

온돌환경이 수면시의 생리반응에 미치는 영향 (제4보)

Effect of Ondol on Physiological Responses during Sleeping (IV)

이 순 원 · 권 수 애*
서울대학교 의류학과 · 충북대학교 가정관리학과*

Lee, Soon Won · Kweon, Soo Ae*
Seoul National Univ. · Chungbuk National Univ.*

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effect of Ondol on the bedclimate, microclimate and physiological responses of occupants. Four healthy female subjects slept for seven hours in thermal environment of detached house and apartment respectively. Their bedclimate, microclimate, skin temperature, weight loss of body, weight of bedcloth and sleepwear, body movement and subjective sensation were measured for this study.

The results were as follows;

The differences of bedclimate, microclimate, skin temperature were significant according to season and residence styles. The occupants of the detached house showed higher temperature and humidity inside quilt and clothes than those of the apartment did on apartment environment.

The occupants of the detached house showed higher weight losses of body, heavier weights of quilt than those of the apartment did on apartment environment in the spring, autumn and winter, lower weight losses of mattress in the autumn and winter. The occupants of the detached house moved more than those of the apartment on apartment environment when sleeping.

The occupants of the detached house felt higher thermal sensation and lower humidity sensation than those of the apartment did. The occupants of the detached house felt more comfortable than those of the apartment on detached house environment, while the occupants of the apartment felt more comfortable than those of the detached house on apartment environment. The thermal environments of the apartment and the detached house had an effect on the bedclimates, microclimates of occupants and therefore the physiological responses such as skin temperature, rectal temperature, weight loss of body, perspiration and subjective sensation are different during sleeping according to their residential styles on the same environment.

I. 서론

인간은 외부의 물리적·자연적 환경에 따라 자신의 생리기능을 생활활동에 적합하도록 변화시켜 적응해가며, 이런 의미에서 인체가 가장 영향을 많이 받는 환경 중의 하나가 온열환경이라고 할 수 있다. 온열환경은 인체에 자극이 되어 체온조절기능과 같은 생리반응에 직접적인 영향을 미치고, 인체가 추위와 더위 등의 자극에 합치된 반응을 반복하게 되면 그때 사용하는 기능의 사용빈도에 따라 생리기능의 증진과 퇴화를 가져오게 된다. 온열환경의 노출에 영향을 받는 내한·내열성은 일상 생활에 매우 중요한 기능이며, 온돌환경에서 수면시에 나타나는 생리반응을 연구하는 것은 한국인의 전통적 난방양식인 온돌이 생활자에게 미친 영향을 파악하는 데 의의가 있다고 생각된다. 일본의 경우 4계절 침상기후와 수면 경과에 대한 연구에서 침상온도는 계절간 유의한 차이가 없다고 보고하였는데¹⁻⁵⁾, 李 등은 온돌에서 생활하는 한국인의 수면시 침실내 온습도, 침상기후, 의복기후는 계절, 지역, 주택유형별로 유의한 차이를 보였으나 일부 계절을 제외하고는 이 때의 주관적 감각과 사용 침구나 잠옷에 있어서 별 차이가 없는 것으로 보고하였다⁶⁾. 그러므로 한국인의 실내온열환경은 바닥을 가온하지 않는 비온돌 생활자와는 다른 환경에 접하게 되며, 특히 선행연구⁶⁻⁸⁾에서 공동주택은 단독주택보다 실내온도가 높고 습도가 낮은 침상기후를 형성함에도 불구하고 재실자가 주관적 감각에 차이를 보이지 않는 것으로 나타났는데⁶⁻⁸⁾ 이는 생리적 반응을 측정하여 침실내 온열환경이 수면시의 생리반응에 어떠한 영향을 미치는지 검토하여 밝힐 필요가 있다.

온돌이 인체에 미치는 영향에 대해서는 적정 쾌적범위에 대한 연구⁹⁻¹²⁾, 온돌에서 수면시의 침상기후와 의복기후에 관한 연구¹²⁻¹⁵⁾, 주간에 실시한 온돌 생활자와 비온돌 생활자의 체온조절기능 연구¹⁶⁾가 있으나 온돌난방양식이 수면시 인체 생리반응에 어떠한 영향을 미쳤는지에 관한 연구는 별로 없다.

수면시에는 주간과는 다른 체온조절반응을 가지고 있기 때문에 한국인만이 가지고 있는 독특한 온열적 생활환경이 체온조절기능에 미

치는 영향을 파악하기 위해서는 주간의 생활 환경에 따르는 생리반응과 함께 수면시에 계절별로 어떤 침상기후를 형성하며 어떤 생리반응을 나타내는지 검토할 필요가 있다.

온돌에서 형성되는 온열환경의 타당성을 검토하기 위한 차원에서 계절별 침실내 온열환경과 침상기후의 범위를 파악하고 그러한 온열환경이 인체 생리반응에 어떠한 영향을 미치고 있는가를 파악하는 것은 건강을 유지·증진시키기 위한 온열환경의 평가와 쾌적한 적정범위를 설정하는데 중요한 자료가 될 것으로 생각한다.

온돌환경이 수면시의 인체 생리반응에 미치는 영향을 연구하기 위하여, 4계절에 걸쳐 지역별, 주택유형별 침실환경을 측정하여 보고하였고⁶⁻⁸⁾ 본 보에서는 침실환경조건에서 나타나는 인체의 생리적, 주관적 반응을 계절별, 주택별로 측정하여 온열환경에 적용된 한국인의 수면시 체온조절기능을 평가 분석하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 온돌환경에서의 수면시 생리반응을 계절별, 주거유형별로 평가함으로써 온돌환경이 인체에 미치는 영향을 검토하는데 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 실험조건 및 피험자

선행 연구⁶⁻⁸⁾에서 파악된 4계절의 단독주택과 공동주택의 평균 침실환경을 실험조건으로 설정하였고(표2), 3년 이상 동일주택에서 생활한 20대 성인 여성 4명(단독주택거주자: 2명, 공동주택거주자: 2명)을 <표 1>과 같이 피험자로 선정해서 취침시의 침상기후와 인체의 생리적, 주관적 반응을 측정하여 계절별, 주택유형별로 분석 고찰하였다.

<표 1> 피험자의 신체적 특징

피험자	거주유형	연령 (세)	신장 (cm)	체중 (kg)	체표면적 (m ²)
A	단독주택	26	160	51.3	1.47
B	단독주택	26	158	51.5	1.46
C	공동주택	25	162	49.0	1.46
D	공동주택	25	157	51.3	1.45

* 체표면적은 $A=W^{0.444} \cdot H^{0.663} \cdot 88.83$ 의 식에 의하여 산출함

실험의복과 침구는 선행연구⁶⁻⁸⁾로부터 가장 많이 사용하는 것으로 파악된 규격의 시판제품을 피험자 크기에 맞게 선택하여 통일하였고, 잠옷의 소재는 100% 면으로 잠옷속에는 면 100%로 된 브리이프(Brief)를 착용하였다. 이불과 요의 충전재는 합성섬유이고 겉감은 합성섬유로 되었으며, 요의 크기와 두께는 4계절 모두 동일한 것을 사용하였으며 이불은 크기는 같으나 계절별로 두께를 다르게 하여 실험하였다. 이 실험에 사용한 침구와 의복 조건은 <표 2>에 나타내었다.

