B316

자갈로 구성된 미소환경에서 미생물제제에 의한 유류분해 효과

심두섭*, 손재학, 권개경, 김상진
한국해양연구소 해양생물공학그룹

유류유출로 인한 해안 지역 자갈환경의 오염은 다양한 처리방법이 이용되고 있으나 효율성과 효과에 대해 많은 문제점을 내포하고 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 자갈환경의 기름을 제거하는 방법의 하나로 생물학적인 방법 즉 지속성영양염제(SRF)와 유류분해미생물을 이용하여 처리하고자 microcosm 실험을 하였다. Microcosm은 ϕ 40mm 이하의 자갈을 ϕ 10cm x L 20cm의 glass column에 충진하여 4종류의 실험구를 각각 2개씩 만들었다. 전 실험구에 유류 약 2.4%(w/v)를 첨가하였고, 실험구 I은 대조구로서 아무것도 첨가하지 않았고, 실험구 II는 Inipol EAP-22와 미생물제제, 실험구 III은 SRF와 미생물제제, 실험구 IV는 Inipol EAP-22를 첨가하여 각각의 실험구를 설치 하였다. 각 실험구는 실험구 상층에 2일 1회 해수를 분무하였고, 자갈과 column 아래로 나오는 침출수를 시료로 사용하여 생물학적 변화 및 유류변화량을 조사하였다. 종속영양세균의 전체적인 변화는 초기 15일까지는 증가 한 후 거의 일정한 상태를 유지 하였다. 이러한 경향은 유류분해세균의 경우에도 비슷하게 나타났다. 자갈층이 침출수 보다 종속영양세균의 경우 약 2.4 ~ 8.1배, 유류분해세균의 경우 1.4 ~ 7.1배로 높은 수치를 나타냈다. 실험구에 따른 세균 변화량을 보면 III번 실험구가 가장 높게 유지 되었다. 미생물의 호흡량을 간접측정하는 전자전달계 활성도에서도 실험구 III이 가장 높게 나타났다. 침출수에서 C_{17}/Pristane과 C_{18}/Phytane의 값을 보면 15일차에 대조구의 경우 각각 3.55와 2.41로 나타났으나 실험구 III은 각각 0.98과 0.44로 낮은 값을 나타냈으며, 92일차에는 C_{17}/Pristane과 C_{18}/Phytane의 값이 대조구가 3.06과 1.50인 반면 실험구 III에서는 0으로 나타나 SRF와 미생물제제 첨가 방법이 Inipol EAP-22첨가 방법보다 자갈환경에서 유류분해 효과가 높음을 알 수 있었다. 위와 같은 실험결과로 부터 SRF와 유류분해 미생물제제를 사용하여 해안가 자갈지역의 유류오염을 효율적으로 제거 할 수 있는 가능성을 확인하였다. 그러나 실현장에 적용할 때 적용방법 및 분석방법에 대해서는 좀더 많은 연구가 필요한 것으로 사료된다.

B317

유류유출사고 지역에서 생물정화기술을 이용한 유류제거효과

손재학*, 심두섭, 권개경, 김상진
한국해양연구소 해양생물공학그룹

1995년 9월 21일 유조선 유일호로 부터 유출된 Buncker-C유에 오염된 거제도 지역을 대상으로 미생물제제를 이용한 유류의 생물학적 제거를 위한 현장실험을 수행하였다. 현장에 4개의 실험구(실험구 1; 대조구로서 무처리, 실험구 2; 무기영양염제 첨가, 실험구 3; 무기영양염제와 개발된 미생물 제제 첨가, 실험구 4; 무기영양염제와 현장 미생물을 배양한 배양액 첨가)를 설치하여 180일 동안 영양염의 농도와 표면 및 계면장력, 미생물 수와 활성도 그리고 잔류유류의 농도를 측정하였다. 조사기간 동안 무기영양염제를 첨가한 실험구에서 영양염의 농도는 대조구에 비해 높게 유지되었다. 시료로부터 추출된 추출액의 표면장력은 무기영양염제를 첨가한 실험구(2, 3 및 4)에서 56.3 ~ 72.3 dynes/cm으로 대조구의 75 dynes/cm에 비해 낮은 수치를 나타내었다. 종속 영양세균은 50일째에 가장높은 수를 나타내었으며 실험구 1은 10 배 그리고 그 외의 실험구는 평균 60배 증가하였다. 또한 미생물활성도 측정결과 환원된 INT-Formazan의 양은 무기영양염을 첨가한 실험구의 경우 대조구에 비해 최대 2.6-4.6배 증가하였으며 전실험기간 동안 높은 활성도를 나타내었다. 이중 실험구 3의 경우 50일차 까지 가장높은 미생물 활성도를 보였다. TLC-FID를 이용한 잔류유류분석에서 180일째에 대조구에 비해 실험구 3, 2 그리고 4 순으로 57.2 %, 43 %, 15.7 %의 분해율을 나타내었다. 미생물 제제를 첨가한 실험구 3의 aliphatic 과 aromatic hydrocarbon의 분해율은 91.9 %, 85.9 %를 나타내었다. 이와 같은 결과는 유류오염 해양환경정화를 수행할 수 있는 가능성을 시사하고 있으나 향후 현장활용에 관한 연구가 필요하다.