

효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 별도의 부가 정보를 사용하지 않음으로서 처리속도가 향상된다. 제한된 방식은 차세대의 고속 디지털 전송 시스템에 적용 가능할 것으로 기대된다.

## 12. 바실러스균을 이용한 선박 오수의 고도처리

토목환경공학과 박 상 호  
지도교수 김 인 수

산업의 발달, 인구의 증가와 생활수준의 향상 등으로 생활계 오수 발생량은 증가하고 있으며 이로 인한 수질오염의 심화되고 있다. 이중에서 특히 오수 중의 질소와 인의 유입에 따른 하천과 연안해역의 부영양화 현상이 가속화 되어 적절한 관리가 요구된다. 우리나라의 육상 처리시설에서는 하수처리방법을 질고와 인을 처리할 수 있는 고도처리방법으로 바꾸어 강화되는 규제 기준을 만족하는 공정의 개발을 하고 있다(조 등, 2004).

바다에서도 육상에서처럼 다양한 오염물질이 발생하고 있다. 우리나라는 연안해역 및 항구에서 선박의 입출입량이 매우 많아 선박에서 배출되는 오수로 인하여 연안해역의 오염은 날로 심각해지고 있고 피해규모도 계속 증가하고 있다. 국제해사기구(IMO)는 이러한 문제점을 인식하고 해양오염에 관련된 방지대책인 MARPOL 73/78협약을 채택하여 선박에서 배출되는 오수를 규제하고 있다. 이 협약은 선박에서 발생하는 유류오염, 유해물질의 처리, 오수와 폐기물, 대기오염물질 등의 다양한 오염물질을 처리하기 위한 기준을 정하여 놓았다. 선박의 화장실, 주방의 세척수, 세탁폐수 등에서 발생하는 오수의 배출을 규제하는 오수방지협약(MARPOL 73/78 부속서 IV)이 2003. 9. 27부터 국제적으로 발효(1973. 11. 2 채택)됨에 따라 총톤수 200톤 이상이나 10인 이상이 승선하는 선박에서 발생하는 오수는 국제협약에 따라 정화하여 처리되어야 한다(국제해사기구 해양환경보호위원회 회의자료, 2003).

이 협약의 발효로 모든 선박은 국제해사기구의 MARPOL 73/78 규정에 따라 오수처리장치를 설치하여 가동해야한다. 우리나라도 2004년 2월 28일부터 발효를 하였고, 전세계적으로 95개국이 현재까지 발효하여 처리기준을 만족하는 처리장치를 선박에 사용하여야한다. 실제 처리장치를 설치하기 힘든 소형선박의 경우는 수집탱크에 모아서 항구에 있는 처리시설에서 처리하여야 한다. 하지만 기존선박에 적용된 처리공법은 활성슬러지법을 이용한 생물학적 처리장치와 물리·화학적인 처리장치인 전기분해가 있으나 모두 유기물제거에 국한되어 해양오염원 중 적조의 원인물질인 질소와 인을 동시에 제거할 수 없는 공법들이다. 또한 처리용량에 비해 부피가 커 처리공간이 많이 차지하고 복잡한 구조로 되어있어 공간의 여유가 없는 선박에 설치하는데 여러 가지 문제점이 발생하고 경제성도 떨어진다. 우리나라의 항구들

은 대부분 폐쇄해역에 존재하며 정박 중인 선박에서 유출된 질소와 인이 부영양화를 일으켜 해양환경오염과 적조발생에 한 원인을 제공하고 있다(김인수 등, 1998). 또한 각 나라마다 선박에서 발생하는 오·폐수에 대한 엄격한 처리기준을 제시하고 있고 국제해사기구에서 처리기준을 강화하려는 조약을 채택하려고 하고 있어 처리기준을 만족하기 위해서는 질소와 인을 동시에 처리할 수 있는 선박용 고도처리장치의 개발이 시급한 실정이다. 선박에서 처리기준을 만족하지 못하는 경우에는 선박이 억류되거나 화물을 하역하지 못하는 등의 경제적인 손실이 발생할 수 있어 선박의 특수한 환경에 적합한 처리장치가 필요하다. SBR(Sequencing batch reactor) 공법은 활성슬러지 공법에 비해 기질제거 속도가 빠르고 혐기와 호기 조건을 쉽게 바꿀 수 있어 유기물 제거와 질산화 및 탈질을 쉽게 도모할 수 있으며, 부지의 소요가 적어 선박에서 발생하는 오수의 고도처리에 적합한 공정이다.

본 논문에서는 질소와 인을 동시에 제거하는 육상의 고도처리장에서 활발하게 사용되어지고 있는 바실러스균을 이용한 생물학적 처리공정을 선박에 특수한 환경에 적합하게 설계된 SBR을 이용하여 선박에서 발생하는 오수의 질소와 인을 동시에 처리할 수 있는 고도처리공법을 제시하고자 한다. 오·폐수의 고도처리에서 사용되는 *Bacillus* sp.를 이용한 선박용 SBR 시스템에서 처리성능을 평가한 결과 우수한 처리성능을 얻을 수 있었다. 그리고 본 처리시스템을 이용하여 선박에서 발생하는 음식물 쓰레기에 대한 처리가능성도 제시하였다.

### 13. 유기 오염물의 복합온도 순환형 고율 혐기성처리

도목환경공학과 우 정 희  
지도교수 송 영 채

본 논문에서는 미래에 대체가능한 청정에너지 생산을 위한 실용적인 공정개발을 목적으로 하수슬러지를 이용하여 메탄생성을 위한 중온·고온 순환형 혐기성소화공정(Mesophilic and thermophilic dual temperature cyclic anaerobic digestion)과 연속 수소에너지 생산을 위한 복합온도 열 순환형 연속 수소발효공정(Dual temperature thermo-cyclic continuous hydrogen fermentation process)을 제안하여 각 공정들의 최적의 운전인자들을 도출하고 효율을 비교평가 하였다.

중온 혐기성소화와 고온 혐기성소화의 특성을 평가하고, 본 논문에서 개발된 중온-고온 순환형 혐기성소화공정의 성능을 비교평가하기 위하여 중온 및 고온 단상혐기성소화공정을 실험한 결과, 단상 고온 혐기성소화공정은 VS 감량 및 병원균 사멸율이 단상 중온 혐기성소화공정에 비해 매우 높았으며, 단상 중온 혐기성소화공정은 공정의 안정성이 우수하고, 비메탄