

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 19 日現在

機関番号：14602

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011 ～ 2012

課題番号：23650457

研究課題名（和文） 寝具の違いが睡眠の質に影響を及ぼすか？

研究課題名（英文） Does the difference in bedding affect the quality of sleep?

研究代表者

久保 博子 (KUBO HIROKO)

奈良女子大学・生活環境科学系・准教授

研究者番号：90186437

研究成果の概要（和文）：

硬さと弾性の異なるマットレス 4 種類を用い、短時間臥位実験、終夜睡眠実験、日常連続睡眠実験により、寝姿勢、体圧分布、睡眠解析、生理・心理反応をおこない「寝転び心地」「眠り心地」を検討した。その結果、短時間睡眠では、柔らかく反発弾性が小さい方が評価は良く、終夜睡眠実験では、寝姿勢や変換回数に差がみとめられたが、睡眠の質には有意な差は無かった。

研究成果の概要（英文）：

In order to investigate the effects of the mattress hardness and the repulsion elasticity on nocturnal sleep, we experimented with 4 conditions. Distribution area of body pressure, body posture, sleep quality and physiological responses were measured continuously during nocturnal sleep. Psychological responses were evaluated before and after sleep. There were significant differences in the number of limb position changes and the body area touching the mattress. Limb positions changed more frequency in mattress A than in mattress D. The body area touching mattress A was greater than that touching mattress B. The time spent in each body posture during nocturnal sleep, duration spent in each body posture and limb position, maximum body pressure, and sleep quality did not differ significantly among mattresses.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：住環境工学、人間工学

科研費の分科・細目：生活科学・生活科学一般

キーワード：住生活

### 1. 研究開始当初の背景

1 日の 4 分の 1 を費やす睡眠については、様々な研究がされているが、睡眠時の寝具の影響について、学術的、科学的な検討が殆どなされていない。寝心地の

検討は覚醒状態で仰臥位で青年男性でされることが多く、体圧分散が問題にされるのみで、敷き寝具であるマットレスの違いは、体動回数や睡眠の質への影響も懸念されるがほとんど検討されていない。

## 2. 研究の目的

寝具のうち特に敷き寝具について、特に硬さに注目して、睡眠に影響があるか、それは体格などと関連があるか被験者実験を行い科学的に解明する事を目的とする。寝心地について、寝ころんだ時の寝心地を「寝ころび心地」と定義し、睡眠後の寝心地を「眠り心地」というように分類して考え、寝心地について解析を行った。特に、硬さと弾性の異なるマットレスを用い、「寝転び心地」「寝心地」について短時間臥位実験、終夜睡眠実験、日常連続睡眠実験により、検討した。

## 3. 研究の方法

**<実験1>: 「寝転び心地」実験**として、短時間臥位実験をおこなった。青年女子20名を被験者として表1に示す4種類の硬さと反発特性の異なる4種類のマットレスを用いて、寝ころんだ場合の寝心地評価と同時に体圧分布の計測をおこなった。

**<実験2>: 「寝心地」に関する終夜実験**として、健康な若齢者男女15名(女性8名、男性7名)を被験者とし、人工気候室内にて23時~翌朝7時までで8時間の終夜睡眠をとらせた。ベッドマットレスは表1のうち3種類(A:90±19N、B:130±23N、C:50±15N低反発素材)を用いた。実験は4夜連続で行い、第1夜目を順応夜としてCを使用し、第2~4夜にA・B・Dをランダムに提示した。測定項目は寝姿勢・体圧分布、生理反応として心拍数・体動回数・脳波など、心理反応として睡眠前後に寝心地評価・快適感評価など、起床時にOSA睡眠調査票による睡眠感評価である。その他日常睡眠に関するアンケート、身体計測を行った。

**<実験3>: 「寝心地」に関する日常連続睡眠実験**として、被験者は青年女子8名を採用し、普段同じタイプのベッドで就寝している大学学生寮の居住者に日常的な睡眠にて自室でマットレスを変えて連続3夜睡眠する連続実験をおこなった。23時~翌朝7時までの8時間睡眠で実験をおこなった。マットレスはAソフトタイプ、Bハードタイプ、D低弾性、の3種類とし、1種類で第1夜を順応夜とし連続3夜、合計9夜睡眠実験を被験者自室にておこなった。第2, 3夜に、寝床内・室内温湿度の測定、睡眠脳波測定、睡眠前・起床時の申告は実験開始日から毎日おこなった。OSA-MA版による睡眠評価等を計測した。掛け寝具は各自の日常で使用しているものとし、秋期に行った。使用による終夜睡眠実験を実施した。さらに、

