

일반강연 II-13

한외여과막을 이용한 세척오수의 처리

장규만, 이민수, 정건용
서울산업대학교, 화학공학과

Alkaline Cleaning Wastewater Treatment Using Ultrafiltration Membranes

Kyu Man CHANG, Min Soo LEE and Kun Yong CHUNG

Department of Chemical Engineering, Seoul National Polytechnic University

요 약

본 연구에서는 한외여과막을 이용하여 대형건물에서 발생하는 오수, 동/식물성 오일과 계면활성제를 함유하는 중국식당 배수 및 자동차 세척 배수를 처리하였다. 대형건물 및 식당배수에서는 한외여과막 투과수를 재사용하기 위하여 추가적인 공정이 요구되나 자동차 세차배수의 경우, 한외여과막으로 오일 성분만을 효과적으로 제거하고 유효성분인 세척제와 세척용수를 재활용할 수 있을 것으로 판단된다.

1. 서 론

급속한 도시화와 생활수준 향상 및 산업발전으로 물수요량은 끊임없이 증가하고 있다. 1961년 수돗물 사용량은 60만톤/일이었으나 1991년 현재 수돗물 공급 능력은 1,700만톤/일이며 1인당 물 사용량은 380리터/일에 해당된다. 그러나 우리나라의 평균 연강우량은 1,300억톤 정도이며 이중 장마철에 집중되어 대부분이 유실되고 생활용수, 공업용수, 농업용수등으로 사용 가능한 양은 총강우량의 약 20% 정도에 불과하다. 따라서 물사용의 절약은 물론 재사용하는 기술이 절실히 요구되며 이러한 측면에서 대형 건물과 대단위 시설물등에 중수도 사용이 점차 확대 적용되고 있다. 또한 1997년 2월 현재 우리나라 전체 자동차수는 970 여만 대이며 이에 따른 세차용 배수 역시 상당량으로 추정된다. 따라서 대형건물에서 발생되는 일반오수, 식당 오수 및 주유소에 설치 운영되는 자동차 세척기 배수에 한외여과막을 적용하여 배수중 함유된 오일 성분을 분리하고 투과수를 재사용하는 시스템에 대한 연구를 진행하였다.

2. 실 험

본 연구에서는 분획분자량이 10,000, 30,000, 50,000 및 100,000인 평판형 분리막과 Koch Membrane System사(분획분자량 = 50,000) 및 SKI사(분획분자량 = 30,000)의 중공사형 막모듈을 각각 사용하였으며 운전방법으로는 dead-end 및

continuous membrane system을 적용하였다. 실험에 사용한 세척오수로는 서울시내 A 대형건물에서 발생한 주방 및 화장실의 오수, 다량의 동물성/식물성 기름 및 세척제를 함유한 중국식 식당의 배수 및 대형 세차장의 배수이었다.

3. 결 과

중공사형 한외분리막(분획분자량=50,000)을 이용하여 대형건물 오수를 처리한 결과를 표 1 에 나타내었다.

표 1: 대형건물 오수 및 중국식당 오수의 한외여과막 처리 결과

	대형건물		중국식당	
	배수 원수	분리막 투과수	배수 원수	분리막 투과수
BOD (mg/L)	5	2	202	41
COD (mg/L)	7	4	135	58
Oil (mg/L) (n-hexane)	1.2	0.8	71	6

표 1에서 대형건물 및 식당 배수 원수는 스크린 및 침사조등에서 1차적으로 전 처리한 것이다. 중공사형 한외여과막으로 처리할 경우, 투과수의 색도 또는 부유물질 함량은 크게 감소하지만 크기가 작은 세척제(계면활성제)는 거의 대부분이 분리막을 투과하였다. 대형건물의 분리막 투과수를 재활용하기 위하여는 투과수 중에 함유된 소량의 오일 및 불쾌한 냄새등을 유발하는 저분자 물질등을 제거하여야 하며 활성탄을 이용한 흡착법등이 추천된다. 그러나 중국식당 투과수는 투과수중 과량의 계면활성제 및 오일이 함유되어 있으므로 생물학적 처리등의 보다 정교한 공정이 추가적으로 필요하다.

또한 자동차 세척수를 여러 종류의 한외여과막으로 처리한 결과는 표 2에 나타낸 바와 같으며 세척수중 오일은 상당부분 제거됨이 확인되었다. 따라서 한외여과막으로 세척수중 오일 성분만을 분리, 제거하고 계면활성제가 포함된 투과수는 자동차 세척수로 재활용할 수 있으며 부가적으로 계면활성제의 사용을 최소화할 수 있어 경제적인 것으로 판단된다.

표 2: 한외여과막을 이용한 자동차 세척수의 처리

	세척배수	PES ¹⁾	PM10 ²⁾	YM100 ³⁾
Oil (mg/L) (n-hexane)	214	28	32	
Turbidity (NTU)	26	0.3	0.2	0.2
pH	6.9	6.6	6.9	6.5
투과유속 at 2 bar (L/m ² -hr)		10	35	50

- 1) Polyethersulphone (Fluid Systems) : 30k dalton MWCO
- 2) Polysulphone (Amicon) : 10k dalton MWCO
- 3) Regenerated Acetate (Amicon) : 100k dalton MWCO

4. 참고문헌

1. M. Koizumi, 첨단환경기술, 11, 44 (1995).
2. 안규홍,권지향, 화학공업과기술, 11(6), 466 (1993).