

# 아파트의 겨울철 저녁시간대 실내공기질 사례분석

황진아 · 오예슬 · 최윤정

충북대학교 생활과학대학 주거환경학과

## Case Analysis on Indoor Air Quality of Winter Evening in Apartment Houses

Jina A Hwang · Ye Seul Oh · Yoon Jung Choi

Dept. of Housing & Interior Design, Chungbuk National University

### I. 서론

현대 거주형태의 대부분을 차지하고 있는 아파트는 기밀성이 높은 구조를 가지고 있으며, 겨울철에는 난방효과와 증대를 위해 다른 계절에 비해 환기가 잘 이루어지지 않아 실내공기의 오염이 더욱 심해질 수 있다. 특히 저녁시간대는 일상생활을 마친 후 귀가하는 가족들로 주간시간대에 비해 재실자수가 많고, 저녁식사를 위한 취사로 인하여 연소기구 사용시 발생하는 CO<sub>2</sub>, 또는 인체에 유해한 오염물질이 발생될 가능성이 매우 높다. 이에 따라 본 연구는 일상적인 생활이 이루어지는 아파트 내 취사 및 식사공간에서 겨울철 저녁시간대 실내공기질을 측정하여, 그 실태를 평가하고 실내공기질에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것을 목적으로 하였다.

### II. 연구방법

본 연구는 2009년 11월 28일부터 2009년 12월 6일까지 충북 C시에 위치한 아파트 중 전용면적 85m<sup>2</sup>(분양면적 105m<sup>2</sup>), 가구구성은 4인 가구로서 측정협조 의사가 있는 3개 세대를 대상으로 하여, 취사 및 식사공간의 실내온도, 상대습도(배경요소)와 CO, CO<sub>2</sub>, HCHO, TVOC(공기환경요소)를 측정하였다. 측정시간은 일상생활시간 중 저녁식사 시간대인 저녁 18~20시<sup>1)</sup>를 기준으로 취사 및 정리시간을 포함한 16~22시를 현장측정시간으로 하였으며, 거주자의 취사활동을 포함한 일상적인 활동을 수용한 상태에서 측정하고 관련요인을 관찰·기록하였으며, 측정위치는 저녁식사의 대표적 위치인 식탁위로 하였다. 거주자 특성, 취사 및 식사공간의 특성은 관찰조사자료를 주택별로 표로 작성하여 분석하였다. 각 주택별 실내공기요소의 측정치와 측정일의 관련요인은 시간변동 그래프와 표로 작성하여 분석하였으며, 측정치의 평균과 최저, 최고 농도 등의 단순통계를 이용하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 조사대상의 특성

조사대상 아파트 3곳은 모두 철근콘크리트 구조였고, 준공된 지 15~19년이 지났으며, 모두 남향으로 각각 3층, 11층 5층에 위치해 있었다. 면적은 105m<sup>2</sup>, 평면구성 방식은 LDK+3B로 3곳 모두 동일하였다. B, C아파트는 환기시스템으로 주방후드가 설치되어 있었으며, A아파트는 주방후드와 욕실팬이 설치되어 있었다.

#### 2. 측정결과

1) 배경요소인 실내온도는 19.0~25.6℃의 분포로, 주택별 평균은 21.0~24.2℃로 B아파트를 제외한 2곳의 아파트는 평가기준(22~25℃)에 포함되는 것으로 나타났다. 3곳의 아파트 중 A아파트의 평균온도가 가장 높았으며, B아파트의 평균온도가 가장 낮고 측정시간내내 유지기준에 포함되지 않았는데, 이는 거주자의 선호온도에 의한 것으로 판단된다. 상대습도는 31.3~56.0%의 분포로, 주택별 평균은 33.3~49.2%로 모두 평가기준(50±20%)에 포함되는 것으로 나타났다. 상대습도가 가장 낮은 C아파트는 측정일의 외부습도가 가장 낮은 것, 평균 상대습도가 가장 높은 B아파트는 높은 외부습도와 실내 빨래건조가 영향요인으로 해석된다.

2) CO농도는 0.0~3.9ppm의 분포로, 주택별 평균은 0.5~1.5ppm으로, 모든 주택의 측정치가 평가기준(10ppm 이하) 미만으로 나타났다. 변동폭은 0.1~1.6ppm으로 가스렌지 사용시 상승하였으며, 환기 또는 주방후드 가동시 감소하였다. 가장 낮은 농도의 C아파트는 가스렌지 사용시간이 가장 적었고, 가장 높은 농도의 A아파트는 가스렌지 사용이 가장 많아, 가스렌지 사용시간과 환기, 주방후드 가동이 영향요인으로 해석된다.

3) CO<sub>2</sub> 농도는 701~3,032ppm의 분포로, 주택별 평균은 1,170~1,854ppm으로 모두 평가기준(1,000 ppm 이

1) 소비자행태조사보고서(2008)에 따르면, 일상생활시간에서 저녁식사시간은 평일 18:30~20:30, 주말 18:30~20:00의 비율이 가장 높게 나타남.

