

소형아파트의 방위에 따른 실내온열환경 실태와 평가

Thermal Environment of Small-size Apartments Facing in Two Different Directions

연세대학교 주생활학과
박사과정 최윤정
교수 윤정숙

Dept. of Housing & Interior Design, Yonsei Univ.

Doctoral course: Yoonjung Choi

Prof.: Chungsook Yoon

〈 목 차 〉

- | | |
|----------|----------------|
| I. 연구목적 | III. 조사결과 및 논의 |
| II. 연구방법 | IV. 결 론 |
| | 참고문헌 |

〈 Abstract 〉

The purpose of this study was to investigate the present conditions of thermal environment in small-size apartments. The research methods used were measuring of environmental elements and personal self-administration for the residents' thermal comfort responses. The houses subjected were 25 peung apartments facing southeast and southwest directions.

The results of this study were summarised as follow ;

The indoor temperature and humidity of houses subjected were 25.0~27.3℃, 37.1~42.5%. Compared with the distribution of indoor temperature and globe temperature of houses subjected, those of southeast house were more stable. And in the residents' thermal sensation responses, the residents of southeast houses checked more often neutral zone. Therefore the thermal environment of southeast houses were more comfortable condition than southwest houses.

I. 연구목적

주택은 거주자에게 쾌적한 환경을 제공한다는 기본적인 목적을 가지고, 외부 기후환경으로 부터의 영향을 완화시켜 인간생활에 적합한 실내기후를 조성함으로써 인체의 열적스트레스를 최소화해야 한다. 이러한 실내환경을 조성하기 위해서는 냉난방설비를 이용하는 설비형 조절방법과, 주택의 구조체나 평면형 등의 건축적 요인을 이용하거나 주위환경에 수목을 심는 것 등의 자연형 조절방법을 이용하게 된다. 그러나 오늘날 사용하고 있는 에너지의 고갈 문제와 환경문제가 심각하게 대두되고, 인간을 중심으로한 연구들이 진행되면서 건물이 인간에게 쾌적한 환경을 조성하기 위해서는 기계설비를 이용하는 방법보다는 주위환경과 구조체를 통한 자연적인 조절방법으로 설계되어야 한다고 강조되고 있다.

우리나라의 경우 4계절이 분명한 기후조건에서 자연형 조절방법은 겨울철과 여름철에 냉난방 에너지를 절약하고 환경오염을 줄이는 역할을 하며 냉난방을 하지 않는 봄철이나 가을철에도 쾌적한 실내환경을 조성할 수 있다. 그러므로 우리나라의 실정에서는 열경제적인 측면과 쾌적성의 측면에서 자연형의 주택설계가 바람직하며 이를 위해서는 주택의 구조체, 평면형, 방위, 창 등의 건축적 요인과 실내환경과의 관계를 규명하는 연구가 필요하다.

한편 그동안 우리나라에서 수행된 주택의 온열환경에 대한 연구를 보면 전통주택이나 복도주택을 대상으로 구조체에 따른 주택의 열적특성을 조사한 연구와 온열환경의 쾌적범위 제안에 관한 연구 등이 대부분으로 건축적 요인에 따른 실내온열환경의 실태 파악은 거의 이루어지지 않았다.

전통적으로 우리나라에서는 건물의 방위는 동남향을 선호해 왔으나 동남향 건물에 대한 실내환경의 실태는 정량적으로나 정성적으로 파악된 바 없다. 이러한 배경에서 본 연구는 주택의 자연형 설계를 위한 기초 연구로, 건축적 요인 가운데 건물의 방위에 따른 실내온열환경의 영향을 파악하고자 한다. 그러므로 본 연구는 동남향과 이에 대칭되는 서남향의 소형아파트를 대상으로 봄철의 실내온열환경 실태를

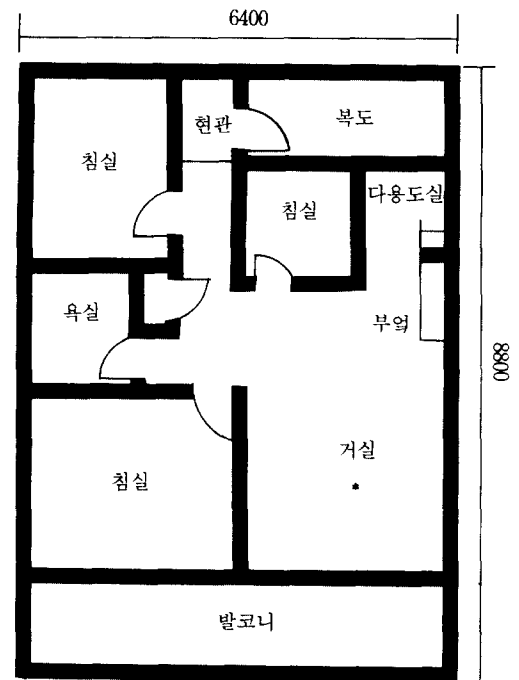
파악하고 평가하는 것을 목적으로 한다.

