

A survey on the concentration of NO₂ around toll booth of highway

김혜진, 이의상, 김신도*

한국도로공사 도로연구소 환경연구실, *서울시립대학교 환경공학과

I. 서론

1968년 경인고속도로의 개통을 필두로 1970년에는 경부고속도로가 완전 개통됨에 따라 우리나라는 전국 1일 생활권 시대로 접어들게 되었고, 고속도로는 우리 경제의 급진적인 성장에 커다란 몫을 담당하며, 이에 따른 생활 수준의 향상을 가져다 주었다. 그러나 1969년 고속도로의 일일교통량이 9,000여대에 불과하던 것이 1996년에는 하루 평균 220여만대 이상의 차량이 고속도로를 이용하였으며, 매년 이용 차량이 20% 정도 증가함을 보임에 따라 차량 배출가스로 인한 대기오염물질의 증가가 우려되고 있는 실정이다.

현재 고속도로에는 139개소의 통행료 징수를 위한 요금소가 운영되고 있는데 이러한 요금소에서는 일반 고속도로 구간과는 달리 자동차의 공회전, 급격한 가속 등으로 인한 대기오염물질의 증가가 예상되어지며, 특히 요금소 내부로 확산될 경우 거의 자동차 배출가스에 무방비 상태로 노출되어 있는 근무자의 인체에 심각한 영향을 초래할 우려가 있어, 요금소에서의 자동차 배출가스에 의한 오염 방지대책 수립이 절실히 요청되고 있다. 그러나 아직까지는 요금소에서 예상되어지는 대기오염의 심각성에 비해 이에 대한 기초적인 자료가 부족하여 적절한 대책 수립에 어려움이 있다.

따라서 본 연구에서는 자동차 배출가스에 의한 오염물질 중 NO₂를 중심으로 하여 Passive sampler를 이용한 요금소 주변 농도 분포를 계절별로 측정·분석하여 고속도로 요금소 주변의 대기오염도를 파악하고자 하였다.

II. 실험방법

고속도로 요금소 주변의 오염도 측정은 1997년 4월 24일 ~ 27일 (봄철), 1997년 8월 21일 ~ 24일 (여름철)에 고속도로 요금소 중 가장 규모가 크며, 교통량이 가장 많은 곳인 성남시 중내동에 위치한 서울 영업소를 대상으로 하여 실시되었다.

요금소 및 전·후방에 봄철에는 27개소, 여름철에는 50개소의 측정점을 선정하여 passive sampler를 설치하고 측정·분석 후 24시간 농도치를 구하여 요금소 주변의 NO₂ 농도 분포를 파악하였으며, 목요일과 금요일을 주중으로, 토요일과 일요일을 주말로 간주하여 주중과 주말의 농도변화를 비교하였다. Passive sampler로는 일본 Tokyo Roshi Kaisha, Ltd사의 Badge type의 sampler를 사용하였고, 교통량 조사는 측정 당일 영업소의 교통량 통계를 사용하였으며, 기상은 Weather Monitor II(Davis, USA)를 이용하여 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

다음의 그림들은 passive sampler로 측정한 요금소 주변의 NO₂ 농도 분포를 각 계절별로 주중·주말을 비교하여 나타낸 것이다.

봄철의 측정결과 측정지점별로 24시간 평균 35.1~98.9 ppb의 농도를 나타내고 있으며, 주중에는 34.6~132.2ppb, 주말에는 35.2~96.2ppb의 농도 분포를 보였다. 주중이 주말에 비해 약간 높은 농도 분포를 나타내고 있는데 이는 주중의 교통량이 주말에 비해 많았기 때문인 것으로 보여지며, 그림에서와 같이 주중, 주말 모두 요금소 부스의 농도보다 고속도로 출구(수원에서 서울방면)에서 약 200m지점부터 농도

가 높아지는 것으로 나타나고 있는데 이러한 현상은 주중이 주말보다 더 차이가 심하게 나타났다.

여름철의 경우는 측정지점별로 평균 17.4~102.8 ppb의 농도를 나타내고 있으며, 주중에 23.9~109.9ppb, 주말에는 10.6~95.6ppb의 농도 분포를 보이고, 봄철과는 달리 요금소 부스에서의 농도가 가장 높게 나타나고 있으며, 고속도로 입구(서울에서 수원방면)와 출구쪽 중 출구쪽에서의 농도가 더 높은 것으로 나타나고 있는데 이는 고속도로 통행차량 이외에 출구쪽 인접도로에서의 차량통행에 영향을 받은 것으로 보여진다.

