

한국 남동해 연안 퇴적물 중 다환방향족탄화수소(PAHs)의 분포 특성

문호방 · 최희구 · 김상수 · 김평중 · 이필웅
국립수산진흥원 환경관리과

서론

1960년대 이래로 산업과 교통수단의 발달은 지역적 환경 오염을 야기시켰지만, 대량의 화석연료 및 합성화학물질의 사용은 대기과 물을 매개로 전지구적 규모의 오염 형태로 진행되어 가고 있다(Simonich and Mites, 1995). 이러한 추세와 함께 환경 중 존재하는 다이옥신을 비롯한 내분비계장애물질의 오염은 극미량 존재하에도 강한 독성을 나타내므로 생태계에 끼치는 영향은 큰 것으로 보고되고 있다. 따라서 이들 물질에 대한 농도 수준, 발생빈도, 환경적 경로 및 운명 등에 대한 연구의 필요성이 증대되고 있다(Benlahcen et al., 1997; Pereira et al., 1999). 다환방향족탄화수소중 Benzo(a)pyrene는 이러한 화학물질의 하나로써 생태계내 발암성 및 변이성물질로 잘 알려져 있다. 다환방향족탄화수소(PAHs)는 화석연료 등의 불완전연소 과정에 의해 생성되며 그 발생원은 우리의 생활 환경 중에 널리 분포되어 있다(Halsall et al., 1997; Wagrowski and Hites, 1997). 배출원으로부터 생성된 이들 물질은 강하분진 및 부유분진의 형태로 환경 중 존재하다가 건식·습식의 세정 작용에 의해 토양 및 해수 등으로 유입되어 퇴적물의 형태로 환경 중 존재하게 된다. 따라서 이들 퇴적물은 인근 지역의 오염도 및 배출특성을 나타내 주는 좋은 환경 매체로 지적할 수 있다. 따라서, 본 연구는 한국연안의 남동해 연안 퇴적물내 다환방향족탄화수소(PAHs; Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)의 분포 특성을 조사하여 남동부연안의 오염도 및 그 배출특성을 파악해 보고저 한다.

재료 및 방법

한국연안 남동부에 위치한 포항연안, 울산연안, 부산연안, 진해만에서 각 5점을 선정하여 2000년 2월 퇴적물 시료를 채취하여 다환방향족탄화수소 농도분포를 조사하였다. 조사된 다환방향족탄화수소는 EPA에서 우선 순위를 둔 16종이다 (NaP;Naphthalene, AcPy;Acenaphthylene,AcP;Acenaphthene, Flu;Fluorene,

PhA;Phenanthrene, Ant;Anthracene, FluA;Fluoranthene, Pyr;Pyrene, BaA;Benzo(a)anthracene, Chr;Chrysene; BbF;Benzo(k)fluoranthene, BkF;Benzo(a)pyrene, InP;Indeno(1,2,3-cd) pyrene, DbA;Dibenzo(a,h)anthracene, BghiP;Benzo(g,h,i)perylene). 채집된 연안 퇴적물은 동결건조기로 건조 후 시료 20g을 톨루엔 200ml를 사용하여 16시간 속실헏 추출하였다. 추출물은 회전증발농축기를 사용하여 농축한 후 노르말-헥산으로 용매전환하여 사용하였다. 용매전환된 시료는 10ml 표선 후 600℃에서 2시간 동안 활성화된 실리카겔(중성, 70~230mesh, Art No. 7734, Merck) 5g을 정제 칼럼에 충전시킨 후 10% 디클로로메탄/노르말-헥산 50ml로 용출 통과시켜 회전증발농축기 및 질소(N₂)가스를 사용하여 최종 50~100 μ l로 표선하여 GC/MS-SIM(Selected Ion Monitoring)으로 분석하였다. 다환방향족탄화수소(PAHs)의 분석 조건 및 방법은 이전의 문헌(옥 등, 1998)에서 기술하였다.

결과 및 요약

우리나라의 해저퇴적물중에 존재하는 다환방향족탄화수소의 농도분포 특성을 파악하기 위해 비교적 오염우심해역인 포항연안, 울산연안, 부산연안, 진해만에서 이들의 농도분포특성을 조사하였다. 만별 다환방향족탄화수소의 총 농도분포는 포항연안이 149.5~657.2ng/g, 울산연안이 37.9~249ng/g, 부산연안이 134.2~568.9ng/g, 진해만이 49.4~135.1ng/g 범위로 포항연안이 다소 높은 농도분포를 나타냈다. 성분별 분포특성은 4개 연안 모두 FluA, Pyr, BbF, Chr, BbF, InP, BghiP의 농도가 높으며 특히 총농도가 다소 높았던 포항연안의 경우는 고비점 성분인 Benzo(a)pyrene, Indeno(1,2,3-c,d)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene등이 타 지역과 달리 점유율이 다소 높은 것으로 나타나 타 지역과 다른 지역적 배출특성을 나타냈다. 또한 발암성 및 변이원성으로 잘 알려진 BaP의 농도는 총농도에 대해 포항연안이 약 7%, 울산연안이 2% 부산연안이 약 5%, 진해만이 3%으로 전반적으로 10%미만이였다.

참고문헌

- 옥 곤· 문효방· 지성희· 한영호. 1998. 한국환경분석학회지, 1(3), 265-274
 Benlahcen, K. T., A.Chaoui, H.Budzinski, J.Belloq and PH.Garrigues. 1997. Mar. Pollut. Bull., 34(5), 298-305.
 Diane, M. Wagrowski and Ronald. A. Hites. 1997. Environ. Sci. Technol. 31. 279-282
 Halsall, C.J., L.A.Barrie. P.Fellin. D.C.G.Muir. B.N.Billeck. L.Lickhart. F.Ya.Rovinsky E.Ya.Kononov. and B.Pastukhov. 1997. Environ. Sci. Technol. 31. 3593-3599
 Pereira, W.E., F.D.Hostettler, S.N.Luoma, A. van Geen, C.C.Fuller and R.J.Anima. 1999 Mar. Chem., 64, 99-113.
 Simonich, S.L. and R.A. Mites. 1995. Global distribution of persistent organochlorine compounds. Science. 269. 1851- 1854