

침적형막분리 활성슬러지법에 부직포여재의 적용가능성에 관한 연구

고현웅*, 정유진, 이현주, 성낙창, 김부길¹
 동아대학교 환경공학과, ¹동서대학교 환경공학과

1. 서론

하수중의 유기오염물질, 질소 및 인의 효과적인 제거를 위해 종래의 2차처리에 3차처리를 부가하는 방법 외에, 2차처리 자체를 효율화하는 것도 중요한 과제라고 할 수 있다. 생물반응을 효율적으로 하는 방법으로는 반응조내의 슬러지를 고농도로 유지시키는 것이 생각될 수 있다. 슬러지의 고농도화에는, 슬러지분리를 효율적으로 하는 것이 요구되어지며, 막분리법은 유용한 수단이 될 수 있다. 또, 생물학적으로 질소 및 인의 제거를 위해서는, 반응조에서 혐기·호기상태를 적절히 조절해야하며, 증식속도가 느린 질산화균을 반응조내에 유지시킬 필요가 있다. 여기에서도, 막분리법이 유용하다 할 수 있다.

침적형막분리 활성슬러지법은 기존의 활성슬러지 공정의 폭기조에 막모듈을 침적시켜 생물처리에서 고액분리를 막분리공정으로 대체한 것으로 기존의 활성슬러지법에 비해 양호한 처리수질의 안정적인 확보, 유기물 및 영양염류의 제거, 처리수의 재이용 등 여러 장점이 있다. 그러나 아직까지는 기존의 처리공법에 비하여 건설비 및 유지관리비가 많이 들고 막비용이 고가이며 하수처리에 있어 flux가 낮다는 단점이 있으므로, 본 연구에서는 부직포를 여재로 하는 새로운 막모듈을 이용하여 폭기조 내에서 활성슬러지의 여과특성을 검토하여 부직포여재의 flux에 미치는 영향인자를 파악하였고, 간헐폭기 방식을 이용해 혐기·호기 상태를 유지하는 것에 의해, 하수중의 유기오염물질, 질소 및 인의 동시제거가 가능한 운전기술을 개발하고자 하였다.

2. 실험방법 및 장치

2.1. 부직포여재의 특성

본 실험에 사용된 부직포여재의 표준물성은 Table. 1과 같으며, 유효면적이 0.1m²이 되도록 모듈을 제작했다.

Table. 1 Physical standard properties on nonwovens

Item	Weight (g/m ²)	Thickness (mm)	Tensile Strength (kg/5cm)		Elongation (%)		Tear Strength (kg)	
			MD	CD	MD	CD	MD	CD
Techbon	50	0.22	15.0	7.0	20.0	22.0	2.0	2.0
Jesbon	80	0.55	16.3	13.3	160	155	-	-

2.2. 실험장치

본 실험에 사용된 부직포여재를 사용한 침적형막분리 장치의 개략도를 Fig. 1에 나타내었다. 아크릴 재질의 반응조는 유효용량 20L이며, 막의 오염을 최소화하기 위해 적절한 시간 간격으로 주기적인 흡인여과방식으로 운전하였다. 유입원수는 C아파트의 오수처리장 유입수를 1시간 침전시킨후 상등액을 공급하였고, Y사에서 제작한 폴리에틸렌 재질의 평막(pore size:0.25 μ m)과 부직포여재를 사용한 막을 폭구조에 동시에 침적시켜 운전하여 유출수질 및 flux변화를 비교할 수 있게 했다.

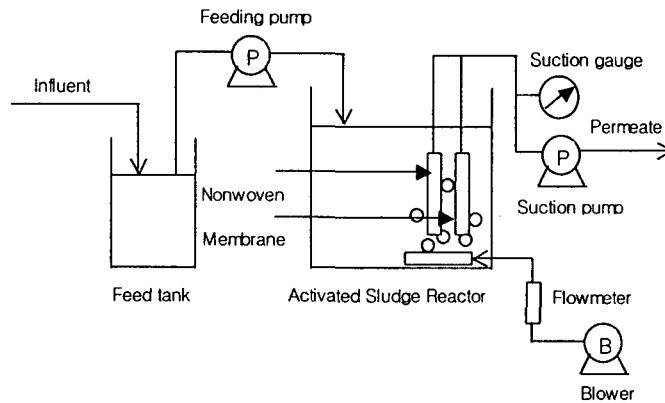


Fig.1 Schematic of Submerged Membrane Bioreactor

3. 결과 및 고찰

부직포를 여재로 하는 막모듈을 이용하여 간헐폭기 방식으로 생활하수를 연속처리한 결과 여과분리재로서의 부직포에는 다음과 같은 이점이 있다.

- 1) 투과유속이 막에 비해 4~5배 크다.
- 2) 수세없이 항상 5KPa 이하의 낮은 조작압력으로 연속흡인이 가능하다.
- 3) 여과분리재의 폐색속도가 막보다는 작고, 세정도 극히 용이하다.

이상의 결과로부터, 부직포여재를 사용한 침적형막분리 활성슬러지법을 이용한 시스템으로 생물반응조내에 활성도가 높은 미생물을 다량으로 유지할 수 있으므로, 고효율이며 안정적인 기질분해가 가능했다. 막을 이용해서 생활하수를 처리하는 경우에 현저했던 막오염층의 형성에 따라 투과유속이 저하하는 현상은, 부직포를 이용하는 것에 의해 해결 가능함을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

Yamamoto, K., Hiasa, M., Mahmood, T., and Matsuo, T., 1989, Direct solid-liquid separation using hollow fiber membrane in an activated sludge aeration tank, Wat. Sci. Tech., Vol.21, pp. 43-54