

PB4) 음식물쓰레기 처리시설의 악취배출특성에 관한 연구

A Study on Emission Characteristics Of Odor in Food Waste Treatment Facilities

김진길 · 김창규 · 송희일 · 김병록 · 권경안
 경기도보건환경연구원북부지원 대기화학팀

1. 서 론

우리나라에서 발생하는 음식물쓰레기의 대부분은 수분이 여름철에 81.5%로 다량 함유되어 있어 처리를 더욱 어렵게 하는 요인이 되고 있다. 이러한 음식물쓰레기를 처리하는 시설은 심한 악취를 유발하는 혐오 시설로 민원유발의 주 원인되고 있으며, 특히 기온이 높은 여름철에 집중하여 발생되고 있다. 우리나라에서 악취물질의 규제는 배출구에서 복합악취를 그리고, 부지경계선에는 복합악취를 포함한 지정악취물질을 대상으로 하고 있다.

이에 본 연구에서는 악취 민원이 자주 발생하고 있는 음식물쓰레기 처리시설을 대상으로 처리방법별로 분류하여 방지시설을 거친 후 최종 배출구로 배출되는 복합악취와 지정악취물질 12종에 대해 시료를 채취하여 분석을 실시하고, 이를 토대로 악취원인물질의 규명과 배출특성을 파악하여, 향후 음식물쓰레기 처리 시설에 대한 악취저감방안 수립과 효율적인 악취관리에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 음식물쓰레기 처리시설 중 처리방법별로 5개 시설을 선정하여 2008년 2월부터 3월까지 동절기와 8월부터 9월까지 하절기로 나누어 각각 2회 씩 배출구의 측정공에서 시료를 채취하였으며, 조사대상 시설에 대한 일반적인 현황을 표 1에 나타내었다. 분석방법은 악취공정시험방법에 따랐으며, 분석항목은 복합악취, 암모니아 등 지정악취물질 12개 항목으로 개별 시험방법은 표 2와 같다.

Table 1. The status of study facilities.

Facilities	Type	Odor Control Type	Facilities	Type	Odor Control Type	
Feed Plants	FW-1	Wet	Composting Plants	CA-1	Aerobic	Scrubber
	FD-2	Dry		CA-2	Anaerobic	Bio Filter
	FE-3	etc				Tifon Cell

Table 2. Measuring items & analysis methods.

Pollutants	Sampling & analysis methods
NH ₃	0.5% boric acid solution-absorption(10L/min, 5min)-indo phenol-UV/Vis Spectrophotometer(Beckman, DU650)
TMA	Sulfuric acid Solution(1+359)-absorption(10L/min, 5min) - SPME-GC/NPD (Varian CP3800)
Aldehydes	PE+AL bag(10L)-ozone scrubber-2,4-DNPH-derivatization-HPLC(Agilent 1100)
Sulfur Compounds	PE+AL bag-TD-GC/PFPD(Varian CP3800)
Complex Odor	PE+AL bag 10L-Dilution(Top Trading, OA-301A)-Panel-Decision

또한, 개별물질의 농도를 최소감지농도로 나누어 예상악취농도를 계산하였으며, 전체 중에서 개별물질이 차지하는 백분율을 계산하여 기여도를 평가하였다.

$$OC_i(\%) \text{ (기여율)} = \frac{OC_{\text{predict},i}}{\sum_{i=1}^{12} OC_{\text{predict},i}} \times 100$$

$$OC_{\text{predict},i} \text{ (악취예상농도)} = \frac{C_i}{THR_i}$$

· C_i : 개별물질의 농도
· THR_i : 개별물질의 최소 감지농도

3. 결과 및 고찰

음식물쓰레기처리방법별 5개 시설에 대한 조사 결과는 그림 1~6과 같다. 복합악취는 모든 시설에서 희석배수 1,000배 이상이었으며, 암모니아는 퇴비화시설에서 6.7~19.7ppm이었으며, TMA는 퇴비화시설에서 0.05~0.113ppm의 농도로 나타났다. 아세트알데하이드가 전 시설에서 0.3ppm이상 검출되었고, 황화수소는 혐기성퇴비화에서 1.1ppm으로 가장 높고, 호기성시설에서 0.024ppm으로 가장 낮았다.

