

**PA14) 업종별 악취 오염물질 분포특성 조사 연구(II)**

**A Study on Distribution Characteristics of Odor Pollutants from Various Plants(II)**

송희일 · 변주형 · 이강혁 · 김진길 · 임흥빈 · 김종찬 · 정연훈<sup>1)</sup> · 이수구<sup>1)</sup>

경기도보전환경연구원북부지원, <sup>1)</sup>서울산업대학교 에너지환경대학원

**1. 서 론**

악취배출시설 별로 어떤 악취물질이 주요 악취물질로서 작용하는지 조사 연구된 기초 자료가 없어, 발생하는 악취물질의 종류에 따른 적합한 악취방지시설을 설치·운영 하여야 함에도 불구하고 이와 관련한 자료들이 매우 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 음식물쓰레기퇴비화시설 등 4개 업종에 대해 복합악취와 Ammonia 등 12개 항목에 대해 주요 배출원과 악취가 가장 심할 것으로 예상되는 부지경계 지점에서 항목별 농도 조사를 하였으며 또한 이 자료를 기초로 업종별 악취발생물질의 기여도 등을 평가하였다. 이에 본 조사연구를 토대로 악취유발 사업장의 악취저감을 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

**2. 연구 방법**

본 연구의 조사대상 사업장에 대한 시료채취는 2005년 7월부터 11월 까지 악취발생이 심한 시기에 실시하였다. 섬유제품제조시설의 텐터시설과 소각시설(일반폐기물)은 굴뚝과 부지경계 2개 지점을, 음식물쓰레기퇴비화시설은 투입동, 파쇄·선별동, 발효동의 건물 내부의 중앙지점과 부지경계에서 채취 하였고, 동물성 유지사료화시설은 한 건물 내에 투입·증자·분쇄시설이 함께 있는 내부 중앙지점과 방지사설의 굴뚝 그리고 경계지점 등 3개 지점에서 각각 시료를 채취 하였다. 내부에서의 시료채취는 입구의 문을 닫아 놓고 작업 중에 하였으며, 부지경계에서의 시료채취는 악취가 가장 심할 것으로 예상되는 지점에서 채취하였다.

조사방법은 복합악취와 지정악취물질 중 Ammonia, Hydrogen sulfide, Methyl mercaptan, Dimethyl sulfide (DMS), Dimethyl disulfide(DMDS), Acetaldehyde, Propionaldehyde(P-aldehyde), Butyraldehyde (b-aldehyde), n-vareraldehyde(n-aldehyde), i-vareraldehyde(i-aldehyde), Styrene 등 11개 항목의 악취농도를 표 1과 같은 방법으로 조사한 항목 별 조사결과를 기초로 악취물질의 농도와 악취강도와의 함수관계식을 이용하여 각 지점에서 발생하는 악취물질별 악취강도를 조사하였고, 또한 악취 기여도를 조사하여 각 악취 성분들이 냄새발생에 어느 정도 기여하고 있는지 평가하였다. 기여도 평가방법은 냄새의 최소감지값과 측정된 항목별 자료를 이용하여 예상악취농도를 구해 악취기여도를 계산하였다. 식은 (1)과 (2)에 나타내었다.

$$O_{pf} = C_m / C_T \dots\dots\dots(1)$$

$O_{pf}$  : 측정된 악취성분의 예상악취농도,  $C_m$  : 측정된 악취성분의 농도,  $C_T$  : 측정된 악취성분의 최저감지값

$$A_0 = O_p / \sum_{opj} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

$A_0$  : 악취기여도(%),  $O_p$  : 측정된악취성분의 예상악취 농도,  $\sum_{opj}$  : 측정된 모든 악취성분의 예상악취 농도합

Table 1. The method of sampling and analysis

Items	Sampling	Concentration	Detectors
Ammonia	Solution absorption	-	UV/VIS Spectrophotometer (Beckman DU650)
Sulfur compounds	Teflon bag	Low temperature condensation	GC/PFPD (Varian CP 3800)
Aldehydes	2,4-DNPH cartridge	Solvent extraction	HPLC (Agilent 1100)
Styrene	Canister	Low temperature condensation	GC/FID (Agilent 6890)

### 3. 결과 및 고찰

음식물쓰레기퇴비화시설등 4개 사업장에 대한 지점별 악취분포 조사결과는 그림 1~그림 9에 나타내었다.

