

간이측정기를 이용한 대기중 이산화질소 농도의 측정 및 평가

김종구^{*} · 김선태^{**}

^{*}서울대 환경대학원, ^{**}대전대 환경공학과

1. 서론

이산화질소는 자동차가 주배출원인만큼 자동차의 증가에 따라 그 오염도가 증가하고 있는 실정이다. 이산화질소 농도를 측정하기 위한 현재까지의 방법은 공기포집기의 여러 문제점 때문에 다량의 자료를 얻는데 많은 제약이 있다. 본 연구에서는 이산화질소 간이측정기를 제작하여 다음과 같은 실험을 하였다.

1)간이측정기의 정확성에 대한 검증을 위하여 대기오염 공정시험법상의 이산화질소 측정법 중의 하나인 야콥스호흐하이저법 (Jacobs-Hochheiser, 이하 J-R법)에 의한 측정결과와 비교하였다. 2)간이측정기를 이용하여 교차로 주변의 60개 지점에서 이산화질소 농도분포를 측정하여 분석하였다.

2. 제작방법과 분석방법

캡슐형 간이측정기는 자연적인 확산현상을 이용하여 대기 중의 질소산화물을 트리에탄올아민을 묻힌 여지에 포집하도록 제작한 것이다. 플라스틱 캡슐 (12mm내경, 45mm길이) 에 바람의 영향과 빗물이 스며드는 것을 방지하기 위하여 아래쪽에 소수성막을 부착하였고, 여지는 크로마토 실험용 여지를 이용하였다. 캡슐형 간이측정기의 사용방법은 아래쪽 마개를 열어 일정시간 대기중에 폭로시키고 다시 마개를 하여 회수하면 된다. 분석은 측정된 캡슐에 살츠만시약 (인산 30ml, Sulfanilic Acid 5g, n-1-Naphthyl Ethlene Diamine 2 염산염 50mg을 1L로 한 것)을 넣어 포집된 이산화질소의 양에 따라 발색을 시키고 구 발색정도를 비색계를 사용하여 측정하여 농도로 환산한다.

3. 결과 및 고찰

< 표 1 >은 왕복 4차선의 교통량이 적은 도로변에서 측정한 값으로 낮은 농도 범위 내에서 간이측정기에 의한 결과가 J-R법의 결과와 비교적 잘 일치하는 것으로 나타나고 있다. 간이측정기 상호간의 상관관계도 평균이 11.37, 분산 2.38로서 95% 신뢰도의 신뢰구간은 $10.23 \leq m \leq 12.51$ 로 높은 신뢰도를 보이고 있다.

또한 < 표 2 >는 왕복 6 차선의 교통량이 많은 비교적 고농도의 지점에서 측정한 값으로 맑은 날의 간이측정기 결과는 J-R 법과 비슷하게 나오고 있으나, 비가 올 때의 측정값은 상당히 차이를 보였다. 그것은 J-R법과 간이측정기의 공기 포집방법의 차이 때문으로 판단되나, 기상상태에 따른 간이측정기의 신뢰성 문제에 대해서는 앞으로 보다 구체적인 연구가 필요하리라 보인다.

<그림 1>는 간이측정기에 의해 시내 중심부 교차로 주변의 60개 지점에서 이산화질소 분포를 측정한 결과를 나타낸 것으로, 이와 같이 간이측정기는 현재까지 불가능했던 면적오염 분포 상황이나 고도별 분포 등 대량의 자료를 얻는데 그 활용도가 크며, 또한 누구나 어디서나 쉽게 측정할 수 있어 환경교육 등의 방면에도 이용할 수 있다.

<표 1> 교통량 적은 곳의 NO₂ 측정값

일 자	날 씨	J-H법 (ppb)	간이측정기 (ppb)
1993 7.19 - 7.20 (24시간)	맑 음	13.4	9.3
			11.3
			11.1
			14.8
			10.9
			11.3
			10.9
			평균 11.37

<표 2> 교통량 많은 곳의 NO₂ 측정값

일 자	날 씨	J-H법 (ppb)	간이측정기 (평균, ppb)
8.15	비	34.4	55.8
8.16	비	40.3	66.8
8.17	맑 음	47.2	48.6
8.18	맑 음	49.9	48.2

<그림 1> 교차로 주변의 이산화질소 농도 분포 (단위: ppb)

