

최 인 려 교수지도
석사학위 청구논문

소취가공제의 종류에 따른
소취효과에 관한 연구

2005

성신여자대학교 대학원

의류학과

윤 희 경

소취가공제의 종류에 따른
소취효과에 관한 연구

최 인 려 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2004년 11월

성신여자대학교 대학원

의류학과

윤 희 경

인 준 서

윤희경의 석사학위논문으로 인준함

심사위원 _____ (印)

심사위원 _____ (印)

심사위원 _____ (印)

성신여자대학교 대학원

논문개요

최근 웰빙(well-being) 바람과 함께 보다 높은 삶의 질에 대한 수요가 높아져가고 있으며, 소비자들의 섬유 및 의류에 대한 개념이 기본적인 욕구충족에서 벗어나 고기능성, 고감성, 쾌적성, 심미성, 개성 등을 추구하게 되었다. 이러한 시대적 흐름 속에서 ‘기능성 섬유’의 등장은 미래 섬유의 일면을 엿볼 수 있을 만큼 큰 반향을 일으키고 있다. 따라서 기능성 섬유의 수요가 증가하였으며, 특히 소취섬유에 대한 연구개발이 활발히 수행되어 오고 있다.

또한 산업이 고도화 되어감에 따라 산업공해형 악취가 대량으로 배출되고, 생활 악취의 종류 및 양도 많아지면서 후각에 대한 중요성이 증가되고 있으며, 일부 국가에서는 악취방지법이 시행될 정도로 이에 대한 문제가 심각하게 받아들여지고 있다. 더불어 핵가족과 독신생활자가 보편화됨에 따라 애완동물을 키우는 가정의 수요가 늘고 있어 가정에서 발생하는 악취 발생원은 더욱더 다양화되었다.

최근 차세대 소취제로 주목받고 있는 광촉매의 중요한 특성은 그 효능이 저하되지 않고 장기간 지속적으로 효과를 얻고 있다는 것이며, 오늘날 일반적으로 가장 많이 사용되고 있는 것은 TiO_2 (이산화티타늄)이다. 지구의 대기 및 수질 오염에 대해 특별한 에너지를 가하지 않고 빛만으로 오염물질을 분해시킬 수 있는 유해 유기물의 광분해 특성, 각종 유해 미생물 및 병원균에 대한 광촉매의 살균 및 항균 특성 등의 TiO_2 의 다양한 장점은 여러 분야에 응용할 수 있다.

본 연구는 이러한 시점에서 기능성 소취제인 TiO_2 의 특성을 이용한 직물

의 위생가공 효과를 규명하고 이를 의류소재에 적용함으로써 보다 쾌적하고 위생적인 생활환경을 구축하고, 더불어 애완동물용 패션시장에 소취섬유를 확대 보급하는데 기여하고자 시작되었다.

실험포의 제조방법은 불순물이 없는 Cotton과 Polyester 백포에 1m²당 60 ml 기준으로 H₂O+TiO₂+Ag가 결합된 티타니아 졸(Titania sol)을 미세 건으로 스프레이 하여 코팅한 후, 24시간 상온에서 건조시킨 후 사용하였다. 가공된 소취섬유와 시판되고 있는 분무용 소취제를 암모니아(NH₃)와 아세트산(CH₃COOH)에 반응하여 소취효과를 관찰하였고, 가스 검지관법을 이용하여 실험하였다. 검지관은 측정하고자 하는 악취물질을 검지관을 통하여 흡입시키면 악취물질과 검지관 내에 충전된 검지제 사이의 화학반응으로 검지제가 변색되며, 악취물질의 농도에 따라 변색층의 길이가 다르게 나타난다.

실험포는 20cm×20cm로 하여 40L의 밀폐용기에 넣은 후 29%의 암모니아액 30 μ l, 99%의 아세트산액 5 μ l를 떨어뜨리고 열을 가해 완전히 휘발시킨 후 소취섬유와 미처리 섬유의 시험가스 농도 변화를 관찰하였다. 분무용 소취제도 동일한 조건에서 12ml 분사하여 검지관으로 측정하였다. 소취성 실험은 UV 램프 조사 하에 진행되었고, 가스 흡입 후 60초 동안의 변색층 길이를 측정하였으며 시간은 60분, 120분, 180분, 240분으로 나누어 측정하였다. 실험 결과는 Blank test법으로 실시하였고, 한 시료 당 2회 반복 실험하였다.

이상의 실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

섬유 종류에 따른 소취효과는 암모니아와 아세트산 모두 Cotton이 Polyester보다 높게 나타났으며, Cotton과 Polyester 모두 TiO₂를 코팅한 시료가 TiO₂를 코팅하지 않은 시료보다 높은 소취효과를 보였다.

시간의 경과에 따른 소취효과는 모든 시료가 시간이 경과함에 따라 가스

잔존량이 감소하여 소취율이 증가하였다. 특히 TiO_2 를 코팅한 시료는 시간의 경과에 따라 가스 잔존량이 규칙적으로 감소하는데 비하여 분무용 소취제는 60분 경과 시 가스 잔존량이 크게 감소하고 그 이후로는 완만하게 감소하였다.

가공제의 종류에 따른 소취효과는 섬유에 소취제를 가공한 시료보다 분무용 소취제가 단시간 내에 빠른 소취효과를 보였다. 특히 아세트산에 대한 소취율은 의류용 소취제와 애완동물용 소취제 모두 60분 경과 시점부터 93.8% 이상의 높은 소취효과를 나타내었다.

이상의 결과로 볼 때, 소취효과에 있어서 암모니아와 아세트산 모두 TiO_2 를 코팅한 것이 TiO_2 를 코팅하지 않은 것보다 소취효과가 높게 나타났고, Polyester보다 Cotton의 소취효과가 높게 나타났으며, 소취제를 섬유에 가공한 것보다 분무용 소취제의 소취효과가 단시간 내에 크게 나타났다.

목 차

논문 개요

I. 서론	1
II. 이론적 배경	4
1. 냄새	4
1) 냄새의 메커니즘	4
2) 냄새의 종류	6
2. 섬유제품의 소취성	10
1) 소취 메커니즘	10
2) 소취 방법	12
3) 광촉매 섬유	15
III. 실험	18
1. 실험재료	18
1) 실험포	18
2) TiO ₂ 가공 실험포의 제조	18
3) 시약	19

2. 소취성 실험	19
1) 소취성 측정	19
2) 소취율 계산법	20
IV. 결과 및 고찰	21
1. 암모니아에 대한 소취율	21
2. 아세트산에 대한 소취율	28
V. 결 론	35
참 고 문 헌	38
ABSTRACT	

List of Tables

Table 1. 생활환경의 악취성분	7
Table 2. 냄새의 원인과 대표냄새의 종류	8
Table 3. 여러종류 냄새의 소취 메커니즘	11
Table 4. 소취제와 소취원리	13
Table 5. 시료의 특성	18
Table 6. NH ₃ 에 대한 각 시료의 경과시간에 따른 가스농도 잔존량과 소취율	22
Table 7. CH ₃ COOH에 대한 각 시료의 경과시간에 따른 가스농도 잔존량과 소취율	28

List of Figures

Fig. 1. 후각조직의 위치와 구조	4
Fig. 2. 광촉매 TiO ₂ 의 산화분해 반응경로	16
Fig. 3. 광촉매 TiO ₂ 의 기능	16
Fig. 4. NH ₃ 에 대한 Cotton의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량	23
Fig. 5. NH ₃ 에 대한 Polyester의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량	23
Fig. 6. NH ₃ 에 대한 소취제의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량	24
Fig. 7. CH ₃ COOH에 대한 Cotton의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량	29
Fig. 8. CH ₃ COOH에 대한 Polyester의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량	29
Fig. 9. CH ₃ COOH에 대한 소취제의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량	30

I. 서 론

최근 산업이 고도로 발달되고 생활수준이 향상됨에 따라 현대인들은 건강과 쾌적성에 대한 높은 관심을 보이게 되었고, ‘웰빙(well being)’이라는 단어가 일상용어로 자리잡아가면서 건강에 영향을 미치는 다양한 요인들에 대한 관심도 증가하게 되었다. 특히 그 동안 소홀히 다루어져 왔던 후각의 개념이 산업공해와 생활악취가 대량으로 배출되면서 그 중요성이 증가되고 있으며, 일부 국가에서는 악취방지법이 시행될 정도로 이에 대한 문제가 심각하게 받아들여지고 있다. 따라서 악취로 인한 스트레스는 심각한 수준이며 악취를 방지하고 제거하려는 노력이 꾸준히 전개되고 있다.

냄새는 크게 향기와 악취로 나눌 수 있는데, 대표적인 악취물질의 성분으로 암모니아[NH₃], 트리메틸아민[(CH₃)₃N], 황화수소[H₂S]등이 대부분 포함되어 있으며 생활악취로는 생체(生體)의 구성성분인 단백질, 지방, 탄수화물 등에서 세균 등의 미생물 작용에 의해 생기는 휘발성 화합물의 혼합물 등이다. 즉, 악취 물질은 초기부터 단독으로 존재하는 것은 적고, 물질의 화학적 변화에 의해 생성하는데 동물 체내에서 행해지는 소화, 효소의 생리적 변화와 식물의 성장에 따르는 대사, 분해산물 그리고 자연계에서의 미생물이나 세균에 의한 생화학적 변화 및 연소, 열 분해에 의한 물리적 변화 및 화학적 변화를 들 수 있으며 이들 변화의 결과로서 발생하는 물질이 악취가 된다.¹⁾

생활악취인 침실냄새, 땀 냄새, 부엌·화장실 냄새, 담배냄새, 애완동물 냄새

1) 윤남숙, 메탄올 추출물을 이용한 쉐 염색포의 기능성, 석사학위논문, 부산대학교 대학원, 2002, p.1.

새 등은 안락하고 쾌적한 생활을 방해한다. 특히 애완동물 냄새는 생활수준의 향상과 더불어 애완동물의 수가 증가하면서 새롭게 대두된 악취발생원이라고 할 수 있다. 핵가족과 독신생활자가 보편화되고 애완동물이 반려동물이라는 새로운 개념으로 받아들여지면서 애완동물의 수가 늘고 있으며 동시에 애완동물 패션시장의 수요도 증가되었다. 따라서 의생활을 통해 악취를 제거하려는 노력과 이에 대한 소비자의 욕구는 애완동물 의류에도 예외는 아니다. 이러한 시대적 흐름에 따라 소취성, 향균성, 방충성, 방오성, UV 차단성 등의 기능성 섬유에 수요가 늘고 있으며, 특히 소취섬유는 최근 수년 동안 각 섬유제조업체들의 연구개발이 활발히 수행되어 오고 있다.

소취가공은 섬유에 처리한 소취제의 물리화학적 작용에 따라 발생한 악취를 흡착·분해하고 불쾌한 냄새를 냄새 세포가 감지하지 못하도록 하는 가공으로 향균방취가공과는 다르다.

