

4A4) 실내 aldehyde류 농도와 거주 환경 특성과의 관련성 연구 Assessment of Environmental Characteristics for Aldehydes in Indoor Air at Residence

호문기 · 신동천 · 임영욱¹⁾ · 양지연 · 홍천수²⁾

연세대학교 환경공해연구소, ¹⁾서남대학교 환경보건학과, ²⁾연세대학교 의과대학

1. 서 론

Aldehyde류는 실내 환경의 다양한 오염원에서 발생되어 인체 건강상에 치명적인 영향을 주는 물질로 특히, formaldehyde의 노출로 인한 인체의 보건학적인 영향은 1970년대 이후로 과학적인 문제와 더불어 대중적인 관심이 집중되었다(Kay 등, 1981; Norback 등, 1995).

Formaldehyde는 가정용품, 건축자재물, 공업용품에서 생활용품에 이르기까지 광범위하게 사용되고 있어 실내공기의 주된 오염물질이라 할 수 있다. 실내 aldehyde류 오염은 성인에 비해 어린이의 기관지 천식 및 폐렴 등의 호흡기 증상과 알레르기 증상에 더욱 민감하게 반응하여 성인이 된 후에 만성적인 호흡기 질환의 유병률 뿐 아니라 사망률을 증가시킨다는 보고가 있다(Gsrrett 등, 1990).

최근에는 aldehyde류에 의한 인체영향이 이슈화되어 대중의 우려가 되고 있으며, 실내에서의 다양한 건축자재와 실내 장식으로서 인하여 aldehyde류 노출의 관심이 높아졌다. 이에 본 연구에서는 실내환경 중 aldehyde류 농도를 파악하고, 농도에 영향을 미치는 요인과 intervention의 효과를 평가하고자 하였다.

2. 연구 방법

실내 aldehyde의 노출 수준의 범위를 조사하기 위하여 2001년 4월부터 2002년 1월까지 서울 지역에 거주하는 일반 주택 45가구를 대상으로 personal air sampler를 이용하여 거실에서 24시간 동안 시료를 채취하였으며, 대상 가구의 환경 특성 평가를 위해 설문조사를 병행하였다. DNPH-silica(1.0mg DNPH)를 충전한 cartridge와 오존의 간섭을 제거하기 위한 scrubber를 personal air sampler에 장착하였다. 거실 1.5m높이에서 0.2ℓ/min의 유량으로 시료 채취 후, 분석 전까지 -70℃에서 냉동 보관하였으며, aldehyde류 정량 분석을 위해 HPLC/UV detector를 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

연구 대상 가정의 실내 aldehyde류 농도를 표 1에 나타내었다. total aldehyde의 농도는 2002년 1월에 164.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 가장 높은 수준으로 나타났으며, 실내의 밀폐도가 증가하는 계절로 인하여 농도가 높아진 것으로 사료된다. 연구 대상 가정의 평균 formaldehyde의 농도는 WHO의 실내환경기준(123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 초과하지 않았으며, 계절에 따른 aldehyde류 농도의 유의한 차이는 관찰할 수 없었다.

aldehyde류 농도에 영향을 미치는 주거환경요인에 대하여 표 2에 나타내었다. 새가구 도입 여부, 최근 페인트 작업 여부, 가정의 renovation 여부, 환풍기 사용 여부, 후드 사용 여부로 나누어 분석하였다. 최근 페인트 작업을 한 가정에서 formaldehyde 평균 농도가 102.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 인데 비하여 그렇지 않은 가정에서 73.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 나타났으며, 가정의 renovation 여부에 의한 total aldehyde(각각 195.79, 167.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)와 formaldehyde(각각 97.03, 67.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 농도의 통계적으로 유의한 차이를 관찰 할 수 있었다($p < 0.05$). 새가구 도입 여부, 환풍기 사용여부, hood 사용여부에 따른 aldehyde류 농도는 수치상으로는 차이가 있는 것으로 나타났으나 통계적인 유의성은 없었다.

Table 1. The Concentration of aldehydes for season in indoor air. (unit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Aldehydes	4월(n=45)	7월(n=21)	10월(n=38)	1월(n=37)
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Total aldehyde	117.06 \pm 86.82	120.37 \pm 120.24	163.88 \pm 100.90	164.48 \pm 111.81
Formaldehyde	50.80 \pm 47.71	75.42 \pm 80.90	64.86 \pm 50.86	70.11 \pm 56.77
Acetaldehyde	31.61 \pm 24.49	25.42 \pm 24.64	47.92 \pm 29.69	39.19 \pm 26.08
Acrolein+Acetone	34.65 \pm 44.80	19.52 \pm 17.84	52.81 \pm 48.33	55.18 \pm 46.78

Table 2. Aldehydes concentration for environmental characteristics

	Total aldehyde	Formaldehyde	Acetaldehyde	Acrolein+acetone
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
New furniture				
Yes(n=16)	211.20 \pm 126.90	95.14 \pm 54.22	52.10 \pm 30.93	63.96 \pm 88.12
No(n=20)	157.71 \pm 89.63	70.71 \pm 49.90	40.47 \pm 26.66	46.54 \pm 35.78
Paint				
Yes(n=9)	207.95 \pm 104.89	102.60 \pm 59.99*	50.94 \pm 27.51	54.41 \pm 50.60
No(n=27)	171.28 \pm 110.66	73.84 \pm 48.60	43.57 \pm 29.44	53.86 \pm 68.17
Renovation				
Yes(n=17)	195.79 \pm 96.10*	97.03 \pm 56.38*	48.42 \pm 28.86	50.34 \pm 39.51
No(n=19)	167.22 \pm 120.06	67.16 \pm 45.80	42.82 \pm 29.14	57.24 \pm 79.78
Air exchange machine				
Yes(n=2)	179.14 \pm 56.03	94.77 \pm 47.46	40.89 \pm 9.05	43.49 \pm 25.98
No(n=32)	182.41 \pm 112.40	80.91 \pm 53.52	46.16 \pm 29.70	55.34 \pm 65.50
Hood				
Yes(n=32)	178.74 \pm 113.62	79.23 \pm 52.20	44.41 \pm 29.29	55.09 \pm 67.36
No(n=4)	195.60 \pm 75.94	96.56 \pm 58.76	53.67 \pm 26.39	45.37 \pm 22.09

P<0.05

참 고 문 헌

- Kay A, et al. formaldehyde exposure in nonoccupational environments. Archives of environmental health 1981; 36(6): 277~284
- Noback D, Torgren M, Longitudinal study relating carpeting with sick building syndrome. Environment International 1989; 15: 129~135
- Garrett MH, et al. Increased risk of allergy in children due to formaldehyde exposure in homes. Allergy 1999; 54: 330~337