

PA6 화산석을 담체로한 Biofilter에서 기상 Styrene의 제거

강경호, 감상규, 이택관¹, 이민규²

제주대학교 토목환경공학전공, 홍산환경건설(주), ²부경대학교 화학공학부

1. 서 론

Styrene은 acrylonitrile-styrene 혹은 acrylonitrile-butadiene-styrene과 polystyrene과 같은 합성고무·합성수지 형태의 제품으로 생산되어지는 중요한 화학제품이다. 매년 많은 양의 styrene이 제조되고 사용된 후에 대기 중으로 버려지고 있는데 이렇게 배출된 styrene은 대기질을 오염시키고 또한 인간의 건강과 복지에 위협이 되는 실정이다.

Styrene을 포함한 휘발성 유기화합물질(VOC, volatile organic compound)의 제거 기술로는 VOC 물질의 효율적인 제거 및 제거가 가능하며 처리능력이 뛰어난 생물학적처리 기술인 biofilter가 최근에 많이 이용되고 있다.

Biofilter의 제거효율을 극대화하기 위해서는 담체의 선정이 중요한 과제으로써, 일반적으로 compost, peat, soil, wood bark과 같은 천연담체가 주로 사용되기도 있다. 제주도에 널리 분포하고 있는 화산석은 비표면적이 넓고, 충전밀도가 낮으며, 약 47%의 함수율을 가지고 있을 뿐만 아니라 가격이 저렴하여 biofilter의 담체로서 우수한 특성을 가졌다고 사료된다. 제주도 화산석을 biofilter의 담체로 사용한 선행연구자들도 제주도 화산석이 biofilter용 담체로서 우수한 성능을 보였다고 하였다(Cho et al., 2000; Bin et al., 2001). 그러나 이들 연구들은 대상가스를 황화수소에 제한되어 있고, styrene을 대상가스로 하여 행한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 styrene을 제거대상가스로 하여, 제주도 화산석을 담체로 한 biofilter에 대한 연구결과를 소개하고자 한다.

2. 실험방법

실험장치는 biofilter, styrene 기화장치, mixing chamber 및 nutrient pump 등으로 구성하였다. Biofilter는 내경 5 cm, 높이 75 cm인 아크릴을 사용하여 제작하였으며, 1L의 부피에 담체를 충전하였다. 미생물은 하수처리장의 반송 슬러지를 순용시켜 담체에 접종하였다. 기화기에서 기화된 styrene 가스는 일정량의 air와 mixing chamber에서 혼합시켜 biofilter 내로 유입시켰다. 시료가스의 분석은 FID(Flame Ionization Detector)를 장착한 GC(HP 5890 series II)를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 styrene의 유입농도에 따른 제거특성을 살펴본 결과이다. 주어진 그림은

EBCT를 200 sec로 고정하고 styrene의 유입농도를 50-400 ppm까지 변화를 주었을 때의 제거효율을 나타낸 것이다. 유입농도가 200 ppm까지는 99%이상의 제거효율을 보이고 있고, 400 ppm에서는 최고 95%의 제거율을 나타내고 있다.

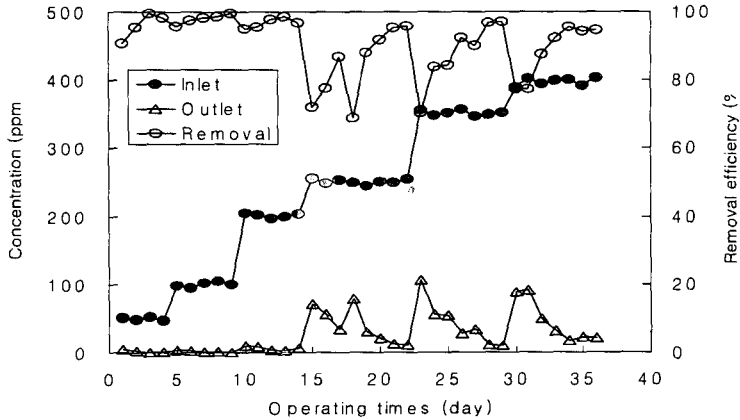


Fig. 1. 유입농도에 따른 제거효율의 변화

Fig. 2는 biofilter 처리기술에서의 주요 운전 인자들인 pH와 압력손실을 살펴본 결과이다. 본 연구에서 약 40일간 운전한 결과 pH는 6.1 - 6.6로 유지되었으며, 압력손실은 최고치가 20 mmH₂O로써 낮게 나타났다.

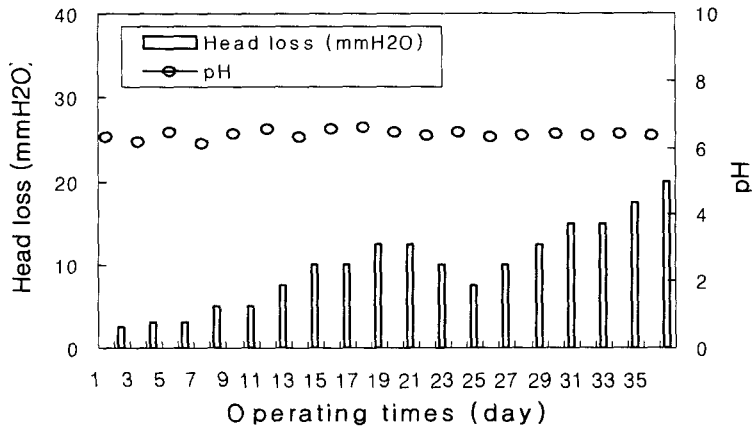


Fig. 2. pH 및 압력손실의 변화

참 고 문 헌

- Cho, K. S., H. W. Ryu and N. Y. Lee, 2000, Biological deodorization of hydrogen sulfide using porous lava as a carrier of Thiobacillus thiooxidans, J. of Biosci. and Bioeng., 90(1), pp. 25-31.

Bin, J. I., B. H. Lee, J. K. Kim, S. K. Kwon, S. K. Kam and M. G. Lee, 2001, A study on biofilter for hydrogen sulfide removal, *J. of Kor, Environ. Sci. Soc.*, 10(4), pp. 287-292.