

온돌에서의褥의快適性에 關한 研究

李 順 媛 · 權 洙 愛*

서울大學校 家政大學 衣類學科 *忠淸實業專門大學 衣裳科

A Study on the Comfort, Physiological Responses and Microclimate in Bedding Pad

Soon Won Lee, · Soo Ae Kweon

Dept. of Clothing and Textiles, Coll. of Homecon., Seoul Nat'l Univ.

(1989. 12.7 접수)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of thickness of the sleeping pad on the physiological responses and the microclimate in the heating ondol room during sleeping time.

The measuring points were skin temp., weight loss and body movement as physiological responses and the compression ratio, the temp. on/under the sleeping pad, the inside temp. of the sleeping quilts and subjective sense while 7 hours sleeping.

Thickness of sleeping pads was 27.2 mm(A), 34.8 mm (B), 47.9 mm(C) used for 90 days and no used pad 60.7 mm(D). The floor surface temp. was keeping $29 \pm 1^\circ\text{C}$ while the environmental conditions was at $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ($50 \pm 5\%$ R.H.)

The results were as followings;

1) The mean compression ratio after using the sleeping pads for 45 days was about 70%, and it wasn't increased any more thereafter.

2) After 2 hours sleeping the temp. under the sleeping pads was shown that C and D were higher than A and B, and the temp. on the sleeping pads was shown that A and C pads were higher than B and D. But after 3-4 hours sleeping the skin temp. of legs was shown that B and D pads were higher than A and C.

3) Weight loss for C pad was significantly higher than others. Body movement and side position in lying was higher in A and C pads than B and D.

4) The inside temp. of quilt for A and C pads were higher in the early part of sleeping period than those of B and C pads and relative humidity was lower in C than others.

5) D pad was softer than others and fatigue degree was turned out to be lowest in D, the highest in A.

*“본 연구는 서울대학교 대학발전기금(S.N.U. Research Fund) 학술연구비에 의해 이루어진 것임.”

From this point of view, we concluded that thickness of the sleeping pad in the heating ondol room had different characteristic from that in no heating ondol room. And 35 mm used pad was turned out to be proper.

I. 緒 論

睡眠은 人間生活의 1/3을 차지하고 있으며, 快適한 睡眠과 睡眠의 깊이는 心理的·精神의 狀態와 寢具에 의해서 影響을 받는다¹⁾.

睡眠의 良否는 一般的으로 室內環境, 人體의 心理的 要因·寢具 등 3條件의 相互關係에 좌우되며, 睡眠 중에 身體는 腦波·呼吸·血液·體溫 등에 特有한 現象이 일어난다^{2,3)}.

睡眠은 크게 두가지로 나누어 速波睡眠과 徐波睡眠이 있는데⁴⁾ 速波睡眠을 잘 취하면 짧은 時間으로도 充分한 疲勞回復의 機能을 할 수 있으므로 적절한 寢具의 選擇으로 速波睡眠을 취할 수 있는 方法을 研究할 必要가 있다.

寢具 중에서도 褥는 睡眠과 相關關係가 가장 깊어⁵⁾ 그 길이와 폭·두께가 使用者의 身體條件에 適合하게 만들어져야 한다.

요를 통한 放熱이 이불을 통한 放熱보다 크기 때문에

딱딱한 온돌방에서는 두꺼운 요가 必要하다고⁶⁾ 하나 小原⁷⁾의 研究는 지나치게 폭신한 寢具는 姿勢의 維持가 잘 안되고 身體의 支持가 不安定해 筋肉이 쉬 피곤해지며 돌아 눕기가 不便하고 發汗이 억제되어 快適한 잠을 잘 수 없다고 하였다. 따라서 온돌에서의 요는 적절한 쿠션성을 維持하며 快適한 寢床氣候를 形成하도록 그 두께를 調節해야 한다고 본다.

最近 우리나라도 寢具의 消費패턴의 多樣化와 流行 cycle의 速度가 급격히 變化하고 있어 이에 副應하는 科學的 寢具生産을 爲해 人間工學的 寢具設計에 많은 관심을 갖게 되고^{8,9)} 우리나라 固有 煖房인 온돌 system에 대한 研究가 많이 進行되고 있는데^{10,11)} 온돌에서의 寢具가 만드는 寢床氣候에 대한 基本資料가 전혀 없는 실정이다.

따라서 本 研究에서는 온돌 바닥을 加溫했을 때의 요의 두께를 달리하여 이에 따른 人體의 生理反應과 主觀的인 感覺을 人體實驗을 통해 조사함으로써 온돌에서의 睡眠時 요의 두께가 寢床氣候와 睡眠經過에 미치는 影響을 把握하고 快適한 睡眠을 爲한 요의 設計에 있어서 基

Table 1. Description of Experimental bedclothes

Description	Fiber content (%)	Size (cm)	Thickness (cm)	Weight (g)	
Sleeping quilt	Polyester 100% (cover)	170 x 210	0.89	2993	
	Polyester 100% (pad)				
Sleeping pad	Polyester/cotton 50/50 (cover) Cotton 100% (pad)	107 x 210	A	2.72	5313
			B	3.48	6306
			C	4.79	7515
			D	6.07	6482
Pillow	Polyester/cotton 50/50 (cover) Polyester 100% (pad)	60 x 40	8		
Pajamas	Cotton 100%			426	
Short panty	Cotton 100%			34	

*이불과 요의 두께는 10 cm 길이의 끝이 뾰족한 바늘 끝에 스티로폴을 대어 될수록 하중이 가해지지 않도록 바늘을 삽입해서 10개소를 측정한 평균치임.

