

敷寝具利用時に踵に発生する
「ずれ」と「摩擦」の素材別比較

○ 田中啓介¹⁾

(株式会社パシフィックウェーブ・生命体睡眠環境開発研究所²⁾)

1. はじめに

睡眠環境として最も大きな役割を占めるのが敷寝具であり、その素材によって睡眠の質が大きく異なることは近年の研究で明らかになってきた。敷寝具に求められる機能として第一に体圧分散を考えることが多いが、2011 年の第 13 回日本褥瘡学会学術集会において、「米国褥瘡諮問委員会では 2007 年にこれまでの圧分散という概念をやめ、再分散という考えを導入し、皮膚表面における 32 mm/Hg という圧の重要性を廃止することにした。また部分的に突起がマットレスに沈み込む場合、必ず圧だけでなく、ずれ力も働く。その結果、immersion という概念でこれらを評価しようとしている。¹⁾」との発表がなされた。再分散とは例えば仙骨部に掛かる体圧を背部や脚部に、また踵に掛かる体圧をアキレス腱やふくらはぎに広範囲に分散させるということである。

この発表に伴い、今後敷寝具には「圧の再分散による寝姿勢の保持」と「体内にずれによる血行障害を発生させない」という機能が求められるということであり、これは健康者においても同じ概念が成り立つと考えることができる。

要するに今までの垂直荷重としての圧に対応する取組みでは真に快適な敷寝具を開発することには繋がらないということを米国褥瘡諮問委員会が示したということである。

そこで、褥瘡の発生部位として最も多い仙骨部 51.1% に次ぐ踵周辺部 14.9%²⁾に着目し、素材の異なる硬綿(W)・ウレタンフォーム(U)・二層立体格子形状ジェル(G)の3種類の敷寝具上において踵に発生する「ずれ」と「摩擦」を比較した。踵に着目した理由は睡眠中の体の中で最も「ずれ」と「摩擦」が発生しやすい部位であるからである。

2. 方法

1) ずれ測定

- ① 踵からつま先までの重量を測定し、X センサーを活用して 3 種類の敷寝具と踵の平均設置面積を算出し、重量と設置面積と同じ比率のモデルをレンガで作製した。
- ② 3 種類の素材の敷寝具上に仰臥位を保ち足をリラックスした状態で踵を設置し踵が敷寝具と接する中心に印を付け、つま先を前後に動かした。この時の踵の印は前後にそれぞれ9mm動いた。
- ③ ①のモデルを3種類の素材の敷寝具に立体メッシュユニットのカバーをかけた上に設置し微小引張試験機を用いて直線方向に9mm引張りその間に発生する「ずれ」と「摩擦」について測定した。

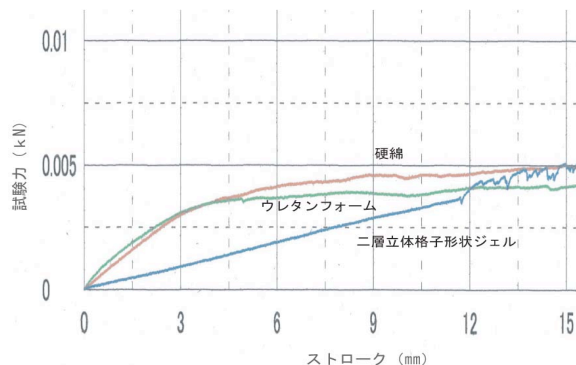
2) 温度測定

- ① 1)の②の運動を10回繰り返し、運動の前後の踵の

温度をサーモグラフィで測定した。

3. 結果

1) ずれ測定



2) 温度測定

	硬綿	ウレタンフォーム	二層立体格子形状ジェル
踵 運動前	33.0°C	33.0°C	33.0°C
踵 運動後	35.1°C	34.6°C	33.2°C

4. 考察

1) つま先の前後運動に伴う踵の 9 mmの動きに着目して、ずれ測定の結果を見るとWとUは共にほぼ 4.5 mmまでは急なカーブを描いており、ずれ力を吸収しながら移動しているが、その後は緩やかなカーブになっており摩擦が発生していることがわかる。素材自身による吸収可能なずれ量は約 4.5 mmということになる。4.5 mmの時点でWは 3.68N、Uは 3.60Nであるが 9 mmの時点でWは 4.57N、Uは 3.87Nとなっており、特にUの 4.5 mm~9 mmの間は殆どずれ力に変化がないことから、少なくとも 3.60Nのずれ力を体内に残し、摩擦を発生させながら引張られて続けているといえる。しかしGは 4.5 mmで 1.41N、9 mmで 2.87Nを示しており、9 mmの時点でも素材自身がずれ力を吸収しながら移動しており、摩擦が発生していないことが判る。Gの素材自身による吸収可能なずれ量は約 12.0 mmまでであり、体内でのずれ力の発生を抑えることができ血行障害も発生しにくいといえる。

2) WとUは 4.5 mm~9 mmの間を摩擦を起こしながら移動していることにより、ここで摩擦熱が発生することになる。運動の前と後の温度測定においてWが 2.1 度、Uが 1.6 度の上昇が見られるが、Gは摩擦が起きていないため熱はほとんど発生せず、0.2 度の上昇しかなかった。

3) 今回の実験において摩擦熱が発生したWとUではWの方がUより摩擦係数が高い素材ということが考えられる。

5. まとめ

踵の 9 mmという動きの中で、素材が少しでも多くの「ずれ力」を吸収することができれば、皮膚をはじめとする体細胞に残るずれ力を減らし、体内の血行障害の発生を軽減できる。そして摩擦をも減らすことにより、表皮のダメージの発生をなくし敷寝具としては望ましい素材ということができる。

参考文献:1) 高橋 誠 日本褥瘡学会誌 Vol.13 No.3 2011 P339

2) 宮地 良樹 褥瘡の予防・治療ガイドライン 小学館 P5