II. 연구방법

1. 조사대상

(1) 측정실험

측정실험은 조사대상 아파트 단지내의 방위가 다른 동남향과 서남향 주택 각 1채씩을 대상으로 하여, 방위에 따른 실내온열환경의 영향을 파악할 수 있는 공간으로 일사의 영향을 받는 베란다에 면한 거실에서 실시하였다. 측정대상주택은 주위의 환경이 일사를 방해하지 않는 2개 동(棟)의 중간층(7층과 5층)에 위치하고 있다.



* : 측정점

〈그림 1〉 측정대상 주택의 평면도와 측정위치

(2) 설문조사

설문조사의 대상은 조사대상 단지내에서 측정대상 주택과 같은 향과 평면형에 거주하는 주부로 하였

다.

2. 조사방법 및 조사내용

(1) 측정실험

실내온열환경의 측정은 1993년 5월 3일 오전 8시부터 오후 7시까지 두 주택에서 동시에 실시하였다. 측정일은 대체로 맑은 날씨였으며, 측정시 관찰에 의하면 두 주택에서 태양빛은 거실 창으로 부터 최대 약 1m 가량 실내로 들어오는 정도로서 겨울보다는 태양고도가 높아 측정위치에 직접적인 영향을 주지는 못하였다. 난방은 간헐 바닥난방으로서 오전 5시와 오후 6시에 1시간동안 실시되었다. 일사의 영향을 파악하기 위하여 측정기간 동안 실내측의 반투명 유리문 한쪽은 계속 열려 두고, 실외측의 유리문은 열지 않았다.

측정은 거실의 중앙 위치에서 좌식생활을 기준으로 거주자의 얼굴높이인 바닥으로부터 80cm 높이에서 실시하였으며, 측정항목 및 측정기기는 <표 1>과 같다. 측정항목은 외기의 온도와 습도, 온열환경의 물리적 4요소 중 기류속도(창문을 열지 않았으므로 실내기류는 정지기류로 간주한다)를 제외한 실내온도와 상대습도, 흑구온도를 대상으로 하였다.

(2) 설문조사

거주자의 주관적 반응을 파악하기 위한 설문조사는 5월 3일부터 11일까지 실시하였다. 조사대상자의 선정은 주택의 방위에 따라 유층화하여 동남향과 서남향으로 구분하여 총 200부를 배부하여 142부(71%)를 회수하고, 자료처리에는 131부(65.5%)를 이용하였다.

설문지는 실내온열환경에 대한 주관적 반응에 영향을 미치는 인체측요인과 온열환경에 대한 주관적

반응으로 구성하였다. 온열환경에 대한 주관적 반응은 ASHRAE의 Psychophysical Voting Scale(1985)인 온냉감 7단계와 습도감 5단계를 이용하여 거실 및 부엌에서의 오전, 오후, 저녁에 대하여 조사하였다.

3. 자료처리

측정실험 결과는 실내온도와 상대습도, 흑구온도의 측정치에 대한 단순비교와 평균 등의 단순통계를 이용하여 분석하였다. 그리고 설문조사 결과는 SPSS PC+를 이용하여 통계처리 하였다. 응답자의 인체측요인(연령, 건강상태, 착의량,¹⁾ 작업량²⁾)과 온열환경에 대한 거주자의 주관적 반응은 빈도 및 백분율로 파악하고, 인체측 요인과 온열환경의 방위에 따른 차이 여부는 t-test와 교차분석, χ^2 -test를 통해서 분석하였다.

Ⅲ. 조사결과 및 논의

1. 측정실험 결과

(1) 실내온도분포

측정대상 주택의 거실 및 부엌의 실내온도분포는 <그림 2>와 같다. 외기온도의 일교차가 12℃인 것에 비하여 실내온도의 일교차는 1.4℃와 1.3℃로서 두 주택 모두 비교적 일정한 실내온도를 유지하고 있었다. 이는 본 조사대상 주택의 구조체인 철근콘크리트조의 열적특성이 우수하기 때문이다.

