

論文

仰臥位時、仙骨部の体圧測定(実験研究)

- ベッド, 段ボールベッド, フロアーマット, ブルーシートの比較 -

久我原 朋子¹⁾・大西 智行²⁾

キーワード：褥瘡, 仰臥位, 仙骨部, 体圧測定, 段ボールベッド, 実験研究

Key words : Pressure ulcer, Supine position, Sacrum, Paper Bed, Pressure measurement, Experimental research.

要旨：寝たきりの合併症に褥瘡があり、仙骨部は褥瘡の好発部位である。自然災害時などに避難所で段ボールベッドが利用される場面がある。本研究では今後の褥瘡予防に役立つ知見を得る目的で、研究協力が得られた5名に携帯型接触圧力測定器・PalmQ (パームQ[®])を用いて、仰臥位で仙骨部の体圧測定を病院用ベッドと、段ボールベッド、ジョイント式フロアーマット、ブルーシート上で測定し比較した。仰臥位時、仙骨部の体圧 (Mean±SD, 25~75%, 単位: mmHg) は病院用ベッド上 (58.8±18.2, 54~68) と比較し段ボールベッド上 (103.2±7.7, 87~118, p=0.001), ジョイント式フロアーマット上 (134.8±57.9, 90~193, p=0.001), ブルーシート上 (153.2±37.9, 140~181, p=0.001), それぞれ統計学的有意に高値であった。本研究の結果から、褥瘡予防の観点から、段ボールベッド, ジョイント式フロアーマット, ブルーシートを使用する時に、寝具の利用と工夫, 体位変換を頻回に行う, 臥床時間を最小限にする等の体圧負荷軽減の対策が褥瘡予防のために重要であると考えられた。

I. 緒言

現在、日本の高齢者割合及び要介護認定者数は今後も増加していくと見込まれている¹⁾。人口動態統計の推移から活動力低下, 更に寝たきりとなる者の増加は避けられない状況の中, 寝たきりの合併症の1つに褥瘡がある。褥瘡は身体に加わった外力が骨と皮膚表層の間の軟部組織の血流を低下させた場合に出現する。皮膚の毛細血管の虚血状態が一定時間持続されると組織は不可逆的な阻血性障害に陥り褥瘡と定義される²⁾。褥瘡の主たる要因は体重などによる圧力の部分的集中, 圧迫の持続的継続である³⁾。褥瘡の好発部位は体圧が集中し, 骨の突出した部位, 仙骨部 (47.2%) が最も多い⁴⁾。褥瘡の悪化は疼痛の増強, QOLの低下, さらに, 褥瘡からの感染症増悪による全身状態の悪化につながるため放置できない問題である。そのため, 褥瘡のリスク分析, リスク軽減にむけた研究成果の構築が

¹⁾ 山陽学園大学看護学部看護学科

²⁾ 大和病院

進められている。

日本の要介護高齢者の急激な増加に対して医療施設数は十分でない。また国民の約 55% は自宅で療養することを望んでいる¹⁾。在宅医療・看護と介護の需要は今後増えることが予測される中、在宅看護学の中で褥瘡の予防と管理は必要不可欠であると言われている⁵⁾。

また日本は災害頻発国と指摘されている国の 1 つで、自然災害時に避難所生活を送る要介護高齢者が存在する⁶⁾。避難所の環境としては、避難所の床は体圧を高め、さらに体温の低下を招く可能性及び発生直後の避難所での過密状態で寝返りが制限され、同一体位による圧迫から褥瘡が発生した可能性を示唆する報告がみられた⁷⁾。加えて避難所の床上には毛布が敷き詰められており、高齢者は転倒を恐れ、歩行困難な状況となり、廃用症候群が進んだことが言及されていた⁷⁾。栄養状態に関しては、状況によっては避難所の食事単価が安価で、1 日 2 食の食事回数、栄養バランスを考慮した食材をそろえることが困難であったことが報告されていた⁷⁾。排泄に関することでは、災害発生前はトイレまで歩行していた高齢者が避難所生活により自らオムツを着用し、寝たきりとなった場合に褥瘡が発生した事例が紹介されていた⁷⁾。加えて避難所の環境として睡眠や生活を改善するため、段ボールベットが支給されていた⁸⁾。避難所における褥瘡のリスクを検証することが必要とされていると思われたが、段ボールベットの仰臥位の仙骨部の体圧測定した研究は報告されていなかった。そこで、本研究では、今後の褥瘡予防に役立てる知見を得る目的で、健常者を対象に、病院用ベッド上、段ボールベッド上、ジョイント式フロアーマット上、ブルーシート上で仰臥位時の仙骨部の体圧測定を実施した。

