

가스검지관법에 의한 방염시료의 연소가스 독성평가 A Study on the Toxic Gases Released from Fire Retardant Finishing Materials

이해평¹⁾·박영주²⁾·임석환³⁾·김정인⁴⁾
Lee, Hae Pyeong·Park, Young Ju·Lim, Suk Hwan·Kim, Jung In

본 연구는 방염성능시험에 의한 필름 및 도료처리 시료를 대상으로 화재 시 발생하는 연소가스 중의 독성에 대하여 NES 713 방법에 의해 분석하고, 독성지수를 확인함으로써 연소 시 인체에 미치는 영향을 간접적으로 확인해 보고자 하였다.

기존 방염제품 중 필름과 도료처리 그리고 도료처리 후 시간이 경과한 시료의 3가지로 실험군을 구분하였으며, NES 713 방법으로 연소가스를 분석하고 독성지수를 평가하였으며, 추가로 기존의 국내 노출기준과의 비교를 수행하였으며, 국내 NES 713 방법을 활용한 선행연구들을 참조하였다.

발암가능 추정물질인 아크릴로니트릴은 총 18개의 시료에서 검출되었으며, 포름알데히드는 9개의 시료에서 검출되었다. 염화수소와 브롬화수소는 각각 5개의 시료들에서 검출된 반면에 도료처리된 시료에서는 각각 1개만이 검출되었다. 그 외 일산화탄소와 이산화탄소 그리고 질소산화물은 모든 시료에서 공통적으로 검출되었다. 독성지수는 최소 3.5에서 최고 9.4의 값을 갖는 것으로 나타났다.

본 연구에서 수행한 NES 713 분석결과와 독성지수 산출 및 기존 국내 노출기준과의 비교를 수행해 본 결과는 다음과 같았다. 첫째, 현행 국내 기준 상 방염제품의 독성시험 등에 관한 기준이 없고, 둘째, 방염제품에 대한 연소가스 독성 등을 평가한 선행연구가 제한적이라는 점에서 의미가 있을 것으로 사료된다.

하지만 독성지수의 적용이 국내에서 이루어지고 있지 않은 현실에서 산출도나 독성지수의 위해정도를 평가하기 어렵고, 시료의 수량이 총 18개로서 많지 않았다는 점에서 전체 방염제품의 연소가스 독성의 잠재적인 위험성을 추정할 수는 있지만 대표성을 갖기에는 문제점이 있다는 한계성을 벗어날 수 없었다. 따라서 향후 후속 연구에서는 보다 많은 방염제품들을 대상으로 무작위 선정을 통한 연구 설계 및 실험 연구가 수행된다면 보다 객관적이고 대표성을 지닌 연구결과를 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

핵심용어 : 가스검지관법, 방염시료, 독성평가, 독성지수

1) 정회원, 강원대학교 소방방재학부 교수·(E-mail : crelab@kangwon.ac.kr)
2) 정회원, 강원대학교 화학공학연구소 연구교수(교신저자)
3) 서울소방학교 소방과학연구센터 센터장
4) 서울소방학교 소방과학연구센터 연구원