

2F3)

교외지역에서 대기 중 가스상 PCBs의 발생원 파악을 위한 연구

Evidences of Short-range and Long-range transport of Gas Phase PCBs in Rural Air

여현구 · 최민규 · 천만영¹⁾ · 선우영

건국대학교 환경공학과, ¹⁾한경대학교 환경공학과

1. 서론

반휘발성 유기화합물(Semivolatile organic compounds ; 이하 SOCs)은 높은 증기압과 낮은 반응성 때문에 지구 전역에 폭넓게 존재하고 있다. SOCs중 Polychlorinated Biphenyls(이하 PCBs)는 난분해성 및 친지질성에 특성으로 환경중에서 순환하기 때문에 최근들어 많은 관심의 대상이 되고 있다. 이들 대부분은 태초의 환경과 모든 matrix(예, 토양, 식물, 대기, 수계 등)에서 발견되어 지고 있다. 이처럼 PCBs는 독성 유발물질로 관리되고 있으며 먹이연쇄를 통해 생농축성(bioaccumulation)을 야기시킬 수 있다. PCBs의 대기에서 공간적 분포에 대한 연구는 Canadian 과 Scandinavian의 극지방, 남극, Indian ocean 및 Pacific ocean에서 연구가 계속 진행되었다(MaNeely ; Gummer, 1984). 이 연구에 덧붙여서 산업화가 진행되는 지역에서도 위 화합물에 대한 연구가 진행되었다(Harvey ; Steinhauer, 1974). PCBs의 대기 중 거동은 온도, 풍속 등과 같은 기상 변화에 의해 휘발(volatilization), 침착(deposition), 이동(transport) 및 전환(transformation)의 과정을 반복하며 대기 중에 존재한다. 이런 PCBs는 최근 들어 일차 오염원(primary sources)의 감소가 상당히 진행되는 추세이지만 이차 오염원(secondary sources) 즉, 온도에 변화에 따른 토양, 식물 및 수계등에서 재용출/휘발에 의한 대기 중 PCBs의 증·감을 야기시킨다. 그러므로 온도에 따른 대기 중 PCBs의 계절변동은 많은 연구자들에 의해 수년동안 여러 지역에서 보고되었다. 이처럼 대기 중 PCBs의 거동은 온도의 영향에 의해 계절 변동, 장거리 이동 특성등을 유추할 수 있다고 할 수 있다.

본 연구는 교외지역에서 PCBs의 발생원 파악을 위해 온도의존성 및 오염물질간의 관련성등을 모색하였다

2. 연구방법

대기시료는 PUF(polyuretane foam)를 이용하여 입자상(Whatman #47 mm glass fiber filter : 이하 GFF)과 가스상(PUF)을 동시에 채취하였으며 그 중 가스상과 입자성 성분을 각각 분석하였다. 측정은 2000년 6월부터 2002년 6월까지 2일간격으로 시료를 채취하였다. 측정전 PUF와 GFF는 디클로로메탄(Dichloromethane:이하 DCM) 250 ml를 이용하여 Soxhlet에서 세척 과정을 거친 후 진공건조기에서 용매를 완전히 건조시켜 시료채취에 사용하였다. 측정 후 필터와 PUFs는 유리 초자에 넣어 -26 °C의 냉동고에 보관하였으며, 취급 시 오염을 최대한 줄였다. 그리고 본 연구에서 사용된 기상자료는 한경대학교내에서 측정중인 AWS(auto weather system)을 이용하였다(여현구 등, 2001, 2002).

