

1F5) Passive sampler를 활용한 교통량에 따른 이산화질소 농도경향 분석

Analysis of the NO₂ Cconcentration Trend by the Volume of Traffic Using Passive Sampler

이 범진 · 김 선 태¹⁾

(사)시민환경기술센터, ¹⁾대전대학교 환경공학과

1. 서 론

서울의 시정장애 현상은 80년 이후부터 계속 심화되고 있어 '서울 스모그'라는 새로운 용어를 탄생시키기에 이르렀다. 서울 스모그 발생은 가정용 연료의 연소와 노천소각에 의한 일부 원인과 함께, 대부분은 자동차 배출물질에 의해 유발되는 광화학 스모그는 미세한 입자상 물질에 의해 복합적으로 나타나는 것으로 알려져 있다. 서울지역의 자동차로부터 배출되는 오염비중은 1991년 54.4%에서 매년 증가하며 1997년부터 85%를 넘어섰다.¹⁾ 또한 전국 대도시의 자동차 배출가스의 대기오염 비중을 분석한 자료¹⁾에 의하면 97년도에 전국 대기오염물질 배출량의 41.1%가 자동차에 의한 오염 비중을 차지하는 것으로 조사되었고, 서울의 경우 무려 85.6%가 해당되는 것으로 나타났다. 전국 대기오염 배출량의 자동차가 차지하는 비중은 부산과 인천을 제외한 대구, 광주, 대전이 모두 70%를 상회하는 것으로 조사되었고 경기도의 경우도 59.8%에 이르는 것으로 알려져 있다. 90년대 이후 수도권은 팽창의 팽창을 거듭하여 최근, 김포 및 판교부근의 신도시개발 계획까지 양산할 수밖에 없는 현실에 이르게 되었다. 이러한 도시팽창은 편리한 생활을 영위하려는 사람들의 욕구에 발맞추어 각종 시설들이 같이 입주하는 특징을 가지고 있으며, 90년대 후반 이후 우리나라에 급증한 대형 할인점은 주요 도심에 교통량을 집중시키는 악영향을 초래하고 있는 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 수도권과는 다소 떨어져 있으나, 수원 등 수도권 주변의 위성도시로 출퇴근하는 차량 및 각종 화물을 운송하는 대형 차량들이 1번 국도를 지나며 도심을 관통하는 도로구조를 가지고 있고, 앞서 언급한 대형 할인점이 최근에 개점한 오산시를 대상으로 연구하였다. 본 연구에서는 대형 할인점의 개점을 전후로 측정한 이산화질소 공간분포 자료와 동시에 측정된 교통량 자료를 분석함으로써 교통량과 직접적으로 관계가 있는 이산화질소 농도 특성을 분석하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서 측정된 이산화질소는 교통량 조사시기에 포함되어 있는 2002년 8월 23일부터 24일과 28일부터 29일을 선정하여 2회 동안 주말과 주중에 3시간단위의 이산화질소를 1일 8회 측정하여 24시간 동안 측정된 자료와 함께 조사한 교통량 자료를 분석하였다. 교통량 조사는 8월23일부터 28일까지 실시하였으며, 이산화질소를 측정하는 2개 지점과 동일한 지점인, 4번 교차로와 8번 교차로 2지점에서 진행하였다. 이산화질소는 여지면적이 넓은 badge type passive sampler를 활용하여 3시간 단위로 구분하여 24시간동안 8회 측정을 진행하였다. 교통량조사는 오전 7시부터 오후 일몰 전까지 매시간단위에서 15분 간격으로 대형, 소형으로 구분하여 통행량을 조사하였고 분석에는 시간단위의 교통량자료를 활용하였다. 표 1에는 이와 같은 이산화질소 측정과 교통량 조사의 개요를 나타내었다.

Table 1. Outlines of this study in Osan.