동남향 주택의 실내온도는 25.9~27.3℃의 분포를 보였으며 평균 실내온도는 26.7℃였다. 오전에는 비교적 높은 실내온도를 유지하다가 정오경부터 점차적으로 하강하였다. 최저온도가 나타난 시각은 오후 6시이며, 최고온도를 나타낸 시각은 오전 10시였다.

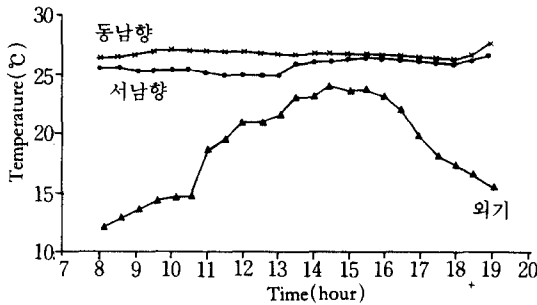
1) 연체진 역. 건축설계자료집성 I - 환경. 태림문화사. 1989. p107.를 참조하여 착의량은 각각의 의복에 대해 열저항치(clo)로 환산한 후 전체의 열저항치를 구하는 방법을 사용하였다.

2) ASHRAE. ASHRAE Handbook 1985 Fundamentals. p8.11.

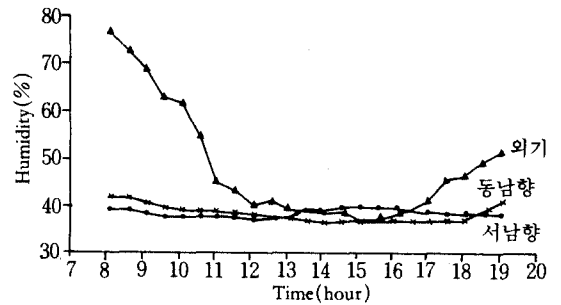
작업량(met)은 수면 0.7, 휴식 0.8, 조용히 앉은 자세 1.0, 편히 선 자세 1.2, 청소 2.0~3.4, 조리 1.6~2.0, 손빨래 및 다림질 2.0~3.6로 하여, 거주자가 응답한 작업들 중 최소 작업량과 최대 작업량을 응답자의 작업량으로 하여 분석하였다.

〈표 1〉 측정항목 및 측정기기

측정항목	측 정 기 기	측정간격
외기온도 외기습도	온도센서 및 자동기록계 (Thermo-Hygrograph TN 2500New Quartz)	자동연속기록
실내온도 상대습도 흑구온도	온도센서 습도센서 및 자동기록계 (Konics Recorder ss-100p-6p) 흑구온센서	자동연속기록



〈그림 2〉 실내온도의 경시변동



〈그림 3〉 상대습도의 경시변동

서남향 주택의 실내온도는 25.0~26.3°C의 분포를 나타냈고 평균 실내온도는 25.7°C였다. 실내온도는 오후 1시 30분부터 상승하여 3시 30분에 최고온도를 나타내어, 오전보다 오후가 높았다.

두 주택의 실내온도분포를 비교하여 보면, 오전에는 동남향 주택이 서남향 주택에 비하여 최대 2°C까지 높았다. 오후가 되면서 동남향 주택의 실내온도는 하강하고, 서남향 주택의 실내온도는 상승하면서, 비슷한 실내온도를 기록하였다. 오후 6시부터 두 주택의 실내온도가 상승하는 것은 난방이 실시되기 때문이다. 측정 결과, 평균 실내온도는 동남향 주택이 서남향 주택보다 1°C 높게 나타났다.

(2) 상대습도분포

측정대상 주택의 거실 및 부엌의 상대습도분포는 〈그림 3〉과 같다. 외기습도의 일교차가 40%인 것에 비하여 두 주택의 일교차는 5.4%, 2.2%로 일정한 상대습도를 기록하고 있어, 철근콘크리트조의 열적 우

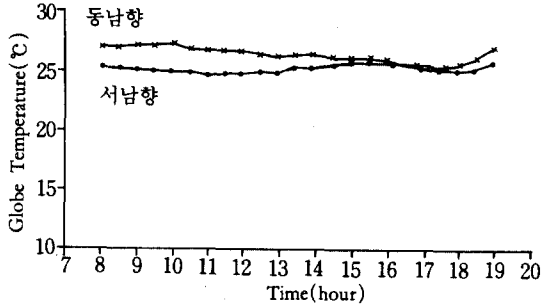
수성을 확인할 수 있다. 그러나, 외기습도에 비하여 실내의 상대습도는 상당히 낮은 상태로서 적정 상대습도범위에 못미치는 건조한 상태라고 볼 수 있다.