현재 여러 섬유제조업체를 통해 시장에 제공되고 있는 소취가공품은 40종 이상으로, 악취를 제거하는 것, 주변의 냄새를 제거하는 것, 의류에 냄새가 스며들지 않게 하는 것, 부착된 냄새를 방출하는 것 등 그 용도도 매우 다양하다. 이와 같이 다양한 소취섬유가 생산되고 있지만, 대부분이 성능 면에서 만족스럽지 못해 개량의 필요성이 대두되었고, 종래 소취섬유의 단점을 보완한 차세대 섬유인 광촉매 섬유가 주목을 받고 있다.

광촉매의 중요한 특성은 공기나 물에 용해되어 그 효능이 저하되지 않고 장기간 지속적으로 효과를 얻고 있다는 것이며, 오늘날 일반적으로 가장 많이 사용되고 있는 것은 TiO_2 (이산화티타늄)이다. TiO_2 를 이용한 유기 오염물질의 광분해 반응은 물과 공기 정화에 효율적인 방법으로 관심이 고조되고 있으며 최근 많은 논문에 보고 되어져 있다.²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾

2) K. Tennakone, C. T. K. Tilakaratne, and I. R. M. Kottegoda, Photocatalytic degradation

그러나 본 논문에서 다루고자 하는 애완동물 냄새에 대한 선행연구 자료는 아직까지는 매우 미비한 실정이며, 또한 애완동물 냄새에 대한 소취 성능을 연구한 예는 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 이와 같은 실정을 감지하고 기능성 소취제인 TiO_2 의 특성을 이용한 직물의 소취가공 효과를 규명하고 이를 의류소재에 적용함으로써 보다 쾌적하고 위생적인 생활환경을 구축하고, 나아가 애완동물용 의류소재에 확대·보급하는데 기여하고자 시작되었다. 그 방법으로 TiO_2 를 Cotton과 Polyester에 가공함으로써 암모니아(NH_3)와 아세트산(CH_3COOH)에 대한 소취효과를 관찰하였고, 시판되고 있는 분무식 소취제의 소취성능도 동일한 조건에서 실험하여 섬유에 소취제를 가공하는 간접적인 방법과 비교대상으로 하였다.

of organic contaminants in water with TiO_2 supported on polyethylene films, *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **87**, 177~179(1995).

- 3) P. A. S. S. Marques, M. F. Rosa, F. Mendes, M. C. Pereira, and J. Blanco, Wastewater detoxification of organic and inorganic toxic compounds with solar collector, *Desalination* **108**, 213~220(1996).
- 4) S. M. Rodriguez, C. Richter, J. B. Galvez, and M. Vincent, Photocatalytic degradation of industrial residual waters, *Solar Energy* **56(5)**, 401~410(1996).
- 5) Y. Parent, D. Blake, M.-B. Kim, C. Lyons, C. Turchi, A. Watt, E. Wolfrum, and M. Prairie, Solar photocatalytic processes for the purification of water: State of development and barriers to commercialization, *Solar Energy* **56(5)**, 429~437(1996).
- 6) R. F. P. Nogueira and W. F. Jardim, TiO_2 -fixed-bed reactor for water decontamination using solar light, *Solar Energy*, **56(5)**, 471~477(1996).

II. 이론적 배경

1. 냄새

1) 냄새의 메커니즘

냄새는 공기 중에 분산된 미립자 물질이 콧구멍 최선단에 있는 냄새세포에 접근하여 대전 감소를 일으키고, 전위차가 발생하여 전류가 흐르고, 전기 신호가 발생한다. 이것이 취신경을 통해서 뇌세포에 도달하여 냄새를 느끼게 된다. 이와 같이 우리가 냄새를 맡는 것은 혈액과 함께 신체의 조직과 세포에 공급되는 호르몬 전달물질에 의해서이다. 후각조직의 위치와 구조를 Fig. 1.에 나타내었다.⁷⁾

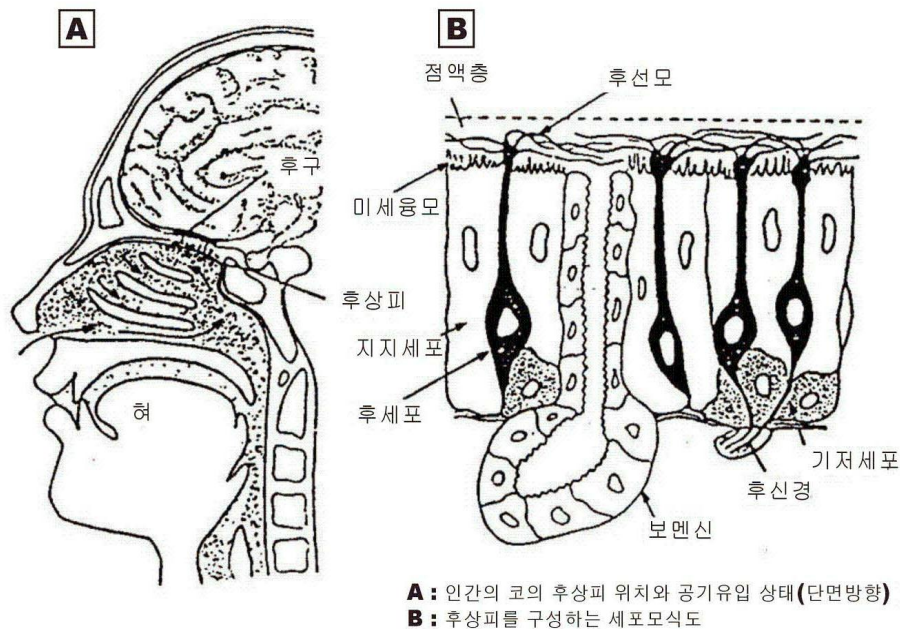


Fig. 1. 후각조직의 위치와 구조P

7) 한국섬유개발연구원, 섬유제품의 소취가공, 섬유개발연구 13. 12 (1999. 12), p.44.

냄새를 맡을 수 있다는 것은 냄새를 일으키는 물질이 휘발성이기 때문이다. 오렌지 주스에 비해 알코올 냄새를 쉽게 맡을 수 있는 것도 알코올의 휘발성 탓이다. 냄새는 대개 맛과 어우러져 풍미를 결정하는데 맛과는 다른 점이 많다. 우선 맛에 비해 매우 낮은 농도에서도 느낄 수 있으며, 맛에 비해 종류가 대단히 많다. 우리는 매 호흡마다 냄새를 느끼고 있다. 냄새를 피하기 위해 코를 막으면 죽는 것처럼 대부분의 동물에게 후각은 생존과 직결된 본능이다. 이와 같이 후각이 인간의 생존 본능이라는 점이 인정되며, 냄새의 신비에 대한 궁금증이 끊이지 않았음에도 불구하고 연구 성과는 그리 많지 않다. 그 이유는 냄새는 간단히 제거나 확인하기 어려워 냄새의 연구에 따르는 기술적인 문제점이 많고, 냄새를 구성하는 성분 중 한 가지 냄새라도 농도가 달라지면 느낌이 다르다는데 문제가 있다.

실내공간에서 발생하는 냄새는 냄새물질의 농도가 최소 감지농도값 이하가 되도록 환기를 함으로서 제거될 수 있으나, 환기만에 의한 악취제거가 어렵게 되었으며, 외기의 도입이나 오염공기의 배출에도 정화처리가 필요하다. 실내공간에는 거주활동에 수반되는 여러 화합물들의 복합적 성질을 나타내고 있으며 인간의 취기 감각내의 ppb 단위^{주1)} 이지만 사람마다 각각 냄새를 느끼는 정도는 생활환경, 시간, 장소, 농도 및 성분에 따라 달라질 수 있기에 악취 및 악취제거에 관한 객관성 있는 연구로서 수치화가 절실하게 요구되고 있다.⁹⁾ 악취에 의한 인체 영향은 주로 감각적인 것으로 불쾌감, 혐오감을 들 수 있으며 그 외에 눈이나 호흡기계 점막의 자극, 혈압이나 맥박의 변화 등을 일으킨다.¹⁰⁾

주1) ppb : part per billion의 약자로 10억분율(10^{-9})을 나타낸다.

9) 신경이, 메르캅탄류와 아민류의 악취 제거를 위한 저온탈취 촉매의 특성, 석사학위논문, 전북대학교 대학원, 2001, p.8~9.

10) 한국원사지물시험연구원, 냄새, 악취 및 휘발성유기화합물, 섬유정보 제29권 제1호, 통권 61호, (2001. 12), p.99.

2) 냄새의 종류

냄새는 크게 향기와 악취로 구분되는데, 지구상에 있는 유기 화합물의 종을 약 200만 종으로 보고 그 중 1/5이 냄새를 가지고 있다고 가정한다면 냄새를 가지고 있는 물질의 수는 약 40만 종으로 추정된다. 인간의 후각 기관은 냄새를 식별하는 점에서 다른 동물과 비교하여 매우 둔한 편이지만 숙달된 인간의 경우 약 1만종의 냄새를 구분 할 수 있다고 하며 그 상당 부분이 악취라고 한다. 이 중 2천6백여 종 이상의 휘발성 화합물이 냄새성분으로 분석됐는데, 대략 분자량 3백 이하의 지용성 화합물로 밝혀졌다. 예를 들어 화장실 냄새나 고기 냄새는 암모니아[NH₃], 김치 냄새는 메틸메르캅탄[CH₃SH], 달걀이나 우유 썩는 냄새는 황화수소[H₂S], 생선 비린내는 트리메틸아민[(CH₃)₃N]이 주된 성분이다.

악취라 함은 여러 가지 성분이 혼합된 상태로 존재하면서 사람의 후각을 자극하여 인간의 쾌적한 정서생활과 나아가서는 건강에 피해를 주는 나쁜 냄새를 의미한다. 그렇다면 우리 주변에서 향기가 아닌 악취로 치부되며, 불쾌함까지 유발하는 것의 정체는 크게 3가지로 나눌 수 있다. 첫째는 초콜릿 냄새와 같은 물질분자 자체의 냄새이고, 둘째는 세균 자체의 냄새다. 흔히 곰팡내라고 불리며, 습기 찬 벽이나 장판 뒷면에서 나는 퀴퀴한 냄새의 주범이다. 곰팡이의 일종인 버섯의 고유한 향내도 사실은 옥텐올(1-octen-3-ol)이라는 곰팡이 고유 냄새다. 그리고 셋째가 발냄새와 같은 것으로 발바닥에 사는 세균이 피부에서 분비되는 지방질을 분해하여 휘발성 지방산을 분비함으로써 고약한 발냄새를 내는 것이다. 예를 들어 청국장의 독특한 냄새도 콩 속에 서식하는 바실러스 나트균이 대사 후 만든 물질 탓이다.¹¹⁾

악취의 원인이 되는 물질은 그 종류가 대단히 많을 뿐만 아니라 악취물질 간의 복합적인 작용이나 후각의 개인적인 차이 등으로 인하여 느끼는 정도나 피해정도를 일률적으로 나타내기가 어려워 대기오염 중에서도 가장 까다롭고 해결하기 어려운 공해문제 중의 하나로 취급하고 있다.

