

미세 해양오염퇴적물의 생물학적 처리기술 개발

† 김인수 · 하신영* · 정경철*

† 한국해양대학교 환경공학과 교수, *한국해양대학교 대학원

For Refuse of marine dredged eco-friendly cleaning technology

† In-Soo Kim · Shin-Young Ha* · Kyung-Chul Jeong*

† Division of Environment, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

*Graduate school of National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요 약 : 본 연구는 해양퇴적물 준설 중 해양의 탁도와 2차오염을 유발하는 미세한 입자의 퇴적물을 생물학적으로 처리하는 친환경 정화기술로 유용미생물체제(BM-S-1)를 투여한 Lab Scale의 실험장치를 이용하여 기초 실험을 수행하였다. 유용미생물체제(BM-S-1)가 우점되어 있는 Lab Scale 실험장치를 운전하여 유기물 정량분석방법인 COD, T-N, T-P를 분석해본 결과 모든 항목이 약 98% 이상 처리됨을 확인할 수 있었다. 특히 본 실험대상물질인 해양퇴적물은 고농도의 염분이 함유되어 있어 기존기술만으로는 생물학적 처리가 어려웠지만, 본 연구에서 사용된 유용미생물체제(BM-S-1)은 염분이 함유된 오염 퇴적물에서도 효과적인 생물학적 처리가 가능함을 확인할 수 있었다. 따라서 준설 시 2차오염을 유발시키는 미세한 입자의 해양퇴적물을 본 공법으로 처리하여 방류할 시 친환경적인 준설이 이루어질 수 있으며 이 때 처리되어 배출되는 미세토양은 재이용 가능하다고 판단된다.

핵심용어 : BM, 생물학적 처리, 해양오염퇴적물, 준설도

1. 서 론

항만건설 및 해상항로 유지, 오염해역준설 등의 이유로 대량의 해양준설도가 매년 발생하고 있다. 이때 발생하는 해양오염퇴적물은 대부분 매립하게 되고 골재로 사용할 수 있는 큰 입자는 세척 후 재활용되고 있으나 준설 시 발생하는 미세 입자의 해양오염퇴적물은 해양으로 다시 유입되어 높은 탁도로 인한 2차수질오염을 유발하고, 악취를 발생하는 문제점이 있다. 따라서 이때 발생하는 미세한 입자의 해양오염퇴적물을 정화하여 방류하는 친환경적인 준설공법에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 2차오염이 없는 친환경적인 준설시스템 개발을 위해 유용미생물(BM-S-1)을 이용한 미세 해양오염퇴적물의 생물학적처리 Lab Scale 실험장치를 이용한 기본연구를 실시하였다..

2. 실험장치 및 실험방법

2.1 실험 장치 및 재료

본 연구에서는 고농도의 염분이 함유된 해양오염퇴적물의 생물학적 처리운전이 가능하도록 개발된 유용미생물체제(BM-S-1)을 Lab Scale 실험장치에 우점화하였다. 실험에 이용된 해양오염퇴적물은 부산공동어시장부근에서 채취하였다.

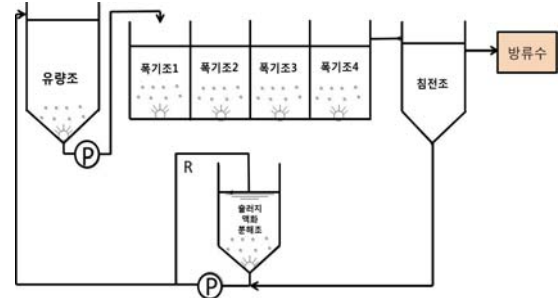


Fig.1 Lab Scale 개략도

Table 1. 해양오염퇴적물 성상

항목	운전조건
COD	550~650mg/L
T-N	6~8.5mg/L
T-P	8~10mg/L
강열감량	8 ~ 9%

2.2 실험장치 운전조건

실험장치의 주요 운전조건은 Table.2에 나타내었다.

Table 2. 실험장치 운전조건

항목	운전조건
pH	6.5~8,
DO	5~8
ORP	-30~160
온도	12~20

2.3 실험방법

본 연구에 사용한 실험방법은 Table 3.에 나타내었다.

