〔報 文〕

Journal of the Korean Society
of Clothing and Textiles
Vol. 20, No. 4 (1996) p. 697~706

온돌환경이 수면시의 생리반응에 미치는 영향(제 1 보)

— 가을, 겨울철 수면시 침실내 온열환경과 침상기후 —

이 순 원* · 권 수 애** · 최 정 화***

*서울대학교 의류학과, **충북대학교 가정관리학과, ***서울대학교 농가정학과

Effect of Ondol on physiological Responses during Sleep(I)

— On the focus of Bedclimate in Autumn and Winter —

Soon Won Lee* · Soo Ae Kweon · Jeong Wha Choi*****

*·***Seoul National Univ., **Chungbuk National Univ.

(1996. 5. 6 접수)

Abstract

The actual conditions of bed climate are investigated depending on the regions and housing styles used on ondol in autumn and winter.

Sixty healthy men and women (30 of them live in apartmrnt and 30 of them live in detached house, 20 of them live in Wonju, 20 of them live in Wonju, 20 of them live in Cheongju and 20 of them live in Pusan)

The results are as follows:

1) No significant differences was shown between the seasons of bedclothes thickness.

2) In the autumn, the temperature and humidity of bedroom, on the mattress, inside the bedquilt, and inside the sleep-wear were higher than those in the winter. The temperature of ondol floor and under the mattress in winter were higher than those in the autumn.

3) The differences of the temperature and humidity of bedroom, the bed climate, and the clothing microclimate were significant by the regions and housing styles in both seasons. In both seasons, the temperature of bedroom, on the mattress, inside sleep-wear in the apartment were higher than those in the detached house.

4) The differences of subjective sensation on the bedroom conditions were not significant by the sesons, the regions, and the housing styles.

Most subjects perceived that the conditions of bedroom were somehow hot and dry, but comfortable.

*본 논문은 1995 년도 학술진흥재단의 자유공모과제 연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

I. 서 론

우리나라의 침상양식은 온돌바닥에 요를 깔고 이불을 덮는 방법을 취해왔으며[1] 온돌은 열효율이 우수하고 한국인의 체질에 적합한 장점 때문에 이러한 침상양식은 계속될 것으로 보인다. 온돌은 복사 난방의 형식으로 바닥면을 가열함으로서 주로 복사와 대류에 의한 열전달 현상이 이루어져 그 결과가 실온을 형성하게 되는데[2], 평면복사난방인 온돌의 열효율이 우수하다는 것은 외국에서도 잘 알려진 사실이다[3)-5)]. 그런데 하루의 1/3 정도를 수면으로 소비하면서도 온돌환경에 대한 선행연구들[6)-13)]은 주로 주간의 실내환경을 측정하여 보고되고 수면시의 온열환경에 관한 연구도 실험실에서의 인체 생리반응에 대한 연구[14)-22)]가 대부분이며 수면시간 동안의 우리나라의 계절별 온열환경과 생리반응에 대한 현장 연구는 아직 이루어지지 않고 있다.

한국인만이 가지고 있는 독특한 온열적 주거환경이 체온조절기능에 미치는 영향을 파악하기 위해서는 주간의 생활환경에 따르는 생리반응과 함께 주간과는 다른 체온조절을 가지는 수면 동안을 4계절에 걸쳐 침실환경과 생리반응 및 주관적 반응을 검토할 필요가 있다. 또 현재 우리나라 주택에서 실제로 형성되는 온열환경의 타당성을 검토하기 위하여 지역적으로 북부, 중부, 남부별로 4계절에 걸쳐 수면시의 침실기후, 침상기후, 의복기후에 대해 주거유형별, 지역별 자료를 파악하는 것이 우선되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 온돌환경에 적응된 성인의 수면시 각 계절별 침실환경의 특징을 파악하는 것을 목적으로, 수면시 온열환경과 주관적감각을 계절별, 지역별, 주거형태별 차이를 분석하고자 하였다. 얻어진 결과 중 가을과 겨울의 성적을 보고한다.

II. 연구방법

본 연구에서는 60명의 피험자를 대상으로 각 가정에서 수면시 실내의 온열환경과 침상기후, 주관적 반응을 현장에서 직접 측정하였고 방법은 다음과 같다.

1. 측정대상 및 시기

주거유형을 크게 2가지로 분류하여, 공동주택으로서 중앙난방을 하는 고층아파트에서 3년 이상 거주한 집단과 단독주택에서만 3년 이상 생활한 집단으로 나누고 각 집단별로 20~50세 남녀 성인 30명씩을 선정하여 측정대상은 모두 60명이었다.