실험실은 한국에너지연구소 인공기후실험동 온돌실험실을 이용하였으며, 실험시간은 매 실험마다 오후 11시부터 다음 날 오전 6시까지 7시간 동안 실시하였다.

인체천칭으로 취침 전·후의 체중을 측정하여 그 변화량으로 불감증설 및 발한량을 구하였으며 이불,요,잠옷의 취침전후의 변화량도 측정하였다.

V.T.R.(Camera, Recorder)을 사용하여 수면모습을 계속 촬영하였으며, 촬영에 필요한 조도를 위해 조명등은 켜두고 피험자는 Eyemask를 착용하게 하였다.

온열감은 매우 춥다를 1점 매우 덥다를 7점으로, 습윤감은 매우 건조하다를 1점 매우 습하다를 7점으로하는 ASHRAE의 정신심리적 7등급척도를 사용하고 중량감은 매우 가볍다를 1점 매우 무겁다를 5점, 촉감은 매우 좋다를 1점 매우 나쁘다를 5점으로 하는 5단계, 쾌적감은 쾌적하다를 1점, 매우 불쾌하다를 4

<표 2> 계절별 환경조건, 실험침구 및 의복

계절	실험시기	실내환경조건		방바닥온	실험침구		실험의복		의복중량
					이불	요	형태	의복중량	
봄	97년 4월중	단독	21.1±1℃, 44±3%R.H.	29.3±1℃ 27.8±1℃	두께 2.6cm	두께 2.5cm	반소매 상의	상의 긴바지	350g
		공동	25.1±1℃, 32±3%R.H.		중량 2,550g		민소매 반바지		
여름	97년 7월중	단독	27.0±1℃, 70±3%R.H.	29.0±1℃ 30.9±1℃	두께 2.0cm	중량 1,400g	민소매 반바지	상의 반바지	300g
		공동	26.8±1℃, 67±3%R.H.		중량 2,600g		반소매 상의		
가을	96년10월중	단독	25.9±1℃, 55±3%R.H.	25.9±1℃ 28.2±1℃	두께 2.6cm	중량 6,200g	반소매 상의	상의 긴바지	350g
		공동	28.2±1℃, 39±3%R.H.		중량 2,500g		긴소매 상의		
겨울	96년 1월중	단독	23.0±1℃, 48±3%R.H.	27.4±1℃ 26.8±1℃	두께 2.8cm	중량 2,700g	긴소매 상의	상의 긴바지	400g
		공동	26.9±1℃, 34±3%R.H.		중량 2,700g		긴바지		

2. 측정항목 및 방법

피험자는 식후 3시간 이상 경과한 후 10시에 침실에 입실해서 50분간 안정한 뒤 인체천칭을 이용하여 체중을 측정하고, 피부온 및 직장은 측정용 Thermistor Sensor를 측정부위에 부착한 뒤 11시에 잠자리에 들어 취침 개시시각부터 기상시까지 Scanner Unit과 Thermister Data Logger K730(TECHNOL SEVEN社)을 사용하여 10분간격으로 피부온, 직장온, 침상기후를 연속하여 측정하였다. 4계절에서 2가지 주거유형에 대해 피험자 4명씩 2회 반복실험하여 총 64회를 실험하였다.

침상기후는 이불을 덮었을 때 가슴부분에 해당하는 곳의 이불밑 온·습도를 측정하고 등 부분에서의 요밀온, 요위온을 측정하였다. 피부온은 이마·배·아랫팔·넙적다리·종아리의 5개소를 측정하여 5점법으로 평균피부온을 산출하고 深部溫의 대표로서 sensor를 직장에 6~8cm 삽입하여 직장온을 측정하였다.

점으로 하는 4단계로 나누어 점수화해서 취침 직전과 기상직전에 피험자에게 설문지를 주어 응답하도록 하였다.

3. 자료처리방법

각 측정항목에 대하여 평균을 산출하였고 환경별, 거주자별 차이는 t-test, 계절별 차이는 One way ANOVA, 사후검정은 Duncan test로 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 침상기후와 의복기후

주택환경과 주거유형별 계절에 따른 침상기후와 의복기후를 <표 3>에 나타내었다. 침상기후와 의복기후는 모든 집단에서 계절간에 유의한 차이를 나타내었다.

〈표 3〉 주택환경 거주유형별 계절에 따른 침상기후와 의복기후

	환경 부위	의복내온도	의복내습도	이불밑온도	이불밑습도	요위온	요밑온
		(°C)	(%R.H.)	(°C)	(%R.H.)	(°C)	(°C)
단독 주택 환경	봄	34.1 ^b	45.4 ^c	30.7 ^c	34.0 ^a	30.1 ^b	31.6 ^b
	여름	34.1 ^b	56.1 ^d	29.4 ^b	54.5 ^c	27.1 ^a	27.7 ^a
	가을	33.3 ^a	40.3 ^b	28.5 ^a	38.4 ^b	30.0 ^b	31.6 ^b
	겨울	33.2 ^a	38.5 ^a	28.7 ^a	34.2 ^a	26.6 ^a	32.6 ^c
	F-value	15.54 [*]	307.75 [*]	26.94 [*]	913.84 [*]	291.99 [*]	958.84 [*]
공동 주택 환경	봄	33.1 ^b	44.0 ^a	32.2 ^c	35.1 ^a	29.8 ^c	31.1 ^b
	여름	33.4 ^b	55.4 ^b	30.5 ^b	54.0 ^c	28.1 ^b	30.5 ^a
	가을	32.3 ^a	40.3 ^a	29.0 ^a	39.2 ^b	31.0 ^d	31.7 ^b
	겨울	33.2 ^b	44.4 ^a	29.1 ^a	35.3 ^a	27.4 ^a	34.0 ^c
	F-value	11.62 [*]	237.94 [*]	63.08 [*]	505.70 [*]	141.02 [*]	124.75 [*]
단독 거주 집단	봄	34.0 ^c	47.3 ^b	31.8 ^d	36.1 ^b	29.8 ^c	31.4 ^b
	여름	33.3 ^a	56.5 ^c	28.4 ^b	58.4 ^d	27.2 ^a	28.9 ^a
	가을	33.4 ^a	40.7 ^a	28.8 ^a	38.4 ^c	30.4 ^d	32.0 ^c
	겨울	33.7 ^b	42.3 ^a	30.2 ^c	33.2 ^a	27.5 ^b	33.3 ^d
	F-value	50.33 [*]	246.41 [*]	71.77 [*]	925.72 [*]	13.60 [*]	195.14 [*]
공동 거주 집단	봄	33.2 ^b	42.2 ^a	31.2 ^d	33.0 ^a	30.1 ^c	31.3 ^b
	여름	34.1 ^c	55.0 ^b	30.4 ^c	50.1 ^c	28.1 ^b	29.2 ^a
	가을	32.3 ^a	40.0 ^a	28.8 ^b	39.0 ^b	30.6 ^c	31.3 ^b
	겨울	32.7 ^a	40.7 ^a	27.6 ^a	33.3 ^a	26.5 ^a	33.4 ^c
	F-value	18.36 [*]	357.73 [*]	69.99 [*]	582.49 [*]	230.77 [*]	555.55 [*]
전체 집단	봄	33.6 ^c	44.7 ^b	31.5 ^c	34.6 ^b	29.9 ^c	31.3 ^b
	여름	33.7 ^c	55.7 ^c	29.9 ^b	54.3 ^d	27.6 ^b	29.1 ^a
	가을	32.8 ^a	40.3 ^a	28.8 ^a	38.8 ^c	30.5 ^c	31.6 ^b
	겨울	33.2 ^b	41.5 ^a	28.9 ^a	31.7 ^a	27.0 ^a	33.3 ^c
	F-value	21.48 [*]	526.87 [*]	84.0 [*]	924.99 [*]	264.95 [*]	439.98 [*]