Table 3. 분석방법

분석항목	측정·분석방법	측정·분석기명
화학적산소요구량 (COD)	알칼리성 KMnO4법	Water bath
부유물질 (SS)	중량법	DIAPHRAGM VACCUUM pump DA-60S
T-N	흡광도법	JASCO V500
T-P	흡광도법	JASCO V500

3. 실험결과 및 고찰

3.1 유기물 제거 효율 비교

본 공법의 유기물 제거효율을 Fig.2 에 나타내었다. 유입 원수의 COD 농도는 550~650mg/L 이다. 한 달간의 Seeding이 끝난 후 방류수의 COD농도가 61.2 mg/L 이며, 운전이 경과함에 따라 18 mg/L 까지 농도가 낮아 졌고, 안정적인 제거 경향을 나타내었고, 염분의 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

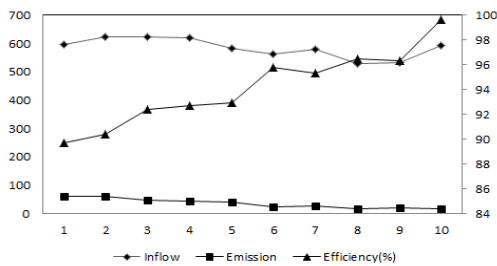


Fig 2. COD처리효율

3.2 총질소 제거 효율 비교

본 공법의 질소 제거효율을 알아보기 위해 총 질소의 제거 효율을 Fig.3에 나타내었다. 유입원수의 총질소 농도는 6~8.5mg/L이다. 한 달간의 Seeding이 끝난 후 방류수의 T-N 농도가 1.166 mg/L에서 운전이 경과함에 따라 0.067 mg/L 까지 농도가 낮아졌고 안정적인 제거 경향을 나타 내었다.

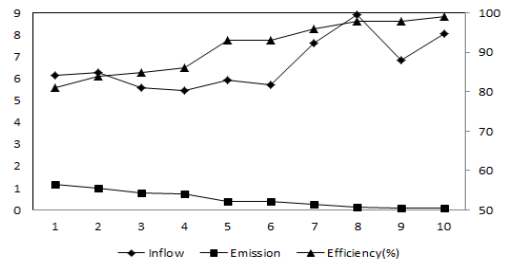


Fig 3 T-N 처리효율

3.3 총인 제거효율 비교

본 공법의 총인제거효율을 Fig.4에 나타냈다. 유입원수의 총인 농도는 8~10mg/L 이다. 한 달간의 Seeding이 끝난 후 방류수의 T-P 농도가 0.505 mg/L에서 운전이 경과함에 따라 0.0242 mg/L 까지 농도가 낮아졌고, 안정적인 제거 경향을 나타내었다.

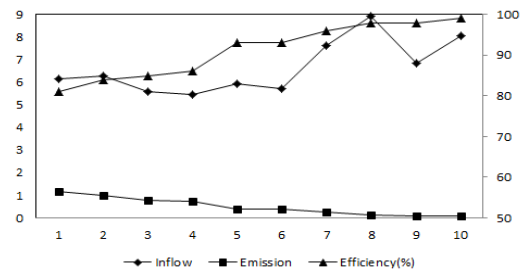


Fig 4 T-P 처리효율

4. 결 론

본 연구에서는 Lab Scale장치 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Seeding 기간 후 안정적인 운전이 진행이 경과함에 따라 COD, T-N, T-P의 모든 항목에서 99% 이상의 높은 처리효율이 나타났다.
2. 본 연구에서 사용된 유용미생물제제(BM-S-1)은 염분이 함유된 오염 퇴적물에서도 효과적인 생물학적 처리가 가능함을 확인할 수 있었다.
3. 준설 시 2차오염을 유발시키는 미세한 입자의 해양퇴적물을 본 공법으로 처리하여 방류할 시 친환경적인 준설이 이루어질 수 있으며 이 때 처리되어 배출되는 미세토양은 재이용 가능하다고 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 해양오염퇴적물 처리방안 및 기술개발[II], 국토해양부, 2009년09월
- [2] 한국환경해방만학회 제 34권 제2호 추계학술대회논문집, 유용미생물을 적용한 선박오수용 SBR공정에 관한 연구, pp. 47~48, 2010.10