지역별로는 북부는 원주, 중부는 청주, 남부는 부산 3지역으로 정하고 피험자를 20명씩(단독주택 거주 남녀 각 5명, 공동주택 거주 남녀 각 5명) 표집하되 피험자는 계절마다 동일한 사람으로 하였다. 각 계절에 두 가지 주거유형과 세 지역에 대해 측정한 총 실험횟수는 120회이다.

실험시기는 가을은 9월 말부터 11월 초의 전형적인 가을날씨, 겨울은 12월 말부터 2월 초의 전형적인 겨울날씨를 보이는 날을 선택하였다.

실험을 피험자가 평소 취침 습관대로 수면과 기상을 자연스럽게 하되 우리나라 성인의 하루 평균 수면 시간[23]을 고려하여 취침에서 기상까지 7시간으로 하였다.

2. 측정항목 및 방법

피험자는 식후 3시간 이상 경과한 후 침실에 입실해서 측정부위에 센서를 부착하고 50분간 안정한 뒤 잠자리에 든 시각부터 매 10분마다 연속하여 침실기후, 침상기후, 의복기후를 기상시까지 7시간 동안 측정하였다.

침실기후로는 침실내 온도, 습도, 방바닥 온도를 측정하고, 침상기후로는 요밑 온도, 요위 온도, 이불밑 온도, 이불밑 습도를 측정하며 의복기후로는 취침자의 잠옷 속에서 가슴부위의 온도와 습도를 연속측정하였다.

1) 수면 조건과 주관적 감각

측정자가 취침하기 전에 실험보조자로 하여금 침구의 조건을 파악하기 위하여 이불과 요의 두께를 촉침법[36]으로 측정하고 잠옷의 형태를 조사하였다. 설문지를 통하여 피험자의 평소 취침과 기상시각, 실험 당시의 침실에 대한 온열감, 습윤감, 쾌적감을 응답하게 하였는데 온열감은 매우덥다 — 매우춥다의 7점, 습윤감은 매우습하다 — 매우건조하다의 5점, 쾌적감은 아주쾌적하다 — 아주불쾌하다의 5점척도로 측정하였다.

2) 실내환경 온도 습도

온돌 방바닥에서 천정 높이의 1/2 부근의 Thermohygrometer(SATO KEIRYOKI MFG. CO., LTD.)를

설치하여 수면시간동안 계속 실내 온도와 습도를 측정하였다.

3) 침상기후와 의복기후

Scaner Unit과 Thermister Data Logger K730 (TECHNMOL SEVEN MFG.CO., LTD.)을 사용하여 요나 이불이 깔리지 않은 곳의 방바닥온도, 누웠을 때의 등부분에 해당하는 곳의 요밑 온도, 요위 온도를 측정하고, 이불을 덮었을 때 가슴부분에 해당하는 곳의 이불내 온, 습도를, 의복기후로는 잠옷 속에서 가슴부분의 의복내 온도와 습도를 측정하였는데 각 측정치는 7시간동안 자동기록되었다.

3. 자료처리 방법

측정한 각 항목에 대해 연구자가 적정한 구간별로 나누어 빈도와 백분율을 산출하고 평균을 구하였으며 계절, 주택별 차이는 t-test를 실시하였다. 지역별 차이는 분산분석을 실시하고 유의한 차이가 있는 경우 Duncan test(유의수준 0.0, 올)를 실시하였다. 침구두께, 실내온습도와 주관적감각 간의 상관관계는 Pearson's Correlation으로 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수면 조건

하루의 수면시간을 파악하기 위해서 평소의 취침과 기상시각을 조사한 결과, 평균취침시각을 가을 23시, 겨울 23시 40분이었다. 기상시각은 05시~07시인 경우가 70%정도이며 평균 기상시각이 가을 7시간 10분, 겨울 8시간으로 가을보다 겨울에 조금 일찍자고 늦게 일어나 평균수면시간이 50분가량 많은 것으로 나타났다.

취침시 착용하는 잠옷을 조사한 결과 두 계절 모두 90% 이상이 파자마형을 착용하고 가을에는 긴소매상의+긴바지를 40.0%, 반소매+반바지를 30.0% 착용하였고 겨울에는 긴소매상의+긴바지 55.0%, 반소매+반바지 28.3%를 착용하여 겨울에는 가을보다 긴소매+긴바지 착용자가 약간 많으나 반소매+반바지를 착용하는 비율은 거의 동일하였다.

