

해양 저질환경 개선을 위한 제강 슬래그의 복토재 활용 연구(II)

박기영 · 박헌우 · 박광석* · 전희동* · 정시현
강릉대학교 해양생명공학부, (재)포항산업과학연구원(RIST)*

서 론

본 연구의 목적은 반폐쇄형 오염 수역을 포함해 특히 양식장내 퇴적층과 같이 오염이 상당히 진행된 해저 퇴적물을 효율적, 경제적으로 정화하기 위해 제철 공정에서 나오는 부산물인 제강 슬래그를 복토재로 활용하는 데에 있다. 오염된 퇴적물로부터 대량으로 용출되는 황화수소와 인산염 등은 양식 생물에 직·간접적으로 악영향을 미칠 수 있으며, 해역내 부영양화의 주요한 원인이 되는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 오염물질 제거능이 우수하고, 환경친화적 특성이 널리 알려져 있는 제강 슬래그를 실제 양식장 해역에 복토하여 장기간에 걸친 정화 효능 및 생물 영향을 평가하였다. 이를 통해 오염된 해저 퇴적물을 정화하고 양식 생산성을 제고하는 데에 있어서 고비용이 소요되는 준설 및 황토 살포의 대안으로 제강 슬래그를 복토재로 활용하는 방안의 가능성을 제시하고자 한다.

재료 및 방법

포항제철(주)에서 발생하는 제강 슬래그를 대상으로 실 해역 적용시험을 실시하였다. 시험 장소는 경남 통영시 원문만 및 고성만내 굴양식장이고, 입도 5-10 mm의 제강 슬래그를 복토한 후 다음과 같은 고려 요소들에 효능 평가를 수행하였다.

1. 저질 오염물질 용출 억제 효능 평가

실험구(슬래그 복토구)와 대조구(슬래그 비복토구) 상부에 0.5m×0.5m×0.5m 크기의 아크릴 재질의 Sediment chamber를 설치하고, 주기적으로 인산염 인($\text{PO}_4\text{-P}$)과 황화수소(H_2S) 농도를 분석하였다. 또한, 슬래그 자체의 용출 영향을 평가하기 위해 chamber내의 중금속 농도 및 pH 변화도 함께 분석하였다.

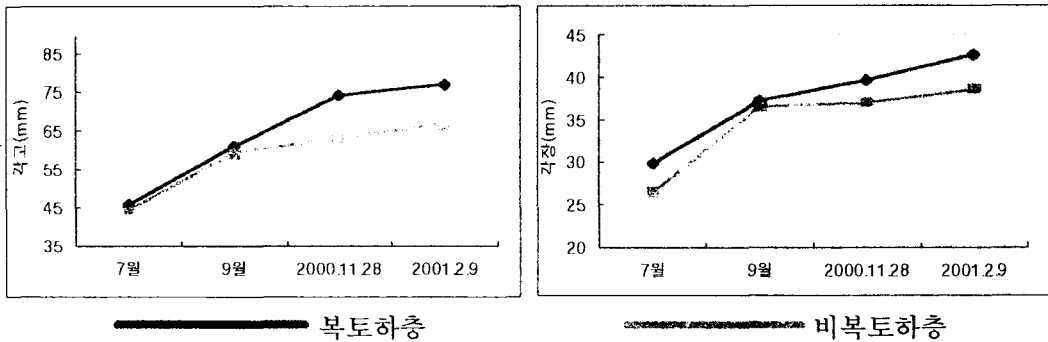
2. 복토에 따른 해양생물 영향 평가

해양환경 변화를 비교하기 위해 지표생물로서 가장 널리 이용되는 식물플랑크톤의 종조성과 양적 변동을 조사함과 동시에 굴성장 및 체내 성분을 측정 또는 분석하였다.

결과 및 요약

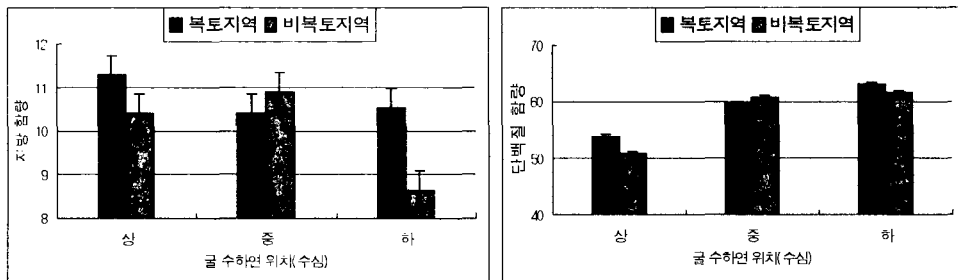
1. 오염물질 용출 억제 효능
2. 굴 성장 및 성분 함량 비교

①일반 성장 : 복토 및 비복토 지역 하층의 굴 성장 측정 결과 전체적으로 비복토 지역 대비 복토 지역에서 각장, 각고, 각폭, 습전중이 크게 나타났다(그림 1).



<그림 1> 복토 후 굴의 일반적인 성장(굴수하연 하층)

②성분 비교 : 상층 및 하층의 복토 지역에서 지방함량이나 단백질 함량이 높은 경향을 보였다(그림 2).



<그림 2> 복토 후 굴 성분 분석

참고 문헌

- K. Sugawara et al.. 1957. Recovery of precipitated phosphate from lake mud related to sulfate reduction. J. Earth Sci.. 5:60-67.
- 일본철강협회연구회, 1997. 철강슬래그의 발생량 저감 및 자원화. 철강슬래그의 기초 및 응용 연구회 최종보고서
- H. Yamada et al.. 1987. Suppression of phosphate liberation from sediment by using iron slag. Wat. Res.. 21:325-333.