



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

김진일 교수지도
박사학위 청구논문

**A Taxonomy of Korean Tenebrionidae
and Ecology of Fungivorous
Tenebrionids**

한국산 거저리과의 분류 및 균식성 거저리의 생태 연구

2008

성신여자대학교 대학원
생물학과
정부희

A Taxonomy of Korean Tenebrionidae and Ecology of Fungivorous Tenebrionids

한국산 거저리과의 분류 및 균식성 거저리의 생태 연구

김진일 교수지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2008년 4월

성신여자대학교 대학원
생물학과
정부희

인 준 서

정부회의 박사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

성신여자대학교 대학원

차 례

CONTENTS

논문 개요

I. 서언	1
II. 한국산 거저리과의 분류학적 연구	
2-1. 서론	4
2-2. 한국산 거저리과의 연구사	6
2-3. 재료 및 방법	24
2-3-1. 관찰 표본	24
2-3-2. 형태 관찰 및 기재	26
2-3-3. 용어 및 주요 형질의 측정	27
2-4. 결과	34
2-4-1. 잎벌레붙이아과(Lagriinae)의 분류	36
2-4-2. 썩덩벌레아과(Alleculinae)의 분류	77
2-4-3. 호리병거저리아과(Stenochiinae)의 분류	113
2-4-4. 르위스거저리아과(Diaperinae)의 checklist 및 추가종	156
2-4-5. 거저리아과(Tenebrionae)의 추가종	179
2-5. 토의 및 결론	183
III. 균식성 거저리의 생태학적 연구	
3-1. 서론	186
3-2. 재료 및 방법	193

3-2-1. 채집 및 관찰	193
3-2-2. 숙주버섯의 동정 및 균식성 거저리에 대한 규정	195
3-2-3. 생활사	198
3-2-4. 숙주버섯의 조사 및 거저리의 숙주 선호성 평가	199
1) 숙주 선호 유형 분석	199
2) 숙주 선호성 조사	202
3-3. 결과	205
3-3-1. 생활사	205
1) 흑진주거저리(<i>Platydema nigroaeneum</i>)	205
2) 나도진주거저리(<i>Platydema recticorne</i>)	212
3) 산무당거저리(<i>Ceropria laticollis</i>)	218
4) 줄무당거저리(<i>Ceropria striata</i>)	224
5) 가시거저리(<i>Byrsax spiniceps</i>)	228
6) 넓적가시거저리(<i>Bolotophagiella pannosus</i>)	233
7) 도깨비거저리(<i>Boletoxenus bellicosus</i>)	239
8) 우리뿔거저리(<i>Cryphaeus rotundicollis</i>)	243
3-3-2. 숙주버섯에서 주요 균식성 거저리의 생태	246
1) 흑진주거저리(<i>Platydema nigroaeneum</i>)	246
2) 나도진주거저리(<i>Platydema recticorne</i>)	251
3) 줄무당거저리(<i>Ceropria striata</i>)	255
4) 넓적가시거저리(<i>Bolotophagiella pannosus</i>)	256
5) 도깨비거저리(<i>Boletoxenus bellicosus</i>)	259
3-3-3. 숙주버섯별 균식성 거저리의 다양성	261
3-3-4. 균식성 거저리의 먹이 자원	266
1) 균식성 거저리의 숙주버섯	266
2) 숙주 선택 요인	267

3) 숙주 선호성	273
(1) 먹이 범위	273
(2) 숙주 선호 유형	275
① 줄버섯-도장버섯 선호 무리(<i>Bjerkandera- Daedaleopsis</i> preference group)	280
② 덕다리버섯 선호 무리(<i>Laetiporus</i> preference group)	283
③ 말굽버섯 선호 무리(<i>Fomes</i> preference group)	283
④ 균사체 선호 무리(<i>Mycelia</i> group)	284
(3) 숙주버섯의 계통과 거거리의 숙주 선호 관계	285
3-4. 토의 및 결론	288
3-4-1. 생활사	288
3-4-2. 균식성 거거리의 먹이 자원	293
1) 숙주 선택 요인	293
2) 먹이 범위	297
3) 숙주 선호 유형	298

참고문헌

도판(Plate)

Plate I. Habitus

Plate II. Aedeagus

Plate III. Illustrations of diagnostic characters

영문 초록(Abstract)

부록

<표 차례>

Table 1. History of the Tenebrionidae Classification	8
Table 2. Historical review of Korean Tenebrionidae	19
Table 3. Voucher specimens of Tenebrionidae from foreign country	25
Table 4. Difference between <i>Luprops orientalis</i> and <i>Luprops cribrifrons</i>	54
Table 5. Differences between <i>Cteniopinus hypocrita</i> and <i>Cteniopinus koltzei</i>	112
Table 6. Differences between male and female of <i>Promethis valgipes</i> ..	119
Table 7. Differences between male and female of <i>Misolampidius koreanus</i>	138
Table 8. Differences between <i>Misolampidius koreanus</i> and <i>Misolampidius tentyrioides</i>	141
Table 9. Difference between male and female of <i>Misolampidius chejudoensis</i>	145
Table 10. Experiment of fungivorous tenebrionids in the field	200
Table 11. Variables and categories	201
Table 12. Experiment of fungivorous tenebrionids in the laboratory	203
Table 13. Experiment of auxotroph for fungivorous tenebrionids in the laboratory	204
Table 14. Average developmental period of <i>Platydemia nygroaeneum</i> under the laboratory conditions	205
Table 15. Size of each larval stage and pupae of <i>Platydemia nygroaeneum</i>	206

Table 16. Observation on overwintered <i>Platydema nygroaeneum</i>	210
Table 17. Generation of <i>Platydema nygroaeneum</i>	211
Table 18. Average developmental period of <i>Platydema rectorne</i> under the laboratory conditions	213
Table 19. Size of each larval stage and pupae of <i>Platydema rectorne</i> under the laboratory conditions	213
Table 20. Observation on wintered <i>Platydema rectorne</i>	215
Table 21. Generation of <i>Platydema rectorne</i>	217
Table 22. Average developmental period of <i>Ceropria laticollis</i> under the laboratory conditions	218
Table 23. Size of each larval stage and pupae of <i>Ceropria laticollis</i> under the laboratory conditions	220
Table 24. Observation on wintered <i>Ceropria laticollis</i>	221
Table 25. Generation of <i>Ceropria laticollis</i>	222
Table 26. Average developmental period of <i>Ceropria striata</i> under the laboratory conditions	224
Table 27. Average developmental period of <i>Byrsax spiniceps</i> under the laboratory conditions	228
Table 28. Size of each larval stage of <i>Byrsax spiniceps</i> under the laboratory conditions	229
Table 29. Observation on wintered <i>Byrsax spiniceps</i>	231
Table 30. Generation of <i>Byrsax spiniceps</i>	231
Table 31. Size of pupae chamber and emergence hole	232
Table 32. Average size of <i>Bolotophagiella pannosus</i>	234
Table 33. Size of each larval stage and pupae of <i>Bolotophagiella</i> <i>pannosus</i> under the laboratory conditions	234

Table 34. Observation on wintered <i>Bolotophagiella pannosus</i>	238
Table 35. Body size of each larval stage and pupae of <i>Boletoxenus</i> <i>bellicosus</i> under the laboratory conditions	240
Table 36. Developmental period of <i>Boletoxenus bellicosus</i> under the laboratory conditions	240
Table 37. Average size of characters in <i>Boletoxenus bellicosus</i>	241
Table 38. Observation on wintered <i>Boletoxenus bellicosus</i>	241
Table 39. Size of each larval stage and pupae of <i>Cryphaeus rotundicollis</i> under under the laboratory conditions	243
Table 40. Observation on wintered <i>Cryphaeus rotundicollis</i>	245
Table 41. Diversity of fungivorous tenebrionids according to host fungi	262
Table 42. Host fungi list associated with fungivorous tenebrionids in Korea	266
Table 43. Number of host tree collected fungivorous tenebrionids	271
Table 44. Occurring frequency of observed fungivorous tenebrionids in fungi	274
Table 45. Correlation Matrix	275
Table 46. Total Variance Explained	276
Table 47. Communalities	277
Table 48. Component Matrix	278
Table 49. Host preference group of Korean tenebrionid beetles	282
Table 50. Number of tenebrionids and host fungi in <i>Bjerkandera</i> - <i>Daedaleopsis</i> preference group	282
Table 51. Patterns of host selection of Korean tenebrionids in bracket fungi mapped on the host preference groups	285

Table 52. Patterns of host selection of Korean tenebrionids in bracket
fungi mapped on a phylogeny based on cladistic analysis ..285

<그림 차례>

Figure 1. Habitat of the Tenebrionidae	3
Figure 2. Probable phylogeny of the subfamilies of Tenebrionidae	7
Figure 3. Habitus of tenebrionid beetles	9
Figure 4. Terminology and mensuration of Tenebrionidae	32
Figure 5. Distributional map of Korea and abbreviation for province	33
Figure 6. Example of field note.	193
Figure 7. Successional stage of <i>Daedaleopsis tricolor</i> observed with SEM	194
Figure 8. Successional stage	194
Figure 9. Morphology of Sporophore	196
Figure 10. Fruiting bodies in the field	199
Figure 11. Auxotroph	203
Figure 12. Feces of <i>Platydema nigroaeneum</i>	207
Figure 13. <i>Platydema nigroaeneum</i>	208
Figure 14. <i>Bolotophagiella pannosus</i>	235
Figure 15. <i>Boletoxenus bellicosus</i>	239
Figure 16. Number of <i>Platydema nigroaeneum</i> observed on <i>Daedaleopsis tricolor</i> by month and successional stage	246
Figure 17. Number of <i>Platydema nigroaeneum</i> observed on <i>Bjerkandera adusta</i> by month and successional stage	247
Figure 18. Average number of <i>Platydema nigroaeneum</i> occurring on <i>Daedaleopsis tricolor</i> and <i>Coriolus versicolor</i>	248
Figure 19. Average number of <i>Platydema nigroaeneum</i> selecting fungi	

with specific successional stage	249
Figure 20. Average number of <i>Platydema nigroaeneum</i> selecting fungi with successional stage III	249
Figure 21. Average number of <i>Platydema nigroaeneum</i> selecting <i>Bjerkandera adusta</i> of different successional stage	250
Figure 22. Average number of <i>Platydema nigroaeneum</i> selecting auxotroph of several fungi	250
Figure 23. Number of <i>Platydema recticorne</i> observed on <i>Daedaleopsis</i> by month and successional stage	252
Figure 24. Average number of <i>Platydema recticorne</i> occurring on <i>Daedaleopsis tricolor</i> and <i>Coriolus versicolor</i>	252
Figure 25. Average number of <i>Platydema recticorne</i> selecting fungi with specific successional stage	253
Figure 26. Average number of <i>Platydema recticorne</i> selecting fungi with successional stage III	254
Figure 27. Average number of <i>Platydema recticorne</i> selecting <i>Daedaleopsis tricolor</i> of different successional stage	254
Figure 28. Number of <i>Ceropria striata</i> observed on host fungi by month and successional stage	255
Figure 29. Average number of <i>Ceropria striata</i> occurring on <i>Daedaleopsis tricolor</i> and <i>Coriolus versicolor</i>	256
Figure 30. Number of <i>Bolitophagiella pannosus</i> observed on <i>Perenniphoria</i> by month and successional stage	257
Figure 31. Average number of <i>Bolitophagiella pannosus</i> selecting fungi with specific successional stage	258
Figure 32. Number of <i>Boletoxenus bellicosus</i> observed on fungi by month	

and successional stage	259
Figure 33. Average number of <i>Boletoxenus bellicosus</i> selecting auxotroph of several fungi	260
Figure 34. Change of number of <i>Boletoxenus bellicosus</i> in auxotroph with time	260
Figure 35. Average number of hyphal system with occurrence	267
Figure 36. Relative ratio of hyphal system with occurrence of tenebrionidae species	267
Figure 37 Average number of successional stage with occurrence	268
Figure 38. Relative ratio of successional stage with occurrence of tenebrionid speices	268
Figure 39. Relative ratio of longevity with occurrence of tenebrionidae speices	269
Figure 40. Thickness of fruiting body with occurrence of tenebrionidae speices.	269
Figure 41. Relative ratio of tree system with occurrence of tenebrionidae speices	270
Figure 42. Relative ratio of stem type with occurrence of tenebrionidae speices	270
Figure 43. Relative ratio of rot-type with occurrence of tenebrionidae speices	271
Figure 44. Relative ratio of exposure with occurrence of tenebrionidae speices	271
Figure 45. Plot of component scores on space combining each principal component	279

論文 概要

1. 한국산 거저리과의 분류학적 연구

한국산 거저리과에 속한 3아과(잎벌레붙이아과, 썩덩벌레아과, 호리병 거저리아과)의 분류학적 재검토와 르위스거저리아과 및 거저리아과의 추가적 정리를 하였다. 연구 결과, 잎벌레붙이아과는 4족 8속 10종, 썩덩벌레아과는 2족 5속 13종, 호리병거저리아과는 2족 9속 20종으로 정리되었으며, 5미기록종(잎벌레붙이아과 1종; 거저리아과 1종; 르위스거저리아과 3종)이 새로이 추가 되었다. 연구 결과에 따라 3아과에서는 각 분류군에 대한 검색표와 기재문을 수록하였고 르위스거저리아과는 checklist를 작성하였다.

다음 5속 5종은 한국에서 처음 기록되었다.

잎벌레붙이아과: *Lagria rufipennis* Marseul, 1876

거저리아과: *Bolotophagiella pannosus* Lewis, 1894

르위스거저리아과: *Platydema higonium* Lewis, 1894

Ischnodactylus parallelicornis (Nakane, 1956)

Phaleria atriceps (Lewis, 1894)

2. 균식성 거저리의 생태학적 연구

한국산 균식성 거저리의 생태적 연구로 생활사와 숙주 버섯 선호도에 대한 연구를 수행하였다. 한국에는 4개의 균식성 거저리족[Bolitophagini, Toxicini (Tenebrioninae); Diaperini, Scaphidemini (Diaperinae)]이 분포하는데, 이들은 목질화 되고 수명이 긴 민주름버섯류를 숙주 버섯으로 선호하

였다. 한국산 균식성 거저리는 13속 30종으로 정리되었으며 균식성 거저리가 발견된 숙주 버섯은 현재까지 모두 14속 21종으로 확인되었다. 균식성 거저리가 숙주버섯을 선택하는 요인은 자실체의 균사구조, 부패 단계, 두께, 수명, 버섯의 기주나무, 부후균 및 햇빛에의 노출 등으로 나타났다. 특히 자실체의 부패단계와 두께는 숙주 선택에 영향을 미치는 중요한 요인으로 대부분의 종은 부패 3단계를, 일부 종은 부패 2단계를 선택하였으며, 유충의 생활 습성에 따라 방을 형성하는 종은 두꺼운 자실체를, 자유생활을 하는 종은 얇은 자실체를 선호하는 경향이 뚜렷했다.

숙주 선택 요인을 바탕으로 주성분 분석을 실시한 결과 한국산 균식성 거저리의 숙주 선호 유형은 1) 줄버섯-도장버섯 선호 무리(*Bjerkandera-Daedaleopsis* preference group) 2) 덕다리버섯 선호 무리(*Laetiporus* preference group) 3) 말굽버섯 선호 무리(*Fomes* preference group) 4) 균사체 선호 무리(*Mycelia* preference group)의 4무리로 크게 구분되었다.

I. 서언

거저리과(Tenebrionidae)는 딱정벌레목에서 머리대장계열(Cucujiformia)의 거저리상과(Tenebrionoidea)에 속한다. 거저리상과는 딱정벌레목의 과수준 분류군에서 약 17%인 28과가 포함되었을 정도로 크고 다양한 분류군이다(Lawrence와 Newton, 1995; Grimaldi와 Engel, 2005). 거저리상과의 과들은 균(fungus)과 연관되어 있으며 그 중 애벌섯벌레과(Mycetophagidae), Ciidae 등 11개 과가 균식성으로 알려 있다(Lawrence와 Newton, 1982). 하지만 담자균아강(Basidiomycetes)의 민주름버섯목(Aphylllophorales)이 거저리과의 원시 무리를 위한 조상적 조건(ancestral condition)이란 주장(Crowson, 1955)이 있을 뿐, 과별 분류군들과 균과의 관계에 대한 명확한 연구나 계통학적 연구는 미흡한 실정이다.

거저리과의 성충은 몸의 길이가 2.0-35 mm 정도로 딱정벌레목 중에서는 소형에서 대형까지 몸의 크기가 다양하다. 몸의 큐티클층이 매우 경화되어 있고, 몸의 형태와 표면의 구조가 매우 다양하다(Medvedev, 1965). 눈은 안쪽으로 패여진 콩팥형이고 더듬이는 보통 11마디로 실모양(filiform), 염주형(moniliform), 또는 약한 곤봉모양이며, 전기절강(forecoxa cavity)은 뒤쪽으로 닫혀있고, 발목마디는 대부분 5-5-4식(예외: *Rhipidandrus* Leconte 4-4-4)을 갖는다. 유충 몸의 형태는 대부분 원통형으로 등면은 볼록하고 아랫면은 납작하며, 더듬이는 2-3마디이고 마지막 마디에는 감각기관이 분포하며 표피는 잘 경화되어 가짜철사벌레(false-wireworm)라고도 부른다. 주로 야행성으로 “어두운(darkling)”을 뜻하는 “Tene”로 시작되는 학명에서도 알 수 있듯이, 거저리의 몸은 대부분 검은색 또는 어두운 갈색이다.

거저리과는 다른 분류군과 밀접하게 연관되어 있지 않고 오랫동안 독립적으로 진화를 해왔다(Watt, 1974). 거저리상과는 중생대 쥐라기(Jurassic;

약 185백만 년 전)때 기원했을 것으로 보고 있지만, 최소한 호주로부터 뉴질랜드가 분리되기 전인 중생대 백악기(Cretaceous; 약 100-135백만 년 전)의 중기에 출현했고, 특히 거저리과는 쥐라기 시대 이후로 발생했을 것으로 추정되고 있다(Raven과 Axelrod, 1972; Watt, 1974). 하지만 거저리상과 및 거저리과의 화석에 대한 기록은 매우 빈약해서 가장 오래된 것으로 알려진 화석종은 Pimeliinae아과의 *Eodromus agilis*로 제3기 시신세 중기의 갈탄층(독일의 Geiseltal 지방)의 것이다. 딱지날개에 10개의 점각열과 작은 방어선이 있어 거저리과로 추정되는 분류군도 같은 장소에서 함께 발견되었다(Crowson 등, 1967). 또한 잎벌레붙이아과(Lagriinae)에 속하는 화석표본도 4종류가 보고되었는데, 이 가운데 세 종류는 제 3기 지층이고 나머지 한 종류는 제 4기 지층에서 출현한 것으로 밝혀졌다(Ren과 Yu, 1999). 따라서 제 3기쯤에는 거저리과내 하위분류군의 상당한 적응방산이 이루어졌을 것으로 추정된다.

거저리과는 Latreille(1802) 이래 전 세계적으로 10아과, 96속, 61아족이 기록되었으며(Bouchard 등, 2005), 속과 종수로는 약 1800속, 22,000종이 기록된 것으로 추산되고(Ren과 Yu, 1999), 아직 기재되지 않은 종수까지 포함하면 약 25,000종이 될 것으로 추정(Dajoz, 1984)하고 있을 만큼 종 다양성이 크다. 거저리과는 생물지리학적으로 전 세계적인 분포를 하지만 특히 열대와 아열대 지역에 집중적으로 분포하면서 건조에 잘 적응될 수 있는 구조를 갖고 있어 사막지역 또는 사막성 지역에서도 다수 분포한다(Watt, 1974; Grimaldi와 Engel, 2005). 반면에 습한 냉온대지역에서는 적은 수가 분포하고, 특히 남반구의 극지에 가까울수록 소수의 종만 존재하여 남극지역에 위치한 대양 섬에는 거저리가 거의 발견되지 않는다(Watt, 1974). 계통적으로 정리해 보면, 원시형의 거저리류는 호주, 뉴질랜드, 말라가시(Malagasy)를 포함한 구열대구(Old world tropic)에서 발생하지만, 썩덩벌레아과, 거저리아과 및 잎벌레붙이아과는 전 세계적으로 분포한다. 또한

Zolodininae는 호주와 뉴질랜드에 국한 분포하지만, 르위스거저리아과는 호주와 뉴질랜드를 제외한 전 지역에 분포하는 특성을 갖는다(Watt, 1974)

일반적으로 거저리과의 성충과 유충은 식물 뿌리, 나무껍질 아래, 썩은 나무 속, 버섯, 낙엽 밑, 동식물에서 나온 찌꺼기와 흙 속 등 다양한 서식지에 적응방산하였다(Fig. 1). 이에 Watt(1974)는 식성과 서식지에 따라 거저리과를 크게 4개 무리로 구분하였다. 첫째는 산림성 무리로 유충시기를 썩은 나무속에서 보내며, 성충이 되면 서식지 밖으로 나와 나무 껍질아래나 주변의 서식지에서 활동한다. 일부 종은 썩은 낙엽층에서 유충시기를 보내고 성충은 풀잎이나 나뭇잎 위에서 활동한다. 둘째는 균식성 무리로 버섯을 서식처로 삼고 있다. 특히 나무에 나는 버섯을 주 먹이로 하고 일생을 버섯에서 마친다. 셋째, 토양성 무리로 식물의 뿌리나 식물의 뿌리와 공생하는 균류를 섭식한다. 특히 해안사구에 서식하는 종들은 비오톱(biotope)별로 종 특이적인 경향을 나타낸다(Kim과 Kim, 2000). 넷째, 저장 곡식성 무리로



Figure 1. Habitat of the Tenebrionidae. A. in the rotten wood; B. in the soil or sand; C. on the grassland near the forest; D. in the fungi.

저장 곡물을 가해하거나 저장 곡물에 있는 균을 섭식(Cotton, 1956)하여 경제적으로 중요한 무리이다. 대표적인 예로는 *Tribolium MacLeay*, *Tenebrio Linne*, *Alphitobius Stephens* 등으로 온대지방에서 저장곡물에 막대한 피해를 입히지만(Cotton, 1956) 확산되어 현재는 전 세계적으로 분포한다(Watt, 1974; Grimaldi와 Engel, 2005). 그 외에도 드물게 포식성으로 분화된 무리로는 *Hypophloeus Billberg*의 종류들로서 나무좀과의 곤충을 포식하며, 균을 경작해서 먹을 줄 아는 무리로는 *H. substriatus Leconte*가 알려졌다(Watt, 1974).

본 논문에서는 높은 종다양성을 보일 뿐 아니라 적응방산을 통하여 다양한 서식처를 갖는 거저리과에 관한 연구를 두 개의 독립된 주제로 나누어 수행하였다. 첫 번째 주제로는 한국산 거저리과에 대한 분류학적 연구를 수행하였다. Buchard 등(2005)의 세계적 계통 연구에 기반해서 한국산 거저리과의 분류체계를 재정리 하되, Kim(2003)에서 다루어졌으나 미발표된 거저리아과(Tenebrioninae) 분류군에 대해서는 새로이 발견된 한국미기록종만 취급하고, 아과내 나머지 분류군의 정보는 부록에서 체크리스트(checklist)로 총망라하여 정리하였다. 아울러 현장조사를 통해서 확보된 자료를 근거로 종별 서식지 특성을 포함한 생물학적 정보를 다루었다. 두 번째 주제로는 균식성 거저리에게 먹이와 서식처로서 이용되는 숙주버섯의 종류를 밝히고, 숙주버섯 속에서 서식하는 균식성 거저리의 생활사를 구명하였다. 아울러 거저리류가 숙주버섯을 선택하는데 영향을 미치는 요인을 분석하고, 그 같은 선호성(host preference)에 따라 균식성 거저리 종들 간에 생태적 무리가 어떻게 이루어질 수 있는지를 평가하였다.

이번 연구를 통해서 딱정벌레목 가운데 다양성이 높은 분류군 중의 하나인 거저리과를 분류학적으로 정리하여 국내 딱정벌레목의 다양성 규명에 일조하고자 했다. 아울러, 세계적으로도 연구가 미비했던 균식성 거저리의

생활사와 생태를 새롭게 규명함으로써 상대적으로 부족했던 고등균류와 딱정벌레목 또는 곤충의 관련성에 대한 의미 있는 자료를 제공하고자 했다.

II. 한국산 거저리과의 분류

2-1. 서론

1) 거저리과의 연구사

거저리과는 전 세계적으로 10아과 96족(Bouchard 등, 2005) 1800여속 22,000여종(Ren과 Yu, 1999)이 보고되어 딱정벌레목 가운데 다양성이 큰 분류군 중의 하나이다. 거저리과의 계통 연구는 Lacordaire(1859)가 성충 형질을 바탕으로 처음 시작하였고, 그가 설정한 아과 내에 족과 아족의 정리는 최근까지도 상당부분 인정되고 있다(Watt, 1967).

그러나 Crowson(1955)은 잎벌레붙이과(Lagriidae), 썩덩벌레과(Alleculidae)와 Nilionidae과를 Heteromera 무리(현재의 거저리상과, Tenebrionoidea)의 독립된 과로 취급해야 한다는 주장을 내놓으면서 거저리과의 계통에 대한 활발한 논의가 진행되었다. 특히 Skopin(1964)은 유충의 형질을 분석한 자료를 근거로 위의 3개 과가 거저리과에 종속된 아과(subfamily)로 다루어져야 함을 주장하면서 Crowson(1955)의 제안에 반대했다. 그 후 복부 방어샘(abdominal defensive gland)의 유무와 그 구조의 유사성 및 성충과 유충의 형태에 근거를 두고 잎벌레붙이과, 썩덩벌레과, Nilionidae과를 거저리과에 포함시켜야 하는지의 여부를 밝히려는 연구가 후속적으로 진행되었다(Doyen, 1972; Watt, 1974; Abdullah, 1974; Kendall, 1974). 이 가운데 Watt(1974)는 성충과 유충 모두의 외부형태를 근거로 당시의 수준에서 계통분석을 수행하였고, 이를 통해서 거저리과의 분류학적 정의를 새롭게 하면서 형질의 진화패턴을 분석하여 거저리과를 12개 아과로 정리하였다(Fig. 2). 이와 달리 방어샘 및 방어물질 저장소의 형태와 암컷의

산란관 등의 내부구조와 유충의 형태 등을 근거로 아과와 족 수준에서 근연 관계를 밝히려는 계통연구도 Doyen의 주도로 활발히 이뤄졌다(Doyen과 Lawrence, 1979; Tschinkel과 Doyen, 1980; Doyen과 Tschinkel, 1982; Doyen 등, 1989).

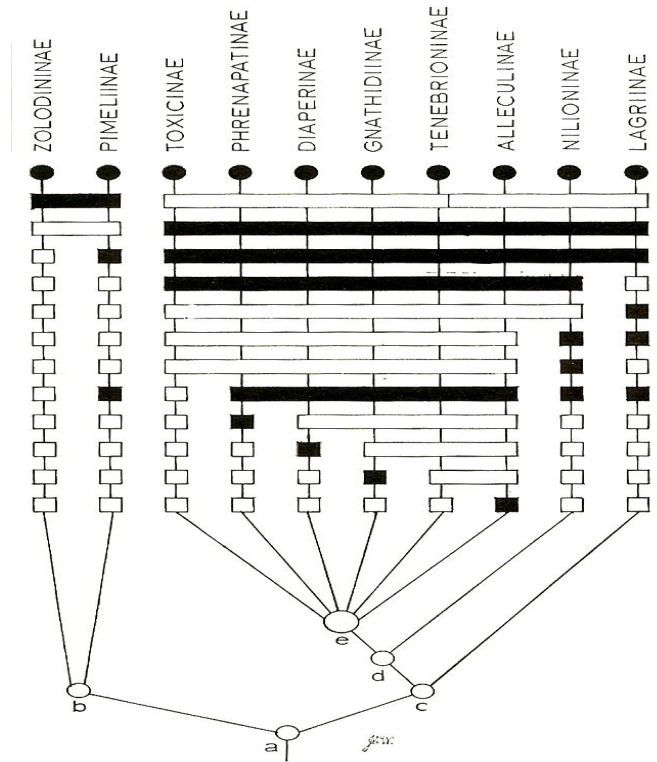


Figure 2. Probable phylogeny of the subfamilies of Tenebrionidae: adult and larval characters. White bars and squares indicate the primitive state, and black bars and squares the derived state (Watt, 1974)

최근에는 여러 연구들을 총괄하여 상위체계를 정립하려는 노력 (Lawrence과 Newton, 1995)이 있었다. 이에 힘입어 Buchard 등(2005)은 Latreille(1802)이래로부터 최근까지의 모든 관련 문헌을 검토하여 거저리과를 10개 아과 체계로 재정리함과 동시에 속 이상의 분류군명을 명명규약에 따라서 재검토하여 바로 잡았다(Table 1).

Table 1. History of the Tenebrionidae Classification

Buchard et al., 2005	Lawrence and Newton, 1995	Watt, 1974	Doyen, 1972	Skopin 1964a
Lagriinae	Lagriinae	Lagriinae	Lagriinae	Pycnocerimorpha +Lagriidae
Nilioninae	not mentioned	Nilioninae	Nilioninae	Nilioninae
Cossyphodinae	Tenebrionidae incertae sedis	Cossyphodinae		
Phrenapatinae	Phrenapatinae	Phrenapatinae		Phrenapatimorpha
Zolodinae	Zolodinae	Zolodinae		
Pimeliinae	Pimeliinae	Pemeliinae	Tentyriidae	Tentyromorpha +Asidomorpha
Tenebrioninae	Tenebrioninae	Tenebrioninae	Tenebrioninae (part)	Tenebrionopha +Blapimorpha +Ulomimorpha (part)
Alleculinae	Alleculinae	Alleculinae	Alleculinae	Ulomimorpha (part)
Diaperinae	Diaperinae	Diaperinae		Diaperimorpha (part)
Stenochiinae	Coelometopinae	Stenochiinae		
Tenebrioninae		Toxicinae		
Diaperinae (Part)		Gnathidiinae		
	included Lagriinae	Cossyphinae	Tenebrioninae (part)	

2) 거저리과 아과별 특성 및 국내현황

국내에는 거저리과의 10아과 중에 거저리아과(Tenebrioninae), 르위스 거저리아과(Diaperinae), 썩덩벌레아과(Alleculinae), 잎벌레붙이아과(Lagriinae) 및 호리병거저리아과(Stenochiinae)의 5개 아과만 존재한다(Fig. 3). 이 가운데 거저리아과, 르위스거저리아과 및 호리병거저리아과만이 기존의 거저리과로 포함되어 왔고, 썩덩벌레아과와 잎벌레붙이아과는 국내에서도 지금까지 별도의 과로 다루어져 왔다(Kim 등, 1994). 거저리과 내의 아과

들은 형태적 특성과 생태가 다양하며 아과별로 하위분류체계가 명확히 정리되지 않은 경우도 있다. 그럼에도 불구하고 기존의 자료를 종합하여 국내 분포하는 아과별로 일반적인 특성과 현황을 정리하면 다음과 같다.



Figure 3. Habitus of tenebrionid beetles. A. *Lagriia nigricollis* (Lagriinae); B. *Cteniopinus hypocrita* (Alleculinae); C. *Cerepria induta* (Diaperinae); D. *Plesiophthalmus davidis* (Tenebrioninae); E. *Basanus tsushimensis* (Diaperinae); F. *Misolampidius koreanus* (Stenochiinae).

(1) 잎벌레붙이아과(Lagriinae)

잎벌레붙이아과(Lagriinae)는 주로 열대지역에 넓게 분포하는 무리로 세계적으로 1,000종 이상이 보고되어 있다(Borchmann, 1910; Gebien, 1938-44). 형태적 특징으로 성충에서 앞기절마디(procoxae)가 강하게 돌출되고, 딱지날개에는 점각열이 없고, 드물게는 10개 또는 그 이상의 홈줄(striate)이 있으며, 발목 끝 앞마디(penultimate tarsomere)가 확장되어 있다 (Watt, 1974; 1992; Masumoto, 1987b; Arnet, 2002). 유충에서는 더듬이가 2마디로 마지막 마디는 매우 넓어져 특수화된 감각기(sensoriae)를 가지며, 긴 털로 덮여져 있다(Watt, 1974).

Crowson(1955)이 잎벌레붙이아과(Lagriidae)를 독립된 과로 취급한 바 있고, 국내에서도 이제껏 별도의 과로 취급해왔다. 하지만, 유충과 성충의 형질, 복부 방어샘(abdominal defensive gland)의 존재와 복부 방어의 장소의 유사성 및 암컷의 내부 산란관의 유사성을 근거로 잎벌레붙이 무리를 거저리과에 포함시켰다(Skopin, 1964; Watt, 1966; Kendall, 1968; Doyen, 1972; Abdullah, 1974; Watt, 1974; Doyen과 Lawrence, 1979; Tschinkel과 Doyen, 1980; Doyen과 Tschinkel, 1982; Doyen 등, 1989; Lawrence과 Newton, 1995; Buchard 등, 2005). 현재의 잎벌레붙이아과(Lagriinae)에는 Borchmann(1910)의 분류목록(catalogue)에서 다루어진 잎벌레붙이과 뿐 아니라 Gebien(1938-44)이 수록한 거저리과 목록 중 일부의 족(Goniaderini, Pycnocerini, Heterotarsini, Adeliini)들도 포함된다. 단, Heterotarsini족에 속한 *Heterotarsus* Latreille는 겹날개에 9줄의 점각열(nine-striate)이 있는 특성으로 Koch(1956)에 의해 거저리아과의 Opartrini족으로 편입된 바 있다(Watt, 1974).

성충은 발목 끝앞마디가 아랫면에서 확장되어 나무나 풀에 잘 매달릴 수 있

으며, 통나무의 껍질 밑에나 땅 위, 또는 풀잎과 꽃 위에서 발견 된다(Watt, 1974). 하지만 유충은 부엽토, 썩은 나무 속 또는 죽은 나무의 껍질 밑에서 발견된다(Hayashi, 1964). 대부분의 유충은 부엽토에서 처음 적응된 것으로 보이지만, 그 일부 무리가 썩은 나무 속에서 발견되는 것으로 보아 서식지 2차 확산이 있었던 것으로 추측된다(Watt, 1974).

잎벌레붙이아과는 세계적으로 6족이 분포하게 되며, 이번 연구에서도 이 체계를 따랐다. 국내에는 *Lupropini*, *Laenini*, *Goniaderini*와 *Lagriini*로 모두 4족 8속 15종이 기록되어 있는데 족 수준의 특징은 다음과 같다. **Lagriini**족은 잎벌레붙이아과에서 가장 큰 분류군으로 성충의 마지막 더듬이마디는 아홉 번째와 열 번째 더듬이를 합한 것보다 길고, 전기절은 강하게 돌출된 특징을 가진다(Watt, 1974). 이 무리는 뉴질랜드를 제외한 모든 대륙과 말라가시(Malagasy)에서 발생하는데, 열대지역에 특히 많이 분포하고 온대지역에는 잘 발견되지 않는다(Watt, 1974). 우리나라에는 5속 12종이 기록되었다. **Goniaderini**족은 배의 7-8째 마디에 한 쌍의 방어저장소(defensive reservoirs)가 결여되어 방어물질 저장소 연결막이 바깥쪽과 측면으로 부착되어 있다(Kendall, 1968; Tschinkel과 Doyen, 1980; Doyen과 Tschinkel, 1982; Doyen 등, 1989). 신열대구(Neotropical region)에만 분포하는 것으로 알려져 있으나(Matthews, 1998), 우리나라에 1속 1종이 기록되었다. **Lupropini**족은 걸날개에 점각열(striate)이 없고, 성충의 복부 방어샘은 2차 손실로 결여되어 방어물질 저장소 연결막이 남아있으나(Matthews, 1998), *Luprops Hope*만 7-8배마디에 열린다(Doyen과 Tschinkel, 1982). 우리나라에는 1속 3종이 기록되었다. **Laenini**족의 특징은 복부 방어샘이 7-8배마디에 열리며(Doyen과 Tschinkel, 1982), 딱지날개 등면에 마찰발음장치(elytro-tergital stridulatory mechanism)가 없어 다른 분류군과 구분된다

(Matthews, 1998). 이 무리에는 구북구 지역(Palaeartic region)의 *Laena Latreille*속과 말라가시에 분포하는 2속이 포함된다(Schawaller, 1995; Matthews, 1998). 우리나라에는 1속 1종이 기록되었다.

(2) 썩덩벌레아과(Alleculinae)

썩덩벌레아과(Alleculinae)는 세계적으로 170속 2000종이 분포하나 (Dubrovina, 1992) 족 수준의 분류군에 대한 정리는 미흡한 실정이다. 썩덩벌레아과에 속한 대부분 종들은 성충에서 발목 끝앞마디 1-2개에 엽편(lobes)을 가지고 있고, 발톱이 빗살모양(Fig. 4)을 하는 특징을 갖고 있다(Watt, 1974; Dubrovina, 1992; Arnett, 2002; Masahiro Hanatsuka 등, 2005).

썩덩벌레과가 독립된 과로 존재해야 하는가 또는 거저리과의 한 아과인가 하는 논란의 원인은 썩덩벌레아과의 성충 외부 형질이 다른 거저리 무리와 차이가 난다는 점 때문이었다. 하지만 유충의 형태에서는 거저리아과와 유사성이 높다(Watt, 1974; Doyen과 Tschinkel, 1982). 이미 Skopin(1964)은 유충의 형질을 근거로 하여 썩덩벌레과를 거저리과에 포함시켜야 한다고 제안했다. 실제로 썩덩벌레류 애벌레는 앞쪽으로 늘어난 가늘고 긴 하인두 기편(hypopharyngeal sclerome)를 가지고 있고 측복부면(pleruosternal) 봉합선은 8번째 배마디에서 소실되는데, 이 형질은 전형적인 거저리아과의 우묵거저리속(*Uloma Latreille*)과 공유된다(Watt, 1974). 또한 썩덩벌레류 애벌레의 9번째 복부마디(tergite)는 가두리가 포물선 모양인데, 이는 *Uloma Latreille*와 *Lepispilus Westwood* 등과 다른 몇몇의 거저리아과의 속들과 공유된다(Watt, 1974). 성충에서도 내부기관의 일부인 복부 방어샘이 존재하고, 복부 방어물질 저장소의 구조에 유사성이 있

어 썩덩벌레아과를 거저리과에 포함시키기도 했다(Doyen, 1972; Abdullah, 1974; Kendall, 1974). 이에 Watt(1974)는 성충과 유충 모두의 외부형태에 근거한 계통분류 연구에서 이 무리가 거저리과에 속하는 것을 보여 주었고, 그 이후로 현재까지 많은 학자들이 거저리과의 한 아과로 분류하고 있다(Doyen과 Lawrence, 1979; Tschinkel과 Doyen, 1980; Doyen과 Tschinkel, 1982; Lawrence와 Newton, 1995; Buchard 등, 2005)

한국산 썩덩벌레아과는 2속 5속 14종이 기록되었다. 썩덩벌레족 (Alleculini)은 이 아과에서 가장 큰 족으로 Kolbe(1886)가 *Allecula coreana* Kolbe를 신종 기재한 이래로 현재까지 4속 10종이 기록되어 있다. 형태적 특징으로는 더듬이의 밑마디는 겹눈의 옆편(ocular canthi) 밑에 깊숙이 끼워져 있고, 첫 번째 배마디의 앞 가장자리는 테두리가 쳐져 있고 뒷가슴배판(metasternum)과 비슷한 높이를 가진 뒷밑마디(metacoxae)사이에는 뚜렷한 삼각형 모양의 뒷가슴복판 돌기(metasternal process)가 있다는 점이다 (Dubrovina, 1992). 썩덩벌레족의 종들은 거의 전 세계적으로 분포하지만 많은 수가 열대지역에서 서식한다. 이 무리는 일반적으로 썩은 나무, 썩어가는 나무껍질 밑, 썩은 그루터기, 나무줄기와 조류의 시체 등에서 많이 발생하며, 드물게 낙엽층이나 땅속에서 발견된다. 주로 어두워지는 밤에 활동하여 불빛에 잘 날아든다. 노랑썩덩벌레족(Cteniopodini)은 현재까지 1속 3종이 기록되어 있다. 형태적 특징으로 더듬이의 밑마디는 뺨에 드러나게 위치하며 첫 번째 배마디의 앞 가장자리는 테두리가 쳐져 있지 않고, 뒷가슴배판 높이보다 더 낮게 위치하고, 뒷밑마디(metacoxae)사이에는 뚜렷한 뒷가슴복판 돌기가 없다(Dubrovina, 1992). 노랑썩덩벌레족의 성충 대부분은 낮에 잎과 꽃들 위에서 발견된다. 이들의 성충은 빗살형 발톱을 갖고 있는데,

이는 풀잎 위를 잘 걸을 수 있도록 적응된 결과로 보고 있다(Campbell, 1971; Watt, 1974; Dubrovina, 1992; Masahiro Hanatsuka 등, 2005).

(3) 호리병거저리아과(Stenochiinae)

호리병거저리아과(Stenochiinae)는 속 수준의 정밀한 분류는 아직 숙제로 남아있는 상태(Doyen, 1989; Bouchard와 Yeates, 2001; Bouchard 등, 2005)로 세계적으로 2200종 이상 보고되어 있다(Masumoto, 1996). 아과의 형태적 특징으로 더듬이는 여러 형태로 실모양(filiform), 톱니모양(serrate), 곤봉모양(incrassate) 등이 있으며(Fig. 4), 끝쪽 5마디에서 8마디까지 방사형 감각기관(stellate sensoria)을 가진다(Medvedev, 1977, Tschinkel과 Doyen, 1980; Doyen과 Tschinkel, 1982). 그리고 수컷 생식기는 약 60-90도, 또는 종종 거꾸로 뒤집어져(180도) 위치한다(Tschinkel과 Doyen, 1980).

과거에는 호리병거저리아과와 거저리아과의 구분은 기본적으로 뒷날개의 유무 등에 근거하여 이뤄졌으나, 1980년대에 들어 거저리아과와 구분되는 관건형질로 암컷의 내부 생식관(reproductive tract)과 산란관(ovipositor), 복부 방어샘, 복부 방어물질 저장소, 발목마디의 털, 수컷 생식기의 위치, 그리고 큰 턱의 구조 등임을 밝혔다(Tschinkel과 Doyen, 1980; Doyen과 Tschinkel, 1982; Doyen, 1989). 실례로 암컷에서는 산란관의 측판(paraproct)이 밑마디관(coxite)에 비해 짧고, 저장낭은 보조샘(accessory gland)의 선단부에서 파생되며, 방어샘 저장소(reservoirs)는 두꺼운 벽을 가진 고리형(annulate)으로 크게 확장시킬 수 있다. 이런 형질에 근거하여 Gebien(1937-1944)에 의해 거저리아과로 분류되었던 Coelometopini, 똥보거저리족(Cnodalonini), 호리병거저리족(Misolampini), Eutelini, 별거저리족(Strongyliini), Talanini족 및 기존의 거저리아과에 속한 많은 속들이

Coelometopine 무리(현 호리병거저리아과)로 이동하게 되었다(Tschinkel과 Doyen, 1980; Doyen, 1989). 이같은 추세는 현재까지 대부분의 학자들에 의해 받아들여지고 있다(Newton 등, 1995; Bouchard와 Yeates, 2001; Bouchard와 Steiner, 2004; Buchard 등, 2005).

호리병거저리아과의 주된 서식지는 열대지역과 아열대지역의 숲속으로 특히 애벌레는 부패정도가 심한 썩은 나무 속에서 발견되고, 드물게는 죽은 지 얼마 되지 않은 나무 껍질아래의 흙이나 나무 위에 나는 민주름버섯목의 균사체에서도 발견된다. 예를 들면 이 아과의 큰 무리 중의 하나인 별거저리족(Strongyliini)의 애벌레들은 썩은 나무에 서식하는 것으로 알려져 있다(Doyen, 1989). 이같은 습성으로 인하여 애벌레의 배마디 끝부분이 매우 경화되고 한 쌍의 꼬리돌기(urogomphi)가 잘 발달되어 있어 앞뒤로 움직이는데 유용할 뿐 아니라 방어기능과 관련이 있는 것으로 추측된다(Marshall, 1982). 성충은 죽은 나무나 부패 중인 나무에서 발견되고 야행성이며, 뒷날개의 소실은 이 무리에서 보통 관찰할 수 있는데, 이는 유연관계가 먼 분류군의 몸 형태와 수렴진화 한 결과로 보고 있다(Marshall, 1982).

호리병거저리아과는 거저리아과와 비교해볼 때, 성충에서 구기, 날개 및 수컷의 생식기와 같은 많은 외부 형질과 서식환경이 비슷하므로, 분류학적 혼동이 자주 일어나 왔다. 하지만, 유충에서는 항문관(anal tube)이 없고, 9번째 배마디에 위쪽으로 휘어져 올라간 꼬리돌기(urogomphi)가 발달되어(Marshall, 1982) 뚜렷이 구별될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 두 아과의 종류들은 때때로 같은 먹이서식지를 공유할 뿐 아니라 같은 형태의 생태적 지위를 갖으며, 그같은 속들 사이에서는 두 무리의 유사성이 현저하게 나타난다(Doyen과 Tschinkel, 1982). 이같은 이유로 현재까지도 속수준의 분류에 어려움이 상존하고 있다. 현재까지 문헌기록에 따르면 한국에 분포하는 호리병거저리아과는 2속 9속 25종이 기록되었다.

2-2. 한국산 거저리과의 연구사

한국산 거저리과에 대한 최초의 연구는 1886년 Kolbe가 10종을 처음 보고하면서 시작되었는데, 그 중 3종(*Allecula coreana* Kolbe, *Uloma latimanus* Kolbe, *Misolampidius morio* Kolbe)이 신종이었다. 다음 해에는 Heyden(1887)이 9종을 추가 보고하였는데, 2종(*Cteniopus koltzei* Heyden, *Lagria distincticornis* Heyden)이 신종이었고, 뒤이어 1896년에는 Seidlitz에 의해 신종(*Cteniopus koreanus* Seidlitz) 1종이 추가되었다. 1900년대의 전반기에 들어서 Okamoto(1924), Cho(1928; 1934), Mochizuki(1934), Mochizuki와 Tsunekawa(1937)와 Gebien(1939) 등이 7종의 미기록종을 추가 발표하였을 뿐 새로운 종은 밝혀지지 않았다. 1900년대 후반기에 들어와서 활발한 연구가 있었다. Kaszab(1952)는 동양구 모래거저리속(*Gonocephalum* Solier)에 대한 검토를 하면서 한국산 미기록종 7종을 기록하였다. Cho(1957)는 한국산 딱정벌레목록을 작성하면서 거저리과에 속한 4종을 추가 발표하였다. 이 후에도 Cho(1963), Chûjô(1963), Kaszab(1963), Cho 등(1968)에 의해 모두 4종의 미기록종이 새로이 추가되었다. 1960년대 후반에는 많은 종이 새로이 기록되었는데, 이 시기에 특이할 만한 일은 북한산 거저리류의 목록이 국내외 연구자에 의해 발표되었다. Kaszab(1968)는 북한산 거저리류를 13종 발표하면서 그 중 미기록종 6종을 추가하였고, Ju(1969)는 북한산 곤충목록 속에 거저리류를 24종을 수록하면서 미기록종 6종을 보고하였다. 한편 최초의 한국산 동물곤충명집인 동물명감 II(1968)에서는 7종의 미기록종이 추가 수록되었다.

1970년대에 들어서서 지역 곤충상 조사가 활발히 이루어져 거저리과에 속한 미기록종도 추가 발표되었는데 Kim과 Kim(1971; 1972a; 1972b; 1974)이 4종을, Kim (1978), Kim과 Lee(1979), Yoon과 Nam(1979a; 1979b) 등은 4종을 새로이 발표하였다.

1980년대에는 거저리과의 특이서식지가 밝혀지면서 몇몇 신종과 미기록종

이 추가되었다. Kim(1980; 1981; 1982)은 해안 사구지역에서 사구성 거저리류 3종을 포함하여 모두 5종을 새로이 보고하였고, Chûjô와 Imasaka(1982)가 발표한 2종(*Misolampidius koreanus* M.T. Chûjô et Imasaka, *Misolampidius chejudoensis* M.T. Chûjô et Imasaka)은 신종이었다. 또한 Lee 등(1985)이 한라산 곤충상 목록에서 미기록 균식성 거저리인 *Bolitophagus reticulatus* Lewis 1종을 추가 발표하였다. 이외에도 Masumoto와 Nishikwa(1986), Kaszab(1988)와 국내 연구자들에 의해 미기록종 6종이 새로이 추가기록 되었다. 특히 Kwon과 Choi(1986)는 최근까지의 거저리의 기록을 모아 56종으로 목록을 정리했는데, 이 중에서 7종이 국내에서 처음 보고되었다.

1990년대에 들어서서 지역 곤충상 조사와 더불어 국내 연구자와 외국 연구자들과의 공동연구, 국내 곤충 목록화 작업 등으로 한국산 거저리류의 추가 기록이 급격히 증가되었다. 국내에서는 Kim과 Oh(1990), Kim 등(1991), Park 등(1992), Kim(1993), Kim 등(1994), Kim(1995a; 1995b), Kim과 Kim(1996), Kim과 Kim(1996)에 의해 11종이 새롭게 추가 발표되었다. 외국에서는 Chûjô와 Lee(1992; 1993; 1994)가 한국산 미기록종 거저리류 21종을 발표했는데, 이 중에는 12종의 균식성 거저리와 6종의 신종(*Laena chejuana* M. T. Chûjô et Lee, *Platydemia koreanum* Chûjô, *Scaphidema kayokoae* Chûjô, *Scaphidema michihidei* Chûjô and Lee, *Cryphaeus rotundicollis*, Chûjô et Lee, *Cryphaeus albopilosus* Chûjô et Lee)이 포함되어 있었으며, 이들 신종은 모두 한국 고유종이었다. 이 외에도 러시아 연구자의 극동아시아 연구 활동에 힘입어 Dubrovina(1992)와 Medvedev(1992)에 의해 미기록종 6종이 새로이 추가 기록되었다. Schawaller(1995)는 구북구 지역의 거저리속(*Neatus* Leconte)을 정리하면서 그 동안 국내에서 보고되었던 *Neatus picipes* (Herbst)를 *Neatus ventralis*(Marsenul)로 확인하였다. 이 시기에 괄목한 만한 일은 한국 곤충명집(Kim 등, 1994)의 종 목록정리 작업을 통해 총 68종의 거저리가 기록되었다.

2000년대 이르러서 한국산 거저리과를 전공한 연구자들에 의해 분류가 활발히 진행되었는데, Kim과 Kim(2002)은 4종을, Kim과 Jung(2004; 2005a; 2005b)은 3종 추가 보고하였고, 아과 또는 속 수준의 재검토가 진행되었다.

문헌 검토 결과로 현재까지 기록된 한국산 거저리과는 모두 5아과 26족 73속 146종 1아종으로 정리되었다(Table 2). 한국산 거저리과의 문헌들은 대부분이 종의 추가에 있었고, 속, 종 또는 아과 등의 연구 등의 재검토연구는 모래거저리족에 속해 있는 일부 속에 대한 연구(Kim과 Kim, 2000), Kim(2003, thesis paper)의 연구와 균식성 서식지 특성을 갖는 균식성 거저리 연구(Jung 등, 2007)가 있으나 양적으로 미미한 실정이었다. 앞으로 속 이상의 상위분류군 수준에서의 분류학적 검토뿐만 아니라, 서식공간별 및 균식성 종과 균류의 관계 등 한 단계 진전된 연구가 수행되어야 할 것이다.

Table 2. Historical review of Korean Tenebrionidae

Author (year)	Newly added	Valid	Recorded name	Current name	Re-marks
Kolbe (1886)	10	7	<i>Luprops sinensis</i>	<i>Luprops orientalis</i>	syn.
			<i>Uloma latimanus</i>	<i>Uloma latimanus</i>	
			<i>Opatrum pubens</i>	<i>Gonocephalum pubens</i>	com.
			<i>Opatrum coriaceum</i>	<i>Gonocephalum coriaceum</i>	com.
			<i>Allecula coreana</i>	<i>Allecula coreana</i>	
			<i>Diaperis lewisi</i>	<i>Diaperis lewisi lewisi</i>	
			<i>Upis violaceipennis</i>	<i>Derosphaerus subviolaceus</i>	com.
			<i>Misolampidius morio</i>	<i>Misolampidius tentyrioides</i>	syn.
			<i>Strongylium cultellatum</i>	<i>Strongylium cultellatum</i>	
			<i>Tenebrio picipes</i>	<i>Neatus ventralis</i>	syn.
Heyden (1887)	10	8	<i>Lagria distincticornis</i>	<i>Cerogria janthinipennis</i>	syn.
			<i>Plesitophthamus nigrocyaneus</i>	<i>Plesitophthamus nigrocyaneus</i>	
			<i>Pedinus strigosus</i>	<i>Blindus strigosus</i>	com.
			<i>Opatrum sabulosum</i>	<i>Opatrum subaratum</i>	misi
			<i>Opatrum recticolle</i>	<i>Gonocephalum recticolle</i>	com.
			<i>Cteniopus koltzei</i>	<i>Cteniopinus koltzei</i>	
			<i>Ceropria induta</i>	<i>Ceropria induta induta</i>	
			<i>Platydema nigroaeneum</i>	<i>Platydema nigroaeneum</i>	
			<i>Helops brunea</i>	<i>Tarpela brunea</i>	com.
			<i>Heterotarsus carinula</i>	<i>Heterotarsus carinula</i>	
Seidlitz (1896)	1	1	<i>Cteniopinus koreanus</i>	<i>Cteniopinus koreanus</i>	
Okamoto (1924)	1	1	<i>Opatrum sexuale</i>	<i>Gonocephalum sexuale</i>	com.
Cho (1928)	1		<i>Opatrum japonicum</i>	<i>Gonocephalum japanum</i>	com.misc.
Cho (1934)	1	1	<i>Lagria nigricollis</i>	<i>Lagria nigricollis</i>	
Mochizuki (1934)	1		<i>Stenophanes strigipennis</i>	<i>Stenophanes mesostena</i>	syn.
Mochizuki & Tsunekawa (1937)	3	3	<i>Anthracias duellicus</i>	<i>Cryphaeus duellicus</i>	com.
			<i>Tagana macrophthalma</i>	<i>Tagana macrophthalma</i>	doub.
			<i>Nemostira hirsuta Lewis</i>	<i>Nemostira hirsuta Lewis</i>	doub.
Gebien (1939)	1	1	<i>Emypsara riederi</i>	<i>Emypsara riederi</i>	
Kaszab (1952)	7	7	<i>Gonocephalum persimile</i>	<i>Gonocephalum persimile</i>	
			<i>Gonocephalum terminale</i>	<i>Gonocephalum terminale</i>	
			<i>Gonocephalum reticulatum</i>	<i>Gonocephalum reticulatum</i>	
			<i>Gonocephalum coenosum</i>	<i>Gonocephalum coenosum</i>	
			<i>Gonocephalum outreyi</i>	<i>Gonocephalum outreyi</i>	doub.
<i>Gonocephalum koreanum</i>	<i>Gonocephalum koreanum</i>				

Author (year)	Newly added	Valid	Recorded name	Current name	Re- marks
			<i>Gonocephalum malayanum</i>	<i>Gonocephalum malayanum</i>	doub.
Cho (1957)	4	3	<i>Tenebrio molitor</i>	<i>Tenebrio molitor</i>	
			<i>Alphitobius fagi</i>	<i>Alphitobius laevigatus</i>	syn.
			<i>Menepphilus lucens</i>	<i>Menepphilus lucens</i>	
			<i>Blaps davidea</i>	<i>Blaps davidea</i>	
Cho (1963)	1	1	<i>Arthromacra viridissima</i>	<i>Arthromacra viridissima</i>	
Chûjô M.T. (1963)	1	1	<i>Basanus tsushimensis</i>	<i>Basanus tsushimensis</i>	
Kaszab (1963)	1	1	<i>Mesomorphus villiger</i>	<i>Mesomorphus villiger</i>	
Cho et al. (1968)	1	1	<i>Misolampidius clavicus</i>	<i>Misolampidius clavicus</i>	
Kaszab (1968)	6	5	<i>Anaedus mroczkowskii</i>	<i>Anaedus mroczkowskii</i>	
			<i>Uloma bonzica</i>	<i>Uloma bonzica</i>	
			<i>Tarpela magyari</i>	<i>Tarpela magyari</i>	
			<i>Idiesa ornata</i>	<i>Idisia ornata</i>	misc.
			<i>Caedius marinus</i>	<i>Caedius marinus</i>	
			<i>Misolampidius tentyrioides</i>	<i>Misolampidius tentyrioides</i>	
ZSK (1968)	7	5	<i>Cerogria antennata</i>	<i>Cerogria janthinipennis</i>	syn.
			<i>Allecula fuliginosa</i>	<i>Allecula fuliginosa</i>	
			<i>Allecula melanaria</i>	<i>Allecula melanaria</i>	
			<i>Allecula bilamellata</i>	<i>Borboresthes acicularis</i>	misc.
			<i>Hymenalia rufipennis</i>	<i>Hymenalia rufipennis</i>	
			<i>Cteniopinus hypocrita</i>	<i>Cteniopinus hypocrita</i>	
			<i>Setenis insomnia</i>	<i>Promethis insomnia</i>	com.
Ju (1969)	6	6	<i>Tenebrio obscurus</i>	<i>Tenebrio obscurus</i>	
			<i>Alphitobius diaperinus</i>	<i>Alphitobius diaperinus</i>	
			<i>Alphitobius laevigatus</i>	<i>Alphitobius laevigatus</i>	
			<i>Tribolium confusum</i>	<i>Tribolium confusum</i>	
			<i>Tribolium castaneum</i>	<i>Tribolium castaneum</i>	
			<i>Stenophanes mesostena</i>	<i>Stenophanes mesostena</i>	
Kim and Kim (1971)	1		<i>Misolampidius hikosanus</i>	<i>Misolampidius molytopsis</i>	syn.
Kim and Kim (1972a)	1	1	<i>Ainu tenuicornis</i>	<i>Ainu tenuicornis</i>	
Kim and Kim (1972)	1	1	<i>Tarpela elegantula</i>	<i>Tarpela elegantula</i>	
Kim and Kim (1974)	1	1	<i>Encyalesthus violaceipennis</i>	<i>Derosphaerus subviolaceus</i>	com.
Kim (1978)	1	1	<i>Blaps japonensis</i>	<i>Blaps japonensis</i>	
Kim and Lee (1979)	1	1	<i>Cneocnemis laminipes</i>	<i>Cneocnemis laminipes</i>	
Yoon and Nam (1979a)	1	1	<i>Plesiophthalmus spectabilis</i>	<i>Plesiophthalmus spectabilis</i>	
Yoon and Nam	1	1	<i>Strongylium niponicum</i>	<i>Strongylium niponicum</i>	misi

Author (year)	Newly added	Valid	Recorded name	Current name	Re- marks
(1979b)					
Kim (1981)	4	4	<i>Borboresthes acicularis</i>	<i>Borboresthes acicularis</i>	
			<i>Hymenalia unicolor</i>	<i>Hymenalia unicolor</i>	
			<i>Micropedinus algae</i>	<i>Micropedinus algae</i>	
			<i>Micropedinus pallidipennis</i>	<i>Micropedinus pallidipennis</i>	
Chûjô and Imasaka (1982)	2	2	<i>Misolampidius koreanus</i>	<i>Misolampidius koreanus</i>	
			<i>Misolampidius chejudoensis</i>	<i>Misolampidius chejudoensis</i>	
Kim and Chang (1982)	1		<i>Eutochia lateralis</i>	<i>Eutochia lateralis</i>	misi.
Lee et al. (1985)	1	1	<i>Bolitophagus reticulatus</i>	<i>Bolitophagus reticulatus</i>	
Kwon and Choi (1986)	7	6	<i>Byrsax spiniceps</i>	<i>Byrsax spiniceps</i>	
			<i>Tarpela cordicollis</i>	<i>Tarpela cordicollis</i>	
			<i>Elixota curva</i>	<i>Elixota curva</i>	misi.
			<i>Gonocephalum bilineatum</i>	<i>Gonocephalum bilineatum</i>	
			<i>Martianus dermestoides</i>	<i>Martianus dermestoides</i>	
			<i>Promethis valgipes v.</i>	<i>Promethis valgipes v.</i>	
			<i>Strongylium marseuli</i>	<i>Strongylium marseuli</i>	
Masumoto and Nishikwa (1986)	1	1	<i>Uloma marseuli</i>	<i>Uloma marseuli</i>	
Kim (1987)	1		<i>Lagria marseuli</i>	?	misc.
Kaszab (1988)	4	4	<i>Promethis striatipennis</i>	<i>Promethis striatipennis</i>	dub.
			<i>Promethis subrobustas.</i>	<i>Promethis subrobustas</i>	dub.
			<i>Promethis punctatostriata</i>	<i>Promethis punctatostriata</i>	dub.
			<i>Promethis rectangula</i>	<i>Promethis rectangula</i>	dub.
Japanese Checklist (1989)	1	1	<i>Gnesis helopioides</i>	<i>Phaedis helopioides h.</i>	com.
Kim & Oh (1990)	1	1	<i>Ischnodactylus loripus</i>	<i>Ischnodactylus loripus</i>	dub.
Kim et al. (1991)	1		<i>Basanus amamianus</i>	<i>Basanus tsushimensis</i>	misi.
Chûjô and Lee (1992)	5	5	<i>Laena chejuana</i>	<i>Laena chejuana</i>	
			<i>Boletoxenus bellicosus</i>	<i>Boletoxenus bellicosus</i>	
			<i>Caedius shoitii</i>	<i>Caedius shoitii</i>	
			<i>Platydema koreanum</i>	<i>Platydema koreanum</i>	
			<i>Scaphidema kayokoae</i>	<i>Scaphidema kayokoae</i>	
Dubrovina (1992)	2	2	<i>Allecula ussuriensis</i>	<i>Allecula ussuriensis</i>	
			<i>Mycetochara quadrispilota</i>	<i>Mycetochara quadrispilota</i>	
Medvedev (1992)	3	3	<i>Plesiophthalmus davidis</i>	<i>Plesiophthalmus davidis</i>	
			<i>Opatrum subaratum</i>	<i>Opatrum subaratum</i>	
			<i>Crypticus rufipes</i>	<i>Crypticus rufipes</i>	

Author (year)	Newly added	Valid	Recorded name	Current name	Re- marks
Park et al. (1992)	1		<i>Strongylium shibatai</i>	<i>Strongylium shibatai</i>	misi
Chûjô and Lee (1993)	13	13	<i>Toxicum tuberculifrons</i>	<i>Toxicum tuberculifrons</i>	
			<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	
			<i>Cryphaeus albopilosus</i>	<i>Cryphaeus albopilosus</i>	
			<i>Byrsax kimurai</i>	<i>Byrsax kimurai</i>	
			<i>Diaclina plagiata</i>	<i>Diaclina plagiata</i>	
			<i>Hypophloeus colydioides</i>	<i>Corticeus colydioides</i>	com.
			<i>Ceropria laticollis</i>	<i>Ceropria laticollis</i>	
			<i>Ceropria striata</i>	<i>Ceropria striata</i>	
			<i>Platydemia recticorne</i>	<i>Platydemia recticorne</i>	
			<i>Platydemia fumosum</i>	<i>Platydemia fumosum</i>	
<i>Platydemia lynceum</i>	<i>Platydemia lynceum</i>				
<i>Platydemia kurama</i>	<i>Platydemia kurama</i>				
<i>Scaphidema michihidei</i>	<i>Scaphidema michihidei</i>				
Kim (1993)	1		<i>Uloma exisa</i>	<i>Uloma exisa</i>	misi.
Park et al. (1993)	1		<i>Cerogria notability</i>	<i>Cerogria janthinipennis</i>	misi
Chûjô & Lee (1994)	3	3	<i>Luprops cribrifrons</i>	<i>Luprops cribrifrons</i>	
			<i>Allecula noctivaga</i>	<i>Allecula noctivaga</i>	
			<i>Platydemia subfascia</i>	<i>Platydemia subfascia</i> s.	
Kim et al. (1994)	7	4	<i>Latheticus oryzae</i>	<i>Latheticus oryzae</i>	
			<i>Plesiophthalmus formosanus</i>	<i>Plesiophthalmus formosanus</i>	
			<i>Alphitophagus bifasciatus</i>	<i>Alphitophagus bifasciatus</i>	
			<i>Basanus tsushimensis</i>	<i>Basanus tsushimensis</i>	syn.
			<i>kompancevi</i>		
			<i>Misolampidius molytopsis</i>	<i>Misolampidius molytopsis</i>	dub.
<i>Caedius maderi</i>	<i>Caedius maderi</i>	misi.dub.			
<i>Lagria sinensis</i>		?	misc.		
Kim et al.(1994)	1	1	<i>Cerogria janthinipennis</i>	<i>Cerogria janthinipennis</i>	
Kim (1995a)	1	1	<i>Borboresthes cruralis</i>	<i>Borboresthes cruralis</i>	
Kim (1995b)	2	1	<i>Anisostira abnormipes</i>	<i>Anisostira rugipennis</i>	syn.
			<i>Anisostira rugipennis</i>	<i>Anisostira rugipennis</i>	
Schawaller (1995)	1	1	<i>Neatus ventralis</i>	<i>Neatus ventralis</i>	
Kim and Kim (1996)	1	1	<i>Lagria nigricollis</i>	<i>Lagria nigricollis</i>	
Kim and Kim (1996)	1	1	<i>Luprops orientalis</i>	<i>Luprops orientalis</i>	
Kwon et al. (1996)	2		<i>Arthromacra decorata</i>	<i>Arthromacra decora</i>	misc.
			<i>Palembus dermestoides</i>	<i>Martianus dermestoides</i>	misc.
Kim & Kim (2002)	4	4	<i>Parabolitophagus felix</i>	<i>Parabolitophagus felix</i>	

Author (year)	Newly added	Valid	Recorded name	Current name	Re- marks
			<i>Phaleromela subhumeralis</i>	<i>Phaleromela subhumeralis</i>	
			<i>Trachyscelis sabuleti</i>	<i>Trachyscelis sabuleti</i>	
			<i>Metaclisa atrocyanea</i>	<i>Metaclisa atrocyanea</i>	
Kim & Jung (2004)	1	1	<i>Ceropria sulcifrons</i>	<i>Ceropria sulcifrons</i>	
Kim & Jung (2005a)	1	1	<i>Platydema marseuli</i>	<i>Platydema marseuli</i>	
Kim & Jung (2005b)	1	1	<i>Gnathocerus cornutus</i>	<i>Gnathocerus cornutus</i>	

Total 26 tribe 73 genera 146 species 1 subspecies

misi.: misidentification, misc.: miscited, miss.: miss spelling, dub.: dubious name, com.: combination changed, syn.: synonym.

2-3. 재료 및 방법

2-3-1. 관찰 표본

본 연구에 사용한 재료는 2003-2008년까지 본인이 야외에서 직접 채집한 표본과 성신여자대학교에 소장된 표본을 주로 사용하되, 이화여자대학교, 서울대학교, 농촌진흥청 농업과학기술원 해충과와 유용곤충과, 경상대학교, 고려대학교 및 제주도민속박물관 등에 소장된 표본을 직접 관찰하거나 빌려 이용하였다. 이외에도 종동정을 위하여 일본 및 헝가리의 박물관에서 제공받거나 빌려온 증거표본(Voucher specimens) 15속 28종도 추가로 사용하였다(Table 3).

표본의 채집 시기는 주로 3월 말에서 10월까지의 활동기의 채집과 11월부터 2월까지 월동집단의 채집을 실시하였다. 채집은 거저리과의 특성상 서식지가 다양하여 목표 분류군의 습성에 맞게 서식지별로 차별적으로 실시하였다. 즉, 산림지구, 사구지역과 초지지역 등을 중심으로 채집하되, 해안가의 모래 주변, 썩은 나무 주변, 버섯 주변 등 다양한 서식지를 시기에 따라 집중 조사하였다. 채집방법은 산림성 무리인 경우, 썩은 나무를 쪼개거나 나무껍질을 벗겨 잡거나, 버섯 속과 주변을 직접 육안으로 관찰하여 손으로 잡기(hand collecting)와, 토양성 무리의 경우는 체(sieve)를 이용하여 걸러내는 스텝아 잡기(sieving)를 실시했다. 초지성 무리의 경우에는 낙엽 밑이나 풀위를 육안으로 확인하여 손으로 잡거나 포충망을 이용해 쓸어 잡기(sweeping)를 실시했다. 또한 대부분의 종들이 야행성이므로 야간에는 불빛 주변에서도 채집을 실시하였다. 추가로 버섯이나 썩은 목질부에서 채집된 유충은 먹이를 함께 실험실로 가져와 사육하여 우화시켜 성충표본을 얻었다.

Table 3. Voucher specimens of Tenebrionidae from foreign country

species	locality	determinator	deposit	No.
<i>Promethis striatipennis</i> (L.)	Quellpart Korea	Kaszab, 1986	HNHM	1♂
<i>Promethis punctatostriata</i> (M.)	China, Yunnan/ Laos	Kaszab	HNHM	3♂
<i>Promethis rectangular</i> (M.)	Laos	Kaszab	HNHM	3exs.
<i>Promethis subrobusta</i> (M.)	Borneo	Kaszab	HNHM	2exs.
<i>Luprops cribrifrons</i> M.	Japan/ Indo-China	Kaszab	HNHM, JNHM	3exs.
<i>Metaclisa atrocynaenea</i> (L)	Japan	Masumoto	JNHM	1♂1♀
<i>Ceropria induta</i> (W.)	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Ceropria sulcifrons</i> H.	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Ceropria laticollis</i> F.	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Ceropria striata</i> L.	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Luprops orientalis</i> (M.)	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Strongylium marseuli</i> L.	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Strongylium cultellatum</i> M.	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Strongylium niponicum</i> L.	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Ainu tenuicornis</i> L.	Japan	Masumoto	JNHM	1ex.
<i>Borbresthes acicularis</i> (M.)	Japan	Masumoto	JNHM	2exs.
<i>Hymenalia unicolor</i> N.	Japan	Masumoto	JNHM	2exs.
<i>Hymelia rugipennis</i> (M.)	Japan	Masumoto	JNHM	1exs.
<i>Lagria rugipennis</i> M	China	Merkle	SSWU	1ex.
<i>Phaleromela subhumeralis</i> (M.)	Japan	Masumoto	tsuyaki leg	1ex
<i>Gonocephalum japanum</i> L.	Japan		BMNH	1ex
<i>Gonocephalum coenosum</i> K.	Korea, Japan	Kaszab	HNHM	1♀2♂
<i>Tarpela elegantula</i> (L.)	Japan	Masumoto	OWU	1ex
<i>Tarpela cordicollis</i> (M.)	Japan	Masumoto	OWU	1♂
<i>Tarpela brunea</i> (M.)	Japan	Masumoto	OWU	1♂
<i>Tarpela magyari</i> K.	Korea	Masumoto	OWU	1ex.
<i>Mesomorpha villiger</i> (B.)	Solomon Is., Cape, India, Thailand	Merkle, Kaszab	BMNH, HNHM	5exs.
<i>Phaedis helopioides</i> (P.)	Japan		SSWU	1ex.

표본의 보존과 관리를 위해 성충은 산 채로 잡거나, 또는 에틸 알콜 99%에 담아 실험실로 가져와 건조표본으로 만들거나 또는 장래의 유전자 수준의 분류 샘플로 활용됨을 고려하여 에틸알콜 99%에 액침표본으로 보존하였다. 유충의 경우는 에틸알콜 70%에 액침표본으로 보관하였다.

2-3-2. 형태 관찰 및 기재

표본의 외부형태는 SZ40(Olympus, Japan), MZ APO(Leica, Switzerland) 해부현미경을 이용해 8-80배율 내에서 관찰하였고, 수컷생식의 미세구조는 프레파아트를 만들어 DM 1000(Leica, Switzerland) 광학현미경을 이용해 검경하였다. 몸의 부위별 측정은 해부현미경에 부착된 미세눈금자(ocular grid micrometer)를 이용했다. 생식기의 그림과 부속지의 그림은 현미경묘화장치(drawing tube)가 설치된 MZ APO(Leica, Switzerland) 해부현미경을 이용해 그렸고, 성충의 도판 사진은 디지털카메라(D200, Nikon, Japan)로 촬영하였다.

이 연구에 사용된 분류학적 형질과 용어는(Fig. 4) 주로 Watt(1974)를 따랐고, 기재문과 검색표는 국제적인 정보교환을 위해 영문을 사용하였다. 성적이형(sexual dimorphism)이 있는 분류군은 이차적 성적 특성을 별도로 기재하였고, 동정 및 분류학적 연구에 참고한 국내 주요 연구기록을 각 종별로 연도 순으로 정리하여 제시하였다. 동물이명 목록은 상위 체계에서는 Buchard 등(2005)을, 하위체계에서는 Gebien(1937-1944)과 Borchman(1936)을 기초로 하여 정보를 추가하여 수정 증보하였고, 한국산 거저리과 목록표를 제시하였다.

또한 본 논문에 쓰여진 검색표는 아과 및 족, 일부 속에서는 주로 Borchmann(1936), Watt(1974), Dubrovina(1992), Chujo(1982), Masumoto(1985; 1987), Doyen(1989)이 작성한 검색표와 검색에 유용한 그림(Ren

and Yu, 1999)을 인용하거나 변형하였고, 속 이하의 분류군에서는 한국산 재료를 관찰하여 새롭게 기재문을 작성하였다. 국내산 종의 기록은 있으나 국내 분포를 확증할 수 있는 표본을 관찰하지 못한 분류군에 대해서는 외국 기관으로부터 빌리거나 제공받은 해외산 증거표본을 기초로 기재문을 작성하려고 노력했으나 부득이 표본을 관찰하지 못한 분류군에 대해서는 원기재문을 인용하거나 검색용 그림을 인용하여 종의 분별에 참고했다. 한국산 거저리과에 대한 동물이명은 국내에서 기록된 것을 모두 정리하여 수록했다. 각 분류군별로 논의가 필요한 경우는 비고에서 소견을 기술하였고, 아울러 채집과 문헌을 통한 생물학적 정보도 기술하였다. 특히 균식성 거저리에 대해서는 연구기간에 관찰된 숙주버섯 목록을 모두 수록하였다.

형태적으로 유사한 종들의 구별을 하는데 수컷의 생식기구조는 중요한 진단형질을 제공하는데, 생식기 적출은 표본의 손실을 막기 위해 증류수에 끓여 연화(softening)시킨 후, 핀셋(forceps)과 해부침으로 생식기만을 꺼내 먼저 에탄올 80%에 담았다가 10% KOH에 10분 정도 중탕했다. 그 후 3% 아세트산이 함유된 에탄올 80%에서 중화과정을 거친 후, 흡집시에 바셀린(petrolleum jelly)을 한 방울 떨어뜨리고 생식기를 고정한 다음 해부현미경을 이용해 관찰했다. 관찰 후 생식기 보관 마이알에 글리세린과 함께 담아 해당 표본아래 곤충 핀으로 고정하여 보관하였다.

2-3-3. 용어 및 주요 형질의 측정

관찰표본의 형질에서 크기 측정은 해부현미경에 설치된 미세눈금자를 이용했다. 측정 대상 표본 수는 지역별, 크기와 색깔변이에 따라 5개체씩 선택하여 측정하는 것을 기본으로 하였으나, 변이가 많은 종은 개체수를 늘리고, 보유 표본 개체수가 부족한 경우에도 기준치에 못 미치는 상태로 측정할 경우도 있다. 종간의 형질 비교와 종내의 성적이형 비교에 적합한 일부

의 측정치 형질을 이용하였다(Fig. 4).

- (1) 몸길이(body length): 종의 크기를 나타내는 척도로 머리끝에서 복부 끝까지의 길이.
- (2) 겹눈간 거리 비율(Eye contiguity ratio): Eye contiguity width/diameter of eyes
- (3) 더듬이 둘째 마디와 셋째 마디의 비율(antennomere 2 and 3 ratio): antennomere 2/ antennomere 3
- (4) 더듬이 셋째 마디와 넷째 마디의 비율(antennomere 3 and 4 ratio): antennomere 3/ antennomere 4)
- (5) 더듬이 열째 마디와 마지막 마디의 비율(antennomere 10 and 11): antennomere 10/ antennomere 11
- (6) 앞가슴 등판 비율(pronotum ratio): 앞가슴 등판의 길이와 넓이의 비율
- (7) 딱지날개의 비율(elytra ratio): 딱지날개의 길이와 넓이의 비율
- (8) 작은 턱 수염 비율(maxillary palpomere 4 ratio): 작은 턱 수염의 길이와 넓이의 비율

한글 지명의 영문표기법은 ‘국어의 로마자 표기법 (2000년 7월 7일 문화관광부 고시)’을 따랐다. 관찰표본(Specimens examined)에서 사용된 각 지역에 대한 약어와 이 논문에 사용된 표본의 소장지의 약어는 다음과 같다.

<행정구역명>

GW: Gangwon-do, GG: Gyeonggi-do, CB: Chungcheongbuk-do, CN: Chungcheongnam-do, JB: Jeollabuk-do, JN: Jeollanam-do, GB: Gyeongsangbuk-do, GN: Gyeongsangnam-do, JJ: Jeju-do. 서울은 경기도에

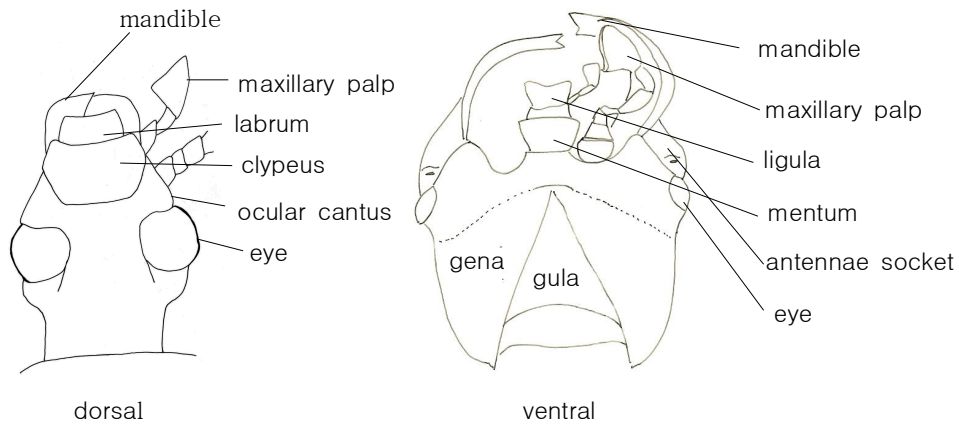
포함시켰고, 부산이나 대전 등과 같이 행정상 도와 분리되어 있는 직할시나 광역시의 경우에는 각각 경상남도과 충청남도에 포함시켰는데 이는 행정구역과는 별도로 표본의 분포지역을 편리하게 나타내기 위함이다(Fig. 5).

<표본 소장지>

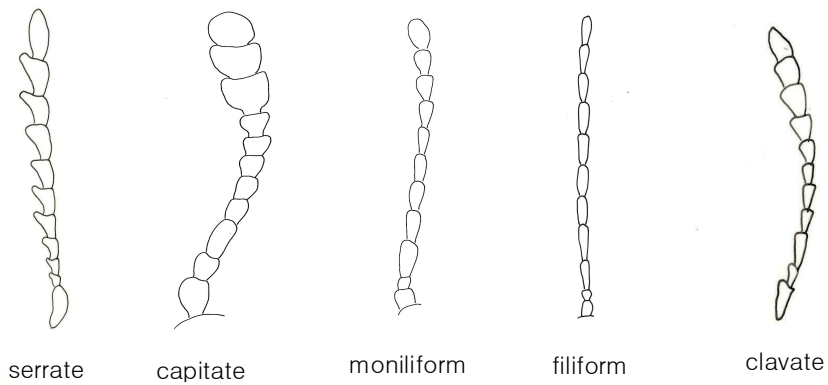
SSWU: Sungshin Women's University (Korea); SNU: Seoul National University (Korea); EWU: Ewha Womans University (Korea); NIAST: National Institute of Agricultural Science and Technology (Korea); HNHM: Hungarian Natural History Museum (Hungary); OWU: Otsuma Women's University (Japan); JNHM: Japan National History Science Museum of Tokyo (Japan).

Terminology and Mensuration of Tennebrionidae

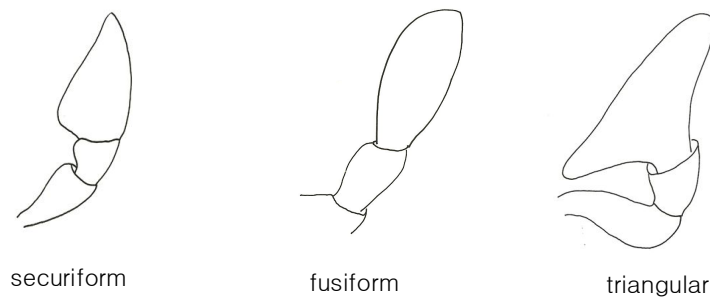
1. Head



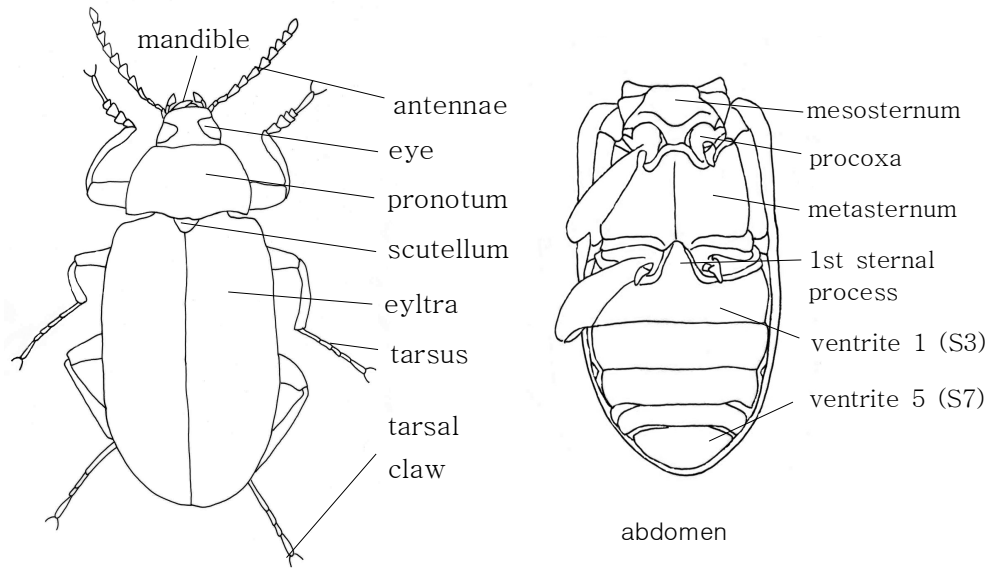
2. Antennae



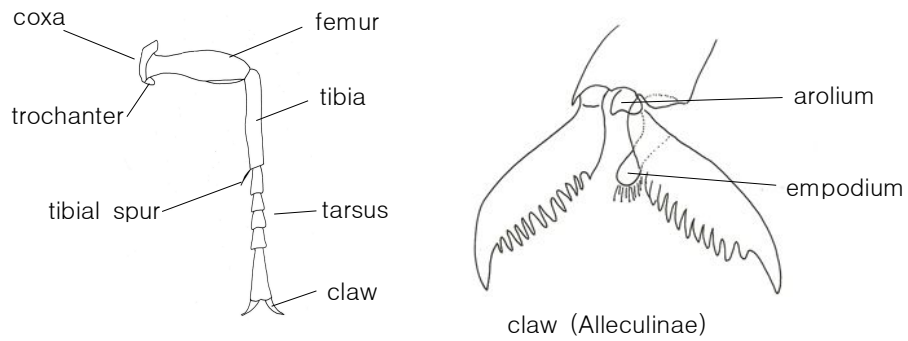
3. Maxillary Palp



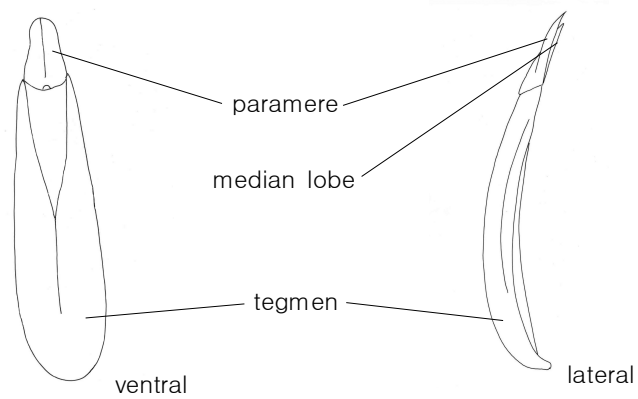
4. Body, Abdomen



5. Leg



6. Male Aedeagus



7. Mensuration System

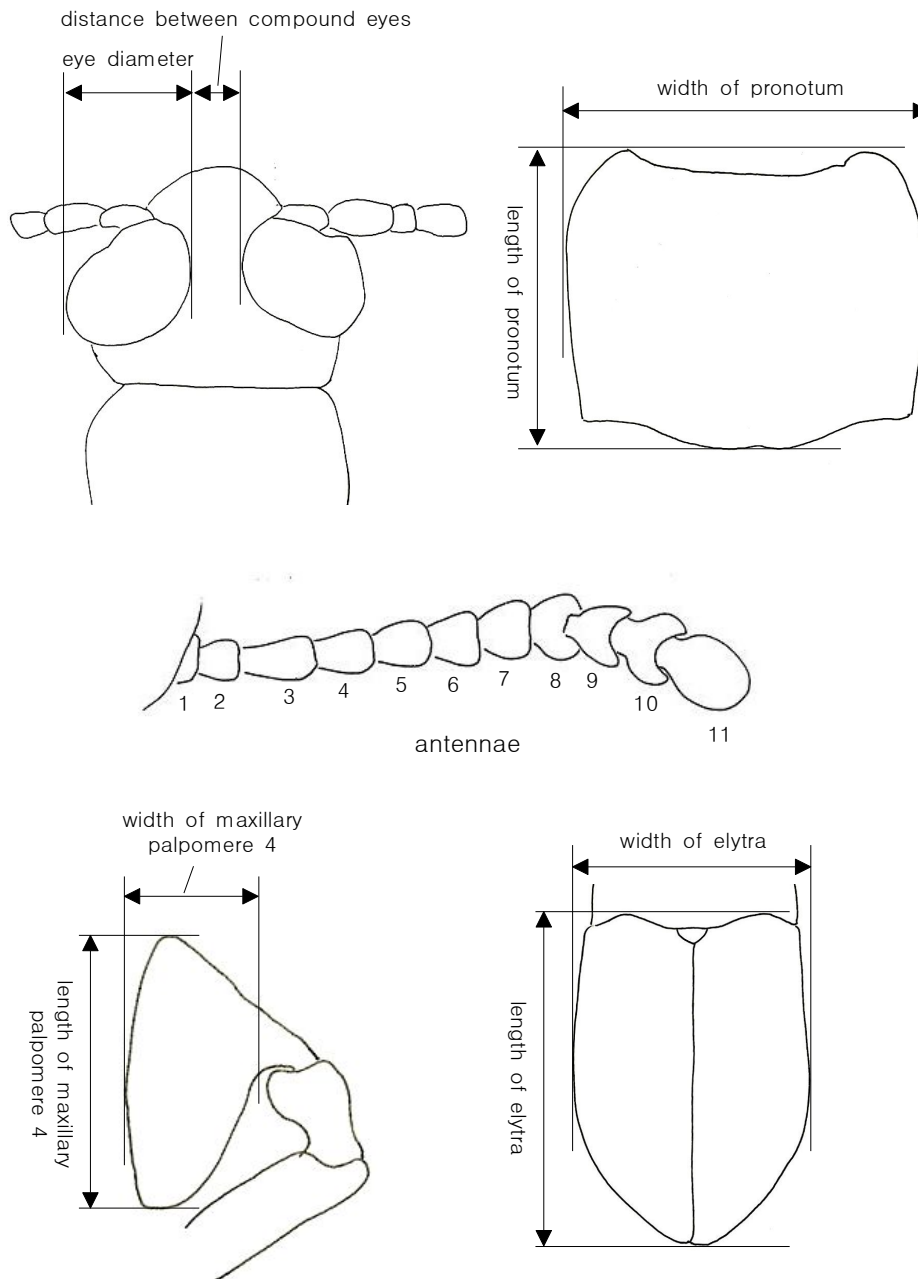


Figure 4. Terminology and Mensuration of Tennebrionidae

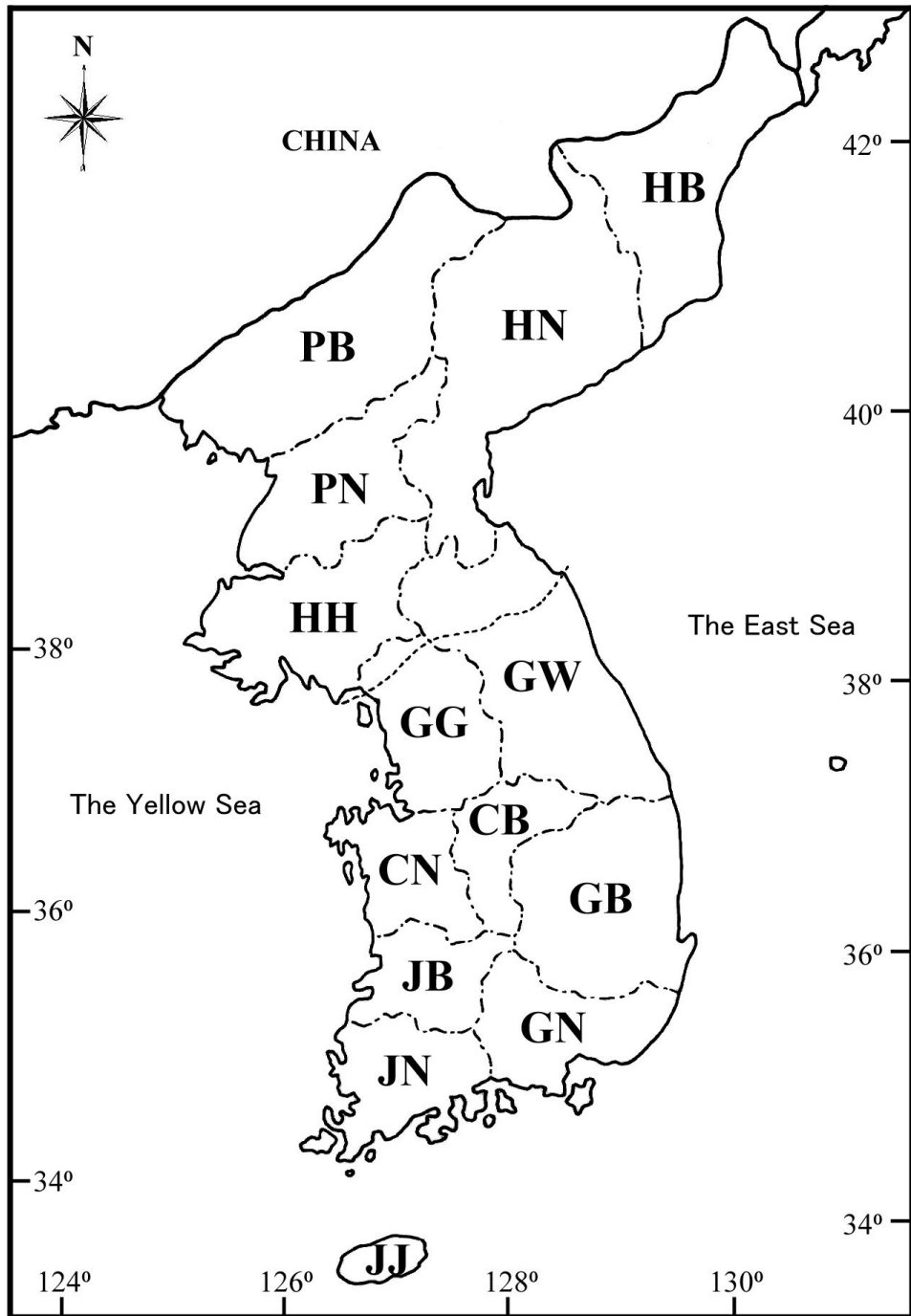


Figure 5. Distributional map of Korea and abbreviation for province

2-4. 결과

Tenebrionidae Latreille 거저리과

- Tenebrionites Latreille, 1802: 165.
Diaperiales Latreille, 1802: 161.
Cossyphores Latreille, 1802: 164.
Pimeliariae Latreille, 1802: 165.
Helopii Latreille, 1802: 176.
Cisteleniae Latreille, 1802: 181.
Lagriariae Latreille, 1802: 381.
Tentyrites Solier, 1834: 501.
Nilionidae Champoin, 1888: 470.
Alleculidae Seidlitz, 1891: 49.
Petriidae Semenow, 1893: 607.
Rhysopaussidae Wasmann, 1896: 613.
Cossyphodidae Wasmann, 1899: 161.

