

FT-IR gas analyzer를 활용한 섬유제품의 소취성 시험 분석 표준 개발 - 암모니아 가스에 대하여

김형섭, 김서연, 최준동, 박성우, 홍상기, 강윤화

한국섬유개발연구원

Abstract

FT-IR 가스분석기를 활용한 섬유제품의 암모니아가스에 대한 소취성 시험법 개발을 위한 연구로서 직물의 시료 크기는 지름 200mm, 순환가스의 양은 분당 8리터로 정하였으며, 분석온도는 40도씨이상, 암모니아가스의 농도는 200ppm이상, 분석시간은 2시간이상 측정하는 것이 타당한 것으로 나타났다.

1. 서 론

최근 소득증가와 생활수준의 향상으로 쾌적한 일상생활을 요구하는 경향이 커지고 있다. 그 일환으로 불쾌한 냄새를 제거하는 즉, 소취에 대한 관심이 고조되고 있으며 또한 고령화로 인한 취기의 제거에 더욱 관심이 높아지고 있다. 그런데도 불구하고 소취에 대한 표준화된 측정방법이 개발되지 않은 실정이다.

지금까지 섬유제품의 소취성 시험법은 검지관법 및 관능평가에 의해서 평가하고 있으나 검지관법은 검관식 가스측정기를 응용하여 소취성을 평가하는 방법으로서 섬유류의 소취 평가 모델과 차이가 많으며, 객관성과 재현성 면에서 매우 취약하다. 관능평가는 평가정도의 관리가 어렵고 후각마비를 일으키기 때문에 연속시험이 불가능하고 취기물질을 특정할 수 없고, 유독한 물질을 평가할 수 없는 단점을 가지고 있다. 따라서 객관적이고 재현성이 우수하며 소취물질 등을 정확하게 규명할 수 있는 시험분석 표준모델 개발이 시급하다.

2. 실 험

2.1 분석기기

FT-IR gas analyzer는 MIDAC사(USA)의 I1801-21를사용하였으며, 이 FT-IR gas analyzer의 셀 부분에 직물의 소취성 분석이 가능하도록 샘플 챔버를 설치하였으며, 개략도를 Fig. 1에 나타내었다. 샘플 챔버와 셀 사이에 펌프와 유량계를 설치하여 소취가스가 직물과 연속적으로 접촉하도록 고안하였다.

샘플챔버와 셀은 온도를 조절할 수 있는 장치가 되어있다. 이 장치는 소취가스가 직물과 접촉하는 동안 소취가스의 농도가 변화하는 과정을 실시간으로 연속 관찰할 수 있다(Fig. 2).

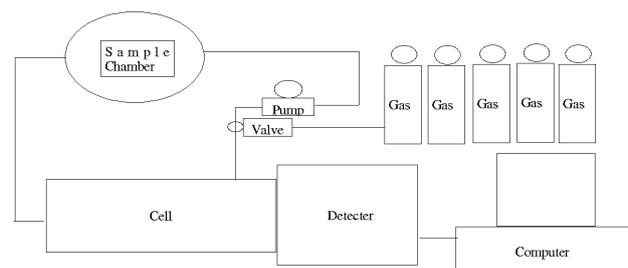


Fig. 1. FT-IR 소취시험기 개략도.

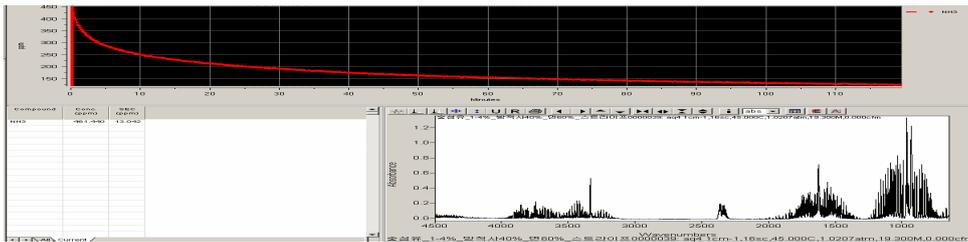


Fig. 2. FT-IR gas analyzer로 측정된 소취시험결과의 예(x축: 시간, y축: 암모니아가스 농도)

2.2 시료 및 시약

암모니아 가스는 500ppm 표준가스로서 리가스에서 구입한 것을 그대로 사용하였다. 퍼지가스는 대환표준가스에서 구입한 고순도질소(순도99.999%)를 그대로 사용하여 장치내부의 잔류가스 및 이물질을 제거하였다. 표준백포는 한국의류시험연구원에서 구입한 표준백포를 수세하지 않고 24±0.5도씨 55%±5%RH에서 12시간이상 컨디셔닝한 다음 실험에 사용하였다.

2.3 실험

FT-IR 가스분석기를 활용하여 암모니아가스에 대하여 섬유제품의 소취성 시험분석시 고려해야할 요소는 시료의 크기, 챔버의 크기, 셀의 온도, 암모니아가스의 농도 시료의 양, 순환가스의 양 등이다. 이 장치는 분석하기전 15분 이상 예열한 다음 실험을 실시하였다. 시료의 크기는 지름 200mm로 고정하였다.

순환가스의 양은 6리터이하에서는 측정시간이 길어지고 데이터가 편차가 커 8리터로 정하여 실험하였다. 셀의 온도는 20~45℃까지 변화시키면서 실험하였으며, 40℃이상에서는 장치내 흡착이 일어나지 않는 것으로 나타나서 적정온도로 사료된다.

암모니아가스의 농도는 50~200ppm까지 변화시키면서 실험하였으며, 소취가스의 농도 200ppm에서 면소재(표준백포)의 시간의 경과에 따른 소취율은 2시간이 경과한 후 78%로 나타났다.

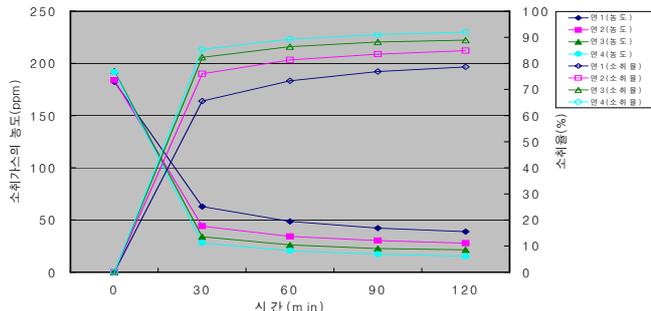


Fig. 3. 면 소재의 양의 변화에 대한 시간의 경과에 따른 소취가스의 농도와 소취율의 변화.

3. 결 론

암모니아 가스에 대하여 FT-IR gas analyzer를 활용한 소취성 시험법 개발을 위한 실험결과 이 장치를 활용한 소취시험법은 검지관 및 관능평가에 비하여 데이터의 편차가 적고 정밀도 및 재현성이 우수하여 소취시험법으로 자리 잡을 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부와 한국산업기술진흥원의 표준기술력향상사업으로 수행된 연구결과임.

참고문헌

1. 오선화 "소취섬유의 제조에 관한 연구(I) -금속 포르피린을 이용한 소취섬유의 제조-"Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers, 13(6) 9-15(2001)
2. Y. Washino, "Functional Fiber", Toray Research Center, Inc., pp.216-245(1993)