

PA20) 생활폐기물 매립장에서 발생하는 트리메틸아민의 분석 및 배출 특성

Emission Characteristic and Analysis of TMA from Municipal Solid Waste Landfill Sites

전의찬¹⁾ · 이성호 · 사재환 · 박종호,

¹⁾세종대학교 지구환경과학과, 동신대학교 환경공학과

1. 서 론

악취의 배출원은 제지공장, 정유공장, 화학공장 등과 같이 다양한 산업시설과 축사, 음식물 처리시설, 하·폐수처리장, 분뇨처리장, 생활폐기물 매립장 등의 생활악취시설로 구분할 수 있다. 산업시설의 경우, 악취배출시설에 대한 감시와 관리가 강화되었으나, 생활악취 배출시설의 경우 생활 주변에 광범위하게 자리 잡고 있어 효율적인 악취관리가 이루어지고 있지 않다. 악취 민원이 사회적 문제가 되고 있는 생활폐기물 매립장의 경우 차폐시설을 설치할 수 없어, 지형적인 영향과 기상조건 및 시간에 따라 변화하는 악취의 발생 특성까지 고려해야 하므로 관리가 더욱 어렵다. 따라서, 생활폐기물 매립장의 악취 관리를 위해서는 어떤 물질이 어느 정도의 양으로 배출되는가 하는 연구가 선행되어야만 효과적인 관리 및 대책을 수립할 수 있다.

이에 본 연구에서는 생활폐기물 매립장에서 발생하는 주요 악취물질 중 감지취가가 낮아 분석이 매우 어려운 트리메틸아민(TMA) 분석에 최근 개발된 전처리 농축방법인 SPME에 적용하여 최적의 분석조건을 연구하였으며, 열린챔버를 이용하여 매립이 진행 중인 생활폐기물 매립장의 플럭스를 실측하고 악취 배출량을 산정하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 생활폐기물 매립장을 대상으로, 악취 배출이 예상되는 매립장 표면, 침출수처리장, 가스배출구를 조사지점으로 선정하였다. 매립장 표면과 침출수처리장의 시료채취는 열린챔버방식인 DFC(Dynamic Flux Chamber) 시스템을 이용하였고, 가스배출구의 경우는 배출구에서 직접 채취하였다. 시료채취에 사용된 DFC는 내경 29cm, 높이 30 cm인 원통형 챔버이며, 아크릴 재질로 된 내벽은 테프론(teflon)으로 표면처리하였으며, 챔버내부를 균질화 하기 위하여 테프론으로 만들어진 stirrer를 항상 일정한 속도로 회전하게 하였으며, DFC를 현장에 적용하기 위하여 챔버의 운전조건인 시료채취 시간, 교반장치 회전수, TMA 손실률 등은 실험에 의하여 결정하였다. 트리메틸아민의 분석은 기존 방법에 비해 경제적이며 단순한 분석법인 SPME(Solid Phase Microextraction)-GC/NPD법을 이용하였다.

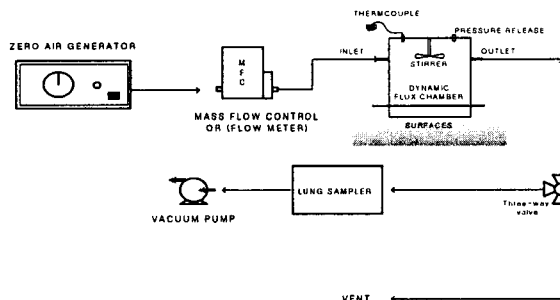


Fig. 1. Flow diagram of DFC system.

3. 결과 및 고찰

현장 시료채취를 통하여 측정된 악취농도를 이용하여 Flux($\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{sec}$)를 구한 후 악취배출면적을 적용하여 산정한 단위시간당 악취배출량(mg/day)에 활동도를 적용하여 악취배출계수를 산정하였으며, 가스배제공의 경우에는 측정된 악취농도와 배출속도를 이용하여 1개소의 가스배제공에서 악취배출량을 구하고 여기에 가스배제공의 수를 곱하여 산정한 단위시간당 악취배출량(mg/day)을 활동도(실제 매립량)로 나누어 배출계수를 산정하였다.

TMA 플럭스 산정 결과, 매립장의 표면, 침출수 처리장에서는 각각 0.141, 0.284 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$, 가스배제공에서는 29.887 $\mu\text{g}/\text{hr}$ 로 산정되어, 매립장 표면에 비해 침출수 처리장에서 약 2배정도 높게 배출되어지고 있음을 알 수 있으며, 가스배제공에서는 100.392 mg/hr 로 나타났다. 또한, 측정대상 매립장에서의 트리메틸아민의 배출량은 매립장 표면, 침출수 처리장, 가스배제공에서 각각 210.6, 2.3, 35.2 kg/yr 로 산정되었다.

Table 1. Emission of TMA from the municipal waste landfill

Sampling poing	Flux($\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$)	Area(m^2)	Emission(kg/yr)
Landfill surface	0.141	170,000	210.6
Leachate treatment plant	0.284	913	2.3

Sampling poing	Emission($\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$)	Number(ea)	Emission(kg/yr)
Gas pipe	100.392	40	35.2

사 사

본 연구는 환경부의 “차세대핵심환경기술개발사업(Eco-technopia 21 project)”의 지원으로 이루어 졌으며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- U.S EPA, Measurement of gaseous emission rates from land surface using an emission isolation flux chamber user's guide, EPA contract NO. 68-02-3889-WA18.
- SUPELCO, Solid phase microextraction: theory and optimization of conditions, Bulletin 923.
- 양성봉 (1999) 악취의 측정과 분석, 한국대기환경학회, 대기오염물질의 측정기술, 208-218.