

デスクワーク時の骨盤への負荷を軽減する 腰痛軽減装具の提案

中山 功一^{1,a)} 大島 千佳¹

概要: 本稿では、ユーザの骨盤にかかる上半身の重量を、骨盤ではなく座面に伝えることで、骨盤にかかる重量を軽減する装具を提案する。装着したユーザが着座している状態においては、ユーザの骨盤に伝えられる重量が軽減された。また、装着したユーザは、立位時や歩行時などの着座していない状態においては、腰痛軽減装具を装着したまま、任意の場所に移動できた。また、移動後に任意の座面に座った場合にも、同様の効果が得られた。これらの結果から、腰痛や痔などの体の不調を軽減できると期待される。

キーワード: 腰痛, 痔, 軽減, 予防, 装具

The Harness Which Alleviates Low Back Pain by Reducing the Load to a Pelvis in Sedentary Behavior

KOICHI NAKAYAMA^{1,a)} CHIKA OSHIMA¹

1. はじめに

近年、座った状態で長時間、仕事をするデスクワーカーの増加と共に、腰痛、痔、エコノミークラス症候群（血栓症）、静脈瘤（血行障害）など、骨盤に重量がかかることが原因となる体の不調に悩まされる人が増加している。特に腰痛は、日本人男性の9.2%、日本人女性の11.8%に自覚症状がある[1]。本稿では、座った状態において骨盤にかかる重量を減少させることで、これらの症状の発生の予防、または症状の軽減を目的とした装具を提案する。

従来から、腰痛を予防する器具や、腰痛時の症状を緩和する器具は、種々、提案されている。一般的なコルセットやサポーターは、ユーザの骨盤付近に装着するものである。これらは、上半身の重量がかかる骨盤およびその周辺の筋肉をサポートするものであり、骨盤にかかる上半身の重量を軽減するものではない。

腰痛用の姿勢矯正クッションは市販されている[2][3]。こ

れらは、座る姿勢や骨盤の角度を矯正することを目的としており、骨盤にかかる重量を減少させるものではない。

装具ではなく医療用具として、ユーザの重量を支え、牽引治療に用いる椅子型の器具は、提案されている[4][5]。これらは、医療従事者ではない一般ユーザの使用は想定されていない。

立ち作業での腰痛を予防および軽減するための外骨格型の器具は提案されている[6][7]。これらは、主に立ち作業で重いものを持ち上げる場合などの動きのサポートを目的としており、座った状態が長く続くことによる腰痛を予防および軽減するものではない。

本稿では、ユーザの骨盤にかかる上半身の重量を、骨盤ではなく、ユーザが座っている任意の座面に伝えることで、骨盤にかかる重量を軽減する装具を提案する。提案する装具により、骨盤に重量がかかることで発生する腰痛、痔、エコノミークラス症候群（血栓症）、静脈瘤（血行障害）、脊椎圧迫骨折などの身体の不調を軽減する装具を提供することを目的とする。

¹ 佐賀大学大学院工学系研究科
Graduate School of Science and Engineering, Saga university, Saga, 840-8502, Japan