礎資料를 提示하고자 한다.

II. 實驗方法

1. 寢具條件 및 被驗者

이불과 요는 羅¹²⁾의 研究를 參考하여 우리나라 사람들이 가을철에 많이 使用하는 것을 選擇하고 KS 規格의 요¹³⁾를 만들어 比較하였다. 이불·베개·잠옷은 同一한 것으로 하고 요의 두께를 달리하여 製作하였다. 같은 크기에 솜의 무게를 4·5.5·7kg으로 하여 각각 A, B, C 요라 칭하고 90日間 使用하면서 15日마다 두께를 測定하여 壓縮率을 計算하였다. 使用하지 않은 요와 比較하기爲해 A의 初期두께로 D요를 製作하였다. 베개는 李¹⁴⁾의 研究를 參考로 하여 選定하였고 잠옷은 100% 綿으로 된 긴소매의 파자마형으로 통일하였다.

Table 1은 實驗에 使用한 寢具와 衣服의 規格과 重量이다.

實驗에 使用한 寢具와 衣服은 人空氣候室에 保管하여

使用하였다.

被驗者는 健康한 成人女子 2명으로 身體的 條件은 Table 2와 같고 體表面積은 高比良의 式 $B.A = H^{0.725} \times W^{0.425} \times 72.46$ 에 의해 算出하였다.

2. 實驗條件

實驗時期는 1989년 10月중이고 오후 11時부터 다음날 오전 6時까지를 就寢時間으로 하였다. Fig. 1은 實驗順序를 나타낸 것이다.

被驗者는 食後 2時間이 經過한 後 人空氣候室에서 50分間 安定하고 Thermistor Sensor를 測定部位에 부착하였으며 就寢前·後에 體重과 寢具의 重量·主觀的 感覺을 測定하였다. 睡眠 中 生理反應은 1時間 間隔으로 每實驗마다 8回씩 測定하고, 2명의 被驗者가 4가지 요에 대해 2回씩 反復하였다.

溫熱環境 條件은 羅¹²⁾의 研究를 參考로 하여 氣溫 $23 \pm 1^\circ\text{C}$, 濕度 $50 \pm 5\%$, 無風으로 하고 電氣溫水循環式 暖房으로 바닥 溫度는 尹¹⁵⁾의 研究를 參考로 하여 $29 \pm$

Table 2. Physical characteristics of Subjects

Subject	Age (years)	Height (cm)	Weight (Kg)	Body Surface Area (m ²)
E	20	154	53	1.5
S	24	164	55	1.6

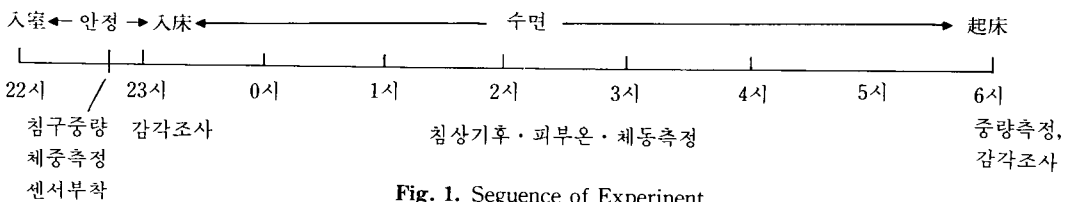


Fig. 1. Sequence of Experiment

Table 3. Scales of Four Subjective Sensations

Temperature	Humidity	Cushiony	Comfort
7. Very hot	7. Very humid	5. Very hard	5. Very uncomfortable
6. Hot	6. Humid	4. Hard	4. Uncomfortable
5. Warm	5. A little humid	3. neutral	3. A little uncomfortable
4. neutral	4. neutral	2. Soft	2. Comfortable
3. Cool	3. A little dry	1. Very soft	1. Very Comfortable
2. Cold	2. Dry		
1. Very cold	1. Very dry		

1°C로 調節하였다.

3. 測定項目

Thermistor로 直腸溫·皮膚溫(이마, 胸部·腹部·前腕, 大腿, 下腿) 6個所를 測定하여, 平均皮膚溫을 算出하고 背部·足部の 皮膚溫, 등부분에서의 요밀방바닥과 요위溫度, 가슴부분에서의 이불내 溫·濕도를 測定하였다. 人體天秤(감도 1g)으로 이불·요·잠옷 重量과 體重을 就寢前·後에 測定해서 그 變化量으로 不感蒸泄 및 發汗量을 把握하였다.

主觀的 感覺은 Table 3과 같이 점수화하여 就寢前·後에 測定하고 疲勞度를 把握하기 爲해 19항목의 自覺症狀을 5점尺度로 점수화하여 측정한 후 그 총점의 就寢前·後 差異로 分析에 使用하였다.

4. 統計分析方法

生理反應變數와 主觀的 感覺들의 相互關係는 Pearson's Corr.으로 分析하였고, 요의 두께에 따른 生理反應과 主觀的 感覺은 被驗者를 block으로 보고 ANOVA 分析을 하였다.

III. 結果 및 考察

1. 요의 壓縮率

요는 反復 使用함에 따라 다져지는 傾向이 있으므로 壓縮率을 測定하기 爲해 製作後 90日間 3요를 3사람이 10日씩 交代로 使用토록 하고 15日마다 그 두께를 測定하였다. 두께는 10個所를 測定해 平均값을 가지고

$$\text{壓縮率}(\%) = \frac{T_0 - T}{T_0} \times 100 \left(\begin{matrix} T_0: \text{제작시의 두께} \\ T_1: \text{사용후의 두께} \end{matrix} \right)$$

의 式에 의해 計算되었다. Table 4는 각 요들의 壓縮率의 變化를 나타낸 것이다.