우리 주변에 있는 악취의 발생원은 대체로 몸에서 나는 체취와 구강취, 배설물, 부패에서 오는 것들이다. 악취 성분에는 Table 1.과 같은 것이 있다.¹²⁾

Table 1. 생활환경의 악취성분

아민류	화장실의 자극성 냄새	황화메틸	마늘 냄새
아민류	부패어물, 화장실	아세트알데히드	불쾌 자극 냄새
황화수소	달걀 썩는 냄새	인돌, 스카톨	분뇨취
메틸메르캡탄	양파 썩는 냄새	아세트산	땀성분의 미생물에 의한 분해

실내에서 악취는 외부의 발생원으로부터 유입에 의하거나 실내자체에서 발생된 것으로 분류될 수 있는데, 외부의 발생원은 펄프공장, 석유화학공장, 양돈장 및 양계장, 어류가공공장, 분뇨처리장, 하수처리장, 음식점, 병원 등이다. 악취는 실내공기 오염물질 중에서 가장 복잡하고 모호한 성질 때문에

11) 한국원사직물시험연구원, op.cit., p.96.

12) 김 준, 뉴섬유(입는섬유·먹는섬유·생물섬유), 수학사, p.117.

미국의 미국환경보호청(EPA)은 특별한 기준이 없는 오염물질로 분류하고 있다.

Table 2.에 섬기협(JAFET) 회원회사의 정보를 기초로 하여 소취에 필요한 냄새 원인과 성분을 나타내었다.¹³⁾

Table 2. 냄새의 원인과 대표냄새의 종류

대표 냄새 종류 냄새원인		암모니아	황화수소	초산	이소길초산	메틸멜카프란	트리메틸아민	노레날	인돌	스카톨	아세트알데히드	피리딘	이산화탄소	카프로산	페놀	포르마린	3메틸 2-벤젠산
인체	땀	○		○	○									○			
	발냄새	○		○	○					○				○			
	분뇨	○	○	△	△	○	△		○	○			○				
	고령자	△		△	△			○									
환경	담배	○	○	○							○	○					
	상처					○	○				○	○					
	병원(분뇨)	○	○	△	△	○	△		○	○			○				
	화장실(분뇨)	○	○	△	△	○	△		○	○			○				
	애완동물(분뇨)	○	○	△	△	○	△		○	○			○				
	애완동물(체취)	○		○	○									○			
	부엌(음식물)	○	○	○		○	○						○				
	병원(소독냄새)														○		
	마른나무																○

악취는 식욕감퇴, 구토, 두통, 불면, 알러지 증상 등의 원인이 되고 있으며 또한 심리적 영향에 의한 정서생활의 방해, 작업능률의 저하뿐만 아니라 그

13) 한국섬유개발연구원, 섬유의 소취가공, KTDI Journal Vol.17, No.1(2003. 1/2) p.75.

지역사회주민의 자존심을 상하게 하고 식당, 숙박업 등 서비스업의 부진으로 경제적 손실을 초래하여 지역 발전을 저해하는 원인이 된다.¹⁴⁾

국내에서는 2000년에 악취방지법 및 시행규칙이 개정되었고 환경청도 기존의 악취대책을 강화하였다. 이처럼 악취는 규제대상이었음에도 불구하고 대응하는 기술이 다른 분야에 비해 대단히 늦어지게 되었고 또 악취에 대한 연구조직 등도 미약한 실정이다. 그러나 미국이나 일본에서는 일찍부터 악취공해를 방지한다는 사회적 요청에 따라 관계되는 여러 기관에 의해 악취에 대한 연구가 이루어지고 있었다.

14) 한국원사직물시험연구원, op.cit., p.99.

2. 섬유제품의 소취성

1) 소취 메커니즘

소취란 공간 내의 악취 분자를 흡착·분해에 의해 무취 물질로 변화시켜 제거하는 작용이라 정의된다. 따라서 박테리아의 증식 억제 작용에 의해서 냄새물질의 발생을 억제하는 항균방취와는 근본적으로 구별된다.¹⁵⁾

예를 들면 항균방취가공신발을 신었을 때 신발에 냄새가 나지 않지만, 발이 신발에 접촉되기 때문에 발을 씻지 않고 장시간 신발을 신으면 냄새가 발생된다. 항균방취가공신발은 이 냄새를 제거하는 것이 불가능하지만, 소취가공신발은 이 냄새를 제거하는 것이 가능하다.¹⁶⁾

소취와 탈취라고 하는 말은 일반적으로는 명확하게 구별할 수는 없으나 일반적으로 다음과 같이 정의할 수 있다. 소취는 산화반응이나 중화반응 등의 화학반응을 이용하여 냄새를 제거하는 방법으로 2차적인 악취원이 발생되지 않지만, 특정종류의 냄새물질에 국한되어 작용하며, 탈취는 냄새물질을 다공질 물질의 세공에 물리적으로 흡착시켜 냄새를 없애는 방법으로 모든 냄새에 대해 효과가 있으나, 한번 흡착된 냄새를 재방출할 때 거꾸로 악취 발생원이 된다. 그리고 방취는 항균성 소재를 이용하여 미생물의 증가를 억제함으로써 냄새의 발생을 방지하는 것으로 발생되어 확산된 냄새에는 효과가 없다.¹⁷⁾

이와 같은 냄새의 소취 메커니즘을 Table 3.에 나타내었다.¹⁸⁾

15) 山崎義一, 纖維製品消費科學, 34(7), 329(1993).

16) 한국섬유개발연구원, op.cit., p.73.

17) 한국원사직물시험연구원, 탈취(脫臭)섬유의 개발과 장래, 섬유정보 57(1997. 12), p.172.

Table 3. 여러종류 냄새의 소취 메커니즘

산	<ul style="list-style-type: none"> · 초산(아세트산) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{M-OH} \rightarrow \text{M-OOCCH}_3 + \text{H}_2\text{O}(\text{a}) \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{b})$ · 황화수소 $\text{H}_2\text{S} + \text{M-OH} \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{c}) \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}(\text{b}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{b})(\text{c})$
알칼리	<ul style="list-style-type: none"> · 암모니아 $\text{NH}_3 + \text{M-OH} \rightarrow \text{M-ONH}_4(\text{a}) \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}(\text{b})(\text{c})$ · 트리메틸아민 $\text{N}(\text{CH}_3)_3 + \text{M-OH} \rightarrow \text{M-ONHN}(\text{CH}_3)_3(\text{a}) \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{b})(\text{c})$
중성	<ul style="list-style-type: none"> · 포름 알데히드 $\text{HCHO} \rightarrow \text{HCHO}(\text{c}) \rightarrow \text{HCOOH}(\text{b}) \rightarrow (\text{a}) \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{b})$ · 아세트 알데히드 $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}(\text{c}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{b}) \rightarrow (\text{a}) \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{b})$ · 메틸 메르캅탄 $\text{CH}_3\text{SH} \rightarrow \text{CH}_3\text{SH}(\text{c}) \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{S}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{b}) \rightarrow \text{S} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{b}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{b})(\text{c})$

(a) : 화학적중화반응 (b) : 광촉매반응 (c) : 물리적흡착

18) 한국섬유개발연구원, 소취 섬유 “샤인업 EX”, KTDI Journal Vol.15. No.2 (2001. 3/4), p.41.

2) 소취 방법

소취의 방법으로는 활성탄이나 제오라이트 등으로 흡착하는 물리적 소취 방법, 악취를 산화·환원·탈 유황 등의 화학반응으로 냄새가 거의 나지 않는 물질로 바꾸는 화학적 소취방법, 산소 등의 유기 촉매로 분해하는 생물적 소취 방법이 등이 있다.¹⁹⁾

소취섬유의 가공방법은 후처리 가공법과 원사 개량가공법으로 크게 구분할 수 있으며, 현재 시장에서는 후처리 가공법이 일반적으로 사용되고 있다. 후처리 가공법에는 스프레이법, 침적법, 패드법, 코팅법, 라미네이트법, 프린트법 등이 있고, 원사개량가공법은 혼입법, 원사 고착법, 폴리머 개질법으로 나눌 수가 있다.

지금까지 주로 사용되고 있는 소취제로는 구리 등의 금속이나 금속 화합물, 금속프탈로시아닌, 그리고 식물에서 추출한 후라보노이드계의 유기화합물 등이다. 이러한 소취제가 섬유제품에 가공될 때는 주로 혼합방사와 섬유 표면에의 고착 및 생지가공의 형태로 가공된다.²⁰⁾

소취방식은 크게 화학반응, 흡착, 감각적 소취, 생물적 소취의 4종류로 나눌 수 있으며, 소취제와 소취원리를 Table 4.에 나타내었다.

19) 星野 明, “抗菌防臭·消臭加工”, 加工技術, Vol.30, No.11, 1995, p.667~668.

20) 박영희, 쑥 추출액을 이용한 염색 직물의 향균성 및 소취성에 관한 연구, 경희대학교 대학원, 1999, p.16.

Table 4. 소취제와 소취원리

소취 방식		소취 원리	소취제의 예
화학 반응	산화·환원 반응	산화제, 환원제로 분해	과산화수소, 아황산소다, 광촉매형 산화티탄
	탈유황 반응	유황계의 악취를 제거	황화동, 황산아연, 황화철
	부가·축합 반응	부가·축합반응으로 악취제거	메타크릴산에스테르
	중화 반응	산성·염기성 악취를 중화	무기계중화제, 多價 carbon산, 多價페놀
흡착	물리흡착	다공질 물질의 표면에 흡착	활성탄, 제오라이트, 실리카겔
	화합흡착	화학적 친화성에 의한 흡착	이온교환수지, 탈유황제
감각적 소취	Masking 작용	악취를 느끼기 어렵게함	향료, 목초액
	상살작용	다른 악취성분을 교배시켜 악취를 불감케 함	유칼리 오일
생물적 소취	산소작용	미생물에 의해 분해	효모

소취성에 관하여 이승용²¹⁾은 구리(Cu)성분은 이온자체가 가지는 효과로 항균성, 소취성에 좋은 효과를 보인다고 하였으며 윤남숙²²⁾은 썩 메탄을 추출물을 이용하여 내의류에 염색하여 소취성을 연구한 결과에서 Cu매염, Fe매염 처리가 높은 소취성 효과를 보임을 입증하였고, 한명희²³⁾는 자초추출물로 염색한 견섬유의 매염제별 소취성 연구에서 매염제에 상관없이 소취성이 증가하였으며 특히 Cu 매염제에서 높은 소취성을 나타낸다고 하였다.

