



2015 年度群馬パース大学保健科学部理学療法学科  
卒業研究論文集 Vo1.8



## 卒業研究発刊にあたって

ここに、2015 年度卒業研究の成果として、学生諸君の汗の結晶である作品群を広く公開し、また記録できたことを素直に喜びたい。

2014 年の卒業研究論文集でも触れたが、卒業研究の意義に鑑み、忘れてはならないことを確認したい。日本に理学療法を教授する大学がなかった頃の理学療法士は、日本の理学療法は借り物の技術とか学問なのだと教わった。自ら技術の検証に基づかない結果の利用、悪く言えば「鵜呑み」を伝承しているだけではないかと。

欧米の臨床技術や 50 年以上も古い歴史に裏打ちされた文化に対抗できる日本の理学療法の技術知または情報知を育てるのが、私たちの世代の努めなのだと思う。

国内外を問わず、不確かなものを放置せず確からしさを高めること、わかりやすくすること、検証可能性を高めてディスカッションしていくことの重要性はますます高まっている。先進国では理学療法にとって代わるものが、当たり前にある。

しかし、温故知新も重要だ。何もないアフリカの大地では、先進国にとって過去の遺物であるかもしれない物理療法や運動療法であっても、それを医療に用いる重要性は論を待たない。スーダンの友人から、そんな言葉を聞いた。

理学療法に限界があっても、理学療法知の応用は理学療法に関わる者にとって追求すべき学問となりえる。2015 年度群馬パース大学保健科学部理学療法学科卒業研究を成し得た精鋭たちによる力作に、その希望を見出すのである。

どうか、この時代を乗り越えて行く気概を持って、更なる理学療法知の創造に貢献して欲しいと願う。

2016 年 3 月

卒業研究論文集編集者 木村 朗

\* この論文集は、電子出版されたものである。データは発行元の群馬パース大学保健科学部理学療法学科にある。これらの著作に関する権利も同様である。情報公開、リンク、二次利用に関する権利も同様である。本資料の利用においては本学の承認を得ること。

# 目 次

1. 骨盤,膝,体幹操作による重心移動の研究
2. アンクルロッカー・フォアフットロッカーと重心移動について
3. 投球障害の既往のある者と健常者の投球時最大外旋角度の違い
4. 介護予防事業対象者における疼痛と心理的要因の関連
5. 後足部接地走行と前足部接地走行における足内側縦アーチの運動学的比較
6. 座位において肩甲骨の位置が呼吸機能に与える影響について
7. 運動器の障害を経験している大学生においてスクワットおよび踵上げ運動時の足部位置の違いが脈波伝播速度変化に及ぼす影響
8. 投球障害による SSE ラインの違い
9. 脳卒中片麻痺患者による車椅子の移動状況と SIAS (Stroke Impairment Assessment Set = 脳卒中機能障害評価法) による運動状況能力との関連について
10. 運動前後の手指静脈血管幅と静脈還流回復時間の関連性について
11. 記憶誘導型眼球運動課題遂行における標的候補位置呈示の効果
12. 初産における疼痛と妊娠時期との関係について
13. 介護老人保健施設における車椅子駆動状況と“している ADL”の関連について
14. Smedley 型握力計と Jamar 型握力計の測定値の相違
15. 頭頂葉経頭蓋直流刺激による数字の大小判断への影響
16. 日常平均座位時間の長さは温泉入浴前後の PWV に影響を及ぼすか？
17. 地域在住高齢者における足趾把持力の運動機能との関連－山間部在住高齢者の検討－
18. 青年の最大食事摂取と温泉入浴が静脈酸素化指標 (Venous Oxygenation Index : VOI) に及ぼす影響
19. 青年期において安静時血圧値は運動時の血圧値変化に影響するか
20. Modified Navicular Drop と Dynamic Navicular Drop の関係－歩行動作に着目して－
21. 特別支援学校に通う児童の登校前の ADL 実態と介護負担の検討
22. Modified Navicular Drop と Dynamic Navicular Drop の関係
23. 理学療法学生における認知症者のイメージに関する調査研究
24. 骨盤,膝,体幹操作による重心移動の研究
25. 理学療法学生における認知症者のイメージに関する調査研究

## 1. 骨盤,膝,体幹操作による重心移動の研究

# 骨盤,膝,体幹操作による重心移動の研究

## Change in the center of gravity due to the pelvis, knee, and trunk operation

相川晴香<sup>1)</sup> 小山将<sup>1)</sup>

(指導教員 城下貴司)

1) 群馬パース大学保健科学部理学療法学科

要旨: 【目的】本研究では骨盤,膝,体幹を操作した際の矢状面から見た前後方向への重心移動に着目し,操作が歩行へ与える影響を観察することを目的とした. 【対象・方法】対象者は6ヶ月以内に著明な整形外科疾患の既往のない健常成人9名とした. 計測には三次元動作解析装置,床反力計3枚,赤外線カメラ9台,反射マーカ-35個を使用した. 被験者に定常歩行と骨盤前・後傾,体幹前・後傾,膝関節屈曲・伸展の操作歩行を行わせ,多重比較を行った. 【結果】定常歩行と比較した際,同じ関節軸を基準として対称的な操作を行った場合でも対称的な結果が出るとは限らない. 【結論】基準や歩行周期を明確に示すことで伝わりやすい動作分析となると考える.

Key Word: 歩行 重心移動 三次元動作解析装置

## I. 背景

河原ら<sup>1)</sup>は、骨盤傾斜角度を上前腸骨棘と上後腸骨棘を結ぶ線分と水平のなす角度と定義した。骨盤の傾斜角度により、被験者を骨盤前傾群・後傾群・標準群に分け、歩行をさせた際の股関節の屈曲角度等に注目し研究を行った。佐久間ら<sup>2)</sup>は、体幹の傾きを矢状面で肩関節と大転子を結ぶ線分が鉛直線となす角度と定義した。被験者を体幹前傾群・後傾群・標準群に分け、股関節の内的モーメント等に注目した研究を行った。山本ら<sup>3)</sup>は、正常歩行と膝曲げ歩行の違いについて研究し、膝関節や足関節の内的モーメントに着目した。我々は、実際の臨床実習を通して、理学療法士が動作分析の際に患者様の重心移動に着目する機会が多いと感じた。上で述べたように、骨盤、膝、体幹操作を行った際の歩行に関する先行研究はあるが、重心移動に特化した研究は少ない。よって我々は、矢状面から見た足・膝関節軸に対する前後方向の重心移動について着目したいと考えた。

## II. 目的

我々は、骨盤、膝、体幹を操作した際の矢状面から見た前後方向への重心移動に着目し、歩行へ与える影響を観察することを目的とした。

## III. 対象・方法

検査者は6ヶ月以内に著明な整形外科疾患の既往のない健常成人9名( $20.4 \pm 0.52$ 歳)を被験者とした。測定には、計測エリア中央に埋設した3枚の床反力計 (AMTI)、歩行路を取り囲むように設置した赤外線カメラ9台(サンプリング周波数:100Hz), Full plug in 全身モデル用反射マーカー35個(14mm)を使用した。検査者は被験者に対し、35個の反射マーカーをこめかみ、頭部後方、第7頸椎棘突起、第10胸椎棘突起、胸骨柄、剣状

突起, 右の肩甲骨, 肩鎖関節, 上腕骨外側上顆, 橈骨茎状突起, 尺骨茎状突起, 第 2 中手骨背側, 上前腸骨棘, 上後腸骨棘, 大腿骨の長軸, 矢状面から見た膝関節裂隙の midpoint (膝蓋骨は含まない), 下腿の長軸, 外果, 踵骨, 第 1 中手骨頭背側の皮膚上に貼付した (Full plugin 全身モデル).

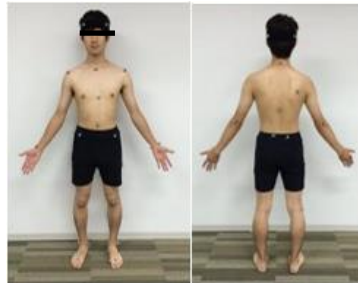


図 1 Full plugin 全身モデル用反射マーカー 25 個 (14 歳男)

検査者は, 被験者に床反力計の上を 1 枚につき 1 歩で歩行してもらうよう説明した. 被験者には, ①定常歩行, ②骨盤前傾歩行, ③骨盤後傾歩行, ④体幹前傾歩行, ⑤体幹後傾歩行, ⑥膝関節伸展歩行, ⑦膝関節屈曲歩行の 7 つの試技条件を行わせた. 我々は①の定常歩行を, 何も指示せず自然に歩くことと定義した. また, ②の骨盤前傾歩行を, 定常歩行と比較して恥骨結合が下方を向き, 腰椎の前弯が増強した歩行と定義した. また, ③の骨盤後傾歩行を, 定常歩行と比較して恥骨結合が前方を向き, 腰椎の前弯が減少した歩行と定義した. また, ④体幹前傾歩行を, 脊柱を中間位に保った状態で股関節を屈曲し, 足部が頭部よりも前方に出ない歩行と定義した. また, ⑤体幹後傾歩行を, 脊柱を中間位に保った状態で体幹を伸展し, 足部が頭部よりも後方に位置する歩行と定義した. また, ⑥膝関節伸展歩行を, 歩行時に膝関節が常に伸展した状態であるよう指示して行わせた歩行と定義した. また, ⑦膝関節屈曲歩行を, 歩行時に膝関節が常に屈曲した状態であるよう指示して行わせた歩行と定義した. 検査者は被験者に, 定常歩行を最低 5 回行わせ, 計測した. その後, 被験

者に②～⑦の操作歩行をランダムに行わせ、最低 5 回計測した。歩行速度は被験者が通常に快適と感じる速度とし、特に細かい制限はしなかった。被験者は床反力計接地までに一定の速度の歩行を行うために、床反力計の 3.5m 前から歩行を開始した。また、通過後、被験者は少なくとも 3.5m 以上歩行した。検査者は計測したデータのうち、5 つのデータを採用した。6 回以上計測データがある場合には、より操作歩行に慣れた歩行を採用するために、後 5 回分のデータを用いた。我々は、身体重心から床へ垂直に下ろした線を重心線と定義した。また、膝関節裂隙の midpoint に添付した反射マーカーを仮の膝関節軸と定義した。さらに、外果に添付した反射マーカーを仮の足関節軸と定義した。我々は、重心線が関節軸の前方・後方どちらに位置するかで重心の前方化・後方化を観察した。その際、定常歩行を基準として各操作歩行を比較したため、グラフの横軸の 0 のラインが定常歩行となるように設定した。また、重心移動の基準点として、ロッカー機能の変わり目である歩行周期の 12%, 31%, 50% に沿って重心移動の変化を観察した。グラフは、値がプラス方向へ変移するほど重心線が関節軸より後方に位置することを示している。反対に、マイナス方向へ変移するほど重心線が関節軸より前方に位置することを示している。



図 3 歩行の種類

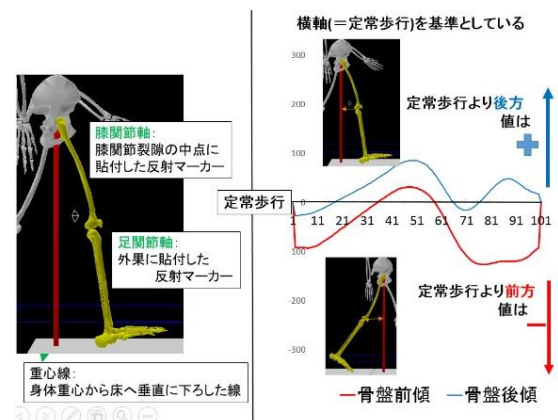


図 4 定常歩行グラフの目安

検査者は、被験者で測定した各歩行のデータの「歩行 1 周期における足・膝関節軸から重心線までの距離」を抽出し、各周期の値の平均を算出した。また、骨盤操作、膝操作、体幹操作の歩行を定常歩行と比較するため、同一の関節軸を基準とした際の各操作の平均値から定常歩行の平均値を引いた値を算出した。各操作歩行から定常歩行の数値を引いたものを歩行周期 12%、31%、50%各歩行周期で多重比較を行った。全ての統計学的分析には SPSS ver. 21 を用い、有意水準を 5% とした。

#### IV. 結果

被験者の各操作での重心線の移動を定常歩行から引いた値を基準軸別にそれぞれ表 1、表 2 に示す。また、被験者の各操作での重心線の移動を定常歩行から引いた値のグラフを図 4、図 5 に示す。

表 1. 足関節軸を基準とした各操作の重心移動（12%、31%、50%）

(mm)	12%	31%	50%
骨盤前傾	-80.8±54.9	-10.6±38.9	29.4±57.8
骨盤後傾	-11.7±40.8	39.8±35.8	85.6±45.6
膝伸展	-45.1±23.8	16.5±20.3	63.0±29.3
膝屈曲	-40.9±42.0	18.6±28.2	76.4±27.7
体幹前傾	-137.9±38.4	-54.9±38.8	-29.4±60.2
体幹後傾	12.4±42.9	62.9±27.6	126.3±39.6

表 2. 膝関節軸を基準とした各操作の重心移動（12%、31%、50%）

(mm)	12%	31%	50%
骨盤前傾	-78.2±63.8	4.7±52.4	16.3±63.0
骨盤後傾	24.8±48.8	83.7±46.3	89.9±42.0
膝伸展	-81.9±46.4	-17.3±35.4	-11.2±36.8
膝屈曲	37.7±45.7	119.5±33.0	135.8±30.7
体幹前傾	163.9±44.3	-76.0±51.6	-75.4±60.1
体幹後傾	25.7±50.0	83.7±25.2	105.4±37.8



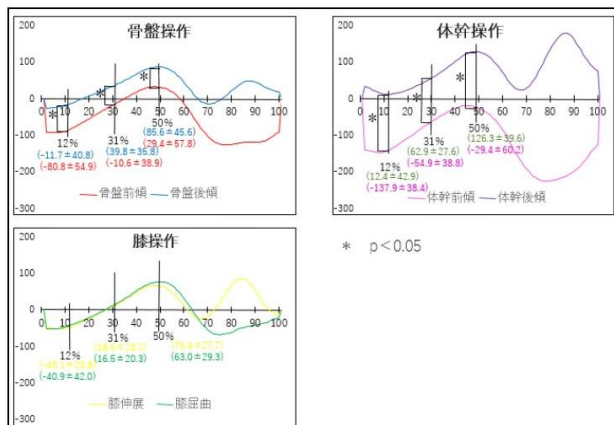


図 4. 足関節軸を基準とした重心線の変化

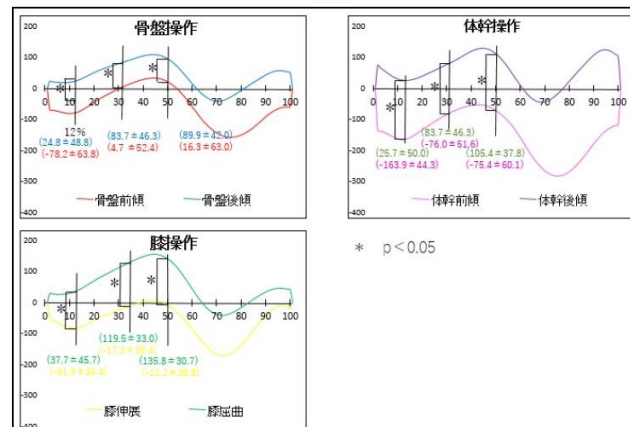


図 5. 膝関節軸を基準とした重心線の変化

足関節軸を基準とした際の重心移動について示す. 骨盤前傾歩行は骨盤後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50% でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ ). また, 体幹前傾歩行は体幹後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50% でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ ). 膝伸展歩行は膝関節屈曲歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50% で有意差は見られなかった. 骨盤前傾歩行の歩行周期 12%, 31% では, 数値がマイナスだが, 50% では数値がプラスになっていた. その他の操作歩行でも周期の違いで数値が変化している.

膝関節軸を基準とした際の重心移動について示す. 骨盤前傾歩行は骨盤後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50% でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ ). また, 体幹前傾歩行は体幹後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50% でそれぞれ有意に前方化していた. 膝伸展歩行は膝関節屈曲歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50% でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ ). また, 足関節軸を基準とした際の重心移動と同様に, 同じ操

作歩行では周期の違いで数値が様々に変化している。

## V. 考察

今回の研究では、同一の関節軸を基準として骨盤の前傾と後傾、膝の屈曲と伸展、体幹の前傾と後傾のように対照的な操作を行い、定常歩行と比較した際の重心線の移動に着目した。本来は、操作歩行から定常歩行を引くことで、後方化の数値は+になり、前方化の数値は-となる。また、定常歩行に対して正確に前・後方化が生じていれば、定常歩行との差の数値はどの歩行周期でもほぼ一定の値になり、グラフでもほぼ平行になると推察できる。しかし、足関節軸を基準とした際の操作歩行を例に挙げると骨盤前傾歩行は骨盤後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50% でそれぞれ有意に前方化が見られたが、膝伸展歩行と膝屈曲歩行を例に挙げると、歩行周期 12%, 31%, 50% で有意な差は見られなかった。この結果より、定常歩行と比較した際、同じ関節軸を基準として対称的な操作を行った場合であっても、必ずしも対称的な結果が出るとは限らないと示唆した。次に、骨盤前傾歩行を例に上げると、歩行周期 12%, 31% では、数値が-だが、50% では数値が+になっている。その他の操作歩行をみても、周期によって数値が一定ではなく、変化している。この結果より、同じ関節軸を基準として、同じ操作で歩行を行っても定常歩行と比較した際の前・後方化は歩行周期によって数値が変化すると示唆された。

本研究結果より、理学療法士が臨床の現場で、歩行を動作分析する際は、「この患者は重心が後方で歩行を行っている」というような曖昧な表現を用いるのは望ましくなく、動作分析は「右ローディングレスポンスで右膝関節を基準にして重心が後方に見られる」とい

うように「どの歩行周期で」や「どこを基準として」重心が前・後方化しているかを述べることで伝わりやすい動作分析となりうると考える。

本研究は矢状面上の重心移動のみに着目した。また、被験者が同大学内の学生であったため、実際の患者様とは異なる結果となる可能性も考えられる。よって、今後は実際の患者様のデータを用いて研究を行う等の工夫を行うことで、より臨床的に意義のある研究になると考える。

## VI. 謝辞

本研究への貴重なご指導ならびにご協力を賜りました群馬パース大学理学療法学科の諸先生方に深く御礼申し上げます。ならびに、本研究の被験者として協力していただいた学生に心から感謝申し上げます。

## 引用文献

- 1) 河原常郎, 大森茂樹, 倉林準・他: 骨盤傾斜角度と歩行時の関節角度および重心移動との関連性, 臨床バイオメカニクス, 2013, 34:233-237.
- 2) 佐久間亭, 阿江通良: 体幹の前後傾が歩行動作に及ぼす影響に関するバイオメカニクス的研究, バイオメカニズム学会誌, 2010, 34(4):325-237.
- 3) 江原義弘, 山本澄子: 関節モーメントによる歩行分析, 医歯薬出版株式会社, 東京, 1997, pp13-24.

## 参考文献

- ・ Kirsten Gotz-Neumann: 観察による歩行分析, 医学書院, 東京, 2014, pp10-13.

## アンクルロッカー・フォアフットロッカーと重心移動について

For the center of gravity moves and ankle rocker forefoot rocker

120302 青木裕也

120315 岡田和樹

(指導教員 城下貴司)

要旨【目的】今回はアンクルロッカー(以下 AR),フォアフットロッカー(以下 FFR)の運動学的役割を明確にする事を目的とした.足関節内の底屈モーメント(以下 AM),足関節動的背屈角度(以下 AA)に着目した.ミッドスタンス時に矢状面上で足・膝関節軸が重心線を通過する際の歩行周期(%)を明確にする事を目的とした.【方法】AM の AR と FFR,AA の AR と FFR のそれぞれで独立 T 検定を行った.また,膝関節が重心線を通過する時期と足関節軸が重心線を通過する時期でも独立 T 検定を行った.【結果】AM では FFR が有意に働いた.AA では AR が有意に働いた.重心移動では足関節軸が重心線を通過する時期( $20.5 \pm 0.2\%$ )が有意に早かった.【結論】アンクルロッカーの時期では,足関節動的背屈角度が優位に働く.フォアフットロッカーの時期では足関節内の底屈モーメントが優位に働く.

Keyword: アンクルロッカー フォアフットロッカー 重心移動

## I.はじめに

SAUNDERS,高橋は共に歩行には決定要因が 5 つあると提唱した<sup>1) 2)</sup>.決定要因とは①骨盤の回旋②骨盤の側方傾斜③立脚期の膝屈曲④足・膝関節の機構⑤骨盤の側方移動があるとされている.その内の足・膝関節の機構には 2 の要因があると提唱している.その 2 つの要因は足関節の回転軸,膝・足関節の長さの調節と提唱されている.

ペリーらは歩行の決定要因の 1 つである足の回転軸をロッカー機能と提唱した.ロッカー機能とは,歩行周期の立脚期の身体重量を前方への動きに変換するための 3 つの支点を中心とした回転運動のことである.ヒールロッカーは歩行周期の 0~12%に生じており,床と踵の接地点を回転軸としている.アングルロッカーは歩行周期の 12~31%で生じ,足関節を回転軸としている.フォアフットロッカーは歩行周期の 31~50%で生じ,中足趾節間関節を回転軸としている<sup>3) 4) 5)</sup>.しかしロッカー機能について未だ関節角度とモーメントの運動学的役割が不明確であるとされている.今回本研究ではアングルロッカー,フォアフットロッカーの足関節内的底屈モーメント,足関節動的背屈角度に着目し,歩行におけるロッカー機能(アングルロッカー,フォアフットロッカー)の運動学的役割を明確にする事を目的とした.

重心は正中線上では底面から身体の 55~56%の高さ(仙骨の前面)に位置しているとされている.現在,膝・足関節軸が重心線を通過する時期についての明確な記載は見受けられなかった.そこで今回は足・膝関節軸が重心線に対して、前方から後方に移動する時の通過時期に着目し,本研究では歩行周期のどこで各関節軸が重心線を通過するのかを明らかにすることを目的とした.

## II.方法

対象者は健常成人 15 名(男性 12 名,女性 3 名)とし,内訳は平均年齢  $20.7 \pm 0.1$  歳,身長  $167.3 \pm 15.1$  cm,体重  $60.0 \pm 2.0$  kg であった.除外者は過去 6 ヶ月間に著明な整形外科的疾患を患った者とした.すべての被験者は研究目的,実験方法,被験者自らの意思で参加し,被験者には,いつでも中止できること,個人情報の取り扱い,得



図1. Full Plug in全身モデル

られたデータの管理方法を記した書類と,口頭による説明を十分に行い,実験に参加することと同意を得て行った.

使用機材は三次元動作解析装置(VICON MIX),床反力計(AMTI),カメラ 9 台,反射マーカー 35 個,統計ソフトは IBM SPSS21.0 を使用した.

実験手順は,検査者が被験者のデータ計測し,パソコンに入力した.その後検査者が被験者に Full Plug in 全身モデル 35 個の反射マーカーを両面テープを使用し全身に貼り付けた(図 1).被験者は両上肢を  $90^\circ$  外転し,マーカー定義をするための static を計測し,計測した static を基に各マーカーの定義付けを行った.重心は身長と全身のマーカーを,重心線は重心点から垂直に降ろした線を,膝関節軸は矢状面から見た膝関節裂隙の midpoint に貼付したマーカーを,足関節軸は矢状面から見た外果中央に貼付したマーカーと定義した.

被験者には,床反力計の 1 枚目に一歩目がくるように,また三歩目が床反力計の 3 枚目からはみ出ないように歩行を行ってもらった.歩行は定常歩行に近づけるために床反力計の前後には 3.5 m ずつ確保して行った.メトロノームを使用すると,音に合わせて歩行してしまい,定常歩行とは異なってしまうと考え今回は使用しなかった.計測の前に,歩行中に意識しないで床反力計の 1 枚目に 1 歩目が来るようにするために何度か練習を行った.計測

はパソコン操作者 1 名,床反力計に被験者の足が条件通りに接地しているかを確認する者 2 名で行った.パソコン操作者の合図で被験者は歩行を開始し,計測を行った.検査者は被験者に 5 回歩行してもらい,5 回計測した計測が終了したら.検査者は被験者に添付されている反射マーカールを取り外した.

計測後,解析を行った.立脚相周期は 1 枚目の床反力計に足底が接地した瞬間から足底が離れるまでとした.足関節内的底屈モーメント最大値は被験者が 1 枚目の床反力計に足底が接地した側の立脚期における最も足関節の内的底屈モーメントの値が大きくなった箇所とした.足関節動的背屈角度最大値は被験者が 1 枚目の床反力計に足底が接地した側の立脚期における,最も足関節の背屈可動域の値が大きくなった箇所とした.検査者は計測を行い,5 回のデータのうち 3 回を使用した.計測結果の最大値と最小値を欠損値として除外した.検査者は各被験者 3 回計測したデータの平均値を求めた.歩行周期の開始は,1 枚目の床反力計に踵接地した時とし,歩行周期の終わりは,1 枚目に接地した側と同側の足部が 3 枚目の床反力計に接地した瞬間とした.足関節内的底屈モーメントの最大値と周期はグラフから抽出した.抽出した周期はモーメントと足関節角度の変化率を見るために積分値を算出した.

膝・足関節軸と重心線の最短距離は 1 歩行周期中にて矢状面上から算出した.各被験者において,5 回計測した内の 3 回分の平均値を膝・足関節それぞれで算出した.1 回目と 5 回目を除外した理由は,不慣れな状況と,慣れが生じてしまうことを考慮した為である.各関節軸は重心線に対して前方にあるときをプラス,重心線より後方に位置する時をマイナスで表した.膝・足関節軸が重心線を越える時期は値がプラスからマイナスに移る直前の周期

とした．膝・足関節軸が重心線を越える時期の全体の平均値は,15 人の被験者の平均値から算出した．算出した平均値はアンクルロッカー,フォアフットロッカーの足関節内的底屈モーメントと足関節角度の積分値である．統計処理は,足関節内的底屈モーメントのアンクルロッカー積分値と足関節内的底屈モーメントのフォアフットロッカー積分値で独立 T 検定を行った(有意水準 5%未満)．統計処理は,足関節動的背屈角度のアンクルロッカー変化率と足関節動的背屈角度のフォアフットロッカーの変化率で独立 T 検定を行った(有意水準 5%未満)．

統計処理は,膝関節が重心線を通過する時期と足関節軸が重心線を通過する時期の値で独立 T 検定を行った(有意水準 5%未満)．

### Ⅲ.結果

足関節内的底屈モーメントのアンクルロッカー積分値の平均値は  $51.6 \pm 5.4$  と算出された．足関節内的底屈モーメントのフォアフットロッカー積分値の平均値は  $74.4 \pm 4.6$  と算出された．アンクルロッカーとフォアフットロッカーの足関節内的底屈モーメント平均値をグラフに示した(図 2)．足関節内的底屈モーメントのアンクルロッカー積分値と足関節内的底屈モーメントのフォアフットロッカー積分値で独立 T 検定を行った結果は, $p=0.00$  となった．

足関節動的背屈角度のアンクルロッカー積分値の平均値は  $100.2 \pm 3.9$  と算出された．足関節動的背屈角度のフォアフットロッカー積分値の平均値は  $47.0 \pm 8.8$  と算出された．アンクルロッカーとフォアフットロッカーの足関節動的背屈角度のグラフに示した(図 3)．



足関節動的背屈角度のアンクルロッカー積分値と足関節動的背屈角度のフォアフット

ロッカーの積分値で独立 T 検定を行った結果は, $p=0.00$  となった.

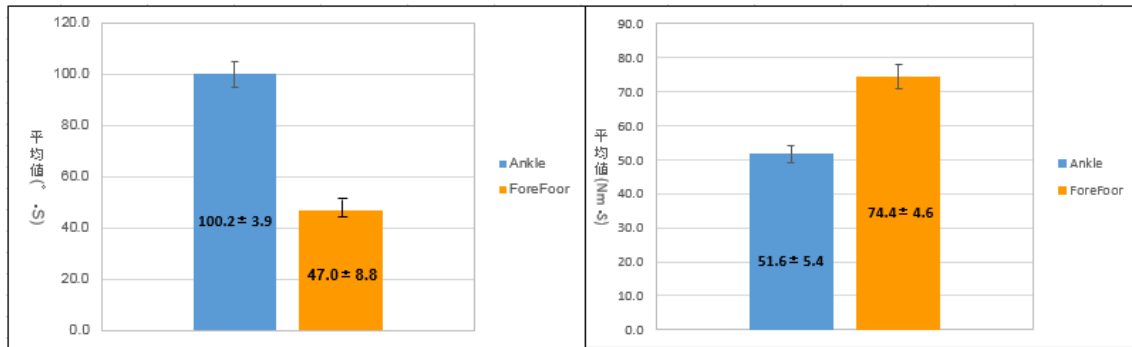


図 2.AR と FFR の足関節動的背屈角度の積分値による比較

図 3.AR と FFR の足関節内的底屈モーメントの積分値による比較

膝関節軸が重心線を越える時期の全体の平均値は, $24.8 \pm 0.5\%$ ,足関節軸が重心線を越える時期の全体の平均値は, $20.5 \pm 0.2\%$ であった.膝関節軸が重心線を通過する時期と足関節軸が重心線を通過する時期で独立 T 検定を行った結果は, $P=0.0$  となった.膝・足関節軸の重心軸の移動をグラフに示した(図 4).

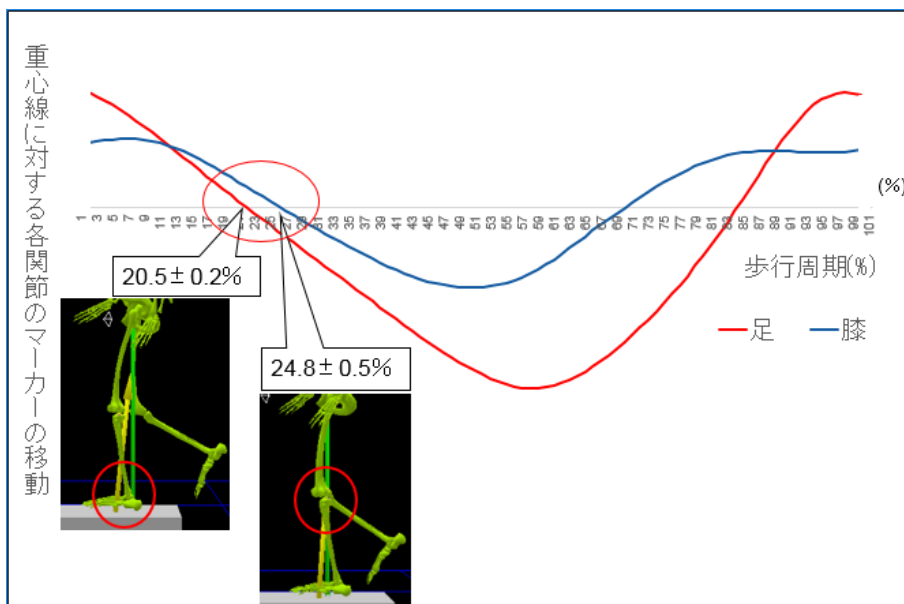


図 4.膝・足関節に対する重心移動

#### IV. 考察

アングルロッカーはフォアフットロッカーより足関節角度が有意に働いていると考える。フォアフットロッカーはアングルロッカーより足関節背屈モーメントが有意に働いていると考える。アングルロッカーは動的背屈足関節角度が大きく、足関節内の底屈モーメントが小さい。フォアフットロッカーは足関節角度が小さく、足関節内の底屈モーメントが大きい。周期から考えるとアングルロッカーはミッドスタンス中に起こる。ミッドスタンスでは足底が地面に押さえつけられた状態で下肢の前方移動が生じる。そのため足部の筋活動はわずかであると考え。ミッドスタンス中に重心が後方から前方に移る。上記の事からアングルロッカーはフォアフットロッカーより足関節角度が有意だと考えられる。

フォアフットロッカーはターミナルスタンス中に生じる。フォアフットロッカーは身体の前方への動きの加速が生じる時期とされている。上記の事からフォアフットロッカーはアングルロッカーより足関節底屈モーメントが有意に働いているのではないかと考える。

重心移動は、足関節軸の方が膝関節軸より早く通過する。重心線と各関節の動きは足関節の方が膝関節より早く重心線を通じた。重心は膝関節軸より足関節軸の方が遠位にある。重心に対して膝関節軸の方が近位にあるため安定性が足関節軸より大きいのではないかと考える。足関節軸は床面と近い部分に位置しているため安定性より動きの方が有意に働いているのではないかと考える。上記の事から足関節の方が先に重心線を通じたのではないかと考える。研究の限界として、今回の実験では被験者が 20 歳代前半と偏ってしまった。研究者が学生であり、計測や統計処理を行う時間が限られていた。研究者が学生であり、よ

り多くの被験者を計測できなかった. 今後は被験者数を増やし十分な時間をとった上で, 今回と同様な結果が得られるのかを検討していくことは必要であると考え.

## V. 謝辞

本研究を進めるにあたり, ご指導頂きました. 群馬パース大学理学療法学科の緒先生方に感謝の意を表します. 並びに計測に協力いただきました多くの学生に心から感謝します.

## VI. 引用文献

- 1) SAUNDERS: THE MAJOR DETERMINANTS IN NORMAL AND PATHOLOGICAL GAIT, THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY, vol35-a, No3, 543-558, 1953
- 2) 高橋正明: 臨床での歩行分析のために, 理学療法ジャーナル, vol25, no1: 33-38, 1991.
- 3) Kirsten Gotz-Neumann: 観察による歩行分析, 9-80, 医学書院, 2005
- 4) J Perry: 歩行分析 正常歩行と異常歩行, 5-28, 医歯薬出版, 2007
- 5) Jessica Rose: ヒューマンウォーキング, 18-20, 医歯薬出版, 2009

### 3. 投球障害の既往のある者と健常者の投球時最大外旋角度の違い

## 投球障害の既往のある者と健常者の投球時最大外旋角度の違い

Differences of MER between subjects with a post history of pitching injuries  
and healthy subjects

120307 井澤啓佑 120318 勝河勇人 120357 松村卓弥

(指導担当教員 黒川望)

### 要旨

【目的】投球障害を持つ者と健常者の投球動作加速相における MER 値および肩関節 90° 外転位の他動外旋可動域(以下：他動 2nd 外旋)を比較した。【対象および方法】被験者は既往に肩・肘関節に投球障害のある既往群(13 名)と健常群(6 名)の 2 群とした。被験者には初めに投球障害についてのアンケートを行った後、他動 2nd 外旋角度と投球動作時の MER 値を測定した。【結果】MER 値は健常群平均  $175.5 \pm 8.3^\circ$ 、既往群平均  $162.3 \pm 10.1^\circ$  であり、既往群が健常群と比べて有意に低かった( $p < 0.05$ )。他動 2nd 外旋角度は健常群平均  $117.5 \pm 9.6^\circ$ 、既往群平均  $112.5 \pm 6.5^\circ$  であり、これらの値の間に有意差は認められなかった。【考察】他動 2nd 外旋角度は 2 群間で差は認められなかったが、MER 値は既往群が健常群に比べ有意に低かった。既往群は MER が小さい不適切な投球動作で投球を行っていたことにより投球障害となったのではないかと推察された。

key word：投球障害 MER

## I. はじめに

投球障害とは、投球動作を繰り返すことにより起こる障害の総称と定義されており、主に肩関節、肘関節の痛みを伴うもので、一般的に野球肩、野球肘と言われているものである<sup>1)</sup>。そして、野球選手の、主に投手に認められる投球障害では、投球動作の加速相における最大外旋角度(以下:MER)時点で痛みを訴える者が多いことが知られている<sup>2)</sup>。このことから投球障害の者は健常者に比べて痛みを誘発しないように投球時の外旋角度を小さくして投球しているのではないかと考えた。本研究では投球動作加速相<sup>3)</sup>におけるMER値および肩関節90°外転位での他動外旋可動域(以下:他動2nd外旋)の二項目について、投球障害を持つ者と健常者の2群間で比較した。他動2nd外旋については、MER値が動作中の数値であるので、その比較対照として他動での数値として測定した。

## II. 対象および方法

### 1) 対象

対象は野球投手経験者に限定した。対象は現在、投球障害である者は症状の悪化につながりかねないと考え、投球障害既往群と健常群の2群とした。対象者の振り分けは、投球障害の有無に関するアンケートの回答結果に基づいて、全対象者19名の内、肩・肘関節に投球障害の既往がある者13名を既往群、一度も投球障害を負ったことがない健常者6名を健常群とした。対象者の平均年齢は20 ± 1.1歳、すべて男子大学生であった。平均投手経験年数は4.4 ± 2.1年であった。投球フォームは対象者自身の回答からオーバースロー10名、スリークウォーター8名、およびサイドスロー1名で

あった。右投げは 17 名，左投げは 2 名であった。

## 2) アンケート

アンケートでは①利き手②投球フォーム③投手経験年数④投球障害の既往の有無および診断の有無⑤投球障害後の投球指導の有無およびその内容⑥疼痛部位⑦疼痛誘発の投球相の 7 項目に関して回答してもらった。

## 3) ROM 測定

ROM 測定では投球側の肩関節他動 2nd 外旋角度を測定した。測定は日本整形外科学会，日本リハビリテーション医学会の改訂関節可動域表示ならびに測定法<sup>4)</sup>に基づいて行った。一人の検査者が徒手的に動かし，もう一人の検査者がゴニオメーターを当て，数値を読み取るようにした。すべての対象者，全測定を同一の検査者が行うよう統一した。ROM 測定は各対象者二回ずつ行い，二回の平均値を対象者の測定値とした。

## 4) マーカー貼付

マーカー貼付では，図 2 のように対象者の皮膚に反射マーカーを全身合計 35 か所貼り付けた。今回の測定ではボールを離すまでの MER 値を測定するため，ボールを離れたかわかるようボールにも反射マーカーを張り付けた(図 3)。

## 5) 使用機器

三次元動作解析装置の VICON MX を用いた。サンプリング周波数は 100Hz とした。

## 6) 投球動作解析

十分にウォーミングアップを行ってから投球動作を行ってもらい，MER 値を測定し

た．投球は全力投球に対して 8 割程度のスピードで行った．対象者は約 5m 先にあるストライクゾーンに見立てた的に向かって合計 10 球投球を行った．全 10 球の内前半 5 球を慣れてもらうための練習として，後半 5 球を実測値として記録，解析した．各投球間には痛みや違和感がないか常に確認をとり，途中でやめても良いことを確認しながら行った．投球動作のばらつきを防ぐため，対象者にはセットポジションの姿勢から投球を行うよう統一させた．対象者にもボールリリースがあまりにも普段とかけ離れた位置であった場合や普段の通りのフォームで投球出来なかった場合などは自己申告してもらうようにした．投球終了後，対象者に張り付けた反射マーカールを取り外して，痛みがないか確認してから実験を終了した．

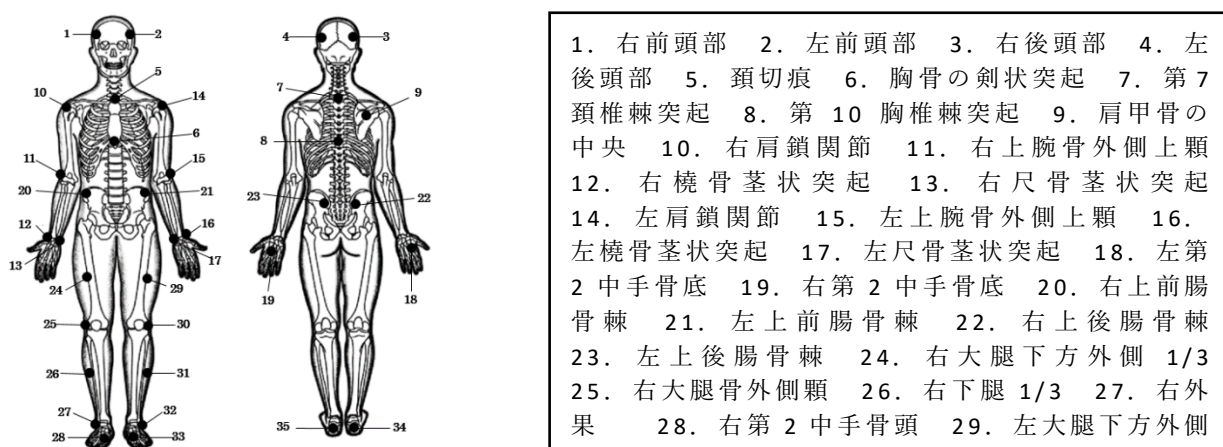


図 1：全身反射マーカール貼付図および名称(文献 5 より引用改訂)



図 2：ボール反射マーカール

## 7) 統計解析

全てのデータは，等分散に関して Levene テストで分析された．MER 値および他動 2nd 外旋角度における投球障害の既往の有無による違いは，2 標本  $t$  検定を用いて検討した．有意水準は 5 %とした．すべての統計計算は，IBM SPSS Statistics 23.0（日本 IBM，Japan）を用いて行った．

## III. 結果

MER 値は健常群平均  $175.5 \pm 8.3^\circ$ ，既往群平均  $162.3 \pm 10.1^\circ$ であり，既往群が健常群と比べて有意に低かった( $t_{17} = 2.78, p < 0.05$ )．他動 2nd 外旋角度は健常群平均  $117.5 \pm 9.6^\circ$ ，既往群平均  $112.5 \pm 6.5^\circ$ であり，これらの値の間に有意差は認められなかった．既往群のアンケートの結果，投球障害があり疼痛を抱えていて，投球指導を受けたのは既往群の内 23.1 %であった．残りの 76.9 %の方は，投球指導を受けることなく投球動作を継続していた．投球指導を受けた既往群 23.1 %の具体的な投球指導内容は投球制限，球数制限や肘下がりが起きないように肘の高さを意識したシャドーピッチングおよびチューブトレーニングであった．

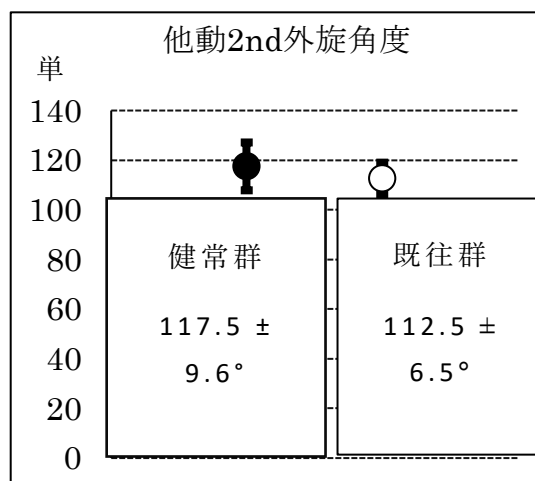
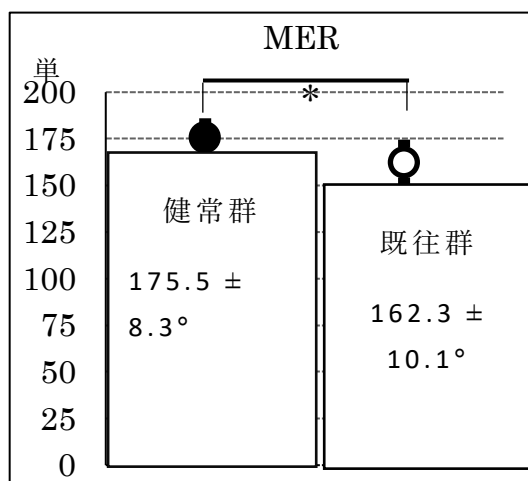




図 3：MER 値および他動 2nd 外旋角度の健常群・既往群の比

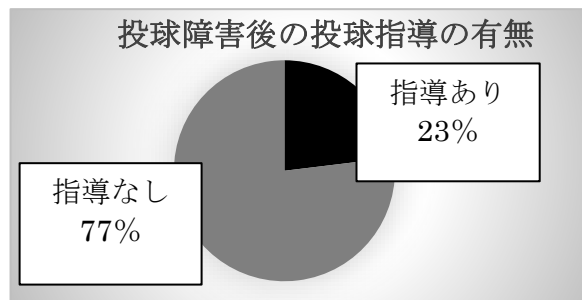


図 4：既往群アンケート結果 [投球障害後の投球指導の有無]

#### IV. 考察

他動 2nd 外旋角度は 2 群間で有意な差は認められなかったが、MER 値は既往群が健常群に比べ有意に低かった。先行研究によると、投球動作を反復することで MER 値の低下および肘下がりがおこることが報告されている<sup>6)</sup>。これは不適切な投球動作と呼ばれており、この動作を反復することにより肩・肘関節に過剰な負荷がかかり、投球障害となると言われている。またアンケートの結果において、既往群で投球障害や疼痛があっても、適切な指導がなされずに投球動作を継続していた者は 76.9 %であった。これらのことから、既往群は MER が小さい不適切な投球動作で投球を行っていたことや投球数が過多になり、MER が小さく、肘が下がったフォームでの投球を繰り返し行っていたことにより投球障害となったのではないかと推察された。

さらに投球障害後の指導内容としては投球制限、肘下がりが起きないように肘の高さを意識したシャドーピッチングやチューブトレーニングであった。このことから投球障害になる前から投球数が過多にならないようにすることや普段から肘下がりとならないように

投球フォームを意識しておく必要があるのではないかと推察された。

今回の結果から他動可動域である他動 2nd 外旋角度では既往群，健常群では有意な差がみられなかったが，MER 値では既往群が健常群に比べ有意に低い結果となった。これは，他動 2nd 外旋角度は肩甲上腕関節を評価するものであり，MER 値は動作中の角度であることや肩甲上腕関節以外の他関節の動きも含まれるため，この二つの値に違いがみられたと推察される。そのため今後は肩甲上腕関節以外の関節にも着目して評価や比較をしていく必要があると推察された。

さらに今回の研究では MER 値と他動 2nd 外旋角度を健常群，既往群で比較した。今後は他動 2nd 外旋の他に肩関節屈曲 90° での外旋角度や肩関節屈曲外転中間位での外旋角度での比較や対象者の選定項目を増やし，投球障害既往群の中でも投球障害の部位，投球障害の時期，期間，投球フォーム，疼痛誘発の投球相でさらに群分けを行うことで，より明確な投球障害のメカニズムが明かされるのではないかと考えられる。

## V. 文献

- 1)内田淳正：標準整形外科学第 11 版．医学書院，2011.
- 2)山口光圀(編)：投球障害のリハビリテーションとリコンディショニングーリスクマネージメントに基づいたアプローチ．文光堂，28-31，2012.
- 3)宮下浩二：スポーツによる上肢の運動障害の予防とリハビリテーション．静岡理学療法ジャーナル 29：1-8，2012.
- 4)日本リハビリテーション医学会評価基準委員会：関節可動域ならびに測定法(平成 7 年

4 月改訂). リハビリテーション医学, 32 : 207-220, 1995.

