

환경오염이 적은 인 섬유계 난연제의 개발

한국과학기술정보연구원
전문연구위원 정동인
(tigeryn@reseat.re.kr)

실내장식용 커튼이나 자동차 좌석에 쓰이는 천으로는 보통 화학섬유인 폴리에스터(Polyester)가 사용되고 있다. 그들은 안전성을 위하여 난연성 기준을 만족해야 하는 것이 요구되고 있어 난연가공이 수행되고 있다. 과거에는 브롬(Bromine)계 난연제가 주로 사용되었지만 환경오염에 대한 개념으로 브롬계 난연제에서 인(Phosphorus)계로 이행되고 있다. 본 연구에서는 새로 개발한 인계의 난연제에 대하여 소개하고자 한다.

현재 일본에서는 매년 약 6만 건 정도의 화재가 발생하며, 건물화재의 약 60%가 일반 주택의 화재라고 한다. 그래서 건물화재 사망자의 약 80% 이상이 주택화재에서 사망된 사람이다. 주택화재의 대부분은 탱크나 보일러의 화재로 적지 않은 화재의 종류가 있고 의류 등의 섬유제품에 인화되어 연소가 확대되고 있다.

일본에서는 소방법으로 불특정 다수인이 출입하는 시설이나 건물 및 고층 건물 지하상가 등의 방재 방화 대상으로 사용되는 커튼이나 용단 등은 방재 성능을 가진 물품의 사용이 의무화 되어 있고, 그들은 방재 표시를 붙이도록 하고 있다. 한편 차량에 대하여도 안전대책으로 차속 내장제에 대한 규정이 제한되어 있으므로 자동차 안전대책에 대하여 제일 우선하는 미국의 FM VSS 302 법에 준하고 있다.

폴리에스터계 섬유의 난연화는 지금까지 브롬계 난연제인 HBCD(HexaBromo CycloDodecane)가 사용되고 있었다. HBCD는 백색의 분말로서 이것을 계면활성제에 대하여 미립자화한 분산물로 한 것을 사용하여 폴리에스터 섬유에 용액 중에서 처리한 것으로 난연화가 이행되고 있다. 폴리에스터의 염색은 보통 섭씨 130도 정도의 고온 고압 하에서 행해지고 있지만 전술한 미립자화한 분산된 HBCD를 염색조건으로 사용하면 섬유내부에서 침투되어 높은 난연성과 내구성을 얻을 수 있다.

HBCD의 규제조항을 보면 2004년에 화학물질 심사 및 제조 등의 규제에 관한 법률이 개정되어 HBCD는 제1종 감시 화학물질로 지정되었다. 이 제1종 물질은 난분해성과 동시에 높은 축적성의 화합물로서 열이나 혹은 보식 동물체의 장기 독성의 유무가 분명치 않은 화합물 등이 있다.

잔류성 오염물질에 관한 Stock Holm 조약(POPs 조약)에서는 HBCD를 대상물질로 할까도 현재 심의중이고, 이르면 2013년에는 대상물질로 지정될 가능성이 있다. 염색 난용 가공제로서 사용되고 있는 HBCD는 수요가 증가되기 때문에 보다 안전성이 높은 물질로의 대체가 요구되고 있다. 여기에서 새로운 폴리에스터 섬유용 난용제(X-8362 F-9077)를 개발한 것을 소개하고자 한다.

새로운 인계 난연제로서는 X-8362는 폴리에스터 섬유에 대한 난연제로서 개발된 인계 화합물이고 화학물질 심의 규정법으로 안전성이 높은 화학물질로서 인정을 받은 것이다. 한편 F-9077은 X-8362를 물 용매에 미립자로 분산시킨 것이고 섬유 가공제 및 난연제로서 개발된 것이다.

난연제 시험 결과를 보면 섬유의 연소성시험 방법에 대하여도 용도에 따라 여러 가지 방법이 있다. 폴리에스터 섬유는 주로 실내장식 커튼 등에 광범위하게 사용되고 있으나 여기서는 실내장식 커튼과 자동차 좌석에 실제로 가공을 하여 난연성을 평가 하였다.

결론적으로 보면 본 연구에서 신규 개발된 섬유용 난연제의 동향에 대하여 설명 하였다. HBCD 대신 사용할 난연제로서 새로운 섬유용 난연제를 개발 하였으나 이것은 HBCD와 비교하여 환경을 해치는 경향이 대단히 적고 난연성도 매우 높기 때문에 지금부터 시장의 판로가 예상되고 있다. 실제 사용자의 제품성능의 고품격화에 대한 공헌이 될 수 있을 것으로 기술을 제안하여 앞으로의 전망이 매우 기대되는 바이다.

출처 : 柘植好揮, “環境負荷の少ない纖維用リン系難燃劑 の開發”, ファインケミカル(日本), 40(8), 2011, pp.26-29

이 분석물은 **교육과학기술부 과학기술진흥기금**을 지원받아 작성하였습니다.