구분		조사 기간		측정지점 및 개수		조사 방법
일변화분포	개점 전	1차	8.23(금)-8.24(토)	1지점 8개	1지점 8개	3시간 간격으로 24시간 동안 시료채취
		2차	8.28(수)-8.29(목)	1지점 8개	1지점 8개	
	개점 후	3차	9.11(수)-9.12(목)	1지점 8개	1지점 8개	
		4차	9.14(토)-9.15(일)	1지점 8개	1지점 8개	
교통량 조사	개점 전	6일	8.23(금)-8.28(수)	2지점 6일		2지점에서 오전7시부터 일몰전(19시)까지
	개점 후	-	-	-		

3. 결과 및 고찰

이산화질소와 교통량 조사를 실시하기 위해 선정된 두 지점은 대형할인점이 개점할 교차로와 접한 측정지점(4번 교차로)과 남쪽으로 200m 정도 떨어져 있는 S아파트 사거리(8번 교차로)로 선정하였다. 4번 교차로는 대형할인점 개점으로 주차장의 입구가 인접한 지점으로 개점 시 가장 혼잡할 것으로 예상되는 지점이며, 8번 교차로는 1번 국도와 교차하는 지점으로 대형할인점이 개점할 경우 영향을 크게 미칠 것으로 예상되는 지점이었다.

이산화질소 농도와 자동차 통행량을 비교한 그림 1과 그림 2의 교통량 자료는 불연속으로 존재하며, 당일 19시 이후부터 익일 오전 7시전까지는 교통량 조사를 수행하지 않았다. 그림 1에는 4번 교차로에서 주중에 해당하는 수요일부터 목요일까지 측정된 이산화질소 농도와 교통량 조사자료를 나타내었다. 그림 2에는 S아파트 사거리인 8번 교차로에서 동일한 방법으로 수행한 주말의 자료를 나타내었다. 조사하지 않은 23일 19시 이후부터 익일 7시 이전의 교통량 자료와 실측된 일부자료를 제외하고는 3시간 단위의 평균이산화질소 농도와 교통 통행량은 유사한 경향을 보이고 있는 것을 확인할 수 있었다. 그림 3과 그림 4에서는 이와 같은 경향을 두 변수간의 상관분석을 통해 확인 할 수 있는데, 4번 교차로와 8번 교차로에서 교통량과 이산화질소 농도와의 상관계수는 각각 0.7308과 0.7549로 비교적 양호한 것으로 조사되었다.

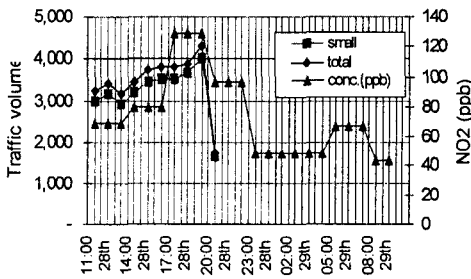


Fig. 1. Intersection No. 4 at weekdays

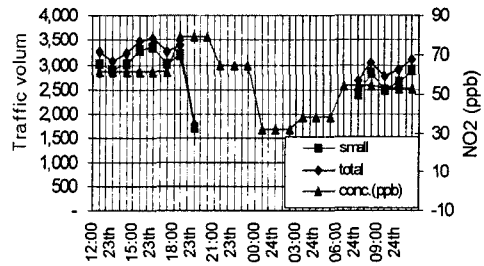


Fig. 2. Intersection No. 8 at weekend

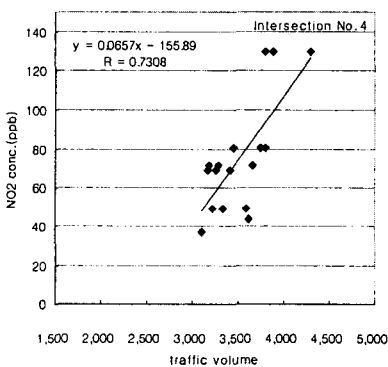


Fig. 3. Correlation NO₂ conc. with traffic volume at intersection No. 4

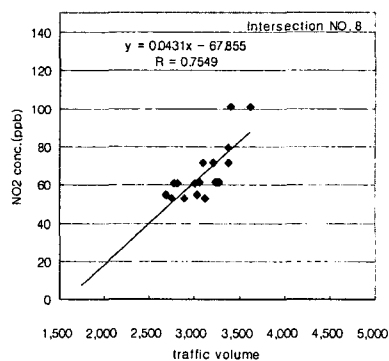


Fig. 4. Correlation NO₂ conc. with traffic volume at intersection No. 8

참고문헌

- 자동차와 환경, 「자동차 환경공학 특론」, <http://autoenv.org>
 김선태, (2002), 「오산시 대형할인점 개점에 따른 대기오염 변화에 관한 조사」, (사)시민환경기술센터
 오원탁, (2002), 「롯데 마트 오산점 신축에 따른 교통량 조사」, (주)원곡엔지니어링