

## BB5) Passive sampler를 활용한 도시규모의 이산화질소 공간분포 조사

### A study on a spatial distribution of urban scale using passive sampler

이범진 · 김선태 · 이종현<sup>1)</sup>

대전대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>(사)시민환경연구소

#### 1. 서론

환경대기 중의 오염물질의 농도를 표시하고 계산하는 방법은 물질의 종류에 따라 다른 방법을 사용하지만 동일한 연구대상공간에서의 측정결과는 측정목적에 부합하는 방법으로 측정된 결과에 따라 유의미한 정보를 창출하게 된다. 본 연구에 사용된 Passive sampler법은 전원 및 기타장비, 기술 등이 필요치 않아 시·공간적 제약이 적어 광범위한 지역에 대한 동시 측정의 목적으로 활용될 수 있다(UNEP/WHO, 1994). Passive sampler를 활용하여 환경대기중의 오염물질 중 이산화질소를 대상으로 측정을 진행할 경우, 측정목적에 따라 얻어지는 자료는 크게 시간적인 분포자료와 공간적인 분포자료로 구분할 수 있는데, 전자의 경우는 계절적인 변화, 요일에 따른 변화 등을 관찰할 수가 있고, 일반적인 공간적인 분포조사를 목적으로 실시하는 후자의 경우, 전자의 경우보다는 많은 자료를 다루게 되므로 동시에 얻어지는 공간자료에 대한 분석기술이 요구된다.

이러한 공간자료에 대한 분석을 진행하기 위해 본 연구에서는 제 18회 시민에 의한 전국 이산화질소 조사의 일환으로 서울지역의 공간측정결과 자료의 해석을 위해 평균농도 분석, 순위분석, 빈도분석 등을 활용하였으며, 공간측정결과 자료의 표현을 위해 GIS 및 Sufer등을 도입하여 분석을 수행하였다.

#### 2. 연구방법

Passive sampler를 활용한 도시규모의 이산화질소 공간분포 조사를 수행한 결과를 분석하기 위해 본 연구에서는 다음과 같은 과정을 통해 분석을 하였다. 먼저, 측정지점의 수와 측정지점의 용도에 대한 분석으로서, 측정지점의 선정에 대한 평가를 수행하였으며, 서울시의 전체자료에 대한 평가를 수행하기 위해 서울시에 위치해 있는 25개 구에서 측정한 모든 자료를 대상으로 용도별 평균농도 분석과 누적빈도 분포를 분석하였다.

세부적으로는 서울시의 전체 이산화질소의 분포현황에서 각 구가 기여하는 정도를 평가하기 위해 각 구에서 측정한 이산화질소 농도에 대한 평균농도에 대한 분석을 진행하였으며, 누적빈도분포분석을 통해 95%수준에서의 평균농도를 분석하였다. 또한, 모든 자료에 대하여 GIS를 활용하여, 측정지점을 입력하고 서퍼 프로그램으로 구현한 컨터맵을 나타내었으며, 서울시의 전체 이산화질소 공간분포 현황을 나타내고자 하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

서울지역의 이산화질소 조사는 2002년 1월 10일부터 11일까지 수행하였으며, 80여 명의 자원봉사자, 활동가, 시민이 참여하였고, 30여 대의 차량이 동원된 대규모 측정으로 진행되었다. 본 측정이 있는 양 일간의 기상상황을 분석해 보면, 흐린 날씨와 함께 비가 섞인 강설이 있었음을 확인할 수 있었으며, 측정일의 기온은 영하 1.5℃에서 2.2℃이었고, 양일 0.5mm의 강우가 있었으며, 2.2mm의 강설이 있었음을 확인할 수 있으며, 평균 일조시간은 양일 7.97시간, 8.42시간임을 확인하였다.