最終年度はこれらの実験の関連と、睡眠深度への影響や心理的影響について検討した。

表1 使用したベッドマットレス特性

	A	B	C(順応夜)	D
特徴	ソフト	スタンダード	スーパ-ハード	低弾性
硬さ[N]	90±19	130±23	160±26	50±15
反発弾性[%]	42	42	40	10

## 4. 研究成果

**<実験1> 「寝転び心地」実験** 図1に平均体圧を、図2に最大体圧をマットレス別に平均値で示す。Aソフト、D低弾性は接触面積が大きく、平均体圧は小さく、体圧が分散するマットレスであるが、最大体圧は側臥位にてD低弾性で最も大きくなり、底付きがあったことが解る。また、接触面積が小さい側臥位の方が平均体圧及び最大体圧共に高かった。図3に示す寝返りに要する時間では、ソフトおよび低弾性でわずかではあるが有意に時間がかかる傾向が認められた。

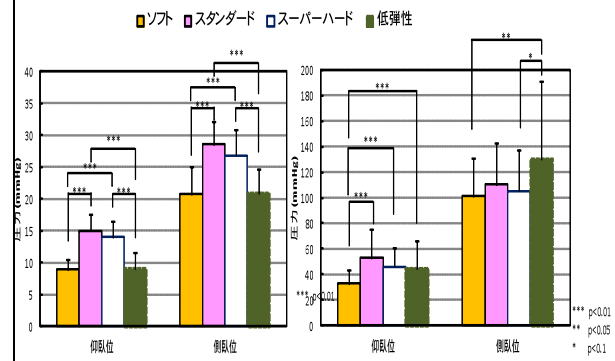


図1 平均体圧

図2 最大体圧

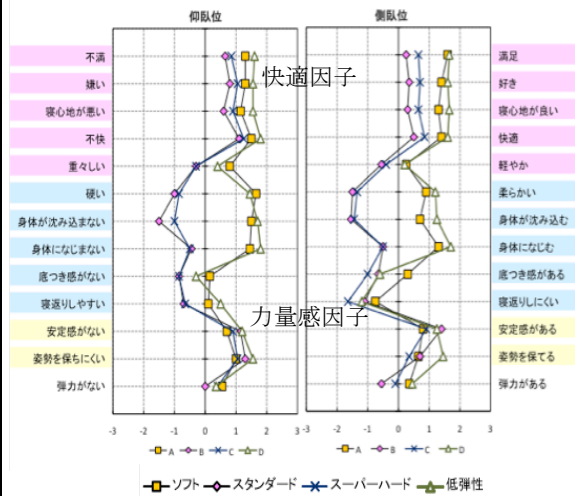


図3 寝姿勢別の因子プロフィール

SD 法による寝心地評価から因子分析を

行い、3因子を抽出した。第1因子が快適感因子、第2因子を力量感因子、第3因子を姿勢因子が抽出された。図4に平均点プロフィールをマットレス別に示す。ソフトおよび低弾性で、柔らかく、快適、寝心地がよいと申告し、側臥の方がより快適評価が高かった。低弾性では、底付き感を感じていた。また、体圧が分散している、柔らかいマットレスであるソフト、低弾性のマットレスが快適で寝心地がよいと評価しているが、低弾性では寝返りがしにくいとも評価した。また側臥の方がより快適評価が高く、低弾性では、底付き感があった。