* P<0.001

계절별 평균 요위온도는 겨울이 27.0°C로 가장 낮고 여름(27.6°C), 봄(29.9°C)·가을(30.5°C)의 순으로 높았으며, 요밑온도는 가온하지 않은 여름이 29.1°C로 가장 낮고 봄(31.3°C)·가을(31.6°C), 겨울(33.3°C)의 순으로 높게 나타나 현장조사의 결과⁶⁾와 일치하였다. 요밑온도는 방바닥온도의 계절 차와 일치되는 경향을 보였으나, 특히 겨울의 요밑온도가 가장 높은 데도 요위온도가 가장 낮게 나타난 것은 요위온도가 바닥온도와 함께 침상내 공기층온도에 많은 영향을 받기 때문인 것으로 생각된다.

이불밑온도는 가을(28.8°C)과 겨울(28.9°C)이 가장 낮고 여름(29.9°C), 봄(31.5°C)의 순이며, 이불밑습도는 겨울 31.7% R.H., 봄 34.6% R.H., 가을은 38.8% R.H.로 건조한 편이나 여름은 54.3% R.H.로 현저하게 높은 습도를 나타내었다. 전반적으로 수면시 이불밑온도와 습도가 가을과 겨울에는 낮고 여름에는 높게 나타나 침상기후는 계절에 따라 큰 차이가 없다는 선행연구¹⁻⁵⁾와 다른 결과를 보여주었다. 이

러한 현상은 수면시 침상기후는 실내온·습도, 침구의 종류, 인체의 대사량과 불감증설, 체동 등에 영향을 받아 복잡하게 변화하는 결과를 보여주며¹⁷⁾¹⁸⁾ 이것은 우리나라 고유의 온돌 난방방식에 의한 바닥온도의 영향 때문인 것으로 보인다. 쾌적한 침상기후에 대해 小管¹⁹⁾은 32~34°C, 45~55%R.H.라 했는데 이와 비교하면 겨울을 제외하고는 일본의 연구결과보다 이불밑온도가 낮으며 여름을 제외하고는 이불밑습도가 낮은 것으로 나타났다. 또한 허¹⁸⁾는 28~34°C, 39~67%R.H.라 했는데 본 연구의 결과는 이불밑온도는 4계절 모두 쾌적범위이나 봄과 겨울의 이불밑습도가 다소 건조함을 알 수 있다.

의복내온도는 가을이 32.8°C로 가장 낮고 다음이 겨울(33.2°C), 봄(33.6°C)·여름(33.7°C)의 순이었고 의복내습도는 가을(40.3% R.H.)과 겨울(41.5% R.H.)이 낮고 봄(44.7% R.H.), 여름(55.7% R.H.)의 순으로 높아져서 의복내온·습도는 가을이 가장 낮고 여름이 가장 높

았다. 권 등¹⁵⁾은 수면 중에는 인체대사량이 감소하여 열생산이 적어지므로 침상기후가 의복기후보다 따뜻해야 한다고 보고하였는데, 본 연구에서는 이와는 달리 의복기후가 침상기후보다 높았다. 이는 의복기후가 높아지면 체동을 통해 침상기후를 조절하게 되고 체동에 의해 이불내의 더워진 공기와 실내의 찬 공기가 교환되었기 때문인 것으로 해석된다.

침상기후와 의복기후를 환경별로 나누어 살펴보면 두 환경에서 모두 이불밀온도는 가을·겨울, 여름, 봄의 순으로 높았고 이불밀습도는 겨울·봄, 가을, 여름의 순으로 높았다. 의복내온도는 단독주택환경에서는 가을·겨울이 봄·여름보다 낮았고 공동주택환경에서는 가을만 다른 계절보다 낮았으며 의복내습도는 단독주택환경에서는 겨울이 가장 낮고 가을, 봄, 여름의 순으로 높아졌으며, 공동주택환경에서는 여름만 다른 계절보다 높게 나타났다.

거주유형별로 침상기후와 의복기후를 살펴보면 단독주택 거주집단에서는 이불밀온도는 가을, 여름, 겨울, 봄의 순이고 이불내습도는 겨울, 봄, 가을, 여름의 순으로 나타났으며 의복내온도는 여름·가을, 겨울, 봄의 순이고 의복내습도는 가을·겨울, 봄, 여름의 순으로 나타났다. 공동주택 거주집단의 이불밀온도는 겨울, 가을, 여름, 봄의 순으로 높았고 이불밀습도는 봄·겨울, 가을, 겨울의 순으로 높았다. 의복내온도는 가을·겨울, 봄, 여름의 순이고 의복내습도는 여름만 다른 계절보다 높았다.

계절별로 각 환경에서의 거주유형에 따른 침상기후와 의복기후의 차이를 <표4>에 나타내었다.

봄철의 단독주택환경에서 이불밀온도와 습도, 의복내습도가 단독주택 거주자가 유의하게 높았고 공동주택환경에서는 이불내습도, 의복내온도와 의복내습도에서 단독주택 거주자가 높게 나타나 두 환경에서 거주자간에 유의한

<표 4> 4계절의 환경별 거주유형에 따른 침상기후와 의복기후

계절	환경	거주별	의복내온도 (°C)	의복내습도 (%R.H.)	이불밀온도 (°C)	이불밀습도 (%R.H.)	요위온 (°C)	요밀온 (°C)
봄	단독	단독거주	33.9	48.6	31.4	35.3	30.0	31.6
		공동거주	34.6	42.3	30.1	32.8	30.2	31.6
		t-value	-1.36	5.22***	3.52***	3.84***	-1.12	-0.43
	공동	단독거주	34.1	45.9	32.1	36.9	29.5	31.2
		공동거주	32.2	42.0	32.3	33.2	30.1	31.1
		t-value	5.06***	3.53***	-0.25	3.56***	-4.76***	1.01
여름	단독	단독거주	33.8	54.6	28.4	58.5	27.0	27.6
		공동거주	34.4	57.7	30.3	50.5	27.2	27.8
		t-value	-1.78	-4.08***	-5.45***	2.53***	0.80	-1.21
	공동	단독거주	32.9	58.3	30.4	58.3	27.4	30.3
		공동거주	33.8	52.4	30.6	49.1	28.9	30.6
		t-value	-3.51***	6.09***	-0.54	8.22***	-11.96***	0.59
가을	단독	단독거주	33.8	39.3	28.6	37.2	30.1	31.7
		공동거주	32.8	41.3	28.4	39.6	29.9	31.4
		t-value	7.12***	-2.29*	0.50	-5.43***	0.41	0.86
	공동	단독거주	32.9	42.0	29.0	39.9	30.7	32.2
		공동거주	31.7	38.6	29.1	38.4	31.3	31.2
		t-value	5.43***	6.79***	-0.15	2.84***	2.39*	0.85
겨울	단독	단독거주	33.8	37.6	29.8	29.2	26.7	32.6
		공동거주	32.6	39.5	27.6	33.2	26.5	32.5
		t-value	6.27***	-3.29***	4.71***	-6.32***	0.79	0.30
	공동	단독거주	33.7	46.9	30.6	37.1	28.2	33.9
		공동거주	32.8	41.9	27.6	33.4	26.5	34.2
		t-value	4.73***	11.89***	7.68***	4.59***	5.88***	-0.97

* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

차이를 보인 이불밀은·습도와 의복내온·습도는 단독주택 거주자가 유의하게 높은 것으로 파악되었다. 공동주택환경에서 요위온은 공동주택 거주자보다 단독주택 거주자가 낮았는데 이는 이불과 의복내온습도가 높아져 체동이 증가하여 요위온이 낮아진 것으로 생각된다.

여름의 단독주택환경에서는 이불밀은도와 의복내습도는 공동주택 거주자가 높고 이불밀습도는 단독주택 거주자가 높았다. 공동주택환경에서는 의복내온도와 요위온은 공동주택 거주자가 높았고 이불밀습도와 의복내습도는 단독주택 거주자가 높게 나타났다. 여름의 침상기후와 의복기후는 공동주택 거주자와 단독주택 거주자간에 일관성있는 차이를 보이지 않았다.

가을의 경우 단독주택환경에서는 이불밀습도, 의복내습도는 공동주택 거주자가 높았고 의복내온도는 단독주택 거주자가 높았다. 공동주택환경에서는 이불밀습도와 의복내온도, 의복내습도는 단독주택 거주자가 높은 것으로 나타났다. 가을의 단독주택환경은 공동주택환경보다 실내온도가 낮아 공동주택 거주자들이 낮은 실내온도를 보충하기 위해 신체에 이불을 충분히 피복했기 때문에 이불밀습도와 의복내습도를 높게 유지할 수 있었던 것으로 해석된다. 공동주택환경에서 단독주택 거주집단이 낮은 요위온을 나타내었는데 이불과 의복내습도가 높아진 것을 조절하기 위해 체동이 증가하기 때문인 것으로 보인다. 이러한 현상은 VTR 촬영을 통해 돌아 눕는가 팔이나 다리를 이불 밖으로 꺼내는 모습들이 보여진 것과 수면시간 동안의 체동횟수가 많은 것으로 확인할 수 있다.

겨울철 단독주택환경에서 이불밀습도와 의복내습도는 공동주택 거주자가 높았고 이불밀과 의복내온도는 단독주택 거주자가 높았다. 공동주택환경에서는 이불밀은도, 이불밀습도, 요위온, 의복내온도, 의복내습도 모두 단독주택 거주자가 높았다.

대체로 난방기의 공동주택환경에서 단독주택 거주집단이 이불밀과 의복내온도 및 습도를 높게 유지하고 요위온은 낮게 유지하는 것으로 나타났다. 요밀은온은 어느 계절에도 두 환경 모두에서 주거유형별로 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 직장은과 피부온

수면시 직장은 및 각 부위의 피부온과 평균 피부온을 환경별, 거주유형별로 계절에 따른 차이를 비교하여 <표 5>에 나타내었다.

이마온은 전체집단에서 겨울(32.9℃), 봄(33.5℃), 여름·가을(33.7℃)의 순으로 나타났고, 두 환경 모두에서 겨울이 다른 계절보다 유의하게 낮은 이마온을 보였다. 이는 이마의 피부온이 침실내온도와 방바닥온, 침구의 피복상태에 영향을 받았기 때문인 것으로 생각된다. 거주유형별로는 단독주택 거주집단에서는 겨울, 가을, 봄·여름의 순으로 높았고 공동주택 거주집단에서는 겨울, 봄·여름, 가을의 순으로 나타나 대체로 겨울이 다른 계절보다 이마온이 낮았다.

복부온은 전체집단에서 겨울(34.4℃)이 가장 낮고 가을(34.6℃), 여름(34.9℃), 봄(35.1℃)의 순이었다. 단독주택환경에서는 가을·겨울이 봄·여름보다 높았고, 공동주택환경에서는 겨울, 가을, 여름, 봄의 순으로 높았으며, 단독주택 거주집단에서는 겨울, 가을, 봄, 여름의 순이었으며 공동주택 거주집단에서는 가을·겨울, 여름, 봄의 순으로 나타나 대체로 복부온은 가을·겨울이 봄·여름보다 낮은 현상을 보였다.

팔(전완)온도는 전체집단에서 가을(33.0℃)이 가장 낮고 겨울(33.7℃), 봄·여름(34.3℃)의 순으로 나타났다. 단독주택환경에서는 가을, 겨울, 봄·여름의 순으로, 공동주택환경에서는 봄·여름이 가을·겨울보다 높게 나타났다. 거주유형에 관계없이 팔온도는 가을, 겨울, 봄·여름의 순으로 나타났다.

대퇴온도는 전체집단에서 여름(33.9℃)이 가장 낮고 가을(34.2℃), 봄·여름(34.6℃)의 순으로 나타났으며 단독주택환경에서는 여름, 가을, 봄, 겨울의 순이고 공동주택환경에서는 여름, 가을, 겨울, 봄의 순으로 나타났으며, 거주집단에 관계없이 모두 여름, 가을, 봄·겨울의 순으로 나타났다. 하지온도를 보면 전체 집단과 두 환경 모두에서 여름·가을(34.3~34.5℃)보다 봄·겨울(35.1℃)이 높았으며 단독주택 거주집단에서는 여름, 가을, 봄·겨울의 순이고 공동주택 거주집단에서는 가을·여름이 봄·겨울보다 높은 것으로 나타났다. 하지부의

<표 5> 주택환경 거주유형별 계절에 따른 피부온과 직장은 단위(℃)