Description. 1.0-50 mm in length. Body oval or elongate, Head usually oval, punctate or rugose, sometimes with horns. Antennae 11-segmented, filiform, moniliform, often perfoliate, clubbed, serrate, and rarely flagellate; inserted under lateral extension of genae. Eyes usually emarginated or sometimes completely separated by canthus. Prothroax usually carinate or explanate laterally. Prosternum prominent. Procoxal cavity closed behind by postcoxal extension of propleura, or opened partly. Procoxae without exposed trochantins. Mesosternum short, mesocoxae with exposed trochantins or without. Metasternum usually

with median longitudinal suture. Elytra usually with 9 striae, often 10 striae; almost reached to apex or often exposed pygidium. Leg short and stout or slender and long; tarsal formula usually 5-5-4, rarely 5-4-4 or 4-4-4; tarsomeres usually not lobed ventrally, or rarely lobed in Lagriinae; tarsal claws usually simple, or rarely pectinate in Alleculinae. Abdomen with visible 5 sternites; sternites 4-5 movable (Watt, 1974; Arnett, 2002).

Key to the subfamilies of Korean Tenebrionidae

- 1. Tarsal claws simple 2
- Tarsal claws pectinate Alleculinae
- 2. Penultimate tarsomere not lobed ventrally or rarely lobed 3
- Penultimate tarsomere usually lobed ventrally Lagriinae
- 3. Antennae with setiform or compound stellate sensoria on apical antennomere Diaperinae
- Antennae with compound stellate sensoria at least on antennomere 4 4
- 4. Antennae with compound, stellate sensoria on apical antennomeres 4 to 6 ...
..... Tenebrioninae
- Antennae with compound stellate sensoria on apical antennomeres 5 to 8
..... Stenochiinae

2-4-1. 잎벌레붙이아과(Lagriinae)의 분류

Subfamily Lagriinae Latreille 잎벌레붙이아과

Lagriariae Latreille, 1825: 381

Latriites Solier, 1835: 495.

Lagriae Redtenbacher, 1845: 134.

Lagriides Mulsant, 1856: 12.

Lagriidae Borchmann, 1910: 2.

Description. 2.0-45 mm in length. Body elongate, cylindrical. Winged. Head prominently prognathous. Eyes reniform, with coarsely granulate except for *Laena* Latreille (circular). Antennae filiform, rarely moniliform, sometimes indistinctly clavate from antennomere 8 to apex. Apical antennomere often very long, with simple setiform sensoria. Labrum elongate to weakly transverse, basal membrane exposed. Mandible with mola, elongated longitudinally with 3 transverse ridges. Maxillary palpomere 4 enlarged apically. Pronotum explanate, or carinate, or completely round at lateral margins. Basal part of pronotum narrower than elytral base. Elytra, if striate, with 10 striae or more striae. Wings, if present, without subcubital flecks. Procoxae prominent, middle coxae conical, and hind coxae transverse. Femora slender. Tibiae slender, spurs absent. All tarsomeres with dense and fine pubescence. Penultimate tarsomeres dilated. Fore penultimate tarsomere lobed beneath, distinctly broader than apical tarsomere. Abdomen with

intersegmental membranes exposed, visible from sternites III to V. Aedeagus orientated normally (Watt, 1974, 1992; Masumoto, 1987).

Biological notes. Larvae are usually found among the leaf litter, especially in forests, in rotten wood, or under the bark of dead trees (Hayashi, 1964). The adults live under the bark of logs, on the ground or (some Lagriini) on flowers and grass (Watt, 1974).

Key to the tribes of Korean Lagriinae

1. Elytra without striae punctures, not strongly sculptured Lupropini
- Elytra with striae punctures, strongly sculptured 2
2. Abdominal defensive glands entirely lacking Goniaderini
- Abdominal defensive glands open between sternites 7 and 8 3
3. Body gourd-shaped, strongly constricted in middle part of body Laenini
- Body cylindrical and elongate Lagriini

Tribe Laenini Seidlitz 꼭지거저리족(신칭)

Laenina Seidlitz, 1896: 669.

Type genus: *Laena* Dejean, 1821

Genus *Laena* Latreille 꼭지거저리속 (신칭)

Laena Latreille 1829: 39.

Type species: *Laena pimelia*, 1812 (= *viennensis*)

Diagnosis. Body strongly constricted between fore and hind parts. Elytra with setiferous umblicate pores. Femora often angulate or spined (Masumoto, 1996). Defensive glands are open between sternites 7 and 8.

Remarks. *Laena* Latreille is a small tenebrionid group usually found under humus in temperate broadleaf forests. This genus including more than described 180 species is widely distributed in the Palearctic, Oriental regions (Masumoto, 1990), and two genera from Malagasy (Watt, 1974).

***Laena chejuana* M. T. Chûjô 제주꼭지거저리**

(Pl. I-Figs. 1a, 1b; Pl. II-Fig. 54)

Laena chejuana. M. T. Chûjô, 1992: 41; Kim, 1996: 8; Kim, 2002a: 225; Kim, 2002b: 263.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 3.8-5.6 mm; Eye contiguity ratio 5.00; antennomere 2, 3 ratio 1.00; antennomere 3, 4 ratio 1.00; antennomere 10, 11 ratio 0.31; Pronotum ratio 1.18; Elytra ratio 1.92; Maxillary palpomere 4 ratio 1.50.

Body shape. Brown to blackish brown, shining, gourd-shaped, strongly constricted in middle part of body, with yellow long hairs.

Head. Convex, with sparse and large punctures. Occiput with dense and strongly rugose. Frons with sparse and distinctive punctures. Ocular distance

about 5 times wider than diameter of eyes. Ocular canthi smooth. Eyes circular and distinctively marginate. Antennae moniliform, with long yellow hairs. Antennomere 1 stout, antennomere 2 cylindrical, 3 to 10 circular, and 6 to 11 gradually thickened, apical antennomere ovate. Antennomere 2 almost equal to antennomere 3 and 4. Clypeus trapezoidally produced anteriorly, strongly punctate at lateral part. Clypeal suture strongly depressed. Gena obliquely and roundly expanded. Labrum nearly quadrate, frontal angles rounded, strongly and sparsely punctate. Mandible hook-shaped, strongly produced anteriorly. Maxillary palpomere 4 nearly triangular like half-moon.

Pronotum. Roundly convex, with sparse and strong punctures. Front margin nearly straight, not marginate, front angles weakly angulate. Lateral margins roundly expanded anteriorly, narrowed posteriorly, and thinly marginate. Hind angles blunt, Basal margin roundly arched posteriorly, and thinly rimmed. Prosternum strongly convex, with sparse and strong punctures. Prosternal process narrowed at basal 1/2 part, dilated and rounded apically. Scutellum with dense and distinctive punctures, mostly invaded by basal part of pronotum.

Elytra. Strongly convex, with distinctive punctate-striae. Strial punctures deep and sparse. Interstice weakly convex, with sparse and fine punctures. Basal part strongly constricted to basal part of pronotum, gradually dilated and widest at middle part, and narrowed to apex. Lateral margins not visible dorsally. Mesosternum without mesosternal groove, densely punctate at median part. Metasternum strongly punctate along mesocoxal cavities.

Leg. All femora with shallow groove, and large spine at basal 5/7 part. Fore femora with sharp spine on dorsal edge of femoral groove, mid and hind with sharp spines on ventral edge of femoral groove. All tibia weakly curved inwards at basal part, and gradually enlarged apically. All tarsi simple.

Aedeagus. Parameres about three times shorter than tegmen and gently narrowed apically (Pl. II-Fig. 54).

Specimens examined. SSWU: <CN>: 2♂♂1♀ Cheongyang-gun, 18 VI 1999, S.-W. Park; <GB>: Mt. Baekdusan, Churyeong, Yangbukmyeon, Gyeongju-si, 25 IX 2001. Y.-B. Lee.

Distribution. Korea (endemic).

Tribe Goniaderini Lacordaire 묘향산거저리족(신칭)

Goniaderidea Lacordaire, 1859: 390.

Phobeliidea Lacordaire, 1859: 393.

Phobeliina Ardoin, 1961: 33.

Anaedini Skopin, 1964: 7.

Type genus: *Goniadera* Perty, 1832

Genus *Anaedes* Blanchard 묘향산거저리속(신칭)

Anaedes Blanchard 1845: 35.

Type species: *Anaedes punctatissimus* Blanchard, 1843

Diagnosis. Body moderate to small in size, elongate, winged and moderately punctate. Antennae gradually expanded to apex. Labrum subquadrate. Mandibles sometimes elongate, with long and highly asymmetrical molar lobes. Pronotum with margins, sometimes denticulate or laterally expanded. Penultimate tarsomere weakly to strongly bilobed. Abdominal defensive glands absent. Intersternal membrane of abdomen exposed (Arnett, 2002).

***Anaedes mroczkowskii* Kaszab** 묘향산거저리

(Pl. I-Fig. 2; Pl. II-Fig. 55)

Anaedes mroczkowskii Kaszab, 1968: 10; Kwon and Choi, 1986: 106; Park and Lee, 1991: 87; Chûjô and Lee, 1992: 31; Chûjo and Lee, 1994: 187; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim et al., 1995: 405; Kwon et al., 1996: 162.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 6.5- 8.0 mm; Eye contiguity ratio 2.08; antennomere 2, 3 ratio 3.0 (female: 4.0); antennomere 3, 4 ratio 1.0; antennomere 10, 11 ratio; Pronotum ratio 0.51; Elytra ratio 1.52; Maxillary palpomere 4 ratio 1.23.

Body shape. Oblong-oval, brown to blackish brown, shining and hairy.

Head. Vertex and frons smooth partially. Lateral part, clypeus roughly ruglose, and dense punctures. Occiput with small, dense punctures and

ruglose. Frons with two obliquely uplift lines posteriad and median uplift line. Ocular distance about twice wider than diameter of eyes. Eyes transverse, not emarginate, and thinly marginate. Antennae moniliform, antennomere 3 to 5 cylindrical, 6 to 11 spherical. Apical antennomere ovate. Antennomere 3 almost equal to antennomere 4. Clypeus depressed, with long hairs. Clypeal suture arched anteriorly, clypeal anterior margin straight. Labrum nearly square, with ruglose puncture and long hairs. Maxillary palpomere 4 nearly triangular like half-moon.

Pronotum. Omega (Ω) shaped, convex except lateral part, with longitudinally median uplift line. Ruglose partially, and densely, coarsely, largely punctate. All margins thinly rimmed. Anterior margin curved roundly anteriorly, front angles round. Lateral margins gradually narrowed anteriorly, and sinuated posteriorly with long hairs. Basal margin sinuous, hind angles sharply tapered. Procoxa project, separated by gourd-shaped prosternal process. Scutellum triangular, with sparse punctures.

Elytra. Weakly convex, with dense punctures and ruglose. Without punctate-striae, paralleled-sided, gradually narrowed from apical 1/3 part to apex. Lateral margins serrated from elytral base to basal 1/5 part.

Leg. All tibia weakly enlarged apically. All tarsi lobed, with dense seta ventrally.

Aedeagus. Parameres about three times shorter than tegmen, almost paralleled-sided, long and elongate tongue shape (Pl. II-Fig. 55).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Antennomere 3, 4 thick (length:

width = 5:3). Antennomere 3 about three times longer than antennomere 2.
Female. Antennomere 3, 4 thinner than male's one (length:width = 5:2).
Antennomere 3 about four times longer than antennomere 2.

Specimens examined. SSWU: <GW> 1♂ Mt. Odaesan Pyeongchang-gun, 9 VIII 1994, H.-S. Eom; 1♀ Mt. Chiaksan Weonju-si, 14 VIII 1999, D.-S. Ku; 1♀ Mt. Obongsan Chuncheon-si, 18 V 2001, H.-S. Eom; <GG>: 1♀ Galhyeon-dong Eunpyeong-gu, 3 VIII 1981, H.-Y. Jeong; 1♀ Gangnam-gu, 18 VIII 1981, E.-Y. Lee; 1♂ Goyang-si, 15 IV 1984, M.-Y. Chae; 1♀ Mt. Suraksan Noweon-gu, 9 V 1984, K.-O. Oh; 1♀ Temp. Seungasa Jongno-gu, 28 VII 1984, S.-E. Kim; 2♀♀ Eommi-ri Gwangju-si, 15 IX 1984, J.-I. Kim; 1♀ Mt. Yongmasan Dongdaemun-gu, 1 V 1985, Y.-S. Kim; 1♂ Mt. Yongmasan Dongdaemun-gu, 1 VI 1986, Y.-S. Kim; 1♀ Muak-dong Jongno-gu, 27 VIII 1986, K.-J. Lee; 2♀ Eunhaeng-dong Seongnamsi, 2 IX 1986, S.-E. Joh et al; 1♂1♀ Mt. Dobongsan Dobong-gu, 25 IV 1987, S.-Y. Kim et al; 1♀ Mok-dong Gangseo-gu, 28 V 1987, J.-M. Park; 1♂1♀ Mt. Cheonggyesan Gwacheon-si, 27 VIII 1989, Y.-J. Choi; 1♀ Mt. Cheonggyesan Seocho-gu, 12 V 1990, E.-J. Joh; 1♂ Jangheung-myeon Yangju-si, 5 IX 1990, M.-S. Lee; 1♂ Namhansanseong Hanam-si, 20 V 1993, J.-S. Yang; 1♂ Mt. Cheonmasan Namyangju-si, 29 VIII 1993, S.-Y. Kim; 1♂ Mt. Cheonggyesan Seocho-gu, 28 V 1994, E.-M. Kim; 1♂ Mt. Cheonggyesan Seocho-gu, 23 VIII 1995, E.-M. Park; 1♂ Suyu-dong Gangbuk-gu, 26 VIII 1995, M.-S. Ham; 1♀ Amsa-dong Gangdong-gu, 29 VIII 1995, S.-E. Joh; 1♂ Namhansanseong Gwangju-si, 6 VI 1996, H.-J. Hong; 1♂ Mt. Buramsan Namyangju-si, 9 VI 1996, J.-I. Kim; 1♂ Mt. Gwanaksan Gwanak-gu, 30 VII

1996, H.-J. Hong; 1♂ Mt. Daemosan Gangnsu-gu, 4 VIII 1996, S.-J. Lee; 1♀ Mangweon-dong Mapo-gu, 29 VIII 1996, I.-H. Eom; 1♀ Bulgwang-dong Eunpyeong-gu, 14 V 1997, D.-W. Kim; 1♀ Wonji-dong Seocho-gu, 1 V 1998, K.-S. Jang; 1♀ Mt. Umyeonsan Seocho-gu, 5 V 1998, S.-K. Oh; 2♂♂2♀♀ Mt. Suraksan Noweon-gu, 9 V 1998, S.-K. Oh et al.; 1♂ Mt. Dobongsan Dobong-gu, 15 V 1999, H.-J. Kim; 1♀ Namhansanseong Seongsu-si, 23 V 1999, K. Min; 2♂♂ Mt. Cheongryongsan Namyangju-si, 10 VIII 1999, Kim et al.; 1♂ Mt. Bukhansan, 9 VI 2002, A.-Y. Kim; 1♀ Mt. Cheonggyesan Seocho-gu, 23 V 2004, J.-E. Ban; 1♀ Geumeu-ri Hwaseong-si, 24 V 2004, S.-I. Kim; 1♂ Sinjeong-dong Yangcheon-gu, 13 V ??, H.-S. Kim; <CB>: 1♀ Baegok-myeon Jincheon-gun, 1 VIII 1996, E.-J. Im; <CN>: 1♂ Mt. Seobongsan Asan-si, 15 IX 1985, J.-U. Lee; 1♂ Deoksangongwon Yesan-gun, 19 VIII 1997, T.-H. Kang; 1♂1♀ Cheongyang-gun, 18 VI 1999, S.-W. Park; <JB>: 1♂ Bongdong-eup Wanju-gun, 26 VII 1996, M.-S. Choi; <JN>: 1♂ Mt. Jogyesan Suncheon-si, 23 V 1988, S.-R. Lee; 1♂1♀ Mt. Baegunsan Gwangyang-si, 29 VII 1998, S.-W. Park; 1♂ Chusan-ri Gwangyang-si, 30 VII 1998, S.-W. Park; <GB>: 1♂ Mungyeongsaejae Mungyeong-si, 11 VII 1977, C.-K. Song; <GN>: 1♀ Haeundae Busan-si, 20 VIII 1995, H.-S. Eom; 1♀ Oido-dong Geoje-si, 3 VII 1999, J.-W. Mok.

Distribution. Korea (endemic; incl. Jeju, N. Korea).

Tribe Lupropini Ardoyn 잎벌레붙이족(신칭)

Lupropsini Ardoyn, 1958: 59.

Lupropina Ardoin 1961: 33.

Type genus: *Luprops* Hope, 1833

Genus *Luprops* Hope 앞벌레붙이속(신칭)

Luprops Hope, 1833: 63.

Type species: *Luprops chrysophthalmus* Hope, 1835 (= *indicus* Wiedemann, 1823)

Diagnosis. Body less convex. Antennae distinctly longer than width of head width. Elytra without strial punctures and not strongly sculptured. Legs not modified for digging in sand. Tarsi densely pubescent beneath, with penultimate segment broader than apical tarsomere. Defensive glands open between sternites 7 and 8 (Watt, 1974; Doyen and Tschinkel, 1982).

Remarks. Larva onisciform, live on surfaces or in the space within leaf litter or under bark. It is distributed from tropical Africa through Asia and the east Indies to Papua New Guinea, and Australia (one species) (Watt, 1974).

Key to the species of Korean *Luprops*

1. Body with weakly dense punctures. Frontal angle of pronotum round; lateral margins smooth *L. orientalis*

- Body with rough punctures and rugose. Frontal angle of pronotum angulate; lateral margins weakly serrate *L. cribrifrons*

***Luprops orientalis* (Motschulsky) 앞벌레붙이(개칭)**

(Pl. I-Fig. 3; Pl. II-Fig. 56)

Anaedus orientalis Motschulsky, 1868: 195.

Luprops orientalis: Kaszab, 1983: 137; Chûjô, 1985: 87; Kim et al., 1991: 163; Chûjô and Lee, 1992: 31; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim et al., 1994: 101; Kim, 1995: 129; Kim et al., 1996: 51; Kim and Kim, 1996: 43; Kwon et al., 1996: 162; Kim, 2000: 127; Kim et al., 2004: 111.

Luprops sinensis Marseul, 1876: 126 (*Lyprops*); Kolbe, 1886: 210; Paik, 1936: 120 ; ZSK, 1968: 112; Ju, 1969: 123; Kaszab, 1968: 10; Kim and Nam, 1982: 125; Masumoto and Kondo, 1984: 19; Kim and Lee, 1991: 49; Park and Lee, 1991: 87; Kim, 1996: 8; Kwon et al., 1996: 162; Kim, 2002: 225.

Lagriia sinensis (misidentification or misprinting of *Luprops sinensis*): ESK and KSAE, 1994: 176.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 8.0-10.0 mm; Eye contiguity ratio 1.90; antennomere 2, 3 ratio 2.00; antennomere 3, 4 ratio 1.33; antennomere 10, 11 ratio 0.44; Pronotum ratio 0.68; Elytra ratio 1.60; Maxillary palpomere 4 ratio 1.50.

Body shape. Elongate, enlarge apically, and brownish red to reddish brown.

Head. With regular, fine, distinctive punctures and weakly rugose. Ocular distance about twice wider than diameter of eyes. Frons with roughly impression at median part. Eyes expand lateriad, not marginate. Ocular canthi bluntly projected upward. Antennae moniliform, enlarged from antennomere 6 to apex. Antennomere 3 twice longer than antennomere 2, about 1.3 times longer or equal to antennomere 4. Apical antennomere oval-oblong, about twice longer than antennomere 10. Clypeal suture transverse and widely grooved. Clypeal anterior margin weakly curved posteriad. Labrum almost quadrate, bisinuous at margin. Maxillary palpomere 4 securiform.

Pronotum. Weakly convex and with oval impression at median part. With moderate, distinctive and regular puncture. All margins very thinly rimmed. Anterior margin almost straight, front angle round. Lateral margins gently expand at middle part. Basal angles weakly angulate. Scutellum almost quadrate, rounded at posterior margin.

Elytra. Weakly convex with moderate, rough punctures, and weakly rugose without punctate-striae, traced and bearing soft hairs. Subparalleled-side, gradually widened to 1/3 apical part and roundly narrowed to apex.

Leg. All tibia swollen at middle part. Tibiae enlarged to apex, with golden setae ventrally and laterally. All tarsi with dense and golden setae. All penultimate tarsomeres lobed ventrally.

Aedeagus. Parameres paralleled-sided from base to apical 1/3 part, and strongly narrowed to apex (Pl. II-Fig. 56).

Specimens examined. SSWU: <GW>: 1ex Yongdae-ri, Inje-gun, 26 V 1983, J.-I. Kim; 3exs Mt. Chiaksan, Weonju-si, 10 VI 1988, H.-H. Park; 1ex Mt. Chiaksan, Weonju-si, 11 VI 1988, P.-C. M.; 1ex Ganseong-eup, Goseong-gun, 10 VII 1990, H.-C. Park; 6exs Gangchon, Chuncheon-si, 17 VI 1994, H.-S. Eom; 1ex Hongcheon-gun, 3 VII 1996, E.-J. Song; 1ex Uiamho, Chuncheon-si, 23 V 1998, H.-H. Lee; 1ex Changwon-ri, Yeongwol-gun, 7 IX 1998, S.-S. Jang; 1ex Mt. Gujeolsan, Chuncheon-si, 9 VII 1999, COXA; 1ex Gangchon, Chuncheon-si, 15 IX 1999, S.-J. Ye; 1ex Samcheon-dong, Chuncheon-si, 24 V 2002, T.-W. Kim; 1ex Cheongok-dong, Donghae-si, 23 V 1998, H.-H. Lee; **<GG>:** 1ex Jingwannae-dong, Eunpyeong-gu, 20 V 1976, W.-D. Han; 1ex Seoul, 13 VII 1976; 1ex Mt Geomdansan, Hanam-si, 12 VI 1977, H.-G. Lee; 2exs Jangwi-dong, Seongbuk-gu, 23 VI 1980, J.-I. Kim; 1ex Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Incheon-si, 5 VII 1981, G.-S. Jang; 1ex Seopo-ri, Deokjeokdo, Incheon-si, 5 VII 1981, J.-I. Kim; 1ex ditto., 6 VII 1981, G.-S. Jang; 1ex Ongjin-gun, Deokjeok-myeon, Incheon-si, 7 VII 1981, H.-G. Park; 1ex Jeongreung, Seongbuk-gu, 16 VIII 1981, H.-S. Jeong; 1ex Jangheung-myeon, Yangju-si, 5 VI 1982, H.-S. Kim; 8exs Myeongil-dong, Gangdong-gu, 28 VI 1982, J.-I. Kim; 1ex Mt. Dobongsan, Dobong-gu, 13 IX 1982, H.-J. Kim; 1ex

Wolgye-dong, Seongbuk-gu, 10 V 1983, J.-I. Kim; 1ex Mt. Myeongjisan, Gapyeong-gun, 14 V 1983, Y.-J. Kim; 1ex Mt. Chungryeongsan, Namyangju-si, 15 V 1983, J.-B. Lee; 1ex Seongnam-si, 29 V 1983, H.-G. Han; 1ex Hyoja-dong, Goyang-si, 14 V 1984, H.-J. Yoo; 1ex Manan-gu, Anyang-si, 7 X 1984, J.-S. Park; 1ex Gweonseon-gu, Suweon-si, 8 X 1984, C.-H. Heo; 1ex Mt. Cheonmasan, Namyangju-si, 15 V 1985, K. Park; 1ex Aengmubong, Paju-si, 22 V 1985, T.-Y. Mun; 1ex Weonji-dong, Seocho-gu, 1 VI 1985, O.-J. Lee; 1ex Palya-ri, Namyangju-si, 3 V 1986, E.-Y. Choi; 1ex Mt. Cheonmasan, Namyangju-si, 1 VI 1986, S.-J. Lee; 1ex Namhansanseong, Gwangju-si, 18 IV 1987, H.-J. Kim; 1ex Mia-dong, Gangbuk-gu, 8 V 1987, S.-R. Lee; 1ex Mia-dong, Gangbuk-gu, 8 V 1987, S.-R. Lee; 1ex Suweon-si, 16 V 1987, S.-K. Cho; 1ex ditto., 19 V 1987, U.-T. Lim; 2exs Anyang-si, 20 V 1987, Lee; 1ex Suweon-si, 22 V 1987, L.-H. S.; 2exs ditto., 24 V 1987, U.-T. Lim; 1ex Unjeong-dong, Seongnam-si, 11 VI 1987, Y.-R. Lee; 1ex Suweon-si, 11 VI 1987, L.-H. S; 1ex ditto., 12 VI 1987, C.-J. U.; 1ex Seopo-ri, Deokjeokdo, Incheon-si, 6 VII 1987, H.-G. Park; 1ex Anyang-si, 21 V 1988, L.-T. H.; 2exs Tap-dong, Suweon-si, 5 VI 1988, S.-B. C.; 1ex Mt. Dobongsan, Dobong-gu, 3 IX 1988, Y.-S. Shin; 1ex Mt. Padalsan, Suweon-si, 5 V 1989, Y.-J. Choi; 1ex Mt. Cheonggyesan, Gapyeong-gun, 31 VII 1989, S.-H. Jeon; 1ex Mt. Cheonmasan, Namyangju-si, 2 VIII 1989, J.-H. Hwang; 1ex Suweon-si, 26 III 1990, Y.-S. Son; 1ex Suweon-si, 18 IV 1990, K.-I. T.; 1ex Mt. Gwanggyosan, Suweon-si, 5 V 1990, L.-J. H.; 1ex Manan-gu, Anyang-si, 8 V 1990, B.-J. Oh; 1ex Weonji-dong, Seocho-gu, 2 VI 1990, I.-H. Lee; 1ex Weoncheon-dong, Suweon-si, 12 VI 1990, Z. C.; 1ex

Gwangreung, Namyangju-si, 20 V 1991, S.-J. Lee; 1ex Tap-dong, Suweon-si, 22 V 1991, K.-H. Han; 1ex Mt. Cheonggyesan, Gapyeong-gun, 18 VI 1991, K.-D. Han; 2exs Cheongpyeong-myeon, Gapyeong-gun, 19 VI 1991, P.-S. S.; 2exs Mt. Baegunsan, Pocheon-si, 22 VI 1991, P.-S. M.; 1ex Mt. Gwanggyosan, Suweon-si, 26 VI 1991, S.-W. Park; 1ex Anyang-si, 27 VI 1991, M.-L. K.; 1ex Mt. Cheonmasan, Namyangju-si, 17 V 1992, H. K.; 1ex Bokjeong-dong, Seongnam-si, 26 V 1992, C.-E. J.; 1ex Jangheung-myeon, Yangju-si, 30 V 1992, M.-Y. Park; 1ex Mt. Gwanggyosan, Suweon-si, 4 VI 1992, C.-Y. J.; 1ex Mt. Dobongsan, Dobong-gu, 14 VI 1992, H.-J. Jeong; 1ex Mt. Myeongjisan, Gapyeong-gun, 21 VI 1992, P.-S. I.; 1ex Mok-dong, Yangcheon-gu, 10 VII 1993, M.-A. Jang; 1ex Mt. Daemosan, Gangnam-gu, 20 VII 1993, Y.-J. Kang; 2exs Suweon-si, 11 VII 1994, H.-J. Kim; 1ex Sangil-dong, Gangdong-gu, 16 V 1995, M.-R. Yoon; 1ex Sudong-myeon, Namyangju-si, 28 VI 1995, T.-K. Kim; 1ex Tap-dong, Suweon-si, 13 VIII 1995, M.-S. Ham; 3exs Seodun-dong, Suweon-si, 10 X 1995, M.-P. Jeong; 1ex Temp. Bogwangsa, Paju-si, 12 V 1996, Y.-S. Joh; 1ex Bono-dong, Ansan-si, 23 V 1996, E.-J. Heo; 2ex Gwangju-si, 24 VI 1996, D.-J. Kang; 1ex Anam-dong, Seongbuk-gu, 25 VI 1996, J.-H. Kim; 1ex Namhansanseong, Gwangju-si, 13 VIII 1996, D.-J. Kang; 1ex Mt. Gaehwasan, Gangseo-gu, 30 VIII 1996, J.-H. Song; 1ex Tap-dong, Suweon-si, 1 V 1997, J.-H. Shin; 1ex Namhansanseong, Seongnam-si, 11 V 1997, J.-S. Jang; 1ex Yeoncheon-eup, Yeoncheon-gun, 18 V 1997, E.-A. Kim; 1ex Mt. Samgaksan, Jongno-gu, 31 V 1997, H.-J. Im; 1ex Tap-dong, Suweon-si, 17 VI 1997, J.-Y. Kim; 1ex Seongbuk-gu, 20 IV 1998, J.-W. Mok; 1ex Mt. Dobongsan,

Dobong-gu, 30 IV 1998, Kang and Han; 2ex Giheung-eup, Yongin-si, 7 V 1998, Y.-J. Shin; 1ex Nokbeon-dong, Eunpyeong-gu, 15 VI 1998, T.-W. Kim; 1ex Macheon-dong, Songpa-gu, 23 VI 1988, S.-M. Paek; 1ex Daeseong-ri, Gapyeong-gun, 5 VI 1999, COXA; 1ex Seodun-dong, Suweon-si, 11 VIII 1999, C. Namgung; 4exs Manan-gu, Anyang-si, 16 VIII 1999, D.-W. Kim; 1ex Mt. Gyeyangsan, Incheon-si, 20 VIII 1999, S.-I. Kim; 1ex Mt. Myeongjisan, Gapyeong-gun, 4 V 2000, G.-S. Jang; 1ex Pyeongchang-dong, Jongno-gu, 26 V 2000, S.-H. Hwang; 1ex Jangheung-myeon, Yangju-si, 9 VI 2001, J.-S. Lee; 1ex Suseo-dong, Gangnam-gu, 8 VI 2003, S.-H. Park; 2exs Nam-myeon, Yangju-si, 17 VI 2006, A.-Y. Kim; 1ex Hwado-myeon, Incheon-si, 24 VI 2006, B.-H. Jung; <CB>: 1ex Wonpung-ri, Goesan-gun, 25 VI 1986, S.-Y. Park; 1ex Mt. Songrisan, Boeun-gun, 21 VI 1989, Dept. Biologoy; 3exs Mt. Woraksan, Jecheon-si, 1 V 1992, R.-S. K.; 1ex Mt. Woraksan, Jecheon-si, 1 V 1992, D.-S. K.; 1ex Hoenam-myeon, Boeun-gun, 25 V 1996, Dept. Biologoy; 2exs Danwol-dong, Chungju-si, 5 V 1997, Y.-H. Jeon; 3exs Jungryeong, Danyang-gun, 11 V 1997, S.-W. Park; 3exs Danwol-dong, Chungju-si, 5 VI 1997, Y.-H. Jeon; 1ex Danyang-eup, Danyang-gun, 1 IX 1997, K.-S. Woo; 1ex Mt. Woraksan, Chungju-si, 22 V 1998, Kang and Han; 5exs Daemun-ri, Jincheon-gun, 7 VII 1998, T.-M. Han; <CN>: 1ex Gongju-si, 8 VIII 1982, S.-H. Seok; 5exs Guseong-ri, Asan-si, 29 V 1993, Y.-S. Kim; 2exs Mt. Gwangdeoksan, Cheonan-si, 16 VI 1994, J.-M. Park; 2exs Mt. Gwangdeoksan, Cheonan-si, 16 VI 1994, S.-Y. Kim; 1ex Mt. Gwangdeoksan, Cheonan-si, 16 VI 1994, H.-S. Choi; 2exs Mt. Indalsan, Daejeon-si, 4 V 1997, H.-J. Im; 2exs Cheon-dong,

Daejeon-si, 11 VII 1997, H.-J. Im; 2exs Temp. Muryangsa, Buyeo-gun, 10 VI 1999, Han and Kim; 1ex Mt. Mansusan, Buyeo-gun, 10 VI 1999, Han and Kim; 1ex ditto., 11 VI 1999, S.-W. Park; 1ex Boryeong-gun, Mt. Mansusan, 12 VI 1999, T.-W. Kim and T.-M. Han; 1ex Mt. Baekhwasan, Taean-gun, 4 VIII 2001, J.-B. Jeon; 2exs. Sambong beach, Changgi-ri, Anmyeon-eub, Taean-gun, 6 IV 2005, S.-Y. Kim and B.-H. Jung <JB>; 1ex Seolcheon-myeon, Muju-gun, 12 V 1990, B.-H. Kang; 1ex Mt. Naejangsan, Jeongeup-si, 26 V 1994, Y.-J. Kwon; 1ex Jinan-gun, 13 V 2001, E.-J. Kim; <JN>; 1ex Mt. Daedunsan, Haenam-gun, 14 VIII 1972, C.-H. Kim; 2exs Hyangnobong, Haenam-gun, 14 VIII 1972, J.-I. Kim; 1ex Chusan-ri, Gwangyang-si, 18 V 1981, P.-Y. G.; 1ex Wando-eup, Wando-gun, 6 VII 1982, Dept. Biologoy; 31exs Nohwa-eup, Wando-gun, 19 VIII 1982, J.-I. Kim and G.-S. Jang; 1ex Temp. Hwaeomsa, Gurye-gun, 3 V 1984, J.-H. Ko; 1ex Anmado, Yeonggwang-gun, 19 VIII 1984, J.-I. Kim; 1ex Wolgok-ri, Yeongam-gun, 19 VII 1986, S.-Y. Park; 2ex Temp. Hwaeomsa, Gurye-gun, 22 VI 1987, Dept. Biologoy; 1ex Temp. Hwaeomsa, Gurye-gun, 22 VI 1987, S.-Y. Ku; 1ex Damyang-gun, 21 V 1988, M.-L. K.; 2ex Anmado, Yeonggwang-gun, 19 VII 1989, O.-J. Lee; 2exs ditto., 19 VIII 1989, J.-I. Kim; 8ex Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 23 IV 1991, P.-C. M. et al.; 1ex Sandong-myeon, Gurye-gun, 24 VI 1993, J.-H. Kim; 1ex Temp. Baegyangsa, Jangseong-gun, 24 V 1994, M.-J. Shin; 8exs Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 23 VI 1995, Shin et al.; 1ex Mt. Jirisan, Gurye-gun, 29 V 1997, J.-B. Park; 1ex ditto., 13 VI 1997, O.-K. Jun; 1ex Chusan-ri, Gwangyang-si, 28 VII 1998, D.-R. Seo; 1ex Sandong-myeon, Gurye-gun, 9 VII 2001, J.-B. Jeon; <GB>; 1ex Mt.

Baekamsan, Uljin-gun, 29 V 1992, Y.-H. Kim; 1ex Mungyeongsaejae, Mungyeong-si, 26 V 1996, H.-Y. Lee; 1ex Mt. Cheongryansan, Andong-si, 14 VI 1996, K.-S. Shin; 1ex Buryeonggeok, Uljin-gun, 29 V 1999, Y.-H. Kim; 1ex Temp. Buryeongsa, Uljin-gun, 2 VIII 1999, Kim et al; 1ex Mt. Geumosan, Gumi-si, 19 VII 2000, J.-I. Kim and A.-Y. Kim; 1ex Mt. Geumosan, Gumi-si, 19 VII 2006, A.-Y. Kim; <GN>: 1ex Mt. Baegunsan, Hamyang-gun, 21 VI 1988, G.-S. L.; <JJ>: 1ex Hanrim-eup, Bukjeju-gun, 6 V 1978, S.-H. Nam; 1ex Sanghyo-dong, Seogwipo-si, 12 VI 1983, K.-S. Eom; 1ex Sanghyo-dong, Seogwipo-si, 12 VII 1983, G.-S. Im; 2ex Jeju-si, 13 VII 1983; 2exs Mt. Sanbangsan, Namjeju-gun, 1 V 2004, J.-G. Kim and T.-W. Kim; 1ex Sanghyo-dong, Seogwipo-si, 12 VII 2004, H.-C. Park; 3exs Aewol-eup, Bukjeju-gun, 4 VI 2006, A.-Y. Kim; <??> 1ex Seosa-myeon, 10 VI 1979, K.-S. Woo.

Distribution. Korea, Japan, Taiwan, China, Indonesia, Nepal.

Remarks. It is most abundant in the crevice, under the leaf, in the dead stems of *Batatas edulus*, which is often hung up in trees in massed to dry in both China (Foo-chow and Kiukaing) and Japan (Lewis, 1984). *Lagria sinensis* (ESK and KSAE, 1994) is non-existing scientific name, so it is perhaps miscited from *Luprops sinensis*. This species can be distinguished from *L. cribrifrons* as follows (Table 4).

Table 4. Difference between *Luprops orientalis* and *Luprops cribrifrons*

	<i>L. orientalis</i>	<i>L. cribrifrons</i>
punctures of body	moderate, regular, weakly dense	rough, ruglose, strongly dense, large
hairs in punctures	soft hair	stiff hair
maxillary palpomere 4	moderate securiform	wide securiform
Scutellum	almost quadrate	wide triangular
anterior margin of pronotum	almost straight	roundly curved
fontal angle of pronotum	round	angulate
lateral margins of pronotum	smooth	weakly serrate
Eeytra	regularly punctate, with tracing striae	irregularly punctate, without tracing striae
elytral ratio of length and width	about 1.63	about 1.57

***Luprops cribrifrons* Marseul 비바리거저리**

(Pl. I-Fig. 4)

Lyrops cribrifrons Marseul 1876: 125; Chûjô and Lee, 1994: 187; Kwon et al., 1996: 162 .

Description.

Measurements and Ratios. Body length 8.0-9.0 mm; Eye contiguity ratio 1.60; antennomere 2, 3 ratio 3.0; antennomere 3, 4 ratio 0.3; antennomere 10, 11 ratio 2.0; Pronotum ratio 0.75; Elytra ratio 1.57.

Body shape. Elongate, weakly enlarged apically, and brownish red to brownish black.

Head. With coarse, large, dense, distinctive punctures and rugose. Ocular distance about 1.6 times wider than diameter of eyes. Eyes expand lateriad, and weakly marginate, serrated like teeth-like. Ocular

canthi bluntly projected upward. Antennae moniliform, weakly enlarged from antennomere 6 to apex. Antennomere 3 about twice longer than antennomere 2, and about 0.3 times longer than antennomere 4. Apical antennomere oval-oblong, about twice longer than antennomere 10. Clypeal suture transverse shallowly and roundly grooved, clypeal anterior margin weakly curved meso-posteriad. Labrum almost quadrate, bisinuous at margin. Maxillary palpomere 4 wide securiform.

Pronotum. Weakly convex, with large, dense, distinctive puncture and rugose. All margins very thinly marginate. Anterior margin roundly curved, front angles angulate. Lateral margins almost paralleled-sided, weakly serrated like teeth-like, and gently expand lateriad at middle part. Basal angles weakly angulate. Scutellum wide triangular, rounded at posterior margin.

Elytra. Weakly convex with strongly large, dense, rough punctures and strongly rugose, without punctate-striae, with stiff hairs. Subparalleled-side, gradually widened to 1/3 apical part and roundly narrowed to apex.

Leg. All tibia swollen at middle part. Tibiae enlarge to apex, with golden setae ventrally and laterally. All tarsi with dense golden setae. All penultimate tarsomeres lobed ventrally.

Specimens examined. SSWU: <GN>: 2ex Mt. Palyeongsan, Goheung-gun, 14 V 2008, H.-C. Park (at night under the leaf litter).

Distribution. Korea(South region incl. Jejudo), Japan, Tiwan, China.

Remarks. This species is usually found resting under stones (Lewis, 1894) and in the litter. They usually act at night and were attracted at light.

Tribe Lagriini Latreille 털보잎벌레붙이족(신칭)

Lachnaedes Billberg, 1820: 34.

Lagriariae Latreille, 1825: 381.

Statirini: LeConte and Audinet-Serville, 1828: 479.

Statyrites Blanchard, 1845: 39.

Soubacantini Bonadona, 1959: 1034.

Type species: *Lagria* Fabricius, 1775

Key to the genera of Korean Lagriini

1. Elytra without punctate-striae, and with often dense hairs 2
- Elytra mostly punctate-striate, with rarely dense hairs 4
2. Fore coxae close together, prosternal process absent or very small;
Epipleuron often broad in front and usually complete, not reach to apex 3
- Fore coxae separated by distinctive prosternal process; Epipleuron narrow
and complete, reach to apex *Arthromacra*
3. Antenna simple in both sex, antennomere 2 very short, apical antennomere
usually much longer than preceding one *Lagria*
- Antennae strongly transfigured in male, antennomere 4-7 deformed,
antennomere 6 or 7 tooth-like, 8 narrower, 9 extended tooth-like, and

- apical antennomere usually strongly extends *Cerogria*
4. Frontal and basal angles not angulate; Elytral base twice broader than pronotum, with distinct striae punctures, forming double rows *Anisostira*

Genus *Lagria* Fabricius 털보잎벌레붙이속(신칭)

Lagria Fabricius 1775: 124.

Type species: *Chysomela hirta* Linné, 1758

Diagnosis. Body elongate, cylindrical and winged. Head prominently prognathous. Antennae filiform, apical antennomere often elongate and slender, equal to or longer than sum of antennomere 9 and 10. Labrum prominent. Pronotum narrower than elytral base. Lateral sides of pronotum rounded. Procoxae project strongly, contiguous or almost contiguous externally. Penultimate tarsal segment lobed below.

Remarks. This group occurs very numerous in all continents except for America, but is absent from New Zealand. This fact and the obviously specialized structure suggest that they evolved their distinctive characters more recently. Lagriini are especially numerous in the tropics, and are not very well represented in temperate regions (Watt, 1974; Arnett, 2002).

Key to the species of Korean *Lagria*

1. *Male*: Ocular distance about 1.4 times wider than diameter of eye; Antennae almost reach to 1/2 part of elytra; Apical antennomere about 1/2 of sum from antennomeres 1 to 10 in length; *Female*: Pronotum equal to its length and width; Elytra slightly widened to apex *L. rufipennis*
- *Male*: Ocular distance about 1.6 times wider than diameter of eye; Antennae reach to 1/3 of basal elytra; Apical antennomere about 1/3 of sum from antennomeres 1 to 10 in length; *Female*: Pronotum wider than its length; Elytra strongly widened to apex *L. nigricollis*

***Lagria nigricollis* Hope** 털보잎벌레붙이(개칭)

(Pl. I-Figs. 5a, 5b; Pl. II-Fig. 57; Pl. III-Figs. 98a, 98b, 101a, 101b)

Lagria nigricollis Hope, 1842: 61; Cho, 1934: 75; Mochizuki and Tsumekawa, 1937: 75; Cho, 1955: 213; Cho, 1963: 207; Ju, 1969: 123; Kim and Nam, 1978: 125; Kim, 1981: 329; Kim and Nam, 1982: 249; Kim and Nam, 1982: 125; Kim and Nam, 1982: 119; Lee and Kwon, 1982: 139; Kim and Nam, 1984: 83; Masumoto, 1987: 42; Yoon et al., 1990: 99; Kim et al., 1991: 163; Medvedev, 1992: 621; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim et al., 1994: 101; Kim, 1995: 163; Kim, 1995: 157; Kim and Kim, 1996: 121; Kim et al., 1996: 51; Park, 1998: 51; Kim et al, 1999: 125; Kwon et al., 1996: 162; Kwon et al., 1996: 439; Kim and Kim, 1998: 163; Kim, 2000: 127; Kim, et al., 2004: 111.

Lagria vervex Marseul 1876: 338.

Lagria rufipennis Matsumura, 1905: 132.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 6.2-8.0 mm; Eye contiguity ratio 1.67 (female: 3.58); antennomere 2, 3 ratio 2.75 (female: 1.67); antennomere 3, 4 ratio 1.00; antennomere 10, 11 ratio 0.20 (female: 0.40); Pronotum ratio 0.97 (female: 0.73); Elytra ratio 2.26 (female: 1.67); Maxillary palpomere 4 ratio 0.20.

Body shape. Body gradually enlarge apically. Head, pronotum, scutellum and legs usually brownish black with brown hairs, elytra yellowish brown with yellow hairs.

Head. Round diamond shape, sparsely and roughly rugose. Frons densely rugose, with oval impression. Eyes strongly convex, expand lateriad, reniform, strongly emarginate, and thinly marginate. Antennae filiform, long and thin. Antennomere 3 almost equal to antennomere 4. Clypeus strongly depressed, with long hairs. Clypeal suture deeply concave and bent anteriorly, clypeal anterior margin truncate. Labrum bisinuous. Maxillary palpomere 4 cylindrical-triangular, enlarged apically and obliquely truncated at margin.

Pronotum. Almost cylindrical, strongly, roughly, densely and largely punctate. Convex, strongly expanded lateriad at apical 1/3 part, strongly narrowed at basal 1/3 part. With evenly depressed with rough puncture at median part. All margin very thinly marginate, basal and anterior margins straight. Scutellum wide tongue-shape with dense puncture.

Elytra. Convex, with irregular punctures and rugose. Without punctate-striae, paralleled-sided, gradually widened to subapex and narrowed from apical 1/3 part to apex. Elytral base about 1.6 times wider than base of pronotum.

Leg. All tibia gradually enlarged apically. All tarsi with dense seta ventrally.

Aedeagus. Parameres about four times shorter than tegmen cylindrical dorsally (Pl. II-Fig. 57).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Frons weakly rugose. Ocular distance about 1.6 times wider than diameter of eyes. Eyes extremely large, strongly convex lateriad. Antennomere 3 about 1.7 times longer than antennomere 2. Apical antennomere long and thin, 5 times longer than antennomere 10. All tibiae weakly curved inward. *Female:* Frons strongly rugose. Ocular distance about 3.5 times wider than diameter of eyes. Eyes small. Antennomere 3 about 2.8 times longer than antennomere 2. Apical antennomere long and thin, about 2.5 times longer than antennomere 10. All tibiae not curved inward.

Specimens examined. SSWU: <GW>: 1♂ Mt. Seoraksan, 16 VIII 1971; 1♂ Mt. Odaesan, Pyeongchang-gun, 21 VII 1974; 1♂2♀♀ Temp. Samwhasa, Donghae-si, 27 VI 1984, S.-S. Jeong and W.-H. Kim; 1♀ Haksapyeong, Sokcho-si, 3 VII 1984, S.-Y. Yang; 1♂ Jinbu-myeon, Pyeongchang-gun, 30 VI 1985, K.-H. Shin; 1♂2♀♀ Haanmi-ri, Pyeongchang-gun, 1 VII 1985, Yoon et al.; 3 ♀ Taebaek-si Sodo-dong, 22 VII 1986, G.-S. Jang and J.-I. Kim; 1♀

Hongcheon-eup, Hongcheon-gun, 28 VII 1987, J.-H. Jeong; 1♀
 Ganhyeon-myeon, Yangyang-gun, 7 VIII 1993, E.-H. Kim; 1♀1♂
 Daegwanryeong, 24 VII 1994; 1♂ Mt. Baegunsan, Wonju-si, 5 VII 1996, J.-I.
 Kim; 1♀ Sinbuk-eup, Chuncheon-si, 10 VIII 1998, S.-S. Jang; 1♂ Mt. Chiaksan,
 Wonju-si, 19 VI 1999, Dept. Environment; 1♂ Wonju-si, 29 VI 2000, H.-B.
 Kim; 1♂ Mt. Odaesan, Pyeongchang-gun, 21 VII 2002, S.-J. Jang; 1♂ Podong-ri,
 Hoengseong-gun, 19 VI 2005, B.-H. Jung; 1♂ Mt. Yeonyeopsan, Chuncheon-si,
 6 VII 2006, T.-W. Kim; <GG>: 1♀1♂ Suweonsi, 26 VI 1974, J.-C. Park; 1♀ Mt.
 Ahasan, Gwangjijn-gu, 5 VII 1980, S.-H. Kim; 1♀1♂ Mt. Chungryeongsan,
 Namyangju-si, 12 VIII 1980, G.-S. Jang; 1♂ Buk-ri, Deokjeok-myeon,
 Incheon-si, 7 VII 1981, M.-H. Seo; 1♂ Eungogae, Hanam-si, 18 VI 1983, M.-H.
 Choi; 1♂ Gongjureung, Gangbuk-gu, 21 VI 1983, S.-S. Jeong; 1♂ Hyeon-ri,
 Gapyeong-gun, 15 IX 1984, S.-E. Lee; 1♀ Maseok, Namyangju-si, 1 VIII 1985,
 M.-G. Hwang; 1♀ Gugi-dong, Jongno-gu, 30 VII 1986, G.-J. Lee; 1♂ Suweon-si,
 26 VI 1987, Y.-H. Ko; 1♂ Siam-ri, Gimpo-si, 1 VII 1987, H.-J. Yoo; 1♂ Siam-ri,
 Gimpo-si, 1 VII 1987, J.-I. Kim; 2♀♀ Mt. Cheonggyesan, Gapyeong-gun, 7 VI
 1991, J.-I. Kim; 1♂ Yeongpyeong-ri, Pocheon-si, 20 VII 1996, J.-I. Kim et al.; 1♂
 Mt. Bukhansan, Jongno-gu, 5 VII 2006, T.-W. Kim; <CB>: 1♀ Gasan-ri,
 Danyang-gun, 16 VII 1981, Y.-J. Choi; 1♀ Wonpung-ri, Goesan-gun, 25 VI 1986,
 H.-S. Lee; 1♂ Mt. Songrisan, Boeun-gun, 7 VIII 1990, T.-J. Kim; <JB>: 1♀
 Temp. Seonunsa, Gochang-gun, 27 VI 1990, E.-J. Joh; 1♀ Namwon-si, 18 VIII
 1991, D.-G. Park; 1♂ Mt. Naejangsan, Jeongeup-si, 4 VII 2006, D.-J. Jeon;
 <JN>: 1♀ Duwon-myeon, Goheung-gun, 7 X 1987, Y.-M. Lee; <GB>: 2♀♀ Mt.

Juwangsan, Cheongsong-gun, 29 VII 1983, H.-G. Park; 1♀ Mt. Juwangsan, Cheongsong-gun, 24 VII 1984, Y.-S. Kim; 1♂1♀ Mt. Juwangsan, Cheongsong-gun, 24 VI 1986, E.-Y. Choi and H.-S. Kim; 1♀ Gwaneum-ri, Mungyeong-si, 18 VII 1986, M.-S. Jeong; 1♀1♂ Joryong, Mungyeong-si, 22 VI 1989, E.-J. Jeong; 1♀1♂ Mt. Eoraesan, Yeongju-si, 30 VI 1998, J.-I. Kim et al.; 1♂ Mt. Sobaeksan, Yeongju-si, 3 VII 1998, J.-I. Kim et al.; 1♀ Temp. Baekamsa, Yecheon-gun, 2 VIII 1999, J.-I. Kim et al.; 1♂ Cheongun-ri, Cheongsong-gun, 26 VI 2001, H.-C. Park; <GN>: 1♂ Mt. Gajisan, Ulsan-si, 30 VI 1930, H.-J. Kim; 1♀ Mt. Jirisan, Sancheong-gun, 31 VII 1981, J.-I. Kim.

Distribution. Korea, Japan, China, East Siberia, Sachalin.

***Lagria rufipennis* Marseul** 눈큰털보잎벌레붙이(신칭)

(Pl. I-Figs. 6a, 6b; Pl. II-Fig. 58; Pl. III-Figs. 99a, 99b, 102a, 102b)

Lagria rufipennis Marseul 1876: 337

Lagria vervex Marseul, 1876: 338.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 5.5- 7.5 mm; Eye contiguity ratio 0.40 (female: 2.20); antennomere 2, 3 ratio 0.60; antennomere 3, 4 ratio 0.50; antennomere 10, 11 ratio 0.08 (female: 0.29); Pronotum ratio 1.00 (female: 0.80); Elytra ratio 2.00 (female: 1.78); Maxillary palpomere 4 ratio 1.80.

Body shape. Body weakly enlarged apically. Head, pronotum, scutellum and legs usually brownish black with blackish brown hairs; elytra yellowish brown to reddish brown with yellow hairs.

Head. Round diamond shape, with rough and sparse punctures and rugose. Frons flat. Eyes strongly convex and expand lateriad, thinly marginate. Antennae filiform, long and thin. Antennomere 3 about twice longer than antennomere 2, almost equal to antennomere 4. Clypeus strongly pressed, with long hairs. Clypeal suture bent anteriorly, clypeal anterior margin emarginate, formed V-shaped. Maxillary palpomere 4 cylindrical-triangular, enlarged apically and truncated at margin.

Pronotum. Almost cylindrical, with fine and sparse punctures. Convex, weakly expand lateriad at apical 1/3 part, weakly narrow at basal 1/3 part. All margin thinly marginate. Scutellum tongue-shape with dense punctures.

Elytra. Weakly convex, with fine, dense punctures and rugose. Without punctate-striae, paralleled-sided, gradually widened to subapex and narrowed from apical 1/3 part to apex.

Leg. All tibia simple. All tibiae gradually enlarged apically. All tarsi with dense seta ventrally.

Aedeagus. Parameres about four times shorter than tegmen, narrowly cylindrical dorsally (Pl. II-Fig. 58).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Ocular distance about 1.4 times wider than diameter of eyes. Eyes extremely large, strongly convex lateriad.

Antennae almost reach to 1/2 of elytra. Apical antennomere long and thin, nine times longer than antennomere 10. All tibiae weakly curved inward. *Female*: Ocular distance about 2.2 times narrower than diameter of eyes. Apical antennomere long and thin, about three times longer than antennomere 10. All tibiae not curved inward.

Specimens examined. SSWU: <GW>: 1♀ Temp. Samhwasan, Donghae-si, 26 VI 1984, Y.-J. Im; 1♀ Seo-myeon Uido, Chuncheon-si, 14 VII 1984, H.-J. Yoo; 1♀ Haanmi-ri, Pyeonchang-gun, 1 VII 1985, Y.-H. Choi; 1♀ Haanmi-ri, Pyeonchang-gun, 1 VII 1985, H.-J. Kwon; 2♂♂ Haanmi-ri, Pyeonchang-gun, 1 VII 1985, H.-Y. Joh; 1♀ Pyeonchang-gun, 1 VII 1985, H.-J. Yoon; 1♂ Temp. Cheongwonsa, Taebaek-si, 23 VII 1986, K.-H. Kim; 1♀ Goseong-gun, 10 VII 1990, J.-I. Kim; 1♀ Myeongho-ri, Goseong-gun, 10 VII 1990, J.-I. Kim; 1♀ Soyanggang, Chuncheon-si, 23 VII 1993, S.-R. Kim; 3♀♀ Mt. Bangtaesan, Inje-gun, 15 VII 1995, J.-I. Kim; 1♀ Jogyeong-dong, Inje-gun, 24 VII 2000, S.-Y. Kim and A.-Y. Kim; 1♀ Ganseong-eup, Goseong-gun, 26 VIII 2002, Kim et al; 1♀ Osaek-ri, Yangyang-gun, 24 VII ??, S.-Y. Kwon; **<GG>**: 2♂♂ Suweonsi, 26 VI 1974, J.-C. Park; 1♀ Eungogyo, Gwangju-si, 13 VI 1981, E.-S. Song; 1♀ Mt. Yawolsan, Yeoncheon-gun, 26 VI 1987, H.-J. Yoo; 1♀ Gorangpo-ri, Yeoncheon-gun, 27 VI 1987, H.-J. Yoo; 1♂ Siam-ri, Gimpo-si, 1 VII 1987, J.-I. Kim; 1♂ Suweon-si, 26 III 1990, H.-M. Lee; 1♀ Mt. Myeongjisan, Gapyeong-gun, 6 VIII 1991, J.-I. Kim; 1♀ Jangheung-myeon, Yangju-si, 8 VIII 1993, G.-J. Kwon; 1♀ Namhansanseong, Gwangju-si, 6 VII 1996, J.-H. Kim; 2♀♀ Mt. Hwaaksan, Gapyeong-gun, 25 VII 1998, H.-A. Lee; 1♂ Olympicgongwon,

Songpa-gu, 23 VIII 2005, B.-H. Jung; 3♀♀1♂ Mt. Bukhansan, Jongno-gu, 5 VII 2006, T.-W. Kim; <CB>: 1♀ Mt. Songrisan, Boeun-gun, 23 VI 1989, J.-H. Hwang; 1♀ Mt. Songrisan, Boeun-gun, 28 VI 1989, B.-J. Kim; 1♀ Mt. Woraksan, Jecheon-si, 9 VIII 1991, J.-Y. Na; 1♀ Mt. Sobaeksan, Danyang-gun, 13 VIII 1999, D.-S. Ku; 2♀♀ Mt. Gyemyeongsan, Chungju-si, 17 VI 2003, K.-D. Han and T.-W. Kim; <JB>: 2♀♀ Muju-gun Mt. Minjujisan, 12 VII 1997, H.-J. Park; <JN>: 1♀ Mt. Jirisan, Gurye-gun, 3 VII 1984, G.-S. Jang; <GB>: 1♀ Daehyeon-ri, Bonghwa-gun, 25 VIII 1986, J.-I. Kim; 2♀♀ Dalgipokpo, Cheongsong-gun, 24 VI 1988, J.-H. Kim and M.-Y. Lee; 2♀♀ Temp. Huibangsa, Yeongju-si, 2 VII 1994, T.-Y. Mun; 1♀ Mt. Seondalsan, Yeongju-si, 29 VI 1998, J.-I. Kim et al.; 4♀♀ Sogwang-ri, Uljin-gun, 1 VIII 1999, Kim et al.; 1♀ Daehyeon-ri, Bonghwa-gun, ??, G.-S. Jang; <GN>: 1♀ Mt. Jirisan, Sancheong-gun, 31 VII 1981, H.-Y. Han; 1♀ Mt. Jirisan, Hadong-gun, I VIII 1998, T.-M. Han; <JJ>: 1♀ Pyeongdae-ri, Bukjeju-gun, 21 VII 2000, Y.-B. Lee;

Distribution. Korea, Japan, China, East Siberia, Sachalin.

Remarks. This species is most abundant on the leaves and stems of annual plants. It is wrongly identified as *Lagria nigricollis* Hope until now. It can be distinguished from *Lagria rufipennis* Marseul as follows: *Male*: Body weakly subparallel-sided; ocular distance about 1.6 times wider than diameter of eye. Antennae reach to 1/3 of basal elytra; apical antennomere about 1/3 of sum from antennomeres 1 to 10 in length. *Female*: Body strongly and closely punctate dorsally. Pronotum wider than its length. Elytra strongly widened to apex.

Genus *Cerogria* Borchmann 큰납색잎벌레붙이속(신칭)

Cerogria Borchmann, 1909: 210.

Type species: *Lagria anisocera* Wiedemann, 1823

Diagnosis. Eyes strongly emarginated. Antennae usually long, often strongly transformed in male, and simple in female. Labrum and clypeus emarginated. Pronotum nearly cylindrical, and rounded at lateral sides. Elytra crosswise-wrinkled without strial punctures, epipleuron broad and complete. Legs slim and simple.

Remarks. This group is distributed in Asia and its islands, and Africa.

***Cerogria janthinipennis* (Fairmaire)** 큰납색잎벌레붙이

(Pl. I-Figs. 7a, 7b; Pl. II-Fig. 59; Pl. III-Figs. 100a, 100b, 103a, 103b)

Lagria janthinipennis Fairmaire, 1886: 349.

Lagria distincticornis Heyden, 1887: 269.

Lagria antennata Borchmann, 1909: 714.

Cerogria antennata Jacobson, 1913: 1016; ZSK, 1968: 112; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Cerogria janthinipennis: Jacobson, 1913: 1016; Kim et al., 1994: 101; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim, 1995: 129; Kim, 1996: 8; Kim and Kim, 1996: 43; Kim et al., 1999: 125; Kim, 2000: 127; Kim, 2002: 225; Kim et al., 2002: 115.

Lagria distincticornis Heyden, 1887: 269.

Cerogria notability: Park et al., 1993: 153 (Misidentification of *Cerogria janthinipennis*).

Description.

Measurements and Ratios. Body length 14-18 mm; Eye contiguity ratio 1.25 (female: 1.92); antennomere 2, 3 ratio 1.25 (female: 2.67); antennomere 3, 4 ratio 0.59 (female: 0.85); antennomere 10, 11 ratio 0.08 (female: 0.28); Pronotum ratio 1.18 (female: 1.02); Elytra ratio 1.89 (female: 1.63).

Body shape. Body subparalleled-sided, weakly enlarge apically. Body blue-violet with white hairs, and shining. Antennae black with except for blue antennomere 1.

Head. Round diamond shape, strongly convex, with moderately sparse punctures and rugose. Frons with elongate impression; rugose and roughly punctate; with oblique line, formed V-shape from ocular canthi to basal middle part. Eyes weakly convex, deeply emarginate, deeply concave V-shape in front of antennal insertion, thinly marginate. Antennae filiform, long and thin, with heteromorphic antennomeres. Antennomere 1 barrel-shape, nearly as long as antennomere 2-4 together. Antennomere 2-8 trapezoidal, 9 triangular or trapezoidal and 11 long and thin. Ocular canthi swollen barrel-shape, posited obliquely, smooth without punctures, and strongly shining. Clypeus strongly pressed, with long hairs. Clypeal suture bent anteriorly and deeply concave. Clypeal

anterior margin emarginate, formed V-shaped. Maxillary palpomere 4 wide triangular, enlarged apically and truncated at margin

Pronotum. Strongly convex, cylindrical, with fine, regular and sparse punctures except for median part. All margin very thinly marginate. Anterior and basal margins straight, lateral margins not visible dorsally. Scutellum triangular, tapered at point.

Elytra. Convex, with dense and strongly rugose punctures, without punctate-striae. Subparalleled-sided, gradually widened to subapex and roundly narrowed from apical 1/3 part to apex. Humeral angles strongly convex and roundly angulate.

Leg. All femora swollen at middle part. Front tibia weakly enlarged apically. All tarsi with dense seta ventrally, all penultimate tarsomeres lobed ventrally.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 59.

Secondary sexual characteristics. *Male:* Ocular distance about 1.2 times wider than diameter of eyes. Ocular canthi strongly swollen. Antennomere 1 strongly swollen and 9 serrated inward. Antennomere 3 about 1.2 times longer than antennomere 2, 1.6 times shorter than antennomere 4. Apical antennomere long and thin, about 10 times longer than antennomere 10. Middle part of pronotum weakly rugose or sparsely punctate with obscure longitudinal line medially. Hind tibiae weakly curved inward. *Female:* Ocular distance about twice wider than diameter of eyes. Ocular canthi weakly swollen. Antennomere 1 weakly swollen and 9 trapezoidal, not serrated.

Antennomere 3, about twice longer than antennomere 2, and 1.3 times shorter than antennomere 4. Apical antennomere long and thin, about 3.3 times longer than antennomere 10. Middle part of pronotum strongly and transversely reticulate, with distinctive longitudinal line medially. Hind tibiae not curved inward.

Specimens examined. SSWU: <GW>: 1♀ Heungeop-myeon Weonju-si, 29 VI 1990, E.-J. Joh; 2♀ Myeongryun-dong Weonju-si, 1 VI 1991, H.-H. Kim; 1♂1♀ Hyeoncheon-ri Hoengseong-gun, 6 VII 1993, K.-H. Kwon; 1♀ Gangchon Chuncheon-si, 22 V 1997, S.-S. Kim; 1♀ Mt. Seoraksan Sokcho-si, 7 VII 1997, I.-H. Chae; 1♀ Yeonsei Uni. Maesisan, Heongeop-myeon, Wonju-si, 22 VI 2007, B.-H. Jung; **<GG>:** 1♂ Mt. Bukhansan, 24 V 1987, J.-H. Yoon; 1♂1ex Mt. Dobongsan Dobong-gu, 1 VI 1987, H.-W. Yoon; 1♀ Hyeon-ri Gapyeong-gun, 20 VII 1987, H.-K. Kim; 1♀ Paju-eup Paju-si, 12 IX 1987, H.-J. Kim; 1♂1♀ Singal-dong Yongin-si, 19 V 1990, H.-J. Lee et al; 1♂1♀ Mt. Umyeonsan Seocho-gu, 19 V 1991, E.-S. An; 1♀ Mt. Umyeonsan Seocho-gu, 29 V 1991, M.-J. Shin; 3exs Mt. Myeongjisan Gapyeong-gun, 24 VIII 1991, M.-U. Jeong et al; 1♀ Mt. Gwanggyosan Suweon-si, 16 V 1992, H.-A. Lee; 1♂ Mt. Buramsan Namyangju-si, 29 V 1992, H.-J. Kim; 1♀ Mt. Dobongsan Dobong-gu, 30 V 1992, M.-J. Kim; 1♂ Gwangju-eup Gwangju-gun, 13 VI 1992, M.-J. Shin; 1♂1♀ 5exs Mt. Dobongsan Dobong-gu, 28-30 VIII 1992, E.-J. Yoo et als; 1ex Yunggeonreung Hwaseong-gun, 30 VIII 1992, J.-H. Park; 1♂ Namhansanseong Hanam-si, 21 V 1993, J.-S. Yang; 1♂ Mt. Dobongsan Dobong-gu, 19 V 1994, S.-W. Hong; 1♂ Namhansanseong Gwangju-si, 22 V 1994, S.-Y. Yang; 1♂

Namhansanseong Gwangju-si, 4 VI 1994, H.-J. Jeong; 1♂1♀ Univ. Aju Suweon-si, 4 VI 1994, S.-Y. Yoo; 1♀ Namhansanseong Gwangju-si, 5 VI 1994, J.-Y. Yoon; 1♂ Mt. Cheonggyesan Gwacheon-si, 6 VI 1994, S.-O. Lee; 1♀ Univ. Kyeonghoi Suweon-si, 6 VI 1994, Y.-J. Kim; 1ex Beomyang-dong Gwacheon-si, 27 IX 1994, S.-Y. Yoo; 2♀ Manan-gu Anyang-si, 25 V 1996, J.-E. Paek; 1♀ Namhansanseong Hanam-si, 15 V 1997, J.-Y. Yoo; 1♀ Sinsang-ri Gapyeong-gun, 3 V 1998, E.-H. Lee; 1♂ Hanam-si, 31 V 1998, J.-S. Yoo; 1♀ Mt. Yongmunsan Yangpyeong-gun, 22 V 1999, H.-J. Oh; 1♀ Mt Geomdansan Hanam-si, 22 V 2001, M.-H. Kwon; <CB>: 1♂ Mochung-dong Cheongju-si, 27 V 1987, K.-H. Hong; 1♀ Gosa-ri Goisan-gun, 22 VI 1989, M.-Y. Choi; 11♀13exs Mt. Woraksan, 10 VII 1991, D.-S. Choi et als; 3exs Mt. Woraksan, 10 VIII 1991, H.-J. Park et al; 1♂ Tangeumdae Chungju-si, 26 V 1995, Y.-H. Jeon; 3♀ Oesongri-myeon Boeun-gun, 14 V 1999, S.-Y. Kim; 1♂ Songmyeon-ri Goesan-gun, 12 V 2001, S.-Y. Kim; <CN>: 1♀ Temp. Sudeoksa Yesan-gun, 20 VII 1984, M.-J. Kang; 1♀ Gongsansanseong Gongju-si, 16 V 1987, S.-Y. Yoon; 1ex Mt. Gyeryongsan Gongju-si, 17 V 1987, S.-Y. Yoon; 3♀ Univ. Dankuk Cheonan-si, 9 VI 1987, E.-J. Oh; 1♀ Univ. Chungsm Daejeon-si, 22 V 1989, M.-S. Shin; 1♀ Ungcheon-eup Boryeong-si, 26 V 1989, E.-J. Jang; 3♂2exs Asanman Asan-si, 16 V 1997, J.-Y. Noh et al; <JB>: 1♀ Gapsan-myeon Jinan-gun, 26 V 1989, H.-Y. Seong; 1♀ Mt. Naejangsan Jeongeup-si, 7 VII 1990, J.-H. Rim; 1♂ Mt. Maisan Jinan-gun, 18 V 1991, M.-J. Kim; 1♂ Busan-gun, 20 V 1992, K.-M. Ham; 1♀ Junggye-ri Busan-gun, 21 V 1992, M.-S. Joh; 2♂8♀ Temp. Seonunsa Gochang-gun, 21 V 1992, K.-I. Lee et als; 2♀ Mt.

Moaksan Gimje-si, 23 V 1992, E.-J. Yoo et al; 1ex Mt. Deogyusan Muju-gun, 25 V 1993, E.-J. Lee; 1♀ Daebul-ri Muju-gun, 26 V 1993, M.-R. Son; 5♂3♀ Gucheon-dong Muju-gun, 26 V 1993, Y.-J. Kang et als; 8♂20♀ Mt. Naejangsan Jeongeup-si, 26 V 1994, J.-Y. Kim et als; <JN>: 1♂ Temp. Hwaeomsa Gurye-gun, 23 V 1984, Y.-S. Kim; 21♀1ex Temp. Hwaeomsa Gurye-gun, 21-23 VI 1987, J.-I. Kim et als; 3♂4♀ Temp. Baegyangsa Jangseong-gun, 24 V 1994, J.-H. Shin et als; 1♀ Mt. Jirisan Gurye-gun, 22 V 1999, T.-M. Han; <GB>: 1♀ Mungyeongsaejae Mungyeong-si, 26 V 1996, J.-I. Kim; 1ex Mt. Seondalsan Yeongju-si, 29 VI 1998, Kim et als; 1ex Mt. Eoraesan Yeongju-si, 30 VI 1998, Kim et als; 2♀ Hyeon-dong Bonghwa-gun, 31 V 1999, E.-K. An et al; <GN>: 1♀ Mt. Jirisan Sancheong-gun, 10 VII 1994, K.-I. Lee; 1♂1♀ Taejongdae Busan-si, 26 VI 1996, M.-S. Ham.

Distribution. Korea, Japan, China (Tschekiang), East Siberia.

Remarks. *Cerogria antennata* is proposed as a junior subjective synonym of *Cerogria janthinipennis* (Fairmaire, 1886: 349) by Merkl (2004: 291).

Genus *Arthromacra* Kirby 녹색잎벌레붙이속(신칭)

Arthromacra Kirby, 1837: 233

Type species: *Lagria aenea* Say, 1824

Diagnosis. Eyes usually narrow and emarginated. Ocular distance wide. Antennae long and slim, each antennomeres long triangular and apical antennomere strongly extends. Pronotum nearly cylindrical,

anterior-corners angulate. Elytral base twice broader than base of pronotum, Elytra rugose, without strial punctures. Epipleuron narrow and complete. Abdominal sternite 6 emarginated at apex in male

***Arthromacra viridissima* Lewis** 녹색잎벌레붙이

Arthromacra viridissima Lewis, 1897: 277; Cho, 1963: 207.

Arthromacra decora Masumoto, 1987: 45; Kwon et al., 1996: 162

[*Arthromacra decorata* (Misspelling of *Arthromacra decora*)].

Description

Body 7.8-9.6 mm in length. Body a little narrower, shining, golden green in general, rarely copper green on dorsal side, dark copper green on ventral side. Antennae, labial, maxillary palpi, mandible, and legs (except femora) almost light yellowish brown dorsally. Sometimes apex of labial and maxillary palpi, apical antennomere, apical tarsomere, basal tarsomere infrusate, femora blackish brown to black on apical half, with strong green metallic luster. Head and pronotum coarsely and densely punctate. Pronotum subquadrate, with strongly dense, coarse punctures and weakly rugose, a little longer than its width, slightly rounded at lateral margins, anterior and posterior angles weakly expanded outwards. Elytra about 2.7 times longer than its width. Densely punctate and rugose. Interstice hollowed and transversely rugose, without humeral ridge.

Distribution. Korea (Jejudo), Japan.

Remarks. No specimens are available, so this description is cited from Shoichi Imasaka's (2005) redescription. Korean Specimens of this species were not examined. Since this species was newly recorded by Cho (1963) in the Jeju-do fauna from Korea, it was literally reported at one Korean checklist based on Cho's record until now.

Genus *Anisostira* Borchmann 줄점잎벌레붙이속(신칭)

Anisostira Borchmann, 1915: 296.

Type species: *Anisostira varicolor* Borchmann, 1915

Diagnosis. Eyes emarginated, ocular distance narrower than diameter of eyes. Mouthparts produced forward; Labrum heart-shaped, Clypeal anterior margin straight. Elytral base about twice broader than base of pronotum. Elytra with strial punctures, formed in double rows, and epipleuron not reach to apex. Hind-legs with sexual characteristics.

Remarks. This group is distributed in Japan, Liu-Kiu Island, Taiwan and China.

***Anisostira rugipennis* (Lewis)** 줄점잎벌레붙이

(Pl. I-Figs. 8a, 8b; Pl. II-Fig. 60)

Macrolagria rugipennis Lewis, 1896: 341.

Nemostira rugipennis: Borchmann, 1910: 18.

Nemstira sinuatipes Pic, 1911: 7.

Nemostira abnormipes Borchmann, 1912: 10.

Anisostira abnormipes Borchmann, 1915: 299; Kim, 1995: 129 ; Kim, 1996: 8;
Kim, 2002: 225.

Anisostira rugipennis Borchmann, 1915: 297; Kim, 1995: 129; Kim, 1996: 8;
Kim, 2002: 225.

Anisostira elegans Chûjô, 1959: 8.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 11-12 mm; Eye contiguity ratio 1.00; antennomere 2, 3 ratio 3.50; antennomere 3, 4 ratio 1.40; antennomere 10, 11 ratio 0.25; Pronotum ratio 1.00; Elytra ratio 2.22; Maxillary palpomere 4 ratio 2.14.

Body shape. Body elongate, paralleled-sided, and shining. Wholly reddish brown, often pronotum red and elytra black, antennae and legs black.

Head. Spherical, with sparse, rough punctures and partially rugose. Frons with often oblong impression between eyes, largely and finely punctate with long sparse hairs. Ocular distance almost equal to diameter of eyes. Eyes transverse, weakly emarginate, and not marginate. Ocular canthi smooth and elevate upward. Antennae filiform. Antennomere 3 about 3.5 times longer than antennomere 2 and 1.4 times longer than antennomere 4. Apical antennomere long and thin, 4 times than antennomere 10. Clypeus strongly pressed, with sparse punctures and hairs. Clypeal anterior margin semicircular, clypeal suture roundly curved anteriorly. Labrum trapezoidal, with long hairs, and front angle round. Maxillary palpomere 4 long securiform. Labial palpomere 3

cylindrical.

Pronotum. Strongly convex and oblong. With sparse, irregular, and large punctures. Paralleled-sided, slightly narrowed at middle part. Basal median part with impressed foveae. Basal and anterior margins distinctive and thick, front angle round. Lateral margins not visible dorsally, obscurely marginate and diminish at middle part. Scutellum smooth and tongue shape. Procoxa strongly project.

Elytra. Weakly convex, paralleled-sided, gradually wide from apical 1/3 part. With coarse, strong punctures and rugose, formed roughly and irregularly in double rows. Irregular interstice smooth and gradually convex apically, encroached upon by punctures.

Leg. Fore and mid tibia thin and long, weakly enlarged and curved at basal 1/3 part with setae. All tarsi lobed with dense setae ventrally, penultimate tarsomeres bilobed.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 60.

Secondary sexual characteristics. *Male:* Hind tibiae strongly curved, with long and dense setae. *Female:* Hind tibiae not curved, with long setae.

Specimens examined. <GB>: 1♂ Naeyeonsan, Buan-gun, 26 VI 1991, S.-L. Lee; 2♀♀ Naeyeonsan, Buangun, 26 VI 1991, J.-I. Kim.

Distribution. Korea, Taiwan, China, Japan (Ryukyu).

Genus *Nemostira* Fairmaire 구리색잎벌레붙이속(신칭)

Nemostira Fairmaire, 1868: 815.

Macrolagria Lewis, 1895: 422.

Diagnosis. Elytra with striae punctures, and epipleuron reach to apex.

***Nemostira hirsuta* (Lewis) 구리색잎벌레붙이(신칭)**

Macrolagria hirsuta Lewis, 1897: 423.

Nemostira hirsuta Borchmann, 1910: 18; Mochizuki and Tsumekawa, 1937: 75; Ju, 1969: 123.

Description. No specimens are available, so Lewis' (1897: 423) original description of this species is as follows:

"Body elongate, pitchy black or black, shining, clothed with long scattered greyish hairs; the head, surface uneven, irregularly and coarsely punctate; the thorax less coarsely and less closely punctured than the head; the elytra with a brassy greenish or bluish tint, punctate-striate, interstices irregularly and transversely rugose, apices obtusely acuminate; the antennae piceous, with basal joint usually darker; the legs, thighs blackish, tibiae and tarsi less dark, usually obscurely brown and blackish."

Distribution. Korea, Japan (Chiuzenji and Niohosan).

Remarks. Korean Specimens of this species were not examined. This species was newly recorded by Mochizuki and Tsumekawa in 1937 from Mt. Soyo, and Ju (1969) reported it in North Korean checklist. Since then, there was no records literally any more. It is doubtful species whether it is distributed in Korean or not.

2-4-2. 썩덩벌레아과(Alleculinae)의 분류

Subfamily Alleculinae Laporte 썩덩벌레아과

Alleculinae Laporte [=Castelnau], 1840: 563.

Alleculidae Seidlitz 1891: 49.

Cisteleniae Latreille, 1802: 187.

Xystropides Lohier, 1835: 229.

Petriidae Semenow 1893: 607.

Xystropodinae Lawrence and Newton, 1995: 893.

Cteniopodinae Lawrence and Newton, 1995: 893.

Description.

Body about 3.0-20 mm in length, convex, elongat-robust to elongat-narrow. Surface pubescent or glabrous, light brown to black in color, and infrequently with markings on elytra. Head prognathic. Antennae usually filiform, obconical or rarely subserrate or pectinate, inserted under small and oblique frontal ridge. Labrum prominent. Mandibles hidden under labrum, distinctly notched apically. Maxillary palpomere 4 securiform to broad triangular. Pronotum convex, narrowed apically with anterior margin from truncate to arched, and basal margin usually bisinuate. Mesocoxal cavities conical and contiguous or separated by broad prosternal process. Abdomen with intersternal membrane of visible abdominal sternites 3-5 exposed and hinge position lateral. Abdominal defensive glands present. Apical sternite of

both sex simple or often highly modified in male. Elytra pubescent, with scutellary striole and 9 complete striae. Tarsi with at least penultimate tarsomere lobed ventrally (Alleculini) or not lobed. Tarsal claws distinctly pectinate.

Biological notes. The adults are often found on the foliage, flowers, or under the bark, rarely egret's nest. They are active at night, so sometimes attracted to light, and collected by beating. Alleculinae is similar to other tenebrionid group. but may be distinguished by having the tarsal claws pectinate. The pectinate claws of adult are evidently an adaptation which assists walking on foliage, where they are usually found (Watt, 1974).

Key to the tribes of Korean Alleculinae

1. Basal antennomere deeply inserted into ocular canthi; Only 5 abdominal sternites visible; Metacoxae flatten, forming distinctly rimmed cavities with intercoxal process; All tarsomeres frequently lobed ventrally Alleculini
- Basal antennomere inserted far away ocular canthi; Abdominal 6 sternites visible; Metacoxae convex and contiguous, not forming distinctly rimmed cavities, without intercoxal process; All tarsomeres not lobed ventrally Cteniopodini

Tribe Alleculini Laporte 석덩벌레족(신칭)

Alleculini Laporte [=Castelnau] 1840: 563.

Xystropides Solier, 1835a: 229.
 Alléculites Laporte, 1840: 242.
 Mycétocharaires Mulsant, 1856: 15.
 Mycetocharidae Gistel, 1856: 383.
 Lystronychides Lacordaire, 1859: 512.
 Upinellae LeConte, 1866a: 137.
 Cylindrothorides Lacordaire, 1895: 494.
 Gonoderina Seidlitz, 1896b: 29, 83.
 Xystropodinae: Lawrence and Newton, 1995: 893.
 Type genus: *Allecula* Fabricius, 1801

Key to the genera of Korean Alleculini

1. All penultimate tarsomeres lobed ventrally 2
 - All tarsomeres not lobed ventrally 4
2. Antennae serrate; Maxillary palpomere 4 narrow triangular
 *Hymenalia*
 - Antennae filiform; Maxillary palpomere 4 wide triangular 3
3. Antennomeres 4-6 conically enlarged; Maxillary palpomere 4 extremely
 asymmetrical securiform; Hind femora cylindrical *Allecula*
 - Antennomeres 4-6 thin cylindrical; Maxillary palpomere 4 symmetrical
 securiform; Hind femora flattened *Borboresthes*
4. Antennae reached to half of elytra, with obliquely erect hairs; Elytra
 with yellow markings on humeral part and erect hairs *Mycetochara*

Genus *Allecula* Fabricius 썩덩벌레속(신칭)

Allecula Fabricius, 1801: 21.

Type species: *Allecula morio* Fabricius, 1787

Diagnosis. Eyes deeply emarginate anteriorly. Maxillary palpomere 4 large securiform. Metacoxae not project over first visible sternite of abdomen, intercoxal process distinct, either narrowly or broadly triangular. Only five abdominal sternites visible (small sternites 6 often visible in male and rarely in female). All tarsomeres frequently lobed ventrally (Watt, 1974; Arnett, 2002).

Key to the species of Korean *Allecula*

- 1. Head strongly punctate 2
- Head rugose 3
- 2. Pronotum with strongly dense, deep and fine punctures *A. coreana*
- Pronotum with large and rough punctures mixed with minute punctures
..... *A. melanaria*
- 3. Pronotum with minute, coarse and regular punctures *A. ussuriensis*
- Pronotum partially rugose and roughly punctate 4
- 4. Interstices of elytra with fine, dense and minute punctures *A. noctivaga*
- Interstice of elytra with large, dense punctures and strongly rugose
..... *A. fuliginosa*

Allecula coreana Kolbe 한국썩덩벌레

Allecula coreana Kolbe, 1886: 211.

Description. No specimens are available, so Kolbe's (1894: 472) original description of this species is as follows:

"This species belongs to the branch, whose antenna, although long and slim, but rather strong, and whose individual antennomere gradually thickened to apex, as with *Allecula melanaria* Mäklin in Japan. Black, with grey pubescence, which appear yellowish under the magnifying glass. Underside of body brown. Body boat shape which narrows evenly in front and back. The antennae reached to the half of the bodies, are evenly thick, brown, antennomere 3 and 4 nearly equal to its length, antennomere 5 to 8 only a little bit shorter, antennomere 9 to 11 somewhat shortened, apical antennomere split at apex. Labrum approaches moderately short and little protruding eyes. Head and pronotum with strongly dense, deep and fine punctures. Prothorax about a quarter broader than its length, in the back rather narrows, anterior corners broadly rounded off. Elytra with moderate and fine punctate-striae. Hind tarsomere 1 longer than the following tarsomeres altogether. Body length of body 7-9 mm.

On the journey from Seoul toward Busan in June 1884, as well as in the August of the same year in Seoul collected it."

Distribution. Korea (endemic).

Remarks. Korean specimens of this species were not examined. Since it was newly recorded by Kolbe in 1886 from Korea, it was never reported until now. Besides none specimens of this species, the original description was not so precise that we could not identify and confirm the characteristics of this species. However, according to Kolbe's plain description, it was perhaps misidentified for *Allecula noctivaga*. It is dubious species whether is distributed in Korea or not.

***Allecula fuliginosa* Mäklin** 썩덩벌레

(Pl. I-Fig. 9; Pl. II-Fig. 61; Pl. III-Fig. 109)

Allecula fuliginosa Mäklin, 1875: 6; Kim and Nam, 1984: 83; Park and Kim, 1993: 107; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Allecula obscura Harold, 1876: 132.

Allecula ?velutina Marseul, 1876: 322.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 12-14 mm; Eye contiguity ratio 1.58; antennomere 2, 3 ratio 6.00; antennomere 3, 4 ratio 0.89; antennomere 10, 11 ratio 1.00; Pronotum ratio 0.72; Elytra ratio 2.25; Maxillary palpomere 4 ratio 0.75.

Body shape. Body reddish black, shining. Antennae and legs brownish red.

Head. Rugose partially, with large, rough and irregular punctures.

Ocular distance about 1.6 times wider than diameter of eyes. Antennomere filiform, antennomere 3 about 6 times longer than antennomere 2 and almost equal to antennomere 4. Antennomeres 5 to 10 each conically elongate and slightly flatten. Apical antennomere fusiform. Clypeal suture shallowly depressed, and anterior margin truncated. Maxillary palpomere 4 wide and asymmetrical triangular. Labial palpomere 3 small securiform.

Pronotum. Almost trapezoid. With large, rough, deep and irregular punctures, and partially rugose. Paralleled at basal part, often slightly become narrowed at apex. All margins strongly distinctive. Anterior margin straight. Lateral margins almost paralleled-sided, and weakly round apically. Basal margin straight, with weak sulcus at lateral part of base. Scutellum with fine and coarse punctures.

Elytra. Strial punctures oval, dense, deep and distinctive. Interstice almost flat or weakly convex, with large, dense punctures and rugose.

Leg. Tarsi a little shorter than femora. Hindfemora longer than basal sternal 3 segments, producing out of elytra. All tarsi with densely long hairs.

Aedeagus. Thin and elongate, paramere with two seta at apex (Pl. II-Fig. 61).

Specimens examined. **SSWU:** <GG>: 1♂ Bulgwang-dong, Eunpyeong-gu, 5 VI 1968, J.-G. Oh; 1♂ Myeongil-dong, Gangdong-gu, 28 VI 1982, J.-I. Kim; 1♂ Mt. Dobongsan, Dobong-gu, 6 VI 1985, H.-J. Kwon; 1ex Mt. Gwanaksan, Gwanak-gu, 25 VII 1987, D.-J. Kim; <GW>: 1ex Yanggu-gun, 24 V 1968, J.-G. Oh; <JB>: 1ex Gucheon-dong,

Muju-gun, 10 VI 1972, J.-I. Kim; <GB>: 1ex Mt. Sobaeksan, Yeongju-si, 13 VIII 1992, S.-N. Nam.

Distribution. Korea (North), China (North-East), Russia (Habaropsk, Amursk, Prymorie).

Remarks. This species is attracted to the light at night.

Allecula melanaria Mäklin 왕씩덩벌레

(Pl. I-Fig. 10; Pl. II-Fig. 62; Pl. III-Fig. 110)

Allecula melanaria Mäklin, 1875: 669 (519); ZSK, 1968: 112; Kim, 1981: 329; Park and Kim, 1993: 107; Chûjô and Lee, 1994: 187; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162; Kim and Kim, 1998: 163; Park, 1998: 51; Kim et al., 1999: 125; Kim et al., 2002: 115.

Allecula rufipes Marseul, 1876: 322.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 10-12 mm; Eye contiguity ratio 1.07; antennomere 2, 3 ratio 4.75; antennomere 3, 4 ratio 0.95; antennomere 10, 11 ratio; Pronotum ratio 0.72; Elytra ratio 1.99; Maxillary palpomere 4 ratio 1.80.

Body shape. Elongate, paralleled-sided, shining and black. Mouthpart, antennae, scutellum, and legs reddish brown.

Head. With large, sparse and dense punctures. Eyes a little large, ocular distance almost equal to diameter of eyes. Antennae filiform, each antennomere conical, antennomere 3 about 4.8 times longer than antennomere

2 and almost equal to antennomere 4. Apical antennomere fusiform. Clypeus almost trapezoid, narrowed anteriorly. Clypeal suture shallowly depressed. Clypeal anterior margin truncated. Maxillary palpomere 4 asymmetrical securiform.

Pronotum. Trapezoid, with very large and rough punctures mixed with minute punctures. Anterior margin straight, and frontal angles round. Lateral margins steeply narrowed from basal 3/4 part to apex. Basal margin strongly sinuous, with deep and oblique sulcus at sublateral part of base. Scutellum with fine and dense punctures.

Elytra. Strial punctures clear, deep, rough and large. Interstices weakly convex from elytral base to basal 1/4 part, and strongly convex from basal 1/4 part to apex. Interstice with sparse, large, irregular punctures and weakly rugose, especially densely punctate near strial punctures.

Leg. Fore and mid tarsomeres 3 to 4 widely lobed ventrally, hind tarsomere 3 widely lobed ventrally.

Aedeagus. Bowling pin shape (Pl. II-Fig. 62).

Specimens examined. SSWU: <GG>: 1ex Mt. Bulamsan, Namyangju-si, 30 VII 1986, J.-I. Kim; 1ex Mt. Baegunsan, Hamyang-gun, 23 VIII 1990, J.-S. Choi; 1ex Mt. Cheonggyesan, Gapyeong-gun, 27 VI 1991, S.-W. Jeon; 1ex Mt. Bukhansan, Eunpyeong-gu, 24 V 1995, Y.-S. Jang; 1ex Mt. Cheonggyesan, Seocho-gu, 28 IV 2006, J.-I. Kim; **<JB>:** 1ex Mt. Naejangsan, Jeongeup-si, 26 V 1994, H.-E. Kim; **SNU: <JN>:** 1ex Mt. Jirisan, Gurye-gun, 28 VII 1997, J.-H. Lee.

Distribution. Korea, Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu & Ishigakijima Is.).

Remarks. This species is found on the rotten wood, especially pine tree.

***Allecula ussuriensis* Borchmann** 우수리썩덩벌레

(Pl. I-Fig. 11; Pl. II-Fig. 63; Pl. III-Fig. 111)

Allecula (Upinella) ussuriensis Borchmann, 1937: 210; Dubrovina, 1992: 621;
ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 14-16 mm; Eye contiguity ratio 1.16; antennomere 2, 3 ratio 3.40; antennomere 3, 4 ratio 0.71; antennomere 10, 11 ratio 1.00; Pronotum ratio 0.68; Elytra ratio 2.02; Maxillary palpomere 4 ratio 1.00.

Body shape. Elongate and opaque, brownish black. Mouth part, legs, antennae brown.

Head. Weakly rugose, with rough, large and dense punctures. Ocular distance about 1.2 times wider than diameter of eyes. Antennae filiform, antennomere 3 about 0.3 times longer than antennomere 2 and about 0.7 times longer than antennomere 4, with sensoria from antennomere 4 to apex. Clypeus quadrate. Clypeal suture deeply concaved and roundly arched. Clypeal anterior margin straight. Maxillary palpomere 4 asymmetrical securiform. Labial palpomere 3 securiform.

Pronotum. Almost quadrate. With minute and regular punctures. All margins distinctive. Anterior margin straight. Lateral margins round. Basal margin weakly sinuous, with oblique sulcus at lateral part of base. Scutellum tongue shape, with weak and fine punctures.

Elytra. Strial punctures strongly deep and dense. Interstices convex, with fine and granular punctures, bearing short hairs.

Aedeagus. Paramere at right angles with tegmen at lateral view (Pl. II-Fig. 63).

Specimens examined. SSWU: <GW>: 2exs Nae-myeon, Hongcheon-gun, 11 VIII 1997, J.-I. Kim et al.; 1ex Samsan-ri, Gangreung-si, 18 VIII 2001, S.-Y. Kim; 1ex Samsan-ri, Gangreung-si, 20 VIII 2002, J.-I. Kim; 1ex Mt. Seoraksan, 26 VIII 2002, T.-W. Kim et al.; **<JN>:** 1ex Sandong-myeon, Gurye-gun, 26 VII 1990, D.-S. Ku; 1ex Sandong-myeon, Gurye-gun, 30 VII 1992, J.-S. Park; 1ex Mt. Jirisan, Gurye-gun, 29 VII 1998, T.-M. Han; **<GB>:** 1ex Dodong-ri, Ulleung-gun, 3 VII 1986, H.-S. Ko; 1ex Mt. Gayasan, Seongju-gun, 7 VIII 1997, S.-H. Paek; 2exs Mt. Gayasan, Seongju-gun, 7 VIII 1997, J.-S. Jeon; **<GN>:** 1ex Chuseong-ri, Hamyang-gun, 29 VII 1990; 1ex Mt. Baegunsan, Hamyang-gun, 23 VIII 1990, J.-S. Choi; 1ex Mt. Baegunsan, Hamyang-gun, 23 VIII 1990, D.-S. Ku; 2exs Mt. Jirisan, Hamyang-gun, 27 VII 1992, J.-A. Jeon; 1ex Mt. Jeongjoksan, Ulsan-si, 26 V 1997; 1ex Temp. Byeoksongsa, Hamyang-gun, 21 VIII 2000, D.-Y. Kim; 1ex Chuseong-dong, Hamyang-gun, 29 VII 1990.

