

# 高齢者向け快眠ベッドの研究開発

- 生理データ測定による二次試作ベッドの評価 -

篠塚 雅子\* 大城 靖彦\*\*

## 1. はじめに

少子社会の進展とともに、高齢化社会に突入しようとしている現在、高齢者が自ら豊かで健康な生活を維持することがきわめて重要となり、高齢者の健康への関心も高まりつつある。このような中、高齢者が「快眠」を得るためのベッドを開発している。元気な高齢者、或いは、現在ストレス社会で労働し、高齢者予備軍ともいえる中年層をも視野に入れた製品開発、販売を目指すものである。

今年度は、昨年度製作したイメージモデル<sup>1)</sup>からさらに進めた、消費者や販売側の意向を意識したベッドを試作した(二次試作ベッド)。このベッドは、布団が使える、ベッド本体に乾燥機構を有する等の特徴がある。詳しくは「高齢者向け快眠ベッドの研究開発」を参照されたい。

今回この二次試作ベッドについて生理測定を行い評価することを試みた。また、布団は、綿、ウール及びこれらに遠赤外線効果や消臭機能を有するとされるセラミックス加工処理されたものを中わたとして用いた布団を試作し、評価を試みたので合わせて報告する。

## 2. 布団の評価試験

試作に用いた中わた素材そのものの物性、及び実際に試作品を使用した場合の生理測定を行い、布団の評価を試みた。素材の物性については、布団を使用するときの生理作用に比較的影響が大きいと考えられる、「比容積」と「保温率」の測定を、生理測定については、「血流速度・血流量・血液量」と「寝床内温湿度」の測定を行った。

### 2.1 試料

異なる種類の中わたを用いて、それぞれ同一素材の掛け布団と敷き布団を一組とした4組の布団を作成し、評価試験の試料とした。綿及びウールわたへのセラミックス加工は、株式会社起興で行った。布団中わたの重量は、敷き布団が3Kg、掛け布団が2Kgとした。試料ごとの中わたと側生地素材の組み合わせは表1の通りである。

表1 布団の素材組み合わせ

試料No.	中わた	側生地
1	綿100%	麻100%, 生成
2	セラミックス加工綿100%	"
3	ウール100%	綿100%, 白色
4	セラミックス加工ウール100%	"

### 2.2 試験方法

#### (1) 中わた素材の比容積測定及び保温性試験

それぞれの試料の中わた素材について、比容積をJIS L 1097(合成繊維ふとんわた試験方法)5.2比容積の方法で測定した。

保温性試験は、JIS L 1096(一般織物試験方法)6.28

保温性A法(恒温法)の方法にて行った。但し、試験片は試料の中わた素材より重量20gを採集し、25cm×25cmの大きさとした。また、測定は試験片を標準状態で調整した場合と、70℃で2時間乾燥後について行った。

#### (2) 布団の生理測定

温度20℃、湿度63%に保たれた屋内で、試料1~4について、生理測定を行った。

被験者(被験者Aとする。)は、普段布団を使用しており、その他のプロフィールは表2の通りである。

測定は4試料とも同一被験者が同一時間帯で60分間行い、測定時は指定のパジャマ(綿100%)着用とした。

4つの試料の状態を統一させるため、測定日前日に水200mlを霧吹きで布団にかけて湿らせ、一晩放置した後、試験前に2時間布団乾燥機で乾燥させたものを用いた。

表2 被験者Aプロフィール

年齢	性別	身長(cm)	体重(kg)	体型
66	女	151	46	普通

### 2.3 試験結果・考察

#### (1) 中わた素材の物性

表3に中わた素材の比容積と保温率の測定結果を示す。

今回試料に使用した中わたの場合、綿よりウールが、そしてセラミックスを加工したわたの方が比容積が大きく、嵩高いことがわかった。

また、保温率は素材間で差異は認められなかったが、いずれの素材も乾燥させた方が保温率が高くなる傾向が確認できた。

表3 中わた素材の比容積と保温率

	比容積(cm <sup>3</sup> /g)	保温率(%)	
		標準状態	乾燥後
綿	40.4	69.9	73.5
セラミックス加工綿	43.6	70.9	73.5
ウール	51.0	70.6	73.7
セラミックス加工ウール	52.4	70.3	72.9