II. 言葉の定義

1. 携帯型接触圧力測定器・PalmQ（パーム Q[®]）

携帯型接触圧力測定器・PalmQ（パーム Q[®]）とは身体と接触面に発生する圧力のデータを測定できる携帯型接触圧力測定器を示す⁹⁾。

2. 褥瘡

褥瘡とは身体に加わった外力が骨と皮膚表層の間の軟部組織の血流の低下を招き、この状況が一定時間持続された場合に組織が不可逆的な阻血性障害に陥った状態を示す¹⁰⁾。

III. 研究方法

1. 研究デザイン：実験研究。

2. 研究期間：2019 年 4 月 1 日～2019 年 11 月 29 日。

3. 研究対象：研究の趣旨、倫理的配慮を理解し、研究に同意が得られた者 5 名。

1) 身長と体重を測定し BMI を計算した。

2) 性別は女性 3 名、男性 2 名であった。被験者の詳細は結果で示す。

4. 実験方法

1) 実験場所：山陽学園大学、G 棟・G101 実習室

2) 実験内容

実験 1：基礎看護学実習室の一般ベッド（マットレス、シート使用）上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定

実験 2：ジョイント式フロアーマット上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定

実験 3 : 段ボールベッド上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定

実験 4 : ブルーシート上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定

1) 実験時の手順と留意事項を表 1 に示した。

表 1 : 実験の手順及び留意事項

実験 1 : ベッド上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定	留意事項	備考
<p>(1)被験者の仙骨部に体圧測定器 (携帯型接触圧力測定器・PalmQ)⁹⁾のセンサーパットを装着する (以下, 体圧測定器と表示)</p> <p>(2)被験者にベッド (G 棟 101 基礎看護実習室) に仰臥位になるよう声をかけた。</p> <p>(3)体圧測定器のスタートボタンを押した。</p> <p>(4)体圧測定器のお知らせブザーの合図 (測定時間約 10 秒) 後に圧力表示板の表示されている数値を記録した。</p> <p>(5)測定が 1 回終わるごとに座位をとるよう促した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・体圧測定器のセンサーパット部分は被験者ごとにディスプレイザブルの薄いポリエチレンビニール袋で覆い使用した。 ・側臥位で仙骨部を触知し確認し, 骨突出部にセンサーパット部分の中央部を骨突出部にあてテープで固定した。上記の手順は先行研究の体圧測定方法を参考に同一の方法で実施した¹¹⁾。 ・室温を 24-26℃に調整してから実施した。 ・体圧測定器のセンサーの位置が変化しないように, 絆創膏でとめた。 ・被験者に接触する部分は, ウレタン製であり, 非侵襲的である。 ・3回測定後に1分間の休憩時間を取り, 皮膚の状態 (発赤, 疼痛, 熱感の有無) を確認した。 	<p>同 一 姿 勢 で 3 回, 測 定</p>
<p>実験 2 : 段ボールベッド上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定</p>		
<p>(6)被験者に段ボールベッド (段ボールベッド購入した既製品使用) に仰臥位になるよう声をかける。</p> <p>(7)体圧測定器のスタートボタンを押した。</p> <p>(8)体圧測定器のお知らせブザーの合図 (測定時間約 10 秒) 後に圧力表示板の表示されている</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・段ボールベッドは販売されていた物を使用した。 ・3回測定後に1分間の休憩時間を取り, 皮膚の状態 (発赤, 疼痛, 熱感 	<p>同 一 姿 勢 で 3 回, 測 定</p>

数値を記録した。 (9)測定が一回終わるごとに座位をとるよう促した。	の有無)を確認した。	
実験 3：ジョイント式フロアーマット上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定		
(10)被験者にジョイント式フロアーマット上に仰臥位になるよう声をかけた。 (11)体圧測定器のスタートボタンを押した。 (12)体圧測定器のお知らせブザーの合図（測定時間約 10 秒）後に圧力表示板の表示されている数値を記録する。 (13)測定が一回終わるごとに座位をとるよう促した。	・ジョイント式フロアーマット（厚さ 10mm）は、地域看護学・在宅看護学の学内演習で使用されている物と同様のものを使用し人体に害のないものである。 ・3回測定後に1分間の休憩時間を取り皮膚の状態（発赤、疼痛、熱感の有無）を確認した。	同一姿勢で3回、測定
実験 4：ブルーシート上の仰臥位時の仙骨部の体圧測定		
(14)被験者にレジャーシート上に仰臥位になるよう声をかけた。 (15)体圧測定器のスタートボタンを押した。 (16)体圧測定器のお知らせブザーの合図（測定時間約 10 秒）後に圧力表示板の表示されている数値を記録した。 (17)測定が一回終わるごとに座位をとるよう促した。	・レジャーシートは一般的に使用されている物を使用した。 ・皮膚の状態（発赤、疼痛、熱感の有無）を確認した。	同一姿勢で3回、測定

2) 本研究で使用した物品について

(1) 病院用一般ベッド

本研究で使用したベッドは SEAHONENCE 株式会社（縦 210cm 横 93cm 床幅 83 cm）でマットレスは SEAHONENCE 株式会社（縦 191cm 横 90cm 厚さ 10cm）を使用した。

(写真 1-1, 1-2)

一般ベッド写真



写真 1-1



写真 1-2

(2) 段ボールベッド

本研究で使用した段ボールベッドは株式会社ピースアップ（縦 41cm 横 84cm 厚さ 0.5cm）の物を使用した。（写真 2-1, 2-2）実験時は寝具の使用はなしで，被験者に臥床を促した。

