

Screen 160 mesh
60 "

학술발표 Ⅱ-Ⅲ

Area: 0.44 m²

한외여과막을 이용한 활성슬러지법의 현장시험 연구

V: 3 m/s

(Field Application of Ultra Biological System)

정 윤 철, 박 흥 석*, 김 문 성**

Yun Chul chung, Hung Suck Park, Mun Seong Kim

한국과학기술연구원 환경연구센터 수질환경연구실

Environment Research Center, Korea Institute of Science and Technology

* 환경관리공단 수도권 매립사업본부 실험실

Metropolitan Landfill Management Dept., Environmental Management Corp.

** 럭키 엔지니어링 환경사업부

Environment Dept., Lucky Engineering Co.

산업화와 인구증가로 환경오염이 심화되면서 수자원 보호를 위한 하.폐수배출기준의 강화와 한정된 수자원으로 야기되는 용수부족을 완화하기 위한 하.폐수의 재활용 공정에 대한 수요의 증대로 수처리 기술의 고도화에 대한 관심이 높아지고 있다. 유기성 오.폐수를 처리하는 활성슬러지공법은 폭기조에서 생화학적인 반응이 진행된 활성슬러지를 2 차 침전지로 보내어 정지상태하에서 중력침전시킴으로서 처리수와 슬러지를 분리하여 폐수를 처리한다. 그러나 이 고액분리과정이 전체처리과정의 율속단계로, 침전조내의 슬러지의 침강성능에 영향을 받으며 최종 처리수질에 결정적인 영향을 미치며 관리조작이 매우 어려운 부분이라고 할 수 있다.

본 연구는 활성슬러지공법의 침전조를 막으로 대체하여 고액분리를 효과적으로 수행하도록 하는 막분리 활성슬러지 공법에 관한 것이다. 이와같은 방법은 공정 자체가 간략화되는 동시에 종래법에서 슬러지 팽화(bulking)등에 의해 침전조에서 SS carry-over, 슬러지 침강성 향상을 위한 고부하처리의 곤란성, 침전조 처리수에의 SS 유출등 고액 분리의 문제점을 해소하므로, 여과, 응집침전, 혹은 활성탄흡착등의 고도처리설비없이 양질이 처리수를 얻을 수 있다고 보고 되고 있다.

본 연구는 고액분리막으로 한외여과막을 이용한 한외여과막 활성슬러지법(Ultra Biological System, UBIS)의 Pilot Plant를 현장 오수처리장에 직접 설치하여 실험운전을 함으로써, 기술적 타당성과 문제점을 조사하고, 향후 우리실정에 맞는 독자적 오수정화시설 개발을 위한 기초자료를 수집하기 위한 것이었다.

실험은 1991년 7월 25일부터 1990년 10월 15일까지 83일간 연속실험을 실시하였다. 실험은 2 단계로 나누어 1 단계에서는 미생물농도를 2500mg MLSS/L, 수리학적 체류시간을 9 시간으로 실시하였으며, 2 단계에서는 체류시간을 4.5 시간으로 고정시키고, 미생물의 농도를 3,000, 4,000, 6,000 mg MLSS/L로 변화시키면서 유기물 제거, 질소의 제거 및 변환과 인 제거를 연구하였다. 또한, 2 단계 실험에서는 막공법의 제한인자인 막의 Flux변화를 반응조의 농도에 따라 추적하였다.

유기를 제거하는 유입수의 농도에 상관없이 항상 90% 이상의 BOD 제거율(평균 96%)로 유출수의 BOD는 평균 2.6 ppm로 유지되었고, 특히 SS의 제거율은 완벽하여 외관상 청정한 처리수를 얻을 수 있었다. TKN 제거효율은 45-95%로 유출수는 10 ppm 이하로 유지되었고, 질산화와 탈질산화도 상당히 일어나고 있어, 질소 제거효율도 우수하였다. 특히, 질산화에 의한 pH 저하에 의한 Bulking의 문제를 알칼리도의 주입없이도 해결할 수 있었다. 인 제거효율은 0.6-78%로 유입수의 유기물의 농도와 유기성인과 용존인의 분포에 따라 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

본 연구에서 설정한 UBIS의 막 flux는 1.13 L/m²·min로 활성슬러지의 2차 침전지 월류부하 16.6 L/m²·min의 약 1/15에 해당하나 막의 간격이 1.5mm 정도로 유지되므로 활성슬러지 공법에 비해 침전조의 부피를 무시할 수 있다. 또한, 본 연구에 사용한 UF 막은 목표 flux로 1 개월 이상 연속적으로 처리가 가능하며, 막세척에 의한 재생효과도 매우 우수하였다.