	환경	부위	Head	Abdomn	Arm	Thigh	Leg	Rectal	M.S.T.
단독 주택 환경		봄	33.6 ^b	34.9 ^b	34.2 ^c	34.2 ^b	35.1 ^b	36.2 ^a	34.5 ^c
		여름	33.7 ^b	34.9 ^b	34.3 ^c	33.9 ^a	34.4 ^a	36.3 ^a	34.3 ^b
		가을	33.8 ^b	34.5 ^a	32.7 ^a	34.2 ^b	34.3 ^a	36.8 ^b	33.7 ^a
		겨울	33.3 ^a	34.3 ^a	33.9 ^b	34.7 ^c	35.1 ^b	36.7 ^b	34.2 ^b
		F-value	17.57 [*]	15.85 [*]	86.29 [*]	24.02 [*]	25.89 [*]	20.78 [*]	30.06
공동 주택 환경		봄	33.4 ^b	35.2 ^d	34.3 ^b	34.8 ^d	35.2 ^b	36.7 ^b	34.4 ^c
		여름	33.6 ^b	35.0 ^c	34.2 ^b	34.0 ^a	34.2 ^a	36.5 ^a	34.1 ^b
		가을	33.6 ^b	34.7 ^b	33.2 ^a	34.2 ^b	34.6 ^a	36.6 ^b	33.8 ^a
		겨울	32.6 ^a	34.5 ^a	33.5 ^a	34.6 ^c	35.0 ^b	36.8 ^c	34.2 ^b
		F-value	31.35 [*]	23.23 [*]	24.13 [*]	31.24 [*]	35.33 [*]	10.48 [*]	12.17 [*]
단독 거주 집단		봄	33.8 ^c	35.0 ^c	34.3 ^c	34.6 ^c	35.1 ^c	36.3 ^a	34.5 ^c
		여름	33.7 ^c	35.0 ^c	34.5 ^c	33.9 ^a	34.4 ^a	36.4 ^a	34.2 ^b
		가을	33.4 ^b	34.8 ^b	33.3 ^a	34.3 ^b	34.8 ^b	36.9 ^b	33.9 ^a
		겨울	32.7 ^a	34.5 ^a	33.7 ^b	34.7 ^c	35.1 ^c	36.8 ^b	34.4 ^c
		F-value	36.61 [*]	24.55 [*]	48.30 [*]	23.22 [*]	48.97 [*]	33.90 [*]	34.45 [*]
공동 거주 집단		봄	33.3 ^b	35.1 ^c	34.2 ^c	34.6 ^c	35.2 ^b	36.5 ^a	34.3 ^d
		여름	33.6 ^b	34.9 ^b	34.0 ^c	33.9 ^a	34.3 ^a	36.4 ^a	34.2 ^c
		가을	34.0 ^c	34.4 ^a	32.6 ^a	34.1 ^b	34.2 ^a	36.6 ^b	33.6 ^a
		겨울	33.1 ^a	34.4 ^a	33.7 ^b	34.5 ^c	35.0 ^b	36.7 ^b	34.0 ^b
		F-value	27.79 [*]	27.77 [*]	46.33 [*]	28.65 [*]	39.12 [*]	12.44 [*]	32.24 [*]
전체 집단		봄	33.5 ^b	35.1 ^d	34.3 ^c	34.6 ^c	35.1 ^b	36.4 ^a	34.4 ^c
		여름	33.7 ^c	34.9 ^c	34.3 ^c	33.9 ^a	34.3 ^a	36.4 ^a	34.2 ^b
		가을	33.7 ^c	34.6 ^b	33.0 ^a	34.2 ^b	34.5 ^a	36.7 ^b	33.8 ^a
		겨울	32.9 ^a	34.4 ^a	33.7 ^b	34.6 ^c	35.1 ^b	36.7 ^b	34.2 ^b
		F-value	42.60 [*]	36.35 [*]	87.56 [*]	50.42 [*]	52.51 [*]	23.77 [*]	48.26 [*]

* P<0.001

피부온이 여름과 가을에 낮게 유지된 것은 침실내온도가 높아 침구로 피복된 면적이 적기 때문인 것으로 생각된다.

평균 피부온은 전체집단에서 가을이 33.8℃로 가장 낮고 다음이 여름·겨울(34.2℃), 봄(34.4℃)의 순으로 높게 나타났다.

직장은은 전체집단에서 봄·여름(36.4℃)보다 가을·겨울(36.7℃)이 높게 나타나 향난기와 여름보다 향난기와 겨울에 높은 직장온을 유지하였다.

각 부위의 피부온에 대해 계절별로 각 환경에서의 거주유형별 차이를 분석한 결과를 <표 6>에 나타내었다. 계절별로 피부온의 부위간 차이는 겨울이 2.8℃, 가을 2.5℃, 봄 2.1℃, 여름은 1.5℃의 차이를 나타내어 겨울의 부위별 피부온의 차이가 가장 크고 여름이 가장 적은 것은 허¹⁸⁾의 연구결과와 일치하였다. 피부온의 부위별 계절간 차이는 이마 1.4℃, 복부 1.5℃, 팔 2.5℃, 대퇴 1.2℃, 하퇴 0.8℃로 팔의 피부온이 다른 부위보다 계절차가 많았

고 하퇴는 계절에 따른 피부온 변동폭이 적었다. 팔의 피부온 변동이 큰 것은 이불덮 공기층의 습도 조절을 위한 움직임이 많았기 때문¹⁾으로 사료된다.

봄의 단독주택환경에서 이마, 하퇴, 평균피부온은 거주자간에 유의한 차이를 보이지 않았고 복부온은 공동주택 거주자가 높고 팔은, 대퇴온, 직장은은 단독주택 거주자가 높았다. 봄의 공동주택환경에서는 복부온, 팔은, 대퇴온, 하퇴온은 거주자간 유의차를 보이지 않고 이마온, 직장은은 평균피부온이 단독주택 거주자가 유의하게 높았다.

여름에는 단독주택환경에서 복부온, 공동주택환경에서는 팔의 피부온만 단독주택 거주자가 유의하게 높았고 다른 부위는 거주자간 유의한 차이가 없었다.

가을에는 단독주택환경에서 이마온, 대퇴온, 하퇴온, 직장은에서 거주자간 유의한 차이가 나타나 이마온은 공동주택 거주자가, 대퇴·하퇴·직장은은 단독주택 거주자가 높았다. 공동

<표 6> 4계절의 환경별 거주유형에 따른 피부온과 직장은

단위(°C)

계절	환경	거주별	Head	Abdomn	Arm	Thigh	Leg	Rectal	M.S.T.
봄	단독	단독거주	33.7	34.8	34.5	34.8	35.0	36.4	34.4
		공동거주	33.5	35.0	34.0	33.6	35.2	36.1	34.5
		t-value	1.41	-2.74**	2.80**	2.47**	-1.20	3.49***	-0.87
	공동	단독거주	33.8	35.2	34.2	34.9	35.2	36.9	34.6
		공동거주	33.1	35.2	34.3	34.7	35.1	36.5	34.2
		t-value	3.79***	-0.24	-0.71	1.28	1.24	4.08***	3.82***
여름	단독	단독거주	33.8	35.1	34.3	34.0	34.1	36.3	34.4
		공동거주	33.6	34.6	34.3	33.8	34.3	36.3	34.3
		t-value	1.05	2.91**	0.06	1.41	-1.18	-1.26	-0.72
	공동	단독거주	33.6	34.9	34.6	33.8	34.6	36.5	34.1
		공동거주	33.6	35.1	33.7	34.1	34.5	36.5	34.2
		t-value	0.64	-1.58	3.93***	-1.63	0.36	0.67	0.52
가을	단독	단독거주	33.5	34.5	32.8	34.3	34.7	37.0	33.8
		공동거주	34.0	34.4	32.5	34.0	34.0	36.7	33.8
		t-value	-6.03***	1.68	1.68	2.41*	5.26***	4.45***	0.21
	공동	단독거주	33.3	35.0	35.0	34.3	34.9	36.7	34.1
		공동거주	34.0	34.5	34.5	34.2	34.3	36.5	33.5
		t-value	-8.34***	6.47***	6.47***	1.27	8.14***	3.31***	9.42***
겨울	단독	단독거주	33.0	34.9	33.8	34.6	35.2	36.7	34.3
		공동거주	33.5	33.7	34.0	34.8	35.0	36.7	34.0
		t-value	-3.51***	6.65***	-1.02	-1.48	2.67**	-0.52	3.73***
	공동	단독거주	32.4	35.1	33.6	34.8	35.1	36.9	34.4
		공동거주	32.7	34.0	33.4	34.3	35.0	36.7	34.0
		t-value	-1.44	-6.75***	0.93	4.46***	0.83	3.01**	3.32**

* P<0.05

** P<0.01

*** P<0.001

주택환경에서는 대퇴온을 제외하고는 유의한 차이를 나타내어 이마온은 공동주택거주자가 높고 복부·팔·하퇴·직장·평균피부온에서 단독주택 거주자가 높은 것으로 나타났다. 이마온은 공동주택 거주자가 높으나 기타의 피부온은 단독주택 거주자가 높은 피부온을 보였다.