段ボールベッド写真



写真 2-1

写真 2-2

(3) ジョイント式フロアーマット

本研究で使用したジョイント式フロアーマットは 1 マス 30×30 の物を縦に 7 枚，横に 2 枚組み合わせた物（厚さ 0.8cm）を使用した。（写真 3-1, 3-2）

ジョイント式フロアーマット写真



写真 3-1

写真 3-2

(4) ブルーシート

本研究で使用したブルーシートは縦 343cm 横 246cm 厚さ 0.1cm の物を使用した。（写真 4-1, 4-2）

ブルーシート写真



写真 4-1

写真 4-2

(5) 携帯型接触圧力測定器・PalmQ（パーム Q[®]）

本研究では携帯型接触圧力測定器は株式会社ケーブの PalmQ（Portable Interface Pressure Sensor）を使用した⁹⁾。携帯型接触圧力測定器・PalmQとは身体と接触面の圧力を測定する携帯型接触圧力測定器を示す⁹⁾。測定範囲は 0～200mmHg であり，測定精度は±3mmHg と記載されていた⁹⁾。

(6) 寝衣

被検者は全員が同じ患者用寝衣（NAGAI LEBEN 株式会社，綿 80%，ポリエステル 20%）を着衣し，実験した。

5. 分析方法

データ分析は 5 名の被検者（同一部位 3 回測定）の仰臥位，仙骨部の体圧値（mmHg）を病院用ベッド，段ボールベッド，ジョイント式フロアーマット，ブルーシート上で測定し，数値をそれぞれ段ボールベッド，ジョイント式フロアーマット，ブルーシート上と一般ベッドをウィルコクソンの符号付順位和検定（Wilcoxon signed-rank test）を用いて比較した。尚，有意水準は危険率 5%未満とした。

6. 倫理的配慮

- 1) 本研究は山陽学園大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号:2019U018）。
- 2) 個人情報情報は情報収集しなかった。
- 3) データは個人が特定できないよう，すべて数値に置き換えて処理した。
- 4) 研究成果の発表は，まとめたものを学会発表，論文投稿で行い，被検者への個別通知は行わなかった。
- 5) データの記録用紙，記憶メディアの保管は鍵のかかるキャビネットに保管した。
- 6) データ分析に使用するパソコンはコンピューターウイルス対策に講じ，情報流出予防対策を行った。
- 7) 本論文発表に関連する COI 関係にある企業・組織および団体等はない。

IV. 結果

1. 対象者の概要

調査対象者は 5 名で概要を表 1 に示す。また対象者全体の身長，体重，BMI，年齢，それぞれの平均は 166.34±12.2cm，63.1±15.6kg，22.5±3.4，22.6±1.2 歳であった。

表 2: 対象者の概要

被験者番号	1	2	3	4	5
身長 (cm)	164.5	155.0	152.5	174.5	185.2
体重 (kg)	70.4	48.5	40.7	80.4	75.4
BMI	26.2	20.2	17.5	26.4	22.0
年齢	22	22	22	25	22
性別	女性	女性	女性	男性	男性

2. 仰臥位時仙骨部の体圧測定結果

1) 病院用ベッド上 (マットレス, シーツ使用時) の仰臥位時仙骨部の体圧

病院用ベッド上 (マットレス, シーツ使用時) 測定の結果を表2に示した。病院用ベッド上 (マットレス, シーツ使用時) の仰臥位時仙骨部の体圧の全体平均値は $58.8 \pm 18.2 \text{mmHg}$, 25~75%タイル値は $54.5 \sim 68.0 \text{mmHg}$ であった。

表3: 病院用ベッド上の仰臥位時仙骨部の体圧値 (単位: mmHg)

	実測値 (3回測定)	平均値	全体 平均±SD	最小値 (25~ 75%) 最大値
被験者1	56.3, 63.8, 56.5	58.9	58.8 ± 18.2	30 (54.5~ 68.0) 92
被験者2	69.2, 65.9, 68.0	67.7		
被験者3	55.4, 54.9, 54.5	54.9		
被験者4	34.2, 31.7, 30.5	32.1		
被験者5	57.7, 91.6, 92.0	80.4		

2) 段ボールベッド上の仰臥位時仙骨部の体圧値

段ボールベッド上 (寝具なし) の仰臥位時仙骨部の体圧値を表3に表示した。段ボールベッドの体圧値の平均値は $103.2 \pm 17.7 \text{mmHg}$, 25~75%タイル値は $87.4 \sim 118.7 \text{mmHg}$ であり, 一般ベッドと比較し, 有意に高かった ($p=0.001$, Wilcoxon signed-rank test)。

表4: 段ボールベッド上の仰臥位時仙骨部の体圧値 (単位: mmHg)

	実測値 (3回測定)	平均値	全体 平均±SD	最小値 (25~ 75%) 最大値	一般ベッ ド上との 比較 (p=)
被験者1	87.4, 88.6, 87.8	87.9	103.2 ± 17.7	79 (87.4~ 118.7) 135	0.001*
被験者2	105.7, 101.2, 100.4	102.4			
被験者3	124.4, 118.7, 135.4	126.2			
被験者4	83.8, 83.0, 79.9	82.2			
被験者5	122.5, 118.0, 111.7	117.4			

