

환경화학-3 퇴적물 중 유기오염 물질 분석을 위한 표준물질 제조에 관한 연구

김미옥, 이성인, 정기호
부산대학교 화학과

1. 서론

지난 30년에 걸쳐 환경 감시에서는 유기 오염물질의 중요성이 증가되어왔다. WWF가 내분비계 장애물질로 선정한 67종의 유해 화학물질 중 절반이 넘는 37종이 농약으로 사용되며, PCBs(polychlorinated biphenyls)는 독성과 환경 내 잔류성이 다이옥신에 버금가는 주요 내분비계 장애물질이다.

유기염소계 농약과 PCB 같은 물질들은 물에 대한 용해도가 매우 낮고 비극성 상을 선호하는 경향이 크다. 수계에서 대부분의 유기염소계 환경 오염물질들은 용존 상태로 존재하기보다는 수계로부터 퇴적물 입자로 쉽게 이동한다. 따라서 환경 중에서의 유기염소계 농약 및 PCBs의 감시·규제를 위하여 비이온성 유기 오염물질의 흡착제 역할을 하는 퇴적물의 분석이 중요하다.

미량 성분의 분석은 공인된 기관에서 인증한 농도가 알려져 있는 표준물질(Standard reference material, SRM)을 이용하여 분석의 정확성을 검증하고 있다. 그러나 SRM의 제조는 시료의 균질성, 장기 보존시 미생물에 의한 분해 또는 변형의 문제 및 정확한 분석을 토대로 얻은 농도가 요구된다는 점에 있어서 연구작업이 주의깊게 수행되어야 한다.

본 연구에서는 유기염소계 농약 및 PCBs의 분석을 위하여 낙동강 하구 퇴적물의 채취, 건조, 분쇄, 균질화, 보관시의 문제점을 연구하고, 이를 이용하여 SRM 제조과정을 확립하고자 한다.

2. 실험 방법

본 실험에서의 퇴적물 시료는 낙동강 하구의 7개 지점에서 채취하여 건조시키고 갈아서 표준체에 통과시킨 후 잘 혼합하여 준비하였다. 준비한 시료 10 g을 속슬레 추출기를 사용하여 n-헥산(Merck, 독일):아세톤(Merck)(1:1) 300 ml로 추출하였다. 추출액은 구리(Aldrich Chemical Co., Inc., 미국) 알갱이를 이용하여 황을 제거하였다. 플로리실(Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 일본) 컬럼 또는 실리카 겔(Wakogel S-1, Wako Pure Chemical Industries, Ltd., 일본) 컬럼으로 정제하여 농축한 최종 분석시료는 GC-ECD로 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

대체로 잔여 수분 함량이 높은 빨 성분 퇴적물의 유기염소계 농약과 PCBs의 농도가 높게 나타났다.

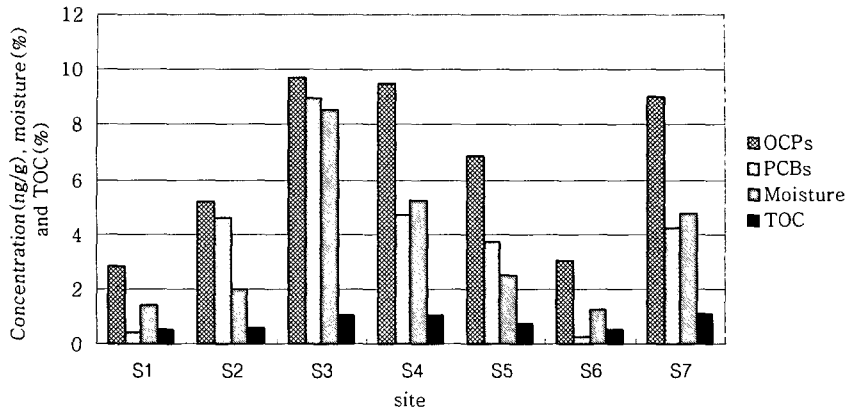


Figure 1. Total concentration(ng/g) of organochlorine pesticides and PCBs, moisture(%) content and TOC(%) in sediments of Nakdong River

제조한 SRM의 균질성은 각 지점에 따라 3~7 개의 SRM을 임의 분석하여 얻은 상대표준편차로부터 평가하였다. 분석 중에 따라 차이가 있지만 대체로 유기염소계 농약 및 PCBs의 농도가 낮게 검출된 지점의 상대표준편차가 비교적 높게 나타났다. 이들의 다소 높은 상대표준편차는 대체로 유기염소계 농약 및 PCBs의 농도가 낮게 검출된 데 기인하는 분석 오차로 생각된다.

참고문헌

- J. Boer, E. M. Govern, 2001, Certified reference materials for organic contaminants for use in monitoring of the aquatic, Trends in Analytical Chemistry, 20, 3, 140-159
- S. Pedersen-Bjergaard, and T. Greibrokk, 1996, Comparison of GC-ECD, GC-MS and GC-AED for the Determination of PCBs in Highly Contaminated Marine Sediments, Chromatographia, 43, 1/2, 44-52
- R. Burgess, R. Mckinney and W. Brown, 1996, Enrichment of Marine Sediment Colloids with PCBs: Trends Resulting from PCB Solubility and Chlorination, Environ. Sci. Technol., 30, 2556-2566
- Wan Yin Shiu, 1986, A Critical Review of Aqueous Solubilities, Vapor Pressures, Henry's Law Constants, and Octanol-Water Partition Coefficients of the Polychlorinated Biphenyls, J. Phys. Chem. Ref. Data, 15, 2, 911-929
- D. Bedard and R. May, 1996, Characterization of the PCBs in the Sediments of Woods Pond: Evidence for Microbial Dechlorination of Aroclor 1260 in Situ, Environ. Sci. Technol., 30, 1, 237-245
- G. Sanders, J. Hamilton-Taylor and K. C. Jones, 1997, A Microcosm Experiment to Assess the Outgassing Potential of PCBs from Sediment-Water Systems, Chemosphere, 35, 4, 783-790