동남향 주택의 상대습도는 37.1~42.5%의 분포를 보였으며 평균 상대습도는 38.9%였다. 아침과 저녁의 식사준비 시간인 오전 8시와 오후 7시 근처에서 상대적으로 높은 상대습도를 나타냈으나, 일정한 분포를 보이고 있다. 서남향 주택의 상대습도는 37.8~40.0%의 분포를 나타냈고 평균 상대습도는 39.1%였다. 시간대별로 특정한 변화없이 매우 일정하게 나타났다. 동남향 주택과 서남향 주택의 평균 상대습도 차이는 0.2%로서 거의 같게 나타나, 실내온도 2°C 정도의 차이는 상대습도에 거의 영향을 미치지 못하는 것으로 생각된다.

(3) 흑구온도분포

측정대상 주택에서 거실 및 부엌의 복사열의 영향을 파악하기 위한 흑구온도분포는 〈그림 4〉와 같다.

흑구온도의 일교차는 1.6℃와 1.3℃로서 실내온도에 서와 마찬가지로 두 주택 모두 비교적 일정하게 유지되고 있었다.



〈그림 4〉 흑구온도의 경시변동

동남향 주택의 흑구온도는 25.7~27.3℃의 분포를 보였으며 평균 흑구온도는 26.5℃였다. 실내온도와 마찬가지로 오전이 오후보다 높은 흑구온도를 유지하였다. 최저온도가 나타난 시각은 오후 5시~6시이며, 최고온도를 나타낸 시각은 오전 10시였다. 서남향 주택의 흑구온도는 24.6~25.9℃의 분포를 나타냈고 평균 흑구온도는 25.3℃였다. 실내온도와 마찬가지로 흑구온도는 오후 1시 30분부터 상승하여 3시~4시 30분에 최고온도를 나타내어, 오전보다 오후가 높았다.

두 주택의 흑구온도분포는 오전에는 동남향 주택이 서남향 주택에 비하여 최대 2.3℃까지 높았다. 오후가 되면서 동남향 주택의 흑구온도는 하강하고, 서남향 주택의 흑구온도는 상승하면서, 비슷한 온도를 기록하였다. 평균 흑구온도는 동남향 주택이 서남향 주택보다 1.2℃ 높게 나타났다.

흑구온도와 실내온도의 차를 살펴보면, 두 주택 모두 흑구온도가 실내온도와 비슷하거나 더 낮았다. 이것은 난방을 하지 않는 기간이므로 난방에 의한 복사열의 영향이 없기 때문이다. 오후에는 두 주택의 흑구온도에 차이가 별로 없으나 오전에는 동남향 주

택보다 서남향 주택의 흑구온도가 실내온도보다 낮은 경향이 뚜렷하게 나타났다. 인간의 온열감각은 흑구온도가 실내온도보다 2℃ 정도 높을 때 쾌적한 것으로 알려져 있다. 따라서 흑구온도로 살펴본 온열환경의 쾌적정도는 동남향 주택이 서남향 주택보다 다소 우수하다고 볼 수 있다.

2. 설문조사 결과³⁾

(1) 조사대상자의 인체측 요인

온열환경에 대한 거주자의 주관적 반응에 영향을 미치는 인체측 요인으로 응답자의 연령, 건강상태, 착의량, 작업량을 조사하였으며 그 결과는 〈표 2〉와 같다.

조사대상자의 연령은 30대가 54.2%로 가장 많았고 그 다음은 40대였다.

건강상태는 「좋다」가 63.4%로 가장 많았으며 감기, 두통, 복통이 비슷한 비율로 나타났다. 기타로 분류된 응답은 심장병, 피곤하다, 신경통, 고혈압, 알레르기 등의 질병이었다.

착의량은 0.5 clo가 33.6%, 0.4 clo가 29.8%로서 0.4~0.5 clo가 63.4%로 평균 0.45 clo였다. 이는 일반적인 봄철의 착의량인 0.7~0.8 clo보다는 상당히 낮은 상태였다.