5)河田光博他：シンプル生理学. 南江堂：63, 2014.

6)西山勇毅：投球障害予防支援システムのための投球フォーム変化検出アルゴリズムの提案. 2011 年慶應義塾大学環境情報学部卒業論文.

#### 4. 介護予防事業対象者における疼痛と心理的要因の関連

## 介護予防事業対象者における疼痛と心理的要因の関連

120308 石塚綾乃

(指導担当教員 加藤仁志)

### 要旨

【目的】 介護予防事業対象者の疼痛と心理的要因としてのうつとの関連を明らかにすることとを目的とした。

【対象および方法】 対象は介護予防事業に参加している高齢者 36 名とし、疼痛に関するアンケートと老年期うつ病評価尺度を調査した。疼痛がある者となない者での GDS15 の点数の比較、疼痛の部位毎の疼痛がある者となない者の GDS15 の点数の比較、疼痛の部位毎の疼痛の程度と GDS15 の点数の相関関係の検討を行った。

【結果】 腰痛がある者のみ、ない者よりも有意に GDS15 の点数が高く、さらに疼痛と GDS15 との間に正の相関を認めた。

【結語】 介護予防事業において、腰痛予防や腰痛による心理面への影響に対するプログラムも取り入れる検討をする必要があると考えられた。

キーワード：介護予防 疼痛 心理的要因

## I. はじめに

疼痛が発生すると、それによって活動量が低下し、廃用症候群によりさらに疼痛が発生・増悪するという悪循環が生じると言われている。この悪循環のうち、疼痛によって活動量が低下する部分には、疼痛が心理面に影響し「動きたくない」という心理状態になるものと、疼痛によって安静にしなければならず「動けない」という状態になるものがあると考えられる。したがって、この悪循環を断ち切るためには、疼痛そのものと疼痛によって起こる心理的要因の双方に対して介入するべきであると考えられる。一方、介護予防の観点では、活動量低下によって要介護状態にならないために、疼痛そのものの発生を予防する必要があると考えられる。

腰痛症が生活に及ぼす影響に関する先行研究について見てみると、宮崎県内の 0 町に住む 50 歳以上の住民に対してアンケート調査を行った飛松らの研究<sup>1)</sup>において、膝痛と腰痛を比較した場合、膝痛はより強く日常生活活動に影響を及ぼし、腰痛は健康関連 QOL を低下させて消極的にさせる可能性があるという報告されている。疼痛に関する予防としては、腰痛体操等による介入が行なわれており、それらに関する研究は多く報告されており、一定の成果が出ている報告もある<sup>2-4)</sup>。

疼痛による心理状態として、一般的にはうつが挙げられている。高齢者はうつにより閉じこもりになることがあると言われており<sup>5)</sup>、すでに疼痛が発生している者に対しては、上記の疼痛の悪循環に陥らないようにすることも介護予防として重要であると考えられる。

これらのことから、介護予防事業対象者の疼痛と心理的要因の関連を明らかにするこ

とにより、今後の疼痛予防に関するプログラムを検討する上で有用な資料となると考えられる。しかし、介護予防事業対象者の疼痛と心理的要因の関連を明らかにした報告は見当たらない。そこで、本研究では、介護予防事業対象者の疼痛と心理的要因としてのうつとの関連を明らかにすることを目的とした。

## II. 対象および方法

対象は介護予防事業に参加している高齢者 36 名であった（男性 9 名，女性 27 名，平均年齢  $76.2 \pm 5.7$  歳，66 歳～97 歳）。対象者に対して、疼痛に関するアンケートと老年期うつ病評価尺度短縮版（Geriatric Depression Scale，以下 GDS15 と表記）を自記式にて調査した。疼痛に関するアンケートの内容は、腰痛に関するものが 3 問（疼痛の有無，期間，疼痛の程度）と，腰痛以外の部位に関するものが 3 問（疼痛の有無，部位[首，肩，背中，腰，膝，足首，その他]，疼痛の程度）であった。疼痛の程度を表すために、視覚的評価スケール（Visual Analog Scale，以下 VAS と表記）を用いた。GDS15 は金沢医科大学によって改変されたもの<sup>6)</sup>（添付資料）を用い、「はい」か「いいえ」で回答するものであった。

統計学的解析は、疼痛に関するアンケートと GDS15 の回答結果を集計し、疼痛がある者は、疼痛の部位（首，肩，背中，腰，膝，足首，その他）毎に VAS（cm）と GDS15（点）各々の平均値を算出し、提示したどの部位にも疼痛がない者は GDS15（点）のみの平均値を算出した。そして、Mann-Whitney の U 検定を用いて疼痛（首，肩，背中，腰，膝，足首，その他のいずれかの部位）がある者と疼痛のない者での GDS15 の点数の

比較を行った．同じく Mann-Whitney の U 検定を用いて疼痛の部位毎に疼痛がある者となない者の GDS15 の点数の比較を行った．また，疼痛の部位ごとに疼痛の程度と GDS15 の点数の相関関係を検討するために Spearman の相関係数を算出した．統計解析ソフトウェアは R2.8.1 を使用した．

倫理的配慮として，すべての対象者に対し，研究の目的，方法，参加による利益と不利益，自らの意思で参加しまたいつでも参加を中止できること，個人情報取り扱い，得られたデータの処理方法，結果公表方法などを記した書面を用いて，口頭での説明を行った．研究の参加に対して同意していただき，対象者本人による同意書への署名を得られた場合のみ，本研究の対象者とした．また，本研究は研究倫理規定に触れないことを卒業研究倫理検討会で承諾された．

### III. 結果

疼痛に関するアンケートと GDS15 の集計結果より，疼痛がある者は 36 名中 29 名であり，GDS15 は  $3.9 \pm 2.2$  点であった．首に疼痛がある者は 36 名中 2 名であり，VAS は  $5.2 \pm 1.7$  cm，GDS15 は  $4.0 \pm 0.8$  点であった．肩に疼痛がある者は 36 名中 4 名であり，VAS は  $2.0 \pm 0.8$  cm，GDS15 は  $4.0 \pm 2.0$  点であった．腰に疼痛がある者は 36 名中 21 名であり，VAS は  $3.8 \pm 2.0$  cm，GDS15 は  $4.0 \pm 2.0$  点であった．膝に疼痛がある者は 36 名中 19 名（右のみ 8 名，左のみ 6 名，両側 5 名）であり，VAS は  $4.0 \pm 1.7$  cm，GDS15 は  $3.6 \pm 2.1$  点であった．足首に疼痛がある者は 36 名中 1 名（右 0 名，左 1 名）であり，VAS は 1.1 cm，GDS15 は 7.0 点であった．その他に疼痛がある者は 36 名中 2 名であり，

足の付け根に疼痛がある者の VAS は 7.2cm, GDS は 0 点, ふくらはぎに疼痛がある者の VAS は 3.2cm, GDS15 は 2.0 点であった。疼痛がない者は 36 名中 7 名であり, GDS15 は  $1.9 \pm 2.1$  点であった。なお, 背中に疼痛がある対象者はいなかった (表 1)。

また, 疼痛がある者は疼痛がない者に比べて GDS15 の点数が有意に高かった (図 1)。さらに, 腰部に疼痛がある者のみ, ない者に比べて GDS15 の点数が有意に高かった (図 2)。疼痛の程度と GDS15 の相関関係は, 腰部の疼痛のみ, 正の相関が認められた ( $r = 0.33$ ,  $p = 0.05$ ) (表 2)。

表 1 疼痛部位と VAS・GDS15 の平均値

疼痛部位		人数	VAS (cm)	GDS15 (点)
疼痛あり (全体)		29	$3.9 \pm 1.9$	$3.9 \pm 2.2$
疼痛あり (部位毎)	首	2	$5.2 \pm 1.7$	$4.0 \pm 0.8$
	肩	4	$2.0 \pm 0.8$	$4.0 \pm 2.0$
	腰	21	$3.8 \pm 2.0$	$4.0 \pm 2.0$
	膝	19	$4.0 \pm 1.7$	$3.6 \pm 2.1$
	足首	1	1.1	7.0
	足の付け根	1	7.2	0.0
	ふくらはぎ	1	3.2	2.0
疼痛なし		7	-	$1.9 \pm 2.1$



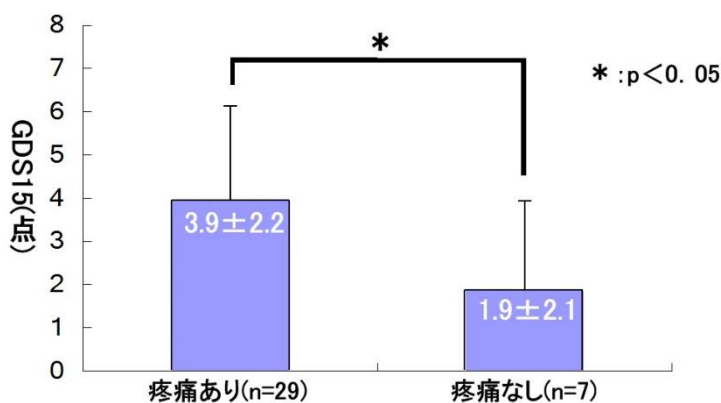


図 1 疼痛がある者となない者の GDS15 の点数

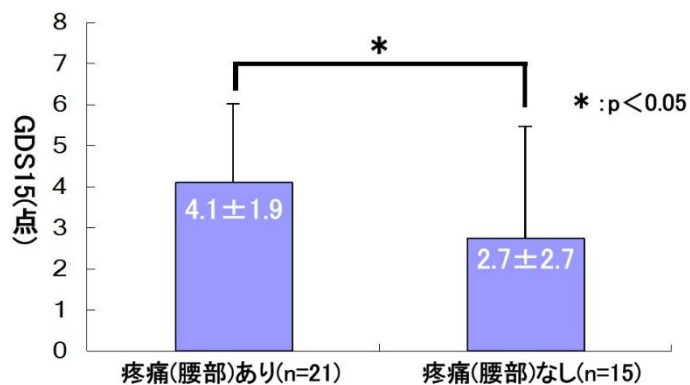


図 2 腰部の疼痛がある者となない者

表 2 疼痛部位毎の VAS と GDS15

疼痛部位	相関係数 (r)	p 値
首	0.09	0.62
肩	0.12	0.50
腰	0.33	0.05
膝	-0.00	0.98
足首	0.21	0.21
その他	0.17	0.15

#### IV. 考察

本研究では、介護予防事業に参加している高齢者 36 名を対象に疼痛に関するアンケートと老年期うつ病評価尺度を調査し、疼痛がある者となない者での GDS15 の点数の比較、疼痛の部位毎の疼痛がある者となない者の GDS15 の点数の比較、疼痛の部位毎の疼痛の程度と GDS15 の点数の相関関係の検討を行った。

本研究で使用した GDS15 の評価基準は、0-4 点はうつ症状なし、5-10 点は軽度のうつ病、11 点以上は重度のうつ病となっている。本研究の結果として、調査した全ての部位（首、肩、背中、腰、膝、足首、その他）において GDS15 の平均点が 11 点以上の部位はなく、5 点以上の部位は足首のみであった。このことから、本研究の対象者においてはう

つ症状はほとんど認められないと考える。

疼痛（首，肩，背中，腰，膝，足首，その他のいずれかの部位）がある者は疼痛がない者に比べて GDS15 の点数が有意に高く，部位別にみた場合は腰部に疼痛がある者のみ，ない者に比べて GDS15 の点数が有意に高かった。そして，腰部の疼痛のみ，疼痛の程度と GDS15 の間に正の相関が認められ，腰部以外の部位では相関関係は認められなかった。これらのことから，疼痛または腰痛のある者はない者に比べて，相対的にうつ傾向を示しやすい可能性が示された。さらに腰痛に関して，腰痛の程度と GDS15 の点数に正の相関が認められたことから，腰痛が強まるに伴ってうつ傾向が強まる可能性が示された。

疼痛によって活動量が低下し，廃用症候群によりさらに疼痛が発生・増悪するという悪循環のうち，疼痛が心理面に影響し「動きたくない」という心理状態になるものに関して，悪循環を断ち切るためには，疼痛そのものと疼痛によって起こる心理的要因に対して予防的な介入をするべきであると考えられる。本研究の結果より，疼痛または腰痛のある者はない者に比べて，相対的にうつ傾向を示しやすい可能性や，腰痛が強まるに伴ってうつ傾向が強まる可能性が示された。このことから，腰痛予防や腰痛の増強予防を行うことで，腰痛の発生または増悪を防止することができ，さらに，心理的要因であるうつの予防にも繋がると思われる。うつの予防により，疼痛が心理面に影響し「動きたくない」という心理状態になることを避けることができ，疼痛による悪循環を断ち切ることができると思われる。

今後の超高齢社会による高齢者の人数の増加に伴い，要介護認定者数も増加すると考えられる。高齢者が住み慣れた地域で暮らし続け，なおかつ自分らしい暮らしを人生の最後

まで続けるために、地域包括ケアシステムにおける「予防」の重要度がこれまで以上に高まると考えられる<sup>7)</sup>。よって高齢者の尊厳の保持と自立生活の支援に向けた介護予防は、非常に重要であると考えられる。このような背景からも、介護予防事業の内容を検討する際には、腰痛予防・腰痛の増強予防プログラムを積極的に取り入れていく必要があると考えられ、本研究の結果は介護予防事業でのプログラム内容を検討する上で、身体機能以外の心理的要因に対するプログラムの必要性を示唆する資料の1つとして有意義であると考えられた。

本研究にはいくつかの限界が含まれ、結果を一般化するには注意が必要である。一つ目は、対象人数が少なく、そのために相関関係が認められなかった可能性が挙げられる。今後は対象者数を増やしていく必要があると考える。二つ目は、山間部地域のみの検討であったことから、地域による偏りが生じた可能性がある。様々な地域で検討していく必要があると考える。三つ目は、本研究では痛みの程度の評価にVASを用いたが、VASの特性として個人の主観が強く、個人間で一概に比べることができない可能性が挙げられることである。そのため、痛みの程度と心理的要因の関連をより確実にするためには、痛みの程度の変化が心理的要因にどのように影響していくのかについて、縦断的な調査を行う必要があると考えられる。最後に、対象者の中には複数の部位に疼痛を有する者がいたが、本研究では単一の疼痛部位に焦点を当てたため、疼痛部位が複数ある場合に関して検討できていないという点が挙げられる。今後、対象者数を増やし、疼痛部位が複数ある場合の検討もすべきと考える。

## V. 結論

介護予防事業対象者の疼痛と心理的要因としてのうつとの関連を検討したところ、腰痛は、他の身体部位の疼痛に比べ、うつ傾向を示しやすく、腰痛が強いほどうつ傾向も強まりやすい可能性が示された。よって介護予防事業の内容を検討する際には、腰痛予防・腰痛の増強予防プログラムを取り入れる必要があると考えられた。

## VI. 謝辞

本研究へ貴重な御助言ならびにご協力を賜りました群馬パース大学保健科学部理学療法学科の先生方に深くお礼申し上げます。また、本研究の対象者としてご協力いただいた方々に対し感謝申し上げます。

## VII. 引用文献

- 1) 飛松好子, 他: 腰痛の運動, 生活, 社会活動に及ぼす影響. 日本腰痛会誌, 2004, 10 (1): pp14-18.
- 2) 鈴木哲, 他: 高齢者に対する腰痛予防を目的とした 8 週間の体幹エクササイズの効果—健康関連 QOL, バランス能力に与える効果—. 理学療法科学, 2009, 24 (2): pp227-233.
- 3) 里見和子, 他: 筋力トレーニングを主とした高齢者運動教室の効果について. 日本総合健診医学会, 2005, 32 (2): pp225-229.
- 4) 田口孝行, 他: 運動機能向上・栄養改善介護予防複合プログラムの開発とその効果. 理学療法—臨床・研究・教育, 2013, 20 (1): pp37-42.

5)新開省二：閉じこもり研究の現状と課題ー閉じこもりに対して地域保健活動をどう展

開するかー．秋田県公衆衛生学雑誌，2005，2（1）：pp1-6．

6)金沢医科大学：高齢医学科

<http://www.kanazawa-med.ac.jp/~gerontol/CGA/GDS15.pdf>（閲覧日 2016 年  
1 月 6 日）

7)厚生労働省：地域包括ケアシステム．

[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kaigo/kaigo\\_koureisha/chiiki-houkatsu/](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/)（閲覧日 2016 年 1 月 6 日）

添付資料：老年期うつ病評価尺度短縮版（Geriatric Depression Scale：GDS15）

以下の質問に対し、「はい」か「いいえ」のどちらかに○をつけて下さい．

1	毎日の生活に満足していますか	はい え	いい
2	毎日の活動力や周囲に対する興味が低下したと思いますか	はい え	いい
3	生活が空虚だと思いますか	はい え	いい
4	毎日が退屈だと思ふことが多いですか	はい え	いい
5	大抵は機嫌良く過ごすことが多いですか	はい え	いい
6	将来の漠然とした不安に駆られることが多いですか	はい え	いい
7	多くの場合は自分が幸福だと思ふですか	はい え	いい
8	自分が無力だなあと思ふことが多いですか	はい え	いい

9	外出したり何か新しいことをするよりも家にいたいと思いますか	はい え	いい
1 0	なによりもまず、物忘れが気になりますか	はい え	いい
1 1	いま生きていることが素晴らしいと思いますか	はい え	いい
1 2	生きていても仕方がないと思う気持ちになることがありますか	はい え	いい
1 3	自分が活気にあふれていると思いますか	はい え	いい
1 4	希望がないと思うことがありますか	はい え	いい
1 5	周りの人があなたより幸せそうに見えますか	はい え	いい

5. 後足部接地走行と前足部接地走行における足内側縦アーチの運動学的比較

後足部接地走行と前足部接地走行における足内側縦アーチの  
運動学的比較

Kinematic comparison between moving backward department  
grounding run and foot inside length arch in the previous foot  
part grounding run

120310 今成光喜<sup>1)</sup>

120333 佐川大輔<sup>1)</sup>

(担当教員 城下貴司)

1)群馬パース大学保健科学部理学療法学科

要旨：【目的】前足部接地走行と後足部接地走行で足内側縦アーチ、足関節モーメント、足関節背屈角度を比較・検討することとした。【方法】健常成人11名を対象とした。三次元動作解析装置を使用し、床反力計の1枚目に接地するように走行させた。定常走行、前足部接地走行、後足部接地走行の各条件で足内側縦アーチ、足関節モーメント、足関節背屈角度を計測し、前足部接地走行と後足部接地走行の結果で対応のあるt-検定を行った。

【結果】前足部接地走行では足内側縦アーチの低下、足関節モーメントが有意に増加し、背屈角度は有意に減少した。また前足部接地走行では全ての計測値の周期が有意に早期化した。【結論】先行研究ではどちらの接地パターンが推奨できるか断定されていない。本研究でもどちらの接地パターンを推奨すべきか断定することはできない。

Key word：足内側縦アーチ 前足部接地走行 後足部接地走行

## I.はじめに

Peter Matthews<sup>1)</sup>は 2011 年のマラソン競技世界ランキング上位 10 名はすべてケニア人選手であると報告した。高嶋<sup>2)</sup>はケニア人長距離選手のランニング動作における着地方法とパフォーマンスの関係について報告した。対象者は幼少期に裸足生活を行い、その後もケニア国内でトレーニングを行う選手 100 名とした。走行の測定方法は 3m の助走区間の後に着地ポイントを設置し、裸足で普段と同じ走り方でジョギング程度の速度での走行を行ってもらうこととし、接地方法は着地ポイントに右足で接地し通過することとした。被験者のパフォーマンスレベルの情報は、調査用紙より 1500m、5000m、10000m、ハーフマラソン、マラソンの各競技の自己記録を記入方式で回答してもらうこととした。比較対象は着地方法の前足部接地、フラット接地、後足部接地におけるパフォーマンスレベルとした。接地方法の結果はケニア人選手の接地方法は前足部接地 27%、フラット接地 57%、後足部接地 16%であり、パフォーマンスレベルの結果はケニア人選手における 1500m～マラソンまでの 5 種目のパフォーマンス別着地方法について前足部接地選手の平均タイムが高いという結果を報告した。

笹山ら<sup>3)</sup>は、前足部及び後足部接地により歩行及びランニング時の下腿障害リスクは増加するかについて報告した。対象者はランニングを含むスポーツを週 3 日以上継続し、下肢に明らかな手術歴外傷歴がない健常男性 13 名とした。反射用マーカの貼付方法は各被験者の 6 マーカー法による 6 箇所（腸骨稜上端、大腿骨大転子外側、膝関節外側関節裂隙、足関節外果、踵骨外側部、第五中足骨頭上）および膝関節内側関節裂隙、脛骨粗面、足関節内果、第一・第二中足骨頭、舟状骨、踵骨内側部の計 13 箇所とした。測定方法は



各被験者の 10m の平地歩行およびランニング動作を計測し、その際足底の接地位置を意識的に母趾球（前足部接地）、踵（後足部接地）とした。比較対象は、特別な指示を行わなかった場合（通常）の歩行及びランニング動作の下肢の関節角度、床反力、関節モーメント、足部 kinematics 及び足内側縦アーチの変化とした。前足部接地走行の結果は通常時に比べ立脚初期に足内側縦アーチの低下、足関節内的底屈モーメントの増加がみられ、後足部接地走行の結果は通常時に比べ足関節内的底屈モーメントの減少がみられたと報告した。

本研究の目的は、前足部接地走行と後足部接地走行で足内側縦アーチ、足関節モーメント、足関節背屈角度を比較・検討することである。

## II. 方法

被験者は過去 6 ヶ月間下肢の障害により医療機関にかかっていない 20 歳前後の健常者 11 名とした。すべての被験者に対し、研究目的、実験方法、被験者自らの意思で参加し、またいつでも中止できることを説明し、個人情報取り扱いと、得られたデータの管理方法を記した書面と口頭による説明も十分に行い、すべての被験者に実験参加の同意を得た。

### 使用機材

走行中の足内側縦アーチ、足関節モーメント、足関節動的角度を測定するために、三次元動作解析装置（VICON MX）、赤外線カメラ 9 台、床反力計 1 枚（AMTI）を使用した。赤外線カメラで測定するための器具は、反射マーカー 38 個を使用し、両面テープを使用し各部位に添付した。被験者の身体情報の測定にはメジャーとデジタルノギスを使用

した。

## 手順

検査者は被験者の身長、体重、左右の上前腸骨棘の距離、下肢長、肩鎖関節から肩関節外転の軸までの距離、肘関節幅、手関節幅、手掌の厚さ、膝関節幅、内外果間とし、得られた身体情報を三次元動作解析装置に入力した。舟状骨にマーカーを添付する際には、練習を重ねた 1 名が各被験者の舟状骨結節にマーキングをした。舟状骨結節へのマーキングは、舟状骨全体をペンで丸く囲み、最も突出している部分に平行ラインと縦ラインを引き、舟状骨結節は 2 線の交叉している部分とした。反射マーカーは両面テープを使用して、被験者に Full plug in 全身モデル 35 個と Rasmus (2009)<sup>4)</sup> が提唱した動的な足内側縦アーチの計測方法である Dynamic Navicular Drop Test (DND) を測定するために舟状骨結節、踵骨内側、第 1 中足骨頭の 3 か所にマーカーを貼付した (図 1)。走行の計測を行う前にマーカー定義をするため、被験者に立位で両上肢外転 90° の肢位をとってもらい 3 秒程度、三次元動作解析装置で計測した。走行は、床反力計の 1 枚目に第一歩を接地することとし、一定の走行速度で計測を行うために、床反力計の前後に 3.5m の助走区間を確保した。

荻原 (2012)<sup>5)</sup> はメトロノームを使用した歩行では通常の歩行と比較し足関節モーメント等の計測値に誤差が出ると報告しているため、本研究ではメトロノームは使用しなかった。

計測を行う際、検査者は三次元動作解析装置の操作者 1 名、床反力計に被験者の足が条件通りに接地しているかを確認する者 2 名とした。走行の条件は接地方法に関して何

も指示をせず普段通りに走行する定常走行、母趾球のあたりで接地する前足部接地走行、踵で接地する後足部接地走行とした（図 2）。各条件で何も意識せずに床反力計の 1 枚目に第一歩を接地できるように数回練習させた。三次元動作解析装置の操作者が出した合図で走行を開始し、各条件で 5 回の走行を計測した。

## 解析方法

走行周期は 1 枚目の床反力計に足底が接地した瞬間から足底が離れるまでとした。足内側縦アーチは DND より算出した舟状骨の高さと定義し、舟状骨の高さは床反力計に足底が接地した際の舟状骨の高さ－立脚期において舟状骨が最も低下した時の高さとした。舟状骨が最も低下した周期は舟状骨の高さが最も低くなった時の走行周期とした。足関節内的底屈モーメント最大値は立脚期において最も足関節の内的な底屈モーメントの値が大きくなった箇所とし、足関節内的底屈モーメントの周期は足関節内的底屈モーメントが最大値を示した走行周期とした。足関節動的背屈角度最大値は立脚期において最も足関節の背屈可動域の値が大きくなった箇所とし、足関節動的背屈角度の周期は足関節動的背屈可動域が最大値を示した走行周期とした。計測したデータは DND の最大値と最小値を欠損値として除外し、5 回のうち 3 回のデータを使用し、平均値を求めた。



図 1：使用したマーカー



図 2：各接地パターン

## 統計方法

統計解析ソフトは SPSS を使用した。前足部接地走行と後足部接地走行の比は定常走行を基準として求め、式は  $\frac{\text{前足部接地走行}}{\text{定常走行}} \times 100$ 、 $\frac{\text{後足部接地走行}}{\text{定常走行}} \times 100$  とした。舟状骨の高さと舟状骨が最も低下した周期、足関節内の底屈モーメントの最大値と周期、足関節動的背屈角度の最大値と周期は、前足部接地走行と後足部接地走行の比を求める式を使用して求め、対応のある t-検定を行った。この際有意確立は 95% とした。

## Ⅲ. 結果

舟状骨の低下について

定常走行を基準として後足部接地走行と前足部接地走行の舟状骨の低下を比較する。定常走行の舟状骨の低下の最大値は  $8.0 \pm 0.7\text{mm}$  であり、後足部接地走行は  $5.8 \pm 0.6\text{mm}$  であり定常走行と比べて舟状骨が低下せず、前足部接地走行では  $9.9 \pm 0.5\text{mm}$  であり定常走行と比べて舟状骨が大きく低下した。また舟状骨が最も低下した周期についても定常走行を基準として比較した。定常走行は  $58.5 \pm 2.3\%$  であり、後足部接地走行では  $61.3 \pm 2.9\%$  であり定常走行と比べて遅延化し、前足部接地走行では  $53.5 \pm 2.0\%$  であり定常走行と比べて早期化した。後足部接地走行と前足部接地走行で対応のある t-検定を行ったところ、舟状骨の低下の最大値では  $p=0.0009$ 、舟状骨が最も低下した周期では  $p=0.02$  でありどちらも有意差が認められた（図 3）。

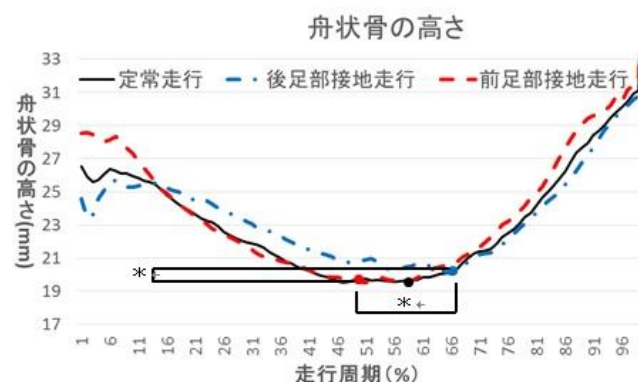


図 3：走行条件ごとの舟状骨の高さ

#### 足関節内的底屈モーメントについて

定常走行を基準として後足部接地走行と前足部接地走行の足関節内的底屈モーメントを比較する。定常走行の値は  $3.2 \pm 0.1\text{Nm/kg}$  であり、後足部接地走行は  $2.8 \pm 0.1\text{Nm/kg}$  であり定常走行と比べモーメント最大値が小さく、前足部接地走行では  $3.4 \pm 0.8\text{Nm/kg}$  であり定常走行と比べモーメント最大値はわずかに大きくなった。また足関節内的底屈モー

メントの周期についても定常走行を基準として比較した。定常走行は  $52.6 \pm 0.6\%$  であり、後足部接地走行では  $57.0 \pm 1.0\%$  であり定常走行と比べ遅延化し、前足部接地走行では  $50.9 \pm 0.5\%$  であり定常走行と比べ早期化した。後足部接地走行と前足部接地走行で対応のある t-検定を行ったところ、足関節内の底屈モーメントの最大値では  $p=0.00001$ 、足関節内の底屈モーメントの周期では  $p=0.0001$  でありどちらも有意差が認められた（図 4）。

#### 足関節動的背屈角度について

定常走行を基準として後足部接地走行と前足部接地走行の足関節動的背屈角度を比較する。定常走行の値は  $28.0 \pm 1.0^\circ$  であり、後足部接地走行は  $31.0 \pm 1.1^\circ$  であり定常走行と比べ背屈角度は大きく、前足部接地走行では  $25.0 \pm 0.9^\circ$  であり定常走行と比べ背屈角度は小さくなった。また足関節動的背屈角度の周期についても定常走行を基準として比較した。定常走行は  $49.8 \pm 0.8\%$  であり、後足部接地走行では  $53.3 \pm 1.5\%$  であり定常走行と比べ遅延化し、前足部接地走行では  $48.3 \pm 0.6\%$  であり早期化した。後足部接地走行と前足部接地走行で対応のある t-検定を行ったところ、足関節動的背屈角度の最大値では  $p=0.0003$ 、足関節動的背屈角度の周期では  $p=0.002$  でありどちらも有意差が認められた（図 5）。

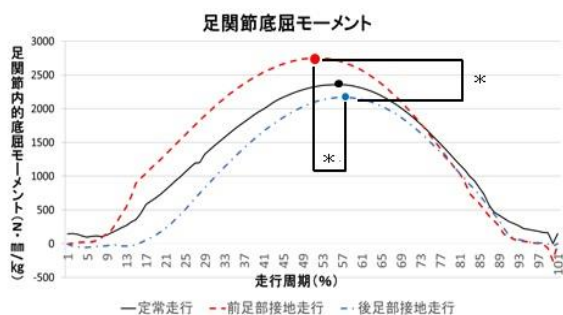


図 4：走行条件ごとの足関節モーメント

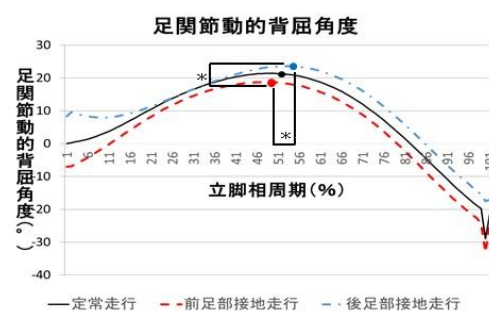


図 5：走行条件ごとの足関節背屈角度

#### IV. 考察

本研究では後足部接地走行と前足部接地走行において、舟状骨の低下、足関節内の底屈モーメント、足関節動的背屈角度の最大値、周期のすべてで有意差が認められた。

本研究において前足部接地走行では定常走行と比較し足内側縦アーチの低下と足関節内の底屈モーメントの増加が見られ、後足部接地走行では足関節内の底屈モーメントが減少、足内側縦アーチが低下しないという結果が得られた。各周期についても前足部接地走行では定常走行と比較し舟状骨が最も低下した周期と足関節内の底屈モーメントの周期、足関節動的背屈角度の周期の全てが早期化し、後足部接地走行で遅延化した。走行における足部の接地条件を変えた際に、舟状骨が最も低下した周期、足関節内の底屈モーメントの周期、足関節動的背屈角度の周期が同期化している傾向が見られたことから、足内側縦アーチと足関節モーメント、足関節動的背屈角度には運動学的関連性があることが示唆される。

先行研究において笹山らは後足部接地走行が下腿障害のリスクの少ない接地パターンであると考えているが、本研究では足内側縦アーチの低下が少なく、足関節内の底屈モーメントが減少する結果が得られたことから、足部で十分に蹴り出しが行えているか疑問が残る。高嶋は前足部接地走行がパフォーマンス発揮に有利な接地パターンであると考えているが、本研究では足内側縦アーチが大きく低下し、足関節内の底屈モーメントが増大する結果が得られたことから、前足部接地走行は足内側縦アーチに負担がかかる可能性が考えられる。このことから本研究では、後足部接地走行と前足部接地走行のどちらの接地パターンを推奨することができるか断定することはできないと考える。

本研究の被験者は男性 10 名、女性 1 名であり、被験者の人数、特に女性の被験者の人

数が少ないことから女性の傾向や男女差などについて考慮することができなかった。本研究で得られた結果や傾向について、今後被験者数を増やして統計学的に示されるか確認する必要がある。

## V. 謝辞

本研究を進めるにあたりご協力、ご指導いただきました群馬パース大学保健科学部理学療法学科の諸先生方に深くお礼申し上げます。また、本研究にご協力いただいた被験者の皆様に感謝申し上げます。

## VI. 参考文献

- 1) Peter Matthews : The International Track and Field Annual. Athletics 2012
- 2) 高嶋康司：ケニア人長距離選手のランニング動作における着地方法とパフォーマンスの関係について. 早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科 修士論文, 2012
- 3) 笹山亜紗子, 松本秀男・他：前足部および後足部接地により歩行及びランニング時の下腿障害リスクは増加するか. 臨床バイオメカニクス, 31, 469-475, 2010
- 4) Rasmus G Nielsen : Determination of normal values for navicular drop during walking: A new model correcting for foot length and gender. Journal of foot and ankle research, 12, 2, 2009
- 5) 荻原佑輔：三次元動作解析を用いた歩行速度の違いが歩行に及ぼす影響. 群馬パース大学卒業論文, 2012



## 6.座位において肩甲骨の位置が呼吸機能に与える影響について

### 座位において肩甲骨の位置が呼吸機能に与える影響について

#### Effect of respiratory function affords scapula position on sitting

120306 飯塚しのぶ,120311 内山亮平,120359 丸山駿（指導教員中徹先生）

キーワード：呼吸機能検査・胸郭拡張差・肩甲骨

要旨：【緒言】肩甲骨は胸郭運動の補助的役割がありながら、肩甲骨の位置が呼吸機能に与える影響については、具体的な検査所見がないことから測定を試みようと考え、本研究実施に至った。この研究により肩甲骨の位置が呼吸機能に与える影響を調べることを目的とした。【対象と方法】対象者は健常成人 12 名（男：女＝9:3,20～22 歳）当日激しい運動等を実施しているものは除外した。背もたれ付椅子上での脊柱が鉛直にある静的座位で肩甲骨中間位(CNT),肩甲骨屈曲位(FLX),肩甲骨伸展位(EXT),肩甲骨挙上位(ELV)それぞれの姿勢で呼吸機能を計測。測定項目は VC( $\ell$ ):肺活量,%VC(%):予測肺活量,TV( $\ell$ ):一回換気量,ERV( $\ell$ ):予備呼気量,IRV( $\ell$ ):予備吸気量,安静時胸郭拡張差(cm),努力時の胸郭拡張差(cm)とする。

統計処理として Freadman 検定と Scheffe の多重比較を用い、有意水準 5%にて検討し

た。【結果】%VC は,FLX 群より CNT 群が大きい傾向が見られた( $p=0.1$ ).VC は,FLX 群より CNT 群が大きい傾向が見られた( $p=0.076$ ).安静時の胸郭拡張差は,EXT 群より CNT 群が大きい傾向が見られた( $p=0.15$ ).努力時胸郭拡張差は,EXT 群より ELV 群が大きい傾向が見られた( $p=0.06$ ).その他の指標では差が見られなかった。【結語】肺活量が肩甲骨屈曲位で値が減少する傾向が現れたのは、吸気時の胸郭運動が影響していると考えた。通

常吸気時に胸郭の上部は上下運動によって拡張するが,今回の肩甲帯の屈曲姿勢をとることにより,鎖骨の十分な運動や胸郭の十分な拡張が得られないことが要因として挙げられた.また,肩甲骨の伸展状態では胸郭の平坦化や横隔膜の緊張が阻害因子として働いているのではないかと考えた.有意な差が現れなかったのはあくまで肩甲帯は胸郭運動に対し補助的な役割を果たしているのであり,脊柱の位置を固定していたことも大きな変化が生じない原因と考えた.