겨울에는 단독주택환경에서 팔과 직장은 유의한 차이를 보이지 않고 이마온은 공동주택 거주자가 높았으며 복부온과 하퇴온, 평균피부온은 단독주택 거주자가 유의하게 높았다. 공동주택환경에서는 이마온과 복부온이 공동주택 거주자가 높고 대퇴·직장·평균피부온은 단독주택 거주자가 높았다.

평균피부온은 봄의 공동주택환경, 가을의 공동주택환경, 겨울의 단독주택환경에서 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 유의하게 높았으나 기타의 경우는 거주자간 유의한 차

이를 보이지 않았다.

직장은 봄의 단독주택환경, 가을의 두 환경 모두, 겨울의 공동주택환경에서는 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 높았고 봄의 공동주택환경에서는 공동주택 거주자가 높은 것으로 나타났다.

이마온은 봄철의 공동주택환경에서만 단독주택 거주자가 높았고 가을과 겨울의 두 환경 모두에서 공동주택거주자가 높았다. 봄의 단독주택환경에서 복부온이 공동주택거주자가 높게 나타난 경우를 제외하고는 피부온에 있어서 거주유형별 유의한 차이를 나타낸 경우 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 피부온과 직장을 높게 유지하였는데, 이는 단독주택 거주자와 공동주택 거주자가 실내온도가 다른 환경에서 오랜 기간동안 적응하여 나타난 생리현상이라고 생각된다.

3. 체중 및 침구 중량 변화량과 체중

<표 7>은 4계절의 환경별 거주유형에 따른 체중과 침구변화량, 체중을 나타낸 것이다. 여름철에는 체중 및 침구의 중량변화량과 체동회수에 있어서 거주자간에 유의한 차이를 나타내지 않았고 봄·가을·겨울에 체중감소량과 잠옷의 중량변화 및 체동회수에 있어서 거주유형에 따른 차이를 보였다.

요의 중량 변화량은 여름에는 요의 중량이 증가하였고 기타의 계절에는 감소하였다. 이는 은돌의 비가온시는 불감증설에 의해 발산된 수분을 흡수하기 때문에 중량이 증가하고 가온시에는 바닥의 전도열에 의해 불감증설과 발한에 의한 수분이 건조되기 때문에 요의 중량이 감소하는 것으로 생각된다. 요의 중량변화량은 봄과 여름은 거주유형별로 유의한 차이를 보이지 않았고 가을과 겨울의 공동주택

<표 7> 4계절의 환경별 거주유형에 따른 체중, 침구변화량 및 체동회수

계절	환경	거주유형	체중 및 침구중량 변화량(g)				체동회수 (회/7시간)
			체중변화	잠옷변화	이불변화	요변화	
봄	단독	단독	-350.0	-8.5	12.5	-25.0	25
		공동	-387.5	7.5	27.5	-27.0	28
		t-value	0.34	-0.67	-0.44	-0.88	-4.08**
	공동	단독	-500.0	6.5	43.5	-30.0	30
		공동	-372.5	-2.5	30.0	-22.5	26
		t-value	-4.73**	1.69	3.16*	-1.18	4.58**
여름	단독	단독	-462.5	-12.5	25.0	80.0	31
		공동	-400.0	-12.5	25.0	102.5	29
		t-value	-1.21	0.00	0.00	-0.38	-1.20
	공동	단독	-412.5	-2.5	33.8	42.5	32
		공동	-350.0	0	27.5	67.5	30
		t-value	-1.06	-0.06	0.24	-1.18	0.98
가을	단독	단독	-187.5	-9.5	-5.0	-25.0	28
		공동	-175.0	-15.0	-7.5	-28.8	31
		t-value	-0.31	0.53	0.08	0.97	-5.20**
	공동	단독	-337.5	-6.0	47.5	-15.0	33
		공동	-237.5	-9.5	12.5	-45.0	26
		t-value	-4.74***	0.50	3.89**	4.49***	7.49***
겨울	단독	단독	-187.5	-6.5	25.0	-25.0	23
		공동	-150.0	-5.0	22.5	-17.5	27
		t-value	-0.48	-0.16	0.93	1.16	-4.63**
	공동	단독	-395.0	-3.0	77.5	-15.0	28
		공동	-225.0	5.0	22.5	-22.5	24
		t-value	-5.67***	-0.73	4.88**	2.89*	-6.15***

* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

체중감소량은 봄·가을·겨울의 공동주택 환경에서만 거주유형에 따라 유의한 차이를 보였는데, 공동주택 거주집단(225.0~372.5g)보다 단독주택 거주집단(337.5~500.0g)이 체중감소량이 많았고 단독주택환경에서는 모든 계절에서 거주유형에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다.

이불의 중량 변화량은 봄, 가을, 겨울의 공동주택환경에서만 공동주택 거주집단(12.5g~30.0g)보다 단독주택 거주집단(57.5~107.5g)이 이불중량이 더 많이 증가하였다.

환경에서 단독주택 거주자보다 공동주택 거주자가 중량감소량이 많았다. 체중감소량이 많은 경우 이불의 중량이 더 많이 증가하고 요의 중량감소량이 적은 것은 수면 중 인체에서 발산된 수분이 침구 밖으로 완전 투습되지 못하고 이불과 요에 남아있어 이불과 요의 중량을 더해주므로 바닥의 열에 의해 요가 건조되는 양을 상쇄시키기 때문¹⁵⁾에 요의 중량감소량이 적은 것으로 생각된다.

잠옷은 중량의 증가와 감소에 있어서 계절이나 거주유형에 따른 일관성있는 차이를 보

이지 않았으며 변화폭도 침구에 비해 적었는데 이는 불감증설 및 발한에 의해 체내에서 발산된 수분이 잠옷에 흡수되었다가 체온에 의해 건조되거나 투습되어 이불이나 요에 흡수되기 때문인 것으로 보인다.

7시간 수면 동안의 체동회수를 살펴보면, 봄·가을·겨울에 단독주택환경에서는 공동주택 거주자가, 공동주택환경에서는 단독주택 거주자가 유의하게 체동이 많은 것으로 나타났다³⁾ 이불의 피복면적을 조절하기 위한 체동의 증가는 주관적 쾌적감을 저하시킬 것으로 예상된다.