*Wilcoxon signed-rank test

3) ジョイント式フロアーマット上の仰臥位時仙骨部の体圧値

ジョイント式フロアーマット上（寝具使用なし）の仰臥位時仙骨部の体圧値を表4に示した。体圧値の平均値は $134.8 \pm 57.9 \text{ mmHg}$ 、最小値（25～75%タイル値）最大値は 50（90.3～193.5）200mmHg で一般ベッドと比べ有意に高かった（ $p=0.001$, Wilcoxon signed-rank test）。

表5：ジョイント式フロアーマット上の仰臥位時仙骨部の体圧値（単位：mmHg）

	実測値 (3回測定)	平均値	全体 平均± SD	最小値 (25～ 75%) 最大値	一般ベッ ド上との 比較 (p=)
被験者 1	142.0, 138.3, 136.2	138.8	134.8± 57.9	50 (90.3～ 193.5) 200	0.001*
被験者 2	193.5, 189.0, 186.6	189.7			
被験者 3	93.9, 90.3, 90.3	91.5			
被験者 4	52.0, 50.8, 60.2	54.3			
被験者 5	200.0, 200.0, 200.0	200.0			

*Wilcoxon signed-rank test

4) ブルーシー上の仰臥位時仙骨部の体圧値

ブルーシート上（寝具使用なし）の仰臥位時仙骨部の体圧値を表5に示した。一般ベッド上と比較し高値を示した。平均値は $153.2 \pm 37.9 \text{ mmHg}$ 、25～75%タイル値は 140.7～181.4mmHg で一般ベッドの体圧時と比較し有意に高かった（ $p=0.001$, Wilcoxon signed-rank test）。

一般ベッド上、段ボールベット、ジョイント式フロアーマット、ブルーシート上の仰臥位時仙骨部の体圧値の四分位数を図1に示した。

表6：ブルーシート上の仰臥位時仙骨部の体圧値（単位：mmHg）

	実測値 (3回測定)	平均値	全体 平均± SD	最小値 (25～ 75%) 最大値	一般ベッ ド上との 比較 (p=)
被験者 1	152.5, 153.7, 159.0	155.1	153.2± 37.9	81 (140.7 ～181.4) 200	0.001*
被験者 2	146.4, 142.8, 140.7	143.2			
被験者 3	181.4, 177.3, 169.6	176.1			
被験者 4	103.4, 81.4, 89.9	91.6			
被験者 5	200.0, 200.0, 200.0	200.0			

*Wilcoxon signed-rank test

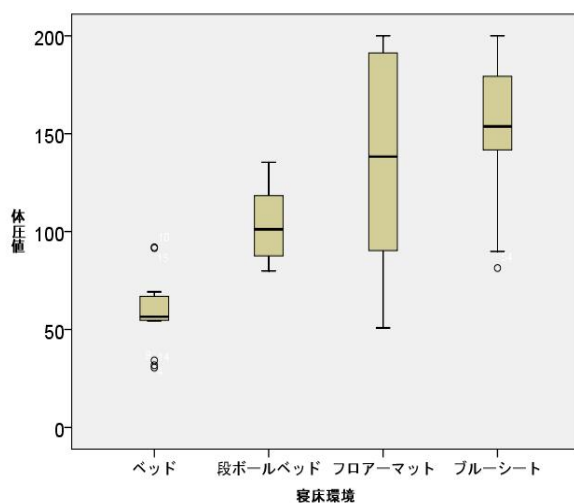


図 1 : 仰臥位時仙骨部の体圧値 (mmHg)

V. 考察

1. 病院用ベッド上の仰臥位時の仙骨部の体圧値

本研究では SEAHONENCE 株式会社 (縦 210cm 横 93cm 厚さ 9cm) のベッドを用いて仰臥位時での仙骨部の体圧値の実験を実施した。このベッドは病院で使用されている一般的なベッドの代表例である。5名の被験者の体圧値の平均値は $58.8 \pm 18.2 \text{ mmHg}$, 25~75%タイル値は $54.5 \sim 68.0 \text{ mmHg}$ であった。先行研究において、ヒトの皮膚に 50 mmHg の圧力が加わった時、その圧が長時間になったときに細胞レベルで血管の変化及び組織への障害の前段階の変化が認められ、それらの結果から体圧分散の必要がある目安の数値を約 50 mmHg 値とされていることが妥当であると報告されていた¹²⁾。そして創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン 2018 (日本皮膚科学会) で接触圧は 40 mmHg 以下で褥瘡が発生しにくい圧として、この基準値以下が理想的であると示されていた¹⁰⁾。また、本研究で使用した携帯型接触圧力測定器 ParmQ を同じように使用していた他の研究で標準マット使用時の基準値が 50 mmHg とされていた¹¹⁾。これらの先行研究を参考にして、本研究の数値を考察した場合、本研究の一般ベッド、マットレスを使用した仰臥位時、仙骨部の体圧値は、先行研究で報告されていた結果と著しく乖離しない結果であったと考えられたが、褥瘡予防対策の必要性があることを示す結果だったと考えられた。