Distribution. Korea, Japan.

Remarks. This species is found on the rotten wood.

***Allecula noctivaga* Lewis 검은썩덩벌레(신칭)**

(Pl. I-Fig. 12; Pl. II-Fig. 64; Pl. III-Fig. 112)

Allecula noctivaga Lewis, 1895: 251; Chûjô and Lee, 1994: 187; Kwon et al., 1996: 162; Kim, 1996: 8; Kim, 2002: 225.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 6.0- 6.5 mm; Eye contiguity ratio 2.12; antennomere 2, 3 ratio 5.00; antennomere 3, 4 ratio 1.00; antennomere 10, 11 ratio 1.00; Pronotum ratio 0.76; Elytra ratio 3.02; Maxillary palpomere 4 ratio 1.00.

Body shape. Elongate, opaque, and brownish black. Antennae, elytral margin and legs reddish brown.

Head. A little rugose, with dense and rough punctures. Eyes reniform with distinctive margins. Ocular distance about 2.2 times wider than diameter of eyes. Antennae filiform, antennomere 3 about 5 times longer than antennomere 2 and almost equal to antennomere 4. Apical antennomere cylindrical, tapered apically. Clypeal anterior margin linear. Clypeal suture deeply concaved and arched roundly. Maxillary palpomere 4 wide triangular. Labial palpomere 3 narrow securiform.

Pronotum. Almost quadrate, nearly a little broad at 1/3 of anterior part. Rugose partially, and densely, roughly punctate. All margins distinctive. Anterior margin straight. Lateral margins round, widest at basal 1/3 part and

narrow at subbasal part. Basal margin weakly sinuous, with short sulcus at lateral part of base. Scutellum with dense, rough and large punctures.

Elytra. About 2.5 times longer than head and pronotum put together in length, paralleled-sided from base to basal 2/3 part, and gradually narrow to apex. Strial punctures deep, clear and sparse. Interstices convex, with fine, dense and minute punctures, and with yellowish brown short hairs dorsally.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 64.

Specimens examined. **SSWU:** <GG>: 2exs Baegado, Ongjin-gun, Incheon-si, 3 VIII 1982, J.-I. Kim; 1ex Singil-dong, Yeongdeungpo-gu, 14 VI 1984, S.-Y. Kwon; 1♂ Migeum-si, 13 VII 1984, M.-A. Park; 2exs Gajwa-ri, Icheon-si, 15 VII 1984, S.-S. Lee; 1ex Jangrok-dong, Ichon-si, 24 VII 1984, S.-S. Lee; 1♀ Mt. Cheonggyesan, Seocho-gu, 6 IX 1986, H.-S. Ko; 2exs Daecheong-ri, Ongjin-gun, Incheon-si, 11 VII 1990, E.-J. Joh; 1ex Mt. Buramsan, Namyangju-si, 9 VI 1996, H.-S. Lee; <GW>: 1ex Mt. Odaesan, Pyeongchang-gun, 27 VII 1958; 1ex Mt. Odaesan, Pyeongchang-gun, 27 VII 1958; 1♂ Temp. Samhwasa, Donghae-si, 27 VI 1984, S.-H. Park; 1♂ Temp. Samhwasa, Donghae-si, 27 VI 1984, Y.-J. Im; 1ex Daegwanryeong, Pyeongchang-gun, 28 VI 1984, M.-A. Park; 1ex Sodo-dong, Taebaek-si, 22 VII 1986, G.-S. Jang; 1♂ Sodo-dong, Taebaek-si, 23 VII 1986, K.-H. Kim; 1♂ Pallang-ri, Yanggu-gun, 6 VII 1997, J.-Y. Jang; 2exs Sindong-eup, Jeongseon-gun, 21 VII 2000, J.-H. Son and D.-H. An; <CB>: 1ex Mt. Gamaksan, Jecheon-si, 16 VII 1996; <CN>: 1♀ Mt. Gyeryongsan, Gongju-si, 6 VIII 1973, S.-H. Nam; <JB>: 1♂ Jungnosong-dong, Jeonju-si, 29 VI 1991, J.-Y.

Cho; <JN>: 2♂ Simpo, Yecheon-gun, 19 VII 1993, S.-J. Han and S.-D. Yeo; 1♂ ditto., B.-Y. Ko; 1ex Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 26 VI 1994, Y.-S. Mun; <GB>: 1ex Mt. Juwangsan, Cheongsong-gun, 30 VII 1983, G.-S. Jang; 2exs Daehyeon-ri, Bonghwa-gun, 25 VII 1986, G.-S. Jang; 1ex Mt. Apsan, Daegu-si, 31 VII 1988, E.-J. Park; 1♂ Mt. Seondalsan, Yeongju-si, 29 VI 1998, J.-I. Kim et al.; <GN>: 1ex Mt. Gamaksan, Geochang-gun, 1 VIII 1998, J.-S. Park; SNU: <GG>: 1ex Mt. Gwanaksan, Gwanak-gu, 7 IX 1996, J.-Y. Bae; <GB>: Jeodong-ri, 1ex Ulleung-gun, 9 VII 1978, J.-O. Lee; NIAST: <GG>: 1ex. Suweon-si, 3 V 1973, D.-S. Lee; 1ex. Yeogisan, Suweonsi, 25 VII 1983, G.-S. Lee; <GN>: Sacheon, 30 VIII 1983, U.-H. Baik; <GB>: Mungyeongsaejae, 17 VIII 1990, S.-H. Lee.

Distribution. Korea, Japan (Honshu and Tsushima Is.).

Genus *Borboresthes* Fairmaire 밤빛썩덩벌레속(신칭)

Borboresthes Fairmaire, 1897: 253.

Type species: *Borboresthes fuliginosus*

Diagnosis. Body oval, canoe form. Head inserted into pronotum. Eyes weakly project. Antennae thin, filiform. Maxillary palpomere 4 symmetrical and broad triangular. Pronotum semicircular or parallel trapezoid. Basal part of pronotum bisinuous, not narrower than elytral base, Elytra with strial puncture, long and dense hairs. Hind femora flatten, enlarged on half of base. Apical tarsomere with broad lobes ventrally. No sexual dimorphism.

Remarks. This group is mostly distributed in South-east Asia, Tropic and subtropic region, and rarely occurred in Korea, Russia and Japan (Dubrovina, 1992).

Key to the species of Korean *Borboresthes*

1. Clypeal suture deeply concaved; Pronotum with dense and fine punctures, and weakly rugose *B. acicularis*
- Clypeal suture shallowly concaved; Pronotum with strongly dense and rough punctures, and strongly rugose *B. cruralis*

***Borboresthes acicularis* (Marseul) 밤빛씩덩벌레**

(Pl. I-Fig. 13; Pl. II-Fig. 65)

Allecula acicularis Marseul, 1876: 325.

Borboresthes acicularis: ZSK, 1968: 112; Kim, 1981: 329; Chûjô and Lee, 1994: 187; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim, 1995: 157; Kim and Kim, 1996: 121; Kwon et al., 1996: 162; Kim, 1998: 163; Kim et al., 1999: 125.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 7.5-8.3 mm; Eye contiguity ratio 2.00; antennomere 2, 3 ratio 0.24; antennomere 3, 4 ratio 0.77; antennomere 10, 11 1.00; Pronotum ratio 0.58; Maxillary palpomere 4 ratio 1.25.

Body shape. Oval, broad canoe form, convex, and weakly shining, with

dense yellowish brown hairs dorsally. Body orange colors. Leg, mouth part and antennae yellowish brown.

Head. Weakly rugose, net-like. Ocular distance about twice wider than diameter of eyes. Antennae almost filiform, each antennomeres conical shape. Maxillary palpomere 4 symmetrical and wide triangular, wine cup shape.

Pronotum. Almost trapezoidal, with minutely, finely, and densely punctate and weakly rugose. Basal margin bisinuous, not narrower than elytral base, with oblique sulcus at lateral parts of base.

Elytra. With long and pubescent hairs dorsally. Interstices with fine and dense punctures and granule, formed horizontally rugose.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 65.

Specimens examined. **SSUW:** <GW>: 1ex Geonmun-ri, Jinbumyeon, 30 VI 1985, Y.-S. Kim; 1ex Sanbongyaksu, Mt. Odaesan, Hongcheongun, 10 VIII 1997, J.-I. Kim (at light); <GG>: 1ex Gwangyo, Suweon-si, 13 VI 1987, S.-S. An; <GB>: 1ex Temp. Heibangsa, Mt. Sobaeksan, 2 VIII 1994, S.-M. Yoo; <GN>: 1ex Sangbuk-myeon, Ulsan-si, 6-8 VII 1992; <JN>: 1ex Mt. Baekunsan, 23 VI 1991, H.-J.; 1ex Chusanri, Dapgok, 24 VI 1991, H.-S. Lee.

Distribution. Korea, Japan (Honshu, Shikoku, Kyushu & Tsushima Is.).

Remarks. This species is found on the leaves. It almost similar to *Borboresthes cruralis* (Marseul, 1876), but can be distinguished from latter species as follow: antennae a little long; pronotum and elytral interstice with tiny and fine punctures.

***Borboresthes cruralis* (Marseul) 밤빛사촌씩덩벌레**

(Pl. I-Fig. 14; Pl. II-Fig. 66; Pl. III-Fig. 113)

Allecula cruralis Marseul, 1876: 324.

Borboresthes cruralis Borchmann, 1910: 14; Kim, 1995: 157; Kim, 1996: 8;

Kim, 2002: 225.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 7.8-8.3 mm; Eye contiguity ratio 2.07; antennomere 2, 3 ratio 0.32; antennomere 3, 4 ratio 0.80; antennomere 10, 11 ratio 1.13; Pronotum ratio 0.62; Elytra ratio 1.74; Maxillary palpomere 4 ratio 1.25

Body shape. Oval, broad canoe form, convex, and weakly shining, with dense yellowish brown hairs dorsally. Body orange colors, apical part of antennae bright, femora yellow mixed dark color (apical part of femora yellow).

Head. With large, deep and coarse punctures, and rugose, often closed belly button-like punctures. Ocular distance about twice wider than diameter of eyes. Antennae almost filiform, each antennomeres conical shape. Antennomere 3 three times as long as antennomere 2. Clypeus trapezoidal, not depressed. Maxillary palpomere 4 symmetrical and wide triangular, wine cup shape.

Pronotum. Almost trapezoidal, with large, deep, rough punctures and weakly rugose. Basal margin bisinuous, not narrower than elytral base, with oblique sulcus at lateral parts of base.

Elytra. With long and pubescent hairs dorsally. Strial punctures

deep. Interstices with distinctively granular punctures.

Leg. Hind femora flatten, enlarged on half of base. Apical tarsomere of fore and mid legs with broad lobes ventrally, without sexual dimorphism.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 66.

Specimens examined. SSWU: <GW>: 1♀ Hanmi-ri Pyeongchang-gun, 30 VI 1985, Y.-S. Kim; 2♀♀ Jinbu-myeon Pyeongchang-gu, 30 VI 1985, O.-K. Lee and B.-S. Han; 3♂♂3♀♀ Temp. Samhwasong Donghae-si, 27 VI 1987, M.-J. Kim et al; 1♂ Mt. Sajasan Yeongwol-gun, 27 VI 2004, W. Jung; 1♀ Wolsong-ri Chuncheon-si, 9 VII 2006, H.-C. Park; **<GG>:** 1♂ Mt. Chungryeongsan Namyangju-si, 12 VI 1980, J.-I. Kim; 1♀ Mt. Dobongsan Dobong-gu, 7 VII 1980, J.-I. Kim; 1♂ Gwangreung Namyangju-si, 27 VI 1981, D.-K. Park; 1♀ Deokjeokdo Ongjin-gun Incheon-si, 7 VII 1981, K.-S. Jang; 1♀ Deokjeokdo Ongjin-gun Incheon-si, 8 VIII 1981, K.-S. Jang; 1♀ Namhansanseong Gwangju-si, 17 IV 1984, K.-H. Kim; 1♂ Mt. Gwanaksan Gwanak-gu, 9 V 1987, S.-S. An; 1♂1♀ Anyang-si, 23 VI 1987, S.-S. An; 1♀ Anyang-si, 23 VI 1987; 1♀ Hwado-eup Namyangju-si, 25 VI 1989, I.-S. Lee; 1♂ Mt. Chilbosan Suweon-si, 7 VI 1990, S.-J. Kim; 2♀♀ Mt. Cheonggyesan Gapyeong-gun, 27 VI 1991, J.-I. Kim et al; 1♀ Mt. Myeongjisan Gapyeong-gun, 18 VIII 1991, O.-J. Lee; 1♂ Mt. Myeongjisan Gapyeong-gun, 20 VI 1992, P.-S. Z.; 1♂ Anseong-si, 14 V 1998, C.-H. Jeong; 1♂ Mt. Yongmunsan Yangpyeong-gun, 25 VII 1998, S.-Y. Kim; 1♀ Mt. Chungryeongsan Namyangju-si, 6 VIII 1988, K.-S. Jang; 1♀ Dongnse-ri Ongjin-gun Incheon-si, 5 VII 2006, T.-H. Kang; **<CB>:** 1♂ Mt. Sobaeksan, 5 VIII 1994, J.-I. Kim; 1♀ Daemun-ri Jincheon-gun, 7 VII 1998, T.-M. Han;

<JB>: 1♂ Mt. Naejangsan Jeongeup-si, 19 VII 1998, T.-M. Han; <JN>: 1♂ Mt. Jirisan Gurye-gun, 5 VI 1976, B.-D. Lee; 1♂ Mt. Baegunsan Gwangyang-si, 24 VI 1991, H.-S. Lee; <GB>: 2♀♀ Mt. Eoraesan Yeongju-si, 30 VI 1998, J.-I. Kim; 1♀ Mt. Juwangsan Cheongsong-gun, 20 VII 1999; 1♂ Mt. Bonghwasan Pohang-si, 26 VI 2001, Y.-B. Lee; <GN>: 1♀ Gunbuk-myeon Haman-gun, 5 VIII 2003, D.-H. An.

Distribution. Korea, Japan, Is. Kuril.

Genus *Hymenalia* Mulsant 날개썩덩벌레속(신칭)

Hymenalia Mulsant, 1856: 48.

Type species: *Cistela rufipes* (Fabricius, 1792)

Diagnosis. Body shape oval, strongly shining and hairless. Antennae serrate, with sparse pubescence, reaching to half of body. Maxillary palpomere 4 narrow-triangular. Pronotum transverse with fine punctures. Basal part of pronotum slightly bisinuous, narrower than elytral basal part, all of margins distinctive. Abdominal sternites V to VI segments barely visible. Strial punctures comparatively distinctive, punctures of interstice sparse, disappeared apically. Fore- and midtarsi with lobes ventrally. Sexual dimorphism in eyes and antennae.

Key to the species of Korean *Hymenalia*

1. Body bicolor, head and pronotum black or rarely reddish brown; elytra

reddish brown; Elytral striae deep *H. rugipennis*
- Body unicolor, black; Elytral striae shallow *H. unicolor*

***Hymenalia rufipennis* (Marseul) 홍날개씩덩벌레**

(Pl. I-Figs. 15a, 15b; Pl. II-Fig. 67; Pl. III-Figs. 104a, 104b, 107a, 107b, 114)

Cistela (Gondodera) rufipennis Marseul, 1876: 328.

Hymenalia rufipennis Harold, 1878: 80; ZSK, 1968: 112; Dubrovina, 1992: 621; Chûjô and Lee, 1994: 187; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 5.5-6.5 mm; Eye contiguity ratio 0.32 (female: 1.60); antennomere 2, 3 ratio 1.00 (female: 2.17); antennomere 3, 4 ratio 0.14 (female: 0.72); antennomere 10, 11 ratio 0.89 (female:1.00); Pronotum ratio 0.55; Elytra ratio 1.60; Maxillary palpomere 4 ratio 1.60.

Body shape. Oval, weakly convex and strongly shining. Bicolor, head and pronotum black, elytra brownish red, antennae and leg reddish brown, or rarely single color.

Head. Strongly and coarsely punctate. Antennae filiform, inserted under catus (frontal ridge), with sensoria from antennomere 4 to 11. Antennomere 1 barrel form, antennomere 2 spherical, antennomere 3 trapezoidal, and 4 to 11 equal length each. Eyes reniform, with distinctive margin. Anterior clypeal

margin linear. Maxillary palpomere 4 asymmetrical triangular. Labial palpomere 3 narrow triangular.

Pronotum. With fine and irregular punctures. All margins distinctive. Lateral margins of pronotum distinct and shallow, forming weak canal on front angles.

Elytra. Strial punctures deep and coarse. Interstice with fine, tiny and rare punctures.

Aedeagus. Paramere shorter than *Hymenalia unicolor* and tapered to apex (Pl. II-Fig. 67).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Ocular distance about 0.3 times wider than eyes of diameter. Antennae a little serrate and long, reaching out 2/3 part of elytral base. Antennomere 2 almost equal to antennomere 3 in length. *Female:* Ocular distance about 1.6 times wider than eyes of diameter. Antennae filiform and short, reaching out 1/2 part of elytral base. Antennomere 3 about twice longer than antennomere 2.

Specimens examined. SSWU: <GG>: 1♀ Maseok, Namyangju-si, 13 VI 1981, K.-S. Kang; 1♀ Mt. Suraksan, Nowon-gu, 20 IX 1981, H.-S. Ku; 1♀ Gwangreung, Pocheon-si, 18 VII 1993, Y.-J. Kang; <CN>: 1♀ Baengripo, Taean-gun, 11 VI 2005, T.-W. Kim et al.; <JN>: 1♀ Seodo-ri, Yeocheon-gun, 12 VII 1984, G.-S. Jang; 1♀ Mt. Jirisan, Gurye-gun, 23 VI 1987, H.-G. Lee; 1♀ Mt. Duryunsan, Haenam-gun, 23 VI 1993, W.-Y. Kim; <GB>: 1♀ Sogwang-ri, Uljin-gun, 1 VIII 1999, J.-I. Kim et al.; <GN>: 1♂ Temp. Ssanggyesa, Hadong-gun, 22 V 1973, J.-S. Park; 1♀ Dumido, Tongyeong-si, 29 V 1987; 1♂

Yangha-ri, Namhae-gun, 25 V 1990; 3♂ Sinjeon-ri, Namhae-gun, 25 V 1990; 2♂ Mt. Namdeogyusan, Hamyang-gun, 16 VI 1992; 1♀ Mt. Jirisan, Hamyang-gun, 29 VI 1992; 1♀ Temp. Jeongguksa, Jinju-si, 24 VI 1994; 1♂ Mt. Sanbansan, Geoje-si, 27 VII 1995, J.-S. Park; 1♀ Mt. Bukbyeongsan, Geoje-si, 9 VII 1996; 2♂ Mt. Bukbyeongsan, Geoje-si, 17 V 1997, M.-A. Jeon and J.-J. Ra; 1♀ Temp. Haeinsa, Hapcheon-gun, 19 VII 1997, S.-H. Paek; 1♀ Temp. Haeinsa, Hapcheon-gun, 19 VII 1997, T.-G. Kang; 1♂ Mt. Geumosan, Hadong-gun, 24 VII 1998, J.-S. Jeon; 1♀ Mt. Mangunsan, Namhae-gun, 16 V 1999, J.-S. Kim; 1♂ Mt. Yeohyangsan, Masan-si, 12 VI 1999, J.-H. Son; 1♂ Danjibong, Geochang-gun, 30 VI 2000, J.-S. Park; 1♀ Samdong-myeon, Namhae-gun, 21 VI 2001, H.-J. Kim;

Distribution. Korea, Japan (Honshu, Shinkoku & Kyushu), China, Taiwan, East Russia (Siberia, Habaropsk, Amursk, Prymorie), Formosa.

Remarks. This species is found on the grass, leaf and shrub (Dubrovina, 1992).

***Hymenalia unicolor* Nakane** 날개색뎅벌레

(Pl. I-Figs. 16a, 16b; Pl. II-Fig. 68; Pl. III-Figs. 105a, 105b, 108a, 108b)

Hymenalia unicolor Nakane, 1963: 30; Kim, 1981: 329; Chûjô and Lee, 1994: 187; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim, 1995: 157; Kim and Kim, 1996: 121; Kwon et al., 1996: 162; Kim, 1998: 163.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 5.5-6.5 mm; Eye contiguity ratio 0.32 (female: 1.60); antennomere 2, 3 ratio 1.00 (female: 2.17); antennomere 3, 4 ratio 0.14 (female: 0.72); antennomere 10, 11 ratio 0.89 (female: 1.00); Pronotum ratio 0.55 ; Elytra ratio 1.60; Maxillary palpomere 4 ratio 1.60.

Body shape. Oval, weakly convex and strongly shining. Body unicolor, blackish brown or dark reddish brown. Antennae (except for antennomere 1, blackish brown), palpi and legs reddish brown.

Head. Strongly and coarsely punctate. Eyes reniform, with distinctive margin. Antennae filiform, inserted under frontal ridge, with sensoria from antennomere 4 to 11. Antennomere 1 barrel form, antennomere 2 spherical, antennomere 3 trapezoidal, and antennomere 4 to 11 equal length each. Anterior clypeal margin linear. Maxillary palpomere 4 asymmetrical triangular. Labial palpomere 3 cylindrical.

Pronotum. Transverse, about 0.5 times wider than its length, with sparse, tiny and even punctures. Basal margin slightly sinuous. Lateral margins deep and distinct, forming narrow canal on front angle.

Elytra. Strial punctures distinctive, a little shallow, a little sparse. Interstice with fine punctures, and gradually disappeared to apex.

Leg. All tibia with 2 spurs on apex. Hind tarsomere 1 twice longer than tarsomere 4.

Aedeagus. Paramere distinctly longer and more acuminate at tip (Pl. II-Fig. 68).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Ocular distance about 0.3 times

wider than eyes of diameter. Antennae long, reaching out 2/3 part of elytral base. Antennomere 2 almost equal to antenomere 3 in length. *Female*: Ocular distance about 1.6 times wider than eyes of diameter. Antennae short, reaching out 1/2 part of elytral base. Antennomere 3 about twice longer than antenomere 2.

Specimens examined. SSWU: <GG>: 1♀ Mt. Wangbangsan, Pocheon-si, 29 V 1983, K.-D. Park; 1♂ Hyeon-ri, Gapyeong-gun, 19 VI 1989, S.-K. N.; <GW>: 2♀♀ Gangcheon, Chuncheon-si, 18 VI 1983, S.-H. Park; 1♂ Osaek-ri, Yangyang-gun, 24 VII 1983, S.-Y. Kwon; 3♂♂ Gachilbong, Hongcheon-gun, 21 VI 1984, H.-G. Lee and M.-S. Kim ; 1♀ Gachilbong, Hongcheon-gun, 23 VI 1984, S.-H. Park; 1♀ Jinbu-myeon, Pyeongchang-gun, 30 VI 1985, J.-I. Kim; 1♀ Gaojak-ri, Yanggu-gun, 12 VI 1992; 1♀ Mt. Odaesan, Pyeongchang-gun, 24 VI 1994, Y.-H. Yang; 1♂2♀♀ Misan-ri, Inje-gun, 25 VI 1996, J.-I. Kim and S.-Y. Kim; 1♀2♂♂ Ibid., Lab. Of Entmology; 3♂♂3♀♀ Hongcheon-gun Nae-myeon, 30 VI 1997, H.-C. Park; 1♂ Hongcheon-gun Nae-myeon, 5 VI 1998, J.-I. Kim; 1♂ Ibido., H.-J. Lee; 4♂♂ Mt. Odaesan, Pyeongchang-gun, 24 VI 1998, T.-M. Han and T.-H. Kang; 3♂♂3♀♀ Temp. Guryongsa, Wonju-si, 15 VI 1999, J.-I. Kim et al.; <CN>: 1♂ Mt. Chilgapsan, Cheongyang-gun, 15 VI 1992; 1♀ Gongju-si, Mt. Gyeryongsan, 13 VI 1995, J.-M. Park; <JB>: 1♀ Dongan-ri, Muju-gun, 24 VII 1999, S.-Y. Lee; <JN>: 1♀ Mt. Jirisan, Gurye-gun, 22 V 1999, T.-M. Han; 1♂ Temp. Huibangsa, Yeongju-si, 7 VI 1974, B.-J. Lee; 1♀ Mt. Hwangaksan, Mungyeong-si, 4 VI 1978, H.-G. Yoo; 2♂♂ Sogwang-ri, Uljin-gun, 31 VII 1999, J.-I. Kim et al.; 1♀ Sogwang-ri, Uljin-gun, 1 VIII 1999, J.-I. Kim et al.; <GN>: 1

♀ Temp. Ssanggyesa, Hadong-gun, 27 V 1973, K.-D. Heo; 1♀ Temp. Ssanggyesa, Hadong-gun, 4 VI 1977, J.-H. Kim; 1♂ Mt. Jirisan, Hamyang-gun, 31 VII 1984; 2♂♂ Yangha-ri, Namhae-gun, 25 V 1990; 1♂ Sinjeon-ri, Namhae-gun, 25 V 1990; 2♂♂ Seosang-myeon, Hamyang-gun, 16 VI 1992; 1♀ Temp. Cheongryangsa, Hapcheon-gun, 20 VII 1997, S.-H. Paek; 1♀ Mt. Waryongsan, Sacheon-si, 29 VI 1998, J.-S. Park; 1♀ Danjibong, Geochang-gun, 30 VI 2000, D.-H. An; 1♀ Danjibong, Geochang-gun, 30 VI 2000, K.-H. Kang; 11♂♂ Danjibong, Geochang-gun, 1 VII 2000, J.-H. Son et al.; 1♀ Samdong-myeon, Namhae-gun, 23 VI 2001, H.-W. Nam; 1♂ Temp. Yeongwonsa, Hamyang-gun, 12 VII 2002, T.-H. An.

Distribution. Korea, Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu & Tsushima Is.), Kuril Is.

Remarks. This species similar to *Hymenalia rufipennis* Marseul in form and size, but can be distinguished from as following: pronotum a little more transverse, more distinctly margined at sides and rather more strongly rounded at front corner; elytra nearly same in color as pronotum; striae puncture shallower and less closely set; aedeagus distinctly longer and more acuminate at tip.

Genus *Mycetochara* Berthold 무늬썩덩벌레속(신칭)

Mycetochara Berthold, 1827: 371.

Mycetophila Gyllenhal, 1810: 541.

Mycetocharis Gyllenhal, 1827: 541.

Mycetochara Latreille, 1829: 42.

Mycetocharus Stephens, 1829: 245.

Ernocbaris Thomson, 1859: 118.

Stignatoma LeConte, 1862: 244

Pterna Siedlitz, 1896: 137.

Type species: *axillaris* (Paykull, 1799)

Diagnosis. Body elongate, paralleled, black, shining, and pubescent dorsally. Antennae obconical, not reached to the half of body, with usually with dense and subrecumbent setae. Each antennomere almost round and closed. Pronotum without distinct margin. Basal margin of pronotum not distinct. Intercoxal process of first visible abdominal sternite narrowly triangular. Elytra with strial punctures. Elytral surface with somewhat stiff and recumbent hairs and normally with reddish markings on humeral angles. None of tarsomeres lobed ventrally. Sexual dimorphism in eyes, antennae, pronotum, and tarsi (Dubrovina, 1992).

***Mycetochara quadrispilota* Obenberger** 네무늬썩덩벌레

Mycetochara quadrispilota Obenberger: Dubrovina, 1992: 621; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Description.

Body elongate, paralleled, black, shining, and pubescent dorsally.

Antennae dark color at middle part, slightly enlarged apically. Pronotum almost rectangular, about 1.3 times broader than its length. Prosternal process of first visible abdominal sternite narrow, paralleled apically and truncated at apex. Elytra with regular and distinctly deep strial punctures, with dense and subrecumbent setae. Elytral surface with 2 reddish yellow markings on humeral angles and 2 ones at apical region. All legs yellow.

Secondary sexual characteristics. Male distinguished from female as follows: Body narrower, flatten, and paralleled; Antennae longer; Eyes large and convex; Pronotum flattened, distinctly narrower than elytral base; Tarsomeres long.

Distribution. Korea (North), Russia (south Habaropsk, Prymorie).

Remarks. No specimens are available, so this species is described, based on Dubrovina's key (1992). Korean Specimens of this species were not examined. Since this species was newly recorded by Dubrovina (1992) from North Korea, it was literally reported at several Korean checklist until now. We tried to search for this specimens every institutes and universities which related to insect, but we did not examine them. According to data, it was distributed in north region of Korea.

Tribe Cteniopodini Solier 노랑씩덩벌레족(신칭)

Cisteneniae Latrille, 1802: 188.

Cténiopites Solier, 1835a: 245.

Omopliens Mulsant, 1856: 14, 65.

Petriidae Smenov, 1893b: 359.

Cteniopodinae: Lawrence and Newton, 1995: 893.

Type genus: *Cteniopus* Solier, 1835

Genus *Cteniopus* Seidlitz 노랑씩덩벌레속(신칭)

Cteniopus Seidlitz, 1896: 200.

Type species: *Cteniopus altaicus* Gebler, 1830

Diagnosis. Body large, elongate, and yellow. Basal antennomere inserted far away ocular canthi, not reaching to anterior margins of eyes. Antennae long, slightly serrate. Labrum and clypeus lengthen forward. Lateral margin of pronotum disappeared from half part to anterior part. Elytra with distinct strial punctures, with recumbent hairs. All tibiae distinctly bent. None tarsomeres of lobes ventrally. Six abdominal sternites visible, separated into two part at pygidium in male.

Key to the species of Korean *Cteniopus*

1. Head black; frons with yellow markings dorsally *C. koltzei*
- Head yellow; frons without yellow markings dorsally 2
2. Scutellum long and sharply tapered apically; Visible abdominal sternite 6 deeply emarginate, with lobes tapered and weakly widened apically (Dubrovina, 1992) *C. koreanus*

- Scutellum triangular, roundly tapered apically; Visible abdominal sternite 6 deeply emarginate, with lobes almost paralleled apically *C. hyopcrita*

***Cteniopinus koreanus* Seidlitz** 고려썩덩벌레

Cteniopinus koreanus Seidlitz, 1896: 202; Borchmann, 1910: 50; ZSK, 1968: 112; Dubrovina, 1992: 621; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 12.7-15.5 mm; Eye contiguity ratio 2.82 (male), 3.33 (female); antennomere 2, 3 ratio 0.25 (male), 0.29 (female); antennomere 3, 4 ratio 0.97 (male), 0.88 (female); antennomere 10, 11 0.90 (male), 1.00 (female); Pronotum ratio 0.67 (male), 0.62 (female); Elytra ratio 2.06; Maxillary palpomere 4 ratio 2.13.

Head. yellow dorsally. Antennae, tibiae, tarsi, abdominal sternite partially dark color. Pronotum with groove from sublateral part to before scutellum, and with trace of groove medially; with soft and recumbent black hairs. Scutellum long and tapered apically.

Secondary sexual characteristics. *Male:* Antennae short than elytral base. Abdominal sternite 6 concaved triangularly, with widened lobes and apically tapered.

Distribution. Korea, Russia, China (East).

Remarks. No specimens are available, so this species is described based on Dubrovina's key (1992). Korean Specimens of this species were not examined. Since this species was newly recorded by Seidlitz in 1896,

it was literally reported at several Korean checklist until now. We tried to search for these specimens every institutes and universities which related to insect, but we did not examine them.

***Cteniopinus hypocrita* (Marseul) 노랑씩덩벌레**

(Pl. I-Fig. 17; Pl. II-Fig. 69; Pl. III-Figs. 106, 115)

Cteniopinus hypocrita Marseul, 1876: 329; ZSK, 1968: 112 ; Kim and Kim, 1974: 182; Kim and Nam, 1982: 249; Kim and Yoo, 1987: 489; Kim and Lee, 1991: 49; Park and Kim, 1993: 107; Park et al., 1993: 153; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim, 1995: 157; Kim and Kim, 1996: 43; Kim and Kim, 1996: 121; Kwon et al., 1996: 162; Park, 1998: 51; Kim, 2000: 127.

! Potanini Heyden. 1889: 677.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 11-14 mm; Eye contiguity ratio 3.12 (female: 3.33); antennomere 2, 3 ratio 3.33; antennomere 3, 4 ratio 0.91; antennomere 10, 11 ratio 0.92; Pronotum ratio 0.71; Elytra ratio 2.33; Maxillary palpomere 4 ratio 2.00 (female: 3.00).

Body shape. Body yellow (except for antennae), tarsi, and ventral part of body black (partially). With soft, recumbent, and brownish black hairs.

Head. Produced forward, with fine, dense punctures and weakly rugose. Ocular distance almost three times wider than diameter of eyes. Frons weakly convex and rugose. Ocular canthi convex. Eyes reniform, emarginate in front of

ocular canthi, and distinctively marginate. Antennae filiform, antennomere 1 swollen and antennomere 2 triangular. Antennomere 3 about three times longer than antennomere 2 and almost equal to antennomere 4. Apical antennomere cylindrical with sharp projection like needle. Clypeus trapezoid, pressed, with coarse punctures, gradually densely rugose toward frons. Clypeal suture arched roundly anteriorly. Labrum membrane exposed. Labrum quadrate, bisinuous at apical margin. Maxillary palpomere 4 cylindrical to narrow triangular, roundly truncated at apical margin. Labial palpomere 3 barrel form.

Pronotum. Trapezoidal, widened basally. With fine and dense punctures. All margins distinctive. Anterior margin almost straight. Front angle round. Lateral margins narrowed apically. Basal margin weakly sinuous, bent toward scutellum. Hind angles angulate. Scutellum triangular, with fine and sparse punctures, and roundly tapered apically.

Elytra. Paralleled-side. Strial punctures fine, dense and deep. Interstice convex, with sparse and tiny punctures.

Leg. All femora strongly swollen. All tibiae enlarged apically and slightly curved inward with 2 spurs at apex.

Aedeagus. Paramere about six times short than tegmen (Pl. II-Fig. 69).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Antennae reached to half of elytra. Maxillary palpomere 4 wide securiform. Abdominal sternite 6 concaved triangularly, with lobes tapered and paralleled apically. All tarsomere about 1.5 times wider than female's, with dense setae. *Female:*

Antennae reached to elytral base. Maxillary palpomere 4 narrow securiform. Abdominal sternite 6 paraboloid. All tarsomeres thin, about 1.5 times narrower than male's.

Specimens examined. SSWU: <GW> 1♀ Gangreung-si, 29 V 1979, Y.-K. Park; 1♂ Temp. Baekdamsa Inje-gun, 3 VIII 1979, D.-M. An; 1♀ Mt. Odaesan Pyeongchang-gun, 6 VI 1985, J.-S. Heo; 4♀♀ Gangchon Chuncheon-si, 25-27 V 1995, H.-S. Mun et als; 1♀ Mt. Seoraksan Sokcho-si, VII ?????, Cho; <GG>: 1♀ Bukhansanseong, 25 V 1971, J.-I. Kim; 1♂ Mt. Surisan Sanbon-si, 6 V 1973, W.-H. Kim; 1♀ Geumgok Namyangju-si, 8 IX 1974, K.-S. Son; 4♀♀ Mt. Wangbangsan Pocheon-si, 5 VI 1977, I.-S. Kim; 1♀ Jangheung-myeon Yangju-si, 22 VI 1977, H.-Y. Mun; 2♀♀ Eungogye Gwangju-si, 17 V 1981, K.-S. Jang; 1♂ Mt. Cheonmasan Namyangju-si, 29 V 1981, M.-Y. Song; 1♀ Eungogye Gwangju-si, 6 VI 1981; 1♀ Pyeongnse-dong Namyangju-si, 6 VI 1981, E.-J. Lee; 1♀ Gwangreung Namyangju-si, 7 VI 1981, S.-N. Joh; 2♀♀ Mt. Cheonmasan Namyangju-si, 13 VI 1981, K.-M. Park et al; 1♀ Namhansanseong Gwangju-si, 21 V 1982, J.-K. Park; 4♀♀ Mt. Cheonmasan Namyangju-si, 18 V 1983, K.-S. Jang; 1♀ Gwangreung Namyangju-si, 20 V 1983, H.-M. Lee and H.-Y. Choi; 1♂ Mt. Cheonmasan Namyangju-si, 26 V 1984, K.-K. Im; 1♀ Eungogye Gwangju-si, 28 V 1983, H.-S. Yoo; 1♂ Ilsan-dong Goyang-si, 22 VII 1984, M.-Y. Chae; 1♀ Byekje-dong Goyang-si, 30 V 1987, H.-J. Kim; 1♂ Hangnsm-myeon Hwaseong-gun, 14 V 1988, M.-O. Lee; 2♀♀ Mt. Manisan Ganghwa-gun, 21 V 1989, E.-J. Jang; 2♀♀ Imae-dong Seongsmsi , 26 V 1990, J.-A. Lee; 1♀ Mt. Cheonggyesan Seocho-gu, 26 V 1990, E.-J. Joh; 1♂ Mt. Gwanggyosan

Suweon-si, 27 V 1990, D.-S. Ha; 1♀ Mt. Gwanggyosan Suweon-si, 29 V 1990, C.-S. H.; 2♀♀ Mt. Gwanggyosan Suweon-si, V 1990, Z. L.; 1♂7♀♀ Suweon-si, 3-4 VI 1990, H.-S. Lee et als; 8♀♀ Mt. Gwanggyosan Suweon-si, 4 VI 1990, N.-G. Lim; 1♀ Temp. Yongjusa Hwaseong-si, 10 VI 1990, B.-J. Oh; 1♀ Mt. Myeongjisan Gapyeong-gun, 25 V 1991, Lak; 1♂ Mt. Gwanggyosan Suweon-si, 29 V 1991, K.-I. J.; 2♀♀ Mt. Dobongsan Dobong-gu, 28 VIII 1992, E.-J. Yoo et al; 1♀ Naesa-myeon Yongin-si, 13 V 1988, M.-S. Oh; 1♀ SanGwanggyo-dong Suweon-si, 28 V 2006, Y.-A. Kim; 1♀ Mt. Chilbosan Suweon-si, 23 V ????, M.-S. Kang; <JB>: 1♂3♀ Daebul-ri Muju-gun, 26 V 1993, H.-J. Kim et al; 1♀ Mt. Minjujisan Muju-gun, 26 V 1993, E.-J. Lee; <GB>: 1♀ Mt. Baekamsan Uljin-gun, 29 V 1999, J.-I. Kim; <GN>: 1♀ Seocheon-myeon Sancheong-gun, 10 VI 1991, J.-S. Jeon; **NIAS**: <GG>: 4exs Suweon, 21 V 1923, Eguchi, Maruta, Tanaka, Kurisuo; 1ex Gangwhado, Incheonsi, 5 V 1968, S.-B. An; 1ex Suweonsi, 3 VI 1969, H.-H. Lee; 1ex Suweonsi, Yeogisan 27 V 1969; 1ex Suweonsi, Yeogisan (orchard) 20 V 1986, W.-S. Cho; 1ex Gwangneong, Pocheon-si, 23 V 1986, Y.-I. Lee; 1ex Suweonsi, 28 V 1983 J.-C. Lee.

Distribution. Korea, China, Thibet, Japan.

***Cteniopus koltzei* Heyden** 콜츠썩덩벌레

(Pl. I-Fig. 18; Pl. II-Fig. 70)

Cteniopus koltzei Heyden, 1884: 295 (miscited); 1887: 243.

Cteniopus koltzei: Dubrovina, 1992: 621; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162; Park, 1998: 51.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 12.3-13.8 mm; Eye contiguity ratio 2.82 (female: 3.33); antennomere 2, 3 ratio 4.00; antennomere 3, 4 ratio 0.97; antennomere 10, 11 ratio 0.90; Pronotum ratio 0.67; Elytra ratio 2.06; Maxillary palpomere 4 ratio 2.13 (female: 3.50).

Body shape. Head, antennae, scutellum, elytral suture line, elytral epipleuron, tibiae, tarsi, and ventral part of body black. With soft and recumbent black hairs.

Head. Black dorsally and rugose. Produced forward, with dense and rough punctures. Frons with yellow markings and short longitudinal sulcus. Ocular canthi convex. Eyes reniform and marginate. Antennae filiform. Antennomere 1 swollen and antennomere 2 triangular. Antennomere 3 about 4 times longer than antennomere 2 and almost equal to antennomere 4. Apical antennomere cylindrical with sharp projection like needle. Clypeus trapezoidal, depressed, with coarse punctures, gradually densely rugose toward frons. Clypeal suture bent roundly anteriorly. Labrum membrane exposed. Labrum quadrate, bisinuous at apical margin. Maxillary palpomere 4 long and narrow triangular, roundly truncated at apical margin.

Pronotum. Trapezoid, widened basally. With fine and dense punctures; with soft and recumbent black hairs. All margins black, distinctively marginate. Anterior margin almost straight. Lateral part of basal margin without sulcus. Basal margin sinuous, bent toward scutellum. Scutellum triangular and

roundly tapered apically.

Elytra. Paralleled-sided. Strial punctures deep, dense and strongly distinctive. Interstice weakly convex, with sparse and tiny punctures with recumbent black hairs. Suture line black.

Leg. All femora strongly swollen. All tibiae enlarged apically and slightly curved inward with 2 spurs at apex.

Aedeagus. Paramere strongly narrow (Pl. II-Fig. 70).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Antennae reached to half of elytra. Antennomere 3 four times longer than antennomere 2. Ocular distance a little narrower than female's; ocular distance about 2.8 times wider than diameter of eyes. Maxillary palpomere 4 wide securiform. Abdominal 6th sternite concaved triangularly, with apically tapered and widened lobes. All tarsomeres wide; 1.5 times wider than female's. *Female:* Antennae reach to elytral base. Antennomere 3 about three times longer than antennomere 2. Ocular distance a little wider than male's; ocular distance about 3.3 times wider than diameter of eyes. Maxillary palpomere 4 narrow securiform. All tarsomere thin, 1.5 times narrower than male's.

Specimens examined. **SWUW:** <GW>: 1♀1♂ Temp. Samwhasa, Samcheonk-si, 17 V 1984, S.-S. Jeong; 1♀ Dutayeon, Yanggu-gun, 8 VII 1995, J.-I. Kim; 1♂ Mt. Bangtaesan, Injegun, 26 VI 1996, J.-I. Kim and S.-Y. Kim; <GG>: 1♂ Gwangju-gun, 23 VI 1989, O.-H. Oh; 1♀ Mt. Manisan, 15 VI 1995, T.-W. Kim; 1♂ Gwangneong, 14 VI 1996, O.-H. Oh; <GB>: 1♀ Dalgipokpo, Mt. Taehangsan, 24 VI 1984, H.-Y. Lee.

Distribution. Korea, China (northern east), Russia (Amur, Prymorie).

Remarks. These species are found at the grass and forest margin. This species similar to *Cteniopinus hypocrita*, but can be distinguished from it as follows (Table 5)

Table 5. Differences between *Cteniopinus hypocrita* and *Cteniopinus koltzei*.

	<i>C. hypocrita</i>	<i>C. koltzei</i> .
color of head, scutellum, yellow suture line, tibia, tarsi		black
frons	weakly rugose, yellow	with oval impression, strongly rugose, black with yellow marking
margins of pronotum	yellow	black
strial puncture of elytra	tiny, dense, moderately deep	large, dense, strongly deep

2-4-3. 호리병거저리아과(*Stenochiinae*)의 분류

Subfamily *Stenochiinae* Kirby (= *Coelometopinae*) 호리병거저리아과

Stenochiinae Kirby, 1837: 238.

Coelometopinae Lacordaire, 1859: 358; Schaum, 1859: 71.

Description. Body about 5-45 mm in length. Antennae filiform, serrate, incrassate or weakly capitate; apical antennomeres 5 to 8 bearing stellate compound sensoria. Labrum transverse and basal membrane exposed or concealed. Mandible with mola finely striated. Procoxal cavities broadly closed both externally and internally. Mesocoxal cavities closed laterally by mesepimeron. Elytra with 9 complete striae. Tarsi with fine and dense pubescence ventrally or with sparse and coarse setae. Tibiae frequently with setose at inner apical margins. Ovipositor with coxites clearly 4-lobed (Tschinkel and Doyen, 1980), paraprocts rotated about 145° around articulation with coxite at rest, or, rarely, rotated about 60° - 90° (*Menephilus*). Internal female reproductive tract consisting of vagina, enlarged bursa copulatrix, and single appendant duct (Tschinkel and Doyen, 1980). Aedeagus with tegmen dorsal at rest, rotated about 60° - 90° , or occasionally inverted (rotated 180°); median lobe usually adnate to tegmen, rarely freely extrusible. Very large defensive reservoirs strengthened by annular foldings of the cuticular wall and defensive glands opening through a few large collecting ducts (Doyen, 1989).

Remarks. Stenochiinae primarily occurs forest and woodland situations in the tropics and subtropics. The larvae are almost exclusively found in dead and decaying wood, both in and under the bark, sometimes in the heartwood and occasionally in tree fungi. They often have strongly sclerotized posterior segments and well-developed urogomphi. These probably aid locomotion in the larval burrows and also possibly have a protective function. Adults are frequently found associated with various sorts of dead wood and are usually nocturnal(Marshall, 1982).

Key to the tribes of Korean Stenochiinae

- 1. Antenna with stellate sensoria on apical antennomeres 5 or 6; Basal tarsomere 3 or 4 covered with dense and yellow pubescence ventrally; tarsomeres flattened Cnodalonini
- Antenna with stellate sensoria on apical antennomeres 7 or 8; All tarsomeres covered with stiff and darkish setae ventrally; tarsomeres nearly cylindrical · Stenochiini

Tribe Cnodalonini Gistel (=Coelometopini) 똥보거저리족

- Cnodalinae Gistel, 1856: 382.
- Coelométopides Lacordaire, 1859: 291, 358.
- Coelometpidae Schaum, 1859: 71.
- Catapiestides Lacordaire, 1859: 367, 381.

Upidae Thomson, 1859: 116.

Misolampides Lacordaire, 1859: 432, 440.

Camarides Chenu and Desmarest, 1860: 165.

Cnodaloniden: Kraatz 1880: 97-120.

Misolampidiini Reitter, 1917: 60, 65.

Menepilini Reitter, 1920: 15.

Stenohpanini Reitter, 1922: 2, 3.

Nodotelini Koch, 1950a: 67.

Thesileini Kaszab, 1982: 29.

Type genus: *Cnodalon* Latreille

Remarks. In world catalogues (Gebien, 1937-1943), most Coelometopine genera are listed under Tenebrionini, which are extremely different in several important internal features as following: 1) defensive reservoirs are elongate, with one or a few collecting ducts emptying at the neck; wall of reservoirs almost have annular folds, which allow expansion; 2) the paraprocts are much shorter than the coxites, and are rotated 180° at rest; 3) aedeagus is usually rotated, so median lobe is lateral or ventro-lateral to the tegmen. 4) with compound stellate sensoria on the apical antennomeres 5 to 8 (Medvedev, 1977; Tschinkel and Doyen, 1980; Doyen and Tschinkel, 1982).

Key to genera of Korean Cnodalonini

1. Body gourd shape, strongly convex 2
- Body elongate and paralleled, moderately convex or flatten 4
2. Body short gourd shape, black to blackish brown; Pronotum with strongly dense punctures *Phaedis*
- Body elongate gourd shape, black; Pronotum with strongly dense punctures or sparse ones 3
3. Pronotum rimmed at anterior margin, basal angle part, and apical 1/2 part of lateral margin; Femur strongly thick at apical 1/2 part; forefemur angulate with blunt projection at inner margin; Male foretibiae slightly curved or straight inward without teeth *Misolampidius*
- All margins of pronotum rimmed completely; Femur swollen slightly at 1/2 part of apex; forefemur without blunt projection at inner margin; Male foretibiae strongly curved at apical 1/3 part with teeth *Stenophanes*
4. Body oval-oblong, strongly metallic blue, almost paralleled-sided; Pronotum rugged, with sparse punctures *Metaclisa*
- Body elongate, metallic green, purple and blue, gradually widen to apex; Pronotum rugged, with dense or moderate punctures 5
5. Pronotum strongly convex and nearly oval; Basal part of pronotum narrower than elytral base; Elytral apex round *Derosphaerus*
- Pronotum flatten and nearly rectangular; Basal part of pronotum nearly same as elytral base; Elytral apex strongly narrowed 6
6. Mesosternites without a bundle of golden hairs; Elytral pleura disappear near elytral apex; Male foretibiae bent strongly, with yellow hairs at apex

..... *Menephilus*
- Mesosternites with a bundle of golden hairs; Elytral pleura reach to apex;
Male foretibia curved slightly downward at apical 1/3 part *Promethis*

Genus *Promethis* Pascoe 대왕거저리속(신칭)

Promethis Pascoe, 1869: 148.

Mederis Motschulsky, 1872: 24.

Pediris Motschulsky, 1872: 24.

Setenis Motschulsky, 1872: 24.

Pseudobates Fairmaire, 1882: 231.

Type species: *Upis (Iphtinus) angulata* Erichson, 1842

Diagnosis. Pronotum nearly rectangular; basal part of pronotum nearly same as elytral base. Elytral pleura reach to apex. Male foretibia curved strongly downward at apical 1/3 part; mid and hind tibia strongly sinuate. Female foretibia slightly curved.

***Promethis valgipes valgipes* (Marseul) 대왕거저리**

(Pl. I-Figs. 19a, 19b, 19c; Pl. II-Fig. 71; Pl. III-Figs. 117a, 117b, 117c, 117d, 117e, 117f)

Nyctobates valgipes Marseul, 1876: 117.

Nyctobates villosipes Marseul, 1876: 116.

Nyctobates davidis Fairmaire, 1878: 119.

Setenis valgipes: Lewis, 1894: 473; Kwon and Choi, 1986: 106.

Setenis villosipes, Denisova, 1940: 236.

Promethis valgipes: Kaszab, 1988: 85; Chûjô and Lee, 1992: 31; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 23.5-28.0 mm; Eye contiguity ratio 1.33; antennomere 2, 3 ratio 0.32; antennomere 3, 4 ratio 1.32; antennomere 10, 11 ratio 0.54; Pronotum ratio 0.77; Elytra ratio 1.92; Maxillary palpomere 4 ratio 1.60.

Body shape. Elongate, black and a little shining.

Head. With small, rough and coarse punctures. Eyes reniform and strongly marginate. Ocular distance about 1.3 times wider than diameter of eyes. Ocular canthi strongly elevated upward. Antennae moniliform, weakly capitate and slightly enlarged from antennomere 6 apically with stellate sensoria. Antennomere 3 about 0.3 times longer than antennomere 2 and about 1.3 times longer than antennomere 4. Apical antennomere oblong, twice longer than antennomere 10. Labrum semicircular. Maxillary palpomere 4 triangular.

Pronotum. Convex, finely and densely punctate. Almost square, about 0.3 times wider than its length. Longitudinal sulcus distinct at medial area. All margins distinctive, posterior angle sharp-pointed. Procoxae separated by flat and wide prosternal process.

Elytra. Almost paralleled-sided, a little wide at apical 1/4 part. Elytral striae fine and coarse. Interstices flat, with tiny and fine punctures.

Leg. Fore tibiae with yellow setae ventrally at apical 1/3 part. Mid- and hind tibiae with yellow setae ventrally and laterally at apical 1/3 part. All tarsi with dense setae ventrally and laterally.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 71.

Secondary sexual characteristics. Male of *Promethis valgipes* is distinguished from female as follows (Table 6).

Table 6. Differences between male and female of *Promethis valgipes*

characters	male	female
metasternum	with long yellow hairs and more than 4 tubercles	without yellow hairs and tubercles
apical 1/3 part of fore tibiae	strongly curved	not curved
apex of fore tibiae	with a bundle of dense yellow setae	with a bundle of coarse yellow setae
projection of mid- and hind tibiae	with	without

Specimens examined. SSWU: <JN> 1♂ Mt. Jirisan Gurye-gun, 5 VI 1977, S.-J. Jeong; <JJ>: 1ex Jeju-si, 2 V 1992, J.-I. B.; 2♀ Jeju-si, 13 VII 1993, O.-Y. Kwon; 1♀ Jeju-si, 30 VII 1993, B.-H. Kang; 1♂ Seogwipo-si Bomok-dong, 30 VII 1993, D.-S. Ku; 1♂ Jungmun-dong Seogwipo-si, 23 VII 1995, J.-Y. Kim; 1♂ Oedo-dong Jeju-si, 21 VIII 1996, H.-J. Jeong; 1♂ Sanghyo-dong Seogwipo-si, 28 VII 1998, H.-C. Park; 5♀ Sanghyo-dong Seogwipo-si, 29 VIII 1998, S.-W. Park; 1♂ Mt. Hallasan, 23 V 1999, H.-S. Eom; 1♂ Yerae-dong Seogwipo-si, 6 VIII 1999, S.-Y. Kim; 1♂ Sanghyo-dong Seogwipo-si, 29 VIII 1999, S.-W. Park;

2♂ Udo-myeon Bukjeju-gun, 10 X 1999, T.-W. Kim; 1♂ Andeokgyegok Namjeju-gun, 11 X 1999, T.-W. Kim; 1♀1♂ Jocheon-eup Bukjeju-gun, 8 VII 2002, T.-W. Kim; 1♀ Nohyeong-dong Jeju-si, 10 VIII 2002, T.-W. Kim; 1♀ Hwasun-ri Namjeju-gun, 13 VI 2004, J.-K. Kim and T.-W. Kim; 3♀2♂ Mt. Sanbansan Namjeju-gun, 14 VIII 2004, J.-K. Kim and T.-W. Kim; **Oh's collection:** <JJ>: 1♀5♂ Andeokgyegok Namjeju-gun, 25 VII 2002, H.-Y. Oh; 3♀ 1♂ Andeokgyegok Namjeju-gun, 9 VII 2004, H.-Y. Oh.

Distribution. Korea (Jeju-do), Japan (Hokkaido, Honshu, Kiushi, Shihoku, Tshushima), China (Zentral- und Ostzentral).

Remarks. This species mostly occurs in Jejudo. Especially it is nocturnal, and gathered at the rotten wood. Rearing in the laboratory, they fed fruiting body of fungi, including *Inonotus* of Aphyllophorales when they were short of food.

***Promethis subrobusta subrobusta* (Motschulsky) 튼튼대왕거저리(신칭)**

Iphthinus brevicornis Dejean, 1837: 225.

Iphthinus coracinus Dejean, 1837: 225.

Nyctobates subrobustus Motschulsky, 1872: 33.

Nyctobates coracina Fairmaire, 1882: 230.

Nyctobates fairmairei Kolbe, 1900: 74.

Setenis fairmairei Gebien, 1914. : 38.

Upis laevicollis Dejean, in litt.

Promethis subrobusta subrobusta: Kaszab, 1988: 83.

Distribution. Korea, Japan(?), Burma, Thailand, Malaysia, Singapur, Nias, Pini, Sumatra, Java, Borneo, Banguay, Philippinen, Billition, Sulawesi.

Remarks. Kaszab (1987) newly reported this species from Seoul (1ex. MGFT). The depository became known to Museum Dr. Georg Frey, Tutzing. It is famous for the largest individual Coleopteran collection in the world. After dispute of its possession, his collection moved to Naturhistorisches Museum Basel in Switzerland in 1996. We contacted to its museum for information about *Promethis subrobusta subrobusta* (Motschulsky), sorrily we failed. Futhermore, this species is distributed in the south east Asia (Burma, Thailand, Malaysia, Singapur, Nias, Pini, Sumatra, Java, Borneo, Banguay, Philippinen, Billition, Sulawesi). This is dubious species in distribution from Korea. It will go on examining furthermore.

***Promethis striatipennis* (Lewis) 줄무늬대왕거저리(신칭)**

Setenis striatipennis Lewis, 1894: 47.

Promethis striatipennis: Kaszab, 1988: 74.

Description. No specimens are available, so Lewis' (1894: 473) original description of this species is as follows:

"Body length 20 mm. Elongate, black and shining; the head anteriorly rather densely punctured, more sparingly between the eyes; the thorax with a narrow and rather shallow median channel and two fovae on each side of it

before the base, punctate like the head between the eyes, lateral margin narrowly raised, hind angles rectangular; the elytra strongly punctate-striate, interstices very finely punctulate. The sexual differences are slight; in the male the anterior tibiae are longer and rather more incurved; the metasternum is not pilose."

Distribution. Korea (Jejudo), Japan (Honshu, Nansei).

Remarks. Korean Specimens of this species were not examined. Since it was newly recorded by Kaszab in 1988 from Jejudo, there was no records literally any more. We contacted for confirming the Korean specimen of *Promethis striatipennis* (Lewis) to Dr. Merkle in Hungarian Natural History Museum. Sorryly there was no Korean specimens of this species in Hungarian Natural History Museum. However, there will be possible to exist in Jejudo because this species is distributed in Honshu and Nansei in Japan. So it will go on examining and collecting furthermore.

***Promethis punctatostrata* (Motschulsky) 줄점대왕거저리(신칭)**

Setenis punctatostrata Motschulsky, 1872: 39.

Nyctobates indosinicus Fairmaire, 1893: 296.

Setenis indosinica Gravely, 1915: 526.

Stenenis foveiceps Pic, 1929: 17.

Setenis pilipes Pic, 1929: 17.

Setenis indosinica Ardoin, 1969: 125.

Promethis punctatostrata: Kaszab, 1988: 83.

Distribution. Korea, Japan, Indien (Assam, Bengal, Sikkim), Nepal, China, Burma, Laos, Kambodscha, Vietnam, Thailand, Malay Penin.

Remarks. Kaszab (1987) newly reported this species from Korea. As a result of confirming the Korean specimen to Dr. Merkle in Hungarian Natural History Museum, there is no Korean specimens of this species there. Futhermore, this species is distributed in the south region of Jejudo [Japan, Indien (Assam, Bengal, Sikkim), Nepal, China, Burma, Laos, Kambodscha, Vietnam, Thailand, Malay Penin.]. It was perhaps mislabeled or miscited, thus it is doubtful whether it is distributed in Korean.

***Promethis rectangula* (Motschulsky) 네모가슴대왕거저리(신칭)**

Setenis rectangula Motschulsky, 1872: 28.

Nyctobates semisulcata Fairmaire, 1892: 228.

Setenis biangulata Gebien, 1918: 122.

Setenis semisulcata, Kaszab & Chûjô, 1964: 236.

Setenis rectangulus Kaszab, 1979: 263.

Promethis rectangulus: Kaszab, 1988: 87.

Distribution. Korea (Quellpart), Indien(?), Nepal, China, Burma, Laos, Kambodscha, Vietnam, Thailand, Malay Penin., Salanga, Singapur, Sumatra, Banka, Java, Borneo, Philippinen (?).

Remarks. Kaszab (1987) newly reported this species from Jejudo. The

depository of this specimens are known to individual collection and Museum. We contacted for information about *Promethis rectangula* (Motschulsky) to Transvaal Museum, but we sorrily failed. Futhermore, this species is distributed in the south of Jejudo [Indien(?), Nepal, China, Burma, Laos, Kambodscha, Vietnam, Thailand, Malay Penin., Salanga, Singapur, Sumatra, Banka, Java, Borneo, Philippinen (?)]. It is doubtful whether it is distributed in Korean.

***Promethis insomnis* (Lewis) 왕거저리**

Setenis insomnis Lewis, 1894: 472; ZSK, 1968: 112; Kwon and Choi, 1986: 106.

Stenis higonius Lewis, 1984: 472.

Promethis insomnis: Kaszab, 1988: 81; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Description. No specimens are available, so Lewis' (1894: 472) original description of this species is as follows:

"Body about 27 mm in length, elongate, black, rather shining; the head somewhat densely punctured on the neck and anterior portion, more sparingly between the eyes; the thorax marginate at sides and base, margin interrupted behind the neck, punctured rather more finely than the head, with a feeble median longitudinal impression (absent in some examples); the elytra striate-punctate, interstices with a leather-like sculpture; the fore tibiae longer and more bent in the male than in the female; the metasternum free of pilosity

in both sexes; the antennae, third joint somewhat longer than the fourth.

Distribution. Korea?, Japan (Hokkaido, Honshu).

Remarks. Korean Specimens of this species were not examined. Since this species was newly reported from ZSK in 1968, it has been reported until now at Korean checklist, based on its record. This species is similar to *Promethis valgipes* (Marseul) in female, having a smooth metasternum and mid and hind tibiae simple. It was guessed that this species was misidentified for female of *Promethis valgipes* (Marseul). So it is doubtful whether it is distributed in Korean. It will go on examining and collecting furthermore.

Genus *Derosphaerus* Thomson (= *Encyalesthus* Motschulsky) 보라거저리속

Derosphaerus Thomson, 1858: 99.

Encyalesthus Motschulsky, 1860: 139.

Pachyurgus Leconte, 1862: 230.

Notiolesthus Motschulsky, 1872: 25.

Type species: *Derosphaerus globicollis* Thomson, 1858

Diagnosis. Body bluish purple or greenish black, shining metallicly. Pronotum oval, and strongly convex. Basal part of prothorax narrower than elytral base. No sexual characteristics in tibia.

***Derosphaerus subviolaceus* (Motschulsky) 보라거저리**

(Pl. I-Fig. 20; Pl. II-Fig. 72; Pl. II-Figs. 118a, 118b, 118c, 118d)

Encyalesthus subviolaceus Motschulsky, 1860: 139.

Upis violaceipennis Marseul, 1876: 118; Kolbe 1886: 203.

Encyalesthus violaceipennis Gebien, 1941: 645 (350); Kim and Kim, 1971: 139: 110; Kwon and Choi, 1986: 110; Park et al., 1992: 180; Chûjô and Lee, 1993: 109; ESK and KSAE, 1994: 178; Kwon et al., 1996: 163.

Derosphaerus subviolaceus Tschinkel and Doyen, 1980

Description.

Measurements and Ratios. Body length about 15.5-16.5 mm; Eye contiguity ratio 2.13; antennomere 2, 3 ratio 0.25; antennomere 3, 4 ratio 1.60; antennomere 10, 11 ratio 0.65; Pronotum ratio 1.00; Elytra ratio 1.81; Maxillary palpomere 4 ratio 1.25.

Body shape. Body elongate, paralleled-sided, convex, gradually broad at apex, strongly metallic, shining, and purplish black or greenish black.

Head. With rough and coarse punctures. Vertex strongly convex. Eyes reniform and strongly marginate. Ocular distance about twice wider than diameter of eyes. Ocular canthi strongly elevated upward. Deep sulcus curved along eyes from corner of clypeus to subbase of head. Between frons and clypeus with transverse uplift line. Antennae moniliform, weakly capitate and slightly enlarged from antennomere 6 to apex, with stellate sensoria. Antennomere 3 about 4 times longer than antennomere 2 and about 0.3 times longer than antennomere 4. Apical antennomere oval, 0.7 times longer than antennomere 10. Clypeus depressed and anterior margin truncated. Labrum membrane exposed. Maxillary palpomere 4 triangular, widened and truncated

at apex.

Pronotum. Convex, largely, roughly and densely punctate. Almost square, slightly wide at anterior area, almost equal to its length and width. Basal part narrower than elytral base. Lateral and posterior margins thinly rimmed, anterior not rimmed, anterior angles round, and posterior angles angulated. Scutellum triangular. Procoxae separated by flat and wide prosternal process, with rough punctures.

Elytra. Almost paralleled-sided, a little broad at apical 1/4 part. Elytral striae deep and dense. 1st elytral striae diminished at basal 1/10 area. Interstices convex, with tiny and dense punctures.

Leg. All femora strongly swollen at basal 1/2 area apically, widest at basal 1/2 area. All tarsi with dense setae ventrally.

Aedeagus. Paramere strongly narrowed apically (Pl. II-Fig. 72).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Fore tibiae curved inward at apical 1/3 part. Hind tibiae slightly curved with dense yellow setae ventrally at apical 1/3 part. *Female:* Fore tibiae not curved at apical 1/3 part. Mid- and hind tibiae straight with coarse yellow setae ventrally at apical 1/3 part.

Specimens examined. SSWU: <GW>: 1♂ Hyoja-dong Chuncheon-si, 2 IX 1997, H.-S. Eom; 2♀ Sindong-myeon Chuncheon-si, 21 III 2001, H.-S. Eom; 1♀ Sindong-myeon Chuncheon-si, 18 V 2001, H.-S. Eom; <GG> 1♂ Tap-dong Suweon-si, 17 IV 1986, J.-Y. Choi; 1♂ Anyang-si, 21 V 1988, H.-Y. Park; 1♂ Mt. Cheonggyesan Seocho-gu, 22 IV 1992, H. Namgung; 1♂ Hwaseong-si, 12 VI 1992, S.-W. Park; 1♀ Tap-dong Suweon-si, 25 V 1994, D.-H. Kim; 2♂♂1♀

Daean-ri Pyeongtaek-si, 5 IV 1998, T.-M. Han; 1♀ Gupabal-dong Eunpyeong-gu, 1 XI 1998, T.-H. Kang; 1♂ Daean-ri Pyeongtaek-si, 12 IX 1998, T.-M. Han; 1♂5♀ Daean-ri Pyeongtaek-si, 16 V 1999, T.-M. Han; 1♀ Yeosu-gun, 11 X 2000, H.-L. Han; <CB>: 1♀ Mt. Songrisan Boeun-gun, 31 VII 1957, B.-H. Lee; <CN>: 1♂ Mt. Jirisan, 6 VI 1987, D.-J. Jeon; 2♂♂1♀ Mt. Gwangdeoksan Cheonan-si, 16 VI 1994, J.-I. Kim et al; 1♂ Deoksangongwon Yesan-gun, 19 VIII 1997, T.-H. Kang; 1♀ Mt. Mansusan Buyeo-gun, 19 VII 1999, J.-I. Kim; <JB>: 1♂ Temp. Naesosa Buan-gun, 6 IX 1998, S.-M. Ryu; <JN>: 3♀ Mt. Baegyongsan Jangseong-gun, 4 VIII 1974, J.-I. Kim et al; 1♂ Mt. Jirisan Gurye-gun, 30 VIII 1985, H.-J. Yoon; 1♂ Temp. Hwaeomsa Gurye-gun, 22 VI 1987, S.-J. Ban; 1♂ Mt. Baegunsan Gwangyang-si, 25 VI 1994, J.-S. Park; <GB>: 1♂ Sangju-si, 31 VIII 1998, J.-S. Park; <GN>: 3♂♂ Temp. Ssanggyesa Hadong-gun, 5 VI 1977, S.-J. Jeong et al; 1♂ Mt. Bibongsan Jinju-si, 4 IX 1993, Y.-H. Kim; 1♀ Goseong-gun, 11 VIII 1996, S.-M. Kim; 1♀ Temp. Ssanggyesa Hadong-gun, 5 VI 1997, J.-H. Yoo; 1♂2♀♀ Univ. Gyeongsang Jinju-si, 8 VIII 2001, J.-S. Park et al; 1♂ Jukjuk-ri Hapcheon-gun, 14 V 2004, M.-H. Kim; **NIAS**: <GW>: 1ex. Gangwon Uni., 30 VIII 1982, G.-Y. Yu; <GG>: 1ex. Suweon, 22 VII 1996 (at light); 1ex. Suweon, 4 VIII 1921, Okamoto; 1ex. ??, 7 VI 1926 Yugato; 1ex. ?? 19 VI 1931, Mauramathu; <CB>: 1ex. Jincheon, 24 V 1987, S.-B. An; <GB>: 1ex. Bongwha, 1-15 VI 1993, R.-G. O.; 1ex. Andong, 2 VII 1988, G.-S. Lee; <JJ>: 1ex. Eorimok, Jeju-si, ?? VIII 1983 G.-S. Lee.

Distribution. Korea, China, Japan, Mandschur.

Genus *Stenophanes* Solsky 긴뱀들이거저리속(신칭)

Stenophanes Solsky, 1875: 294

Type species: *Stenophanes mesostena* (Solsky, 1871)

Diagnosis. All margins of pronotum marginated completely. Femur swollen slightly at apical 1/2 part; forefemur without blunt projection at inner margin. Foretibiae strongly curved at apical 1/3 with teeth in male; weakly curved at apical 1/3 part without teeth in female.

***Stenophanes mesostena* (Solsky)** 극동긴뱀들이거저리

(Pl. I-Fig. 21; Pl. II-Fig. 73; Pl. III-Figs. 119a, 119b)

Hedyphanes mesostena Solsky, 1871: 376.

Helops strigipennis: Marseul, 1876: 137.

Stenophanes mesostena: Gebien, 1942: 759 (776); Kaszab, 1968: 6; Kwon and Choi, 1986: 111; CIS, 1991: 87; Chûjô and Lee, 1992: 31; Chûjô and Lee, 1993: 109; ESK and KSAE, 1994: 178; Kim, 1995: 407; Kwon et al., 1996: 163.

Stenophanes strigipennis: Allard, 1877: 62; Kwon and Choi, 1986: 111; ESK and KSAE, 1994: 178; Kwon et al., 1996: 163.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 16.5-17.5 mm; Eye contiguity ratio: 3.13; antennomere 2, 3 ratio: 0.28; antennomere 3, 4 ratio 1.62;

antennomere 10, 11 ratio: 0.76; Pronotum ratio 0.97; Elytra ratio 1.72; Maxillary palpomere 4 ratio: 1.77.

Body shape. Body long gourd-shape, almost brown to black, weakly shining.

Head. Strongly rugose and roughly, densely, largely punctate. Frons often with weak medial longitudinal sulcus or pressed foveae at middle area. Eyes reniform and strongly marginate. Ocular distance about three times wider than diameter of eyes. Eyes inserted into ocular canthi, strongly elevated upward. Antennae mixed with filiform and moniliform, weakly capitate and slightly enlarged from antennomere 6 to apex, with stellate sensoria. Antennomere 3 about three times longer than antennomere 2 and about 0.8 times longer than antennomere 4. Apical antennomere fusiform. Clypeus pressed and semicircular. Clypeal margins truncated at anterior area, elevated at each side area. Labrum almost square. Maxillary palpomere 4 triangular.

Pronotum. Convex, with large, rough and dense punctures. Almost square, almost equal to its length and width. Anterior margin weakly rimmed, lateral margins thinly rimmed, and basal margin strongly rimmed at middle area. Scutellum wide triangular, with strong punctures.

Elytra. Strongly convex, with distinctive punctate-striae. Elytral striae deep, strong and large. Interstices strongly convex and rugose, with weak punctures.

Leg. All legs very long. All tarsi with dense golden setae ventrally.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 73.

Secondary sexual characteristics. *Male:* Fore tibiae strongly curved inward at apical 1/3 part with teeth at middle part; with dense setae ventrally and laterally at apical 1/3 part. Tarsi with dense setae. *Female:* Fore tibiae weakly curved at apical 1/3 part and without teeth at apical 3/5 part with moderate setae ventrally and laterally. Tarsi with moderate setae.

Specimens examined. **SSWU:** <GW>: 1♀1♂ Mt. Odaesan, Pyeongchang-gun, 27 VII 1957; 1♀1♂ Oakvalley, Wonju-si, 11 IX 1997, J.-S. Kim; 1♀1♂ Ganseong-eup, Goseong-gun, 26 VIII 2002, T.-W. Kim et al.; 1♀1♂ Univ. Gangwon, Chuncheon-si, ???, H.-S. Eom; <GG>: 1♀2♂♂ Gwangreung, Namyangju-si, 6 VII 1975, B.-Y. Oh; 1♀ Mt. Yongmunsan, Yangpyeong-gun, 31 VII 1976, H.-Y. Choi; 1♀ Tap-dong, Suweon-si 9 VI 1991, KIM; 1♂ Sangpan-ri, Gapyeong-gun, 10 VIII 1992, J.-I. Kim; 1♂ Mt. Gwanggyosan, Suweon-si, 12 VIII 1992, S.-M. Lee; 1♂ Mt. Yongmunsan, Yangpyeong-gun, 25 VIII 1998, S.-Y. Kim; 1♀2♂♂ Jangheung-myeon, Yangju-si, 9 VI 2001, A.-Y. Kim; 1♀1♂ Jangheung-myeon, Yangju-si, 9 VI 2001, G.-N. Kim; 1♀1♂ Okcheon-myeon, Yangpyeong-gun, 28 VIII 2002, J.-I. Kim et al.; <JB>: 1♀2♂♂ Temp. Anuksa, Muju-gun, 8 IX 1999, H.-C. Park; <JN>: 2♂♂ Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 11 VII 1993, S.-Y. Kim; 1♂ Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 10 VIII 1993, Y.-G. Im; 2♂♂ Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 26 VI 1994, E.-G. Joh; 2♀♀1♂ Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 24 VI 1997, S.-Y. Ha; 1♀1♂ Chusan-ri, Gwangyang-si, 28 VII 1998, S.-H. Joh; <JJ>: 1♂ Andeokgyegok, Namjeju-gun, 13 VI 2004, J.-G. Kim and T.-W. Kim.

Distribution. Korea, East Siberia (Is. Kuril, Sachalin), Japan.

Remarks. As a result of measuring 10 specimens of this species, tubercles of tibiae were variously placed from apical 1/2 to apical 3/5 part in male foretibiae. And shape of tubercles were varied from blunt to sharp. *Stenophanes strigipennis* Marseul was recorded several Korean checklist up to date, but it had been already synonymize as *Stenophanes mesostena* by Gebien (1942). This species was found and occurs in the rotten wood. It was commonly active at night, especially occurred coniferous forest, often coniferous-broadleaved forest, rarely encountered on the forest ground. Observing in the forest, adults often fed mycelia or fruiting body of *Trichaptum fuscoviolaceum* belonging to Aphyllophorales. And also it was found on the lichen attached to decaying tree ant stones. Larvae inhabited in the rotten tissue of decaying trees. It wintered as larvae, pupae in the tree tissue and adult in the tree tissue or under the bark.

Genus *Menephilus* Mulsant 긴거저리속(신칭)

Menephilus Mulsant, 1854: 291.

Type species: *Menephilus curvipes* Fabricius, 1792 (=cylindricus Herbst, 1784)

Diagnosis. Body flatten. Antennae capitate. Lateral margins of pronotum paralleled-sided. Elytral interstices smooth. Foretibiae strongly curved like arrow, with yellow hairs at apex in male or without.

***Menephilus lucens* Marseul** 긴거저리

(Pl. I-Fig. 22)

Menepihilus lucens Marseul, 1876: 121; Kwon and Choi, 1986: 110; ESK and KSAE, 1994: 178; Kwon et al., 1996: 163.

Description.

Body length, shape. About 11.5-12.5 mm in length. Oblong and flat, paralleled -sided, shining, and black.

Head. Antennae capitate. Clypeus transverse, not depressed. Clypeal suture clearly round. Maxillary palpomere 4 securiform. Mentum oval, with grooves at each side.

Pronotum. Subbasal part with impressions. Anterior angle bluntly round and posterior angle very acutely angulate. Prosternal process short, gradually widened apically and arisen on sides of procoxae. Scutellum long-pentagonal.

Elytra. Elongate and paralleled-sided. Strial puncture distinct, interstice with weakly and transversely rugose.

Leg. Foretibiae curved inward at basal 1/2 part and with yellow hairs at apex. Basal tarsomere of hindleg short.

Specimens examined. SSWU: <CB>: 1♂ Mt. Wolak-san, Jecheon-si, 10 VII 1991, COXA.

Distribution. Korea, Japan.

Genus *Misolampidius* Solsky 호리병거저리속(신칭)

Misolampidius Solsky 1875: 292.

Ptilonix Allard 1877: 62.

Type species: *Misolampidius tentyrioides* Solsky, 1875

Diagnosis. Body gourd shape. Clypeus wholly depressed, with fine punctures. Maxillary palpomere 4 securiform. Pronotum strongly and roundly convex. Prosternal process wide and tongue shape at apex. Leg long and slender; fore and midtibiae gently curved downward at inner part; hindtibiae curved downward or not.

Key to the species of Korean *Misolampidius*

1. Body relatively elongate; Pronotum about 0.3 times longer than its width 2
 - Body more elongated and narrowed; Pronotum almost equal to its length and width 3
2. Pronotum with small and sparse puncture; Elytral striae shallow, interstice flatten. Hindtibiae in male curved outward at middle part *M. molytopsis*
 - Pronotum with large and dense puncture; Elytral striae deep, interstice convex; Foretibiae curved outward in male, male midtibiae with sharply thorn at apical 1/4 part *M. clavicus*
3. Front femoral projection trapezoidal; Foretibiae nearly straight at apical half, gently curved downward at middle part, midtibiae nearly straight, moderately clavate, thickest at basal 7/8 part *M. koreanus*
 - Front femoral projection triangular; Foretibiae curved downward at apical 1/4 part, roundly expanded at middle part, curved inward at subapical part 4
4. Antennae rather stout; Midtibiae curved inward at apical part, expand

- and angulate at apex; Hindtibiae weakly expanded inwards at apical part *M. tentyrioides*
- Antennae rather slender. Midtibiae not curved inward at apical part, expand and round at apex; Hindtibiae not expanded at apical part
 *M. chejudoensis*

***Misolampidius molytopsis* (Marseul) 소금강호리병거저리**

Heliophygus? molytopsis Marseul, 1876: 135.

Misolampidius tentyrioides Gebien, 1943: 758.

Misolampidius hikosanus Nakane, 1963: 28; Kim and Kim, 1972: 157.

Misolampidius molytopsis: Nakane, 1968: 81; ESK and KSAE, 1994: 178; Kwon et al., 1996: 163.

Distribution: Korea, China, Japan.

Remarks. The specimen of this species did not examined. Gebien (1943) had synonymized this species as synonym of *Misolampidius tentyrioides*, but Nakane (1968) had synonymized this species as synonym of *Misolampidius hikosanus*. After a while, *Misolampidius hikosanus* was synonymized as *Misolampidius molytopsis* by Nakane (1968).

***Misolampidius clavicrus* (Marseul) 가시호리병거저리(신칭)**

Helops clavicrus Marseul, 1876: 139.

Misolampidius clavicrus: Lewis, 1894: 476; Gebien, 1911: 523; Gebien, 1942: 758; Cho et al., 1968: 261; Lee et al., 1985: 408; Kim, 1995: 406.

Misolampidius morio Kolbe, 1886: 209; Heyden, 1887: 259.

Description.

This species moderate size in this genus, with strong and dense punctures on upper surface. Eyes not expand, with longitudinal inner groove between eyes. From apical part of gular to gena strongly rugosed. Forefemur with strongly projected tooth. Foretibiae not flattened. Median lobe of male genitalia strongly raised (Chûjô, 1975).

Distribution. Korea, Japan.

Remarks. Korean Specimens of this species were not examined, so it was described, based on Chûjô's key(1975). Although we precisely examined the specimens of all *Misolampidius* Solsky group, especially specimens of Jejudo, we could not this specimens any more. Perhaps it was misidentified as species of *Misolampidius* group or female of *Misolampidius* group. It is doubtful whether it is distributed in Korean. It will go on examining precisely furthermore.

***Misolampidius koreanus* M. T. Chûjô et Imasaka** 우리호리병거저리

(Pl. I-Fig. 23; Pl. II-Fig. 74)

Misolampidius koreanus M. T. Chûjô et Imasaka, 1982: 123; Imasaka and Chûjô, 1983: 19; Kwon and Choi, 1986: 111; Chûjô and Lee, 1993: 109; ESK and KSAE: 178; Kwon et al., 1996: 163.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 13.3-15.0 mm; Eye contiguity ratio 3.00; antennomere 2, 3 ratio 1.20; antennomere 3, 4 ratio 1.25;

Pronotum ratio 1.00; Elytra ratio 1.60; Maxillary palpomere 4 ratio 1.20.

Body shape. Gourd shaped, strongly shining, strongly convex, and black.

Head. Almost paralleled-sided, with large and coarse puncture. Vertex roundly convex with shallow depression at middle part. Eyes reiniform, weakly expanded outwards. Inner ocular groove deeply concave. Antennomeres 1 to 7 filiform, antennomeres 8 to 11 moniliform with pubescent sensoria. Antennomere 3 about 1.2 times longer than antennomere 2 and about 1.5 times longer than antennomere 4. Apical antennomere fusiform. Clypeus wholly depressed, roundly curved anteriorly, anterior margin shallowly sinuate, gradually narrow anteriorly. Maxillary palpomere 4 securiform. Labial palpomere oval. Mentum with deep, wide and longitudinal bigrooves, roughly carved dorsally.

Pronotum. Roundly convex, with regular, dense punctures. Width almost equal to its length. Anterior margin nearly straight, not marginate. Lateral margins faintly marginate at apical 1/3 part and nearly paralleled-sided at basal 1/7 part. Basal margin distinctly marginate. Scutellum triangular. Prosternal process widest at front coxae, gradually narrowed posteriorly.

Elytra. Strongly convex. Strial punctures with fine and sparse. Interstices nearly flat, with dense and fine puncture. Epipleuron very narrow, reaching to elytral apex, apical 1/3 part of inner margin very narrow. Mesosternum with V-shaped receptor of prosternal process, widely open.

Leg. All femora strongly clavate. All tarsi with dense setae ventrally.

Aedeagus. Basal piece of male genitalia, nearly equal to paramere

in length, apical part of paramere nearly sagittate (Pl. II-Fig. 74).

Aedeagus. Paramere of male genitalia relatively thick, apical part distinctly sagittate, basal part weakly auriculate.

Secondary sexual characteristics. Male of *Misolampidius koreanus* is distinguished from female as follows (Table 7).

Table 7. Differences between male and female of *Misolampidius koreanus*

characters	male	female
projection of front femur	moderately blunt	weakly blunt
apical 1/2 part of fore tibiae	curved	not curved
apical 3/5 part of fore tibiae	with blunt teeth	without blunt teeth
basal 7/8 part of middle tibia	weak clavate	nearly straight
hind tibia	enlarged apically, curved outward weakly	nearly straight
Last abdominal sternite	truncate	round

Specimens examined. SSWU: <GW>: 1♂ Sogeumgang, Gangreung-si, 17 IX 1971, C.-H. Kim; 1♂ Temp. Baekdamsa, Inje-gun, 4 VI 1979, B.-U. Choi; 1♀ Temp. Samhwasa, Donghae-si, 25 VIII 1997, J.-I. Kim et al.; 1♂ Mt. Taebaeksan, 30 V 1999, J.-H. Park; 1♀ Osaek-ri, Yangyang-gun, 27 VIII 2002, T.-W. Kim et al.; 1♀ Mt. Daeamsan, Yanggu-gun, 7 VII 2003, J.-G. Kim and T.-W. Kim; 9♀+10♂♂ Jakjinhang, Samcheok-si, 25 V 2006, B.-H. Jung; <GG>: 1♂ Gwangreung, Namyangju-si, 30 IV 1961, J.-U. Jeong; 1♂ Gwangreung, Namyangju-si, 30 IV 1961, Y.-B. Yoo; 1♂ Gwangreung, Namyangju-si, 30 VI 1961; 1♀ Temp. Bogwangsa, Paju-si, 17 VI 1977, J.-H. Yoo; 1♂ Aengmubong, Paju-si, 18 VI 1977, S.-M. Yeo; 1♀ Namhansanseong, Gwangju-si, 19 VI 1979, C.-S. Yoo; 1♂ Mt. Wangbangsan, Pocheon-si, 4 V 1981, K.-Y. Yoon; 1♂ Mt.

Soyosan, Dongducheon-si, 10 V 1984, T.-Y. Moor; 1♀ Mt. Cheonmasan, Namyangju-si, 24 VI 1984, Y.-H. Ko; 1♀ Mt. Cheonmasan, Namyangju-si, 5 V 1987, T.-Y. Mun; 1♀ Mt. Gwanaksan, Gwanak-gu, 15 VI 1987, D.-J. Kim; 1♀ Gwangreung, Namyangju-si, 5 V 1988, H.-J. Jeong; 1♂ Mt. Dobongsan, Dobong-gu, 15 V 1988, C.-E. J.; 1♀ Mt. Umyeonsan, Gangnam-gu, 25 V 1988, Y.-S. Lee; 1♂ Suweon-si, 3 VI 1991, L.-J. H.; 1♀ Mt. Yumyeongsan, Gapyeong-gun, 9 IV 1995, J.-I. Kim; 1♀ Mt. Buramsan, Namyangju-si, 17 IX 1995, J.-I. Kim; 1♂ Samga-dong, Yongin-si, 30 IX 1995, M.-S. Kim; 1♀ Mt. Daemosan, Gangnam-gu, 9 VI 1996, H.-J. Jeong; 1♀ Mt. Gwanggyosan, Suweon-si, 9 IV 1998, S.-W. Park; 1♀ Mt. Cheonggyesan, Seocho-gu, 19 IV 1998, T.-W. Kim; 1♂ Mt. Dobongsan, Dobong-gu, 30 IV 1998, Kang and Han; 1♂ Mt. Hwaaksan, Gapyeong-gun, 29 V 1998, S.-Y. Kim; 1♀ Mt. Suraksan, Nowon-gu, 30 V 1998, H.-G. Kang; 1♀ Mt. Dobongsan, Dobong-gu, 30 VI 1998, Kang and Han; 1♀ Mt. Gwanaksan, Gwacheon-si, 14 V 1999, E.-K. Kang; 1♀ Mt. Umyeonsan, Seocho-gu, 15 V 1999, E.-H. Choi; 1♀ Namhansanseong, Seongnam-si, 19 V 1999, E.-K. Kang; 1♀ Namhansanseong, Seongnam-si, 22 V 1999, H.-R. Lee; 1♀ Okcheon-myeon, Yangpyeong-gun, 28 VII 2000, J.-I. Kim et al.; 1♂ Achimgoyosumokwon, Gapyeong-gun, 13 V 2001, S.-Y. Kim; 2♀1♂ Mt. Taehwasan, Gwangju-si, 25 IX 2003, S.-C. Hong; 1♀ Seongmodo, Incheon-si, 12 VI 2005, A.-Y. Kim; 1♂ Gil-dong, Gangdong-gu, 23 VI 2006, B.-H. Jung; 1♂ Anyang-si, 5 VI ???? , S.-I. Park; <CB>: 1♀ Mt. Sobaeksan, Danyang-gun, 2 VIII 1994, J.-I. Kim; 1♀ Danyang-eup, Danyang-gun, 10 V 1997, S.-Y. Joh; 1♀ Mt. Cheondeungsan, Chungju-si, 5 VIII 2002, J.-I. Kim et

al.; <CN>: 1♀ Mt. Gwangdeoksan, Cheonan-si, 16 VI 1994, J.-I. Kim; 1♂ Mt. Seonggeosan, Cheonan-si, 11 IV 1998, J.-G. Lee; <JB>: 1♂ Mt. Naejangsan, Jeongeup-si, 5 VII 1985, Y.-H. Jeong; 1♀ Mt. Naejangsan, Jeongeup-si, 26 V 1994, J.-M. Park; 1♂ Temp. Anuksa, Muju-gun, 8 IX 1999, H.-C. Park; <JN>: 1♂ Mt. Jirisan, Gurye-gun, 7 VII 1976, S.-H. Nam; 1♂ Gwangju-si, 29 VI 1991; 1♂ Mt. Baegunsan, Gwangyang-si, 11 VIII 1993, S.-Y. Kim; <GB>: 1♂ Mt. Sobaeksan, Yeongju-si, 6 VI 1981, S.-M. Kim; 1♂ Mt. Sobaeksan, Yeongju-si, 6 VI 1981, J.-E. Jeong; 1♀ Mt. Sobaeksan, Yeongju-si, 6 VI 1981, I.-Y. Choi; 1♀ Mt. Sobaeksan, Yeongju-si, 6 VI 1988, O.-J. Kwak; 1♀ Temp. Huibangsa, Yeongju-si, 2 VIII 1994, J.-I. Kim; 1♂ Buryeonggyegok, Uljin-gun, 28 V 1999, J.-I. Kim et al.; 1♂ Buryeonggyegok, Uljin-gun, 29 V 1999, Y.-H. Kim; 1♀ Buryeonggyegok, Uljin-gun, 29 V 1999, M.-A. Nam; 1♀ Sogwang-ri, Uljin-gun, 1 VIII 1999, J.-I. Kim et al.; <JJ>: 1♂ Jocheon-eup, Bukjeju-gun, 15 I 2003, T.-W. Kim; <??>: 1♂ ??, 15 VIII 1936, S. Eguchi.

Distribution. Korea (endemic).

Remarks. This species is closely related to *Misolampidius tentyrioides* Solsky, but is clearly distinguished from the latter as follows (Table 8).

***Misolampidius tentyrioides* Solsky 호리병거저리**

(Pl. I-Fig. 24; Pl. II-Fig. 75)

Misolampidius tentyrioides Solsky 1875: 293; Kaszab 1968: 11; Kim and Kim, 1972a: 157; Kim and Kim, 1972b: 79; Kim et al., 1972: 222; Kim, 1978: 119; Imasaka and Chûjô, 1983: 19; Kim and Jang, 1986: 105;

Table 8. Differences between *Misolampidius koreanus* and *Misolampidius tentyrioides*

	<i>M. koreanus</i>	<i>M. tentyrioides</i>
body	relatively round	relatively elongate
front femoral projection	trapezoidal	triangular
front tibia	nearly parallel-sided at apical half part, gently bent downward at middle part	crooked apical 1/4 part, roundly expanded inward at middle part
middle tibia	nearly straight, moderately clavate, thickest at 7/8 from base	apical 1/5 weakly crooked inwards, apical corner of interior margin triangularly expanded
basal piece of male genitalia	nearly equal length with paramere, apical part of paramere nearly sagittate	twice as long as paramere, apical part of paramere sagittate

Kwon and Choi, 1986: 111; CIS, 1991: 87; Park et al., 1992: 180; Chûjô and Lee, 1993: 109; ESK and KSAE: 178; Kim, 1994: 167; Kim, 1995: 406; Kim and Kim, 1996: 48; Kwon et al., 1996: 163.

Misolampidius molytopsis Marseul, 1876: 135.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 14-16 mm; Eye contiguity ratio 3.30; antennomere 2, 3 ratio 2.07; antennomere 3, 4 ratio 1.60; Pronotum ratio 0.88; Elytra ratio 1.49; Maxillary palpomere 4 ratio 1.25.

Body shape. Gourd shaped, strongly shining, strongly convex, and black.

Head. Almost oval-oblong, with dense puncture and weakly rugose. Frons with sparse punctures and rough. Clypeus with fine and sparse punctures. Eyes reniform, weakly expanded outwards. Inner ocular groove deeply concave. Antennomeres 1 to 6 almost filiform, antennomeres 7 to 11 moniliform with pubescent sensoria, enlarged apically. Antennomere 3

about twice longer than antennomere 2 and about 1.5 times longer than antennomere 4. Apical antennomere asymmetrical fusiform. Clypeal suture deeply and strongly concave wide-U type. Clypeal anterior margin truncate. Maxillary palpomere 4 narrow securiform. Labial palpomere 3 cylindrical to triangular.

Pronotum. Barrel form, roundly and strongly convex, with regular, fine and tiny punctures. Anterior margin nearly straight, not marginate. Lateral margins round, widest at middle part. Basal margin slightly round. Scutellum round triangular.

Elytra. Gourd shape, gradually enlarged from elytral base to apical 1/3 part and steeply narrowed to apex. Strongly convex. Strial punctures with deep, irregular and fine. Interstices convex, with tiny and sparse punctures.

Leg. All femora strongly clavate. All tarsi with dense setae ventrally.

Aedeagus. Tegmen twice as long as paramere, apical part of paramere sagittate (Pl. II-Fig. 75).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Front femur with triangular projection at apical 1/3 part. Fore tibia curved at apical 1/4 part, roundly expanded inward at middle part, middle tibia clavate, a weakly crooked inwards at apical 1/5 part, apical corner of interior margin triangularly expanded. Middle tibia sinuously curved inward with sharp teeth at apical 1/7 part. *Female:* Fore femur with blunt projection at middle part. Fore tibia weakly sinuous inner part. Middle tibia weakly sinuous inner part without teeth.

