

마산만과 울산연안의 표층퇴적물 중 중금속 오염도 및 생태위해성 평가

정다진* · 김보현** · 정희호** · 이강현** · 정현지** · 오주혜** · Mai Duc Hung** · 조현서***

*, ** 전남대학교

Contamination and Ecological Risk Assessment of Heavy Metals in Surface Sediments of the Masan Bay and Ulsan Coast

Dajin Jeong* · Bohyeon Kim** · Huiho Jeong** · Kanghyeon Lee** · Hyeonji Jeong** · Juhye Oh** · Mai Duc Hung** · Hyeonsoo Cho***

*, ** Chonnam National University

핵심용어 : 마산만, 울산연안, 중금속, 오염, 생태위해성평가

Key Words : Masan Bay, Ulsan Coast, Heavy metals, Contamination, Ecological risk assessment

1. 개요 및 연구목적

중금속은 자연 상태의 분해과정으로는 제거되지 않으며, 유기물에 결합되거나 유기체에 축적되어 높은 독성을 나타낸다(Jain, 2004). 해양으로 유입된 중금속은 해양생물의 생물 농축 과정을 통해 자연적인 농도보다 수십에서 수백만 배까지 농축되어 먹이사슬을 통해 최종 소비자인 인간에게 해를 끼칠 수 있다. 최근 우리나라는 표층퇴적물의 중금속 오염에 대한 피해가 우려되는 임해 공업지역이나 산업 활동이 이뤄지는 연안 해역에서의 표층퇴적물 중 중금속 분포에 관한 많은 연구가 이루어지고 있다(Na *et al.*, 2012; Cho *et al.*, 1982).

본 연구는 특별관리해역으로 선정된 마산만과 울산연안의 표층퇴적물 중 중금속의 오염도 및 생태위해성 평가를 하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구는 2017년 08월 12일에 마산만 10개 정점, 2017년 09월 28일에 울산연안 15개 정점을 선정하여 해양환경공정시험기준(해양수산부, 2013)에 준하여 시료를 채취하였다. Ingram(1971)의 분석법에 따라 입도 분석과 원소자동분석기(EA-1110, Thermoquest)와 해양환경공정시험기준(해양수산부, 2013)의 분석법에 따라 TOC, TN을 분석하였다. 중금속은 As, Cd, Pb, Cr, Cu, Zn, Ni, Mn, Co, Li은 유도결합 플라즈마 분광광도계(ICP-OES, OPTIMA 7300DV)를, Fe, Al은 유도결합 플라즈마 질량분석기(ICP-MS, NexION300X)를, Hg은 수은자동분석기(AMA, DMA-80)를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

입도분석 평균 결과, 마산만은 역질(Gravel) 0.3%, 사질(Sand) 5.4%, 니질(Mud) 94.3%를, 울산연안은 역질(Gravel) 0.5%, 사질(Sand) 18.2%, 니질(Mud) 81.5%를 차지하였다. 마산만의 중금속 항목 평균 농도 범위는 As는 8.7mg/kg-dw., Cd는 1.43mg/kg-dw., Pb는 75.6mg/kg-dw., Cr은 54.1mg/kg-dw., Cu는 98.4mg/kg-dw., Zn은 424.0mg/kg-dw., Ni은 29.4mg/kg-dw., Mn은 698.9mg/kg-dw., Co은 13.3mg/kg-dw., Li은 130.6mg/kg-dw., Hg은 0.144mg/kg-dw., Fe은 6.3%, Al은 9.0%로 나타났다. 울산연안의 중금속 항목 평균 농도 범위는 As는 9.9mg/kg-dw., Cd는 0.35mg/kg-dw., Pb는 37.5mg/kg-dw., Cr은 46.5mg/kg-dw., Cu는 46.4mg/kg-dw., Zn은 172.6mg/kg-dw., Ni은 23.6mg/kg-dw., Mn은 626.1mg/kg-dw., Co은 9.3mg/kg-dw., Li은 63.9mg/kg-dw., Hg은 0.091mg/kg-dw., Fe은 2.2%, Al은 6.7%로 나타났다. 중금속 오염도 결과, 마산만은 Cu, Hg에서 울산연안은 As에서 높은 오염도를 나타냈다.

4. 결론

마산만과 울산연안 해저 표층퇴적물 중 중금속 원소의 오염도를 평가한 결과, 농축계수(EF)는 두 해역의 대부분 정점에서 1.5를 초과하여 대기나 하천 등을 통해 각 원소의 인위적 유입이 있는 것으로 판단된다. 또한, 해저 표층퇴적물 중 중금속이 저서생태계에 미치는 영향을 알아보기 위하여 생태위해도지수(ERI)를 적용한 결과, 마산만과 울산연안은 Very high risk를 나타냈다. 마산만과 울산연안의 경우 전반적으로 하천의 유입이 있고, 선박활동 및 산업 활동이 활발한 해역에서 기준치를 초과하여 생태계 잠재적 위해성이 클 것으로 판단된다.

* First Author : jew757@naver.com, 010-9341-8686

† Corresponding Author : hscho@jnu.ac.kr, 010-5654-2002