

The Survey of Indoor Air Quality on National Central Museum

문분자, 김신노, 이정주*

서울시립대학교 환경공학과, 용인대학교 환경보건학과*

1. 서론

최근 들어 실내오염에 관한 조사와 연구가 활발히 진행되고 있으나, 특별한 용도의 공간인 박물관에 관한 조사·연구는 아직 미흡한 실정이다. 일반적으로 실내환경은 인간을 중심으로 이루어지는데 반하여 박물관은 전시물을 보존하고, 관람객을 위한 쾌적한 환경을 만드는 것이 중요하므로 이에 적합한 환경이 조성되어야 한다. 특히, 자료의 보존·전시에 있어서 외부의 오염된 공기의 접촉을 피하기 위하여 다른 건물과 비교해서 개구부를 극단적으로 적게 하여 밀폐도를 높이게 되어 있으므로 내부에서 발생하는 오염물질에 의하여 더러워진 공기를 쉽게 제거할 수 없다는 어려움이 있다. 유물을 손상시킬 수 있는 이산화탄소는 여러가지가 있는데, 온·습도와 빛, 오염공기 등이 전시물 보존 대책을 세우는데 있어서 가장 중요한 요소이다. 온·습도가 높을 경우 전시물의 변형·변질·부식이 이루어짐과 동시에 곰팡이·유해미생물 등이 발생하게 되어 손상이 커지게 되고, 산성 오염물질과 먼지 등에 의하여 재질의 부식, 변형, 오탁을 가져오게 된다.

본 연구에서는 철저예정인 국립중앙박물관을 선택하여 온·습도와 빛, 오염물질을 중심으로 실내오염도 실태를 조사하였다.

2. 측정 및 조사

2-1. 측정일시 및 대상

본 측정은 관람객이 가장 많은 것으로 생각되는 하기방학층의 주말을 대상으로 하여 95. 8. 3.(목)~95. 8. 6.(일)에 실시하였으며, 측정대상은 관람객수기 가장 많은 2층 전시실, 전시유물의 재질이 금속이어서 공기중의 오염물질(산성가스)에 의해 피해가 나타나기 쉬운 3층의 금속공예실, 오염물질에 의해 쉽게 파손, 오탁되어 보존이 어려운 종이류를 전시·보관하고 있는 4층의 서화실을 측정대상으로 하여 시각별로 실내오염도를 측정하였다. 단, 3층 금속공예실의 경우에는 가스상 오염물질만을 측정하였다.

2-2. 측정 항목 및 방법

먼지(TSP), 가스상 오염물질(SO₂, NH₃, NO_x, O₃, CO, CO₂), 온·습도를 측정대상으로 하여 기기측정을 하였다. 측정 대상실의 농도변화를 측정하기 위하여, 각 측정점에서의 공기를 Sampling Tube로 자동측정기까지 pump로 흡입하여, 각 지점(3점)의 농도를 측정하여 Data Logger에 기록하였다.

또한 이용 관람객의 수에 따른 농도변화를 보기 위하여 각 측정실의 유출입 인원은 천정에 설치되어 있는 CCTV Camera에 의해 녹화된 Video Tape를 이용하여 각 시간대별 인원을 계수하였다.

3. 결과

1. 측정 결과는 표 1과 같으며, 전시물에 가장 큰 영향을 미치는 온도, 습도는 ASHRAE 권고치(온도 : 21.1~22.2°C, 습도 50~55%)와 본 박물관의 공조 운전기준(온도 : 26°C, 습도 : 50%)과 비교하여 볼 때 적정기준을 벗어나며, 시간에 따른 변동도 커서 전시물의 보존에 있어서 문제점으로 나타났다.

2. CO₂와 먼지의 경우는 일중에도 각 층별로 관람객의 수에 따른 변동폭이 심하므로 유물에 좋지 않은 영향을 미칠 것으로 생각된다. 따라서, 공기조화의 가동시 현재 일률적으로 해오고 있는 운전보다 관람객의 수를 고려한 유동적인 운전이 더 효율적인 것으로 판단된다.

3. 온습도, 먼지는 물론 다른 오염물질들도 공조 운전이 멈추는 폐관시간대에는 급격하게 증가하고 있어 일중 변화가 심하게 되므로 이에 대한 고려가 필요하다.

4. 가스상오염물질은 대체로 저농도이고, CO₂를 제외한 다른 물질은 층별에 따라 큰 차이를 보이지 않고 있으며, CO₂, NO_x, O₃는 공기조화가 가동되는 개관시간의 경우가 폐관시간보다 농도가 더 낮게 측정되었다.

5. 도시중심에 위치하고 있어 더러워진 외기의 영향도 무시할 수 없는데 이번 측정에서 SO₂, CO₂, NO_x, O₃ 등은 외기와 비교하여 크게 낮으나, CO₂는 관람객 수에 따라 상당히 높게 나타나므로 공조에 있어서 CO₂에 대한 고려가 요망된다.

Table 1. The result from measuring factor and subject at museum

measuring subject measuring factor	indoor						outdoor	
	opening time			closing time			opening time	closing time
	2floor	3floor	4floor	2floor	3floor	4floor		
CO ₂ (ppm)	497.49	436.02	376.31	333.99	334.62	332.26	-	-
TSP($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	42.23	-	31.27	63.14	-	41.18	-	-
SO ₂ (ppb)	6.84*			7.76*			7.22	7.09
NO _x (ppb)	16.16*			17.26*			28.42	22.27
CO(ppm)	0.48*			0.70*			3.24	3.36
O ₃ (ppb)	3.46*			2.46*			7.71	2.82
Temp.(°C)	26.35*			27.54*			-	-
Hum.(rh%)	76.74*			78.79*			-	-

* the average of total measuring points

4. 참고문헌

1. 이춘식 등, 실내환경 쾌적성 평가방법에 관한 연구(II), 과학기술처, 1994
2. 대한환경연구회, 대기오염개론, 동화기술, 1995
3. 김윤선, 실내환경과학, (주)민음사, 1994
4. 半澤龍信, "美術館·博物館の收藏·展示資料の室内保存環境", 建築設備と配管工事, 1994