

대학생 거주 원룸형 다가구주택의 겨울철 실내열공기환경 실태

최윤정 · 김운학

충북대학교 생활과학대학 주거환경학과

Actual State of Indoor Thermal & Air Environment in One-room Type Multi-family Houses Inhabited by University Students during Winter

Yoon Jung Choi · Wn Hak Kim

Dept. of Housing&Interior Design, Chungbuk National University

I. 서론

지금까지 대학생 거주 원룸에 대한 연구들이 진행되었으나, 대부분 평면분석과 만족도에 관한 연구가 대부분이었으며, 원룸의 형태적 특성상 방과 부엌이 하나로 된 공간이거나 분리되어 있더라도 부엌과 방이 가까이 연결되어 있으므로 취사활동에 의해 오염된 공기가 거주자에게 직접 영향을 끼칠 가능성이 높지만 이에 대한 조사는 이루어진 바 없다.

따라서 본 연구는 대학생이 거주하는 원룸형 다가구주택의 겨울철 실내열공기환경 실태를 파악하여, 대학가 원룸형 다가구주택의 실내열공기환경 개선을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

본 연구는 대학생이 거주하는 원룸형 다가구주택 10 곳을 대상으로 실내열공기요소를 측정하고 관련요인을 기록하며, 주택특성과 거주자의 특성, 실내열공기관련 생활특성 등에 대해 면접조사 하는 현장조사를 하였다. 본 조사 전에 원룸형 다가구주택에 거주하는 대학생 20명과의 폐널토의를 통해서 현장조사의 내용 및 방법을 확정하였다.

현장조사대상은 대학생이 거주하는 원룸형 다가구 주택이며, 이 중 협조가 가능한 10곳을 조사대상으로 하였으며, 조사대상 선정시 협조 의사 이외 다른 조건은 고려하지 않았다. 주택당 1일 15시간씩 2009년 1월 30일~2월 13일까지 현장조사를 진행하였다. 실내온도, 상대습도, CO₂, CO, 미세먼지, TVOC를 측정요소로 하였으며, 측정위치는 좌식의 기거양식을 고려하여 방의 중앙에서 바닥 착석시 거주자 얼굴높이인 0.7m에서 측정을 하였다. 측정시간은 폐널토의 결과 거주자들의 주된 생활시간으로 거론된 오전 9시부터 24시까지로 정하였으며 미세먼지(1시간 간격 측정기록)를 제외한 모든 측정요소는

10분간 자동기록을 하였다.

현장조사 자료는 측정대상별로 평균 등의 단순통계치를 평가기준과 비교하고 주택간 측정치 차이에 영향을 미치는 건축적, 생활적 요인을 비교분석하였다.

III. 연구결과

원룸형 다가구주택의 겨울철 실내온도는 15.2~28.2℃ (평균 22.4℃)이었고, 주택별 평균은 19.3~25.3℃였다. 측정주택 중 평균이 평가기준에 해당하거나 하한치보다 낮은 주택은 4개 주택이고, 6개 주택은 상한치를 초과하는 상태였으며 선행연구(최윤정·정연홍, 2008)의 일반적인 아파트 실내온도 측정결과에 비해 다소 낮은 편이었다. 일반 아파트와의 차이는 거주자 특성, 즉, 온열감의 차이에 의한 것이며, 실내온도가 낮은 편인 주택과 높은 편인 주택의 차이에는 난방가동정도(시간, 설정온도)와 발코니 유무, 창문개방정도가 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

상대습도는 24.5~73.0%(평균 54.3%)이었고, 각 주택별 평균은 35.2~68.5%였다. 측정주택 모두 평균이 평가기준에 포함되었으며 평균이 60.0%를 초과하는 주택이 5개 주택, 평균이 50.0% 부근이거나 미만인 주택이 5개 주택이었다. 선행연구(최윤정·정연홍, 2008)의 일반적인 아파트의 상대습도 측정결과에 비해 매우 높은 편이었으며 이러한 일반 아파트와의 차이는 공간체적이 작기 때문이며, 상대습도가 높은 편인 주택과 낮은 편인 주택의 차이에는 창문개방과 샤워행위에 의한 수증기 발생이 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

CO₂농도는 440~4526ppm(평균 1932ppm)이고 각 주택별 평균은 965~3259ppm이었다. 측정주택 중 9개 주택의 평균이 모두 평가기준을 초과하는 상태였으며, 평균이 2500ppm 이상인 3개 주택과 1500ppm 부근인 4개 주택, 평가기준인 1000ppm 부근인 3개 주택으로 삼분된다. 선행연구(이승민 외, 1996)에서 일반적인 아파트의