소취섬유의 제조에 관한 연구로 박수민·오선화²⁴⁾는 금속 프탈로시아닌을 이용하여 제조한 소취성 섬유의 암모니아에 대한 높은 소취능력을 확인하였고, 오선화·전숙경·박수민²⁵⁾은 금속 포르피린 유도체를 도입하여 제조한 소취성 섬유에서 암모니아와 메틸 메르캅탄에 대한 아주 우수한 소취율을 관찰하였다. 또한 오선화·강영수·박수민²⁶⁾²⁷⁾은 TiO₂ 코팅된 유리섬유의 소취능력을 확인하기 위한 암모니아, 메틸 메르캅탄, 아세트알데히드에 대한 소취 성능실험에서 우수한 소취효과를 관찰하였고, TiO₂ 코팅 횟수가 증가함에 따라 소취 속도가 빨라져 효율적인 소취 성능을 가짐을 밝혔다.

21) 이승용, 항균 및 방취 가공 기술의 현황과 전망, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.9, No.2, 1997, p.131~150.

22) 윤남숙, 上揭書.

23) 한명희, 자초추출물에 의한 견섬유의 염색성 및 항균·소취성, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.12, No.5, 2000, p.29~35.

24) 박수민·오선화, 금속 프탈로시아닌을 이용한 소취섬유의 제조, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.14, No.1(2002. 2), p.27~33.

25) 오선화·전숙경·박수민, 금속 포르피린을 이용한 소취섬유의 제조, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.13 No.6(2001. 12), p.367~373.

26) 오선화·강영수·박수민, 산화티탄(IV)을 이용한 소취 섬유의 제조 및 TiO₂ sol 용액의 농도가 소취율에 미치는 영향, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.14, No.3(2002. 6), p.147~154.

27) 박수민·오선화, 산화티탄(IV)을 이용한 소취 섬유의 제조 및 calcination 온도가 소취율에 미치는 영향, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.15, No.3(2003. 6), p.161~167.

3) 광촉매 섬유

광촉매(photocatalyst)는 자외선을 받게 되면 광활성 반응을 일으켜 강력한 산화·환원력을 가지게 되어 항균, 소취, 방오성 등의 작용을 갖게 되는 물질로 광촉매에는 ZnO, CdS, WO₃, TiO₂, 등이 있으며 촉매 활성이 가장 뛰어난 것은 TiO₂이다(宮崎 등, 2002).

ZnO는 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌의 분해에 탁월한 효과를 가지고 있으나, 이산화티타늄은 자신이 빛을 받아도 변하지 않아 반영구적으로 사용이 가능한데, ZnO와 CdS는 자신이 빛을 흡수함으로써 촉매 자신이 빛에 분해 되어 유해한 Zn, Cd이온을 발생시키는 단점을 가지고 있다.²⁸⁾

TiO₂가 가장 많이 사용되는 이유는 빛에 의한 부식성이 없고 생물학적, 화학적으로 무해하여 인체에 영향을 주지 않을뿐더러 광촉매의 용매로 사용되는 산, 염기, 유기용매에 대해 안정적이며 경제적인 측면에서 저렴하기 때문이다.²⁹⁾

이산화티타늄은 빛이 닿으면 마이너스 전기를 띠는 전자와 플러스 전기를 띠는 미세구멍(정공)을 만든다. 이 전자와 정공은 매우 강한 환원력과 산화력을 갖고 있어 대기 중의 물과 산소로부터 활성산소인 수산화기(-OH)와 과산화이온(O₂⁻)을 생성한다. 생성된 수산화기와 과산화이온이 강력한 산화·환원력을 갖고 있어 살균, 유기물분해 등에 작용한다. 생성된 수산화기와 과산화이온의 일부는 과산화수소로 변하여 산화에 참여하기도 한다.³⁰⁾

광촉매 이산화티타늄의 산화분해 반응경로와 광촉매의 기능을 Fig. 2.와

28) 한국원사직물시험연구원, 광촉매에 대하여, 섬유정보 제31권 제1호 통권63호(2003. 12), p.140~141.

29) <http://www.thezoneair.com>.

30) 한국원사직물시험연구원, op.cit., p.141~142.

Fig. 3.에 나타내었다.³¹⁾

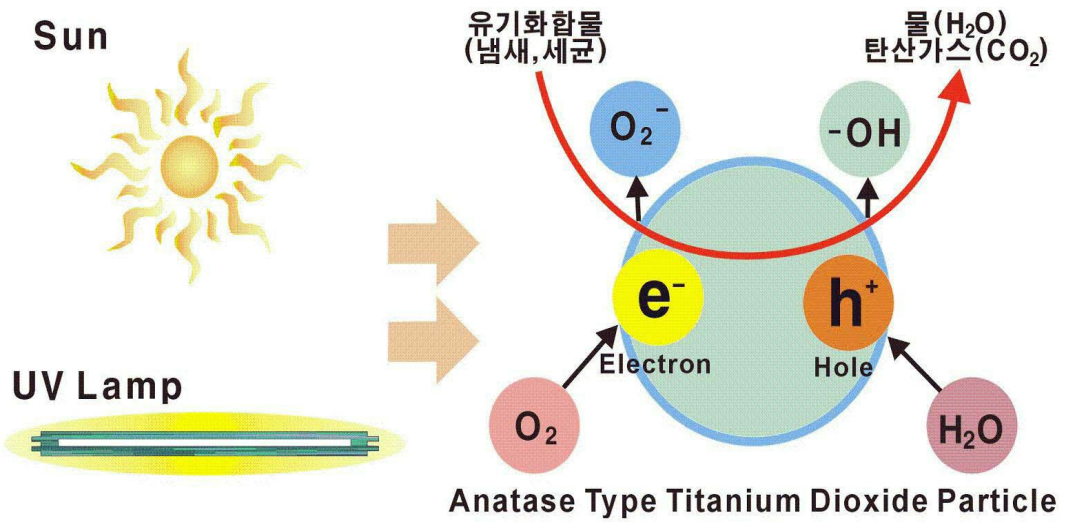


Fig 2. 광촉매 TiO_2 의 산화분해 반응경로

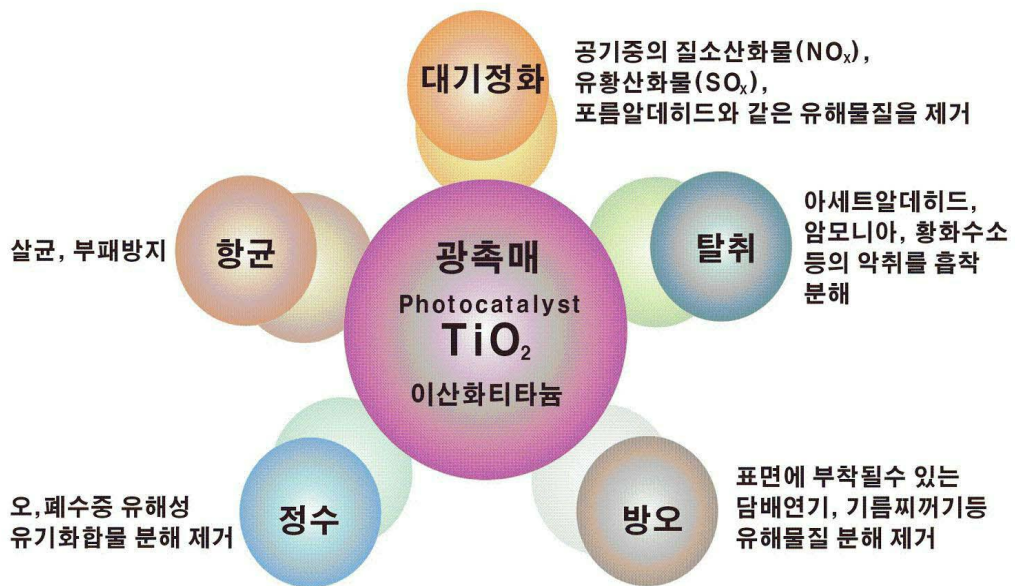


Fig 3. 광촉매 TiO_2 의 기능

31) <http://solardoc.com>.

광촉매는 항균, 방취, 유기물 분해, 수질 및 대기 개선 등의 환경 분야와 물 분해에 의한 청정에너지 생성 등의 다양한 분야에서 많은 주목을 받고 있으며, 이미 기본적인 특성에 대한 많은 연구가 수행되었다.³²⁾³³⁾³⁴⁾

산업 기술적인 응용에 있어 분말 TiO₂의 이용은 공정상의 문제점이 있어 최근의 연구는 적당한 지지체(supporting material)에 고정화 시켜 활성을 띠는 TiO₂ layer 제조에 관심이 집중되고 있다.³⁵⁾³⁶⁾³⁷⁾ 또한 표면에 코팅된 TiO₂ 분말에 의해 낮은 농도의 질소 산화물의 광분해 반응으로 제거되어짐이 보고 되어졌다.³⁸⁾³⁹⁾

-
- 32) A. Fujishima, K. Hashimoto, and To. Watanabe, 'TiO₂ Photocatalysis Fundamentals and Applications', 1999.
- 33) A. Mills and S. L. Hunte, *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **108**, 1 (1997).
- 34) M. R. Hoffmann, S. T. Martin, W. Choi, and D. W. Bahnemann, *Chem. Rev.* **95**, 69 (1995).
- 35) M. Bideau, B. Claudel, C. Dubien, L. Faure, and H. Kazouan, On the "immobilization" of titanium dioxide in the photocatalytic oxidation of spent water, *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **91**, 137~144(1995).
- 36) A. Fernandez, G. Lassaletta, V. M. Jimenez, A. Justo, A. R. Gonzalez-Elipe, J.-m. Herrmann, H. Tahiri, and Y. Ait-Ichou, Preparation and characterization of TiO₂ photocatalysts supported on various rigid supports(glass, quartz and stainless steel). Comparative studies of photocatalytic activity in water purification, *Applied Catalysis B: Environmental*, **7**, 49~63(1995).
- 37) J.-M. Herrmann, H. Tahiri, Y. Air-Ichou, G. Lassaletta, A. R. Gonzalez-Elipe, and A. Fernandez, Characterization and photocatalytic activity in aqueous medium of TiO₂ and Ag-TiO₂ coatings on quartz, *Applied Catalysis B: Environmental*, **13**, 219~228(1997).
- 38) N. Negishi, K. Takeuchi, and T. Ibusuki, The surface structure of titanium dioxide thin film photocatalyst, *Applied Surface Science*, **121/122**, 417~420(1997).
- 39) T. Ibusuki and K. Takeuchi, Removal of low concentration nitrogen oxides through photoassisted heterogeneous catalysis, *Journal of Molecular Catalysis*, **88**, 93~102(1994).

III. 실험

1. 실험재료

1) 실험포

실험포로는 Cotton과 Polyester를 사용하였고, 실험포의 특성은 Table 5.와 같다.