조사대상자들이 사용한 침구의 두께를 조사하여 <표 1>에 나타내었다. 이불두께는 가을 2.59 cm, 겨울 2.77 cm로 요두께는 가을 2.50 cm, 겨울 2.6 cm로 이불이나 요 모두 겨울이 가을보다 약간 두꺼운 것은 사용하나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 楠[24]는 요에 대한 주관적 평가는 계절차가 없다고 한 것과 유사한 결과를 나타내었다. 두 계절에 공통으로 침구를 사용하는 것은 침구의 수납공간을 줄이는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

침구의 두께를 지역별, 주택별로 차이를 분석한 결과 이불두께는 가을에는 지역별로 유의한 차이를 보였으나 겨울에는 지역별로 유의한 차이를 보이지 않았다. 주택별로는 가을에는 유의한 차이가 없고 겨울에는 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 두꺼운 이불을 사용하는 것으로 나타났다.

요두께는 두계절 모두 지역별, 주택별로 유의한 차이를 나타내어 평균 기온이 낮은 원주 지역이 다른 지역보다 두꺼운 요를 사용하고, 공동주택 거주자가 단독주택 거주자보다 두꺼운 요를 사용하는 것으로 나타났다.

2. 침실의 온열환경

1) 침실의 온도와 습도

<표 2>를 보면 실내온도는 가을에 21.1~31.0℃의 분포로 평균 27.1℃, 겨울에 17.0~31.0℃의 분포로

<표 1> 지역별, 주택별 침구두께

침구두께(cm)		지역별				주택별		
		원주	청주	부산	F-value	단독주택	공동주택	t-value
이불	가을	2.38^a	2.02^a	3.38^b	6.96**	2.71	2.47	0.11
두께	겨울	2.67	2.59	3.05	1.09	3.08	2.44	5.20*
요	가을	3.09^b	2.28^a	2.14^a	9.24	1.95	3.05	−31.84*
두께	겨울	3.27^b	2.34^a	2.40^a	5.38*	1.91	3.44	−36.10***

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$ 서로 다른 문자는 다른 집단임을 의미함

<표 2> 계절별, 주택별 침실환경

침실환경		가을(%)	겨울(%)
실내온도	24℃ 미만	1.3	36.3
	24-25℃	20.3	12.7
	25-26℃	16.0	14.7
	26-27℃	16.7	11.0
	27-28℃	40.0	20.0
	28℃ 이상	5.7	5.3
	범위(℃)	21.1-31.0	17.0-31.0
	평균(S.D.)	27.1℃(1.74)	24.9℃(3.33)
	t-value	9.8247***	
실내습도	3%R.H. 미만	9.3	15.0
	30-40%R.H.	18.0	30.0
	40-50%R.H.	20.7	34.6
	50-60%R.H.	41.0	15.7
	60%R.H. 이상	11.0	4.7
	범위(%R.H.)	20.0-70.0	21.0-68.0
	평균(S.D.)	47.3%R.H.(11.1)	40.9%R.H.(10.7)
	t-value	6.9931***	
방바닥온도	25℃ 미만	11.7	19.3
	25-28℃	36.0	19.4
	28-31℃	22.2	23.5
	31-34℃	17.4	17.1
	34℃ 이상	12.7	20.7
	범위(℃)	15.4-43.2	19.7-48.7
	평균(S.D.)	29.4℃(4.7)	29.9℃(5.78)
	t-value	-3.6779***	

평균 24.9℃를 나타내어 가을이 겨울보다 2.1℃ 정도 높았으며 분포의 범위도 넓게 나타났다. 쾌적한 침실내 온도를 가을 26.1±1.5℃, 겨울 21.8±4.1℃라고 밝힌 허[25]의 연구와 비교하면 가을은 유사한 결과를 나타내었으나 겨울은 본 연구의 결과가 약간 높게 나타났다. 실내온도는 두 계절 모두 지역별로 유의한 차이를 나타내었으나 계절간 일관된 경향을 보이지는 않았다. 겨울에는 가을보다 실내온도가 3℃ 정도 낮은데도 불구하고 침구의 두께가 두 계절간에 유의한 차이를 보이지 않은 것은 실내온이 낮으면 난방에 의해 가온하기 때문인 것으로 생각된다. 주택별 차이를 살펴보면 단독주택보다 공동주택의 실내온도가 가을은 2.2℃, 겨울은 40℃ 높아 두 계절 모두 단독주택보다 공동주택의 실내온도가 높게 유지되고 있으며 이러한 현상은 가을보다 겨울이 더 현저함을 알 수 있다. 실내온도가 낮은 단독주택에서는 공동주택보다 더 두꺼운 이불을 사용하였으며 이는 쾌적한 침상기후를 형성하기 위하여 이불두께를 조절하는 것으로 해석된다. 그러나 요의 두께는 단독주택인 경우가 더 얇게 나타났는데 이는 겨울의 방바닥온도가 공동주택보다 단독주택이 높은 것과 관련하여 단독주택에서 취침전 집중난방으로 가온했을 때의 따뜻한 바닥온을 느끼기 때문이 아닌가 생각된다.

