

4. 연안어장 준설 퇴적물에 함유된 유기물 및 중금속의 친환경적 처리

운항시스템공학과 고 성 정
지도교수 윤 종 휘

본 논문에서는 연안어장 준설퇴적물에 포함된 유기물 및 중금속의 효과적인 처리/처분 및 재활용을 위한 연구로서 회분식 실험장치를 이용한 다양한 인자들에 관한 기초연구를 수행하였으며, 실험실 규모의 반응조를 설계하여 연속반응에 대한 제거효율을 평가하였다. 또한 처리된 준설토의 재활용의 가능성을 평가하기 위해 영양염류 제거를 위한 활성 준설토의 흡착능성을 평가를 하였다. 연안 어장 준설퇴적물의 기초성상을 1만 인근 피조개 양식어장을 대상으로 조사한 결과 퇴적물내 오염물 농도가 COD 20,559, TKN 8.94, TP 1.2mg/kg dw 등으로 유기물 함량이 높았으며, 중금속의 경우 토양오염 우려기준과 비교하여 볼때 Cd 및 Cr 등이 각각 3배, 20배 이상 높아 오염도가 매우 심각한 것으로 평가되었다. 준설 퇴적물에 함유된 유기 오염물질의 생분해도를 평가한 결과 퇴비를 식중환자균을 하수슬러지를 식중환자균보다 생분해도가 높았으며, 퇴비의 식중환자균을 증가할수록 산소소모속도 및 소모량이 증가하였다. 배양온도는 25℃에 비해 35℃에서 생분해도가 높았으며, 초음파 강도에 따른 전처리 효율은 초음파 강도가 높을수록 COD 제거율이 향상되었다. 유기물의 안정화·숙성 공정 연구에서 고형물의 회석율 1:2와 1:5의 비율로 호기성 액상 안정화 실험결과 1:2 회석율에서 TCOD 및 SCOD의 제거율이 각각 32.3% 및 83%로 회석율 1:5에서 보다 효과적이었고, 암모니아성 질소의 제거율은 1:5 회석율에서 다소 높았다. 연안 어장 준설 퇴적물의 중금속 침출 기술연구에서 생물침출 박테리아의 에너지원으로 유황 0.3%이상, FeSO₄ 0.1%이상을 첨가하였을 때 중금속 침출을 위한 산성화반응이 효과적으로 진행되었으며, FeSO₄의 적정 투입량은 약 0.103%로 평가되었다. 에너지원에 따른 중금속 용출반응은 유황을 사용한 경우 Cu는 유황투입량에 관계없이 급격히 진행되었으며, Cd의 최종 용출율이 약 87%로 가장 높았고, FeSO₄의 경우 Cu의 최종 용출율은 9184%에 달하였으며, Cd이 약 89%로 가장 높게 평가되었다. 처리된 준설 퇴적물의 재활용 연구에서 다양한 흡착제에 의한 질산염의 흡착제거 반응을 평가한 결과 흡착 평형시간은 생물 침출-열처리준설토가 17분으로 가장 빨랐으며, 생물침출-중화-열처리 준설토와 생물침출-준설토가 각각 25분, 27분으로 황토와 열처리황토에서 33분, 32분 보다 빠르게 흡착되었다. 질산염의 흡착량은 준설토와 열처리 준설토가 각각 2.12, 2.19mg NO₃-N/g으로 가장 많았으므로 열처리 등으로 개질된 준설토는 연안해수의 수질 개선을 위한 흡착제로서 활용 가능한 것으로 평가되었다.