使用後 15일에 요의 平均壓縮率이 49%로 다져졌고, 30일후 62%, 45일후 69%, 60일후 70%, 75일후 71%로 45일후까지는 壓縮率이 增加하다 그 이후에는 더 이상 增加하지 않았고 90일후의 壓縮率이 減少한 것은 暖房으로 因해 綿솜이 부풀어오른 때문으로 보인다. 요는 45일 이상 使用하면 약 70%의 壓縮率을 나타내므로 요를 製作할 때 이것을 考慮하여 솜의 量을 決定하여야 할 것이다.

2. 生理的 反應

2-1. 요의 溫度와 皮膚溫

Table 5는 睡眠時 寢床氣候와 皮膚溫 間의 相關을 나타낸 것이다.

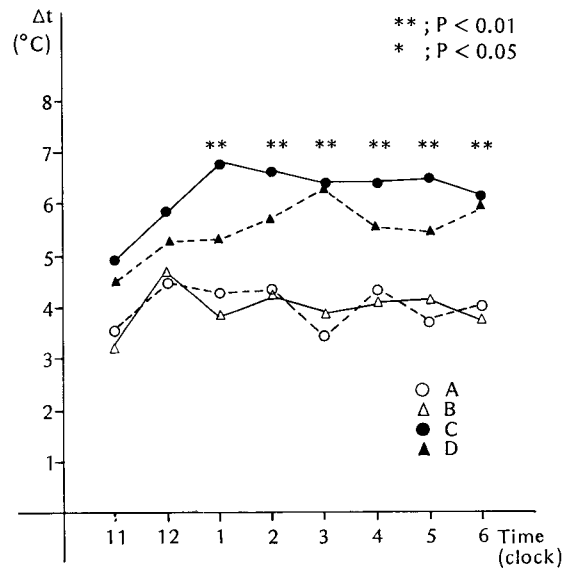


Fig. 2. Temp. difference of under the bedpad between floorsurface for Four bedpads during sleeping.

Table 4. Compressive rate of the bectpads

요	제작시두께 (mm)	15 일 후		30 일 후		45 일 후		60 일 후		75 일 후		90 일 후	
		두께 (mm)	압축률 (%)	두께 (mm)	압축률 (%)	두께 (mm)	압축률 (%)	두께 (mm)	압축률 (%)	두께 (mm)	압축률 (%)	두께 (mm)	압축률 (%)
A	60.9	34.3	43.68	24.4	59.93	21.2	65.19	21.0	65.52	20.1	67.00	21.2	65.19
B	93.9	42.1	55.16	32.4	65.50	26.6	71.67	25.3	73.06	25.9	72.42	28.3	69.86
C	119.7	60.5	49.46	47.1	60.65	35.4	70.43	33.1	72.35	32.8	72.60	39.6	66.92
평균 압축률			49.43		62.03		69.10		70.31		70.67		67.32

Table 5. Correlation among microclimate and skin Temperature

	바닥온도	요밀온도	요위온	요밀-바닥 온도차	요위-요밀 온도차	이불내 온도	이불내 습도	직장온	피부온 이마	가슴	배	전완	대퇴	하퇴	평균 피부온	등
바닥온도	.4978**															
요밀온도	.0265	.1387**														
요위온도	-.2596**	.7083**	.1329**													
요밀-바닥온도차	-.3247**	-.5819**	.7246**	-.3837**												
요위-요밀온도차	-.0084	.1265	.1101	.1472	.0027											
이불내온도	.1851	.0595	.1950	-.0844	.1188	.1685										
이불내습도	-.0226	.2671*	.0112	.3158**	-.1766	.0938	-.1339									
직장온	.0734	.0674	.1178	.0154	.0498	.0074	-.0294	.4266**								
피부온 이마	.0561	.0462	.0937	.0058	.0448	.1177	.0745	-.1945	-.1676							
가슴	.0806	.0908	.0362	.0354	-.0334	.2326*	.0572	.0633	.0751	.2969**						
배	-.0756	.2070*	.1881	.2920**	.0105	.2207*	.0287	.1678	.2059*	.1422	.2203*					
전완	.1426	.2013	.1148	.1082	-.0459	.3019**	.0468	-.2007	-.1712	.5160**	.4087**	.1547				
대퇴	.0114	.0767	.1071	.0761	.0346	.3934**	.0152	-.0519	.0340	.3501**	.3662**	.2468**	.6249**			
하퇴	-.0670	.1950	.1770	.1626	.0097	.3913**	.0535	-.0316	.1007	.5901**	.6131**	.5490**	.7822**	.8163**		
평균피부온	.0888	.1804	.3324**	.1286	.1475	.2244	.0881	.0533	-.0095	.1313*	-.4236	.1691	.1918	.2494*	.2281*	
피부온 등	-.0177	.0288	.1222	.0465	.0803	.2216	-.0089	-.0450	.1672	.2105*	.1509	.1420	.4794	.7194**	.5715**	.2755**