#### (2) 布団を使用した時の生理測定結果

血流速度、血流量、血液量測定

図1及び図2に測定結果を示す。

中わた素材が綿、ウールともにセラミックス加工

わた使用布団の方が、測定時間全般にわたり、測定値の変動が少なかった。

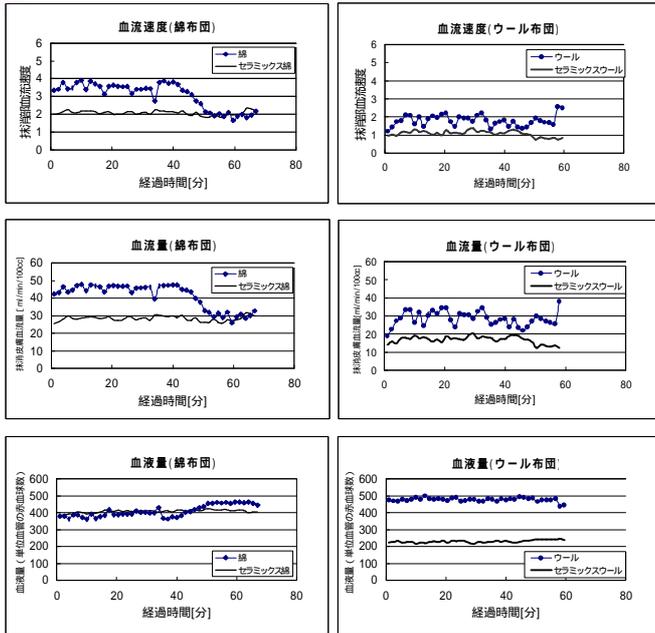


図1 布団を使用した時の生理測定結果(1)

寝床内温湿度測定

図2に測定結果を示す。

寝床内の適切な温湿度は、 $33 \pm 1$  ,  $50 \pm 5$  % (RH) とされており<sup>2)</sup>、寝床内の温湿度は人体皮膚表面と布団から発散される熱量と水分量のバランスにより作り出される状態である。

綿、ウールいずれの試料もセラミックス加工わたを使用した試料の方が、足の $33 \sim 34$  への温度上昇が早いことがわかった。また、セラミックス加工わた使用の方が、足と胸の測定値が近づくのが早く、温度、湿度ともに平衡状態が早くおとずれることを示唆するものであると考えられる。

尚、本測定からは、綿、ウールの素材間での顕著な差異は特定できなかった。

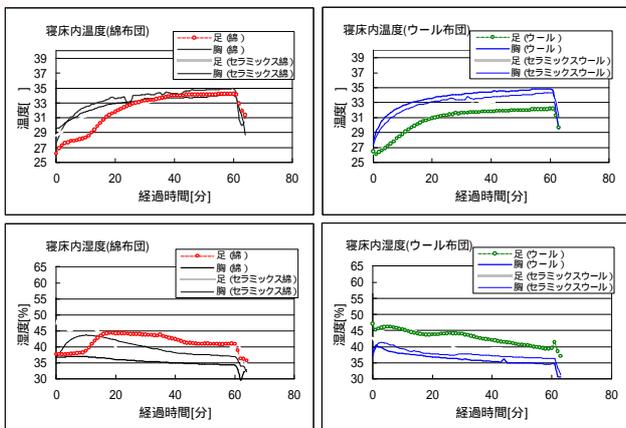


図2 布団を使用した時の生理測定結果(2)

3. 乾燥布団の評価試験

乾燥した布団では気持ちよくぐっすり眠ることが出来ると感じる人が多い。しかし実際にどのような効果が生じているかを調べた文献は見あたらない。そこで、各種生理

データを測定し、乾燥した布団と自然放置した布団に寝た場合とでは、各生理データに違いが生じるのかを調べることとした。

3.1 試験条件

乾燥した布団の試験については、「2. 布団の評価試験」の試験データを用い、同一条件同一被験者で布団乾燥を行わず、自然放置した布団のデータを採取した。

3.2 試験結果・考察

乾燥した布団に寝た場合、自然放置した布団に寝た場合の生理データを比較すると、足部寝床内温度のみ、全ての布団で大きな差が生じていた。図3に足部寝床内温度データを、図4に胸部寝床内温度データを示す。図3より、1時間後の足部寝床内温度が全ての布団で2 以上高いことが分かる。また図4より、測定開始時の温度にほとんど差が無いことも分かる。しかし、胸と背中ではこのような差は生じず、ほぼ同じ温度変化を示している。これは、自然放置した布団でも十分に暖まる部位については、熱源が人体であるため、ある一定温度以上にはならないことが原因と考える。

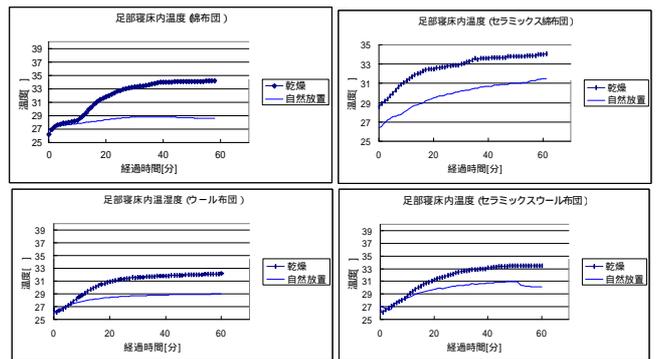


図3 足部寝床内温度

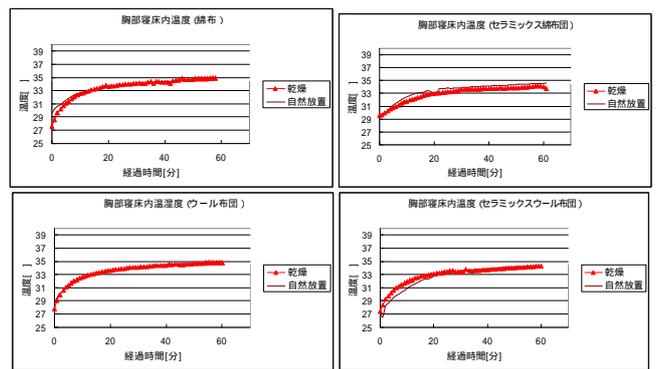


図4 胸部寝床内温度

4. ベッドボトム評価試験

ベッドボトムの評価には、よく眠れているかを調べる方法と仰向けになった時の背骨の形状による方法が一般に用いられる。人の寝姿勢は様々であることから、本試験ではよく眠れているかを調べることでベッドボトムの評価を行うこととした。

