PA11) Passive sampler를 활용한 매립지 내·외부의 암모니아 공간분포 측정

The measurement of NH_3 spatial distribution around the landfill site using the passive sampler

이범진 · 김학민 · 김선태 · 정의석
대전대학교 제1공학부 환경공학전공

1. 서 론

Passive sampler는 현장에서 제약 없이 사용할 수 있다는 간편성과 그 측정결과의 정확성, 정밀성에 대하여 입증된 바 있는 측정도구로써 대기질 측정 및 모니터링뿐만 아니라 최근에는 대기확산모델의 검증자료로도 활용되고 있다(김선태, 2001). 이러한 측정방법은 국내의 경우 1992년 이후 한정적으로 사용되었으나, 최근에는 국내뿐 아니라 해외에서도 passive sampler를 사용하는 사례가 증가하고 있으며, UNEP에서도 다양한 목적으로의 활용성을 언급하고 있다(UNEP, 1994). 이러한 passive sampler가 국내에서 이미 10여 년 전에 개발되었고(NO_2, SO_2) 현장에 적용된 사례(NO_2, SO_2, VOCs etc.)는 매우 고무적이라 할 수 있으며 본 연구진이 개발한 암모니아 passive sampler의 경우 이미 악취유발사업장(제지공장, 식품공장 등)에서 그 활용성이 충분히 검토된 것으로 보고되었다(김선태, 2000). 이후 지속적인 연구를 통해 측정결과의 신뢰성을 확보하려는 노력을 진행하였으며, 경제적인 비용으로 악취물질의 공간분포현황을 평가할 수 있다는 장점을 갖고 지속적으로 사용되고 있다.

본 연구에서는 저렴한 비용으로 다양한 지점에서 동일시간대에 시료채취가 가능한 passive sampler를 활용하여 대전지역의 K 매립지에서 발산되는 악취물질 중 하나인 암모니아의 공간분포 조사결과(매립지 내부 및 주변지역을 대상으로 1년간 계절별 1회 평가)를 정리하여 매립지의 운영에 의해 발생하는 암모니아의 주요 배출원과 그로 인한 주변지역의 영향을 확인하고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구의 암모니아 측정에 사용된 tube type passive sampler는 지름 8㎜의 크로마토그래프 여지에 인산 흡수액과 흡수액의 증발을 최소로 하기 위해 글리세린을 첨가한 흡수액을 묻혀 사용하였으며, tube type passive sampler의 외형은 원통형(지름 10㎜, 길이 45㎜) 플라스틱 몸체 아래쪽에 톨루엔을 사용하여 다공질 소수성막을 장착하였으며, 우천시에도 사용할 수 있도록 고안되었다.

본 연구는 K 매립지 부지경계 안의 측정지점과 민원이 빈번하게 발생하는 마을 5개 지점을 포함한 주변지역에서 passive sampler를 활용하여 암모니아 공간분포현황을 평가하였으며, 그림 1에 연구대상지역의 측정지점과 3D로 구현한 지형도 등을 나타내었고, 그림 2에는 측정일의 바람장미를, 표 1에는 측정지점 현황을 계절별로 구분하여 표 1에 나타내었다.

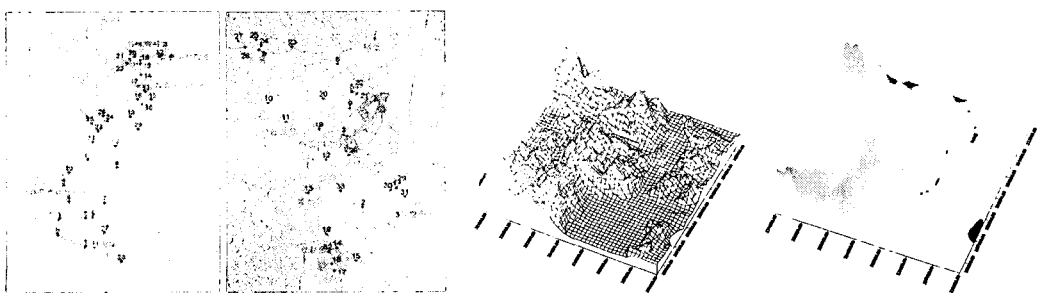

Fig. 1. The inner and outer sampling sites and topological map of the study area

Table 1. Ammonia sampling period and number of sites

Classification	Sampling period	Number of sites	
		Inner	Outer
Fall	Nov, 2000	18	14
Winter	Jan, 2001	22	33
Spring	Apr, 2001	22	13
Summer	July, 2001	23	13