실내습도는 가을에 20~70%R.H. 분포로 평균 47% R.H., 겨울에 21~68%R.H.의 분포로 평균 41%R.H.를 나타내어 겨울이 가을보다 더 건조하며, 허[25]는 쾌적한 침실내습도를 가을 62±5%, 겨울 44±8%라고 하였는

데 본 연구의 결과는 쾌적영역보다 건조한 범위에 있는 것으로 파악되었다. 실내습도는 지역별로 유의한 차이를 보여 대체로 실내온도가 높은 지역이 습도가 높은 경향을 나타내었다. 주택별 차이를 보면 단독주택이 공동주택보다 가을이 16%R.H., 겨울은 13%R.H. 정도 높게 나타났다. 실내온도와 습도의 지역별 차이는 가을과 겨울간에 일관성이 없고, 주택별로는 두 계절 모두 공동주택이 단독주택보다 실내온도는 높고 실내습도는 낮게 유지되어 건강에 불리한 환경임을 알 수 있다.

2) 방바닥온도

방바닥 온도는 가을이 15.4~43.2℃ 의 범위로 평균 29.4℃ 이고 겨울이 19.7~48.7℃ 의 범위로 평균 30.0℃ 로 겨울이 가을보다 0.5℃ 정도 높게 나타났으며, 겨울철 1.1 clo 의 착의상태에서 의자에 앉았을 때의 쾌적한 바닥온이 30.6~38.8℃라고 한 윤 등[9]의 결과보다 약간 낮은 분포를 보였다. 수면시의 대사는 안정시 대사의 70~90% 정도이므로 같은 환경에서도 1 clo 이상의 보온력이 필요한데, 수면시의 방바닥온도가 낮은 것은 그만큼의 보온이 더 요구되는 것을 의미하며 이것은 침구와 잠옷으로 보완되는 것으로 생각된다. 실내온도와 방바닥의 온도차이는 가을의 2.4℃ 보다 겨울에는 5.0℃ 로 높은 온도차를 보여주고 있다.

3. 침상기후

1) 요밑 온도와 요위 온도

<표 3>에서 요밑온도는 가을 23.0~30.2℃(평균 33.2℃), 겨울 16.3~68.5℃(평균 33.6℃)의 범위를 나타내고 요위 온도는 가을이 16.0~40.8℃(평균 30.3℃), 겨울이 14.8~50.9℃(평균 28.1℃)의 범위를 나타내어 요밑온도는 요위 온도보다 가을에는 평균 2.8℃ 겨울에는 5.5℃ 높았고, 요에 의해 보온이 되어 방바닥 온도보다는 3.6~3.8℃ 정도 높게 유지된 것으로 해석된다.

요밑 온도는 두 계절 모두 지역별로 유의한 차이를 보였으나 주택별로는 가을에는 유의하지 않고 겨울은 공동주택이 단독주택보다 높게 유지되는 것으로 나타났다.

요위 온도는 지역별로 두 계절 모두 유의한 차이를 보여 부산이 다른 지역보다 낮은 것으로 나타났다. 두 계절 모두에서 요위 온도는 단독주택보다 공동주택의 경우가 높게 나타났는데 그 차이는 겨울이 가을보다 크게 나타났다.

2) 이불내 온도와 습도

이불내 온도는 가을 20.0~39.5℃(평균 30.5℃), 겨울 23.3~45.5℃(평균 28.4℃)로 겨울의 이불내 온도는 가을보다 넓은 분포를 보여 최고온도는 6℃ 정도 높으나 평균온도는 2℃ 정도 낮았다.

이불내 습도는 가을 평균 36%R.H., 겨울 평균 28% R.H.로서 겨울이 가을보다 7%R.H. 정도 낮은 습도를 보였으며, 가을 54±9%, 겨울 51±14%라고 보고한 허의 연구[25]와 비교하면 상당히 낮은 습도를 나타내었다.

이불내 온도는 두 계절 모두 지역별로 유의한 차이를 보였고 부산이 다른지역보다 낮게 나타났다. 주택별 차이를 보면 가을에는 유의한 차이를 보이지 않았으나 겨울에는 공동주택이 단독주택보다 이불내 온도가 높게 나타났다.

이불내 습도는 두 계절 모두 지역별로 유의한 차이를 보여 가을은 이불내 습도가 부산, 청주, 원주의 순으로 높아지면서 10%R.H. 이상의 차이를 나타내었으며 겨울은 다른 지역보다 부산이 약간 높은 습도를 보였다. 주택별로는 두 계절 모두 공동주택보다 단독주택의 이불내 습도가 높았고 특히 겨울에는 단독주택과 공동주택의 차이가 10% 정도인 것으로 나타났다.

