한국대기환경학회 2003 춘계학술대회 논문집
Proceeding of the 35th Meeting of KOSAE(2003)
Korean Society for Atmospheric Environment

PA21) 울산지역의 실내 생활공간에서의 알데히드 오염도 분석 (I)

Analysis of Aldehydes in Indoor Environment of Ulsan

이 병 규 · 유 주 희
울산대학교 건설환경공학부

1. 서 론

현대 도시인들의 생활은 집이나 아파트, 작업장 및 사무실, 식당, 상점, 공공건물 등 각종 실내에서 대부분의 시간 (약 90%)을 보내고 있다. 실내공간에서의 머무르는 긴 시간에 비하여 실내 공기질에 대한 관심과 개선 노력은 상대적으로 미약한 실정이다. 예를 들어, 생활수준의 향상으로 실내에서의 다양한 활동, 요리, 새로운 건축자재 및 생활용품 등에서 여러 종류의 오염물질이 방출될 수 있고, 차량이나 산업활동 등에서 배출된 여러 오염물질이 외부에서 실내로 유입되어 실내 오염물질의 농도를 높이기도 한다. 그러나 실내의 열의 보관이나 외부 열의 유입을 최소화하여 실내공간에 대한 유지비용을 최소화하기 위하여, 대부분의 실내에서 실내공기에 대한 희석률 (Air Exchange Rate)이 부족하여 오염된 공기가 계속적으로 순환되고 있는 경우가 매우 많다. 실내 거주자들은 그들의 오감과 신체자극으로 실내공기의 오염정도를 감지하기도 하지만, 인간의 신체감각이 독성보다는 쾌적성 감지에 더 민감하여 일산화탄소, 부유미립자, 석면 등의 오염물질은 위험수준 이상에서도 감지하지 못하는 경우가 있다. 그래서 오늘날의 많은 사람들이 실내오염에 다양하게 노출되어 일시적 또는 만성적인 건강과 관련된 각종 증상을 호소하는 사례가 증가하고 있다. 이러한 건강상 악영향이 나타나게 되다보니까 실내공기 오염은 새로운 환경문제가 되고 있으며 최근 들어 실내공간에서의 공기오염에 대한 중요성을 인식하게 되었다. 실내공기오염원 중 Aldehyde는 요리나 가구 또는 실내 건축자재 등에서 주로 많이 발생되는 것으로 알려져 있는데, 사람과 동물의 눈, 코, 목 등에 여러 가지 건강상 악영향을 주는 것으로 알려져 있다. 특히, Formaldehyde는 발암성물질로 알려져 대표적인 환경오염물질로 규제되고 있다. 이에 본 연구에서는 여러 가지 실내 생활공간에서의 알데히드의 오염도를 조사·분석하여 실내 공기질을 파악하고, 알데히드 노출로 인한 건강상 위해평가에 대한 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 산업도시 울산에서 다양한 실내 생활공간을 인간의 활동 종류별로 적절히 분류하여 실내에서의 공기시료를 채취하여 알데히드 오염도를 분석하였다. 350㎎의 DNPH-silica를 충전한 LpDNPH cartridge (Supelco)와 오존의 간섭을 제거하기 위해 KI결정을 채운 O_3 scrubber cartridge를 DNPH-silica cartridge앞에 장착하여 Personal air sampler를 사용하여 시료를 채취하였다. 지점은 실내공간의 농도를 대표할 수 있는 실내의 중앙지점을 선정하여 1.4 l/min의 유속으로 1시간 동안 공기시료를 채취하였다. 시료 채취 후 cartridge의 양쪽 끝에 플라스틱의 캡을 씌워 밀봉하여 시료 분석 전까지 냉동 보관하였다. 본 연구에서는 현대인의 활동이나 생활환경을 종류별로 고려하여 총 42지점에서의 실내공기 시료채취 장소로 선정되었다. 예를 들면, 일반 단독주택(smoking-2회, non-smoking-2회), 아파트(smoking-4회, non-smoking-2회), 노래방-4회, 옷가게-4회, 불고기 식당-4회, 대형 마트-3회, 슈퍼-3회, 식당-2회, 사무실-2회, 강의실-2회, 인쇄소-2회, 헬스장-2회, 백화점-2회, 실내주차장-2회 등이 포함되었다. 2002년 10월에서 11월 사이의 가을철에 포집된 실내공기 시료를 실험실로 가져와 HPLC로 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 Formaldehyde외 6항목의 알데히드를 분석하였고, Fig. 1에 다양한 실내생활 공간에서의 Aldehyde농도분포를 그래프로 나타내었다. 그 중 대표적인 Formaldehyde와 Acetaldehyde의 농도분포를 Fig. 2 와 Fig. 3 에 나타내었다. Formaldehyde의 경우는 아파트(Smoking), 헬스장, 식당, 불고기식당 순으로 높은 농도를 나타내었으며, Acetaldehyde는 불고기식당에서 가장 높게 나타났고 아파트