악취 발생에 대한 기여도 평가에서 음식물 쓰레기퇴비화시설과 동물성유지사료화시설에선 Sulfur compounds이 각각 96.0%, 88.5% 그리고 섬유제품제조시설과 폐기물소각시설에선 Aldehydes의 기여도가 각각 62.0%, 93.5%로 가장 높게 조사되었으며, 굴뚝에서 소각시설의 악취강도는 항목별로 0.1~2.4, 복합악취는 767배로 조사되었다. 부지경계에선 음식물쓰레기퇴비화시설의 악취강도가 2.0 이하이지만, 복합악취의 희석배수는 배출허용기준인 15배(악취강도 2.5~3)를 초과한 26배의 조사결과를 보였다.

4개 업종의 악취분포특성 조사결과 최소감지농도가 낮은 Sulfur compounds과 Aldehydes가 주요 악취원인물질로 나타났다.

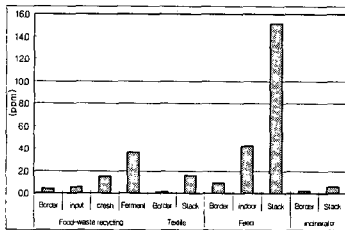


Fig. 1. The concentrations of ammonia in a plants

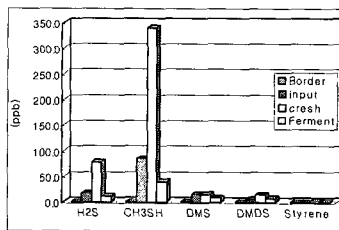


Fig. 2. The concentrations of sulfur compounds and styrene in a food-waste recycling plant.

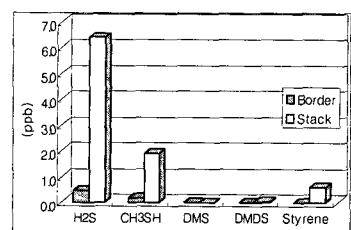


Fig. 3. The concentrations of sulfur compounds and styrene in a textile plant.

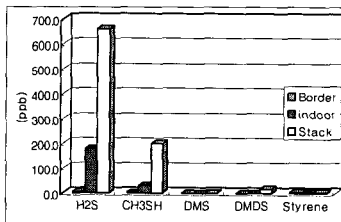


Fig. 4. The concentrations of sulfur compounds and styrene a feed plant.

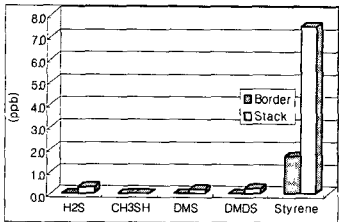


Fig. 5. The concentrations of sulfur compounds and styrene a waste incinerator plant.

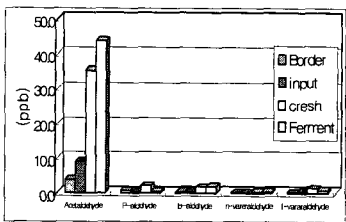


Fig. 6. The concentrations of aldehydes in a food-waste recycling plant.

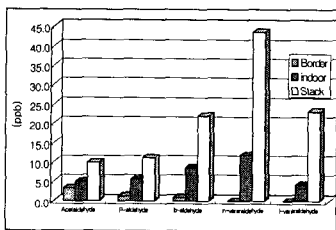


Fig. 7. The concentrations of aldehydes in a feed plant.

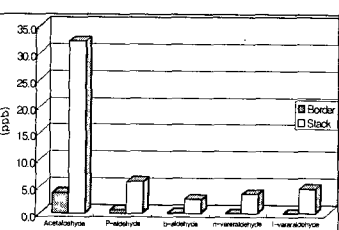


Fig. 8. The concentrations of aldehydes in a textile plant.

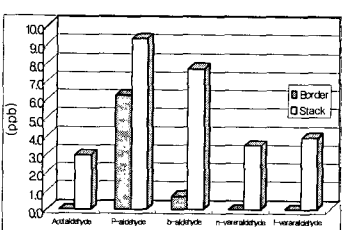


Fig. 9. The concentrations of aldehydes in a waste incinerator plant.

### 참 고 문 헌

永田好男 (2003) Odor intensity and odor threshold value. 空氣清淨, 41(2), 19.

유미선, 양성봉, 안정수 (2002) 흡착열탈착장치와 GC/MS를 이용한 휘발성유기화합물의 분석과

- 악취원인성분의 예측. *Analytical Science & Technology*, 15(1), 80-86.
- 송복주, 정재은, 정승열, 지기원 (2004) 음식물쓰레기처리설비의 악취성분에 관한 연구. *한국폐기물학회지* 21(2), 116.
- 환경부 (2001) 악취물질 발생원 관리방안을 위한 조사연구, pp. 181, 266.