## 【緒言】

肩甲骨は胸郭運動の補助的役割があるが,肩甲骨の位置が呼吸機能に与える影響については,具体的な検査所見がないことから測定を試みようと考え,本研究実施に至った.肩甲骨の位置が呼吸機能に与える影響を調べることを目的として本研究を行った.

## 【対象と方法】

対象は学内の健常成人 12 名とした (男:女=9:3,20~22 歳).当日激しい運動等を実施しているものは除外したが,身長体重は特に規制条件を設けなかった.

方法は被験者に背もたれ付椅子上に被験者を座らせ脊柱が鉛直にある静的座位を保たせた.ついで口呼吸を行うためマウスピース装着させ,胸郭拡張差を計測するため第 10 肋骨部

分にシールを用いてマーキングした.測定時間は安静時呼吸を 30 秒間行った後に,努力呼吸

を 2 回行うもので,一人約 1 分間とした.

測定は 1 分間を 1 セットとし,以下肩甲骨の 3 つの位置を別々に設定し計測した.肩甲骨の位置は肩甲骨中間位(CNT),肩甲骨屈曲位(FLX),肩甲骨伸展位(EXT),肩甲骨挙上位(ELV)それぞれの構えで一人 4 セットの計測を行った.

測定項目として,スパイロメーター(ミナト社製 AS-303)を用いて肺活量:VC(ℓ),予測肺活量:%VC(%),一回喚気量:TV(ℓ),予備呼気量:ERV(ℓ),予備吸気量:IRV(ℓ)を測定した.また,安静時,努力時それぞれ呼吸の吸気と呼気でそれぞれの胸郭拡張差(cm)の値を被験者の後方から記録した.

#### 【データ分析方法】

統計処理はフリードマン検定と Scheffe の多重比較を用い,測定項目の測定値の中央値について,肩甲骨の位置の違いによる 4 群比較を有意水準 5%にて比較・検討した.

#### 【倫理的配慮】

被験者には,研究に際してその目的の趣旨,プライバシーの保護,参加・拒否・中止の自由,分析結果の開示などについて文章にて説明し,署名にて同意したものとみなした.

#### 【結果】

各計測項目の中央値,最小値,最大値を肩甲骨の位置ごとに表に示した(表 1).計測結果の中央値を比較したところ有意な差は得られなかったが以下の傾向がみられた.

VC は FLX 群より CNT 群が大きい傾向が見られ( $p=0.076$ )(図 1),%VC も同様に FLX 群より CNT

群が大きい傾向が見られた( $p=0.1$ )(図 2).安静時の胸郭拡張差は,EXT 群より CNT 群が大きい

い傾向が見られた( $p=0.15$ )が,努力時の胸郭拡張差は,EXT群よりELV群が大きい傾向が見

ら

れた( $p=0.06$ ).

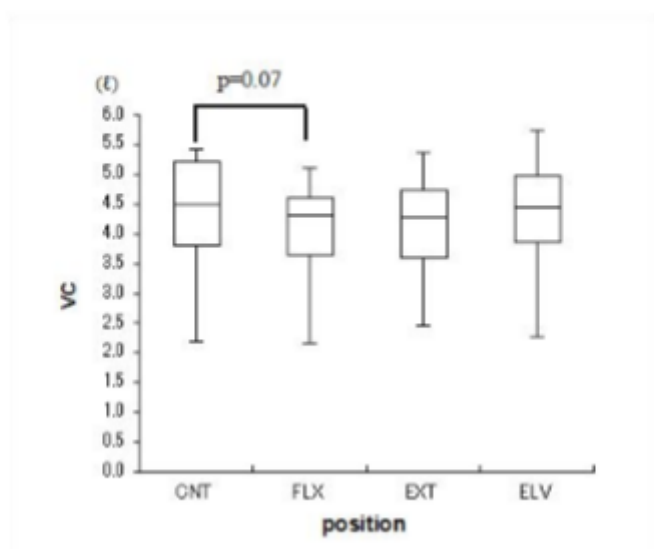
表 1)測定結果一覧

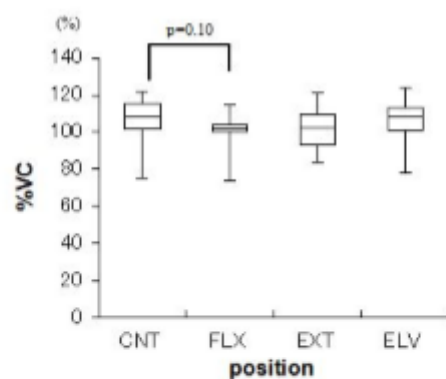
		%VC	VC	TV	ERV	IRV	安静時	努力時
CNT	中央値	108.5	4.5	0.9	2.3	2.8	0.6	5.7
	最小値	75.0	2.2	0.6	1.9	1.9,1	0.4	2.1
	最大値	122.0	5.4	0.5	1.7	.3	1.1	10.5
FLX	中央値	101.5	4.3	2.4	2.4	2.5	0.5	5.3
	最小値	74.0	2.1	0.6	2.0	1.7	0.3	0.7
	最大値	115.0	5.1	0.4	1.6	1.1	0.9	10.5
EXT	中央値	102.5	4.3	0.9	2.6	2.6	0.4	6.0
	最小値	84.0	2.4	0.5	2.0	1.8	0.2	3.5
	最大値	121.0	5.3	0.4	1.7	1.0	1.2	11.4
ELV	中央値	108.5	4.4	0.9	2.5	2.8	0.5	4.3
	最小値	78.0	2.2	0.5	1.9	2.0	0.2	2.6
	最大値	124.0	5.7	0.4	1.6	1.4	1.4	10.3

CNT : コントロール群, FLX : 肩甲骨屈曲群, EXT : 肩甲骨伸展群, ELV : 肩甲骨挙上

%VC : 予測肺活量, VC : 肺活量, TV : 1 回換気量, ERV : 予備呼気量, IRV : 予備吸気量

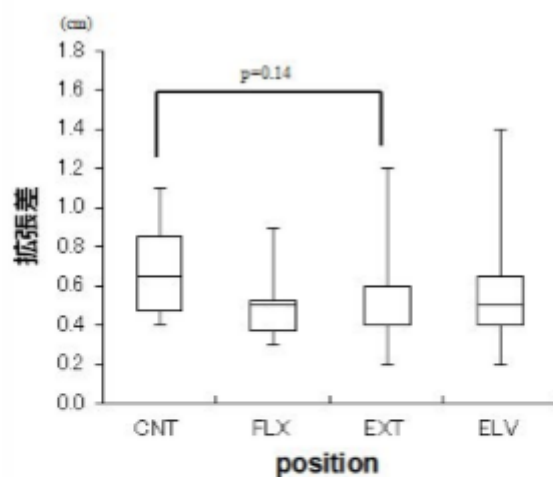
安静時 : 安静時呼吸, 努力時 : 努力時呼吸





CNT : コントロール群, FLX : 肩甲骨屈曲群,  
EXT : 肩甲骨伸展群, ELV : 肩甲骨挙上, %VC : 予測肺活量

図 2) %VC の肩甲骨の位置ごとの比較



CNT : コントロール群, FLX : 肩甲骨屈曲群, EXT : 肩甲骨伸展群,  
ELV : 肩甲骨挙上, 拡張差 : 安静時胸郭拡張差

図 3) 安静時胸郭拡張差の肩甲骨の位置ごとの比較

## 【考察】

肺活量が肩甲骨屈曲位で値が減少する傾向が現れたのは、吸気時の胸郭運動が影響しているからであると考えた。呼吸運動の吸気は通常、胸郭上部の上昇運動により胸腔内圧が上昇し、胸腔が拡張することにより大気を体内に取り入れる運動を行っている。また、筋活動は通常ではほとんど発生せず横隔膜が下制することで胸腔内を陰圧にして吸気運動を行っている。しかしながら今回の実験の肩甲骨の屈曲位の姿勢では吸気時の胸郭上部の上昇運動の際に胸鎖関節運動が不十分となった。それにより胸郭の拡張に障害が現れたことや肩甲骨の屈曲姿勢が吸気補助筋の大胸筋や胸鎖乳突筋が緊張する姿勢であるため通常の呼吸時より妨げとなっているおそれを想定した。胸郭拡張差が肩甲骨伸展位で値が小さい傾向が見られた。原因として肩甲骨が内転位で胸郭が伸張される姿勢となるので胸郭上部の上下運動や下部のキャリバス運動の妨げが発生し、胸郭の縦径が減少することで平坦化することが呼吸運動の阻害因子となり 1), 胸郭拡張差の数値の低下が見られたおそれを想定した。

また胸郭が平坦化した姿勢では肋間筋や小胸筋や腹直筋など呼吸補助筋が伸張される姿勢であるので 2), 胸腔内圧が減少したことも胸郭の拡張差が減少した阻害因子として働いているおそれを想定した。肩甲骨が屈曲した姿勢は間質性肺炎が合併症である慢性関節リウマチや、呼吸機能の低下

が発生するパーキンソン病があり、肩甲骨の伸展した姿勢は筋ジストロフィーや脳梗塞の共同運動などがあり胸郭の変形につながり呼吸機能の低下を呈する疾患である。どの疾患でも臨床の現場では体幹のストレッチや胸郭拡張運動を行って呼吸機能の維持改善を図

っている。脊柱の可動性,姿勢に注目したアプローチが多いなかで,脊柱の姿勢変化の影響を取り除いた状態での肩甲骨の位置による呼吸機能の変化の現れは運動療法だけでなく,ベッドサイドのポジショニングなどに役立つのではないかと考えた。

今後の課題として肩甲骨の運動が胸郭の運動に影響を与えるのか具体的に調べるために,今回関連しているのではないかを考えた呼吸補助筋の呼吸時の筋活動に注目することや,即時的な効果だけでなく姿勢保持を行う期間を延長した呼吸機能の経過なども注目していき,進行性の疾患の患者様のモデルにより近づけた実験を行って,変化について検討し臨床の現場で役立てていきたい。

#### 【謝辞】

今回の実験に協力していただいた学生 12 名,機器・実験室の借用をしてくださった先生方,

研究の助言をしてくださった指導教員に感謝の意を示し,謝辞とさせていただきます。

#### 【参考文献】

- 1)中村隆一・他:体幹の運動.基礎運動学,東京都,2013(12),pp284-289.
- 2)伊藤弥生・他:円背姿勢高齢者の呼吸機能及び呼吸パターンの検討.理学療法科学,2007.2,pp353-358.

7. 運動器の障害を経験している大学生においてスクワットおよび踵上げ運動時の足部位置の違いが脈波伝播速度変化に及ぼす影響

## 運動器の障害を経験している大学生においてスクワット および踵上げ運動時の足部位置の違いが 脈波伝播速度変化に及ぼす影響

120316 尾田健斗<sup>1)</sup>

(指導教員 木村朗)

1) 群馬パース大学 保健科学部 理学療法学科

要旨：【目的】スクワットおよび踵上げ運動時の足部位置の違いが脈波伝播速度変化に及ぼす影響を明らかにすること．【対象】運動器の障害を経験している男子大学生 5 名【方法】安静時 baPWV/ABI を測定し，コントロール群 (n=5)：スクワットおよび踵上げ時に足部を平行に置いた運動（平行群, P 群）と介入群 (n=5)：スクワットおよび踵上げ時に足趾を近接させ踵部を最大に離した場合（足趾近接群, C 群）の 2 種類の運動を一群クロスオーバー試験にて実施した．解析は R, RG (version2.8.1) を使用し，対応のある t 検定を用いて PWV の平均値の差を検討した．【結果】右足の PWV ベースラインの平均値は, C 群で 1065.4m/sec, P 群は 1222cm/sec を示した．左足は, C 群で 1025.3cm/sec であり, P 群では 1225.7cm/sec を示した．PWV の右足のベースラインと運動後の変化量の平均値は C 群 1122.1cm/sec であり, P 群では 1115.6cm/sec を示し, 群間差は  $P < 0.05$  にて有意であった．同左足のベースラインからの変化量の平均値は C 群 1107cm/sec であり, P 群では 1138.3cm/sec を示し群間差は  $P < 0.05$  にて有意であった．【考察】足趾近接位置におけるスクワットおよび踵上げ運動は, 中殿筋ならび内転筋が強く収縮する動作になり, 血管の伸長が生じる可能性と足部平行位での踵上げでは働かない筋群の動員が生じている可能性がある．さらに, 容量反応性を調べることで, 難易度を持った運動療法の開発につながる可能性もある．今後検討が必要である．【結論】過去に運動器の障害を経験した青年男子においてスクワットおよび踵上げ時足趾近接位の運動が PWV で示される血管の硬さの改善を示す可能性が示唆された．

Keyword：踵上げ運動 足趾近接位 脈波伝播速度



## I. はじめに

現代、学童期から青年期の間でなんらかの運動器の障害を経験している大学生は少ないと思われる。運動器の障害を経験した場合、全く障害を経験していない者向けのプログラムのままでは運動学的に有酸素運動や高強度の局所運動を行うことが難しいことがある。加えて、健康指標である血管の硬さを改善する運動について十分な情報は少ない。

血管の硬さは、動脈硬化と強く関連する。動脈硬化は動脈壁の肥厚、動脈径の拡大が生じ、動脈が伸展性を失い、末梢血管抵抗が増加した状態で脳梗塞や冠動脈疾患の原因となる。そこで、予防のため、血管内皮機能の改善には運動と客観的な動脈硬化指数を用いた介入効果の検証が重要と考えられる。血管の硬さは疾病予防や生命予後の独立した指標として注目されており動脈硬化指数を用いた効果の検証として脈波伝播速度（Pulse Wave Velocity: PWV）が血管の状態を簡易的に検査できる指標として普及している。PWV は心臓の左心室の収縮で送り出される血液による拍動が動脈を伝わり、末梢まで届く速さである。血管壁に伸展性があれば、脈波は血管壁で吸収され、速度は遅延し、PWV の値は低値を示す。血管壁に伸展性がない（動脈硬化）状態の場合、脈波は血管壁に吸収されず、速度は速くなり、PWV の値は高値を示す。現在、PWV と身体活動量の相関関係は明確になりつつあり、特に有酸素運動や高強度の局所運動負荷実施時に PWV が改善するとされる。なんらかの運動器の障害を経験している大学生における血管の硬さに変化を及ぼす運動の在り方を調べた先行研究として、市村らは低強度の運動として血管の硬さの改善には足関節底背屈運動が有効であり、なおかつ重錘負荷バンドを装着して足関節底背屈運動することでも有効であると報告している<sup>1)</sup>。私たちは、なんらかの運動器の障害を経験している大学生において実施可能で、短時間で行える運動について検討する必要があると考え、研究を実施した。本研究の目的は、運動器の障害を経験している大学生においてスクワットおよび踵上げ運動時の足部位置の違いが脈波伝播速度変化に及ぼす影響明らかにすることであった。

## II. 対象と方法

被験者は学童期から青年期の間でなんらかの運動器の障害を経験している大学生男性 5 名（コントロール群 5 名、介入群各 5 名）平均年齢  $21 \pm 0.2$  (月齢)、平均身長  $169 \pm 6.6$  (cm)、平均体重  $61 \pm 6.9$  (kg) を対象とした。被験者に書面及び口頭で研究の目的と内容を説明し、研究参加の同意を得た。

測定項目は日本コーリン社製 form PWV/ABI (図 1) を使用し, baPWV/ABI, 脈拍, 血圧を測定とした.



図 1 日本コーリン社製 form PWV/ABI

運動負荷の測定に先立ち, 安静時の PWV 等をベースライン時の値とした. 検討した運動の種別は平行群 (以下 P 群, スクワットおよび足部平行位での踵上げ運動) と介入群 (以下 C 群, スクワットおよび踵上げ時足部内転位の運動) の両群であり, P 群の施行後, Washout 期間を一週間置いて, C 群の測定を行った. 運動負荷は同一の時間帯で実施した.

PWV は非侵襲的血管の硬さ, 狭窄・閉塞の程度が測定可能する前述の機器を用いて, baPWV

を心臓から足首と心臓から上腕の距離の差をこの 2 点間に伝播する時間の差で割って算出された. ABI は足関節収縮期血圧を上腕収縮期血圧で割った値である. 研究方法は, 両上腕部, 足関節部にカフを巻き, 両手関節部に心電計を取り付け, 前胸部に心音計を置いた. 被験者は安静にし, 体動や発声を防止して頂いた. 測定機器に被験者の氏名, 生年月日, 身長, 体重を入力後, 心音図が正しく測定されているかを確認し, 測定スイッチを押し, 測定した. 測定は平均値を算出するため, 2 回行った. 測定後はカフを外し, スクワット 30 回, コントロール群では足部平行位での踵上げ運動を 2 分間, 介入群では踵上げ時足部内転位の運動を 2 分間行った. 運動後再び測定し, 実験を終了した.

データの分析は統計ソフトに R, R<sup>2</sup> を使用し, 対応のない t 検定を用いて PWV, ABI の両群間の差について比較した.

### Ⅲ. 結果

PWV の右足のベースライン時の平均値は, P 群 1065.4m/sec, C 群では 1222cm/sec を示した. 左足のベースラインの平均値は, P 群 1025.3cm/sec であり, C 群では 1225.7cm/sec を示した. 右足のベースラインからの変化量の平均値は P 群 1122.1cm/sec であり, C 群では 1115.6cm/sec を示した. 右側足部 P 群(変化量: 56.7)に対し, 右側足部内 C 群(変化量: -106.4)と  $P=0.03663$  ( $P<0.05$ ) と両群間で有意差を認めた.

左足のベースラインからの変化量の平均値は P 群 1107cm/sec であり, C 群は 1138.3cm/sec を示した. 左側足部 P 群(変化量: 81.7)に対し, 左側足部 C 群(変化量: -87.4)であり,  $P=0.03140$  ( $P<0.05$ ) と両群間で有意差を認めた.

右足,左足共にスクワットおよび踵上げ時足部足外趾近接運動 (C 群) は PWV の減少を示した。

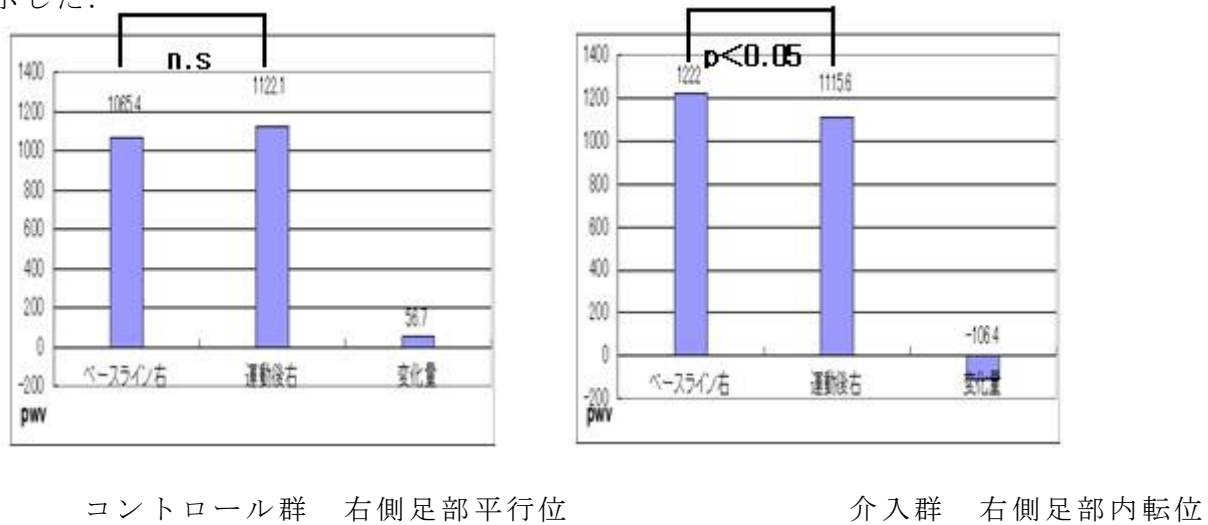


図 2 足部平行位と足部内転位での運動の結果を比較

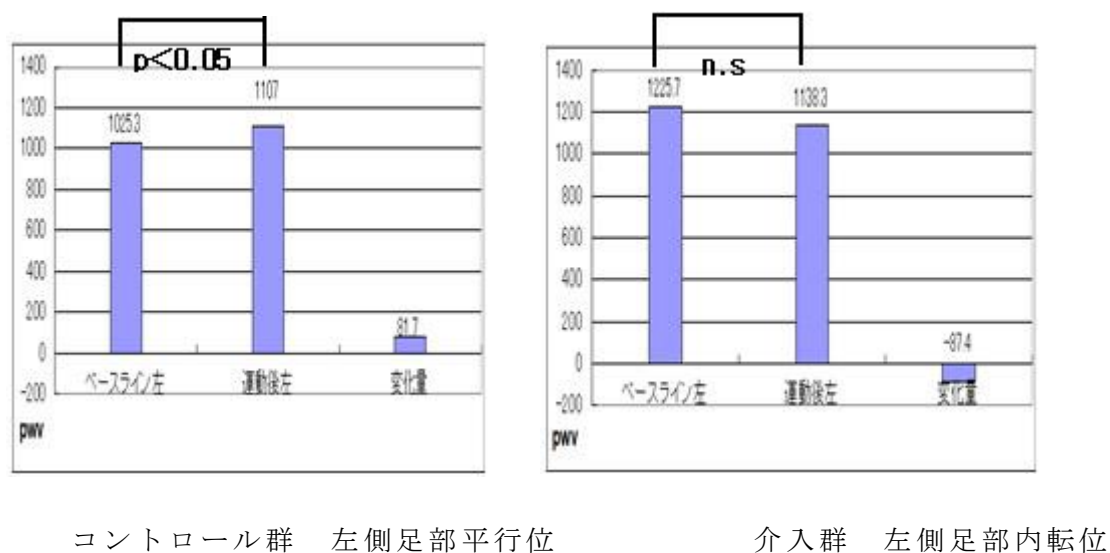


図 3 足部平行位と足部内転位での運動の結果を比較

#### IV. 考察

スクワットおよび踵上げ時足趾近接位の運動が足部平行位運動に比べて PWV の値に有意差を認めた理由として、スクワットおよび足部平行位での踵上げ運動より足趾近接位での

スクワットおよび踵上げ運動では、動作実施中に中殿筋や内転筋により高い負荷がかかり、筋活動量が増加する。それに伴ない血流が増加をする。したがって、血流の増加は血管内皮細胞から NO (血管内皮細胞由来の血流依存性血管拡張物質) の増加を導き、多くの NO が産生され血管が拡張するため、血管そのものの硬さが変化することから PWV の値が有意に減少したと推測される。以下に加え足部平行位での踵上げ運動は底背屈の運動であるが、

踵上げ時足部内転位の運動の方は底背屈＋内転、外転の運動も加わり血管の伸長が起こるものと考えられる。この点において先行研究として、市村らは低強度の運動として血管の硬さの改善には足関節底背屈運動が有効であり、なおかつ重錘負荷バンドを装着して足関節底背屈運動することも有効であると示唆された<sup>1)</sup>。

本研究の限界は、対象者を学童期から大学入学前の間に運動器の障害、ケガをしていた者に限定していることから、例えば膝の内側にストレスのかかる動作を無意識に疼痛回避行動として行っていた可能性があり、まったくケガの経験のない大学生で同様の運動負荷を行った場合には、運動の違いが、影響を示さない可能性も考えられる。この点で、さらに非運動障害経験群での実験が求められる。また、スクワットおよび踵上げ時足部内転位の運動では、中殿筋ならび内転筋が強く収縮する動作になると推測したが、実際にどのように筋群の動員が生じているか画像診断や筋電図等を用いて確認することが必要である。さらに、今後は対象数を増やすこと、足趾近接位での踵上げ時の足関節の角度及びテンポをあらかじめ設定して行っていければ、より再現性が保たれると考える。

## V. 結論

若年時に下肢に何らかのケガを経験した大学生ではスクワットおよび踵上げ時足趾近接位の運動は足部平行位での踵上げ運動より PWV の値を有意に減少、改善する可能性が示唆された。

## VII. 文献

- 1) 市村郁：寒冷負荷後の足関節底背屈運動による脈波伝播速度変化の検討. 2012 年度群馬パース大学保険科学部理学療法学科卒業研究論文集 vol. 5. 15-19. 2012
- 2) 高木大輔・他：動脈伸展性に対する簡便で効率的な運動の再考. 理学療法科学 26(2). 323-328. 2011
- 3) 糸谷圭介・他：地域在住高齢者に対する介護予防のための運動教室の効果検証. 理学療法科学 27(1). 97-100. 2012
- 4) 高取克彦・他：維持期脳卒中患者に対する運動介入および栄養指導が動脈硬化関連指数に及ぼす影響. 理学療法学 36(3). 135-139. 2009
- 5) 高取克彦：地域在住の脳卒中患者に対する運動介入および栄養指導が動脈機能に及ぼす影響. 理学療法学 24(6). 797-801. 2009

## 8. 投球障害による SSE ラインの違い

### 投球障害による SSE ラインの違い

Effects of painful shoulder on SSE line

120318 勝河勇人<sup>1)</sup>, 120307 井澤啓佑<sup>1)</sup>, 120357 松村卓弥<sup>1)</sup>

指導担当教員 黒川望<sup>1)</sup>

1) 群馬パース大学保健科学部理学療法学科

#### 【目的】

投球障害の既往がある投手 13 名(既往群)と、投球障害の既往がない投手 6 名(健常群)の 2 群間で投球動作におけるボールリリース時の SSE ラインの違いを検証した。

#### 【方法】

アンケートを取り、肩関節内転および水平内転の他動関節可動域を測定した。その後、ボールリリース時の SSE ラインの確認と肩関節水平内転および肩関節内転角度を測定した。これらの角度を 2 群間で比較した。

#### 【結果】

肩関節水平内転角度および内転角度は、2 群間で有意差は認められなかった。また、両値は両群ともに、投球動作時に望ましいとされている上腕姿勢の基準範囲から外れていた。

#### 【考察】

投球障害の既往と投球動作時の肩関節角度には関係性が認められなかった。一般的に、各位相の動作は、それ以前の位相の動作から強い影響を受けるとされている。そのため、

リリースポイント時のみではなく、以前の相での動作との関係性について着目していく必要があると考えられた。

**Keyword**：投球障害，SSE ライン，肘下がり

## I. 緒言

投球によって生じる病態を総称して投球障害とされている<sup>1)</sup>。今回は、投球動作における肘下がりについて着目した。肘下がりとは、後期コッキング期に必要である肩関節外転約 90° の運動が妨げられて起こる<sup>2) 3)</sup>。それに加え、野球における投球動作で、ボールリリース時に最も肩関節に負担の少ない姿勢は、肩関節水平内転 5.5°，肩関節内転 2.2°（それぞれ±5° を基準範囲とする）で肩-肩-肘ライン（以下，SSE ライン）が一直線の姿勢（ゼロポジションでの投球）であるとされている<sup>4)</sup>。これらのことから、投球障害を抱えた野球選手は、ボールリリース時におけるこれらの角度が基準範囲から外れているのではないかと推測した。そこで、投球障害の既往がある投手と、投球障害の既往がない投手の 2 群間で投球動作におけるボールリリース時の SSE ラインの違いを検証することを目的とした。

本研究では、肩関節内転に関しては、90° 外転位を 0° とし、90° より外転方向（B+方向）を外転位、内転方向（B-方向）を内転位とした（図 1）。また、対象者を投手経験者に限定することで、野手を対象とした先行研究との差別化を図った。

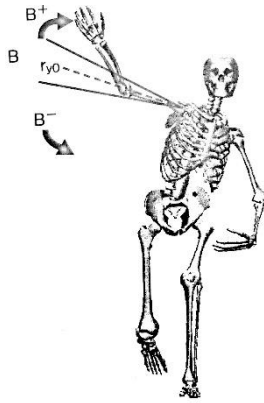


図 1：肩関節内転角度の基準範囲

## II. 方法

### 1. 被験者選定

対象者は、野球での投手経験がある成人男性 19 名(平均身長  $173 \pm 6$  cm, 平均体重  $67 \pm 9$  kg)で実施した。アンケートの結果から、肩や肘に投球障害を抱えたことのある群(以下；既往群)と投球障害を一度も抱えたことのない群(以下；健常群)の 2 群に分類した。内訳は、既往群 13 名と健常群 6 名とした。また、被験者には十分に説明を行い、同意できる者に限り、研究を実施した。

### 2. 実験手順

#### ① アンケート

まず始めに、事前に用意したアンケートの回答を得た。アンケートの項目は①野球経験について、②野球により生じた投球障害について、③投球時の痛みについて、④投球障害を抱えていた期間について、の 4 項目に分けた。回答方法は、選択肢の中から選択する方法と、問について自由に回答する方法の 2 パターンとした。

#### ② 関節可動域測定 (Range of Motion, 以下；ROM)

日本整形外科学会の方法に基づき、肩関節内転角度および水平内転角度の関節可動域を測定した。肩関節内転に関しては、より正確に測定するために別法を選択した。また、測定はゴニオメーターを用いて実施し、測定者は2名で行った。

### ③投球動作測定

動作を解析するために、マーカーを身体に35ヶ所付けた(図2)。それに加え、ボールにもマーカーをつけ、リリースポイントがわかるようにした。その後、三次元動作解析装置(VICON1.8.5)を起動し、Plug-In-Gait(Full Body)を選択した。Bodymass, Heightを聴取し、形態計測としてInter Asis Distance, Knee Width, Ankle Width, Shoulder Offset, Elbow Width, Hand Thicknessを測定した後、これらの値を入力した。入力後、床反力計の上で解剖学的立位を取ってもらい、Static Plug-in Gaitを選択し、静的立位の解析を行った。その後、マーカー35ヶ所全てのラベルを設定した。機器の設定をした後に、投球動作を実際に行ってもらった。その際、的に向かって投球を行ってもらうことで、リリースポイントにバラつきが出ないようにした。投球は10球行ってもらい、そのうち1～5球目を練習、6～10球目を測定した。

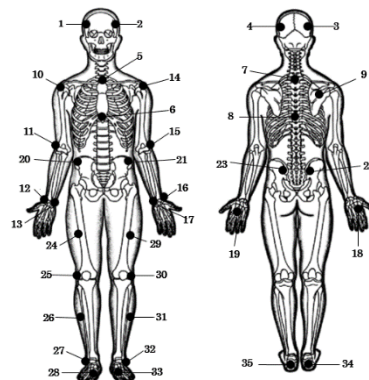


図2:マーカーポイント 6)より改変



### 3. 分析方法

測定終了後、測定されたデータから、リリースポイント時の肩関節内転角度、肩関節水平内転角度を解析した。まず、処理するデータを表示し、L ShoulderAngles、R ShoulderAngles の角度を解析した。処理したデータを Excel に数値として表示し、リリースポイント時の肩関節内転角度および水平内転角度を確認した。リリースポイントは、投球動作の解析データにて、ボールに付けたマーカーが手関節のマーカーから離れた地点とした。

統計解析については、すべてのデータに対し、等分散に関して Levene テストで分析した。リリースポイント時の肩関節内転角度および肩関節水平内転角度における投球障害の既往の有無による違いは、2 標本  $t$  検定を用いて検討した。有意水準は 5%とした。すべての統計計算は、IBM SPSS Statistics 23.0（日本 IBM, Japan）を用いて行った。またこれらの検討に加え、ボールリリース時の肩関節内転角度および肩関節水平内転角度が基準範囲に含まれているかを検討した。

### III. 結果

肩関節水平内転角度は、健常群では  $13.6 \pm 13.7^\circ$  水平内転位、既往群では  $13.8 \pm 10.6^\circ$  水平内転位であった（図 3）。これらの値の間に有意差は認められなかった。また、肩関節水平内転角度の投球動作時に望ましいとされている、上腕姿勢の基準範囲から両群ともに外れていた。

肩関節内転角度は、健常群では  $99.3 \pm 7.2^\circ$  外転位、既往群では  $100.5 \pm 6.8^\circ$

外転位であった(図 4)。今回は、前述した様に、肩関節外転  $90^{\circ}$  を  $0^{\circ}$  と設定し、 $90^{\circ}$  以上を外転位、 $90^{\circ}$  以下を内転位としている。そのため、今回の結果は、健常群が  $9.3 \pm 7.2^{\circ}$  外転位、既往群は  $10.5 \pm 6.8^{\circ}$  外転位となった。この結果から、これらの値の間に有意差は認められなかった。また、肩関節内転角度の投球動作時に望ましいとされている、上腕姿勢の基準範囲から両群ともに外れていた。

#### IV. 考察

肩関節内転角度および肩関節水平内転角度は、両群ともに望ましいとされている基準範囲から逸脱していた。そのため、必ずしも投球障害の既往の有無によって、投球動作時の肩関節角度が変化しているということには繋がらなかった。一般的に、投球動作は連続した一つの動作であり、各位相の動作は、その前の位相の動作から強い影響を受けるとされている<sup>7)</sup>。そのため、第 2 相のコッキング期において肘下がりがみられると水平外転の増大(肘の突き出し)が起こりやすいとされており、それにより第 3 相の加速期で身体の開きや腕が遅れるといった動作につながる<sup>2) 8)</sup>。上述した関係性から、リリースポイントでの肘下がりも第 3 相の動作から繋がっていると考えられる。また、投球時の内旋ストレスが内側側副靭帯損傷や投球骨折などの投球障害につながっているともされている<sup>1)</sup>。これらのことより、コッキング期やリリースポイント時の肘下がりだけでなく、それに伴う身体の開きや腕の遅れによる肘の突き出しでの投球が、投球障害につながっていると考えられる。また、上述した動作がみられると、リリースポイントで肘関節が伸展位になりきらず、肩関節内旋ストレスが強くなることも考えられる。そのため、リリースポイント時の肘下

がりのみでは、既往群と健常群の差別化を図ることはできないと考えた。

今回は、両群ともに、実験中において投球側と反対側の肩甲帯下制や体幹側屈などの運動により、SSE ラインを一直線にしていることが見受けられた。今後は、これらの代償動作や肘下がり以外の要因についても着目し、健常群と既往群との投球動作を考えていくことで、投球障害の予防について考えていきたい。

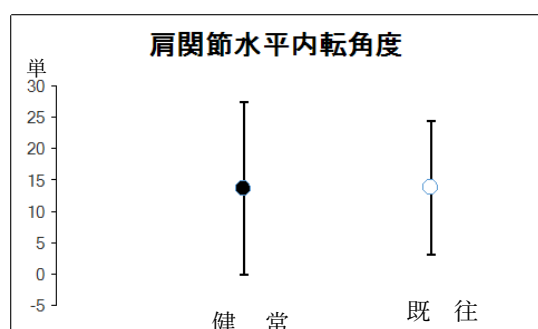


図 3：肩関節水平内転角度の結果



図 4：肩関節内転角度の結果

## V. 参考文献

- 1) 内田淳正・他：標準整形外科学 第 11 版．医学書院，東京，2012，pp417-432.
- 2) 宮下浩二：下肢・体幹機能からみた肩関節インピンジメント症候群に対する運動療法  
ーその評価と治療のコツー．臨床スポーツ医学 30；5，473-478，2013.
- 3) 武藤芳照：図解 スポーツ障害のメカニズムと予防のポイント．文光堂，1992，pp56-63.
- 4) 山口光圀(編)：投球障害のリハビリテーションとリコンディショニング  
ーリスクマネジメントに基づいたアプローチー．文光堂，東京，2012，pp128-129.
- 5) 二宮裕樹・他：投球動作ーよいフォーム、わるいフォーム．MB Orthop 20；19-27，2007.

- 6) 河田光博・他：シンプル解剖生理学．南江堂，東京，2014，pp 63.
- 7) 宮下浩二：投球障害に対する理学療法－投球動作への対応－．静岡理学療法ジャーナル 29；1-8，2014.
- 8) 勝木秀治：投球動作におけるトップポジション肢位と水平過伸展に関する考察  
－肩関節内旋位での側方挙上に着目して－．理学療法学 35；523，2009.

9. 脳卒中片麻痺患者による車椅子の移動状況と SIAS (Stroke Impairment Assessment Set=脳卒中機能障害評価法) による運動状況能力との関連について

## 脳卒中片麻痺患者による車椅子の移動状況と SIAS (Stroke Impairment Assessment Set=脳卒中機能障害評価法) による運動状況能力との関連について

condition of wheelchair Moving due to stroke hemiplegia patients and SIAS (Stroke Impairment Assessment Set=stroke dysfunction evaluation method) for the context of the lower limbs due to the athletic ability.

120319 加藤祐子 120337 高橋瞳  
(担当指導教員 鈴木学教授)  
群馬パース大学保健科学部理学療法学科

要旨：【目的】老人保健施設などの脳卒中片麻痺患者による車椅子の移動状況と運動状況との相違を明らかにし、車椅子移動能力の指標の一助とすることを目的とした。【対象及び方法】老人保健施設利用者の車椅子移動者 12 名を対象とし、SIAS による運動機能検査及び車椅子移動状況の聞き取り調査を実施した。【結果】車椅子操作状況による下肢の関節運動機能の比較では、全関節において有意差は認められなかったが、車椅子使用状況と下肢の運動機能との間には有意な正の相関が認められた。【結論】下肢の運動機能レベルが高いほど車椅子駆動能力も高く、体幹前傾の際に下肢の筋活動は体幹の固定に関与していることが考えられる。

Key word：脳卒中片麻痺患者 車椅子 SIAS

## I. はじめに

老人保健施設などの脳卒中片麻痺患者の利用者は、日常生活では転倒などのリスクを回避するために車椅子を使用している場合が多々ある。そのため、車椅子は重要な移動手段とされている。二木は、脳卒中片麻痺患者の運動機能及び歩行自立の可否を早期に予測することは、車椅子の利用状況かつリハビリテーションを効果的・効率的に行う上で重要であると考え、脳卒中リハビリテーションが発症後早期から行われるようになるにつれ、個々の患者についてできるだけ早期に最終自立度を予測することが重要になってきている<sup>1)</sup>と報告している。老人保健施設などの脳卒中片麻痺患者の利用者は、免疫力や身体機能の低下などの理由から活動性が制限されるため容易に廃用症候群を引き起こし、更なる機能低下を生じる。この傾向は、特に虚弱高齢者や障害を有する高齢者において顕著であると考えられる。そのため、車椅子を日常的に使用している脳卒中片麻痺患者では、現在の運動機能を最大限に発揮し、効率よく施設での日常生活を送ることが必要であると考えられる。

また、島田らは、維持期におけるリハビリテーションは、日常の活動を通して高齢者の心身の廃用による機能低下を予防することが重要な目標であり、長期にわたるケアが虚弱高齢者の運動機能を維持・改善させる<sup>2)</sup>と報告している。その中でも、老人保健施設などの脳卒中片麻痺患者の移動・移乗の方法は運動機能や車椅子の操作方法が重要であり、密接に関連していると考えられる。車椅子操作と運動機能に関する先行研究では、車椅子自走を可能にする要因として立位バランスと腹筋群の筋力が関与している<sup>2)</sup>、と報告されているが、下肢の各関節の運動機能と車椅子の使用状況との関連についての報告は少ない。

本研究では、脳卒中片麻痺患者における車椅子による移動状況と SIAS による運動状況の相違について明らかにし、脳卒中片麻痺患者の車椅子操作能力の指標の一助とすることを目的とした。

## II. 対象と方法

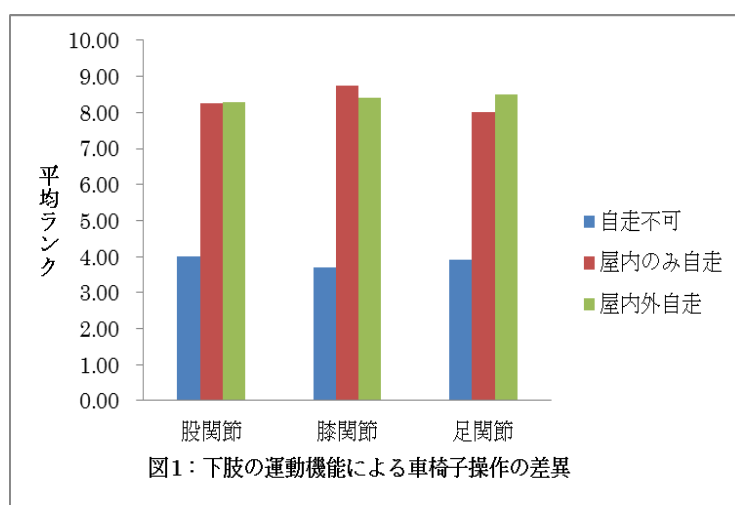
対象は A 県内の介護老人保健施設の利用者及び検査に対する指示が理解可能な 14 名

(男性 8 名, 女性 6 名) とした。方法は、下肢運動機能検査及び面接方式による車椅子使用状況の聞き取り調査を実施した。運動機能検査は Stroke Impairment Assessment Set (以下, SIAS) の基準を採用し、6 段階評価 (5=正常, 4=可能だが動かしづらい, 3=かろうじて可能, 2=わずかに可能, 1=筋収縮のみ, 0=完全麻痺) とした。聞き取り調査では、日常の車椅子操作状況を 3 段階評価 (2=屋内外自走, 1=屋内のみ自走, 0=自走不可) し、それぞれの結果を得点化した。統計処理はクラスカル・ウォリス検定による車椅子操作状況による下肢関節運動機能の比較およびスピアマンの順位相関分析による車椅子使用状況と下肢運動機能との関係について検討した。統計ソフトは SPSSstatistics20 を使用し、有意率は 5%未満とした。

尚、アンケートの協力者には、研究に際してその目的の趣旨、プライバシーの保護、参加・拒否・中止の自由、分析結果の開示などについて文書により説明しアンケートの回答をもって研究に同意したものとみなした。

#### IV. 結果

脳卒中片麻痺患者の利用者及び日常車椅子で移動している対象者は 14 名中 12 名（男性 6 名, 女性 6 名）であり, 年齢  $78.8 \pm 7.9$  歳であった. 麻痺側は右麻痺 5 名, 左麻痺 7 名であり, 車椅子操作レベルは屋内外自走 5 名, 屋内のみ自走 2 名, 自走不可 5 名であった. SIAS の得点の最頻値は股関節, 膝関節, 足関節共に 0 点であった. 車椅子自走可能者では股関節  $3.1 \pm 1.9$  点, 膝関節  $3.0 \pm 1.7$  点, 足関節  $2.9 \pm 1.7$  点であり, 一部可能者は股関節  $3.0 \pm 1.4$  点, 膝関節  $3.0 \pm 1.4$  点, 足関節  $2.5 \pm 0.7$  点であり, 完全介助者では股関節  $0.8 \pm 0.8$  点, 膝関節  $0.4 \pm 0.5$  点, 足関節  $0.6 \pm 0.9$  点であった. また, 車椅子操作 3 群の比較では股関節, 膝関節, 足関節の全てにおいて有意差は認められなかった (図 1).



