

## PF11) 서울시 일부 지하철역사의 PM<sub>10</sub>의 농도 및 중금속의 분포 특성에 관한 연구

### Statistical Characteristic of Distribution of Concentration and Heavy Metal of PM<sub>10</sub> in The Subway stations of Seoul

김윤신 · 노영만 · 이철민 · 송민경 · 김종철 · 전형진  
한양대학교 환경 및 산업의학연구소

#### 1. 서 론

서울시는 가중되는 혼잡한 도심교통의 원활한 소통과 오염도를 감소시키는 대책의 일환으로 수도권 지역에서 지하철을 적극적으로 개발해 왔다(김민영, 1998). 서울시의 지하철은 40% 이상의 높은 수송분담율을 기록하고 있다. 또한 이용 승객의 증가와 함께 주변의 지하상가와 역세권을 형성하여, 주요 교통수단 및 서울시민의 중요한 생활공간으로 자리 잡게 되었다(한근혁, 2002).

이러한 지하철 노선의 확충은 지하공간을 인간의 새로운 활동 영역으로 확대시키면서 지하철 공기질이 인간의 건강에 위해한 영향을 직·간접적으로 줄 수 있으며 지하공간 오염이라는 새로운 문제를 야기하고 있으며(R. Perry, 1994), 지하역사 구조물내의 인공적인 환기시설이나 배기시설만으로는 지하공간의 실내공기를 쾌적하게 유지할 수 없다는 환경보건학적인 문제점을 지적할 수 있다. 더욱이 지하에서의 활동시간과 이용객의 수가 점차 증가될 것이 예상됨에 따라 지하생활공간에서의 실내공기오염은 매우 심각해 질 수 있다(송희봉, 1999).

지하철과 관련한 실내공기질 중 특히 먼지문제는 다른 오염물질 또는 오염현상에 비하여 심각한 사회문제로 대두 되고있다(조석주, 2004).

특히, 지하역사에서 미세먼지의 주요 오염원으로는 지하철의 운행과정에서 열차풍 등에 의한 발생, 운행시간동안의 지하철 이용승객과 외부공기에 의한 유입 등을 들 수 있으며, 또한 여러 가지 복합적인 원인에 의한 것이다. 따라서, 지하역사 근로자 및 이용승객들은 이러한 원인의 미세먼지에 계속적으로 노출되어지며, 일부 중금속에 미세먼지가 오염되었을 경우 보건학적으로 인체위해성이 예상되어진다.

따라서, 본 연구에서는 서울시 일부 지하철역사내에서 미세먼지 중 중금속 성분을 파악함으로써, 지하역사 실내공기의 오염실태와 문제점을 파악하여 지하철역사 내 실내공기질 개선 및 제어대책을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

본 연구는 서울시 일부 지하철역사내의 미세먼지 농도분포와 중금속 성분을 파악하기 위하여 2005년 10월 6일부터 10월 18일까지 1호선, 2호선, 3호선, 4호선의 일부 역사 승강장을 대상으로 시료를 채취하였다. 미세먼지의 시료채취는 mini-volume air sampler(Airmetrics, U.S.A)를 이용하였으며, 채취유량은 5ℓ/min으로 24시간 연속측정을 실시하였으며, 측정 지점은 실제 시민들이 이용하는 지하철역사 승강장에서 지면으로부터 1.5m 높이에서 측정하였다.

중금속의 성분분석을 위하여 회화법의 전처리방법을 수행하였다. 전처리가 끝난 시료는 ICPS-7500(SHIMADZU, Japan)를 이용하여 중금속의 분석을 실시하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

표 1에서 각 호선별 지하철역사 승강장에서 측정된 PM<sub>10</sub>의 농도를 제시하고 있다. 평균 PM<sub>10</sub>의 농도는 104.1μg/m<sup>3</sup>으로 조사되었다. 또한, 각 호선별 지하철역사에서의 농도분포는 1호선에서 168.1μg/m<sup>3</sup>, 2호선에서 81.1μg/m<sup>3</sup>, 3호선에서 115.0μg/m<sup>3</sup>, 4호선에서 104.1μg/m<sup>3</sup>로 조사되었으며, 1호선 지하철역사의 경우 환

정부의 “다중이용시설등의 실내공기질 관리법”에서 제시하는 미세먼지의 유지기준인  $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 초과하고 있는 것으로 조사되었다. 이는 상대적으로 1호선의 승강장 시설이 노후 되어 있으며, 대상 지하역사의 경우 환승역사로 이용 승객의 수가 많았던 이유로 상대적으로 높은  $\text{PM}_{10}$ 의 농도가 조사된 것으로 판단되어진다.

Table 1. Concentrations of  $\text{PM}_{10}$  in the subway stations (unit :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	N	Mean	S.D.	Max	Min
Line No.1	4	168.2	22.7	185.9	135.9
Line No.2	4	81.1	28.4	111.4	42.9
Line No.3	4	115.0	26.4	144.1	80.1
Line No.4	4	104.1	38.3	156.9	74.9
Total	16	117.1	42.2	185.9	42.9

### 사 사

본 연구는 2005년 환경부 차세대핵심환경기술개발사업(과제번호: 013-041-037)의 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

- 김민영 · 라승훈 · 신도철 · 한규문 · 최금숙 · 정일현 (1998) 서울지역 지하철역의 공기 중 오염인자의 노선별 분포 특성, 한국환경위생학회지, 24(2), 134-144.
- 한근혁 (2002) SEM/EDX를 이용한 서울시 지하철 역사 내 오염원의 기여도에 관한 연구, 경희대학교 대학원 환경학과 석사학위 논문.오존최대농도지표를 이용한 오존단기예측모형 개발, 한국대기보전학회 추계학술대회 요지집, 93-95.
- R. Perry and I. L. Gee (1994) Vehicle emissions and effects on air quality : indoors and outdoors, Indoor Environment, 3, 224-236.
- 송희봉 · 신동철 · 황승만 · 박연준 · 홍성희 · 문영훈 · 백성욱 (1999) 대구지역 지하철역사의 실내공기질 특성평가.
- 김민영 · 이민환 · 조석주 · 김신도 (2004) 지하철역사내 미세먼지의 변동특성과 동태에 관한 연구, 한국대기환경학회 2004 춘계학술대회 논문집, 383-386.