

미규제 어린이활동공간의 유해인자 노출

김호현(평택대학교 ICT 융합학부)

어린이 놀이시설, 어린이집 및 유치원, 초등학교 등의 어린이가 활동하는 공간에 대한 안전성 문제가 증가됨에 따라 적절한 놀이 환경 및 교육을 제공하는 법적 미관리 어린이활동공간에 대한 사회적 관심과 관리에 대한 필요성이 증대되고 있다.

최근 국외에서는 어린이 관련 주요 환경유해인자에는 살충제류, 난연제류, 다환방향족탄화수소류, NO₂ 등 연소관련 물질이 있으며, 기타물질로는 중금속 중 납, 수은 등이 보고되고 있다. 한편 환경부는 환경유해인자 노출에 의한 어린이의 건강피해 발생 예방을 위해 환경보건법 제 23조에 따라서 보육시설 및 유치원 등 어린이활동공간에 대한 환경안전관리기준을 수립하고 어린이활동공간의 시설물 부식 여부, 바닥과 벽에 사용된 벽지 및 도로 등 마감재의 중금속 유해물질 함량 기준 준수 여부, 놀이터 모래의 기생충 검출 여부 등에 대한 집중점검 및 확인 검사 제도를 통해 위해성을 관리하고 있다.

위 검사제도를 통해 사회적 수요에 대비해 관련 연구 사업을 추진해 오고 있으나, 어린이활동공간에 관한 환경안전관리 강화를 위해 어린이의 활동양상을 고려한 관리 사각지대의 선정 및 활동공간 대상 시설별 특성을 반영한 신규 관리필요 어린이활동공간 발굴의 필요성이 제기되고 있는 시점이다.

따라서 어린이 활동양상 분석을 위해 유치원(어린이집)생, 초등학생을 대상으로 학부모의 지도하에 진행된 설문조사를 실시하여 어린이의 생활패턴을 분석하였다.

또한 타 연구와의 비교를 위해 통계청에서 제공하는 2014년 생활시간조사 자료 분석 및 초등학교 저학년 521명을 대상으로 생활시간을 조사한 류현수 등의 연구결과를 참고하여 관리 필요 대상시설을 도출하고 노출빈도에 따라 우선순위를 결정하여, 어린이 활동공간 환경유해인자의 실태조사를 진행하였다.

1) 설문조사

설문조사는 유치원, 초등학교 동 연령별(저, 고학년), 생활패턴별(주중, 휴일) 시·공간 활동양상에 따른 환경유해물질 노출정도를 확보하기 위해 어린이의 행동특성을 고려하여 놀이활동, 교육활동, 휴식활동 등 어린이들의 행동패턴들을 파악할 수 있도록 설문 문항을 구성하여 2014년 7월 1일 부터 10월 7일 약3개월간 진행하였다.

대상자는 어린이집연합회(1~7세 대상)와 환경보건교사 네트워크(8~13세 대상)에 협조를 요청하여 연령대별 대상자를 선정하였다.

2) 설문조사 결과

어린이집 및 유치원 어린이가 실내에 머무는 공간으로는 주중의 경우 집, 어린이집, 기타시설로만 확인이 되었으며 기타시설에는 친척집 등의 실내공간 및 학원시설이 조사되었다. 특히, 오전시간 내(4시간 30분) 실내에 머무는 비율이 훨씬 많은 것(84%, 3시간 47분)으로 조사되었다.

또한, 주중에 활동하는 실외공간은 특별히 없다고 응답한 경우가 대다수이며, 그 외 키즈카페, 기타시설 등으로 조사되었다. 주요 기타시설은 병원, 마트, 식당, 공원, 문화센터, 대형놀이시설이 조사되었다.

어린이집 및 유치원 어린이의 오후 실외 거주현황 분포는 주중의 경우 하원 후에도 실내공간에 머무는 비중이 실외보다 높은 것으로 나타났다. 하원 이후에도 어린이집 및 유치원 내에서 머무는 비율은 11.7%로 확인되었으며, 주요 실외공간으로는 놀이터, 공원 등 주변 놀이시설, 키즈카페 순으로 비율이 높은 것으로 확인되었다. 성별 및 지역별로는 큰 차이가 없는 것으로 나타났으며, 주로 놀이터와 키즈카페 및 인근 놀이터 등을 이용하는 경우가 많은 것으로 나타났다. 기타시설은 시설별로 분석해 본 결과 식당(23%), 병원(20%), 마트(11%), 공원 및 키즈카페(19%)로 확인되었다.