CO₂ 측정결과에 비해 높은 편이었는데 이는 공간체적 때문이며, 측정주택 중 CO₂농도가 기준치 부근인 주택은 나머지 주택에 비해 환기량(창문개방과 환기설비사용)이 확연히 많은 것이 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

CO농도는 0.0~12.7ppm(평균 1.5ppm)으로 각 주택별 평균은 0.8~3.2ppm이었다. 측정주택 모두 평균이 평가기준 미만이었으며, 1.0ppm 근처인 7개 주택과 3.0ppm 근처인 3개 주택으로 양분되며, 선행연구(이승민 외, 1996)의 일반적인 아파트 CO 측정결과에 비해 낮은 편이었다. 일반 아파트와의 차이는 가스레인지 사용시간이 적었기 때문인 것으로 보이며, CO농도가 높은 편인 주택과 낮은 편인 주택의 차이에는 실내흡연, 가스레인지 사용시간, 레인지후드 사용시간이 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

TVOC농도는 0.00~2.67ppm(평균0.24ppm)이고 각 주택별 평균은 0.00~1.17ppm이었다. 전체평균은 평가기준을 초과하였으며, 측정주택 중 평균이 평가기준 미만인 주택은 5개(평균 0.04ppm)였고, 5개 주택은 평가기준을 초과하는 상태(평균 0.43ppm)였으며 이 5개 주택은 CO₂농도도 높은 편이었다. 선행연구(이민정, 2003)에서 일반적인 주택의 TVOC 측정결과에 비해 높은 편이었으며 이러한 일반 주택과의 차이는 공간체적에 의한 것이 원인일 수 있으며, 본 측정주택 중 농도가 높은 편인 주택과 낮은 편인 주택의 차이에는 바닥재 교체, 화장품 등의 생활용품 사용, 환기부족(창문미개방)이 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

미세먼지농도는 10~400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었고, 각 주택별 평균은 8~141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (평균 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)이었다. 모든 측정주택 평균이 평가기준 미만이었으나, 실내흡연을 한 두 주택은 평가기준에 근접하였으며 최대치가 평가기준을 초과하였다. 선행연구(이승민 외, 1996)의 일반적인 아파트 미세먼지 측정결과에 비해 높았고 그 원인은 흡연과 적은 공간체적에서의 먼지가 발생하는 생활행위(빗자루를 이용한 청소, 이불털기)이며, 본 측정주택 중 미세먼지가 높은 편인 주택과 낮은 편인 주택의 차이 역시 실내흡연과 생활행위(빗자루 청소, 이불털기)가 영향을 미친 것으로 분석되었다.

IV. 제언

첫째, 거주자 측면에서, 본 연구에서 나타난 문제점을 개선하기 위해서는 거주자 스스로 난방정도를 조절하여 적정온도를 유지하고, 샤워행위 등 수증기발생이 많은

행위시, 생활용품(화장품 및 탈취제 사용, 매니큐어 및 리무버 사용 등)을 사용하거나 먼지가 발생하는 생활행위시 환기를 할 필요가 있으며, 가스레인지 사용시는 레인지후드를 사용해야 한다. 실내흡연으로 인한 미세먼지 농도는 환기로 쉽게 감소되지 않는 것으로 나타났기 때문에 실내에서는 흡연을 하지 않아야 한다.

둘째, 공급자 측면에서 원룸형 주택 설계시 실내온도 유지를 위해 발코니를 설계하도록 하며, 실내공기질을 위해 자연환기 시스템을 도입하는 것이 필요하다. 또한 심야전기보일러를 사용하는 원룸형 주택의 경우 보일러 가동시간을 거주자가 조절 가능하도록 개선하는 것이 필요하다.

셋째, 제도적 측면에서 현행법규에서 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」 제11조 1항의 '신축 또는 리모델링하는 100세대 이상의 공동주택(기숙사 제외)의 경우, 시간당 0.7회 이상의 환기가 이루어질 수 있도록 자연환기설비 또는 기계환기설비를 설치'의 대상에 원룸형 다가구주택의 포함이 필요하다. 또한 체적이 작은 원룸형 주택에 맞는 적정 수준의 환기횟수로 기준을 마련하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

1. 이승민, 손장열, 강순주, 강대식, 김성신. (1996). 겨울철 아파트의 실내공기환경 평가에 관한 연구. **대한건축학회 학술발표대회 논문집**, 16(2), pp. 277~279.
2. 이민정. (2003). 서울시 주택내 Formaldehyde와 VOCs의 오염 농도에 관한 연구. 연세대학교 석사학위논문.
3. 최윤정, 정연홍. (2008). 아파트의 겨울철 실내온도환경 실태와 생활요인 분석. **한국주거학회논문집**, 19(4), pp. 97~105.
4. 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」[국토해양부령 제205호, 2009.12.31, 일부개정]