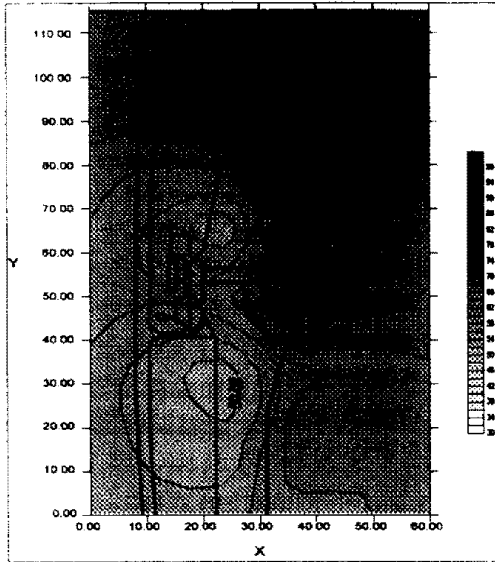


그림1. 봄철 주중의 NO₂ 농도 분포

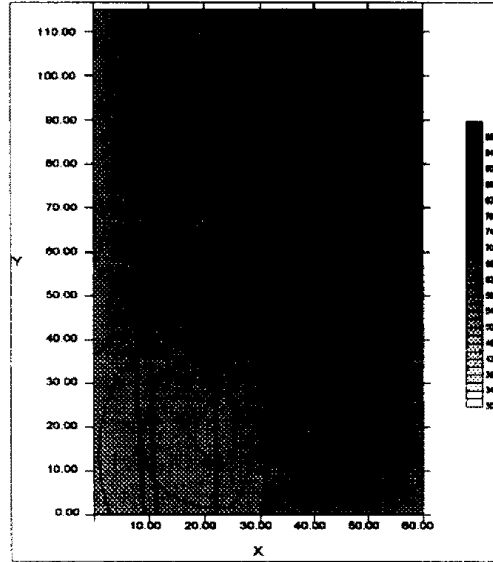


그림2. 봄철 주말의 NO₂ 농도 분포

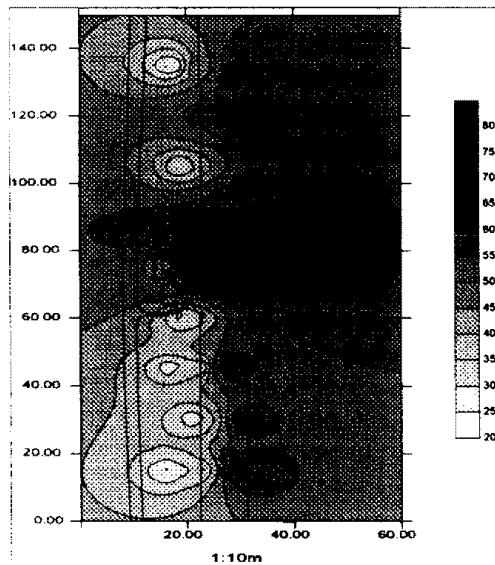


그림3. 여름철 주중의 NO₂ 농도 분포

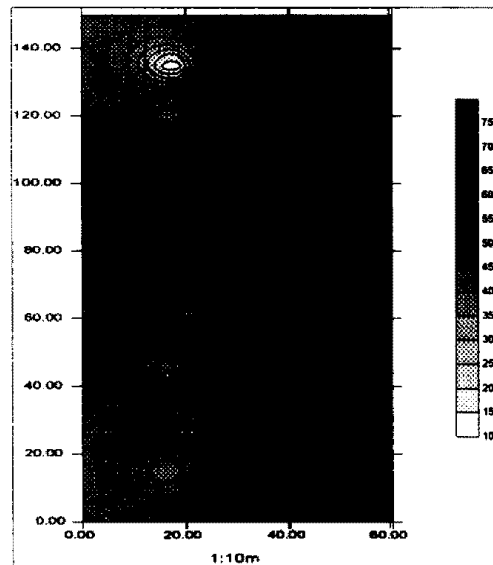


그림4. 여름철 주말의 NO₂ 농도 분포

참고문헌

- 1) 한국도로공사, 영업소 근무환경 개선 연구를 위한 자료조사 보고서, 1986.
- 2) 유형달, 고속도로 매표소 대기오염 방지대책에 관한 연구, 한양대 환경과학대학원 석사논문, 1987.
- 3) 신찬기 외, 대기오염농도와 기상인자의 관련성 연구, 한국대기보전학회, 1992.