4. 의복기후

1) 의복내 온도와 습도

<표 4>에 의하면 수면시 의복내의 온도 범위는 가을 19.2~42.5℃(평균 30.53℃), 겨울 17.7~46.0℃ (31.4℃)이며 의복내 습도 범위는 겨울 10~89%R.H. (평균 47% R.H.), 겨울 9~88%R.H.(평균 40% R.H.)를 나타내어 겨울이 가을보다 이불내 온도는 1℃ 정도 높고 이불내 습도는 7% R.H. 정도 낮아 약간 더 따뜻하고 건조한 의복기후를 형성하고 있음을 알 수 있다. 이는 실내온이 낮은 겨울에는 가을보다 수면시 침구가 인체표면을 많이 피복하게 되기 때문인 것으로 생각된다.

의복내 온도와 습도는 두 계절 모두 지역별로 유의한 차이를 보였으나 계절간, 지역간에 일관된 경향을 나타내지 않았다. 주택별로는 두 계절 모두 단독주택보다 공동주택인 경우 이불내 온도가 높고 그 차이는 가을보다 겨울이 더 현저한 것으로 나타났다. 의복내 습도는 두 계절 모두 공동주택보다 단독주택이 높은 것으로 나

<표 3> 계절별 침상기후

	침실기후	가을(%)	겨울(%)
요밑온도	25℃ 미만	1.8	10.8
	25-28℃	6.4	3.1
	28-31℃	27.7	11.8
	31-34℃	27.5	23.9
	34-37℃	18.1	23.3
	37℃ 이상	18.5	27.1
	범위(℃)	22.9-50.2	16.3-68.5
	평균(S.D.)	33.2℃(4.48)	33.6℃(7.14)
	t-value	−2.4982*	
요위온도	25℃ 미만	7.5	26.7
	25-28℃	24.2	15.4
	28-31℃	23.0	21.0
	31-34℃	23.6	18.9
	34-37℃	19.7	15.4
	37℃ 이상	2.0	2.6
	범위(℃)	16.0-40.8	14.8-50.9
	평균(S.D.)	30.3℃(3.93)	28.1℃(5.99)
	t-value	15.5578***	
이불내온도	25℃ 미만	8.5	24.5
	25-28℃	16.6	12.7
	28-31℃	27.0	25.2
	31-34℃	27.8	23.0
	34-37℃	18.8	13.3
	37℃ 이상	1.3	1.3
	범위(℃)	20.0-39.5	23.3-45.5
	평균(S.D.)	30.5℃(3.62)	28.4℃(5.53)
	t-value	15.9138***	
이불내습도	30% 미만	37.2	62.9
	30-40%R.H.	25.6	14.1
	40-50%R.H.	19.9	9.0
	50-60%R.H.	7.1	3.6
	60% 이상	10.2	10.4
	범위(℃)	5.0-89.0	4.1-88.8
	평균(S.D.)	35.5R.H.(18.7)	28.4%R.H.(21.4)
	t-value	11.5360***	

타났고, 특히 겨울은 공동주택의 경우 의복내 습도가 단독주택보다 현저하게 낮아 17%R.H. 가량의 큰 차이를 보이고 있다.

2) 침상기후와 의복기후의 상관관계

침상기후와 의복기후의 상관관계를 <표 6>에 제시하였는데 가을은 요위 온도와 방바닥 온도, 요밑 온도와

<표 4> 계절별 의복기후

의복기후		가을(%)	겨울(%)
의복내온도	25℃ 미만	4.9	12.7
	25-32℃	11.9	23.0
	32-34℃	21.7	16.3
	34-36℃	51.1	40.2
	36℃ 이상	10.4	7.8
	범위(℃)	19.2-42.5	17.7-45.9
	평균(S.D.)	30.5℃(3.62)	31.4℃(5.61)
	t-value	−14.9420***	
의복내습도	30%R.H. 미만	19.0	41.3
	30-40%R.H.	25.1	16.9
	40-50%R.H.	20.0	14.4
	50-60%R.H.	11.6	7.4
	60%R.H. 이상	24.3	20.0
	범위(%R.H.)	10.2-89.7	9.0-88.0
	평균(S.D.)	46.7%R.H.(20.3)	39.7%R.H.(25.3)
	t-value	10.8697***	