臨床現場では、対象者を褥瘡リスクアセスメントし、その結果から優先順位が判定され褥瘡予防対策が展開されている。例えば、身体を動かさずに臥床状態が継続されると、身体機能は低下していき、褥瘡の発生につながる場合がある¹³⁾。循環器系の観点から考えた場合、全身の循環状態は安静時と最大下負荷時の心拍数の増加、1回拍出量と左心室拡張終期容積の減少などに影響される¹³⁾。血液の成分については、全血液量、赤血球、血漿量の減少、筋・骨格系では筋力低下、関節の変性など様々な全身的影響が関わる¹³⁾。身体機能の低下から創傷治癒過程の遅延や皮膚や筋肉、血管の組織耐久性の低下などがあると褥瘡の発生リスクが高まると指摘されている¹³⁾。これらの要因が複雑に絡みあい、更に臥床が長時間続くことは褥瘡発生のリスクを高めることになる。体圧負荷軽減のための体圧分散マットにおいても最低 2~4 時間以内の体位変換が推奨されていた¹⁰⁾。病院等の臨床で

は褥瘡発生のリスクアセスメントは、看護スキルの1つで、例えばブレーデンスケールなどがあり、栄養指標もアセスメントの項目に含まれ総合的に褥瘡リスクが評価されている³⁾。本研究の病院用ベッド（一般マットレス、シーツ使用時）の仰臥位時、仙骨部の体圧値からも褥瘡予防対策が必要であると考えられた。病院含む医療機関での褥瘡予防の今後の研究の発展が期待された。

2. 段ボールベッド上の仰臥位時の仙骨部の体圧値

本研究では株式会社ピースアップ（縦 41cm 横 84cm 厚さ 0.2cm）の段ボールベッドを用いて仰臥位時での仙骨部の体圧値の測定を実施した。5名の体圧値の平均値は 103.2±17.7mmHg、最小値（25～75%タイル）最大値は 79（87.4～118.7）135mmHg であり、ベッドと比較し、有意に高かった（ $p=0.001$, Wilcoxon signed-rank test）。段ボールベッドの体圧値が高かった理由として段ボールの厚さは 0.5 cm であり、体圧を吸収するクッション機能はないと思われ、本研究の実験では、段ボールベッド上に直接、調査対象者が寝床したため、体圧値が高くなったと考えられた。本研究で使用した段ボールベッドは市販されていたもので、災害時など避難所などに緊急支援物資の代表的な物の1つである。段ボールベッドは、平成 24 年に災害救助法の物品リストに記載された以後に利用が増加し、平成 29 年現在 220 以上の地方自治体が段ボールベッドの防災協定を締結し、日本全国に 3000 以上の段ボールメーカーが存在すると言われている⁸⁾。段ボールベッドの注目すべき点は、避難所で段ボールベッドを使用した集団としなかった集団を比較した時、2つの群で起居動作に違いがあり、避難所生活が 3 日以上になった場合の深部静脈血栓症 DVT: Deep venous thrombosis の発症リスクとの関連が指摘されていたことである⁸⁾。搬入、組立や解体が容易であるメリットに加えて、避難所でのいわゆる雑魚寝時の床からの起居動作が不自由な高齢者の場合、段ボールベッド使用が深部静脈血栓症（エコノミークラス症候群）のリスク軽減に役立つ可能性が発信された以後、防災協定で災害発生地から最寄り被災を免れた段ボール工場で段ボールベッドを生産し 72 時間以内を目途に避難所に搬入するシステムが存在する⁸⁾。先行研究において低温環境で段ボールベッド使用時と床の上に直接、就寝した時の睡眠への影響を検証した時、睡眠状態に有意な差はみられなかったが、段ボールベッドを使用した場合、床に直接就寝した時と比べて背中、足の皮膚の温度を比較的暖かく保っていたことが報告されていた⁸⁾。これらのことから今後も段ボールベッドは使用されることが予想された。

本研究では、段ボールベッド上の仰臥位時仙骨部の体圧値、25～75%タイル値で 25%値が 87.4mmHg と前述した褥瘡予防の観点で理想とする体圧値の基準 40mmHg をすでに上回っていた。この結果から段ボールベッドを使用する際には体位変換や離床を促すだけでなく、マットレス含む何らかの敷物を利用し体圧を軽減することが必要であることが示唆された。褥瘡は湿潤環境、貧血、低栄養、循環障害、など種々の要因が加わって発生するが、最も重要なものが外部からの力学的圧迫であることから、避難所等において、段ボールベッド使用の際に段ボールベッド支援に加えて何らかの寝具が褥瘡の発生予防の観点で大切であることを念頭においた使用が望ましいと考えられた。

