

災害時を想定した敷具に関する研究

村越あいり・那須ゆうみ・山崎和彦

生活環境学科 材料科学研究室¹⁾ 生理人類学研究室²⁾

Research on bedding for disasters

Airi MURAKOSHI¹⁾, Yumi NASU²⁾ and Kazuhiko YAMASAKI²⁾

Department of Human Environmental Sciences, Jissen Women's University

Sleep is important for people living in disaster shelters. This study focused on bedding and two experiments were conducted. In Experiment 1, the physical properties of 13 types of bedding were measured. Next, 14 adult women evaluated the sleeping comfort of each bedding. High ratings were assigned to mattresses and air mats, whereas low ratings were assigned to blue sheets and foamed resin boards. Five adult females participated in Experiment 2. They were placed in the supine and prone positions on a plywood board, and the loads at the sacral and trochanteric regions were measured, respectively. No relationship was found between sleep comfort and load.

Keywords : disaster shelter (災害時の避難所), comfort of bedding (敷具の快適性), sacral region (仙骨部), trochanteric regions (転子部)

1. はじめに

災害時には何が望まれるか。マズローの欲求階層理論¹⁾では、欲求には低次から高次に至る 5 段階があり、最も低次は生理的欲求であり、これが満たされた後、次のレベル（安全・安定の欲求）の欲求が顕在化する。災害時の欲求にはこれに似た構造があり、安心したい、横たわりたい、よく眠りたいといった階層を成すであろう。

北本と宮野²⁾は、仮設住宅における諸問題について報告している。また榛沢³⁾が提唱した「TKB48」が広く知られるようになった。これは「トイレ、キッチン、ベッドを 48 時間以内に」という意味である。イタリアにおける災害支援は手厚く、我が国が学ぶべきところは多いとされるが⁴⁾、これは災害の規模に関わる問題でもある。

避難所での寝具に関する報告は多い。例えば、都築⁵⁾は各種寝具の温熱的特性について、また水野ら⁶⁾は段ボールベッドの効果について報告している。

睡眠に関わる要素は多い。そこで本研究は調査対象を敷具に絞り、災害時に使用されるであろう各種敷具について、睡眠が可能かという観点から比較検討した。

なお、本研究は本学倫理審査委員会より承認を得て実施した（番号：AC_2019_16）。

2. 方法

2-1. 実験 1

2-1-1 敷具の物理的特性

敷具は計 13 種とした。それらの物理的性質については、鉄球（男子砲丸投げ用、直径 124mm、重量 7.537kg）を試料に乗せた時の鉛直方向の距離に基づき評価した。評価項目および算出式は下記の通りである。なお、一部の敷具には評価が困難なものがあり、測定値を得ていない。

陥没量 (mm) = 試料厚 - 鉄球下面高

陥没率 (%) = 陥没量 / 試料厚 × 100

2-1-2 敷具に対する主観評価

日本人として平均的体格を有する女性 14 名（22 ~ 23 歳）に評価を依頼した。厚みがあったり窮屈であったりする衣類を着用している者は、実験者が準備したパジャマに着替えた。各敷具について 3 分間にわたって仰臥位と横臥位を試行し、寝返りの容易性、接触感等について確認した後、2 分間で主観申告の調査用紙に記入を済ますよう依頼した。枕を必要とする者には蕎麦殻枕（20 × 30cm、厚さ約 8cm、800g）を提供した。

申告は、寝心地、および、夏季と冬季を想定した場合に適するか、とした。表 1 に申告の要領について示す。実験時の室温は 22℃、相対湿度は 45%であった。

表 1 敷具の評価要領

寝心地について

- 5：問題なし
 4：一晩程度なら可
 3：2～3時間なら可
 2：20～30分なら可
 1：不可

夏季／冬季を想定した場合に適するか

- 5：適する
 4：まあ適する
 3：どちらともいえない
 2：まあ不適
 1：不適

実験中の様子を図1～図4に示す。これらは名称だけでは状況が分かり難い敷具である。各敷具の番号は、後述の表3および表4に対応している。



図 1 NO. 2 (エアマット)



図 2 NO. 5 (デッキチェア)