작업량은 낮동안에 거실 및 부엌에서 행하는 행위로서, 대부분의 응답자가 수면, 휴식, 독서 및 공부, 식사 및 다과, 조리, 청소, 다림질, 빨래정돈 등 다양한 행위에 응답하였다. 대부분의 응답자가 행하는 최소 작업량은 수면 또는 휴식이며 최대 작업량은 청소 또는 다림질이었다. 이를 환산한 작업량은 0.7~3.6 met와 0.8~3.6 met가 67.9%로 본 조사대상자의 대부분이 낮동안에 거실 및 부엌에서 행하는 작업량의 정도는 0.7~3.6 met로 다양하였다.

(2) 온열환경에 대한 주관적 반응

① 온냉감 반응

3) 회수된 설문지의 분석 결과 동남향 48.1%, 서남향 51.9%였으며, 조사대상 주택에서의 보조난방기구 이용실태는 대부분의 주택에서 아무것도 사용하지 않는 것으로 나타났다.

〈표 2〉 조사대상자의 인체측 요인

변인명	분류	f	%
연령	20~29 세	15	11.5
	30~39 세	71	54.2
	40~49 세	28	21.4
	50~59 세	11	8.4
	60세 이상	6	4.6
	계	131	100.0
건강상태	좋다	83	63.4
	감기	15	11.5
	두통	10	7.6
	복통	10	7.6
	기타	11	8.4
	무응답	2	1.5
계	131	100.	
착의량(clo)	0.2	1	0.8
	0.3	23	17.6
	0.4	39	29.8
	0.5	44	33.6
	0.6	23	17.6
	0.7	1	0.8
계	131	100.0	
작업량(met)	0.7~0.8	1	0.8
	0.7~1.0	2	1.5
	0.7~3.6	37	28.2
	0.8~3.4	4	3.1
	0.8~3.6	52	39.7
	1.0~3.4	2	1.5
	1.0~3.6	11	8.4
	1.2~2.0	1	0.8
	1.2~3.6	14	10.7
	3.4~3.6	3	2.3
	무응답	4	3.1
계	131	100.0	

거주자의 온냉감 반응을 보면, 전체적으로 오전과 오후, 저녁 모두 「덥지도 춥지도 않다」가 가장 많았으며, 그 다음은, 오전과 저녁에는 「약간 서늘하다」이고 오후에는 「약간 따뜻하다」로 나타났다. 오후가 오전이나 저녁보다 따뜻한 것으로 응답하여, 봄철의 일반적인 실내온열환경의 특성과 일치되는 결과였다.

측정실험 결과 조사대상 주택의 실내온도는 25.0~27.3℃이며, 후구온도는 24.6~27.3℃였는데, 착의량 0.4~0.5 clo, 작업량 0.7~3.6 met 상태에서 이러한 온도조건에 대한 거주자의 반응은 대체로 「덥지도 춥지도 않다」는 것으로 나타났다.

온냉감 반응을 주택의 방위에 따라 살펴보면, 오

〈표 3〉 온냉감 반응

시간 방위	오 전			오 후			저 녀		
	동남향	서남향	계	동남향	서남향	계	동남향	서남향	계
온냉감	f %	f %	f %	f %	f %	f %	f %	f %	f %
춥다	0 0	2 2.9	2 1.5	2 3.2	1 1.5	3 2.3	1 1.6	4 5.9	5 3.8
서늘하다	4 6.3	4 5.9	8 6.1	0 0	4 5.9	4 3.1	4 6.3	5 7.4	9 6.9
약간 서늘하다	8 12.7	25 36.8	33 25.2	7 11.3	8 11.8	15 11.5	16 25.4	13 19.1	29 22.1
덥지도 춥지도 않다	31 49.2	24 35.3	55 42.0	38 61.3	29 42.6	67 51.5	21 33.3	13 19.1	34 26.0
약간 따뜻하다	10 15.9	9 13.2	19 14.5	6 9.7	10 14.7	16 12.3	10 15.9	18 26.5	28 21.4
따뜻하다	6 9.5	3 4.4	9 6.9	4 6.5	8 11.8	12 9.2	6 9.5	10 14.7	16 12.2
덥다	4 6.3	1 1.5	5 3.8	5 8.1	8 11.8	13 10.0	5 7.9	5 7.4	10 7.6
계	63 48.1	68 51.9	131 100.0	62 47.7	68 52.3	130 100.0	63 48.1	68 51.9	131 100.0
χ^2	14.33*			8.38 ^{N.S.}			7.21 ^{N.S.}		

무응답은 제외하였음.