また今後の研究課題として段ボールベッド上のマットレス、寝具、敷物の有無、それらの種類と体圧値との関連を検証することが必要であると考えられた。

3. ジョイント式フロアーマットの仰臥位時の仙骨部の体圧値

本研究ではジョイント式フロアーマットは1枚が約30×30cmのマットを縦に7枚、横に2枚組み合わせ(厚さ0.8cm)を、その上で仰臥位時での仙骨部の体圧値測定を実施した。5名の体圧値の平均値は134.8±57.9mmHg、最小値(25~75%タイル値)最大値は50(90.3~193.5)200mmHgで病院用ベッドと比べ有意に高かった(p=0.001, Wilcoxon signed-rank test)。ジョイント式フロアーマットが高かった理由として、ジョイント式フロアーマットの厚さは0.8cmで若干の柔らかさを感じるが、身体の体型にあわせて変形する機能は乏しく、骨が突出している部分の代表である仙骨部では体圧が高い数値を示したものと考えられた。

ジョイント式フロアーマットは、比較的安価であることに加えて、重量が軽く、1枚が小さく持ち運びが容易で、地面の冷たさをやや緩和、適度な柔軟性があるなどのメリットがあるものと思われた。体育館などを含めて多くの場所で使用されている場面が想定された。しかし、本研究の結果から留意すべき点が2点考察された。

第1は、寝具、マットレスの必要性である。ジョイント式フロアーマット上で寝具を使用せず被験者が直接の仰臥位になった時の仙骨部の体圧の25~75%タイル値が90.3~193.5mmHgで、褥瘡のリスクとして体圧分散が必要な基準値とされる50mmHgを上回っていた。褥瘡発生のメカニズムと生体力学の点でマットレスが必要であることに加えて体位を保持するときの圧迫の分散する意味でポジショニングピローが極めて重要であることが指摘されていた¹⁴⁾。そのことから避難場所等でジョイント式フロアーマットを睡眠スペースで使用する際には、何らかの寝具、マットレスの利用が重要であると考えられた。また、限られたスペースで利用者が込み合っている場合、1人当たりの寝床面積が小さい場合、寝返り、体位変換、深部静脈血栓症リスク軽減を意図した下肢の運動が制限される可能性が否定されないと考えられた。災害後の限られた資源の中で生活を余儀なくされる場合でジョイント式フロアーマットを使用する際に圧負荷を軽減する必要性に加えて、離床や体位変換を頻回に行う具体策を看護医療関係者が提案していくことが肝要であると考えられた。

第2はジョイント式フロアーマットがポリエチレン素材であることによるデメリットである。避難所生活を想定し褥瘡予防の観点で考察した場合、ジョイント式フロアーマットは、素材がポリエチレンであり、直接使用した場合、通常の寝具より発汗した場合の湿気の吸収作用が期待できないことが予想された。褥瘡の要因の一つに皮膚の湿潤環境がある¹⁵⁾。また高齢者でオムツ使用と仙骨部の褥瘡のリスクの関連が指摘されていた¹⁶⁾。例えば、発汗が促進されるような環境でポリエチレン素材であるジョイント式フロアーマットが使用された時には、皮膚の湿潤状態が持続されることが予測され、褥瘡の発生リスクが高くなる可能性があると考えられた。

まとめると、ジョイント式フロアーマットを使用する際には体位変換や離床を促すことのみならず、マットレスや布団、敷物を使用し体圧軽減を意識すること、加えて皮膚が発汗で湿潤状態なることを最小限にすることが褥瘡予防の観点で大切であると考えられた。

本研究では、ジョイント式フロアーマットに直接、被験者が仰臥位になった時仙骨部の体圧測定を実験した。今後は例えばこのジョイント式フロアーマットを2枚重ねた場合や、マットレス、布団や毛布の使用が体圧軽減につながるか検証する追加研究が必要であると

考えられた。

4. ブルーシート上の仰臥位時の仙骨部の体圧値

本研究で使用したブルーシートは縦 343cm 横 246cm 厚さ 0.1 cm の物を用いて仰臥位時での仙骨部の体圧値の実験を行った。5 名の体圧値の平均値は 153.2 ± 37.9 mmHg、最小値（25～75%タイル）最大値は 81（140.7～181.4）200mmHg で病院用ベッドの体圧時と比較し有意に高かった（ $p=0.001$, Wilcoxon signed-rank test）。この理由として考えられたことはブルーシートの厚さは 0.1 cm であり、地面のコンクリートの硬さを遮る機能がブルーシートには期待できないため、本研究で直接、被験者が仰臥位になった時の仙骨部の体圧値がこのように高くなったと考えられた。本研究で示された仙骨部の体圧値について先行研究で成人の場合仰臥位時の体圧値は 150～200mmHg に達すると報告されていたことから¹⁷⁾、本研究の結果は、先行研究で報告されていた結果を追従する数値であったと考えられた。

皮膚の循環の視点で、避難所でブルーシート利用の場合、避難所の床の硬さは体圧を高め、建築物の温度によっては地面の温度が身体で伝導しやすく、体温の低下を招き、血管が収縮し、血流が減少することで、褥瘡の発生リスクが高くなると考えられた。これらのことからブルーシート使用時もマットレス、寝具の利用が重要であることが示唆された。

