한국대기환경학회 2000춘계학술대회 논문집
Proceedings of 30th Meeting of KOSAE (2000) pp. 249-250
Proceedings of Korean Society for Atmospheric Environment

IA3) 실내환경오염이 거주자의 건강에 미치는 영향평가 및 예방모델 개발

Influence of indoor pollution in habitant' health and development of the model of healthy home environment

신 동 천 · 박 성 은 · 양 지 연 · 김 진 용 · 홍 천 수[1)]
연세대학교 환경공해연구소, [1)]연세대학교 의과대학 호흡기내과

1. 서 론

현대인들은 24시간 중 70~80%의 시간을 실내에서 보내고 있는 것으로 보고되고 있으며, 1980년대 이후 실내에서의 일일 노출시간 증가, 한정된 공간에서의 오염된 공기의 지속적 순환, 에너지 절감 시스템에 의한 건물의 밀폐화에 따른 오염농도의 누적현상, 다양한 건축자재 및 생활 인테리어 용품의 사용으로 인한 실내 오염원의 존재 등으로 실내 공기질 악화에 따른 건강 영향에 대해 관심이 고조되기 시작하였다. 이러한 실내 공기오염은 예상치 않은 오염물질의 방출로 인해 호흡기 알레르기 질환과 장기간 실내 거주자에서의 만성 두통, 무력감을 호소하는 일명 '빌딩 증후군(Sick Building Syndrome) 환자가 급격하게 증가하여 사회적인 관심이 고조되고 실내 환경오염의 중요성을 재인식하게 되었다. 이러한 상황은 우리나라도 예외가 아니다. 우리나라의 경우에는 최근 들어 주거환경이 많이 서구화된 감도 있지만 아직까지 문화적인 측면과 주거환경에 있어 선진국과 많은 차이가 있으며, 권장되는 주거 모델, 실내환경관리법을 일률적으로 우리나라에 적용할 수 없다. 따라서 본 과제에서는 실내환경오염이 일반인 및 호흡기 알레르기 질환 환자의 건강에 미치는 영향 파악 및 예방법, 예방모델 개발 그리고 실내오염에 의한 질병발생의 규모 및 감시체계를 개발하여 우리나라에서의 주거환경 모델/ 실내환경오염 예방법을 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 연구내용 및 방법

본 연구는 1999~2002년까지의 3차년도에 걸쳐 수행되며, 1차년도에서는 실내오염에 의한 건강장애 규모 및 위해성의 파악을 목적으로 1차년도에는 207가구를 대상으로 allergens 및 실내환경오염물질에 대해 prelimary study를 수행하며, 그 결과를 바탕으로 고위험 집단을 선정하여 2차년도에는 실내환경오염 요인이 건강에 미치는 영향을 평가하며, 3차년도에는 실내 환경오염에 대한 해결방안을 도출하고자 한다.

1차년도에서는 1999년 9월~11월에 서울 및 경기지역의 207가구를 대상으로 거주자의 피부 감작시험(SPT), 혈액에서의 IgE 수준과 함께 호흡성 allergens, 실내환경 오염물질을 조사하였다. 실내환경 오염물질로는 TSP, CO, CO_2, NO_2, VOCs, aldehydes 및 ETS를 선정하였으며, 호흡성 allergens으로서 Der f 1, fungus spore를 측정하였다. 측정시기에 따른 기후조건에 대한 영향을 보정하기 위해 시료채취시의 실내외 온도, 습도를 측정하였다. 연구대상 주택의 거주자, 472명을 대상으로 피부 감작시험 및 혈액에서의 일반 IgE 및 특성 IgE를 측정하였으며, respiratory function test도 병행하였다. 이와 함께 연구대상 주택 및 거주자들의 일반적인 특성에 따른 영향을 고려하기 위해 설문지를 이용하여 주거환경, 개인생활양식 및 사회인구학적 인자, 건강자각 증상에 대해 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