図 3 NO. 7 (登山マット)、NO. 10 (ハンモック)



図 4 NO. 11 (椅子)

2-2. 実験 2

日本人成人女性 5 名を被験者とした。表 2 に身体的特徴、および、ブルーシート (NO.13) に対する寝心地の評価について示した。

表 2 被験者の身体的特徴および敷具 (NO. 13) の評価

被験者	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI	寝心地
N	23	158	52.0	20.8	5
K	22	162	55.1	21.0	2
R	22	159	45.2	17.9	4
M	22	165	55.3	20.3	1
W	22	162	59.8	22.8	1

合板に直径 75mm の穴をくり抜き、その直上に仙骨部または転子部が位置するよう、仰臥位または横臥位を保持させた。その状態で、下方から直径 30mm の円板を徐々に上昇させた時の荷重を測定した。

使用した器材は、荷重センサ (共和電業、LUR-A-1、上限 102kg)、動歪計 (共和電業、DPM-601A)、およびデータコレクタ (HIOKI、LR8432)、ラボラトリージャッキ (耐荷重 40kg) であった。図 5、図 6 に実験の様子を示す。



図 5 仰臥位での測定の様子



図 6 荷重の測定部の様子

3. 結果

3-1. 実験 1

表 3 に各敷具の物理的特性、表 4 に主観申告の結果をまとめた。

表 3 各種敷具の物理的特性

NO.	種類	厚さ(mm)	陥没量(mm)	陥没率(%)
1	マットレス	59.2	43.9	74.2
2	エアマット	191.6	82.4	43.0
3	毛布2枚	22.6	19.9	82.6
4	寝袋	20.1	15.7	78.1
5	デッキチェア	—	—	—
6	畳	54.7	2.6	4.8
7	登山マット	6.5	3.5	53.8
8	エアキャップ2枚	4.8	3.9	81.3
9	段ボール2枚	9.5	4.5	47.4
10	ハンモック	—	—	—
11	椅子	36.0	27.0	75.0
12	発泡樹脂板	20.3	2.0	9.9
13	ブルーシート	0.1	0.0	0.0

注) NO. 2:エアマットは凸部で評価した(凹部の厚さは179.4mm)。NO. 4:寝袋は封筒型であり、被験者は中に入らず、寝袋の上に寝た。NO. 7:ロール型のいわゆる銀マットである。NO. 13:ブルーシートを敷いた床面はリノリウムである。

表 4 各種敷具における申告値

NO.	種類	寝心地		夏季		冬季	
		平均	sd	平均	sd	平均	sd
1	マットレス	4.9	0.5	4.9	0.3	4.9	0.3
2	エアマット	4.5	0.8	3.7	1.1	3.6	1.2
3	毛布2枚	4.4	0.8	2.7	1.4	4.3	1.0
4	寝袋	4.4	0.7	3.4	0.8	3.6	1.0
5	デッキチェア	3.9	1.0	3.9	1.0	2.9	1.2
6	畳	3.6	1.2	3.9	0.9	3.5	0.8
7	登山マット	3.6	1.3	3.1	1.2	3.0	1.3
8	エアキャップ2枚	3.5	1.3	2.6	1.2	2.8	1.3
9	段ボール2枚	3.1	1.3	3.0	1.3	2.9	1.4
10	ハンモック	3.1	1.3	3.7	1.4	2.8	1.4
11	椅子	2.9	1.2	2.4	1.1	2.2	1.0
12	発泡樹脂板	2.7	1.5	1.6	0.8	2.7	1.2
13	ブルーシート	2.6	1.4	2.6	1.6	1.4	0.9

図 7 は、敷具(デッキチェアとハンモックを除く)の陥没量あるいは陥没率と寝心地(被験者の平均値)との相関関係を示したものである。相関係数は、各々 0.616 および 0.542 であり、前者のみ 5% 水準で有意であった。