^{a)} knakayama@is.saga-u.ac.jp

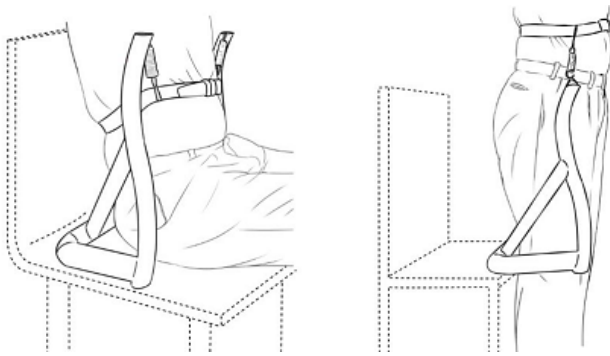


図 1 腰痛軽減装具の概略

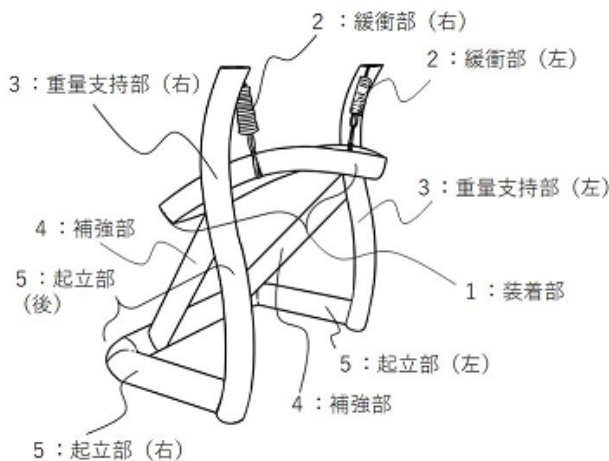


図 2 腰痛軽減装具の構成

2. 提案する腰痛軽減装具

本章では、提案する腰痛軽減装具について述べる。提案する装具の概略を図 1 に示す。

ユーザの着座時には、腹部のベルトによりユーザの上半身の重量を支える。支えられた重量は、装具を介してそのユーザが着座している任意の座面に伝達されるこの結果、ユーザが着座時に骨盤にかかる上半身の重量を軽減する。

提案する装具の構成を図 2 に示す。腰痛軽減装具は、図 2 の「1：装着部」のベルトにより、ユーザの腹部に装着される。ただし、装着位置は、筋肉質の人の場合は大胸筋の下部に、女性にあっては乳房の下部に、腹部の脂肪が多い人の場合は腹部の下部に、やせ型の人の場合はろっ骨の下部に、それぞれ装着する方法が有効であると考えられる。

装着部にかかる力は、ユーザに急激な力がかからないよう、ワイヤとバネで構成された「2：緩衝部」を介して「3：重量支持部」に伝達される。重量支持部が座面にユーザの重量を伝達する。このとき、左右と後ろの 3ヶ所の「5：起立部（右・左・後）」により、ユーザが倒れないように安定させる。また、重量支持部と起立部の強度を「4：補強部」が補強し、ユーザの重量により装具が壊れることを防ぐ。



図 3 試作した腰痛軽減装具の骨格部分



図 4 腰痛軽減装具の装着部分（左）と装着方法（右）

3. 腰痛軽減装具の試作

本章では、試作した腰痛軽減装具について述べる。腰痛軽減装具のうち、装着部を除いた部分を図 3 に示す。外形 26mm、厚さ 3mm の塩化ビニルをジョイントで接続し、斜めに接続する部分は 60 度以上で軟化するプラスチック製の自由樹脂で固定した。上部に穴をあけ、細いロープを通してベルトとのジョイント機構を結んだ。装着部を除く腰痛軽減装具の重量は 990 グラムであった。

装着部を図 4（左）に、装着方法を図 4（右）に、それぞれ示す。装着部は、OG 技研株式会社の牽引機：オルソトラック（図 5、[8]）で用いられる牽引用腰装具を用いた。医療用牽引機は、ベッドの上で横になった患者の骨盤を、下（足元側）から引っ張るものであるが、本装具は座っている利用者の上半身を、上（頭部側）から引っ張るものである。このため、牽引用腰装具を、医療用牽引機で用いる場合とは上下を逆に装着している。

装着方法は、装着部のベルトに、プラスチック製のフックで固定した。装着部の重量は 700 グラムであった。

装着して座っている様子を前から見た様子を図 6（左）に、横から見た様子を図 6（右）に、それぞれ示す。肋骨の下部を側面から支えるため、腹部を圧迫することなく支持される。

装着して立った様子を前から見た様子を図 7（左）に、横から見た様子を図 7（右）に、それぞれ示す。立っている



図 5 OG 技研株式会社の牽引機：オルソトラック



図 6 装着して座った状態を前から見た図(左)と横から見た図(右)



図 7 装着して立った状態を前から見た図(左)と横から見た図(右)

状態では、約 1.7kg の重量が腰にかかるが、装着したまま歩いても疲労を感じることはなかった。

4. 腰痛軽減装具による負荷の検証

試作した腰痛軽減装具を第一筆者が装着し、腰痛軽減装具による負荷を検証する。

骨盤にかかる重量を直接、計測することは困難であるため、臀部にかかる負荷を、臀部の下に置いた体重計を用いて計測した。測定の様子を図 8 に示す。装具の接地面と体重計の座面とが同じ高さになるように調整した。

第一筆者の着衣時の体重は 67.2kg、試作した装具を装着した状態で 68.9kg であった。測定結果を図 9 に示す。

装具を使用せず、座面に体重計を置いた椅子に、通常通り座った場合の計測値は、52.4kg であった。地面に置いた両足と体重計に乗った臀部以外は、剛体とは接触していないため、52.4kg を臀部で、14.8kg を両足で支えている。資



