

## 대기-P13 Biofilter용 황화탄/폴리우레탄 복합담체의 개발 -H<sub>2</sub>S 제거특성

임진관<sup>1</sup>, 이병헌<sup>1</sup>, 김종균<sup>2</sup>, 빈정인<sup>3</sup>, 감상규<sup>4</sup>, 이민규  
부경대학교 화학공학부, <sup>1</sup>환경시스템 공학부 <sup>2</sup>식품생명과학부,  
<sup>3</sup>Joy entech, <sup>4</sup>제주대학교 환경공학과

### 1. 서론

황화수소는 썩은 달걀 냄새를 내는 무색의 유독가스이며, 하·폐수처리장과 같은 환경 기초시설뿐만 아니라 산업현장 저변에서 발생하는 대표적인 악취물질의 하나로 알려져 있다. 악취처리방식으로는 흡수법, 흡착법, 직접연소법, 촉매산화법, 매스킹법 등을 많이 사용하고 있으나 낮은 처리효율, 고비용, 설치면적의 방대함 등의 문제점들이 발생하고 있다. 최근에는 미생물을 이용한 바이오필터에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히 토양이나 peat, compost, 황화탄 등과 같은 기존의 담체들을 대체하기 위한 연구가 많이 시도되고 있다. 본 연구에서는 황화탄을 폴리우레탄으로 처리한 새로운 복합담체를 개발하고, 이를 이용한 바이오필터에서 황화수소 제거특성을 보기 위하여 유입농도와 공담접촉시간(EBCT)의 영향을 평가하고 최대제거용량 산정을 위한 실험을 수행하였다.

### 2. 실험방법

본 연구에 사용된 실험장치는 가스유입부, 생물탈취탑, nutrient 순환부로 구성되어 있으며 가스유입부는 air pump를 이용하여 실내공기를 증습기로 공급하여 증습된 후 혼합기에서 황화수소 gas와 일정비율로 혼합되도록 하여 생물탈취탑 상부로 공급하였다. 생물탈취탑은 내경 4cm, 높이 100cm의 아크릴관에 담체를 충전시켰으며, 담체는 일정크기의 입경을 가지는 것을 체분리하여 충전한 후에 충전된 담체에 Bacillus sludge를 접종하였다. 탈취탑에는 일정 간격으로 gas와 담체 시료채취구를 설치하였다. 탈취탑의 운전은 악취gas와 nutrient가 생물탈취탑의 상부로 유입되는 하향류 시스템으로 운전하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 황화수소의 유입농도를 점차적으로 증가시키면서 그에 따른 제거특성을 살펴 본 그림이다. 충전된 복합담체에 *Bacillus* sp.를 주입한 후 유입농도를 100ppm으로 공급하였을 때 초기에 66%의 제거효율을 나타내었으나, 미생물이 순용된 3일 후에는 유출가스 내에 황화수소가 검출되지 않았다. 단계적으로 유입농도를 1100ppm까지 증가시킨 결과 600ppm 까지는 지속적으로 100%의 제거효율을 얻을 수 있었다

황화수소 제거에 대한 EBCT의 영향을 살펴보기 위해 유입농도를 300ppm의 일정 조건에서 유입유량을 단계적으로 증가시키는 방법으로 실험을 수행하여 운전한 결과를

Fig. 2에 나타내었다. 그림에서 보여지는 바와 같이 EBCT 10sec 까지는 95%의 높은 제거율을 얻었으며, 단계적인 EBCT감소에 대해 안정된 처리효율을 가짐으로써 빠른 순용 속도를 가짐을 알 수 있었다.

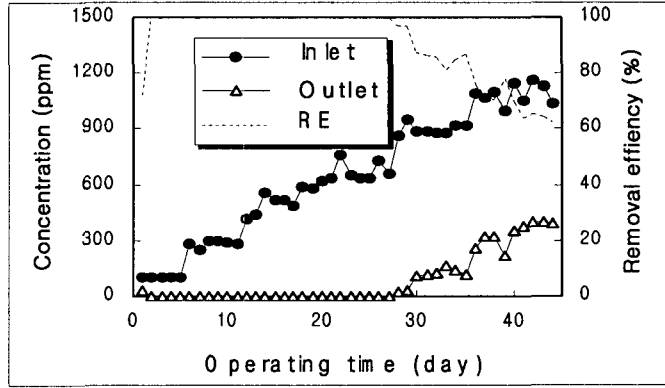


Fig. 1. H<sub>2</sub>S concentration profile with inlet concentration change.

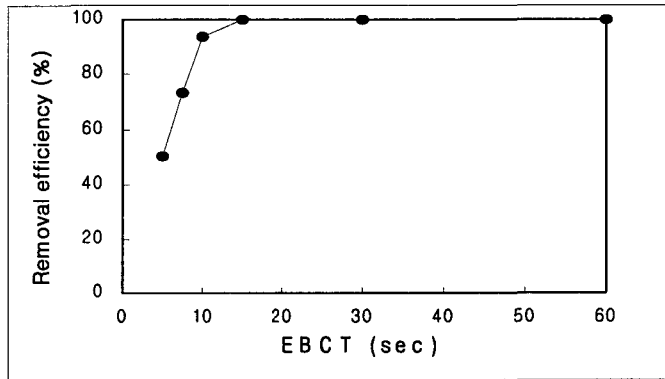


Fig. 2. Effect of EBCT on removal efficiency of H<sub>2</sub>S.

#### 4. 결론

바이오필터의 충전재로서 활성탄을 폴리우레탄으로 처리한 담체를 사용하여 H<sub>2</sub>S의 제거 특성 평가를 위한 실험결과는 다음과 같다. 유입농도 300 ppm인 경우 EBCT 10 sec까지 94 % 이상의 높은 제거효율을 나타내었다. 최대 제거용량은 170 g-H<sub>2</sub>S/m<sup>3</sup>hr 정도로 높게 나타났으며, 드레인수의 pH가 1이하로 유지됨에도 제거효율이 저하되지 않았다.

#### 참 고 문 헌

Yang Y. and E. R. Allen, 1994, Biofiltration control of hydrogen sulfide. 1. design and operation parameter, J. of The Air & Waste Manage. Assoc., 44, 863~868.