* p<.05

N.S. Not Significant

전에는 동남향의 경우 「덥지도 춥지도 않다」가 거의 50%로서 가장 많은 비율로 나타났으며 그 다음으로 「약간 따뜻하다」에 많이 응답하였다. 서남향의 경우에는 「약간 서늘하다」가 가장 많았고 「덥지도 춥지도 않다」가 그 다음의 비율이었다. 따라서 오전에는 동남향 주택의 거주자가 서남향 주택의 거주자보다 따뜻하게 느끼고 있는 것으로 나타났다. 오전의 온냉감 반응이 방위에 따라 차이가 있는가를 t-test와 χ^2 -test를 통하여 살펴본 결과, .01과 .05 수준에서 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 측정 실험 결과 오전에는 동남향 주택이 서남향 주택에 비하여 실내온도가 1~2℃ 정도 높았으므로, 이와 같은 거주자의 주관적 반응은 측정실험 결과와 일치하는 것이다.

오후에는 동남향의 경우 「덥지도 춥지도 않다」가 61.3%, 「약간 서늘하다」가 11.3%의 순으로 나타났으며, 서남향의 경우 「덥지도 춥지도 않다」가 42.6%, 「약간 따뜻하다」가 14.7%의 순으로 나타났다. 따라서 서남향 주택의 거주자가 동남향 주택의 거주자보다 다소 따뜻하게 느끼고 있는 것으로 보이나, t-test와 χ^2 -test 결과는 유의적이지 못했다.

저녁에는 동남향의 경우 「덥지도 춥지도 않다」가 33.3%, 「약간 서늘하다」가 25.4%의 순으로 나타났으며, 서남향의 경우 「약간 따뜻하다」가 26.5%, 「덥지도 춥지도 않다」와 「약간 서늘하다」가 각각 19.1%의 순으로 나타나 방위에 따른 뚜렷한 차이가 없는 것으로 보인다. t-test와 χ^2 -test 결과도 유의적이지 못했다.

오후와 저녁의 온냉감 반응에 방위에 따른 차이가 없는 것은 측정실험 결과에서 두 주택의 실내온도와 환구온도가 오후부터 거의 같게 나타난 것과 일치하는 결과이다.

② 습도감 반응

전에는 동남향의 경우 「적당하다」가 50.8%로서 가장 많은 비율로 나타났으며 그 다음으로는 「약간 건조하다」에 많이 응답하였다. 서남향의 경우에는 「약간 건조하다」가 가장 많았고 「적당하다」가 그 다음의 비율이었다. 따라서 오전에는 서남향 주택의 거

〈표 4〉 습도감 반응

시간 방위	오전			오후			저녁		
	동남향	서남향	계	동남향	서남향	계	동남향	서남향	계
습도감	f %	f %	f %	f %	f %	f %	f %	f %	f %
건조하다	12 19.0	16 23.9	28 21.5	10 15.9	24 35.3	34 26.0	23 37.1	27 39.7	50 38.5
약간 건조하다	16 25.4	28 41.8	44 33.8	23 36.5	24 35.3	47 35.9	18 29.0	25 36.8	43 33.1
적당하다	32 50.8	21 31.3	53 40.8	28 44.4	20 29.4	48 36.6	19 30.6	14 20.6	33 25.4
약간 습하다	3 4.8	2 3.0	5 3.8	2 3.2	0 0	2 1.5	2 3.2	2 2.9	4 3.1
계	63 48.5	67 51.5	130 100.0	63 48.1	68 51.9	131 100.0	62 47.7	68 52.3	130 100.0
χ^2	6.21 ^{N.S.}			8.94*			1.94 ^{N.S.}		

무응답은 제외하였음.

N.S. Not Significant

* $p < .05$

거주자의 습도감 반응은 전체적으로 오전과 오후에는 「적당하다」, 「약간 건조하다」의 순으로 나타났으며, 저녁에는 「건조하다」가 가장 많은 비율로 나타났고 그 다음으로는 「약간 건조하다」에 응답하였다. 측정실험 결과 상대습도는 37.1~42.5%로서 시간에 따른 뚜렷한 차이없이 일정하게 나타났는데, 주관적 반응은 시간대에 따라 다르게 나타난 것과, 이러한 낮은 습도조건에 대해 건조하다는 민감한 반응을 나타내지 못한 것을 볼 때, 환경조건이 극단적이지 않은 경우에는 습도의 영향이 적다는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 「건조하다」와 「약간 건조하다」를 「건조측」으로 묶어보면, 모든 시간대에서 55.3%, 61.9%, 71.6%로서 「건조측」에 많이 응답하였다.