하)을 초과하는 것으로 나타났다. 측정시작시 CO<sub>2</sub>농도는 3개 아파트 모두 평가기준보다 낮은 상태로 시작, 점차 상승하였는데 가스렌지 사용과 재실자 수 증가가 영향을 준 것으로 판단된다. CO<sub>2</sub> 농도가 가장 높은 A아파트는 잦은 개구부 개방에도 재실자 수와 가스렌지 사용시간이 가장 많은 것이 영향요인으로 분석되었다. 따라서 가스렌지 사용과 재실자 수, 환기가 영향요인으로 해석된다. 3개 아파트 모두 밤 10시에도 CO<sub>2</sub>농도가 평가기준을 초과하여, 이러한 상태에서 취침을 하게 되는 것으로 나타났다. 취침시에는 환기가 이루어지지 않으므로, 취침시간 동안 CO<sub>2</sub>농도가 높은 상태로 유지될 것으로 예상된다.

4) HCHO 농도는 0.00~0.33ppm의 분포로, 주택별 평균은 0.03~0.15ppm으로 A, B 아파트는 평가기준(0.08ppm 이하)을 초과하였고, C아파트는 모든 측정치가 유지기준 이하로 나타났다. 3개 아파트 모두 HCHO 농도 상승시에는 가스렌지 사용이 있었으며, HCHO 농도가 가장 낮은 C아파트는 가스렌지 사용시간이 가장 적었다. HCHO 농도가 가장 높은 A아파트는 가스렌지 사용시간이 가장 많았지만, 잦은 개구부 개방으로 측정 종료 시점에는 평가기준을 만족하였으나, B아파트의 경우 A아파트보다 변동폭도 작고 최대치도 낮지만, 환기가 이루어지지 않아 측정 종료시점에도 평가기준을 초과하는 것으로 나타났다. 따라서 가스렌지 사용과 환기가 영향요인으로 해석된다.

5) TVOC 농도는 3개 아파트 모두 0.00ppm으로 나타나 평가기준(0.1ppm 이하) 미만으로 나타났다. 이는 3개 아파트 모두 준공된 지 15년 이상 지났으며, 가구 및 내장재 등도 사용기간이 오래되어 VOC가 방출되고 있지 않은 것으로 해석된다.

#### IV. 결론 및 제언

아파트의 겨울철 저녁시간대 취사 및 식사공간(식탁 위치)의 실내공기질 측정 및 관찰조사결과, 상대습도, CO농도, TVOC농도 측면에서는 양호한 것으로 나타났으나, 실내온도와 HCHO농도는 주택간 차이가 크게 나타났고, CO<sub>2</sub>농도는 3개 주택 모두 취침시간까지도 매우 불량한 상태였다. 또한 CO농도, HCHO농도, CO<sub>2</sub>농도는 가스렌지 사용 또는 재실자수에 의해 상승하고 환기나 주방후드 가동으로 하강하는 것으로 나타났다. 이러한 분석결과에 따라 실내공기질 개선을 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 거주자 측면에서, 아파트에서는 취사 및 저녁식사 이후 설거지 시간이나 휴식시간동안 반드시 오염물질

농도를 감소시킬 수 있을 만큼의 충분한 환기를 하는 것이 필요하다.

둘째, 공급자 측면에서, 거주자들이 실내공기질의 오염정도를 인지할 수 있도록 실내공기질(CO<sub>2</sub>) 센서 또는 모니터를 설치하여 거주자가 실내공기질을 관리할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

셋째, 제도적 측면에서, 현행 법규에는 신축 공동주택의 화학오염물질에 대한 규정만 있으므로, 기존 공동주택에 적용가능한 실내공기질 유지관리기준 등에 대한 규정을 마련하는 것이 필요하다.

#### 참 고 문 헌

1. 김민애. (2006). 일반주택 실내공기질에 관한 조사 연구. 한양대학교대학원 석사학위논문.
2. 민병수, 이상우. (2002). 취사로 인한 실내공기오염과 가스레인지 후드의 성능 평가에 관한 연구. **대한건축학회논문집 계획계**, **18**(11), 279-286.
3. 박은선. (1996). 공동주택의 겨울철 실내공기환경 평가. 연세대학교대학원 박사학위논문.
3. 심현숙. (2008). 리모델링한 아파트 단위주거의 실내공기질 평가. **충북대학교대학원 석사학위논문**.
4. 이윤규, 김창남. (2004). 기존 공동주택의 실내공기질 실태에 관한 측정연구. **대한건축학회논문집 계획계**, **20**(11), 327-334.
5. 전정운, 박준석, 손장열. (2005). 서울시 주택내 휘발성 유기화합물 공기오염농도의 계절변화에 관한 연구. **대한건축학회논문집 계획계**, **21**(3), 125-132.
6. 최윤정, 정연홍. (2008). 아파트의 겨울철 실내온열환경 실태와 생활요인 분석, **한국주거학회논문집**, **19**(4), 97-105.
7. 소비자행태조사보고서. (2008). 한국방송광고공사.
8. 인구주택총조사. (2005). 통계청.
9. 주부건강 위협하는 실내공기오염(2006. 2. 6), 세계일보.
10. 취사연료가 폐암을 일으킨다(2009. 10. 5), 스포츠칸.
11. 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」(2007.10. 17. 일부개정), 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법 시행규칙」(2008. 10.10. 일부개정)