車椅子操作レベルと各関節機能との関係では, 股関節 ( $\rho = 0.580$ ) (図 2), 膝関節 ( $\rho = 0.640$ ) (図 3), 足関節 ( $\rho = 0.625$ ) (図 4) には有意な正の相関が認められた ( $p < 0.05$ ).

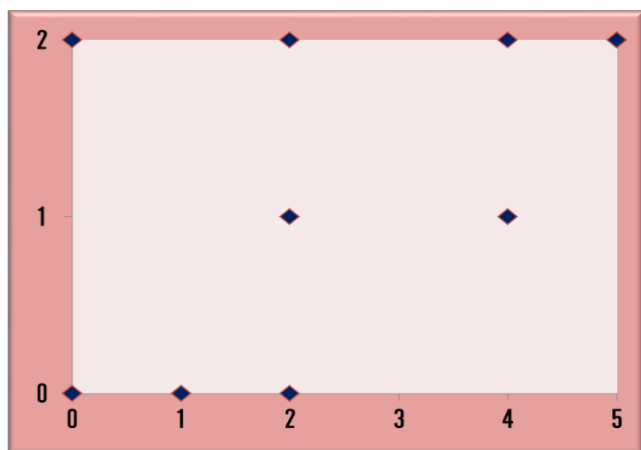


図 2 : 股関節の運動機能と車椅子駆動能力の関係

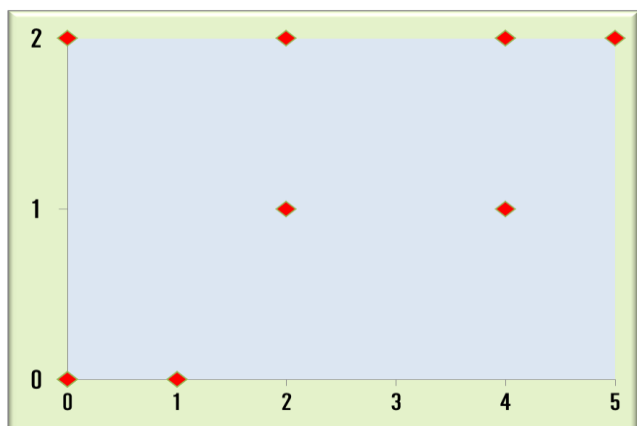


図 3：膝関節の運動機能と車椅子駆動能力の関係

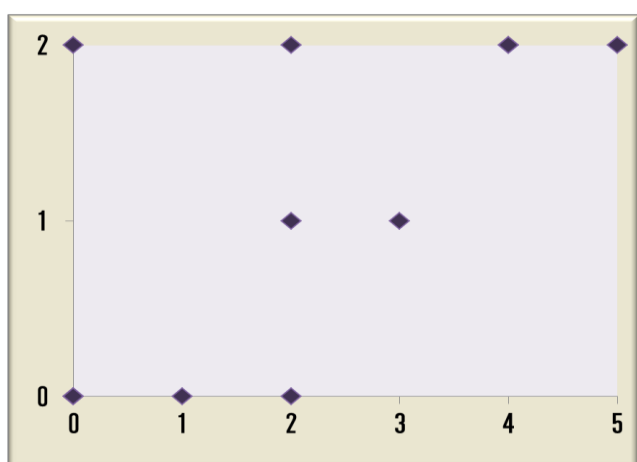


図 4：足関節の運動機能と車椅子駆動能力の関係

## V. 考察

車椅子操作 3 群の比較では、下肢の各関節間において SIAS による運動機能では大きな差はみられなかったが、運動機能と車椅子駆動能力の間では相互に正の影響がみられることが示唆された。先行研究によると、高齢者の車椅子駆動は体幹前傾の動きが少なく体幹の安定に関係する下肢筋の活動少ないと報告されており、本研究においても差異はみられなかった。だが、下肢の運動機能レベルと車椅子駆動能力とは相互に影響していることが示唆され、体幹前傾の際に下肢の筋活動は少しではあるが、体幹固定に関与する量が増加していることが考えられた。

老人保健施設などでの脳卒中片麻痺患者の利用者は、活動性の低下による心身の廃用は生活機能障害を招くため、機能低下に対する予防が重要だと考えられる。特に、車椅子の使用頻度が多い脳卒中片麻痺患者や虚弱高齢者においても日々の生活の中で現在の運動機能を最大限に発揮し、効率よく施設での日常生活を送ることが移動能力や機能維持に繋がると考える。

## 参考文献



- 6) 二木 立：脳卒中リハビリテーション患者の早期自立度予測．リハビリテーション医学．1982；19：201-223．
- 2) 島田裕之，内山靖，加倉井周一：高齢者の日常生活内容と身体機能に関する研究．日老医誌．2002；39：197-203．

## 運動前後の手指静脈血管幅と静脈還流回復時間の関連性について

120322 鯨井拓真(指導教員 木村 朗教授)

キーワード：手指静脈血管幅(VVW), 静脈還流回復時間(VRT), 運動

【背景】近年、地震や豪雨などによる天災が多発しており、避難所での生活となる災害難民が増加している。災害難民は活動の狭小化やトイレ回数減少を目的に飲水を控え脱水状態となることでエコノミークラス症候群を発症している。エコノミークラス症候群とは飛行機搭乗時にエコノミークラスにて旅行した際、長時間の同一姿勢が強制され下肢の静脈血流の悪化により静脈血栓が生じてしまうもので、この血栓が歩行などをきっかけとして静脈内で移動し、肺などの閉塞を引き起こすもの。静脈血流の程度は、現在フォトプレチィスモグラフィによって静脈還流回復時間(VRT: venous refilling time)を計測することで可能となりエコノミークラス症候群の可能性の有無の検査を簡易的に行うことが可能となっている。また近年では ASTRIUM(静脈酸素化指標測定装置)が普及し始めた。これは、手指静脈血管幅(VVW: vuns vain width)を計測することが可能であるため、足部の自動運動を行うことなくエコノミー症候群の有無の可能性を確認できると考え、VRTとVVWの関連性を明らかにすることを目指した。

【目的】運動(スクワット)前後でのVRTとVVWの相関関係を比較し、これらの関連性を明らかにすることとした。

【対象と方法】対象は健常な高校生16名、大学生5名、合計21名。安静時でのVRTとVVWを測定し、ベースラインの値とした。また検査前の運動、食事、入浴を行わず安静時とした。安静時の検査終了後、運動(スクワット)を2分間行わせた。運動後に再度、VRTとVVWを計測した。安静時でのVRTとVVWの相関関係、運動後でのVRTとVVWのオッズ比と回帰曲線を用いて関性を検討した。

【結果】運動前のVVWとVRTのオッズ比は0.25で運動後は3.0となった。VVWが正常時にVRTが異常を示す割合が高値を示したが、運動を行うことでこの値が現象した。また、運動後でVRTが異常時にVVWは正常、異常が同じ値を示した。よってVRTが異常時にVVWが同様に異常が高値を示さなかったため関係性が低いことが考えられる。回帰曲線では、運動前と運動後を比較した結果、曲線の形が大きく変化したことから関連がないことが考えられる。

【結論】オッズ比で、同様の値が示されなかったため関係性が低いことが考えられた。またVVWが正常より低い値となったのは、運動により血管収縮が生じるが運動強度が強くなり血管が細くなったためであると考えられる。また正常値の範囲の設定が運動時を考慮したものではないため、低い値となったと考えられる。よってVRTの結果により静脈血流の悪化が示されたとしても、VVWが悪化を示す確率が低値であるため関係性が低く、エコノミークラス症候群の可能性の有無の確認は不可能であることが認められた。

## 1. はじめに

近年、地震や豪雨などによる天災が多発しており、避難所での生活となる災害難民が増加している。災害難民は活動の狭小化により長時間の同一姿勢をとり続けることで血流が低下し、血栓ができやすくなってしまうことやトイレ回数減少を目的に飲水を控えることで脱水状態となり血液の粘度が上昇し血栓ができやすくなってしまうなどによってエコノミー症候群を発症している。エコノミークラス症候群とは飛行機搭乗時にエコノミークラスにて旅行した際、長時間の同一姿勢が強制され下肢の静脈血流の悪化により静脈血栓が生じてしまうもので、この血栓が歩行などをきっかけとして静脈内で移動し、肺などの閉塞を引き起こすもの。現在、フォトプレチィスモグラフィによって静脈還流回復時間(VRT: venous refilling time)を計測することでエコノミー症候群の可能性の有無の検査を簡易的に行うことができる。また正確な診断には胸部 X 線や動脈血の酸素など様々な検査を行う必要がある。また近年では ASTRIUM(動脈酸素化指標測定装置)が普及し始めた。これは、手指静脈血管幅(VVW: vuns vain width)を計測することが可能である。ASTRIUM は現在持久力を必要とするスポーツの分野や血管幅から血流を推測できるため、薬品などの研究施設で使用されている。そこで本研究の目的は、ASTRIUMを使用することにより静脈血管の状態を把握することができ、足部の運動を行うことなくエコノミークラス症候群の有無の可能性を確認できると考え、大学生と高校生の VRT と VVW の関連性を明らかにすることを目指した。

## 2. 対象及び方法

対象は健常なサッカーを行っている高校生 16 名、一部サッカーを行っている 2 名を含む大学生 5 名、合計 21 名であった。

安静時での VRT と VVW を測定し、ベースラインの値とした。VRT の測定方法として、下腿後面の伏在静脈にプローブを装着し、椅子座位にて 5 回の足関節底背屈運動を行った。VVW の測定方法としては、機器本体で性別を入力し、左中指を MP 関節程度まで機器に置きスタートボタンを押し検査を行った。また検査前での運動、食事、入浴を行わず安静時とした。安静時の検査終了後、運動(スクワット)を 2 分間行わせた。スクワットでは両下肢を適度に外転させ重心を下げる際に、膝が足尖より前方に突出しすぎないように、体幹が前傾しすぎないように指示を行った。運動後に再度、VRT と VVW を計測した。安静時での VRT と VVW の相関関係、運動後での VRT と VVW の相関関係 EXCEL 用いてオッズ比、回帰曲線を求めた。

### 3. 結果

運動前の VVW と VRT のオッズ比は 0.25 で運動後は 3.0 となった。VVW が正常時に VRT が異常を示す割合が高値を示したが、運動を行うことでこの値が現象した。また、運動後で VRT が異常時に VVW は正常、異常が同じ値を示した。よって VRT が異常時に VVW が同様に異常が高値を示さなかったため関係性が低いことが考えられる。回帰曲線では、運動前と運動後を比較した結果、曲線の形が大きく変化したことから関連がないことが考えられる。また大学生と高校生では日常での運動量や筋肉量に差が生じることを考慮して高校生の数値を抜粋し、回帰曲線を施行したところ、全データ時の回帰曲線より運動前の回帰曲線に近づき数値のばらつきが現象がみられた。

表 1 左：運動前の VVW、VRT 右：運動後の VVW、VRT

オッズ 比：0.25	VVW			オッズ 比：3	VVW		
		正常	異常			正常	異常
VRT	正常	14.29%	14.29%	VRT	正常	5.00%	15.00%
	異常	57.14%	14.29%		異常	40.00%	40.00%

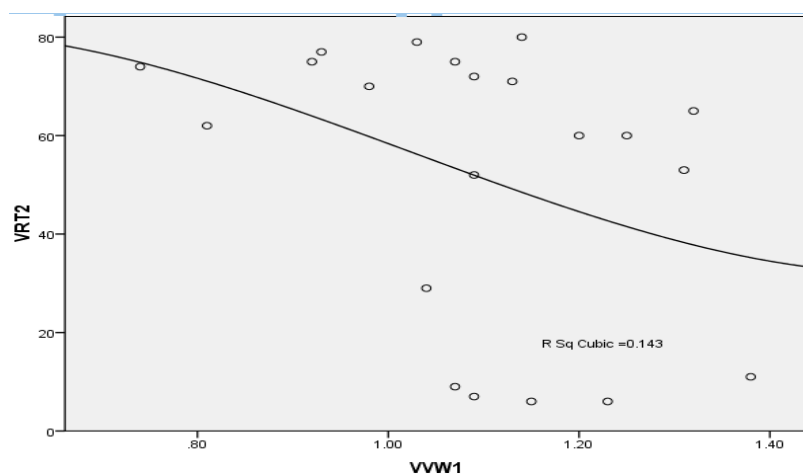


図 1 運動前の VVW・VRT の回帰曲線

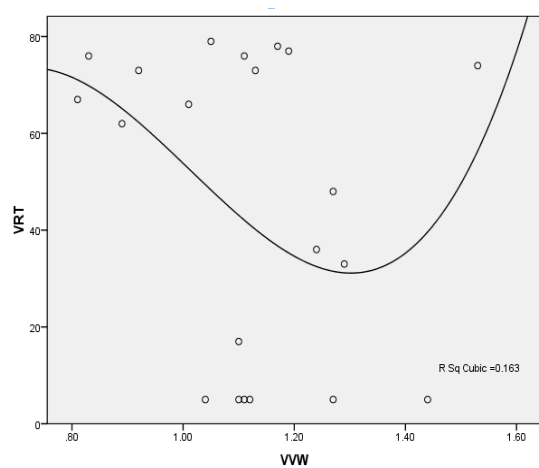


図 2 運動後の VVW・VRT の回帰曲線

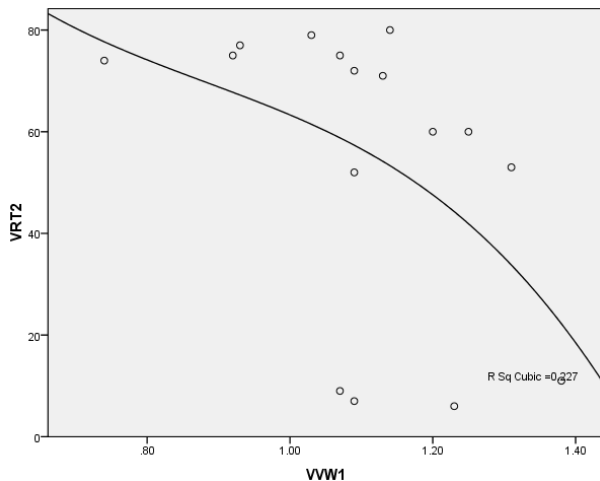


図3 運動後の VVW・VRT の回帰曲線(高校生)

#### 4. 結論

運動後の結果より、VRT が異常を示したときに VVW が正常・異常ともに同程度の数値が認められ、どちらも起こる可能性がある結果となった。また回帰曲線からばらつきの多さや関連性が全体のデータより作成した時では見られなかった。そのため、エコノミークラス症候群の可能性の有無は ASTRIUM を使用することで確認することは本研究結果によると不可能であることが認められた。しかし、高校生のデータを抜粋して回帰曲線を行ったところ、ばらつきの現象と運動前後での曲線の類似性がみられたことから同一の運動量を日常的に行っている者同士であれば VVW の数値のばらつきが減少することが考えられる。

#### 5. 考察

運動による血管収縮の影響で VVW は正常範囲より低い値となり、異常範囲となったと考えられるため、運動強度の設定による VVW の値の変化を知ることが必要であ

ると考えられる。

また VRT も運動により正常範囲から異常範囲に高い値が見られたため、運動により下肢ポンプ作用に影響を与える下腿筋が筋疲労を起こしたためなどが考えられ、VRT の値は下腿の筋肉量の影響を受けることが考えられる。

本研究では普段の運動量や筋肉量などを考慮した群分けを行わなかったため、今後より関連性について考慮するにあたって、対象群を考慮した上で比較を行い検査を進めていく必要があると考えられる。

## 6. 謝辞

本研究に関して、貴重なご助言ならびに熱心なご指導を賜りました群馬パース大学理学療法学科の木村朗先生に深くお礼を申し上げます。また、本研究の被験者として、研究にご協力をいただいた皆様に心から感謝を申し上げます。

## 7. 参考文献

- 1) 森明子・他:足関節底背屈運動が腓腹筋の血行動態に及ぼす影響について,川崎医療福祉学会誌.2008,pp163-167
- 2) 榛沢和彦・他:深部静脈エコー診療結果,新潟医学会雑誌. 120(1) . 2006.pp14-20
- 3) Lacut・他.急性脳出血患者における静脈血栓の予防.Neurology. 65(6). 2005.pp865-873

## 記憶誘導型眼球運動課題遂行における標的候補位置呈示の効果

120323 久保奈津美（指導担当教員 洞口貴弘）

要旨：【目的】本研究では，記憶誘導型眼球運動(MGS)課題におけるランドマーク(LM)の有無と反応時間の関係を明らかにすることを目的とした．【対象と方法】健常成人 13 名を対象に用いた．各被験者の眼電図を記録し，MGS 課題，視覚誘導型眼球運動(VGS)課題(コントロール)の各課題において，LM の有無での反応時間を計測した．【結果】3 要因分散分析の結果，VGS 課題と比べ MGS 課題の方が反応時間は有意に長くなった．また，LM を点けた場合には消した場合と比べ，MGS 課題で反応時間は短くなったが VGS 課題では長くなった．【考察】視覚的な標的位置への視線移動と比べ，記憶された標的位置への視線移動を実現するためには，より多くの脳部位が関わりその経路も複雑となるため，MGS 課題の反応時間の方が長くなったと考えられる．また LM 点灯時，MGS 課題ではある程度注意を向けるべき対象が決定されていたため反応時間が短くなったが，VGS 課題では注意を向けていなければならない対象(LM)が多く呈示されていたことから，情報処理が遅くなり反応時間が長くなったと考えられる．

キーワード：ワーキングメモリ，記憶誘導型眼球運動課題，眼電図



## I. はじめに

ワーキングメモリとは、通常 20～30 秒以内の記憶保持能力とされる短期記憶を核として、記憶情報に対する心的操作や遂行機能を含む処理過程を包括したものである<sup>1)</sup>。記憶誘導型眼球運動(以下 MGS)課題は、注視点周辺のいずれかの位置に予め呈示された標的の記憶に基づいて視線移動させる課題で、空間的なワーキングメモリを検討できるものである。空間上の座標には、判断の主体(自分自身)を原点とする「自己中心座標」と、対象である客体(他者・物)を原点とする「他者中心座標」がある<sup>2)</sup>。MGS 課題では、標的位置の候補となるランドマーク(以下 LM)が使用されたりされなかったりすることで、それぞれ、標的位置が他者中心座標上、または、自己中心座標上に記憶される可能性があり、LM の有無で標的位置の記憶方略が異なると脳内の情報の流れに変化が起き、反応時間などの眼球運動パラメータに違いが生じる可能性があると考えられる。そこで本研究では、MGS 課題における LM の有無と反応時間の関係について検証した。

## II. 対象と方法

### 1. 対象

被験者は健常成人男女 13 名(男 10 名、女 3 名、平均年齢  $21.2 \pm 0.7$  歳)とした。被験者に本研究の趣旨と内容、得られたデータは本研究の目的以外には使用しないこと、および個人情報の漏洩に注意することについて説明し、理解を得たうえで協力を求めた。

### 2. 方法

実験前に利き目判定テストを行い、被験者の利き目を判定した。

## 1) 刺激

被験者から 50cm 離れたところのパソコンモニター上に、視覚刺激として赤丸(直径：視角  $0.5^{\circ}$ )を中央注視点(fixation point：以下 FP)としてパソコンモニターの中央に呈示した(図 1 上段左)。LM は FP と同様の大きさの灰色の丸とし、FP から視角  $10^{\circ}$  の位置に上下左右斜めの計 8 ヶ所に呈示した。また FP と同様の赤丸を、手がかりまたは標的として FP から視角  $10^{\circ}$  の位置にあるいずれかの LM 上に呈示した。

## 2) 課題

MGS 課題、視覚誘導型眼球運動(以下 VGS)課題の 2 種類をそれぞれ LM あり・なしの条件で、計 4 種類行った。課題は E-prime2.0(Psychology Software Tools)、パソコン(OPTIPLEX 755, DELL)を使用して作成した。眼球運動は Lab Chart Japanese7(AD Instruments)、Power Lab(AD Instruments)、EOG Pod(AD Instruments)、パソコン(ThinkPad E540, lenovo)を用い、電極を配置して記録した。電極はペーストを塗り、酒精綿で脱脂した被験者の両目の目尻(右：+電極、左：-電極)、利き目の上下(上：+電極、下：-電極)、額(アース 2 つ)の計 6 ヶ所に配置してサージカルテープで固定した。デジタルフィルターは低域通過とし、カットオフ周波数は 50Hz に設定した。

被験者には水平周波数 144Hz のパソコンモニター(Brilliance, PHILIPS)の前に座っ

てもらい、顔が動かないよう固定台とソックスバンド(asics)を使用して、額と顎を固定した状態で各課題を行った。被験者とパソコンモニターの距離は 50cm になるよう設定した。課題遂行中は、周囲の雑音によって影響が生じることを考慮して、ノイズキャンセリングヘッドフォン(Quiet Comfort 15, BOSE)と iPod mini(Apple)をつなぎ、録音したホワイトノイズを聞いてもらうことで、被験者間および各課題間の環境を一定にした。

#### a. 記憶誘導型眼球運動(MGS)課題

被験者正面のパソコンモニター上に FP を呈示させることで課題の開始とし、被験者には FP が呈示されている間それを見続けてもらった(図 1 上段)。FP 点灯から 3 秒後に、FP の周囲 8 ヶ所の LM の位置のうち 1 ヶ所を手がかりとして赤丸を 100 ミリ秒点灯させた。このとき、被験者には手がかりの位置を視線移動の標的位置として記憶してもらいながら、FP を見続けてもらった。手がかり消灯後の 2, 4 または 6 秒のシュードランダムな遅延の後に FP を消灯させ、それと同時に被験者にはなるべく早く記憶に基づいて標的位置へ視線を移動してもらった。1 秒後、先ほど点滅した手がかりの位置に赤丸を標的として再度点灯させ、被験者にはそれを注視してもらった。被験者が記憶に基づいて視線を移動させた位置と標的位置が異なっていた場合は、この時点で標的位置に視線を移動し直してもらった。さらに 1 秒後、赤丸を 3 秒消灯させ、その間被験者にリラックスしてもらった。FP 点灯から標的の赤丸消灯までを 1 試行とし、その間被験者には瞬きをしないよう予め注意しておいた。8 方向×3 種類の遅延時間×3 試行、計 72 施行を 1 セッションとし、LM を表示した状態(LM あり)、LM を表示しない状態(LM なし)で 2 セッション

行なった。

#### b. 視覚誘導型眼球運動(VGS)課題

MGS 課題との違いは、手がかりを点滅させない点と、FP 消灯後に直ちに標的位置に赤丸が標的として点灯する点である。課題は被験者正面のパソコンモニター上に FP を呈示させることで課題の開始とし、被験者には FP が呈示されている間はそれを見続けてもらった(図 2 下段)。FP 点灯の 5, 7 または 9 秒後に FP を消灯させ、それと同時に FP の周囲 8 ヶ所の LM の位置うち 1 ヶ所に赤丸を標的として点灯させた。被験者にはなるべく早く標的に視線を移動し、見続けてもらった。2 秒後、赤丸を消灯させ、被験者にリラックスしてもらった。ここまでの流れを 1 試行とし、その間被験者には瞬きをしないよう予め注意しておいた。8 方向×3 種類の遅延時間×3 試行、計 72 施行を 1 セッションとし、LM を表示した状態(LM あり)、LM を表示しない状態(LM なし)で 2 セッション行なった。

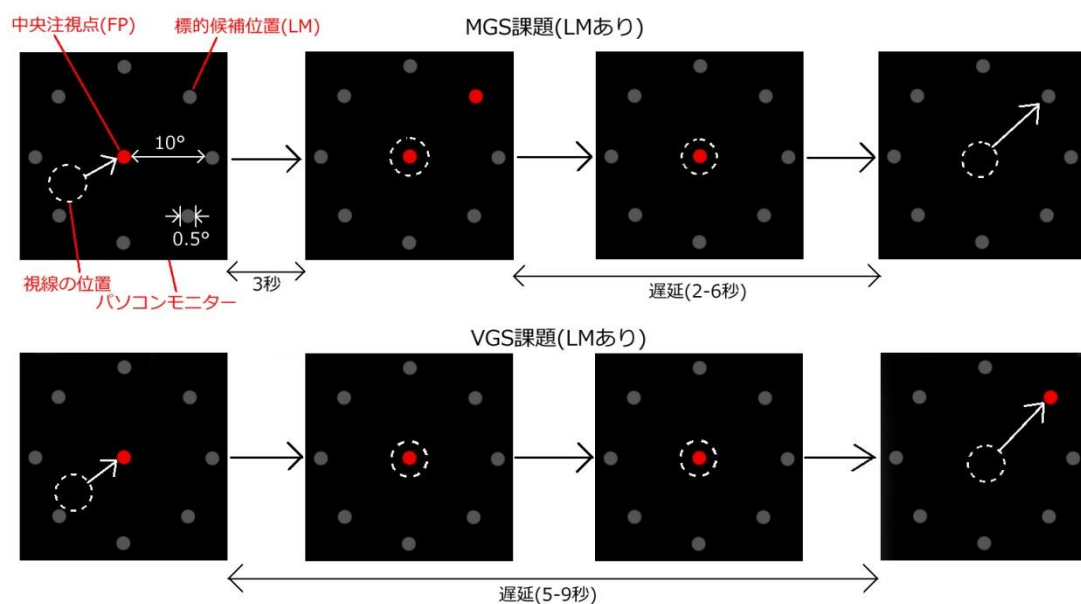


図 1 眼球運動課題の流れ

### c. 解析方法

シュートランダムな順序で各課題を LM あり，LM なしの条件で実施し，FP の消灯から眼球運動の開始までの時間を反応時間とした．眼球運動後の視線位置が，標的から視角で  $5^{\circ}$  以内かつ FP と標的を結んだ角度を  $0^{\circ}$  としたとき， $\pm 11.25^{\circ}$  の範囲に留まった場合，「正解」と判断し(全体平均  $18.5 \pm 9.7\%$ )，正解時の反応時間について 3 要因分散分析を行なった．各要因と水準は以下の通りである：「LM(LM 有，LM 無；2 水準)」，「課題の種類(MGS 課題，VGS 課題；2 水準)」，「正解位置(上，右上，右，右下，下，左下，左，左上；8 水準)」．

## III. 結果

### 1. 反応時間

要因「課題の種類」で主効果があり，MGS 課題の時に反応時間は有意に長くなった ( $p < 0.05$ ，図 2A)．また，要因「課題の種類」と「LM」間で相互作用があり，LM を点けた場合には MGS 課題では反応時間は短くなったが，VGS 課題では長くなった ( $p < 0.05$ ，図 2B)．

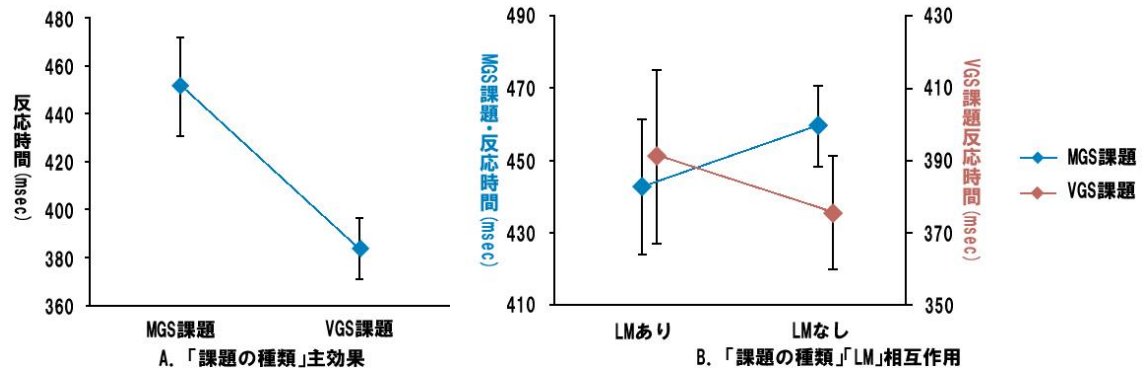


図 2 反応時間

#### IV. 考察

本研究では、MGS 課題における LM の有無と反応時間の関係について検証した。

課題の種類で反応時間を比較すると、LM の有無に関係なく MGS 課題の方が長かった。視覚は最も多くの情報を入力する感覚で、我々は眼球もしくは顔面を向けることでその中から最も有益な情報に注意を向けることができるとされており、一般的に、視覚で与えられた空間座標系の情報が脳皮質連合野から運動野に至る間に運動座標系に変換され、運動が起こることが知られている<sup>3)4)</sup>。VGS は、視覚情報は視覚野、頭頂連合野(他者中心的・自己中心的な空間マップを司る)を経て上丘に到達することで生じるが、MGS は、視覚情報が頭頂連合野から、空間的なワーキングメモリを司る領域が存在する前頭前野に伝わって脳基底核に入力され、通常様々な運動を抑制している脳基底核の抑制をなくすことで生じると考えられている<sup>4)</sup>。以上のことから、視覚的な標的位置への視線移動と比べ、記憶された標的位置への視線移動を実現するためには、より多くの脳部位が関わりその経路も複雑となるため、MGS 課題の反応時間の方が長くなったと考えられる。

また、LM を点けた場合には MGS 課題では反応時間が短かったが、VGS 課題では長

かった。注意が向けられた対象についての情報処理は速く行われ、注意が向けられていない対象についての情報処理は遅くなる<sup>5)</sup>。MGS 課題では一度呈示された標的の位置を他者中心座標系上(LM 上)に記憶し、ある程度注意を向けるべき対象が決定されていたため、反応時間が短くなったと考えられる。一方 VGS 課題では、予め注意を向けていなければならぬ対象(LM)が多く呈示されていたことから、情報処理が遅くなり反応時間が長くなったと考えられる。

## V. 参考文献

- 1)加藤元一郎：記憶とその病態，高次脳機能研究，2008，第 28 巻，第 2 号，pp78-85.
- 2)空間認知の発達研究会(編)：空間に生きる，(株)北大路書院，京都，1998，pp74-100.
- 3)彦坂興秀・他：彦坂興秀の課外授業 眼と精神<神経心理学コレクション>，株式会社医学書院，東京，2003，pp118-121.
- 4)後藤裕介・他：注意欠陥/多動性障害児における衝動性眼球運動に関する検討，脳と発達，2005，第 37 巻，第 1 号，pp10-14.
- 5)彦坂興秀：注意の神経機構，Equilibrium Res, 1998, Vol.57(6), pp543-549.

## 12. 初産における疼痛と妊娠時期との関係について

### 初産における疼痛と妊娠時期との関係について

群馬パース大学 理学療法学科 剣持由佳 田村萌衣

担当教員 鈴木学教授

【要旨】本研究は、初産における腰痛発生及び妊娠時期との関係を明らかにすることで、腰痛予防の一助とすることを目的とした。

【対象と方法】妊娠経験者に対してアンケートを実施した。結果は得点化し、統計処理は Friedman 検定による妊娠時期での腰痛の程度の比較し、Scheffe の検定を実施した。さらに妊娠時期と腰痛との関係を Spearman の順位相関分析にて検討した。

【結果】妊娠時期での痛みの程度の比較では 3 群間に有意な差異がみられた。 $(p < 0.01)$ しかし、妊娠時期と痛みの程度の関係に有意差はみられなかった。 $(p = 0.19)$

【結論】3 群の比較で妊娠後期に優位に痛みが強いが、有意な相関がみられなかった要因として、妊娠後期は急激な胎児の成長により痛みが突出したことが関係しているものと考えられた。

キーワード：妊婦、妊娠時期、腰痛



### 1)はじめに

妊婦は腰痛を発症する人が多いと言われている。妊婦の腰痛の発生率について高木らは、妊娠中における腰痛は妊娠中期には約 30～50%に達する<sup>1)</sup>、と報告している。その原因として妊婦は腹部が突出するため、重心の平衡を維持しようと肩を後方に引くことで、胸椎の生理的後彎の増強、腰椎の生理的前彎の増強が起こる<sup>1,2)</sup>と言われている。これは一般的な妊婦の姿勢変化であり、このように正常姿勢と比べてアライメントの異常が起こることによって腰痛の発症率が高くなり、日常動作に支障をきたすことになる。このように妊婦の姿勢に関する先行研究はされているが、腰痛発症時期と妊娠経過の時期との関係について報告されたものは少ない。本研究は、初産における腰痛発生及び妊娠時期との関係を明らかにすることで、腰痛予防の一助とすることを目的とした。

### 2)対象と方法

対象者は過去に妊娠を経験した10代～30代の女性55名とした。調査方法はアンケートを配布し、初産における妊娠時の年齢やそのときの腰痛の有無および程度を調査した。妊娠初期は0～4ヶ月、妊娠中期は5～7ヶ月、妊娠後期は8～10ヶ月と設定した。アンケート内容は妊娠時の年齢、妊娠以前の腰痛の有無、妊娠中の腰痛の有無、腰痛を発症した時期、腰痛発症時及びその後の痛みの程度とした。回答方法はプリコード回答法の順位回答法を採用した。痛みはVASを使用し、5段階評価(0=痛みなし、1=痛みは軽い、2=痛みはかなりある、3=痛みは強い、4=痛みは耐えられない)で得点化した。統計処理はFriedman検定による妊娠時期での腰痛の程度を比較し、さらにScheffeの検定を実施した。また妊娠時期と腰痛との関係をSpearmanの順位相関分析にて検討した。統計ソフトはSPSS statictis20を使用し、有意確率は5%未満とした。

### 3)結果

妊娠前に腰痛を経験したことがある者は55名のうち13名(23.6%)で腰痛の経験なしと回答した者は42名(76.4%)であった。また、妊娠中に腰痛の経験ありと回答した者は55

名のうち 32 名(58.2%)で腰痛の経験なしと回答した者は 23 名(41.8%)であった。腰痛の経験がある者の初産年齢は平均  $24.5 \pm 4.6$  歳であった。

妊娠中に腰痛の発症した群のうち、妊娠初期 3 名、妊娠中期 12 名、妊娠後期 17 名であった。妊娠中の痛みの程度は妊娠初期  $0.13 \pm 0.42$ 、妊娠中期は  $0.72 \pm 0.89$ 、妊娠後期は  $1.66 \pm 0.75$  であった。

妊娠時期での痛みの程度の比較では 3 群間に有意な差異がみられた。(  $p < 0.01$  )(図 1) しかし、妊娠時期と痛みの程度の関係に有意差はみられなかった。(  $\rho = 0.19$  )(図 2)

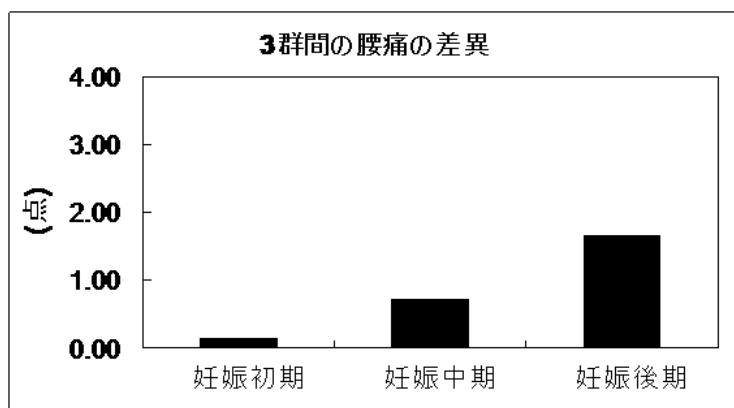


図 1 3 群間の腰痛の差異 Scheffe 検定(  $p < 0.01$  )

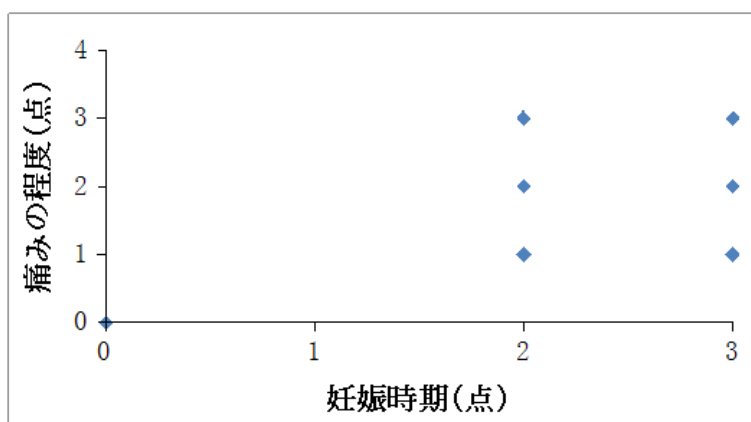


図 2 Spearman の順位相関分析

#### 4) 考察

本研究の結果から、妊娠後期で最も腰痛の発症が多いことが示唆された。その要因として妊娠後期に胸椎の生理的後弯、腰椎の生理的前弯の増強が生じるという報告にあるようにアライメントの変化が影響し、このアライメントの変化から常に背部の筋緊張が高くなっていると考えられる。しかし、妊娠時期と痛みの程度の関係に有意差はみられなかった。その要因として、アライメントの変化が前・中期では小さくなく、胎児の成長が著しい後期に変化が大きいことが関係していると考えられる。このことから対策として骨盤ベルトや水泳、ウォーキングを行うことによる腰椎への負担軽減を図ることが必要だと思われる。今回は痛みを発症した対象者が少ないことや、BMIを考慮しなかったため、十分な検討が得られなかったと考えられる。そのため対象者を増やすことやアンケート内容の見直しを図り、再検討の必要性が考えられた。

#### 5) 倫理的配慮、説明と同意

この研究への参加は任意であり、研究に参加しないことによって、今後不利益な対応を受けることは一切ないと公言した上で参加の有無を求めた。また、一度参加した場合でも、いつでも不利益を受けることなく同意を撤回することができるようにした。さらにこの研究で得られた成果を専門の学会や学術雑誌に発表する可能性があることを説明した上で同意を頂いた。

#### 文献

- 1) 高木哲、久本浩二、金井利仁：妊婦と腰痛。産婦人科治療、1996、73(3)：277-279

2) 武田要：妊婦の経時的姿勢、運動変化が腰部に与える影響。理学療法科学、2007、  
22(2)

## 介護老人保健施設における車椅子駆動状況と

## “している ADL”の関連について

Association between wheelchair drive situation

and “ADL doing “in the care health center for the elderly

小林萌美<sup>1)</sup> 福田光梨<sup>1)</sup>

(指導教員 鈴木学)