Table 5. 시료의 특성

Fabric	Weave	Counts		Fabric density (threads/5cm)		Weight (g/m ²)
		Warp	Weft	Warp (wale)	Weft (course)	
Cotton	coating	19.8 Nec's		92	66	213.1
	non-coating	20.0 Nec's		86	66	191.8
Polyester	coating	8.7Tex	8.6Tex	236	182	73.4
	non-coating	8.5Tex	8.3Tex	236	182	72.6

2) TiO₂ 가공 실험포의 제조

불순물이 없는 100%의 Cotton과 100%의 Polyester에 TiO₂를 가공하였다. 가공은 1m²당 60ml 기준으로 하였고, 사용한 용액은 H₂O+TiO₂+Ag가 결합된 티타니아 졸(Titania sol)이다. 불순물이 없는 Cotton과 Polyester 백포에 각각 미세 건으로 스프레이한 후 24시간 상온(15℃~20℃)에서 건조시킨 후 사용하였다.

3) 시약

(1) 약취물질

본 실험에서는 약취물질로 29%의 암모니아(NH₃) 수용액과 99%의 초산(아세트산, CH₃COOH) 수용액을 약취물질로 사용하였다.

(2) 소취제

현재 시판되고 있는 의류용 소취제와 애완동물용 소취제 2종을 구입하여 소취율 실험용 시약으로 사용하였다. 분무용 소취제 중 의류용 소취제는 수산화프로필 베타 사이클로덱스트린, 염화아연 등의 분자로 이루어져 있고, 애완동물용 소취제의 주성분은 나노 실버(nano-sized colloidal Silver), 마이크로캡슐향(micro-sized capsule perfume)이다.

2. 소취성 실험

1) 소취성 측정

본 연구의 소취성은 가스 검지관법에 준하여 실험하였다.^{주2)} 시료는 TiO₂가 가공된 것과 가공되지 않은 비가공포로 시료의 크기는 20cm(W)×20cm(L)로 하였으며, 준비된 각각의 시료를 40L의 밀폐용기에 넣고 시험용기에 29%의 암모니아 수용액 30 μ l, 99%의 아세트산 수용액 5 μ l를 떨어뜨리고 열

주2) 검지관은 유리관 속에 특정가스와 선택적으로 반응하여 색을 내는 물질을 넣어둔 관으로, 측정하고자 하는 약취물질을 검지관을 통하여 흡인시키면 약취물질과 검지관 내에 충전된 검지제 사이의 화학반응으로 검지제가 변색되며, 약취물질의 농도에 따라 공기 흡입구로부터 변색층의 길이가 다르게 나타난다.

을 가해 완전히 휘발시킨 후 초기농도(ppm)를 암모니아 100ppm, 아세트산 25ppm으로 조정하였다.

분무용 소취제에 대한 소취율은 의류용 소취제와 애완동물용 소취제를 각각 12ml 분사하여 시간 경과에 따른 소취율을 측정하였다.

가스농도 측정 시 가스 흡입 후 60초 동안 검지관내에 충전된 검지제의 변색 층 길이에 따라 나타난 가스 농도를 측정하였다. 모든 실험은 각각의 용기에 UV 램프 조사 하에 농도를 측정하였고, 시간은 60분, 120분, 180분, 240분으로 나누어 측정하였다.

실험의 결과는 가스 주입 후 시간 경과에 따른 농도의 변화관찰, 즉 Blank test법으로 실시하였고, 한 시료 당 2회 반복 실험하였다.

2) 소취율 계산법

본 실험결과에 의거한 소취율 계산법은 아래와 같다.

$$\text{Deodorization}(\%) = \frac{A-B}{A} \times 100$$

A : Gas concentration of blank

B : Gas concentration under specimen existence

IV. 결과 및 고찰

약취물질로 암모니아(NH_3)와 아세트산(초산, CH_3COOH)을 중심으로 이산화티타늄(TiO_2)이 가공된 Cotton과 Polyester, 분무용 소취제에 대한 소취율 실험을 하였다.

실험 결과, 암모니아와 아세트산 모두 Blank 상태에서도 시간이 경과함에 따라 가스 농도가 감소하였다. 이는 냄새물질의 대부분이 휘발성이 높고, 화합물간의 결합 혹은 집합 작용으로 냄새가 저하되는 약취의 특성으로 설명할 수 있다.

1. 암모니아에 대한 소취율

시간을 60분, 120분, 180분, 240분으로 하고 60분 간격으로 소취율을 측정하는 검지관법을 이용하여 암모니아에 대한 소취율을 측정하였다.

그 결과는 Table 6.과 같으며 경과 시간에 따른 가스농도 잔존량을 Fig. 4., Fig. 5., Fig. 6.에 나타내었다.

Table 6. NH₃에 대한 각 시료의 경과시간에 따른 가스농도 잔존량과 소취율

Test gas	Samples	Time (min)	Blank Conc.(ppm)	Conc. (ppm)	Deodorization rate(%)	
NH ₃	Cotton		0	100	100	0
		TiO ₂ coating	60	90	75	16.7
			120	80	60	25.0
			180	70	45	35.7
			240	60	35	41.7
				0	100	100
		Non coating	60	90	78	13.3
			120	80	65	18.8
			180	70	55	21.4
			240	60	45	25.0
	Polyester			0	100	100
		TiO ₂ coating	60	90	80	11.1
			120	80	60	25.0
			180	70	50	28.6
			240	60	40	33.3
				0	100	100
		Non coating	60	90	80	11.1
			120	80	70	12.5
			180	70	60	14.3
			240	60	50	16.7
Deodorant			0	100	100	0
	Use for clothes	60	90	30	66.7	
		120	80	25	68.8	
		180	70	15	78.6	
		240	60	10	83.3	
			0	100	100	0
	Use for pet	60	90	25	72.2	
		120	80	20	75.0	
		180	70	10	85.7	
		240	60	5	91.7	

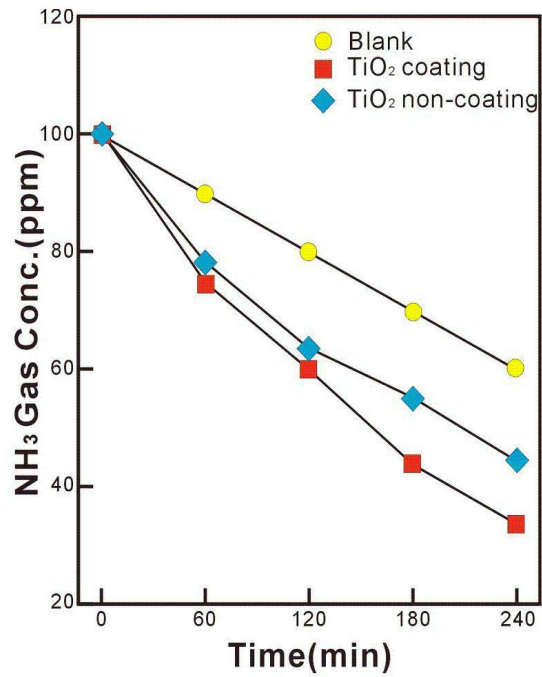


Fig. 4. NH₃에 대한 Cotton의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량

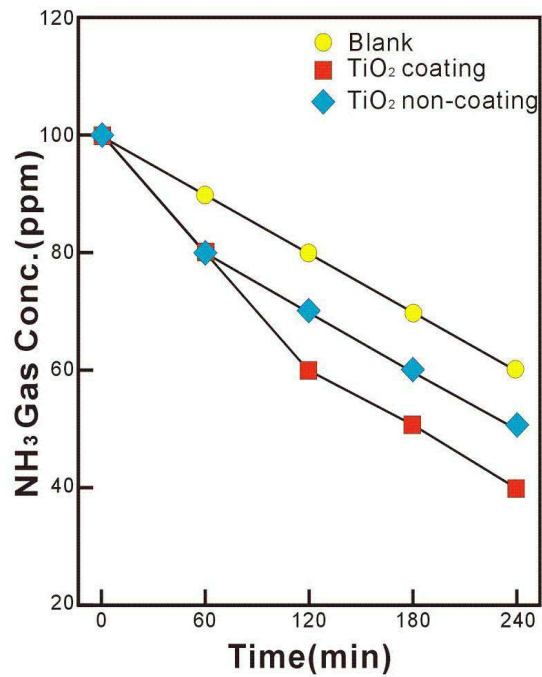


Fig. 5. NH₃에 대한 Polyester의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량

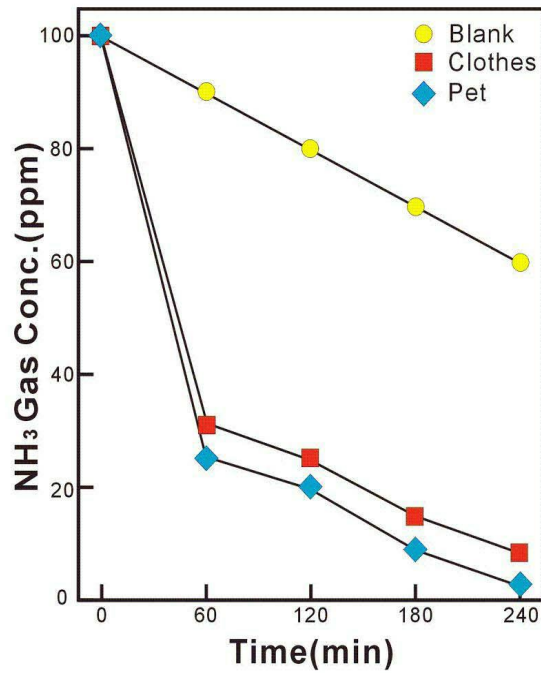


Fig. 6. NH₃에 대한 소취제의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량

1) 60분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO₂를 가공한 것이 16.7%, TiO₂를 가공하지 않은 것이 13.3%로 TiO₂를 가공한 것의 소취율이 TiO₂를 가공하지 않은 것의 126%였다. Polyester는 TiO₂를 가공한 것이 11.1%, TiO₂를 가공하지 않은 것이 11.1%로 같은 소취율을 보였다. 분무용 소취제 중 의류용 소취제는 66.7%, 애완동물용 소취제는 72.2%로 애완동물용 소취제의 소취율이 의류용 소취제의 108%였다.

2) 120분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO_2 를 가공한 것이 25.0%, TiO_2 를 가공하지 않은 것이 18.8%로 TiO_2 를 가공한 것의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 것의 133%였다. Polyester는 TiO_2 를 가공한 것이 25.0%, TiO_2 를 가공하지 않은 것이 12.5%로 TiO_2 를 가공한 것의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 것의 200%였다. 분무용 소취제 중 의류용 소취제는 68.8%, 애완동물용 소취제는 75.0%로 애완동물용의 소취제의 소취율이 의류용 소취제의 109%였다.

3) 180분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO_2 를 가공한 것이 35.7%, TiO_2 를 가공하지 않은 것이 21.4%로 TiO_2 를 가공한 것의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 것의 167%였다. Polyester는 TiO_2 를 가공한 것이 28.6%, TiO_2 를 가공하지 않은 것이 14.3%로 TiO_2 를 가공한 것의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 것의 200%였다. 분무용 소취제 중 의류용 소취제는 78.6%, 애완동물용 소취제는 85.7%로 애완동물용 소취제의 소취율이 의류용 소취제의 109%였다.