<표 5> 지역별 주택별 침실환경, 침상기후, 의복기후

침구두께(cm)		지역별				주택별		
		원주	청주	부산	F-value	단독주택	공동주택	t-value
실내	가을	26.3^{a}	28.0^{c}	26.9^{b}	32.18***	25.9	28.2	−310.66***
온도(℃)	겨울	24.7^{ab}	25.6^{b}	24.5^{a}	6.06**	23.0	26.9	−194.96***
실내	가을	44.0^{a}	52.6^{b}	44.8^{a}	20.88***	55.3	38.9	748.00**
습도(%)	겨울	38.3^{a}	43.2^{b}	41.3^{ab}	8.93**	47.6	34.3	−192.03***
방바닥	가을	28.2^{b}	27.3^{a}	32.8^{c}	470.03***	30.4	28.5	234.37***
온도(℃)	겨울	30.9^{c}	30.1^{b}	28.9^{a}	29.59***	29.0	30.9	− 78.86***
요밑	가을	33.3^{c}	29.0^{a}	31.3^{b}	238.95***	31.3	31.0	N.S.
온도(℃)	겨울	34.3^{b}	36.2^{c}	30.3^{a}	241.60***	32.4	34.8	− 78.30***
요위	가을	32.0^{c}	30.6^{b}	28.4^{a}	203.26***	30.1	30.6	13.20**
온도(℃)	겨울	28.1^{b}	32.2^{c}	26.0^{a}	140.31***	25.9	30.3	−475.61***
이불내	가을	31.4^{c}	30.9^{b}	29.2^{a}	93.13***	30.2	30.1	28.88***
온도(℃)	겨울	28.0^{b}	31.3^{c}	25.9^{a}	404.63***	25.9	31.0	−998.15***
이불내	가을	48.0^{c}	36.3^{b}	22.2^{a}	622.13***	37.4	33.6	38.12***
습도(%)	겨울	26.9^{a}	27.9^{a}	30.4^{b}	6.42**	33.3	23.6	139.44***
의복내	가을	31.5^{c}	30.9^{b}	29.2^{a}	93.13***	30.2	30.9	130.89***
온도(℃)	겨울	31.4^{b}	33.8^{c}	29.1^{a}	324.31***	29.8	33.1	324.31***
의복내	가을	54.1^{c}	49.5^{b}	36.6^{a}	204.87***	49.7	43.7	69.04***
습도(%)	겨울	35.1^{b}	32.1^{a}	51.9^{c}	220.50***	48.2	31.2	414.83***

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$ 서로 다른 문자는 다른 집단임을 의미함

<표 6> 침상온도와 의복내온도의 상관관계

가을 / 겨울	방바닥온도	요밑온도	요위온도	이불내온도	의복내온도
방바닥온도		0.2887***	N.S.	0.0571*	−0.1078***
요밑온도	0.4279***		0.2071***	0.1853***	N.S.
요위온도	0.2575***	0.5822***		0.4032***	0.3442***
이불내온도	0.4127***	0.5954***	0.5823***		0.4369***
의복내온도	0.4403***	0.6386***	0.5133***	0.6298***	

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

대각선 위 오른쪽의 자료는 가을의 상관관계이고 아래 왼쪽의 자료는 겨울의 상관관계를 나타냄

의복내 온도를 제외한 모든 항목에서, 겨울은 모든 항목에서 유의한 상관이 있음을 보여주었다. 가을에는 의복내 온도와 이불내 온도의 상관관계가 0.44 정도로 가장 높은 정적 상관을 보이고 요위 온도가 이불내 온도와 0.40 정도의 높은 정적 상관을 보여 요위 온도도 의복내 온도와 높은 정적 상관이 있음을 나타내주었다.

방바닥 온도는 요밑 온도와는 상관이 있으나 요위 온도와는 유의한 상관을 나타내지 않았고 이불내 온도와 의복내 온도와는 아주 낮은 상관을 보였다. 가을의 경을 방바닥 온도가 의복내 온도와의 부적 상관을 나타내었는데 이는 방바닥 온도가 높아져 실내가 더워지면 발한이 일어나 증발에 의한 열이 발산할 때 의복내 온도가 낮아지기 때문으로 생각된다. 겨울에는 의복내 온도와 요밑 온도, 이불내 온도가 가장 높은 정적 상관을 보였는데 요위 온도가 요밑 온도보다 의복내 온도가 이불내 온도와 상관이 낮게 나타난 것은 체동에 의해 요위 온도가 변화될 수 있기 때문으로 생각된다. 대체로 겨울은 모든 항목에서 비교적 높은 상관을 보여주었고 이는 침실내 온도가 낮은 겨울이 가을보다 인체의 침구가 피복되는 면적이 증가하고 난방이 더 잘되기 때문인 것으로 해석된다.