(Smoking), 주택(Smoking), 식당에서도 높은 농도 분포를 보였다. Fig. 1 에서 보면 아파트(smoking), 주택(smoking), 헬스장, 인쇄소, 불고기식당 등에서 전체적인 알데히드 농도가 높게 나타남을 알 수 있으며, 특히 *Benzaldehyde*가 인쇄소에서 높은 농도로 나타남을 알 수 있다. 실내 배출원의 다양한 오염원으로부터 오염물질 방출의 영향 이외에도 부적절한 환기 조건 등이 영향을 미칠 것으로 사료된다.

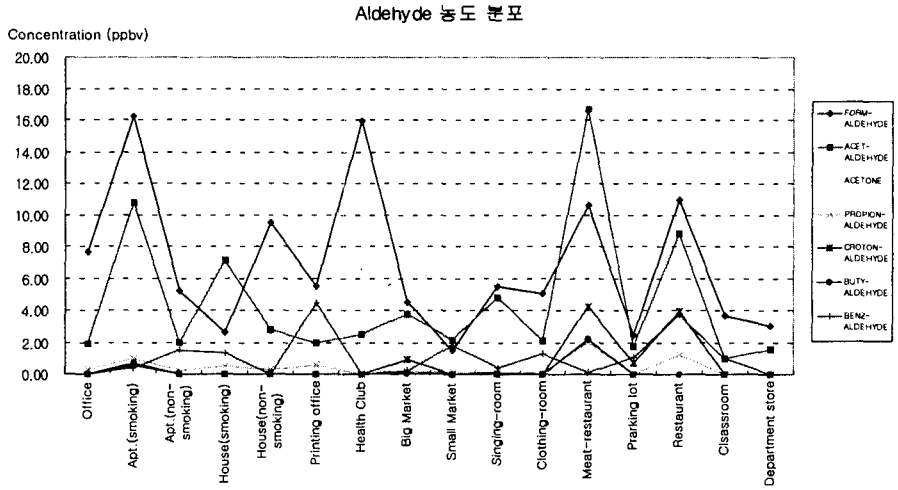

Fig. 1. Concentrations of Aldehydes in Various Indoor Environments

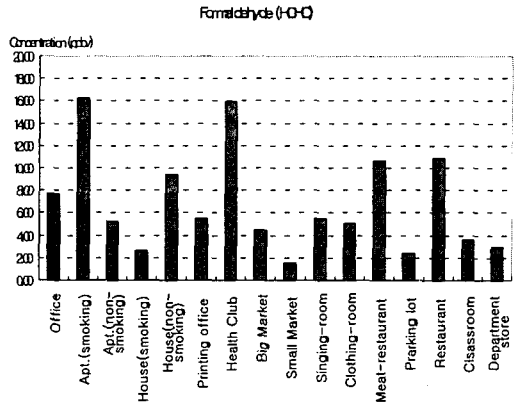

Fig. 2. Concentrations of Formaldehyde

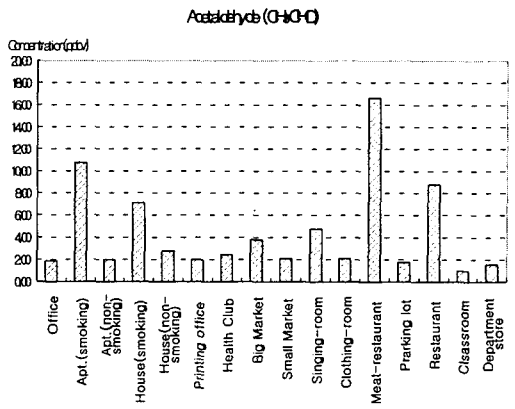

Fig. 3. Concentrations of Acetaldehyde

참 고 문 헌

Byeong-Kyu Lee and M. J. Ellenbecker (1998) Effective Local Exhaust Ventilation on Cooking Fumes of Seasoned Meats, Environmental Science, 2, 49-56

이지호, 박성은, 신동천 (2000) 실내 환경 중 aldehydes 분석과 다양한 실내구역에서의 농도분포, 환경분석학회지 3(2), 117-119

황윤정, 박상곤, 백성옥 (1998) 공기 중 포름알데히드 측정을 위한 크로모트로핀산법과 DNPH-HPLC 방법의 비교 · 평가, 대기보전학회지 14(5), 519-521