4) 240분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO_2 를 가공한 것이 41.7%, TiO_2 를 가공하지 않은 것이 25.0%로 TiO_2 를 가공한 것의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 것의 167%였다. Polyester는 TiO_2 를 가공한 것이 33.3%, TiO_2 를 가공하지 않은 것이 16.7%로 TiO_2 를 가공한 것의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 것의 199%였다. 분무용 소취제 중 의류용 소취제는 83.3%, 애완동물용 소취제는 91.7%로 애완동물용 소취제의 소취율이 의류용 소취제의 110%였다.

모든 시료는 시간이 경과함에 따라 가스농도가 감소하여 소취율이 증가하

였다. 240분 경과 시 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율은 Cotton이 41.7%, Polyester가 33.3%인 반면 분무용 소취제 중 애완동물용 소취제의 소취율은 90%이상으로 소취성이 매우 우수하였다.

이는 화학적 중화반응은 산성 및 염기성 약취성분 물질에 대해 효과를 발휘하며, 소취작용의 주된 작용으로 소취속도가 빠른 반면, 광촉매에 의한 소취는 특정 파장 이하의 광을 필요로 하며, 중성의 약취성분 물질에 대하여 작용하지만, 소취에는 다소 시간이 걸리는 특성으로 설명할 수 있다.⁴¹⁾

이러한 결과는 광촉매 소취첨유인 “SHINE UP”의 소취효과 분석⁴²⁾에서도 나타나 있는바와 같이 염기성 약취성분인 암모니아의 경우 광촉매에 의한 소취보다 분무용 소취제를 통한 화학적 중화반응에 의해 소취효과가 단시간 내에 빠르게 나타난 것으로 생각된다.

박수민·오선화⁴³⁾의 연구에 의하면 금속 프탈로시아닌을 이용하여 제조된 소취성 첨유를 암모니아에 대해서 소취 성능을 실험한 결과 20분 경과 후 99~100%의 매우 우수한 소취효과가 나타났다. 오선화·전숙경·박수민⁴⁴⁾의 연구에 의하면 제조된 금속 포르피린이 도입된 소취 첨유의 암모니아에 대한 소취 성능 실험에서 20분 경과 후 98~99%의 아주 우수한 소취율을 관찰하였다. 또한 오선화·강영수·박수민⁴⁵⁾은 TiO_2 가 코팅된 유리첨유의 소취 능력을 확인하기 위한 암모니아에 대한 소취 성능실험에서 우수한 소취효과

41) 한국첨유개발연구원, 광촉매형 소취·항균첨유 『SHINE UP』, KTDI Journal Vol. 14. No.4 (2000. 4), p.50.

42) 한국첨유개발연구원, 소취첨유 “샤인업 EX”, KTDI Journal Vol. 15, No.2(2001. 3/4), p.42.

43) 박수민·오선화, 上揭書.

44) 오선화·전숙경·박수민, 上揭書.

45) 오선화·강영수·박수민, 上揭書.

를 관찰하였고, TiO₂ 코팅 횟수, TiO₂ sol 농도, calcination 온도가 소취속도에 영향을 주는 요소임을 관찰하였다. 따라서 암모니아가 소취제 중의 금속산화물에 잘 흡착되고, 이들과 착염을 형성하여 빠르게 무취화되는 특성이 연구결과들을 지지하는 것이다.

고찰의 결과 높은 소취율을 나타낸 분무용 소취제의 경우 시간 경과에 따른 증가율은 크지 않았지만 60분 이내에 60~70%의 빠른 소취 성능을 보였으며, 소취 섬유의 경우 Cotton이 Polyester보다 높은 소취 성능을 나타내었다. 이는 Cotton이 흡습성이 우수하여 냄새 물질의 흡착이 Polyester보다 용이하고, Cotton 실험포의 구조가 Knit조직으로 다공성이기 때문에 함기량이 우수하여 나타난 결과라고 생각된다.

따라서 선행 연구자료에서의 소취 성능과 본 연구에서의 소취 성능의 차이는 소취 섬유의 가공방법, 가공용제의 농도, 코팅 횟수, calcination 온도 등의 차이로 인한 것이며, 고찰의 결과 이러한 요인들에 의해서 TiO₂가 섬유구조 깊이 침투하여 TiO₂의 함량이 높아지고 함량이 높아짐에 따라 소취율도 증가하는 것으로 보인다.

2. 아세트산에 대한 소취율

시간을 60분, 120분, 180분, 240분으로 하고 60분 간격으로 소취율을 측정하는 검지관법을 이용하여 아세트산에 대한 소취율을 측정하였다.

그 결과는 Table 7.과 같으며 시간의 경과에 따른 가스농도 잔존량은 Fig. 7., Fig. 8., Fig. 9.에 나타내었다.

Table 7. CH₃COOH에 대한 각 시료의 경과시간에 따른 가스농도 잔존량과 소취율

Test gas	Samples	Time (min)	Blank Conc.(ppm)	Conc. (ppm)	Deodorization rate(%)	
CH ₃ COOH	Cotton	TiO ₂ coating	0	25	25	0
			60	16	11	31.3
			120	15	10	33.3
			180	13	8	38.5
			240	10	6	40.0
		Non coating	0	25	25	0
			60	16	13	18.8
			120	15	12	20.0
			180	13	10	23.1
			240	10	7.5	25.0
	Polyester	TiO ₂ coating	0	25	25	0
			60	16	14	12.5
			120	15	12	20.0
			180	13	9.5	26.9
			240	10	7	30.0
		Non coating	0	25	25	0
			60	16	14.5	9.4
			120	15	13	13.3
			180	13	70.8	16.9
			240	10	8	20.0
deodorant	Use for clothes	0	25	25	0	
		60	16	< 1	> 93.8	
		120	15	< 1	> 93.8	
		180	13	< 1	> 93.8	
		240	10	< 1	> 93.8	
	Use for pet	0	25	25	0	
		60	16	< 1	> 93.8	
		120	15	< 1	> 93.8	
		180	13	< 1	> 93.8	
		240	10	< 1	> 93.8	

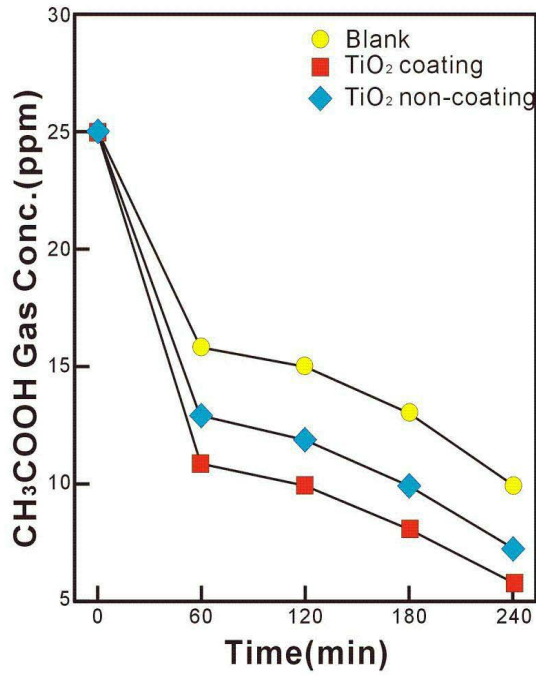


Fig. 7. CH₃COOH에 대한 Cotton의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량

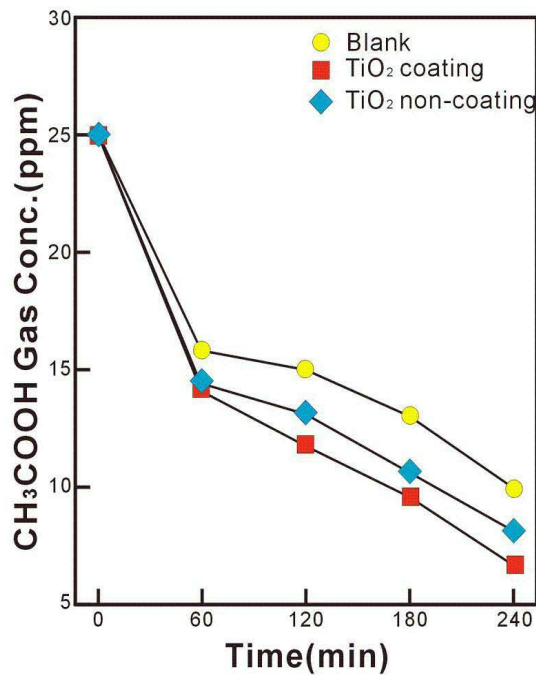


Fig. 8. CH₃COOH에 대한 Polyester의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량

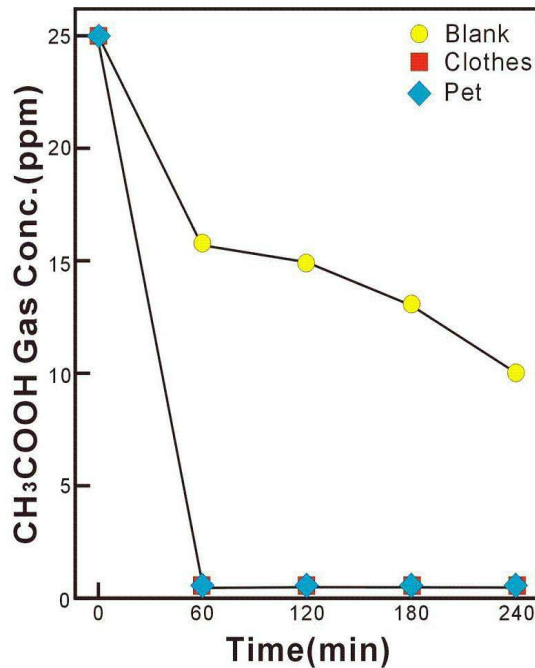


Fig. 9. CH₃COOH에 대한 소취제의 시간경과에 따른 가스농도 잔존량

1) 60분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO₂를 가공한 시료가 31.3%, TiO₂를 가공하지 않은 시료 18.8%로 TiO₂를 가공한 시료의 소취율이 TiO₂를 가공하지 않은 시료의 166%였다. Polyester는 TiO₂를 가공한 시료가 12.5%, TiO₂를 가공하지 않은 시료가 9.4%로 TiO₂를 가공한 것의 소취율이 TiO₂를 가공하지 않은 것의 133%였다. 분무용 소취제는 의류용 소취제와 애완동물용 소취제 모두 93.8% 이상의 높은 소취율을 보였다.

2) 120분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO_2 를 가공한 시료가 33.3%, TiO_2 를 가공하지 않은 시료가 20.0%로 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 시료의 167%였다. Polyester는 TiO_2 를 가공한 시료가 20.0%, TiO_2 를 가공하지 않은 시료가 13.3%로 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 시료의 150%였다.

분무용 소취제는 의류용 소취제와 애완동물용 소취제 모두 93.8% 이상의 높은 소취율을 보였다.