습도감 반응을 주택의 방위에 따라 살펴보면, 오

주자가 동남향 주택의 거주자보다 건조하게 느끼고 있는 것으로 보인다. 오전의 온냉감 반응이 방위에 따라 차이가 있는가를 t-test와 χ^2 -test를 통하여 살펴본 결과, t-test는 .05수준에서 유의적이었으나 χ^2 -test는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 측정실험 결과 오전에는 동남향 주택이 서남향 주택에 비하여 상대습도가 다소 높은 듯이 보이나 그 차이는 2%이내로서 거의 같았다.

오후에는 동남향의 경우 「적당하다」, 「약간 건조하다」의 순으로 나타났으며, 서남향의 경우 「약간 건조하다」, 「건조하다」의 순으로 나타났다. t-test와 χ^2 -test의 결과는 .05수준에서 유의적인 것으로 나타났다. 따라서 서남향 주택의 거주자가 동남향 주택의 거주자보다 다소 건조하게 느끼고 있는 것으로 보인다.

다. 그러나 측정실험 결과 두 주택의 오후 상대습도는 거의 같았다.

저녁에는 동남향의 경우 「건조하다」, 「적당하다」의 순으로 나타났으며, 서남향의 경우 「건조하다」, 「약간 건조하다」의 순으로 나타났고, t-test와 χ^2 -test 결과는 유의적이지 못했다. 즉 저녁의 습도감 반응은 방위에 따라 차이가 없는 것으로 나타났다.

거주자의 습도감 반응을 살펴본 결과, 온냉감 반응이 측정실험 결과와 일치하는 것과는 달리 거주자가 습도의 다소에 대해서는 민감하게 반응하지 못하는 것으로 보인다.

3. 실내온열환경의 쾌적성 평가

측정실험 결과 방위에 따른 실내온열환경의 쾌적성을 평가하기 위하여 물리적 온열환경요소 중 실내온도의 측정결과를 설문조사 결과 나타난 거주자의 인체측 요인에 따라 온열환경설계기준과 비교, 평가하였다. 온열환경을 평가하는 지표와 기준은 여러 가지가 있으나 본 연구 결과에서 나타난 거주자의

착의량과 작업량의 범위와 가장 일치되는 평가기준으로 온열환경설계기준을 선정하였다.

온열환경설계기준과 본 연구의 결과와 비교해 볼 때 모든 요인들이 거의 같으나 작업량에 약간의 차이가 있다. 본 연구에서 거주자의 작업량은 0.7~3.6 met로서 그 범위가 매우 크지만, 이는 주택내에서 주부가 행하는 작업의 종류를 모두 포함하는 작업량이므로, 비교적 장시간에 걸쳐 행해질 것으로 판단되는 수면, 휴식, 조용히 앉거나 선 자세에 해당되는 작업량(0.7~1.2 met)과 비교적 단시간에 행하는 가사작업의 작업량(1.4~2.5 met)으로 분류하여 평가하였다.

비교 결과, 작업량 0.7~1.2 met 상태일 경우 조사 대상 주택의 실내온도는 비교적 쾌적한 상태이나, 서남향 주택에서는 다소 낮은 경우가 있었으며, 상대습도는 두 주택 모두 기준의 하한치에 해당되는 낮은 상태로 나타났다. 그러나 작업량이 1.4~2.5 met 일 경우에는 두 주택 모두 온열환경설계기준보다 높은 실내온도의 상태였다.

〈표 5〉 온열환경설계기준

작업량 (met)		착의량 (clo)	실내온도(℃)	상대습도 (%)
경작업	0.7~1.0	0.4~0.6	25~27	40~60
	1.0~1.2	0.4~0.6	23~25	40~60
중작업	1.4~1.8	0.4~0.6	21~24	40~60
	2.0~2.5	0.4~0.6	17~20	40~60

실온=평균복사온도(MRT), 기류속도<0.2 m/s

(출처 : 연제진 역. 건축설계자료집성 I-환경. 태림문화사. 1989. p109.)