3. 결과 및 고찰

3.1 ICES congeners간의 관련성

그림 1은 PCB 28과 그 외의 ICES (International Council for Explanation of Seas: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) congener의 상관성을 나타낸 것이다. PCB 28은 ICES congeners중 가장 큰 증기압을 나타내어 이동특성을 잘 설명한다(Honrath, 1997; Hoff, 1992). 그림에서 보는 바와 같이 PCB 28은 PCB 52와 매우 유의한 상관성을 나타낸 반면 고분자 ICES congener로 갈수록 낮은 상관성은 보였다. 즉, ICES congeners 중 휘발능이 큰 PCB 28과 52는 이외의 ICES congeners에 비해 오염물질의 이동에 의한 영향을 더 크게 받은 것으로 판단된다.

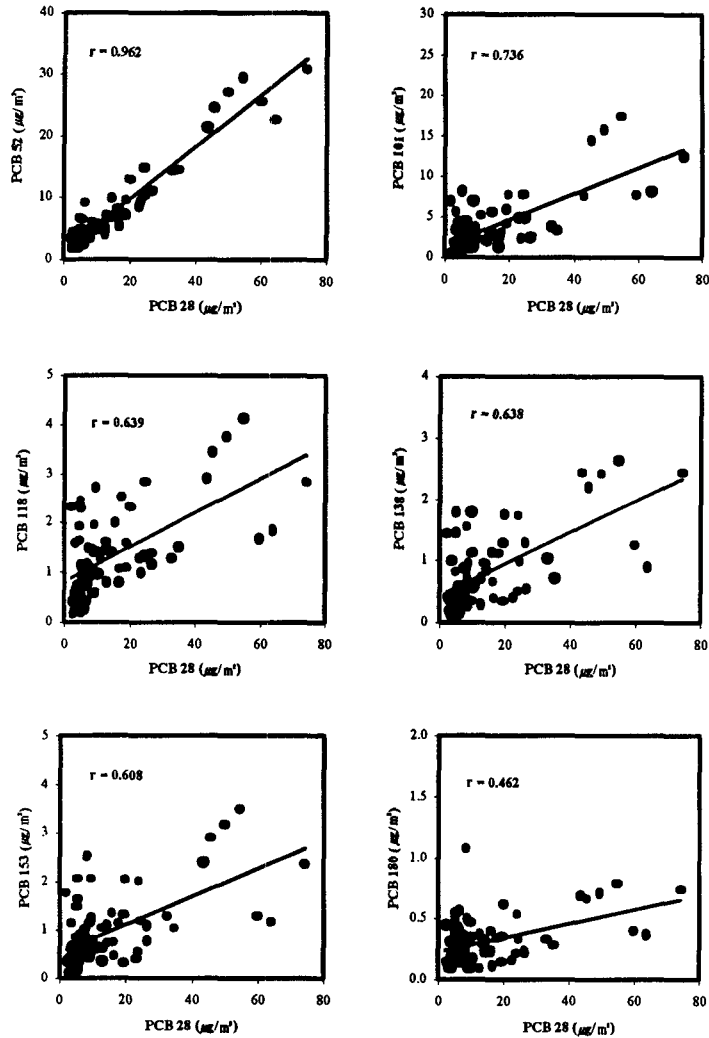


Fig. 1. Correlation coefficients between PCB 28 and the others of ICES

참고 문헌

- 여현구, 최민규, 천만영, 김태욱, 선우영(2001) PCBs의 대기-식물간 분배 특성 인자들, 한국대기환경학회지, 17(5), 415-424
- 여현구, 최민규, 천만영, 김태욱, 선우영(2002) 서울 대기 중 PCBs의 온도 의존성, 한국대기환경학회지, 18(3), 193-204.
- Honrath, R. E., Sweet C. J. and Pluff C. J. (1997) Surface Exchange and Transport Process Governing Atmospheric PCB Levels over Lake Superior, Environ. Sci. Technol. 31, 842-852.
- Hoff, R. M., Muir D. C., and Grift N. P. (1992) Annual Cycle of Polychlorinated Biphenyls and Organohalogen Pesticides in Air in Southern Ontario 2, Atmospheric Transport and Sources, Environ. Sci. Technol. 26, 276-282.