しかしながら、災害直後は多くの物資供給が不足している場面も想定される。マットレス、寝具利用が理想であったとしても供給が十分であるとは限らないことも予想された。これらのことに関する 1 つの提案として、昨今、野外キャンプレジャー用品の 1 つに空気で膨らますことができるエアーマットが存在する。褥瘡予防の目的でエアーマットの効果が検証されている報告がみられた¹⁸⁾。広範囲な災害の直後は時には限られた資源の中での生活を余儀なくされる場面があり、理想的な寝具、マットレスが緊急非常時に支援物資に含まれることが少ない可能性が予想された。限られた資源を有効活用するには、例えば避難所などでも褥瘡のリスクをアセスメントして優先者、優先順位を決めるスキルが看護、医療従事者に求められる可能性があると考えられた。また褥瘡予防の観点で、平常時災害への備えの 1 つとして平時にはコンパクトに収めておき、必要時に容易に膨らますことが可能な野外活動用のポータブルエアーマットレスを準備しておくことがブルーシートを睡眠スペースに使用せざるおえない時の体圧緩和対策としての一策であると思われた。

加えて、時に災害発生直後で避難者が過密状態となり、高齢者は転倒することを恐れ歩行困難な状況となることで、ADL が低下し、より褥瘡の発生リスクが高くなると先行研究で指摘されていた⁷⁾。そのため、体圧負荷を軽減するための体位変換や離床を制限しないよう、ブルーシートを使用する際に十分に寝返りが打てる面積を意識して使用することが肝要であると考えられた。現時点で、避難所でのブルーシートの使用頻度に関する報告は十分ではなく、災害発生直後では人が過密状態となった時、その避難所の環境を考察すると寝返りは打つことが制限される可能性が否定できないと考えられた。

また避難所の環境について、実例としてトイレ数の確保が十分ではなく、高齢者の中にはトイレ歩行が制限されたことによりオムツ使用が増した報告されていた⁷⁾。本研究はブルーシート上に直接、仰臥位になった時の仙骨部の体圧値に焦点をあてて実験したが、災害後の避難生活環境下での褥瘡予防の観点で、寝具使用時の体圧や寝床面積と寝返りの頻

度,それらと褥瘡発症のリスクに関する研究は,今後の研究課題になりうると考えられた。

本研究は褥瘡予防に役立つ知見を得る目的で,災害後の避難所等で使用される可能性のある段ボールベット, ジョイント式フロアーマット, ブルーシートの仰臥位時仙骨部の体圧測定を実施した。病院含む医療福祉施設では, 褥瘡予防の必要性が国の政策として展開されており, 「褥瘡ハイリスク患者ケア加算」が存在する¹¹⁾。褥瘡の要因が複数あり, 予防対策の重要なことの1つが骨の突出部の皮膚への長時間の圧迫を防ぐことである¹⁹⁾。褥瘡予防は褥瘡のリスクをアセスメントすることが第1のステップと言われている²⁰⁾。例えば, 自力で自由に動くことができない対象者が, 避難所で生活する場合などに褥瘡のリスクをアセスメントすることが必要であると考えられた。病院含む福祉施設等においては, 褥瘡リスクを入所時からアセスメントすることの重要性は指摘されており浸透しつつある, 一方で災害後の避難所という場を想定して褥瘡リスクについて探求した研究は発展途上と思われ, 今後の研究課題が残されていると考えられた。

VI. 研究の限界と今後の課題

本研究は寝具を使用しない状態で段ボールベット, ジョイント式フロアーマット, ブルーシートの仰臥位時仙骨部の体圧測定し, 病院ベッド(マットレス, シーツ使用時)と比較した。

今後の課題として, 避難所生活における褥瘡予防に関する研究の発展のためには, 段ボールベット, ジョイント式フロアーマット, ブルーシートにそれぞれ寝具を使用し, その種類を変えた場合の体圧値を検証していくことが必要であると考えられた。そして褥瘡のリスクには複数の要因があり, そのすべてをコントロールした実験ではないことに研究の限界があると考えられた。

加えて, 褥瘡は局所の皮膚の湿潤も要因のひとつであるが, 段ボールベット, ジョイント式フロアーマット, ブルーシートこれらを使用した時の皮膚の湿潤に関する研究が褥瘡リスクの探求につながるものと考えられた。

更に災害後の避難所で十分なスペースがない場合での雑魚寝は時には体位変換の回数の減少につながり, 褥瘡発症リスクに関連するもの予想された。寝床スペースと寝返り, 体位変換との関連について検証が今後の研究課題になると考えられた。今後, 褥瘡の研究に精通している研究者, 災害看護に精通している研究者とネットワークを構築していき研究を発展させていくことが重要であると考えられた。

VII. 結論

仰臥位の仙骨部の体圧を測定した結果, 病院用ベッド(マットレス, シーツ使用)上では体圧値 25~75%タイル値が 54.5~68.0mmHg であった。段ボールベット上に直接, 仰臥位になった時の仙骨部の体圧値は 87.4~118.7mmHg ($p=0.001$), ジョイント式フロアーマット上は 90.3~193.5mmHg ($p=0.001$), ブルーシート上は 140.7~181.4mmHg ($p=0.001$) を示し, これら全て病院用ベッド上と比較し統計学的有意に高値であった。段ボールベット, ジョイント式フロアーマット, ブルーシートを睡眠する場所に使用する場合, 褥瘡予防の観点で, 体圧を軽減するためにマットレス, 寝具の使用が必要であること, 体位変換, 離床を促すなどの褥瘡予防を意図した対策が重要であることが示唆された。