1) 群馬パース大学保健科学部理学療法学科

要旨：【目的】本研究では、介護老人保健施設における車椅子駆動状況と“している ADL”との関係を検討することを目的とした。【対象および方法】対象者は A 県内の介護老人保健施設の車椅子利用者 14 名（男性 8 名、女性 6 名、年齢  $78.7 \pm 10.4$  歳）とした。方法はアンケート用紙を用い、内容として車椅子駆動状況と“している ADL”について聞き取り調査を行った。【結果】トイレ動作にのみ車椅子駆動状況との間に有意な正の相関がみられたが、他の ADL との間には有意な相関はみられなかった。【結語】介護老人保健施設では車椅子駆動状況はトイレ動作にのみ相互に影響していることが示唆された。その他の ADL では、施設のマンパワー不足によりその者の ADL 能力に関係なく、リスクを回避するために介助量を大きくしている傾向にあると考えた。

key word：車椅子 ADL 介護老人保健施設

## I. はじめに

介護老人保健施設および特別養護老人施設利用者の日常生活活動（以下、ADL：Activities of daily living）検査において、“している ADL”と“できる ADL”の乖離がよく見受けられる。特に移動能力が車椅子レベルの利用者において当然可能と思われる ADL を実際にはしていない、という例は珍しくない。これらの要因として、過介護、マンパワー不足による業務効率、転倒リスクの回避などが考えられ、先行研究でも今岡らは、施設における車椅子使用者の転倒要因にはブレーキのかけ忘れなどの車椅子操作能力が影響している<sup>1)</sup>と報告している。このように様々な事情により車椅子駆動状況から可能と思われる ADL がなされていないことは考えられることであるが車椅子駆動状況と“している ADL”との関係についての報告は少ない。

本研究は、現代の介護老人保健施設における車椅子駆動状況と ADL 実施状況との関係を明らかにし、車椅子レベルでの ADL 指導の一助とするものである。

## II. 対象および方法

対象は A 県内の介護老人保健施設の車椅子利用者 14 名とした。移動手段および ADL に関してアンケート用紙を用いて面接方式による聞き取り調査を行った。アンケートを実施するにあたり、研究者は説明書を用いて研究目的、方法を説明し、理解を得たうえで同意のもと実施した。アンケート内容は車椅子駆動状況を 3 段階評価（3＝自走可能、2＝一部自走可能、1＝自走不可能）とし、結果は点数化した。また ADL 調査は慶応義塾大学月が瀬リハビリテーションセンターの機能的自立度評価表（以下、FIM：Functional

Independence Measure)を採用した。これは、ADL11 項目（食事、整容、入浴、更衣上位、更衣下位、トイレ動作、排尿、排便、ベッドから車椅子への移乗動作、便器への移乗動作、浴槽・浴室への出入り）を 7 段階評価（7=完全自立、6=修正自立、5=監視、4=最小介助、3=中等度介助、2=最大介助、1=全介助）で判定するもので、結果は点数化した。統計処理はスピアマンの順位相関分析を用いて両者の関係について検討した。統計ソフトは SPSSstatistics20 を使用し、有意確率は 5%未満とした。集計したアンケートのデータについては専用の USB を使用して保管し、そのデータはパスワードを用いて本研究者以外には閲覧を不可能とした。また、USB 本体は研究指導教員の研究室にて保管し、厳密に個人情報の保護に努めた。回収したアンケート用紙についてはデータ集計後速やかにシュレッダーにて破棄した。

### Ⅲ．結果

14 名中 14 名から回答を得た。対象者の属性は男性 8 名、女性 6 名、年齢  $78.7 \pm 10.4$  歳。車椅子駆動状況は、自走可能が 6 名、一部自走可能が 6 名、自走不可能が 2 名であった。各 ADL の平均値は 3.38~6.21 の範囲であり、自走可能群 4.00~6.50、一部自走可能群 2.17~6.67、自走不可能群 1.00~7.00 であった。駆動状況によるトイレ動作の FIM 得点は自走可能の平均値が 5.00 であり、一部自走可能が 2.17、自走不可能が 1.00 であった。車椅子駆動状況はトイレ動作との間（ $p=0.59$ ）には有意な正の相関はみられたが、他の ADL との間には有意な相関はみられなかった。

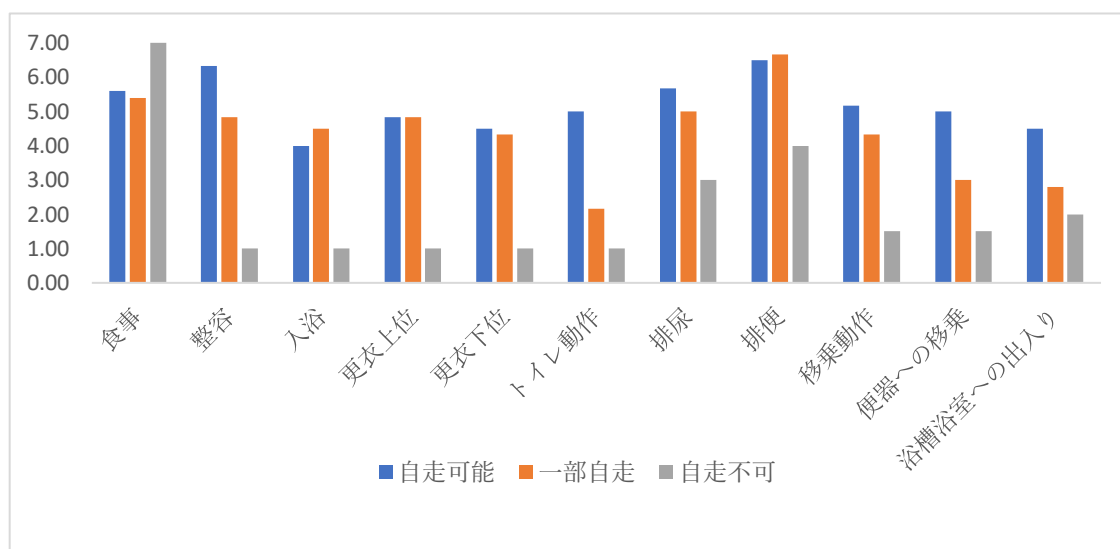


図 1 駆動状況における FIM 得点

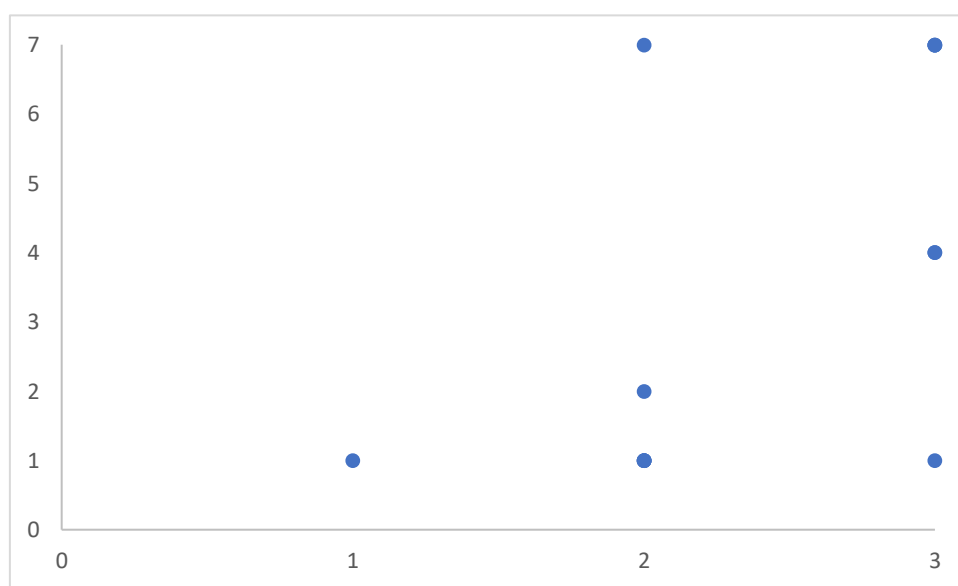


図 2 トイレ動作点数



#### IV. 考察

今回の結果より、ADL 運動項目のうちトイレ動作にのみ車椅子駆動状況と FIM 得点の間に有意差な正の相関がみられた。

トイレ動作や入浴動作において、FIM で判断し得る項目はトイレ動作においては清拭・下衣の着脱、入浴動作においては洗体・清拭であり、以上の項目を点数化して ADL 能力を判断する<sup>2)</sup>。しかし、老人保健施設における現状の ADL では、以上の項目が自立可能であっても、トイレ動作や入浴動作に関係する移乗・移動動作に介助を要す場合は、スタッフの時間制約により FIM 判定動作においても介助を行うため、介助群に分類される傾向にある。従って、トイレ動作において移乗・移動能力がトイレ動作の FIM 得点に影響していると考えられる。入浴に関しても FIM における判定項目に加え、移動・移乗動作が関係するが、転倒リスクの回避やマンパワー不足を補うため、移動・移乗動作が自立可能であるものに対しても機械浴を利用している傾向にあると思われる。従って、FIM においては入浴動作自体が自立可能であっても介助群に判定されてしまっていると考ええる。また、移動・移乗動作が関連しない FIM 項目においても、マンパワー不足による時間制約により、残存能力を活かした ADL が難しく、介助量が増えてしまう傾向にあると考える。

現代は高齢社会であり、老人保健施設における利用者数の増加が示唆されている。それに伴いスタッフの増員も検討されるべきだが、労働量に比べ低賃金であること、過労働での身体負担が大きく離職率が高いことにより、現代では介護士の人員不足も問題視されている。

従い、今後の高齢社会の対策として介護士の労働量に見合った待遇環境を整え、現代の老人保健施設におけるマンパワー不足を改善していくことが重要だと考える。

## V. 結論

老人保健施設において車椅子駆動状況はトイレ動作にのみ相互に関係していることが示唆された。

## VI. 謝辞

本研究への貴重なご教授ならびにご協力を賜りました群馬パース大学理学療法学科の諸先生方、被験者としてご協力いただいた某介護老人保健施設のみなさまに心から感謝を申し上げます。

## 参考文献

1) 今岡真和, 樋口由美, 他: 介護老人保健施設における車椅子使用者使用者の転倒の特徴. 理学療法科学 2012; 27: 257-261

2) 慶応義塾大学月ヶ瀬リハビリテーションセンター: FIM による評価マニュアル 機能的自立度評価表.

<http://denjiso.net/wpcontent/uploads/2014/01/fimmamyuaru.pdf> (閲覧日 2016 年 1 月 5 日).

## 頭頂葉経頭蓋直流刺激による数字の大小判断への影響

120336 清野大樹

(指導担当教員 洞口貴弘講師)

群馬パース大学保健科学部理学療法学科

### 【要旨】

【目的】被験者の頭頂葉に陽極/陰極電極を装着して t-DCS を与え、数値比較課題遂行における反応時間の変化を検証した。【対象・方法】健常成人 20 名を対象に用い、頭頂葉の左右のいずれかに陽極/陰極電極を、対側の肩に他方の電極を設置した。実験は各被験者 2 回行い、1 回は 2mA の直流電流を 20 分間、もう 1 回はシャム刺激を与え、本課題遂行時の反応時間を計測した。【結果】正解時の反応時間について、7 要因反復測定分散分析を行った結果、数字の差が大きい場合に数字の選択にかかる時間が有意に短かった。また、陽極で刺激した時に数字の選択にかかる時間がより短くなる傾向がみられた。そして、左頭頂葉を陽極で刺激した場合や右頭頂葉を陰極で刺激した場合に大きい数字を選択する際に反応時間が短くなる傾向が見られた。左右いずれの頭頂葉を刺激した場合でも陽極で刺激した際に、距離の効果はそのままに、より反応時間が短くなる傾向がみられた。

【考察】左右の頭頂葉を t-DCS 法で刺激すると、いずれも陽極電極使用時に、より早い数字の大小判断が行われるようになることが分かった。これは、両頭頂葉が比較・選択の機能を持ち、t-DCS の陽極電極によってこれらの領域が興奮しやすくなったためと考えられる。 Key word : t-DCS ・数値比較・頭頂葉

## 1. はじめに

私たちは常に様々なものを比較している．これを実験的に検証する課題に 2 つの数字の大小を判断する数値比較課題がある．この課題では，2 つの数字の差が小さい場合に判断するまでの時間(反応時間)がより長くなること(距離の効果)<sup>1)</sup>や，同じ 2 つの数字でも小さい数字を選択する場合に反応時間がより長くなること(選択の効果)<sup>1)</sup>が知られている．また，脳機能画像研究などから，特に左頭頂葉が数値処理に関係していることがわかってきた<sup>1)</sup>．

近年盛んに行われる脳の刺激法の一つに経頭蓋直流刺激法(t-DCS)がある<sup>2)</sup>．この方法で脳に直流電流を流すと，陽極電極下では脳を興奮させ，陰極電極下では脳を抑制させることが知られている<sup>2)</sup>．しかし，t-DCS を用いて頭頂葉を刺激し，数値処理能力の変化を検証した実験は，まだほとんど行われていない．

そこで本研究は，頭頂葉への t-DCS が数値比較課題の反応時間にどのような影響を与えるかを検討する目的で実施した．

## 2. 方法

### 1) 対象

研究目的・方法などの十分な説明後，自らの意思で参加表明をし，実験前に十分な睡眠をとった，右利きの健常成人 20 名(平均年齢  $21.8 \pm 0.6$  歳)を用いた．利き手の確認には，Edinburgh Handedness Test を用いた．

### 2) 視覚刺激

視覚刺激は、パソコンと 144Hz パソコンモニターを使用し呈示した。視覚刺激には 2 つの異なる値の 1 桁の数字、赤丸・黒丸を用いた。パソコンモニターと被験者の距離は 40cm とし、数字の大きさは、縦  $1.4^{\circ}$  × 横  $0.7^{\circ}$ ，赤丸と黒丸の直径は  $0.5^{\circ}$  とした。赤丸をパソコンモニター中央に現れる中央注視点とし、数字および黒丸はそこから水平方向に  $1.4^{\circ}$  の位置に呈示した。

2 つの数字は同時に呈示し、その差が 1～3 の場合を「差が小」、5～7 の場合を「差が大」とした。

### 3) 経頭蓋直流電流刺激(以降,t-DCS)

4×4cm に切ったメンバン 2 枚を生理食塩水で濡らしてそれぞれ電極(陽極・陰極)に接続し、被験者頭部の国際 10-20 法における P3 と右棘上筋筋腹、または、P4 と左棘上筋筋腹に設置した。t-DCS には foc.us gamer headset とその電極(陽極・陰極)を用いた。t-DCS として 2mA の直流電流を 20 分間、または、15 秒間(シャム刺激)を実験開始直前に一度のみ与え、シュードランダムな順序でそれぞれ別の日に実施した。

電極を置く頭頂葉の左右および陰極と陽極の位置は被験者により入れ替え、計 4 パターンでそれぞれ 5 人ずつ参加してもらった。

### 4) 課題

数値比較課題、または黒丸選択課題を用い、反応時間を計測した。課題遂行中は周囲の雑音によって反応時間に影響が生じることを考慮してノイズキャンセリングヘッドホンで iPod ホワイトノイズを聞いてもらい、環境を一定にした。被験者には実験開始直前に課題をどちらの手で行うかなどの指示を口頭で与えた。

#### a. 数値比較課題

この課題は呈示した 2 つの数字のうち、被験者に大きい数字または小さい数字のいずれかを、左または右の手のいずれかで保持した十字キーでなるべく早く選択させるというものである(図 1 上段)。被験者正面のパソコンモニター上に赤丸(中央注視点)を表示させることで課題の開始とした。実験中、中央注視点は常に呈示させ、被験者に注視してもらった。シュードランダムに 2,4 または 6 秒の間隔をあけ、中央注視点の左右に数字を呈示させた。課題開始前の口頭指示に沿った適切な数字の選択は、左または右の手で保持した十字キーの左右いずれかを押すことで行ってもらった。そして、次の数字の呈示までは、再度 2,4 または 6 秒の間隔をあけた。数字が呈示され、被験者がいずれかの数字を選択するまでを 1 試行とした。

#### b. 黒丸選択課題(コントロール)

この課題は数値比較と同様であるが、数字の代わりに黒丸を中央注視点の左右いずれかに呈示させ、それを被験者の左または右の手のいずれかで保持した十字キーでなるべく早く選択してもらおうというものである(図 1 下段)。黒丸が呈示され、被験者が黒丸を選択するまでを 1 試行とした。

どちらの課題も 96 試行を 1 セッションとし、数値比較課題(大きい数字を選択・小さい数字を選択)、黒丸選択課題の 3 種類を右手だけまたは左手だけで遂行させることで計 6 セッションを 1 日に行い、更にこれを t-DCS の長さを変えて計 2 日行った。

### 5) 分析方法

正解時の反応時間について、「①刺激位置(左頭頂葉,右頭頂葉;2水準)」「②頭部電極(陽極,陰極;2水準)」、「③刺激時間(20分,15秒;2水準)」、「④正解位置(左,右;2水準)」、「⑤使用する手(左手,右手;2水準)」、「⑥数の差(差が大,差が小;2水準)」、「⑦選択する数字(大きい方,小さい方;2水準)」の7要因(黒丸選択課題:①~⑤の5要因)で分散分析を行った。なお①と②は被験者間要因,それ以外は被験者内要因とした。

## 数値比較課題・黒丸選択課題

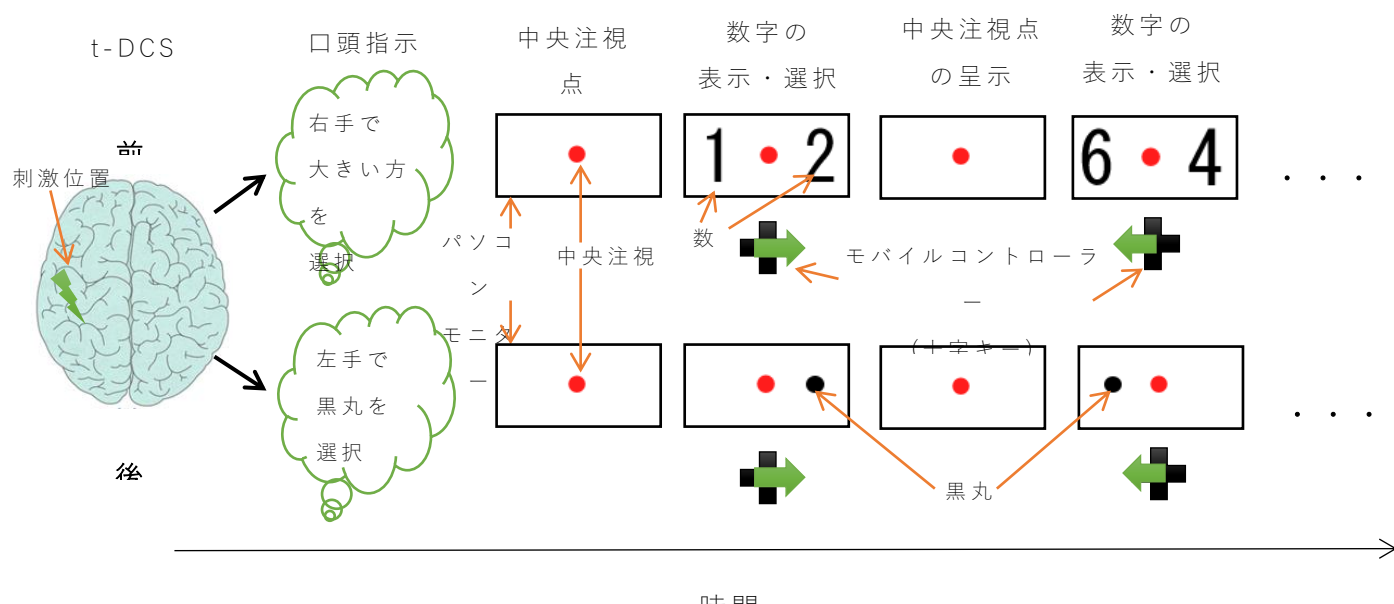


図1: 数値比較課題・黒丸選択課題の流れの例

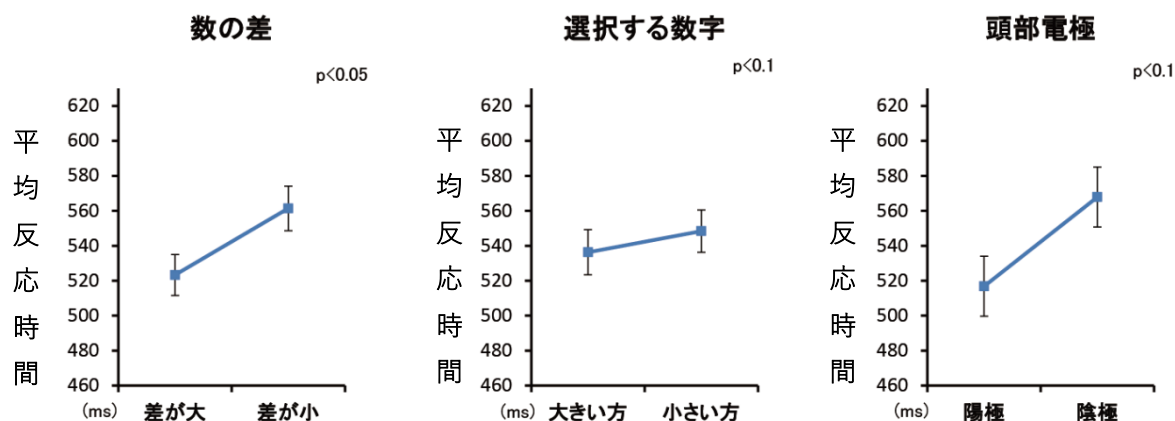


図 2：数の差と反応時間

図 3：選択する数字と反応時間

図 4：頭部電極と反応時間

間

### 3. 結果

数値比較課題を行い、正解時の反応時間を 7 要因反復測定分散分析の結果、「数の差」で主効果があり、数字の差が大きい場合に反応時間が有意に短かった(図 2； $p<0.05$ )。また、「選択する数字」および「頭部電極」で主効果の傾向があり、「選択する数字」では、数字の大きい方を選択した場合に、「頭部電極」では、陽極で刺激した場合に反応時間がより短くなる傾向がみられた(図 3,4； $p<0.1$ )。

黒丸選択課題では、様々な主効果や相互作用の傾向は見られたものの、t-DCS が運動機能に影響を与えた根拠となると考えられる、「刺激電極」による主効果や、「刺激位置」と「刺激電極」の交互作用は見られなかった。

### 4. 考察

本研究では頭頂葉への t-DCS が、数値比較課題遂行時の反応時間にどのような影響を与えるかを検討した。その結果、頭頂葉の刺激の位置や時間に関わらずに、数字の差が大きい時に反応時間が短くなる傾向が見られた。また選択する数字が大きい時に反応時間が短くなる傾向が見られた。そして頭頂葉を陽極電極で刺激した時に反応時間が短くなる傾向が見られた。

一般的に、2 つの数字を比較し一方を選択する際に、数字の差が大きい場合に反応時間



が短くなり、差が小さい場合に反応時間が長くなることが知られており、これを「距離の効果」という<sup>1)</sup>。また、2つの数字のうち、小さい方と比べて大きい方を選択する場合に反応時間が短くなることが知られており、これを「選択の効果」という<sup>1)</sup>。また頭頂葉は差が小さい時や数字の小さい方を選択するときに、より活動していることが知られている<sup>1)</sup>。t-DCSによる脳刺激では、陽極で刺激した場合には陽極直下の脳領域が興奮しやすくなり、陰極直下の脳領域が抑制されると考えられている<sup>2)</sup>。その結果、陽極刺激ではその脳領域の機能が亢進しやすく、逆に陰極刺激ではその脳領域の機能が抑制されることで、反応時間に影響が出ると考えられている<sup>2)</sup>。

以上の結果および一般論から、本研究では t-DCS による左右頭頂葉の陽極刺激で電極直下の脳領域が興奮しやすくなったため、全体的に反応時間が短くなったと考えられ、このことから左右の頭頂葉が数値の大小判断に関する機能を有していることが考えられる。

また今回は一般論と異なり、シャム刺激であっても反応時間が変わらなかった。これはシャム刺激であっても始めに 20 秒のみとはいえ、脳に電気刺激が送られたことにより、脳が活動を始め、これがウォーミングアップとなって脳の活動が上がり、意欲や集中力に影響した<sup>3)</sup>ためではないかと考えられる。

また、黒丸選択課題では、「刺激電極」による主効果や、「刺激位置」と「刺激電極」の交互作用は見られなかった。そのため、今回の結果は t-DCS による運動への直接的な影響は殆どなく、頭頂葉がもつ数値比較機能が亢進/抑制されたため生じたと考えられる。

## 5. 参考文献

1)Horaguchi T, et al : Behavioral and near-infrared spectroscopy study of the effects of distance and choice in a number comparison task .

Neuroscience Research61 : 2008, pp294-301.

2)白山 義洋, 他 : 経頭蓋直流電気刺激の臨床 脳卒中後片麻痺上肢への応用. 総合リハビリテーション, 2015, 43 巻, 3 号, pp227-232.

3)坂本 美代, 他 : 頭の体操の継続参加にウォーミングアップを活用した効果. 日本精神科看護学会誌, 2009, 52 巻, 1 号, pp382-383.

## Smedley 型握力計と Jamar 型握力計の測定値の相違

高山崇志 野口優人

(指導教員 江口勝彦教授)

群馬パース大学保健科学部理学療法学科

要旨:【目的】握力計は種類によって測定値が異なると言われている. 本邦では主に Smedley 型握力計が用いられ, 欧米では Jamar 型握力計が一般的である. Smedley 型と Jamar 型ではバネ式と油圧式という構造上の違いの他に, 標準的な測定肢位も異なるが, それぞれの握力計での測定値をそのまま比較できるかどうか検証されていない.

本研究の目的は Smedley 型と Jamar 型を用いて握力を測定し, その測定値の相違について明らかにすることである.

【対象および方法】対象は 20~24 歳の**大学生** 30 名であった. Smedley 型と Jamar 型それぞれ標準的な測定方法に従い, 各左右 5 回ずつ握力を測定した. **代表値**の 3 つを採用し, 各 90 データから相関係数を求め, 平均値の差の検定を行い比較検討した. 有意水準は 5%未満とした.

【結果】Smedley 型と Jamar 型のそれぞれの測定値間には強い相関関係があり (右  $r=0.87$ , 左  $r=0.89$ ) 測定値の平均 (Smedley 型=右 33.1kg, 左=31.2kg. Jamar 型=右 34.0kg, 左 31.7kg) に差は無かった (右  $p=0.3534$ , 左  $p=0.5250$ ).

【結論】Smedley 型で測定した握力値と Jamar 型で測定した握力値は強い相関関係があり, 測定値をそのまま比較可能である.

Key word:粗大筋力 日米差 比較

## I. はじめに

握力は拇指とその他の 4 指との対立位での握る力であり, 手指屈筋群の粗大筋力を測定するものである. 上肢筋力, あるいは全身筋力の代表値ともなる身近な数値であり, 測定には握力計が用いられる. 握力計には Smedley 型握力計 (図 1 右), Collin 型握力計, Jamar 型握力計 (図 1 左), 電気型握力計などの種類がある. それぞれ構造も異なり, 測定値も異なると言われている. 本邦では主に Smedley 型握力計が用いられ, 欧米では Jamar 型握力計が一般的である. Smedley 型握力計と Jamar 型握力計ではバネ式と油圧式という構造上の違いの他に, 標準的な測定肢位も異なるが, それぞれの握力計での測定値をそのまま比較できるかどうか検証されておらず, 疑問である.

本研究の目的は, 同一被験者に対し, Smedley 型握力計と Jamar 型握力計を用いて握力を測定し, その測定値の相違について明らかにし, 同じ指標としてよいか検討することである.

### 図 1: 握力計

## II. 方法

対象は 20~24 歳の大学生 30 名 (男性 15 名, 女性 15 名) であった. 研究の目的や参加の同意及び同意撤回の自由, プライバシー保護について, 十分に説明し, 書面による同意を得た. 高血圧 (収縮期血圧 140mmHg かつ/または拡張期血圧 90mmHg 以上), 上肢, 手指に握力測定に支障をきたす疾患, 障害を持つ者. その他, 医師に運動を禁止されているものは除いた. また, 本研究は群馬パース大学研究倫理委員会の規定に基づき, 卒業研究倫理審査により承認され実施した.

実験の手順として, 実験前は 5 分間の椅子座位を取らせ水銀柱血圧計にて血圧を測定した. また, 手長をノギスにて測定した. 続いて握力測定を行った. 握力の測定順序は乱数表を用いて決定した. 2 種類の握力測定の間には 30 分以上の安静実時間を挟んで行った.

Jamar 型握力計による測定は, 椅子座位にて肩関節内転・内外旋中間位, 肘関節 90° 屈曲位, 前腕中間位, 手関節 30° 程度背屈位とした. 握りの幅を内側から 2 番目に設定した. 一方の腕で 5 回測定した. その後, 反対側の腕で 5 回測定した. 左右 5 回ずつ測定後, 30 分以上の休憩を取らせた. Jamar 型握力計はポンド表記であるため, 1 ポンドを 453.59237 グラムとして扱い, キログラム表記に互換した.

Smedley 型握力計による測定は、被験者を足幅ひとつ分を開いた立位にて、肢位は肩関節は上肢が体幹に触れない程度に外転させて下垂し、屈曲・伸展  $0^{\circ}$ 、内外旋中間位とした。肘関節伸展位、手関節は  $30^{\circ}$  背屈肢位で測定した。握りの幅は、母指の基根部と示指先端までの距離の  $1/2$  とした。一方の腕で 5 回測定した。測定肢を交換する時は 30 分以上の休憩を取らせてから測定を行った。その後、反対側の腕で 5 回測定した。**左右 5 回ずつ測定後、30 分以上の休憩を取らせた。**

得られたデータの内、それぞれ値の大きい 3 つのデータを抽出し、平均値を求め、代表値とした。代表値を元に散布図を描き、相関係数を求めた。さらに平均値の差の検定を行い比較検討した。統計処理には JMPver. 5.0.1 (SAS Inst.) を用い、危険率は 5%未満とした。

### Ⅲ. 結果

測定の結果、Smedley 型握力計と Jamar 型握力計のそれぞれの測定値間において、右は  $r=0.87$ 、左は  $r=0.89$  であり、強い相関関係が認められた。(図 2) また、p 値は右では 0.3534 であり、左では 0.5250 であった。各々の握力計における測定値の平均値は、Smedley 型握力計の右では 33.1kg であり、左では 31.2kg であった。Jamar 型握力計の右では 34.0kg であり、左では 31.7kg であった(表 1 および図 3)。測定値の平均に差は無かった。

表 1:Smedley 型握力計と Jamar 型握力計の測定値(mean±SD,kg)

	Smedley 型握力計	Jamar 型握力計	t 検定
右手	33.1±9.6	34.0±9.5	NS
左手	31.2±8.7	31.7±8.4	NS
両手	32.2±9.2	32.9±9.0	

NS:Not significant

### Ⅳ. 考察

今回の結果から, Smedley 型握力計で測定した握力値と Jamar 型握力計で測定した握力値は強い相関関係が認められた. Smedley 型握力計と Jamar 型握力計の測定値の平均に差はなかった. これらのことから測定値をそのまま比較可能であると考えられる. 本研究では, それぞれの握力計の一般的な測定肢位を採用して, 相関関係について研究した. 今後の課題としてそれぞれの握力計を同一の測定肢位で計測し, 測定肢位による握力の測定値の影響について研究する必要があると考えられる.

## V. まとめ

構造, 測定肢位の異なる握力計の測定値の相関を求めた. 構造, 測定肢位が異なっても相関が認められた. このことから, 握力を測定する際には Smedley 握力計と Jamar 型握力計のどちらを選択しても良いと考えられる.

## VI. 謝辞

本研究に際して, 熱心なご指導を賜りました群馬パース大学理学療法学科の先生方に深くお礼を申し上げます. ならびに本研究の被験者として, 研究にご協力いただいた皆様に心から感謝を申し上げます.

## VII. 参考文献

1. 松澤正, 江口勝彦: 理学療法評価学 改訂第 4 版. 金原出版株式会社: pp62-81, 2012.
2. 高木大輔・他: 健常者における肘の肢位と握力の関係. 総合リハビリテーション 25: pp641-650, 1997.
3. 渡邊忠良・他: 再現性のある握力測定の検討. 臨床整形外科 39: pp673-678, 2004.

16. 日常平均座位時間の長さは温泉入浴前後の PWV に影響を及ぼすか？

## 日常平均座位時間の長さは温泉入浴前後の PWV に影響を及ぼすか？

120340 武居直輝

(指導教員 木村 朗教授)

群馬パース大学 保健科学部 理学療法学科

要旨：【目的】青年において日常生活での平均座位時間が温泉入浴前後の脈波伝搬速度

(PWV) に及ぼす影響を明らかにすること。【対象】男子大学生 5 名 (平均年齢 21 歳)

【方法】研究デザインは横断研究であった。温泉施設で入浴前後の PWV を測定した。日本コーリン社製 form PWV/ABI を使用し、背臥位で対象の安静時 baPWV/ABI を測定し、その後 38℃の温泉に 30 分間入浴させた。再び背臥位で対象の baPWV/ABI を測定した。併行して週末を除いたウィークデイで最も活動的な日の生活時間構造に基づく身体活動の聞き取り調査から姿勢持続時間、身体活動量を推定した。解析は日常生活の中の座位時間が 4 時間未満の群と 4 時間以上の群、及び 8 時間未満の群と 8 時間以上の群、11 時間未満の群と 11 時間以上の群における入浴前後の PWV の変化量の平均値を対応のない t 検定を用いて調べた。【結果】温泉入浴前後の PWV の平均値は有意に変化した。座位時間の多寡による群間の差は対応のない t 検定の結果、8 時間未満の群と 8 時間以上の群の右足では有意差がみられず、左足 (非利き足) で有意な差が認められた。11 時間未満の群と 11 時間以上の群では右足は有意差がみられず、左足 (非利き足) で有意な差が認められた。4 時間未満の群と 4 時間以上の群では有意差を認めなかった。【考察】入浴前後の PWV の変化は温熱効果による作用が働いたものと考えられる。加えて、座位時間が絶対的に長い群では抗重力姿勢の長さは全身における筋活動量および筋出力と関連して廃用に近い状態を示し、血流量 NO の生産の差が増大すると考えられる。そのため、一定の座位時間までは廃用の影響は隠れるが、一定の時間、すなわち座位時間が 8 時間を超えると温泉入浴による物理的刺激による血流量の増加の影響が構造的に生じている可能性があるものと考えられる。【結論】青年男子大学生の脈波伝搬速度は非利き足で、日常座位時間が 8 時間以上ある群と以下の群の間で入浴前後での PWV に有意な差を認めた。

Keyword : 姿勢 温泉入浴 脈波伝播速度

## I. はじめに

動脈硬化は動脈壁の肥厚，動脈径の拡大が生じ，動脈が伸展性を失い，末梢血管抵抗が増加した状態で心臓疾患や脳血管障害を引き起こす原因の 1 つである．このような血管機能の状態を把握するための検査法に脈波伝播速度（pulse wave velocity: PWV）がある．PWV は心臓の左心室の収縮で送り出される血液による拍動（脈波）が一定の速度で動脈を伝わり，末梢まで届く速さである．血管壁に伸展性があれば，脈波は血管壁で吸収され，遅延し，低値を示す．血管に伸展性がない（動脈硬化）状態の場合，脈波は血管壁に吸収されず，速くなり，高値を示す．基準値は年齢で異なるが，baPWV は 1400 (m/s) を超えると危険とされる．足関節上腕血圧比（Ankle Brachial Index: ABI）は血管の閉塞，狭窄の程度の測定が可能である．基準値は 0.9 以上であるが，狭窄，閉塞の場合 0.9 未満となり，低値を示す．

近年，若者でも生活習慣が乱れるケースが増えてきている．中高年者では動脈硬化する者が多いが，現代の生活習慣では，活動的でない日に一日中寝ている若者もあり，血管が硬くなる者も増加してきていることが考えられる．そういったことから，中高年になる前に若い段階から動脈硬化の予防が有益だと考え，そのための健康に対する指標として PWV は有用だと考えた．

健常人では壮年期健常女性において温泉浴における入浴前後の baPWV の明確な変化はみられていない<sup>1)</sup> が，慢性心不全患者において物理作用が末梢血管反応を改善し血管抵抗を低下させることにより，心負荷を軽減したとする報告<sup>2)</sup> がある．近年，ヘルスツーリズムにより旅行やリゾートで健康促進が注目されているため，温泉に入浴することによって非日常的な楽しみの中で自らの健康作りを図り，動脈硬化を予防することは若者においても健康増進につながり，非日常的な楽しみのみならず，温泉入浴による生理学的効果を期待して，血管機能の改善を図ることは有益だと思われる．しかし，van der Ploeg らは，一日の総座位時間が 4 時間未満の成人に比べて，4～8 時間，8～11 時間，11 時間以上と長くなるにつれて，World Health Organization による推奨身体活動量を充足していたとしても総死亡リスクが 11% ずつ高まることを示している<sup>3)</sup>．

現在では運動によって PWV が改善することはわかっているが，温泉療法と同時に運動療法の効果を検討した報告は少ない．

そこで，日常生活で運動不足がある場合は運動がない人に比べて温泉効果においても差がみられると考えた．現在，日常の身体活動中の立位時間が温泉入浴前後の PWV 変化に及ぼす影響は明らかになっていない．本研究の目的は青年において日常生活での平均座位時間が温泉入浴前後の脈波伝播速度（PWV）に及ぼす影響を明らかにすることである．

## II. 対象, 方法

被験者は大学生の男性 5 名．平均年齢  $21 \pm 0.2$  (月齢)，平均身長  $169 \pm 6.6$  (cm)，



平均体重  $61 \pm 6.9$  (kg) を対象とした。被験者の募集方法は、口頭で募集し、参加の意向を示した者を試験期間中に申し込み順に組み入れた。被験者には書面及び口頭で研究の目的と内容を説明し、研究参加の同意を得た。

研究デザインは横断研究とした。実験の場所は、群馬県四万温泉における温泉施設であった。PWV の測定は、日本コーリン社製 form PWV/ABI を使用した。PWV は非侵襲的に簡便に上腕動脈および足背動脈に圧を加え、脈圧と同値になった時のデータを用いて血管の硬さ、狭窄・閉塞の程度を算出するものであった。背臥位で対象の安静時 baPWV/ABI を測定し、その後  $38^{\circ}\text{C}$  の温泉に 30 分間入浴させた再び背臥位で対象の baPWV/ABI を測定した。生活時間構造に基づく身体活動の聞き取り調査から実験 1 週間前の身体活動量、姿勢時間を推定した。



図 1：日本コーリン社製 form PWV/ABI

実際の手順は、被験者は両上腕部、足関節部を露出し、ベッド上に背臥位で皮膚温、を測定した。両上腕部、足関節部にカフを巻き、両手関節部に心電計を取り付け、前胸部に心音計を置いた。被験者は安静にし、体動や発声を防止した。測定機器に被験者の氏名、生年月日、身長、体重を入力後、心電図、心音図が正しく測定しているかを確認し、測定スイッチを押し、測定した。測定後はカフを外し、 $38.4^{\circ}\text{C}$  の温泉に 30 分間入浴した後、再び、ベッド上に背臥位で安静時と同じ方法で測定した。

日常生活の中で座位時間が 4 時間未満と 4 時間以上の群、および 8 時間未満と 8 時間以上の群、11 時間未満と 11 時間以上の群で比較した。データの分析は統計ソフトに R, RG (version2.8.1) を使用し、温泉入浴前後の結果及び、baPWV の温泉入浴前後の結果を対応のある t 検定で比較した。