4. 주관적 감각

수면시 주관적 감각에 대해 조사한 결과 온열감은 봄에는 서늘하다(3.05)~따뜻하다(5.00), 여름에는 따뜻하다(5.38)~덥다(5.88), 가을은 서늘하다(2.88)~따뜻하다(5.00), 겨울은 보통이다(3.38)~덥다(5.63)라고 응답하여 여름과 겨울의 경우가 봄·가을보다 온열감이 높

게 나타나 우리나라의 겨울 실내 난방은도가 전반적으로 높음을 시사하였다. 거주유형에 따른 온열감의 차이를 보면 봄, 가을, 겨울 모두 두 환경에서 단독주택 거주자의 온열감이 공동주택 거주자보다 높았는데 특히 겨울의 공동주택환경에서 단독주택 거주자가 온열감을 덜다고 응답하였다.

습윤감은 봄에는 약간 건조하다(2.75)~보통이다(3.83), 여름은 보통이다(4.25)~약간 습하다(5.13), 가을은 건조하다(2.50)~보통이다(3.50), 겨울이 건조하다(2.13)~보통이다(4.38)로 응답하여 여름을 제외하고는 대체로 건조하게 느끼는 것으로 나타났다. 습윤감은 봄, 가을, 겨울의 두 환경에서 모두 거주유형별로 유의한 차이를 나타내어 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 더 건조하게 느낀다고 응답하였다.

침구의 중량감은 전반적으로 가볍다(1.50)~보통이다(3.25)라고 응답하였으며 봄과 여름은 거주유형별로 유의한 차이를 보이지 않았고, 가을은 두 환경 모두에서 유의한 차이를

<표 8> 4계절의 환경별 거주유형에 따른 주관적 감각

계절	환경	거주유형	주관적 감각				
			온열감	습윤감	중량감	촉감	쾌적감
봄	단독	단독	4.15	2.75	2.50	2.38	1.38
		공동	3.05	3.50	2.38	2.25	2.13
		t-value	2.36*	-2.65*	0.48	0.51	-3.38***
	공동	단독	5.00	3.18	2.88	2.25	2.13
		공동	4.25	3.83	3.13	2.25	1.48
		t-value	2.52*	-2.46*	-0.50	0.00	3.05**
여름	단독	단독	5.38	5.13	2.45	2.75	1.75
		공동	5.50	4.50	2.25	2.50	1.63
		t-value	-0.27	0.85	1.16	1.00	0.51
	공동	단독	5.63	4.25	1.88	2.00	1.88
		공동	5.88	4.70	1.53	2.38	1.50
		t-value	-0.43	-0.45	1.19	1.42	1.07
가을	단독	단독	3.38	3.00	2.00	2.25	1.13
		공동	2.88	3.50	1.50	2.00	2.13
		t-value	2.26*	-2.65*	2.65*	1.00	-5.66***
	공동	단독	5.00	2.50	3.18	3.00	2.38
		공동	3.13	3.00	2.34	2.25	1.00
		t-value	3.86***	-2.65*	2.38*	2.68*	7.51***
겨울	단독	단독	4.13	2.75	2.38	2.63	1.38
		공동	3.38	4.38	3.25	2.13	2.15
		t-value	1.90	-4.48***	-2.14	1.72	-2.53*
	공동	단독	5.63	2.13	2.75	3.00	1.88
		공동	4.25	3.75	2.25	2.13	1.25
		t-value	5.60***	-7.89***	2.16*	2.97**	2.24*

* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

보여 공동주택 거주자가 더 가벼운 쪽으로 응답하였으며 겨울은 공동주택환경에서만 유의한 차이를 나타내어 공동주택 거주자가 더 가벼운 쪽으로 응답하였다.

침구와 잠옷의 종합적인 촉감은 전체적으로 좋다(2.00)~보통이다(3.00)라고 응답하였고 가을과 겨울의 공동주택환경에서만 거주자간 유의한 차이를 나타내어 공동주택 거주자가 단독주택 거주자보다 촉감이 더 좋은 것으로 응답하였는데 이는 공동주택 거주자보다 단독주택 거주자가 이불내와 의복내 온도가 높고 온열감이 높기 때문에 이불과 의복내가 쉽게 촉감이 저하되었기 때문으로 생각된다.

쾌적감은 쾌적하다(1.13)~약간 불쾌하다(2.38)고 응답하였는데 여름은 거주유형별로 유의한 차이를 보이지 않고 봄, 가을, 겨울 모두 단독주택환경일 때는 공동주택 거주자가, 공동주택환경일 때는 단독주택 거주자가 더 불쾌하게 느끼는 것으로 나타났는데 이는 장기간 생활해 온 환경에 대한 쾌적감이 높고 다른 환경에 대한 적응성이 떨어지기 때문인 것으로 사료된다. 수면시의 쾌적감은 온열감·습윤감·중량감에 큰 영향을 받게 된다고 하였는데¹⁵⁾ 본 연구에서 피험자들이 반응한 쾌적감은 단독주택환경에서는 단독주택 거주자가, 공동주택환경에서는 공동주택 거주자가 더 쾌적하게 느낀 것은 오랫동안 적응해온 생활환경을 더 쾌적하게 생각하는 것으로 해석된다.

특히 공동주택환경에서 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 온열감은 높고 습윤감은 낮게 느끼며, 공동주택 거주자가 단독주택 거주자보다 중량감은 가볍게 느끼고 촉감은 좋은 쪽으로 응답하였으므로 에너지 절감이나 건강 유지·증진의 차원에서 공동주택의 실내 온열환경에 대한 재검토와 개선이 필요하다고 본다.

IV. 결 론

온돌환경이 수면시의 생리반응에 미치는 영향을 파악하기 위해 성인여자 4명을 피험자로 하여 4계절 동안 단독주택과 공동주택의 환경에서 수면시의 침상기후와 의복기후, 피부온 및 체동, 주관적 감각을 측정하여 다음과

같은 결과를 얻었다.

1) 요위온과 요밑온도, 이불밑온도와 습도는 모두 계절별로 유의한 차이를 보여 이불밑온도는 가을과 겨울에 낮고 봄에 높았으며, 이불밑습도는 겨울에 가장 낮고 여름에 높았다. 이불밑온도는 4계절 모두 쾌적범위이나 봄과 겨울의 이불밑습도는 쾌적범위보다 건조하였다.

2) 계절별로 침상기후와 의복기후는 각 환경에서 거주유형에 따라 유의한 차이를 보였다. 봄철에는 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 이불밑과 의복내 온·습도는 높고 요위온은 낮게 나타났다. 여름에는 침상기후와 의복기후에 있어서 거주자간에 일관성있는 차이를 보이지 않았다. 가을의 경우 단독주택환경에서 이불밑과 의복내습도는 공동주택 거주자가, 의복내온도는 단독주택 거주자가 높았고 공동주택환경에서는 단독주택 거주자가 이불밑습도와 의복내 온·습도는 높고 요위온은 낮게 나타내었다. 겨울철은 단독주택환경에서 이불밑습도와 의복내습도는 공동주택 거주자가 높았고 이불밑과 의복내온도는 단독주택 거주자가 높았다. 공동주택환경에서는 이불밑온도, 이불밑습도, 요위온, 의복내온도, 의복내습도 모두 단독주택 거주자가 높았다.