Ⅶ. 謝辞

本研究を進めるに当たり、快く研究に協力して下さった研究協力者の皆様に厚く御礼を申し上げます。

この論文は 2019 年度山陽学園大学看護学部看護学科卒業論文「仰臥位時仙骨部の体圧測定の研究（実験研究）：大西智行（学生）、久我原朋子（指導教員）」に加筆、修正をしたものである。

引用文献

- 1) 小田清一，新井悠介他：第 4 編医療提供体制と医療保険，第 5 編介護保険第 1 章介護保険制度の概要，国民衛生の動向 2019/2020，66（9），192-220,257，2019.
- 2) 厚生労働省委託事業・公益財団法人日本医療機能評価機構：(旧版)褥瘡予防、管理ガイドライン，16 定義，2021.
<https://minds.jcqhrc.or.jp/n/med/4/med0036/G0000181/0021>
2021 年 2 月 21 日.
- 3) 日本褥瘡学会：褥瘡予防管理ガイドライン（第 4 版），2015.
<http://www.jspu.org/jpn/info/pdf/guideline4.pdf>
2021 年 2 月 21 日.
- 4) 武田利明：第 3 回（平成 24 年度）日本褥瘡学会実態調査委員会報告 1 療養場所別褥瘡有病率，褥瘡の部位・重症度（深さ），褥瘡会誌，17（1），58-68,2015.
- 5) 臺有桂，石田千絵他：地域療養を支えるケア第 6 版・ナーシンググラフィカ在宅看護論 1，メデイカ出版，大阪，225-227，2019.
- 6) 和気純子：震災と高齢者—地域包括ケアと福祉コミュニティ形成，学術の動向 2013，27-33，2013.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/18/11/18_11_27/_pdf，2019 年 10 月 4 日.
- 7) 中川ひろみ：東日本大震災における日本看護協会の災害支援活動と宮城県内避難所の褥瘡発生状況，褥瘡会誌，14（1），21-29，2012.
- 8) 水野一枝，水野康他：段ボールベッドが低温環境での入眠過程に及ぼす影響，日生气誌，54（2），65-73，2017.
DOI：10.11227/seikisho.54.65
- 9) 株式会社ケープ：携帯型接触圧測定器パーム Q 取扱説明書。
https://www.cape.co.jp/wpMngr/wp-content/uploads/pdt017_torisetu_PalmQ.pdf .
2019 年 9 月 25 日.
- 10) 日本皮膚科学会 創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン策定委員会（編）：創傷・褥瘡・熱傷ガイドライン 2018，64，金原出版株式会社，東京都，2018.
- 11) 鈴木真美：仙骨部の褥瘡に対する介助補助手袋を使用した背抜きの効果—急性期にある患者に使用して—，第 45 回（平成 26 年度）日本看護学会論文集 急性期看護 2015 年，72-75，2015.
- 12) 松本尚子，大島弓子他：ヒト培養組織における加圧が細胞外マトリックスに及ぼす影響—褥瘡発生時の体圧との関連—，日本看護科学学会誌，29（3），3-12，2009.
- 13) 道又元裕：ケアの根拠・看護の疑問に答える 151 のエビデンス，75，日本看護協会出

- 版会, 東京都, 2009.
- 14) 大浦武彦: 生体力学からみた褥瘡発生のメカニズムと創傷治癒, 褥瘡会誌, 18(1), 1-6, 2016.
 - 15) Surajit Bhattacharya, R K Mishra : Pressure ulcers Current understanding and newer modalities of treatment, Indian J Plast Surg , 48(1), 4-16. 2015.
doi: 10.4103/0970-0358.155260.
 - 16) 佐々木早苗, 大江真琴他 : 褥瘡ハイリスク患者における褥瘡発生部位とハイリスク要因 - カルテ調査 -, 褥瘡会誌, 21 (4), 453-457, 2019.
 - 17) 東武昇平, 野口満他 : 携帯型体圧測定器 (パーム Q) を用いた小児体圧測定, J.J.P.U. (日本小児泌尿器科学学会), 22 (1), 1-3, 2013.
 - 18) Dimitri Beeckman, Brecht Serraes et al.: A multicentre prospective randomised controlled clinical trial comparing the effectiveness and cost of a static air mattress and alternating air pressure mattress to prevent pressure ulcers in nursing home residents, Int J Nurs Stud, 97, 105-113, 2019.
 - 19) Chunhu Shi, Jo C Dumville et al.: Support surfaces for pressure ulcer prevention: A network meta-analysis PLoS One, 13(2), e0192707, 1-29, 2018.
doi: 10.1371/journal.pone.0192707.
 - 20) Zena EH , Declan Patton: Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers, Cochrane Database Syst Rev, 2019(1), CD006471, 1-29, 2019.
doi: 10.1002/14651858.CD006471.pub4