5. 주관적 감각

침실환경에 대한 주관적 감각을 조사한 결과 온열감, 습윤감, 쾌적감 모두 계절별로 유의한 차이는 보이지 않고 온열감을 보통(51.6~59.3%) — 덥다(26.7~27.1%)로 응답하였고 습윤감은 보통(43.3~48.3%) — 건조하다(50.0~55.0%)고 응답하였는데, 보통이라고 응답한 사람보다 건조하다고 응답한 사람이 약간 많았다. 따라서 가을과 겨울의 우리나라 침실환경은 약간 덥고 건조하게 느끼는 것을 알 수 있다. 쾌적감은 보통(30.0~36.7%) — 쾌적하다(61.7~65.0%)고 응답하였다.

침구 두께, 실내 온습도와 주관적 감각과의 상관관계를 산출한 결과 온열감은 요두께와 $r=-0.53$의 유의한 상관을 보여 두꺼운 요를 사용할수록 덥게 느끼는 것으로 나타났으나 이불두께와는 유의한 상관을 보이지 않았다. 온열감은 실내온도와 $r=-0.40$, 실내습도와 $r=0.34$의 유의한 상관을 나타내어 온도가 높고 습도가 낮을스록 덥다고 응답하였다.

습윤감은 이불두께와 $r=-0.25$, 요두께와 $r=0.34$의 유의한 상관을 나타내어 이불이 두껍고 요가 얇을수록 습하다고 응답하였다. 이는 이불이 두꺼우면 이불내 온도가 상승하고 요가 얇으면 가온시 방바닥의 더운열이 전도되어 발한을 유도하여 침상내 습도를 상승시키기 때문으로 해석된다. 습윤감은 실내 온도와 $r=0.30$, 실내 습도와 $r=-0.3$, 음의 유의한 상관을 보여 실내 온도가 높고 습도가 낮을수록 건조하다고 응답하였다.

그러나 쾌적감은 침구두께나 실내 온습도와 유의한 상관을 나타내지 않아 쾌적감은 부분적인 온열감이나 습윤감과 상관이 약한 것으로 나타났는데 이는 쾌적감의 응답분포가 미분화되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

IV. 결론 및 제언

가을과 겨울철 수면시의 침실내 온열환경과 주관적감

각을 조사하여 계절, 지역, 주택별 차이를 분석하여 얻은 결론은 다음과 같다.

1) 침구의 두께는 두 계절간에 유의한 차이가 없고 지역별, 주택별로 유의한 차이를 나타내었다.

2) 침실의 온습도, 방바닥 온도, 요위 온도, 요밑온도, 이불내 온습도, 의복내 온습도는 계절별로 유의한 차이를 보여 실내 온습도, 요위 온도 이불내 온습도, 의복내 온습도는 가을이 높았고 방바닥온도와 요밑온도, 의복내온도는 겨울이 높아 겨울이 난방온도가 높고 더 두꺼운 잠옷을 입고 있음을 알 수 있었다.

3) 침실의 온습도, 침상기후, 의복기후는 두 계절 모두 지역별로 유의한 차이를 보였으나 계절과 지역에 따른 일관된 경향을 나타내지 않았다.

4) 침실의 온습도와 침상기후, 의복기후는 대부분 두 계절 모두 주택별로 유의한 차이를 보여 두 계절 모두 실내온, 요위 온도, 의복내온도는 단독주택보다 공동주택의 경우가 높았고 실내습도, 이불내 습도 의복내 습도는 공동주택이 낮아 더 건조하였다. 방바닥 온도와 요밑 온도, 이불내 온도는 겨울에는 공동주택이 높았으나 가을에는 단독주택이 높았다. 단독주택보다 공동주택의 경우 생활환경 온도가 높고 의복이 경량화 되었다.

5) 침실환경에 대한 주관적감각은 계절, 지역, 주택별로 유의한 차이를 보이지 않고 대부분 약간 덥고 건조하나 쾌적하게 느끼는 것으로 나타났다.

온돌이라는 특유한 주거환경에서 생활하는 한국인에 대하여 수면시의 침상기후나 생리반응에 대한 국외의 연구 결과가 적용되는 것은 부적절하다. 건강을 유지 증진시키기 위한 온열환경 평가와 적정한 쾌적영역을 설정하는 자료를 얻기 위하여 현장조사를 통해 계절별로 파악한 침실내 온열환경과 침상기후월 범위에서 구체적인 인체의 생리적 주관적 반응에 대한 연구가 이루어질 필요가 있다. 그리하여 현재 한국인이 살고 있는 주택의 수면시 온열환경에 대해 적합성을 판단하는 자료로 활용하고, 건강한 생활을 위한 주택공간의 쾌적온도 범위 설정과 적절한 침구의 생산 및 선택에 관한 기초자료를 제시하게 될 것이다.

