

研究発表
(7)

敷き寝具素材のずれ・ねじれの吸収機能測定と評価

○ 田中 啓介

(生命体睡眠環境開発研究所・株式会社/パシフィックウエーブ)

1. はじめに

人が敷き寝具を使用する上で、体と寝具の接触部位の血行障害の発生を軽減することは快適な睡眠環境づくりと共に床ずれ対策に重要なことである。血行障害の発生のメカニズムについては自らの体荷重によって血管が圧迫されるものと、体の動きに伴って体表面に発生するずれ・ねじれによって体細胞及び毛細血管が圧迫されることによって発生するものがある。

2007 年の米国褥瘡諮問委員会の「皮膚表面における 32 mmHg という圧の重要性を廃止する」という発表を受け、その後日本においても「褥瘡対策について敷き寝具に垂直にかかる体荷重の圧分散よりも、ずれ・ねじれの力の吸収分散が重要である」との考え方が広く認知されはじめています。そこで市場において販売されている 5 種類の敷き寝具素材のずれ・ねじれに対する特性を荷重ベクトル測定システムを用いて測定を行い、その結果に基づいて評価をおこなった。

2. 方法

- 1) 測定器は公財) 電磁材料研究所とタカノ株式会社で共同開発された荷重ベクトル測定システムを用いた。これは素材接地面が 8cm×8cm の 64cm²であり、その正方形の四隅にずれ・ねじれの測定センサーを内蔵しており、それらの平均値を総合値として表示するものである。
- 2) 垂直方向負荷については、「マクラ素材別に発生するマクラ毛の調査研究¹⁾」の測定基準に合わせ 1cm²当たり 35.6g (26.18mmHg) となるように考慮し、測定器の素材接地面積が 64cm²であるので 35.6g×64=2278.4gとした。この状態での重力は 22.34N となる。
- 3) 5 種類の敷き寝具素材は固綿(K)、エアーマットレスの内部のエアバッグセル(A)、春雨構造(H)、低反発ウレタン(T)、二層立体格子形状ジェル(G)とした。
- 4) 各素材に 22.34N を負荷し、時計方向に 1 度ずつねじりの力を加えて固定し、1 秒間静止した状態において 0.1 秒毎に 10 回測定しその平均値をその角度のトルク(N・cm)とした。
- 5) 各素材に 4) の方法でねじりを加えていくと、そのねじりの力を吸収しきれずに接地面が滑りはじめる限界角度がある。5 種類の素材の中で最も小さな限界角度をねじれ吸収の基準角度とした。

3. 結果

- 1) 基準角度は春雨構造素材の 6 度であった。各素材の基

準角度における重力及びトルクとその合計値は以下の表1の通りであった。

表1 素材別基準角度(6度)時点の重力及びトルクとその合計値

素材	重力(N)	トルク(N・cm)	合計値
(G)	19.40	14.59	33.99
(H)	19.82	34.20	54.02
(T)	16.90	47.61	64.51
(K)	21.16	44.03	65.19
(A)	28.73	61.87	90.60

2) 測定開始時に各素材に重力 22.3N をかけた状態でねじりを加えた結果、加圧子を固定しているため予測通り重力が 22.34N 以下であったが、素材 A は、ねじれによってバッグが上方に変形する状態となり基準角度において 28.73N と高くなり、負荷力の吸収性能が低いことが示唆された(表1)。

4. 考察

- 1) 高橋研究²⁾の血流量の動態計測実験での結果によると図1のとおり、皮膚面において圧力が大きくなるに伴い皮膚毛細管の血流量の減少がみられ、加えてずれ力が大きくなるにつれ血流量はさらに減少する傾向がみられることを示した。

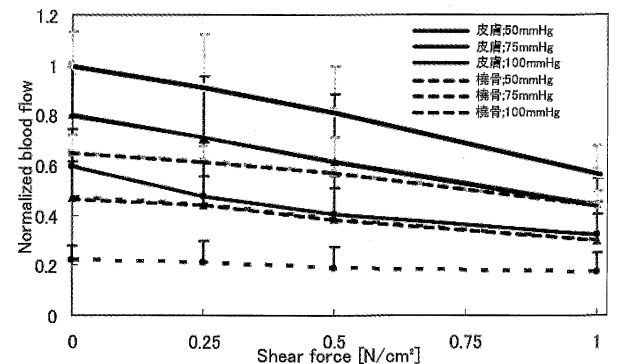


図1 圧力・ずれ力負荷時の皮膚毛細管と橈骨動脈の血流量変化²⁾

- 2) 1)を参考にそれぞれの素材の特性をみると、基準角度における重力とトルクが小さいものほど、皮膚毛細管に与えるずれ・ねじれの力も小さく、血流量の減少が発生し難いと考えられる。今後、寝具にかかるずれやねじれの複合的な負荷力(合計値)が、睡眠時の体動や血流などへの影響についても検討を加える。

5. まとめ

今回の測定方法によって、寝具にかかるずれ・ねじれの吸収性を N+N・cm の合計値、すなわち複合的負荷力として捉えることにより、敷き寝具の新しい評価指標として使用できる可能性が示唆された。今後、さらに実験を重ね、精度の高い測定法の策定に取り組み、優れた敷き寝具素材ならびに敷き寝具の研究開発を進める予定である。

参考文献: 1)田中啓介,第20回日本睡眠環境学会学術大会抄録集P60,
2)高橋誠まか,圧・ずれ力が橈骨動脈と皮膚毛細管の血流量に与える影響,日本褥瘡学会機関誌Vol.14 No.4 2012,