

OH2 붕어 및 황소개구리 체내의 유기염소계 농약류의 분석 및 분포 특성

이선화*, 송희영, 김영복, 정기호
부산대학교 화학과

1. 서 론

유기염소계 농약류는 인간의 농업활동으로 인해 환경 중에 널리 분포하는 환경 오염 물질이다. 이들은 친지용성과 높은 환경 잔류성으로 먹이사슬에 의해 생체 내로 축적된다. 현재 거의 모든 국가에서 생산과 사용이 규제되었지만 높은 잔류성으로 인해 현재까지 환경 중 여러 매체에서 검출되어지고 있다(H. Nakata et. al., 1998).

대부분의 농약류가 국·내외적으로 심각한 환경문제를 불러일으키고 있는 내분비계 장애물질로 분류되고 있다. 세계야생보호기금(World Wildlife Fund, WWF)이 지정한 내분비계 장애물질 67종 중에서 40종이 농약류이며, 일본 후생성에서는 산업용화학물질, 의약품, 식품첨가물 등을 포함한 142종의 내분비계 장애물질 중 75종을 농약류로 분류하고 있다(국립환경연구원, 1999).

이들 농약류는 대기의 이동과 침전, 하수 방류를 통한 강으로의 유입, 화학적 유출 또는 직접적인 배출로 인해 호소와 해양 등으로 유입된 후 수중 유기물이나 부유 입자들 표면에 흡착되고 입자들은 퇴적물 바닥에 침적하게 된다. 그 후 먹이연쇄를 통해 포유류의 생체 축적을 일으키게 된다(Nhan et. al., 2001).

본 연구에서는 어류와 양서류의 대표 종으로 전국적으로 널리 분포하고 있는 붕어와 황소개구리를 선정하여 체내 organochlorinated pesticides 4종, DDT 6종, endosulfan 2종 및 chlordane 2종의 분포 특성을 조사하였다.

2. 재료 및 실험 방법

본 연구에서는 전국 20개 지점에서 각각 채취한 붕어와 황소개구리를 시료로 하여 분석대상물질을 분석하였다. 모든 시료는 정제용 표준물질을 첨가하여 n-헥산·아세톤 혼합용매로 추출한 후 정제수로 씻은 다음 아세토니트릴/n-헥산 분배로 지질을 제거하였다. 플로리실 컬럼 크로마토그래피로 정제한 후 농축시켜 실린지첨가용 내부표준물질을 첨가하여 GC-MSD로 주입시켜 4종에 대한 각각의 머무름 시간, 질량스펙트럼을 선택이온검출방법(Selected Ion Monitoring, SIM)으로 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

유기염소계 농약류의 Total Ion Chromatogram을 그림1 에 나타내었다.

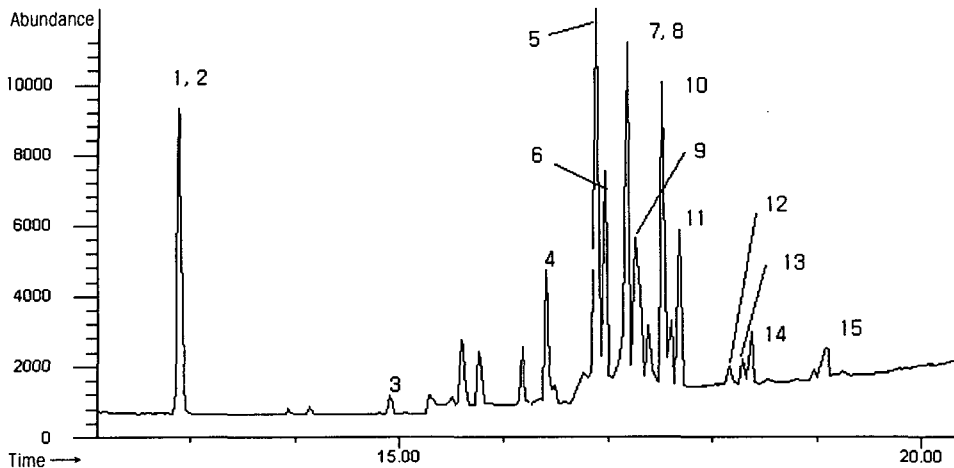


그림1. 유기염소계 농약 표준용액의 TIC

- | | | |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 1: HCB | 2: 13C-HCB | 3: Heptachlor |
| 4: Heptachlor epoxide B | 5: trans-Chlordane | 6: o,p'-DDE |
| 7: cis-Chlordane | 8: Endosulfan | 9: trans-Nonachlor |
| 10: p,p'-DDE | 11: o,p'-DDD | 12: Endosulfan II |
| 13: o,p'-DDT | 14: o,p'-DDD | 15: p,p'-DDT |

황소개구리의 경우 14종의 유기염소계 농약류가 모든 조사지점에서 검출되지 않았다. 붕어의 경우 유기염소계 농약류 14종 중 11종(HCB, heptachlor, trans-chlordane, cis-chlordane, endosulfan I, II, o,p'-DDD, o,p'-DDE, o,p'-DDT, p,p'-DDD, p,p'-DDT)은 모든 지점에서 검출되지 않았다. Heptachlor epoxide B는 3개 지점에서 검출되었으며 부여 지점에서 0.8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 으로 가장 높게 검출되었고, 고령 0.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 복하천 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 순이었다. Trans-nonachlor는 7개 지점에서 검출되었으며 고령, 부여, 양양, 온천천, 지점에서 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 복하천, 담양댐, 강릉 지점에서 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 검출되었다. p,p'-DDE는 5개 지점에서 검출되었으며, 나주 지점에서 3.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 으로 가장 높게 검출되었고, 미호천 3.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 강릉 2.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 담양댐 2.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 무안 1.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 순이었다.

유기염소계 농약류의 검출빈도와 검출농도가 매우 낮은 것은 이들의 사용이 금지된 이후 장기간에 걸쳐 환경 중에서 서서히 분해된 결과라고 사료된다.

4. 요약

유기염소계 농약류 14종을 분석한 결과 황소개구리의 경우 모든 시료에서 검출되지 않았다. 붕어의 경우 11종의 분석대상물질이 검출되지 않았고, heptachlor epoxide B, trans-nonachlor, p,p'-DDE가 각각 3개 지점, 7개 지점, 5개 지점에서 검출되었다.

참고 문헌

- 국립환경연구원, 1999, 환경자료집(Handbook of environment science), 2nd pp. 112-134.
 Nhan D.D. and Carvalho F.P., 2001, Environmental Pollution, 112, pp. 311-320.
 H. Nakata et. al., 1998, Environmental Pollution, 103, pp. 45-83.