

해양퇴적물의 생물학적 오염평가를 위한 시험생물 개발에 관한 연구

이정석 · 이규태 · 이종현 · 박경수* · 박승윤*

(주)네오엔비즈 · *국립수산과학원 서해수산연구소

서론

퇴적물 오염 평가는 크게 화학적 평가, 독성학적 평가 그리고 생태학적인 평가로 나눌 수 있다 (Long et al. 1995). 최근 국내에서도 오염된 연안의 저서환경에 대한 과학적이고 체계적인 평가 방법에 대한 관심이 크게 증대하고 있다. 그러나 아직까지 퇴적물을 비롯한 환경시료에 대한 독성학적인 오염 평가에 대해서는 많은 연구가 이루어지지 못한 실정이다.

퇴적물에 대한 독성학적인 오염 평가 기법으로써 전세계적으로 가장 널리 이용되는 생물은 저서 단각류(benthic amphipod)로 이들은 대부분의 저서 환경에서 서식하고 있는 생태적으로 매우 중요한 생물군의 하나이다. 저서 단각류는 상대적으로 오염에 민감하며 채집, 배양이 용이하며 퇴적물을 섭식하거나 퇴적물내 공극수에 노출됨으로써 퇴적물내 유해물질의 영향을 받게 된다.

본 연구는 국내산 저서 단각류를 이용한 연안 퇴적물 독성 평가 기법을 개발하고 표준화하기 위해 수행되었다. 이에 따라 본 연구는 연안 퇴적물 독성 평가에 이용가능한 종을 선별하여 중요 오염 물질에 대한 민감도를 파악함과 동시에 온도, 염분 등 주요 환경 요인에 대한 내성범위를 파악하는 일련의 실험들을 수행하였고, 이러한 실험들을 통해 저서 단각류를 이용한 오염평가 기법을 개발하고자 하였다.

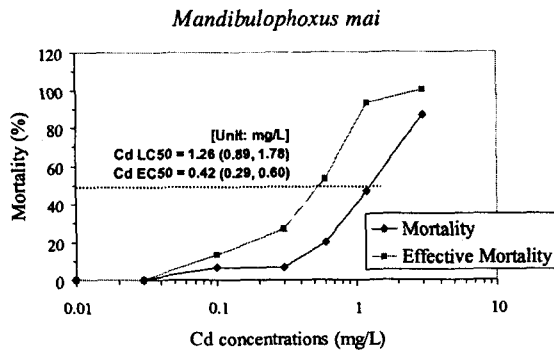
재료 및 방법

실험 생물인 저서 단각류(*Madibulophoxus mai*)는 충남 태안군 천리포에서 1 mm 체를 이용하여 채집하였다. 채집한 생물은 실험실에서 적정 온도, 염분에 일주일 간 순치한 다음 실험에 이용하였다. 민감도 실험에는 카드뮴, 구리, 암모니아, 페놀 등이 이용되었으며, 환경요인에 대한 내성범위 실험은 다양한 온도, 염분, 용존 산소 농도 조건에 실험 생물을 노출하여 이루어졌다. 노출 기간은 실험에 따라 4 ~ 20 일이다. 생물의 독성 반응으로는 주로 사망률(mortality)을 측정하였고, 일부 실험에서는 성장률(growth rate)을 측정하였다. 온도에 따른 민감도 변화를 실험하기 위해, 섭씨 13~25도의 온도에서 단각류를 자연해수와 카드뮴으

로 오염된 해수(0.5 mg/L)에 각각 약 16일간 노출하면서 매일 사망을 관찰하였고, 결과를 비교하기 위하여 온도별로 반수치사시간(LT50)을 계산하였다.

결과 및 요약

국내산 단각류인 *M. mai*는 섭씨 5~20도 이하의 온도와, 15~35 psu의 염분에서는 배양기간동안(~20 일) 유의한 사망이 관찰되지 않았다. 이 단각류의 성장률은 13도에서 20도까지는 온도에 따라 증가하였으나, 그 이상에서는 일정한 값을 보였다. *M. mai*의 카드뮴에 대한 96 시간 반수치사농도(LC50)는 1.26 mg/L으로(그림 1), 퇴적물 독성시험에 이용되는 다른 저서 단각류와 유사하였다. *M. mai*의 구리, 암모니아, 페놀에 대한 민감도는 보고된 다른 저서 단각류 종들과 유사하였다. *M. mai*는 온도가 증가할수록 카드뮴에 대한 민감도가 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 건강도와 민감도를 함께 고려한 적정 시험온도는 20도인 것으로 판단되었다. 이 종은 민감도, 환경요인들에 대한 내성범위, 퇴적물과의 생태적 관련성 등의 측면에서 퇴적물 독성평가 시험에 이용될 수 있는 가능성이 높아 이 종을 이용한 시험 기법의 표준화를 위한 추가적인 연구가 수행되어야 할 것이다.



<그림1> 카드뮴으로 오염된 해수에 96시간동안 노출된 단각류의 노출 농도별 사망률과 유효사망률

사 사

본 연구는 국립수산과학원 서해수산연구소의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

Long E.R., D.D. MacDonald, S.L. Smith and F.D. Calder. 1995. Incidence of adverse biological effects within ranges of chemical concentrations in marine and estuarine sediments. *Environmental Management* 19: 81-97.