*p<0.01, **p<0.001

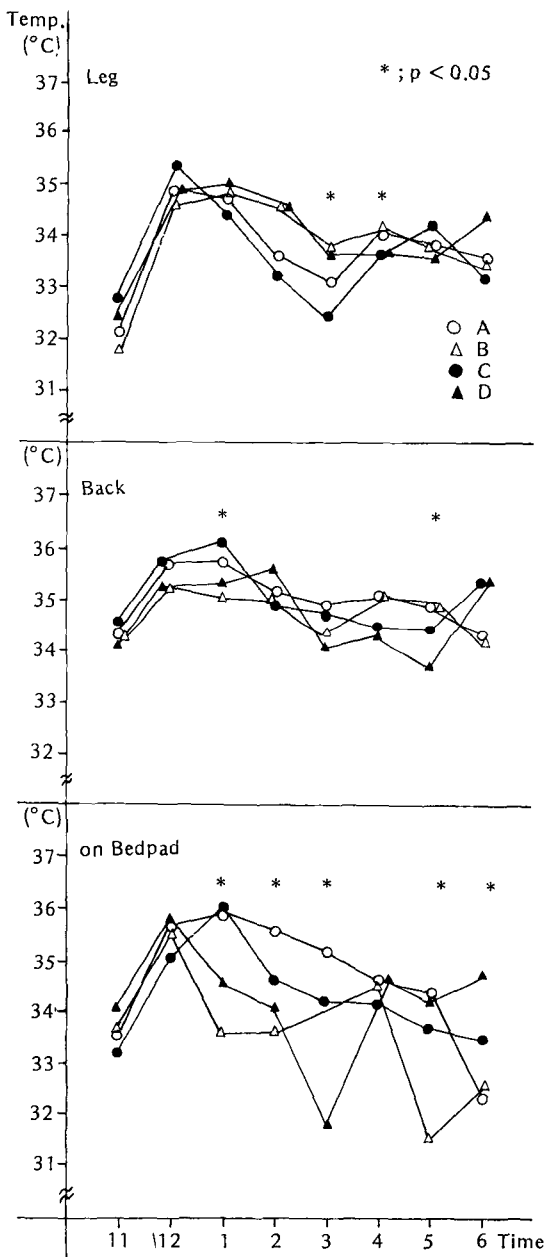


Fig. 3. Temp. of on the bedpad, Back and skin for four bedpads during sleeping.

온돌 바닥의 온도는 요밀온과는 相關이 있으나 요위온과는 有意한 相關이 나타나지 않았고 요밀온은 요밀-바닥 온도차와는 正的인 높은 相關을 보였으나 요위-요밀 온도차와는 負的인 中等相關을 보였다. 이는 요의 두께에 따른 傳導率의 차이로 요위온이 요밀온보다 낮아진

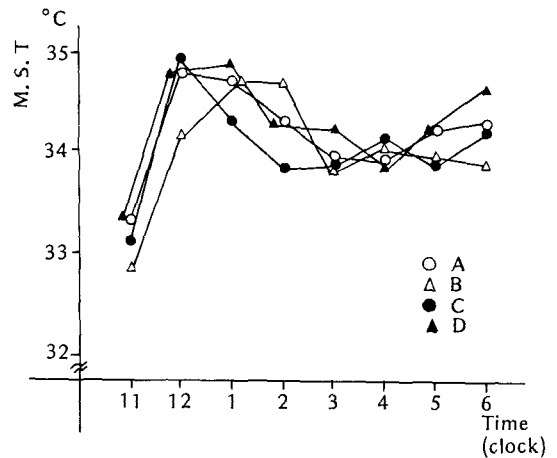


Fig. 4. Mean Skin Temp. for four bedpads during sleeping.

것으로 보인다.

요위온은 다른 皮膚溫과는 相關이 적고 등의 皮膚溫과는 有意한 相關을 보였다. 平均皮膚溫은 下腿, 大腿, 腹部, 胸部, 足部, 前腕, 背部의 順으로 相關이 높았으며, 上肢보다는 下肢와 相關이 높았다.

Fig. 2는 요밀-방바닥 온도차의 經時變化를 나타낸 것이다. 睡眠初期에는 요의 두께에 따른 差異가 없었으나 2時間後부터는 有意한 差異를 보여 C와 D요가 A와 B요보다 保溫性이 큰 것을 알 수 있었는데 숨의 두께에 따라 保溫率이 增加한다는 松尾의 實驗¹⁶⁾과도 一致한다.

直腸溫은 全睡眠經過中 거의 一定하고 被驗者나 요의 두께에 따른 有意差가 없었으나 皮膚溫은 睡眠 1時間後 急上昇하고 그 以後는 部位別로 變化가 심해 거의 一貫性을 찾을 수 없으며, 變化幅은 腹部·胸部, 前腕, 背部, 大腿, 下腿, 足部の 順으로 커졌다.

Fig. 3은 4가지 요의 요위溫과 背部·下腿의 皮膚溫인데 睡眠 2時間後 요위溫과 背部溫이 A·C요가 B·D요보다 높아졌고 睡眠 3~4時間後 下腿의 皮膚溫은 B·D요가 A·C요보다 높아졌다. 이것은 요의 두께에 따른 熱傳導의 差異로 요밀온이 높았던 B요가 요위溫이 낮아지고 얇은 A요는 빨리 傳導되어 요위溫이 높아졌고 등의 皮膚溫이 높아진 A·C요는 體動으로 下腿의 皮膚溫을 낮추게 된 것으로 볼 수 있다.

Fig. 4는 平均皮膚溫의 經時變化인데 就寢 1時間後에 急激히 上昇해 34~35°C에 이르러 2~3시간後 減少하여 一定하게 維持되다가 起床前에 약간 上昇하는 傾向을 보

여 宮澤¹⁷⁾, 今井¹⁸⁾의 研究와 같은 傾向을 나타내었다. 睡眠中 平均皮膚溫은 32.8~34.9°C로 荻野¹⁹⁾의 快適한 睡眠時의 平均皮膚溫 33~35°C와 一致하나 요의 두께에 따른 有意差는 없었다.