Specimens examined. SSUW: <GW>: 1♂ Mt. Daeamsan, Injegun, 5 X

1972; 1♂ Mt. Chiaksan, 30 VII 1975, J.-I. Kim; 1♀ Gachilbong, Hongcheon-gun, 22-23 VI 1984, Y.-I. Cho; 1♀ Temp. Bukdaesa, Mt. Odaesan, 27 V 1998, M.-G. Lee; 1♀ Mt. Taebaeksan, Taebaek-si, 30 V 1999, J.-H. Park; 1♂ Mt. Garisan, Hongcheon, 23 VIII 1999, H.-S. Eom; <GG>: 1♀ Gwanggyo, Suweonsi, 22 V 1978, M.-I. Baek; 1♂ Suweonsi, 10 VI 1991, B.-H. Kim; 1♀ Suweonsi, 13 VII 1994, Y.-S. Son; 1♂ Gwangyosan, Suweonsi, Mt. 23 IX 1995, J.-S. Shin; 1♀ Mt. Chukryeongsan, Namyangju-si, 23 V 1996, S.-J. W.; 1♂ Suweon-si, 20 VI 1997, D.-H. Kim; 2♂ Pocheonsi, 20 VIII 1997, J.-S. Kim; 1♀ Mt. Myeongjisan, Gapyeong-gun 29 V 1998, S.-Y. Kim; <CN>: 1♂ Mt. Gwangdeoksan, Cheonan-si 16-18 VI 1994, J.-I. Kim ; <JB>: 1♂ Mt. Moaksan, Kimje-si, 30 V 1997, D.-H. Kim; <JN>: 1♀ Dapgok, Gwangyangsi, 25 VII 1989, S.-I. Lee; 1♀ Dapgok, Gwangyangsi, 23 VI 1993, C.-P. Choe; 1♀ Mt. Baekunsan, Gwangyangsi, 26 VI 1993, G.-S. Woo; 1♂ Mt. Baekunsan, Gwangyangsi, 11 VIII 1993, S.-Y. Kim; 3♂♂2♀♀ Dapgok, Gwangyangsi, 26 VI 1994, G.-G. Son et al.; 1♂ Mt. Baekunsan, Gwangyangsi, 26 VI 1994, I.-G. Lee; 1ex. Mt. Baekunsan, Gwangyangsi, 12 VIII 1994, J.-H. Kim; 2♂♂ Mt. Baekunsan, Gwangyangsi, 23 VI 1995, J.-H. Shin; 2♂♂ Mt. Girisan, Piagol, Guryegun, 29 V 1997, D.-H. Kim; 1♀ Mt. Baekamsan, Uljin-gun, 29 V 1999, J.-I. Kim et al.; 2♂♂ Nogodan, Jirisan, 29 VII 1999, W.-G. Min; 1♀ Temp. Angugsa, Mt. Jeokseongsan, Muju-gun, 8 IX 1999, H.-C. Park; <GB>: 1♀ Mt. Sobaesan, 5 VI 1981, C.-K. Kim; 1♂ Mt. Sobaeksan, Yeongpung-gun, 4 IX 1993, S.-Y. Kim; 1♂ Daegu-si, ?? 1997, J.-S. Kim; <JJ>: 1♀ Jeju-si, 2 VIII 1959, K.-R. Lee; <??> 3♂♂ ??? 15 VIII 1936, Eguchi.

Distribution. Korea, China, Russia (East Siberia).

***Misolampidius chejudoensis* M. T. Chûjô et Imasaka** 제주호리병거저리

(Pl. I-Fig. 25; Pl. II-Fig. 76; Pl. III-Figs. 120a, 120b, 120c)

Misolampidius chejudoensis M. T. Chûjô et Imasaka 1982: 124; Imasaka and Chûjô, 1983: 19; Kwon and Choi, 1986: 111; Chûjô and Lee, 1992: 31; ESK and KSAE: 178; Kim, 1995: 406; Kwon et al., 1996: 163.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 13.8-15.8 mm; Eye contiguity ratio 2.88 (male), 3.06 (female) ; antennomere 2, 3 ratio 0.38 (male), 0.20 (female) ; antennomere 3, 4 ratio 1.60 (male), 1.43 (female); antennomere 10, 11 ratio 0.33; Pronotum ratio 1.01 (male), 0.93 (female); Elytra ratio 1.57; Maxillary palpomere 4 ratio 1.00.

Body shape. Gourd shaped, stout, black, and shining.

Head. With strong, large and coarse puncture; vertex convex, and feebly undulate, with shallow groove medially. Eyes reniform, weakly emarginate and nearly transverse. Anterior area of eyes strongly elevate, inner ocular groove wide and deeply concaved. Ocular distance about three times wider than diameter of eyes. Antennomeres 1 to 7 filiform, and antennomere 8 moniliform apically with yellow pubescence. Antennomere 3 about three times longer than antennomere 2 and about 1.4 times longer than antennomere 4. Apical antennomere fusiform. Clypeus depressed, with sparse and fine puncture. Clypeal suture line deeply emarginate. Clypeal margin truncated at anterior area. Mentum with deep and longitudinal semicircular grooves on both sides, roughly carved. Maxillary palpomere 4 securiform. Labial palpomere 3 nearly

oval.

Pronotum. Strongly convex, with dense puncture. Almost barrel shape. Anterior margin transversely truncate, not marginate, anterior angle rounded. Lateral margins weakly marginate, basal margin thickly rimmed. Prosternal process roundly convex, apex obtuse, a little projected backwards. Scutellum triangular, with sparse puncture.

Elytra. Strongly convex. Strial punctures fine and dense. Interstices weakly convex, with finely and irregular punctures.

Leg. All femora strongly clavate, with dental projection formed triangular at basal 2/3 part. All tarsi with golden seta ventrally.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 76.

Secondary sexual characteristics. Male of *Misolampidius chejudoensis* is distinguished from female as follows (Table 9).

Table 9. Difference between male and female of *Misolampidius chejudoensis*

characters	male	female
projection of front femur	sharp like teeth	blunt
apical 1/4 part of fore tibiae	strongly curved	weakly curved
apical 1/5 part of middle tibiae	with triangular projection	without triangular projection
basal 7/8 part of middle tibia	weak clavate	nearly straight
Last abdominal sternite	truncate	round

Specimens examined. SSWU: <JJ>: 1♀ Jeju-si, 2 IX 1957, P.-S. Cho; 1♀ Hawon-dong, Seogwipo-si, 20 VII 1994, H.-J. Mun; 1♀ Bukjeju-gun, 17 VII 1995, T.-J. Kang; 1♀ Aewol-eup, Bukjeju-gun, 15 VII 1997, J.-I. Kim; 1♀ 516 roadside, 29 VIII 1998, S.-W. Park; 1♂ Sanghyo-dong, Seogwipo-si, 29 VIII 1998, S.-W. Park; 2♀♀ Nohyeong-dong, Jeju-si, 10 VII 2002, T.-W. Kim; 1♂ Mt. Sanbansan, Namjeju-gun, 20 IV 2004,

T.-W. Kim; 1♀4♂♂ Ara-dong, Jeju-si, 27 IV 2006, T.-M. Han.

Distribution. Korea (Jejudo, endemic)

Genus *Phaedis* Pascoe, 1866 뚱보거저리속

Pseuudeumolpus Kraatz 1880: 111.

Phaedis Pascoe, 1866: 474.

Gnesis Pascoe, 1866: 477.

Tromosterunus Harold: 1876: 130.

Type species: *Phaedis elysius* Pascoe, 1866

Diagnosis. Elytral base wider than base of pronotum. Elytra greenish or reddish black, shining metallicly.

***Phaedis helopiodes helopioides* (Pascoe)** 뚱보거저리

Gnesis helopioides Pascoe, 1866: 478; Kwon et al., 1996: 163.

Tromosternus Haagi Harold, 1876: 131.

Phaedis helopiodes Gebien, 1941: 705 (1146).

Distribution. Korea, China (North), Nepal, Burma, Japan, Taiwan.

Remarks. Korean specimens of this species were not examined. It was firstly recorded by Kwon et al., (1996) in the Korean checklist. This species uncommonly occurred in Japan (Lewis, 1896). In distribution, this species is possible to occur in Korean forest, but there are no specimens or any information about it as yet. It will go on examining and collecting furthermore.

Genus *Metaclisa* Jacquelin du Val 청람색거저리속(신칭)

Metaclisa Jacquelin du Val, 1861: 296

Type species: *Amarantha parallela* Fairmaire, 1855.

Diagnosis. Body oval-oblong, metallic lusterous tinge with dark blue, green color. Antennae incrassate from basal antennomere 6 to apex. Pronotum and elytra strongly convex.

***Metaclisa atrocyanea* (Lewis)** 청람색거저리

(Pl. I-Fig. 26; Pl. II-Fig. 77)

Amarantha atrocyanea Lewis, 1891: 70.

Metaclisa atrocyanea Gebien, 1942: 309 (707); Kim and Kim, 2002: 243.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 9.5-10.5 mm; Eye contiguity ratio 2.45; antennomere 2, 3 ratio 1.45; antennomere 3, 4 ratio 1.21; antennomere 10, 11 ratio 0.56; Pronotum ratio 0.64; Elytra ratio 1.63; Maxillary palpomere 4 ratio 1.20.

Body shape. Oval-oblong, paralleled-sided, strongly convex, metallicly shining, dark blue and weakly greenish blue. Antennae and legs blackish brown.

Head. Almost semicircular, with roughly coarse punctures at frons and fine, dense punctures at clypeus. Ocular distance about 2.5 times wider than

diameter of eyes. Antennae moniliform, capitate, reached to base part of pronotum. Antennomere 1 to 5 almost filiform, strongly enlarged from antennomere 6 to apex. Antennomere 3 about 1.5 times longer than antennomere 2 and about 1.2 times longer than antennomere 4. Apical antennomere oblong. Clypeus semicircular. Clypeal suture weakly concave. Clypeal anterior margin almost straight. Maxillary palpomere 4 wide-triangular. Labial palpomere 3 narrow triangular.

Pronotum. Strongly convex, with clear and coarse punctures. Sublateral part of basal margin with sulcus. All margins distinctive. Anterior margin weakly arched, anterior angles angulate. Lateral margins round. Basal margin sinuous, protrude posteriad at middle part. Scutellum triangular.

Elytra. Strongly convex. almost paralleled-sided. Strial punctures deep and regular. Interstice strongly convex with tiny punctures.

Leg. All tibiae slightly enlarged apically with short seta inner sides.

Aedeagus. Paramere separate into two parts (Pl. II-Fig. 77).

Specimens examined. SSWU: <GG>: 1♂ Daeseong-ri, Gapyeong-gun, 20 VIII 1993 M.-N. Son; 3♂♂4♀♀ Dae-an-ri, Pyeongtaek-si, 18 VII 1998, T.-M. Han; 1♂ ?? 16 V 1999; 1♂ Gangwha-gun, 30 V 1998, S.-H. Cho; 1ex. Mt. Whaak-san, Gapyeong-gun, 24 VIII 1998, S.-Y. Kim.

Distribution. Korea, China, Japan.

Remarks. The position of this species has long been uncertain because of several arguments of some authors (Gebien, 1942; Doyen, 1989; Kompantseva, 1997). Its taxonomic level will be rearranged, adding more larval features as well as adult characters in the future (Kim and

Kim 2002). This species was found in the fungi under the bark (Chûjô, 1992).

Tribe Stenochiini Kirby (=Strongyliini) 별거저리족

Stenochiadae Kirby, 1837: 238.

Strongyliides Lacordaire, 1859: 291, 478.

Stenochiinae Lawrence and Newton 1995: 894.

Type species: *Stenochia* Kirby, 1819a (= *Strongylium* Kirby, 1819a).

Key to the Korean genera of tribe Stenochiini

1. Antennomere 3 about 3.8 times longer than antennomere 4. Interstice of elytra convex, and smooth without puncture *Ainu*
- Antennomere 3 about 3 times shorter than antennomere 4. Interstice of elytra regularly foveolate, with a transverse bar between each fovea, forming sharp longitudinal ridge *Strongylium*

Genus *Ainu* Lewis 아이누거저리속(신칭)

Ainu Lewis 1894: 479.

Type species: *Ainu tenuicornis* Lewis, 1894

Diagnosis. Antenna very long and slender. 4 tarsomeres of fore and middle leg dilated and padded ventrally (Lewis, 1894).

Remarks. This genus is distributed in only Japan.

***Ainu tenuicornis* Lewis** 길쭉거저리

Ainu tenuicornis Lewis 1894: 480; Kim and Kim, 1972a: 79; Kim and Kim, 1972b: 157; Kim et al., 1974: 182; Kwon and Choi, 1986: 106; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162; Park, 1998: 51.

Distribution. Korea, Japan.

Remarks. Korean specimens of this species were not examined. Since it had been newly recorded by Kim and Kim (1972a) at fauna of Mujugucheondong, it was recorded at several Korean checklist based on their report. *Ainu tenuicornis* Lewis is distributed in only Japan. We did not find and examine its specimens any more in several institute or university related insect collection. So we guessed that it was misidentified genus *Allecula* belonging to Alleculinae. In distribution, this species is possible not to occur in Korea, thus it is treated as dubious species in this study.

Genus *Strongylium* Kirby 별거저리속

Strongylium Kirby 1819: 417.

Stenochia Kirby, 1819: 423.

Dolichopterum Murray, 1862: 4.

Anomoearthrum Mäklin, 1864: 374 (482).

Eustrongylium Kolbe, 1894: 366.

Ebenolus Fairmaire, 1897: 227.

Zürcheria Reitter, 1908: 134.

Microstrongylium Pic, 1917: 13

Falsolophocnemis Pic, 1917: 13.

Bionesus Gebien, 1914: 539.

Bionesus Kulzer, 1966: 377.

Type species: *Strongylium chalconotum* Kirby, 1818

Diagnosis. Antennae long, weakly incrassate from basal antennomere 6 to apex. Elytral interstice regularly foveolate, with a transverse bar between each fovea, forming sharp longitudinal ridge. Apical sternite of abdomen emarginated or roundly depressed in male.

Key to the species of Korean *Strongylium*

1. Elytral striae deep. Interstice strongly convex, weakly rugose, without transverse bar and not forming sharp longitudinal line *S. niponicum*
- Elytral striae strongly deep and large. Interstice regularly foveolate, with a transverse bar between each fovea, forming sharp longitudinal line 2
2. Elytral base wider than base of pronotum. Humeral angles strongly angulate *S. cultellatum*
- Elytral base almost equal to base of pronotum. Humeral angles round
..... *S. marseuli*

***Strongylium cultellatum* Mäklin 별거저리**

(Pl. I-Fig. 27; Pl. II-Fig. 78; Pl. III-Figs. 116a, 116b)

Strongylium cultellatum Mäklin, 1864: 345 (453); Kolbe, 1886: 210; ZSK, 1968: 112; Kim and Nam, 1982: 125; Kwon and Choi, 1986: 106; Chûjô and Lee, 1992: 31; Chûjô and Lee, 1993: 109; Kim, 1993: 215; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 7.8-12.5 mm; Eye contiguity ratio 0.20 (female: 0.43); antennomere 2, 3 ratio 4.00; antennomere 3, 4 ratio 1.50; Pronotum ratio 0.79; Elytra ratio 2.50; Maxillary palpomere 4 ratio 1.17.

Body shape. Blackish brown; mouth part, antennae, and legs brown; apical antennomere yellow.

Head. Roughly, densely and largely punctate. Vertex and frons with large square punctures. Frons convex, roughly depressed and strongly raised Y-type between eyes. Eyes reniform, thinly marginate. Anterior part of ocular canthi strongly elevated upward. Antennae mixed with filiform and moniliform, weakly capitate and slightly rounded from antennomere 5 apically, with sensoria from antennomere 5 to apex. Antennomere 3 about four times longer than antennomere 2 and about 0.2 times longer than antennomere 4. Apical antennomere fusiform. Clypeus depressed, with round punctures. Clypeal suture U shape, roundly concaved. Labrum almost square, downward and not visible dorsally. Maxillary palpomere 4 wide securiform. Labial palpomere 3

triangular.

Pronotum. Convex, with large, almost square and dense punctures. Almost square, 0.25 times wider than its length. Median longitudinal sulcus obscure and sometimes absent. Basal and anterior margins strongly marginate. Lateral margins thinly marginate, swollen laterally and not visible dorsally at middle part. Scutellum triangular, rounded at tips, with distinctive punctures. Procoxae projected, separated by prosternal process.

Elytra. Convex, with distinctive punctate-striae. Elytral base wider than base of pronotum. Humeral angles strongly angulate. Strial punctures deep, large, regular and square, invading small protuberance from each interstice. Strial puncture of costae 1 and 2 small and dense from subapex to apex. Interstice 1 reach to basal 1/3, risen steeply. Interstice 2 almost flatten, with tiny and sparse punctures and interstice 4 weakly rise. Interstice 3, 5, and 6 highly and steeply rise. Interstices strongly convex, strongly rugose, with weak punctures

Leg. Relatively very long. All tarsi with dense setae ventrally. Tibiae and sometimes tarsi generally reddish.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 78.

Secondary sexual characteristics. *Male:* Ocular distance about 5 times narrower than diameter of eyes. *Female:* Ocular distance about 2.3 times narrower than diameter of eyes.

Specimens examined. **SSWU:** <GW>: 1♂ Mt. Odusan Goseong-gun, 8 VIII 1996, J.-S. Jeon; <GG>: 1♂ Samcheong-dong Jongno-gu, 2 VIII 1937; 1♀

Gureopdo Ongjin-gun Incheon-si, 5 VIII 1982, J.-I. Kim; 1♂ Geumchon-dong Paju-si, 29 VIII 1990, S.-Y. Choi; 1♀ Mt. Buramsan Namyangju-si, 17 IX 1995; 1♂, Mt. Bukhansan, 27 VII 2003, W. Kang; <CN>: 1♀ Jugyo-myeon Boryeong-si, 10 VII 1978, J.-O. Lee; <JB>: 1♂ Mt. Naejangsan Jeongeup-si, 19 VII 1998, T.-M. Han; <JN>: 1♀ Yeondo Yecheon-gun, 5 VIII 1993; 1♂ Odonggo Yeosu-si, 9 VIII 1994, Y.-H. Paek; 1♀ Sandong-myeon Gurye-gun, 3 VIII 1996, J.-S. Lee; 1ex Geomundo, 21 IV 2005, I.-S. YU; <GB> 1♂, Mt. Juwangsan Cheongsong-gun, 29 VII 1983, K.-S. Jang; <JJ>: 2♀2♂ Dongheung-dong Seogwipo-si, 9 VII 2002, T.-W. Kim; 1♀ Mt. Sanbansan Namjeju-gun, 14 VIII 2004, J.-K. Kim and T.-W. Kim; **Oh's collection**: <GN>: 4♂ Geoje-si, 6 VII 2004, H.-Y. Oh; <JJ>: 3♂ Sanghyo-dong Seogwipo-si, 2 V 1990, H.-Y. Oh.

Distribution. Korea, Japan, China (Hongkong).

Remarks. As a result of study on Asian Strongyliini, several brachypterous or apterous species seem to have been derived from ancestral species of *Strongylium* without modification of fundamental morphology of the genus. It is possible that after primary dispersal to various areas in east Asia, *Strongylium cutellatum* became brachypterous or apterous and underwent some modification according to the loss of hind wings (Masumoto, 1999).

***Strongylium marseuli* Lewis** 덕적별거저리

Strongylium marseuli Lewis 1894: 481; Kwon and Choi, 1986: 106; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162; Park, 1998: 51.

Distribution. Korea, Japan.

Remarks. Korean specimens of this species were not examined. Since it had been newly recorded by Kwon and Choi (1986) at Korean checklist, it has been recorded at several Korean checklist, based on their report. We did not find and examine its specimens any more in several institute or university related insect collection. And we tried to search for them in several island, including Deokjeokdo, Soyado, Gulupdo, Weonsando, Geomundo, Wooido, and Daecheongdo, but we failed to collect them. This species possesses atrophied hind wings and is widely distributed in Japan and inhabit in the rotten wood (Masumoto, 1999). This species found on the old trees of the midsummer (Lewis, 1894).

***Strongylium niponicum* Lewis** 긴별거저리

Strongylium niponicum Lewis 1894: 480; Yoon and Nam, 1980: 129; Kwon and Choi, 1986: 106; ESK and KSAE, 1994: 176; Kwon et al., 1996: 162.

Distribution. Korea, Japan.

Remarks. Korean Specimens of this species were not examined. Since it had been newly recorded by Yoon and Nam (1980) at fauna of Temple Gab-sa, it was recorded several Korean checklist based on their report. We did not find and examine its specimens at depository of Korea University which was known to deposit this specimen. Perhaps it was misidentified other allied species, so it will go on examining and collecting furthermore.

2-4-4. 르위스거저리아과(Diaperinae)의 checklist 및 추가종

Subfamily Diaperinae Laterille 르위스거저리아과

Diaperialae Laterille, 1802: 161.

Bolitophagiens Mulsant, 1854: 218.

Rhipidandrinae Sharp, 1905: 690.

Dysantinae Gebien, 1922: 289.

Diaperinae Watt, 1974: 381.

Tribe Hypophaeini Billberg 막대거저리족

Hypophaeides Billberg, 1820: 33.

Hypophloeidae LeConte, 1866: 63.

Type genus: *Hypophaeus* Fabricius, 1790 (= *Corticeus* Piller and Mitterpacher, 1783)

Genus *Corticeus* Piller and Mitterpacher 막대거저리속(신칭)

Corticeus Piller and Mitterpacher, 1783: 87.

Hypophaeus Fabricius, 1790: 222.

Type species: *Corticeus unicolor castaneus* Fabricius, 1790

***Corticeus colydioides* (Lewis) 막대거저리**

(Pl. I-Fig. 52)

Hypophloeus colydioides Lewis, 1894: 468; Chûjô and Lee, 1993: 109; Kim,

1996: 8; Kwon *et al.*, 1996: 162.

Distributions. Korea, Japan.

Tribe Phaleriini Blanchard 붉은어깨꼬마거저리족

Phalériiides Blanchard, 1845: 29.

Sepedonastidae Gistel, 1856: 382.

Cataphronetini Reitter, 1917: 57.

Type genus: *Phaleria* Latreille, 1802

Genus Phaleromela Reitter 붉은어깨꼬마거저리속

Phaleromela Reitter, 1916: 4.

Type species: *Phaleria subhumeralis* (Marseul, 1876)

***Phaleromela subhumeralis* (Marseul)** 붉은어깨꼬마거저리(개칭)

(Pl. I-Fig. 28; Pl. II-Fig. 79)

Phaleria subhumeralis Marseul, 1876: 102.

Phaleromela subhumeralis: Gebien, 1939: 743(502); Kim and Kim, 2002: 243.

Distribution. Korea, Japan (Hakodate, Kamchatka), Russia (Sachalin, Kamchatka, Kuril Range).

Remarks. This species usually found near various kinds of plants and rarely on the beach flat of the sand dune, which distributed at the seaweed and shellfish in varying states of decaying. Especially, it has been collected on the

eastern coast of Korea up to date. It will be collected and examined futhermore for defining the distribution.

Genus *Phaleria* Latreille 모래살이거저리속(신칭)

Phaleria Latreille, 1802.

Epiphalaria Lewis, 1894: 382.

Phaleria (*Epiphalaria*) Gebien, 1939: (501) 742

Type species: *Phaleria cadaverina*, 1792

Diagnosis. Body elongate oval. Antennae moniliform, enlarged from antennomere 5 to apex. Antennomere 2 and 3 nearly as large as antennomere 6. Mesosternum broader than its at middle part, widely separating mid and posterior coxae. Elytral surface with short longitudinal band at middle part.

***Phaleria atriceps* (Lewis)** 노란모래살이거저리(신칭)

(Pl. I-Fig. 29; Pl. II-Fig. 80)

Epiphalaria atriceps Lewis, 1894: 382

Phaleria (*Epiphalaria*) *atriceps* Gebien, 1939: (501) 742.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 4.5-5.0 mm; Eye contiguity ratio 1.60; antennomere 2, 3 ratio 1.25; antennomere 3, 4 ratio 1.67; antennomere 10, 11 ratio 1.5; Pronotum ratio 0.59; Elytra ratio 2.24.

Body shape. Oval-elongate, convex, strongly shining, yellow, basal part of head black, and anterior part of head blackish brown.

Head. Pentagon, with minute and sparse punctures. Frons flat. Ocular distance about 1.6 times wider than diameter of eyes. Eyes coarsely granulate and rimmed clear. Antennae moniliform with pubescence, enlarged from antennomere 5 to apex. Antennomere 2 about 1.3 times shorter than antennomere 3 and about 1.7 times longer than 4. Apical antennomere oval-oblong. Maxillary palpomere 4 cylindrical to narrow triangular.

Pronotum. Rectangular, weakly convex, and silky dorsally. Very minutely and sparsely rugose. All margins distinctive. Anterior margin weakly arched. Lateral sides weakly narrowed anteriorly. Basal margin weakly sinuous. Scutellum triangular, with sparse and small punctures.

Elytra. Oval, strongly convex, and shining. Strial punctures weakly deep and regular. Interstice flat, minutely and sparsely rugose. Surface with short longitudinal band at middle part near suture.

Leg. Fore tibiae strongly enlarged inward and outward apically, with spine outside. Fore tarsi enlarged from tarsomere 2 to 3, with dense setae ventrally; fore tarsomere 5 almost same as long as sum of rest 4 tarsomeres. Mid- and hind tibiae gradually enlarged apically, with spines outer margin.

Aedeagus. As shown in Pl. II-Fig. 80.

Specimens examined. **SSWU:** <CN> 2ex. Weonsando beach, Is. Weonsan-do, Ocheon-myeon, Boryeong-si, 11 V 2007 H.-C. Park and B.-H. Jung *ex* the dead shellfish on the sand beach; <GN> 5exs. Seongchon beach, Is.

Wooido-do, Docho-myeon, Sinan-gun, 22 V 2008 B.-H. Jung *ex* the dead birds on the beach flat.

Distribution. Korea, Japan (Enoshima and Niigata), Tiwan.

Remarks. This species was collected on the beach flat of the sand dune. It inhabits in seaweed, shellfish and dead birds in varying states of decaying. Especially, we found it under the decaying shellfish and birds on the west-southern coast of Korea in the spring.

Genus *Micropedinus* Lewis 해변꼬마거저리속

Micropedinus Lewis, 1894: 379.

Type species: *Micropedinus algae* Lewis, 1894

***Micropedinus algae* Lewis** 해변해초꼬마거저리

(Pl. I-Figs. 30a, 30b; Pl. II-Fig. 81)

Micropedinus algae Lewis, 1894: 377; Kim, 1981: 61; Kim and Chang, 1982: 161 ; Kim, 1983a: 77; Kim, 1983b: 159; Masumoto and Kondo, 1984; Kwon and Choi, 1986: 105; Kim and Yoo, 1987: 213; ESK & KSAE, 1994: 176; Kwon *et al.*, 1996: 162.

Distributions. Korea, Japan (Kobe), China.

Remarks. This species inhabits on beach flat of the sandy sea coast, It is abundantly collected under the seaweeds and shellfish in varying states of decaying. This species is classified into sabulous saprophagy. It is distributed in

all sanddune area of Korea.

***Micropedinus pallidipennis* Lewis** 해변꼬마거저리

(Pl. I-Fig. 31; Pl. II-Fig. 82)

Micropedinus pallidipennis Lewis, 1894: 377; Kim, 1981: 6; Kim and Chang, 1982, 161; Kim, 1983a: 77; Kim, 1983b: 159; Masumoto and Kondo, 1984; Kwon and Choi, 1986: 105; ESK & KSAE, 1994: 176; Kim, 1995: 129; Kwon *et al.*, 1996: 162.

Distributions. Korea, Japan (Kobe), China.

Remarks. This species is very similar to former one (*Micropedinus algae*), but can be distinguished from it as following: It is smaller and brownish black in color, its elytra is mostly pale brown color, though there is a variation with colors. This species inhabits on beach flat of the sandy sea coast, It is abundantly collected under the seaweeds and shellfish in varying states of decaying, so it is classified into sabulous saprophagy. It is encountered throughout the entire sand dune range from east to west and south in Korea.

Genus *Emypsara* Pascoe 남생이거저리속

Emypsara Pascoe, 1866: 460.

Callicomus Motschulsky, 1860: 138

Type species: *Emypsara adamsi* Pascoe, 1866

***Emypsara riederi* (Faldermann) 남생이거저리**

(Pl. I-Figs. 33a, 33b; Pl. II-Fig. 83)

Diaperis riederi Faldermann, 1833: 57.

Phaleria riederi: Lewis, 1894: 382.

Emypsara riederi: Gebien, 1939: 743(502); Kim and Kim, 2002: 243.

Distribution. Korea, China (North East), Japan (Hokkaido, Honshu), Russia (Kamtschatka, Okhotsk, Kuril Kamchatka, Sakhalin, the Aleutian Islands).

Remarks. This species lives on sandy sea shore. It is found throughout the eastern coast of Korea. This species may be regarded as polyphagous predators, both adults and larvae engage in predation. *Emypsara riederi* lives in sand on sea shores; at some sites, in the wet sand itself. Both adults and larvae have the ability to dig into the sand, where they engage in predation, eating the larvae of flies and amphipod (*Orchestia ochotensis*) young, and possibly various organic residues. The larvae are very mobile and agile. A fairly large number of adult are found in rotting laminaria leaves cast up on the shore, which in places form solid layers covering the entire shore. This specimens which exist at some sites on sandy sea shores is quite numerous, constitutes an exception, but does not strike the eye since it is well masked in the sand. In connection with their protective coloration (imitating the color of the sand) and the concealed mode of living, it is not possible to find this species immediately; nevertheless, their numbers may be very great in particular areas (Krivolutskaya, G.O., 1973).

Tribe Trachyscelini Blanchard 해변거저리족

Trachyscéliques Blanchard, 1845: 28.

Lachnodactylina Reitter, 1904: 182.

Type species: *Trachyscelis* Latreille, 1809

Genus *Trachyscelis* Latreille 해변거저리속

Trachyscelis Latreille, 1809: 336.

Type species: *Trachyscelis aphodioides* Latreille, 1809

***Trachyscelis sabuleti* Lewis** 비단해변거저리(개칭)

(Pl. I-Fig. 32)

Trachyscelis sabuleti Lewis, 1894: 38; Kim and Kim, 2002: 243.

Distribution. Korea, China, Japan (Enoshima).

Tribe Crypticini Bullé 알거저리족

Crypticini Brullé, 1832: 219.

Type genus: *Crypticus* Latreille, 1817

Genus *Crypticus* Latreille 알거저리속

Crypticus Latreille, 1817: 298.

Type species: *Crypticus quisquilius* Payk, 1798

***Crypticus rufipes* Gebler** 알거저리

Crypticus rufipes Gebler, 1830: 125; Medvedev, 1992: 643; ESK & KSAE, 1994: 176; Kwon *et al.*, 1996: 162.

Distribution. Korea, China (North), Mongolia, Altai, Russia (edge area of eastern west).

Tribe Diaperini Latreille 르위스거저리족

Diaperales Latreille, 1802: 161.

Diaperides Redtenbacher, 1845: 128.

Diaperidae Thomson, 1859: 115

Diaperini LeConte, 1862: 236.

Diaperinae Gebien, 1911: 364.

Genus *Gnatocerus* Thunberg 귀빨거저리속

Gnatocerus Thunberg, 1814: 47.

Gnathocerus Seidlitz, 1894: 571.

Sicinus Champion, 1886: 146.

Uloma Gebien, 1940: 759 (566).

Type species: *Gnatocerus nuber* Thunberg, 1814 (= *cornutus* Fabricius).

***Gnatocerus cornutus* (Fabricius)** 귀빨거저리

(Pl. I-Fig. 34)

Trogosita cornutus Fabricius, 1798: 51.

Gnathocerus cornutus; Ju, 1969: 124; Kim and Jung, 2005: 95.

Distribution. Cosmopolitan.

Remarks. This species is cosmopolitan in distribution and occurs in mills in many parts of the country. It prefers to feed in flour and meal, but is found in a variety of grains. The adults frequently live for a year or longer, the females laying from 100 to 200 eggs each. The small white eggs hatch in from four to five days in warm weather, and development from egg to adult takes place in about eight weeks (Cotton, 1955).

Genus *Alphitophagus* Stephens 두줄쌀거저리속

Alphitophagus Stephens, 1832: 1.

Type Species: *Alphitophagus quadripustulafus* Stephens, 1832

***Alphitophagus bifasciatus* (Say)** 두줄쌀거저리

Diaperis bifasciata Say, 1832: 268.

Platydema lilliputanum Carter, 1937: 130.

Alphitophagus bifasciatus: ESK & KSAE, 1994: 176; Kwon *et al.*, 1996: 162;

Kim and Jung, 2005: 95.

Distribution. China, Europe, America, Australia.

Remarks. It is distributed over the world and is generally a feeder on fungi

and molds, being a scavenger in refuse grain and grain products, decaying vegetable matter, etc. It is frequently found around mills and stored house where wasted material is allowed to accumulate. The larvae have been bred from moist corn meal and in spoiled cereals. And it is often found in the holds of grain ship in wet or damaged grain (Cotton, 1955).

Genus *Martianus* Fairmaire 구룡거저리속

Martianus Fairmaire, 1893: 540.

Tenebriomimus Kolbe, 1901: 342.

Type species: *Martianus castaneus*, Fairmaire, 1893

***Martianus dermestoides* (Chevrolat)** 구룡거저리

Martianus dermestoides Chevrolat, 1878: 242; Kwon and Choi, 1994: 105; Kim and Jung, 2005: 95.

Palembus dermestoides, Chevrolat, 1878: 242; ESK & KSAE, 1994: 176; Kwon *et al.*, 1996: 162).

Distributions. Korea, Japan, China, Indomalaysia, Papuan, Gebiet, Asia.

Genus *Basanus* Lacordaire 금강산거저리속

Basanus Lacordaire, 1859.

Type Species: *Basanus javanus* Chevrolat, 1878

***Basanus tsushimensis* M.T. Chûjô** 금강산거저리

(Pl. I-Fig. 35; Pl. II-Fig. 84)

Basanus tsushimensis M.T. Chûjô, 1963: 17; Kwon and Choi, 1986: 105; Chûjô and Lee, 1992: 31; Chûjô and Lee, 1993: 109; Paik, *et al*, 1995: 405; Kwon *et al.*, 1996: 162 ; Kim *et al.*, 2004 : 111; Kim and Jung, 2005: 95.

Basanus tsushimensis kompancevi Kaszab and G. Medvedev, 1984: 75; ESK & KSAE, 1994: 176.

Distribution. Korea, Japan.

Genus *Ceropria* Laporte et Brulle 무당거저리속

Ceropria Laporte et Brulle, 1831: 396.

Type Species: *Ceropria induta* (Wiedemann, 1819)

***Ceropria laticollis* Fairmaire** 산무당거저리

(Pl. I-Fig. 36; Pl. II-Fig. 85)

Ceropria laticollis Fairmaire 1903: 13; Chûjô and Lee, 1993: 109; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim and Jung, 2004: 163.

Distributions. Korea, Japan, India.

Remarks. This species breeds and feeds on the mycelia under the old barks of *Quercus*, *Alnus* and fruiting body growing on other organic materials. Host fungi of this species are Polyporacea included *Daedaleopsis*, *Coriolus* and mycelia. This species over-wintered as adults, eggs and larvae.

***Ceropria induta induta* (Wiedemann) 구슬무당거저리**

(Pl. I-Fig. 37; Pl. II-Fig. 86)

Helops indutus Wiedemann, 1819: 164.

Ceropria induta: Laporte et Brulle, 1831: 396; Heyden, 1887: 259; Kwon and Choi, 1986: 105; ESK & KSAE, 1994: 176 (*Ceropria inducta*: misspelling of *Ceropria induta*); Masumoto, 1994: 763; Masumoto, 1995: 1; Kwon et al., 1996: 163 (*Ceropria inducta*: misspelling of *Ceropria induta*) Kim et al., 2001: 121; Kim et al., 2004: 111; Kim and Jung, 2004: 163.

Distributions. Korea, Japan, India, China, Phillipines, Is. Sunda.

Remarks. This species breeds and feeds on fungi of Aphyllophorales growing on other organic materials and on mycelia under the old barks of broad-leaves forest including *Quercus*, *Alnus* etc. The host fungi of this species are Polyporacea included *Daedaleopsis conragosa*, *Daedaleopsis tricolor*, *Coriolus versicolor*, *Coriolus unicolor* and mycelia. This species over-wintered as adults, eggs and larvae.

***Ceropria sulcifrons* Harold 무지개무당거저리**

(Pl. I-Fig. 38; Pl. II-Fig. 87)

Ceropria sulcifrons Harold 1877: 353; Kim and Jung, 2004: 163.

Distributions. Korea, Japan.

***Ceropria striata* Lewis** 줄무당거저리

(Pl. I-Figs. 39a, 39b; Pl. II-Fig. 88)

Ceropria striata Lewis, 1894: 399; Chûjô and Lee, 1993: 109; Kwon et al., 1996: 162; Kim et al., 2004: 111; Kim and Jung, 2004: 163.

Distributions. Korea, Japan.

Remarks. This species mainly breeds and feeds on fungi of Aphyllophorales growing on other organic materials and mycelia under the old barks of broad-leaves forest including *Quercus*, *Alnus* etc. Host fungi of this species are as follow: Polyporacea included *Daedaleopsis tricolor*, *Coriolus versicolor*, *Coriolus unicolor* and *Bjerkandera adusta*. It was scarcely found in the *Schizophyllum commune* and *Cylindrobasidium evolvens*. This species over-wintered as adults and larvae.

Genus *Diaperis* Geoffroy 르위스거저리속

Diaperis Geoffroy, 1764.

Type species: *Chrysomela boleti* Linnaeus, 1758

***Diaperis lewisi lewisi* Bates** 르위스거저리

(Pl. I-Fig. 40; Pl. II-Fig. 89)

Diaperis lewisi lewisi Bates, 1873: 14; Kolbe, 1886: 202; Kim et al., 1972: 103; Kwon and Choi, 1986: 108; Chûjô and Lee, 1993: 109; ESK and KSAE, 1994: 176; Kim et al., 1994; Kwon et al., 1996: 163; Kim and Jung, 2005: 95.

Distribution. Korea, Japan, China (Manchuria), Russia (Southern Primorye, Siberia).

Remarks. This species is associated with only one genus of fungi, which is categorized monophagy. It inhabits in the fruiting body belonging to genus *Laepiporus* through all its life.

Genus *Platydema* Laporte et Brulle 진주거저리속

Platydema Laporte et Brulle, 1831: 350(26).

Type species: *Platydema dejeani* Laporte et Brulle, 1831

***Platydema recticorne* Lewis** 나도진주거저리

(Pl. I-Fig. 41; Pl. II-Fig. 90)

Platydema recticorne Lewis, 1894: 394; Chûjô and Lee, 1993: 109; Chûjô and Lee, 1994: 189; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim and Jung, 2005: 9.

Distributions. Korea, Japan.

Remarks. Host fungi of this species are *Daedaleopsis confragosa*, *D. tricolor*, *Bjerkandera adusta*, *Merulius tremellosus*, *Coriolus unicolor*, *Coriolus versicolor*, and rarely *Oligophorus*. This species is wintered as adults and larvae.

***Platydema subfascia subfascia* (Walker)** 진주거저리

(Pl. I-Fig. 42)

Alphitophagus subfascia Walker, 1858: 284.

Platydema subfascia subfascia: Gebien, 1940: 409 (534); Nakane, 1973: 105;
Chûjô and Lee, 1994: 189; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim and Jung, 2005: 9.

Distribution. Korea, Japan, China, Indochina, Burma, India, SriLanka, Borneo, Sumatra, Malacca, Java, Madagascar.

Remarks. This species is found on fungi under the bark of rotten wood including *Coriolus versicolor*, *Coriolus unicolor*, and *Oligophorus*.

***Platydema fumosum* Lewis** 멧진주거저리

(Pl. I-Fig. 43)

Platydema fumosum Lewis, 1894: 395; Chûjô and Lee, 1993: 109; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim and Jung, 2005: 9.

Distributions. Korea, Japan (Honshu, Tsushima Island).

Remarks. This species is found on fungi under the bark of rotten wood including *Daedaleopsis tricolor* and *Bjerkandera adusta*. They wintered in the host fungi as adults and larvae.

***Platydema lynceum* Lewis, 1894** 극동진주거저리

Platydema lynceum Lewis, 1894: 395; Chûjô and Lee, 1993: 109; Kwon *et al.*, 1996: 163; Kim and Jung, 2005: 9.

Distribution. Korea, Japan.

***Platydema kurama* Nakane** 산진주거저리

(Pl. I-Fig. 44; Pl. II-Fig. 91)

Platydema kurama Nakane, 1963: 27; Chûjô and Lee, 1993: 109; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim and Jung, 2005: 9.

Distributions. Korea, Japan.

Remarks. This species is found on decaying fungi (polyporaceae) under the bark of rotten wood.

***Platydema nigroaeneum* Motschulsky** 흑진주거저리

(Pl. I-Fig. 45; Pl. II-Fig. 92)

Platydema nigroaeneum Motschulsky, 1860: 18; Heyden, 1887: 243; Kim *et al.*, 1971: 157; Kim and Nam, 1981: 126; Kwon and Choi, 1986: 105; ESK & KSAE, 1994: 176; Kim *et al.*, 1994: 127; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim *et al.*, 1998: 163; Kim *et al.*, 2002: 115; Kim and Jung, 2005: 9; Kim *et al.*, 2005: 223.

Distributions. Korea, Japan.

Remarks. This species feeds and breeds on *Daedaleopsis confragosa*, *D. tricolor*, *Bjerkandera adusta*, *Merulius tremellosus*, *Coriolus unicolor* and *Coriolus versicolor*, *Coriolus brevis*, and *Stereum. gausapatum*, which

associated with old dead trees and rarely *Lampteromyes japonicus*. This species is over-wintered as adults and larvae.

***Platydema koreanum* Chûjô** 우리진주거저리

(Pl. I-Fig. 46; Pl. II-Fig. 93)

Platydema koreanum Chûjô, 1992: 31; Chûjô and Lee, 1993: 109; Paik, *et al.*, 1995: 115; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim, 1996: 8; Kim, 2000: 127; Kim and Jung, 2005: 9.

Distribution. Korea (endemic species).

Remarks. Host fungi of this species are *Daedaleopsis confragosa*, *D. tricolor*, *Bjerkandera adusta*, *Merulius tremellosus*, and *Stereum* sp.

***Platydema marseuli* Lewis** 서울진주거저리

(Pl. I-Fig. 47; Pl. II-Fig. 94)

Platydema marseuli Lewis, 1894: 395; Kim and Jung, 2005: 9.

Distributions. Korea, Japan, Is. Sunda.

Remarks. This species is mostly found on fungi, *Daedaleopsis tricolor*, *Daedaleopsis confragosa* associated with old dead broadleaf trees.

***Platydema higonium* Lewis** 불록진주거저리(신칭)

(Pl. I-Fig. 48; Pl. II-Fig. 95)

Platydema higonium Lewis, 1894: 394.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 6.0-7.0 mm; Eye contiguity ratio 1.80; antennomere 2, 3 ratio 1.00; antennomere 3, 4 ratio 1.25; Pronotum ratio 0.46; Elytra ratio 1.27; Maxillary palpomere 4 ratio 2.00.

Body shape. Shortly oval, strongly convex, strongly and metallicly shining with weak iridescence color. Black to brassy and purple tint. Antennae and tarsi reddish brown, tibiae brownish black.

Head. Circular, with dense and fine punctures. Ocular distance about 1.8 times wider than diameter of eyes. Eyes large and oblique, expanded laterally, coarsely granulate and emarginate. Genae slightly uplift upward. Antennae moniliform, antennomere 1 to 3 cylindrical, from antennomere 4 to 10 moniliform, enlarged roundly. Antennomere 3 and 4 about twice longer than antennomere 2. Clypeus moderately concaved, forming wide-U shape, anterior clypeal margin round. Maxillary palpomere 4 securiform. Labial palpomere cylindrical.

Pronotum. Transverse trapezoid, strongly convex, with tiny punctures. Anterior margin roundly arched, anterior angles round. Lateral margin steeply narrowed anteriorly from basal 1/2 part. Basal margin sinuous, with short and longitudinal sulcus at latero-subbasal parts. Scutellum round triangular with tiny punctures.

Elytra. Strongly convex. Elytral base equal to base of pronotum. Strial

punctures distinctive, large, regular and deep. Interstice almost flat with tiny and regular punctures.

Leg. All tibiae gradually and moderately enlarged to apex. All tarsi simple.

Aedeagus. Paramere with two seta at apex (Pl. II-Fig. 95).

Secondary sexual characteristics. *Male.* Frons with a pair of long and thin horns. *Female.* Frons with a pair of blunt tubercles.

Specimens examined. SSWU: <GG>: 1♂3♀♀ Mt. Surisan, Gunpo-si, 8 IV 2003, J.-C. Son under bark of rotten wood; <CN>: Mt. Mansusan, Woesan-myeon, Buyeo-gun, 13 VI 2008, H.-C. Park and B.-H. Jung under the *Stereum hirsutum* of Apyllophorales.

Distribution. Korea, Japan.

Genus *Ischnodactylus* Chevrolat 가는발거저리속(신칭)

Ischnodactylus Chevrolat, 1877: 173.

Type species: *Ischnodactylus quadridentatus* Chevrolat 1877

***Ischnodactylus loripes* Lewis** 가는발빨거저리(신칭)

Ischnodactylus loripes Lewis, 1894: 392; Kim and Oh, 1990: 128; Kim and Kim, 2002: 243.

Distribution. Korea (Jejudo), Japan.

***Ischnodactylus parallelicornis* (Nakane)** 가는발빨거저리(신칭)

(Pl. I-Fig. 49; Pl. II-Fig. 96)

Platydema parallelicornis Nakane, 1956: 159.

Ischnodactylus parallelicornis Nakane, 1975: 162.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 5.5-6.6 mm; Eye contiguity ratio 1.00; antennomere 2, 3 ratio 3.00; antennomere 3, 4 ratio 1.00; Pronotum ratio 0.44; Elytra ratio 1.40; Maxillary palpomere 4 ratio 1.67.

Body shape. Oval-oblong, strongly shining, strongly convex, brownish black. Antennae, mouthpart, horns, and legs reddish brown.

Head. With tiny punctures. Frons with a pair of long horn, horns close to each, strongly flat at basal 1/2 part and curved downward from apical 1/2 part to apex. Ocular distance almost equal to diameter of eyes. Eyes coarsely granulate and distinctly marginate. Antennae moniliform with long hairs, enlarged from antennomere 4 to apex. Apical antennomere wide fusiform. Clypeal suture deeply concave, clypeal anterior margin round. Maxillary palpomere 4 cylindrical.

Pronotum. Almost quadrate, strongly convex, with tiny and dense punctures. Anterior margin weakly round. Lateral margins almost paralleled-sided, weakly narrowed apically. Basal margin strongly sinuous, with shallow groove at latero-subbasal part. Scutellum tongue shape.

Elytra. Oval, strongly convex, paralleled-sided and narrowed from apical 1/3 part to apex. Elytral base almost equal to base of pronotum in width. Strial punctures deep and dense. Interstice weakly convex, with fine and regular punctures.

Leg. All tibiae and tarsi relatively slender and long. All tibiae gradually and weakly enlarged apically.

Aedeagus. Paramere about 3.5 times shorter than tegmen and strongly tapered to apex (Pl. II-Fig. 96).

Specimens examined. SSWU: <GB>: 7♂♂6♀♀ Mt. Seonunsan, Gochang -gun, 20 VII 2007, B.-H. Jung *ex Oligophorus* associated with rotten tree.

Host fungi. This species feeds and breeds on *Bjerkandera*, which associated with old dead trees, throughout all their lives, and wintered as adults and larvae.

Distribution. Korea, Japan.

Tribe Scaphidemiini Reitter 뽕족날개거저리족(신칭)

Scaphidemiini Reitter, 1922: 2

Type genus: *Scaphidema* Redtenbacher, 1849

Genus *Scaphidema* Redtenbacher 뽕족날개거저리속

Scaphidema Redtenbacher, 1849: 591.

Nelities Lake, 1850; 132.

Type species: *Scaphidema metallicum* Fabricius, 1792

***Scaphidema michihidei* Chûjô and Lee, 1993** 지리영실거저리

(Pl. I-Fig. 50)

Scaphidema michihidei Chûjô and Lee, 1993: 109; Kim, 1996: 8; Kwon *et al.*,

1996: 162; Kim and Jung, 2005: 95.

Distribution. Korea (endemic).

***Scaphidema kayokoae* Chûjô** 영실거저리

(Pl. I-Fig. 51)

Scaphidema kayokoae Chûjô, 1992: 31; Kim JI, 1996: 8; Kwon *et al.*, 1996: 162; Kim and Jung, 2005: 95.

Distribution. Korea (Jejudo, endemic).

2-4-5. 거저리아과(*Tenebrioninae*)의 추가종

Subfamily Tenebrioninae Latreille 거저리아과

Tenebrionites Latreille, 1802: 165, 170.

Helopii Latreille, 1802: 176.

Tenebrioninae Watt, 1974: 412.

Tribe Bolitophagini Kirby 가시거저리족

Bolitophagidae Kirby, 1837: 236.

Heledonadae Gistel, 1856: 382.

Rhipidandri LeConte, 1862: 236.

Eutomides Lacordaire, 1866: 369.

Type genus: *Bolitophagus* Illiger, 1798.

Genus *Bolitophagiella* Miyatake 넓적가시거저리속(신칭)

Bolitophagiella Miyatake, 1964: 59.

Type species: *Bolitophagus pannosus* Lewis, 1894

Diagnosis. Pronotum finely punctate and coarsely nodulose. Lateral sides of pronotum broadly expanded and flattened, strongly arcuate, and obscurely crenate. Tibiae with two small subequal spurs

***Bolitophagiella pannosus* (Lewis)** 넓적가시거저리(신칭)

(Pl. I-Fig. 53; Pl. II-Fig. 97; Pl. III-Figs. 121, 122)

Bolitophagus pannosus Lewis, 1894: 384.

Bolitophagiella pannosus: Miyatake, 1964: 59.

Description.

Measurements and Ratios. Body length 4.5-5,0 mm; Eye contiguity ratio 6.00; antennomere 2, 3 ratio 1.80; antennomere 3, 4 ratio 1.80; antennomere 10, 11 ratio 0.56; Pronotum ratio 0.50; Elytra ratio 1.08; Maxillary palpomere 4 ratio 2.00.

Body shape. Oblong-oval, strongly convex dorsally, tuberculate dorsally, black and antennae reddish brown.

Head. Transverse, anterior margin broadly rounded, narrowly and feebly raised, not serrate, and angulate before eyes. Clypeus and frons without horns in both sex. Frons rugose, with transverse groove. Eyes not separated but deeply emarginate. Antennae robust, antennomere 3 strongly obtriangular, nearly twice longer than antennomere 2. Antennomere 4 to 10 distinctly transverse, enlarged inward and antennomere 10 about twice wider than its length. Apical antennomere embedded in apex of 10. Fronto-clypeal suture strongly impressed.

Pronotum. Strongly convex. Rugose and irregularly, coarsely nodulose. Distinctly transverse, widely extended on lateral sides; lateral margins strongly arcuate and crenate. Basal margin moderately bisinuous, strongly produced before scutellum. Scutellum shield-shape.

Elytra. Oblong, strongly convex. Elytral base wider than base of

pronotum. Lateral margins finely serrate. Strial punctures with small tubercles, forming longitudinal rows in some part. Interstice with tubercles and numerous nodules. 1st interstice with weak row of small tubercles, 2nd interstice tubercles larger, 3rd interstice with carinae at the base and tuberculated at apex. Interstice 4 to 6 with similarly tuberculated, forming striae with numerous small nodules between tubercles.

Leg. Femora with short and shallow grooves. Tibiae moderately tricarinate, with two fine spurs. Tarsi relatively robust.

Aedeagus. Paramere sharply curved inward at lateral view (Pl. II-Fig. 97).

Secondary sexual characteristics. *Male:* Tibial spurs more conspicuous and tapered apically. *Female:* Tibial spurs more inconspicuous

Specimens examined. SSWU: <GW>: 24exs. near Temp. Guryong-sa, Wonju-si, Gangweon-do, 12 IV 2006, B.-H. Jung, A.-Y. Kim, ex *Perenniporia frazinea*; 12exs. Temp. Guryong-sa, Wonju-si, Gangweon-do, 15 V 2006, B.-H. Jung, ex *Perenniporia frazinea*; **<GG>:** 1♀ Gwanggyo, Suweon-si, Gyeonggi-do 30 VI 1987; more than 100 exs. Gwangneung Pocheon-gun, Gyeonggi-do, 10 X 2006, B.-H. Jung, ex *Perenniporia medulla-panis*; **<JB>:** 13exs. Piagol, Mt. Jiri-san, Gurye-kun, Geonlanam-do, 7 IX 1977, K.-S. Woo, ex *Fomitopsis* sp. ?; 30exs. Mt. Naejangsan, Jeongup-si, 11 X 2007, B.-H. Jung ex *Perenniporia*

frazinea; <JJ>: 1♀ Samjiyeon, Jeju-do, 11 VIII 1977.

Distribution. Korea, Japan.

Remarks. This species reports newly in this paper. This species feeds and breeds in the fungi including *Trametes* (Miyatake, 1964), *Perenniporia medulla-panis* and *Perenniporia frazinea* (this paper). They inhabit in the fungi of genus *Perenniporia* which occurs all the country, throughout all their lives.

2-5. 토의 및 결론

2003년부터 2007년까지 전국 각지에서 채집한 표본과 성신여자대학교 생물학과 표본실을 비롯한 주요 기관과 대학에 소장된 표본과 문헌 자료를 기초로 한국산 거저리과에 속한 3아과(잎벌레붙이아과, 썩덩벌레아과, 호리병거저리아과)에 대한 분류학적 연구를 수행하였다. 본 논문은 그 동안 연구가 부족했던 한국산 거저리과의 잎벌레붙이아과, 썩덩벌레아과 및 호리병거저리아과를 재검토한 분류학적 연구이다. 서식지가 다양하여 종 다양성이 높은 3아과의 미기록종과 기존에 혼동되어 온 오동정과 동물이명을 정리하였고, 선행 연구 되었던 분류군(거저리아과, 르위스거저리아과)에 속한 미기록종을 밝혔으며, 한국산 거저리과의 종 목록을 작성하였다. 이를 통해 국내 곤충상 연구에 필요한 올바른 학명의 적용과 심도 있는 분류학적 연구에 필요한 초석을 제공하고자 하였다.

한국산 거저리과는 Kolbe(1886)에 의해 10종이 기록된 이후 현재까지 각종 문헌을 통해 잎벌레붙이아과는 4족 8속 15종, 썩덩벌레아과는 2족 5속 14종, 호리병거저리아과는 2족 9속 25종의 학명이 보고되었으나, 이 중에는 오동정, 동물이명, 미확인된 종 등이 포함되어 있다. 각 대학과 연구기관 등에 소장된 표본들을 근거로 각 종과 개체들의 형태적 형질 분석을 통해 종에 대한 타당성을 검토한 결과, 2008년 현재까지 적합한 학명을 가진 한국산 잎벌레붙이아과는 4족 8속 10종, 썩덩벌레아과는 2족 5속 13종, 호리병거저리아과는 2족 9속 20종으로 정리되었으며, 미기록종(잎벌레붙이아과 1종; 거저리아과 1종; 르위스거저리아과 3종)이 새로이 추가되었다. 본 연구 결과에 대한 구체적 고찰내용은 다음과 같다.

1) 5미기록종.

Lagriia rufipennis Marseul, 1876 (Lagriinae); *Bolotophagiella pannosus*

Lewis, 1894 (Tenebrioninae); *Platydema higonium* Lewis, 1894 (Diaperinae); *Ischnodactylus parallelicornis* (Nakane, 1956) (Diaperinae); *Phaleria atriceps* (Lewis, 1894) (Diaperinae) 등의 5종이 한국에서 처음 보고되었다.

2) 오동정.

오동정 된 종은 2종으로 확인되었는데, *Strongylium shibatai*는 *Allecula ussuriensis* Borchmann, *Cerogria notability*는 *Cerogria janthinipennis* (Fairmaire)의 오동정 종으로 확인되었다.

3) 잘못 인용된 종.

학명 인용에 착오가 있었거나 철자에 오류가 발생한 종으로 모두 4종이 확인되었다. *Allecula bilamellata* Marseul는 동물명감(1968)에서 국명이 밤빛씩덩벌레로 표기되어 있어 학명표기에 오류가 있는 것으로 판단되었다. Kim(1987)이 발표한 *Lagria marseuli*와 곤충명집(1994)에 수록된 *Lagria sinensis*는 학명이 존재하지 않아 학명표기에 오류가 있었다. Kwon 등(1996)이 보고한 *Arthromacra decorata*는 *Arthromacra decora*를 잘못 표기된 것으로 추정된다.

4) 한국분포 고유종.

Laena chejuana M. T. Chûjô et Lee, 1992; *Anaedus mroczkowskii* Kaszab, 1968; *Allecula coreana* Kolbe, 1886; *Cteniopinus koreanus* Seidlitz, 1896; *Misolampidius koreanus* M.T. Chûjô et Imasaka, 1982; *Misolampidius chejudoensis* M.T. Chûjô et Imasaka, 1982 등의 6종이 한국에만 분포하는 종으로 확인되었다.

5) 미확인종.

Promethis striatipennis (Lewis), *Promethis subrobusta* (Motschulsky), *Promethis punctatostriata* (Motschulsky), *Promethis rectangula* (Motschulsky), *Promethis insomnis* (Lewis), *Ainu tenuicornis* (Lewis), *Misolampidius molytopsis* (Marseul), *Cteniopinus koreanus* Seidlitz, *Misolampidius clavicrus* (Marseul), *Nemostira hirsuta* (Lewis) 등의 10종이 미확인종으로 밝혀졌는데, 그 중에는 북한에서 기록된 종 *Nemostira hirsuta* 등의 4종이 포함되었다. 일본 고유종이며 1속 1종인 *Ainu tenuicornis*는 오동정 가능성이 많아 한반도 분포가 의심되었다. Kaszab(1987)가 보고한 *Promethis* 속 4종의 소재는 그가 재직했던 헝가리 자연사 박물관에 소장되지 않았으며, 표본 라벨에 표기된 'MGFT'는 Grge Frey의 개인 박물관으로, 그의 사후 박물관에 대한 소유권 분쟁을 겪고 나서 소장 표본은 스위스 Naturhistorisches Museum Basel 박물관으로 이동되었다. 그곳에서도 한국산 표본을 확인할 수 없었고, 분포지 또한 동남아시아 지역으로 라벨표기의 오류 가능성이 있어 한반도 분포가 불확실한 것으로 추정되었다. 또한 *Misolampidius molytopsis*는 *Misolampidius tentyrioides*의 동종이명일 가능성이 의심되어 추후 정밀한 분석이 요구되는 종으로 판단되었다.

결과적으로 한국산 잎벌레붙이아과는 4족 8속 10종, 썩덩벌레아과는 2족 5속 13종, 호리병거저리아과는 2족 9속 20종으로 정리되었다. 연구 결과에 따라 각 분류군에 대한 검색표와 형태기재, 문헌, 채집지 정보, 부속지 및 생식기 그림과 생물학적 정보 등을 제시하였다.

III. 균식성 거저리의 생태학적 연구

3-1. 서론

세계적으로 균식성(mycophagy) 곤충의 생태학적 연구는 담자균아강(Basidiomycetes)에 속하는 버섯(자실체)에 서식하는 곤충에 집중되었다. 담자균아강에 속한 버섯은 곤충에게 직접 또는 간접적으로 먹이를 제공할 뿐 아니라 극심한 외부 환경 변화를 피할 수 있는 피난처로서의 기능과 더불어 생활사를 영위할 수 있는 번식장소를 제공하는 경우가 많다(Graves, 1960; Paviour-Smith, 1960; Klimaszewski, 1987; Wheeler, 1987; Cline과 Leschen, 2005). 이러한 담자균아강은 주름버섯목(Agraricales)과 민주름버섯목(Aphylophorales)의 두 개 목으로 나뉜다. 주름버섯류는 땅에서 나며 부드러워 부서지기 쉽고 자실체의 존속기간이 매우 짧은 반면에, 대부분의 민주름버섯류는 나무 위에서 나며 리그닌화로 딱딱하면서 오랫동안 자실체로 남아있는 무리이다(Leschen, 1990). 따라서 곤충의 생활사와 먹이 이용 전략과 같은 생태적 특성에 따라서 선호하는 버섯의 무리를 달리하게 된다. 예를 들어 반날개과, 알버섯벌레류 등은 주름버섯목의 버섯을 주로 이용하는 반면에(Wheeler, 1987; Cline과 Leschen, 2005), 버섯벌레과 일부와 거저리과 등은 민주름버섯무리를 집중적으로 이용한다(Benick, 1952; Rehous, 1955; Grave, 1960; Klimaszewski과 Peck, 1987; Leschen, 1990; Krasutskiy, 1996; Krasutskii, 2007).

균식성 거저리류들이 먹이와 서식처로 삼고 있는 숙주버섯은 담자균아강에 속해 있는 자실체가 대부분을 차지한다(Leschen, 1990). 대표적인 분류군은 민주름버섯목으로, 그 중에서도 구멍장이과(Polyporaceae) (Scheerpelta과 Höfler, 1948; Benick, 1952; Rehous 1955; Lawrence 1973;

Kimaszewski과 Peck, 1987; Leschen, 1990)와 소나무비늘버섯과 (Hymenochaetae) 및 Tricholomataceae가 거저리와 깊은 관계가 있는 것으로 알려져 있다(Lawrence와 Milner, 1996). 구멍장이류 버섯은 제2균사형(dimitic)과 제3균사형(trimitic)의 균사구조를 가지고 있어 조직이 강하게 결합되어 목질화와 가죽질화 되므로 매우 딱딱하다(Breitenbach와 Kränzlin, 1986; Kim 등, 2004). 이들은 일년생에서 다년생까지 수명이 길어 주름버섯류에 비해 많은 곤충 종들이 서식하는 미소서식지로서 적합성이 높으며, 많은 종수뿐만 아니라 서식 밀도도 매우 높아 우수한 먹이자원임을 간접적으로 입증하고 있다(Benick, 1952; Rehfoos, 1955; Grave, 1960; Lawrence 1973; Klimaszewski와 Peck, 1987; Leschen, 1990; Cline과 Leschen, 2005; Krasutskii, 2006). 반면에 담자균아강 이외의 균류가 균식성 거저리에게 먹이를 제공하는 경우는 매우 드문데, 포자를 자낭 안에 형성하는 자낭균강(Ascomycetes)이 이에 속한다(Lawrence, 1977; Crowson 1984; Leschen, 1990).

1) 균식성 거저리류의 연구 배경

전 세계에 균식성으로 알려진 거저리는 5개의 족(tribe)으로 이들은 거저리과에서 원시적인 계열에 속한다(Doyen과 Lawrence, 1979; Doyen과 Tschinkel, 1982). Lawrence와 Milner(1996)에 따르면 열대와 아열대에 분포하는 Rhipidandrini족을 포함해서 5개족(Bolitophagini, Toxicini, Diaperini, Scaphidemini)이 이에 속하며 그 중 4개족은 국내에도 분포한다(저자 관찰). 이들은 민주름버섯류의 단단한 균사 조직을 먹도록 특수하게 섭식구조 형태가 진화되었다(Lawrence와 Milner, 1996). Bolitophagini족은 신북구와 오세아니아대륙으로부터 동아시아까지 발생하는데, 한국에도 *Byrsax* Pascoe, *Boletoxenus* Motschulsky, *Parabolitophagus* Miyatake, *Bolitophagus* Illiger

및 *Bolitophaiella* Miyatake 등 5속이 분포한다(저자 관찰).

Toxicini족은 구대륙 지역에 주로 분포하는데, 유충은 비교적 강하게 경화되어 다양한 구멍장이류 버섯을 섭식한다. 호주에서는 *Toxicum* Latreille, *Orcopagia* Pascoe 및 *Mychestes* Pascoe가 발생하고(Lawrence와 Milner, 1996) 한국에는 2속(*Toxicum* Latreille, *Cryphaeus* Klug)이 분포한다(저자 관찰). Scaphidemiini족은 수피 표면에 자라는 균사체를 섭식하는데, 애벌레는 몸 표면이 잘 경화되고 방어샘이 매우 발달되어 있다. 한국에는 1속(*Scaphidema* Redtenbacher)이 분포한다(저자 관찰).

Diaperini족은 균식성 거저리 중 가장 크고 널리 분포는 분류군이다. 일부 분류군(*Diaperis* Geoffroy, *Neomida* Mulsant)의 성충은 색깔이 화려하고 유충은 굽벱이형(grub-like) 모양을 하고 자실체 속에서 서식하는 반면, 또 다른 분류군(*Platydema* Laporte et Brulle)의 유충은 원통형으로 자실체 주변에서 활발하게 움직이며 생활한다(Borden 등, 1969; Kompantseva, 1987b). 숙주특이성(host specificity)의 유형은 일부 Diaperini족(e.g. *Diaperis*, *Neomida*, *Platydema*)에서 관찰되어 왔으나 적은 수의 기록만이 보고되었다(Lawrence, 1973; Leschen, 1990; Lawrence와 Spilman, 1991; Triplehorn, 1994; Lawrence와 Milner, 1996).

균식성 거저리의 생활사 연구는 드물게 이뤄졌는데, 북미에 분포하는 *Bolitotherus cornutus* (Panzer) 연구가 대표적이다(Liles, 1956). 이 연구에 따르면 실내사육 한 *B. cornutus*의 생활환은 크게 알, 4령기의 유충(드물게 5령), 번데기, 성충 시기로 구성되며, 한 세대가 완성되는 데는 평균 100일 정도 소요된다. 유충은 두꺼운 자실체에 방(chamber)을 만들어 생활하고 성충은 야행성이다. 주요 먹이는 말굽버섯류이며 섭식과 번식 등 모든 활동이 자실체 속에서 이뤄진다(Liles, 1956). 균식성 거저리의 유충 발달 기간은 숙주버섯에서 같이 발견되는 균식성 반날개과(Staphylinidae), 일부 버섯벌레과(Erotylidae)나 밀빠진벌레과의 경우보다 길어서 숙주 버섯이 오래 존속해

야 한 세대를 성공적으로 마칠 수 있다(Leschen, 1990). 유충 중 자실체에 굴을 파는 무리는 몸이 약하게 경화되었으며, 구기구조는 먹이 습성과 관련하여 다양하게 적응해 왔는데(Lawrence, 1989; Lawrence와 Mulner, 1996), 큰 턱은 일반적으로 비대칭 모양이고, 어금니를 갖거나 갖지 않는 경우도 있다(Lawrence, 1989; Leschen, 1990).

균식성 거저리는 생활사를 영위하는데 있어 버섯에 대한 의존성에 따라서 균의존형(mycetobiont), 균식객형(mycetophile)와 균배회형(mycetoxene)의 세 개의 범주로 나눌 수 있다. 균의존형은 유충과(또는) 성충의 발달을 위해 대상버섯을 필수적으로 필요로 하는 반면에, 균식객형은 대상버섯이 없어도 생활환을 완성할 수 있으며, 균배회형은 곤충이 버섯 위나 주변에서 우연히 발견되는 범주를 말한다(Scheerpeltz와 Höfler, 1948; Benick, 1952; Höfler, 1960; Graves, 1960; Lawrence, 1973; Newton, 1984; Klimaszewski와 Peck, 1986; Lawrence와 Milner, 1996; Krasutskii, 2006).

또한 균식성 곤충의 먹이섭식기작(feeding mechanism)에 따라서 가는 유기입자섭식곤충(microphagy)과 굵은유기입자섭식곤충(macrophagy)으로 크게 나뉜다(Lawrence, 1989; Milner, 1993; Lawrence와 Milner, 1996). 가는 유기입자섭식곤충은 작은 입자, 포자, 균사가 느슨하게 조직된 변형균체와 심하게 부패한 동·식물의 조직을 먹는 형인 부식성 곤충과 일부 균식성 곤충들이 포함된다. 반면에 굵은유기입자섭식곤충은 매우 딱딱하고 압축된 물질을 먹는 형으로 식식성과 균식성 곤충이 여기에 포함되는데, 특히 균식성 곤충인 경우 두꺼운 균사조직으로 이뤄진 딱딱한 자실체를 먹는 종류가 해당된다(Klimaszewski와 Peck, 1986; Lawrence, 1989). 한국산 균식성 거저리는 대부분이 굵은유기입자섭식곤충이다(저자 관찰). 반면에 거저리의 일부 종들은 곡물, 식물의 뿌리나 부패한 목재에 서식하는 균류를 섭식하므로(Watt, 1974; Lawrence와 Milner, 1996) 가는유기입자섭식곤충에 해당된다.

2) 연구의 필요성

관속 식물을 섭식하는 곤충은 밀접한 유연관계가 있는 숙주식물을 먹는다(Jaenike, 1990). 즉, 식물에서는 곤충의 숙주 특이성 내지는 선호성의 구분이 분명하다. 이에 반해 균식성 곤충에서의 숙주 선호성은 충분히 구명되지 못해 논란의 여지가 있다. 주름버섯목을 중심으로 연구한 Hanski(1989)는 자실체(mushroom)의 발생을 예측할 수 없으면서 수명이 짧으므로 대부분의 균식성 곤충은 특정 버섯을 선택하기보다는 광식성에 속한다고 주장했다. 하지만 구멍장이류는 수명이 길어 많은 곤충들이 먹이 선택하는 데 주름버섯류에 비해 숙주 특이성이 높은 것으로 밝혀졌다(Kukor와 Martin, 1987; Lawrence와 Milner, 1996). 따라서 곤충의 숙주 선택방식에 있어 광식성과 단식성의 경향은 자실체의 수명과 관련되어 있다(Heatwole과 Heartwole, 1968; Lawrence와 Milner, 1996). 그 사례로서 거저리과와 함께 구멍장이류에서 발견되는 Ciidae의 숙주 선호도에 관해서는 여러 연구(Paviour-Smith, 1960, 1969; Roman, 1970; Lawrence, 1971, 1973; Gilbertson, 1984; Wheeler, 1987; Lawrence와 Milner, 1996)가 수행된 바 있다. Paviour-smith(1960)는 Ciidae를 연구하면서 균사구조(hyphal system)와 물질구조(physical structure)에 따라 숙주 선호무리를 1) 자작나무버섯무리(*Polyporus betulinus*)와 2) 구름버섯무리(*Polyporus versicolor*)의 2무리로 나눴다. 이에 Lawrence(1973)는 Paviour-smith의 체계를 따라 북미산 Ciidae의 숙주 선호도를 1) 구름버섯무리(*Coriolus*), 2) *Hirschioporus* 무리, 3) 진흙버섯무리(*Phellinus*)와 4) 불로초무리(*Ganoderma*)의 4무리로 세분화하면서, 북미산 Ciidae는 나무에 나는 민주름버섯류에 서식하며 다양한 정도로 숙주 특이성을 보인다고 보고했다.

세계적으로 균식성 곤충에 관한 연구는 담자균아강(Basidiomycetes)에 속하는 자실체과 관련된 지역적 곤충상(fauna)이 대부분을 차지한다. 특히

유럽과 북미지역에 국지적으로 분포하는 특정 버섯과 관련되는 곤충에 관한 연구가 주를 이뤘다(Benick, 1952; Graves, 1960; Klimaczewski와 Peck, 1987; Matthewman와 Pielow, 1971; Paviour-Smith, 1960; Pielou와 Verman, 1968; Rehfoos, 1955; Roman, 1970; Scheerpilta와 Höfler, 1948; Lawrence, 1989). 이들 중에는 버섯과 관련된 곤충 종을 기록한 연구가 대부분으로 숙주버섯에서의 균식성 곤충의 생활사나 군집에 대한 연구는 부족한 실정이었다. 분류군 별로 보면 국내에서는 아직 보고되지 않은 Ciidae의 숙주 버섯에 대한 먹이 선호성의 연구가 풍부한 편이었다. 반면에 균식성 거저리는 분류논문(taxonomic paper)의 일부(Kompantseva, 1987a) 또는 거저리상과와 관련된 버섯연구의 한 부분으로 언급된 바 있다(Leschen, 1990). 또한 현재까지 국내에서도 버섯과 관련된 거저리의 연구는 거의 수행되지 않아 한국산 균식성 거저리에 관한 생활사, 숙주선호성과 유충 등의 정보가 매우 빈약한 실정이었다.

3) 연구의 목적

본 논문에서는 균식성 거저리와 숙주버섯과의 관계를 밝히고, 거저리의 숙주 선택 요인을 분석하기 위해 다음과 같은 연구를 수행하였다. 첫째, 전국에서 거저리가 서식하거나 발견되는 민주름버섯목 버섯을 채집하여 숙주 버섯을 밝혔다. 둘째, 실내실험을 통해 거저리의 숙주 버섯을 밝히고, 일부 종은 사육을 통해 생활사를 밝혔다. 셋째, 유충과 성충의 숙주 선택 실험을 여러 요인별로 수행하여 도출된 결과를 통계적으로 분석하여 균식성 거저리의 숙주 선호 유형을 제시하였다. 마지막으로 본 연구 기간 중에 조사하고 수집한 균식성 거저리와 관련된 숙주버섯 목록을 정리하였다.

따라서 본 논문에서는 현재까지의 연구결과에 근거하여 한국산 균식성 거저리의 생활사, 숙주 선호성(host preference), 생태적 특성, 숙주버섯 목록

및 숙주버섯에서 관찰된 공서종을 밝혔다. 이를 바탕으로 버섯과 관련된 균식성 거저리의 다양성을 고찰하고, 아직 잘 알려지지 않은 고등균류와 관련된 곤충 연구에 기초자료를 제공하고자 하였다. 특히 거저리의 숙주선택요인과 유충의 생활사에 대한 정보는 향후 응용생물학적 연구에 기여할 뿐만 아니라, 숙주버섯에 대한 먹이전략에 따른 거저리의 형태적 변화 등 곤충의 진화를 고찰하는 데 의미 있는 자료가 되리라 사료된다. 또한 균집구조에서 균식성 거저리와 거대한 분해자인 버섯과의 상호관계가 역동적인 자연 생태계에 미치는 영향을 연구하는 데 초석 자료로 활용되기를 기대한다.

3-2. 재료 및 방법

3-2-1. 채집 및 관찰

본 연구의 재료는 2004년부터 2008년 4월까지 전국에 걸쳐서 버섯이 잘 자라는 활엽수림을 위주로 나무에 나는 민주름버섯류를 우선적으로 채집 조사하였고, 간혹 거저리가 발견된 경우에는 주름버섯류도 채집했다. 채집 조사시 균식성 거저리와 숙주버섯에 관련된 정밀한 데이터를 얻기 위해 각 환경 요인 항목 별로 조사야장을 작성하였다(Fig. 6). 숙주버섯은 자실체의 성숙도와 부패정도에 따라서 균식성 곤충의 유인효과와 다양성 및 서식처 선호성 등이 달라지므로 버섯의 부패 정도를 다음과 같이 5단계 (successional 5 stage; Grave, 1960)로 구분하여 채집과 관찰을 수행하였다 (Fig. 7, Fig. 8).

채집날짜				채집지			
버섯명				버섯 밀도	cm당 관공 수		
부패 정도	1. healthy growing fungi 2. fungi 25%decomposed 3. fungi 50% decomposed 4. fungi 75% decomposed 5. almost entirely decomposed fungi	발견된 버섯의 방향		온도	습도	그루터기	서있는 나무
		장소					
버섯에서의 활동 zone	upper, lower	빛의 강도		그늘, 반그늘, 햇빛			
model trees	그늘진 site나 lighted site별로 나무의 연령이 다른 것을 select.						
나무 species				나무 수			
나무의 연령				나무 지름			
나무의 위치	경사진 곳, 숲 중앙, 그늘, 반그늘, 햇빛			Tissue decomposition 정도: dying, dead, hardwood,.....			
벌레명				mating 시기			
같이 발견되는 종				feeding	(밤, 낮)		
나무 속에서 발견되는 종				colony 형성하는 장소:			
나무의 부패정도: root, middle, apical				upper (3-5cm in diameter), intermediate, inner			

Figure 6. Example of field note.

- I 단계 (Successional stage I): 어린 버섯이 처음 자라기 시작해서 포자를 형성하는 단계로 균사체가 포함됨.

- II 단계 (Suc. stage II): 자실체가 크게 자라고 자실층의 포자가 성숙하는 단계.
- III 단계 (Suc. stage III): 자실체가 썩기 시작하는 단계.
- IV 단계 (Suc. stage IV): 자실체가 빠르게 썩어가는 단계.
- V 단계 (Suc. stage V): 완전히 썩어 종의 구분을 할 수 없는 단계.

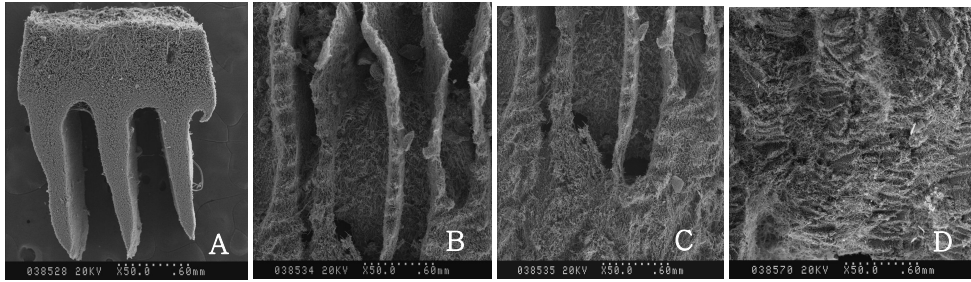


Figure 7. Successional stage of *Daedaleopsis tricolor* observed with SEM: A. Suc. II; B. Suc. III; C. Suc. IV; D. Suc. V.

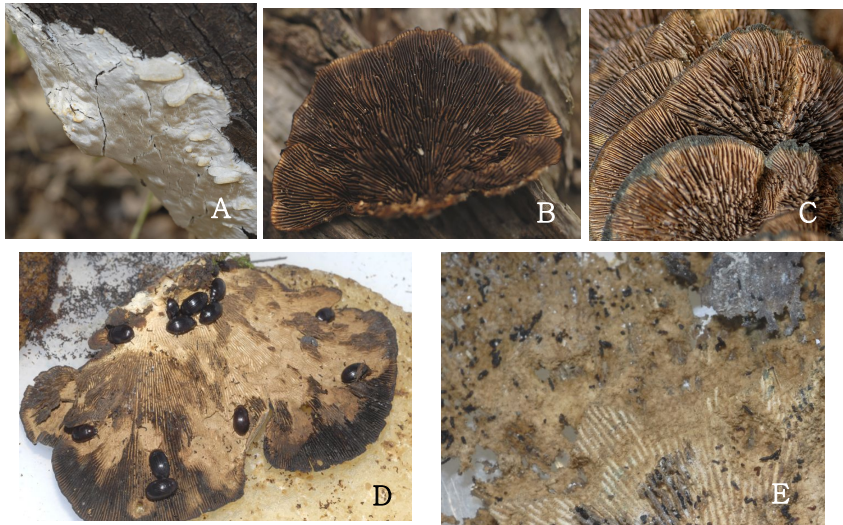


Figure 8. Successional stage. A: *Bjerkandera adusta*; B-E: *Daedaleopsis tricolor*: A. Suc. I; B. Suc. II; C. Suc. III; D. Suc. IV; E. Suc. V.

숙주버섯에서 대부분의 곤충들은 자실체의 속과 아랫면에 붙어 있으며

로, 버섯을 떼어낼 때 바닥으로 떨어지게 된다. 따라서 바닥에 천이나 비닐을 깔고 나무에 붙어 있는 버섯을 통째로 떼어냈고, 수피와 버섯기부 사이에서도 해당 종들이 발견될 경우는 나무를 통째로 자른 후 지퍼비닐봉지에 담아 실험실로 가져와 실내에서 거저리를 채집했고, 관찰했다. 또한 채집된 성충과 유충의 측정은 해부현미경에 부착된 미세눈금자(ocular grid micrometer)를 이용했다.

균식성 거저리의 먹이 성분을 알아보기 위해 애벌레의 똥을 slide glass 위에서 으깨 버섯 동정의 방법을 원용하여 장내에 남아있는 숙주버섯물질을 광학현미경하에서 관찰하였다. 이 과정에서 일부 종의 똥은 주사현미경(Hitachi S-570)과 광학현미경(Axioplan 2 imaging Zeiss, Deutchland)으로 사진을 찍어 자실체의 성분을 분석하였다. 아울러 균식성 거저리와 관련 숙주에 대한 모든 사진은 디지털카메라(Nikon D200, Japan)로 촬영하였다.

3-2-2. 숙주버섯의 동정 및 균식성 거저리에 대한 규정

숙주버섯의 동정. 본 연구 기간에 밝혀진 균식성 거저리의 숙주 버섯(14속 21종)의 종 동정은 기본적으로 버섯 도감(Lincoff와 Nehring, 1981; Breitenbach와 Kränzlin, 1986; Imazeki와 Hongo, 1987, 1989; Lee, 1988; Kim 등, 2004)을 통해 이뤄졌고, 버섯 전문가의 확인 작업이 병행되었다. 동정이 어려운 종은 버섯 분류학자(농촌진흥청 미생물과)의 도움을 받아 동정하기도 하였다. 이때는 자실체를 얇게 썰어 congo red(1% aqueous solution)와 phloxine(1% aqueous solution)으로 염색을 한 후 cover tip으로 덮고 KOH로 용해시켜 이물질을 제거한 후에 광학현미경(Leica DM 1000, Switzzland)을 통해 포자와 균사조직을 관찰하였다. 숙주버섯과 관련된 용어와 균사구조는 <Fig. 9>와 같다.

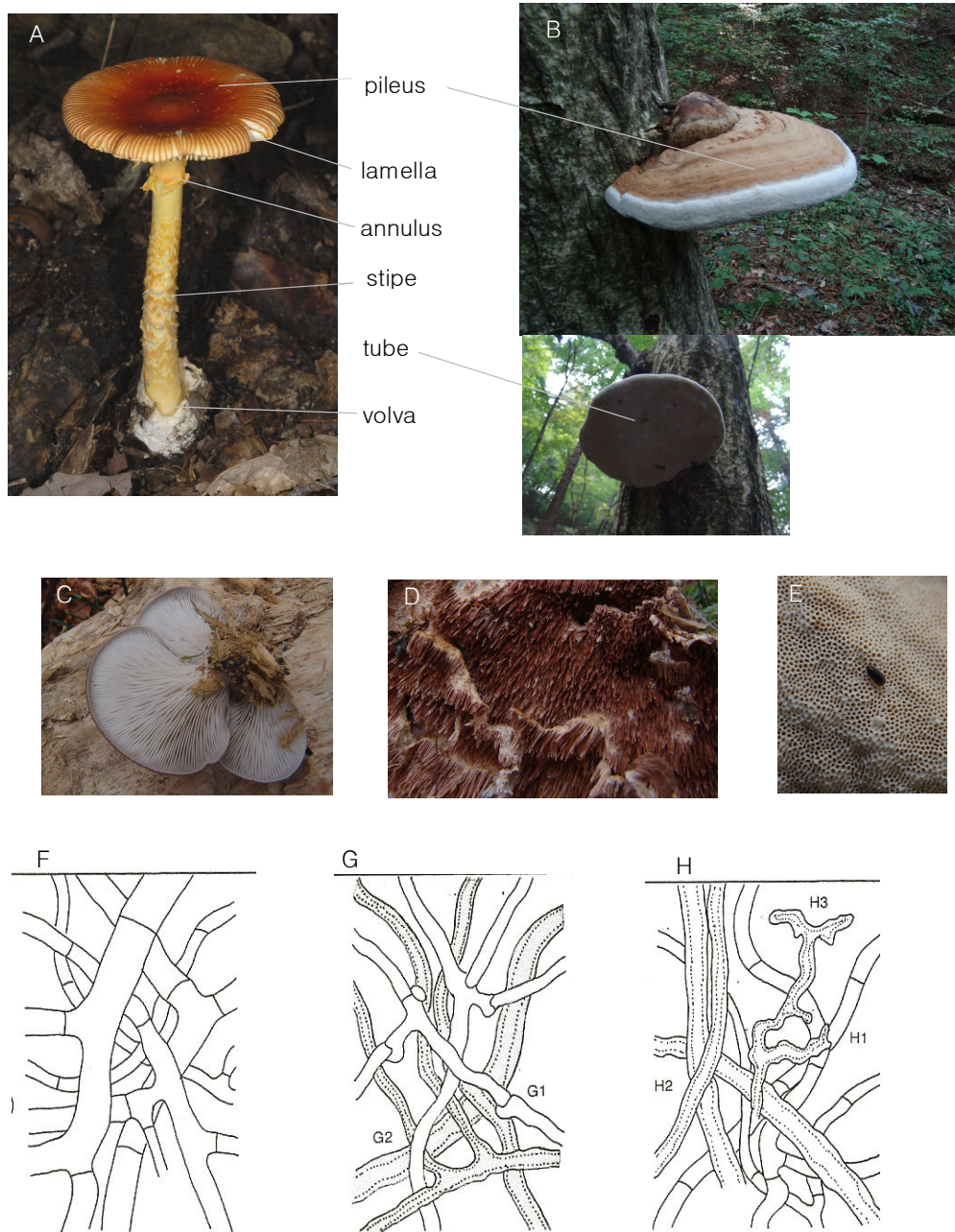


Figure 9. Morphology of Sporophore. A–B: Fruiting body. A. Agaricales; B. Aphylophorales; C–E: Hymenium. C. gill; D. teethlike; E. tube; F–H: Hyphal system (Breitenbach and Kränzlin, 1986). F. monomitic; G. dimitic (G1 generative hyphae; G2 skeletal hyphae); H. trimitic (H1 generative hyphae; H2 skeletal hyphae; H3 binding hypha).

균식성 거저리에 대한 규정. 균식성 거저리의 버섯에 대한 의존성을 진단하기 위해 3개의 범주로 나누어 평가했다(Scheerpeltz와 Höfler, 1948; Benick, 1952; Höfler, 1960; Graves, 1960; Lawrence, 1973; Newton, 1984; Klimaszewski와 Peck, 1986; Lawrence와 Milner, 1996; Krasutskii, 2006). 1) 균의존형(Mycetobionts: MB)은 유충과/또는 성충의 발달을 위해 대상버섯을 필수적으로 필요로 하는 경우, 2) 균식객형(Mycetophiles: MP)은 대상버섯이 없어도 생활환을 완성할 수 있으며, 다양한 부패 물질을 섭식하는 광식성 곤충이나 버섯에 오는 벌레를 잡아먹는 포식자가 포함되는 경우며 3) 균배회형(Mycetoxenes: MX)은 곤충이 버섯 위나 주변에서 우연히 발견되는 범주로 피난처(shelter)로 사용하는 경우라 규정하였다.

균식성 거저리가 발견된 균류가 해당 거저리 종의 숙주균류인지를 판단하기 위하여 그 균류에서 번식활동의 가능성을 진단했다. 번식활동으로 볼 수 있는 기준으로는 Lawrence(1973)가 제시한 방법을 차용하여 본 연구에 적절하게 변경 적용시켜 다음과 같이 4개 항목을 제시했다. 1)애벌레가 3번 이상 탈피에 성공한 경우, 2) 경화 중인 성충이 5개체 이상 발견된 경우, 3) 번데기가 5개체 이상 발견된 경우, 4) 성충, 애벌레와 번데기가 동시에 발견된 경우로 하였다. 이와 같은 4개의 조건 중에 하나 이상을 충족한 균류에 대해서는 해당 거저리 종의 숙주버섯으로 판단했다.

다양한 숙주버섯에서 균식성 거저리의 먹이 범위(diet breadth)를 진단하기 위하여 Krasutskii(2006)가 제시한 방법을 변경 적용하여 다음과 같이 3개 범주로 나누어 평가했다. 1) 숙주 범위가 극도로 좁아 한 종(species)이나 한 속(genus)에 속해 있는 숙주버섯만을 이용할 경우를 단식성, 2) 숙주버섯을 한 과 정도의 범위에서 이용하는 경우는 협식성, 3) 여러 과 이상을 넘나들며 섭식하는 경우는 과식성이라 규정했다.

균식성 거저리의 숙주 선택에 영향을 주는 요인을 밝히기 위해 버섯의 균사구조(hyphal system)를 제1균사형(monomitc), 제2균사형(dimitic)과 제3

군사형(trimitic)의 유형(Conk, 1953)과 제1군사유사형(monomitic-like)의 4유형으로 구분하여 조사하였다. 제1군사형(monomitic)은 일반군사만으로 구성되어 자실체가 부드러워 부서지기 쉬우며, 제2군사형(dimitic)은 일반군사-골격군사 또는 일반군사-결합군사의 2종류 군사로 구성되어 자실체가 목질화되고 딱딱하며, 제3군사형(trimitic)은 일반군사-결합군사-골격군사 3종류의 군사로 구성되어 자실체가 가죽질화되고 질기다(Breitenbach와 Kränzlin, 1986)(Fig. 9). 제1군사유사형(monomitic-like)은 골격군사나 결합군사로 분지되기 전의 일반군사로 구성되어 군사체가 포함된다.

3-2-3. 생활사

야외조사에서 성충이 발견된 모든 버섯을 지퍼비닐봉지에 담아 실내로 가져와 사육했는데, 축축한 버섯은 통풍이 잘 되는 망사 주머니 바닥에 키친 타올을 깔고 실내에서 건조시킨 후 사육했다. 이 과정에서 나온 모든 거저리는 생체로 종을 동정한 후에 출현 개체수를 세고 사육에 들어갔다. 사육 용기로는 지퍼비닐봉지가 유용했다. 따라서 밀봉된 비닐봉지 안에 담은 채로 사육하기도 했으며, 일부는 지퍼비닐봉지에 담은 상태로 안이 들여다보이는 투명한 플라스틱 사육통(30 x 25 x 20 cm)에 넣어 길렀다. 기본적으로 관찰할 때를 제외하고는 검은색 천으로 덮어 어두운 환경을 만들어 주었다.

각 종에 대한 생활환은 2006년 4월에서 2007년 6월까지 사육한 거저리를 재료로 하여 기록되었다. 생활환을 밝히기 위해 작은 사육통(직경 9 cm, 높이 1.5 cm)에 숙주버섯과 함께 10개체씩 따로 사육을 했다. 이 과정에서도 건조방지와 다른 종의 침입을 막기 위해 사육통을 지퍼비닐봉지로 밀봉하였다. 유충의 발달단계(영기)를 밝히기 위해 살아 있는 각 단계별 유충을 측정했다. 몸의 길이와 최대 두폭을 측정하여 영기를 판단하였다. 사육

과정에서 자유생활을 하는 일부 종은 전 생활사가 용이하게 관찰되어 각 발달단계의 과정을 상세히 기록할 수 있었다. 반면에 자실체 속에서 방을 형성하는 종들의 경우는 관찰이 어려워 부득이하게 발달과정 중의 일부만 기록했다. 따라서 사육 중에 죽은 개체를 액침표본으로 만들어 측정하였고, 부가적으로 탈피각을 관찰했다. 특히, 말굽버섯처럼 두껍고 딱딱한 자실체 속에 사는 유충은 전 발달과정을 관찰할 수 없어 톱으로 절단하여 단면에 나타난 유충 중 종령과 번데기의 크기를 기록하였다. 발달 단계별로 확인된 일부의 유충은 증거자료로서 탈피각과 함께 70% 알콜에 담아 보관하였다. 사육실내 조건은 겨울철에는 평균 온도 21.8℃ 상대습도 51.6%, 겨울철을 제외한 계절에는 평균 온도 26.1℃ 상대습도 64.5%를 유지했다. 야외 채집 시 버섯에서의 온도와 습도 측정과, 실내 사육시 측정에 사용된 온도, 습도계는 Extech 4465CF였다.

