P-35

등줄쥐를 이용한 육상 환경중의 PCBs 와 DDE의 오염평가

윤명희, 김민관*, 민병윤[1], 최재원[2]
경성대학교 생물학과, [1]경남대학교 환경보호학과, [2]愛媛大學校 環境保全學科

1. 서론

공업형 오염물질인 PCBs와 농업형 오염물질인 DDTs는 각종 실험동물과 야생 동물의 번식능력 등을 저하시키는 심각한 문제로, 전세계적으로 이들의 사용이 금지 또는 제한된 바 있다. PCBs 및 DDTs가 아직도 각종 무기 환경이나 생물에서 검출되고 있는 실정이며, 환경 중의 이들 화합물의 거동을 파악하는 일은 인류 건강의 유해성 평가를 위하여 매우 중요하다.

본 연구에서는 경제활동이 매우 활발한 공업도시인 창원시와, 농업과 어업이 주된 산업인 가덕도에 대한, 육상환경 중의 PCBs와 DDTs의 오염현황을 비교 조사하기 위하여, 이들 지역에서 채취 및 채집된 토양과 등줄쥐로부터 PCBs와 DDTs의 농도를 분석하였다.

2. 재료 및 방법

창원의 공업, 농업, 주거 지역 50개체, 가덕도 대항지역에서 17개체의 등줄쥐(*Apodemus agrarius*)와 포획 장소에 대한 토양의 오염상황을 알기 위해 채집 지역의 토양들을 각 지역별로 채취하였다. 분석 방법은 Wakimoto 등에 의하여 개발된 알카리 알콜 분해법을 사용하였다.

3. 결과

토양으로부터 검출된 PCBs의 농도는 창원의 공업 IA지역에서 가장 높았고(평균 60.7 ng/g), 다른 지역들의 농도와 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 공업 IB지역(평균 10.5 ng/g)에서도 주거와 농업지역(평균 1.9~3.8 ng/g) 및 가덕도(평균 2.8 ng/g)에 비해 다소 높게 검출되었다. DDE의 평균 농도는 가덕도 GA지역에서 가장 높았으며(331.9 ng/g), 창원의 주거 RA지역(8.3 ng/g), 공업 IA지역(1.8 ng/g), 주거 RB지역(1.1 ng/g) 순으로 높았고, 나머지 지역에서는 1 ng/g 미만(0.3~0.7 ng/g)의 농도로 검출되었다.

등줄쥐에서 검출된 PCBs의 평균 농도는 창원의 공업 IA지역에서 매우 높았으며(평균 81.4 ng/g, N=9), 나머지 지역의 등줄쥐에서 검출된 농도들은 비교적 낮았다. DDE는 가덕도 GA지역에서(평균 10.9 ng/g, N=17) 현저히 높은 농도로 검출되었으며($p<0.05$), 나머지 지역들 에서는 비교적 낮은 농도로 검출되었다.

4. 고찰

PCBs는 산업형 또는 공업형 오염물질로 분류되며, 사용목적에 따라 염소함유율이 다른 시판품이 선택되어 사용되므로, 사용된 PCBs의 종류에 따라 환경중의 PCBs의 동태가 좌우된다고 할 수 있다. 본 연구결과, 창원의 공업지역 토양에서 가장 높게 검출되었고, 더욱이 다른 지역의 토양에 비해서 5염소 이상의 이성체가 높은 농도로 잔류되어 있어, 창원의 공업지역에서 주로 고염소 화합물이 사용되었음이 시사되었다. 한편, DDTs는 우리 나라에서는 1972년부터 사용이 금지되었는데도 불구하고, 전 토양 시료에서 DDE가 검출되어 본 화합물의 강한 잔류성이 시사되었다. 더욱이 가덕도에서 매우 높은 농도의 DDE(평균 331.9 ng/g)가 검출되어 가덕도에서 그리 오래지 않은 과거에 DDTs가 사용되었음이 시사되었다.

등줄쥐에서 검출된 PCBs와 DDE의 지역별 농도차이는 토양에서와 매우 유사한 경향을 나타내고 있어, 등줄쥐 체내의 오염상태는 서식 지역의 오염현황을 반영하고 있음이 밝혀졌다. 더욱이 등줄쥐에서는 토양의 PCBs의 구성과는 달리, 대부분 5염소 이상의 PCBs가 축적되어 있어, 등줄쥐가 특정한 PCBs 이성체를 대사하고 있음을 시사하며, 이는 육상 포유류에서 전형적인 특징을 나타내고 있다. 또한 태아를 제거한 모체 내 PCBs와 DDE 농도는 임신하지 않은 암컷이나 수컷의 농도보다 일반적으로 낮아, 이들 화합물이 모체로부터 태아에게로 전해지고 있음이 시사되었다.

이상의 연구 결과로부터 등줄쥐가 육상포유류의 오염 평가에 유용한 생체지표로 쓰일 수 있음이 시사되었다.

5. 요약

창원지역과 가덕도에서 채집된 토양과 등줄쥐에 잔류되어 있는 PCBs와 DDE를 분석한 결과, 모든 토양 시료와 대부분의 등줄쥐로부터 이들 화합물이 검출되었다. 토양 및 등줄쥐 모두에서, PCBs는 창원의 공업 지역에서 가장 높게 검출되었으며(토양 60.7 ng/g, 등줄쥐 81.4 ng/g), DDE는 가덕도의 지역에서 매우 높은 농도로 검출되었다(토양 331.9 ng/g, 등줄쥐 10.9 ng/g). 즉, 등줄쥐 체내에 잔류하는 PCBs와 DDE의 지역별 농도차이가 일반적으로 토양에서와 매우 유사한 경향을 띠어, 등줄쥐의 오염상태로부터 주위 환경의 오염정도를 유추할 수 있음이 시사되었다.

참고 문헌

Seiler, P., B. Fischer, A. Lindenau and HM. Beier, 1994, Effects of persistent chlorinated hydrocarbons on fertility and embryonic development in the rabbit, Hum. Reprod., 9, 1920-1926.

Sjöåsen, T., J. Ozolins, E. Greyerz and M. Olsson, 1997, The otter(*Lutra lutra*) situation in Latvia and Sweden related to PCB and DDT levels, Ambio, 26, 196-201.

Wakimoto, T., R. Tatsukawa and T. Ogawa, 1971, Analytical method of PCBs, J. Environ. Pollut. Cout., 7, 517-522.