〈표 6〉 본 연구의 결과

방위	작업량 (met)	착의량 (clo)	실내온도(℃)	상대습도 (%)
동남향	0.7~3.6	0.4~0.5	25.9~27.3	37.1~42.5
서남향	0.7~3.6	0.4~0.5	25.0~26.3	37.8~40.0

실내온도=측구온도, 기류속도=측정지기류

4) 연제진 역. 건축설계자료집성 I-환경. 태림문화사. 1989. p109.

일본 건축기준법시행령 및 건축물에 있어서 위생적 환경의 확보에 관한 법률에서 정하고 있는 기준으로서 작업량, 착의량에 따라 달리 설정하고 있다.

IV. 결 론

【참 고 문 헌】

소형아파트에 있어서 봄철의 실내온열환경실태를 조사한 결과, 실내온도는 25.0~27.3℃, 상대습도는 37.1~42.5%로 나타났으며, 외기에 비하여 일정한 분포를 나타내었다. 그리고 실내온도와 환기온도 분포를 방위에 따라 비교한 결과, 오전에는 동남향 주택이 서남향 주택에 비해 태양열의 영향으로 실내온도와 환기온도가 높았다. 그러나 오후에는 서남향 주택의 실내온도와 환기온도가 태양열에 의해 다소 상승되기는 하지만 동남향 주택의 오전 경우와 같이 현저하지는 못하였다. 따라서 동남향 주택의 실내온도와 환기온도가 더욱 일정하게 유지되었다. 이러한 실내온열환경에 대하여 거주자는 덤지도 춥지도 않다고 느끼고 있었으나 습도감은 「적당하다」와 「약간 건조하다」에 많이 지적하였다. 또한 온냉감 반응 결과 오전에는 동남향 주택의 거주자가 서남향 주택의 거주자보다 따뜻하게 느끼고 있었으며, 이러한 반응은 측정실험 결과와 일치하는 것이다.

이상의 결과를 통해 다음과 같이 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 측정실험 결과 실내온도와 상대습도의 분포는 외기에 비하여 매우 일정하게 나타났으므로 조사 대상 아파트의 구조체인 철근콘크리트조의 열적특성은 우수하다고 볼 수 있다. 그러나 철근콘크리트조의 기밀성으로 인하여 실내습도가 낮아질 우려가 있으므로 이에 대한 대책이 필요하다.

둘째, 동남향 주택이 서남향 주택에 비해 실내온도와 환기온도가 오전에 받은 일사열의 영향으로 더욱 일정하게 유지되었다. 따라서 오전에 태양열을 취득하여 축열할 수 있는 동남향이 서남향보다 실내온열환경 측면에서 바람직하다고 볼 수 있다.

- 1) 구재오, 이경희. 전통민가의 열환경 특성에 관한 조사연구—여름철 오봉리 마을을 중심으로—. 대한건축학회학술발표논문집. 7.2. 1987, 10.
- 2) 민경애. 지역난방 아파트의 개별난방조절방식과 온열환경. 박사학위논문. 연세대학교 대학원. 1992.
- 3) 백용규. 전통민가의 온열환경에 관한 연구. 석사학위논문. 한양대학교 대학원. 1986.
- 4) 연제진 역. 건축설계자료집성 I -환경. 태림출판사. 1989.
- 5) 이시용, 손장열. 복토주택의 온열환경에 관한 측정연구. 대한건축학회논문집. 2.5. 1986, 10.
- 6) 이시용, 손장열. 복토주택의 온열환경에 관한 측정연구(Ⅱ). 대한건축학회논문집. 3.3. 1987, 6.
- 7) 이지숙. 도시주택에서의 여름철 온열환경에 관한 측정실험 연구. 석사학위논문. 연세대학교 대학원. 1988.
- 8) 최숙현. 온돌난방주택의 온열환경에 관한 측정실험 연구. 석사학위논문. 연세대학교 대학원. 1989.
- 9) 최윤정. 소형집합주택의 온열환경에 대한 거주자의 주관적 반응에 관한 연구. 석사학위논문. 연세대학교 대학원. 1990.
- 10) 허정호. 조선시대 전통민가의 온열환경에 관한 연구. 석사학위논문. 한양대학교 대학원. 1985.
- 11) B.Givoni. Man, Climate and Architecture. Elsevier Publishing Company. 1969.
- 12) ASHRAE. ASHRAE Handbook 1985 Fundamentals. 1985.
- 13) Takashi SUGAI, Kyoji KOJINA, Akihito OZAKI. The Effect of Window on Room Thermal Environment. ICHES '91.