2-2. 體重減少量과 寢具의 重量變化

體重減少量은 發汗量을 把握할 수 있는데²⁰⁾ 睡眠하는 동안 요의 두께에 따라 體重減少量에 有意한 差異를 ($p < 0.05$) 나타내어 C요가 567.25g으로 가장 많았고 A요 301.75g, B요 293.00g, D요 235.75g이었는데 C요가 다른요보다 有意하게 發汗이 많았던 것으로 해석할 수 있다. C요가 두껍기 때문에 保溫性이 커서 요밑溫, 요 위溫, 背部皮膚溫이 높아져 發汗이 일어나고 이때문에 體熱을 낮추고 寢床氣候를 調節하기 위해 體動이 增加하고^{21,22)} 睡眠中期에 下腿의 皮膚溫이 낮아진 것이라 하겠다.

이불의 重量 變化를 보면 A요는 -1g~+7g B요는 0~+6g, C요는 -3g~+9g, D요는 -6g~+10g으로 요의 두께에 關係없이 增加하기도 하고 減少하기도 해서 一貫性을 볼 수 없었다.

多田²³⁾은 이불속의 吸濕率은 就寢에 의해 減少하고 人體에 接近해 있는 內側의 이불과 요는 人體에서 떨어져 있는 外側의 이불과 요보다 吸濕率이 현저히 낮아 溫度와 逆關係를 갖는데 寢具가 人體로부터 發散되는 水分에 의해 濕해 진다는 것은 옳지 않다고 指摘하고 있다. 즉 人體로부터 發散되는 水分이 이불속의 層을 透過하여 外部에 發散되고 體溫에 의해 乾燥되는 것이라고 하는데 不感蒸泄이나 發汗에 의해 人體로부터 發散된 水分의 量이라고 推定할 수 있는 體重減少量이 235.75~567.25g에 달하는데도 이불이나 요의 重量變化量이 적고 더구나 이불이나 요의 重量이 減少되고 있다는 것은 多田의 主張을 잘 뒷받침해 주는 것이라 하겠다.

요의 重量은 두께에 關係없이 모두 減少하여 온돌에서는 加溫함에 따라 요가 乾燥됨을 알 수 있었다. 減少量은 두께에 따라 有意한 差異($p < 0.05$)를 보여 C요가 22g, D요 17.5g, A요 16.25g, B요 14.25g으로 C요가 다른 요보다 더 많이 減少되었다. 이것은 보온성이 큰 C요가 바로누운 자세에서 덥고 습해지면 취침자세가 바뀌어 요내가 습해지는 것을 막고 등의 皮膚溫이 높아졌고 온돌바닥의 溫度도 높아져 人體로부터 水分이 發散되는 速度를 증가하거나 요의 透濕性이 吸濕性보다 커 요내에 水分蓄積이 이루어지지 않았다고 본다. C요가 요밑溫이

높고 등의 皮膚溫이 높았던 것과 요의 重量이 많이 減少된 것은 서로 密接한 關聯이 있다고 생각된다. 온돌에서 加溫時 특히 요는 睡眠中 發散되는 水分에 의해 濕해져 重量이 增加하는 代身 減少되는 現象은 睡眠後 요의 重量變化로 發汗量을 豫測하는 것은 온돌에서는 적용되지 못함을 나타내 주는 것이다.

2-3. 體動과 就寢姿勢

人體는 睡眠中에 同一姿勢를 維持함으로써 發生하는 筋肉의 緊張을 풀고, 덥거나 濕한 寢床氣候를 바꾸기 爲해서 體動을 하고 就寢姿勢를 바꾸게 된다¹⁷⁾. 여름에는 發汗에 의한 寢床內 溫度 放散을 위해 體動이 增加하나 겨울에는 外界空氣의 流入을 막기 위해 體動이 적어지고 손·발·머리를 조금 움직이는 작은 體動이 대부분이다.

本實驗에서는 10分 間隔으로 人空氣候室內를 被驗者가 느끼지 못하도록 관찰할 수 있는 구멍을 통해 體動을 관찰했는데 體動을 지속적으로 측정하지 못한 제한점을 가지고 있지만 睡眠初期에는 比較的 體動이 없거나 움직이는 範圍가 좁았으나 睡眠中期에는 體動이 많아졌다. 體動은 요의 두께에 따라 有意한 差異($p < 0.05$)를 보여 C요 21.5회, A요 19.5회, B요 17.8회, D요 16.8회로 A·C요가 B·D요보다 많았다. Table 6에서 體動과 體重減少量은 有意한 相關을 보여 주는데 體重減少量이 많았던 C와 A요가 寢床內가 덥고 濕해져서 이불을 차버리는 등의 體動이 많아진 것으로 본다.

또 就寢姿勢에 있어서 옆으로 누운 자세는 體重減少量·溫熱感·쿠션성·快適感·體動과 有意한 相關을 가지는 것으로 나타났으며 특히 옆으로 누운 자세는 體重減少量과의 相關이 높았다.

Fig. 5는 4가지 요의 就寢姿勢의 比率를 나타낸 것이다. C요의 옆으로 누운 자세의 比率가 58%이고 A요 52%, B요 42%, D요 40%로 體重減少量이 많았던 C와 A요가 B와 D요보다 옆으로 누운 자세의 비율이 有意($p < 0.05$)하게 많았다. 이는 睡眠中 더워지면 四肢를 寢具밖으로 내어 體熱을 식히기도 하고 身體가 요와 接觸되는 部分을 적게하고 등部分의 땀 發散을 促進시키기 위해 옆으로 누워자는 比率가 많아지는 것으로 해석할 수 있겠다.

