

최원우 · 최인자 · 이진숙 · 김만구
강원대학교 자연과학대학 환경학과

1. 서론

산업의 고도화와 경제성장에 따른 소비욕구의 증대 및 도시의 인구집중으로 도시폐기물 발생량은 기하급수적으로 증가하고 있다. 이에 따라 도시쓰레기의 효과적인 처리방법이 현재 큰 사회문제로 대두되고 있다. 환경부에서는 2001년까지 소각처리 비율을 20%로 늘릴 계획이지만 아직 도시생활폐기물의 대부분은 매립 처리되고 있으며, 소각처리되는 양은 5% 이하로 매우 적다.¹⁾ 그리고 국내 도시 대부분이 쓰레기 매립지의 확보가 어려움을 겪고 있으며, 춘천등 많은 도시들은 도시쓰레기를 다량 가적치해 놓고 있는 실정이다.

특히 쓰레기 매립장이나 가적치장은 정유공장, 화학공장, 분뇨 및 축산처리장이나 위생처리장, 하수처리장 등과 함께 도시의 악취 발생원으로 주목받고 있다.²⁾ 국내에서는 암모니아, 메탄탄류, 스틸렌등 8가지만을 악취물질로 규제하고 있다.³⁾ 그러나 시화.반월 공단을 필두로하여 울산.온산 공단지역 등 공단지역을 중심으로 악취민원이 급증하고 있다. 그래서 환경부는 1998년 2월부터 악취방지법(가칭)을 제정키로 했다. 쓰레기 매립지에서 대기중으로 방출되는 물질들은 이들 8가지 악취물질외에도 많은 종류의 화합물들이 있으며, 농도가 매우 낮아 분석할 때 농축단계가 필요하다. 현재 악취물질의 분석에는 저온 농축 GC가 가장 널리 이용되고 있으며 FID와 같은 범용검출기 외에도 FPD, NPD와 같은 선택적 검출기와 MSD가 많이 이용되고 있다.⁴⁾

이러한 물질들의 농도를 측정하기 위한 환경계측기, 공업계측기는 대부분의 경우, 표준가스를 이용하여 측정하고 있다. 따라서 정확한 측정치를 얻으려면 신뢰성이 높은 표준가스를 필요로 한다. 또한 후각에 의한 악취 측정, 가스분석법의 연구 등에도 표준가스가 필요하다. 표준가스의 발생방법에는 정적방법과 동적방법이 있다. 정적방법은 일정용기내의 표준가스로서 대부분 고가이며, 화학적으로 활성이 있는 가스는 용기내벽과의 반응으로 흡착이나 응축현상이 발생할 수 있다. 또한 사용상 장치, 조작은 간편하지만 발생가스의 종류나 농도의 범위에 한계가 있다. 하지만 동적방법은 화학적으로 활성이 있는 가스의 영향을 거의 받지않고, 넓은 농도범위를 조제할 수 있는 특징이 있다.

본 연구에서는 분석방법을 중심으로한 춘계학술대회 발표에 이어, 매립이 진행중인 춘천시 근화동 생활 쓰레기 매립지에서 방출되는 악취물질들의 매립 진행상태, 계절변화에 관해 고찰 하였다.

2. 실험

2.1. 표준가스의 조제

악취물질의 교정용 표준 가스는 퍼미에이터(Gastec, PD-1B, Japan)를 이용하여 제조하였다. 가스제조 장치는, oilless compressor(Avanti, 3Lt 24 -HP2-, Italy), 회석가스정제용 활성탄, 실리카겔관(길이 450mm, 내경 50mm), 유량조절기(Mass flow controller, Sierra Instruments, Inc.), 퍼미에이터, 배출가스 정제용 활성탄관(길이 200mm, 내경 50mm) 의 순서로 구성되어있으며, 각 악취물질과 제조 농도에 따라

항온수조의 온도, 회석가스 유량 등의 조건을 결정하여 사용하였다. 교정용가스는 permeation tube (dimethyl sulfide, dimethyl disulfide), carbon disulfide, toluene, chlorobenzene, ethylbenzene, m,p-xylene, o-xylene는 diffusion tube(No.3200)를 발생원으로 하였다.

2.3. 분석방법

시료의 분석시 사용된 기기로는 on-column 저온 농축장치가 장착된 GC/FID,FPD(HP-5890 series II, U.S.A.)를 사용하였으며, 정성분석을 위해 GC/MS(JMS-AM 150, JEOL)를 사용하였다.

시료는 휴대용 가스채취기로 스테인레스 흡착관(길이 100mm, 내경 4.7mm, 외경 6.45mm)에 채취된 후, 200℃ 가열블럭에서 8분간 탈착시킨다. 탈착된 시료는 액체질소로 냉각된 스테인레스 분석컬럼 선단에 농축 되어진다. 분석컬럼은 stainless steel capillary column(UA5, Frontier Lab., 0.25 mm i.d., 30 m long, 0.3 μm film thickness)을 사용하였고, 30℃에서 200℃까지 온도프로그래밍과 50psi에서 10psi까지 압력프로그래밍을 동시에 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

근화동 매립지에서 발생하는 물질들을 저온농축 GC/MS와 교정용가스제조장치를 이용하여 정성, 정량하였다. 결과 근화동 매립지에서 대표적인 악취물질인 dimethyl sulfide, dimethyl disulfide, styrene, limonene 뿐만아니라 dichloroethylene, trichloroethylene, tetrachloroethylene, chlorobenzene과 같은 염소화합물이 검출되었다.

확인된 악취물질과 휘발성유기화합물의 농도 측정결과 계절별, 매립지의 환경변화에 따른 변화를 고찰하였다.

4. 참고문헌

- 1) 환경부, "환경백서", 1997
- 2) 신혜수, 김윤신, 허귀석, 실내·외 공기중 휘발성유기화합물질(VOCs)의 농도조사에 관한 연구, 대기보전학회지, 1993, 9권, 4호, 310-319
- 3) 환경부, "대기환경보전법", 1994
- 4) 김만구, 최원우, 최인자, 쓰레기 매립지에서 발생하는 악취물질의 분석, 한국대기보전학회지, 춘계학술대회 요지집, 1997, 41-43