어린이집 및 유치원을 동원하는 주중과 동원하지 않은 주말에 머무는 공간에 대한 현황분석을 위해 주중단위로 월요일부터 금요일 및 토요일, 일요일을 구분하였을 때, 주중 및 주말에 따른 차이점으로는 동원여부에 따라서 실외공간의 머무는 시간이 다소 길어진 차이점 이외에는 주중과 주말에 따른 차이점은 크게 없는 것으로 나타났다.

동원을 하지 않은 주말의 경우 대부분 실내인 집에서 머무는 것으로 나타났으며, 실외로 표기한 시설은 놀이터가 가장 많이 응답되었다. 실내 기타시설로는 학원, 백화점, 병원, 영화관, 체육관, 마트, 도서관 등이 조사되었으며, 실외는 공원, 캠핑장이 조사되었다.

주중에는 초등학생의 경우 주중 오전시간의 대부분은 학교에서 머무는 시간이 많으며, 기타시설로 조사된 곳은 학원시설(41.4%)이 대부분이었다. 특히, 태권도, 영어, 음악, 발레, 과학, 수학 및 미술 학원을 제외한 국어, 검도, 보습, 컴퓨터, 피아노 학원 등에 대한 응답이 높은 것으로 나타나 방과 후 학원시설에 머무는 시간이 많은 것으로 판단된다. 오후시간에는 대부분 학원 중심의 활동양상을 나타내고 있으며, 학원별로는 실내에서 학습을 하는 학원과 실내에서 활동을 하는 학원으로 구분되는 것 이외에는 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다. 학원 이외의 시설로는 운동장, PC방 등이 조사되었다.

주말의 경우 오전에는 초등학생의 대다수가 집에서 머무는 것으로 응답했으며, 집(88.7%), 학원(24%), 친척집(16%) 순으로 조사되었다. 기타시설로는 공원, 마트, 운동장, 식당, 축구장 등이 조사되었다. 주말 오후의 경우에도 주말 오전과 유사하게 초등학생의 대다수가 집에 머물거나 학원을 이용하는 것으로 나타났다. 기타시설로는 교회, 놀이터, 놀이공원 등이 조사되었다.

3) 어린이활동공간의 위해성 관리를 위한 우선순위 도출

어린이활동공간 시설별 관리의 기능을 강화하고 관리분야의 확대를 위해 어린이활동공간의 이용 빈도를 분석하여 위해성관리를 위한 조사 우선순위를 제시하였다.

1순위는 학원이며, 초등학생의 설문조사결과 학교와 놀이터 다음으로 학원시설의 응답 수가 많았으며, 태권도, 영어, 음악, 수학, 발레, 과학, 미술, 컴퓨터, 피아노 학원 등으로 매우 다양하게 조사되었다. 현재 다중이용시설 실내공기질관리법에 따라서 연면적 1,000 m² 이상인 학원에 한하여 소유자는 학원의 쾌적한 공기질 유지를 위해 기준에 적절한 시설 유지의무사항을 가지고 있으며, 그 이하는 법적 규제대상이 아니다. 따라서 단기적으로 연면적 1,000 m² 이상인 학원을 대상으로 환경유해인자에 대한 조사가 요구되며, 단계적으로 연면적 1,000 m² 미만인 학원을 대상으로 하여 환경보건법상 환경안전기준과 더불어 환경유해인자에 대한 추가 조사가 필요하다. 더불어 설문조사결과를 바탕으로 추가적인 조사가 필요한 공간은 초등학교 내 특수실이며, 교사 내 특수실, 식당, 어린이전용도서관, PC방도 환경유해인자에 대한 중·장기적인 검사가 필요할 것으로 판단된다.