##### 3.1 서울지역의 이산화질소 측정결과

서울지역에서 수행한 passive sampler를 활용한 이산화질소 조사는 모두 94개 지점에서 측정이 이루

어졌으며, 분실 등의 사유로 인하여 925지점의 자료가 분석에 사용되었다. 측정지점에 대한 용도별 분포현황을 나타낸 그림 1과 그림 2에 의하면, 도로변이 가장 많은 42%를 차지하였으며, 학교지역(21%), 아파트단지(20%), 일반주택가(15%) 순으로 나타났으며, 각 측정공간에 대한 평균농도는 도로변에서 38.1ppb, 아파트단지에서 34.8ppb, 주택가에서 35.7ppb, 학교에서 34.4ppb, 지하공간에서 33.2ppb, 공원에서 24.1ppb로 기타에서 38.2ppb로 검출되었으며, 전체 평균농도는 36.5ppb로 조사되었다.

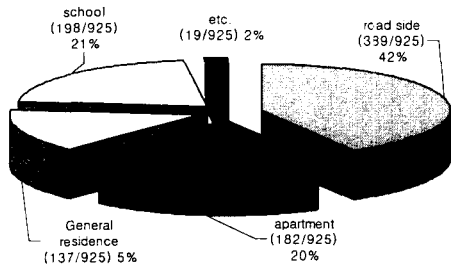


Fig. 1. Classification of sampling site by usages

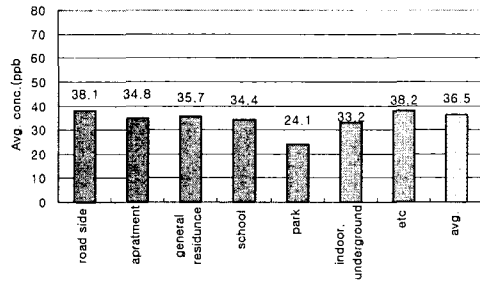


Fig. 2. Average concentration by usages

### 3.2 서울지역의 이산화질소 공간분포

누적빈도분포를 나타낸 그림 3에 의하면, 전체평균농도와 유사한 수준으로 평가되는 평균농도가 95%의 누적빈도에서 도로변이 51.5ppb, 아파트와 일반주택가가 45.0ppb 수준, 학교부근에서 46.2ppb수준인 것으로 조사되어 아파트와 주거지역보다는 학교지역이 높게 평가되었다. 이는 교통편의 등의 이유로 대부분의 학교들이 도로와 인접한 곳에 위치하고 있기 때문이라고 판단되는 결과를 얻었다. 그림 4는 본 측정에서 얻어진 결과에 대하여, 컨터맵을 구현한 결과를 나타내고 있으며, 강남지역에서는 금천구 일부 지역, 서초구 등에서 높게 평가되었고, 전체적으로 서울의 중심가와 강남지역과 동북지역에서 상대적으로 높은 이산화질소가 검출된 것을 확인할 수 있다.

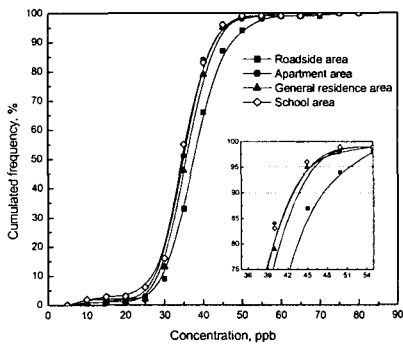
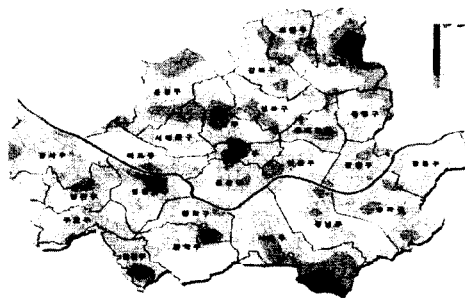


Fig. 3. Cumulative frequency distribution of Seoul Seoul by usages.



### 감사의 글

본 조사를 위해 직접 측정에 직접 참여해주신 시민, 활동가, 자원봉사자 여러분 모두에게 감사 드립니다.

### 참고 문헌

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