3. 寢床氣候

Fig. 6은 이불內의 溫度와 濕度의 時間經過에 따른 變

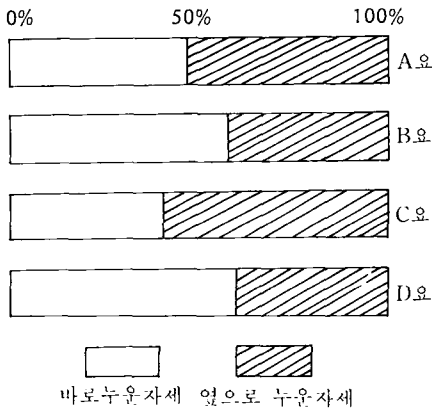


Fig. 5. Sleeping posture

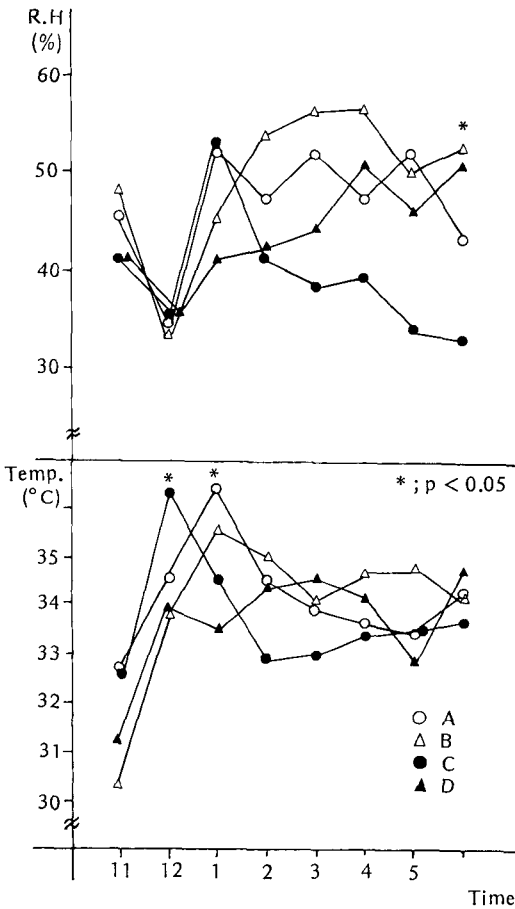


Fig. 6. Microclimate for four bedpads during sleeping.

화를 나타낸 것이다. 이불내 온도는 就寢 1~2時間後 急上昇하여 最高溫에 達하는 反面 濕度는 就寢 1時間後 急

下降하여 最低濕을 나타내는데 이러한 傾向은 4가지 요에서 모두 볼 수 있고 中嶋²⁴⁾의 研究와 一致하고 있다.

이불내 溫度에 있어서 C요는 就寢 1時間後 急上昇해 最高溫에 達한 後 睡眠中期까지 下降하다 그 이후 서서히 上昇하고, A요는 就寢 2時間後 最高溫에 達한 後 계속 서서히 下降하다가 起床直前に 약간 上昇했으며, B요는 就寢 2時間後, D요는 1時間後에 最高溫에 達해 上昇과 下降을 反復하였다.

요위溫이 높았던 C·D요는 요위溫이 낮았던 A·B요보다 1時間 먼저 最高溫에 達해 요위溫이 높았던 요가 이불내 溫度가 빨리 上昇함을 알 수 있다. 이불내 溫度는 就寢 初期에는 요의 두께에 따라 有意한 差異(p < 0.05)를 보였으나 그 이후는 요의 두께에 따라 有意한 差異를 나타내지 않았는데 이는 이불내 溫度가 上昇해 더워지면 體動이 增加하고 이불이 身體를 被覆하는 面積이 減少하고 다시 溫度가 내려갔을 때는 이불의 身體 被覆面積을 增加시키기 때문에 보인다.

이불내 濕度는 就寢 1時間後 急下降해 4가지 요 모두 35% R.H를 維持하며 2時間後 다시 4가지 요 모두 急上昇하고 이후에는 요에 따른 一貫性이 없이 上昇과 下降을 反復하고 있다. 그러나 睡眠末期에 가서는 요의 두께에 따라 有意한 差異를 보여 C요가 다른 요보다 낮은 습도를 나타내었다(p < 0.05).

日本睡眠科學研究所에서 發表한 睡眠時의 快適條件은 33±1°C, 50±5%인데²⁵⁾ 本 實驗의 結果는 A와 C요의 就寢初期 溫度가 2°C 이상 높고 中期 以後에는 모든 요가 快適條件에 가까와지며 濕度는 C요가 就寢中期 以後에 10% 이상 낮아 乾燥하고 나머지 A·B·D요는 快適條件에 近接하고 있다.

4. 主觀的 感覺과 疲勞度

4-1. 主觀的 感覺

Fig. 7은 就寢 前後의 4가지 요에 對한 主觀的 感覺을 나타낸 것이다.

溫熱感은 就寢前에는 네가지 요 모두 '보통'쪽에 位置하고 就寢後에는 A와 B요는 就寢前과 같고 C와 D요는 '따뜻하다' 쪽으로 이행하였다.