図 8 着座時に臀部にかかる重量を測定する様子

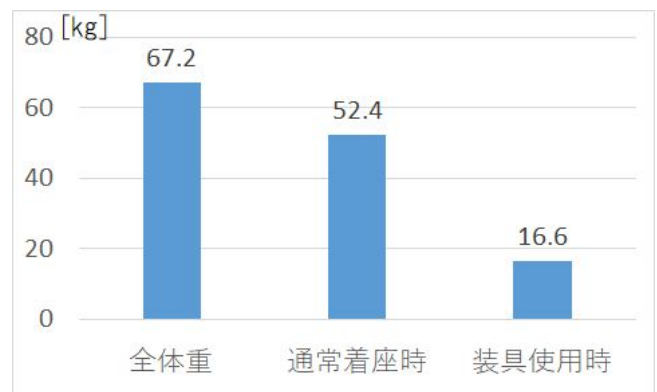


図 9 着座時に臀部にかかる重量

料 [9] によると、両足の重量が体重の 30% 程度であるため、両足の重さの約 75% を足の裏で支え、両足の重さの約 25% と上半身の重さの全てを臀部で支えている計算になる。

一方、装具を使用している場合、臀部の体重計の計測値は 16.6kg であった。地面に置いた両足で支える重量が 14.8kg から変わらないと仮定すると、体重から臀部で支える 16.6kg と両足で支える 14.8kg を除いた 35.8kg を装具が支えている計算になる。

先行研究によると、実際の第 3 腰椎椎間板には、体重の 1.4~2.7 倍の負荷が加わっている [10]。この値は座り方によって大きく異なるが、骨盤にかかる重量の大部分を装具が軽減すれば、腰痛や痔などの症状は大幅に緩和されると期待される。

ただし、現時点では、腰痛軽減装具は試作段階であり、正確な計測はできていない。実際の効果も今後の検討課題である。

5. おわりに

本稿では、ユーザの骨盤にかかる上半身の重量を、骨盤

ではなく座面に伝えることで、骨盤にかかる重量を軽減する装具を提案した。装着したユーザが着座している状態においては、ユーザの骨盤に伝えられる重量が軽減された。また、装着したユーザは、立位時や歩行時などの着座していない状態においては、腰痛軽減装具を装着したまま、任意の場所に移動できた。また、移動後に任意の座面に座った場合にも、同様の効果が得られた。これらの結果から、腰痛や痔などの体の不調を軽減できると期待される。

今後の課題として、材料と構造の改良があげられる。塩化ビニルパイプは、製作が容易で低価格である反面、上半身の体重を支える強度を得るためには、太くて厚いパイプを選ばざるを得ない。また、すべてのパイプを同じ太さで制作している。このため、990グラムという重さになっている。アルミパイプやカーボン樹脂などを用いることで、より軽く、より細くする予定である。

さらに、この装具により腰痛などの不調がどの程度改善されるのか、検討を進めていく予定である。

参考文献

- [1] 厚生労働省：平成 25 年度国民生活基礎調査
<<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa13/>>
- [2] 株式会社ノバック：腰ラクラク エスバック
<<http://www.novac.co.jp/products/other/s-back/>>
- [3] 株式会社 MTG：ボディメイクシート「style」
<<http://www.mtg.gr.jp/products/wellness/product/style/>>
- [4] ミナト医科学株式会社：スーパートラック：ST-2L
<<http://www.minato-med.co.jp/medical/products/physical/st2l.php>>
- [5] 株式会社日本メディックス：椅子型牽引装置 エルケイヌ
<https://www.nihonmedix.co.jp/products/details/prd_000099.php>
- [6] CYBERDYNE 株式会社：HAL（作業支援用：腰タイプ）
<https://www.cyberdyne.jp/products/Lumbar_LaborSupport.html>
- [7] 株式会社スマートサポート：スマートスーツ
<<http://smartsuit.org/>>
- [8] OG 技研株式会社：ORTHOTRAC
<<https://www.og-wellness.jp/product/medical/ol2200-1200>>
- [9] コクヨファニチャー株式会社：快適な椅子って、どんな椅子？
<<http://www.kokuyo-furniture.co.jp/digicata/pdf/chair.pdf>>
- [10] Nachemson A: The lumbar spine: An orthopaedic challenge. Spine 1:59-71, Harper and Row, Publishers, 1976.