2순위는 키즈카페이며, 어린이집 및 유치원 어린이의 설문조사결과 주중 오전 시간을 대부분 어린이집 및 유치원에서 보내며, 오후시간에는 놀이터, 교회, 키즈카페, 놀이공원 순으로 응답 수가 많았다. 기타시설로는 식당, 병원, 마트, 공원 등을 응답하였으며, 따라서 어린이집 및 유치원 어린이의 주중 및 주말의 키즈카페 이용률은 매우 빈번한 것으로 조사되었다. 현재 키즈카페의 경우 인·허가 등 관리 강화를 위하여 주거지역 및 비상업지역에 설치된 시설에 대해서도 기타유원시설업으로 신고 할 수 있도록 「건축법 시행령」을 개정(2014)한 후, 기타유원시설업으로 신고된 키즈카페 수는 점점 증가하고 있으나 환경유해인자에 관련한 조사는 체계적으로 이루어지지 않고 있다.

3순위는 무료 실내놀이터이며, 어린이집 및 유치원, 초등학생의 설문조사결과에서 공통적으로 식당, 병원, 마트 등을 방문하는 빈도가 높은 것으로 조사되었다. 또한, 식당, 병원, 마트의 실내에 최근 증가되고 있는 무료 실내놀이터(키즈룸)의 이용 빈도도 매우 높을 것으로 판단됨에 따라 이용 빈도, 시간 등 노출을 감안한 중·장기적인 조사가 요구된다. 무료실내놀이터의 경우도 환경유해인자와 관련된 법 규제 내용은 전무한 실정이다.

4) 어린이 주요활동공간 소규모학원 및 키즈카페 내 유해인자 실태 조사

환경안전관리기준 항목인 중금속(Pb, Cd, Hg, Cr), VOCs, HCHO와 국외에서 어린이 민감물질로 규정된 살충제 (클로르피리포스(chlorpyrifos), 다이아지논(diazinon), 디클로르보스(dichlorvos), 사이퍼메트린(cypermethrin)), Phthalates (DEHP, DBP, BBP, DNOP, DINP, DIDP)로 총 5개 항목을 대상으로 환경실태조사를 수행하였다.

수도권 20개의 학원을 대상으로 2017년 6월~8월까지 진행한 실태조사에서 중금속의 경우 납(Pb)의 노출농도가 높은 것으로 나타났으며, 휘발성유기화합물(VOCs), 폼알데하이드(HCHO) 등의 농도가 기준치를 초과하는 학원이 일부 있는 것으로 보고되었다.

Table 1. The concentration of heavy metal by academy type

Academy type		Heavy metal			
		Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Mercury (mg/kg)	Hexavalent chrome (mg/kg)
Supplementary educational institute	mean	984	71.5	-	118
	S.D	1310	41.3	-	48.8
	max	3980	128	-	152
Music educational institute	mean	423	94.8	-	152
	S.D	174	26.6	-	-
	max	590	128	-	152
Art educational institute	mean	40500	-	-	3820
	S.D	53700	-	-	1170
	max	102000	-	-	4650
Physical educational institute	mean	744	278	-	316
	S.D	243	256	-	149
	max	1100	595	-	440

수도권 지역 20개의 키즈카페를 대상으로 2018년 7월~10월까지 진행한 실태조사에서는 중금속은 납(Pb) 및 크롬(Cr)의 노출 빈도가 높았으며, 휘발성유기화합물(VOCs)은 12개소에서, 폼알데하이드(HCHO)는 10개소에서 실내공기질 관리기준을 초과한 것으로 보고되었다.

Table 2. The excess of heavy metals of the kids cafe

Kids cafe	No. of sites	No. and percent of Excess Guideline			
		Pb	%	Total	%
Guideline (mg/kg)		600		1,000 (Pb+Cd+Hg+Cr6+)	
A	60	15	25	13	21.7
B	40	18	45	17	42.5
C	17	1	5.9	-	-
D	38	4	10.5	4	10.5
E	69	14	20.3	13	18.8
F	32	7	21.9	7	21.9
G	68	1	1.5	18	26.5
H	33	2	6.1	2	6.1
I	45	5	11.1	5	11.1
J	48	6	12.5	6	12.5
K	28	2	7.1	2	7.1
L	51	9	17.6	9	17.6
M	24	-	-	-	-
N	39	2	5.2	3	7.7
O	21	2	9.5	2	9.5
P	40	2	5	2	5
Q	33	15.2	6	18.2	
R	48	2	4.2	3	6.3
S	45	3	6.7	2	4.4
T	65	12	18.5	12	18.5