3) 180분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO_2 를 가공한 시료가 38.5%, TiO_2 를 가공하지 않은 시료가 23.1%로 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 시료의 167%였다. Polyester는 TiO_2 를 가공한 시료가 26.9%, TiO_2 를 가공하지 않은 시료가 16.9%로 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 시료의 159%였다.

분무용 소취제는 의류용 소취제와 애완동물용 소취제 모두 93.8% 이상의 높은 소취율을 보였다.

4) 240분 경과 시 소취율을 보면

Cotton은 TiO_2 를 가공한 시료가 40.0%, TiO_2 를 가공하지 않은 시료가 25.0%로 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 시료의 160%였다. Polyester는 TiO_2 를 가공한 시료가 30.0%, TiO_2 를 가공하지 않은 시료가 20.0%로 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율이 TiO_2 를 가공하지 않은 시료의 150%였다.

분무용 소취제는 의류용 소취제와 애완동물용 소취제 모두 93.8% 이상의 높은 소취율을 보였다.

은 소취율을 보였다.

암모니아에 대한 소취율 실험에서와 마찬가지로 아세트산에 대한 소취율 실험에서도 모든 시료는 시간이 경과함에 따라 가스농도가 감소하여 소취율이 증가하였다. 그러나 240분 경과 시 TiO_2 를 가공한 시료의 소취율은 Cotton이 40.0%, Polyester가 30.0%인 반면 분무용 소취제는 2종류 모두 60분 이내에 93.8%이상의 매우 우수한 소취 성능을 나타내었다.

이는 앞서 암모니아에 대한 소취율에서 서술했던 바와 같이 화학적 중화반응은 산성 및 염기성 악취성분 물질에 대해 효과를 발휘하며, 소취작용의 주된 작용으로 소취속도가 빠른 반면, 광촉매에 의한 소취는 특정 파장 이하의 광을 필요로 하며, 중성의 악취성분 물질에 대하여 작용하지만, 소취에는 다소 시간이 걸리는 특성으로 설명할 수 있다.⁴⁶⁾

이러한 결과는 광촉매 소취섬유인 “SHINE UP”의 소취효과 분석⁴⁰⁾에서도 나타나 있는바와 같이 산성 악취성분인 아세트산의 경우 광촉매에 의한 소취보다 분무용 소취제를 통한 화학적 중화반응에 의해 소취효과가 단시간 내에 빠르게 나타난 것으로 생각된다.

고찰의 결과 높은 소취율을 나타낸 분무용 소취제의 경우 시간 경과에 따른 증가율은 크지 않았지만 60분 이내에 93.8% 이상의 신속하고 우수한 소취 성능을 보였으며, 소취 섬유의 경우 Cotton이 Polyester보다 높은 소취 성능을 나타내었다. 이는 암모니아에 대한 소취율에서 언급한 바와 같이 Cotton의 우수한 흡습성과 다공성의 영향으로 나타난 결과라고 생각된다.

46) 한국섬유개발연구원, 上揭書.

소취효과에 있어서는 암모니아와 아세트산 모두 TiO_2 를 가공한 시료가 TiO_2 를 가공하지 않은 시료보다 소취율이 높았고, Polyester보다 Cotton의 소취율이 높게 나타났으며, 소취제를 섬유에 가공한 시료보다 분무용 소취제의 소취효과가 단시간 내에 크게 나타났다.

시간에 흐름에 따른 소취효과를 보면 모든 시료는 시간이 증가함에 따라 소취율이 증가하였다. 암모니아에 대한 가스농도 변화곡선을 보면 Cotton과 Polyester의 경우 60분 간격으로 일정한 비율로 감소하지만, 아세트산에 대한 실험에서는 60분경과 시점에서 급격히 하락하고 그 이후에는 완만한 곡선을 나타내고 있다. 반면 분무용 소취제에 대한 실험에서는 암모니아와 아세트산 모두 60분경과 시 큰 폭의 감소율을 보였고, 특히 아세트산의 경우에는 60분경과 시점의 소취율이 93.8% 이상으로 분무용 소취제가 단시간 내에 큰 소취 효과를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

섬유 종류에 따른 소취효과를 보면 Cotton이 Polyester보다 높은 소취율을 보였다. 암모니아의 경우 240분경과 시 TiO_2 를 가공한 Cotton이 41.7%, TiO_2 를 가공한 Polyester가 33.3%로 Cotton이 Polyester보다 25% 높은 소취율을 나타내었고, 아세트산의 경우 240분경과 시 TiO_2 를 가공한 Cotton이 40.0%, TiO_2 를 가공한 Polyester가 30.0%로 Cotton이 Polyester보다 33% 높은 소취율을 보였다. 이는 Cotton이 흡습성이 우수하여 냄새 물질의 흡착이 Polyester보다 용이하고, 실험에 사용된 Cotton이 편물조직으로 되어 있어 다공성이기 때문에 함기량이 우수하여 냄새 물질을 많이 흡착할 수 있기 때문인 것으로 생각된다.

면직물은 정련·표백에 의한 카르복실기 생성으로 산성화하여 염기성냄새의 흡착성이 증가하기 때문에 NH_3 약취를 흡수하기 쉽게 되고, 흡수된 이들 약취는 온·습도의 변화에 의하여 발산된다.⁴⁷⁾

시료 형태에 따른 소취효과를 보면 섬유에 소취제를 가공한 시료보다 분무용 소취제가 단시간 내에 우수한 소취효과를 얻을 수 있었다. 암모니아의 경우 240분경과 시 의류용 소취제는 83.3%, 애완용 소취제는 91.7%의 소취효과를 보였고, 아세트산의 경우는 60분경과 시점부터 의류용 소취제와 애완용 소취제 모두 93.8% 이상으로 TiO_2 가 가공된 시험포의 240분경과 시점의 소취율 보다 훨씬 높은 소취성능을 나타내었다.

이는 화학적 중화반응은 산성 및 염기성 악취성분 물질에 대해 효과를 발휘하며, 소취작용의 주된 작용으로 소취속도가 빠른 반면, 광촉매에 의한 소취는 특정 파장 이하의 광을 필요로 하며, 중성의 악취성분 물질에 대하여 작용하지만, 소취에는 다소 시간이 걸리는 특성으로 설명할 수 있다.⁴⁸⁾ 따라서 염기성 악취성분인 암모니아와 산성 악취성분인 아세트산은 분무용 소취제를 통한 화학적 중화반응에 의해 광촉매 소취섬유보다 신속하고 우수한 소취성능을 나타내는 것이다.

소취율 실험에 사용한 분무용 소취제 중 의류용 소취제는 섬유에 배인 냄새 분자를 감싸서 증발시키는 메커니즘을 갖고 있다. 이것은 비누가 빨래의 오염물질을 제거하는 원리와 비슷하다. 그리고 애완동물용 소취제의 주성분인 나노 은(銀)의 지름은 거의 25나노미터 정도로 극히 적은 양으로도 미생물에 대한 억제 작용과 살균 작용을 하며 항약성은 생기지 않는다.

47) 한국섬유개발연구원, 섬유제품의 냄새제거 및 억제가공, KTDI Journal Vol. 14. No. 8(2000. 8), p.78~79.

48) 한국섬유개발연구원, 광촉매형 소취·항균섬유 『SHINE UP』, KTDI Journal Vol. 14. No.4 (2000. 4), p.50.

V. 결 론

소비자들의 생활수준이 향상되고 청결지향이 확산되어 기능성 섬유에 대한 관심도 고조되었다. 특히 애완동물을 키우는 가정이 늘어가면서 소취섬유의 필요성이 대두되었고, 최근에는 광촉매를 이용한 소취섬유에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구는 이러한 요구에 부응하기 위하여 TiO_2 가 코팅된 소취섬유와 분무용 소취제를 중심으로 소취효과에 대하여 고찰하였고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 섬유 종류에 따른 소취효과는 암모니아와 아세트산 모두 Cotton이 Polyester보다 높은 소취 성능을 보였다. 240분경과 시 암모니아에 대한 소취효과에서 Cotton은 TiO_2 를 코팅한 시료의 소취율이 TiO_2 를 코팅하지 않은 시료의 167%였고, Polyester는 TiO_2 를 코팅한 시료의 소취율이 TiO_2 를 코팅하지 않은 시료의 199%로 높은 소취율을 보였다. 240분경과 시 아세트산에 대한 소취효과는 Cotton이 TiO_2 를 코팅한 시료의 소취율이 TiO_2 를 코팅하지 않은 시료의 160%였고, Polyester는 TiO_2 를 코팅한 시료의 소취율이 TiO_2 를 코팅하지 않은 시료의 150%로 높은 소취율을 보였다. TiO_2 를 코팅한 시료의 경우 Cotton이 Polyester보다 25% 높은 소취율을 나타내었고, 아세트산의 경우도 Cotton이 Polyester보다 33% 높은 소취율을 보였다.

2. 시간에 경과에 따른 소취효과는 모든 시료가 시간이 경과함에 따라 소취율이 증가하였으며, TiO_2 를 코팅한 소취섬유는 시간의 경과에 따라 소취

율이 규칙적으로 증가하는데 비하여 분무용 소취제는 60분경과 시 소취율이 크게 증가하고 그 이후로는 증가율이 완만하였다. 특히, 아세트산의 경우에는 60분경과 시점의 소취율이 93.8% 이상으로 단시간 내에 매우 우수한 소취 성능을 보였다.

3. 가공제의 종류에 따른 소취효과는 섬유에 소취제를 가공한 시료보다 분무용 소취제가 단시간 내에 큰 소취효과를 나타내었다. 암모니아의 경우 240분경과 시 의류용 소취제는 83.3%, 애완용 소취제는 91.7%의 소취 효과를 보였고, 특히 아세트산의 경우 60분경과 시점부터 의류용 소취제와 애완용 소취제 모두 93.8% 이상의 소취율을 나타내었다.

이상의 결과를 종합적으로 볼 때, 소취효과에 있어서는 암모니아와 아세트산 모두 TiO_2 를 코팅한 시료가 TiO_2 를 코팅하지 않은 시료보다 소취율이 높았고, Polyester보다 Cotton의 소취율이 높게 나타났으며, 소취제를 섬유에 가공한 시료보다 분무용 소취제의 소취속도가 비교적 빠르게 평가되었다. 따라서 광촉매 소취섬유의 애견의류 분야에 대한 실용화 및 대중화를 위해서는 보다 더 효과적인 가공 방법의 개선이 강구 되어야 한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 실험포에 사용된 용제의 농도, 가공 정도, 가공 횟수, 코팅 방법 등의 제조 조건이 선행연구의 조건과 다를 수 있으므로 본 논문의 소취효과를 모든 소취섬유에 일반화시키는 데는 한계가 있다.

둘째, 본 논문에서 다루고자 했던 애완동물의 냄새에 대한 선행연구와 명확한 근거 자료가 부족하고, 악취를 구성하는 물질들이 매우 다양한 상황에

서 대표적인 악취성분인 암모니아와 아세트산으로 제한하여 실험을 하였기 때문에 실제로 애완용 의류에 적용하는데 본 연구의 소취효과가 그대로 적용될 수 없음이 연구의 제한점이다.