대체로 공동주택의 수면시 온열환경이 단독주택보다 덥고 건조하게 형성되나 주관적 감각에는 차이가 없는 것은 거주자들이 주택내 환경에 적응된 결과로 생각된다. 따라서 에너지 절약, 건강증진, 환경공해 문제 등의 관점에서 효율적인 난방을 함으로서 쾌적생활온도의 기준을 정하고 표준착의량을 설정할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1) 崔常壽, 韓國의 衣食住와 民具의 연구, 成文閣, 71-78, (1988).

2) S.D. Park, S.H. Kong, A Study onthe Thermal Comfort in the Ondol Heating System, 建築都市環境工學 韓日 Symposium, (1987).

3) S.M. Robert, Electric Bedding Use in Southwestern Virginia: Energy, Comfort, Safety, and the Consumer, *H.E.R.J.*, **13**(3), 304-315, (1985).

4) R.G. Nevins, K.B. Michaels, and A.M. Feyertherm, The Effect of Floor Surface Temperature on Comfort, Part I. College Age Males, *ASHRAE Trans.*, **70**, 32-42, (1964).

5) K.B. Mechaels, R.G. Nevins, and A.M. Feyerherm, The Effect of Floor Surface Temperature on Comfort, College Age Females, *ASHRAE Trans.*, **70**, 43-54, (1964).

6) 尹龍鎭, 輻射暖房空間의 快適溫度範圍 設定에 관한 硏究, 漢陽大大學院 碩士學位 論文, (1985).

7) 坊垣和明, 床暖房の快適性と許容條件, 第10回人間一熱環境系 Symposium報告集, 291-294, (1986).

8) 윤정숙, 최윤정, 소형집합주택의 온열환경에 대한 거주자의 주관적 반응에 관한 연구, 생활과학논집 5집, 연세대생활과학연구소, 129-146, (1991).

9) 윤정숙, 최윤정, 겨울철 실내 온열환경의 쾌적범위 설정에 관한 실험연구, 대한가정학회지, **30**(2), 81-86, (1991).

10) 윤정숙, 최윤정, 소형 아파트의 방위에 따른 실내 온열환경의 실태와 평가, 대한가정학회지, **31**(3), 213-222, (1993).

11) 裵洵勳, 溫突의 熱效率, 大韓建築學會誌, **21**(75), 21-75, (1977).

12) 安炳旭, 溫突 暖房空間의 內表面 熱傳達 特性에 관한 硏究, 漢陽大大學院博士學位論文, (1990).

13) 李建永, 溫突房의 室內氣溫 垂直分布에 관한 硏究, 大韓建築學會 學術發表論文集, **5**(2), 291-294, (1985).

14) 今井京子, 寢床內暖房時の睡眠經過と寢床氣候について, 家政學硏究, **26**(26), 39-45, (1980).

15) W.E. Webb, Stage 4 Sleep: Influence of Time Course Variables, *Science*, **174**, 1354-1356, (1971).

16) 川口孝泰, 金子裕行, 永井祐子, 上野義雪, 松岡淳夫, じょくそう好發部位における寢具の溫濕度變化に關す

る實驗, 日本看護研究學誌, 74, (1985).
17) 增田順子, 寢床氣候, 衣生活研究, **15**(2), 45-49, (1988).
18) 荻野弘之, 寢床內氣候が睡眠へ及ぼす影響, 10th — 人間 — 熱環境 Symposium, 223-229, (1986).
19) 金明珠, 崔正和, 睡眠時 寢床氣候와 人體 生理反應에 關한 硏究, 한국의류학회지, **15**(2), 77-87, (1991).
20) 李順媛, 權洙愛, 溫突에서의 요의 快適性에 關한 硏究, 韓國衣類學會誌, **14**(1), 44-54, (1990).
21) 權洙愛, 李順媛, 崔正和, 여름철 온돌난방에서 취침시 이불종류에 따른 침상기후와 인체반응연구, 한국의류학회지, **16**(3), 285-298, (1992).
22) 權洙愛, 李順媛, 겨울철 온돌난방에서의 이불에 관한 연구, 한국의류학회지, **17**(2), 291-300, (1993).
23) 羅英珠, 李順媛睡眠環境의 諸般要因 分析, 生活科學硏究, 제15권, 103-112, (1990).
24) 허진, 성인여성의 계절별 수면환경에 관한 연구, 서울대학교 석사학위 논문, (1996)
25) 楠幹江, 布團の快適性に關する季節差について, 日本家政學會誌, **41**(3), 233-239, (1990).