3-2-4. 숙주버섯의 조사 및 거저리의 숙주 선호성 평가

1) 숙주 선호 유형 분석

야외실험. 2006년 5월 12일부터 30일까지 서울 소재 길동자연생태공원의 숲에서 쓰러진 오리나무(지름 30 cm) 한 그루에 자연 발생한 구름버섯과 삼색도장버섯을 대상으로 거저리의 숙주선호 경향을 실험하였다. 오리나무의 중간 부분을 기준으로 2 cm의 간격을 두고 아래 부분은 삼색도장버섯이, 위 부분은 구름버섯이 점유하고 있었다(Fig. 10). 삼색도장버섯군(群)이 점유한 길이는 약 1.0 m이고, 구름버섯군(群)이 점유한 길이는 약 1.2 m였는데, 자실체의 부패단계는 모두 2단계였다. 3일에 한 번씩 오전시간에 대상버섯에 오는 흑진주거저리, 나도진주거저리 및 줄무당거저리를 조사 관찰하고 출현 개체수를 세어 출현 빈도를 분석하였다. 실험 자실체 안쪽면의

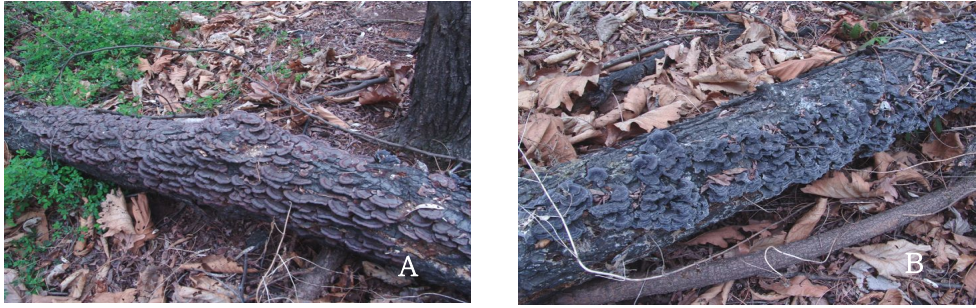


Figure 10. Fruiting bodies in the field: A. *Daedaleopsis tricolor*; B. *Coriolus versicolor*.

평균 온도는 27.3℃이고 평균 습도는 59%였다(Table 10).

Table 10. Experiment of fungivorous tenebrionids in the field

tenebrionids		repli- cation	host fungi			temper- ature(°C)	humidity (%)
species	n		species	suc. stage	n		
<i>Platydema nigroaeneum</i>	47	8	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	II	2	27.3	59
			<i>Coriolus versicolor</i>	II			
<i>Platydema recticorne</i>	198	8	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	II	2	27.3	59
			<i>Coriolus versicolor</i>	II			
<i>Ceropria striata</i>	18	6	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	II	2	27.3	59
			<i>Coriolus versicolor</i>	II			

관측 자료 분석. 2006년 3월부터 10월까지 작성된 조사야장을 이용하여 야외 및 실내실험 대상 거저리 5종의 숙주버섯에 대한 월별, 부패단계별 출현율을 분석하였다.

주성분분석. 2004년부터 2007년까지 채집 조사하며 작성했던 균식성 거저리 17종에 대한 173개의 조사야장자료를 근거로 균식성 거저리의 숙주 선호 유형을 파악하기 위해 주성분분석(principal component analysis)을 수행하였다. 변수 설정은 버섯의 물질 조직(textural structure)(Lawrence, 1973)과 환경적 요소(Jonsell 등, 2001)를 고려하여 국내에 분포하는 버섯에

변경 적용시켜 설정하였다. 주성분분석을 위한 변수로는, 버섯과 관련된 것으로 균사구조, 부패단계, 버섯두께, 버섯수명, 부후균 등 5개를 설정하였다. 숙주버섯의 기주나무와 관련된 변수로는 수종, 그루터기, 햇볕노출 등 3항목을 설정하였다(Table 11).

변수에 관한 데이터는 채집시 세부적으로 기록했던 조사야장을 정량화하여 이용하였고, 버섯변수 중 균사구조, 버섯수명 및 부후균 형태와 버섯두께는 도감과 관련 문헌에 기록된 수치(Breitenbach와 Kränzlin, 1986; 1989; Lee, 1988; Kim 등, 2004)에 근거하여 평균값을 계산하여 이용하였다. 균사구조 변수의 범주로 제1균사형(monomitic), 제2균사형(dimitic), 제3균사형(trimitic) 및 제1균사유사형(monomitic-like)의 4개 항목을 설정하였다. 부패단계의 범주로는 부패단계 I-V를 설정하였으나, 거저리가 부패단계 V에서 전혀 출현하지 않아 통계 분석할 때 부패단계 V는 제외하였다. 버섯두께의 범주는 평균두께를 3구간으로 나누었고, 수명 변수는 일년생과 다년생의 2개 범주로 구분하였으며, 부후균 변수는 갈색부후균과 백색부후균으로 구분하였다. 나무 변수 중 수종의 범주는 활엽수와 침엽수로 설정하였고, 그루터

Table 11. Variables and categories. Reference categories underlined are compared with the other categories within a factor in the models.

Variables	Unit/categories
For the individual fruiting bodies	
Hyphal system	<u>monomitic</u> , dimitic, trimitic, monomitic-like
Successional stage	<u>suc 1</u> , suc 2, suc3, suc 4, suc 5
Thickness	<u>thk 1</u> (under 8mm), thk 2 (above 9 - 30mm), thk 3 (above 31mm)
Longevity	<u>annual</u> , perennial
Rot type	<u>white-rot</u> , brown-rot
For the stem on which the fruiting body was growing	
Tree species	<u>conifer</u> , deciduous
Stem type	<u>laying</u> , erect
Exposure	<u>shade</u> , open

기 변수는 입목과 도목으로 나누었으며, 햇별노출 변수는 나무의 위치에 따라 음지와 양지로 나누어 범주화 하였다. 이들 명목변수(nominal variable)들은 각 범주들을 더미변수(dummy variable)화 하였고, 명목변수의 첫 번째 범주를 준거범주(reference category)로 정하였다. 명목변수를 더미변수화 하는 경우 명목변수는 관련 준거범주를 기준으로 상대적으로 해석된다.

2) 숙주 선호성 조사

자실체 실험. 야외에서 채집 조사된 균식성 거저리의 숙주선택 기록을 검증하기 위해 실내에서 거저리의 숙주선택 실험을 실시하였다. 숙주선택 실험 재료는 실험의 의도에 따라 흑진주거저리, 넓적가시거저리 및 나도진주거저리 등 3종의 거저리와 7-8종의 자실체가 사용되었다(Table 12). 실험 방법은 안이 보이는 투명 비닐 박스(가로 50 cm x 세로 30 cm)의 밑바닥에 실험용 버섯을 2열로 줄을 맞춰 사방 10 cm의 거리를 두고 설치했다. 그런 후에 숙주버섯에서 채집한 거저리 성충 12-50마리를 뚜껑 없는 petri-dish(직경 9 cm, 높이 1.5 cm)에 담아 실험비닐박스의 밑바닥 중앙에 풀어 놓았다. 실험 분류군에 따라 6-8차에 걸쳐 실시했는데 차수마다 오후 8시에 관찰하여 각 버섯에서 발견된 거저리의 개체수를 세었으며, 자실체에 가지 않고 벽이나 바닥에 있는 거저리의 개체는 ‘wander’로 처리하였다. 관찰할 때를 제외하고 실험비닐박스를 검은색 천으로 덮어 어둡게 했다. 실내에서 실험한 기간의 평균기온과 상대습도는 실험 시기에 따라 25.1℃(63.1%)와 29.6℃(76.4%)였다(Table 12).

균주실험. 자실체를 선호하는 균식성 거저리가 숙주버섯의 균주를 선호하는지 알아보기 위해 흑진주거저리와 도깨비거저리를 대상으로 균주실험을 실시했다. 실험 균주로는 줄버섯, 큰줄버섯과 말굽버섯의 배양 균주를 이용

Table 12. Experiment of fungivorous tenebrionids in the laboratory

tenebrionids		replica		host fungi			temper- ature(°C)	humi- dity (%)
species	n	tion	species	n	suc. stage			
<i>Platydema nigroaeneum</i>	12	8	<i>Bjerkandera adusta</i>	7	III, IV	29.6	68.4	
			<i>Daedaleopsis tricolor</i>		III			
			<i>Coriolus versicolor</i> ,		II, III			
			<i>Inonotus mikadoi</i>		III			
			<i>Perenniporia frazieria</i>		III			
<i>Platydema recticorne</i>	20	6	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	7	III	25.1	65.1	
			<i>Daedaleopsis conragosa</i>		III			
			<i>Bjerkandera adusta</i>		III			
			<i>Coriolus versicolor</i>		II, III			
			<i>Trametes hirsuta</i>		III			
			<i>Inonotus mikadoi</i>		III			
			<i>Perenniporia frazieria</i>		III			
<i>Boliotophagiella pannosus</i>	50	7	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	8	III	25.1	63.1	
			<i>Bjerkandera adusta</i>					
			<i>Coriolus versicolor</i>					
			<i>Ganoderama applanatum</i>					
			<i>Trametes gibbosa</i>					
			<i>Inonotus mikadoi</i>					
			<i>Phellinus</i> sp.					
			<i>Perenniporia frazieria</i>					

하였으며 실험에 사용된 균주는 농촌진흥청 응용미생물과로부터 분양받았다 (Fig. 11). 실험방법은 자실체를 대상으로 실시한 균식성 거저리의 실내 숙주 선호성 실험과 동일한 방법으로 실시하였다. 실험에 사용된 거저리종과 개체수는 흑진주거저리 25마리와 도깨비거저리 20마리가 사용되었으며, 4차에 걸쳐 평균온도 21.9°C 상대습도 51.6%와 조건에서 실시되었다(Table 13).

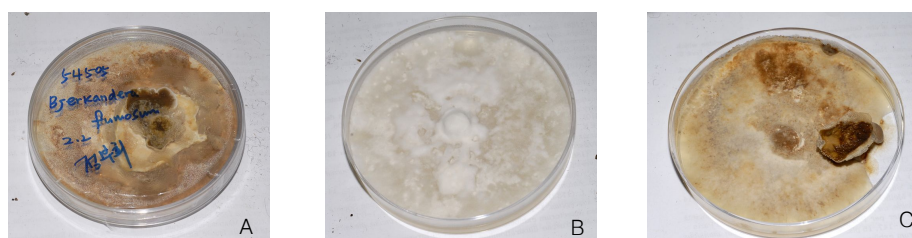


Figure 11. Auxotroph: A. *Bjerkandera adusta*; B. *Bjerkandera fumosa*; C. *Fomes fomentarius*

Table 13. Experiment of auxotroph for fungivorous tenebrionids in the laboratory

tenebrionids		repli- caton	host fungi			temper- humidity	
species	n		species	n	suc. stage	ature(°C)	(%)
<i>Platydema nigroaeneum</i>	25	4	<i>Bjerkandera adusta</i>	3	auxotroph	21.9	51.6
<i>Boletoxenus bellicosus</i>	20		<i>Fomes fomentarius</i>				
			<i>Bjerkandera fumosa</i>				

통계 분석. 균식성 거저리의 숙주선호도 분석은 실험대상인 숙주버섯에 각 거저리종이 출현한 평균 개체수를 계산하여, 이 평균값 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 분석하였다. 평균비교 방법으로 비교대상인 평균값이 2개인 경우에는 Student T 검정을, 3개 이상인 경우에는 분산분석(ANOVA)을 수행했다. 분산분석을 한 후 유의한 차이가 발생한 경우에는, 분산분석 후의 추정방법으로 Fisher's LSD(Least Significant Difference) 검정을 실시하여 유의한 차이가 발생한 무리를 확인하였다. 또한 거저리가 버섯에 출현한 빈도 차이의 유의성을 분석하기 위해 카이제곱검정(X^2 test)을 수행하였다.

본 논문에 사용된 모든 분석의 유의수준은 0.05로 설정하였고, 계산은 SPSS 16.0(2007, SPSS Inc, Chicago, USA)을 이용하였다.

3-3. 결과

3-3-1. 생활사

본 연구 기간에 실내 사육하여 관찰된 균식성 거저리의 생활사는 자연에서의 양상과는 다소의 차이가 있을 것으로 예상되지만 균식성 거저리의 생태를 이해하는데 중요한 정보를 제공할 것으로 판단된다. 균식성 거저리가 자실체 속에 서식하여 생활사 연구의 난점이 있었지만, 유충의 령기와 발달기간을 밝히기 위해 유충의 크기와 각 발달단계별로 평균치를 구했으며, 지속적이고도 정기적으로 행동습성을 관찰하여 다음과 같이 주요 종에 대한 생활사를 기술하였다.

1) 흑진주거저리 (*Platydema nygroaeneum*)

① 알(Egg)

알은 긴 타원형으로 크기(n=10)는 길이가 0.1-0.2 mm(평균 0.15 mm)이고, 너비는 0.05-0.06 mm(평균 0.05 mm)이다. 불투명한 흰색이며, 표면은 매끄럽고 광택이 난다. 부화까지는 3-5일(평균 4일) 걸렸다(Table 14).

Table 14. Average developmental period of *Platydema nygroaeneum* under the laboratory conditions (early June to early August, 2006)

stage	eggs	larval stage				prepupa	pupa	pigmen- tation	one life cycle
		1st	2nd	3rd	4th				
duration (days)	4	9	10	11	11	4	9	8	66

② 애벌레와 똥(Larvae and Feces)

각 단계 별로 애벌레의 크기를 재고 똥 속에 남아 있는 탈피각을 조사한 결과, 최소 4령기의 발달단계를 거친다(Table 14).

알에서 갓 깨어난 1령 애벌레의 몸은 흰색으로 내부가 보일 정도로 투명하며 구기 부분은 경화되지 않았으며 몸길이는 평균 1.8 mm이고 머리너비는 평균 0.2 mm였다(Table 15). 갓 부화한 애벌레는 난각 밑에 잠시 머물다 자실체 속으로 이동하는 것이 확인되었는데, 이때 난각은 사라져 없어진 것으로 보아 1령 애벌레들이 섭식하는 것으로 추정된다. 성숙한 애벌레는 긴 원통형으로 피부가 매우 경화되었으며, 복부 끝 마디에 항문관(annal tube)이 발달되었다. 애벌레 기간은 1령 8-10일(평균 9일), 2령 9-11일(평균 10일), 3령 9-13일(평균 12일), 4령 11-12일(평균 11일)이 경과되었다(Table 14).

Table 15. Size of each larval stage and pupae of *Platydemus nygroaeneum*

	Larval stage				Pupae
	1st	2nd	3rd	4th	
Body length (mm)	1.83±0.06	3.47±0.46	8.50±1.00	11.25±0.87	6.20±0.20
Head width (mm)	0.20±0.10	0.27±0.12	0.85±0.10	0.98±0.17	3.90±0.10

Number of examined larvae: 10

자실체에서 애벌레의 섭식 활동은 조직(context)에서 먼저 시작해서 자실층(hymenium)으로 옮겨가고 마지막에는 갓(pileus)표면의 가죽질만 남겼다. 섭식 후 가느다란 머리카락 모양의 긴 똥(filament-typed feces)을 배설하는데, 이 똥으로 자실체의 표면과 자실체 조각 사이를 뽁뽁하게 덮었다. 배설되는 똥은 영기가 증가할수록 굵어지고 양이 많아졌다. 또한 똥은 애벌레가 선택한 숙주버섯의 포자나 조직의 색깔과 일치하였다. 실레로 삼색도장버섯을 먹고 배설한 똥은 진한 갈색이고, 아교버섯을 먹고 배설한 경우는 분홍빛이 났다. 다만 아교버섯을 먹은 경우, 배설한 초기에는 밝고 연한 갈

색을 띠다 점차로 짙은 갈색으로 변했다.

자실체에서 애벌레가 섭식하는 물질을 간접적으로 밝히기 위해 삼색도장버섯과 줄버섯을 먹고 배설한 똥을 염색 처리하여 1000배율의 광학현미경으로 관찰한 결과, 포자가 포함된 자실층보다는 불임성의 조직을 먹이로 선택하는 것으로 확인되었다. 특히, 삼색도장버섯을 섭식한 경우, 똥 속에는 포자가 전혀 관찰되지 않았을 뿐 아니라 균사조직도 잘게 부서져 있어 clamp조직을 거의 관찰할 수 없었다. 줄버섯을 섭식한 똥의 경우, 포자가 드물게 발견되긴 했지만 일반균사(generative hypha)가 잘게 부서져 있어 역시 clamp를 거의 관찰할 수 없었다(Fig. 12). 애벌레의 숙주버섯은 두께가 얇아 자실체의 표면에서 섭식과 번식활동을 함으로 외부로부터의 노출이 용이하다. 따라서 애벌레는 똥 더미를 불리한 외부 자극으로부터 자신을 보호하는 장소로 사용하는 것으로 보였다. 또한 똥 속에서 애벌레의 탈피각이 많이 발견되는 것으로 보아 탈피할 때 똥 더미가 지지대 역할을 하는 것으로 판단되며, 번데기들이 주로 발견되어 역시 용화 장소로서도 의미를 찾을

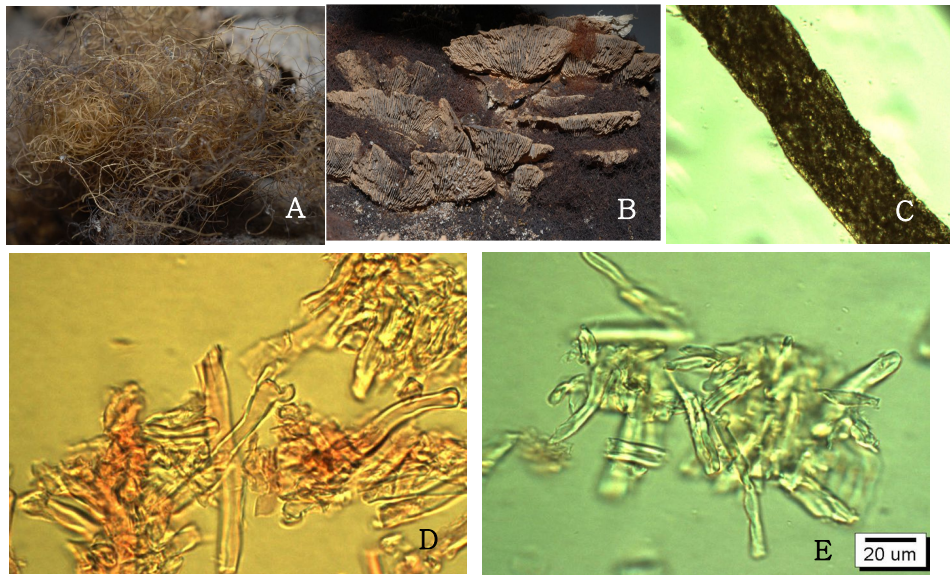


Figure 12. Feces of *Platyedema nygroaeneum*: A. after feeding *Merulius tremellosus*; B. after feeding *Daedaleopsis tricolor*; C-D. after feeding *Daedaleopsis tricolor* (20um); E. after feeding *Bjerkandera adusta* (20um).

수 있었다.

③ 번데기(Pupa)

전용(Prepupa) 기간은 3-5일(평균 4일)(Table 14)로, 종령 애벌레에 비해 몸마디가 축소되어 몸의 크기가 전체적으로 작아지면서 약하게 'C'자 모양이 된다. 섭식활동을 멈추고 움직임도 거의 없게 되나, 건드리면 몸이 곧게 펴지면서 몸을 좌우로 뒤틀며 심하게 꿈틀대다 다시 'C'자 모양 되돌아오는 습성을 갖는다.

번데기는 몸길이가 6.0-6.5 mm(평균 6.2 mm)이고, 지속기간은 8-10일(평균 9일)이었다(Table 14). 우화기가 가까워 오면 눈, 구기부분, 날개부분과 부절 끝의 발톱부분이 암갈색으로 변했다. 용화장소는 머리카락모양으로 뒤엉킨 똥 속, 자실체의 아랫면, 또는 자실체가 겹쳐 생긴 빈 공간으로 탈피 각도 함께 발견되었다(Fig. 13). 번데기상태에서도 외부 자극을 받으면 움직임이 컸는데, 복부를 시계방향과 시계반대 방향으로 원을 그리듯이 세차게 흔들면서 빠르게 밀어냈다.

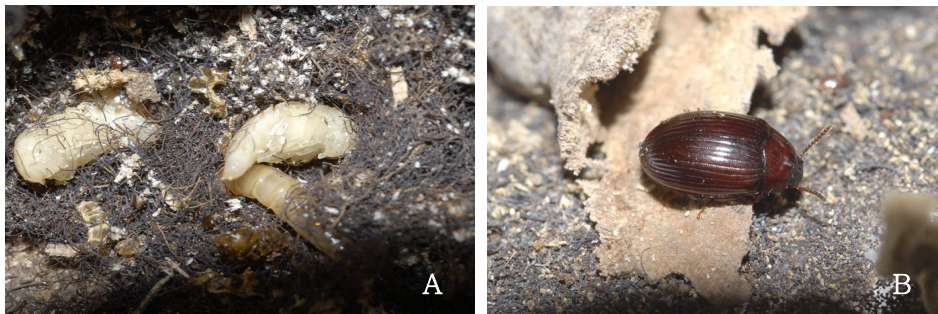


Figure 13. *Platydemus nymphaeus*: A. Pupae; B. Pigmentation

④ 성충(Adult)

경화. 우화직후 황백색 몸은 7-9일(평균 8일, n=5) 소요되면서 황갈색, 적갈색을 거쳐서 마침내는 검정색으로 변하며 몸 표면에 광택을 덜 정도로 완전히 경화된다(Table 14). 경화 기간에는 중첩된 자실체 사이나 똥더미 속에 머물고, 외부자극이 오면 다른 장소로 이동하여 숨었다. 일반적으로 실험실에서 사육하여 우화한 성충은 야외 개체에 비해 크기가 0.5-1.5 mm 정도 작았다

짜짓기와 산란. 월동한 성충의 짜짓기는 4월에서 5월에 처음 관찰되었는데, 중첩된 층으로 이뤄진 버섯조각 사이에서 주로 밤에 이뤄졌다. 낮에 드물게 짜짓기가 진행되는 경우도 볼 수 있었는데, 이때는 자실체의 어두운 아랫면이나 자실체가 맞닿은 수피 틈에서 진행되었다. 짜짓기를 마친 암컷은 알을 숙주버섯의 주름살(gill) 사이, 관공(tube) 위와 속 및 조직(context)에 하나씩 낳았다. 암컷의 산란관(ovaries)을 해부한 결과 암컷이 가지고 있는 알의 수는 약 15-20개(n=3)였고, 실내 사육 통에서는 알을 관찰하기 어렵기 때문에 암수 한 배에서 나온 애벌레 수를 세어 본 결과 암컷 산란관의 알 수와 유사한 15-23마리 정도였다.

⑤ 생태적 특성

월동. 이 종은 성충과 유충으로 나무의 껍질 속이나 아래, 썩은 나무 속, 균사체나 버섯이 붙어 있는 나무껍질 기부 및 버섯 속에서 겨울을 보냈다. 실례로 월동 성충과 유충은 10월 말까지 줄버섯과 삼색도장버섯의 균사체가 붙어있는 수피 밑에서 채집 관찰되었다(Table 16). 특히 월동기의 관찰에서는 30-50마리 이상씩 집단을 형성하고 있었는데, 자실체 주변의 온도가

평균 20℃ 이상이 되면 자실체를 섭식하며 발생을 계속하다가 온도가 낮아져 추워지면 버섯이 맞닿은 수피 속으로 들어가 월동했다. 한 예로 경기도 동구릉에서 2006년 10월 초까지 자실체 주변 조건(21.5℃ 습도 65%)에서 성충과 애벌레들이 섭식을 계속함을 관찰할 수 있었고, 온도와 습도가 일정한 실내조건에서는 월동에 들어가지 않았다.

Table 16. Observation on overwintered *Platydema nygroaeneum*

date	distribution	host fungi	host tree	life stage
21-X-2006	Donggureung, Guri-si, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adult/Larvae
24-X-2006	Gwangreung, Namyangju-si, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adult/Larvae
30-X-2006	Donggureung, Guri-si, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adult/Larvae
31-X-2006	Mt. Yongmunasn, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Alnus japonica</i>	Adult
01-XI-2006	Jije-myeon, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis conragosa</i>	<i>Alnus japonica</i>	Adult/Larvae

세대(generation). 흑진주거저리는 같은 시기에 모든 발생단계가 존재하는데, 한 세대의 경과기간은 대략적으로 4-11개월 소요되고, 3가지 발생형으로 구분되었다. 성충월동형(I형)은 새 봄인 4월 말-5월 말에 산란을 시작하여 그 해 8-9월에 성충으로 우화하므로, 세대기간은 약 3개월이 경과된다. 유충월동형(II형)은 각 발달 단계별로 월동한 유충이 이듬해 6월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 그 해에 유충으로 월동하여 새 봄인 5월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 11개월이 경과된다. 유충월동형(III)은 9월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 유충으로 월동하고 이듬해 7월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 10개월이 소요된다. 즉, 월동한 성충이 이듬해 초봄에 산란한 알에서 부화한 애벌레는 그 해에 한 세대를 마치지만, 유충

으로 겨울을 난 개체는 2년 걸려 한 세대를 마치게 되므로 평균적으로 한세대가 1.5년 소요되었다(Table 17). 반면에 실내에서 사육(평균온도 26.1°C, RH 64.5%) 했을 때 산란에서 성충까지는 평균 66일 걸렸고, 숙주버섯이 적절히 공급되면 일 년 내내 세대를 이어 갔다.

Table 17. Generation of *Platydemus nymphaeus*.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
I type				0	0*	*	*	#*	#			
II type	*	*	*	*	#	0	*	*	*	*	*	*
III type	*	*	*	*	*	*	#		0	*	*	*

*: larval stage; 0: adult for egg; #: new adult

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 자실체와 조식사이를 기어 다니며 섭식하는데, 방을 만들지 않고 자유생활을 하므로 표피는 강하게 경화되었고 매우 민첩하며 활동적이었다. 공격을 받으면 몸을 좌우로 뒤틀고 앞뒤로 요동치면서 회전을 하고 매우 빠르게 기어갔다. 또한 9째 배마디에 항문관(anal tube)이 잘 발달되어 앞뒤로 자유롭게 이동했으며, 다리의 센털(seta)이 발달하여 버섯에서 잘 떨어지지 않았다. 빛을 비추면 빠르게 자실체 밑이나 똥 속 등 어두운 곳으로 숨었다. 똥의 모양은 성충과 유충이 각각 다른데, 성충의 똥 모양은 원통모양의 과립형이고, 유충은 가늘고 긴 머리카락 모양이다.

실내사육 중에 지퍼비닐봉지로 밀봉된 pertri dish에서 유충의 가슴과 머리 등이 파 먹힌 표본이 때때로 관찰되어, 먹이가 부족할 때는 유충의 동족포식현상(cannibalism)현상이 일어나는 것으로 추정되었다. 성충은 낮 동안에는 숙주버섯의 아랫면이나, 버섯의 기저부분, 버섯이 붙어 있는 수피기부 및 썩은 나무의 틈 등 어두운 곳에서 머물었고, 야간에 주로 활동했다. 특히 야외나 실내 사육에서 성충은 집단을 형성하였는데, 삼색도장버섯, 줄

버섯과 아교버섯 등의 안쪽 면에서 그와 같은 행동을 관찰할 수 있었다. 실험으로 2.5 cm x 4 cm 크기의 삼색도장버섯 한 조각 당 평균 8개체(n=5)가 수피와 맞닿은 버섯 기부부분에 일정한 거리를 두고 분포하는 것을 관찰할 수 있었다. 성충은 위험에 처하면 벤조퀴논이 함유된 방어액을 내뿜으며 재빠르게 걸어 도망쳤다. 비행 행동은 실내사육 중에 사육통에서 탈출한 성충에서 야간에 드물게 관찰되었다.

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 흑진주거저리의 성충과 유충은 광식성(polyphagy)으로 민주름버섯목의 구멍장이과에서 생활환을 완성하는 것이 관찰되었다. 줄버섯-삼색도장버섯 선호무리에 속하며, 삼색도장버섯을 가장 선호하였고, 줄버섯, 아교버섯이 그 다음으로 선호되었다. 그 중 삼색도장버섯은 한국의 참나무와 오리나무 숲에 가장 흔히 분포하는 버섯으로 흑진주거저리의 최대 숙주버섯이었다. 특이하게 수명이 짧은 주름버섯목의 화경버섯에서 유충이 관찰되었는데, 부드러운 갓(pileus)보다는 비교적 딱딱하고 질긴 자루(stipe)부분에서 섭식활동을 하였으나 화경버섯의 수명이 짧아 유충 단계에 모두 죽었다. 이외에도 유충은 균사체(mycelia)에서도 다수 관찰되는데, 이는 균사조직이 부드러운 제1균사형(monomitic) 성격을 많이 갖고 있어 먹이로 선호되는 것으로 판단되었다.

2) 나도진주거저리(*Platydema recticorne*)

① 알(Egg)

알은 긴 타원형으로 크기(n=3)는 길이가 0.06-0.08 mm(평균 0.07 mm)이고, 너비는 0.01-0.02 mm(평균 0.15 mm)이다. 투명한 수정색이며, 표면은 매끄럽고 광택이 난다. 부화까지는 3-5일(평균 4일) 걸렸다(Table 18)

Table 18. Average developmental period of *Platydema recticorne* under the laboratory conditions (early June to early August, 2006)

stage	eggs	larval stage				prepupa	pupa	pigmen- tation	one life cycle
		1st	2nd	3rd	4th				
duration (days)	4	8	7	7	7	4	8	8	53

Number of examined larvae: 5

② 애벌레와 똥(Larvae and Feces)

각 단계 별로 애벌레의 크기를 재고 똥 속에 남아 있는 탈피각을 조사한 결과, 최소 4령기의 발달단계를 거친다(Table 19).

Table 19. Size of each larval stage and pupae of *Platydema recticorne* under the laboratory conditions (early June to late July, 2006)

Size	Larval stage				Pupae
	1st	2nd	3rd	4th	
Body length (mm)	2.25±0.52	3.55±0.53	5.25±1.19	6.75±0.65	4.27±0.25
Head width (mm)	0.23±0.05	0.33±0.03	0.45±0.06	0.63±0.10	2.60±0.10

Number of examined larvae: 10

알에서 갓 깨어난 1령 애벌레의 몸은 갈색의 등면을 제외하고 흰색으로 내부가 보일 정도로 투명하며 구기 부분은 경화되지 않았다. 갓 부화한 애벌레는 난각 밑에 잠시 머물다 자실체의 관공과 주름살을 통해 조직(context)으로 이동하는 것이 확인되었다. 성숙한 애벌레는 흑갈색으로 복부 마디의 연결막은 황백색이고, 긴 원통형으로 피부가 매우 경화되었으며, 복부 끝 마디에 항문관(annal tube)이 발달되었다. 애벌레 기간은 1령 7-9일(평균 8일), 2령 6-8일(평균 7일), 3령 6-8일(평균 7일), 4령 6-8일(평균 7일)이 경과되었다(Table 18).

자실체에서 애벌레의 섭식 활동은 임성의 자실층보다는 불임성의 조직

부분에서 활발했으며, 조직이 소진되면 자실층을 섭식하여 갓표면의 가죽질만 남겼다. 섭식 후 가늘고 짧은 머리카락 모양의 똥(filament-typed feces)을 배설하는데, 이 똥으로 자실체의 표면과 자실체 조각 사이를 뽁뽁하게 덮었다. 배설되는 똥은 영기가 증가할수록 굵어지고 양이 많아졌다. 또한 똥은 애벌레가 선택한 숙주버섯의 포자나 조직의 색깔과 일치하였다. 실편로 도장버섯속을 먹고 배설한 똥은 진한 갈색이고, 송편버섯속을 먹고 배설한 경우는 흰색이었다. 다만 송편버섯속을 먹은 경우, 배설한 초기에는 밝고 연한 갈색을 띠다 점차로 짙은 갈색으로 변하며 수분이 증발해 쉽게 부서졌다. 애벌레는 숙주버섯의 표면과 속에서 섭식과 번식활동을 함으로 외부로부터의 노출이 용이하다. 따라서 애벌레의 똥은 불리한 외부 자극으로부터 자신을 보호하는 방어막 역할을 하는 것으로 추정된다. 또한 똥 속에서 애벌레의 탈피각이 많이 발견되는 것으로 보아 탈피할 때 똥 더미가 지지대 역할을 하는 것으로 판단되며, 번데기들도 발견되어 역시 용화 장소로서도 의미를 찾을 수 있었다.

③ 번데기(Pupa)

전용(Prepupa) 기간은 3-5일(평균 4일)(Table 18)로 종령 애벌레에 비해 몸마디가 축소되어 몸의 크기가 전체적으로 작아지면서 약하게 'C'자 모양이 된다. 섭식활동을 멈추고 움직임도 거의 없게 되나, 건드리면 몸이 곧게 펴지면서 몸을 좌우로 뒤틀며 심하게 꿈틀대다 다시 'C'자 모양 되 돌아온다.

번데기는 몸길이가 4.5-5.5 mm(평균 5.0 mm)이고, 지속기간은 7-9일(평균 8일)이었다(Table 18). 우화기가 가까워 오면 눈, 구기부분, 날개부분과 부절 끝의 발톱부분이 암갈색으로 변했다. 용화장소는 머리카락모양으로 뒤엉킨 똥 속, 또는 자실체가 겹쳐 생긴 빈 공간으로 탈피각도 함께 발견되

었다. 번데기상태에서도 외부 자극을 받으면 움직임이 컸는데, 복부를 시계 방향과 시계반대 방향으로 원을 그리듯이 세차게 흔들면서 요동쳤다.

④ 성충(Adult)

경화. 우화직후 황백색 몸은 7-9일(평균 8일, n=5) 소요되면서 황갈색, 적갈색을 거쳐서 마침내는 검정색으로 변하며 몸 표면에 광택을 덜 정도로 완전히 경화되었다(Table 18). 경화 기간에는 중첩된 자실체 사이나 똥더미 속에 머물고, 외부자극이 오면 다른 장소로 이동하여 숨었다. 일반적으로 실험실에서 사육하여 우화한 성충은 야외 개체보다 크기가 0.3-0.5 mm 정도 작았다.

짜짓기와 산란. 월동한 성충의 짜짓기는 4월에서 5월에 처음 관찰되었는데, 중첩된 층으로 이뤄진 버섯조각 사이에서 주로 밤에 이뤄졌다. 낮에는 드물게 짜짓기가 진행되는 경우도 볼 수 있었는데, 이때는 자실체의 어두운 아랫면이나 자실체가 맞닿은 수피 틈에서 진행되었다. 짜짓기를 마친 암컷은 알을 숙주버섯의 주름살(gill) 사이, 관공(tube) 위와 속 및 조직(context)에 하나씩 낳았다. 실내 사육 통에서는 알을 관찰하기 어렵기 때문에 암수한 배에서 나온 애벌레 수는 16-24마리 정도였다

⑤ 생태적 특성

월동. 이 종은 성충과 각 단계별 유충으로 수피 아래, 썩은 나무 속, 균사체나 자실체가 붙어 있는 수피근처 및 자실체 속에서 겨울을 보냈다(Table 20).

Table 20. Observation on wintered *Platydema relictum*

date	distribution	host fungi	host tree	life stage
24-X-2006	Gwangreung, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adult/Larvae
25-X-2006	Mt. Mugapsan, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adult/Larvae
31-X-2006	Mt. Yongmunsan, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i> (under the bark)	<i>Alnus japonica</i>	Adult
31-X-2006	Mt. Yongmunsan, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	<i>Prunuss argentii</i>	Adult
1-XI-2006	Jije-myeon, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis conragosa</i>	<i>Alnus japonica</i>	Adult/Larvae
05-XI-2006	Hanam-si, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis conragosa</i>	<i>Alnus japonica</i>	Adult/Larvae

세대(Generation). 나도진주거저리는 같은 시기에 모든 발생 단계가 존재하는데, 한 세대의 경과기간은 대략적으로 3-9개월 소요되고, 3가지 발생형으로 구분되었다. 성충월동형(I형)은 새 봄인 4월 말-5월 말에 산란을 시작하여 그 해 7-8월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 3개월이 경과된다. 월동유충형(II)은 각 발달 단계별로 월동한 유충이 이듬해 초여름(5-6월)에 우화한 성충이 산란을 시작하여 그 해 가을(9월)에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 3개월 경과된다. 유충월동형(III)으로 9월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 유충으로 월동하고 이듬해 6월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 9개월이 소요된다.

즉, 월동한 성충이 이듬해 초봄에 산란한 알에서 부화한 애벌레는 그 해에 한 세대를 마치지만, 유충으로 겨울을 난 개체는 2년 걸려 한 세대를 마치게 되므로 평균적으로 1년에 1.5년 세대를 거쳤다(Table 21). 반면에 실내에서 사육(평균온도 26.1°C, RH 64.5%) 했을 때 산란에서 성충까지는 평균 53일 걸렸고, 숙주버섯이 적절히 공급되면 일 년 내내 세대를 이어 갔다.

Table 21. Generation of *Platydema recticorne*

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
I type				0	0*	*	**	#				
II type					0	0	*	*	#			
III type	*	*	*	*	*	#			0	*	*	*

*: larval stage; 0: adult for ege; #: new adult

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 부패하여 부드러운 자실층과 조직사이를 기어 다니며 섭식하는데, 방을 만들지 않고 자유생활을 하므로 표피는 강하게 경화되었고 매우 민첩하며 활동적이었다. 공격을 받으면 몸을 좌우로 뒤틀고 앞뒤로 요동치면서 회전을 하고 매우 빠르게 기어갔다. 또한 9째 배마디에 항문관(anal tube)이 잘 발달되어 앞뒤로 자유롭게 이동했으며, 다리의 센털(seta)이 발달하여 버섯에서 잘 떨어지지 않았다. 공격을 받으면 몸을 좌우로 뒤틀고 앞뒤로 요동치면서 회전을 하고 매우 빠르게 기어갔다. 또한 9째 배마디에 항문관(anal tube)이 잘 발달되어 앞뒤로 자유롭게 이동했으며, 빛을 비추면 빠르게 자실체 밑이나 똥 속 등 어두운 곳으로 숨었다. 똥의 모양은 성충과 유충이 각각 다른데, 성충의 똥 모양은 원통모양의 과립형이고, 유충은 가늘고 짧은 머리카락 모양이다. 애벌레는 노출된 자실체 표면에서 방을 만들지 않고 서식하므로 똥더미를 분리한 외부 환경으로부터 자신을 보호하는 장소로 사용하는 것으로 보였다.

성충은 낮 동안에는 숙주버섯의 아랫면이나 버섯이 맞닿은 수피 주변 및 썩은 나무의 수피 틈 등 어두운 곳에서 머물었고, 야간에 주로 활동했다. 특히 야외나 실내 사육에서 성충은 집단을 형성하였는데, 주로 수피에 부착된 숙주버섯 기부에 촘촘히 붙어있었다. 실례로 3 cm x 4 cm 크기의 삼색도장버섯 한 조각의 아랫면에서 3-10마리가 관찰되었고, 실내실험 중에도 7-10마리가 모였다. 발달단계를 관찰하기 위해 애벌레를 한 마리씩 분리해

서 사육하였으나 우화에 모두 실패했고, 최소한 10개체 이상을 함께 사육할 경우만 우화에 성공했다. 성충은 위험에 처하면 벤조퀴논이 함유된 방어액을 내뿜으며 재빠르게 걸어 도망쳤으며, 섭식하던 자실체가 다 소진되면 다른 자실체로 이동하여 서식하는 것으로 추정되었다.

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 나도진주거저리의 성충과 유충은 광식성(polyphagy)으로 민주름버섯목의 구멍장이과의 버섯에서 생활환을 완성하는 것이 관찰되었다. 줄버섯-삼색도장버섯 선호무리에 속하며, 도장버섯을 가장 선호하였고, 삼색도장버섯과 줄버섯이 그 다음으로 선호되었다. 그 중 도장버섯은 오리나무류가 분포하는 활엽수림에서 흔히 나는 버섯으로 자실체가 크고 두꺼워 나도진주거저리에게 오랜 기간 안정적인 서식처를 제공하는 숙주로 관찰되었다.

3) 산무당거저리(*Ceropria laticollis*)

① 알(Egg)

알은 긴 타원형으로 크기(n=5)는 길이가 0.29-0.31 mm(평균 0.3 mm)이고, 너비는 0.13-0.15 mm(평균 0.14 mm)이다. 불투명한 흰색이며, 표면은 주름져있고 광택이 난다. 부화까지는 3-5일(평균 4일)(Table 22).

Table 22. Average Developmental period of *Ceropria laticollis* under the laboratory conditions (early July to late September, 2006)

stage	eggs	larval stage(average)				prepupa	pupa	pigmen- tation	one life cycle
		1st	2nd	3rd	4th				
duration (days)	4	9	9	11	13	4	9	9	66

Number of examined larvae: 5

② 애벌레와 똥(Larvae and Feces)

각 단계 별로 애벌레의 크기를 재고 똥 속에 남아 있는 탈피각을 조사한 결과, 최소 4령기의 발달단계를 거친다(Table 22, 23).

알에서 갓 깨어난 1령 애벌레의 몸은 흰색으로 내부가 보일 정도로 투명하고 구기 부분은 경화되지 않았으며, 난각 밑에 잠시 머물다 자실체 속으로 기어 들어가 자실층이나 조직을 섭식했다. 애벌레는 긴 원통형으로 피부가 매우 경화되었고, 머리와 복부 등면에 크고 작은 검은색 반점이 있으며, 복부 끝 마디에 항문관(annal tube)이 발달되었다. 애벌레 기간은 1령 8-10일(평균 9일), 2령 8-10일(평균 9일), 3령 10-12일(평균 11일), 4령 12-14일(평균 13일)이 경과되었다(Table 22).

탈피를 막 끝냈을 때의 애벌레의 몸 색깔은 흰색으로 경화가 덜 된 상태였고, 점차 경화되면서 갈색으로 변하고 등면에 뚜렷한 반점이 생겼다. 자실체에서 애벌레의 섭식 활동은 조직에서 먼저 시작해서 자실층으로 옮겨가고 마지막에는 갓표면의 가죽질만 남겼다.

섭식 후 가느다란 머리카락 모양의 긴 똥(filament-typed feces)을 배설하는데, 이 똥으로 자실체의 표면과 자실체 조각 사이를 뿔뿔하게 덮어 3차원의 공간을 만들었다. 똥은 영기가 증가할수록 지름이 굵어지고 양이 많아졌다. 종령 유충이 배설한 똥의 길이는 약 10 cm 정도로 측정되었다. 똥은 시간이 지남에 따라 색깔이 진해지고 건조해져 잘 끊어졌다.

③ 번데기(Pupa)

전용(Prepupa) 기간은 3-5일(평균 4일)로, 종령 애벌레에 비해 몸마디가 축소되어 몸의 크기가 전체적으로 작아지면서 약하게 'C'자 모양이 된다. 섭식활동을 멈추고 움직임도 거의 없게 되나, 건드리면 몸이 곧게 펴지면서

몸을 좌우로 뒤틀며 심하게 꿈틀대다 다시 'C'자 모양으로 복귀해 거의 움직이지 않았다.

번데기는 몸길이가 6.0-6.5 mm(평균 6.2 mm)이고, 지속기간은 8-10일(평균 9일)이었다(Table 23). 우화기가 가까워 오면 눈부터 검게 착색되기 시작해서 큰 턱, 더듬이, 날개와 다리 등의 순으로 암갈색으로 변했다.

Table 23. Size of each larval stage and pupae of *Ceropria laticollis* under the laboratory conditions (early July to late September, 2006)

Life stage	larval stage				Pupae
	1st	2nd	3rd	4th	
Body length (mm)	na	na	12.94 ±0.96	16.50±1.05	6.20±0.20
Head width (mm)	na	na	1.28±0.08	1.65±0.10	3.90±0.10

Number of examined larvae: 10
na: not available

용화장소는 머리카락모양으로 뒤엎긴 똥 속, 자실체의 아랫면, 또는 자실체가 겹쳐 생긴 빈 공간 등 어두운 곳이었으며 탈피각도 함께 발견되었다. 번데기 상태에서도 외부 자극을 받으면 움직임이 컸는데, 복부를 시계방향과 시계반대 방향으로 원을 그리듯이 세차게 흔들면서 요동쳤다.

④ 성충(Adult)

경화. 우화 초기의 표피는 매우 연약하여 접촉만 해도 우그러졌다. 우화 직후 황백색 몸은 8-10일(평균 9일, n=5) 소요되면서 황갈색, 황갈색, 적갈색을 거쳐서 마침내는 검정색으로 변하며 몸 표면에 선명한 무지개색 광택을 띠었다(Table 22). 경화 기간에는 먹지 않고 중첩된 자실체 사이나 똥 더미 속 등 어두운 곳에 머물고, 외부자극이 오면 다른 장소로 이동하여 숨었다. 일반적으로 실험실에서 사육하여 우화한 성충은 야외 개체보다 몸길

이가 0.5-1.0 mm(평균 0.75 mm, n=5) 정도 작았다.

짜짓기와 산란. 월동한 성충의 짜짓기는 4월에서 5월에 처음 관찰되었는데, 중첩된 층으로 이뤄진 버섯조각 사이에서 주로 밤에 이뤄졌다. 낮에는 드물게 짜짓기가 진행되는 경우도 볼 수 있었는데, 이때는 자실체의 어두운 아랫면이나 자실체가 맞닿은 수피 틈에서 진행되었다. 짜짓기 자세는 'back-to-back' 방식을 취하며, 건드려도 떨어지지 않고 어두운 곳으로 이동하여 30분 이상 지속되었다.

짜짓기를 마친 암컷은 알을 숙주버섯의 주름살(gill) 사이, 관공(tube) 위와 속, 조직 및 균사체가 붙어 있는 수피에 하나씩 낳았다. 암컷의 산란관을 해부한 결과 암컷이 가지고 있는 알의 수는 약 15-20개(n=3)였고, 실내 사육 통에서는 알을 관찰하기 어렵기 때문에 암수 한 배에서 나온 애벌레 수를 세어 본 결과 암컷 산란관의 알 수와 유사한 16-20마리 정도였다.

⑤ 생태적 특성

월동. 성충과 유충으로 썩어 느슨해진 수피아래 및 균사체나 버섯이 붙어 있는 수피 틈에서 겨울을 보냈다. 월동 성충과 유충은 10월 말에 관찰되었다(Table 24).

Table 24. Observation on wintered *Ceropria laticollis*

date	distribution	host fungi	Fungal stage	host tree	life stage
31-X-2006	Mt. Mugapsan, Gyeonggi-do	<i>Coriolus versicolor</i>	I	<i>Castanea crenata</i>	Adults/Larvae
23-X-2005	Hwaamsa, Wanju-gun, Jeolabuk-do	mycelina	I	<i>Pinus densiflora</i>	Adults

세대(generation). 산무당거저리는 같은 시기에 모든 발생단계가 존재하는데, 한 세대의 경과기간은 대략적으로 4-9개월 소요되고, 3가지 발생형으로 구분되었다. 성충월동형(I형)은 새 봄인 5월에 산란을 시작하여 그 해 8-9월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 4개월이 경과된다. 유충월동형(II형)은 각 발달 단계별로 월동한 유충이 이듬해 6-7월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 그 해에 유충으로 월동하여 새 봄인 5월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 11개월이 경과된다. 유충월동형(III)으로 9월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 유충으로 월동하고 이듬해 7월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 10개월이 소요된다.

즉, 월동한 성충이 이듬해 초봄에 산란한 알에서 부화한 애벌레는 그 해에 한 세대를 마치지만, 유충으로 겨울을 난 개체는 2년 걸려 한 세대를 마치게 되므로 평균적으로 한세대가 1.5년 소요되었다(Table 25). 산무당거저리는 무당거저리속에 속한 다른 종들에 비해 발달 기간이 10-20일 정도 긴 것으로 관찰되었다.

Table 25. Generation of *Ceropria laticollis*

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
I type					0	*	*	**	#			
II type	*	*	*	*	#	0	0*	*	*	*	*	*
III type	*	*	*	*	*	*	#		0	*	*	*

*; larval stage; 0: adult for egg; #: new adult

반면에 실내에서 초여름에 사육(평균온도 26.1°C, RH 64.5%) 했을 때 산란에서 성충까지는 평균 66-70일 걸렸고, 가을에 사육(평균온도 23.5°C, RH 42.6%) 했을 때는 평균 81-90일 걸렸으며, 숙주버섯이 적절히 공급되면 일 년 내내 세대를 이어 갔다.

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 부패하여 느슨해진 숙주의 조직과 자실층 속과 균사체를 활발히 오가며 섭식활동을 한다. 방을 만들지 않고 자유생활을 하므로 표피는 강하게 경화되었고 매우 민첩하며 활동적이었다. 공격을 받으면 몸을 좌우로 뒤틀고 앞뒤로 요동치면서 회전을 하고 매우 빠르게 기어갔다. 또한 9째 배마디에 항문관(anal tube)이 잘 발달되어 앞뒤로 자유롭게 이동했으며, 빛을 비추면 빠르게 자실체 밑이나 똥 속 등 어두운 곳으로 숨었다. 똥의 모양은 성충과 유충이 각각 다른데, 성충의 똥 모양은 원통모양의 과립형이고, 유충은 가늘고 긴 머리카락 모양이다. 애벌레는 똥더미를 얇은 자실체나 균사체에서 서식하는 자신을 불리한 외부 포식자로부터 보호하는 장소로 사용하는 것으로 보였다. 또한 똥 속에서 애벌레의 탈피각이 많이 발견되는 것으로 보아 탈피할 때 똥 더미가 지지대 역할을 하는 것으로 판단되며, 번데기들이 주로 발견되어 역시 용화 장소로서도 의미를 찾을 수 있었다.

실내사육 중에 드물게 종령 유충이 번데기를 포식했고, 지퍼비닐봉지로 밀봉된 pertri dish에서 유충의 가슴과 머리 등이 파 먹힌 표본이 때때로 관찰되어, 먹이가 부족할 때는 유충의 동족포식현상(cannibalism)현상이 일어나는 것으로 추정되었다. 성충은 낮 동안에는 버섯이 붙어 있는 수피기부와 썩은 나무의 틈 등 숙주버섯 주변의 어두운 곳에서 머물었고, 야간에 주로 활동했다. 야외나 실내 사육에서 성충은 집단을 형성하지 않고 한 장소에서 1-4마리 정도 발견되었다. 특히 수피에 부착된 균사체에서 주로 발견되는데 짝짓기를 위해 몰려든 것으로 추측되었다. 성충은 위험에 처하면 벤조퀴논이 함유된 방어액을 내뿜으며 재빠르게 걸어 도망쳤는데, 냄새는 2 m 정도의 거리까지 감지되었다. 사육 중 탈출한 성충은 밤에 비행하는 것이 관찰되었으나, 불빛에 유인되지는 않았고 창문 틈에서 몰려 죽은 것이 관찰되었다.

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 산무당거저리의 성충과 유충은 활엽수림에서 주로 발견되었는데, 참나무류의 수피에 부착된 균사체나 구름버섯속의 자실체에서 생활환을 완성하는 것이 관찰되었다. 산무당거저리는 줄버섯-삼색도장버섯 선호무리에 속하며, 그 중 구름버섯을 가장 선호하였다. 구름버섯은 활엽수림, 드물게는 침엽수림에서 발생하는 매우 흔한 버섯으로 산무당거저리에게 안정적인 서식처를 제공했다. 구름버섯을 먹이로 사육했을 경우에 우화에 성공했으나, 삼색도장버섯과 줄버섯으로 먹이를 대체한 경우 애벌레 단계에서 죽었다. 드물게 성충은 소나무 수피 아래의 균사체에서 관찰되었는데, 은신처로 사용하는 것으로 추정되었다.

4) 줄무당거저리(*Ceropria striata*)

① 알(Egg)

알은 긴 타원형으로 크기(n=5)는 길이가 0.24-0.26 mm(평균 0.25 mm)이고, 너비는 0.04-0.06 mm(평균 0.05 mm)이다. 불투명한 흰색이며 광택이 난다. 부화까지는 3-5일(평균 4일) 걸렸다(Table 26).

② 애벌레와 똥(Larvae and Feces)

각 단계 별로 애벌레의 크기를 재고 똥 속에 남아 있는 탈피각을 조사한 결과, 최소 4령기의 발달단계를 거친다(Table 26).

Table 26. Average Developmental period of *Ceropria striata* under the laboratory conditions (early July to late September, 2006)

stage	eggs	larval stage(average)				prepupa	pupa	pigmen- tation	generation
		1st	2nd	3rd	4th				
duration (days)	4	9	9	11	11	4	9	6	63

Number of examined larvae: 5

알에서 갓 깨어난 1령 애벌레의 몸은 흰색으로 내부가 보일 정도로 투명하며 구기 부분은 경화되지 않았다. 애벌레는 긴 원통형으로 뚱뚱한 편이며 피부가 매우 경화되었으며, 복부 끝 마디에 항문관(annal tube)이 발달되었다. 머리에는 적갈색 반점이 있고, 머리를 제외한 피부는 갈색이며, 복부 마디 연결막은 황백색이었다. 애벌레 기간은 1령 8-10일(평균 9일), 2령 8-10일(평균 9일), 3령 10-12일(평균 11일), 4령 11-12일(평균 11일)이 경과되었다(Table 26).

자실체와 균사체를 섭식한 후 가느다란 머리카락 모양의 긴 똥을 배설하는데, 이 똥으로 얇은 자실체의 표면과 균사체를 뽁뽁하게 덮었다. 배설되는 똥은 영기가 증가할수록 굵어지고 양이 많아졌다.

③ 번데기(Pupa)

전용 기간은 3-5일(평균 4일)로(Table 26), 종령 애벌레에 비해 몸마디가 축소되어 몸의 크기가 전체적으로 작아지면서 형태는 'C'자 모양으로 구부러졌다. 섭식활동을 멈추고 움직임도 거의 없게 되나, 건드리면 몸이 곧게 펴지면서 몸을 좌우로 뒤틀며 심하게 꿈틀대다 다시 'C'자 모양으로 복귀했다.

번데기는 몸길이가 5.7-6.3 mm(평균 6.0 mm)이고, 지속기간은 8-10일(평균 9일)이었다(Table 26). 우화기가 가까워 오면 눈부터 검게 변하기 시작해서 구기부분, 날개부분과 부절 끝의 발톱부분이 암갈색으로 변했다. 용화장소는 머리카락모양으로 뒤엉킨 똥 속, 자실체의 아랫면, 또는 자실체가 겹쳐 생긴 빈 공간으로 탈피각도 함께 발견되었다. 번데기상태에서도 외부 자극을 받으면 움직임이 컸는데, 복부를 시계방향과 시계반대 방향으로 원을 그리듯이 세차게 흔들면서 빠르게 밀어냈다.

④ 성충(Adult)

경화. 우화직후 황백색 몸은 5-7일(평균 6일, n=5) 소요되면서 황갈색, 적갈색을 거쳐서 마침내는 검정색으로 변하며 몸 표면에 선명한 무지개색 광택을 띠었다(Table 26). 경화 기간에는 중첩된 자실체 사이나 톱더미 속에 머물고, 외부자극이 오면 다른 장소로 이동하여 숨었다. 일반적으로 실험실에서 사육하여 우화한 성충은 야외 개체보다 크기가 0.4-1.0 mm 정도 작았다.

짜짓기와 산란. 월동한 성충의 짜짓기는 4월에서 5월에 처음 관찰되었는데, 중첩된 층으로 이뤄진 버섯조각 사이에서 주로 밤에 이뤄졌다. 낮에는 드물게 짜짓기가 진행되는 경우도 볼 수 있었는데, 이때는 자실체의 어두운 아랫면, 나무구멍과 자실체가 맞닿은 수피 틈에서 진행되었다. 짜짓기 자세는 'back-to-back'방식을 취하며, 건드려도 떨어지지 않고 어두운 곳으로 이동하여 30분 이상 지속 되었다 짜짓기를 마친 암컷은 알을 숙주버섯의 주름살(gill) 사이, 관공(tube) 위와 속 및 조직(context)에 하나씩 낳았다. 암컷의 산란관(ovaries)을 해부한 결과 암컷이 가지고 있는 알의 수는 약 15-20 개(n=3)였고, 실내 사육 통에서는 알을 관찰하기 어렵기 때문에 암수 한 배에서 나온 애벌레 수를 세어 본 결과 암컷 산란관의 알 수와 유사한 14-20 마리 정도였다

⑤ 생태적 특성

월동. 줄무당거저리는 성충과 유충으로 썩어 느슨해진 수피아래나 균사체, 버섯이 붙어 있는 수피 틈에서 월동하였다. 월동 성충과 유충은 10월 말 관찰되었는데, 2006년 10월 중순에 경기도 중부지역과 전라북도 지역에서

여러 단계의 애벌레를 관찰하였다.

세대(generation). 줄무당거저리는 같은 시기에 모든 발생단계가 존재하는데, 한 세대의 경과기간은 대략적으로 4-11개월 소요된다. 월동한 성충이 이듬해 초봄에 산란한 알에서 부화한 애벌레는 그 해에 한 세대를 마치지만, 유충으로 겨울을 난 개체는 2년 걸려 한 세대를 마치게 되므로 평균적으로 한 세대는 1.5년 소요되었다. 반면에 실내에서 사육(평균온도 26℃, RH 63.6%) 했을 때 산란에서 성충까지는 약 60-62일 걸렸고, 평균기온이 2℃ 정도 높으면 한 세대기간은 7일에서 10일 정도 빨라졌다. 숙주버섯이 적절히 공급되면 일 년 내내 세대를 이어 갔다.

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 자실체와 조식사이를 기어 다니며 섭식하는데, 방을 만들지 않고 자유생활을 하므로 표피는 강하게 경화되었고 매우 민첩하며 활동적이었다. 공격을 받으면 몸을 좌우로 뒤틀고 앞뒤로 요동치면서 회전을 하고 매우 빠르게 기어갔다. 또한 9째 배마디에 향문관이 잘 발달되어 앞뒤로 자유롭게 이동했으며 빛을 비추면 빠르게 자실체 밑이나 똥 속 등 어두운 곳으로 숨었다. 똥의 모양은 성충과 유충이 각각 다른데, 성충의 똥 모양은 원통모양의 과립형이고, 유충은 가늘고 긴 머리카락 모양이다. 실내사육 중에 지퍼비닐봉지로 밀봉된 사육통에서 유충의 몸 일부가 과 먹힌 표본이 때때로 관찰되어, 먹이가 부족할 때는 유충의 동족포식현상(cannibalism)현상이 일어나는 것으로 추정되었다.

줄무당거저리는 무리를 짓지 않고 숙주버섯에서 1-4마리 정도 발견되었는데, 특히 그늘진 나무에 발생하는 구름버섯 균사체와 삼색도장버섯에서 섭식활동과 짝짓기가 관찰되었다. 성충은 위험에 처하면 벤조퀴논이 함유된 방어액을 내뿜으며 재빠르게 걸어 도망치는데, 2 m 밖에서도 냄새가 감지되었다.

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 줄무당거저리의 성충과 유충은 광식성으로 활엽수림 지역에 발생하는 삼색도장버섯, 단색털구름버섯, 고약버섯속 및 균사체에서 생활환을 완성하는 것이 관찰되었다. 줄버섯-삼색도장버섯 선호무리에 속하며, 그 중 단색털구름버섯을 가장 선호하였다. 사육 중에 단색털구름버섯으로 사육하던 애벌레에게 구름버섯으로 먹이를 대체한 결과, 대부분의 애벌레가 죽고 일부 개체만이 우화에 성공했다.

5) 가시거저리(*Byrsax spiniceps*)

① 알(egg)

*Byrsax*의 알은 딱딱한 자실체 속에 산란하여 본 연구 기간에는 관찰되지 않았다.

② 애벌레와 똥(Larvae and Feces)

각 단계 별로 애벌레의 크기를 재고 똥 속에 남아 있는 탈피각을 조사한 결과, 최소 4령기의 발달단계를 거친다(Table 27). 알에서 갓 깨어난 1령 애벌레의 몸은 불투명한 흰색으로 구기부분은 경화되지 않았으며 몸길이는 평균 1.5 mm이고 머리너비는 평균 0.07 mm였다(Table 28). 종령 애벌레 (n=10)의 몸길이는 평균 5.3 mm였으며, 머리너비는 평균 0.7 mm였다(Table 28). 다 자란 애벌레는 U자'형에 가까운 'C'자형으로 피부가 약하게

Table 27. Average Developmental period of *Byrsax spiniceps* under the laboratory conditions (early July to late September, 2006)

stage	larval stage (average)				pupa	pigmentation	one life cycle
	1st	2nd	3rd	4th			
duration (days)	7	16	8	8	10	49	

Number of examined larvae: 5

Table 28. Size of each larval stage of *Byrsax spiniceps* under the laboratory conditions (early July to late September, 2006)

Life stage	larval stage				Pupae
	1st	2nd	3rd	4th	
Body length (mm)	1.05 ± 0.07	3.50 ± 0.50	na	5.30 ± 0.45	5.50 ± 0.71
Head width (mm)	0.75 ± 0.07	0.63 ± 0.12	na	0.78 ± 0.18	3.00 ± 0.71

Number of examined larvae: 10
na: not available

경화되었고, 불투명한 흰색이며, 복부 끝 마디에 꼬리돌기(urogomphi)가 발달되었다.

애벌레 기간은 1-4령까지 약 32일 정도 경과되었다. 1령은 6-8일(평균 14일), 2령과 3령 15-17일(평균 16일), 4령 7-9일(평균 8일)이 경과되었다(Table 27). 모든 발달기간 중 자실체 속에 굴을 파고 방을 만들어 섭식활동을 하며 영기가 증가함에 따라 방을 확장했다. 특히, 처음에는 자실체의 조직(context) 속에 방을 형성하고 섭식하다 조직이 소진되면 자실층(hymenium) 쪽으로 방을 확장했다. 방에서 과립형의 똥과 탈피각이 관찰되었다.

③ 번데기(Pupa)

몸길이는 5.0-6.0 mm(평균 5.5 mm, n=5), 너비는 0.5-0.6mm(평균 0.55 mm, n=5)였으며, 종령 애벌레에 비해 몸마디가 축소되어 몸의 크기가 작아지면서 ‘U’자 모양이 된다.

번데기는 몸길이가 5.0-6.0 mm(평균 5.5 mm)이고, 너비는 2.5-3.5 mm(평균 3.0 mm)이며, 지속기간은 7-9일(평균 8일, n=5)이었다(Table 27). 번데기 초기의 몸은 흰색이고, 번데기 형성 3-4일 후부터 암갈색으로 변했는데, 날개와 눈은 검은색으로, 구기부분은 갈색으로 변했다. 용화장소는 종령 애벌레 단계에 사용하던 방으로 관찰되었다. 번데기 상태에서도 외부 자극을

받으면 움직임이 컸는데 복부를 좌우 또는 원을 그리며 심하게 요동쳤다.

④ 성충(Adult)

경화. 우화직후 황갈색 몸은 9-11일(평균 10일, n=10일) 소요되면서 적갈색을 거쳐서 마침내는 암갈색으로 변하였다. 경화 기간에는 우화한 번데기 방에서 머물며 먹지 않았고, 번데기 방을 열어 건드리면 밖으로 걸어 나와 어두운 장소로 이동하여 숨었다.

짜짓기와 산란. 월동한 성충의 짜짓기는 4월 초에 처음 관찰되었는데, 중첩된 층으로 이뤄진 버섯조각 사이나 갈라진 버섯의 틈에서 주로 밤에 이뤄졌다. 낮에는 드물게 짜짓기가 진행되는 경우도 볼 수 있었는데, 이때는 자실체의 어두운 아랫면이나 자실체가 맞닿은 수피 틈에서 진행되었다. 짜짓기 자세는 수컷생식기가 정상으로 위치하여 수컷이 암컷의 등에 올라가는 방식을 취했다. 짜짓기를 마친 암컷은 알을 숙주버섯의 관공(tube)속과 갈라진 틈에 하나씩 낳았다. 암컷의 산란 수는 실내사육통에서는 알을 관찰하기 어렵기 때문에 암수 한 배에서 나온 애벌레 수를 세어 본 결과 10-14마리 정도였다.

⑤ 생태적 특성

월동. 가시거저리는 유충과 성충으로 숙주버섯의 자실체 속과 자실체가 붙어있는 수피 밑에서 겨울을 보냈다. 월동 성충과 유충은 10월 중순부터 강원도 삼봉휴양림, 경기도 동구릉, 경기도 양평군 지체 등에 분포하는 줄버섯과 삼색도장버섯에서 관찰되었다(Table 29).

Table 29. Observation on wintered *Byrsax spiniceps*

date	distribution	host fungi	host tree	life stage
04-XI-2007	Donggureung, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adults /Larvae
07-XI-2007	Jije-myeon, Yangpyeong-gun, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	<i>Prunuss argentii</i>	Adults /Larvae
25-X-2006	Donggureung, Gyeonggi-do	<i>Bjerkandera adusta,</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adults /Larvae
25-X-2006	Donggureung, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adults /Larvae
6-X-2006	Sambong, Inje-gun, Gangwon-do	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Prunuss argentii</i>	Adults /Larvae

세대(generation). 가시거저리는 같은 시기에 모든 발생단계가 존재하는데, 한 세대의 경과기간은 대략적으로 3-10개월 소요되고, 3가지 발생형으로 구분되었다. 성충 월동형(I형)은 새 봄인 4월에 산란을 시작하여 그 해 7월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 3개월이 경과된다. 유충월동형(II형)은 각 발달 단계별로 월동한 유충이 이듬해 5-6월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 그 해 8-9월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 3개월이 경과된다. 유충월동형(III)으로 8월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 유충으로 월동하고 이듬해 6월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 10개월이 소요된다.

즉, 월동한 성충이 이듬해 초봄에 산란한 알에서 부화한 애벌레는 그 해에 한 세대를 마치지만, 유충으로 겨울을 난 개체는 2년 걸려 한 세대를

Table 30. Generation of *Byrsax spiniceps*

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
I type				0	*	*	#					
II type	*	*	*	*	0	0*	*	**	#	*	*	*
III type	*	*	*	*	*	#		0	*	*	*	*

*: larval stage; 0: Adult for egg; #: new adult

마치게 되므로 평균적으로 한세대가 1.5년 소요되었다(Table 30). 반면에 실내에서 사육(평균온도 26.1°C, RH 64.5%) 했을 때 산란에서 성충까지는 평균 49일 걸렸고, 숙주버섯이 적절히 공급되면 일 년 내내 세대를 이어 갔다.

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 자실체 속에 굴을 파고 방을 형성하여 생활하므로 표피는 약하게 경화되었고 움직임이 매우 둔하고 활동적이지 않았다. 공격을 받으면 몸을 좌우로 회전하며 꿈틀거리나 빠르게 기어가지 못했다. 또한 9째 배마디에 꼬리돌기(urogomphi)가 발달하여 방 속에서도 앞뒤로 움직일 수 있으나, 좁은 굴 속에서 생활하도록 적응되어 이동성이 약하다. 성충과 유충의 똥 모양은 원통모양의 과립형이었다.

섭식습성은 성충과 유충이 각각 다르다. 유충은 자실체의 조직에 방을 형성하고 섭식하다가 조직이 소진되면, 자실층 쪽으로 방을 확장하며 섭식 활동을 계속했으며 방에서 과립형의 똥과 간혹 탈피각도 관찰되었다. 특이한 점은 다른 개체의 방을 침범하지 않고 굴을 파며 방을 확장했다. 번데기는 중령 애벌레 단계의 방에서 형성되는데, 번데기 방의 크기(n=5)는 길이가 5.0-6.5 mm(평균 5.75 mm), 너비는 3.0-4.0 mm(평균 3.5 mm)이며 타원형 모양이었다(Table 31). 줄버섯 한 조각(1.5 cm x 1.5 cm, n=4)에 형성된 번데기방 수는 6-8개로, 방은 자실체의 두꺼운 기부 부분에 밀집분포되었고, 가장자리의 얇은 부분에는 적게 분포했다. 반면에 성충의 섭식활동은 자실층 표면에서 먼저 시작해서 조직으로 옮겨가며 갉아먹는 것이 관찰되었

Table 31. Size of pupae chamber and emergence hole

pupae chamber		emergence hole	
length (mm)	width (mm)	length (mm)	length (mm)
5.75	3.5	5.0	3.0

다.

모든 단계의 애벌레는 자실체 속의 방에서만 생활하여 육안으로 관찰할 수 없으나, 성충은 숙주버섯(줄버섯, 삼색도장버섯)의 아랫면에 무리를 지어 자실체가 소진될 때까지 같은 곳에 머물며 섭식했다. 성충은 위험을 느끼면 벤조퀴논이 함유된 방어액을 방출하며 모든 부속지를 오므리고 굴러 떨어져 가사상태에 빠졌다가 한 참 후 다시 부속지를 펴고 걸어 도망갔다. 실내 사육에서 가시거저리는 숙주버섯을 찾아 걸어서 이동하는 것이 관찰되었으나, 뒷날개가 퇴화되지 않아 먼 거리는 날아서 이동할 것으로 추정되었다. 성충 피부색은 숙주버섯과 비슷한 갈색으로 보호색의 기능을 하며, 잘 발달된 표면의 돌기 구조는 건조에도 잘 적응하고, 자실체 속을 편리하게 이동하도록 지지대 역할을 하는 것으로 추측되었다.

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 가시거저리의 성충과 유충은 협식성으로 줄버섯과 삼색도장버섯에서 생활환을 완성하는 것이 관찰되었으며, 줄버섯-삼색도장버섯 선호무리에 속한다. 숙주버섯은 두께가 최소한 2 mm 이상이 되어 유충이 방을 형성하는데 용이하고, 중첩된 자실체 균락은 오랜 기간 안정적인 서식처를 제공하는 것으로 판단되었다. 줄버섯과 삼색도장버섯은 전국적으로 활엽수림에 발생하는데, 가시거저리는 부패 3-4단계의 숙주버섯을 선호하는 것으로 관찰 되었다.

6) 넓적가시거저리(*Bolotophagiella pannosus*)

① 알(Egg)

알은 타원형으로 크기(n=5)는 길이가 0.8-1.3 mm(평균 1.05 mm)이고, 너비는 0.2-0.4 mm(평균 0.03 mm)이다(Table 32). 불투명한 흰색이며, 표면은 떡가루 같은 돌기가 덮여있고 광택이 난다. 부화까지는 3-5일(평균 4

일) 걸렸다

Table 32. Average size of *Bolotophagiella pannosus*

characters	egg		pupa chamber		emergence hole		dung
	Length	Width	Length	Width	Length	Width	
size (mm)	0.05	0.3	9.0	3.0	4	0.5	granule

Number of examined larvae: 5

② 애벌레(Larvae)

두꺼운 자실체 속에서 서식하여 각 발달단계 별 유충의 크기와 기간을 측정하는데 무리가 따랐으나, 각 단계 별로 애벌레의 크기를 채고 똥 속에 남아 있는 탈피각을 조사한 결과, 최소 4령기의 발달단계를 거친다.

알에서 갓 깨어난 1령 애벌레의 몸은 흰색으로 내부가 보일 정도로 투명하며 구기 부분은 경화되지 않았으며, 머리를 두리번거리며 움직이며, 난각 밑에서 잠시 머물다 관공(tube)으로 이동하였으며, 이 때 난각은 관찰되지 않아 1령 애벌레들이 섭식하는 것으로 추정된다. 성숙한 애벌레는 길이가 7.0-8.0 mm(평균 7.5 mm)이고, 머리너비는 평균 0.95 mm였다(Table 33). U자'형에 가까운 'C'자형으로 피부가 약하게 경화되었고, 불투명한 흰색이며, 복부 끝 마디에 꼬리돌기(urogomphi)가 발달되었다. 건드리면 몸을

Table 33. Size of each larval stage and pupae of *Bolotophagiella pannosus* under the laboratory conditions (early June to late September, 2006)

Life stage	larval stage				Pupae
	1st	2nd	3rd	4th	
Body length (mm)	1.73 ± 0.15	na	na	7.50 ± 0.71	4.00 ± 0.3
Head width (mm)	0.20 ± 0.10	na	na	0.95 ± 0.07	0.50 ± 0.3

Number of examined larvae: 10
na: not available

좌우로 흔들지만 잘 기어가지 못했다.

애벌레 기간은 1-4령까지 약 25일 정도 경과되었다. 모든 발달기간 중 자실체 속에 굴을 파고 방을 만들어 섭식활동을 하며(Fig. 14) 영기가 증가함에 따라 방을 확장했다. 특히, 자실체의 조직(context) 속에 방을 형성하고 섭식하다 조직이 소진되면 자실층(hymenium) 쪽으로 방을 확장했다. 방에서 과립형의 똥과 탈피각이 관찰되었다.



Figure 14. *Bolotophagiella pannosus*. A. Larva and chamber; B. Chambers of last larvae; C. Adults

자실체에서 애벌레의 섭식 활동은 조직에서 먼저 시작해서 자실층으로 옮겨가고 마지막에는 갓표면의 가죽질만 남겼다.

③ 번데기(Pupa)

전용의 몸길이는 평균 0.6 mm이고, 너비는 평균 0.8 mm(n=5)로 종령 애벌레에 비해 몸마디가 축소되어 몸의 크기가 전체적으로 작아졌다. 섭식 활동을 멈추고 움직임도 거의 없게 되나, 건드리면 몸이 둔하게 움직이며 ‘C자’ 형태로 방에 머물러 있었다.

번데기의 몸길이는 평균 4.0 mm이며 지속 기간은 8-10일(평균 9일, n=10) 걸렸다. 번데기초기의 몸은 흰색이고, 우화기가 가까워 오면 더듬이, 눈, 구기부분, 날개부분과 다리부분이 암갈색으로 변했으며 날개에는 돌기가 뚜렷하게 드러났다. 용화장소는 종령 애벌레 단계에 사용하던 방으로 관찰

되었다. 번데기상태에서도 외부 자극을 받으면 움직임이 컸는데 복부를 좌우 또는 원을 그리며 심하게 요동쳤다.

④ 성충(Adult)

경화. 우화직후 황백색 몸은 10-12일(평균 11일, n=10) 소요되면서 적갈색을 거쳐서 마침내는 검정색으로 변했다. 경화 기간에는 우화한 번데기 방에서 머물며 먹지 않았고, 번데기 방을 열어 자극을 주면 밖으로 기어나와 어두운 부분을 찾아 숨었다.

짜짓기와 산란. 월동한 성충의 짜짓기는 4월에서 5월에 처음 관찰되었는데, 2006년 4월 12일 강원도 치악산에서 처음 관찰되었다. 중첩된 층으로 이뤄진 버섯조각 사이에서 주로 밤에 이뤄졌다. 낮에는 드물게 짜짓기가 진행되는 경우도 볼 수 있었는데, 이때는 자실체의 어두운 아랫면이나 자실체가 맞닿은 수피 틈과 갈라진 틈에서 진행되었다. 짜짓기는 암컷 등위에 수컷이 올라타는 자세를 취하고, 시간은 20분 이상 지속 되었다. 짜짓기를 마친 암컷은 자실체의 갈라진 틈이나 관공 위에 하나씩 하나씩 수직으로 알을 붙이거나, 관공 속에 알의 1/2정도가 들어가도록 산란하였다.

⑤ 생태적 특성

월동. 이 종은 성충과 유충으로 흰구멍장이버섯속(*Perenephoria*)의 버섯이 부착된 수피 아래나 자실체 속에서 겨울을 보냈다. 실례로 월동 성충과 유충은 10월 중순까지 강원도와 경기도 지역에서 관찰되었는데, 성충은 아까시재목버섯과 *Perenniporia medulla-panis*의 아랫면과 갈라진 틈에서 100마리 이상의 집단이 관찰되었다. 성충과 애벌레는 두꺼운 자실체 속에서

생활하기 때문에 외부온도의 영향을 덜 받아 10월초까지도 발생을 계속하다, 추워지면 수피와 맞닿은 버섯의 기부에서 월동했다. 반면에 온도와 습도가 일정한 실내조건에서는 월동에 들어가지 않았다.

세대(generation). 넓적가시거저리는 같은 시기에도 모든 발생단계가 존재하는데, 한 세대의 경과기간은 대략적으로 3-10개월이 소요된다. 성충 월동형은 새 봄인 4월에 산란을 시작하여 그 해 7월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 3개월이 경과된다. 유충월동형은 각 발달 단계별로 월동한 유충이 이듬해 6-7월에 우화한 성충이 산란을 시작하여 그 해에 유충으로 월동하고 이듬해인 5-6월에 성충으로 우화하므로 세대기간은 약 10개월이 경과된다.

즉, 월동한 성충이 이듬해 초봄에 산란한 알에서 부화한 애벌레는 그 해에 한 세대를 마치지만, 유충으로 겨울을 난 개체는 2년 걸려 한 세대를 마치게 되므로 평균적으로 한세대가 1.5년 소요되었다. 반면에 실내에서 사육(평균온도 25℃, RH 63.2%) 했을 때 산란에서 성충까지는 46-50일(평균 49일) 걸렸고, 숙주버섯이 적절히 공급되면 일 년 내내 세대를 이어 갔다.

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 자실체 속에 굴을 파고 방을 형성하여 생활하므로 표피는 약하게 경화되었고 움직임이 매우 둔하고 활동적이지 않았다. 공격을 받으면 몸을 좌우로 회전하며 꿈틀거리나 빠르게 기어가지 못했다. 또한 9째 배마디에 꼬리돌기(urogomphi)가 발달하여 방 속에서도 앞뒤로 움직일 수 있으나, 좁은 굴 속에서 생활하도록 적응되어 이동성이 약하다. 성충과 유충의 똥 모양은 원통모양의 과립형이었다.

섭식습성은 성충과 유충이 각각 다르다. 유충은 자실체의 조직(context)에 방을 형성하고 섭식하다가 조직이 소진되면, 자실층(hymenium) 쪽으로

방을 확장하며 섭식활동을 계속했다. 특이한 점은 다른 개체의 방을 침범하지 않고 굴을 파며 방을 확장했다. 종령 유충의 방은 짧은 타원형으로(평균 0.5 cm x 0.4 cm; n=5), 아까시재목버섯 한 조각 (2 cm x 2 cm; n=3)에서 평균 16개의 방의 수를 확인하였다. 방에는 원통모양의 과립형의 똥이 가득 차 있었다(Fig. 14). 반면에 성충은 숙주버섯의 아랫면에서 섭식했다. 아까시재목버섯의 안쪽 면에 집단을 형성하는 데, 자실체 한 조각 당(4 cm x 5 cm x 0.5 mm) 최고 50마리가 조사되었고 버섯의 기부부분에 촘촘히 붙어 있었으며 자실체가 소진될 때까지 거의 같은 장소에 머물렀다. 실내 실험 중에도 선택한 자실체에 집단을 형성하고 짹짹기를 하여 산란하는 것이 확인되었다. 성충은 위험을 느끼면 벤조퀴논이 함유된 방어액을 방출하며 모든 부속지를 오므리고 굴러 떨어져 가사상태에 빠졌다가 한 참 후 다시 부속지를 펴고 걸어 도망갔다.

2006년 4월 12일 강원도 치악산에서 채집한 7쌍의 성충을 실내 사육한 결과, 2006년 12월 말에 조사한 성충의 개체 수는 500마리 이상이었으며, 성충의 수명은 3개월 이상으로 관찰되었다.

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 넓적가시거저리의 성충과 유충은 단식성으로 구멍장이과의 흰구멍버섯속(*Perenophoria*) 버섯을 섭식했다. 숙주버섯은 1년생에서 다년생으로 수명이 길며, 자실체가 크면서 딱딱하고 두꺼워 넓적가시거저리가 방을 형성하고 서식하기에 적합했다. 아까시재목버섯의 숙주나무는 아까시나무와 드물게는 참나무속으로 전국에 분포하나, 이들에 서식하는 한국 미기록종 거저리인 넓적가시거저리 분포는 광범위하지 못하고 특정 지역에만 분포하는 것으로 조사되었다(Table 34).

Table 34. Observation on wintered *Bolotophagiella pannosus*

date	distribution	host fungi	host tree	life stage
17-X-2006	Mt. Chiaksan, Gangwon-do	<i>Perenniporia frazinea</i>	<i>Quercus aliena</i>	Adults/Larvae
25-X-2006	Gwangreung, Gyeonggi-do	<i>Perenniporia frazinea</i>	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	Adults/Larvae
30-X-2006	Mt. Najangsan, Jeolabuk-do	<i>Perenniporia frazinea</i>	<i>Albizzia julibrissin</i>	Adults/Larvae

7) 도깨비거저리(*Boletoxenus bellicosus*)

도깨비거저리는 두꺼운 말굽버섯 속에서 생활환을 완성했다. 목질화된 부패 2단계의 말굽버섯은 톱으로 절단하여 유충과 유충의 방을 관찰하였다.

① 애벌레(Larvae)

종령 유충의 몸길이는 평균 11 m였고, 머리너비는 평균 1.8 mm이었다 (Table 35). 성숙한 애벌레는 원통형으로 색깔은 흰색이며, 구기부분을 제외한 몸체는 약하게 경화되었고 'C'자로 구부러졌으며(Fig. 15), 복부 끝 마디에 한 쌍의 꼬리돌기(urogomphi)가 발달되었다. 조직과 자실층에 방을 만들

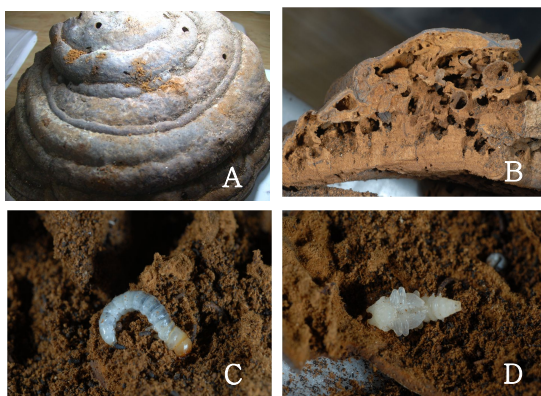


Figure 15. *Boletoxenus bellicosus*. A. Emergence hole of *Fomes fomentarius*; B. Chamber of larvae and pupae; C. Larva; D. Pupa

며 섭식하여, 방안은 과립형의 똥과 간혹 탈피각도 관찰되었으며, 똥의 색깔은 자실체의 색깔과 같은 암갈색이었다.

② 번데기(Pupa)

번데기는 몸길이가 평균 9.0 mm이고, 너비가 평균 4.0 mm였다(Table 35, Fig. 15). 용화장소는 종령 애벌레 단계에 사용하던 방으로 관찰되었다. 번데기상태에서도 외부 자극을 받으면 움직임이 컸는데 복부를 좌우 또는 원을 그리며 심하게 요동쳤다.

Table 35. Body size of each larval stage and pupae of *Boletoxenus bellicosus* under the laboratory conditions

Life stage	larval stage				Pupae
	1st	2nd	3rd	4th	
Body length (mm)	5.00 ± 1.00	na	7.50 ± 0.71	10.20 ± 1.10	9.00 ± 0.3
Head width (mm)	0.20 ± 0.10	na	1.10 ± 0.14	1.78 ± 0.36	4.00 ± 0.3

na: not available

③ 성충(Adult)

경화. 우화직후 황적색 몸은 11-13일(평균 12일, n=5) 소요되면서 붉은색, 적갈색을 거쳐서 마침내는 암갈색 변하며 경화되었다(Table 36). 경화 기간에는 우화한 방에서 머물고, 거의 활동하지 않았다. 성충은 자실체의 아

Table 36. Developmental period of *Boletoxenus bellicosus* under the laboratory conditions (middle May to late August, 2006)

stage	eggs	larval stage				pupa	pigmen- tation	adults
		1st	2nd	3rd	4th			
days(duration)	na	na				na	11-13	more than 3 months

랫면이나 쪼개진 틈에서 무리지어서 자실체를 갉아먹고, 일부는 애벌레의 방에서 발견되었으나 방 하나에 한 마리 이상 점유하진 않았다. 자실체를 뚫고 탈출한 우화구멍의 크기는 길이 7.0-6.0 mm, 최대폭 7.0 mm(Table 37, Fig. 15)으로 타원형이며, 구멍에서는 우화각이 발견되었다.

Table 37. Average size of characters in *Boletoxenus bellicosus*

characters	pupal chamber		emergence hole		dung granule
	Length	Width	Length	Width	
size (mm)	20	10	6.5	7.0	

Number of examined larvae: 5

짹짹기와 산란. 짹짹기자세는 수컷생식기가 정상으로 위치하여 수컷이 암컷의 등에 올라가는 방식을 취하고, 짹짹기를 마친 암컷은 숙주버섯의 갈라진 틈이나 관공 속에 하나씩 수직으로 붙여 낳았다.

④ 생태적 특성

월동. 도깨비거저리는 각 단계별 유충과 성충으로 말굽버섯 속에서 겨울을 보냈다(Table 38). 실례로 월동 성충과 유충이 10월 중순에 경기도 광릉수목원에서 말굽버섯에서 채집 관찰되었는데, 유충이 사용했던 방 등에서 무리지어 있었다. 온도와 습도가 일정한 실내조건에서는 월동에 들어가지 않았다.

Table 38. Observation on wintered *Boletoxenus bellicosus*

date	distribution	host fungi	host tree	life stage
30-X-2007	Mt. Naijangsan, Jeolabukd-do	<i>Perenniporia frazinea</i>	<i>Albizia julibrissin</i>	Adults
12-X-2006	Gwangreung, Gyeonggi-do	<i>Fomes fomentarius</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adults /Larvae /Eggs

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 자실체 속에 굴을 파고 방을 형성하며 생활하므로 표피는 약하게 경화되었고 움직임이 매우 둔하고 활동적이지 않았다. 공격을 받으면 꼬리쪽을 들어 좌우, 원을 그리며 흔들었다. 복부 끝마디에 한 쌍의 꼬리돌기(urogomphi)가 매우 발달하여 자실체 속에서 앞뒤로 움직일 수 있으나 자실체 밖으로 꺼내면 몸을 좌우로 회전하고 뒤트나 잘 기어가지 못했다.

섭식습성은 성충과 유충이 각각 다르다. 유충은 자실체의 조직과 자실체에 방을 형성하고 섭식하는데, 영기가 증가하면서 다른 개체의 방을 침범하지 않고 굴을 파며 방을 확장했다. 종령 유충의 방은 부정타원형으로 크기는 평균 2 cm x 1 cm 였고(n=5), 방에는 원통모양의 과립형의 똥이 가득 차 있었다. 반면에 성충은 자실체의 아랫면과 틈에 20마리 이상씩 모여 섭식했으며, 활동적이지 않아 같은 장소에 오래 머물렀다. 성충은 위협을 느끼면 벤조퀴논이 함유된 방어액을 내뿜으며 모든 부속지를 오므리고 죽은 척하며 굴러 떨어졌다가, 시간이 지나면 다시 부속지를 펴고 엉금엉금 걸어 도망갔다. 방어액의 냄새는 2 m 밖에서도 감지되었으며 오랫동안 냄새가 남아있었다. 2006년 10월 12일 광릉수목원에서 채집한 30 마리의 성충을 사육한 결과, 2007년 5월 말에 성충의 개체수는 200마리 이상으로 조사되었다. 월동한 성충은 최소한 3개월 이상 생존하는 것으로 관찰되었다.

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 도깨비거저리의 성충과 유충은 단식성으로 숙주는 말굽버섯 한 종으로 관찰되었다. 드물게 아까시재목버섯에서 성충 몇 개체만이 채집되었으나 유충과 알은 발견되지 않았다. 말굽버섯은 대형버섯으로 수령이 오래된 아한대 지역의 자작나무에 발생하므로 남한에는 드물게 분포한다. 도깨비거저리 또한 숙주버섯이 드물게 분포하여 수령이 오래된 국립광릉수목원과 내장산 국립공원에서만 채집 관찰되었다. 특이하게도 말굽버섯에

서 자실체의 부패 단계에 따른 곤충의 천이가 관찰되었다. 예를 들면, 부패 2단계에서는 도깨비거저리가 서식하고, 부패 3-4단계에서 Anobiidae, Ciidae와 드물게 *Platydemia*속의 곤충이 서식했다.

8) 우리빨거저리(*Cryphaeus rotundicollis*)

① 애벌레(Larvae)

각 단계 별로 애벌레의 크기를 재고 똥 속에 남아 있는 탈피각을 조사한 결과, 최소 4령기의 발달단계를 거친다. 애벌레의 크기는 1령 초기의 몸길이는 평균 1.1 mm이고 머리너비는 평균 0.1 mm, 1령 말기의 몸길이는 평균 2.3 mm이고 머리너비는 0.6 mm, 3령의 몸길이는 평균 10 mm이고 머리너비는 평균 1.2 mm, 4령의 몸길이는 평균 16 mm이고 머리너비는 평균 1.5 mm였다 (Table 39).

Table 39. Size of each larval stage and pupae of *Cryphaeus rotundicollis* under the laboratory conditions

Life stage	larval stage				Pupae
	1st	2nd	3rd	4th	
Body length (mm)	2.30 ± 1.70	na	10.00 ± 1.00	16.00 ± 1.41	10.00 ± 0.90
Head width (mm)	0.40 ± 0.42	na	1.20 ± 0.60	1.55 ± 0.07	4.50 ± 0.50

Number of examined larvae: 10

알에서 갓 깨어난 1령 애벌레의 몸은 황갈색으로 움직임이 적고 먹지 않았다. 성숙한 애벌레는 긴 원통형으로 뚱뚱하고 피부가 매우 경화되었고, 등면에는 거칠고 뾰족한 점각이 산포하며, 복부 끝 마디에 뚱뚱한 한 쌍의 꼬리돌기(urogomphi)가 매우 발달하였다.

자실체의 조직(context) 속에 반 터널형(semi-tunnel) 방을 만들어 생활

하는데, 조직이 소진되면 자실층으로 옮겨가 섭식했다. 이 때 방 안에서 과립형의 똥과 탈피각이 남아 있었고, 똥 색깔은 자실체와 같은 색인 암갈색이었다.

② 번데기(Pupa)

번데기는 몸길이가 평균 10 mm이고 너비는 4.5 mm였다(Table 39). 번데기는 자실체의 속이나 자실체에서 떨어진 나무껍질 밑에 형성했다. 번데기 방은 따로 만들지 않고 자실체 주변의 패인 공간이나 수피 아래를 용화장소로 이용했다. 우화기가 가까워 오면 눈, 구기부분, 날개부분과 부절 끝의 발톱부분이 황갈색으로 변했다. 번데기 상태에서도 외부 자극을 받으면 움직임이 컸는데, 복부를 좌우로 원을 그리듯이 세차게 요동쳤다.

③ 성충(Adult)

우화직후 황백색의 몸은 9-11일(평균 10일, n=10) 소요되면서 황색, 적갈색을 거쳐서 마침내는 암갈색 변하며 완전히 경화되었다.

④ 생태적 특성

월동 및 세대. 이 종은 유충으로 도장버섯과 버섯이 붙어 있는 수피 아래에서 겨울을 보냈다. 실례로 유충은 11월 초순까지도장버섯과 삼색도장버섯에서 관찰되었고(Table 40), 성충은 봄에서 가을까지 관찰되었다. 실내 사육결과, 1령 유충에서 성충 우화까지는 약 5.5개월이 소요됐다.

습성 및 행동(Habits and behavior). 모든 단계의 유충은 반 터널형(semi-tunnel) 방에서 생활하며 조직이 소진되면 자실층으로 옮겨가 섭식했다. 영기가 증가하면서 방도 확장하는데, 이 때 다른 개체의 영역까지 침범하여 방사

이의 칸막이(자실층)까지 먹어치웠다. 유충은 움직임이 매우 활발하여 건드리거나 빛에 노출되면 재빠르게 기어서 어두운 곳으로 도망갔다. 밀봉된 사육 용기에서 몸의 일 부분이 파먹힌 애벌레 성충의 부속지가 때때로 관찰되어 먹이가 부족할 때는 성충과 유충의 동족포식현상(cannibalism)현상이 일어나는 것으로 추정되었다.