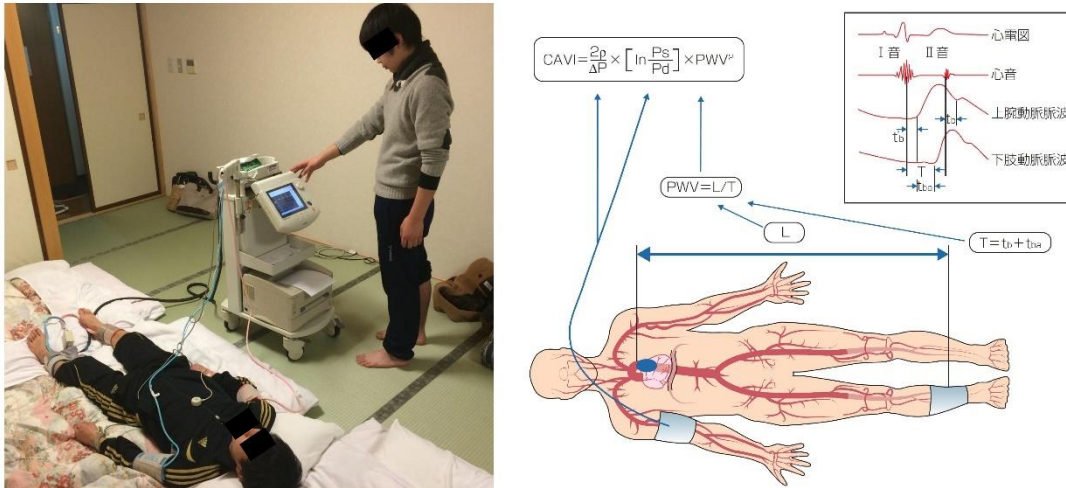


図 2：PWV の測定風景. PWV の測定法<sup>4)</sup>

### Ⅲ．結果

温泉入浴前の右足 PWV は  $1076 \pm 52.08 \text{ cm/s}$ ，介入前左足 PWV は  $1101.3 \pm 99.03 \text{ cm/s}$  であった．温泉入浴後の右足 PWV は  $1200.1 \pm 79.82 \text{ cm/s}$ ，温泉入浴後左足 PWV は  $1215.5 \pm 37.53 \text{ cm/s}$  であった．有意差は出たが温泉入浴によって PWV の数値が上昇した．また，日常生活の中の立位時間が 4 時間未満の群の右足 PWV の変化量の平均は  $136.5 \pm 46 \text{ cm/s}$ ，左足 PWV の変化量は  $121 \pm 45 \text{ cm/s}$  であった．4 時間以上の群の右足 PWV の変化量の平均は  $121 \pm 98 \text{ cm/s}$ ，左足 PWV の変化量は  $111.25 \pm 115 \text{ cm/s}$  であった．2 群間で有意差はみられなかった．また，日常生活の中の立位時間が 8 時間未満の群の右足 PWV の変化量の平均は  $84 \pm 56 \text{ cm/s}$ ，左足 PWV の変化量は  $49 \pm 82 \text{ cm/s}$ ，8 時間以上の群の右足 PWV の変化量の平均は  $184 \pm 100 \text{ cm/s}$ ，左足 PWV の変化量は  $209 \pm 18 \text{ cm/s}$  であり，右足では有意差がみられず，左足で有意差がみられた．また，日常生活の中の立位時間が 11 時間未満の群の右足 PWV の変化量の平均は  $130 \pm 97 \text{ cm/s}$ ，左足 PWV の変化量は  $92 \pm 105 \text{ cm/s}$ ，11 時間以上の群の右足 PWV の変化量の平均は  $101 \pm 43 \text{ cm/s}$ ，左足 PWV の変化量は  $92 \pm 105 \text{ cm/s}$  であり，右足では有意差がみられず，左足で有意差がみられた．

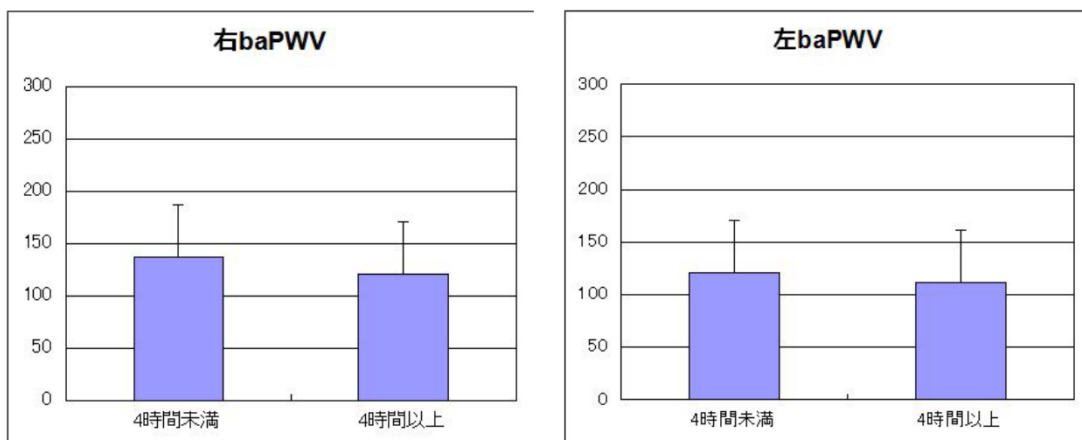


図 3：日常生活の座位時間が 4 時間未満の群と 4 時間以上の群での結果比較

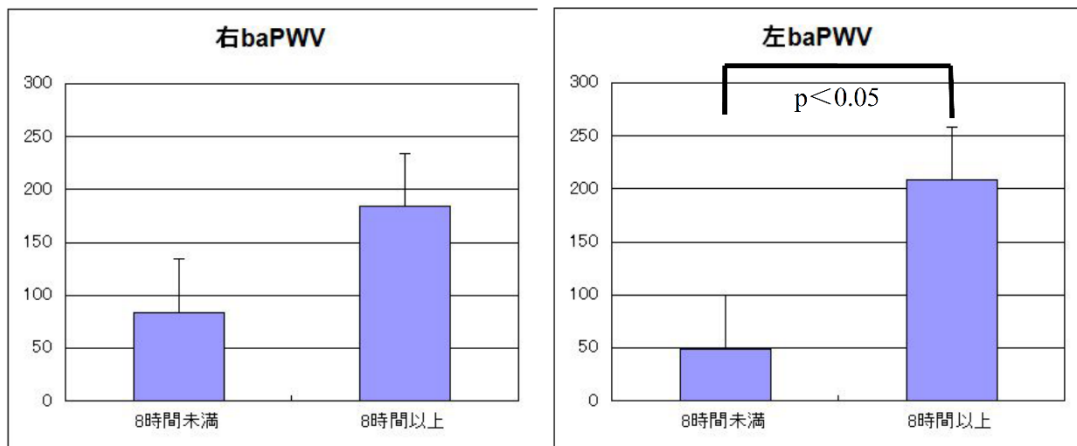


図 4：日常生活の座位時間が 8 時間未満の群と 8 時間以上の群での結果比較

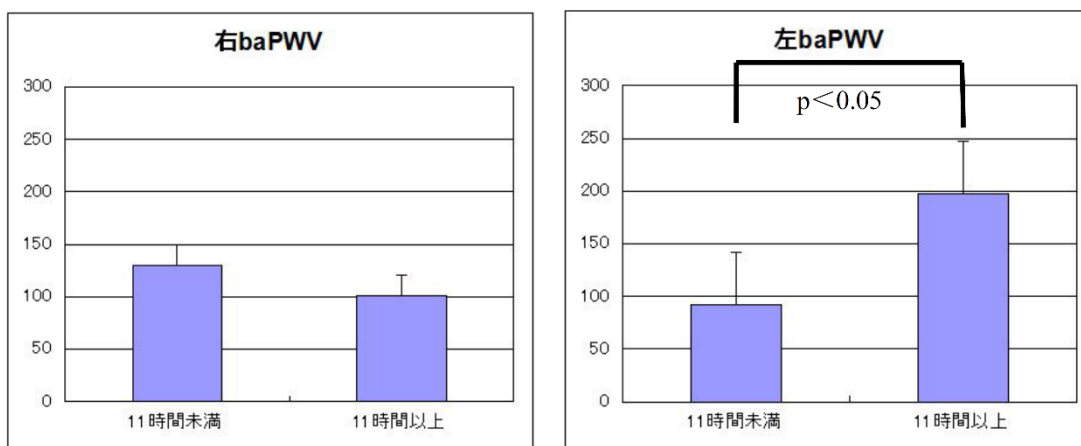


図 5：日常生活の座位時間が 11 時間未満の群と 11 時間以上の群での結果比較

#### IV. 考察, 結論

温泉入浴後に PWV の数値が上昇した理由は、温泉入浴を行うことにより、体温が上昇したことが考えられる。入浴時間が 30 分であり長時間であったため、入浴により交感神経が刺激され、カテコールアミンの生産量が増加し、それにより血管が収縮し血管平滑筋の緊張度が増加したため温泉入浴後に PWV が上昇したと考えられる。

また、日常生活の中で座位時間が 8 時間未満の群より 8 時間以上の群及び、11 時間未満の群より 11 時間以上の群で PWV の変化量が大きく、数値が上昇した理由について、座位時間が絶対的に長い群では抗重力姿勢の長さは体幹のみならず全身における筋活動量および筋出力と関連して廃用に近い状態を示し、血流量 NO の生産の差が増大すると考えられる。したがって、一定の座位時間までは、廃用の影響は隠れるが、一定の時間、すなわち座位時間が 8 時間を超えると、温泉入浴による物理的刺激による血流量の増加の影響が構造的に生じる可能性があると考えられる。本研究の限界としては、サンプルサイズの少なさによる  $\alpha$  エラーの大きさが含まれること挙げられる。座位時間の及ぼす利き足、非利き足のパフォーマンスの影響などを探るべきである。そのためには、適切なサンプリング数を確保して、実験を進めることが必要であろう。

青年男子大学生の脈波伝搬速度は非利き足で、日常座位時間が 8 時間以上ある群と、

以下の群の間で，入浴前後での PWV に有意な差を認めた．また，利き足の影響により，左右で異なる結果が得られた．今後，温泉入浴時間を短縮することや，利き足と非利き足の特異性を考慮し，この差が生じる理由の検討が必要である．

#### 文献

- 1) 森岡郁晴・他：壮年期健常女性における岩盤浴と温泉浴が脈波伝播速度に及ぼす影響．日衛誌 69. 149－152. 2014
- 2) 尾山純一・他：温泉入浴における循環動態とその応用について．適応医学 12. 32－37. 2008
- 3) van der Ploeg HP, Chey T, Korda RJ, et al. Sitting time and all-cause mortality risk in 222, 497 Australian adults. Arch Intern Med 2012;172:494-500.
- 4) 島倉淳泰・他：特集動脈硬化症：診断と治療の進歩 III. 診断の進歩 4. 血管機能検査—CAVI, PWV, ABI. 日内会誌 102. 335－343. 2013

## 地域在住高齢者における足趾把持力の運動機能との関連

### －山間部在住高齢者の検討－

120342 中村有希、120368 渡部美沙（指導教員：加藤仁志講師）

#### 要旨

【目的】本研究では山間部に在住する高齢者の足趾把持力評価の有用性を検討するために足趾把持力のバランス能力、移動能力との関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は山間部の介護予防事業に参加している地域在住高齢者 28（男性 9 名、女性 19 名）（ $77.3 \pm 7.63$  歳、66 歳～97 歳、身長  $151.7 \pm 8.0$  cm、体重  $55.4 \pm 8.1$  kg）とした。検査項目は足趾把持力、等尺性膝伸展筋力、片脚立ち時間、Functional Reach Test、5m 最大歩行、Timed Up and Go Test（TUGT）を測定した。また、足趾把持力と他の運動機能との関連を検討するために Spearman の相関係数を算出した。さらに、片脚立ち時間、FRT、5m 最大歩行速度、TUGT を従属変数とした重回帰分析を行った。【結果】足趾把持力は他の運動機能と中等度の相関係数を示したが、バランス能力や移動能力を示す指標に対し独立して影響する要因ではなかった。【結論】足趾把持力は高齢者の運動機能評価として有用ではなく、介護予防や転倒予防における評価法としては活用できないことが示唆された。

キーワード：足趾把持力 山間部在住高齢者 運動機能

## I. はじめに

超高齢社会を迎えた我が国では、加齢に伴い身体活動量が減少すると身体機能の低下がみられるため運動器疾患になるリスクが高まる。現在、運動器疾患に対する高齢者の認知度は低く、運動器疾患を有する者が増加し要介護の要因となる運動器疾患の予防が不可欠である。高齢者の運動機能は年齢とともに低下と言われており、足部機能に関しては、加齢により低下し<sup>1) 2)</sup>、バランス能力低下<sup>3)</sup>や転倒と密接に関わる要因であることが報告されている。特に足趾把持力に関しては、片脚立ち時間<sup>3)</sup>や Functional Reach Test (FRT)<sup>1)</sup>などのバランス能力との関連が高いことや高齢者の転倒<sup>4) 5)</sup>との関連が高いことが指摘されている。また、足趾把持力トレーニングを行うことで、動的バランス能力の向上<sup>6)</sup>や 10m 最大歩行速度<sup>7)</sup>の向上が認められたと報告もあり、高齢者の健康増進や転倒予防のためのトレーニングとして効果的であるとされている<sup>8)</sup>。都市部在住高齢者における足趾把持力を調査した先行研究<sup>9)</sup>では、性差が認められ、加齢に伴い他の運動機能に比べ著明に低下すること、膝伸展筋力と同程度にバランス能力や移動能力に対し、独立して影響する要因であることが明らかにされ、足趾把持力が高齢者の運動機能の評価として有用であり、介護予防や転倒予防における評価法として活用できることが示唆されている。しかし、山間部在住高齢者における足趾把持力と運動機能との関連は明らかにされておらず、山間部での足趾把持力評価の有用性は明らかになっていない。そこで本研究では、山間部在住高齢者における足趾把持力評価の有用性を検討するために、足趾把持力と運動機能との関連を明らかにすることを目的とした。

## Ⅱ．対象および方法

対象は山間部の介護予防事業に参加している地域在住高齢者 28 名（男性 9 名、女性 19 名）（ $77.3 \pm 7.6$  歳、66 歳～97 歳、身長  $151.7 \pm 8.0$  cm、体重  $55.4 \pm 8.1$  kg）とした。測定項目は足趾把持力、等尺性膝伸展筋力、片脚立ち時間、Functional Reach Test (FRT)、5m 最大歩行速度、Timed Up and Go Test (TUGT) であった。

足趾把持力の測定には足趾筋力測定器（竹井機器工業，T. K. K. 3364）を用いた。測定肢位は膝関節屈曲  $90^\circ$  足関節背屈  $0^\circ$  の椅子座位とし、対象者の足趾を測定器のバーに掛け、対象者自身が最も把持しやすい位置に調節し、最大筋力で足趾を屈曲させ筋力を測定した。測定は左右肢で 1 回ずつ行い、最大値を採用した。

等尺性膝伸展筋力の測定には等速性筋力測定装置（アニマ株式会社ミュータス F-1）を用いた。測定肢位は股関節、膝関節  $90^\circ$  の椅子座位であり、対象者の下腿遠位部前面に機器のセンサーをバンドを用いて固定した。測定は最大努力による等尺性膝伸展運動を左右肢どちらか 2 回行い最大値を採用した。また、分析には採用値と下腿長の積を体重で正規化した値を用いた。

片脚立ちの測定は、開眼にて前方の印を注視し、両上肢は体側に下ろして左右肢どちらかを床面から離れた片脚立ち姿勢で行った。検者は転倒に注意しながら、対象者が片脚立ち姿勢を維持できなくなるまでの時間をストップウォッチで測定した。測定の終了条件は挙上測下肢の測定が床または支持側下肢に接地すること、バランスを大

きく崩し上肢で対応すること、支持側下肢が動いてしまうこととした。測定時間は最大 1 分間とし、左右肢どちらかを 2 回行い、最大値を採用した。

Functional Reach Test (FRT) の測定方法は対象者の左右のつま先を揃え直立姿勢をとり、肩関節屈曲  $90^{\circ}$ 、肘関節伸展、前腕回内位にて手指を屈曲させた。手指の先端位置を決めた後、対象者には前方にできるだけリーチさせ、その時の手指の先端位置を再び測定した。測定値は開始肢位と終了肢位の差を算出した。測定は右上肢で 3 回行い、最大値を採用した。

5m 最大歩行速度は対象者は加速路と減速路をそれぞれ 3m ずつ設けた 11m の直線路を最大歩行速度で歩行し、その時の所要時間をストップウォッチを用いて行った。測定は 2 回行い、最小値を採用した。

Timed Up and Go Test (TUGT) の測定方法は椅子を用いて行った。対象者は椅子座位から起立し 3m 先にある目印を回り、椅子に着座するという一連の動作をできるだけ速く行い、その所要時間を測定することとした。測定は 2 回行い、最小値を採用した。

統計学的解析は、足趾把持力と他の運動機能との関連を検討するために Spearman の相関係数を算出した。足趾把持力と相関が認められた項目をそれぞれ目的変数とし、その他の運動機能の項目を説明変数として重回帰分析（ステップワイズ法）を行った。

倫理的配慮として、対象者には、研究の目的、方法、参加による利益と不利益、自らの意思で参加しまたいつでも参加を中止できること、個人情報の取り扱い、得られ



たデータの処理方法、結果公表方法などを記した書面を用いて口頭にて説明した。対象者による同意書への署名にて同意を得たものとして本研究の対象とした。また、本研究は研究倫理規定に触れないことを卒業研究倫理検討会で承諾された。

### Ⅲ．結果

足趾把持力は  $9.2 \pm 3.3 \text{ kg}$ 、等尺性膝伸展筋力は  $1.3 \pm 0.3 \text{ Nm/kg}$ 、片脚立ち時間は  $30.6 \pm 24.1$  秒、FRT は  $34.4 \pm 5.9 \text{ cm}$ 、5m 最大歩行速度は  $111.1 \pm 28.5 \text{ m/min}$ 、TUGT は  $4.2 \pm 1.5$  秒であった（表 1）。

表1 各運動項目の結果

各運動機能	平均 $\pm$ SD
足趾把持力	$9.2 \pm 3.3 \text{ kg}$
等尺性膝伸展筋力	$1.3 \pm 0.3 \text{ Nm/kg}$
片脚立ち時間	$30.6 \pm 24.1$ 秒
FRT	$34.4 \pm 5.9 \text{ cm}$
5m 最大歩行速度	$111.1 \pm 28.5 \text{ m/min}$
TUGT	$4.2 \pm 1.5$ 秒

足趾把持力との相関が認められたのは等尺性膝伸展筋力（ $r=0.41$ 、 $p=0.02$ ）、片脚立ち時間（ $r=0.44$ 、 $p=0.02$ ）、FRT（ $r=0.39$ 、 $p=0.03$ ）、5m 最大歩行速度（ $r=0.49$ 、 $p=0.02$ ）であった（表 2）。

表2 足趾把持力と相関係数

	相関関係 (r)	p 値
等尺性膝伸展筋力 (Nm/kg)	0.41	0.02
FRT (cm)	0.39	0.02
片脚立ち時間 (秒)	0.44	0.03
5m 最大歩行速度	0.49	0.02

等尺性膝伸展筋力を目的変数とした重回帰分析の結果では、FRT と年齢が有意な説明変数として抽出された。片脚立ち時間を目的変数とした重回帰分析の結果では、5m 最大歩行速度と年齢が有意な説明変数として抽出された。また、FRT を目的変数とした重回帰分析の結果では、等尺性膝伸展筋力、5m 最大歩行速度、年齢が有意な説明変数として抽出された。また、5m 最大歩行速度を目的変数とした重回帰分析の結果では、FRT が有意な説明変数として抽出された。いずれの分析において、足趾把持力は説明変数として抽出されなかった。

#### IV. 考察

本研究では山間部在住高齢者の足趾把持力評価の有用性を検討するために運動機能との関連を検討した。

全対象者による相関分析の結果から、足趾把持力は等尺性膝伸展筋力、片脚立ち時間、FRT、5m 最大歩行速度との弱い相関が認められたが、他の項目との相関関係は認められなかった。また、片脚立ち時間、FRT、5m 最大歩行速度、TUGT を説明変数とした重回帰分析では、足趾把持力は抽出されなかった。片脚立ち時間は静的バランスの指標であり、加齢に伴い運動機能が低下する<sup>9)</sup>。FRT は加齢に伴う動的バランスの低下を表す指標と転倒予測の指標として有用であるといわれている<sup>7)</sup>。10m 最大歩行速度は高齢者の将来の予後予測や転倒予測をする重要な運動機能であるといわれており、高齢者や障害者などで歩行速度が遅い場合は 5m 歩行路で測定するといわれてい

る<sup>10) 11)</sup>。よって 5m 歩行速度でも同様な可能性があると考えられる。以上のことから、足趾把持力はバランス能力や移動能力に対しては独立して関与する要因ではなかったことが示された。一般的に下肢筋力の代表値として等尺性膝伸展筋力を用いるとされている。そのため、下肢の運動能力の指標に等尺性膝伸展筋力を使用した。

先行研究<sup>9)</sup>では、足趾把持力は他の運動機能と中等度の相関関係を示し、バランス能力と移動能力を示す指標に対し、独立して影響する要因であることが報告されている。しかし、本研究の結果から、足趾把持力はバランス能力と移動能力を示す指標に対して弱い相関しか認められず、重回帰分析の結果、独立して影響する要因ではないことが明らかとなり、山間部在住高齢者における足趾把持力評価は有用ではないことが示唆された。本研究と先行研究との相違点は、対象者の居住地であり、本研究では山間部に在住し、先行研究では都市部に在住している。この山間部と都市部の相違点として生活様式や職業歴などの影響が考えられるため、先行研究とは異なる結果となった。今後はこれらの影響について明らかにする必要があると考える。

本研究にはいくつかの限界があり、結果を一般化するには注意が必要である。まず第一に本研究の対象者は介護予防事業に自発的に参加した高齢者であるため、自身の健康に対する関心が高い高齢者が含まれている可能性があることが挙げられる。第二に、本研究の対象者が先行研究と比較して人数が少なく、また男性の人数も女性と比較して少ないことが挙げられる。そのため、今後は介護予防に参加していない高齢者も対象に、人数を増やし、男女差を減らして研究を行うことが必要であると考えられる。

## V. 結論

山間部在住高齢者の足趾把持力評価の有用性を検討するために運動機能との関連を検討した。その結果、足趾把持力は等尺性膝伸展筋力、片脚立ち時間、FRT、5m 最大歩行速度との弱い相関が認められたが、他の項目との相関関係は認められなかった。また、バランス能力、移動能力を従属変数とした重回帰分析では、足趾把持力は抽出されなかった。したがって、山間部在住高齢者における足趾把持力は他の運動機能との関連性が低く、評価としての有用性は低いと考えられ、新井らの先行研究とは異なる結果であった。

## VI. 謝辞

本研究へ貴重な御助言ならびにご協力を賜りました群馬パース大学保健科学部理学療法学科の先生方に深くお礼申し上げます。また、本研究の対象者としてご協力いただいた方々に対し感謝申し上げます。

## VII. 文献

- 8) 半田幸子, 堀内邦雄, 他: 足趾把持筋力の測定と立位姿勢調整に及ぼす影響の研究. 人間工学. 2004;40:139-147.
- 9) 村田伸, 大山美智江, 他: 地域在住高齢者の足把持力に関する研究-性差および年代別の比較-. 理学療法科学. 2007;22:499-503.
- 10) 村田伸, 大山美智江, 他: 地域在住女性高齢者の開眼片足立ち保持時間と身体機能との関連. 理学療法科学. 2008;23:79-83.

11) 村田伸, 津田彰: 在住障害高齢者の身体機能・認知機能と転倒発生要因に関する前向き研究. 理学療法科学. 2006;33:97-104.

12) 村田伸, 忽那龍雄: 住宅障害高齢者の足把持力と転倒との関連性. 国立大学理学療法士学会誌. 2003;24:8-13.

13) 福田泉, 小林量作: 若年健常者に対する足把持筋力トレーニングの効果. 理学療法学. 2008;35:261-266.

14) 木藤伸宏, 井原秀俊, 他: 高齢者の転倒予防としての足指トレーニングの効果. 理学療法学. 2001;28:313-319.

15) Mickle KJ, Munro BJ, et al: ISB Clinical Biomechanics award 2009: toe weakness and deformity increase the risk of falls in older people. Clin Biomech (Bristol, Avon) . 2009, 24:787-791.

9) 新井智之, 藤田博暁, 他: 地域在住高齢者における足趾把持力の年齢、性別および運動機能との関連. 理学療法学. 2011;38:489-496.

10) 中村隆一, 齋藤宏, 他: 臨床運動学 第三版. 医歯薬出版, 東京, 2002; pp482-483.

11) 古名丈人: 加齢によって歩行はどう変わる? - 高齢者の歩行 -. 「理学療法のとらえかた PART2」 奈良勲・編, 文光堂, 2003; pp125-133.

18. 青年の最大食事摂取と温泉入浴が静脈酸素化指標(Venous Oxygenation Index : VOI)に及ぼす影響

## 青年の最大食事摂取と温泉入浴が静脈酸素化指標(Venous Oxygenation Index : VOI)に及ぼす影響

120343 奈良大輔(指導教員 木村 朗教授)

キーワード：静脈酸素化指標，最大食事摂取，温泉入浴

[目的]最大食事摂取後及び温泉入浴後での静脈酸素化指標(Venous Oxygenation Index : VOI) の値を比較して最大食事摂取後と温泉入浴後の値に影響を与えるかを明らかにする。そのことからヘルスツーリズムでは精神的な安らぎに加え静脈に影響を与えているのかを明らかにする。 [対象と方法]対象は健常な大学生男性 5 名、最大食事摂取前の VOI を astrim fit (sysmetric 社)にて測定し、最大食事摂取前と最大食事摂取後、最大食事摂取前と温泉入浴後、最大食事摂取後と温泉入浴後の三通りのデータでそれぞれ VOI との関係性を分析した。統計解析は、R3.0.1.を用いて条件群の比較として相関分析を行った。 [結果]VOI は最大食事摂取前から最大食事摂取後では  $p\text{-value} = 0.5189$ 、最大食事摂取前から温泉入浴後では  $p\text{-value} = 0.5943$ 、最大食事摂取後から温泉入浴後では  $p\text{-value} = 0.4766$  であった。このことからそれぞれの間に相関関係は見られなかった。 [結論]今回設定した条件では最大食事摂取、温泉入浴が VOI の値への影響は不明であった。被験者の食事や入浴に制限を与え同じ環境下で測定を実施することやサンプル数を増やすことでより信頼性の高い研究が行えると考えられる。

## 1. はじめに

近年、人々の健康向上へのニーズが高まってきている。障害予防や防衛体力の向上に役立つ運動や身体活動とともに、余暇活動において健康増進効果のある活動種目が求められている。ヘルスツーリズムでは温泉入浴や食事に基づく健康づくりを行う。しかし、静脈酸素化指標に注目した最大食事摂取と温泉入浴の及ぼす影響は明らかになっていない。また、運動が及ぼす心肺機能に関する研究に比べ、静脈血管機能を対象としたものは少ないため情報が不足している。そこで、静脈機能に注目した健常青年の最大食事摂取と温泉入浴が、静脈機能に及ぼす影響を調べることを目標とした。非侵襲的に静脈機能を知るための方法として、近赤外線分光画像計測法による静脈酸素化指標(Venous Oxygenation Index : VOI)の測定が行われている。これは赤～近赤外の複数波長光源(LED)を左中指に投射し、血液の減光度によりヘモグロビン量を測定するものである。また、ヘモグロビンの酸素化状態によって吸収する赤外線波長は異なり、酸素と化学結合している酸素化ヘモグロビンと、酸素を放出した状態の還元ヘモグロビンの比率から、静脈血の酸素化指標(VOI)が算出できる。VOIは、血液中の酸素の代謝状態を反映する指標であり、消費された酸素量を反映する。通常、安静時は90～120を示すが、比率であるため、運動前後などでの比較はできるが絶対値として他人と比較することは出来ない。また、酸素消費量が大きい際は、この値は小さくなる。本研究の目的はヘルスツーリズムでの健康づくりに対する考えが広まる中で最大食事摂取後と温泉入浴後のVOIの関係性をみることでヘルスツーリズムの考え方で良い健康づくりが行えているのかを明らかにすることである。

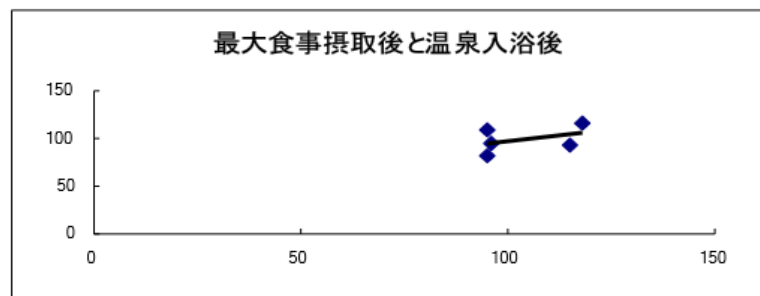
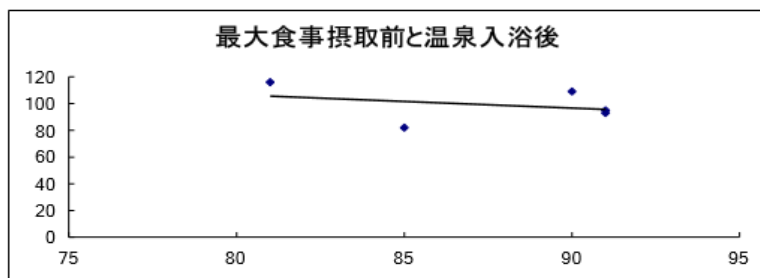
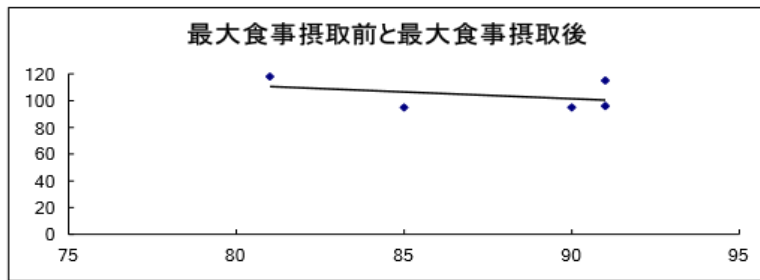
## 2. 対象および方法

対象は健康青年男性で、研究目的・方法などの十分な説明後、自らの意思で参加した 5 名であった。研究デザインは単群の実験研究とした。被験者の最大食事摂取前、最大食事摂取後、温泉入浴後の VOI を測定した。その後、VOI は最大食事摂取前と最大食事摂取後、最大食事摂取前と温泉入浴後、最大食事摂取後と温泉入浴後の 3 パターンでそれぞれ VOI の値を比較する。測定器は、末梢血管モニタリング装置(ASTRIM SU)を用いて VOI を測定した。VOI の測定方法は、被験者の左中指に付着している汗を拭きとり、機器の指定の位置に左中指を挿入した。挿入位置は機器の画面に表示された情報を元に決定し、測定開始の支持が表示された後、START ボタンを押し、測定を開始した。測定終了後、機器に表示された測定値を記入し、測定を終了とした。最大食事摂取の内容としては夕食の時間に 1 時間程度飲食を行わせ、自覚的に最大に食事を摂取したところで食事を終了し測定を行った。温泉入浴の内容としては四万温泉伊藤園ホテル大浴場において温泉入浴を行った。入浴時間に関しても制限はせずに、室内の温泉と露天風呂に入浴した。また、入浴の際には水分の補給は行わなかった。

## 3. 結果

測定を行った VOI の値を比較した結果、最大食事摂取前と最大食事摂取後  $p\text{-value} = 0.5189$ 、最大食事摂取前と温泉入浴後  $p\text{-value} = 0.5943$ 、最大食事摂取後から温泉入浴後  $p\text{-value} = 0.4766$  であり、それぞれ相関関係は見られなかった





#### 4. 考察

今回設定した条件において、最大食事摂取と温泉入浴によって VOI の値は増加した。

しかし最大食事摂取前と最大食事摂取後、最大食事摂取前と温泉入浴後、最大食事摂取後と温泉入浴後の 3 通りの比較で最大食事摂取と温泉入浴では VOI との間に相関関係は見られなかった。温泉入浴などによる加温の効果で血管の拡張や血流量の増加、静脈環流の促進もみられることから VOI にも何らかの影響があるのではないかと考えられた。しかし、今回行った最大食事摂取前から最大食事摂取後、最大食事摂取前から温泉入浴後、最大食事摂取後から温泉入浴後では VOI や部位別皮膚温度が関係しているか判断することはできなかった。VOI は静脈血中の酸素化ヘモグロビンと還元ヘ

モグロビンの比率を表す指標である。結果より、今回設定した最大食事摂取と温泉入浴の条件では VOI の値に影響を与えないと考えられる。本研究では、ヘルスツーリズムの考えを考慮して実験を実施したことから被験者に対して食事や温泉入浴に対して制限を行わなかった。今回はそれぞれ VOI との関係を見出すことはできなかった。しかし、被験者の数を増やすことや被験者への食事時、入浴時になんらかの制限を行い同じ条件で実験を行うことによって最大食事摂取や温泉入浴が VOI の値に影響を与えるのかを検討できるのではないかと考える。

## 5. 結論

今回設定した条件では最大食事摂取、温泉入浴が VOI の値へ影響を与えるか明らかにならなかった。このことからヘルスツーリズムの考えが静脈へ良い影響を与えるのか明らかにすることができなかった。今回はヘルスツーリズムの考えから被験者に対して食事や入浴について制限を行わなかった。被験者の食事や入浴に制限を与え同じ環境下で測定を実施することやサンプル数を増やすことでより信頼性の高い研究が行えると考えられる。

## 6. 謝辞

本研究に関して、貴重なご助言ならびに熱心なご指導を賜りました群馬パース大学理学療法学科の木村朗先生に深くお礼を申し上げます。また、本研究の被験者として研究にご協力をいただきました皆さまに心から感謝申し上げます。

## 7.参考文献

- 1) 佐々木規之・他．近赤外線分光を用いた下腿筋血流測定．医用近赤外線分光研究会．  
2012； 2：345－349 2)
- 2) 豊永優子・他．高齢者の下肢血流改善を目標とした物理療法に関する検討－加温および空気圧迫の併用効果と設定条件について - The47th Congress of the JPTA

## 19. 青年期において安静時血圧値は運動時の血圧値変化に影響するか

### 青年期において安静時血圧値は運動時の血圧値変化に影響するか

馬場 都 1) 山口健太 1) (指導教員 江口 勝彦教授)

1)群馬パース大学保健科学部理学療法学科

【緒論】高齢者では、高血圧者は運動時の血圧の変動が大きく、リスクが高いということが知られている。しかし、青年期における運動時の血圧の変動は明らかではない。本研究の目的は青年期における運動時の血圧変動の傾向を明らかにすることである。【対象と方法】対象は心疾患、呼吸器疾患、運動器疾患の既往がなく、運動可能な21～22歳の大学生32名(男性18名、女性14名)であった。方法は、被験者を安楽な椅子座位で10分間安静後血圧測定を行い、得られた結果より至適血圧(収縮期血圧120mmHg未満)と正常血圧(収縮期血圧120-129mmHg)を正常値群、正常高値血圧(収縮期血圧130-139mmHg)とI度高血圧(収縮期血圧140-159mmHg)を高値群に分類した。Double Master two step test 後、背もたれのある椅子に座らせ、運動直後から運動前の血圧値に戻るまで2分ごとに血圧を測定した。9回測定して運動前の血圧に戻らない場合は測定を終了した。結果は、安静時血圧値を100%とした時の収縮期血圧と拡張期血圧の変化率を算出し、変化率と運動後血圧が安静時血圧まで戻るまでの時間について正常値群と高値群間を対応のないt検定により比較検討した。いずれも有意水準は5%とした。【結果】収縮期血圧の変化率の平均値は正常値群 $16.6 \pm 7.46$ 、高値群 $14.0 \pm 9.12$ であり有意差はなかった。拡張期血圧の変化率の平均値は正常値群 $4.22 \pm 9.4$ 、高値群 $3.57 \pm 8.10$ であり有意差はなかった。収縮期血圧が安静時血

圧値に戻るまでの時間 の平均値は正常値群  $7.92 \pm 2.55$ , 高値群  $10.00 \pm 3.83$  であり有意差はなかった. 【結語】本 研究で用いた Double Master two step test の負荷量は 6～7METs 程度(スイミング, 10 分以下のジョギング)の運動負荷量であり, 日常生活での労作をほとんどカバーしているため, 青年期においては血圧が高めでも日常生活の中では運動のリスクが少ないと考える.

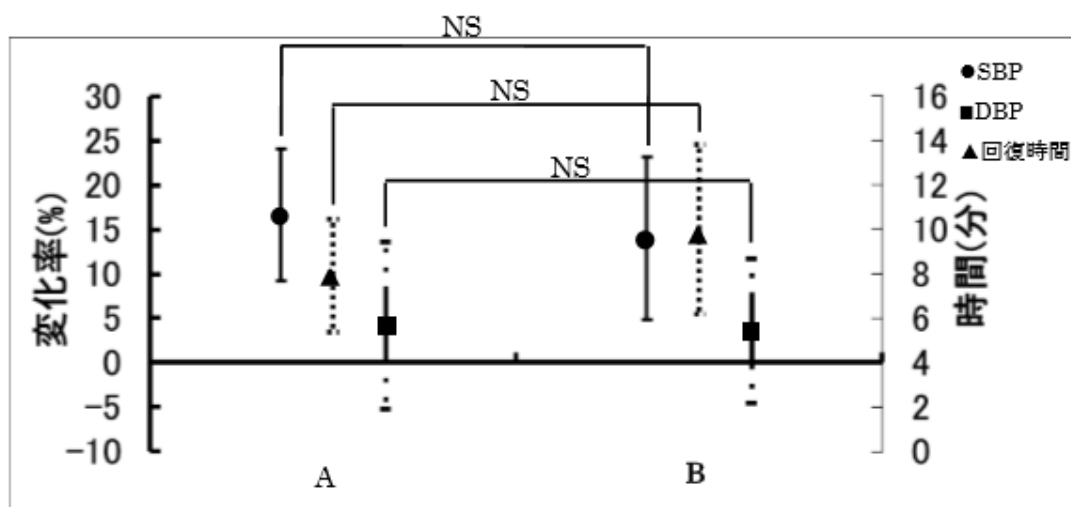
Keyword: Double Master two step test, 変化率, 回復時間

【背景・目的】 運動負荷において, 血圧はリスク管理上のひとつの指標である. 高齢者では高血圧者は, 運動負荷時の血圧が正常血圧者より上昇しやすいという報告がある. しかし, 青年を対象とした研究は少なく, 青年期運動負荷時の血圧変化の特徴は明らかになっていない. 本研究の 目的は, 血圧が高めの青年における運動時のリスク管理に資する基礎資料を得るため, 安 静時血圧の違いによる日常生活程度の運動負荷時血圧の変動, 運動後血圧が安静時血圧に 戻るまでの時間について特徴を明らかにすることである.

【対象と方法】 対象は心疾患, 呼吸器疾患, 運動器疾患の既往がなく運動可能な 21~22 歳までの大学生 32 名(男性 18 名, 女性 14 名)とした. 被験者に対し, 研究の意義, 目的, 方法, 研究に伴う利 益と不利益, 個人情報取り扱い, 研究参加の任意性, 成果の公表などについて十分な説 明を行い, 署名をもって同意を得た. 日常生活の労作は 6~7METs であり 1), Master 二重運動 負荷法では日常生活で起きるほとんどの労作での運動量をほとんどカバーすることができるため 2) 運動負荷は Double Master two step test とした. 被験者を背もたれのある椅子にて 10 分間安静座位をとらせ, 水銀柱血圧計により上腕動脈にて血圧を測定し安静時血圧とした. 得られた安静時収縮期血圧値より至適血圧(120mmHg 未満)と正常血圧(120-129mmHg)を正常値群(A 群), 正常高値血圧(収縮期血圧 130-139mmHg) と I 度高血圧(収縮期血圧 140-159mmHg)を高値群(B 群)とした. Double Master two step test 中はすべての被験者に心電図モニター(日本光電株式会社 WEP-4202)を装着し, CM5 誘 導にてモニターした. また, 1 分ごとに Borg スケールを用いて自覚症状の有無を確認した. 運 動中, 検者は被験者の近くに位置し監視した. 中止基準

は Borg スケール 16 以上になった場合,心 拍数 160 回/分以上になった場合,心電図に異常が生じた場合,自覚症状の訴えがあった場合とした.転倒についてもサポートした.運動直後,背もたれのある椅子で安静をとらせ,直後から運動前の血圧値に戻るまで 2 分ごとに血圧を測定した.得られたデータから,安静時血圧値を 100%とした時の運動直後の収縮期血圧と拡張期血圧の変化率を算出した.この変化率と運動後血圧が安静時血圧まで戻るまでの時間について,対応のない t 検定を用い正常値群と 高値群間で比較検討した. 有意水準は 5%未満とした.

【結果】 収縮期血圧変化率は正常値群(A 群) $16.6 \pm 7.46\%$ ,高値群(B 群) $14.0 \pm 9.12\%$ と,有意差はなかった( $p=0.4322$ )(図).拡張期血圧変化率は正常値群(A 群) $4.22 \pm 9.4\%$ ,高値群(B 群) $3.57 \pm 8.10\%$ と,有意差はなかった( $p=0.8687$ )(図).収縮期血圧が安静時血圧値に戻るまでの時間は正常値群(A 群) $7.92 \pm 2.55$  分,高値群(B 群) $10.00 \pm 3.83$  分と,有意差はなかった ( $p=0.09$ )(図).



