

폐수/폐기물-2 침지형 부직포 활성슬러지법을 이용한 하수처리시 Flux와 MLSS 변화에 따른 적정조건의 도출

고현웅*, 정유진, 강동효¹, 장성호², 성낙창
 동아대학교 환경공학과, ¹부산광역시 환경시설관리공단,
²국립밀양대학교 환경공학과

1. 서론

현재 국내 대부분의 하수처리장에서 채택되고 있는 활성슬러지법은 빈번한 슬러지의 침전성 악화와 관련된 문제 때문에 효율과 유지관리, 경제적인 면에 있어 어려움을 겪고 있다. 하수처리에 분리막 기술을 도입하는 막분리 활성슬러지법은 기존의 생물학적 처리 공정에서 침전조를 분리막으로 대체한 공정이다. 침전조를 분리막으로 대체함으로써 활성슬러지법의 큰 단점인 슬러지의 침전특성에 관계없이 완벽한 고액분리가 가능하며, 활성미생물이 분리막에 의하여 완벽히 배제되므로 활성미생물의 유실을 방지할 수 있어, 폭기조내의 미생물 농도를 매우 높게 유지할 수 있다.

한편, 분리막을 활성슬러지 혼합액의 분리에 이용하는 경우, 정밀여과나 더욱 세공경이 큰 여재를 사용할 수 있는 가능성이 있어 부직포를 막분리 여재로 선정하여 연구된 결과도 보고되고 있다. 본 연구에서는 침지형 막분리 공정의 막분리 여재로 공업용으로 시판되고 있는 부직포를 이용하여, Flux와 MLSS, 흡입주기 등 인자의 변화에 따른 적정조건을 도출하도록 하였다.

2. 재료 및 실험방법

2.1. 부직포 모듈

부직포 모듈은 유효면적을 약 0.05m²로 제작하여 실험에 사용하였다. 막분리 여재로 이용된 부직포는 폴리에스터 재질인 PE-50, PE-100과 폴리프로필렌 재질인 PP-80, PP-100이었다. 실험에 사용된 부직포들은 시판되고 있는 것으로 여과기능과 내약품성의 특성을 가지고 있으며, Table 1에 여재로 이용된 부직포의 표준물성을 나타내었다.

Table 1. Standard physical properties of nonwovens

Item	Weight (g/m ²)	Thickness (mm)	Tensile Strength(N/5cm)		Elongation(%)	
			MD	CD	MD	CD
PE-50	50	0.22	14.0	8.0	20.0	22.0
PE-100	100	0.40	26.0	15.0	20.0	22.0
PP-80	80	0.55	160	130	160	155
PP-100	100	0.61	240	160	170	170

Test method : ASTM D-111

2.2. 실험장치 및 실험방법

본 실험에 사용된 장치의 개략도를 Fig. 1에 나타내었다.

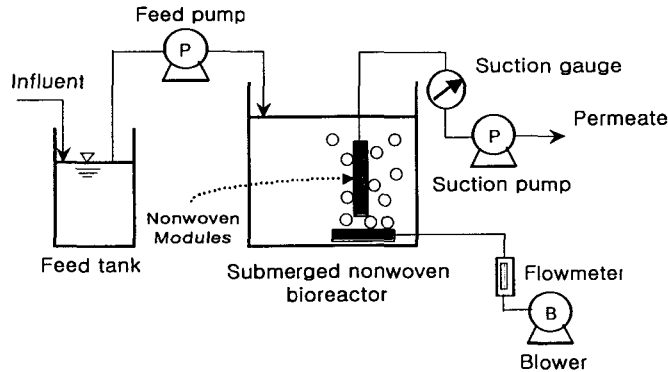


Fig. 1. Schematic diagram of submerged nonwoven activated sludge bioreactor

유효용적 40L인 폭기조에 4가지의 부직포 모듈을 각각 침지시켰고, 침지된 모듈 바로 아래쪽에 산기관을 설치하여 반응조내로 산소공급을 하였으며, 이때 발생된 기포로 모듈 표면이 연속적으로 세정되도록 하였다. 모듈과 흡입펌프 사이에는 압력계를 설치하여 흡입압력을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

침지형 부직포 활성슬러지 공정에서 부직포 모듈을 이용하여, Flux와 MLSS, 흡입주기 등의 운전조건을 변화시켜 적정조건을 도출한 결과는 다음과 같다.

1. 일반적인 침지형 막분리 활성슬러지법의 경우 막의 흡입압력이 급격하게 증가하는 것을 막기 위해 대략 5~15LMH 사이에서 운전하는 것이 일반적인데, 이에 비해 비교적 높은 Flux인 20LMH에서도 부직포 모듈이 고액분리를 수행할 수 있음이 확인되었다.

2. 부직포 모듈의 적정 간헐흡입 주기는 흡입/정지를 10분/2분으로 할 때 압력상승을 감소시켜 막오염을 지연시킬 수 있었다.

3. 표준활성슬러지의 일반적인 MLSS 농도보다 높은 MLSS 4,000mg/L에서도 부직포 모듈은 고액분리에서 충분한 성능을 나타내었고, MLSS 6,000mg/L 이상의 조건에서도 막분리 여재로서의 기능수행에는 문제가 없는 것으로 판단되어졌다.

참 고 문 헌

성낙창, 김부길, 윤태경, 김철, 안종수, 김성우, 손영일, 2000, 폐수의 활성슬러지 처리, 신광문화사, pp. 275-276

안규홍, 차호영, 송경근, 1999, 막분리 활성슬러지법을 이용한 하수처리장의 개선, 한국수처리기술연구, 7(3), p.70

金富吉, 1992, 嫌氣性接觸沈殿法および過分離型バイオリアクターによる生活排水処理システムの開発に関する研究, 豊橋技術科學大學 博士學位論文, p.63