Table 40. Observation on wintered *Cryphaeus rotundicollis*

date	distribution	host fungi	host tree	life stage
12-XI-2006	Iseongsanseong, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis congragosa</i>	<i>Quercus aliena</i>	Adults/Larvae/ Eggs
04-XI-2006	Jije-myeon, Yangpyeong-gun, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	<i>Alnus japonica</i>	Adults/Larvae/ Eggs
10-XI-2006	Donggureung, Guri-si, Gyeonggi-do	<i>Laepiporus sulphureus</i>	na	Adults
10-XI-2006	Donggureung, Guri-si, Gyeonggi-do	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	<i>Alnus japonica</i>	Adults/Larvae/ Eggs
10-X-2006	Gwangreung, Gyeonggi-do	<i>Lampteromyces japonicus</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>	Adults

숙주버섯과의 관계(Host relationship). 우리빨거저리의 성충과 유충은 단식성으로 도장버섯속에서 생활환을 완성하는 것이 관찰되었다. 특히 부패 2단계의 삼색도장버섯과 도장버섯을 선호하여 번식장소로 활용했다. 매우 드물게 유충은 주름버섯류의 화경버섯에서도 채집되었는데, 부드러운 화경버섯의 갓보다는 딱딱한 자루를 섭식하는 것이 확인되었으나 유충단계에서 죽어 번식에는 실패하였다.

3-3-2. 숙주버섯에서 주요 균식성 거저리의 생태

1) 흑진주거저리 (*Platydemum nigroaeneum* Motschulsky)

(1) 숙주 버섯에서의 출현 개체수

한국산 균식성 거저리 중 전국적으로 가장 흔한 분포를 보이며, 숙주 선호 범위가 넓은 흑진주거저리가 빈번히 발생하는 삼색도장버섯과 줄버섯에서 자실체의 부패 단계별, 월별로 거저리의 출현 개체수를 조사하였다.

삼색도장버섯. 2006년 3월부터 10월까지 전국에서 삼색도장버섯에서 흑진주거저리 유충을 정량적으로 채집 조사한 결과, 삼색도장버섯에서 발견된 흑진주거저리 유충 개체수는 212마리였다. 삼색도장버섯의 부패단계 별로 분석한 결과, 부패 3단계에서 90.57%로 출현율이 가장 높았고, 부패 2단계에서는 7.08%, 4단계에서는 2.36%로 나타났으며, 부패 1단계와 5단계에서는 관찰되지 않았다(Fig. 16). 월별 출현 경향을 보면, 숙주버섯의 계절적 출현 경향성으로 흑진주거저리의 출현 시기는 6월(47.16%)이 가장 빈번하였고, 7월(18.86%)이 그 뒤를 이었다. 4월, 5월, 10월이 각각 9.43%로 나타났으며 3월에는 관찰되지 않았다(Fig. 16). 6월에 발생률이 높은 이유는 전 해 가을에 발생한 버섯의 계절적 출현 경향성과, 월동한 애벌레의 섭식활동 시기와 월동 성충이 산란하여 부화한 애벌레의 활동시기가 겹치기 때문으로 해석되었다.

줄버섯. 2006년 3월부터 10월까지 전국에서 줄버섯에서 흑진주거저리 유충을 정량적으로 채집 조사한 결과, 줄버섯에서 발견된 흑진주거저리 유충 개체수는 170마리였다. 줄버섯의 부패단계 별로 분석한 결과, 부패 3단

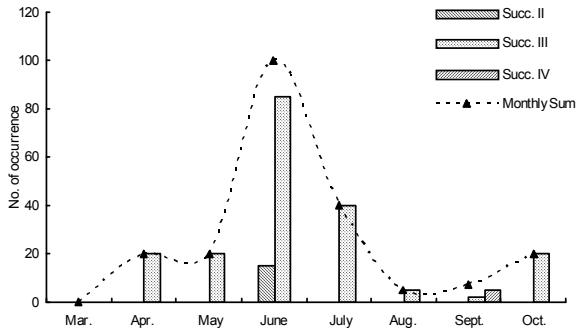


Figure 16. Number of *Platydema nigroaeneum* observed on *Daedaleopsis tricolor* by month and successional stage from Mar. to Oct. of 2006.

계, 4단계, 2단계에서 각각 76.47%, 14.71%, 8.82%의 출현율을 보였으며, 1단계와 5단계에서는 출현하지 않았다. 월별 출현율을 보면, 10월(32.35%)이 가장 높았으며 7월(23.52%)이 그 뒤를 이었고, 5월(17.64%), 6월(11.76%), 4월(8.82%), 9월(5.88%)로 나타났다(Fig. 17). 10월의 높은 출현율은 월동 전의 유충이 줄버섯을 섭식하고, 이 시기에 대규모의 줄버섯 균락이 발견된 채집의 편향성이 원인인 것으로 추정되었다.

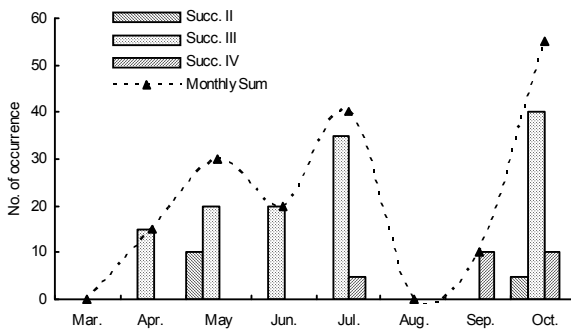


Figure 17. Number of *Platydema nigroaeneum* observed on *Bjerkandera adusta* by month and successional stage from Mar. to Oct. of 2006.

이상과 같이 흑진주거저리는 삼색도장버섯의 부패 3단계와 줄버섯의 부패 3단계에서 각각 90.57%와 76.47%로서 압도적으로 높은 출현율을 나타냈다. 이러한 사실에서 흑진주거저리의 숙주선택요인으로 자실체의 부패정도가 큰 영향을 끼치는 것으로 판단되었다. 동일 숙주버섯이라 할지라도 자실체의 부패정도가 먹이선호성의 요인으로 깊이 관여됨을 알 수 있었다.

(2) 숙주버섯 균락에서의 거저리의 출현 개체수

서울시 소재 길동자연생태공원의 활엽수림 숲바닥에 쓰러진 오리나무 (지름 30cm; 길이 100cm)의 중심부분을 기준으로 약 2cm 거리로 구름버섯과 삼색도장버섯이 위아래로 자연 발생하여, 버섯집단을 8차례 조사한 결과 총 263마리의 균식성 거저리가 관찰되었다. 그 중 흑진주거저리는 삼색도장버섯에서 47개체가 관찰되었고, 구름버섯에서는 한 개체도 관찰되지 않아 흑진주거저리의 출현율이 구름버섯에 비해 삼색도장버섯에서 높게 나타났다 (Student T test $T(14)=16.77$ $p<0.001$). 8차례 실험에 따른 차수 당 흑진주거저리의 출현 개체수는 5.88 ± 0.99 개체였다(Fig. 18).

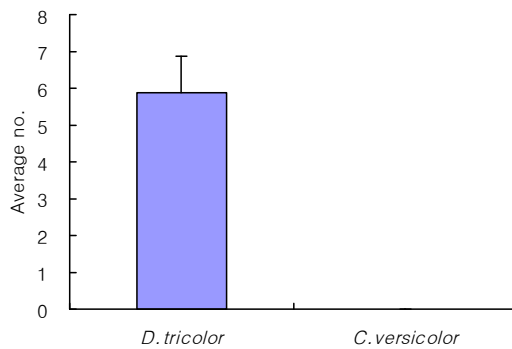


Figure 18 Average number of *Platyedema nigroaeneum* occurring on *Daedaleopsis tricolor* and *Coriolus versicolor*. Bars indicate standard deviation of means. (Student T test $p<0.001$)

(3) 숙주 선호성 조사

숙주버섯 선호 실험. 흑진주거저리 성충 12마리를 대상으로 형질이 각기 다른 7종류의 자실체에 대한 숙주 선호성을 8차례 실내 실험한 결과, 각 자실체에 대한 흑진주거저리의 선호도는 차이가 있었다(X test $X^2(6)=60.02$ $p<0.001$). 흑진주거저리가 선호하는 숙주버섯은 줄버섯으로 선택비율이 가

장 높았고(31.25%), 그 다음으로는 삼색도장버섯(21.88%)과 구름버섯(17.71%) 순으로 선호하는 것으로 나타났다(Fig. 19). 말굽버섯 선호 무리(*Fomes preference group*)에 속하는 아까시재목버섯과 황갈색시루뻨버섯에는 한 마리도 발견되지 않아, 흑진주거저리의 숙주선호도는 딱딱하고 두꺼운 자실체의 물질 조직(textural structure) 특성에도 영향을 받는 것으로 판단되었다.

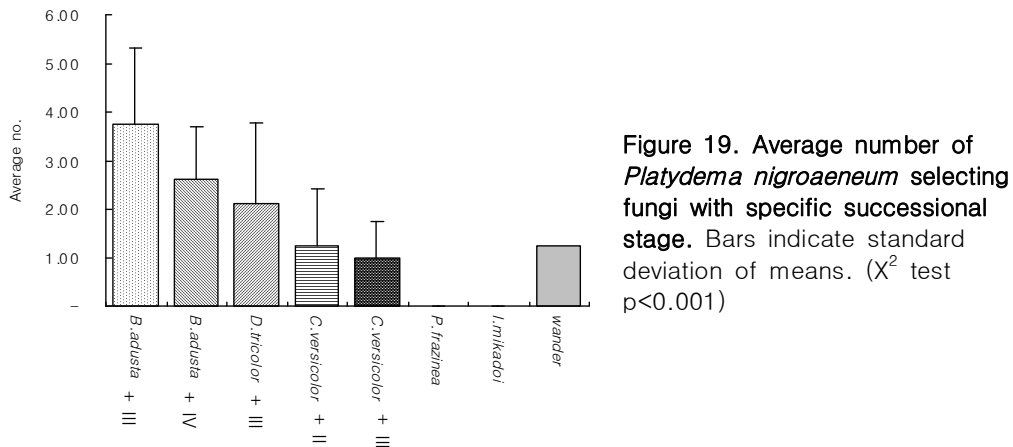


Figure 19. Average number of *Platydema nigroaeneum* selecting fungi with specific successional stage. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p < 0.001$)

주요 2종 버섯에 대한 숙주 선호성 비교. 숙주 선호 실내실험 과정에서 흑진주거저리의 출현율이 가장 높은 부패 3단계의 줄버섯과 삼색도장버섯에서 흑진주거저리의 숙주 선호성을 6차례 조사한 결과, 삼색도장버섯에서의 출현율이 줄버섯에 비해 높았지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(X^2 test $X^2(1)=1.20$ $p=0.273$)(Fig. 20).

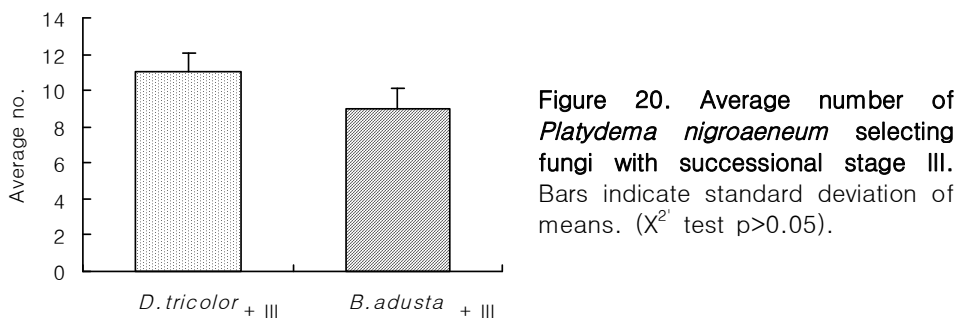


Figure 20. Average number of *Platydema nigroaeneum* selecting fungi with successional stage III. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p > 0.05$).

줄버섯의 부패단계에 따른 숙주 선호성 비교. 부패 2단계와 3단계의 줄버섯에서 흑진주거저리의 숙주 선호성 실험을 4차례 실시한 결과, 줄버섯의 부패단계가 숙주선택에 높게 영향을 미치는 것으로 나타났다(Fig. 21). 4회 실험시 차수 당 출현율은 부패 3단계(15.50 ± 3.11 개체)가 부패 2단계(6.50 ± 1.29 개체)에 비해 높게 나타났다(X^2 test $X^2=14.73$ $p < 0.001$).

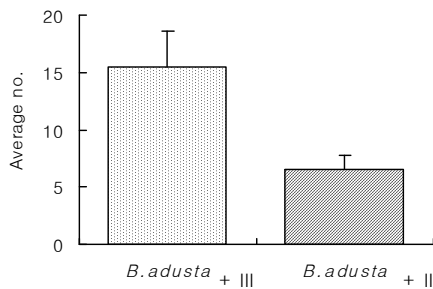


Figure 21. Average number of *Platydema nigroaeneum* selecting *Bjerkandera adusta* of different successional stage. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p < 0.001$).

균주실험. 흑진주거저리가 줄버섯속 자실체를 숙주로 높게 선호하는 점에 착안하여 줄버섯, 큰줄버섯과 말굽버섯 등 숙주버섯의 균주를 대상으로 흑진주거저리의 균주 선호성 실험을 실시한 결과, 흑진주거저리는 모든 균주를 고루 선택하여 균주에 대한 특이성이 없는 것으로 나타났다(X^2 test $X^2(2)=0.58$ $p=0.74$)(Fig. 22). 이런 결과는 성충과 유충이 자실체에 방울 형

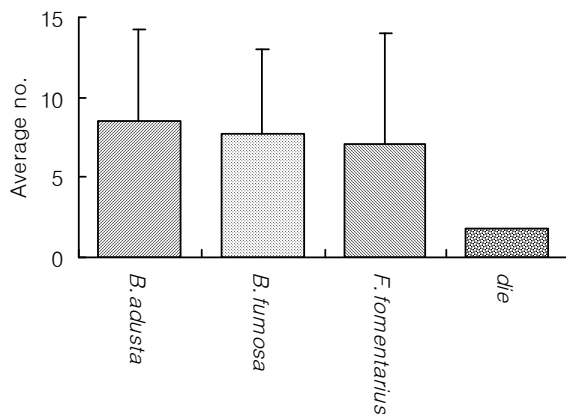


Figure 22. Average number of *Platydema nigroaeneum* selecting auxotroph of several fungi. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p > 0.05$).

성하지 않고 자유생활을 하며 섭식하는 습성과, 이동성이 강하여 여러 숙주 버섯을 선호하는 광식성(polyphagy)이 그 원인인 것으로 추정되었다.

이상과 같이 흑진주거저리는 줄버섯과 삼색도장버섯 순으로 숙주를 선택하여 특정 버섯에 대한 숙주선호성이 강한 것으로 나타났다. 부패단계 별로는 부패 3단계의 삼색도장버섯에서 흑진주거저리의 출현율이 줄버섯의 부패 3단계에 비해 높았다. 또한 줄버섯 자체에서는 부패 3단계에서의 흑진주거저리의 출현율이 줄버섯 부패 2단계에 비해 높게 나타나, 동일 숙주 버섯 일지라도 자실체의 부패단계가 거저리의 먹이선택에 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 자실체에 대한 높은 숙주 선호성과는 다르게 줄버섯류와 말굽버섯의 균주에 대한 선호성은 나타나지 않았다.

2) 나도진주거저리(*Platydemia relicticornis*)

(1) 숙주 버섯에서의 출현 개체수

2006년 3월부터 10월까지 전국에서 도장버섯속에서 나도진주거저리를 정량적으로 채집 조사한 결과, 도장버섯속에서 발견된 나도진주거저리 유충과 성충의 개체수는 339마리였다. 도장버섯의 부패단계 별로 분석한 결과, 나도진주거저리는 부패 4단계에서 출현율이 가장 높았고(51%), 부패 3단계에서는 28%, 2단계에서는 21%로 나타났으며, 부패 1단계와 5단계에서는 관찰되지 않았다(Fig. 23). 월별 출현 경향을 보면, 숙주버섯의 계절적 출현 경향성으로 나도진주거저리의 출현 시기는 5월(78%)이 가장 빈번하였고, 7월(11%)과 10월(6%)이 그 뒤를 이었다. 7월과 9월에 소수 출현했으며, 8월에는 관찰되지 않았다(Fig. 23). 5월과 6월에 나도진주거저리의 발생률이 높은 이유는 월동한 애벌레의 섭식활동 시기와 월동 성충이 산란하여 부화한 애

벌레의 활동시기가 겹치기 때문에 해석되었다.

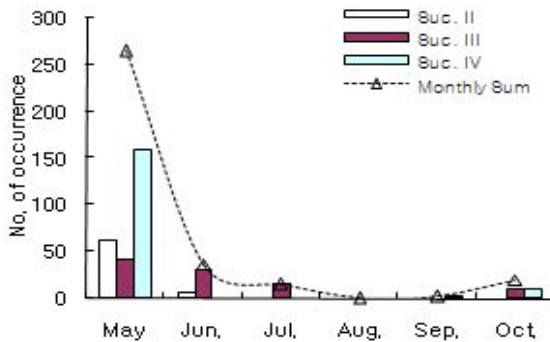


Figure 23. Number of *Platydema recticorne* observed on *Daedaleopsis* by month and successional stage from May to Oct. of 2006

(2) 숙주버섯 균락에서의 거저리의 출현 개체수

서울시 소재 길동자연생태공원의 숲 바닥에 쓰러진 오리나무(지름 30 cm; 길이 100 cm)의 중심부분을 기준으로 약 2cm 거리로 구름버섯과 삼색도장버섯이 위아래로 자연 발생하여 버섯집단을 8차례 조사한 결과 총 263 마리의 균식성 거저리가 관찰되었다. 그 중 나도진주거저리는 삼색도장버섯에서 198개체가 관찰되었고, 구름버섯에서는 한 개체도 관찰되지 않아 나도진주거저리의 출현율이 구름버섯에 비해 삼색도장버섯에서 월등히 높게 나타났다.(Student T test $T(14)=16.28$ $p<0.001$)(Fig. 24). 8차례 실험에 따른 차수 당 나도진주거저리의 출현 개체수는 24.75 ± 4.30 개체였다. 실험시 나도

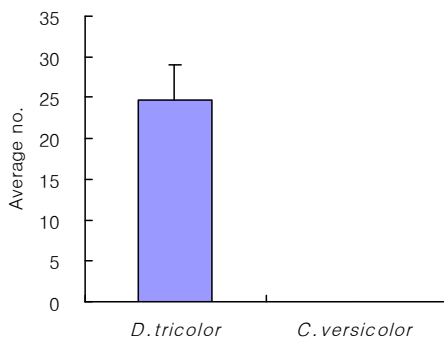


Figure 24. Average number of *Platydema recticorne* occurring on *Daedaleopsis tricolor* and *Coriolus versicolor*. Bars indicate standard deviation of means. (Student T test $p<0.001$)

진주거저리는 수피에 붙어있는 자실체의 기부 아래쪽에서 대부분 발견되었으며, 자실체 한 조각에 3-7마리가 무리지어 섭식 활동하는 것이 관찰되었다.

(3) 숙주 선호성 조사

숙주버섯 선호 실험. 나도진주거저리 성충 20마리를 대상으로 형질이 각기 다른 9종류의 자실체에 대한 숙주 선호성을 6차례 실내 실험한 결과, 각 자실체에 대한 나도진주거저리의 선호성은 차이가 있었다(X^2 test $X^2(7)=84.932$ $p<0.001$). 나도진주거저리가 가장 선호하는 숙주버섯은 부패 3단계 삼색도장버섯으로, 6회 실험에 따른 차수 당 개체수도 13.50 ± 1.97 마리(67.50%)로 가장 높게 나타났으며 아까시재목버섯에서는 거의 관찰되지 않았다(Fig. 25).

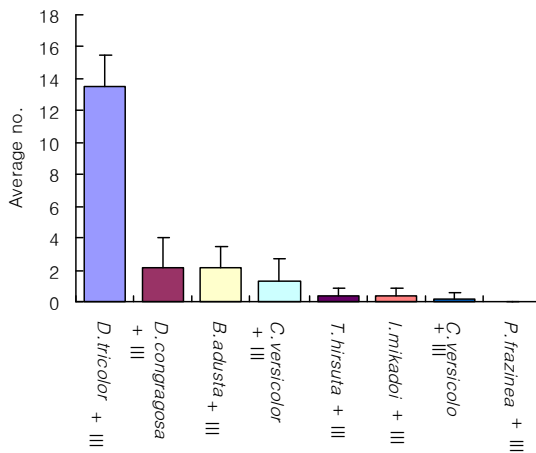


Figure 25. Average number of *Platydemia recticorne* selecting fungi with specific successional stage. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p<0.001$).

주요 2종 버섯에 대한 숙주 선호성 비교. 숙주 선호 실내 실험과정에서 나도진주거저리의 출현율이 높았던 삼색도장버섯과 줄버섯을 대상으로 나도진주거저리의 숙주 선호성을 실험한 결과, 삼색도장버섯에 출현한 개체수(차수 당 9.57 ± 2.82 마리)가 줄버섯에 출현한 개체수(차수 당 6.43 ± 2.82

마리)에 비해 높게 나타나 통계적으로 유의한 차이를 보였다(X^2 test $X^2(1)=4.32$ $p=0.037$)(Fig. 26)

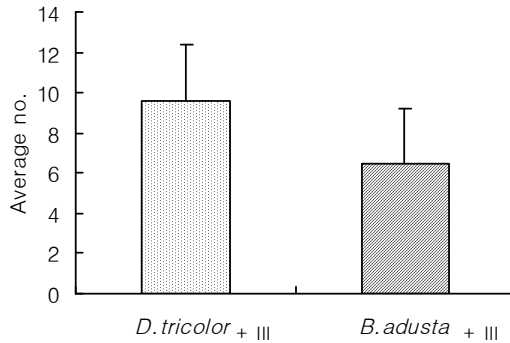


Figure 26. Average number of *Platydema recticorne* selecting fungi with successional stage III. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p<0.05$).

삼색도장버섯의 부패단계에 따른 숙주 선호도 비교. 삼색도장버섯 부패 2단계와 3단계를 대상으로 나도진주거저리의 숙주선호실험을 실시한 결과, 삼색도장버섯의 부패단계가 나도진주거저리의 숙주선택에 크게 영향을 주는 요인으로 나타났다. 차수 당 나도진주거저리의 출현 개체수는 부패 3단계 (10.83 ± 1.72 개체)에서 부패 2단계(6.17 ± 1.72 개체)에서보다 현저히 높게 나타났다(X^2 test $X^2(1)=7.69$ $p=0.006$)(Fig. 27).

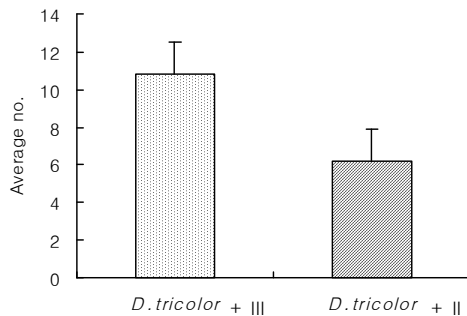


Figure 27. Average number of *Platydema recticorne* selecting *Daedaleopsis tricolor* of different successional stage. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p<0.01$).

이상과 같이 나도진주거저리는 도장버섯속을 주된 숙주를 선택하여 특정버섯에 대한 숙주선호성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 나도진주거저리

는 줄버섯에 비해 삼색도장버섯을 선호하는 것으로 나타났다. 부패단계 별로는 부패 3단계의 삼색도장버섯에서의 출현율이 부패 2단계에 비해 매우 높아 동일 숙주버섯일지라도 자실체의 부패단계가 나도진주거저리의 먹이선택에 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

3) 줄무당거저리(*Ceropria striata*)

(1) 숙주 버섯에서의 출현 개체수

2006년 3월부터 10월까지 전국에서 줄무당거저리의 숙주버섯에서 정량적으로 채집 조사한 결과, 숙주버섯에서 발견된 줄무당거저리 유충과 성충의 개체수는 242마리였다. 숙주버섯을 부패단계 별로 분석한 결과, 부패 3단계에서는 74%로 줄무당거저리의 출현율이 가장 높았고, 부패 1단계에서는 23%, 2단계에서는 3%로 나타났으며, 부패 4단계와 5단계에서는 관찰되지 않았다(Fig. 28). 월별 출현 경향을 보면, 줄무당거저리의 출현 시기는 7월(67%)이 가장 빈번하였고, 6월(31%)과 5월(2%)이 그 뒤를 이었으며, 외의 달에는 관찰되지 않았다(Fig. 28). 7월에 출현율이 높은 이유는 전년도와 당해 연도에 발생한 자실체가 공존하고, 월동한 애벌레와 월동 성충이 산란하

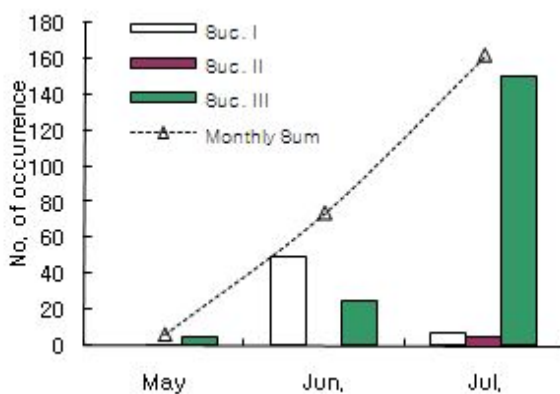


Figure 28. Number of *Ceropria striata* observed on host fungi by month and successional stage from May to Jul. of 2006.

여 부화한 애벌레의 활동시기가 겹치기 때문으로 해석되었다. 8월 이후에는 출현 개체가 발견되지 않은 것은 줄무당거저리의 숙주버섯이 발견되지 않은 채집의 우연성과 편향성으로 해석되었다. 부패1단계에서 빈번하게 출현한 것은 균사체를 즐겨 섭식하는 줄무당거저리의 균사체 선호성 때문인 것으로 판단되었다.

(2) 숙주버섯 군락에서의 거저리의 출현 개체수

지름이 약 30 cm이고 길이가 약 100 cm인 쓰러진 오리나무에 약 2cm 거리를 두고 위쪽에는 구름버섯이 아래쪽에는 삼색도장버섯이 자연발생하여 8차례 조사한 결과 총 263마리의 균식성 거저리가 관찰되었다. 그 중 줄무당거저리는 삼색도장버섯에서 18개체가 출현하였고 구름버섯에서는 한 개체도 관찰되지 않아 출현율이 구름버섯에 비해 삼색도장버섯에서 높게 나타났다(Student T test $T(14)=2.83$ $p<0.01$). 8차례 실험에 따른 차수 당 줄무당거저리는 2.25 ± 2.25 개체였다(Fig. 29). 실험 과정 중 줄무당거저리는 삼색도장버섯에 개별적으로 출현했으며, 섭식활동과 짝짓기행동이 관찰되었다.

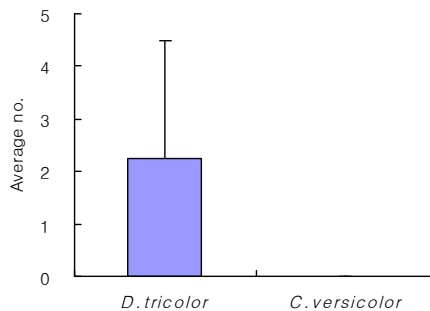


Figure 29. Average number of *Ceropria striata* occurring on *Daedaleopsis tricolor* and *Coriolus versicolor*. Bars indicate standard deviation of means. (Student T test $p<0.01$)

4) 넓적가시거저리(*Bolitophagiella pamosus*)

(1) 숙주 버섯에서의 출현 개체수

2006년 3월부터 2007년 10월까지 흰구멍장이버섯속에서 넓적가시거저리를 정량적으로 채집 조사한 결과, 흰구멍장이버섯속에서 발견된 넓적가시거저리의 유충과 성충의 개체수는 875마리였다. 흰구멍장이버섯속을 부패단계 별로 분석한 결과, 부패 3단계에서는 41%로 넓적가시거저리의 출현율이 가장 높았고, 부패 4단계에서는 35%, 2단계에서는 17%로 나타났으며, 부패 1단계와 5단계에서는 관찰되지 않았다(Fig. 30). 월별 출현 경향을 보면, 넓적가시거저리의 출현 시기는 7월(40%)이 가장 빈번하였고, 10월(38%), 4월(14%)과 5월(8%)이 그 뒤를 이었으며, 그 외의 달에는 관찰되지 않았다. 넓적가시거저리는 부패 2, 3, 4단계에 골고루 출현했는데, 특히 4단계에 높은 출현율을 보인 것은 대규모 숙주버섯 군락지에서의 채집조사가 원인인 것으로 판단되었다. 7월과 10월에 출현율이 높은 것은 대규모의 군락지 채집조사에 따른 채집의 편향성, 자실체가 두꺼워 외부온도의 영향을 적게 받아 일 년 내내 세대를 반복하는 넓적가시거저리의 생활습성이 원인인 것으로 해석되었다.

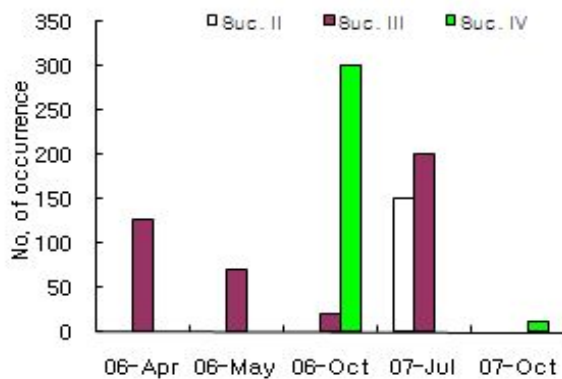


Figure 30. Number of *Bolitophagiella pannosus* observed on *Perenniphoria* by month and successional stage from Apr. of 2006 to Oct. of 2007

(2) 숙주 선호성 조사

자실체 속에 형성한 방에서 서식하며 숙주선호 범위가 좁은 넓적가시거저리 50마리를 대상으로 형질이 각기 다른 8종류의 자실체에 대한 숙주 선호도를 8차에 걸쳐 실험한 결과, 넓적가시거저리의 출현율이 높은 숙주버섯은 아까시재목버섯(38.57%)이었고, 그 다음으로는 황갈색시루뻨버섯(14.57%), 잔나비불로초, 줄버섯, 대합송편버섯, 삼색도장버섯, 구름버섯 순으로 높았다(Fig. 31). 즉, 가시넓적거저리가 가장 높게 선호한 버섯은 아까시재목버섯이었다(X^2 test $X^2(7)=359.569$ $p<0.001$). 1차 관찰시 실험용기 벽과 바닥에 붙어있는 개체수가 25마리(50%)였는데, 이는 섭식활동보다는 은신처를 찾는 원인인 것으로 판단되었다. 실험 과정 중에 번식이 확인 관찰된 숙주버섯은 아까시재목버섯으로 넓적가시거저리의 진정한 숙주였고, 황갈색시루뻨버섯에서는 섭식만 하고 번식은 확인되지 않았으며, 줄버섯, 대합송편버섯, 삼색도장버섯 및 구름버섯에는 섭식흔적이 없어 이들 버섯은 넓적가시거저리의 은신처로 이용된 것으로 추측되었다. wander의 비율은 죽은 개체수의 증가와 자실체 속과 틈에서 생활하는 넓적가시거저리의 생활습성으로 육안관찰의 난점으로 인해 높게 나타난 것으로 판단되었다.

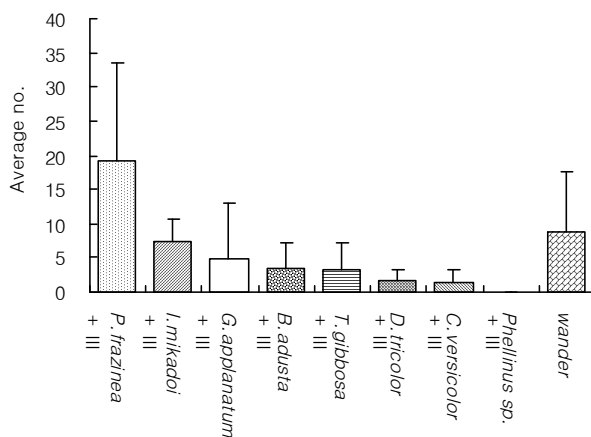


Figure 31. Average number of *Bolitophagiella pannosus* selecting fungi with specific successional stage. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p<0.001$).

5) 도깨비거저리(*Boletoxenus bellicosus*)

1) 숙주 버섯에서의 출현 개체수

2006년 3월부터 2007년 10월까지 말굽버섯에서 도깨비거저리를 정량적으로 채집조사한 결과, 말굽버섯에서 발견된 도깨비거저리 유충과 성충의 개체수는 136마리였다. 말굽버섯을 부패단계 별로 분석한 결과, 부패 2단계에서는 99%로 도깨비거저리의 출현율이 월등히 높았고, 부패 3단계에서는 1%로 나타났으며, 부패 1, 4, 5단계에서는 관찰되지 않았다. 월별 출현 경향은 10월이 가장 빈번했는데(Fig. 32), 이는 말굽버섯이 발생하는 서식지의 출입제한에 따른 채집조사의 편향성으로 해석되었다. 또한 월별 출현율이 고르지 못한 것은 아한대성 수목인 자작나무에 발생하는 대형의 말굽버섯이 한국의 식생 분포와 맞지 않으며, 대신 수령이 오래된 활엽수림에서 드물게 발생하기 때문인 것으로 추정되었다.

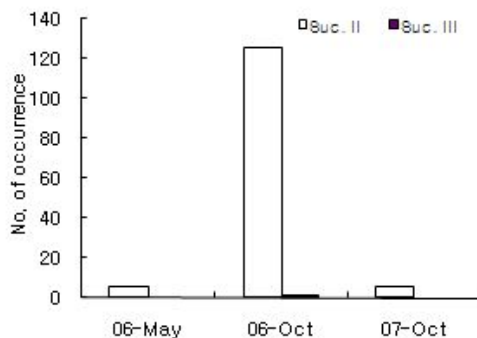


Figure 32. Number of *Boletoxenus bellicosus* observed on fungi by month and successional stage from May of 2006 to Oct. of 2007.

(2) 숙주 선호성 조사

균주실험. 도깨비거저리가 말굽버섯의 자실체를 높게 선호하는 점에 착안하여 말굽버섯과 줄버섯 등의 균주를 대상으로 도깨비거저리의 균주선호

성 실험을 실시한 결과, 도깨비거저리는 균주에 대한 특이성을 보이지 않았다(X^2 test $X^2(2)=0.58$ $p=0.74$ (Fig. 33)). 도깨비거저리는 활발하게 실험숙주 버섯의 균주를 섭식하지 않아 줄버섯과 큰줄버섯의 균주에서의 섭식율은 매우 낮은 것으로 관찰되었다. 말굽버섯을 섭식하던 개체들도 실험 6일째부터 죽기 시작하여 실험 12일째는 모두 죽어 균주를 먹이로 삼지 않는 것이 확인되었다(Fig. 34). 이런 결과는 도깨비거저리의 성충과 유충이 두꺼운 자실체에 굴을 파고 형성한 방에서 생활하므로 방을 형성할 수 없는 얇은 두께의 균주는 선호하지 않는 것으로 판단되었다.

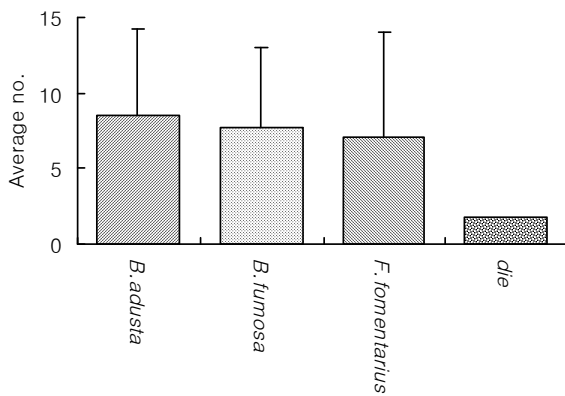


Figure 33. Average number of *Boletoxenus bellicosus* selecting auxotroph of several fungi. Bars indicate standard deviation of means. (X^2 test $p>0.05$).

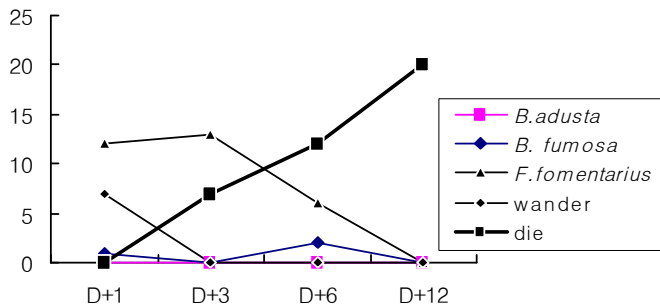


Figure 34. Change of number of *Boletoxenus bellicosus* in auxotroph with time

3-3-3. 숙주버섯 별 균식성 거저리의 다양성

본 연구에서는 균식성 거저리의 숙주버섯에서 함께 발견된 공서종을 밝혔는데, 균식성 거저리를 버섯에 대한 의존성 정도에 따라서 3개의 유형으로 구분하였다. 균의존형(Mycetobionts: MB)은 유충과/또는 성충의 발달을 위해 숙주버섯을 필수적으로 필요로 하는 경우로, 본 연구기간에 조사된 18종의 거저리가 이 범주에는 속했다. 균식객형(Mycetophiles: MP)은 대상버섯이 없어도 생활환을 완성할 수 있는 경우로, 이 범주에는 3종의 거저리가 포함되었다. 균배회형(Mycetoxenes: MX)는 곤충이 버섯 위나 주변에서 우연히 발견되는 범주로 피난처로 사용하는 경우를 말하는데, 이 범주에 속하는 거저리는 4종이 관찰되었다.

숙주버섯 별로 균식성 거저리와 함께 발견된 공서종 현황은 다음과 같다. 구름버섯에는 균식성 거저리 8종이 관찰되었고(MB: 5종, MP: 2종, MX: 1종), 거저리와 함께 발견된 공서종은 모두 33종이었는데 그 중 ciidae(10종), 버섯벌레과(7종)의 종이 높은 비율로 조사되었다. 삼색도장버섯에는 균식성 거저리 8종이 관찰되었고(MB: 8종), 거저리와 함께 발견된 공서종은 모두 16종이었다. 줄버섯에는 균식성 거저리 8종이 관찰되었고(MB: 4종, MP: 4종), 거저리와 함께 발견된 공서종은 모두 9종이었다. 단색털구름버섯에는 균식성 거저리 6종이 관찰되었고(MB: 2종, MP: 4종), 거저리와 함께 발견된 공서종은 모두 5종이었다. 도장버섯에는 균식성 거저리 4종이 관찰되었고(MB: 4종), 거저리와 함께 발견된 공서종은 모두 6종이었다. 덕다리버섯에는 균식성 거저리 6종이 관찰되었고(MB: 1종, MP: 2종, MX: 3종), 거저리와 함께 발견된 공서종은 모두 12종이었다. 화경버섯에는 균식성 거저리 2종이 관찰되었고(MP: 2종), 거저리와 함께 발견된 공서종은 모두 9종이었다. 이들 외의 숙주버섯에서도 균식성 거저리와 공서종이 다수 관찰되었다(Table 41).

Table 41. Diversity of fungivorous tenebrionids according to host fungi

Tenebrionid beetles		Competitor		predator & parasite
species	EC	family/order	species	
<i>Coriolus versicolor</i> 구름버섯				
<i>Ceropria laticollis</i>	MB	Ciidae	Ciidae sp. 10	Staphylinidae sp.
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB	Tetratomidae	<i>Pisenus insignis</i>	Staphylinidae sp.
<i>Platydema recticorne</i>	MB	Erotylidae	<i>Neotriplax lewisii</i>	Histeridae sp.
<i>Ceropria induta</i>	MB		<i>Episcapha flavofasciata</i>	Diptera sp.
<i>Ceropria striata</i>	MB		<i>Episcapha gorhami</i>	<i>Dendrocopos major</i>
<i>Scaphidema mitchihidei</i>	MP		<i>Aporotritoma consobrina</i>	<i>Dendrocopos kizuki ijimae</i>
<i>Misolampidius koreanus</i>	MX		<i>Episcapha fortunii</i>	
<i>Plesiophthalmus davidis</i>	MP/ MX		<i>Aulacochilus decoratus</i>	
			<i>Dacne picta</i>	
		Melandriidae	<i>Anisoxya conicicollis</i>	
			<i>Holostrophus orientalis</i>	
			<i>Melandryidae sp</i>	
		Mycetophagidae	<i>Mycetophagus antennatus</i>	
			<i>Mycetophagus sp.</i>	
		Staphylinidae	Philonthini sp.	
		Nitidulidae	<i>Omosita colon</i>	
			<i>Pocadites dilatimanus</i>	
			<i>Physoronia sp.</i>	
		Lepidoptera	Tineid moth	
		Collembola	Colembula sp.	
<i>Daedaleopsis tricolor</i> 삼색도장버섯				
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB	Erotylidae	<i>Episcapha fortunii</i>	<i>Opilo mollis</i>
<i>Platydema recticorne</i>	MB		<i>Aporotritoma consobrina</i>	Staphylinidae sp.
<i>Platydema fumosum</i>	MB	Tetratomidae	<i>Pisenus insignis</i>	Histeridae sp.
<i>Byrsax spiniceps</i>	MB	Trogossitidae	<i>Thymalus parviceps</i>	<i>Dendrocopos major</i>
<i>Byrsax kimurai</i>	MB	Ciidae	Ciidae sp. 2	Salticidae sp.
<i>Ceropria striata</i>	MB	Mycetophagidae	<i>Mycetophagus antennatus</i>	
<i>Ceropria induta</i>	MB	Aphodiidae	<i>Saprosites formosensis</i>	
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	MB	Cetoniidae	Cetoniidae sp.	
			<i>Pocadites chujoii</i>	
			<i>Omosita colon</i>	
			<i>Pocadites dilatimanu</i>	

Tenebrionid beetles		Competitor		predator & parasite
species	EC	family/order	species	
			<i>Pocadites oviformis</i>	
		Melandriidae	<i>Holostrophus orientalis</i>	
<i>Bjerkandera adusta</i> 줄버섯				
<i>Byrsax kimurai</i>	MB	Ciidae	Ciidae sp.	Salticidae sp.
<i>Byrsax spinniceps</i>	MB	Erotylidae	<i>Dacne picta</i>	Histeridae sp.
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB	Mycetophagidae	<i>Mycetophagus</i> sp.	Dendrocopos kizuki ijimae
<i>Platydema relictum</i>	MB		<i>Mycetophagus antennatus</i>	
<i>Ceropria striata</i>	MP	Staphylinidae	<i>Scaphidium optabile</i>	
<i>Ceropria induta</i>	MP	Trogossitidae	<i>Thymalus parviceps</i>	
<i>Scaphidema</i> sp.	MP	Elaterridae	Elaterridae sp.	
<i>Basanus tsushimensis</i>	MP	Nitidulidae	<i>Ipida variolosa</i>	
<i>Coriolus unicolor</i> 단색털구름버섯				
<i>Basanus tsushimensis</i>	MP	Erotylidae	<i>Aporotritoma consobrina</i>	
<i>Platydema sufascia</i>	MP	Ciidae sp.	Ciidae sp.3	
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB	Trogossitidae	<i>Thymalus parviceps</i>	
<i>Ceropria striata</i>	MB			
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	MP			
<i>Plesiophthalmus davidis</i>	MP/ MX			
<i>Daedaleopsis conragosa</i> 도장버섯				
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	MB	Erotylidae	<i>Episcapha fortunii</i>	
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB		<i>Episcapha flavofasciata f.</i>	
<i>Platydema relictum</i>	MB	Trogossitidae	<i>Thymalus parviceps</i>	
<i>Ceropria induta</i>	MB	Mycetophagidae	<i>Mycetophagus antennatus</i>	
		Nitidulidae	Nitidulidae sp.	
		Lepidoptera	Tineid moth	
<i>Laepiporus sulphureus</i> 덕다리버섯				
<i>Diaperis lewisi lewisi</i>	MB	Ciidae	Ciidae sp 2	
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	MX	Erotylidae	<i>Dacne picta</i>	Histeridae sp.
<i>Platydema relictum</i>	MP		<i>Microsternus tokioensis</i>	
<i>Ceropria induta</i>	MP		<i>Episcapha fortunii</i>	
<i>Cerogria janthinipennis</i>	MX	Zopheridae	<i>Phellopsis suberea</i>	

Tenebrionid beetles		Competitor		predator & parasite
species	EC	family/order	species	
<i>Luprops orientalis</i>	MX	Melandriidae	<i>Holotrophus lewisi</i>	
		Mycetophagidae	<i>Mycetophagus antennatus</i>	
		Trogossitidae	<i>Thymalus parviceps</i>	
		Nitidulidae	<i>Nitidulidae</i> sp.	
		Diptera	<i>Diptera</i> sp.	
<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i> 기와웃솔버섯				
<i>Stenophanes mesostena</i>	MX			
<i>Ceropria laticollis</i>	MX			
<i>Amillaria (= Armillariella) mellea</i> 뽕나무버섯				
<i>Platydema recticorne</i>	MB	Mycetophagidae	<i>Mycetophagus antennatus</i>	
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB	Erotylidae	<i>Dacne picta</i>	
			<i>Tetratriplax inornata</i>	
			<i>Dacne fungorum</i>	
		Ciidae	<i>Ciidae</i> sp.	
<i>Daedaleopsis styracina</i> 때죽도장버섯				
<i>Platydema</i> sp.	MP		<i>Aporotritoma consobrina</i>	
<i>Ceropria</i> sp.	MP	Anthribidae	<i>Euparius oculatus</i>	
<i>Fomes fomentarius</i> (L. : Fr.) Fr. 말굽버섯				
<i>Boletoxenus bellicosus</i>	MB	Ciidae	<i>Ciidae</i> sp.	
<i>Platydema</i> sp.	MP	Anobiidae	<i>Mizodorcatoma pinicola</i>	
<i>Microporus vernicipes</i> 메꽃버섯부처				
<i>Misolampidius koreanus</i>	MX	Ciidae	<i>Ciidae</i> sp.	
		Erotylidae	<i>Episcapha morawitzi</i>	
<i>Cylindrobasidium evolvens</i> 바늘버섯				
<i>Ceropria striata</i>	MB	Mycetophagidae	<i>Mycetophagus antennatus</i>	
		Nitidulidae	<i>Omosita</i> sp.	
<i>Coriolus brevis</i> 송곳니구름버섯				
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB	Ciidae	<i>Ciidae</i> sp.	Staphylinidae sp.
<i>Byrsax spinniceps</i>	MP	Lepidoptera	Tineid moth	

Tenebrionid beetles		Competitor		predator & parasite
species	EC	family/order	species	
		Colembula	Colembula sp.	
<i>Merulius tremellosus</i> 아교버섯				
<i>Platydema recticorne</i>	MB	Ciidae	Ciidae sp.	
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB			
<i>Perenniporia medulla-panis</i>				
<i>Bolitophagiella pannosus</i>	MB			
<i>Platydema</i> sp.	MB			
<i>Boletoxenus bellicosus</i>	MP			
<i>Perenniporia frazinea</i> 아까시재목버섯				
<i>Bolitophagiella pannosus</i>	MB		Ciidae sp. 2	
<i>Boletoxenus bellicosus</i>	MP			
<i>Gonoderma lucidum</i> 영지				
<i>Tenebrionidae</i> sp.	MP	Anobiidae	<i>Mizodorcatoma pinicola</i>	
<i>Platydema</i> sp.	MP			
<i>Stereum gausapatum</i> 피좁꽃구름버섯				
<i>Ceropria induta</i>	MB	Ciidae	Ciidae sp.	
<i>Platydema nigroaeneum</i>	MB			
<i>Lampteromyces japonicus</i> 환경버섯				
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	MP	Trogossitidae	<i>Thymalus parviceps</i>	Staphylinidae sp.
<i>Platydema</i> sp.	MP	Mycetophagidae	<i>Mycetophagus ater</i>	
			<i>Mycetophagus antennatus</i>	
		Staphylinidae	<i>Scaphidium optabile</i>	
			<i>Episcapha fortunii</i>	
		Silvanidae	<i>Silvanidae</i> sp.	
		Erotylidae	<i>Dacne fungorum</i>	
			<i>Episcapha gorhami</i>	

EC: Ecological category

3-3-4. 균식성 거저리의 먹이 자원

1) 균식성 거저리의 숙주버섯

본 연구 기간에 균식성 거저리의 서식이 확인된 숙주 버섯은 모두 14속 21종으로 목록은 다음과 같다(Table 42).

Table 42. Host fungi list associated with fungivorous tenebrionids in Korea.

fungi	thickness (mm)		longevity	rotted type	hyphal system
	measure	average			
Agaricales 주름버섯목					
<i>Lampteromyces japonicus</i>	-	-	annual	-	monomitic
<i>Amillaria (= Armillariella) mellea</i>	-	-	annual	-	monomitic
Aphylophorales 민주름버섯목					
<i>Merulius tremellosus</i>	2.0-3.0	2.5	annual	white-rot	monomitic
<i>Bjerkandera adusta</i>	1.0-8.0	4.5	annual	white-rot	monomitic
<i>Cylindrobasidium evolvens</i>	1.0-2.0	1.5	annual	white-rot	monomitic
<i>Corticium</i> sp.	0.2-0.5	0.35	annual	white-rot	monomitic
<i>Coriolus brevis</i>	1.0-2.0	1.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Inonotus xeranticus</i>	3.0-5.0	4.0	perennial	white-rot	dimitic
<i>Perenniporia medulla-panis</i>	1.0-5.0	3.0	perennial	white-rot	dimitic
<i>Perenniporia frazinea</i>	20-50	35	perennial	white-rot	dimitic
<i>Laepiporus sulphureus</i>	10-25	17.5	annual	brown-rot	dimitic
<i>S. gausapatum</i>	1.0-2.0	1.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Coriolus versicolor</i>	1.0-2.0	1.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Cerrena unicolor</i>	2.0-5.0	3.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Daedaleopsis tricolor</i>	5.0-8.0	6.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Daedaleopsis conragosa</i>	5.0-15	10	annual	white-rot	trimitic
<i>Daedaleopsis styracina</i>	2.0-3.0	2.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Trametes hirsuta</i>	5-10	7.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Gonoderma lucidum</i>	10-15	12.5	annual	white-rot	trimitic
<i>Fomes fomentarius</i>	100-300	150	perennial	white-rot	trimitic
<i>mycelia</i>	0.5-1.0	0.75	-	-	monomitic -like

2) 숙주 선택 요인

균식성 곤충이 숙주버섯을 선택하는데 자실체의 물질조직(textural structure)과 균사구조(hyphal system)가 영향을 주는 것으로 연구되었다 (Paviour-Smith, 1960; Lawrence, 1973). 본 연구에서는 기존의 연구결과 이외에 숙주선택에 영향을 미치는 환경요인을 종합적으로 분석한 결과, 균식성 거저리의 숙주선택에 영향을 끼치는 요인은 자실체의 균사구조, 부패단계(successional stage), 두께, 수명(longevity), 부후균, 기주나무의 형태 및 햇빛의 노출로 밝혀졌다.

균사구조(hyphal system). 균식성 거저리가 선호하는 균사구조를 확인하기 위해 4단계의 균사구조 별로 거저리의 출현율을 분석한 결과, 제3균사형(trimitic; 44.44%), 제1균사유사형(monomitc-like; 22.88%), 제1균사형(monomitc; 20.92%), 제2균사형(dimitic; 11.76%)형 순으로 출현율의 차이

Figure 35. Average number of hyphal system with occurrence. Bars indicate standard deviation of means. The same lowercase letters over the bars indicate that there are not significant difference among means.

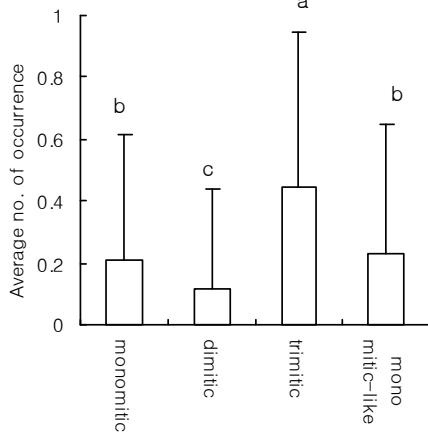
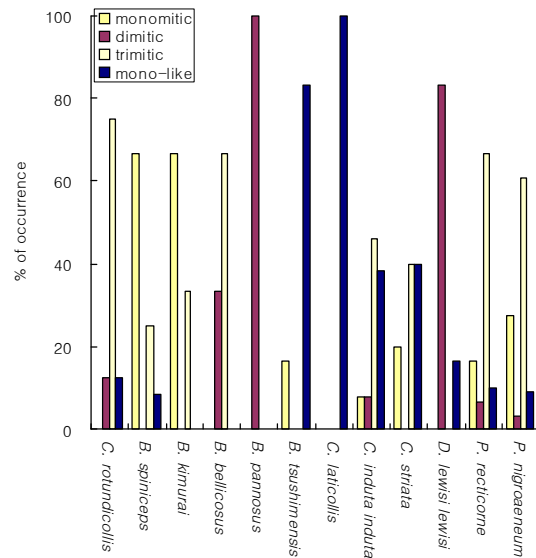


Figure 36. Relative ratio of hyphal system with occurrence of tenebrionidae species



가 인정되었고 [(ANOVA $F(3,608)=16.811$ $p=.000$)], 제3군사형에서 가장 높게 출현했다[Fisher's LSD $p<.001$](Fig. 35). 분류군 별로 선호하는 군사구조를 확인한 결과, *Platydema*속, *Cyrphaeus*속, *Boletoxenus bellicosus*, *Bolitophagus reticulatus*는 제3군사형을, *Diaperins lewisi*와 *Bolitophagiella pannosus*는 제2군사형을, *Byrsax*속은 제1군사형, 그리고 *Ceropria*속은 제1군사유사형을 선호하는 것으로 나타났다(Fig. 36).

부패 단계(successional stage). 버섯의 부패단계는 각각의 균식성 거저리종이 숙주를 선택하는 데 영향을 미치는 것으로 나타났다. 분석결과, 균식성 거저리는 자실체의 부패3단계(44.00%), 부패2단계(25.33%), 부패1단계(23.33%), 부패4단계(7.33%) 순으로 출현율에 차이가 있는 것으로 인정되었고[ANOVA $F(3,608)=16.811$ $p=.000$], 부패3단계에서 출현율이 가장 높게 나타났다(Fisher's LSD $p<.05$) (Fig. 37). 부패단계 별로 거저리 종의 출현율

Figure 37 Average number of successional stage with occurrence. Bars indicate standard deviation of means. The same lowercase letters over the bars indicate that there are not significant difference among means.

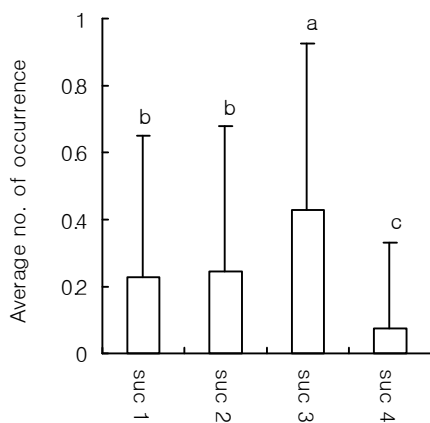
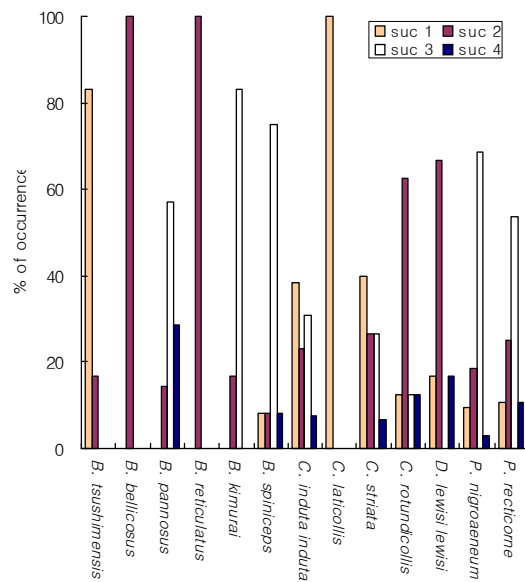


Figure 38. Relative ratio of successional stage with occurrence of tenebrionid speices



이 다르게 나타나므로 동일 버섯이라 하더라도 자실체의 부패정도는 거저리의 주요 먹이 선택 요인으로 작용했다. 부패정도에 따른 분류군별 출현을 현황을 보면, *Boletoxenus bellicosus*, *Cryphaeus rotundicollis*, *Bolitophagus reticulatus* 및 *Diaperis lewisi*는 부패 2단계에서, *Platydema*속과 *Byrsax*속은 부패 3단계에서, 그리고 *Ceropria*속과 *Basanus tchushimensis*는 부패1단계에서 빈번하게 관찰되었다(Fig. 38).

수명(longevity)과 두께. 자실체의 수명에 따른 출현율은 다년생(9.32%)에 비해 일년생(90.68%)에서 높게 나타났다(X^2 test $X^2=78.102$ $p=.000$). 자실체의 수명에 따른 분류군 별 출현율을 살펴보면, *Platydema*속, *Ceropria*속, *Byrsax*속, *Cryphaeus rotundicollis* 및 *Diaperis lewisi*는 일년생의 자실체를, 가시거저리속에 속한 *Boletoxenus bellicosus*, *Bolitophagus reticulatus* 및 *Bolitophagiella pannosus*는 다년생의 자실체를 선호하는 것을 나타내 (Fig. 39), 수명은 각각의 거저리종이 숙주버섯을 선택하는 데 특수한 요인

Figure 39. Relative ratio of longevity with occurrence of tenebrionidae speices

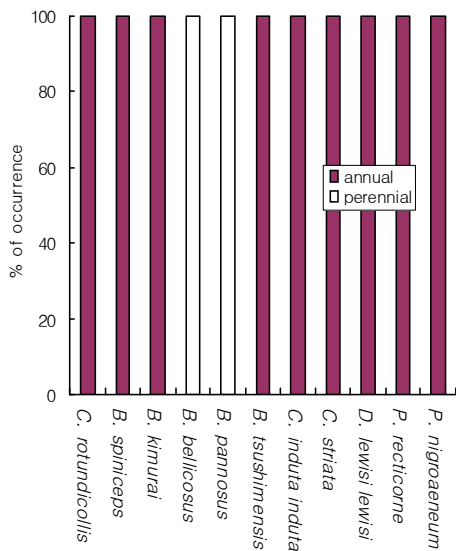
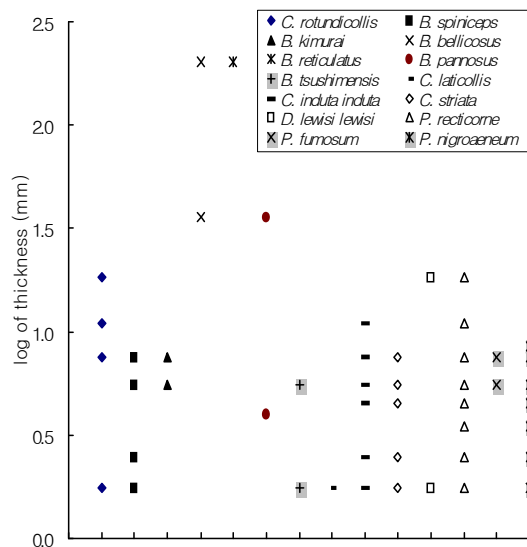


Figure 40. Thickness of fruiting body with occurrence of tenebrionidae speices.



으로 작용하는 것으로 분석되었다.

자실체의 두께 또한 균식성 거저리종의 숙주선택에 영향을 주는 것으로 분석되었다. 유충의 생활습성이 자유생활형인 분류군은 평균 두께 7.5 mm 이하인 얇은 자실체를 선호했고, 자실체 속에 굴을 파고 방을 형성하며 생활하는 분류군은 평균 5 cm 이상의 두꺼운 자실체를 선택하는 것으로 나타났다. 예를 들면, *Platydemia*속, *Ceropria*속, *Byrsax*속 및 *Cryphaeus rotundicollis* 등은 얇은 버섯을 선호하고, *Boletoxenus bellicosus*, *Bolitophagus reticulatus*, *Diaperins lewisi* 및 *Bolitophagiella pannosus* 등은 두꺼운 버섯을 선택하였는데(Fig. 40), 특히 두꺼운 자실체를 선택하는 분류군은 단식성 종에 속했다.

버섯의 기주나무(host tree). 균식성 거저리가 발견된 버섯의 기주나무는 극소수인 침엽수를 제외한 활엽수였다. 활엽수의 비율이(97.26%) 침엽수의 비율(2.74%)보다 높게 나타나 통계적으로 차이가 인정되었다(X^2 test $X^2=130.438$ $p=.000$)(Fig. 41). 활엽수 종류는 참나무속(24.14%), 오리나무속(20%), 서어나무(13.79%), 벗나무속(4.14%), 아까시나무(4.14%), 동정 안 된 수종(22.07%) 등으로 나타났고, 침엽수인 소나무(0.69%)도 있었다(Table 4 3). 또한 균식성 거저리가 서식하는 버섯은 서있는 나무(62.59%)보다 쓰러진 나무(37.41%)에서 높게 출현하였다(X^2 test $X^2=9.313$ $p=.002$)(Fig. 42).

균식성 거저리는 갈색부후균을 일으키는 버섯(6.78%)에 비해 백색부후균을 일으키는 버섯(93.22%)에서 매우 빈번하게 출현하였는데(X^2 test $X^2=88.169$ $p=.000$)(Fig. 43), 대부분의 버섯이 갈색부후균을 일으키는 특징 때문인 것으로 판단되었다.

Figure 41. Relative ratio of tree system with occurrence of tenebrionidae speices

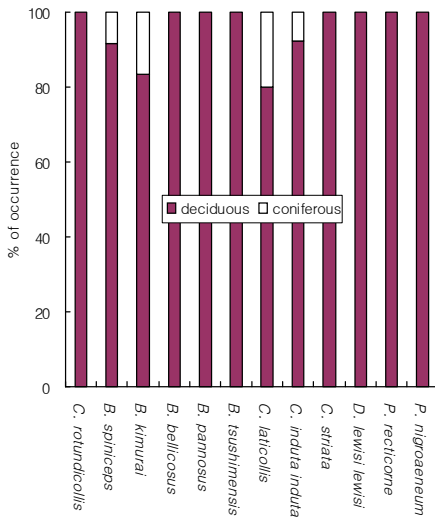


Figure 42. Relative ratio of stem type with occurrence of tenebrionidae speices

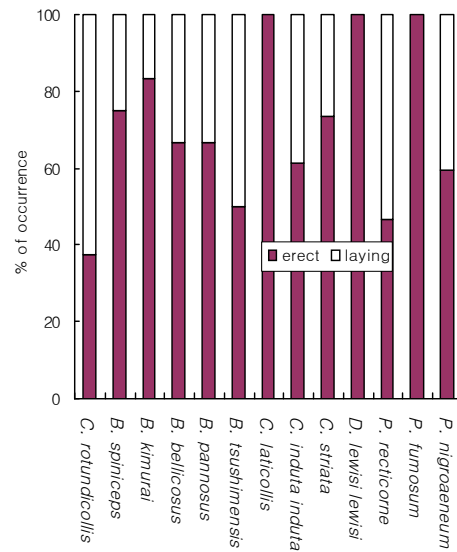


Table 43. Number of host tree collected fungivorous tenebrionids in 2006

Host tree	No. of tree		Host tree	No. of tree	
	n	%		n	%
<i>Prunus</i> sp.	6	4.14	<i>Alnus japonica</i>	29	20
<i>Carpinus laxiflora</i>	20	13.79	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	6	4.14
<i>Quercus</i> sp.	35	24.14	<i>Pinus densiflora</i>	1	0.69
<i>Salix koreensis</i>	3	2.07	na	32	22.07
<i>Castanea crenata</i>	13	8.97	total	145	

노출(exposure) 균식성 거저리가 발견되는 버섯은 양지(1.40%)에 비해 음지(98.60%)에서 많이 관찰되었다($X^2=135.112$ $p=.000$)(Fig. 44). 거저리는 숙주버섯의 햇빛 노출과 거의 부정적인 관계인 것으로 나타났고, 간혹 버섯이 햇빛에 노출된 나무에 발생해도 거저리는 그늘진 버섯의 안쪽부분에서 발견되었다.

Figure 43. Relative ratio of rot-type with occurrence of tenebrionidae speices

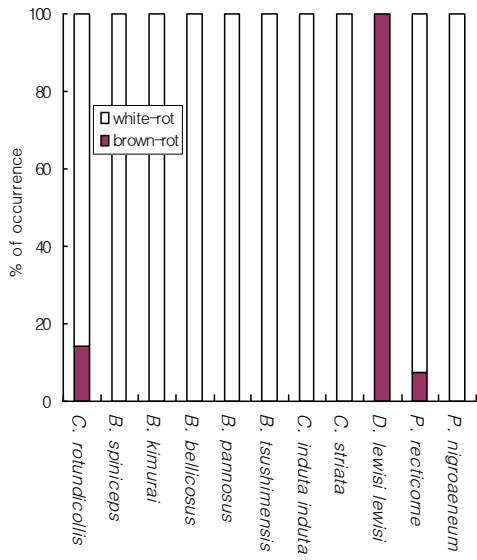
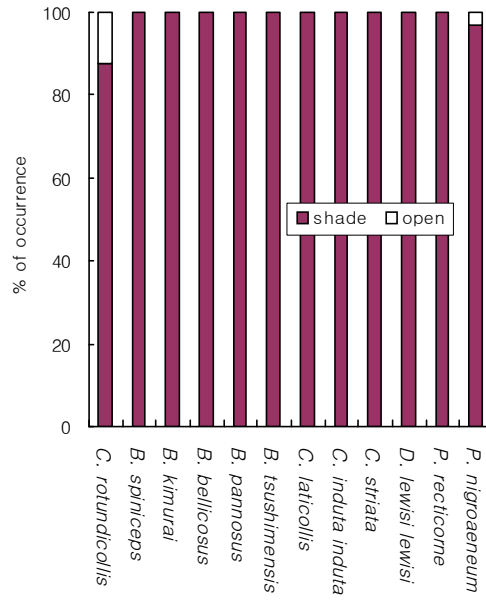


Figure 44. Relative ratio of exposure with occurrence of tenebrionidae speices



3) 숙주 선호성(Host Preference)

(1) 먹이 범위(diet breadth)

한국산 균식성 거저리 21종이 굵은유기입자섭식곤충(macrophagy)에 속하는 것으로 관찰되었다. 버섯을 숙주로 선택하는 균식성 거저리의 식성범위를 조사한 결과, 단식성 종으로는 말굽버섯만을 먹는 *Boletoxenus bellicosus*와 *Bolitophagus reticulatus*, 덕다리버섯속만을 먹는 *Diaperis lewisi*, 흰구멍장이버섯속을 먹는 *Bolitophagiella pannosus*, 도장버섯속만을 먹는 *Cryphaeus rotundicollis*가 조사되었다. 과 수준 이하의 좁은 범위의 균류를 먹는 협식성 종으로는 구멍장이과를 먹는 *Byrsax*속과 *Ischnodactylus parallelicornis*를 확인하였다. 광식성 종으로는 *Platydema*속, *Ceropria*속으로 구멍장이과, 고약버섯과 등의 2과 이상의 버섯을 숙주로 이용했으며, 균사체를 숙주로 선택하는 *Scaphidema*속과 *Basanus tschusimensis* 등의 거저리종도 포함되었다(Table 44).

Table 44. Occurring frequency of observed fungivorous tenebrionids in fungi

	<i>mycelia under the bark</i>	<i>Gonoderma lucidum</i>	<i>Trametes hirsuta</i>	<i>Cylindrobasidium evolvens</i>	<i>Lampteromyces japonicus</i>	<i>Corticium sp.</i>	<i>Laeiporus sulphureus</i>	<i>Fomes tomentarius</i>	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Merulius tremellosus</i>	<i>Cerrena unicolor</i>	<i>Stereum gausapatum</i>	<i>Coriolus brevis</i>	<i>Coriolus versicolor</i>	<i>Pereniporia</i>	<i>Daedaleopsis conragosa</i>	<i>Daedaleopsis slyracina</i>	<i>Daedaleopsis tricolor</i>
<i>Platydema recticorne</i>			1						4							5		14
<i>Platydema nigroaeneum</i>		2	1		1			1	7	2	2	1	1	3	1	1	1	14
<i>Platydema fumosum</i>								1										1
<i>Platydema marseuli</i>			1													1		
<i>Ceropria induta</i>		2						1	1	1		1		3		1		2
<i>Ceropria striata</i>						1		2			3			3				4
<i>Ceropria laticollis</i>								1					1					
<i>Ceropria sulcifrons</i>										1				2				
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>					1											3		4
<i>Cryphaeus punctatulus</i>																		
<i>Diaperis lewisi lewisi</i>						5												
<i>Boletoxenus bellicosus</i>								5										
<i>Bolitophagiella pannosus</i>														5				
<i>Byrsax spiniceps</i>									6									2
<i>Byrsax kimurai</i>									3									2
<i>Bolitophagus reticulatus*</i>								1										
<i>Parabolitophagus felix*</i>																		
<i>Basanus tsushimensis</i>																		
<i>Ischnodactylus parallelicornis</i>																		
<i>Platydema sufascia</i>										1								
<i>Scaphidema kayokoae</i>																		
<i>Scaphidema mitchihidei</i>																		

*: literally cited

(2) 숙주 선호 유형

주성분 분석. 2004년부터 2007년까지의 균식성 거저리 17종에 대한 조사야장자료를 근거로 균식성 거저리의 숙주 유형이 도출될 수 있는지 주성분분석을 실시하였다. 주성분분석을 위하여 설정된 변수간 상관관계와 유

Table 45. Correlation Matrix

	hyp2	hyp3	hyp4	suc2	suc3	suc4	thk2	thk3	perenn	brown	decid	open	erect	
Correlation	hyp2	1	-0.327	-0.199	0.256	-0.159	0.205	0.425	0.426	0.307	0.355	0.041	0.022	0.142
	hyp3	-0.327	1	-0.487	0.108	0.323	-0.024	0.015	-0.056	-0.414	-0.522	0.129	-0.009	-0.228
	hyp4	-0.199	-0.487	1	-0.32	-0.483	-0.161	-0.18	-0.136	0.556	0.635	-0.148	0.085	0.123
	suc2	0.256	0.108	-0.32	1	-0.516	-0.163	0.265	0.175	-0.11	-0.024	-0.099	0.021	-0.098
	suc3	-0.159	0.323	-0.483	-0.516	1	-0.253	-0.248	-0.052	-0.365	-0.517	0.187	-0.045	0.029
	suc4	0.205	-0.024	-0.161	-0.163	-0.253	1	0.326	0.033	-0.015	0.004	0.061	-0.082	-0.095
	thk2	0.425	0.015	-0.18	0.265	-0.248	0.326	1	-0.082	-0.2	0.423	0.086	-0.025	-0.061
	thk3	0.426	-0.056	-0.136	0.175	-0.052	0.033	-0.082	1	0.662	-0.146	0.065	0.099	0.024
	perenn	0.307	-0.414	0.556	-0.11	-0.365	-0.015	-0.2	0.662	1	0.298	-0.04	0.122	0.092
	brown	0.355	-0.522	0.635	-0.024	-0.517	0.004	0.423	-0.146	0.298	1	-0.061	0.081	0.189
	decidu	0.041	0.129	-0.148	-0.099	0.187	0.061	0.086	0.065	-0.04	-0.061	1	-0.138	-0.117
	open	0.022	-0.009	0.085	0.021	-0.045	-0.082	-0.025	0.099	0.122	0.081	-0.138	1	0.075
	erect	0.142	-0.228	0.123	-0.098	0.029	-0.095	-0.061	0.024	0.092	0.189	-0.117	0.075	1
	Sig. (1-tailed)	hyp2		0	0.007	0.001	0.025	0.006	0	0	0	0	0.306	0.395
hyp3		0		0	0.092	0	0.384	0.428	0.246	0	0	0.057	0.457	0.002
hyp4		0.007	0		0	0	0.023	0.013	0.047	0	0	0.034	0.149	0.064
suc2		0.001	0.092	0		0	0.022	0	0.015	0.089	0.383	0.111	0.399	0.115
suc3		0.025	0	0	0		0.001	0.001	0.26	0	0	0.01	0.292	0.359
suc4		0.006	0.384	0.023	0.022	0.001		0	0.342	0.425	0.482	0.228	0.157	0.121
thk2		0	0.428	0.013	0	0.001	0		0.156	0.007	0	0.145	0.381	0.228
thk3		0	0.246	0.047	0.015	0.26	0.342	0.156		0	0.036	0.211	0.112	0.384
perenn		0	0	0	0.089	0	0.425	0.007	0		0	0.312	0.067	0.129
brown		0	0	0	0.383	0	0.482	0	0.036	0		0.227	0.161	0.01
decidu		0.306	0.057	0.034	0.111	0.01	0.228	0.145	0.211	0.312	0.227		0.044	0.075
open		0.395	0.457	0.149	0.399	0.292	0.157	0.381	0.112	0.067	0.161	0.044		0.178
erect		0.04	0.002	0.064	0.115	0.359	0.121	0.228	0.384	0.129	0.01	0.075	0.178	

hyp2: dimitic; hyp3: trimitic; hyp4: monomitic-like; suc2: successional stage 2; suc3: successional stage 3; suc4: successional stage 4; thk: thickness; perenn: perennial; brown: brown rots; decidu: deciduous.

의성을 분석한 결과(Table 45), 변수 간에 상관관계가 높은 것과 낮은 변수들이 적절하게 분포되어 있어 주성분분석을 실시하기에 적합하였다.

주성분분석을 실시한 결과, 총 변수 중 준거변수를 제외한 13개의 수만큼 주성분이 추출되었다, 주성분 중 고유값(eigenvalue)이 1 이상인 주성분이 5개가 나왔지만, 분석대상인 거저리들의 숙주선호도가 한 집단으로 분석될 수 있는지 여부를 파악하기 위하여 고유값의 크기 순서로 상위 주성분 3개를 선택하였다(Table 46). 고유값은 해당 주성분이 설명하는 분산(variance)의 양을 나타내는 것으로 값이 높을 수록 중요한 요인으로 해석되었다. 고유값이 큰 상위 3개의 주성분은 사례들의 총분산(variance) 중 53.318%를 설명해 주었다.

Table 46. Total Variance Explained.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.100	23.844	23.844	3.100	23.844	23.844	2.742	21.089	21.089
2	2.106	16.196	40.041	2.106	16.196	40.041	2.191	16.856	37.945
3	1.726	13.277	53.318	1.726	13.277	53.318	1.999	15.373	53.318
4	1.371	10.547	63.865						
5	1.171	9.007	72.872						
6	0.980	7.542	80.413						
7	0.916	7.049	87.462						
8	0.677	5.208	92.67						
9	0.536	4.126	96.796						
10	0.261	2.006	98.802						
11	0.117	0.902	99.704						
12	0.037	0.284	99.987						
13	0.002	0.013	100						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

공통성(communalities)은 추출된 주성분이 원래의 변수를 설명해 주는

정도를 나타내는데, 이 주성분분석에서 추출된 상위 3개 주성분의 공통성을 보면, 두께 3단계 변수(thk3), 제1군사유사형 변수(hyp4), 다년생 변수(perennial), 갈색부후균 변수(brown) 등을 설명해 주는 정도가 상당히 높아 이들 변수들이 성분구성의 중요 요소임을 알 수 있었다(Table 47).

Table 47. Communalities

	Initial	Extraction
hyp2	1	0.683
hyp3	1	0.554
hyp4	1	0.901
suc2	1	0.399
suc3	1	0.621
suc4	1	0.205
thk2	1	0.737
thk3	1	0.908
perennial	1	0.876
brown	1	0.815
deciduous	1	0.074
open	1	0.055
erect	1	0.103

Extraction Method: Principal Component Analysis.

주성분분석을 통해 처음 구해지는 주성분행렬(component matrix)의 성분적재값(component loadings)은 원래의 각 변수와 해당 주성분 간의 상관계수를 보여주지만(Table 48), 이 주성분행렬은 기초자료의 차원을 축소시켜 보여줄 뿐이므로, 원래의 변수들이 실제 어떤 주성분에 높게 관계되었는지 명확하게 알기 어렵다. 원래의 변수가 주성분에 미치는 영향을 해석하기 쉽도록 varimax 방법으로 주성분 축을 회전시켜 회전된 공간 내의 원래 변수들과 주성분의 관계를 도출하였다(Table 48).

회전 후 변수행렬을 살펴보면, 사례들의 분산을 가장 많이 설명해 주는

Table 48. Component Matrix

	Component Matrix			Rotated Component Matrix		
	PC1	PC2	PC3	PC1	PC2	PC3
hyp2	0.464	0.623	0.281	0.041	0.667	0.487
hyp3	-0.722	0.180	0.034	-0.685	-0.072	-0.282
hyp4	0.696	-0.607	-0.219	0.899	-0.292	0.086
suc2	0.079	0.626	0.020	-0.179	0.600	0.082
suc3	-0.703	-0.253	0.251	-0.591	-0.511	-0.100
suc4	0.087	0.419	-0.149	-0.027	0.446	-0.075
thk2	0.202	0.716	-0.43	0.068	0.815	-0.261
thk3	0.259	0.261	0.879	-0.231	0.141	0.914
perennial	0.710	-0.185	0.581	0.435	-0.064	0.827
brown	0.798	0.014	-0.423	0.829	0.356	-0.023
deciduous	-0.192	0.158	0.108	-0.264	0.062	0.019
erect	0.249	-0.193	0.062	0.257	-0.111	0.157
open	0.151	-0.090	0.155	0.099	-0.067	0.202

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 3 components extracted.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 Rotation converged in 5 iterations.

제1주성분(PC1)의 대표변수는 균사구조[제3균사형(hyp3), 제1균사유사형(hyp4)], 부패3단계(suc3), 갈색부후균(brown) 변수로 나타났는데, 제1균사유사형과 갈색부후균 변수는 양의 방향으로 작용했고, 제3균사형과 부패3단계 변수는 음의 방향으로 작용했다. 제2주성분(PC2)의 대표변수는 두께2단계(thk2), 제2균사형(hyp2)과 부패2단계(suc2) 변수였는데, 이 변수들은 모두 양의 방향으로 작용했다. 제3주성분(PC3)의 대표변수는 두께3단계(thk3)와 다년생(perennial)변수였는데, 모두 양의 방향으로 작용했다.

분석결과에 따라 사례들의 성분점수(component score)를 계산하여 사례들의 소속 종을 각 주성분 공간에 나타냈다(Fig. 45). 주성분 공간상에 나타난 종들의 분포를 보면, 한 집단으로 평가하기에는 사례들의 분포가 많이 이산되어 있고, 이산된 사례들 중에는 주된 무리와 구분되는 별개의 무리가 있는 것으로 나타났다. 별개의 무리들은 특정 종들에 속해 있어 사례들이

종 별로 몇 개의 집단으로 구분됨을 알 수 있었다.

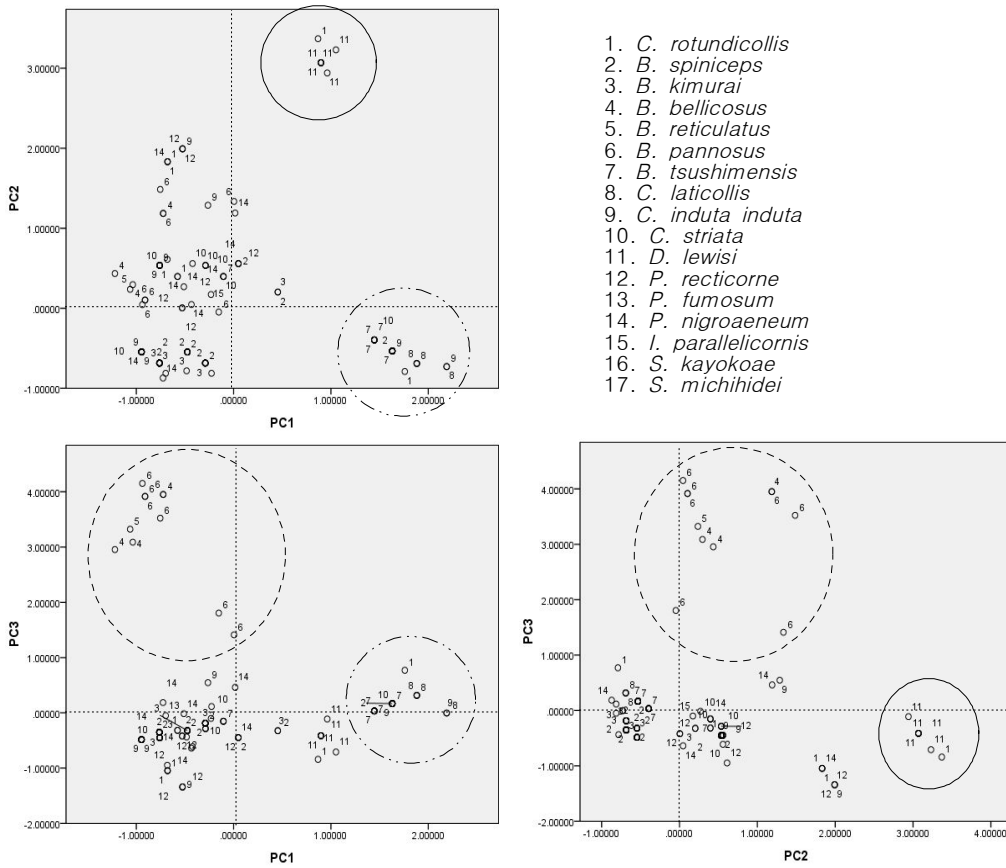


Figure 45. Plot of component scores on space combining each principal component.

제1주성분으로 표시되는 공간에서는 대부분의 사례들이 음의 방향에 위치해 있었으나, 양의 방향으로 *Basanus tsushimensis*, *Ceropria laticollis*, *Scaphidema kayokoae*, *Scaphidema michihidei*에 해당되는 곤충 종들이 떨어져 위치했다. 제2주성분으로 표시되는 공간에서는 대부분의 사례들이 축 주변에 산재해 있었으나, 양의 방향에 *Diaperis lewisi*에 해당하는 곤충종이 멀리 떨어져 위치했다. 제3주성분으로 표시되는 공간에서는 대부분의 사례들이 축 주변에 산재해 있는 반면에 *Boletoxenus bellicosus*, *Bolitophagus*

reticulatus, *Bolitophagiella pannosus*에 해당하는 사례들이 양의 방향으로 높게 위치해 있었다.

따라서 위의 분석결과를 종합하면 분석대상인 균식성 거저리의 숙주 선호 유형은 4집단으로 구분할 수 있다.

한국산 균식성 거저리의 숙주 선호 유형. 앞서 실시한 주성분분석을 근거해 볼 때, 한국산 균식성 거저리의 숙주 선호 유형은 1) 줄버섯-도장버섯 선호 무리(*Bjerkandera-Daedaleopsis* preference group) 2) 덕다리버섯 선호 무리(*Laetiporus* preference group) 3) 말굽버섯 선호 무리(*Fomes* preference group) 4) 균사체 선호 무리(*Mycelia* preference group)의 4무리로 크게 구분 지을 수 있었다(Table 49).

① 줄버섯-도장버섯 선호 무리(*Bjerkandera-Daedaleopsis* preference group)

줄버섯-도장버섯 선호 무리에서 섭식과 번식이 확인된 거저리종은 *Platydema recticorne*, *Platydema nigroaeneum*, *Platydema fumosum*, *Platydema subfascia subfascia*, *Ceropria laticollis*, *Ceropria induta induta*, *Ceropria striata*, *Ceropria sulcifrons*, *Byrsax spiniceps*, *Byrsax kimurai*, *Cryphaeus rotundicollis*, *Cryphaeus punctatulus*, *Ischnodactylus parallelicornis* 등 13종이었다(Table 50). 줄버섯-도장버섯 선호 무리가 선택하는 버섯에는 줄버섯, 삼색도장버섯, 도장버섯, 구름버섯, 흰구름버섯, 단색털구름버섯, 아교버섯, 고약버섯류, 바늘버섯, 피좁꽃구름버섯 등이 속한다.

Table 49. Host preference group of Korean Tenebrionid beetles

tenebrionid beetles	diet range	collecting area	ecological category
---------------------	------------	-----------------	---------------------

1) *Bjerkandera*- *Daedaleopsis* preference group:

Characters: Hyphae pale to brown; hyphal system monomitic, or usually trimitic. Fruiting body usually thin (7.5 mm and less), leathery, annual, and whitish cream to brown in color; successional stage III. Causes white soft rots in the broadleaf forest.

Genera of fungi: *Coriolus*, *Bjerkandera*, *Daedaleopsis*, *Merulius*, *Stereum*, *Trametes*, *Cylindrobasidium*, *Corticium*, *Agaricales*(rarely).

<i>Platydemia recticorne</i>	polyphagy	GS, JB	MB
<i>Platydemia nigroaeneum</i>	polyphagy	GS, JB	MB
<i>Platydemia koreanum</i> *	polyphagy	GS, JB	MB
<i>Platydemia marseuli</i> *	polyphagy	GS, JB	MB
<i>Platydemia fumosum</i>	oligophagy	GS	MB
<i>Ceropria laticollis</i>	polyphagy	GS	MB
<i>Ceropria induta induta</i>	polyphagy	GS	MB
<i>Ceropria striata</i>	polyphagy	GS	MB
<i>Ceropria sulcifrons</i> *	polyphagy	GS	MB
<i>Brysax spiniceps</i>	oligophagy	GW, GS,	MB
<i>Brysax kimurai</i>	oligophagy	GW, GS,	MB
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	monophagy	GS	MB
<i>Cryphaeus punctatulus</i> *	monophagy	GS	MB
<i>Ischnodactylus parallelicornis</i>	oligophagy	JB	MB
<i>Platydemia subfascia</i> s.	polyphagy	CN,JN	MB

2) *Laetiporus* preference group:

Characters: Hypae pale; hyphal system dimitic with skeletalized generative hypae of tube trama and binding hyphae of pileal trama; Fruiting body slightly thick (17.5 mm), annual when fresh soft, later brittle and chalklike, sulfur-yellow to orange in color; successional stage II. Causes carbonizing rots in the broadleaf forest.

Genus of fungi: *Laetiporus*

<i>Diaperis lewisi lewisi</i>	monophagy	GS	MB
-------------------------------	-----------	----	----

3) *Fomes* preference group:

Characters: Hyphae pale to brown; usually trimitic hypae, or rarely dimitic. Fruiting body strongly thick (35–300 mm), perennial, usually corky to woody, tan to blackish brown in color; successional stage II. Causes white soft rots in the broadleaf forest.

Genus of fungi: *Fomes*, *Perenniporia*, *Fomitopsis**, *Ganoderma lucidum*

<i>Boletoxenus bellicosus</i>	monophagy	GG, JB	MB
<i>Boliotophagiella pannosus</i>	monophagy	GW, GG	MB

<i>Parabolitophagus reticulatus</i>	monophagy	literally cited	MB
-------------------------------------	-----------	-----------------	----

4) mycelia preference group:

Characters: Inhabits in the mycelia under the bark; intermediate form inhabiting between fruiting body and mycelia

<i>Basanus tsushimensis</i>	polyphagy	GG, GW, GB, GN, JJ	MB
<i>Scaphidema kayokoae</i>	polyphagy	JJ	MB
<i>Scaphidema michihidei</i>	polyphagy	GW, JB	MB

*: perhaps

Table 50. Number of tenebrionids and host fungi in *Bjerkandera–Daedaleopsis* preference group

	host genera	host species	tenebrionid beetles
monomitic	4	4	6
	<i>Merulius</i>	<i>Merulius tremellosus</i>	<i>Platydema recticorne</i>
	<i>Corticium</i>	<i>Corticium sp.</i>	<i>Platydema nigroaeneum</i>
	<i>Bjerkandera</i>	<i>Bjerkandera adusta</i>	<i>Platydema fumosum</i>
	<i>Cylindrobasidium</i>	<i>Cylindrobasidium evolvens</i>	<i>Byrsax kimurai</i>
			<i>Byrsax spiniceps</i>
			<i>Ceropria striata</i>
trimitic	4	8	13
	<i>Coriolus</i>	<i>Coriolus unicolor</i>	<i>Platydema recticorne</i>
		<i>Coriolus versicolor</i>	<i>Platydema nigroaeneum</i>
		<i>Coriolus brevis</i>	<i>Platydema fumosum</i>
	<i>Daedaleopsis</i>	<i>Daedaleopsis tricolor</i>	<i>Platydema sufascia</i>
		<i>Daedaleopsis conragosa</i>	<i>Ceropria laticollis</i>
	<i>Trametes</i>	<i>Trametes hirsuta</i>	<i>Ceropria induta</i>
	<i>Stereum</i>	<i>Stereum gausapatum</i>	<i>Ceropria sulcifrons</i>
			<i>Ceropria striata</i>
			<i>Cryphaeus rotundicollis</i>
			<i>Cryphaeus punctatulus</i>
			<i>Byrsax kimurai</i>
			<i>Byrsax spiniceps</i>
			<i>Ischnodactylus parallelicornis</i>
Total	8	12	19

이 무리가 선택하는 숙주는 서로 다른 특성의 자실체로 구성되어 이질적이다. 숙주버섯의 특징을 살펴보면 군사조직은 일반군사만을 가진 제1군사형(monomitic)과 일반군사, 골격군사와 결합군사로 구성된 제3군사형(trimitic)으로 되어 있으며, 자실체의 두께는 얇아 7.5 mm이하이고, 자실체의 부패단계는 3단계이며 백색부후균을 일으킨다.

군사형에 따라 거저리가 선호한 숙주버섯을 살펴보면, 제1군사형에서는 4속(50%), 4종(30%)이, 제3군사형에서는 4속(50%), 8종(70%)이 확인되었다(Table 50). 또한 제1군사형 숙주를 선택한 거저리는 6종, 제3군사형을 선택한 거저리는 13종으로 관찰되었다(Table 50).

② 덕다리버섯 선호 무리(*Laetiporus preference group*)

덕다리버섯 선호 무리에 속하는 거저리는 *Diaperis lewisi* 한 종이다. 덕다리버섯속만을 숙주버섯으로 선택하는 단식성이며, 부패 2단계에서 번식하는 것이 확인되었다. 이 무리가 선택하는 숙주버섯은 덕다리버섯속으로 특징을 살펴보면, 군사조직은 제2군사형이고, 자실체의 두께는 약 17.5 mm이며 1년생이며 갈색부후균(brown rots)을 일으킨다.

한편, 덕다리버섯의 부패가 3-4단계로 진행되면 드물게 *Platydemia recticorne*와 *Ceropria induta*가 발견되었는데, 이 경우는 섭식만 하고 번식은 하지 않는 균식객형(mycetophile)의 범주에 속한다.

③ 말굽버섯 선호 무리(*Fomes preference group*)

말굽버섯 선호 무리에 속하는 거저리는 *Boletoxenus bellicosus*, *Bolitophagiella pannosus*와 *Bolitophagus reticulatus*이다. 이들은 말굽버섯과 흰구멍장이버섯속만을 숙주로 선택하는 단식성이다. 이 무리가 선택하는

버섯에는 말굽버섯, 아까시재목버섯, *Perenniporia medulla-panis*, 영지 등이 속한다. 말굽버섯 무리의 특징으로 균사조직은 제3균사형, 드물게 제2균사형이며, 자실체의 두께가 10-30 cm로 대형이고, 다년생이며 백색부후균을 일으킨다.

말굽버섯의 부패 2단계를 선호하는 *Boletoxenus bellicosus*는 부패 2단계에서 한 살이를 마치고 자실체가 부패하여 3-4단계로 접어들면 다른 2단계의 숙주버섯으로 이동했다. 말굽버섯의 부패가 많이 진행되어 형체를 식별하기 어려운 4-5단계에는 *Platydema*속이 섭식하는 것으로 조사되었다. *Bolitophagiella pannosus*는 대체적으로 부패 2단계의 아까시재목버섯과 *Perenniporia medulla-panis*에 서식한다.