また、現在開発中の快眠ベッドは、和布団を使用する

ことを考え、プレーンボトムとしている。また、ベッド価格は高級品の価格帯を予定しているが、高級品にはスプリングマットボトムのベッドが非常に多い。そこで、プレーンボトムとスプリングマットボトムの比較を行うこととした。

さらに、ベッドボトムに関しては各人の好みがあり、一概にこれが良く眠れるというものには無いため、普段、和布団を使用している人がベッドに移行する場合には、プレーンボトムに和布団を敷くベッドとスプリングマットボトムのベッドではどちらが良質な眠りを得ることが出来るのかを調べることにした。これは、開発中の快眠ベッドは中・高齢者向けということから、普段、和布団を使用している方が多いと考えたからである。

#### 4.1 試験条件

室温20℃、湿度63%に保たれた部屋内で、睡眠深度(脳波、おとがい筋電位、眼球運動から求められる)の測定を行った。

被験者(被験者Bとする。)は、普段布団を使用しており、その他のプロフィールは表4の通りである。

測定はプレーンボトム、スプリングマットボトムとも同一被験者が同一時間帯で120分間行い、測定時は指定のパジャマ(綿100%)着用とした。

使用寝具は、プレーンボトムではウレタンマット、敷き布団(中わた綿100%)、シーツ(綿100%)、掛け布団(中わた綿100%)とし、スプリングマットボトムでは、ベッドパッド(綿100%)、シーツ(綿100%)、掛け布団(中わた綿100%)とした。シーツ、掛け布団は同一のものである。

表4 被験者Bプロフィール

年齢	性別	身長(cm)	体重(kg)	体型
69	女	147	45	普通

#### 4.2 試験結果・考察

睡眠深度を測定した結果を図5に示す。ここでWは起きていることを、Rはレム睡眠を、1~4の数値は各睡眠深度を示す。

図5より、スプリングマットに較べプレーンボトムの方が睡眠深度2における時間が長く、総睡眠時間も長いことが分かる。

よって、和布団を使用している人がベッドへの移行を考える場合、プレーンボトムの方がスプリングマット式ベッドよりも違和感無く移行が可能と考えられる。

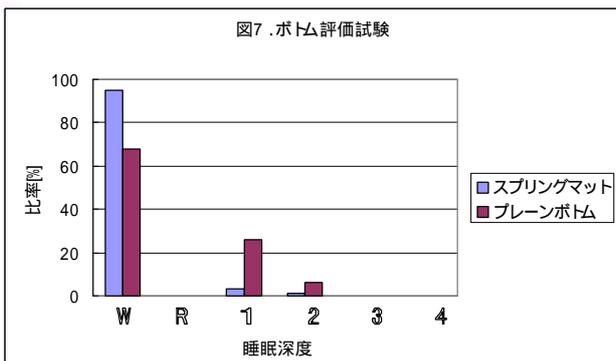


図5 ボトム評価試験

#### 5. おわりに

布団の評価試験では木綿わた、ウールわた及び、それぞれにセラミックスを加工したわたの計4種類の中わた素材の物性試験、布団使用時の血流・寝床内温湿度測定を行った。また乾燥布団評価試験では、測定前日に200mlの水を布団に撒き、乾燥した布団及び自然放置した布団使用時の血流・寝床内温湿度測定を行った。更にプレーンボトムベッド及びスプリングマットベッド使用時の睡眠深度の測定を行った。

その結果、布団の評価試験では、セラミックスを加工したわたを使用した布団は保温性が優れていることを確認できた。また、乾燥布団の評価試験では、乾燥した布団も保温性に優れていることが分かり、ベッド本体に乾燥機構を有することが大きな魅力となることが確認できた。更にベッドボトム評価試験では、和布団を使用している人はプレーンボトムの方がスプリングマットボトムベッドよりも違和感無くベッドへの移行が可能であることが確認できた。

以上より、布団が使えること、ベッド本体に乾燥機構を有する等の特徴を持つベッドは、高齢者が「快眠」を得るための手助けとなるベッドと考える。

#### 謝辞

最後になりましたが、本評価試験を実施するにあたり、測定器機をお貸し頂くと共に測定にご協力頂いた大阪府立産業技術総合研究所の石倉氏、山本氏に深く感謝致します。

#### [参考文献]

- 1) 富長博, 大城靖彦: 茨城県工業技術センター研究報告 第27号, P34
- 2) 三輪恵美子: ふとんと眠りの本(三水社, 1991), P32