3) 겨울이 다른 계절보다 유의하게 낮은 이마온을 보였으며, 가을과 겨울이 봄·여름보다 복부온과 팔온이 낮은 현상을 보였다. 하지부의 피부온이 여름과 가을에 낮게 유지되었고 평균 피부온은 가을이 가장 낮고 여름·겨울, 봄의 순으로 높게 나타났으며, 향난기와 여름보다 향한기와 겨울에 높은 직장온을 유지하였다. 겨울의 부위별 피부온의 차이가 가장 크고 여름이 가장 적었으며, 팔의 피부온이 다른 부위보다 계절차가 많았고 하퇴의 계절에 따른 변동폭이 적었다.

4) 이마온은 봄철의 공동주택환경에서만 단독주택 거주자가 높았고 가을과 겨울의 두 환경 모두에서 공동주택 거주자가 높았다. 봄의 단독주택환경에서 복부온이 공동주택 거주자가 높게 나타난 경우를 제외하고는 피부온에 있어서 거주유형별 유의한 차이를 나타낸 경우 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 피부온과 직장온을 높게 유지하였다.

5) 체중 및 침구의 중량변화량과 체동회수에 있어서 여름에는 거주자간에 유의한 차이

를 나타내지 않았고 봄·가을·겨울에는 거주 유형에 따른 차이를 보였다. 단독주택 거주자가 봄·가을·겨울의 공동주택환경에서 체중감소량이 많고 이불의 중량이 더 많이 증가하였으며 가을과 겨울의 공동주택환경에서는 요의 중량감소량은 적었다. 단독주택환경에서는 공동주택 거주자가, 공동주택환경에서는 단독주택 거주자가 유의하게 체중이 많았다.

6) 단독주택 거주자가 공동주택 거주자보다 온열감은 높고 습윤감은 낮게 느끼며, 공동주택 거주자가 단독주택 거주자보다 중량감은 가볍게 느끼고 촉감은 좋은 쪽으로 응답하였다. 쾌적감은 단독주택환경에서는 단독주택 거주자가, 공동주택환경에서는 공동주택 거주자가 더 쾌적하다고 응답하였다.

위와 같이 온돌에서 수면시 침상기후와 의복기후 및 피부온이 계절별로 유의한 차이를 나타내어 바닥을 가온하는 온돌난방 특성을 보여주었다.

피부온에 있어서 거주유형별로 유의한 차이를 나타낸 경우 단독주택거주자가 공동주택 거주자보다 피부온과 직장온을 높게 유지하였고 단독주택거주자가 공동주택환경에서 체중감소량이 많고 이불의 중량이 더 많이 증가하였으며 요의 중량감소량은 적었다. 단독주택환경에서는 공동주택거주자가, 공동주택환경에서는 단독주택거주자가 유의하게 체중이 많았다. 이러한 결과는 단독주택거주자와 공동주택거주자가 실내온도가 다른 환경에 적응하여 나타난 생리현상이라고 생각된다.

단독주택거주자가 공동주택환경에서 공동주택에 적응해 온 집단보다 더 불편한 감각을 나타낸 것은 공동주택에서 난방조건의 재고 필요성을 제기할 수 있다고 생각한다. 단독주택환경에서는 단독주택 거주자가, 공동주택환경에서는 공동주택 거주자가 더 쾌적하다고 응답한 것은 오랫동안 적응해 온 생활환경을 더 쾌적하게 생각한다는 것을 시사하였다. 따라서 온돌난방에 의해 형성되는 단독주택과 공동주택의 온열환경은 수면시의 침상기후와 의복기후에 영향을 미치며, 피부온이나 직장온, 불감중설이나 발한 등 인체의 생리반응과 주관적감각에도 영향을 주었음을 확인하였다.

*감사의 글: 본 연구 진행과정에서 실험실 사 용을 허락하고 도와주신 한국에너지기술연구

소 관계자분께 심심한 감사의 말씀드립니다.

참고문헌

1. 今井京子, (1980), 寢床内暖房時の睡眠経過と寢床氣候について, 家政學研究, 26(2), 39-45.
2. 今井京子, (1980), 寢床内 暖房時の皮膚温について, 家政學研究, 27(1), 49-54.
3. 荻野弘之, (1986), 寢床内氣候が睡眠へ及ぼす影響, 第10回 人間-熱環境Symposium, 223-229.
4. 宮澤モリエ, 新井禮子, 梁瀬度子, 花岡利昌, (1974), 季節による寢床氣候と睡眠 経過の關係について, 家政學研究, 21(1), 99-106.
5. 宮澤モリエ, (1976), 敷布團の組合せによる寢床氣候と睡眠経過の關係について, 家政學研究, 23(1), 86-91.
6. 이순원, 권수애, (1997), 온돌에서 수면시의 계절별 침실내 온열환경과 침상기후, 한국의류학회지, 21(7), 1162-1173.
7. 이순원, 권수애, 최정화, (1996), 온돌환경이 수면시의 생리반응에 미치는 영향(제 1 보), 한국의류학회지, 20(4), 697-706.
8. 이순원, 권수애, (1997), 온돌환경이 수면시의 생리반응에 미치는 영향(제 2 보), 한국의류학회지, 21(3), 516-523.
9. 윤정숙, 최윤정, (1991), 소형집합주택의 온열환경에 대한 거주자의 주관적 반응에 관한 연구, 생활과학논집 5집, 연세대생활과학연구소, 129-146.
10. 윤정숙, 최윤정, (1992), 겨울철 실내 온열환경의 쾌적범위 설정에 관한 실험연구, 대한가정학회지, 30(2), 81-86.
11. 윤정숙, 최윤정, (1993), 소형 아파트의 방위에 따른 실내 온열환경의 실태와 평가, 대한가정학회지, 31(3), 213-222.
12. 윤정숙, (1989), 여름철 온열환경에 관한 측정 실험 연구, 대한가정학회지, 27(1), 81-86.
13. 金明珠, 崔正和, (1991), 睡眠時 寢床氣候와人體 生理反應에 關한 研究, 한국의류학회지, 15(2), 77-87.

14. 權洙愛, 李順媛, 崔正和, (1992), 여름철 온돌난방에서 취침시 이불종류에 따른 침상기후와 인체반응연구, 한국의류학회지, 16(3).
15. 權洙愛, 李順媛, (1993), 겨울철 온돌난방에서의 이불에 관한 연구, 한국의류학회지, 17(2).
16. 백윤정, 최정화, (1994), 온돌생활이 인체의 체온조절기능에 미치는 영향, 한국인간온열환경학회지, 1(1).
17. 梁瀨度子, (1985), 睡眠과 環境, 第9回 人間-熱環境symposium報告集, 100-103.
18. 허진, 최정화, (1997), 성인여성의 계절별 수면환경에 관한 연구, 한국생활환경학회지, 4(2).
19. 小菅丹, 川島美勝, 大平通泰, 増田順子, 後勝滋, (1986), 睡眠環境に關する研究(2), ふとんの着用實驗, 第 10回 人間-熱環境 Symposium報告集, 230-233.