④ 균사체 선호 무리(Mycelia preference group)

균사체 선호 무리에 속하는 거저리 종으로 *Basanus tsushimensis*, *Scaphidema kayokoae*, *Scaphidema michihidei* 및 *Ceropria laticollis*가 관찰되었고, 드물게 *Ceropria*속과 *Platydema*속이 수피아래의 균사체를 섭식하는 것이 관찰되었다. 이 무리가 선호하는 숙주는 수피 아래의 균사체나 수피 표면에 퍼져 있는 균사체로서 균식성 거저리의 애벌레와 성충의 섭식과 번식활동이 이뤄졌다. 균사체 무리의 특징은 자실체로 성숙되기 전의 상태여서 제2, 제3균사구조로 분화직전 상태인 제1균사형의 특징을 가지고 있어 부드럽다. 특히 나무껍질 아래의 균사에서는 *Basanus tsushimensis* 성충이 50마리 이상 군체를 형성하는 것이 관찰되었다. 앞서 분석한 주성분분석 결과 *Ceropria laticollis*는 균사체무리에 포함되는 것으로 나타났으나, 자실체에서도 섭식하는 것이 관찰되었다. 활발한 자유생활을 하는 애벌레의 특성으로 자실체와 균사체를 모두 선호하는 것으로 판단되며, 균사체를 선호하는 무리는 썩은 나무와 자실체에 서식하는 종류의 중간단계 무리로 판단

되었다.

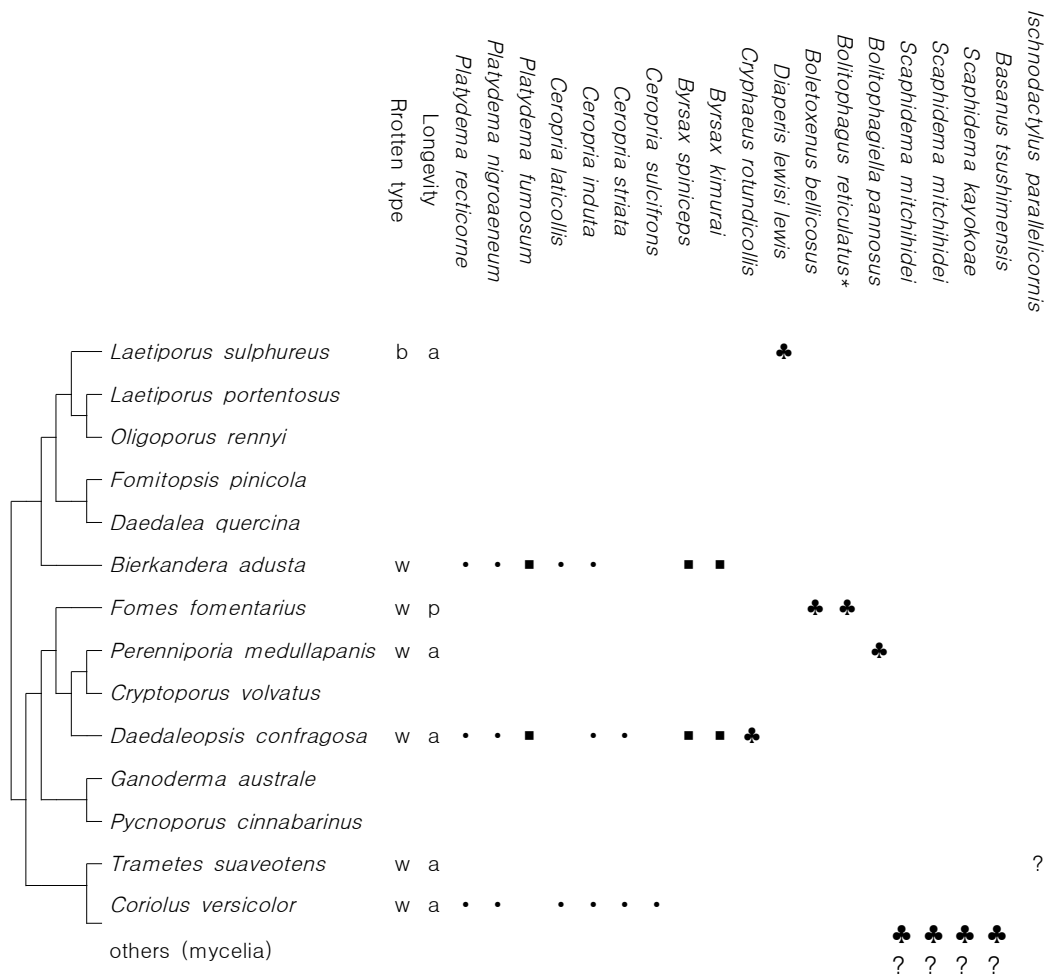
(3) 숙주버섯의 계통과 거저리의 숙주선호 관계

버섯 계통도 분석 자료(Hibbet & Donoghue, 2001)에 본 연구에서 구분된 숙주선호무리를 적용시켜 균식성 거저리가 선택한 숙주버섯 간의 유연관계를 검토하였다. 분석 결과, 숙주버섯의 단계통군에는 덕다리버섯무리, 말굽버섯무리 및 일부 줄버섯-삼색도장버섯 무리가 포함되었는데, 단식성 거저리 종인 르위스거저리, 도깨비거저리, 그물가시거저리, 넓적가시거저리 및 우리빨거저리가 대응 관계를 이루었다. *Ischnodactylus parallelicornis*의 숙주버섯은 단계통으로 나타났는데, 이는 불충분한 채집이 원인 것으로 판단되어 향후 관찰이 요구된다. 균사체를 숙주로 선택하는 지리영실거저리, 영실거저리와 금강산거저리는 각각 단계통군을 이루는데, 이 종들의 서식지는 목식성과 균식성의 중간형태이다. 줄버섯과 삼색도장버섯은 유연관계가 있는 측계통군으로 협식성 종인 가시거저리, 긴빨가시거저리와 멧진주거저리가 숙주로 선택했다. 다계통군의 숙주버섯은 버섯간의 밀접한 유연관계가 없으나 모두 백색부후균을 일으키며 수명은 일년생인 공통점을 보였는데, 이들 숙주를 광식성 종인 나도진주거저리, 흑진주거저리, 산무당거저리, 구슬무당거저리, 줄무당거저리 및 무지개무당거저리가 먹이로 선택하였다 (Table 51, 52).

Table 51. Patterns of host selection of Korean tenebrionids in bracket fungi mapped on the host preference groups defined by this study. According to each classification an insect species may utilize a group of hosts that is monophyletic and monophgous (♣), paraphyletic (■), or polyphyletic (•).

fungi species	<i>Platydemia recticorne</i>	<i>Platydemia nigroaeneum</i>	<i>Platydemia fumosum</i>	<i>Ceropria laticollis</i>	<i>Ceropria induta</i>	<i>Ceropria striata</i>	<i>Ceropria sulcifrons</i>	<i>Byrsax spiniceps</i>	<i>Byrsax kimurai</i>	<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	<i>Diaperis lewisi lewis</i>	<i>Boletoxenus bellicosus</i>	<i>Boletophagus reticulatus*</i>	<i>Boletophagella pannosus</i>	<i>Scaphidema michilidei</i>	<i>Scaphidema kayokoae</i>	<i>Basanus tsushimensis</i>	<i>Schnodactylus parallelicornis</i>
<i>Bjerkandera–Daedaleopsis</i> preference group																		
<i>Daedaleopsis tricolor</i>	•	•	■		•	•		■	■	♣								
<i>Daedaleopsis conragosa</i>	•	•			•					♣								
<i>Daedaleopsis styracina</i>	•	•																
<i>Merulius tremellosus</i>		•																
<i>Stereum gausapatum</i>		•																
<i>Coriolus versicolor</i>	•	•		•	•	•	•											
<i>Coriolus unicolor</i>				•		•	•											
<i>Corticium sp.</i>						•												
<i>Bjerkandera adusta</i>	•	•	■	•	•	•		■	■									
<i>Cylindrobasidium evolvens</i>						•												
<i>Trametes hirsuta</i>																		?
<i>Coriolus brevis</i>																		
<i>Laetiporus</i> preference group																		
<i>Laetiporus sulphureus</i>													♣					
<i>Fomes</i> preference group																		
<i>Fomes fomentarius</i>		•										♣	♣					
<i>Perenniporia</i>														♣				
<i>Gonoderma lucidum</i>		•																
mycelia group				•	•	•	•								♣?	♣?	♣?	

Table 52. Patterns of host selection of Korean tenebrionids in bracket fungi mapped on a phylogeny based on cladistic analysis (Hibbet & Donoghue, 2001). According to classification an insect species may utilize a group of hosts that is monophyletic and monophgous (♣), paraphyletic (■), or polyphyletic (•). Rot type: b, brown; w, white; longevity: p, perennial; a, annual.



3-4. 토론 및 결론

3-4-1. 생활사

야외 관찰 결과, 한국산 균식성 거저리의 1년 세대수는 평균 1.5세대로 나타났다. 일 년 내내 모든 유충단계와 성충이 관찰됐으며 유충과 성충으로 활동했다. 야행성으로 섭식, 짝짓기 활동과 이동이 밤에 활발히 이뤄지고, 낮에도 자실체의 어두운 아랫면이나 나무 틈에서 이뤄졌다. 주요 먹이는 민 주름버섯목에 속하는 구멍장이류가 주를 이루며, 섭식, 산란과 번식 등 모든 활동이 자실체에서 이뤄졌다. 북미산 *Bolitotherus cornutus* Panzer의 경우, 야외에서의 생활주기는 잘 알려지지 않았지만, 성충은 2년 생존하는 것이 관찰되었다(Hearwole과 Heatwole, 1968). 실내에서의 유충의 영기는 대부분 4령기로 관찰되었으며, 간혹 5령기일 때도 있었다. *Bolitophagus reticulatus* Linne의 유충을 실내 사육했을 때 유충 발달기간은 약 6.5-10개월이었고, 8-9령기의 발달단계를 거쳤다(Nadvornaya와 Nadvornyy, 1991). 한국산 균식성 거저리의 1세대 기간은 종, 환경요인 및 자실체의 물리적 상태에 따라 다르지만, 평균 온도 26.1℃ 상대습도 64.5%의 실내사육 조건에서 약 60-80일 걸리는 것으로 관찰되었다.

북미와 유럽에 분포하는 *Bolitotherus cornutus* Panzer의 알 낳는 방식(Liles, 1956)은 특이한데, 이 종은 대부분 자실체의 갈라진 틈이나 접혀진 부분의 표면의 가장자리를 따라 하나씩 낳고 알 주변을 분비물 같은 물질(excrement-like material)로 덮은 후에 배 끝의 부드러운 털로 알 위의 분비물을 문질러 매끄럽게 한다. 밤 8시에서 새벽 4시까지 활발하게 짝짓기를 하는데, 짝짓기에 앞서 수컷은 암컷의 머리 쪽에서 가슴등판에 올라가 복부 아랫면을 암컷의 가슴등판 돌기에 비빈다. 이 소리는 숙주버섯에서 180-240 cm 떨어진 곳까지 들리는데 1-2분 지속하다 1-2분 쉬기를 반복하며, 소리를

내는 기간이 끝나면 수컷은 180도 회전한 자세로 짝짓기를 한다(Liles, 1956). 반면에 *B. cornutus* Panzer와 근연종이며 숙주버섯이 동일한 한국산 *Boletoxenus bellicosus* (Lewis)를 관찰한 결과, 짝짓기 행동은 대부분 야간과 간혹 주간에 어두운 자실체 틈에서 일어났다. 자실체 속에 하나씩 산란했고, 알은 불투명하며 광택이 낮으며 분비물에 덮여 있지 않았고, *B. cornutus*에서의 행동은 관찰되지 않았다. 관련 종에 대한 연구가 계속되면 새로운 행동습성이 밝혀지리라 전망된다. 자연에서 짝짓기와 산란의 수는 자실체 속에서 생활사가 이뤄져 정확히 알려지지 않았지만 숙주버섯이 일 년 내내 어디에나 분포하고, 같은 자실체에서 각기 다른 단계의 유충이 채집되는 것으로 미루어 기상조건(평균 온도 20℃ 이상)이 적합한 가을까지는 짝짓기와 산란이 이뤄질 것으로 추정되었고 실내에서는 일 년 내내 세대가 반복되었다.

유충의 생활 습성은 자실체 속을 자유롭게 이동하며 생활하는 무리와, 자실체 속에 방을 형성하고 생활하는 무리로 구분된다. *Platydema*속과 *Ceropria*속의 유충은 몸이 긴 원통형으로 매우 경화되어 방을 형성하지 않고 머리카락 모양의 똥으로 둘러싸인 자실체 속에서 자유롭게 생활하여 숙주버섯의 선택범위가 넓은 것으로 판단된다. 자실체에 굴을 파는 무리의 유충은 굽벙이형(grub-like) 모양으로 약하게 경화되었고, 구기구조는 다양한 먹이 습성과 관련하여 다양하게 적응해 왔는데(Lawrence, 1989; Lawrence와 Mulner, 1996), 큰 턱은 일반적으로 비대칭 모양이고, 어금니를 갖거나 갖지 않는 경우도 있다(Lawrence, 1989; Leschen, 1990). *Hoplocephala*속(Kompantseva, 1985), *Bolitophagini* 및 *Diaperis*속은 이 무리에 속하는데, 그 중 한국에는 *Bolitophagini*와 *Diaperis*속이 분포한다. *Bolitophagini*속 중 한국산 *Byrsax*속은 줄버섯과 삼색도장버섯 선호 무리의 숙주에서 서식하는데, 불로초속(*Ganoderma*)을 숙주로 선택하는 호주산 *Byrsax*속(Hawkeswood, 1989; 1990)과 차이를 보인다. *Toxicini*족의 *Cryphaeus*속의

유충은 강하게 경화되어 자실체 속에 반터널형(semi-tunnel)의 부정형 방을 만들며 생활하는데, 자유 생활하는 무리와 방을 형성하는 무리의 중간 형태로 추정된다. 자실체 이외의 균사체(mycelia)를 선호한 경우도 관찰되었는데, *Scaphidema*속과 *Basanus tschusimensis*의 애벌레는 방을 형성하지 않고 균사체가 붙어있는 수피 아래나 움푹 패인 틈에서 자유롭게 섭식활동을 하며, 번데기도 수피아래에 방을 만든 후 형성한다(Kompantseva, 1985). 한국산 *Scaphidema*속과는 다르게 구북구 지역의 *Sacphidema*속의 일부 종은 턱수염버섯과(Hydnyaceae)의 버섯에서 서식한다고 보고되었으나(Kompantseva, 1987a), 수피 밑에서 생활하는 무리는 자실체에서 생활하는 무리와 썩은 나무속에서 서식하는 무리의 중간형으로 추정된다.

유충의 똥형태는 과립형과 머리카락모양(filament-type)으로 구분된다. *Bolitophagini*, *Diaperis*속 및 *Cryphaeus*속의 똥은 원통모양의 과립형이고, *Ceropria*속과 *Platydema*속은 가늘고 긴 머리카락모양이다. 자실체 주변에 겹겹이 쌓인 머리카락형의 똥은 3차원의 공간을 만들어 포식자나 경쟁자의 침입에 대한 방어벽 역할을 함으로써 자실체 내에서 먹이와 서식공간에 대한 경쟁을 조절한다(Borden 등, 1969).

성충의 복부 방어샘에서는 기피성 물질인 방어액을 만들어 내는데, 방어물질에는 벤조퀴논(benzoquinones)이 포함되어 있으며(Eisner와 Meinwald 1966; Watt, 1974), 위험에 처하면 방어액을 분사하거나 방출하면서 빠르게 걸어서 도망침으로써 자신을 방어한다. 야외와 실내사육 중, 숙주버섯 아랫면에서 집단이 관찰되었는데 페로몬이 작용하는 것으로 추정된다. 비행 행동은 실내사육 중에 사육통에서 탈출한 성충에서 야간에 드물게 관찰되었다. 또한 숙주버섯이 소진될 때까지 자실체를 점유하고, 다 소진되면 다른 자실체로 이동하는데 멀리 떨어진 숙주버섯의 경우는 날아서 이동하는 것으로 추측되었다. 뒷날개가 퇴화되지 않아 이를 뒷받침하는데, 이동에 관한 연구가 더욱 진행되면 자세한 정보를 얻을 수 있으리라 사료된다.

Scheerpeltz and Höfler(1948)의 용어로 균식성 거저리는 전형적인 균 의존형(Mycetobiont)으로 유충과 성충 모두 숙주버섯을 서식처로 이용한다. 썩은 나무 속에서 서식하는 목식성종은 목질부 뿐만 아니라 나무에 붙어있는 균(mold)을 섭식하는데, 때로는 버섯을 섭식하는 것이 관찰되어 균식객형(Mycetophile)의 범주에 포함된다. 예를 들면, *Plesiophthalmus davidis* Fairmaire나 *Promethis valgipes* (Marseul)의 주된 먹이는 썩은 나무이지만 먹이가 부족할 때는 황갈색시루뻨버섯과 수피에 붙어있는 균사체를 섭식하기도 한다. *Misolampidius*속, 잎벌레붙이류와 썩덩벌레류는 낮 동안에 층층이 쌓여진 버섯균락의 아랫면에서 다수 발견되는데, 이것은 버섯을 일시적인 피난처로 사용하는 균배회형(Mycetoxene)의 대표적인 예이다.

Lawrence(1973)는 ciids의 가장 중요한 경쟁자는 거저리과의 Bolitophagini, Rhipidandrini 및 Diaperini 등이라고 언급했다. 바꾸어 말하면 균식성 거저리의 가장 강력한 먹이 경쟁자는 ciids인데, 균식성 거저리의 숙주버섯에서 섭식과 번식활동이 확인된 ciids는 10종 이상으로 몸의 크기가 작으며, 생활환이 짧고 번식률이 높은 편이어서 균식성 거저리와 끊임없는 먹이경쟁 하는 것으로 추정된다. 균식성 거저리의 유충발달 기간은 반날개류, 일부 버섯벌레과(Erotylidae), 애버섯벌레과(Mycetophagidae) 및 Ciidae에 비해 길다(Leschen, 1990). 흑진주거저리의 숙주버섯인 삼색도장버섯에서는 애버섯벌레과 2종(알락애버섯벌레, 검정애버섯벌레)과 쌀도적과 1종(*Thymalus parviceps*)이 함께 서식했는데 모두 흑진주거저리보다 생활환이 약 30일 정도 빠른 것으로 관찰되었다. 삼색도장버섯에서 발견된 흑진주거저리의 다른 공서종 무리는 긴썩덩벌레과(*Anisoxya* Mulsant, *Holostrophus* Horn), 반작수염벌레과 (*Mizodorcatoma* Hayashi), 버섯벌레과(*Dacne* Latreille, *Neotriplax* Lewis, *Episcapha* Dejean), Tetratomidae[*Pisenus* (Kirby)] 및 나비목의 곤충이었다. 덕다리버섯에서 발견된 *Diaperis lewisi* Bates의 공서종은 버섯벌레과 2종(*Dacne picta* Crotch, *Dacne fungorum*

Lewis)으로 *Diaperis lewisi* Bates와 먹이 경쟁을 하는 것으로 추정되었다. 이들의 애벌레와 성충은 크기는 작고, 번식률이 매우 높으며 생활환이 짧아 넓은 면적의 자실체를 필요로 하는 *Diaperis lewisi* Bates의 개체수를 조절하는 것으로 추측되었다. 또한 *Ceropria*속의 숙주버섯인 구름버섯에서 버섯 벌레과 1종[*Neotriplax lewisii* (Crotch)]이 널리 서식하는데 자실층(관공; tube)만 갉아먹는 왕성한 먹이습성으로 균식성 거저리의 강력한 먹이 경쟁자로 추정되었다. 이외에도 균식성 거저리의 숙주버섯에는 나비목의 tineid류(*Nemapogon* Schrank)이 다수 발견되었고, 파리목에서는 phorid 파리류(*Megaselia* Rondani)가 흔하게 발견된다(Borgmeier, 1966; Kessel, 1969). 특히 tineid류는 수피에 붙어있는 자실체의 기부나 두꺼운 자실체에서 서식하여 거저리와 서식공간의 공유가 관찰되었다.

균식성 거저리의 포식자는 여러 형태가 포함되는데, 대부분의 종이 서식지 주변의 나무껍질, 나무 속, 자실체 속에서 발견되었다. 이들 무리에는 Trogositidae(*Temnochila* Westwood), Cleridae, Cerylonidae, anthocorid bug, cecidomyid flies, 거미류, 응애(mite)류 및 조류가 속한다. 특히 도깨비 거저리의 성충과 유충의 표면에는 응애류가 뽁뽁이 붙어 있었는데, 거저리에게 해를 끼치지 않고 몸 표면에 붙어 있는 박테리아를 먹는 식객형인 것으로 추측되지만(Park, 2006), 몸의 표면에 빈틈없이 붙어 있어 활발한 활동을 억제하는 요인으로 작용하며, 애벌레의 발육에 영향을 주는 것으로 추정된다. 오색딱다구리, 쇠딱다구리 및 동고비와 같은 새들이 나무에 붙어 있는 자실체나 균사체를 쪼아 먹음으로써 균식성 거저리의 상위포식자로 판단된다. 기생벌류는 많은 개체수가 특정 버섯에 제한적으로 출현하여 거저리의 개체군 조절에 공헌하는 것으로 추측되는데, 거저리에 기생하는지 공서종에 기생하는지는 좀 더 연구하면 자세한 내용이 밝혀지리라 기대한다.

3-4-2. 균식성 거저리의 먹이 자원

1) 숙주 선택 요인

부패단계와 화학적 특성. 조사야장, 실내 관찰 및 숙주선호도 실험을 통해 자실체의 부패단계가 숙주선택에 중요한 영향을 미치는 것이 확인되었다. 버섯과 관련된 곤충상에서 버섯이 자라고 부패하면서 일어나는 천이에 대한 연구는 여러 연구자들에 의해 이뤄졌다(Graves, 1960; Paviour-Smith, 1960a,b; Matthewman과 Pielow, 1971; Pielow와 Verma, 1968; Klimazewski와 Peck, 1987; Okland와 Hagvar, 1994; Thunes, 1994). 식물의 경우 화학물질이 식식성 곤충의 숙주범위를 결정하는 중요한 요소로(Jaenike, 1990), 이것은 구멍장이류에 사는 곤충에도 적용된다는 의견(Crowson 1981)과 적용될 수 없다는(Ashe, 1984; Lacy, 1984b; Hanski, 1989) 의견 간에 논쟁이 있었으나, 발생예측이 불가능하고 수명이 짧은 주름버섯류와 발생예측이 가능하고 수명이 긴 구멍장이류에 적용되는 정도가 각각 다르다(Jonsell 등, 2001).

식식성 곤충(Bernays와 Chapman, 1994)에서처럼, 숙주버섯이 방출하는 화학물질은 균식성 곤충이 서식처인 자실체를 찾는 데 매우 중요하다. 버섯의 냄새는 균식성 곤충을 유인하는데(Pacioni 등, 1991; Bengtsson 등, 1991; Jonsell과 Nordlander, 1995), 특히 버섯의 천이 초기단계에는 강한 화학물질을 방출한다. 버섯에서 방출하는 휘발성 물질의 화학적 구성의 차이는 중간뿐만 아니라 종내에서도 자실체의 부패 정도에 따라 다르게 나타난다. 특히 부패 초기에 군체를 형성하는 균식성 곤충의 숙주선택에 크게 영향을 미친다(Hansk, 1987). 예를 들면 말굽버섯과 잔나비버섯은 휘발성 화합물의 구성이 본질적으로 다른데(Fäldt 등, 1999), 이 화합물은 곤충이 이동 중에 숙주의 위치를 찾는 데 중요한 기능을 한다(Jonsell과 Nordlander 1995;

Jonsell 등, 2001). 많은 양의 휘발성 물질이 포자나출(sporulation) 기간에 방출되는 데, 이 때 방출되는 휘발성 물질은 포자를 먹는 곤충에게 숙주의 위치를 확인시켜 준다. 또한 죽은 자실체와 나출기의 자실체의 휘발성 냄새는 양적, 질적으로 다른데, 이런 변화는 곤충이 적당한 번식 장소(patch)를 찾는데 중요하게 작용하는 것으로 추정된다(Fäldt 등, 1999). 즉, 부패 초기 단계에서 자실체에 함유된 화학물질은 균식성 거저리의 숙주선택에 영향을 미친다. 왜냐하면 버섯에서의 화학적 상이성은 부패가 진행된 종보다 부패 초기단계인 종에서 훨씬 크게 나타나기 때문이다(Hanski, 1987; Jonsell 등, 2001).

버섯의 부패 초기 단계에 군체를 형성하는 균식성 곤충은 일반적으로 숙주 한 종만을 선택하는 단식성이거나 계통학적으로 밀접하게 유연관계에 있는 숙주버섯을 이용한다. 이들은 부패가 진행된 버섯에 오는 곤충에 비해 먹이경쟁에서 유리한 선점효과(priority effects)를 가진다(Rankin과 Vorden, 1991; Shorrocks와 Bingley, 1994). 따라서 버섯의 부패 초기에 집단을 형성하는 곤충 종은 좁은 범위의 먹이자원을 선택하는 비용을 치르고 영양이 풍부한 먹이를 섭취함으로써 타 무리에 비해 숙주특이성이 훨씬 강하다(Bruns, 1984; Hanski, 1989). 한국산 Bolitophagini속에 속한 많은 분류군이 단식성에 속하는데, 특히 도깨비거저리는 부패초기단계의 말굽버섯에 대한 숙주 특이성이 매우 강한 것으로 관찰되었다.

이에 비해 광식성 종은 이미 방출되어 화학물질 함유량이 낮은 부패 후기단계의 버섯에서 집단을 형성한다. 자실체가 부패되어 3-4단계에 이르면 부분적으로 등급화(degraded)되어 에탄올(ethanol)이나 다른 산화물을 생산하고, 영양적 가치도 낮아지며, 2차 화합물의 함유율도 낮아진다(Jonsell 과 Nordlander, 2004). 이렇게 부패 후기단계의 자실체를 선택하는 곤충 종은 숙주버섯에서 방출되는 화학 방어물질의 독성을 피하는데, 이는 숙주방어물질이 부패 과정에서 파괴되어 타 버섯분류군과 화학적으로 거의 유사해

지기 때문이다(Fäldt 등, 1999; Jonsell과 Nordlander, 2004). 본 연구 결과에서도 광식성종은 화학방어물질이 소진된 부패 후기 단계의 자실체에서 서식하는 것으로 관찰되었다. 예를 들면, *Platydema*속과 *Ceropria*속의 종들은 부패 3-4단계를 선호했다.

본 연구기간에 자실체의 부패에 따른 곤충의 천이(succession)가 관찰되었는데, 숙주특이성이 강한 단식성 종은 부패 초기(2단계)의 버섯에 발견되었고, 광식성 종은 부패 후기(3-4단계)의 자실체에서 발견되었다. 이런 현상은 말굽버섯을 선택하는 곤충에서 잘 설명되는데(Fäldt 등, 1999), 도깨비거저리는 부패 2단계의 말굽버섯에서 집단을 형성하고, 자실체의 부패가 많이 진행되면 부패초기의 다른 자실체로 이동한다. 말굽버섯은 부패 초기 단계인 포자 방출기간에 베타-phellandrene, cis-furanoid linalool oxide, 및 베타-myrcene를 강하게 방출하는데(Fäldt 등, 1999), 이는 도깨비거저리의 숙주 선택에 영향을 주는 것으로 판단된다. 이미 화학물질이 증발되거나 소진된 부패후기4단계의 자실체에서는 Anobiidae과와 쌀도적과의 종들이 집단을 형성하며 드물게 *Platydema*속이 서식하였다.

수명(longevity). 버섯의 수명은 성공적인 곤충 생활환의 완성여부를 예측할 수 있는 요인이다(Heartwole과 Heatwole, 1968). 딱정벌레가 숙주버섯에 대한 특이성이 높은 이유는 자실체의 수명이 길어 먹이 사용의 예측이 가능하기 때문인데(Kukor와 Martin, 1987), 민주름버섯류에서 서식하는 곤충은 일반적으로 주름버섯류에 비해 숙주선호성이 높다(Hanski, 1989; Fäldt 등, 1999). 또한 존속기간이 긴 민주름버섯류는 부패가 천천히 진행되어 화학적, 구조적 특성을 오래 보유함으로써 효과적으로 곤충을 유인한다(Lawrence, 1973). 대표적인 예로, 생활환이 여러 주 이상 걸리는 거저리 등은 수명이 긴 버섯을 숙주로 선택한다. 반면에 수명이 짧은 주름버섯류에서는 생활사가 비교적 짧은 반날개류와 버섯벌레류가 서식하다. 예를 들어

반날개과의 *Oxyporus*속의 종의 생활환은 17일 정도 걸리는데, 땅 속에서 지내는 번데기시기를 제외하면 매우 짧은 기간 동안 주름버섯류에서 생활한다 (Hanley와 Goodrich, 1993). 만일 균식성 거저리가 성공적으로 생활환을 완성시킬 만큼 숙주버섯이 오래 존속한다면, 특정 버섯을 선택하려는 균식성 곤충들(specialists) 간에 진화를 유발시킬 수 있고(Leschen, 1990), 반면에 수명이 짧고 불규칙적으로 발생하는 버섯류에 대한 선택은 기피될 것으로 예상된다.

버섯의 두께. 균식성 거저리의 유충은 분류군의 특성에 따라 두께가 다른 자실체를 선택한다. 방을 형성하지 않고 자유생활을 하는 *Platydemia*속과 *Ceropria*속은 두께가 얇은 버섯(8 mm 이하)을 선호하고, 방을 형성하는 도깨비거저리, 르위스거저리 및 우리빨거저리처럼 종령 유충의 크기가 10 mm 이상인 좋은 두꺼운 자실체를 선호하고, 종령 유충의 크기가 6 mm 정도인 소형종(*Byrsax*)은 얇은 자실체를 선호한다.

균사구조. 한국산 균식성 거저리가 가장 선호하는 균사구조는 제3균사형이고, 제1균사유사형(monomitc-like)이 그 뒤를 잇는다. 제3균사형은 목질화되어 수명이 길어 생활환이 긴 거저리에게 안정적인 서식처를 제공하고, 균사체인 제1균사유사형은 아직 일반균사(generative hyphae)의 형태로 존재하므로 조직이 부드러워 먹이로 선호되는 것으로 판단된다.

노출. 자실체의 햇빛 노출 여부는 균식성 거저리가 숙주선택을 하는 데 긍정적인 영향을 미친다(Jonsell 등, 2001). 본 연구에서 관찰된 종들은 대부분 그늘에서 발생한 버섯을 선택하였고, 드물게 양지에서 발생한 버섯을 선택할 경우에는 자실체의 그늘진 아랫면에서 발견되었다. 이는 거저리가 야행성이라 어두운 곳을 선호하고, 햇빛이 노출된 버섯보다는 그늘에 있는

버섯이 습도유지에 용이하기 때문으로 해석된다.

2) 먹이 범위

관속 식물을 먹는 식식성 곤충은 계통적으로 연관성 있는 숙주를 선택한다(Thorsteinson, 1959; Jaenike, 1990). 식식성 종과 같은 숙주 선택 범위 유형은 균식성 곤충에게는 설정되지 않았지만(Hibbett와 Donoghue, 1995; 2001), 일반적으로 광식성의 범주에 포함되고, 드물게 단식성 범주로 설정되기도 한다(Buxton, 1960; Hackman, 1976, 1979; Russell-Smith, 1979). 따라서 곤충과 식물의 숙주관계에서는 단식성이 우세하지만, 곤충과 버섯의 숙주관계에서는 광식성이 우세하다(Hanski, 1989; Leschen, 1990).

균식성 거저리와 숙주버섯과의 관계는 완전하게 규명되지 않았지만, 계통적 분류학적 관점에서 담자균아강의 버섯 섭식활동은 거저리상과의 균식성 종들에게는 조상적 조건이 된다(Leschen, 1990). 균식성 거저리와 숙주버섯과의 관계를 분석하는 데 있어 식성의 범위를 고려하는 것은 중요하다. Hanski는 2개의 가설을 기초로 단식성 종에 대한 정의 없이 대부분 균식성 곤충은 광식성이라고 결론지었다. 첫 번째는 질적인 가설(quality hypothesis)로서 모든 버섯(mushroom)은 동시에 발생하여 잠재적 숙주기능을 하므로 어느 곤충에게나 동등하게 먹이로 제공된다. 두 번째는 양적가설(quantity hypothesis)로서 발생을 예측할 수 없는 버섯(mushroom)은 수명이 짧은 하루살이성의 자원임으로 균식성 곤충에게 광식성을 선택하도록 압력을 준다(Jaenike, 1978a; Hanski, 1989). 주름버섯류를 대상으로 검토한 Hanski(1989)의 연구결과는(Leschen, 1990), 많은 균식성 곤충이 발견되는 민주름버섯류(Lawrence, 1973; Kulor와 Martin, 1987)에 적용시킬 경우와는 다르다(Lacy, 1984; Hanski, 1989; Komonen, 2003; Jonsell과 Nordlander, 2004). 따라서 Hanski(1989) 이론과는 달리 수명이 긴 민주름버섯류에 서식

하는 균식성 종은 생활습성에 따라 단식성, 협식성 및 광식성의 범위에 포함된다. 특히 협식성 범위는 식식성 종의 경우와 같이 숙주의 지리적 분포 차이 등의 원인으로 단식성으로 구분짓기에 곤란한 종들을 이해하는 데 유용하다(Thorsteinson, 1959).

본 연구 결과, 한국산 균식성 거저리의 먹이 자원은 대부분 민주름버섯류의 자실체나 균사체이다. 대부분의 종은 넓은 범위의 숙주선호를 하는 광식성으로 기록되었고, 일부 종은 협식성과 좁은 범위의 숙주선호를 하는 단식성으로 나타났다. 예를 들면 *Boletoxenus bellicosus*(말굽버섯), *B. pannosus*(흰구멍장이속), *Diaperis lewisi*(딧다리버섯) 및 *Cryphaeus rotundicollis*(도장버섯속)는 단식성 종으로 한 종(또는 속)의 숙주버섯만을 선호하였고, *Byrsax*속과 *Platydema fumosum*은 협식성으로 같은 과에 속한 숙주를 선호하였다. *Platydema*속과 *Ceropria*속의 종들은 한 과 이상의 숙주버섯을 선택하는 광식성으로, 이들이 선호하는 숙주버섯들 간에는 물질적, 계통적, 또는 환경요인 별로 대부분 상호 관련성이 있는 것으로 나타났다. 특히하게도 북아메리카에 분포하는 *Platydema*속은 좁은 범위의 숙주버섯을 선호하는 단식성으로 보고되었는데(Lawrence, 1973; Leschen, 1990), 한국의 기록과 대조되어 향후 심도 있는 연구가 수행되어야 할 것이다. 또한 채집 자료의 부족으로 생긴 숙주버섯의 데이터에 대한 편향성은 여러 학자(Ashe, 1984; Newton, 1984; Hanski, 1989; Leschen, 1990)에 의해 논의 되었듯이 앞으로 더 많은 조사와 연구가 이뤄지면 밀도 높은 결과를 얻을 것으로 예상된다.

3) 숙주 선호 유형

Paviour-smith(1960a)는 유럽산 Ciidae의 숙주선호 무리를 자실체의 균사구조(hyphal system)와 물질적 구조(physical structure)에 따라 2무리로

나눴고, Lawrence(1973)는 그녀의 체계를 따라 북미산 *Ciidae*의 숙주 선호 무리를 4무리로 세분하였다. 본 연구기간에 균식성 거저리의 숙주선호도를 조사한 결과, 대부분 숙주 선택 요인들 간에 밀접한 연관이 있는 숙주버섯을 선호하는 경향이 뚜렷했다. 본 논문에서는 한국산 균식성 거저리를 전통적인(Paviour-smith, 1960a; Lawrence, 1973) 구분방법인 자실체의 물질 구조(texture structure)와 본 연구에서 제안한 숙주선택요인에 따라 숙주선호 무리를 다음과 같이 1) 줄버섯-도장버섯 선호 무리 (*Bjerkandera-Daedaleopsis* preference group), 2) 덕다리버섯 선호 무리 (*Laetiporus* preference group) 3) 말굽버섯 선호 무리(*Fomes* preference group) 4) 균사체 선호 무리(*Mycelia* preference group)의 4무리로 나눴다.

줄버섯-도장버섯 선호 무리(*Bjerkandera-Daedaleopsis* preference group). 많은 종의 균식성 거저리가 선호하는 숙주 무리로 Paviour-Smith (1960)의 "자작나무버섯(*Polyporus betulinus*) group"과 Lawrence(1973)의 블로초속(*Ganoderma*) group과 대체적으로 일치한다. 줄버섯-도장버섯 선호 무리에 속하는 거저리 종은 *Platydemia*속, *Ceropria*속, *Brysax*속 및 *Cryphaeus*속으로 조사 관찰되었다. 이 무리가 선택하는 숙주버섯에는 *Coriolus*속, *Bjerkandera*속, *Daedaleopsis*속, *Merulius*속, *Stereum*속 및 *Corticium*속이 포함되며 주로 활엽수림에서 발생한다.

이 무리가 선호하는 숙주의 특징은 제1균사형과 제3균사형의 균사구조를 가진다. 예를 들면, 줄버섯은 제1균사형으로 부드럽고, 구름버섯은 제3균사형으로 단단하고 질기다. 균사조직은 다르지만, 자실체가 얇고, 부패단계가 3-4단계로 진행되면 균사조직의 결합이 느슨하며 백색부후균을 일으키는 공통점을 가진다.

덕다리버섯 선호 무리(*Laetiporus* preference group). 덕다리버섯 선호

무리에 속하는 거저리 *Diaperis lewisi* 한 종으로 부패 2단계 자실체에서 서식하는 것이 확인되었다. 이 무리가 선호하는 숙주버섯에는 *Laetiporus*속이 포함된다.

이 무리가 선택하는 숙주의 특징으로 균사구조는 제2균사형(dimitic)이고, 갈색부후균을 일으키며 우리나라 전역에 발생한다. 특히 덕다리버섯속은 균사구조가 이원화 되었는데, 갓의 조직은 결합균사(binding hyphae)이며 관공조직은 골격화된 일반균사(skeletalized generative hypae)로 분필처럼 쪼개지는 특성을 지녀(Breitenbach and Kränzlin, 1986) 거저리의 숙주선택에 영향을 주는 것으로 판단된다.

말굽버섯 선호 무리(*Fomes preference group*). 말굽버섯 선호 무리에 속하는 거저리 종은 도깨비거저리, 그물가시거저리 및 넓적가시거저리로 관찰되었다. 이 무리가 선호하는 숙주버섯에는 *Fomes*속과 *Perenniporia*속이 포함되는데, 숙주의 특성은 다년생이고 자실체의 두께가 10-30 cm 정도이다. 균사구조는 제3균사형, 드물게는 제2균사형 구조로 목질화 내지 코르크화 되어있어 백색부후균을 일으킨다.

말굽버섯에 오는 북미산 곤충을 조사한 결과, Pielow와 Matthewman(1966)는 퀴백주에서 48종을, Matthewman와 Pielow(1971)는 북미에서 152종을 보고하였다. 말굽버섯은 한대지역(boreal regions)의 자작나무 숲에서 주로 발생하지만 우리나라는 온대지역(temperal region)에 속해 있어 드물게 분포하여 주로 서어나무에서 발생한다. 또한 말굽버섯은 대형으로 수령이 오래된 나무에서 발생하는데, 우리나라에는 숲 훼손 등으로 인하여 드물게 발견되었다.

균사체 선호 무리(*Mycelia preference group*). 균사체 선호 무리에 속하는 거저리는 *Ceropria*속, *Scaphidema*속 및 *Basanus tsushimensis* 등이

다. 이 무리가 선호하는 균사체는 무성생식 단계로 균사에 무성포자를 붙이고 있으며 버섯의 모양을 갖추기 전의 상태이다(Kim 등, 2006). 균사조직을 이루는 결합균사(binding hypha)와 골격균사(skeletal hypha)는 최초로 생식 균사(generative hypha; 일반균사)에서 발달이 시작되기 때문에 모든 종의 균사체는 생식균사로 구성되어 있어 조직이 부드럽다. 따라서 많은 종의 균식성 거저리류가 먹이 자원으로 이용하며, 짝짓기의 장소로도 이용된다.

균사체 무리의 거저리는 수피 주변의 균사체에서 서식하며, 수피 아래의 빈틈에 번데기방을 만드는데, 목식성 무리와 균식성 무리의 중간 단계로 추정된다. 특히 목식성으로 분류된 *Misolampidius*속 및 *Derosphaerus subviolaceus*, *Stenophanes mesostena*는 수피 아래나 나무 위에 퍼져 있는 균사체를 섭식하는 게 관찰되어 이를 뒷받침하는데 향후 심도 있는 관찰조사가 수행되면 거저리의 식성관계가 정립될 것으로 사료된다.

참고 문헌(Reference)

- Abdullah, M., 1974. Heteromera (Coleoptera): a key to the world families including their distinguishing characters in the adult stage. *Journal of Natural History*. 8(1); 49-59.
- Ardoin, 1961 Contribution a l'etude des Tenebrionides malgaches. Deux nouveaux genres d'Adeliini malgaches. *Bulletin de l'Academie Malgache*, 37: 31-38.
- Arnett, R. H., 1963. Character; classification; key to north American subfamilies and genera. The Catholic University of America Press, Washington, D. C., 233 pp.
- Arnett, R. H., Jr., M. C. Thomas, P. E. Skelley and J. H. Frank. (eds.), 2002 American beetles, volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press, Boca Raton, FL. 861 pp.
- Ashe, J. S., 1984. Major features of the evolution of relationships between Gyrophaeanine staphylinid beetles (Coleoptera: Aleocharinae) and fresh mushrooms. pp. 227- 255. *In* Q. D. Wheeler and M. Blackwell (eds.), *Fungus-insect relationships: perspectives in ecology and evolution*. Columbia University Press, New York, 507 pp.
- Bates, H. W., 1870. Descriptions of new genera and species of Heteromera. *Entomologist's Monthly Magazine*, 6: 268-275.
- Bates, H. W., 1873. Notes on Heteromera, and descriptions of new genera and species (No. 8). *Entomologist's Monthly Magazine*, 10: 14-17.

- Benick, L., 1952. Pilzkäfer und Käferpilze. Acta Zoologica Fennica, 70: 1-250.
- Bernays, E. A. and M. Graham, 1988. On the evolution of host specificity in phytophagous arthropods. Ecology, 69: 886-892.
- Bernays, E. A. and R. F. Chapman, 1994. Host-Plant Selection by Phytophagous Insects. Chapman & Hall. New York.
- Berthold, A., 1827. Latreille's natürliche Familien des Thierreichs. Aus dem Französischen. Mit Anmerkungen und Zusätzen. Landes-Industrie-Comptoirs, Weimar. x +606 pp.
- Billberg, G. J., 1820. Enumeratio insectorum in museo Gust. Joh. Billberg. Gadelianis, Stockholm, [4]+138 pp.
- Blaisdell, F. E., 1934. Studies in the genus *Corticeus* Pillar and Mitterpacher (Syn. *Hypophloeus* Fabricius) (Coleop.: Tenebrionidae). Entomological News, 45: 187-191.
- Blanchard, E., 1845. Histoire naturelle des insectes. leurs moeurs, leurs métamorphoses et leur classification ou traité élémentaire d'entomologie. Tome second. F. Savy, Paris, 524 pp.
- Booth, R. G., M. L. Cox and R. B. Madge, 1990. IIE Guides to insects of importance to man (3. Coleoptera). Cambridge University Press, 384 pp.
- Borchmann, F., 1909. Systematische und synonymische Notizen über Lagriiden und Alleculiden. (Col.) Deutsche Entomologische Zeitschrift 53: 712-714.
- Borchmann, F., 1910. Nilionidae, Othniidae, Aegialitidae, Petriidae, Lagriidae. In: Junk, W., et al. (eds.), Coleopterorum Catalogus, (2):

- 1-32. W, Junk, Berlin.
- Borchmann, F., 1936. Coleoptera Heteromera family Lagriidae. *In*: P. Wytzman (ed.), Genera Insectorum. Desmet-Verteneuil, Brussels. fasc 204: 1-561.
- Borchmann, F., 1937 Neue Alleculidae aus dem Deutschen entomologischen institut. Arbeiten uber Morphologische und Taxonomische Entomologie, Berlin-Dahlem. 4(3): 210-231.
- Borchmann, F., 1940. Alleculidae aus dem Deutschen Entomologischen Institut[J]. Arb morphol Taxon Ent Berlin-Dahlem, 7(2): 154-158.
- Borden, J. H., M. McClaren and M. A. Horta, 1969. Fecal filaments produced by fungus-infesting larvae of *Platydemus oregonense*. Annals of the Entomological Society of America, 62: 444-456.
- Bouchard, P. and D. K., Yeates, 2001. Phylogenetic relationships of the Australasian Coelometopini (Coleoptera: Tenebrionidae; Coelometopinae). Invertebrate Systematics, 16: 449-554.
- Bouchard, P. and W. E. Steiner Jr., 2004. First descriptions of Coelometopini pupae (Coleoptera: Tene.) from Australia, southeast Asia and the Pacific region, with comments on phylogenetic relationships and antipredator adaptations. Systematic Entomology, 29 :101-114.
- Bouchard, P., J. F. Lawrence, A. E. Davies and A. F. Newton, 2005. Synoptic classification of the world Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) with a review of family-group names. Annales Zoologici, Warszawa, 55(4): 499-530.
- Breitenbach J. and F. Kränzlin, 1986. Fungi of Switzerland, Volume 2

- Non gilled fungi (Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gastromycetes). Verlag Mykologia, Switzerland, 412 pp.
- Brullé, M. A., 1832. [pp. 1-288]. *In*: Bory de Saint-Vincent, J. B. G. M., Expédition scientifique de Morée. Section des sciences physiques. Tome III. - 1re Partie. Zoologie. Deuxième section. - Des animaux articulés. F. G. Levrault, Paris, [1]+ 400+[2 (errata)].
- Bruns, T. D., 1984. Insect mycophagy in Boletales: fungivore diversity and the mushroom habitat. pp. 91-129. *In*: Q. D. Wheeler and M. Blackwell (eds.), Fungus-Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution. Columbia University Press, New York, 514 pp.
- Champion, G. C., 1884-1893. Coleoptera. Vol IV. Part I. Heteromera (part). Tenebrionidae. *In*: Biologia Centrali-Americana. Insecta. Taylor and Francis, London, 572+23 pls.
- Carter, H. J., 1937. Transactions of the Royal Society of South Australia, lxi, 130 p.
- Center for insect systematics, 1991. Collection of Papers on N. Korean Insects, Insecta Koreana, supplement 2: 310 (in Korean).
- Chevrolat, L. A., 1877. Diagnoses de Diaperides nouveaux. Petites Nouvelles Entomologiques, 2: 170-243.
- Cho, P. S., 1928. Insect of the Island Ooryongto or Dagelet island Corea. p. 8.
- Cho, P. S., 1934. Lepidoptera and Coleoptera at the Mt. Kwanboho and its adjacent in Kangyo Hokudo. Journal of Chosen Natural Historical Society, 17: 69-85 (in Japanese).
- Cho, P. S., 1955. The fauna of Dagelet Island (Ulung-do). Bulletin of

- Sungkyunkwan University, 2: 178-266 (in Korean).
- Cho, P. S., 1957. A systematic catalogue of Korean Coleoptera. Humanities and Sciences, Korea University, 2: 173-338 (in Korean).
- Cho, P. S., 1963. Insect of Quelpart Island (Cheju-do). Humanities and Sciences, Korea University, 6: 159-242 (in Korean).
- Cho, P. S., 1967. Natural Conservatory Area SUL AK SAN (Natural Monument No. 171) - Insect. Report of the academic survey of Mt. Sulak. Ministry of Information and Education, 160-203 pp (in Korean).
- Chûjô, M. T., 1963. A new species of the genus *Basanus* Lacordaire from Japan and Korea (Coleoptera, Tenebrionidae). Acta Coleopterologica Niponius, 2(4): 17-19.
- Chûjô, M. T., 1963. A new species of *Gonocephalum* Solier from Okinawa and Takara Is. Kontyu, Entomological Society of Japan, 31(2): 149-153.
- Chûjô, M. T., 1982. Special Issue to the memory of retirement of emeritus professor Michio Chûjô. Association of the Memorial Issue of Emeritus Professor M. Chûjô, Nagoya, 87-101 pp.
- Chûjô, M. T., 1985. Lagriidae of the Nansei Is. Mushi, Kyushu University, Fnkuoka. 50(4): 87-90.
- Chûjô, M. T., 1992. Fungivorous Tenebrionidae. Insects and Nature, 27(13): 9-14. (in Japanese)
- Chûjô, M. T. and C. E. Lee, 1992 Nitidulidae from Chejudo Island. Esakia. Kyushu University in Entomology, 32: 19-24.
- Chûjô, M. T. and C. E. Lee, 1992. Tenebrionidae from Chejudo Island, Korea (Insecta, Coleoptera). Esakia. Kyushu University in

- Entomology, 32: 31-45.
- Chûjô, M. T. and C. E. Lee, 1993. Korean Tenebrionidae (Insecta, Coleoptera). Esakia. Kyushu University in Entomology, 33: 109-122.
- Chûjô, M. T. and C. E. Lee, 1994. Trogositidae, Languriidae, Tenebrionidae and Alleculidae from Korea (incl. Chejudo Is.) (Coleoptera). Esakia. Kyushu University in Entomology, 34: 187-193.
- Chûjô, M. T. and S. Imasaka, 1982. Five new species of *Misolampidius* Solsky from Japan and Korea (Coleoptera, Tenebrionidae). Esakia. Kyushu University in Entomology, 19: 123-134 (in Japanese).
- Chûjô, M. T. and K. Baba, 1979. Tenebrionid beetles from Nigata prefecture, Japan (Coleoptera). Transactions of the Essa Entomological Society of Niigata, No. 50 comm.: 49-63.
- Cotton, R. T., 1956. Pests of stored grain and grain products, 2nd ed. Burgess, Minneapolis, 306 pp.
- Cline, A. R., and Leschen R. B., 2005. Coleoptera Associated with the Oyster Mushroom, *Pleurotus ostreatus* Fries, in North America. Southeastern Naturalist 4(3): 409-420.
- Crotch, G. R., 1870. Transactions of the entomological Society of London, 1: 46.
- Crowson, R. A., 1955. The natural classification of the families of Coleoptera. Nathaniel Lloyd, London, 187 pp.
- Crowson, R. A., 1967. The natural classification of the families of Coleoptera. [reprint. modified classification of Coleoptera with keys to family providing the basis for theoretical discussion of the systematics of the order]. Entomologist's Monthly Magazine. 103: 209-214.

- Crowson, R. A., 1981. The biology of the Coleoptera. Academic Press, New York, 802 pp.
- Crowson, R. A., 1984. The associations of Coleoptera with Ascomycetes, pp. 256-285. In: Q. D. Wheeler and M. Blackwell (eds.), Fungus-Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution. Columbia University Press, New York, 514 pp.
- Daggy, T., 1946. Notes on the ecology and taxonomy of certain pupae of the family Tenebrionidae (Coleoptera). Proceedings of the Indiana Academy of Sciences, 56: 253-260.
- Donk, M. A., 1964. A conspectus of the families of Aphyllophorales. Persoonia, 3: 199-324.
- Donisthorpe, H., 1931. Coleoptera found in the birch-bracket fungus *Polyporus betulinus*. Entomologist's Record, 43: 14.
- Doyen, J. T., 1972. Familial and subfamilial classification of the Tenebrionoidea (Coleoptera) and a revised generic classification of the Coniontini (Tentyriidae). Quaestiones Entomologicae, 8: 357-376.
- Doyen, J. T., 1984. Reconstitution of the Diaperini of North America with New species of *Adelina* and *Sitphagus* (Col., Ten.), Proceedings of the Entomological Society of Washington, 86(4): 777-789.
- Doyen, J. T. and R. E. Somerby, 1974. Phenetic similarity and Müllerian mimicry among darkling ground beetles (Coleoptera: Tenebrionidae). The Canadian Entomologist, 106: 759-772.
- Doyen, J. T. and J. F. Lawrence, 1979. Relationships and higher classification of some Tenebrionidae and Zopheridae (Coleoptera). Systematic Entomology, 4: 333-377.
- Doyen, J. T. and W. R. Tschinkel, 1982. Phenetic and Cladistic

- relationships among Tenebrionidae beetles (Coleoptera). *Systematic Entomology*, 7: 127-183.
- Doyen, J. T., E. G. Matthews and J. F. Lawrence, 1989. Classification and Annotated Checklist of the Australian Genera of Tenebrionidae (Col.). *Invertebrate Taxonomy*, 3: 229-260.
- Dubrovina, 1992. Key to the identification of insects of the Soviet far east III. Coleoptera. Nauka, Leningrad, 3: 621-659 (in Russian).
- Entomological Society of Korea and the Korean Society of Applied Entomology, 1994. Check list of Insects from Korea. Kon-kuk University Press, Seoul, 744 pp (in Korean).
- Eschscholtz, F., 1829. Zoologischer Atlas, enthaltend Abbildungen und Beschreibungen neuer Thierarten, während des Flottcapitains von Kotzebue zweiter Reise um die Welt, auf der Russisch-Kaiserlichen Kriegsschiff Predpriaetië in den Jahren 1823-1826. Drittes Heft. G. Reimer, Berlin, 18 pp.
- Fabricius, J. C. F., 1775. *Systema entomologiae, sisten insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus*, Libraria Kortii, flensburg et Leipzig, [32]+832 pp.
- Fabricius, J. C. F., 1790. *Nova insectorum genera*. *Skriftes af naturhistorie- Selskabet Kjøbenhavn*, 1: 213-228.
- Fabricius, J. C. F., 1792. *Entomologia systematica emendata et aucta, secundum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus*, 1(2): 1-538 pp.
- Fabricius, J. C. F., 1801. *Systema eleutheratorum secundum ordines, genera, species adiectis, synonymis, locis, observationibus*,

- escriptonibus, Tomus I. Bibliopolii Academici Novi, Kiel, xxiv+506 pp.
- Fäldt, J., M. Jonsell, C. Nordlander and A.-K. Borg-Karlson, 1999. *Journal of Chemical Ecology*, 25(3): 567-590.
- Fairmaire, L., 1878. Coleopteras recueillis par M. l'abbe David dans la Chine centrale. *Annals de la Societe Entomologique de France*, 8: 87-140.
- Fairmaire, L., 1883. Essai sur les Coleopteres de r'archipel de la Nouvelle-Bretagne. *Annales de la Societe Entomologique de Belgique*, 27: 1-58.
- Fairmaire, L., 1889. Coleopteres de l'interieur de la Chine. *Annals de la Societe Entomologique de France*, 9(6): 5-84.
- Fairmaire, L., 1893. *Annales de la Société entomologique de Belgique*, 37: 540.
- Fairmaire, L., 1893. Note sur quelques Coleopteres des environs de Lang-song. *Annales de la Societe Entomologique de Belgique*, 47: 287-357.
- Fairmaire, L., 1903. *Annales de la Société Entomologique de Belgique*, 47: 13.
- Faldermann, F., 1833. *Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou*, 57 p.
- Faldermann, F., 1835. Coleopterorum ab illustrissimo bungio in China boreali, Mongolia, et montibus Altaicis collectorum, nec non ab ill. Turczaninoffio et stchukino e provincia Irkutzk missorum illustrationes. *Memoires presentes a l'Academie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg*, 2: 337-464.

- Gebien H., 1920. Coleoptera, Tenebrionidae. Nova Guinea, 13: 213-500, Taf. IX-XI, Abb. 1-163.
- Gebien, H., 1922. No. V. Coleoptera, Heteromera: Tenebrionidae. The Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905, vol. II. Transactions of the Linnean Society of London 2nd ser. Zoology, 18: 251-324.
- Gebien, H., 1925. Die tenebrioniden des indomalayishcen gebietes, unter beruecksichtigung der bernachbarten faunen. I. Philippine Journal of Science, 26(1): 67-95.
- Gebien, H., 1937. Katalog der Tenebrioniden (Col.: Heteromera). Teil I. Pubblicazioni del Museo Entomologico 'Pietro Rossi'-Duino, 2: 1-381.
- Gebien, H., 1938a-1942a. Katalog der Tenebrioniden. Teil II. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft, 28 (1938a): 283-428 [370-465]; 29 (1939): 443-474, 739-770 [466-529]; 30 (1940): 405-436, 755-786, 1061-1092 [530-625]; 31 (1941): 331-362, 803-834, 1137-1146 [625-705]; 32 (1942a): 308-346 [706-744].
- Gebien, H., 1942b-1944. Katalog der Tenebrioniden. Teil III. Mitteilungen der Munchner Entomologischen Gesellschaft, 32 (1942b): 745-777; 33 (1943): 778-841; 34 (1944): 842-899.
- Geoffroy, 1764. Histoire Natutelle des Insectes des environs de Paris. I.
- Gilbertson, R. L., 1984. Relationships between insects and wood-rotting basidiomycetes [ppl 130-165]. *In* Fungus-relationships: perspectives in ecology and evoluion (Q. Wheeler and M. Blackwell, editors). Columbia University Press, New York. 514 pp.
- Gistel, J., 1856. Die Mysterien der europäischen Insectenwilt. T. Dannheimer,

Kempton. xii + 530 pp.

- Graves, R. C., 1960. Ecological observations on the insects and other inhabitants of woody shelf fungi (Basidiomycetes: Polyporaceae) in the Chicago area. *Annals of the Entomological Society of America*, 53: 61-78.
- Gray, H. L. and C. Nehring, 1981. National Audubon Society, Field Guide to North American Mushrooms. Alfred A. Knopf, Inc., New York, 924 pp.
- Grimaldi, D., 2001. Insect evolutionary history from Handlirsch to Hennig, and beyond. *Journal of Paleontology*, 75: 1152-1560.
- Grimaldi, D. and M. S. Engel, 2005. *Evolution of the Insects*. Cambridge, 755 pp.
- Haku, K., 1936. A list of insects collected from north Keisho-do, Korea. *Journal of Chosen Natural Historical Society*, 21: 115-125 (in Korean).
- Hadley N. F., 1993. Beetles produce their own wax sunblock. *Natural History*, 102(8): 44-45.
- Hanley, R. S. and M. A. Goodrich, 1993. Biology, life history and fungal hosts of *Oxyporus occipitalis*, including a descriptive overview of the genus. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 55: 1003-1007.
- Hanski, I., 1989. Fungivory: fungi, insects and ecology. pp. 25-68, *In*: N. Wilding, N. M. Collins, P. M. Hammond, and J. f. Webber (eds.). *Insect-Fungus Interactions*. Academic Press, San Diego, 344 pp.
- Harold, E., 1877. Beiträge zur käferfauna von Japan (zweites stuck).

- Dentsche Entomologische Zeifschrift, 21: 337-367 (in Germany).
- Harold, E., 1887. Zur kenntniss der gattung *Ceropria* (Col., Heteromera).
Stettiner Entomologische Zeitung, 39(7-9): 345-355, (in Germany).
- Hawkeswood, T. J., 1989. New host record for adults of some fungus-feeding beetles (Coleoptera) from New South Wales and Queensland, Australia, Victorian Naturalist, 106: 93-95.
- Hawkeswood, T. J., 1990. Neue Wirtsangaben für Imagines einiger pizfressender Käfer (Coleoptera) von New South Wales und Queensland, Australien, Entomologische Zeitschrift, 100: 93-98.
- Hayashi, N., 1964. On the larvae of the Lagriidae occurring in Japan (Coleoptera, Cucujoidea). Insecta Matsumurana 27, 1: 24-30.
- Hayashi, N. 1966. A contribution to the knowledge of the larvae of Tenebrionidae occurring in Japan. Insecta Matshumurana, 1: 1-41.
- Hayashi, N., 1969. On the larvae of some species of small families of Cucujoidea in Japan (Col.). Insecta Matsumurana, Supplement 7: 1-9.
- Heatwole, H. and A. Heatwole, 1968. Movements, host-fungus preferences, and longevity of *Bolitotherus cornutus* (Col.: Tene.). Annals of the Entomological Society of America, 61: 18-23.
- Herbst, 1797. Natursyst. Insekten Käfer 7: 282, pl 112, Fig. 13.
- Heyden, L., 1887. Verzeichnis der von Herrn Ottp Herz auf der chinesischen Halbinsel Korea gesammelten Coleopteren. Horea Societatis Entomologicae Rossicae (Unionis Sovieticae), 21: 243-273 (in Germany).
- Heyden, L., 1889. Insecta, a cl. G. N. Potanin in China et in Mongolia

- novissime lecta. IX. Horea Societatis Entomologicae Rossicae (Unionis Sovieticae), 23: 661-664.
- Hibbett, D. S. and M. J. Donoghue, 2001. Analysis of character and substract ranges in Homobasidiomycetes. *Systematic Biology*, 50: 215-242.
- Hirashima et al., 1989. A check list of Japanese Insect I. Kyushu University and Japan Wildlife Res. Center (eds), 540 pp (in Japanese).
- Hope, F. W., 1833. On the characters of several new genera and species of coleopterous insects. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1833 (1): 61-64.
- Höfler, K., 1960. Pilzkäfer und Käferpilze. *Verth. Zool. Bot. Ges. Wien*, 1: 74-83.
- Hyun, J. S. and K. S. Woo, 1969. Insect fauna of Mt. Jiri (I). *Bulletin of Seoul National University Forest*, 6: 157-202.
- Illiger, J. C. W., 1798, *Kugelann Verzeichniss der Käfer Preussens*. J.J. Gebauer, Halle, 510 pp.
- Imasaka, S., 2005. Review of the genus *Arthromacra* (Coleoptera, Tenebrionidae, Lagriinae) in Japan. *Bulletin of Hiwa Science Museum*, (44): 61-163. (in Japanese)
- Imasaka, S., 2006. Additions and corrections to "Review of the genus *Arthromacra* in Japan". *Bulletin of Hiwa Science Museum*, (46): 77-82 (in Japanese).
- Imasaka, S. and M. T. Chûjô, 1983-1984. On the phylogenetic and evolutionary study of the genus *Misolampidius* Solsky (Coleoptera,

- Tenebrionidae) (1) - (II). Gekkan Mushi, Mushi-sha, Tokyo, 148: 9-13; 149: 17-21; 150: 23-26; 151: 19-25; 152: 17-21; 153: 23-26; 155: 21-26; 161: 25-30; 162: 2-8 (in Japanese).
- Imazeki, R. and T. Hongo, 1987. Colored Illustrations of Mushrooms of Japan Vol. I. Hiokusha publishing co., Ltd, Japan, 325 pp.
- Imazeki, R. and T. Hongo, 1989. Colored Illustrations of Mushrooms of Japan Vol. II. Hiokusha publishing co., Ltd, Japan, 315 pp.
- Jacquelin du Val, P. 1859-1863. Genera des Coleoptères, 3: 1-464.
- Jacquelin du Val, 1861- 1892. Genera des Coleopteres D'Europe Tenebrionides (8). Tome 33e Partie Paris, 30; 178-340 pp.
- Jaenike, J., 1990. Host specialisation in phytophagous insects. Annual Review of Ecology and Systematics, 21: 243-273.
- Jonsell, M. and G. Nordlander, 2004. Host selection patterns in insects breeding in bracket fungi. Ecological Entomology, 29(6): 697-705.
- Jonsell, M. and Nordlander, G., 1995. Field attraction of Coleoptera to odours of the wood-decaying polypores *Fomitopsis pinicola* and *Fomes fomentarius*. Annales Zoologici Fennici, 32: 391-402.
- Jonsell, M., G. Nordlander and B. Ehnstrom, 2001. Substrate associations of insects breeding in fruiting bodies of wood-decaying fungi. Ecological Bulletins, 49: 173-194.
- Ju, D. R., 1969. Checklist of insect classification. Gwahakweon Publish. Pyeongyang, 124-126 pp (in Korean).
- Jung, B. H., 2005. A taxonomic study on the Diaperinae (Coleoptera: Tenebrionidae) in Korea. Sungshin Women's University, Seoul, 72 pp. (master's thesis).
- Jung, B. H, Su Yeon Kim and Jin Ill Kim, 2007. Taxonomic review of

- the tribe Bolitophagini in Korea (Tenebrionidae: Tenebrioninae).
Entomological Research, 37: 190-196.
- Kaszab, Z., 1942. Beiträge zur Kenntnis der Orientalischen Opatrinen
(Coleoptera: Tenebrionidae). Mitteilungen der Münchener
Entomologischen Gesellschaft, 2: 1-43.
- Kaszab, Z., 1952. Die indomalaischen und ostasiatischen arten der
gattung *Gonocephalum* Solier (Coleoptera, Tenebrionidae).
Entomologische Arbeiten aus dem Museum Gg. Frey, 3(2): 1-688.
- Kaszab, Z., 1963. Die palaarktischen und orientalischen arten der Gattung
Mesoomorphus Seidl. Acta Zoologica, 9: 333-354.
- Kaszab, Z., 1964. Über die Tenebrioniden einiger Japanischen Inseln (I)
(Coleoptera). Entomological Review of Japan, 16(2): 39-49.
- Kaszab, Z., 1968. Tenebrionidae und Meloidae (Coleoptera) aus
nord-Korea, gesammelt von M. Mroczkowski und A. Riedel im jahre
1965. Annales Zoologici, Warszawa, 26(2): 7-14.
- Kaszab, Z., 1975. Ergebnisse der bhutan-Expedition 1972 des
Naturhistorischen Museums in Basel-Coleoptera: Fam.
Tenebrionidae. Entomologica Basileinsia, 1: 313-333.
- Kaszab, Z., 1983. Synonymie Indoaustralischer und neotropischer
Tenenbrioniden (Coleoptera). Acta Zoologica Academiae Scientiarum
Hungaricae, 29(1-3): 129-138.
- Kaszab, Z., 1988. Katalog und bestimmungstabelle der gattung *Promethis*
Pascoe, 1869 (Col., Tenebrionidae). Acta Zoologica Academiae
Scientiarum Hungaricae, 34(2-3): 67-170.
- Kaszab, Z., 1988. Faunistische Angaben der *Promethis* Pascoe, 1869 (Col.,
Tenebrionidae). Folia Entomologica Hungarica, 49: 55-116.

- Kaszab, Z. and M. S. Medvedev, 1984. Drei neue asiatische Tenebrioniden (Coleoptera). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 30: 79-85.
- Kaszab, Z. and M. T. Chûjô, 1964. Nature and life in southeast Asia, Volume III. Fauna and Flora Research Society, Kyoto, 1-466 pp.
- Kemner, N. A., 1926 Zur kenntnis der Staphyliniden-larven II. Die lebensweise und die parasitische entwicklung der echten aleochariden. *Entomologisk Tidskrift*, 47: 133-170.
- Kendall, D. A., 1974. The structures of defence glands in some Tenebrionidae and Nilionidae (Coleoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 125: 437-487.
- Kim, C. W. and J. I. Kim, 1971. Report on the preliminary survey of Mt. Odae and Sohgun-gang, Chunghak-dong (Insects). Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 4: 139-174 (in Korean).
- Kim, C. W. and J. I. Kim, 1972a. Insect fauna of Sogum-gang and Mt. Odae. *In: Preliminary report of the scientific survey in Sogum-gang and Mt. Odae.* Ministry of Culture and Information, Korea, 4: 139-174 (in Korean).
- Kim, C. W. and J. I. Kim, 1972b. Insect fauna of Gucheondong, Muju-gun. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 5: 65-101 (in Korean).
- Kim, C. W. and J. I. Kim, 1972c. Insect fauna of Mt. Daedun, Haenam-gun. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 6: 189-200 (in Korean).

- Kim, C. W. and J. I. Kim, 1972d. Faunistic study of Insects near the DMZ. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 7: 182-309 (in Korean).
- Kim, C. W. and J. I. Kim, 1974. Insect fauna of the natural park, Mt. Naejangsan in summer season. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 8: 95-126 (in Korean).
- Kim, C. W. and S. H. Nam, 1978. Insect Fauna of Imgye-myeon area in Summer season. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 13: 125-142 (in Korean).
- Kim, C. W. and S. H. Nam, 1982. Insect fauna in the areas of Mts. Gyeongbang, Sogyeongbang and Gachilbong in summer season. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 20: 119-137 (in Korean).
- Kim, C. W. and S. H. Nam, 1982. Insect fauna of Seoul city area. Humanities and Sciences, Korea Univ., 23: 125-176 (in Korean).
- Kim, C. W. and S. H. Nam, 1982. Changes in insect fauna due to urbanization of Seoul city. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 4: 249-296 (in Korean).
- Kim, C. W. and S. H. Nam, 1984. Insect fauna in the area of Mt. Cheombong in summer season. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 22: 83-93 (in Korean).
- Kim, C. W. and S. H. Nam, 1985. Insect fauna of Mt. Paegun, Pochon-gun, Kyonggi-do. Pochon country office and Seoul. Report of Kyonggi Branch of the Korean Association for Conservation of Nature, 95-118 (in Korean).
- Kim, C. W., J. I. Kim, J. K. Oh, Y. T. Noh and Y. H. Shin, 1974.

- Faunistic study of insect near the DMZ. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 7: 182-257 (in Korean).
- Kim, J. I., 1980. Etude sur les insectes sabulicoles de la Coree (2) Sur deux familles Nouvelles Colepteres de la Coree et cells de quelques especes. Korean Journal of Zoology, 23(3): 195-201.
- Kim, J. I., 1981. The faunistic study on the insects from Sudong-myeon, Namyangju-gun, Gyeonggi-do, Korea. Bulletin of the Korean Association for Conservation of Nature, 3: 329-367 (in Korean).
- Kim, J. I., 1981. Etude sur les insectes sabulicoles de la Coree (4) faune de la dune su sable littoral de la mer de Jaune. Entomological Research Bulletin, 8: 61-72.
- Kim, J. I., 1983a. Fauna of Coleoptera from the islands in Jodo-myon, Junlanam-do province. Report on the Survey of Natural Environment in Korea, 3: 159-176 (in Korean).
- Kim, J. I., 1983b. Study on the insects sabulicoles from the sand dunes of the south seacoast in Korea. Bulletin of the Korean Association for Conservation of Nature, 5: 77-92 (in Korean).
- Kim, J. I., 1995a. Coleoptera and Diptera (Insecta) from Mt. Sobaek. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 33: 157-179 (in Korean).
- Kim, J. I., 1995b. Fauna of Coleoptera and Diptera (Insecta) from Pyonsan Peninsula national park. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 34: 129-145 (in Korean).
- Kim, J. I., 1996a. Insects fauna of Coleoptera and Diptera from Mt. Pangtae in summer season. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 35: 163-180 (in Korean).

- Kim, J. I., 1996b. The list of insects added check list of insects from Korea (1994). *Nature Conservation*, 93: 8-22 (in Korean).
- Kim, J. I., 2000. Coleopteran fauna of the natural forest reserve area of Uljin-gun, Gyeongsangbuk-do. *Report of the Korean Association for Conservation of Nature*, 40: 127-147 (in Korean).
- Kim, J. I., 2002a. A tentative list of Korean Coleoptera (Insecta) containing a species of newly recorded family, *Journal of Korean Biota*, 7: 225-261 (in Korean).
- Kim, J. I., 2002b. The Korean endemic species of Coleoptera (Insecta). *Journal of Korean Biota*, 7: 263-293 (in Korean).
- Kim, J. I. and B. H. Jung, 2004. Taxonomic Review of the Genus *Ceropria* (Laporte et Brulle) of Korean Tenebrionidae (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperinae). *Entomological Research*, 34(3): 163-167.
- Kim, J. I. and B. H. Jung, 2005. A Taxonomic Review of the Genus *Platydema* Laporte & Brulle in Korea (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperinae). *Entomological Research*, 35(1): 9-15.
- Kim, J. I. and B. H. Jung, 2005. Contribution to the Tribes Diaperini Doyen in Korea (Coleoptera: Tenebrionidae: Diaperinae). *Entomological Research*, 35(2): 95-100.
- Kim, J. I. and K. S. Chae, 1982. On the summer seasonal insect from the group of islands Soan, Wando-Kun. *Report on the Survey of Natural Environment in Korea*, 2: 159-184.
- Kim, J. I. and K. S. Chang, 1987. Insect fauna of the Mt. T'eabaek in Korea. *Report of the Korean Association for Conservation of Nature*, 25: 91-120(in Korean).
- Kim, J. I. and J. K. Kim, 1996. On the insect fauna of Mt. Daiam and

- Dutayeon - Coleoptera, Hymenoptera, Diptera. Nature Conservation, 94: 43-51 (in Korean).
- Kim, J. I. and S. Y. Kim, 1996. Coleoptera fauna of the Mt. Pangtae, Inje-Kun, Kangwon-do, Korea. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 37: 121-131 (in Korean).
- Kim, J. I. and S. Y. Kim, 1998. Coleopteran fauna of Mt. Odae national park Hongchon, Kangwon-do, Korea. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 38: 163-177 (in Korean).
- Kim, J. I. and J. W. Lee, 1979. The insects fauna of the islands from Sinan gun in the summer season. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 16: 79-87 (in Korean).
- Kim, J. I. and O. J. Lee, 1991. Changes in insect fauna due to urbanization of Suwon city. Bulletin of the Korean Association for Conservation of Nature, 11: 49-105 (in Korean).
- Kim, J. I. and H. J. Yoo, 1987. Study on the insects fauna and its change (succession) from near the DMZ of the province Kyonggi-do, Korea. Report on the Survey of Natural Environment in Korea, 489-528 pp. (in Korean).
- Kim, J. I., and H. J. Yoo, 1987. Summer seasonal fauna of the insect from the Island Paengnyong-do of the province Kyonggi-do, Korea. Report on the Survey of Natural Environment in Korea, 7: 213-235 (in Korean).
- Kim, J. I., K. D. Han and T. W. Kim, 2004. Insects fauna (Coleoptera and Orthopteroidea) of Mt. Gyemyeong, Chungju-si. Korean Journal for Nature Conservation, 2(1-2): 111-122 (in Korean).
- Kim, J. I., B. J. Kim, O. J. Lee and H. C. Park, 1991. Faunistic study on

- the insect from Mt. Songni. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 29: 163-193 (in Korean).
- Kim, J. I., S. Y. Kim, J. K. Kim and H. C. Park, 1996. Insects fauna of Coleoptera and Hymenoptera at multi-purpose range complex (MPRC), Pocheon-gun. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 36: 51-64 (in Korean).
- Kim, J. I., S. Y. Kim, H. A. Lee, T. M. Han and T. H. Kang, 1999. Coleopteran fauna from Mts. Seondal and Eorae. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 39: 125-134 (in Korean).
- Kim, J. I., S. Y. Kim, T. W. Kim and A. Y. Kim, 2001. Insects fauna from Chungju city (Mt. Gyemyeongsan and Mt. Namsan), Korea (except Lepidoptera and Hymenoptera). Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 41: 121-135 (in Korean).
- Kim, J. I., S. Y. Kim, T. W. Kim and A. Y. Kim, 2002. Fauna of Coleoptera and Orthopteroid complex from northern part of Odaesan national park, Korea. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 42: 115-130 (in Korean).
- Kim, J. I., T. W. Kim, A. Y. Kim, J. B. Jeon and S. E. Shin, 2003. Insect fauna (Col. Orthopteroids, Hemipteroids) of Mt. Cheondeung, Chungju-si. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 1(2-3): 121-133 (in Korean).
- Kim, J. I., E. J. Lee and S. Y. Kim, 1994. Insects fauna from the Mt. Gyebang Kangwon-do, Korea. Report on the Survey of Natural Environment in Korea, 135-158 pp. (in Korean).
- Kim, J. I., J. M. Park, S. Y. Kim and H. S. Choi, 1994. Insects fauna for

- Coleoptera, Hymenoptera and Diptera in Mt. Kwangdok, Cheonan. Report on the Survey of Natural Environment in Korea, 101-116 pp. (in Korean).
- Kim, S. Y. and J. I. Kim, 1999. The study of characteristics of the habitat of the tribe Opatrini (Tenebrionidae, Coleoptera) and Heterotarsini from Korea. Bulletin of the Report of the Korean Association for Conservation of Nature 18: 63-72 .
- Kim, S. Y. and J. I. Kim, 2000. Taxonomic Notes of Tribe Opatrini (Coleoptera, Tenebrionidae) from Korea I. Genus *Gonocephalum* Solier and *Opatrum* Fabricious. Korean Journal Appliment Entomology, 39(4): 227-237.
- Kim, S. Y. and J. I. Kim, 2002. Newly recorded and little known Tenebrionid species from Korea. Korean Journal of Entomology, 32(4): 243 (in Korean).
- Kim S. Y., 2003. Systematic study of the subfamily Tenebrioninae (Coleoptera: Tenebrionidae) from Korea. Sungshin Women's University, Seoul, 152 pp. (doctoral dissertation).
- Kim Y. S., S. J. Seok, H. Y. Won, K. H. Lee, W. K. Lee and J. S. Park, 2004. The mushrooms of Korea. National institute of agricultural Science and Technology Rural Development Administration. Dongbang media, Seoul, 467 pp. (in Korean).
- Kim, W. T., 1984. Insect fauna of four craters in Cheju island. Cheju University Journal of Natural Science, 18: 197-211 (in Korean).
- Kim, W. T., 1995. Insect of Quelpart Island. Chejudo Folk National History Museum, 405-407 pp. (in Korean).
- Kim, W. T. and H. S. Oh, 1990. Fauna of the insects in seven

- uninhabited islets around the main island of Cheju-do. Report of Academic Survey on the Uninhabited Islets of the Cheju Island, 115-153 pp. (in Korean).
- Kirby, W., 1837. The insects. *In*: Richardson, J. (ed), Fauna boreali-Americana; or the zoology of the northern parts of British America: containing descriptions of the objects of natural history collected on the late northern land expeditions, under command of Captain Sir John Franklin, R.N. [Part 4.]. Josiah Fletcher, Norwich, xxxix+325+[2] pp. 8pls.
- Klimaszewski, J. and S. B. Peck, 1987. Succession and phenology of beetle faunas (Col.) in the fungus *Polyporellus Squamosus* (Huds.: Fr.) Karst. (Polyporaceae) in Silesia, Poland. Canadian Journal of Zoology, 65: 542-550.
- Klug, J. C. F., 1833. Bericht über eine auf Madagaskar veranstaltete Sammlung von Insekten aus der Ordnung Coleoptera. Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, 91-223 pp.
- Koch C., 1955. Monograph of the Tenebrionidae of Southern Africa. Vol. I (Tentyriinae, Molurini, Trachynotina: *Somaticus* Hope). Transvaal Museum Memoir, 7: xiv + 242pp.+ 24pls +2 folding map.
- Kolbe, H. J., 1886. Beiträge zur Kenntnis der Coleopteren-fauna Korea. Archiv für Naturgeschichte, 52(1): 140-240, t. 11, f. 36.
- Kompantseva, T. V., 1985. Description of the larva and biological peculiarities of the Tenebrionid beetle *Basanus tsushimensis* Kompancevi Kaszab et G. Medvedev (Coleoptera, Tenebrionidae) from Southern Primorye Territory. Entomologicheskoe obozrenie, 64(2): 364-369 (in Russian).

- Kompantseva, T. V., 1987a. Ecological peculiarities of xylophilous and mycetophilous darkling beetles (Col. Tene.), in F.N. Pravdin (ed.) Ecology and morphology of Insects Inhabiting fungal substrates. Nauka, Moscow, pp. 45-56. (in Russian)
- Kompantseva, T. V., 1987b. Larvae of Mycetophilous darkling beetles of the tribe Diaperini (Col., Tene.), in F. N. Pravdin (ed.) Ecology and morphology of insects inhabiting fungal substrates. Nauka, Moscow, 65-87 pp.
- Kompantseva, T. V., 1988. Larvae of Bolitophagini (Coleoptera, Tenebrionidae) Entomological review. 67(2): 141-153 (Translated from: Entomologicheskoe obozrenie, (3), 1987, 602-613 pp.).
- Krasutskiy, B. V., 1996. Fungicolous Coleoptera of wood-attacking Basidiomycetes in the Taiga forests of west Siberia. Entomological Review, 75(8): 67-77.
- Krasutskiy, B. V., 2007. Beetles (Coleoptera) Associated with the Polypore *Daedaleopsis conragosa* (Bolton: Fr.) J. Schrot (Basidiomycetes, Aphyllophorales) in Forests of the Urals and Transurals. Entomological Review, 87(5): 512-523.
- Krivolutskaya, G.O., 1973. Entomofauna of the Kuril Islands: Principal Features and Origin. Izdatel'stvo Nauka, Leningrad Division, 315 pp. (Translated from Russian by Elliott B. Urdang, with assistance by Leonid M. Gurevich)
- Kukor, J. J. and M. M. Martin, 1987. Nutritional ecology of fungus feeding arthropods. Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates (ed. by F. J. Slansky and J. G.

- Rodriguez). John Wiley & Sons, New York, 791-814 pp.
- Kwon, Y. J. and Y. S. Choi, 1986. Check list of family Tenebrionidae from Korea. *Insecta Koreana*, 6: 105-113 (in Korean).
- Kwon, Y. J., J. H. Lee, D. J. Seo, S. L. Ahn, E. Y. Heo and Y. S. Yeo, 1996. Literature survey on biodiversity in Korea. Korean National Council for Conservation of Nature, 156 pp. (in Korean).
- Kwon, Y. J., S. J. Suh, S. L. Ahn and E. Y. Huh, 1996. The Uleung and Dogdo Islands. Report on the Survey of Natural Environment in Korea, 10: 439-532 (in Korean).
- Lacy, L. C., 1984. Ecological and genetic responses to mycophagy in Drosophilidae (Diptera), pp. 286-301. *In*: Q. D. Wheeler and M. Blackwell (eds.), *Fungus-Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution*. Columbia University Press, New York, 514 pp.
- Lacordaire, T., 1859. *Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères. Vol. 5 (Heteromeren)*. Librairie Encyclopédique de Roret, Paris, 750 pp.
- Laporte de, F. L. N. C. 1840a. *Histoire Naturelle des Insectes Coléptères*. *In*: *Histoire Naturelle des Animaux Articulés, Annelides, Crustacés, Arachnides, Myriapodes et Insectes*, P. Dumènil, editor. Paris, Volume 1: 324 pp.
- Laporte de, F. L. N. C. 1840b. *Histoire Naturelle des Insectes Coléptères*. *In*: *Histoire Naturelle des Animaux Articulés, Annelides, Crustacés, Arachnides, Myriapodes et Insectes*, P. Dumènil, editor. Paris, Volume 2: [3]+563+[1]pp. 38 pls.
- Laporte de, F. L. N. C. and G. A. Brullé, 1831. *Monographie du genre*

- Diaperis. *Annales des Science Naturelles (Paris)*, 23: 350(26), 325-410 (1-86).
- Latreille, P. A., 1802. *Histoire naturelle des Crustacés et des Insects, Familles naturelles et genres. 3.* Dufart, Paris, 467 pp.
- Latreille, P. A., 1817. Tome III, contenant les curtaces, les archnides et les insectes., pp. xxix+653 pp. *In: Cuvier, G. (ed.), Le règne animal distribué d'après son orgnaisation, pour servir de base à l'histoire natureele des animaux et d'introduction a l'anatomie comparée.* Déterville, Paris.
- Latreille, P. A., 1825. *Families naturelles du règne animal, exposées succinctement et dans un ordre analytique, avec l'indication de leure genres.* J. G. Baillièere, Paris, 570 pp.
- Lawrence, J. F., 1971. Revision of the north American Ciidae (Col.). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 142: 419-522.
- Lawrence, J. F., 1973. Host preference in ciid beetles (Col.: Ciidae) inhabiting the fruiting bodies of Basidiomycetes in north America. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 145(3): 163-212.
- Lawrence, J. F., 1977. Extraordinary images show how beetles have adapted to live off plants, and each other. *Horticulture*, 8-13 pp.
- Lawrence, J. F., 1989. Mycophagy in the Coleoptera: Feeding strategies and morphological adaptations, 23 pp. *In: Wilding, N, Collins, N. M. Hammond, P. M. and Webber, J. F. (eds). Insect-fungus Interaction.* Academic Press, London.
- Lawrence, J. F. and A. F. Newton, 1982. Evolution and classification of beetles. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 261-290.

- Lawrence, J. F. and A. F. Newton, 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names), 779-1006 pp. *In*: J. Pakaluk and S. A. Slipinski (eds.), Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera. Papers celebrating the 80th birthday of Roy. A. Crowson. Muzeum I Instytut Zoologii PAN, Warszawa, 1092 pp.
- Lawrence, J. F. and E. B. Britton, 1991. Coleoptera (beetles) - *In*: Waterhouse, D.F., Carne P.B., Naumann, K (ed s.), The Insects of Australia, A textbook for students and research workers. Vol. 2, 543-684. Melbourne University Press, Carlton, Victoria.
- Lawrence, F. F., and R. J. Milner, 1996. Associations between arthropods and fungi. *Fungi of Australia* 1B, 137-202.
- Lawrence, J. F. and T. J. Spilman, 1991. Tenebrionidae, in F. W. Stehr (ed.), *Immature insects*. Kendall-Hunt Publishing, Dubupue, 2: 520-528.
- Leconte, J. L., 1862. Pl. 209-348 [March 1862]. *In*: Classification of the Coleoptera of North America. Part I. Smithsonian Institution, Washington, xxxviii+567 pp.
- LeConte, J. L., 1866. New species of North American Coleoptera. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 63 p.
- LeConte, J. L. and G. H. Horn, 1883. Classification of the Coleoptera of north America. Part II. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 26(4): 507-567.
- Lee, C. W. and Y. J. Kwon, 1974. Coleoptera of Quelart Island (Chejudo) part I, *Nature and Life*, 4: 27-52 (in Korea).

- Lee, C. E. and Y. J. Kwon, 1982. On the insect fauna of Ulreung Is. and Dogdo Is. in Korea. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 19: 139-178 (in Korea).
- Lee, J. Y., 1988. Colored Korean Mushrooms (I). Academy, Seoul, 365 pp. (in Korea).
- Lee, Y. I., W. T. Kim and D. H. Kim, 1985. Insect fauna of Mt. Halla (Chejudo). Report of the Academic Survey. Hallasan (Mt.) Natural Preserve, pp. 350-455 (in Korea).
- Leschen, R. A. B., 1990. Tenebrionoid-Basidiomycete relationships with comments on feeding ecology and the evolution of fungal mycophagy (Col. Hymenomyces). University Kansas Science Bulletin, 54: 165-177.
- Lewis, G., 1892. On the Japanese Cleridae. Annals and Magazine of Natural History, (6)10: 183-192.
- Lewis, G., 1894. On the Tenebrionidae of Japan. Annals and Magazine of Natural History, (6)13: 377-484.
- Lewis, G., 1895. On the Cistelidae and other heteromorous species of Japan. Annals and Magazine of Natural History, (6)15: 250-279.
- Lewis, G., 1896. On new species of Coleoptera from Japan, and notice of others. Annals and Magazine of Natural History, 6(17): 329-343.
- Liles, M., 1956. A study of the life history of the forked fungus beetle, *Bolitotherus cornutus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). Ohio Journal of Science, 56(6): 329-337.
- Linnaeus, C., 1767. Systema naturae, per regna tra naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Pars II. Laurentii Salvii, Stockholm,

533-1327 pp.