연구대상 주택에서의 TSP, CO, CO_2, NO_2 오염도는 공중이용시설 실내환경 기준치나 지하공간 환경기준치보다 낮은 수준을 나타냈으며, VOCs는 광범위한 수준의 농도를 보였다. aldehydes는 formaldehyde가 77.22±73.98$\mu g/m^3$으로 가장 높은 수준으로 검출되었으며, nicotine 농도는 평균 21.62±42.66pg/m^3이었다(표 1). 실내 먼지중 Der f 1 수준은 평균 3~7$\mu g/g$으로 측정되었으며, 어린이의 침구에

서 가장 높은 농도를 나타내었다(표 2, 표 3). 실내·외 fungus spore의 수준은 각각 평균 603±782, 1251±1252 sp/m^3이며, 온도와 상대습도에 영향을 받는 것으로 나타났다(표 4). 연구대상자중 피부 감작 시험에서 2종류이상 양성반응을 나타낸 비율은 50%이하로 나타났으며, 천식이나 알레르기 환자를 제외한 연구대상자들의 respiratory function test는 정상치 범위를 벗어나지 않았다.

Table 1. Summary for indoor and outdoor, personal concentration of target pollutants

Pollutants	Concentration, Mean ± SD(min~max)			Guidelines*
	Indoor	Outdoor	Personal	
TSP(㎍/m^3)	23.83±12.93 (9.67~74.67)	26.24±15.45 (9.00~71.67)	-	150(annual)
CO(ppm)	1.73±0.66 (0.00~4.00)	1.57±0.51 (0.33~2.00)	-	10(maximum)
CO_2(ppm)	568.86±193.59 (353.33~1655.00)	432.28±64.31 (348.33~676.67)	-	1000(continuous)
NO_2(ppb)	31.41±11.39 (10.52~94.11)	31.20±9.56 (5.16~53.05)	28.92±9.21 (10.27~52.66)	150(1 hour)
Total Aldehydes (㎍/m³)	116.82 ± 102.88 (6.68 ~ 582.61)	-	-	-
Total VOCs (㎍/m³)	90.14±77.72 (20.46-290.37)	61.24±26.84 (23.65-115.97)	78.93±42.07 (33.94-187.58)	-
Nicotine(pg/m³)	21.62±42.66 (0.00~239.81)	-	-	-

*TSP, CO, CO_2; 공중이용시설 실내환경 기준치, NO_2; 지하공간 환경 기준치

Table 2. Allergen levels in dust samples collected from bedroom, living room, and kitchen

Allergen	Levels(㎍/g dust) Mean ± SD(min.~max.)			
	Bedroom-adult	Bedroom-child	Living room	Kitchen
Der f 1	4.52 ± 5.87 (0.04 ~ 18.06)	6.18 ± 5.87 (0.25 ~ 21.55)	4.77 ± 7.13 (0.02 ~ 56.05)	3.39 ± 3.78 (0.01 ~ 18.05)
Not detected(%)	11.9	12.5	19.6	19.8

Table 3. Allergen levels in dust samples collected from floor, sofa, carpet and grass mat

Allergen	Levels(㎍/g dust) Mean ± SD(min.~max.)			
	Floor	Sofa	Carpet	Grass mat
Der f 1	3.64 ± 4.34 (0.02 ~ 18.05)	6.65 ± 11.23 (0.11 ~ 56.05)	4.77 ± 7.13 (0.02 ~ 56.05)	7.53 -
Not detected(%)	15.0	30.8	14.3	-

Table 4. Number of fungus spore in indoor and outdoor

Sampling period	Indoor			Outdoor		
	Fungus levels(sp/m^3)	Temp.(℃)	Humidity (%)	Fungus levels(sp/m^3)	Temp.(℃)	Humidity (%)
September	928	27.9	58.1	2123	28.2	55.7
October	518	24.0	52.6	829	23.1	51.7
November	95	21.6	47.1	344	18.1	45.3
Total(Mean±SD)	603±782	25.0±3.04	53.8±8.56	1251±1252	24.1±4.51	52.1±10.26

참 고 문 헌

Platts-Mills TAE, Tomas W.R., Alberse R.C., et al (1992) Dust mite allergens and asthma: Report of second international workshop. J Allergen Clin. Immunol. Vol. 89, pp 1046-1051