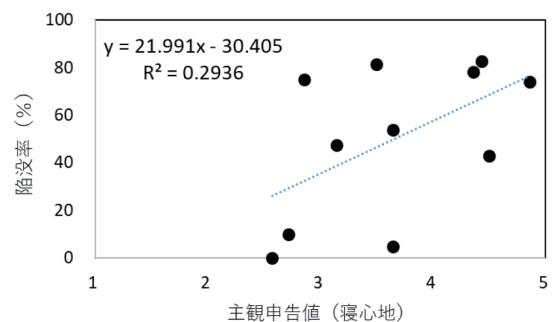
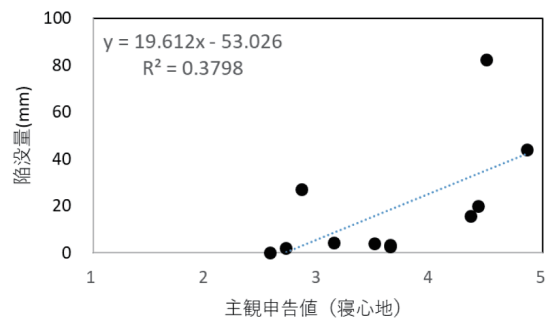


図 7 陥没量または陥没率と寝心地との相関

3-2. 実験 2

図 8 および図 9 に、各々仙骨部および転子部における結果を示した。横軸における「0 mm」は合板上部側の表面を意味する。図 8 において、被験者 R を除く 4 名は、合板表面より 20mm 下に皮膚面があり、直径 30mm の円盤の上昇につれて荷重が増大して行く様子が分かる。一方、被験者 R は合板表面より 6mm 下から徐々に

荷重が増大した。

転子部（図9）においては、仙骨部においてひとり特異性を示した被験者Rは、被験者NおよびKに類似する群に加わり、この群は合板上部側表面（0mm）より低い地点にて高い荷重を示した。

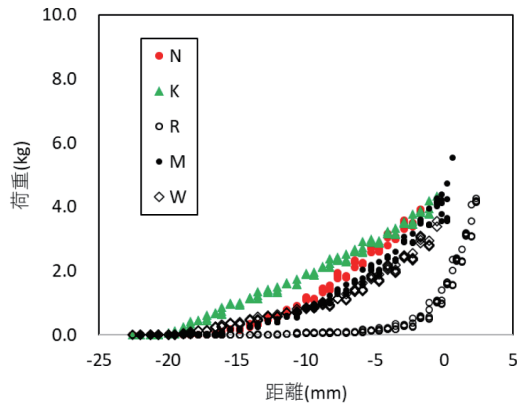


図8 仰臥位（仙骨部）の結果

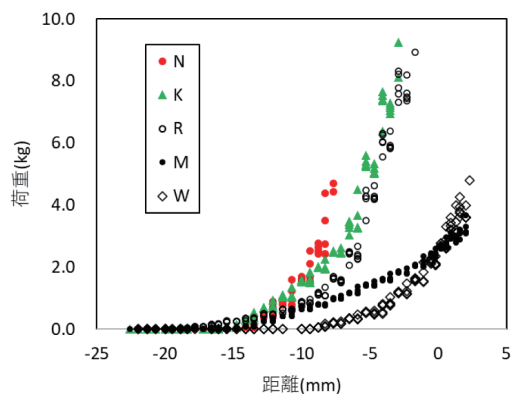


図9 横臥位（転子部）の結果

4. 考察

寝具を対象とするからには、被験者に対し、終夜睡眠さらには連夜の使用を通じた評価を依頼することが望ましい。しかしながら、我々は家具屋に行きベッドの品定めをする場合、通常、短時間で判定を下す。そして非常事態では身近にあるモノで対処する他ない。つまり短い期間に多種の敷具について評価を依頼することには、合理性があるといえる。

寝心地に関し（表4）、高評価はマットレス、エアマット、毛布2枚、そして寝袋であり、低評価はブルーシート、発泡樹脂板、そして椅子であった。夏季と冬季を想定した場合、前者については発泡樹脂板、後者についてはブルーシートが最も低評価となった。発泡樹脂板は陥没量も陥没率も共に低く、また接触により熱感が生じる。ブルーシートを床面に敷いた場合、床面の硬さや冷え感を直に感じる。これらが低評価をもたらしたので

