

PF8) 유아교육시설 내의 실내공기질에 관한 연구

A Study on the Indoor Air Quality in Preschool Facilities

김도형 · 이경훈 · 김종수 · 이제근¹⁾

(주)책시엔 중앙연구소, ¹⁾부경대학교 환경공학과

1. 서 론

현대인들의 생활 중 실내공간채류가 차지하는 시간비중은 무려 80~90%에 달하며, 일반 성인들에 비해 호흡기 계통이 취약하고, 면역기능이 상대적으로 약한 어린이들의 경우, 오염된 실내공기에 의한 주된 피해자로서 만성질환에 노출될 가능성이 높다는 것은 주지의 사실이다. 특히, 어린이들의 인구밀도가 높은 학교 등의 실내공기질 오염도에 대한 실태파악은 아직 미흡한 실정이다.

환경부에서는 다중이용시설을 17개 시설 군으로 규정하고 「다중이용시설등의 실내공기질 관리법」을 제정하여 2004년 5월 30일부터 시행하고 있으며, 학교시설이 17개 다중이용시설 보다 실내공기오염의 위험성이 큰 것으로 판단되나, 학교시설은 환경부에서 관리하는 다중이용시설에 포함되지 않는 법적 공백이 문제화되었다. 따라서 교육인적자원부는 학교보건법 시행규칙 일부개정령(법률 제 7396호, 2005년 3월 24일 공포, 2006년 1월 1일 시행)을 통하여 교사(校舍) 내 환경위생 및 식품위생의 유지·관리에 관한 기준을 강화하였다. 이로써, 학교생활의 대부분을 교실에서 소요하는 학생들의 건강 유지에 크게 기여 할 것으로 기대된다.

본 연구에서는 학교시설 중 실내공기오염에 가장 취약한 집단으로 추정되는 미취학 아동들의 생활공간인 유아교육시설에서의 각종 가스 상 오염물질과 PM10(미세먼지), TVOC(총휘발성유기화합물), HCHO(폼알데히드) 등의 오염농도 분포특성과 유아들에 대한 직·간접 오염물질 노출성향을 고찰하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구개요

2006년 1~2월 (2개월)에 걸쳐서 부산지역 9개 유아교육시설에 대하여 건축년도, 규모, 밀폐도, 청결도 로 분류하여 측정 대상의 현황을 표 1에 나타내었다.

Table 1. 측정대상현황

Item	completion year	Floor space(m ²)	external condition	sealing	lesson enforcement	indoor staff	cleanliness	Air cleaner existence
A	1998	826	L	good	×	2	good	×
B	1991	3967	M	good	○	15	good	×
C	1999	860	K	good	×	5	normal	×
D	2001	727	K	good	○	5	normal	×
E	1996	942	J	good	○	8	good	×
F	2005	1256	K	good	○	10	good	○
G	1993	835	J	good	○	18	good	×
H	1995	347	M	good	○	15	good	×
I	1975	628	J	normal	×	4	normal	×

J: a densely built-up area K: area of adjacent road
 L: area of adjacent mountain M: inside area of an apartment complex

2.2 측정·분석 방법

측정은 실내공기질 공정시험법(2005, 환경부)에 근거하여 실시하였으며, 측정지점은 유아교육시설에서 유아들의 주 활동범위로 판단되는 지점을 대표지점으로 선정하여 측정하였다. 실내는 기본적으로 난방이 이루어지고 있는 상태였으며, 측정 항목은 학교보건법 「교사(校舍) 안에서의 공기질에 대한 유지·관리 기준」에 포함되는 항목 중 가스 상 오염물질과 새집증후군 유발물질로 널리 알려진 TVOC, HCHO 등의 노출성향 및 연관성을 파악하고자, 온도, 습도, CO, CO₂, NO₂, O₃, PM10(미세먼지), TVOC(총휘발성유기화합물), HCHO(폼알데히드)를 선택하여 측정·분석 하였다.

3. 결과 및 고찰

표 2는 국내의 실내공기질 기준현황을 나타내며 표 3은 선택적 측정대상을 통한 부산지역 보육시설 실내공기질 현황을 나타내는 표이다. 측정·분석 결과 CO₂의 평균검출농도(1016ppm)가 국내의 기준치를 초과하였으며, 이 중 CO₂기준치(1000ppm)를 초과한 3개 시설은 습도 및 TVOC와 일부 연관성을 보였다. 최근 새집증후군의 주요 원인물질로 알려진 HCHO의 농도는 예상보다 낮은 결과를 나타냈다. 본 연구 결과는 유아교육시설의 실내공기질 현황에 대한 기초자료로 활용 될 수 있을 것으로 판단되며, 교육인적자원부 산하 각급교육청 들은 성인들에 비해 오염물질에 취약한 아동보호대책에 더욱 적극적인 노력을 경주해야 할 것으로 사료된다.

Table 2. 국내·외 실내공기질 관련 기준현황

Item (unit)	CO (ppm)	CO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	PM10 (μg/m ³)	TVOC (μg/m ³)	HCHO (μg/m ³)	
Korea	school	10	1000	0.05	0.06	100	400	100
	MUI	10	1000	0.05	0.06	100	400	120
Japan (school)	10	1500	-	-	150	-	100	
Singapore(office)	-	1000	-	0.05(ppb)	150	3(ppm)	120	

MUI: multiplex use institution

Table 3. 선택적 측정대상을 통한 부산지역 보육시설 실내공기질 현황

Item (unit)	CO (ppm)	CO ₂ (ppm)	NO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)	PM10 (μg/m ³)	TVOC (μg/m ³)	HCHO (μg/m ³)	Temp. (°C)	Humidity (%)
A	1.1	728.0	0.032	0.037	93.4	132.1	7.5	8.5	36
B	3.3	1532.1	0.055	0.036	86.4	566.4	19.7	19.2	34
C	1.0	710.9	0.034	0.038	59.4	248.3	4.0	17.3	27
D	3.2	2463.8	0.087	0.036	108.4	484.7	57.1	16.0	56
E	0.8	577.5	0.034	0.031	46.7	296.3	9.1	20.1	34
F	0.9	1070.5	0.029	0.028	87.8	118.8	35.8	21.6	44
G	0.9	811.7	0.043	0.003	82.6	207.1	3.4	15.5	36
H	2.0	875.8	0.045	0.001	87.1	213.1	16.9	18.7	31
I	0.3	373.3	0.015	0.018	25.5	21.1	13.7	17.2	29
Average	1.5	1016.0	0.042	0.025	75.3	254.2	18.6	15.41	36.3

A~I : 보육시설

참 고 문 헌

- 교육인적자원부 (2005) 학교보건법시행규칙 일부개정령(법률 제 7396호, 2005.3.24 공포 2006.1.1 시행).
 교육인적자원부 (2006) 학교환경위생 및 식품위생 점검기준(고시 제 2006-10호, 2006.1.20).
 환경부 (2004) 실내공기질 공정시험법.