### <実験2>：「寝心地」終夜実験

女性被験者による終夜睡眠では、実験1の短時間寝転び実験とほぼ同様の体圧分布で、違いはなかった。

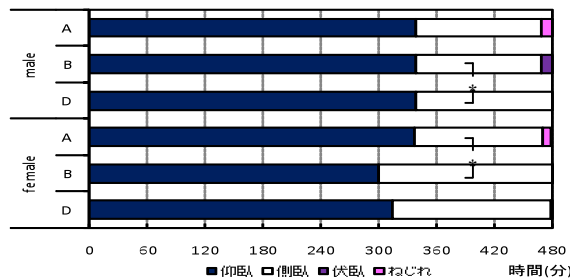


図4 寝姿勢出現時間

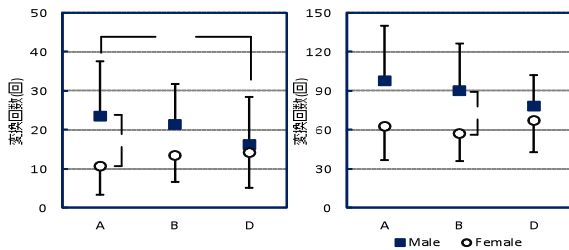


図5 寝姿勢変換回数

図6 手足変換回数

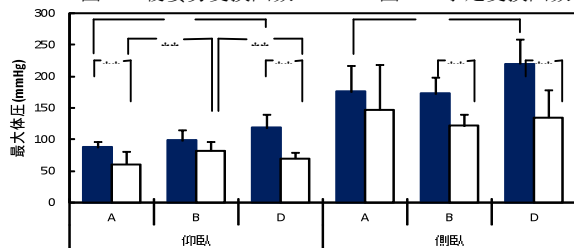


図7 最大体圧

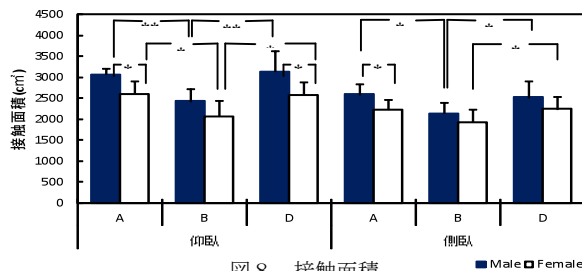


図8 接触面積

男女での比較では、男女とも仰臥位が最も長く出現し、次いで左右の側臥位、ねじれ位となった。側臥位において男性ではBとD、女性ではAとBで有意差が認められたが、性別による相違は認められなかった。

図5、図6に寝姿勢・手足の変換回数をしめす。全てのベッドマットレスにおいて変換回数は男性が多い傾向であった。寝姿勢ではA、手足ではBにおいて有意に男性の変換回数が多かった。男性ではD、女性では男性と比べてAで姿勢を維持しやすかったと考えられた。

図7に示す最大体圧はベッドマットレスの硬さによる一貫した傾向は認められなかったが、全てのベッドマットレスにおいて女性よりも男性、仰臥位よりも側臥位が大きかった。仰臥位において、男性ではD、女性ではBが最も高い圧力となり、相違がみられた。図8に示す仰臥・側臥ともBにおける接触面積が最も小さかった。A・Dでは身体が沈み込んだことにより、接触面積が大きくなったと考えられた。また、A・Dにおいては男性が女性に比べて有意に大きくなっており、Bでは男女差は認められなかった。

男女とも、脳波計測から求めた睡眠深度出現割合、心拍数等には有意な差は認められなかった。

### <実験3>：「寝心地」に関する日常連続睡眠実験

実験3連続終夜実験より、図9に体の傾きから判定した各マットレスにおける寝姿勢の出現率を示す。また、図10に腹部の加速度測定から求めた体動回数を、図11最大静止持続時間を示す。低弾性では仰臥位の出現率が低かったが、体動回数は多かった。最大静止持続時間はスーパーハードタイプでやや長かった。これは、低弾性では側臥位でも姿勢が安定し、比較的長時間姿勢を保てたが、体動時は動きにくく時間がかかったためと考えられるが、個人差が大きく有意差はなかった。

OSA-MA版における睡眠評価では、図12に示す様に、低弾性では、第2、第4因子で若干良い評価が得られ、スーパーハード間で有意差が認められた。しかし、脳波解析から得られた終夜の睡眠深度には、殆ど変化がなく、差が認められなかった。また、寝床内湿度はソフト、スーパーハードタイプと比較して低弾性がやや高めの傾向であったが、温湿度が全般的に低く、これは発汗の少ない秋期に実験を実施したためでマットレス間で差が小さかった。

これより、低弾性マットレスでは仰臥位の出現率が低いが体動回数は多く、硬いマットレスで最大静止持続時間はやや長いなど影響が若干見られ、低弾性では側臥位でも姿勢が安定し比較的姿勢を保持できるが、体動時は動き難いという特徴が見られた。しかし、寝姿勢には個人差が大きく、マットレスが変わっても、寝姿勢出現割合に変化はなかった。マットレスにより、寝床内温湿度が異なるという既往の研究があるが、今回の3種類のマットレスでは寝床内湿度は低弾性がやや高めだった。以上、これら4種のマットレス程度の差では、終夜睡眠時の「眠り心地」にそれほど差がないと考える。