계절별 악취물질의 배출특성은 복합악취와 암모니아, 그리고 TMA의 경우, 계절에 대한 변화가 거의 없는 것으로 나타났으며, 여름철에는 황화합물이 높고, 겨울철에 알데하이드류가 약간 높은 경향을 보이고 있었다.

기여도를 평가한 결과, 음식물쓰레기를 처리하는 시설의 최종 배출구로 배출되는 주요 악취유발물질은 메틸머캅탄, 황화수소, TMA 순이었고, 알데하이드류 중에서는 아세트알데하이드와 iso-발레르알데하이드였으며, 암모니아와 스타이렌에 대한 영향은 거의 없는 것으로 나타났다.

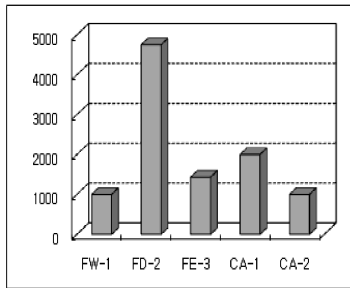


Fig. 1. The discharge characteristics of complex odor.

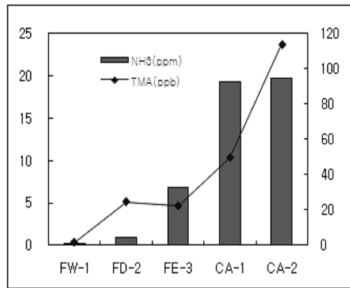


Fig. 2. The discharge characteristics of ammonia and TMA.

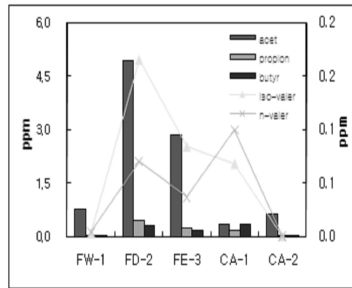


Fig. 3. The discharge characteristics of aldehydes.

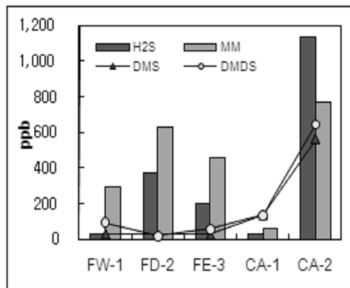


Fig. 4. The discharge characteristics of sulfur compounds.

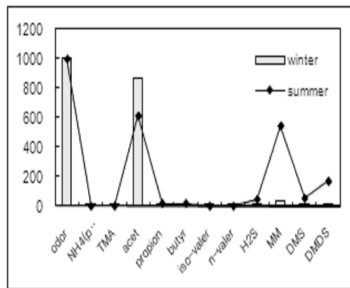


Fig. 5. The discharge characteristics of seasonal.

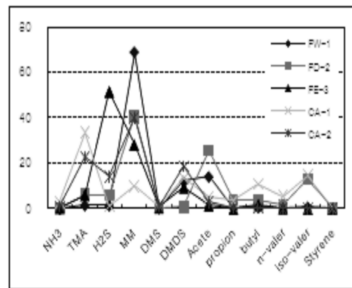


Fig. 6. The valuation of attribution degree.

참고 문헌

국립환경과학원 고시 (2007) 악취공정시험방법.

- 박중웅, 김민철, 송주형, 임점호 (2001) 음식물쓰레기의 발생원 및 계절별 특성에 관한 연구, 한국폐기물학회, 18(7), 595-603.
- 유해민, 윤근덕, 동종인, 이우찬 (2008) 음식물자원화시설 악취발생 특성에 관한 연구, 한국대기환경학회 추계학술 대회 논문집, 328-329.