

PG2) 2007년 서울시 다중이용시설에서의 실내공기질 분포 특성

Distributions of Indoor Air Quality in Public Facilities in Seoul during 2007

이호찬 · 한규문 · 전재식 · 김주형 · 김민영

서울특별시보건환경연구원

1. 서 론

공공성의 증대와 시민들의 인지도 증가에 따라 건물에서의 실내공기질 문제가 중요한 이슈가 되고 있다. 특히 일상생활 중 대부분의 시간을 여러 형태의 실내공간에서 생활하기 때문에 실내 환경은 더욱 중요한 의미를 지니고 있다. 미국 환경보호청(USEPA)은 실내공기오염의 심각성과 인체 위해성에 대한 사람들의 무관심을 경고하였으며 가장 시급히 처리해야 할 환경문제로 발표하였다. 국내에서는 「다중이용시설등의 실내공기질 관리법」이 2004년에 제정된 이후 대상시설에 대한 실내공기질의 연구조사 자료가 매우 미약한 수준이다. 이에 따라 서울시에서는 다중이용시설에 대한 광범위한 조사를 실시하였다. 본 연구에서는 서울시에 위치한 15개의 시설군에서 2007년 3월부터 12월까지 8개 항목의 오염물질을 측정하여 이를 바탕으로 다양한 실내공간에서의 오염도분포 특성을 파악하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 2007년 3월부터 12월까지 서울시에 위치한 「다중이용시설등의 실내공기질 관리법」상의 대규모점포, 실내주차장, 의료기관, 찜질방, 지하역사, 지하도상가, 도서관, 국·공립보육시설, 박물관, 장례식장등 15개의 다중이용시설을 대상으로 하여 실내공기질 유지 및 권고기준 물질 중 미세먼지(PM₁₀), 이산화탄소(CO₂), 일산화탄소(CO), 포름알데하이드(HCHO), 총부유세균(TBC), 이산화질소(NO₂), 총휘발성유기화합물(TVOC), 라돈(Rn) 8개 항목을 각 대상 시설의 대표성을 갖는 지점에서 조사하였다. 총 대상 시설수는 874개소이며 각 시설별 2개의 장소에서 샘플을 채취하였다. 대상시설별 오염물질 분포특성을 파악하기 위해 상대적 표준화 수치를 이용하였고 전 대상시설을 지상-지하공간으로 나누어 오염도 평균을 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

8가지 오염물질을 8개 대상시설별로 분류하여 오염분포 특성을 그림 1에 나타내었다. 시설군별 오염물질의 분포특성을 파악하기 위해 오염도를 해당 오염물질의 기준치로 나눈 표준화수치(Standardized value)를 구하였다. 표준화된 수치는 각각의 측정 결과치를 대상시설별로 설정된 다중이용관리법상의 기준치로 나누어 나타낸 것으로 기준치에 대한 상대적 초과정도를 나타내며 1보다 큰 경우 기준치를 초과한 것이다. 그 결과 실내주차장은 TVOC, PM₁₀, CO₂, 지하역사는 PM₁₀, CO₂, NO₂, Rn, TVOC, 찜질방은 CO₂, NO₂, TVOC. 대규모점포는 CO₂, HCHO, NO₂, TVOC, 의료기관은 PM₁₀, CO₂, TBC, NO₂, TVOC, 도서관은 CO₂, NO₂, TVOC, 미술관-박물관은 HCHO, TVOC, 버스터미널 여객실과 철도역사 대합실은 PM₁₀, CO₂가 주 오염물질인 것으로 나타나고 있다.

전 대상시설의 측정결과를 지상-지하로 나누고 오염물질별 농도분포와 평균비교 결과를 표 1에 나타내었다. 평균을 비교한 결과 PM₁₀, CO, TVOC, NO₂, Rn은 지상보다 지하공간에서 높고 TVOC를 제외한 경우 모두 유의성 있는 결과를 보이고 있다. 그러나 HCHO, CO₂의 경우는 지하공간보다 지상공간에서 더 높은 결과를 보이고 있다.

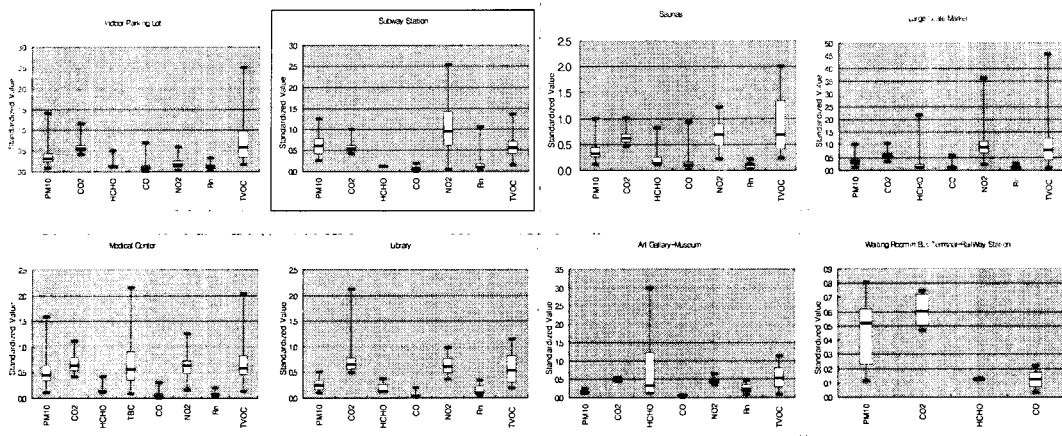


Fig. 1. Standardized Concentration of eight-Pollutants in each Public Facilities.

Table 1. Comparisons of Concentrations between over and under ground stairs in buildings.

	Maximum value		Minium value		Mean value		Standard deviation		p-value
	over	under	over	under	over	under	over	under	
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	168.9	279.7	11.8	16.8	53.9	74.3	29.1	37.6	5.783E-18
HCHO($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	280.7	299.4	12.2	12.0	19.6	16.1	26.3	17.5	0.036
CO ₂ (ppm)	2121.0	1161.0	348.0	17.0	627.0	591.0	168.0	125.0	0.001
CO(ppm)	5.90	17.40	0.05	0.05	0.86	1.90	0.77	1.98	9.670E-27
TVOC($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7445.0	6967.1	41.5	73.1	464.1	567.9	880.8	754.0	0.353
NO ₂ (ppm)	0.180	0.176	0.008	0.003	0.035	0.052	0.021	0.030	2.285E-06
Rn(pCi/L)	1.5	4.2	0.1	0.1	0.4	0.5	0.3	0.5	0.003

* α (유의수준)<0.05.

참 고 문 헌

대기환경연구회 (1995) 대기오염개론, 동화기술.

사단법인 한국대기 환경학회 (2003) 실내공기질 관리 및 측정, 한국대기환경학회지.

환경부 (2002) 실내공간 실내공기오염 특성 및 관리방법 연구.

환경부 (2004) 실내공기질 공정시험방법.

Nicolas, L., G. Mireille, J. David, J. Stan, and C. Chan (2005) Levels and deterrninds of formaldehyde, acetaldehyde, and acrolein in residential indoor air in Prince Edward Island, Canada. Environmental Research.