濕潤感은 就寢前에는 네가지 요 모두 '약간건조'한 편이나 就寢後에는 B와 C요는 '보통'쪽으로 이행하고 D요는 '건조'쪽으로 이행하였다. 그러나 溫熱感과 濕潤感에 있어서 요의 두께에 따른 差異는 有意하지 않았는데 全

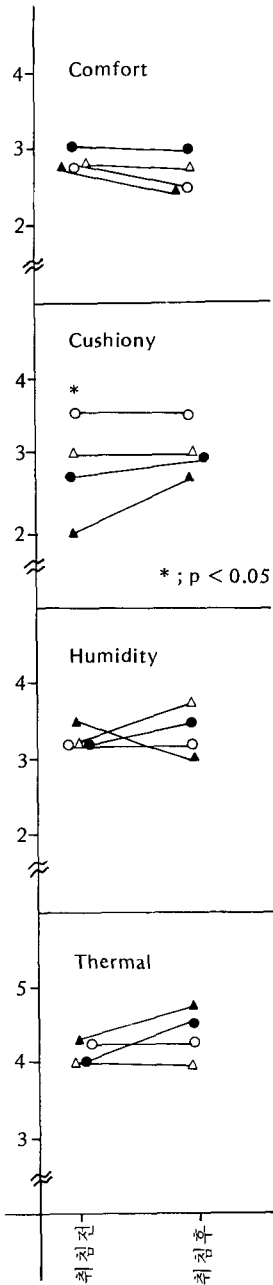


Fig. 7. Subjective rate four sensations for four bedpads.

般的으로 就寢後가 前보다 요間的 差異幅이 커졌다. 感覺의 Scale이 7개로 溫熱과 濕潤의 兩極端을 測定하고 있는데 季節에 따라 2~3개에 Scale만으로 應答하고 있기 때문에 조금씩의 差異는 認定되지 않고 있어 有意差가 나타나지 않을 수 있다고 생각된다. 따라서 앞으로

Table 6. Correlation among body weight loss subjective sensation and body movement

	체중 감소량	온열감	습윤감	쿠션성	쾌적성	체동	옆으로 누운 자세
체중 감소량							
온열감	.3836**						
습윤감	-.0717	-.0848					
쿠션성	.1140	-.0046	-.0306				
쾌적성	.0944	.0085	.0176	.133*			
체동	.2646	.3869*	-.0466	.2289*	.0680		
옆으로 누운 자세	.5305*	.2435*	-.1906	.3051**	.2555*	.2257*	
피로도	.2084	.1019	-.2969	.6993*	-.1453	.3297	.1565

Scale을 늘리거나 季節마다 적합한 Scale을 定하는 것이 必要하다고 본다.

쿠션성은 就寢 前에는 요의 두께에 따라 有意하여 差異(p<0.001)를 나타내 D요는 '꼭신하다' B와 C요는 '보통이다' A요는 '딱딱하다'고 應答했고 就寢後에는 요의 두께에 따른 有意差가 없었다. 그러나 Table 6의 相關表를 보면 疲勞度는 쿠션성과 中等以上の 相關을 가지고 다른 主觀的 感覺과는 有意한 相關을 가지지 않은 것으로 보아 睡眠中 다른 影響이 커서 쿠션성의 差異가 相殺된 것으로 보인다. 就寢後의 쿠션성은 요間的 有意한 差異는 없지만 就寢前과 같이 D·B·C·A요의 順으로 꼭신했다. 快適感은 就寢前에는 네가지 요 모두 '약간 불쾌'하고 就寢後에는 A와 D요만 약간 '쾌적'쪽으로 이행하였으나 有意하지는 않았다.

쿠션성만 就寢前보다 就寢後에 요의 두께에 따른 差異가 減少하고 溫熱感, 濕潤感, 快適感은 就寢後가 前보다 요의 두께에 따른 差異가 커지는 傾向이었다.

4-2. 疲勞度

'머리가 무겁다' 등 19個 項目의 自覺症狀을 매우그렇다(5)~전혀그렇지 않다(1)로 5點 尺度化하여 就寢前·後 測定하고 그 總點의 差異가 많으면 疲勞도가 적은 것으로 간주하였다. 結果는 D요가 疲勞도가 제일 적고 다음이 B·C요이고 A요가 疲勞도가 제일 크게 나타났는데(p<0.001) 이는 쿠션성 때문인 것으로 보인다.

IV. 要約 및 結論

本 研究는 온돌에서 加溫했을 경우 요의 두께가 睡眠에 미치는 影響을 檢査하고자 睡眠時의 人體의 生理反應과 寢床氣候, 主觀的 感覺에 대해 比較하였다. 實驗에 使用한 요는 같은 크기에 솜의 무게를 달리 製作하여 90日 間 使用後 27.2 mm, 34.8 mm, 47.9 mm의 두께를 각각 A, B, C오라 칭하고 B요와 同一한 양의 솜을 넣고 製作해서 使用하지 않고 곧 實驗한 60.7 mm의 요를 D라 하였다. 健康한 成人 女子 2명에게 $23 \pm 1^\circ\text{C}$, $50 \pm 5\%$, 無風의 人空氣候室에서 바닥을 $29 \pm 1^\circ\text{C}$ 로 維持하고 7時間의 睡眠동안 實驗한 結果는 다음과 같다.

(1) 요를 使用한지 15일後 平均壓縮率이 49%, 45일後 약 70%로 增加하고 그 以後는 더이상 增加하지 않고 바닥을 加溫하면 솜이 부풀어 올라 壓縮率이 減少하였다.

(2) 요밑溫은 就寢 2時間後부터 요의 두께에 따른 有意差를 보여 두꺼운 C와 D요가 얇은 A와 B요보다 높았다. 그러나 요위溫은 就寢中期에 A·C요가 B·D요보다 높고 이때 등의 皮膚溫도 높았으나 就寢 3~4時間後에는 體動으로 下腿의 皮膚溫이 A·C요가 B·D요보다 낮아졌다.