図：正常値群(A 群)と高値群(B 群)の比較

\*NS:No Significant

【考察】収縮期血圧の変化率，拡張期血圧の変化率，収縮期血圧が安静時血圧値に戻るまでの時間全てに統計学的な有意差は認められなかったものの，高値群のほうが正常値群に比べ安静時血圧値に戻るまでの時間が長い傾向が認められた。青年期では，高校での部活動の経験や大学でのサークル活動への参加により，高齢者より運動する機会が多く生活習慣病への罹患リスクが少ないため，高齢者の高血圧者との運動後血圧変動の傾向が異なっていたのではないかと考える。また，加齢により血管抵抗が増大と言われており，高齢者と比べ青年期では血管の柔軟性が保たれていると考えられるため，運動後の血圧変動は正常値群と高値群で有意差が得られなかったのではないかと考える。本研究で用いた **Double Master two step test** の負荷量は 6～7METs 程度であり日常生活での労作をほとんどカバーしている負荷量であることから，血圧が高めの青年でも日常生活程度の運動負荷においてリスクは殆ど無いものと考ええる。

【結論】 本研究では，青年期における運動時の血圧変動の傾向を明らかにすることを目的とした。正常値群と高値群間で **Double Master two step test** 後の血圧変化率と，運動後血圧値が安静時血圧値に戻るまでの時間を比較したところ，有意差は認められなかった。**Double Master two step test** は日常生活での労作をほとんどカバーしているため，青年期においては血圧が高めでも日常生活の中では運動のリスクが少ないと考えた。本研究では，日常生活程度の運動負荷を用いたため，6～7METs 以上の運動強度では運動後の血圧変動が不明であるため今後の研究につなげていきたい。

【参考文献】 1)上村さと美,秋山純和:自転車エルゴメータ法により求めた無酸素性代謝



閾値と起立運動負荷法の運動強度の関係.理学療法科学,2009,24(3):397-401. 2)木全

心一,齋藤宗靖:狭心症・心筋梗塞のリハビリテーション.南江堂,東京都,2002,pp20 -

21,130 - 131.

## Modified Navicular Drop と Dynamic Navicular Drop の関係

### ―歩行動作に着目して―

#### Modified Navicular Drop and Dynamic Navicular Drop of the relationship

#### ―Focusing of the walking motion―

120348 林真友美 120354 星野裕樹 (指導担当者 城下貴司)

キーワード：内側縦アーチ，歩行，舟状骨

【背景】 Navicular Drop Test(以下 ND)とは，座位と立位での床から舟状骨結節までの高さ差である．Modified ND とは，ND の方法に加え，座位時の足部荷重量を 20% として測定する方法である(城下)．Dynamic ND (以下 DND)とは，歩行での踵接地時の舟状骨結節の高さから最も舟状骨結節が低下した時の高さの差である．

【対象と方法】 本研究では城下が推奨する Modified ND を用いて測定を行った．本研究では，DND，AM，動的足関節背屈角度(以下 AA)の測定を行った．本研究において，DND 測定時の定常歩行条件は床反力計 1 枚につき一足接地とし，5 回測定を行った．本研究は，Modified ND を大群と小群に分類した(境界 5mm)．

【結果】 Modified ND と DND,AM,AA に相関はみられなかった．DND,AM,AA は Modified ND 大群と小群間に有意差は見られなかった．

【結論】 Modified ND と DND に相関はみられなかった．しかしながら，生データからは先行研究と類似した傾向を示した．一方，Modified ND と足関節内の底屈モーメントとの関係性は低いことが示唆された．

## 1. はじめに

### ○背景・意義

Brody(1982)が報告した Navicular Drop Test (以下 ND)とは、静的な足内側縦アーチの測定法である。ND の測定方法は、検査側の脛骨粗面、距骨頸、母趾を一直線上に位置させ、床から舟状骨結節までの高さを測定することとした。城下(2012)が Modified Navicular Drop Test(以下 Modified ND)を報告した。Modified ND とは、Brody が報告した ND の方法に加え、昇降式ベッドで高さ調節を行うことで座位時に下肢の角度設定を統一し、座位時の足部荷重量を 20%とした。

Rasmus(2009)が報告した Dynamic Navicular Drop (以下 DND)とは、動的な足内側縦アーチの測定法であり、歩行での踵接地時の舟状骨結節の高さから、最も舟状骨結節が低下した時の高さの差である。

Michael は、ND と DND の関係性について研究し、ND と DND には有意な相関があった。土居は、ND と足関節内の底屈モーメントの関係性について研究し、足関節内の底屈モーメントにおいて、ND の小群( $ND < 5\text{mm}$ )が大群( $ND \geq 5\text{mm}$ )に比べ有意に小さい値になった。望月は、城下が報告した Modified ND と DND の関係性について研究し、Modified ND と DND に大きな差はみられなかった。また、足関節内の底屈モーメントにおける、Modified ND 大群と小群で大きな差はなかった。動的足関節背屈角度は Modified ND 小群に比べ大群で大きいという結果となった。

本研究の目的は、Modified ND と DND、Modified ND の大群と小群の DND における足関節内の底屈モーメント、動的足関節背屈角度についての統計学的な関係性を解明

することであり,静的な足内側縦アーチと動的な足内側縦アーチの関係を明確にすることである.

## 2. 方法

### ○対象者

本研究の対象者は,6 ヶ月以内に著名な整形外科疾患の既往のない健常成人男性 12 名,女性 3 名,合計 15 名とした.本研究の対象者情報は,年齢  $20.7 \pm 0.1$  歳,体重  $60.0 \pm 2.0$  kg,身長  $1673.2 \pm 15.1$  mm,BMI  $21.4 \pm 0.7$ ,左右の上前腸骨棘間の距離  $267.0 \pm 6.4$  mm,下肢長  $826.3 \pm 26.6$  mm,膝幅  $102.5 \pm 1.1$  mm,内外果間の距離  $68.4 \pm 0.7$  mm,肩関節軸から肩鎖関節軸の距離  $54.5 \pm 1.7$  mm,肘幅  $81.1 \pm 1.0$  mm,手関節幅  $54.3 \pm 0.6$  mm,手掌の厚さ  $32.2 \pm 0.6$  mm である.

### ○使用機器

使用機材は,Modified ND の測定にデジタルノギス(KANON),体重計(TANITA1630),昇降式ベッドを使用し,DND の測定に三次元動作解析装置(VICON MX),赤外線カメラ(resolution) 9 台,床反力計(AMTI)3 枚,反射マーカー38 個を使用した.三次元動作解析装置のサンプリング周波数は,100Hz とした.

### ○手順

検査者は、対象者のデータ測定を行った。被験者のデータ測定項目は、身長、体重、左右の ASIS の距離、下肢長、肩鎖関節から肩関節外転軸までの距離、肘関節幅、手関節幅、手掌の厚さ、膝関節幅、内外果間の距離である。検査者は、被験者のデータをパソコンに入力した。

検査者は、静的な足内側縦アーチを計測するために、各被験者の舟状骨結節にマーキングをした。本研究では、城下が推奨する Modified ND を用いて、静的な足内側縦アーチを測定した(図 1)。

Modified ND の測定者は、練習を重ねた測定者 1 名とし、Modified ND の測定は、各対象者 5 回ずつ測定した。測定後、検査者は、座位と立位の舟状骨結節の高さの差を算出した(Modified ND の算出)。本研究では、土居、望月と同様に、Modified ND が 5mm 以上であ

った場合を大群とし、Modified ND が 5mm 未満であった場合を小群として分類した。

本研究では、DND、足関節内的底屈モーメント、動的足関節背屈角度を測定するために、38 個の反射マーカーを対象者に貼付した。35 個の反射マーカーは、plug-in-Gait マ

ーカセット全身貼付図に従って添付した。3 個の反射マーカーは、舟状骨結節、第一中足骨頭、踵骨内側に貼付した(図 2)。本研究の定常歩行条件は、床反力計 1 枚につき、一足接地と

し、検査者は定常歩行条件を対象者に指導した。対象者は、定常歩行条件下で床反力計と前

後 3.5 m を定常歩行し、数回練習をした。練習後、検査者は、パソコン操作者 1 名、観察者 2

名の配置につき,計測を行った.検査者は,各対象者 5 回ずつ定常歩行を測定した.DND

は,被験者の学習効果を考慮し,5 回の測定のうち最初と最後のデータを削除した.

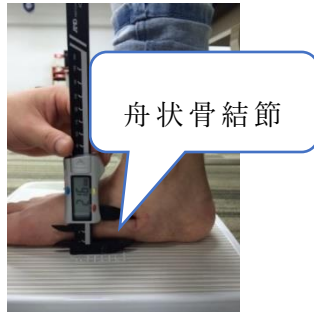


図 1.Modified ND の測定方法



図 2.反射マーカの貼付

#### ○解析方法

DND,足関節内の底屈モーメントの最大値,動的足関節背屈角度の最大値は,被験者が 1 枚目の床反力計に接地した側の各々の最大値とした.DND は, 定常歩行での踵接地時の舟状骨結節の高さから,最も舟状骨結節が下方にある時の高さの差とした.足関節内の底屈モーメントの最大値は,立脚相で最も足関節内の底屈モーメントが大きくなった時の値とした.動的足関節背屈角度の最大値は,立脚相で最も足関節背屈角度が大きくなった時の値とした.本研究の解析方法は,Modified ND 大群,小群における DND,足関節内の底屈モーメントの最大値,動的足関節背屈角度の最大値の平均を算出した.

#### ○統計方法

Modified ND と DND, Modified ND と足関節内の底屈モーメントの最大値, Modified ND と動的な足関節背屈角度の最大値の 3 つを単回帰分析にて相関を見た. また,Modified ND の大群,小群における DND, Modified ND の大群,小群における足関節内の底屈モーメントの最大値, Modified ND の大群,小群における動的足関節背

屈角度の最大値の 3 つを Mann-Whitney の検定にて比較した.

### 3. 結果

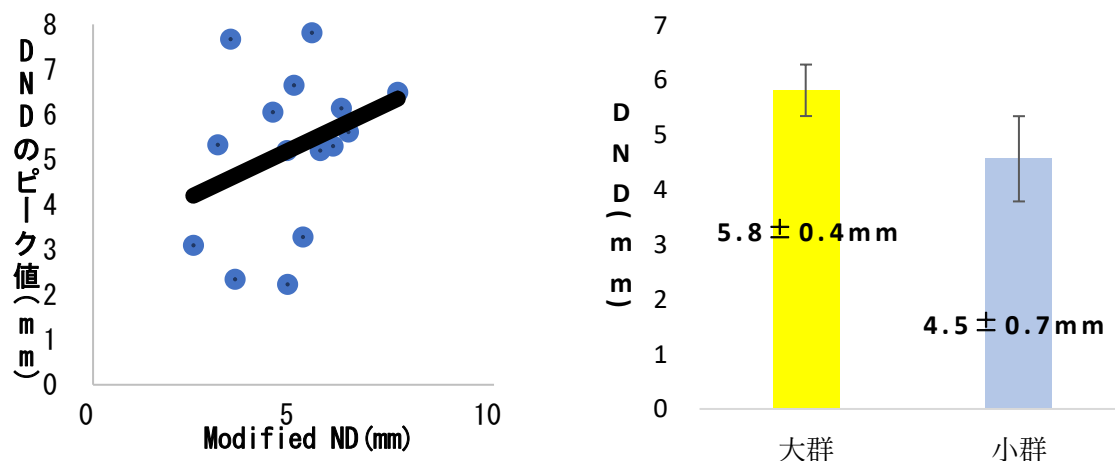


図 3 Modified ND と DND の関係(左)と DND を Modified ND

大群と小群に分けたときの関係(右)

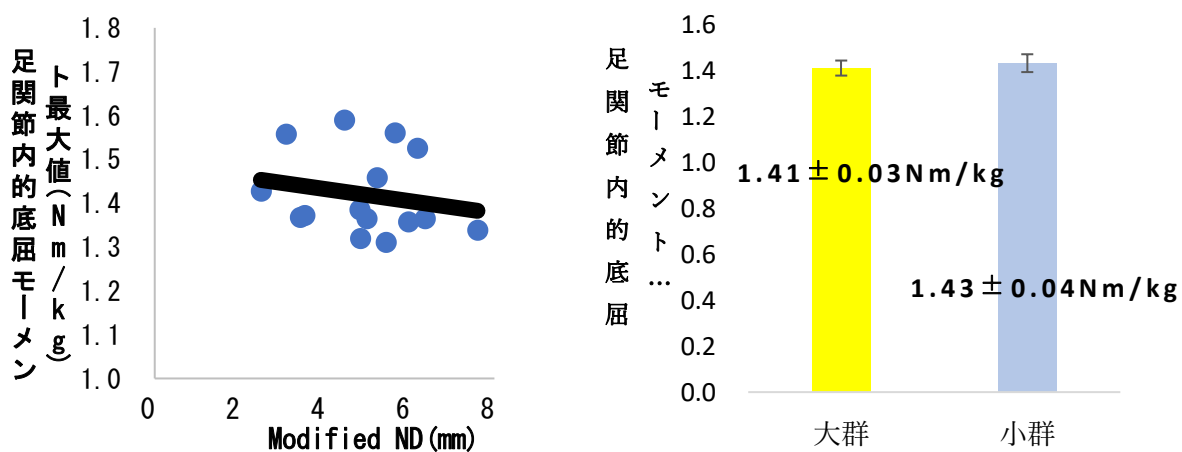


図 4 Modified ND と足関節内の底屈モーメント最大値の関係(左)

と足関節内の底屈モーメント最大値を Modified ND 大群と

小群に分けたときの関係(右)

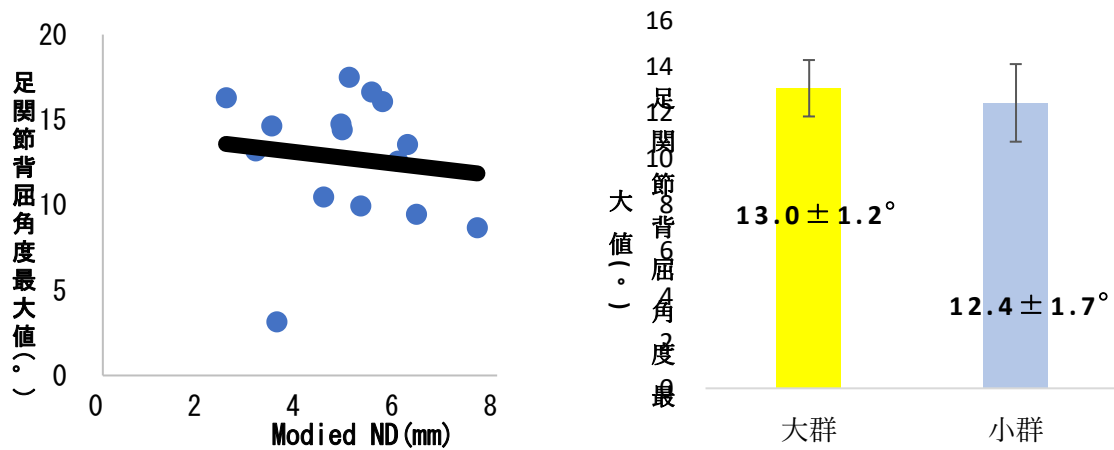


図5 Modified ND と足関節背屈角度最大値の関係(左)

と足関節背屈角度最大値を Modified ND 大群と小群に

分けたときの関係(右)

測定を行った結果を図 3~5 に示す.単回帰分析を行った結果,Modified ND と DND に相関はみられなかった( $r=0.33, r^2=0.11, P=0.23$ ).Modified ND と足関節内的底屈モーメントの最大値に相関はみられなかった( $r=0.20, r^2=0.04, P=0.47$ ).Modified ND と動的な足関節背屈角度の最大値に相関はみられなかった( $r=0.12, r^2=0.01, P=0.67$ ).

一方, Mann-Whitney の検定を行った結果,DND は Modified ND 大群( $5.81 \pm 0.47\text{mm}$ )と小群( $4.56 \pm 0.78\text{mm}$ )間に有意差は見られなかった( $P=0.19$ ).しかしながら, Modified ND が増加するとともに DND も増加する傾向がみられた.足関節内的底屈モーメントの最大値は Modified ND 大群( $1.41 \pm 0.03\text{Nm/kg}$ )と小群( $1.43 \pm 0.04\text{Nm/kg}$ )間に有意差は見られなかった( $P=0.40$ ).足関節内的底屈モーメントの最大値は有意差がみられず,傾向もみられなかった.動的な足関節背屈角度の最大値は Modified ND の大群( $13.05 \pm 1.23^\circ$ )と小群( $12.41 \pm 1.69^\circ$ )間に有意差は見られなかった( $P=1.00$ ).しかしながら,Modified ND



が増加するとともに動的足関節背屈角度も増加する傾向がみられた。

#### 4. 考察

本研究は、静的な足内側縦アーチと動的な足内側縦アーチの関係を明確にすることであった。静的な足内側縦アーチの測定方法は測定者の経験不足を考慮し城下が推奨する Modified ND を用いて測定を行った。動的な足内側縦アーチは三次元動作解析装置を用いて Dynamic Navicular Drop, 足関節内的底屈モーメント, 足関節背屈角度をそれぞれ算出した。三次元動作解析装置を用いる上で舟状骨結節のマーキングは、10 年以上の足部疾患の臨床経験がある理学療法士にさせ経験不足による測定誤差に配慮した。

本研究の結果から、静的な足内側縦アーチと動的な足内側縦アーチの間に統計学的に有意な相関はみられなかった。Michael は ND と DND には有意な相関があったと報告した。Modified ND と DND の測定結果は、Michael の研究と異なる結果となった。しかしながら、Modified ND 大群が  $5.81 \pm 0.47\text{mm}$ 、小群が  $4.56 \pm 0.78\text{mm}$  となり約  $1.3\text{mm}$  の差がみられた。このことから、Modified ND が増加するとともに DND も増加する関係にある可能性が示唆された。土居は、足関節内的底屈モーメントにおいて ND の小群が大群に比べ有意に小さい値になったと報告した。本研究において足関節内的底屈モーメントの最大値は Modified ND 大群が  $1.40 \pm 0.03\text{Nm/kg}$ 、小群が  $1.43 \pm 0.03\text{Nm/kg}$  となり、有意差はみられなかった。本研究の結果は、土居と異なる結果となり、Modified ND と足関節内的底屈モーメントの関係性は低い可能性が示唆された。望月は、動的足関節背屈角度は Modified ND 小群に比べ大群で大きかったと報告した。本研究において動的な足関節背屈角度の最大値

は Modified ND の大群が  $13.05 \pm 1.23^\circ$  ,小群が  $12.41 \pm 1.69^\circ$  となり,有意差は見られなかったが望月と同様の結果となった. このことから, Modified ND が増加するとともに動的な足関節背屈角度も増加する関係にある可能性が示唆された.

本研究では,被験者数の確保が困難であった.先行研究と比較すると被験者数に大きな差がみられ,先行研究と異なる結果となった原因として考えられる.今後,被験者数を増やした解釈をする必要があると考える.

## 5. 謝辞

本研究を進行するにあたり,ご指導を頂いた群馬パース大学保健科学部理学療法学科の諸先生方に深くお礼申し上げます.また,本研究にご協力を頂いた学生に感謝申し上げます.

## 6. 参考文献

- 1) David M.Brody,M.D.:Techniques in the Evaluation and Treatment of the Injured Runner. Orthopedic Clinics of North America.13.3.July 1982.
- 2) 城下貴司,福林徹:足内側縦アーチ計測の信頼性の検討.日本臨床スポーツ医学会誌,21,3,709-715,2013.
- 3) Rasmus G Nielsen:Determination of normal values for navicular drop during walking:A new model correcting for foot length and gender.Journal of foot and ankle research,12,2,2009.
- 4) Michael J.Mueller:Navicular Drop as a Composite Measure Of Excessive Pronation.Journal of the American Podiatric Medical Association,83,4,198-202,1993.
- 5) 土居健次郎,他:足部内側縦アーチ高と歩行の関係ー静的足部評価の有用性の検討ー.臨床バイオメカニクス,34,293-297,2013.

- 6) 望月恵介:歩行および走行と Navicular Drop Test の関係性.群馬パース大学卒業論文,2015.

## 特別支援学校に通う児童の登校前の ADL 実態と介護負担の検討

ADL of children that go to special support education school,  
and care burden.

福島 城 福田 匠

指導教員 鈴木 学教授

群馬パース大学保健科学部理学療法学科

### 要旨

【目的】本研究は、登校前の ADL 介護負担、理学療法介入時間、介護時間の相互関係について検討し、介護軽減と機能訓練の関与の必要性に役立てる一助とした。【方法】県内 1 施設の特別支援学校の保護者 100 名に対し、起床～登校までの ADL 介護負担度、各動作で介護時間、理学療法総介入時間を調査し相互関係について検討した。【結果】介入群は 49 例で一週間の介入時間は  $37.3 \pm 25.4$  分、介助時間は  $7.8 \pm 6.0 \sim 33.7 \pm 17.4$  分、介護負担度は  $4.1 \pm 1.5 \sim 4.6 \pm 1.0$  点であった。理学療法介入時間と介護時間では更衣動作に有意な負の相関が見られた。【考察】理学療法介入時間が増すほど介護時の操作が容易になることが示唆された。

Keyword：小児、ADL、登校前

## 【はじめに、目的】

発達障害児はその障害の程度により日常生活動作（以下 ADL）に何らかの援助を必要とする。その際、ADL の援助は最小限かつ最良であることが望まれる。就学児は成長に伴う身長・体重増加が徐々に親の介護負担となり、リハビリテーションでの ADL 対応が難しく親の負担が軽減されにくいことが問題点となっている。介護負担に関しては平田らの先行研究で、介護者は少なからず精神的負担を抱えている<sup>1)</sup>と報告しているが、重症度による保護者の負担の報告は少ない。本研究の目的は、学校へ登校するまでの ADL の介護負担、理学療法介入時間、介護時間の相互関係について検討し、介護軽減と機能訓練の関与の必要性に役立てる一助とした。

## 【方法】

A 県内の特別支援学校 1 校に通う児童の保護者 100 名を対象とした。また、児童の性別・身長・体重・疾患を記入した上での選択形式のアンケートを作成し、ADL の介護負担・介護実施時間について調査した。アンケート内容は、起床から登校までの食事・整容・更衣・排泄について、5 段階評価を点数化した ADL の介護負担度（1. 介助不要 2. 一部介助が必要 3. 半分介助が必要 4. かなり介助が必要 5. 全介助）とし、それぞれの介護時間、理学療法総介入時間とした。統計学的処理は、Spearman の順位相関分析を行い理学療法総介入時間、介護時間、介護負担の相互関係について検討した。統計ソフトは SPSS Statistics20 を使用し、有意確率は 5%未満とした。

## 【倫理的配慮】

アンケート記入者には、研究に際してその目的の趣旨、プライバシーの保護、参加・拒否・中止の自由、分析結果の開示などについて文章にて説明し、アンケートの返送をもって同意したものとみなした。

## 【結果】

回収率は 100 人中 54 名であった (54.0%)。理学療法介入群は 49 例 (男性 28 名、女性 21 名) で、年齢  $11.6 \pm 2.4$  歳、身長  $125.9 \pm 24.3$  cm、体重  $25.6 \pm 11.3$  kg であった。一週間の介入時間は  $37.3 \pm 25.4$  分であった。介助に要する時間は、 $7.8 \pm 6.0 \sim 33.7 \pm 17.4$  分の範囲であった (図 1)。各動作の介護負担度は  $4.1 \pm 1.5 \sim 4.6 \pm 1.0$  点であった (図 2)。理学療法介入時間と介護時間では更衣動作に有意な負の相関がみられた。

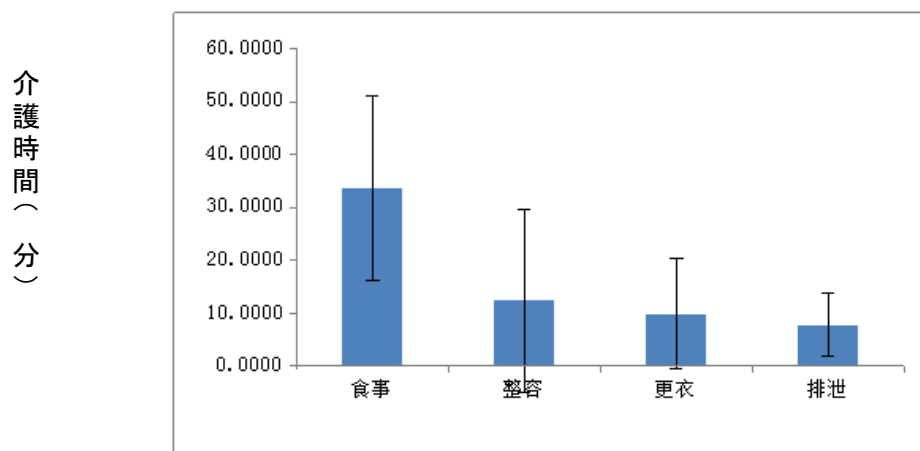


図 1 各動作の介護時間

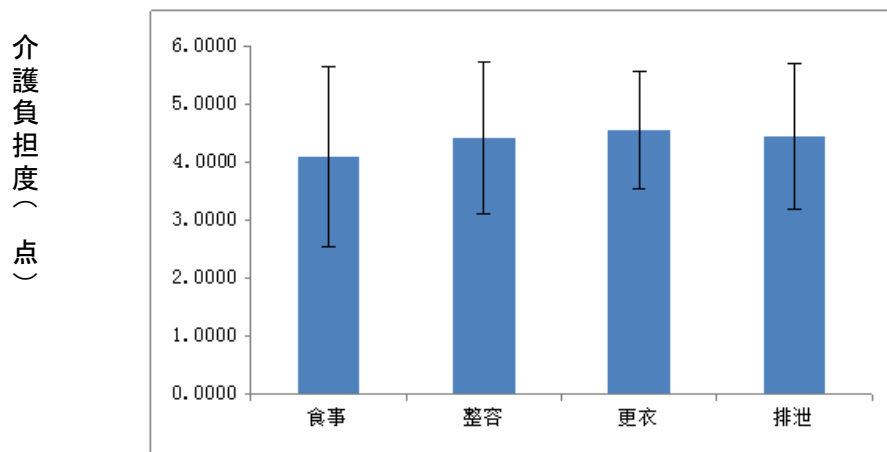


図 2 各動作の介護負担度

### 【考察】

本研究の結果から、機能訓練介入時間と介護時間では更衣動作との間に相互に影響していることが示唆された。その要因としては衣服の工夫や機能訓練士が最も介入しやすい動作であるためではないか。理由としては上肢・下肢の機能改善または維持が多いこと、また食事や整容では道具を使用することや、実際に食事をするなどの直接アプローチをする場面が少ないことが挙げられる。重症度による相違はあるが、バランスや姿勢保持を獲得していれば保護者も更衣に介入しやすいためであると考えられる。排泄も同様に訓練中に排泄の訴えをしない限り排泄動作の実行状況や自立程度を把握することができないためアプローチが難しいと考えられた。

一方、機能訓練介入時間と ADL の介護負担、ADL の介護負担と介護時間では相互に影響は少なかった。その要因として食事動作においては、流動食や介助者のスムーズな促しによって所要時間が減少していると考えられた。また咀嚼・嚥下が可能な児童であれば、軽介助で負担は軽減されることが考えられた。排泄においてはオムツの使用やカテーテルによる補助具の使用によって介護負担が軽減されていると考えられた。整容動作においては濡れ

タオルの使用や簡単に他者でも整容補助に関わることが可能なため、介護度の軽減に繋がっているものと考えられた。全体で共通して、体型の関与、ADL 時のリスク管理、重症度によって介助量の変化や、介護方法の個人差が関与していると考えられる。

また、本研究では 1 回あたりの訓練介入において短時間介入が多く、こういった例では必要最低限な機能維持アプローチに介入が限られてしまうことが考えられた。よって歯磨きなどの口腔ケアや排泄介護ではなかなか機能訓練士が介入できないことも予測された。

また、学校や病院・自宅で機能訓練を受ける中でさらに機能訓練時間もわずかな例が多々あり、更衣や食事動作自立に向けての訓練も十分であるとはいえるが、排泄動作での介護負担が非常に高く保護者の負担が大きいのが現状である。短時間での訓練介入では身体機能維持に重視する傾向にあると考えられた。そのため、保護者と理学療法士がしっかりと向き合い、機能維持に加えてより良い生活を自立に近い形で児童に送っていただくためにはどうすべきか今後私たちは検討する必要がある。

平田らの先行研究では、運動発達年齢が高ければ自立してできる ADL も増え、更に介護者の身体的負担を訴えることが少ない<sup>1)</sup>と報告されているが、本研究でも同様に重症度が低ければ自立度は高いと考えられるため、自立してできる ADL も増えてくると考えられる。ただ先行研究との比較から、朝の登校前の ADL の介護負担レベルが増減している傾向はみられなかった。また、重症度の変化によって介護負担度も変化しており、重症度が高ければ高いほど負担度は高いと考えられる。

最後に、本研究を進めるにあたって保護者・介護者の年齢や性別を把握することが重要であり、年齢層の違いや性別の違いでも大きな差がみられると考えられた。さらに多く



の児童の登校前の ADL 実態と介護負担の検討を進め、より具体的な動作や介護負担について今後は研究していきたいと考えている。

#### 【結論】

個人差や登校前動作・重症度によって介護負担度は変化するが、更衣動作において訓練介入が多くなるほど介護負担度は軽減していることが明らかになった。

#### 【謝辞】

本研究に携わった多くの方々のご協力を心より感謝いたします。

#### 【引用文献】

- 1) 平田佳織・他：脳性麻痺児の介護者の心身的負担についての検討、理学療法群馬 24、pp9～14、2013.

## Modified Navicular Drop と Dynamic Navicular Drop の関係

### －走行動作に着目して－

Modified Navicular Drop and Dynamic Navicular Drop  
of the relationship

－Focusing of the running motion－

120358 松本美帆 120324 熊澤義弘 (指導担当者 城下貴司)

キーワード：内側縦アーチ，走行，舟状骨

要旨：【はじめに】静的な足内側縦アーチの計測に Navicular drop test(以下 ND)がある．城下は Modified Navicular Drop Test(以下 Modified ND)を提唱した．動的な足内側縦アーチの計測に Dynamic Navicular Drop(以下 DND)がある．Michael らは ND と DND には有意な相関性があったと報告した．

【方法】研究の対象は 15 名とした．Modified ND の計測を行った．DND は三次元動作解析装置で計測した．

【結果】Modified ND と走行の DND は，相関が見られなかった( $R=0.207$ ， $R^2=0.047$ ， $p=0.496$ )．DND は大群： $7.8 \pm 1.0\text{mm}$ ，小群： $7.8 \pm 0.7\text{mm}$ であり，有意差は見られなかった( $p=0.738$ )．

【結論】Michael らは ND と歩行の DND は有意な相関を報告したが，本研究では，内側縦アーチを変動させる要因は走行には見られず，走行よりも歩行に関連性があることが示唆された．

## I. はじめに

Brody<sup>1)</sup>は静的な足内側縦アーチを評価する方法として Navicular drop test(以下 ND)を提唱した。ND は、端坐位と立位において、床から舟状骨結節の高さを計測しその差を算出する方法である。城下<sup>2)</sup>らは信頼性の高い Modified Navicular Drop Test(以下 Modified ND)を提唱した。Modified ND は坐位時 20% 荷重での ND の計測を推奨するものである。坐位 20% 荷重での検者間相関係数は 0.86、検者内級内相関係数は検者 A で 0.88、検者 B で 0.78 と高い信頼性を示した。一方、Rasmus<sup>3)</sup>らは動的な足内側縦アーチを評価する方法として Dynamic Navicular Drop(以下 DND)を提唱した。DND は歩行時の立脚相の内、踵接地時の舟状骨結節の高さと、最も舟状骨結節が低下した時の高さとの差を算出する方法である。Michael<sup>4)</sup>らは ND と DND を計測し、相関係数を算出した結果、ND と歩行での DND には有意な相関性があったと報告した( $r=0.357$ ,  $p<0.001$ )。

以上から、ND と走行時の DND の関係性についての報告が少ないため、本研究で明確化することを目的とした。

## II. 方法

### 1. 対象

研究の対象は 6 ヶ月以内に著明な整形外科疾患の既往のない健常成人 15 名とした。

対象者情報は、年齢  $20.7 \pm 0.1$ mm、体重  $60.0 \pm 2.0$ kg、身長  $1673.2 \pm 15.1$ mm、BMI  $21.4 \pm 0.7$ 、左右の上前腸骨棘間の距離  $267.0 \pm 6.4$ mm、下肢長  $826.3 \pm 26.6$ mm、膝関節幅  $102.5 \pm 1.1$ mm、内外果間の距離  $68.4 \pm 0.7$ mm、肩関節軸から肩鎖関節軸の距離

54.5 ± 1.7mm, 肘関節幅 81.1 ± 1.0mm, 手関節幅 54.3 ± 0.6mm, 手掌の厚さ 32.2 ± 0.6mm であった。研究の対象者には検者が本研究の主旨と内容を説明し, 同意書に署名を確認し研究を行った。

## 2. 使用機材

使用機材は, 三次元動作解析装置システム (VICONMX), 赤外線カメラ(resolution)9 台, 床反力計(AMTI)1 枚, 反射マーカー38 個, デジタルノギス(AD-5765-150), 体重計 (TANITA1630)2 台, 昇降式ベッド, 東大式ゴニオメーターを使用した。サンプリング周波数は 200Hz とした。

## 3. 研究の方法

本研究では城下の推奨する Modified ND での静的な足内側縦アーチの計測を行った。まず, 臨床経験が 10 年以上の理学療法士が各被験者の舟状骨結節にマーキングをした。マーキングの方法は舟状骨全体をペンで丸に囲み, 最も突出している部分に平行ラインと縦ラインを引いた。2 線の交叉している部分を舟状骨結節とした。Modified ND の計測は練習を重ねた検者 1 名とし, 各被験者 5 回ずつ計測した。端座位をとる際, 下肢の角度設定を統一するために大腿骨面に水平計を置き昇降式ベッドで高さ調整し, 検査側の脛骨粗面, 距骨頸, 母趾を一直線に位置させた(図 1)。

次に 35 個の反射マーカーを plug-in-Gait マーカセット全身貼付図に沿って被験者の全身に貼付した(図 2)。反射マーカーは DND を計測するために足部にも 3 個のマーカーを舟状骨結節, 第 1 中足骨頭, 踵骨内側部に貼付した(図 2)。

走行の計測は数回の練習後, 定常走行で合計 5 回走行させた。被験者には床反力計まで

の距離を 3.5m 取り，床反力計の 1 枚目に踵接地させ，接地後も 3.5m 先の白いテープを通り越すまで走行させた．計測中はパソコン操作者 1 名，観察者 2 名以上とした．観察者はマーカが外れていないか確認するようにし，足が床反力計から外れたものは再計測した．

解析は Modified ND を大群と小群(境界 5mm)に分類した．統計解析ソフトは IBSSPSS20 を使用し，統計は単回帰分析と Mann-Whitney の検定を用いた(有意水準 5% 未満)．

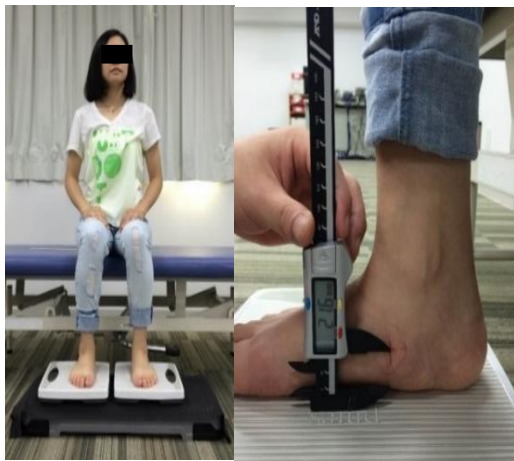


図 1 Modified ND の計測



図 2 反射マーカアの添付

### Ⅲ．結果

Modified ND と走行の DND は，相関が見られなかった( $R=0.207$ ,  $R^2=0.047$ ,  $P=0.496$ )(図 3)．Modified ND 大群( $8.3 \pm 1.02\text{mm}$ )と小群( $8.4 \pm 0.67\text{mm}$ )は有意差が見られなかった( $P=0.724$ )(図 4)．Modified ND と動的な足関節背屈角度は相関が見られなかった( $R=0.320$ ,  $R^2=0.102$ ,  $P=0.244$ )．

Modified ND と静的な足関節背屈角度は相関が見られなかった( $R=0.079$ ,  $R^2=0.006$ ,

$P=0.796$ ). 舟状骨が最も低下した時の走行周期と足関節内の底屈モーメント最大値の走行周期は、相関が見られた( $R=0.706$ ,  $R^2=0.499$ ,  $P=0.00694$ ). 舟状骨が最も低下した時の走行周期と走行時の足関節背屈角度の最大値の走行周期は相関が見られた. ( $R=0.676$ ,  $R^2=0.457$ ,  $P=0.00111$ ). DND と静的な足関節背屈角度の最大値は相関が見られなかった( $R=0.291$ ,  $R^2=0.0849$ ,  $P=0.0334$ ). 足関節内の底屈モーメントの最大値と走行時の足関節背屈角度の最大値は負の相関が見られた. ( $R=0.622$ ,  $R^2=0.387$ ,  $P=0.00231$ ). 足関節内の底屈モーメントの最大値の立脚周期と走行時の足関節背屈角度の最大値の立脚周期は相関が見られた( $R=0.766$ ,  $R^2=0.587$ ,  $P=0.00224$ ). Modified ND 大群・小群で分けたDND (大群:  $7.8 \pm 1.0\text{mm}$ , 小群:  $7.8 \pm 0.7\text{mm}$ )は有意差が見られなかった( $P=0.738$ ). Modified ND 大群・小群で分けた静的な足関節背屈角度の最大値(大群:  $8.0 \pm 1.1^\circ$ , 小群:  $10.4 \pm 1.4^\circ$ )は有意差が見られなかった( $P=0.241$ ). Modified ND 大群・小群で分けた走行時の足関節背屈角度の最大値(大群:  $28.5 \pm 1.0^\circ$ , 小群:  $30.4 \pm 1.7^\circ$ )は有意差が見られなかった( $P=0.391$ ). Modified ND 大群・小群で分けた足関節内の底屈モーメントの最大値(大群:  $2969.9 \pm 111.0\text{Nm/kg}\cdot\text{m}$ , 小群:  $3074.4 \pm 137.0\text{Nm/kg}\cdot\text{m}$ )は有意差が見られなかった( $P=0.609$ ). 舟状骨が最も低下した時の立脚周期と足関節内の底屈モーメントの最大値の立脚周期は有意差が見られなかった( $P=0.0857$ ). 舟状骨が最も低下した時の立脚周期と走行時の足関節背屈角度の最大値の立脚周期は有意差が見られた( $P=0.0400$ ). 足関節内の底屈モーメントの最大値の立脚周期と走行時の足関節背屈角度の最大値の立脚周期は有意差が見られた( $P=0.0256$ ).

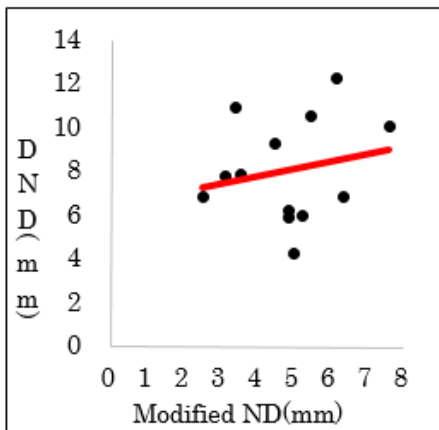


図3 Modified ND と走行の DND

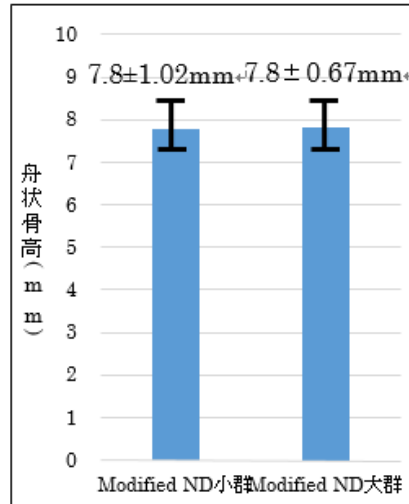


図4 Modified ND 大群小群で分けた DND

#### IV. 考察

##### 1. 結果の要約

Modified ND と走行の DND は類似していなかった。DND は Static ND 大群と小群で差は見られなかった。しかし、舟状骨が最も低下した時の走行周期、足関節内的底屈モーメント最大値の走行周期、足関節背屈角度最大値の走行周期の 3 つは同期していた。足関節内的底屈モーメント最大値と走行時の足関節背屈角度の最大値は相反関係にあった。

Modified ND と静的な足関節背屈角度に相関は見られず、静的な足関節背屈角度を Modified ND 大群・小群で比較しても有意差は見られなかった。Modified ND と動的な足関節背屈角度に相関は見られず、動的な足関節背屈角度を Modified ND 大群・小群で比較しても有意差は見られなかった。Modified ND と走行時の足関節内的底屈モーメントの最大値に相関は見られず、走行時の足関節内的底屈モーメントの最大値を Modified ND 大群・小群で比較しても有意差は見られなかった。

##### 2. 被験者の特徴

研究の対象は、6 ヶ月以内に著明な整形外科疾患の既往のない健常成人 15 名とし、本研究の主旨と内容を説明され理解し、同意書に署名を行ってから研究を行った。

### 3. 研究デザインの妥当性

Modified ND の測定は、測定者の経験不足を考慮して、城下の考案した方法を用いた。舟状骨は結節のマーキングは、10 年以上の足部疾患の臨床経験がある理学療法士に行わせ、経験不足による測定誤差に配慮した。被験者の学習効果を考慮し、5 回の測定のうち平均値と解離した 2 つのデータを欠損値として処理を行った。DND の測定では、被験者に数回の練習後、任意の速度で行ってもらい、床反力計上での快適走行速度を確立するために、床反力計の前 3.5m から床反力計の後 3.5m まで走行させた。その際に、床反力計上に足部全体が乗っているかを左右の矢状面から 2 人の観測者に確認させた。

### 4. 結果の解釈

Modified ND と走行の DND は、被験者 15 人で行い、 $R=0.207$ 、 $R^2=0.047$ 、 $P=0.496$ であったため、相関は比較的低く、相関が見られなかった。Modified ND と走行の DND は、被験者数を増やして再度統計解析を行っても、相関は見られない可能性が高い。走行の DND は、Static ND から推測することは難しい可能性が考えられる。

Modified ND 大群・小群で分けた DND は大群： $7.8 \pm 1.0\text{mm}$ 、小群： $7.8 \pm 0.7\text{mm}$ であり、差は見られなかった。土居の先行研究では歩行の DND は大群： $8.1 \pm 3.0\text{mm}$ 、小群  $1.6 \pm 2.3\text{mm}$ であった。Modified ND と DND は、歩行と走行では異なる関係性があるのではないかと考えられる。

望月の先行研究は、走行の DND は Static ND 大群( $7.5 \pm 3.1\text{mm}$ )と小群( $7.6 \pm 1.7\text{mm}$ )



で差が見られなかった。Modified ND と走行の DND の関係性は、望月の先行研究と同様の結果が見られた。望月の先行研究では、Static ND と歩行の DND には関係性が見られた。上記により、Modified ND と DND の関係は、歩行と走行で異なると考えられる。

## 5. 研究の限界

被験者の年齢の偏りは、同大学内の学生であり、年齢が 20 歳前後と偏ってしまった。被験者数が少ない事は、研究者が学生であり解析・統計処理を行う時間が限られるためである。

## V. 結論

Modified ND と走行の DND は類似していなかった。走行の DND は Modified ND 大群と小群で差は見られなかった。先行研究の歩行の DND は Modified ND 大群と小群で差は見られた。足内側縦アーチを構成する要因は歩行には見られ、走行には見られない何かの関係していると考えられる。関係している何かは付随的に得られた結果が関係しているのではないかと考えられる。

## 参考文献

- 1) David M. Brody, M. D : Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. Orthopedic Clinics of North America, 1982, 13(3) : 541-558.
- 2) 城下貴司, 福林徹 : 足内側縦アーチ計測の信頼性の検討. 日本臨床スポーツ医学会誌, 2013, 21(3) : 709-715.
- 3) Rasmus G Nielsen : Determination of normal values for navicular drop during

walking: a new model correcting for foot length and gender. Journal of Foot and Ankle Research, 2009, 2 : 12.