- Macleay, W. S., 1825. Number I. of *Annulosa Javanica*, or an attempt to illustrate the natural affinities and analogies of the insects collected in Java by Thomas Horsfield, M. D., F. L. & G. S. and deposited by him in the museum of the honourable East India company. Kingsbury. Parbury & Allen, London, xii +50 pp.
- Mäklin, F. W., 1864. Monographie der gattung *Strongilium* kirby, Lacordaire und der damit zunächst verwandten formen. Finnlandischen Wissenschaftlichen Gesellschaft, Helsingfors, 518 pp.
- Mäklin, F. W., 1875. Coleoptera insamlade under den Nordenskiöldska expeditionen. Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. 43(4).
- Marseul, S. A., 1876. *Annals De La Societe Entomologique De France*, 92-142.
- Marseul S. A., 1876. Coleopteres du Japon recueillis par M. Georges Lewis II(1). Enumeration des heteromeres avec la description des especes nouvelles II. *Annals de la Societe Entomologique de France*. 6(5): 315-340.
- Marshall, J. D., 1964. A review of the Alleculidae of Americal of America north of Mexico with revisions of the tribes Gonoderini and Mycetocharini (Col., Heteromera). Unpublished thesis, Cornell University.
- Marshall, J. E., 1982. The larva of *Polposipus herculeanus*, with observations on its biology and phylogeny (Coeoptera: Tenebrionidae: Tenebrioninae). *Systematic Entomology*, 7: 333-346.
- Masumoto, K., 1987a. Notes and description of Japanese Tenebrionidae

- (V). Entomological Review of Japan, 42(2): 87-94.
- Masumoto, K., 1987b. A study of the Japanese Lagriidae. Entomological Review of Japan, 42(suppl.): 37-60
- Masumoto, K., 1989. *Plesiophthalmus* and its allied genera (Coleoptera, Tenebrionidae, Amarygmini) (Part 10). Japanese Journal of Entomology, 58(4): 693-724.
- Masumoto, K., 1990. New Himalayan species of *Laena* (Coleoptera, Tenebrionidae) preserved in the collection of the national science museum. Bulletin of the National Science Museum, Tokyo. Ser. A, 16(4): 175-196.
- Masumoto, K., 1994. A study of the Asian species of the genus *Ceropria* (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperini). Kontyu, Entomological Society of Japan, 62(4): 763-774.
- Masumoto, K., 1995a. A study of the Asian species of the genus *Ceropria* (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperini) (Part 2). Japanese Journal of Entomology, 63: 1-13.
- Masumoto, K., 1995b. A study of the Asian species of the genus *Ceropria* (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperini) (Part 3). Japanese Journal of Entomology, 63(4): 723-734.
- Masumoto, K., 1996. Study of Asian Strongyliini. I. Six new Strongylium species from Thailand, Laos and Taiwan, together with a new replacement name. Elytra, Tokyo, 24: 131-140.
- Masumoto, K., 1996. Study of Asian Strongyliini (Coleoptera, Tenebrionidae) II. New Strongylium Species from Northern Thailand (Part 1). Elytra, Tokyo, 24: 337-366.
- Masumoto, K. and N. Nishikawa, 1986. A revisional study of the species

- of the genus *Uloma* from Japan, Korea and Taiwan (Tenebrionidae, Coleoptera). *Insecta Matsumurana, New Series* 35: 17-43.
- Masumoto, K. and S. Kondo, 1984. Check-list of Formosan Tenebrionidae (col.). Special bulletin of Japanese Society of Coleopterology No. 1, Tokyo.
- Matthews, E. G., 1998. Classification, Phylogeny and biogeography of the genera of Adeliini (Coleoptera: Tenebrionidae). *Invertebrate Taxonomy*, 12: 685-824.
- Matthewman, R. H. and D. P. Pielow, 1971. Arthropods inhabiting the sporophores of *Fomes fomentarius* (Polyporaceae) in Gatineau Park, Quebec. *The Canadian entomologist*, 103: 775-847.
- Medvedev, G. S., 1965. Ecological and morphological types of Tenebrionid beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of central Asia, pp. 26-44 (in Russian), in *The fauna and ecology of insects in central Asia*. Ifron, Dushanbe.
- Medvedev, G. S., 1992. Key to the identification of insects of the Soviet far east. III. Coleoptera. *Nauka, Leningrad*. 3: 621-659 (in Russian).
- Miwa, Y., 1935. Family Tenebrionidae. in *Report of the first scientific expedition to Manchoukuo*. Section V division 1 Part 10 Article 49.
- Miwa Y., 1939. Descriptions on four new species belonging to the family Tenebrionidae from Formosa. *Zool. Mag. Tokyo*, 51: 412-415.
- Miyatake, M., 1964. Notes on the tribe Bolitophagini of Japan, with the descriptions of four new genera and two new species (Coleoptera: Tenebrionidae). *Transactions of the Shikoku Entomological Society*, 8(2): 59-84.
- Miyatake, M., 1970. A Revision of the genus *Byrsax* Pascoe of Japan,

- with some notes on the Japanese Bolitophagini (Coleoptera: Tenebrionidae). Transactions of the Shikoku Entomological Society, 10: 116-126.
- Mochizuki, M. and W. Tsunekawa, 1937. A list of coleoptera from middle-Korea. Journal of Chosen Natural Historical Society, 22: 75-93.
- Motschulsky, V., 1860. Coléoptères de la Sibérie orientale et en particulier des rives de l'Amur par MM. Schrenck, Maack, Ditmar, Voznessenski etc. In: Dr. L. v. Schrenk's Reisen und Forschungen im Amur-Lande. Band II. Zweite Lieferung. Coleopteren. Kaiserlicher Akademie der Wissenschaften, St.-Pétersbourg, 72-257+(1) pp, pls IV-XI, 1 map.
- Mulsant E., 1854. Histoire Naturelle des Coléoptères de France. Latigènes, 184: 85-190.
- Nadovornaya and Nadvornyy, 1991. Biology th the Darkling beetles *Bolitophagus reticulatus* L. and *Uloma culinaris* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) in the Forest Steppe Zone of the Ukraine. Entomologicheskoye Obozneniye 2: 349-354 (In Russian).
- Nakane, T., 1956. New or little known Coleoptera from Japan and Its adjacent regions, XIII. Scientific Reports of the Saikyo University, Kyoto, 2(3)A: 159-174 (2 pls.).
- Nakane, T., 1963. New or little known Coleoptera from Japan and Its adjacent regions, XIX. Fragmenta Coleopterologica, ed. T. Nakane, (6-7): 26-30.
- Nakane, T., 1968 New or little-known Coleoptera from Japan and Its

- adjacent regions. XXVII. *Fragmenta Coleopterologica*, ed. T. Nakane, (19-21): 76-85.
- Nakane, T., 1975 On the heteromenous Coleoptera occurring in Kyushu including Yakushima and Tanegashima. *Memoirs of the National Science Museum, Tokyo*, (8): 161-172.
- Newton, A. J., 1984. Mycophagy in Staphylinioidea [pp. 302-353]. *In*: Q. D. Wheeler and M. Blackwell (eds.), *Fungus-Insect Relationships: Perspectives in Ecology and Evolution*. Columbia University Press, New York, 514 pp.
- Okamoto, H., 1924. The Insect fauna of Quelpart Island (Saishuto). *Bulletin of the Agricultural Experiment Station, Chosen*, 1(2): 183-184.
- Pachyurgus L. 1862. Classification of the Coleoptera of North America in: *Smithsonian Miscellaneous Collections, (Tenebrioniden erschienen 1862) Washington, 1861-1862*: 230.
- Paik, K. Y. (Koyo Haku), 1936. A List of Insects Collected from North Keisho-Do, Korea. *Journal Chosen Natural History Society*, 21: 120-125 (in Korean).
- Paik, J. C., *et al.*, 1995. Insect of Quelpart Island. *Jeju-do Folk National History Museum pp. 405-407* (in Korean).
- Park, G. T. and B. H. Lee, 1991. Collection of papers on North Korean insects. *Center for Insect Systematics, Korea*, 310pp (in Korean).
- Park, G. T. and B. H. Lee, 1991. Collection of Papers on N. Korean Insects. *Insecta Koreana Supplement*, 2: 87.
- Park, J. M. and J. I. Kim, 1993. Change of insect fauna in modern times

- from Korea. - Coleoptera in middle area. Bulletin of the Korean Association for Conservation of Nature, 12: 107-134 (in Korean).
- Park, J. S., D. S. Ku and K. D. Han, 1993 Fanistic study on the insect from Hamyang-gun and Paemsagol area of Mt. Chiri. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 31: 153-218 (in Korean).
- Park, K. T., 1998. Insects in Kangwon-do. Insecta Koreana, 51-52 pp.
- Park, O., J. A. Lockettm and D. J. Myers, 1931. Studies in nocturnal ecology with special reference to climax forest. Ecology, 12: 709-727.
- Park, O., 1935. Studies in the ecology of forest Coleoptera Part II. The relations of certain Coleoptera to plants for food and shelter, especially those species associated with fungi in the Chicago area. Ecology, 12: 188-207.
- Parker. S. P. (ed.), 1982. Synopsis and classification of living organisms (2 Vols.). McGraw-Hill, New York, 1119 pp.
- Parker A. R. and C. R. Lawrence, 2001. Water capture by a desert beetle. Nature, 414: 33-34.
- Pascoe, F. P., 1860. Notices of new or little-known genera and species of Coleoptera. Journal of Entomology (London), 1: 37-64.
- Pascoe, F. P., 1866. Journal of Entomology. Descriptive and geographical. *Journal of Entomology* (London), 2: 460.
- Pascoe, F. P., 1869. Descriptions of new genera and species of Tenebrionidae from Australia and Tasmania. The Annals and Magazine of Natural History, (4) 3: 132-153, pl. xi.
- Paviour-Smith, K., 1960. The fruiting bodies of macrofungi as habitats for

- beetles of the family Ciidae. *Oikos*, 11: 43-71.
- Paviour-Smith, K., 1969b. Insect succession in the "birch bracket fungus" *Polyporus betulinus*. - In: XI Internationaler Kongress für Entomologie, Wien, Verhandl., 1: 792-796.
- Pielou, K. P. and A. N. Verma, 1968. The arthropod fauna associated with the birch bracket fungus, *Polyporus betulinus*, in eastern Canada. *Canadian Entomologist*, 100: 1179-1199.
- Piller and Mitterpacher, 1783. *Iter per Poseganum, Sclavoniae Provinciam mensibus Junio et Julio susceptum*: 87.
- Rankin L. J. and Vorden J. H., 1991. Competitive interactions between the mountain pine beetles and the pine engraver in lodgepole pine. *Canadian Journal of Forest Research*, 21: 1029-1036.
- Raven P. H. and D.I. Axelrod, 1972. Plate tectonics and Australasian paleobiogeography. *Science*, 176: 1397-1386.
- Redtenbacher, 1845. *Die Gattungen der deutschen Käfer-Fauna nach der analytischen Methode bearbeitet, nebst einem kurz gefassten Leitfaden, zum Studium dieses Zweiges der Entomologie*: 128.
- Redtenbacher, 1849. *Fauna Austriaca: Die Käfer, nach der analytischen Methode bearbeitet*: 883.
- Rehfsous, M., 1955. Contribution à l'étude des insectes des champignons. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*, 28(1): 1-106.
- Reichardt, A. N. 1936. Darkling beetles of the tribe Opatrini (Coleoptera Tenebrionidae) of the Palearctic Region. *Keys to the fauna of the USSR*, 19: 1-224. Zoological Institute of the Russian Academy of

- Sciences, Moscow [in Russian].
- Reitter, E., 1889. Insecta, a cl. G. N. Potanin in China et in Mongolia novissima lecta. XIII. Tenebrionidae. Horea Societatis Entomologicae Rossicae (Unionis Sovieticae), 23: 678-710.
- Reitter E., 1908-1916. Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen reiches. 5 vols. KG Lutz, Stuttgart.
- Reitter, E., 1911. Die Käfer des deutschen Reiches, Fauna Germany III.
- Reitter, E., 1916. Entomologische Blätter, Zeitschrift für Bionomi und Systematik der Käfer, 12: 4.
- Reitter E., 1917. Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren 81. Tenebrionidae 12. Enthaltend einen Bestinnungs Bestimmung-schluse für die Unterfamilien und Tribus der Palaarktischen Tenebrionidae. Wiener Entomologische Zeitung, 36(3-5): 51-66.
- Reitter, E., 1922. Bestimmungstabelle der paläarktischen Helopinae (Col. Tenebrionidae). I. Teil. Wiener Entomologische Zeitung, 39: 1-44.
- Ren, G. and Y. Yu, 1999. The darkling beetles from deserts and semideserts of China (Coleoptera: Tenebrionidae). Hebei University Publishing House, 395 pp.
- Roman, E., 1970. Observations sur divers Coléoptères évoluant dans les polypores (Champignons Basidiomycetes). Bulletin Mensuel de la Societe Lennéenee de Lyon, 39: 300-307.
- Roth, L. M., and E. R. Willis, 1951. Hygroreceptors in adults of *Tribolium* (Col.: Tenebrionidae). Journal of Experimental Zoology, 116: 527-570.
- Say, T., 1823. Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 3: 268.

- Schawaller, W. and R. Grimm, 1995. *Neatus picipes* in der Palaarktis - eine artengruppe (Col.: Tenebrionidae). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 87: 67-73.
- Schenkling, S., 1903. Coleoptera family Cleridae. *In*: P. Wytsman (ed.), *Genera Insectorum*. Desmet-Verteneuil, Brussels, fasc 13: 1-124.
- Schenkling, S., 1910. *Coleopterorum catalogus*, pars 23, Cleridae. W. Junk, Berlin, 1-174 pp.
- Scheerpilta and Höfler, 1948. *Käfer und Pilze*. Wien: Verlag für Jugend und Volk, 351 pp. 9 pls.
- Schiödite, J. C., 1878. De metamorphosi Eleutheratorum observationes (11). *Naturhistorisk Tidsskrift* (3)11: 479-598.
- Seidlitz, G., 1894. Tenebrionidae. *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*, Coleoptera, 5(1): 401-608. *In*: Kiesenwetter, H. v. and Seidlitz, G. *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*. Erste Abteilung. Coleoptera. Fünfter Band. Erste Hälfte. Nicolaische Verlags-Buchhandlung, Berlin.
- Seidlitz, G., 1896. *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*, Coleoptera (Alleculidae). *Käfer*, 304 pp.
- Seidlitz, G. 1896b. Alleculidae. 1-304 pp. *In*: Kiesenwetter, H. v. and Seidlitz, G. *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*. Erste Abteilung. Coleoptera. Fünfter Band. Erste Hälfte. Nicolaische Verlags-Buchhandlung, Berlin.
- Seidlitz, G., 1898. Tenebrionidae. 301-877 pp. *in* Erichson, W. F., *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*, Coleoptera 5.
- Shin S. C., W. I. Bae, G. J. Won, G. S. O, J. E. Park and B. Y. Lee, 2000. *Catalogue of species in insect collection of Forest Research*

- Institute, II. Insect except Lepidoptera. Korea Forst Research Institute, 173 pp (in Korean).
- Shorrocks, B. and Bingley, M., 1994. Priority effects and species coexistence: experiments with fungal-breeding *Drosophila*. *Journal of Animal Ecology*, 63: 799-806.
- Skopin, 1964. Die larven der Tenebrioniden des Tribus pycnocerini (Coleoptera, Heteromera). *Annales Musee Royal de l'Afrique Centrale. Sciences Zoologiques, Ser. 8: 127:1-35*
- Skopin, N. G., 1978. Uber die arten der gattung *Blaps* F. (Coleoptera. Tenebrionidae) gesammelt von Herrn Dr. Wittmer im Jahre 1976 in Kaschmir. *Folia Entomologica Hungarica*, 31(2): 207-224.
- Solier A. J. J. 1848. Essai sur les collaptérides. *Studi Entomologici*, 1: 149-370, 12pls.
- Steiner, W. E. J., 1995. Structures, behaviour and diversity of the pupae of Tene. (Col.), pp. 504-539. In: Pakaluk, J. and Slipinski, S. A. (eds.), *Eiology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of R. A. Crowson*. Muzeum I Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- Stephens J. F., 1829. The nomenclature of British insects; being a compendious list of such species as are contained in the Systematic Catalogue of British Insects, and forming a guide to their classification. Baldwin and Cradock, London. [2]+68 +[1] pp.
- Stephens, J. F., 1832. *Illustration of British Entomology*. Mandibulata, 5: 1-447.
- The Zoological Society of Korea, 1968. *Nomina Animalium Koreanorum (2) Insecta*. 112-113 pp.

- Thomson C. G., 1859. Skandinaviens Coleoptera, synoptiskt bearbetade. I. Tom. Berlingska Bogtryckeriet, Lund. v+290 pp.
- Thunberg, C. P., 1814. Beskrifning på tvenne nys insect-slågten, *Gonthocerus* och *Taumanera* från Goda Hops Udden. Svenska vetenskaps Akademien Nys Handlingar, 1814: 46-50.
- Triplehorn, C. A., 1961. New Diaperini (Coleoptera, Tenebrionidae) from the west Indies. Annals of the Entomological Society of America, 55: 502-507.
- Triplehorn, C. A., 1965. Revision of Diaperini of America north of Mexico with notes on extralimital species (Coleoptera : Tenebrionidae). Proceedings of the United States National Museum, 117: 349-458.
- Triplehorn, C. A., 1994. Studies in neotropical neomida: descriptions of eight new species (Col.: Tenebrionidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington, 96: 417-427.
- Triplehorn, C. A. and N. F. Johnson, 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Seventh Edition. Thomson Brooks/Cole, USA, 864 pp.
- Tschinkel, W. R. and J. T. Doyen, 1980. Comparative anatomy of the defensive glands, ovipositors and female genital tubes of Tenebrionid beetles (Coleoptera). International Journal of Insect Morphology and Embryology, 9: 321-368.
- Walker, F., 1858. Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany, and Geology. [3], 2(10): 284-755. Hongkong.
- Waterhouse, C. O., 1880. Description of a new genus and species of heteromorous Coleoptera. Annals and Magazine of Natural History, (5)5: 147-148.

- Watt, J. C., 1965. Studies on the relationships of some Tenebrionid beetles. Unpublished D. Phil. thesis, University of Oxford library, 190 p. 3 App.
- Watt, J. C., 1966. A review of classifications of Tenebrionidae (Coleoptera). *Entomologist's Monthly Magazine*, 102: 80-86.
- Watt, J. C., 1967. A review of classification of Tenebrionidae (Coleoptera). *Entomologist's Monthly Magazine*, 102: 80-86.
- Watt, J. C., 1974. A revised subfamily classification Tenebrionidae (Coleoptera). *New Zealand Journal of Zoology*, 1(4): 381-459.
- Watt, J. C., 1992. Tenebrionidae (Insecta: Col.). Catalogue of types and keys to taxa. *Fauna of New Zealand*, (26): 1-170.
- Wiedemann, C. R. W., 1823. Zweihundert neue Käfer von Java, Bengalen und dem Vorgebirge der guten Hoffnung. *Zoologisches Magazin*, 2: 3-133.
- Weiss, H. B. and E. West, 1920. Fungivorous insects and their hosts. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 33: 1-20.
- Weiss, H. B. and E. West, 1921. Additional fungivorous insects and their hosts. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 34: 59-62 & 167-172.
- Wollaston, T. V., 1854. *Insecta Maderensia; being an account of the insects of the islands of the Madeiran group*. J. Van Voorst, London, xliii+634 pp.+13 pls.
- Yoon I. B. and S. H. Nam, 1979. Insect fauna of Mt. Chilgap and Mt. Gyeryong area. *Report of the Korean Association for Conservation of Nature*, 17: 129-158 (in Korean).

Yoon, I. B., and S. H. Nam, 1980. Insect fauna of Mt. Chilgab and Mt. Gyeryong area. Report of the Korean Association for Conservation of Nature. 17: 129-158 (in Korean).

Yoon, I. B., H. C. Park, K. D. Han and C. S. Kim, 1990 A faunistic study of terrestrial insects in the Kayasan national park. Report of the Korean Association for Conservation of Nature, 28: 99-128 (in Korean).

Plate I. Habitus

Lagriinae

Figure 1a. *Laena chejuana*

Figure 1b. *Laena chejuana*

Figure 2. *Anaedus mroczkowskii*

Figure 3. *Luprops orientalis*

Figure 4. *Luprops cribrifrons*

Figure 5a. *Lagria nigricollis* (♂)

Figure 5b. *Lagria nigricollis* (♀)

Figure 6a. *Lagria rufipennis* (♂)

Figure 6b. *Lagria rufipennis* (♀)

Figure 7a. *Cerogria janthinipennis* (♂)

Figure 7b. *Cerogria janthinipennis* (♀)

Figure 8a. *Anisostira rugipennis* (♂)

Figure 8b. *Anisostira rugipennis* (♀)

Alleculinae

Figure 9. *Allecula fuliginosa*

Figure 10. *Allecula melanaria*

Figure 11. *Allecula ussuriensis*

Figure 12. *Allecula noctivaga*

Figure 13. *Borboresthes acicularis*

Figure 14. *Borboresthes cruralis*

Figure 15a. *Hymenalia rufipennis* (♂)

Figure 15b. *Hymenalia rufipennis* (♀)

Figure 16a. *Hymenalia unicolor* (♂)

Figure 16b. *Hymenalia unicolor* (♀)

Figure 17. *Cteniopinus hypocrita*

Figure 18. *Cteniopinus koltzei*

Stenochiinae

Figure 19a. *Promethis valgipes valgipes* (♂)

Figure 19b. *Promethis valgipes valgipes* (♀)

Figure 19c. *Promethis valgipes valgipes* (ventral)

Figure 20. *Derosphaerus subviolaceus*

Figure 21. *Stenophanes mesostena*

Figure 22. *Menephilus lucens*

Figure 23. *Misolampidius koreanus*

Figure 24. *Misolampidius tentyrioides*

Figure 25. *Misolampidius chejudoensis*

Figure 26. *Metaclisa atrocyanea*

Figure 27. *Strongylium cultellatum*

Diaperinae

Figure 28. *Phaleromela subhumeralis*

Figure 29. *Phaleria atriceps*

Figure 30a. *Micropedinus algae*

Figure 30b. *Micropedinus algae*

Figure 31. *Micropedinus pallidipennis*

Figure 32. *Trachyscelis sabuleti*

- Figure 33a. *Emypsara riederi*
Figure 33b. *Emypsara riederi*
Figure 34. *Gnatocerus cornutus*
Figure 35. *Basanus tsushimensis*
Figure 36. *Ceropria laticollis*
Figure 37. *Ceropria induta induta*
Figure 38. *Ceropria sulcifrons*
Figure 39a. *Ceropria striata* (♂)
Figure 39b. *Ceropria striata* (♀)
Figure 40. *Diaperis lewisi lewisi*
Figure 41. *Platydema recticorne*
Figure 42. *Platydema subfascia subfascia*
Figure 43. *Platydema fumosum*
Figure 44. *Platydema kurama*
Figure 45. *Platydema nigroaeneum*
Figure 46. *Platydema koreanum*
Figure 47. *Platydema marseuli*
Figure 48. *Platydema higonium*
Figure 49. *Ischnodactylus parallelicornis*
Figure 50. *Scaphidema michihidei*
Figure 51. *Scaphidema kayokoae*
Figure 52. *Corticeus colydioides*

Tenebrioninae

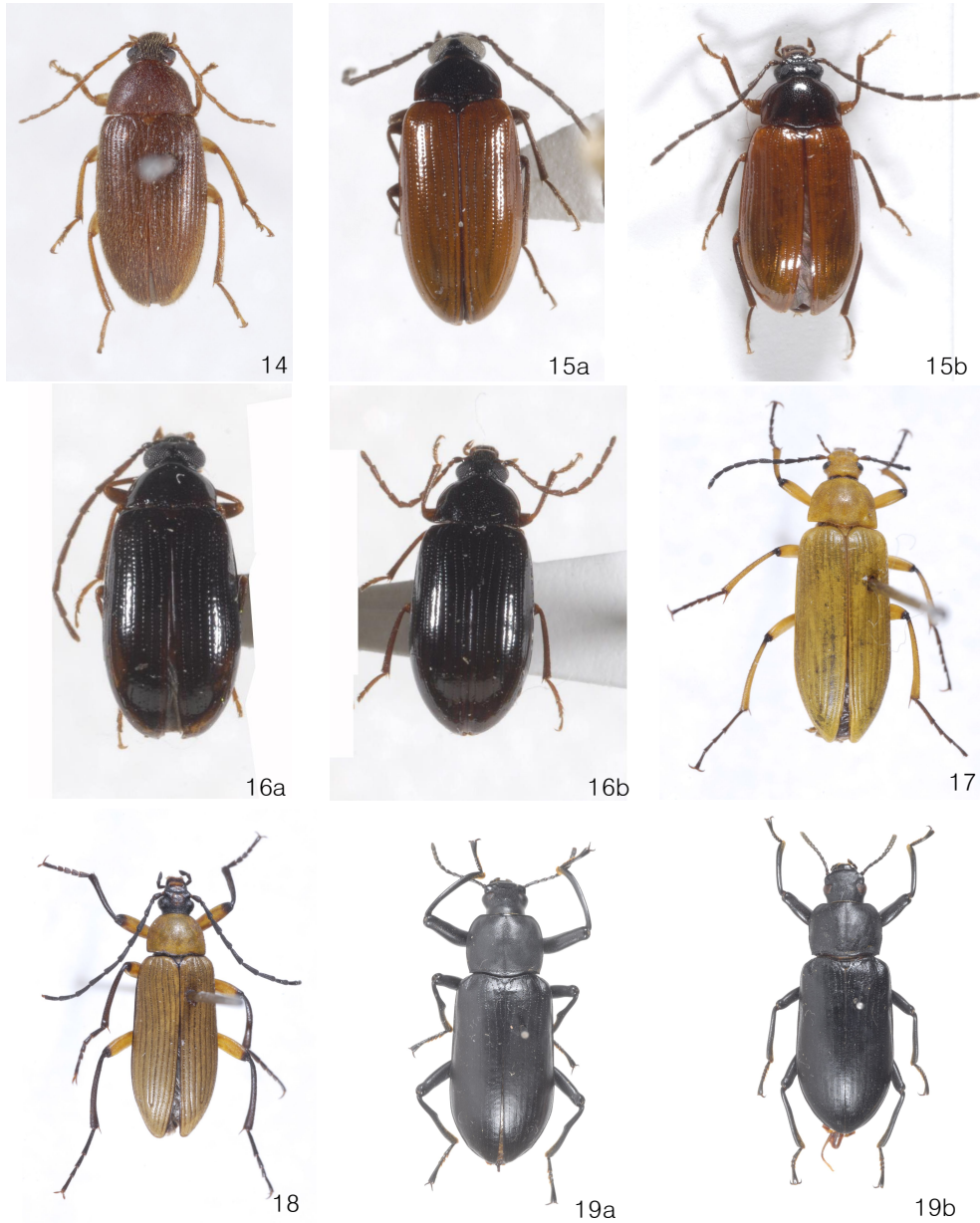
- Figure 53. *Boliotophagiella pannosus*



Figures. 1a–6b. Habitus of Lagriinae. 1a, *Laena chejuana*; 1b, *Laena chejuana*; 2, *Anaedus mroczkowskii*; 3, *Luprops orientalis*; 4, *Luprops cribrifrons*; 5a, *Lagria nigricollis* (♂); 5b, *Lagria nigricollis* (♀); 6a, *Lagria rufipennis* (♂); 6b, *Lagria rufipennis* (♀).



Figures. 7a–8b. Habitus of Lagriinae. 7a. *Cerogria janthinipennis* (♂); **7b.** *Cerogria janthinipennis* (♀); **8a.** *Anisostira rugipennis* (♂); **8b.** *Anisostira rugipennis* (♀); **Figures. 9–13. Habitus of Alleculinae. 9.** *Allecula fuliginosa*; **10.** *Allecula melanaria*; **11.** *Allecula ussuriensis*; **12.** *Allecula noctivaga*; **13.** *Borboresthes acicularis*.



Figures. 14–18. Habitus of Alleculinae. 14. *Borboresthes cruralis*; 15a. *Hymenalia rufipennis* (♂); 15b. *Hymenalia rufipennis* (♀); 16a. *Hymenalia unicolor* (♂); 16b. *Hymenalia unicolor* (♀); 17. *Cteniopinus hypocrita*; 18. *Cteniopinus koltzei*; **Figures. 19a–19b. Habitus of Stenochiinae.** 19a. *Promethis valgipes valgipes* (♂); 19b. *Promethis valgipes valgipes* (♀).



Figures. 19c–27. Habitus of Stenochiinae. 19c. *Promethis valgipes valgipes* (ventral); 20. *Derosphaerus subviolaceus*; 21. *Stenophanes mesostena*; 22. *Menephilus lucens*; 23. *Misolampidius koreanus*; 24. *Misolampidius tentyrioides*; 25. *Misolampidius chejudoensis*; 26. *Metaclisa atrocyanea*; 27. *Strongylium cultellatum*.



Figures. 28–34. Habitus of Diaperinae. 28 *Phaleromela subhumeralis*; **29.** *Phaleria atriceps*; **30a.** *Micropedinus algae*; **30b.** *Micropedinus algae*; **31.** *Micropedinus pallidipennis*; **32.** *Trachyscelis sabuleti* ; **33a.** *Emypsara riederi* ; **33b.** *Emypsara riederi*; **34.** *Gnatocerus cornutus*.



Figures. 35–42. Habitus of Diaperinae. 35. *Basanus tsushimensis*; 36. *Ceropria laticollis*; 37. *Ceropria induta induta*; 38. *Ceropria sulcifrons*; 39a. *Ceropria striata* (♂); 39b. *Ceropria striata* (♀); 40. *Diaperis lewisi lewisi*; 41. *Platydema recticorne*; 42. *Platydema subfascia subfascia*.



43



44



45



46



47



48



49



50



51

Figures. 43–51. Habitus of Diaperinae. 43. *Platydema fumosum*; 44. *Platydema kurama* ; 45. *Platydema nigroaeneum*; 46. *Platydema koreanum*; 47. *Platydema marseuli*; 48. *Platydema higonium*; 49. *Ischnodactylus parallelicornis*; 50. *Scaphidema michihidei*; 51. *Scaphidema kayokoae*



52



53

Figure. 52. Habitus of Diaperinae. 52. *Corticeus colydioides*.

Figure. 53. Habitus of Tenebrioninae. 53. *Bolitophagiella pannosus*.

Plate II. Aedeagus

Lagriinae

Figure 54. *Laena chejuana*

Figure 55. *Anaedus mroczkowskii*

Figure 56. *Luprops orientalis*

Figure 57. *Lagria nigricollis*

Figure 58. *Lagria rufipennis*

Figure 59. *Cerogria janthinipennis*

Figure 60. *Anisostira rugipennis*

Alleculinae

Figure 61 *Allecula fuliginosa*

Figure 62. *Allecula melanaria*

Figure 63. *Allecula ussuriensis*

Figure 64. *Allecula noctivaga*

Figure 65. *Borboresthes acicularis*

Figure 66. *Borboresthes cruralis*

Figure 67. *Hymenalia rufipennis*

Figure 68. *Hymenalia unicolor*

Figure 69. *Cteniopinus hypocrita*

Figure 70. *Cteniopinus koltzei*

Stenochiinae

Figure 71. *Promethis valgipes valgipes*

- Figure 72. *Derosphaerus subviolaceus*
Figure 73. *Stenophanes mesostena*
Figure 74. *Misolampidius koreanus*
Figure 75. *Misolampidius tentyrioides*
Figure 76. *Misolampidius chejudoensis*
Figure 77. *Metaclisa atrocyanea*
Figure 78. *Strongylium cultellatum*

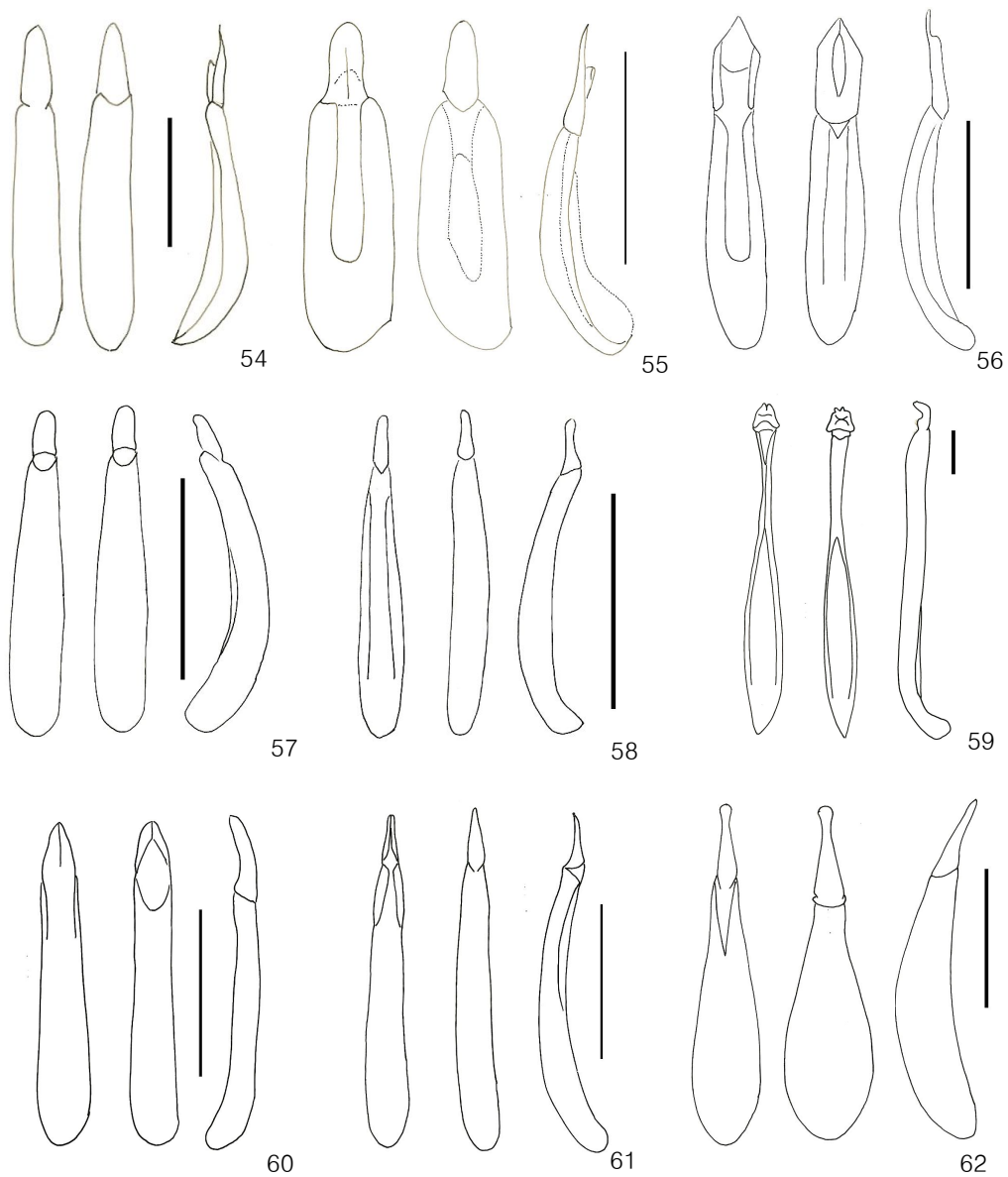
Diaperinae

- Figure 79. *Phaleromela subhumeralis*
Figure 80. *Phaleria atriceps*
Figure 81. *Micropedinus algae*
Figure 82. *Micropedinus pallidipennis*
Figure 83. *Emypsara riederi*
Figure 84. *Basanus tsushimensis*
Figure 85. *Ceropria laticollis*
Figure 86. *Ceropria induta induta*
Figure 87. *Ceropria sulcifrons*
Figure 88. *Ceropria striata*
Figure 89. *Diaperis lewisi lewisi*
Figure 90. *Platydema recticorne*
Figure 91. *Platydema kurama*
Figure 92. *Platydema nigroaeneum*
Figure 93. *Platydema koreanum*
Figure 94. *Platydema marseuli*
Figure 95. *Platydema higonium*

Figure 96. *Ischnodactylus parallelicornis*

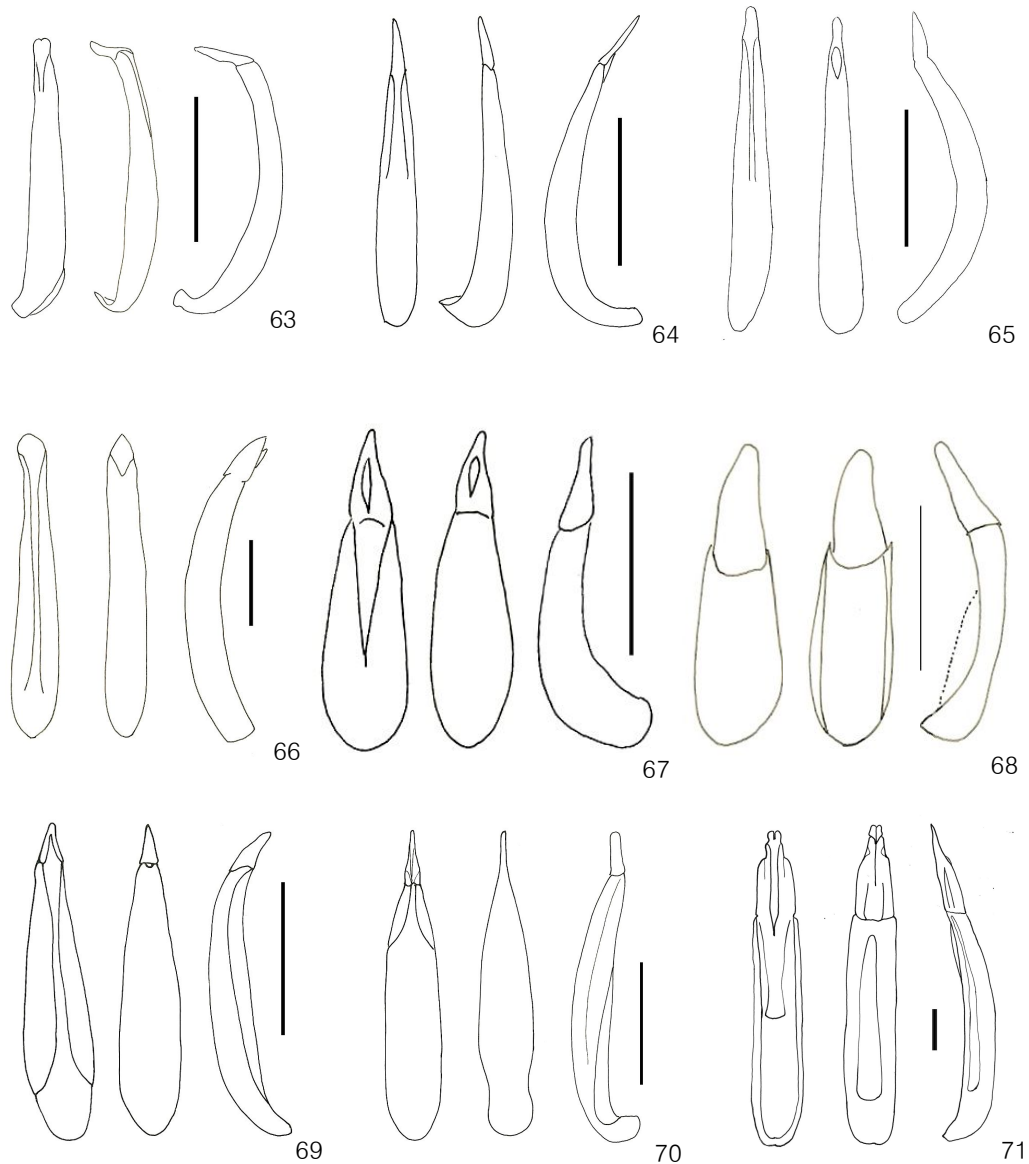
Tenebrioninae

Figure 97. *Boliotophagiella pannosus*



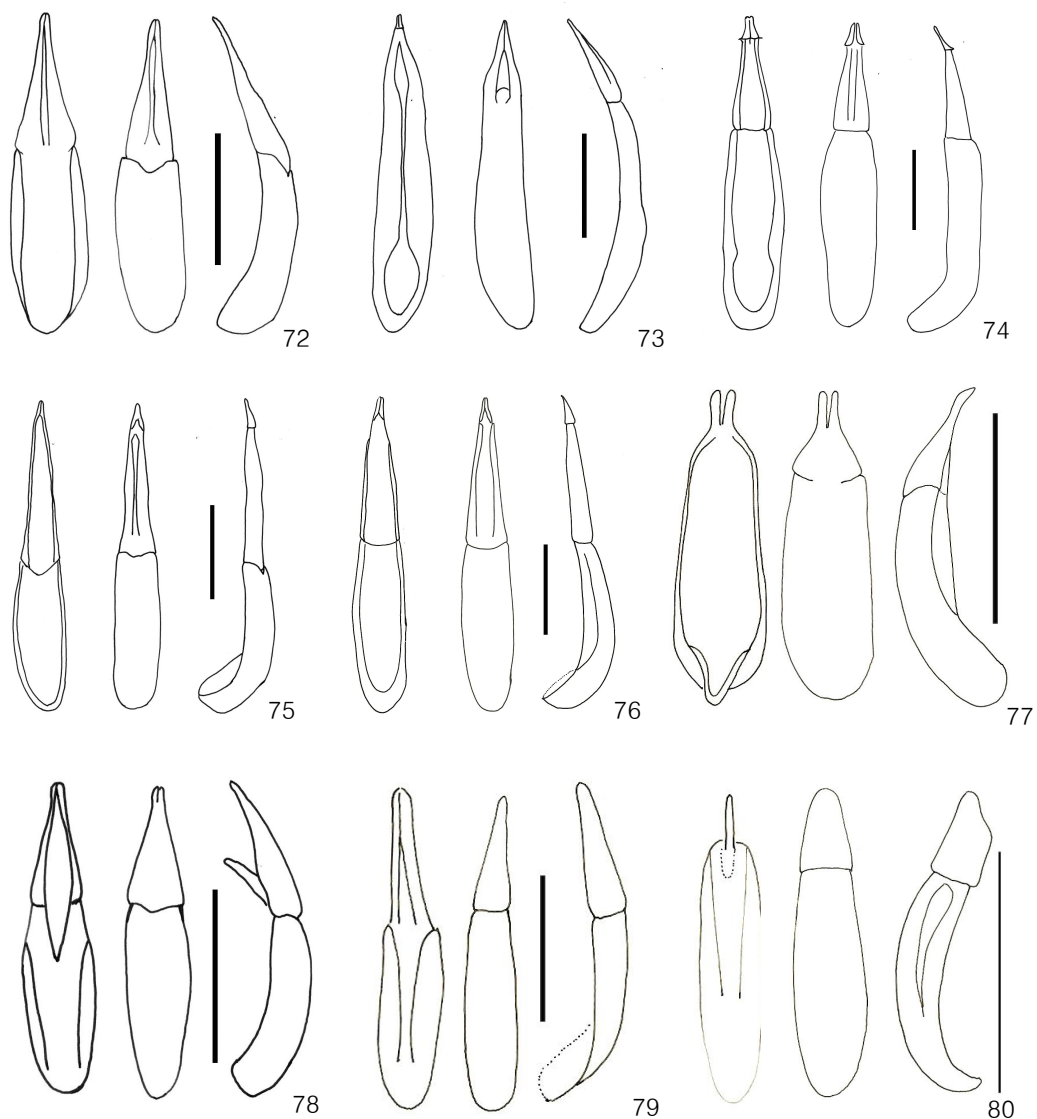
Figures. 54–60. Aedeagus of Lagriinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view; Each scale bar = 0.5mm). **54.** *Laena chejuana* (scale bar = 0.2mm); **55.** *Anaedus mroczkowskii*; **56.** *Luprops orientalis*; **57.** *Lagria nigricollis*; **58.** *Lagria rufipennis*; **59.** *Cerogria janthinipennis*; **60.** *Anisostira rugipennis*.

Figures. 61–62. Aedeagus of Alleculinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view; Each scale bar = 0.5mm). **61.** *Allecula fuliginosa*; **62.** *Allecula melanaria*.



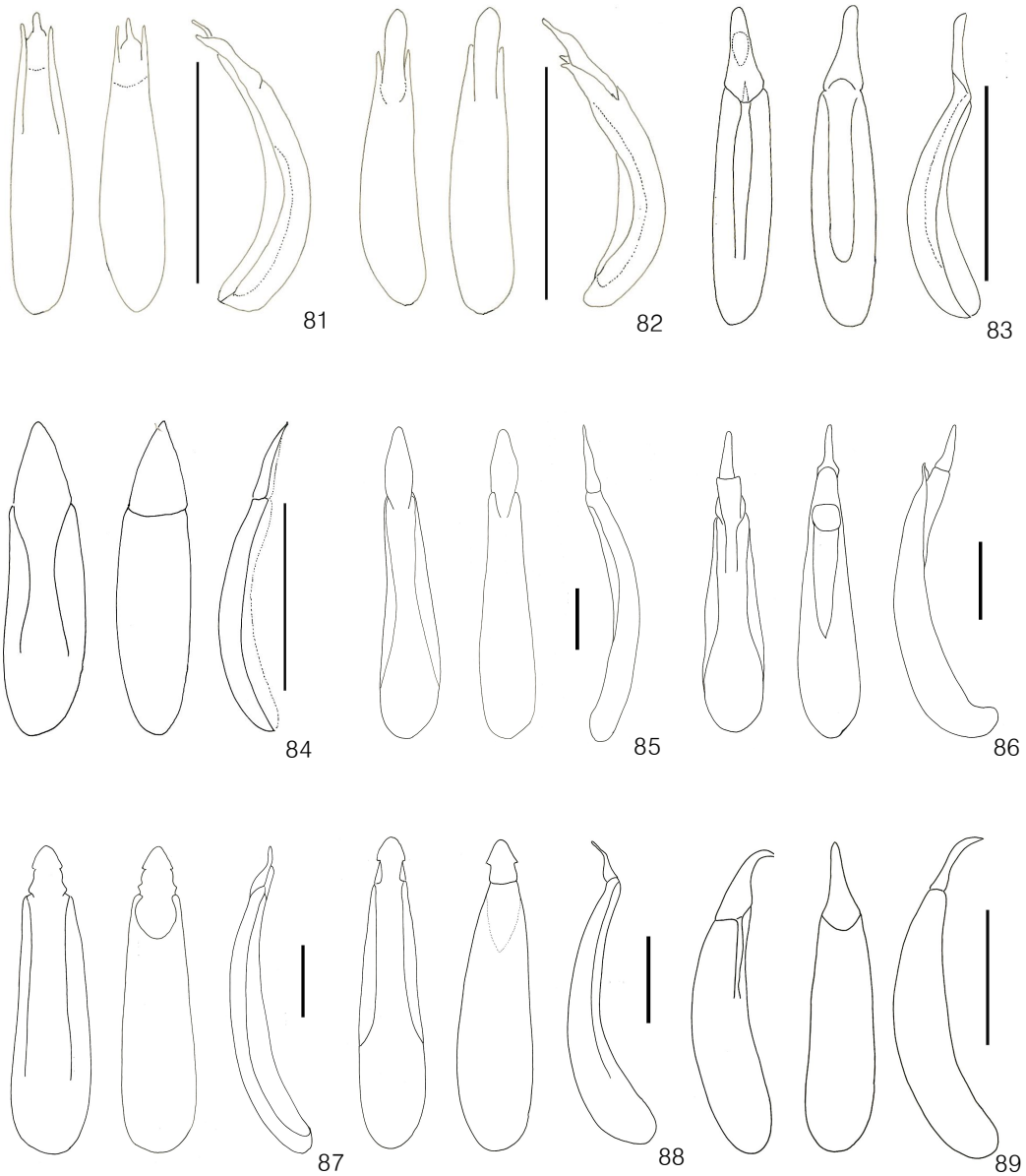
Figures. 63–70. Aedeagus of Alleculinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view; Each scale bar = 0.5mm). **63.** *Allecula ussuriensis*; **64. *Allecula noctivaga*; **65. *Borboresthes acicularis*; **66. *Borboresthes cruralis*; **67. *Hymenalia rufipennis* (scale bar = 0.2mm); **68. *Hymenalia unicolor*; **69. *Cteniopinus hypocrita*; **70. *Cteniopinus koltzei***************

Figure. 71. Aedeagus of Stenochiinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view; Each scale bar = 0.5mm). **71.** *Promethis valgipes valgipes*.

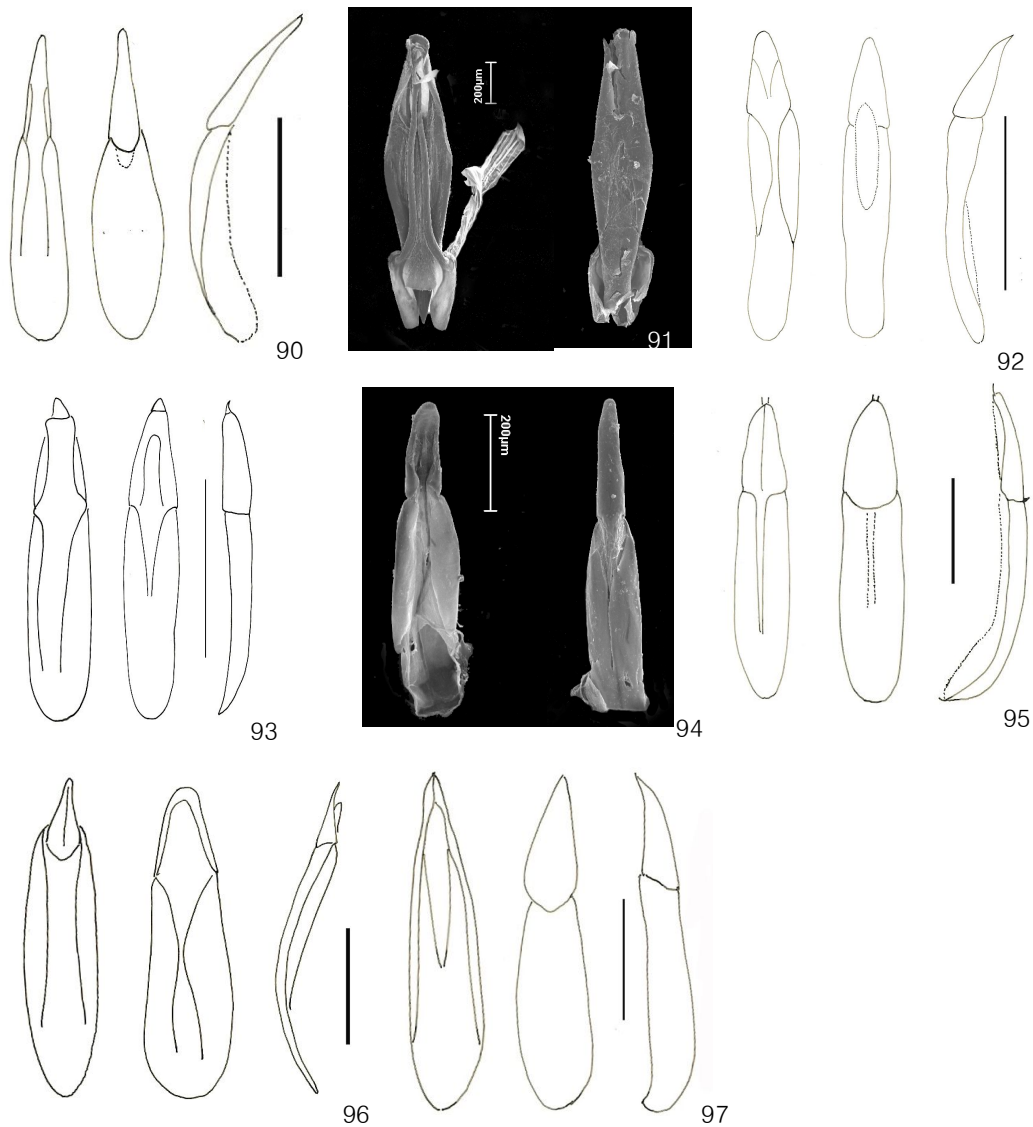


Figures. 72–79. Aedeagus of Stenochiinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view; Each scale bar = 0.5mm). **72.** *Derosphaerus subviolaceus*; **73.** *Stenophanes mesostena*; **74.** *Misolampidius koreanus*; **75.** *Misolampidius tentyrioides*; **76.** *Misolampidius chejudoensis*; **77.** *Metaclisa atrocyanea*; **78.** *Strongylium cultellatum*.

Figure. 79–80. Aedeagus of Diaperinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view;). **79.** *Phaleromela subhumeralis* (Scale bar = 0.2mm); **80.** *Phaleria atriceps*.



Figures. 81–89. Aedeagus of Diaperinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view; Each scale bar = 0.5mm). **81.** *Micropedinus algae*; **82.** *Micropedinus pallidipennis*; **83.** *Emypsara riederi*; **84.** *Basanus tsushimensis*; **85.** *Ceropria laticollis*; **86.** *Ceropria induta induta*; **87.** *Ceropria sulcifrons*; **88.** *Ceropria striata*; **89.** *Diaperis lewisi lewisi*;



Figures. 90–96. Aedeagus of Diaperinae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view; Each scale bar = 0.5mm). **90.** *Platydema recticorne* (scale bar = 0.2mm); **91.** *Platydema kurama* (scale bar = 0.2mm); **92.** *Platydema nigroaeneum*; **93.** *Platydema koreanum*; **94.** *Platydema marseuli* (scale bar = 0.2mm); **95.** *Platydema higonium* (scale bar = 0.2mm); **96.** *Ischnodactylus parallelicornis*.

Figure. 97. Aedeagus of Tenebrioninae (Left: ventral view; Middle: dorsal view; Right: lateral view). **97.** *Boliotophagiella pannosus* (scale bar=0.2mm).

Plate III. Illustrations of diagnostic characters

Lagriinae

- Figure 98a. Head of *Lagria nigricollis* (♂)
Figure 98b. Head of *Lagria nigricollis* (♀)
Figure 99a. Head of *Lagria rufipennis* (♂)
Figure 99b. Head of *Lagria rufipennis* (♀)
Figure 100a. Head of *Cerogria janthinipennis* (♂)
Figure 100b. Head of *Cerogria janthinipennis* (♀)
Figure 101a. Antennae of *Lagria nigricollis* (♂)
Figure 101b. Antennae of *Lagria nigricollis* (♀)
Figure 102a. Antennae of *Lagria rufipennis* (♂)
Figure 102b. Antennae of *Lagria rufipennis* (♀)
Figure 103a. Antennae of *Cerogria janthinipennis* (♂)
Figure 103b. Antennae of *Cerogria janthinipennis* (♀)

Alleculinae

- Figure 104a. Antennae of *Hymenalia rufipennis* (♂)
Figure 104b. Antennae of *Hymenalia rufipennis* (♀)
Figure 105a. Antennae of *Hymenalia unicolor* (♂)
Figure 105b. Antennae of *Hymenalia unicolor* (♀)
Figure 106. Antennae of *Cteniopinus hypocrita*
Figure 107a. Head of *Hymenalia rufipennis* (♂)
Figure 107b. Head of *Hymenalia rufipennis* (♀)
Figure 108a. Head of *Hymenalia unicolor* (♂)

- Figure 108b. Head of *Hymenalia unicolor* (♀)
- Figure 109. Maxillary Palpomere 4 of *Allecula fuliginosa*
- Figure 110. Maxillary Palpomere 4 of *Allecula melanaria*
- Figure 111. Maxillary Palpomere 4 of *Allecula ussuriensis*
- Figure 112. Maxillary Palpomere 4 of *Allecula noctivaga*
- Figure 113. Maxillary Palpomere 4 of *Borboresthes cruralis*
- Figure 114. Maxillary Palpomere 4 of *Hymenalia rufipennis*
- Figure 115. Maxillary Palpomere 4 of *Cteniopinus hypocrita*

Stenochiinae

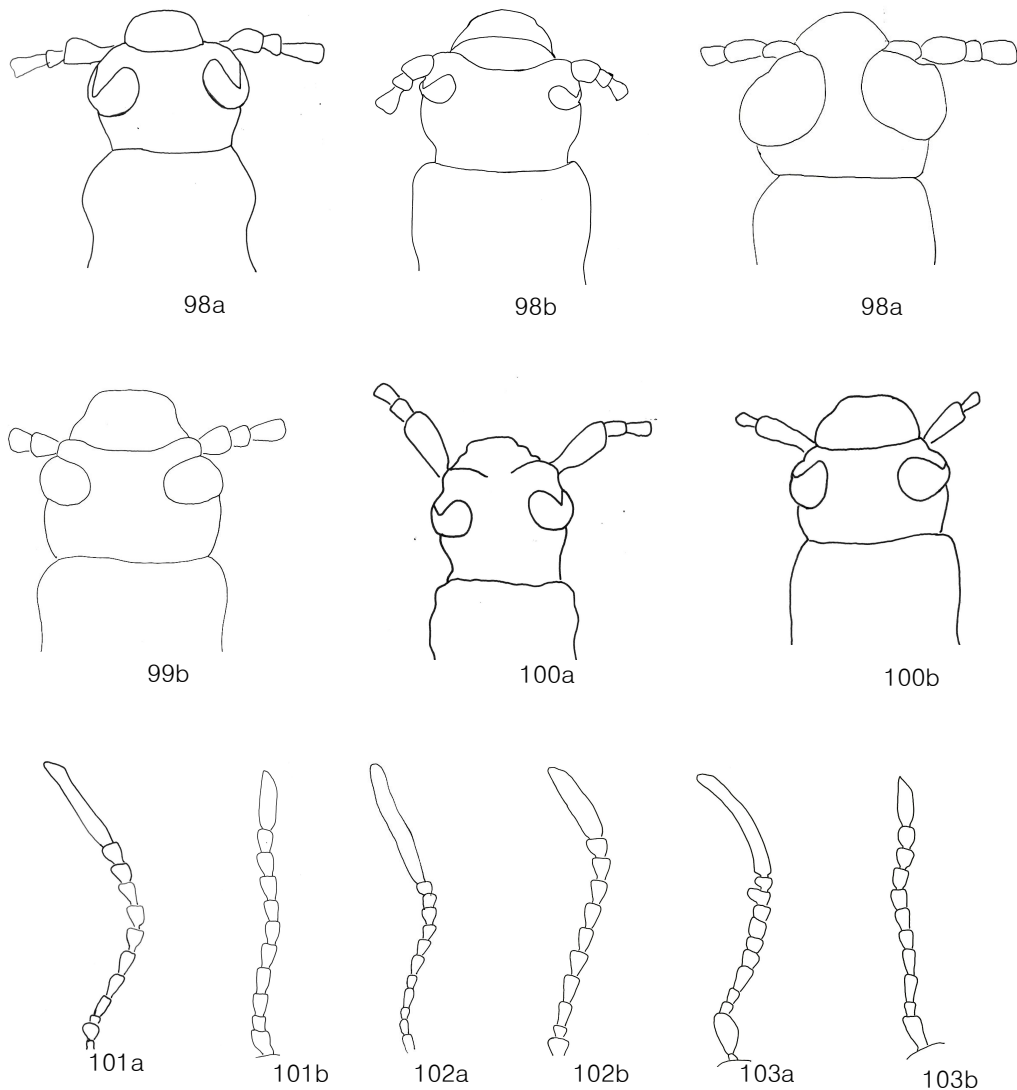
- Figure 116a. Head of *Strongylium cultellatum* (♂)
- Figure 116b. Head of *Strongylium cultellatum* (♀)
- Figure 117a. Leg of *Promethis valgipes valgipes* (foretibiae ♂)
- Figure 117b. Leg of *Promethis valgipes v.* (foretibiae ♀)
- Figure 117c. Leg of *Promethis valgipes v.* (midtibiae ♂)
- Figure 117d. Leg of *Promethis valgipes v.* (midtibiae ♀)
- Figure 117e. Leg of *Promethis valgipes v.* (hindtibiae ♂)
- Figure 117f. Leg of *Promethis valgipes v.* (hindtibiae ♀)
- Figure 118a. Leg of *Derosphaerus subviolaceus* (foretibiae ♂)
- Figure 118b. Leg of *Derosphaerus subviolaceus* (foretibiae ♀)
- Figure 118c. Leg of *Derosphaerus subviolaceus* (hindtibiae ♂)
- Figure 118d. Leg of *Derosphaerus subviolaceus* (hindtibiae ♀)
- Figure 119a. Leg of *Stenophanes mesostena* (♂)
- Figure 119b. Leg of *Stenophanes mesostena* (♀)
- Figure 120a. Leg of *Misolampidius chejudoensis* (foretibiae ♂)
- Figure 120b. Leg of *Misolampidius chejudoensis* (midtibiae ♂)

Figure 120c. Leg of *Misolampidius chejudoensis* (hindtibiae ♂)

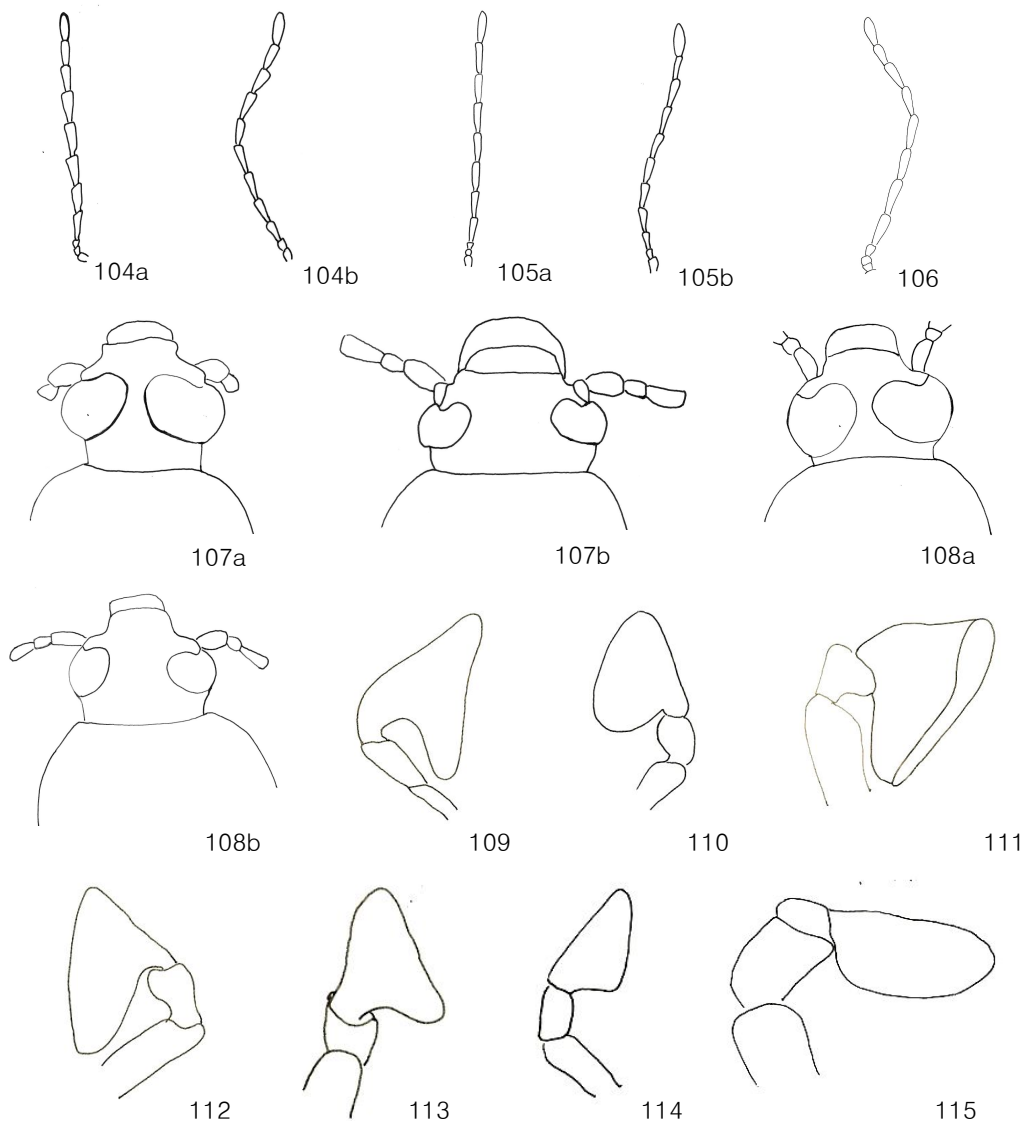
Tenebrioninae

Figure 121. Antennae of *Bolitophagiella pannosus*

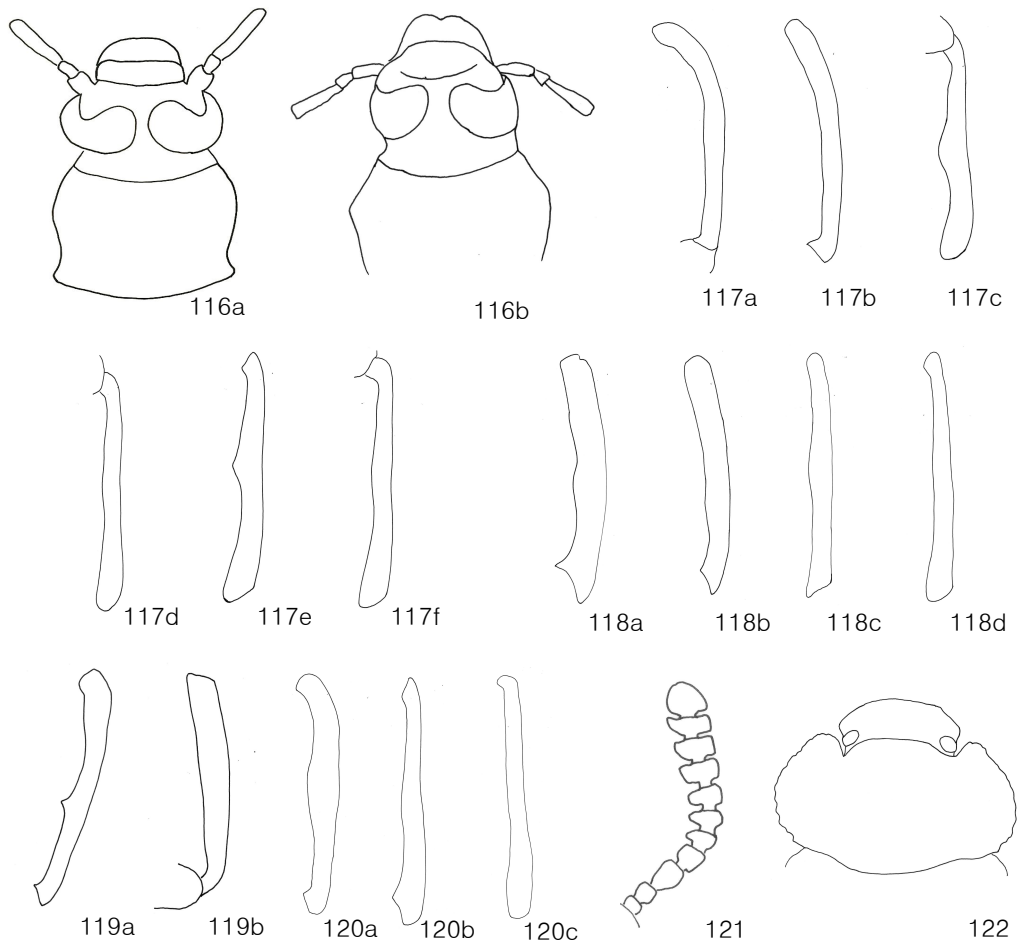
Figure 122. Head of *Bolitophagiella pannosus*



Figures. 98a–103b. Specific characteristics of Lagriinae. Head (98a–100b): 98a. *Lagria nigricollis* (♂); **98b.** *Lagria nigricollis* (♀); **99a.** *Lagria rufipennis* (♂); **99b.** *Lagria rufipennis* (♀); **100a.** *Cerogria janthinipennis* (♂); **100b.** *Cerogria janthinipennis* (♀); **Antennae (101a–103b):** ; **101a.** *Lagria nigricollis* (♂); **101b.** *Lagria nigricollis* (♀); **102a.** *Lagria rufipennis* (♂); **102b.** *Lagria rufipennis* (♀); **103a.** *Cerogria janthinipennis* (♂); **103b.** *Cerogria janthinipennis* (♀).



Figures. 104a–115. Specific characteristics of Alleculinae. Antennae (104a–106): 104a. *Hymenalia rufipennis* (♂); 104b. *Hymenalia rufipennis* (♀); 105a. *Hymenalia unicolor* (♂); 105b. *Hymenalia unicolor* (♀); 106. *Cteniopinus hypocrita*; **Head (107a–108b):** 107a. *Hymenalia rufipennis* (♂); 107b. *Hymenalia rufipennis* (♀); 108a. *Hymenalia unicolor* (♂); 108b. *Hymenalia unicolor* (♀); **Maxillary Palpomere 4 (109–115):** 109. *Allecula fuliginosa*; 110. *Allecula melanaria*; 111. *Allecula ussuriensis*; 112. *Allecula noctivaga*; 113. *Borboresthes cruralis*; 114. *Hymenalia rufipennis*; 115. *Cteniopinus hypocrita*.



Figures. 116a–120c. Specific characteristics of Stenochiinae. Head (116a–116b):
116a. *Strongylium cultellatum* (♂); **116b.** *Strongylium cultellatum* (♀): **Leg**
(117a–120c): **117a.** *Promethis valgipes valgipes* (foretibiae ♂); **117b.** *Promethis*
valgipes v. (foretibiae ♀); **117c.** *Promethis valgipes* v. (midtibiae ♂); **117d.**
Promethis valgipes v. (midtibiae ♀); **117e.** *Promethis valgipes* v. (hindtibiae ♂);
117f. *Promethis valgipes* v. (hindtibiae ♀); **118a** *Derosphaerus subviolaceus*
(foretibiae ♂); **118b.** *Derosphaerus subviolaceus* (foretibiae ♀); **118c.**
Derosphaerus subviolaceus (hindtibiae ♂); **118d.** *Derosphaerus subviolaceus*
(hindtibiae ♀); **119a.** *Stenophanes mesostena* (♂); **119b.** *Stenophanes*
mesostena (♀); **120a.** *Misolampidius chejudoensis* (foretibiae ♂); **120b.**
Misolampidius chejudoensis (midtibiae ♂); **120c.** *Misolampidius chejudoensis*
(hindtibiae ♂); **Figures. 121–122. Specific characteristics of Tenebrioninae.**
Antennae: **121.** *Bolitophagiella pannosus*; **Head:** **122.** *Bolitophagiella pannosus*.

Abstract

A Taxonomy of Korean Tenebrionidae and Ecology of Fungivorous Tenebrionids

JUNG, Boo-Hee
Department of Biology
Graduate School
Sungshin Women's University

1. A Taxonomy of Korean Tenebrionidae

Systematic study of three subfamilies (Lagriinae, Alleculinae, Stenochiinae) of Tenebrionidae in Korea is presented. As a result, four tribes eight genera and 10 species in Lagriinae, two tribes five genera and 13 species in Alleculinae, and two tribes nine genera and 20 species in Stenochiinae are recognized in Korea. Five species (one species in Lagriinae; one species in Tenebrioninae; three species in Diaperinae) is firstly reported in Korea. A key for the separation of the genera and species is provided. Description and illustrations of diagnostic characters are presented.

Five genera and five species are recorded for the first time in Korea as following:

Lagriinae: *Lagria rufipennis* Marseul, 1876

Tenebrioninae: *Bolotophagiella pannosus* Lewis, 1894

Diaperinae: *Platydemia higonium* Lewis, 1894

Ischnodactylus parallelicornis (Nakane, 1956)

Phaleria atriceps (Lewis, 1894)

2. Ecology of Fungivorous Tenebrionids

As a ecological topic of this study, fungivorous tenebrionids in Korea which associated with fungi, especially Aphyllophorales, were investigated. Korean fungivorous tenebrionids are composed of four tribes [(Bolitophagini, Toxicini (Tenebrioninae); Scaphidemini, Diaperini (Diaperinae)], which have become specialized for feeding on the reinforced hyphae that are composed of the hard and durable basidiomata of Aphyllophorales. There are 13 genera 30 species in Korean fungivorous tenebrionids, and 14 genera 21 species in host fungi which fungivorous tenebrionids inhabit. Fungivorous tenebrionids are developed throughout their whole life, associated with the fruiting bodies of fungi. In this study, distinctive patterns of host preference have been observed in fungivorous tenebrionid beetles. The host preference of fungivorous tenebrionids is influenced by complex environmental factors of fungi, which are involved in hyphal system, successional stage, thickness, longevity, rot type and exposure. Consequently, the host fungi of Korean tenebrionids fall into the four host preference group as following: 1) *Bjerkandera-Daedaleopsis* preference group 2) *Laetiporus* preference group 3) *Fomes* preference group and 4) *Mycelia* preference group. I believe that the host preference of fungivorous tenebrionids will provide the basic information to identify the relationship between fungi and higher biodiversity of insects.

Appendix I. Checklist of Korean Tenebrionidae (*: newly recorded species from Korea)

Family	Tenebrionidae Latreille, 1802	거저리과
Subfamily	Lagriinae Latreille, 1825	앞벌레붙이아과
Tribe 1	Laenini Seidlitz, 1896	꼭지거저리족(신칭)
Genus	<i>Laena</i> Latreille, 1829	꼭지거저리속(신칭)
	<i>Laena chejuana</i> M. T. Chûjô et Lee, 1992	제주꼭지거저리
Tribe 2	Goniaderini Lacordaire, 1859	묘향산거저리족(신칭)
Genus	<i>Anaedus</i> Blanchard, 1845	묘향산거저리속(신칭)
	<i>Anaedus mroczkowskii</i> Kaszab, 1968	묘향산거저리
Tribe 3	Lupropini Ardoin, 1958	앞벌레붙이족(신칭)
Genus	<i>Luprops</i> Hope, 1833	앞벌레붙이속(신칭)
	<i>Luprops orientalis</i> (Motschulsky, 1868)	앞벌레붙이(개칭)
	<i>Luprops cribrifrons</i> Marseul, 1876	비바리거저리
Tribe 4	Lagriini Latreille, 1825	털보앞벌레붙이족(신칭)
Genus	<i>Lagria</i> Fabricius, 1775	털보앞벌레붙이속(신칭)
	<i>Lagria nigricollis</i> Hope, 1842	털보앞벌레붙이(개칭)
	<i>Lagria rufipennis</i> Marseul, 1876	눈큰앞벌레붙이(신칭)*
Genus	<i>Cerogria</i> Borchmann, 1909	큰남색앞벌레붙이속(신칭)
	<i>Cerogria janthinipennis</i> (Fairmaire, 1886)	큰남색앞벌레붙이
Genus	<i>Arthromacra</i> Kirby, 1837	녹색앞벌레붙이속(신칭)
	<i>Arthromacra viridissima</i> Lewis, 1897	녹색앞벌레붙이
Genus	<i>Anisostira</i> Borchmann, 1915	줄점앞벌레붙이속(신칭)
	<i>Anisostira rugipennis</i> (Lewis, 1896)	줄점앞벌레붙이
Genus	<i>Nemostira</i> Fairmaire, 1868	구리색앞벌레붙이속(신칭)
	<i>Nemostira hirsuta</i> Lewis, 1897	구리색앞벌레붙이(신칭)
Subfamily	Tenebrioninae Latreille, 1802	거저리아과
Tribe 1	Toxicini Lacordaire, 1859	뿔거저리족(신칭)
Genus	<i>Toxicum</i> Latreille, 1802	반디거저리속(신칭)
	<i>Toxicum tuberculifrons</i> Lewis, 1894	반디거저리
Genus	<i>Cryphaeus</i> Klug, 1833	뿔거저리속(신칭)
	<i>Cryphaeus rotundicollis</i> Chûjô et Lee, 1993	우리뿔거저리
	<i>Cryphaeus albopilosus</i> Chûjô et Lee, 1993	흰털뿔거저리
	<i>Cryphaeus duellicus</i> (Lewis, 1894)	긴뿔거저리
	<i>Cryphaeus punctatulus</i> (Lewis, 1894)	줄점뿔거저리(신칭)
Tribe 2	Bolitophagini Kirby, 1837	가시거저리족
Genus	<i>Byrsax</i> Pascoe, 1860	가시거저리속
	<i>Byrsax spiniceps</i> Lewis, 1894	가시거저리

	<i>Brysax kimurai</i> Miyatake, 1970	긴뿔가시거저리
Genus	<i>Boletoxenus</i> Motschulsky, 1853	도깨비거저리속
	<i>Boletoxenus bellicosus</i> (Lewis, 1894)	도깨비거저리
Genus	<i>Parabolitophagus</i> Miyatake, 1964	검정가시거저리속
	<i>Parabolitophagus felix</i> (Lewis, 1894)	검정가시거저리
Genus	<i>Bolitophagus</i> Illiger, 1798	그물가시거저리속
	<i>Bolitophagus reticulatus</i> (Linné, 1767)	그물가시거저리
Genus	<i>Boliotophagiella</i> Miyatake, 1964	넓적가시거저리속(신칭)
	<i>Boliotophagiella pannosus</i> Lewis, 1894	넓적가시거저리(신칭)*
Tribe 3	Tenebrionini Latreille, 1802	거저리족(신칭)
Genus	<i>Neatus</i> Leconte, 1862	거저리속(신칭)
	<i>Neatus ventralis</i> (Marseul, 1876)	거저리
Genus	<i>Tenebrio</i> Linne, 1758	곡물거저리속(신칭)
	<i>Tenebrio molitor</i> Linnaeus, 1758	갈색거저리
	<i>Tenebrio obscurus</i> Fabricius, 1792	곡물거저리
Tribe 4	Alphitobiini Reitter, 1917	외미거저리족(신칭)
Genus	<i>Alphitobius</i> Stephens, 1829	외미거저리속
	<i>Alphitobius diaperinus</i> (Panzer, 1797)	외미거저리
	<i>Alphitobius laevigatus</i> (Fabricius, 1781)	애 외미거저리
Genus	<i>Diaclina</i> Jacquelin du Val, 1861	몽퉁거저리속
	<i>Diaclina plagiata</i> (Marseul, 1876)	몽퉁거저리
Tribe 5	Triboliini Mulsant, 1854	쌀거저리족(신칭)
Genus	<i>Latheticus</i> Waterhouse, 1880	쌀거저리속(신칭)
	<i>Latheticus oryzae</i> Waterhouse 1880	쌀거저리
Genus	<i>Tribolium</i> MacLeay, 1825	쌀도둑거저리속(신칭)
	<i>Tribolium confusum</i> Jacquelin Du Val., 1868	어리쌀도둑거저리
	<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797)	거짓쌀도둑거저리
Tribe 6	Ulomini Blanchard, 1845	우묵거저리족
Genus	<i>Cneocnemis</i> Gebien, 1914	홍다리거저리속
	<i>Cneocnemis laminipes</i> Gebien, 1913	홍다리거저리
Genus	<i>Uloma</i> Latreille, 1829	우묵거저리속
	<i>Uloma marseuli</i> Nakane, 1956	민우묵거저리
	<i>Uloma latimanus</i> Kolbe, 1886	우묵거저리
	<i>Uloma bronzica</i> Marseul, 1876	뿔우묵거저리
Tribe 7	Helopini Latreille, 1802	방아거저리족(신칭)
Genus	<i>Tarpela</i> Bates, 1870	방아거저리속(신칭)
	<i>Tarpela cordicollis</i> (Marseul, 1876)	다리방아거저리
	<i>Tarpela magyari</i> Kaszab, 1968	우리방아거저리
	<i>Tarpela brunea</i> (Marseul, 1876)	예쁜이방아거저리(신칭)
	<i>Tarpela elegantula</i> (Lewis, 1894)	방아거저리(신칭)
Tribe 8	Amarygmini Gistel, 1856	맴돌이거저리족 (신칭)

Genus	<i>Elixota</i> Pascoe, 1866	등거저리속(신칭)
	<i>Elixota curva</i> (Marseul, 1876)	등거저리
Genus	<i>Plesiophthalmuns</i> Motschulsky, 1875	맴돌이거저리속(신칭)
	<i>Plesiophthalmuns spectabilis</i> s. Harold, 1875	맴돌이거저리붙이
	<i>Plesiophthalmuns nigrocyaneus</i> Motschulsky, 1875	맴돌이거저리
	<i>Plesiophthalmuns davidis</i> Fairmaire, 1878	산맴돌이거저리
	<i>Plesiophthalmuns formosanus</i> Miwa, 1939	소금강맴돌이거저리
Tribe 9	Blaptini Leach, 1815	큰거저리족(신칭)
Genus	<i>Blaps</i> Fabricius, 1775	큰거저리속(신칭)
	<i>Blaps japonensis</i> Marseul, 1879	큰거저리
	<i>Blaps davidea</i> Deyrolle, 1878	몽고거저리
Genus	<i>Tagona</i> Fischer, 1822	북방거저리속(신칭)
	<i>Tagona macrophthalma</i> Fischer, 1821	북방거저리(신칭)
Tribe 10	Pedinini Eschscholtz, 1829	제주거저리족(신칭)
Genus	<i>Blindus</i> Mulsant et Rey, 1853	제주거저리속(신칭)
	<i>Blindus strigosus</i> (Faldermann, 1835)	제주거저리
Tribe 11	Opatrini Brullé, 1832	모래거저리족
Genus	<i>Heterotarsus</i> Latreille, 1829	강변거저리속
	<i>Heterotarsus carinula</i> Marseuli, 1876	강변거저리
Genus	<i>Idisia</i> Pascoe, 1866	바닷가거저리속(신칭)
	<i>Idisia ornata</i> Pascoe, 1866	바닷가거저리
Genus	<i>Caedius</i> Mulsant et Rey, 1859	모래거저리붙이속(신칭)
	<i>Caedius marinus</i> Marseul, 1876	모래거저리붙이
	<i>Caedius shoitii</i> M.T. Chûjô, 1992	탐라모래거저리붙이(신칭)
Genus	<i>Opatrum</i> Fabricius, 1775	작은모래거저리속
	<i>Opatrum subaratum</i> (Faldermann, 1835)	작은모래거저리
Genus	<i>Gonocephalum</i> Solier, 1834	모래거저리속
	<i>Gonocephalum persimile</i> (Lewis, 1894)	꼬마모래거저리
	<i>Gonocephalum recticolle</i> (Motschulsky, 1866)	곰보모래거저리
	<i>Gonocephalum terminale</i> Reichardt, 1936	모래사촌거저리
	<i>Gonocephalum pubens</i> (Marseul, 1876)	모래거저리
	<i>Gonocephalum sexuale</i> (Marseul, 1876)	길쭉모래거저리
	<i>Gonocephalum japanum</i> (Motschulsky, 1860)	애거저리
	<i>Gonocephalum bilineatum</i> (Walker, 1858)	두줄모래거저리
	<i>Gonocephalum reticulatum</i> Motschulsky, 1854	그물모래거저리
	<i>Gonocephalum coenosum</i> Kaszab, 1952	긴뺨모래거저리
	<i>Gonocephalum outreyi</i> Chatanay, 1917	큰모래거저리(신칭)
	<i>Gonocephalum coriaceum</i> (Motschulsky, 1857)	고려모래거저리
	<i>Gonocephalum koreanum</i> Kaszab, 1952	우리모래거저리
	<i>Gonocephalum malayanum</i> Gebien, 1935	말레이모래거저리(신칭)
Genus	<i>Mesomorphus</i> Seidlitz, 1893	털보거저리속
	<i>Mesomorphus villiger</i> (Blanchard, 1853)	털보거저리

Subfamily Alleculinae Laporte, 1840

썩덩벌레아과

Tribe 1	Alleculini Laporte, 1840	썩덩벌레족(신칭)
Genus	<i>Allecula</i> Fabricius, 1801	썩덩벌레속(신칭)
	<i>Allecula fuliginosa</i> Mäklin, 1875	썩덩벌레
	<i>Allecula melanaria</i> Mäklin, 1875	왕썩덩벌레
	<i>Allecula ussuriensis</i> Borchmann, 1939	우수리썩덩벌레
	<i>Allecula noctivaga</i> Lewis, 1895	검은썩덩벌레(신칭)
	<i>Allecula coreana</i> Kolbe, 1886	한국썩덩벌레(신칭)
Genus	<i>Borboresthes</i> Fairmaire, 1897	밤빛썩덩벌레속(신칭)
	<i>Borboresthes acicularis</i> (Marseul, 1876)	밤빛썩덩벌레
	<i>Borboresthes cruralis</i> (Marseul, 1876)	밤빛사촌썩덩벌레
Genus	<i>Hymenalia</i> Mulsant, 1856	날개썩덩벌레속(신칭)
	<i>Hymenalia rufipennis</i> (Marseul, 1876)	홍날개썩덩벌레
	<i>Hymenalia unicolor</i> Nakane, 1963	날개썩덩벌레
Genus	<i>Mycetochara</i> Berthold, 1827	무늬썩덩벌레속(신칭)
	<i>Mycetochara quadripilota</i> Obenberger	네무늬썩덩벌레
Tribe 2	Cteniopodini Solier, 1835	노랑썩덩벌레족(신칭)
Genus	<i>Cteniopinus</i> Seidlitz, 1896	노랑썩덩벌레속(신칭)
	<i>Cteniopinus koreanus</i> Seidlitz, 1896	고려썩덩벌레
	<i>Cteniopinus hypocrita</i> (Marseul, 1876)	노랑썩덩벌레
	<i>Cteniopinus koltzei</i> Heyden, 1884	콜츠썩덩벌레
Subfamily Diaperinae Latreille, 1802		르위스거저리아과
Tribe 1	Hypophloeini Billberg, 1820	막대거저리족
Genus	<i>Corticeus</i> Piller and Mitterpacher, 1783	막대거저리속(신칭)
	<i>Corticeus colydioides</i> (Lewis, 1894)	막대거저리
Tribe 2	Phaleriini Blanchard, 1845	붉은어깨꼬마거저리족
Genus	<i>Phaleromela</i> Reitter, 1916	붉은어깨꼬마거저리속
	<i>Phaleromela subhumeralis</i> (Marseul, 1876)	붉은어깨꼬마거저리
Genus	<i>Phaleria</i> Latreille, 1802	모래살이거저리속(신칭)
	<i>Phaleria atriceps</i> (Lewis, 1894)	노란모래살이거저리(신칭)*
Genus	<i>Micropedinus</i> Lewis, 1894	해변꼬마거저리속
	<i>Micropedinus algae</i> Lewis, 1894	해변해초꼬마거저리
	<i>Micropedinus pallidipennis</i> Lewis, 1894	해변꼬마거저리
Genus	<i>Emypsara</i> Pascoe, 1866	남생이거저리속
	<i>Emypsara riederi</i> (Faldermann, 1833)	남생이거저리
Tribe 3	Trachyscelini Mulsant et Rey, 1854	해변거저리족
Genus	<i>Trachyscelis</i> Latreille, 1809	해변거저리속
	<i>Trachyscelis sabuleti</i> Lewis, 1894	비단해변거저리
Tribe 4	Crypticini Brullé, 1832	알거저리족
Genus	<i>Crypticus</i> <i>Crypticus</i> Latreille, 1817	알거저리속
	<i>Crypticus rufipes</i> Gebler, 1830	알거저리

Tribe 5	Diaperini Latreille, 1802	르위스거저리족
Genus	<i>Gnatocerus</i> Thunberg, 1814	귀뿔거저리속
	<i>Gnatocerus cornutus</i> Fabricius, 1798	귀뿔거저리
Genus	<i>Alphitophagus</i> Stephens, 1832	두줄쌀거저리속
	<i>Alphitophagus bifasciatus</i> (Say, 1823)	두줄쌀거저리
Genus	<i>Martianus</i> Fairmaire, 1893	구룡거저리속
	<i>Martianus dermestoides</i> (Chevrolat, 1878)	구룡거저리
Genus	<i>Basanus</i> Lacordaire, 1859	금강산거저리속
	<i>Basanus tsushimensis</i> M.T. Chûjô, 1963	금강산거저리
Genus	<i>Ceropria</i> Laporte et Brulle, 1831	무당거저리속
	<i>Ceropria laticollis</i> Fairmaire, 1903	산무당거저리
	<i>Ceropria induta induta</i> (Wiedemann, 1819)	구슬무당거저리
	<i>Ceropria sulcifrons</i> Harold, 1877	무지개무당거저리
	<i>Ceropria striata</i> Lewis, 1894	줄무당거저리
Genus	<i>Diaperis</i> Geoffroy, 1764	르위스거저리속
	<i>Diaperis lewisi lewisi</i> Bates, 1873	르위스거저리
Genus	<i>Platydema</i> Laporte et Brulle, 1831	진주거저리속
	<i>Platydema recticorne</i> Lewis, 1894	나도진주거저리
	<i>Platydema subfascia</i> s. Walker, 1858	진주거저리
	<i>Platydema fumosum</i> Lewis, 1894	멋진주거저리
	<i>Platydema lynceum</i> Lewis, 1894	극동진주거저리
	<i>Platydema kurama</i> Nakane, 1963	산진주거저리
	<i>Platydema nigroaeneum</i> Motschulsky, 1860	흑진주거저리
	<i>Platydema koreanum</i> Chûjô, 1992	우리진주거저리
	<i>Platydema marseulli</i> Lewis, 1894	서울진주거저리
	<i>Platydema higonium</i> Lewis 1894	볼록진주거저리(신칭) *
Genus	<i>Ischnodactylus</i> Chevrolat, 1877	가는발거저리속(신칭)
	<i>Ischnodactylus loripes</i> Lewis 1894	가는발거저리(신칭)
	<i>Ischnodactylus parallelicornis</i> (Nakane, 1956)	가는발뿔거저리(신칭)*
Tribe 6	Scaphidemini Reitter, 1922	뿔족날개거저리족
Genus	<i>Scaphidema</i> Redtenbacher, 1849	뿔족날개거저리속
	<i>Scaphidema kayokoae</i> Chûjô, 1992	영실거저리
	<i>Scaphidema michihidei</i> Chûjô and Lee, 1993	지리영실거저리

Sbufamily Stenochiinae Kirby, 1837 (= Coelometopinae Lacordaire, 1859 / Schaum, 1859)

Tribe 1	Cnodalonini Gistel, 1856 (= Coelometopini Lacordaire, 1859 / Schaum, 1859)	똥보거저리족
Genus	<i>Promethis</i> Pascoe, 1869	대왕거저리속(신칭)
	<i>Promethis valgipes valgipes</i> (Marseul, 1876)	대왕거저리
	<i>Promethis striatipennis</i> (Lewis, 1894)	줄무늬대왕거저리(신칭)
	<i>Promethis subrobusta</i> s.(Motschulsky, 1872)	튼튼대왕거저리(신칭)
	<i>Promethis punctatostriata</i> (Motschulsky, 1872)	줄점대왕거저리(신칭)
	<i>Promethis rectangula</i> (Motschulsky, 1872)	네모가슴대왕거저리(신칭)
	<i>Promethis insomnis</i> (Lewis, 1894)	왕거저리
Genus	<i>Derosphaerus</i> Thomson, 1858	보라거저리속
	<i>Derosphaerus subviolaceus</i> (Motschulsky, 1860)	보라거저리

Genus	<i>Stenophanes</i> Solsky, 1875	긴맴돌이거저리속(신칭)
	<i>Stenophanes mesostena</i> Solsky, 1871	극동긴맴돌이거저리
Genus	<i>Menephilus</i> Mulsant, 1854	긴거저리속(신칭)
	<i>Menephilus lucens</i> Marseul, 1876	긴거저리
Genus	<i>Misolampidius</i> Solsky, 1875	호리병거저리속(신칭)
	<i>Misolampidius molytopsis</i> (Marseul, 1876)	소금강호리병거저리
	<i>Misolampidius clavircus</i> (Marseul, 1876)	가시호리병거저리(신칭)
	<i>Misolampidius koreanus</i> M.T. Chûjô et Imasaka, 1982	우리호리병거저리
	<i>Misolampidius tentyrioides</i> Solsky, 1875.	호리병거저리
	<i>Misolampidius chejudoensis</i> M.T. Chûjô et Imasaka, 1982	제주호리병거저리
Genus	<i>Phaedis</i> Pascoe, 1866	똥보거저리속
	<i>Phaedis helopioides</i> h. (Pascoe, 1866)	똥보거저리
Genus	<i>Metaclisa</i> Jacquelin du Val, 1861	청람색거저리속
	<i>Metaclisa atrocyanea</i> (Lewis, 1891)	청람색거저리
Tribe 2	Stenochiini Kirby, 1837 (= Strongyliini Lacordaire, 1859)	
Genus	<i>Ainu</i> Lewis, 1894	아이누거저리속(신칭)
	<i>Ainu tenuicornis</i> Lewis, 1894	길쭉거저리
Genus	<i>Strongylium</i> Kirby, 1819	별거저리속
	<i>Strongylium cultellatum</i> Mäklin, 1864	별거저리
	<i>Strongylium marseuli</i> Lewis, 1894	덕적별거저리
	<i>Strongylium niponicum</i> Lewis, 1894	긴별거저리

Total 5 subfamilies 25 tribes 66 genera 129 species

Appendix II. Developmental information of fungivorous tenebrionids

Table 1. Average Developmental period of Fungivorous Tenebrionid beetles under the laboratory conditions

species	stage egg	larval stage(average)				pre pupa	pupa	pigmen tation	genera tion	
		1st	2nd	3rd	4th					
<i>Platydema recticorne</i>	4	8	7	7	7	4	8	8	53	
<i>Platydema nigroaeneum</i>	4	9	10	11	11	4	9	8	66	
<i>Ceropria laticollis</i>	4	9	9	11	13	4	9	9	66	
<i>Ceropria induta</i>	4	10	10	9	11	4	8	8	64	
<i>Ceropria striata</i>	4	9	9	11	11	4	9	8	65	
<i>Byrsax</i>	4	7		16		8	ne	8	10	49
<i>Boliotophagiella pannosus</i>	4			22		8	4	9	11	48
<i>Bolitophagus reticulatus</i>	9.5			na			na	8.5	24.5	na

na: not available

Number of examined larvae: 5

Table 2. Average eggs size of Korean fungivorous tenebrionids

species	eggs (n=5)		
	length (mm)	width (mm)	type
<i>Platydema recticorne</i>	0.07	0.01	long-oval
<i>Platydema nigroaeneum</i>	0.15	0.05	long-oval
<i>Ceropria laticollis</i>	0.30	0.14	long-oval
<i>Ceropria striata</i>	0.25	0.10	long-oval
<i>Boliotophagiella pannosus</i>	0.80	0.20	oval
<i>Bolitophagus reticulatus</i>	1.07	0.57	oval

Table 3. Average body size of each larval stage of fungivorous tenebrionids under the laboratory conditions (early June to late July, 2006)

species	1st (mm)		2nd (mm)		3rd (mm)		4th (mm)		Pupae (mm)	
	BL	HW	BL	HW	BL	HW	BL	HW	BL	BW
<i>Platydema recticorne</i>	2.25	0.23	3.55	0.33	5.25	0.45	6.75	0.63	4.27	2.60
<i>Platydema nigroaeneum</i>	1.83	0.20	3.47	0.27	8.50	0.85	11.25	0.98	6.20	3.90
<i>Ceropria laticollis</i>					12.94	1.28	16.50	1.65	6.20	3.90
<i>Byrsax</i>	1.05	0.75	3.50	0.63			5.30	0.78	5.50	3.00
<i>Boliotophagiella pannosus</i>	1.73	0.20					7.50	0.95	4.00	0.50
<i>Boleotxenus bellicosus</i>	5.00	0.20			7.50	1.10	10.20	1.78	9.00	4.00
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	2.30	0.40			10.00	1.20	16.00	1.55	10.00	4.50

Number of examined larvae: 10

BL: Body length; HW: Head width; BW: Body width.

Table 4. Comparison to fungivorous tenebrionid larvae in life style

species	tunnel type	larval form	pygopoda	dung
<i>Brysax spiniceps</i>	chamber	'C' type	urogomphi	granule
<i>Brysax kimurai</i>	chamber	'C' type	urogomphi	granule
<i>Boleotxenus bellicosus</i>	chamber	'C' type	urogomphi	granule
<i>Bolitopagus reticulatus*</i>	chamber	'C' type	urogomphi	granule
<i>Bolotophagiella pannosus</i>	chamber	'C' type	urogomphi	granule
<i>Platydema recticorne</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Platydem nigroaeneum</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Platydem subfascia</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Platydem koreanum</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Platydem marseuli</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Ceropria laticollis</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Ceropria induta</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Ceropria sulcifrons</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Ceropria striata</i>	free	elateriform	anal tube	filament
<i>Ischnodactylus parallelicornis</i>	free	elateriform	anal tube	granule
<i>Basanuns tsushimensis</i>	free	fusiform	urogomphi	granule
<i>Diaperis lewisi lewisi</i>	chamber	C" type	urogomphi	granule
<i>Scaphidema</i>	free	fusiform	urogomphi	granule
<i>Cryphaeus rotundicollis</i>	semi- chamber	semi-elateriform	urogomphi	granule
<i>Cryphaeus duellicus</i>	semi- chamber	semi-elateriform	urogomphi	granule
<i>Cryphaeus punctatulus</i>	semi- chamber	semi-elateriform	urogomphi	granule

Table 5. Type and size of pupal chamber and emergence hole

species	chamber of pupae (n=10)			emergence hole (n=10)		
	type	size(mm)		type	size(mm)	
		length	width		length	width
<i>B. pannosus</i>	oval-oblong	9.0	3.0	oval-oblong		
<i>B. bellosicus</i>	oval-oblong	20	10	circle	6.5	7.0
<i>B. kimurai</i>	oval-oblong	6.0	4.0	oval-oblong	5.0	3.0
<i>C. rotundicollis</i>	indefite oval	na	na	semi-tunnel		

na: not available

