

Pressure-drop of Biofilter by Several Media

Young-Seon Jang¹, Gu-Suk Cha², Tae-Sa Jang², In-Hwa Lee³, Min-Ha Oh⁴,

Don-Hee Park⁴, Jin-Myeong Cha¹

B&E Tech Co. Ltd ¹,

Division of Civil and Environmental Engineering, Gwangju University²,

Department of Environmental Engineering, Chosun University ³,

Faculty of Applied Chemical Engineering, Chonnam National University ⁴

TEL (062) 672-7893, FAX (062) 672-7897

Abstract

In the experimental result of the pressure-drop classified by media, the fibrous media was not much as compared with other media and maintained a stabilized removal efficiency in long-time operation.

서론

바이오필터는 최근 환경기초시설 등에서 발생하는 악취를 제거할 수 있는 효율적인 방법으로 상용화되고 있다. 바이오필터의 미생물 증식을 위해 사용되는 담체는 1980년대 이후 퇴비, 피트, 나무껍질, 조개껍질 등의 유기성 재료들이 악취 및 VOCs 처리에 이용되었다¹⁾. 유기성 담체는 높은 물리적 흡착, 양호한 수분 보수력이 있으나, 미생물에 의한 담체 자체의 분해 및 무기화로 인해 압밀현상이 발생되고 편류가 발생되기 때문에 1년 내에 교환하거나 재배치해야하는 번거로움을 가지고 있다²⁾. 압력손실을 증가시키는 원인은 충전물질 내에 미생물이 과도하게 증식하여 공극을 폐쇄하는 경우와 수분이 다량 함유된 충전물질 자체가 가라앉아 압밀이 일어나는 경우이다.

본 연구에서는 최근 바이오필터 담체로 각광받고 있는 polyuretane, 화산석, 규조토, ACF, 섬유상 담체 등 미생물에 의해 분해되지 않고 수년간 지속적인 효율을 유지할 수 있는 담체를 선별하여 압력손실을 측정하고, 좋은 성능을 보인 담체에 대해 실제 현장의 pilot에 적용, 바이오필터의 성능변화를 보고자 한다.

재료 및 방법

실험반응기는 5개의 1L 아크릴반응기에 살수장치와 악취가스의 입출구 장치를 구

성하였다. 압력손실을 측정하기 위하여 충전된 담체의 아래 1cm, 위 2cm 에 port를 구성하고, U자형 마노미터를 사용하여 압력차를 측정하였다. 담체는 polyuretane, 화산석, 규조토, ACF, 섬유상 담체를 준비하여 각각의 반응기에 충전시키고, 유량을 5 단계로 구분하여 증가시켰다. 바이오필터 pilot 는 0.5m³의 담체층을 가지고 있으며, 유량측정은 유속계(AM-4204)를 사용하였다. pilot는 음식물쓰레기 재활용시설에서 발생하는 악취를 제거하기 위해 실험실에서 분리한 미생물을 접종하고 현장에 설치하였다.

결과 및 고찰

본 연구에서는 실험 결과로 선정된 5가지 담체 가운데 합성물질 담체 계열인 섬유상, ACF, PU의 초기 운전시에는 압력 강하가 5 mmH₂O 미만으로 화산석이나 규조토와 유사하게 나타났다. Fig. 1은 담체별 유량에 따른 압력손실을 나타내고 있다. 유량이 증가할수록 다른 담체에 비해 섬유상담체의 압력손실이 적게 나타났다. 따라서, 현장의 바이오필터 실험에서는 섬유상 담체를 충전하였으며 결과는 Fig. 2에 나타났다. 반응 시간과 유입 풍량이 증가할수록 섬유상 담체의 압력 강하가 조금씩 증가하고 있으나 기존의 유기 및 세라믹 무기 담체와 비교하면 압력 강하가 4배 이상 차이를 보인다. 일반적으로 악취발생 지역 바이오필터보다 VOCs 배출 시설에 바이오필터가 큰 압력강하를 보이는데 본 연구과제에서는 장시간 운전시에도 40 mmH₂O이상을 넘지 않았다.

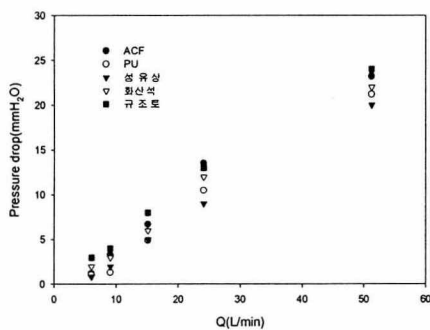


Fig. 1. 담체에 따른 압력강하

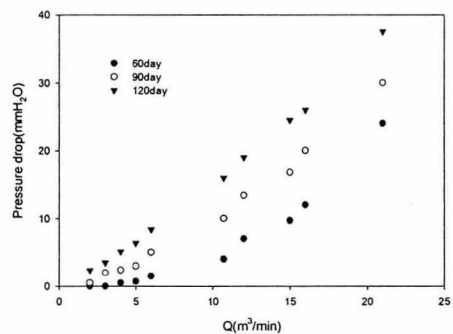


Fig. 2. pilot의 압력강하

Table 1. Comparison about characteristics of Biofilter media

Media	ACF	PU	섬유상	화산석	규조토
Chemical composition	C	C, O, N	C, H, O	Si, O, Al, Fe	SiO ₂ , Al ₂ O ₃
Surface area (m ² /g)	1250	367	가) 2604.4*	3.47	3 ~ 7
Moisture content (wt%)	250	215	200	138	116
Packing density (g/cm ³)	0.059	0.11	0.129	0.185	0.210
기공율 (%)	80	80	93	75	82

요 약

담체별 압력강하실험 결과 섬유상 담체가 타 담체에 비해 적었으며, 장기간의 pilot 운전에도 안정한 효율을 유지하였다.

사 사

본 연구과제는 “2002년 과학기술부의 특정연구개발사업”의 연구비 지원으로 진행되었습니다. 이에 과학기술부에 감사의 뜻을 표합니다.

참고문헌

1. Tang, H. M. and S. J. Hwang (1996), "Waste gas treatment in biofilter"(1996), *J. Air & Waste manage. Assoc.* **46**, 349-354.
2. Van Lith, C., G. Leson, and R. Michelsen (1997), "Evaluation design operation for biofilter", *J. Air & Waste manage, Assoc.* **47**, 37-48.