あろう。

陥没量と寝心地との間には有意な正の相関が認められ、陥没率については有意ではなかった（図7）。この結果には、試料の厚さが多様であったこと、被験者は敷具の柔らかさや固さだけで寝心地を評価しているわけではないこと等が関係している。

畳と椅子を比較すると、陥没量であれ陥没率であれ、後者の方が高い。しかし寝心地の評価は前者が高い。これには経験の有無が大きく関わっていると思われる。つまり、被験者の多くは幼い時分から畳に親しんでいるのに対し、椅子を並べて寝た経験は乏しいであろう。

ブルーシートに対する寝心地の得点は全ての敷具の中で最低であったが、被験者間に評価のバラツキが認められた（表2）。この違いは何に因るのか。

褥瘡の発生は仙骨部、転子部、座骨部、踵部等に多く、特に仙骨部における圧が高いことが知られている^{7,8)}。敷具側を同一条件（合板）としたとき、皮膚面と合板表面の距離と荷重との関係は被験者により異なり、これが硬い敷具への耐性ないし寝心地に関わっているのではないかと推察した。なお、荷重の変化は2相性を成すが、ブルーシートに対し耐性を示した被験者NおよびRは、仙骨部においては同一の相を示さなかった（図8、図9）。被験者Rは他の4名に比べBMIが低く、痩せ体型である為、硬い敷具への耐性は低いと予想したが、寝心地の申告値は4（まあ適する）であった。

以上より、硬い敷具に対する耐性ないし好みには、本人の生活習慣が大きく関わっているものと思われる。

地方自治体、企業、大学等の組織が避難所を計画するとき、寝具については何を選択すればよいか。快適性を優先すれば、保管スペース、対応できる人数、維持管理、コスト等に問題が生じる。また、避難所での暮らしが長期化すると、寝具に慣れる一方で、物理的衛生的な劣化が生じるかも知れない。さらに火災時の安全性も関わっている。

最適解を得ることは困難である。しかし、今回の研究成果から何らかの結論を導くなら、エアキャップ、段ボール等は嵩が少なく、扱いが容易であり、コストは低く抑えられ、寝具以外の利用も考えられる。また、寝心地の評価（表1および表4）において、申告値は3（2～3時間なら可）以上であることから、これらの準備が検討されてもよい。

引用文献

- 1) 小林茂雄: 被服学事典(編集: 阿部幸子他), 朝倉書店, p.418 (1997)
- 2) 北本弘之, 宮野道雄: 阪神・淡路大震災の応急仮設住宅における避難生活の諸問題, 日本生理人類学会

- 誌, 4(1), 7-12(1999)
- 3) 榛沢和彦：避難所の健康被害を防ぐ「TKB48」- 市民社会保護の理念で避難環境の改善を-, 月刊保団連, 1341, 36-42(2021)
- 4) 小谷眞男：イタリアにおける大規模災害と公共政策, 海外社会保障研究, NO187, 45-57(2014)
- 5) 都築和代：避難所模擬環境における睡眠影響に関する研究, 住総研研究論文集・実践研究報告集, NO.1915, 47-59 (2020)
- 6) 水野一枝他：段ボールベッドが低温環境での入眠課程に及ぼす影響, 日本生気象学会雑誌, 54(2), 65-73(2017)
- 7) 古市由紀他：褥瘡発生要因の観点からチーム看護による褥瘡予防対策効果の検証, 日集中医誌, 21, 17-23(2014)
- 8) 藤橋雄一郎他：背臥位での褥瘡好発部位における体圧値の比較, 東海北陸理学療法学会大会誌, P005 (2007)

和文要旨

災害時の避難所での生活において睡眠は重要である。本研究は敷具に着目し、二つの実験を行った。実験 1 では、先ず、13 種の敷具について物理的性質を測定した。次に、成人女性 14 名が各敷具の寝心地について評価した。高評価はマットレス、エアマットであり、低評価はブルーシート、発泡樹脂板であった。実験 2 では、成人女性 5 名を被験者とした。被験者は合板の上に仰臥位および横臥位となり、各々、仙骨部および転子部における荷重を測定した。寝心地と荷重には関係が認められなかった。

2023 年 11 月 3 日受領