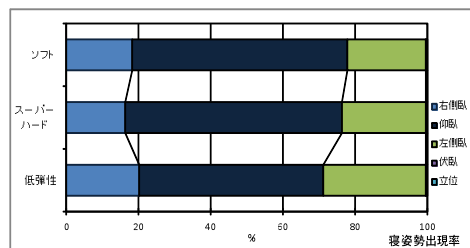


図9 寝姿勢出現率

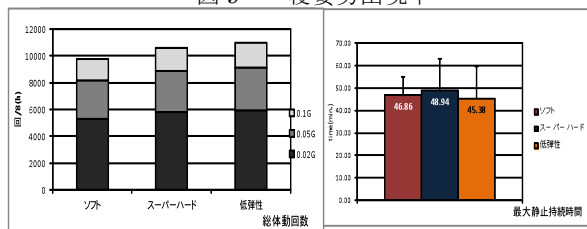


図10 総体動回数 図11 最大静止持続時間

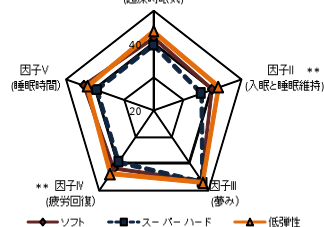


図12 OSA-MA版

以上、今回の4タイプのマットレスでは、寝転んだ場合の「寝転び心地」については、ソフトおよび低弾性で、柔らかい、快適、寝心地がよいと申告し、側臥の方がより快適な評価で、体圧分布や接触面積に違いが認められた。しかし、複数回の連続睡眠実験でも終夜の「眠り心地」については、OSA睡眠調査票では差が認められたが、睡眠深度などには有意な違いは認められず、睡眠の質はマットレスによる大きな影響は認められなかった。今回程度のマットレスの硬さや反発弾性では、それほど大きな影響がないと考えられる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

- ①久保 博子、木佐貫 美穂、ベッドマットレスの硬さが寝心地と睡眠に与える影響、日本人間工学会誌、査読無、第48巻特別号、p.114-115、2012
- ②久保博子、泊優子、木佐貫美穂、ベッドマットレスの異なる場合の体圧分布について-高齢者と青年での検討-日本人間工学会誌、査読無、第47巻特別号、pp.210-211、2011
- ③木佐貫美穂、久保博子、ベッドマットレスが寝姿勢と終夜睡眠に及ぼす影響、日本人間工学会誌、査読無、第47巻特別号、pp.208-209、2011

〔学会発表〕(計6件)

- ①久保博子、木佐貫美穂、川西美和、ベッドマットレスの硬さが終夜睡眠に及ぼす影響、日本睡眠環境学会第21回大会、2012.08.23、奈良(奈良女子大学)
- ②木佐貫美穂、久保博子、ベッドマットレスが終夜睡眠時の寝姿勢と体圧分布に及ぼす影響-性別による比較-第20回日本睡眠環境シンポジウム学術大会2011.11.24、東京
- ③久保博子、パネルディスカッション「睡眠と環境から心地を科学する」「講演2: 研究現場からの寝心地の取り扱いの現状」第20回日本睡眠環境シンポジウム学術大会(招待講演)2011.11.24、東京
- ④木佐貫美穂、久保博子、ベッドマットレスの硬さが終夜睡眠時の寝姿勢・体圧分布に及ぼす影響日本家政学会大会2011.5.28、東京
- ⑤木佐貫美穂、久保博子、ベッドマットレスが寝姿勢と終夜睡眠に及ぼす影響、日本睡眠学会学術大会、2011.10.5、京都
- ⑥Miho Kisanuki, Hiroko Kubo, Effect of the mattress on distribution area of body pressure and body posture during nocturnal sleep in young men, The fourth international conference on human-environment system ICES2011、2011.10.4 Sapporo

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

久保博子 (KUBO HIROKO)

奈良女子大学・生活環境科学系・准教授  
研究者番号: 90186437

(2) 研究分担者 なし、(3) 連携研究者 なし

(4) 研究協力者

木佐貫美穂 (奈良女子大学・学生)

金澤麻梨子 (奈良女子大学・学生)

川西美和 (奈良女子大学・学生)