(3) 皮膚溫은 睡眠直後 急上昇하고 2~3時間後 減少하여 平均皮膚溫이 $32.8 \sim 34.9^\circ\text{C}$ 을 일정하게 維持하고 日間 差異는 有意하지 않았다.

(4) 體重減少量은 두꺼운 C요가 가장 많고 이불의 重量은 요의 두께에 관계없이 0~6g 감소 또는 6~10g 증가하고 요의 重量은 모두 乾燥되어 C요가 A, B, C요보다 많이 감소되었다.

(5) 體動은 A, C요가 B, D요보다 有意하게 많고 옆으로 누운 자세의 비율도 A, C요가 B, D요보다 많았다.

(6) 이불내 溫度는 就寢 直後 急上昇해 最高溫에 달하고 濕度는 반대로 急下降해 最低濕에 달했으며 溫度는 就寢初期에 A, C요가 B, D요보다 有意하게 높고 濕度는 就寢末期에 C요가 다른 요보다 有意하게 낮았다.

(7) 溫熱感, 濕潤感, 快適感은 요에 따른 有意差가 없고 쿠션성만 有意差를 보여 사용하지 않았던 D요가 꼭신하고, 얇고 압축된 A요가 딱딱해 피로도에 그대로 影響을 미쳐 A요가 제일 疲勞度가 큰 것으로 나타났다.

이상의 結果를 綜合해 보면 요밑溫, 요위溫, 등의 皮

膚溫이 두꺼운 요일수록 높아 이불내 溫度가 增加해서 體重減少量이 커지고 體熱을 放散시키기 위해 體動과 옆으로 누운 자세가 많아졌다. 따라서 一般的으로 이불보다 요를 두껍게 하는 것이 保溫상 유리하다는 종래의 研究는 加溫한 온돌에서는 適用되지 않는다고 볼 수 있다.

V. 提 言

(1) 快適한 요의 두께를 提示함에 있어 단순한 두께의 壓縮率을 고려해야 한다고 본다.

(2) 온돌에서 요를 使用할 때 加溫時 非加溫時의 두께를 달리하여야 한다고 본다.

(3) 우리나라 가을철 環境에서 온돌에 加溫할 때 오는 綿솜인 경우 壓縮된 狀態에서 35 mm 정도의 두께가 적당하다고 본다.

(4) 앞으로 季節에 따라 充眞素材나 걸싸개감의 種類에 대해 계속적인 研究가 이루어져야 할 것으로 본다.

參 考 文 獻

- 1) 韓相德, 睡眠環境條件과 베개가 寢生活에 미치는 影響에 관한 研究, 韓國寢裝業協同組合, (1988).
- 2) 小木和孝, 眠りの生理, 織消誌, 8(7), (1977).
- 3) 李英淑, 睡眠科學과 寢具, 韓國寢裝業協同組合, (1988).
- 4) 崔賢, 人體生理學, 壽文社, 113~115, (1985).
- 5) 韓相德, 睡眠時間과 寢具 規格이 生活에 미치는 影響에 관한 研究, 韓國寢裝業協同組合, (1987).
- 6) 崔大錫, Design과 寢具文化, 寢裝報 4號, (1987).
- 7) 小原二郎, 寢具의 機能と人間工學, 睡眠環境研究會, (1986).
- 8) 纖維工業, 1989, 2, 8字 6面
- 9) 纖維工業, 1988, 12, 28字 12面
- 10) Sung hoon kong, Sang dong Park, A study on the thermal comfort in the ondol heating system. 建築都市環境工學國際 symposium, (1987).
- 11) 坊垣和明, 床暖房의 快適性と 許容條件, 10th 人間-熱環境 symposium, (1986).
- 12) 羅英珠, 睡眠環境의 諸般 要因 分析, 서울大 大學院 碩士學位請求論文, (1989).
- 13) KSK 7818 Bedding & Seating Quilts
- 14) 李年純, 베개의 人間工學의 研究, 경희대 大學院 博士學位論文, (1988).
- 15) 尹龍鎮, 輻射暖房室間의 快適溫度範圍 設定에 관한

- 研究, 漢陽大學校 大學院 碩士學位論文, (1985).
- 16) 中嶋朝子, 寢具の實用性能, 織消誌, 8(7), (1977).
 - 17) 宮澤モリ工, 季節による寢床氣候と睡眠經過の關係について, 家政學研究, 21(1), (1974).
 - 18) 今井京子, 宮澤モリ工, 梁瀬度子, 花岡利昌, 夏季の睡眠環境の寢床氣候・睡眠經過におよぼす影響, 家政學研究, 26(1), (1979).
 - 19) 荻野弘之, 西田弥生, 田島章男, 山本照夫, 石井克己, 寢床内氣候が睡眠へ及ぼす影響(その2), 11th 人間-熱環境 Symposium (1987).
 - 20) 三平和雄, 被服機構學・被服衛生學實驗, 産業國書, (1976).
 - 21) 임인재, 침구를 둘러싼 새로운 기술동향, 寢裝報 5, (1988).
 - 22) 荻野弘之, 西田弥生, 山本照夫, 石井克己, 寢床内氣候が睡眠へ及ぼす影響, 10th 人間-熱環境 symposium, (1986).
 - 23) 多田千代, 寢具の吸濕・透溫の觀察と對應策, 3th 睡眠環境 symposium, (1987).
 - 24) 中嶋朝子, 中島清子, 寢具の衛生學的 研究-各種マシントシスの透溫性 について, 家政學雜誌 13(3), (1962).
 - 25) 快適寢床内氣象, 日本睡眠科學研究所, (1985).