

월간 '과학과 기술' 지가
2월호부터 신설한
'핫 페이퍼'란에서는
지난 2년내에 발표된
세계의 과학기술논문중에서
가장 많이 인용된 논문들을
저자의 설명과 함께 소개합니다.
선정기준은
SCI(미국 과학정보연구소
과학인용지표)자료에
따랐습니다.
(편집자)

환경화학

- 논문제목: Tropospheric Degradation Products of CH_2FCF_3 (HFC-134a)
- 저자: E. C. Tuazon, R. Atkinson
- 게재지: Journal of Atmospheric Chemistry, 16 : 301-312, 1993
- 인용빈도: 1994년 10월까지 10개 출판물

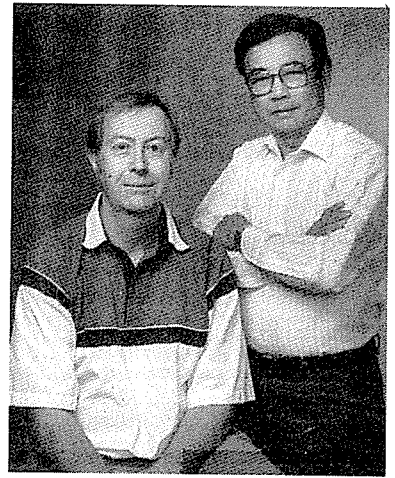
대체물질 HFC-134a 화합물의 환경학적 운명 평가

저자들에 따르면 이 논문의 목적은 클로로플루오로 카본(CFCs)의 잠재적인 대체그룹의 하나인 HFC-134a 화합물의 운명을 평가하기 위한 것이었다. 이 대체물질은 10여개의 불화탄소 메이커들이 지원하는 자금으로 수행중인 국제적 사업인 '대체 불화탄소 환경 수용성 연구' (Alternative Fluorocarbon Environmental Acceptability Study)의 일부로 검토 중이다.

이 연구의 목표는 냉매와 용매로 사용되어 왔으나 현재 차츰차츰 물러서고 있는 오염물질 CFC의 가장 알맞은 대체물을 결정하기 위한 것이다.

캘리포니아대학(리버사이드)의 환경과학 교수이며 이 대학의 공기오염연구센터소장인 로저 애트킨슨은 "이 대체물질은 대기권의 아래층에서 반응시킴으로써 염소가 성층권(대기권의 최상층)으로 올라가서 이 층에서 오존을 고갈시키는 것을 막게 설계되었다"고 설명하고 있다.

그러나 "우리는 이 화합물들에 대해 무슨 일이 발생하고 있는가 앎으로서 환경에 대한 역효과를 가진 다른 유독



◇로저 애트킨슨(좌)과 어네스토 투아존은 CFC대체물질이 유독물질로 감성하여 환경에 부정적인 영향을 미치지 않는다는 것을 확인하는 연구를 하고 있다.

화합물을 형성하지 못하게 할 필요가 있다"고 애트킨슨교수는 덧붙였다.

이 논문에 대한 관심은 현재 자동차의 에어컨에 사용되고 있는 HFC-134a에 관한 우려를 제기했다는 사실에서 나온 것이 아닌가하고 애트킨슨교수는 추정하고 있다.

"이 논문에서는 대체물질이 전적으로 좋은 것은 아닐지 모른다는 것이 들어났는데 우리는 그 반응제품의 하나가 구름과 빗물속에 섞여서 유독성을 가진 3불화초산으로 가수분해될 수 있다"고 애트킨슨교수는 말하고 있다.

투아존과 애트킨슨은 이 연구에 이어 7종의 다른 CFC대체물질을 평가했다. 이 연구의 결과는 두번째 논문 (E. Tuazon, R. Atkinson, J. Atmos. Chem., 17:179-199, 1993)에서 보고했다. 이 대체물질연구에 참여한 다른 연구자들은 이 평가에서 얻은 데이터를 사용하여 HFC-134a와 그밖의 화합물의 영향에 관한 상세한 내용을 검토하고 있다.

애트킨슨교수는 "우리는 CFC대체물질의 환경학적 운명에 관한 연구를

하고 있는 미국과 유럽의 많은 연구집단 중의 하나에 지나지 않는다”고 말하면서 이 논문의 중요성을 비치는 가장 좋은 지표는 모든 데이터가 제네바소재 세계기상 협회가 발행한 ‘1994년 국제오존감소평가’ (International Assessment of Ozone Depletion : 1994)에서 사용하게 되었다는 것이라고 덧붙였다.

●제목 : Atmospheric Chemistry of Hydro-fluorocarbon 134a : Fate of the Alkoxy Radical CF_3CFHO
 ●저자 : T. J. Wallington, M. D. Hurley, J. C. Ball, E. W. Keiser
 ●게재지 : Environmental Science & Technology, 26:1318-1324, 1992

HFC-134a의 감성 대기환경 영향없어

성층권에 대한 클로로플루오로 카본 (CFC)의 부정적인 영향의 인식으로 환경학적으로 수용할 수 있는 대체물질을 CFC와 대체하려는 국제적인 노력을 부추기게 되었다. CFC대체물질중에서 중요한 대상은 하이드로플루오로카본 (HFC)이다.

미국내 냉동 및 자동차 에어컨장치에서는 HFC-134a (CF_3CFH_2)가 CFC-12(CF_2Cl_2)의 대체물질이 되었다. 현재 HFC-134a에 대한 투자액은 10억달러 수준에 이른다.

HFC-134a를 대규모로 산업계에서 사용하기에 앞서 이것을 대기권으로 방출할 때의 환경영향을 생각할 필요가 있다. HFC-134a는 염소를 내

포하고 있지 않기 때문에 염소축매 사이클과 관련된 오존감소의 가능성은 없다. 그러나 (HFC-134a가 대기권에서 감성하는 동안 형성되는) CF_3 기는 성층권 오존에 영향을 줄 수 있다고 추측해 왔다.

HFC-134a의 환경적 영향을 규정하기 위해서는 성층권의 오존에 영향을 줄 수 있는 능력, 잠재적인 지구 온난현상에 대한 기여 그리고 유독성 감성(減成)제품의 생산을 평가할 필요가 있다.

저자의 한사람인 웰링턴(미시간주 대어본시 포드자동차사 소속 연구원)은 “우리의 논문은 HFC-134a의 감성중 형성된 알콕실기인 CF_3CFHO 의 대기권에서의 운명에 관한 최초의 연구를 설명하고 있다.

우리는 이중의 70%가 C-C 탄소분열을 하여 CF_3 기와 $HC(O)F$ 가 된다는 것을 밝혔다. 나머지 30%는 O_2 와 반응하여 $CF_3(O)F$ 가 생성된다. 우리 연구소와 특히 덴마크 리소국립연구소의 올 존 닐센이 이끄는 연구그룹을 포함하여 전 세계의 많은 연구팀의 추가작업으로 CF_3 기, $HC(O)F$, 그리고 $CF_3C(O)F$ 의 대기화학을 규정했다.

그래서 이제는 HFC-134a의 대기권 감성이 환경에 부정적인 영향을 거의 주지 않거나 전혀 주지 않는다는 것이 분명하다”고 말하고 있다. ㉞



◇왼쪽부터 빌 카이저, 짐 볼, 마이크 헐리, 팀 윌링턴은 HFC-134a가 성층권 오존에 영향을 주지 않는다는 사실을 밝혔다.