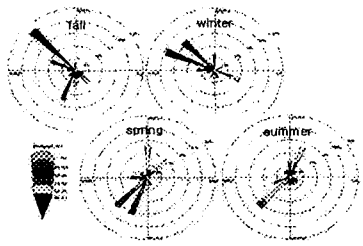

Fig. 2. seasonal windrose of this study

3. 결과 및 고찰

그림 3, 4은 각각 가을, 겨울, 봄, 여름의 매립지 내부 및 외부측정결과를 나타낸 것으로 매립지 내부에서 측정된 결과를 정리하면, 음식물 퇴비화시설의 토양탈취장 부근(최고 1,175.5ppb)과 그 주변지역, 침출수처리장 인접지역(최고 623.5ppb), 침출수저장조 부근(273.6ppb)순서로 높은 농도수준을 갖는 것으로 나타났으며, 암모니아의 주요 배출원과 상대적으로 멀리 떨어져 있는 매립지 남단의 부지경계부근에서 측정된 농도수준은 계절에 관계없이 최고 약 32.5ppb인 것으로 나타났다. 외부 측정지점의 경우 매립지 전용도로에서 최고 79.9ppb 등 매립지 정문 및 인접지역을 중심으로 상대적으로 높게 평가되고는 있으나, 주거지역의 경우 생활악취발생원의 영향으로 평균 40.0ppb미만인 것으로 나타나 매립지의 내·외부의 공간분포는 매립지가 위치한 특이한 지형적 특성과 지형·지물에 의해 나타나는 국지적인 기상현상에 의해 암모니아의 영향범위는 상이한 형태로 나타난다는 사실을 확인할 수 있었다.

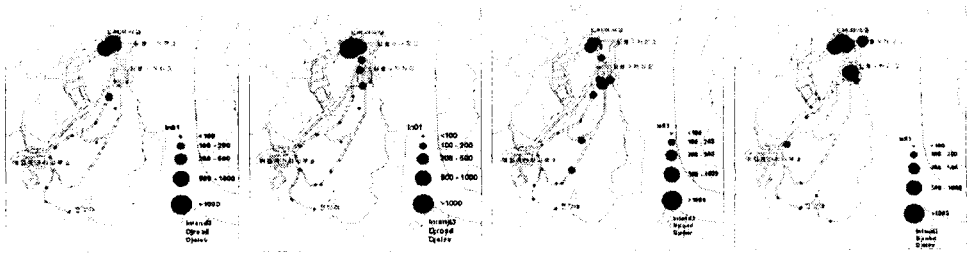

Fig. 3. Ammonia spatial distribution in the inner sites(fall, winter, spring and summer from the left side)

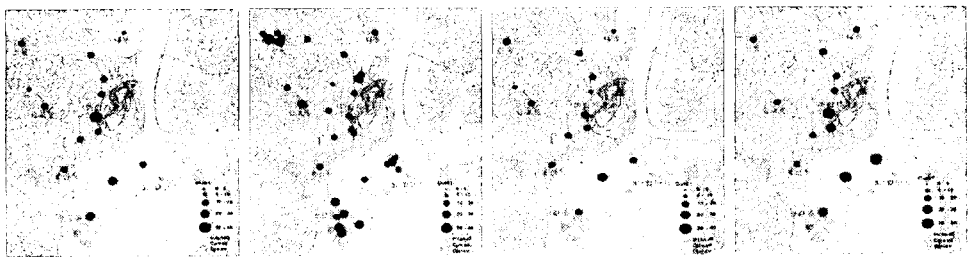

Fig. 4. Ammonia spatial distribution in the outer sites(fall, winter, spring and summer from the left side)

참 고 문 헌

UNEP/WHO (1994), 「Passive and Active Sampling Methodologies for Measurement for Air Qualit y」, GMES/AIR Methodology Reviews Vol. 4.

Sun Tae Kim et al. (2001), 「THE APPLICATIONS OF PASSIVE GAS SAMPLER IN KOREA」, 12th World Clean Air & Environment Congress and Exhibition.

김선태 외 (2000), 「암모니아 passive sampler를 이용한 제지공장 내 암모니아 공간분포 측정」, 춘계한국대기환경학회