앞으로의 연구에서는 암모니아와 아세트산 외에 다른 악취성분에 대한 연구가 필요하며, TiO_2 , 코팅 횟수, TiO_2 sol 농도, calcination 온도를 증가시키고 더욱 다양한 섬유를 시료로 사용함으로써 보다 효율적인 소취효과를 얻을 수 있도록 보다 다양한 차원에서의 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 김 준, *뉴섬유(입는섬유·먹는섬유·생물섬유)*, 서울:수학사, 1994, p.117.
- 박수민, 오산화, 금속 프탄로시아닌을 이용한 소취섬유의 제조, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.14, No.1(2002. 2), p.27~33.
- 박수민·오산화, 산화티탄(IV)을 이용한 소취 섬유의 제조 및 calcination 온도가 소취율에 미치는 영향, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.15, No.3(2003. 6), p.161~167.
- 박영희, 쑥 추출액을 이용한 염색 직물의 항균성 및 소취성에 관한 연구, 경희대학교 대학원, 1999, p.15.
- 신경이, 메르캅탄류와 아민류의 악취 제거를 위한 저온탈취 촉매의 특성, 석사학위논문, 전북대학교 대학원, 2001, p.8~9.
- 오산화·강영수·박수민, 산화티탄(IV)을 이용한 소취 섬유의 제조 및 TiO₂ sol 용액의 농도가 소취율에 미치는 영향, *J. of the Korean Soc. of Dyers Finishers*, Vol.14, No.3(2002. 6), p.147~154.
- 오산화·전숙경·박수민, 금속 포르피린을 이용한 소취섬유의 제조, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.13 No.6(2001. 12), p.367~373.
- 윤남숙, 메탄올 추출물을 이용한 쑥 염색포의 기능성, 석사학위논문, 부산대학교 대학원, 2002, p.1.
- 이승용, 항균 및 방취 가공 기술의 현황과 전망, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.9, No.2(1997. 4), p.131~150.
- 한국섬유개발연구원, 광촉매형 소취·항균섬유 『SHINE UP』, *KTDI Journal*

- Vol. 14. No.4 (2000. 4), p.46~54.
- 한국섬유개발연구원, 섬유의 소취가공, *KTDI Journal* Vol.17, No.1(2003. 1/2), p.73~81.
- 한국섬유개발연구원, 섬유제품의 냄새제거 및 억제가공, *KTDI Journal* Vol.14. No.8(2000. 8), p.73~80.
- 한국섬유개발연구원, 섬유제품의 소취가공, *KTDI Journal* Vol.13. No.12. (1999. 12), p.43~51.
- 한국섬유개발연구원, 소취 섬유 “샤인업 EX”, *KTDI Journal* Vol.15. No.2(2001. 3/4), p.40~43.
- 한국원사직물시험연구원, 광촉매에 대하여, 섬유정보 제31권 제1호 통권63호 (2003. 12), p.140~150.
- 한국원사직물시험연구원, 냄새, 악취 및 휘발성유기화합물, 섬유정보 제2권 제1호, 통권 61호, (2001. 12), p.95~112.
- 한국원사직물시험연구원, 탈취(脫臭)섬유의 개발과 장래, 섬유정보 57(1997. 12), p.167~185.
- 한명희, 자초추출물에 의한 견섬유의 염색성 및 향균·소취성, *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, Vol.12, No.5(2000. 10), p.29~35.
- 山崎義一, 纖維製品消費科學, 34(7), 329(1993).
- 星野 明, “抗菌防臭·消臭加工”, 加工技術, Vol.30, No.11, 1995, p.667~668.
- Bideau M., Claudel B., Dubien C., Faure L., and Kazouan H., On the “immobilization” of titanium dioxide in the photocatalytic oxidation of spent water, *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, 91, 137~144(1995).

- Fujishima A., Hashimoto K., and Watanabe To., *TiO₂ Photocatalysis Fundamentals and Applications*, 1999.
- Fernandez A., Lassaletta G., Jimenez V. M., Justo A., Gonzalez-Elipe A. R. Herrmann J.-m., Tahiri H., and Ait-Ichou Y., Preparation and characterization of TiO₂ photocatalysts supported on various rigid supports(glass, quartz and stainless steel). Comparative studies of photocatalytic activity in water purification, *Applied Catalysis B: Environmental*, **7**, 49~63(1995).
- Herrmann J.-M., Tahiri H., Air-Ichou Y., Lassaletta G., Gonzalez-Elipe A. R., and Fernandez A., Characterization and photocatalytic activity in aqueous medium of TiO₂ and Ag-TiO₂ coatings on quartz, *Applied Catalysis B: Environmental*, **13**, 219~228(1997).
- Hoffmann M. R., Martin S. T., Choi W., and Bahnemann D. W., *Chem. Rev.* **95**, 69(1995).
- Ibusuki T. and Takeuchi K., Removal of low concentration nitrogen oxides through photoassisted heterogeneous catalysis, *Journal of Molecular Catalysis*, **88**, 93~102(1994).
- Marques P. A. S. S., Rosa M. F, Mendes F., Pereira M. C., and Blanco J., Wastewater detoxification of organic and inorganic toxic compounds with solar collector, *Desalination* **108**, 213~220(1996).
- Mills A. and Hunte S. L., *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.*, **108**, 1(1997).
- Negishi N., Takeuchi K., and Ibusuki T., The surface structure of titanium dioxide thin film photocatalyst, *Applied Surface Science*, **121/122**, 417~420(1997).

Nogueira R. F. P. and Jardim W. F., TiO₂-fixed-bed reactor for water decontamination using solar light, *Solar Energy*, **56(5)**, 471~477 (1996).

Parent Y., Blake D., Kim M.-B., Lyons C., Turchi C., Watt A., Wolfrum E., and Prairie M., Solar photocatalytic processes for the purification of water: State of development and barriers to commercialization, *Solar Energy* **56(5)**, 429~437(1996).

Rodriguez S. M., Richter C., Galvez J. B., and Vincent M., Photocatalytic degradation of industrial residual waters, *Solar Energy* **56(5)**, 401~410(1996).

Tennakone K., Tilakaratne C. T. K., and Kottegoda I. R. M., Photocatalytic degradation of organic contaminants in water with TiO₂ supported on polyethylene films, *J. Photochem. Photobiol. A:Chem.*, **87**, 177~179(1995).

the ZONEAIR, 자료검색일 2004. 9. 13., 자료출처 <http://www.thezoneair.com>

ABSTRACT

A Study on the Deodorization Effect which is based on the Kinds of Deodorization-Processing-Agent

**Yun, Hee Kyoung
Dept. of Clothing
Graduate School of
Sungshin Women's University**

Recently, demand for the higher quality of life is increasing with well-being trend, and the concept of consumers for fiber and clothing comes to seek high functionality, high sensitivity, comfortableness, aesthetic sense, and individuality etc. by getting out of basic desire satisfaction. In this periodic flow, the appearance of functionality fiber is evoking great echo to the extent that we may steal a glance at a sign of future fiber. Thus, the demand of functionality fiber increased, and study development for deodorization fiber is being performed actively.

In addition, while industry shows high degree tendency, as the bad smell of type of industrial pollution is discharged in great

quantities and the kind and quantity of bad smell of life increase, importance for the sense of smell is increasing. And, issue on it is being received seriously to the extent that law of bad smell prevention is enforced in partial nations. Besides, as nuclear family and unmarried persons are universalized, demand of home to keep pets is increasing. Thus, bad smell source to appear at home diversified all the more.

As for the important feature of light catalyst which is taking notice as next generation deodorant, the efficacy is not lowering and it is obtaining effect continuously for long term, and what is being used most generally today is TiO_2 . Diverse merits of TiO_2 such as the photolysis feature of harmful organism which can disassemble pollutant only with light without adding special energy for the pollution of air and water quality of earth and the feature of sterilization and antibacteria of light catalyst for all sorts of harmful microorganism and germ may be applied in various fields.

This study started so as to examine the hygienic processing effect of textile which uses the feature of TiO_2 to be functional deodorant closely at this point of time, establish more pleasant and hygienic life environment by applying it to clothing material and contribute toward the expansion and spread of deodorization fiber in the fashion market for pets.

As for the manufacture method of experiment cloth, cotton in which there is not impurity and the white cloth of polyester were used after spraying Titania sol that $\text{H}_2\text{O}+\text{TiO}_2+\text{Ag}$ combined on the basis of 60ml per 1m² with minute gun and coating and drying them at normal temperature for 24 hours. This researcher observed deodorization effect by reacting processed deodorization fiber and deodorant for spraying which comes into the market on ammonia(NH_3) and acetyl acid(CH_3COOH) and experimented by using Chromogenic gas detector tubes method. If we absorb bad smell substance to try to measure through Chromogenic gas detector tubes, color of gas-detecting-agent changes as chemical reaction between bad smell substance and gas-detecting-agent refilled in Chromogenic gas detector tubes, and the length of layer of change of color appears in accordance with the concentration of bad smell substance.

This researcher observed the concentration change of test gas of deodorized fiber and undisposed fiber, by dropping 20 μl of ammonia liquid of 29% and 5 μl of acetyl acid liquid after making experiment cloth as 20cm \times 20cm and putting it into the airtight vessel of 40L, and by volatilizing completely after applying heat. Deodorant for spray was measured with Chromogenic gas detector tubes by spraying 12ml at same condition. Deodorant experiment progressed

under the irradiation of UV lamp, and the length of change of color was measured for 60 seconds after gas inhalation, and measurement was made by classifying time into 60, 120, 180, 240 minutes. Experiment result was executed with blank test method, and repeated experiment over twice per 1 sample ore made.

This researcher obtained following conclusion through above experiment.

As for deodorization effect to be based on the kinds of fiber, cotton showed higher than polyester in ammonia and acetyl acid, and the deodorization rate of sample that TiO_2 was coated higher than that of sample that TiO_2 was not coated.

As for deodorization effect to be based on the lapse of time, deodorization rate of all the samples increased as time elapsed. Especially, while deodorization rate increased regularly in accordance with the lapse of time in case of the sample that TiO_2 was coated, deodorization rate increased greatly at the lapse of 60 minutes and increase rate was slow after that in case of the deodorant for spray.

As for deodorization effect to be based on the kinds of processing agent, deodorant for spray showed fast deodorization effect within short time than sample that deodorant was processed on fiber. Especially, as for deodorization rate for acetyl acid, deodorant for clothing and deodorant for pets showed high

deodorization effect above 93.8% from the time of 60 minute lapse.

From above result, as for deodorization effect, in ammonia and acetyl acid, deodorization rate of what was coated by TiO_2 showed higher than that of what was not coated by TiO_2 . And, deodorization rate of cotton showed higher than that of polyester. And, it emerged that deodorization rate of deodorant for spray rose suddenly within short time than that of what processed deodorant on fiber.