- 4) Michael Skovdal Rathleff・他 : Navicular Drop Test Ad Modum Brody Does It Show How the Foot Moves Under Dynamic Conditions?, Journal of the American Medical Association, 2012, 102(1) : 34－8.

## 理学療法学生における認知症者のイメージに関する調査研究

120362 目崎未空

(担当教員 加藤仁志)

### 要旨

【目的】理学療法学科学生の認知症のイメージの学年間の違いおよび、臨床実習の前後での変化を明らかにすることとした。

【対象および方法】対象は理学療法学科の1年生69名、2年生70名、3年生62名、4年生33名、計234名であった。対象者に対して、同時期に認知症に関する調査を実施した。また、4年生のみ、臨床実習前、1回目の臨床実習後、2回目の臨床実習後の計3回、調査を実施した。

【結果】「親密性」「活力性」に分類される項目において、学年の進行に伴い肯定的方向へのイメージ変化に有意差が認められた。

【結論】理学療法学科学生は、「親密性」「活力性」の項目で学年の進行に伴い肯定的方向へのイメージの変化がみられたが、看護学科学生や作業療法学科学生の変化とは異なる変化であり、学科間で講義や臨床実習による影響が異なることにより、イメージの変化が異なることが示唆された。

キーワード：認知症者，イメージ，理学療法学科学生

## I. 研究の背景

わが国の認知症者は、高齢者人口の増加に伴って急速に増大し、平成 27 年には約 250 万人、平成 37 年には約 320 万人に達すると言われている<sup>1)</sup>。さらに増加の一途をたどることは確実であり、多くの人々にとって自分自身あるいは家族が認知症になることが、身近な問題になってきている。近年、理学療法士は認知症者と関わりを持つことが多くなってきており、認知症者に対する適切な対応をするために、学生のうちから各人が認知症について肯定的なイメージ、意識を持つことが重要であると考えられる。

学生を対象とした認知症のイメージを調査した先行研究を見ると、作業療法学科学生を対象とした先行研究では、認知症のイメージは、講義前・実習前は否定的であったが、実習後に好転し、有意な肯定的変化がみられたと報告されている<sup>2)</sup>。看護学科学生を対象とした先行研究では、学年の進行に伴い認知症に対する肯定感が高まり否定的評価が緩和されたことが明らかになっている。また、看護学実習における認知症者との接触は学生の好意的な受容感情の形成に深く関わっている可能性が高いことを支持する研究結果が示されている<sup>3)</sup>。このように作業療法学科学生、看護学科学生の認知症のイメージは明らかにされているものの、理学療法学科学生を対象とした認知症のイメージに関する調査研究は見当たらない。そこで、本研究の目的は理学療法学科学生の認知症のイメージの学年間の違いおよび、臨床実習の前後での変化を明らかにすることとした。

## II. 研究の方法

対象は理学療法学科の1年生69名、2年生70名、3年生62名、4年生33名、計234名であった。対象者に対して、同時期に認知症に関する調査を実施した。また、4年生のみ、臨床実習前、1回目の臨床実習後、2回目の臨床実習後の計3回、調査を実施した。調査は自記式であり、質問紙は学内にて学生に配付し、研究参加の同意を得た者の回答用紙の回収をその場で行った。

調査内容は、属性及び生活環境について6問、知識情報源について1問、Semantic Differential Methodによる認知症のイメージについて17問の全23問であった。Semantic Differential Methodは桂<sup>3)</sup>の先行研究で用いられた方法であり、17の形容詞対を1～5点の尺度で選択させ、肯定的イメージであれば高得点となり、否定的イメージであれば低得点となり、3点が中立点となる。17の形容詞対は4つの因子に分類され、項目1～7が「尊厳性」、項目8～11が「俊敏性」、項目12～14が「親密性」、項目15～17が「活力性」に分類される（添付資料）。

統計学的解析は、4学年の学年間比較をするために形容詞対ごとに多重比較（Steel-Dwass法）を行った。また、4年生の回答のみ、臨床実習前後で比較するために形容詞対ごとに多重比較（Steel-Dwass法）を行った。属性および生活環境、知識情報源による違いを比較するためにMann-WhitneyのU検定を行った。統計ソフトはR2.8.1を使用した。

倫理的配慮として、すべての対象者に対し、研究の目的、方法、参加による利益と不利益、自らの意思で参加しまたいつでも参加を中止できること、個人情報の取り扱い

い、得られたデータの処理方法、結果公表方法などを記した書面を用いて、口頭での説明を行った。研究の参加に対して同意していただき、対象者本人による同意書への署名を得られた場合のみ、本研究の対象者とした。また、本研究は研究倫理規定に触れないことを卒業研究倫理検討会で承諾された。

### Ⅲ．結果

すべての項目においての割合(%)を学年ごとに表1に示す。

表1 各学年における項目ごとの点数の割合

1 年																	
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1点	10.1	1.4	1.4	1.4	8.7	0.0	1.4	11.6	17.4	5.8	2.9	11.6	21.7	5.8	11.6	7.2	14.5
2点	33.3	21.7	13.0	20.3	18.8	40.6	24.6	53.6	52.2	18.8	14.5	39.1	42.0	20.3	36.2	42.0	46.4
3点	55.1	72.5	76.8	71.0	62.3	53.6	66.7	31.9	26.1	59.4	78.3	46.4	27.5	53.6	49.3	39.1	33.3
4点	1.4	4.3	8.7	5.8	7.2	5.8	5.8	2.9	4.3	14.5	1.4	2.9	7.2	17.4	1.4	8.7	4.3
5点	0.0	0.0	0.0	1.4	2.9	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	2.9	0.0	1.4	2.9	1.4	2.9	1.4
2 年																	
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1点	4.3	1.4	1.4	2.9	7.1	1.4	0.0	18.6	22.9	4.3	7.1	1.4	8.6	2.9	11.4	7.1	17.1
2点	21.4	25.7	17.1	24.3	24.3	32.9	21.4	41.4	51.4	18.6	20.0	38.6	52.9	14.3	31.4	37.1	41.4
3点	71.4	70.0	77.1	65.7	60.0	62.9	72.9	38.6	25.7	61.4	70.0	50.0	30.0	52.9	54.3	40.0	34.3
4点	2.9	1.4	4.3	5.7	7.1	2.9	4.3	1.4	0.0	14.3	2.9	8.6	7.1	27.1	2.9	11.4	7.1
5点	0.0	1.4	0.0	1.4	1.4	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	1.4	1.4	2.9	0.0	4.3	0.0
3 年																	
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1点	5.1	0.0	1.7	0.0	5.1	0.0	6.8	6.8	11.9	0.0	1.7	8.5	13.6	1.7	11.9	3.4	6.8
2点	23.7	13.6	13.6	39.0	27.1	28.8	25.4	44.1	44.1	20.3	10.2	28.8	35.6	22.0	18.6	27.1	20.3

3 点	67. 8	81. 4	84. 7	57. 6	59. 3	71. 2	61. 0	44. 1	40. 7	69. 5	81. 4	61. 0	35. 6	67. 8	69. 5	50. 8	57. 6
4 点	1.7	5.1	0.0	3.4	6.8	0.0	6.8	5.1	3.4	8.5	5.1	1.7	11. 9	8.5	0.0	13. 6	11. 9
5 点	1.7	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.7	0.0	3.4	0.0	0.0	5.1	3.4
4 年																	
項 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 点	0.0	0.0	0.0	3.0	6.1	0.0	6.1	15. 2	12. 1	0.0	0.0	3.0	15. 2	0.0	0.0	3.0	0.0
2 点	15. 2	6.1	9.1	27. 3	30. 3	24. 2	30. 3	45. 5	39. 4	6.1	9.1	36. 4	45. 5	15. 2	18. 2	18. 2	12. 1
3 点	81. 8	93. 9	84. 8	66. 7	60. 6	69. 7	57. 6	39. 4	42. 4	75. 8	84. 8	57. 6	30. 3	78. 8	78. 8	54. 5	72. 7
4 点	3.0	0.0	6.1	3.0	3.0	6.1	6.1	0.0	6.1	18. 2	6.1	3.0	6.1	3.0	0.0	18. 2	9.1
5 点	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	6.1	6.1
	尊厳性							俊敏性				親密性			活力性		

学年間における認知症に対するイメージを形容詞対ごとに比較したところ、「親密性」に分類される，項目 12「邪魔をする－手伝ってくれる」，項目 13「話しにくい－話しやすい」の形容詞対において，1 年生と 4 年生の間で有意差が認められた．また，「活力性」に分類される，項目 15「悲しい－嬉しい」の形容詞対では 1 年生と 4 年生の間，2 年生と 4 年生の間で有意差が認められた．「活力性」に分類される，項目 16「病気がち－元気な」の形容詞対では 1 年生と 4 年生の間，2 年生と 4 年生の間で有意が認められた．「活力性」に分類される，項目 17「弱い－強い」の形容詞対において，1 年生と 4 年生の間，2 年生と 4 年生の間，1 年生と 3 年生の間で有意差が認められた．いずれも上級学年の方が肯定的なイメージを有していた．4 年生の実習前後，属性，生活環境，知識情報源の違いによって有意差を認めた形容詞対はなかった．

有意差の認められなかった形容詞対の傾向を見てみると，「尊厳性」に分類される

項目では 1 年生から 3 点の割合が多く、学年の進行に伴いさらに 3 点に収束していく傾向が認められた。学年の進行にともない「親密性」に分類される形容詞対において、全ての形容詞対で学年の進行に伴い 3 点に収束していく傾向が認められた。「俊敏性」に分類される形容詞対においては学年の進行に伴い項目 8「遅い－速い」項目 9「鈍い－鋭い」で 2 点、3 点に収束していく傾向が認められた。「活力性」に分類される形容詞対においては、全ての形容詞対にて学年の進行に伴い 3 点に収束していたが、相対的に肯定的イメージの割合が増加する傾向が認められた。

#### IV. 考察

本研究では、理学療法学科学生を対象とし、認知症のイメージの学年間の違いおよび、臨床実習の前後での変化を検討した。

「親密性」に分類される、項目 12「邪魔をする－手伝ってくれる」、項目 13「話にくい－話しやすい」の形容詞対において、1 年生と 4 年生の間で有意差が認められた。また、「活力性」に分類される項目では、項目 15「悲しい－嬉しい」の形容詞対では 1 年生と 4 年生の間、2 年生と 4 年生の間で有意差が認められた。項目 16「病気がち－元気な」の形容詞対では 1 年生と 4 年生の間、2 年生と 4 年生の間で有意が認められた。項目 17「弱い－強い」の形容詞対において、1 年生と 4 年生の間、2 年生と 4 年生の間、1 年生と 3 年生の間で有意差が認められた。いずれも上級学年の方が肯定的なイメージを有していた。

このように上級学年になるにつれ、イメージが肯定的に変化した要因としては、生



活環境，知識情報源による有意差は認められなかったことから，これらが要因であるとは考えにくく，臨床実習の経験によってイメージが変化しているのではないかと考えた．調査を実施した時点で1年生と2年生では臨床実習の経験がなく，3年生では見学実習を経験し，4年生では見学実習，評価実習，総合臨床実習1期目を経験していた．実習を経験することによって，認知症者と実際に関わりを持ち，今まで持っていた否定的なイメージが肯定的方向に変化したと考えられる．しかし，4年生の実習前後では有意な差が見られなかった．このことから，特に見学実習，評価実習を経験することで，認知症者に対するイメージが肯定的方向に変化することが示唆された．

山下らの作業療法士学生を対象とした先行研究<sup>2)</sup>では，「尊厳性」「親密性」の因子では講義によって肯定的に変化し実習の経験では変化が少なく，「親密性」については実習で直接認知症患者に関わる事でコミュニケーションの困難さなど，対象者自身のイメージが影響していることから，変化が見られなかったと述べられている．また，「活力性」の因子では講義，実習の経験で大きな差は認められなかったが全体的に肯定的方向に変化がみられ，「俊敏性」の因子では，実習を経験することで，肯定的方向へ変化が見られることが述べられている．桂の看護学生を対象とした先行研究<sup>3)</sup>では，認知症者のイメージは「尊厳性」「親密性」の要素で学年の進行に伴い肯定感が高まったと報告されている．また，「尊厳性」「親密性」のイメージの肯定感が高まることで看護学生が認知症者と接する際に人間性を尊重した関わりやケア，温かみを持って向き合う事に繋がる可能性を述べており，この2つの因子では，肯定的なイメージを持っていることが望ましく，「活動性」「俊敏性」では現実的なイメージを持

つことが望ましいと述べられている。以下に本研究と先行研究の看護学科学生と作業療法学科学生との認知症に関するイメージの変化を比較した表を示す。

表 2 学科による認知帳に関するイメージの変化の比較

	尊厳性	俊敏性	親密性	活力性
理学療法学科学生			↑	↑
作業療法学科学生	↑	↑	↑	
看護学科学生	↑		↑	

↑ = 肯定的変化が生じた分類を示す。

理学療法学科学生では、「親密性」に分類される、項目 12「邪魔をする一手伝ってくれる」、項目 13「話にくいー話しやすい」で肯定的変化が認められており、臨床実習において認知症者との関係が良好であり、コミュニケーションにおいても良好に行えた結果ではないかと考えられた。また、「活力性」に分類される 3 対の形容詞すべてにおいて、否定的なイメージから肯定的方向へイメージの変化が認められており、これは、実際に認知症者に関わる前に誤った知識と否定的なイメージを抱きがちであり、臨床実習を通じて実際に関わりを持つことで正しい知識とイメージを得ることで肯定的変化が生じたと考えられた。さらに、作業療法学科学生や看護学科学生との差異として考えられることは、理学療法学科学生は臨床実習を経験することで活動面へのアプローチをすることが多く、イメージを相対的に肯定的方向へ変化させる要因になっているのではないかと考えられた。以上のことから、理学療法学科学生においても、臨床実習を経験し、知識の向上や実体験をすることが、認知症者のイメージを肯

定的に変化させる上で重要であることが示唆された。

肯定的変化が認められなかった「尊厳性」、「俊敏性」について見てみると、「尊厳性」に分類される、すべての項目において全学年で中立点である 3 点が 50% 以上の割合を占めていた。しかし、4 点 5 点の割合はいずれも 8% 以下であったが、学年が上がるごとに、2 点の割合が減少し、3 点の割合がさらに増加していた。これは、看護学生と比較して、老年学のような講義がなく、認知症者に関する講義も少ないことから大きな変化が見られなかったのではないかと考えられる。認知症者の講義を行うことで、イメージが肯定的に変化する可能性があると考ええる。また、「俊敏性」に分類される、項目 8「遅い－早い」、項目 9「鈍い－鋭い」でどの学年においても、2 点の割合が 4 割を超え、次いで 3 点の割合が多く、全体的に否定的イメージを抱いていた。項目 10「暇そう－忙しそう」、項目 11「小さい－大きい」において、学年が上がると共に 1 点 2 点の割合が減少し 3 点の割合が増していた。しかし、4 点 5 点の割合が減少していた。よって学年があがるにつれ中立点へ変化していった。これは、統計の結果からは有意差は認められなかったが、実習を経験することで、現実的なイメージを抱くことができることが示唆された。

本研究にはいくつかの限界が含まれており、結果を一般化するには注意が必要である。認知症者のイメージ調査において各学年間での比較を実施したが、横断的調査を実施しているため、学年の進行に伴ったイメージの変化を明確に示すことができなかった。今後は、縦断的調査を行うことで理学療法学科学生における認知症者に対するイメージの変化を明らかにしていく必要があると考ええる。また、変化に関与する因子

の分析においても，特定することが出来なかった．これらの因子を明らかにするための調査を実施する必要があると考える．

## V．結論

理学療法学科学生 of 認知症者のイメージと学年との関連を明らかにすることを目的に調査を実施した．その結果，理学療法学科学生では，「親密性」，「活力性」に分類される項目において学年の進行と臨床実習の経験により，肯定的なイメージへの変化が認められた．また，これらの変化は看護学科学生や作業療法学科学生の変化とは異なり，学科間で講義や臨床実習による影響が異なることにより，イメージの変化が異なることが示唆された．

## VI．謝辞

本研究へ貴重な御助言ならびにご協力を賜りました群馬パース大学保健科学部理学療法学科の先生方に深くお礼申し上げます．また，本研究の対象者としてご協力いただいた方々に対し感謝申し上げます．

## VII．文献

1) 総務省（平成 27 年 9 月 15 日推計）

<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi840.htm>

（閲覧日 2015 年 11 月 1 日）

2) 山下英美・横山剛：作業療法学生の認知症者に対する理解－講義前後と実習前後の知識とイメージの変化－，愛知県医療短期大学紀要 5，2013

3) 桂晶子・佐藤このみ：看護大学生の抱く認知症者のイメージ，宮崎大学看護学部紀要，11（1）49－56，2008

添付資料：17 の形容詞対による SD 法解答用紙

			1	2	3	4	5	
尊厳性	項目 1：	ひどい	+	+	+	+	+	すばらしい
	項目 2：	醜い	+	+	+	+	+	美しい
	項目 3：	汚い	+	+	+	+	+	きれい
	項目 4：	愚かな	+	+	+	+	+	賢い
	項目 5：	悪い	+	+	+	+	+	良い
	項目 6：	だらしない	+	+	+	+	+	きちんとした
	項目 7：	正しくない	+	+	+	+	+	正しい
俊敏性	項目 8：	遅い	+	+	+	+	+	速い
	項目 9：	鈍い	+	+	+	+	+	鋭い
	項目 10：	暇そう	+	+	+	+	+	忙しそう
	項目 11：	小さい	+	+	+	+	+	大きい
親密性	項目 12：	邪魔をする	+	+	+	+	+	手伝ってくれる
	項目 13：	話しにくい	+	+	+	+	+	話しやすい
	項目 14：	冷たい	+	+	+	+	+	暖かい
活力性	項目 15：	悲しい	+	+	+	+	+	嬉しい
	項目 16：	病気がち	+	+	+	+	+	元気な
	項目 17：	元気な	+	+	+	+	+	強い

## 24. 骨盤, 膝, 体幹操作による重心移動の研究

### 骨盤, 膝, 体幹操作による重心移動の研究

Change in the center of gravity due to the pelvis, knee, and trunk operation

相川晴香<sup>1)</sup> 小山将<sup>1)</sup>

(指導教員 城下貴司)

1) 群馬パース大学保健科学部理学療法学科

要旨: 【目的】本研究では骨盤, 膝, 体幹を操作した際の矢状面から見た前後方向への重心移動に着目し, 操作が歩行へ与える影響を観察することを目的とした. 【対象・方法】対象者は6ヶ月以内に著明な整形外科疾患の既往のない健常成人9名とした. 計測には三次元動作解析装置, 床反力計3枚, 赤外線カメラ9台, 反射マーカ―35個を使用した. 被験者に定常歩行と骨盤前・後傾, 体幹前・後傾, 膝関節屈曲・伸展の操作歩行を行わせ, 多重比較を行った. 【結果】定常歩行と比較した際, 同じ関節軸を基準として対称的な操作を行った場合でも対称的な結果が出るとは限らない. 【結論】基準や歩行周期を明確に示すことで伝わりやすい動作分析となると考える.

Key Word: 歩行 重心移動 三次元動作解析装置

## I. 背景

河原ら<sup>1)</sup>は、骨盤傾斜角度を上前腸骨棘と上後腸骨棘を結ぶ線分と水平のなす角度と定義した。骨盤の傾斜角度により、被験者を骨盤前傾群・後傾群・標準群に分け、歩行をさせた際の股関節の屈曲角度等に着目し研究を行った。佐久間ら<sup>2)</sup>は、体幹の傾きを矢状面で肩関節と大転子を結ぶ線分が鉛直線となす角度と定義した。被験者を体幹前傾群・後傾群・標準群に分け、股関節の内的モーメント等に着目した研究を行った。山本ら<sup>3)</sup>は、正常歩行と膝曲げ歩行の違いについて研究し、膝関節や足関節の内的モーメントに着目した。我々は、実際の臨床実習を通して、理学療法士が動作分析の際に患者様の重心移動に着目する機会が多いと感じた。上で述べたように、骨盤、膝、体幹操作を行った際の歩行に関する先行研究はあるが、重心移動に特化した研究は少ない。よって我々は、矢状面から見た足・膝関節軸に対する前後方向の重心移動について着目したいと考えた。

## II. 目的

我々は、骨盤、膝、体幹を操作した際の矢状面から見た前後方向への重心移動に着目し、歩行へ与える影響を観察することを目的とした。

## III. 対象・方法

検査者は6ヶ月以内に著明な整形外科疾患の既往のない健常成人9名(20.4±0.52歳)を被験者とした。測定には、計測エリア中央に埋設した3枚の床反力計(AMTI)、歩行路を取り囲むように設置した赤外線カメラ9台(サンプリング周波数:100Hz)、Full plug in全身モデル用反射マーカ35個(14mm)を使用した。検査者は被験者に対し、35個の反射マーカをこめかみ、頭部後方、第7頸椎棘突起、第10胸椎棘突起、胸骨柄、剣状突起、右の肩甲骨、肩

鎖関節, 上腕骨外側上顆, 橈骨茎状突起, 尺骨茎状突起, 第 2 中手骨背側, 上前腸骨棘, 上後腸骨棘, 大腿骨の長軸, 矢状面から見た膝関節裂隙の midpoint (膝蓋骨は含まない), 下腿の長軸, 外果, 踵骨, 第 1 中手骨頭背側の皮膚上に貼付した (Full plug in 全身モデル).

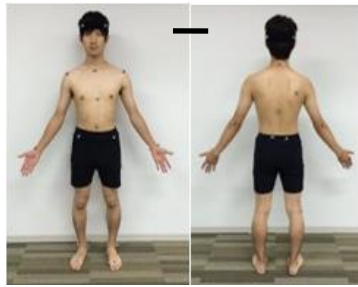


図 1. Full plug in 全身モデル用反射マーカー 35 個(14mm)

検査者は, 被験者に床反力計の上を 1 枚につき 1 歩で歩行してもらうよう説明した. 被験者には, ①定常歩行, ②骨盤前傾歩行, ③骨盤後傾歩行, ④体幹前傾歩行, ⑤体幹後傾歩行, ⑥膝関節伸展歩行, ⑦膝関節屈曲歩行の 7 つの試技条件を行わせた. 我々は①の定常歩行を, 何も指示せず自然に歩くことと定義した. また, ②の骨盤前傾歩行を, 定常歩行と比較して恥骨結合が下方を向き, 腰椎の前弯が増強した歩行と定義した. また, ③の骨盤後傾歩行を, 定常歩行と比較して恥骨結合が前方を向き, 腰椎の前弯が減少した歩行と定義した. また, ④体幹前傾歩行を, 脊柱を中間位に保った状態で股関節を屈曲し, 足部が頭部よりも前方に出ない歩行と定義した. また, ⑤体幹後傾歩行を, 脊柱を中間位に保った状態で体幹を伸展し, 足部が頭部よりも後方に位置する歩行と定義した. また, ⑥膝関節伸展歩行を, 歩行時に膝関節が常に伸展した状態であるよう指示して行わせた歩行と定義した. また, ⑦膝関節屈曲歩行を, 歩行時に膝関節が常に屈曲した状態であるよう指示して行わせた歩行と定義した. 検査者は被験者に, 定常歩行を最低 5 回行わせ, 計測した. その後, 被験者に②～⑦の操作歩行をランダムに行わせ, 最低 5 回計測した. 歩行速度は被験者が通常に快適と感じる速



度とし、特に細かい制限はしなかった。被験者は床反力計接地までに一定の速度の歩行を行うために、床反力計の 3.5m 前から歩行を開始した。また、通過後、被験者は少なくとも 3.5m 以上歩行した。検査者は計測したデータのうち、5 つのデータを採用した。6 回以上計測データがある場合には、より操作歩行に慣れた歩行を採用するために、後 5 回分のデータを用いた。我々は、身体重心から床へ垂直に下ろした線を重心線と定義した。また、膝関節裂隙の中心に添付した反射マーカを仮の膝関節軸と定義した。さらに、外果に添付した反射マーカを仮の足関節軸と定義した。我々は、重心線が関節軸の前方・後方どちらに位置するかで重心の前方化・後方化を観察した。その際、定常歩行を基準として各操作歩行を比較したため、グラフの横軸の 0 のラインが定常歩行となるように設定した。また、重心移動の基準点として、ロッカー機能の変わり目である歩行周期の 12%, 31%, 50% に沿って重心移動の変化を観察した。グラフは、値がプラス方向へ変移するほど重心線が関節軸より後方に位置することを示している。反対に、マイナス方向へ変移するほど重心線が関節軸より前方に位置することを示している。



図3 歩行の種類

検査者は、被験者で測定した各歩行のデータの「歩行 1 周期における足・膝関節軸から

重心線までの距離」を抽出し、各周期の値の平均を算出した。また、骨盤操作、膝操作、体幹操作の歩行を定常歩行と比較するため、同一の関節軸を基準とした際の各操作の平均値から定常歩行の平均値を引いた値を算出した。各操作歩行から定常歩行の数値を引いたものを歩行周期 12%, 31%, 50%各歩行周期で多重比較を行った。全ての統計学的分析には SPSS ver. 21 を用い、有意水準を 5%とした。

#### IV. 結果

被験者の各操作での重心線の移動を定常歩行から引いた値を基準軸別にそれぞれ表 1, 表 2 に示す。また、被験者の各操作での重心線の移動を定常歩行から引いた値のグラフを図 4, 図 5 に示す。

表 1. 足関節軸を基準とした各操作の重心移動 (12%, 31%, 50%)

(mm)	12%	31%	50%
骨盤前傾	-80.8±54.9	-10.6±38.9	29.4±57.8
骨盤後傾	-11.7±40.8	39.8±35.8	85.6±45.6
膝伸展	-45.1±23.8	16.5±20.3	63.0±29.3
膝屈曲	-40.9±42.0	18.6±28.2	76.4±27.7
体幹前傾	-137.9±38.4	-54.9±38.8	-29.4±60.2
体幹後傾	12.4±42.9	62.9±27.6	126.3±39.6

表 2. 膝関節軸を基準とした各操作の重心移動 (12%, 31%, 50%)

(mm)	12%	31%	50%
骨盤前傾	-78.2±63.8	4.7±52.4	16.3±63.0
骨盤後傾	24.8±48.8	83.7±46.3	89.9±42.0
膝伸展	-81.9±46.4	-17.3±35.4	-11.2±36.8
膝屈曲	37.7±45.7	119.5±33.0	135.8±30.7
体幹前傾	163.9±44.3	-76.0±51.6	-75.4±60.1
体幹後傾	25.7±50.0	83.7±25.2	105.4±37.8

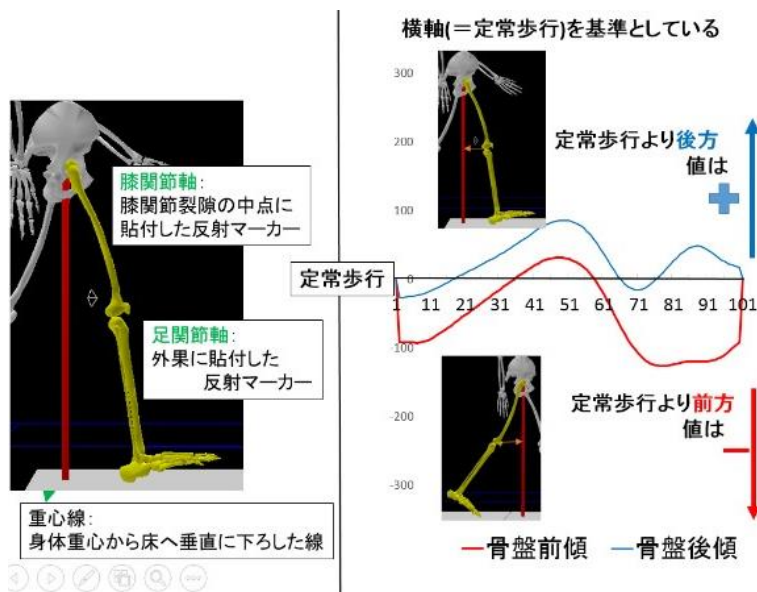


図 3.定義とグラフの見方

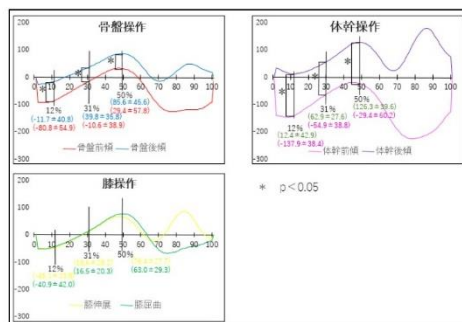


図 4. 足関節軸を基準とした重心線の変化

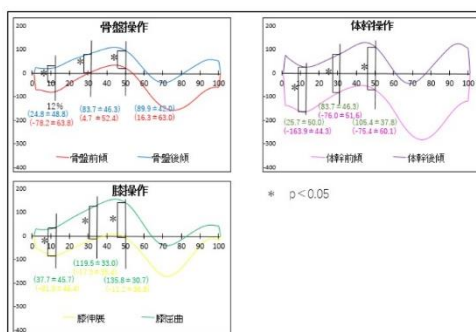


図 5. 膝関節軸を基準とした重心線の変化

足関節軸を基準とした際の重心移動について示す。骨盤前傾歩行は骨盤後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50%でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ )。また、体幹前傾歩行は体幹後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50%でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ )。膝伸展歩行は膝関節屈曲歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50%で有意差は見られなかった。骨盤前傾歩行の歩行周期 12%, 31%では、数値がマイナスだが、50%では数値がプラスになっていた。その他の操作歩行でも周期の違いで数値が変化している。

膝関節軸を基準とした際の重心移動について示す。骨盤前傾歩行は骨盤後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50%でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ )。また、体幹前傾歩行は体幹後傾歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50%でそれぞれ有意に前方化していた。膝伸展歩行は膝関節屈曲歩行と比較して歩行周期 12%, 31%, 50%でそれぞれ有意に前方化していた ( $p < 0.05$ )。また、足関節軸を基準とした際の重心移動と同様に、同じ操作歩行では周期の違いで数値が様々に変化している。

## V. 考察

今回の研究では、同一の関節軸を基準として骨盤の前傾と後傾、膝の屈曲と伸展、体幹の前傾と後傾のように対照的な操作を行い、定常歩行と比較した際の重心線の移動に着目した。本来は、操作歩行から定常歩行を引くことで、後方化の数値は+になり、前方化の数値は-となる。また、定常歩行に対して正確に前・後方化が生じていれば、定常歩行との差の数値はどの歩行周期でもほぼ一定の値になり、グラフでもほぼ平行になると推察できる。しかし、足関節軸を基準とした際の操作歩行を例に挙げると骨盤前傾歩行は骨盤後傾歩行と比

較して歩行周期 12%, 31%, 50% でそれぞれ有意に前方化が見られたが, 膝伸展歩行と膝屈曲歩行を例に挙げると, 歩行周期 12%, 31%, 50% で有意な差は見られなかった. この結果より, 定常歩行と比較した際, 同じ関節軸を基準として対称的な操作を行った場合であっても, 必ずしも対称的な結果が出るとは限らないと示唆した. 次に, 骨盤前傾歩行を例に上げると, 歩行周期 12%, 31% では, 数値が-だが, 50% では数値が+になっている. その他の操作歩行をみても, 周期によって数値が一定ではなく, 変化している. この結果より, 同じ関節軸を基準として, 同じ操作で歩行を行っても定常歩行と比較した際の前・後方化は歩行周期によって数値が変化すると示唆された.

本研究結果より, 理学療法士が臨床の現場で, 歩行を動作分析する際は, 「この患者は重心が後方で歩行を行っている」というような曖昧な表現を用いるのは望ましくなく, 動作分析は「右ローディングレスポンスで右膝関節を基準にして重心が後方に見られる」というように「どの歩行周期で」や「どこを基準として」重心が前・後方化しているかを述べることで伝わりやすい動作分析となりうると考える.

本研究は矢状面上の重心移動のみに着目した. また, 被験者が同大学内の学生であったため, 実際の患者様とは異なる結果となる可能性も考えられる. よって, 今後は実際の患者様のデータを用いて研究を行う等の工夫を行うことで, より臨床的に意義のある研究になると考える.

## VI. 謝辞

本研究への貴重なご指導ならびにご協力を賜りました群馬パース大学理学療法学科の諸先生方に深く御礼申し上げます. ならびに, 本研究の被験者として協力していただいた学生

に心から感謝申し上げます.

#### 引用文献

1)河原常郎,大森茂樹,倉林準・他:骨盤傾斜角度と歩行時の関節角度および重心移動との関連性,臨床バイオメカニクス,2013,34:233-237.

2)佐久間亭,阿江通良:体幹の前後傾が歩行動作に及ぼす影響に関するバイオメカニクスの研究,バイオメカニズム学会誌,2010,34(4):325-237.

3)江原義弘,山本澄子:関節モーメントによる歩行分析,医歯薬出版株式会社,東京,1997,pp13-24.

#### 参考文献

・ Kirsten Gotz-Neumann:観察による歩行分析,医学書院,東京,2014,pp10-13.

## 理学療法学生における認知症者のイメージに関する調査研究

120362 目崎未空

(担当教員 加藤仁志)

### 要旨

【目的】理学療法学科学生の認知症のイメージの学年間の違いおよび、臨床実習の前後での変化を明らかにすることとした。

【対象および方法】対象は理学療法学科の1年生69名、2年生70名、3年生62名、4年生33名、計234名であった。対象者に対して、同時期に認知症に関する調査を実施した。また、4年生のみ、臨床実習前、1回目の臨床実習後、2回目の臨床実習後の計3回、調査を実施した。

【結果】「親密性」「活力性」に分類される項目において、学年の進行に伴い肯定的方向へのイメージ変化に有意差が認められた。

【結論】理学療法学科学生は、「親密性」「活力性」の項目で学年の進行に伴い肯定的方向へのイメージの変化がみられたが、看護学科学生や作業療法学科学生の変化とは異なる変化であり、学科間で講義や臨床実習による影響が異なることにより、イメージの変化が異なることが示唆された。

キーワード：認知症者、イメージ、理学療法学科学生

## I. 研究の背景

わが国の認知症者は、高齢者人口の増加に伴って急速に増大し、平成 27 年には約 250 万人、平成 37 年には約 320 万人に達すると言われている<sup>1)</sup>。さらに増加の一途をたどることは確実にあり、多くの人々にとって自分自身あるいは家族が認知症になることが、身近な問題になってきている。近年、理学療法士は認知症者に関わりを持つことが多くなってきており、認知症者に対する適切な対応をするために、学生のうちから各人が認知症について肯定的なイメージ、意識を持つことが重要であると考えられる。

学生を対象とした認知症のイメージを調査した先行研究を見てみると、作業療法学科学生を対象とした先行研究では、認知症のイメージは、講義前・実習前是否定的であったが、実習後に好転し、有意な肯定的変化がみられたと報告されている<sup>2)</sup>。看護学科学生を対象とした先行研究では、学年の進行に伴い認知症に対する肯定感が高まり否定的評価が緩和されたことが明らかにになっている。また、看護学実習における認知症者との接触は学生の好意的な受容感情の形成に深く関わっている可能性が高いことを支持する研究結果が示されている<sup>3)</sup>。このように作業療法学科学生、看護学科学生の認知症のイメージは明らかにされているものの、理学療法学科学生を対象とした認知症のイメージに関する調査研究は見当たらない。そこで、本研究の目的は理学療法学科学生の認知症のイメージの学年間の違いおよび、臨床実習の前後での変化を明らかにすることとした。

## II. 研究の方法

対象は理学療法学科の 1 年生 69 名、2 年生 70 名、3 年生 62 名、4 年生 33 名、計 234 名であった。対象者に対して、同時期に認知症に関する調査を実施した。また、4 年生のみ、臨床実習前、1 回目の臨床実習後、2 回目の臨床実習後の計 3 回、調査を実施した。調査は自記式であ



り、質問紙は学内にて学生に配付し、研究参加の同意を得た者の回答用紙の回収をその場で行った。

調査内容は、属性及び生活環境について6問、知識情報源について1問、Semantic Differential Methodによる認知症のイメージについて17問の全23問であった。Semantic Differential Methodは桂<sup>3)</sup>の先行研究で用いられた方法であり、17の形容詞対を1～5点の尺度で選択させ、肯定的イメージであれば高得点となり、否定的イメージであれば低得点となり、3点が中立点となる。17の形容詞対は4つの因子に分類され、項目1～7が「尊厳性」、項目8～11が「俊敏性」、項目12～14が「親密性」、項目15～17が「活力性」に分類される（添付資料）。

統計学的解析は、4学年の学年間比較をするために形容詞対ごとに多重比較（Steel-Dwass法）を行った。また、4年生の回答のみ、臨床実習前後で比較するために形容詞対ごとに多重比較（Steel-Dwass法）を行った。属性および生活環境、知識情報源による違いを比較するためにMann-WhitneyのU検定を行った。統計ソフトはR2.8.1を使用した。

倫理的配慮として、すべての対象者に対し、研究の目的、方法、参加による利益と不利益、自らの意思で参加しまたいつでも参加を中止できること、個人情報の取り扱い、得られたデータの処理方法、結果公表方法などを記した書面を用いて、口頭での説明を行った。研究の参加に対して同意していただき、対象者本人による同意書への署名を得られた場合のみ、本研究の対象者とした。また、本研究は研究倫理規定に触れないことを卒業研究倫理検討会で承諾された。

### III. 結果

すべての項目においての割合(%)を学年ごとに表1に示す。

1 年																	
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 点	10.1	1.4	1.4	1.4	8.7	0.0	1.4	11.6	17.4	5.8	2.9	11.6	21.7	5.8	11.6	7.2	14.5
2 点	33.3	21.7	13.0	20.3	18.8	40.6	24.6	53.6	52.2	18.8	14.5	39.1	42.0	20.3	36.2	42.0	46.4
3 点	55.1	72.5	76.8	71.0	62.3	53.6	66.7	31.9	26.1	59.4	78.3	46.4	27.5	53.6	49.3	39.1	33.3
4 点	1.4	4.3	8.7	5.8	7.2	5.8	5.8	2.9	4.3	14.5	1.4	2.9	7.2	17.4	1.4	8.7	4.3
5 点	0.0	0.0	0.0	1.4	2.9	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	2.9	0.0	1.4	2.9	1.4	2.9	1.4
2 年																	
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 点	4.3	1.4	1.4	2.9	7.1	1.4	0.0	18.6	22.9	4.3	7.1	1.4	8.6	2.9	11.4	7.1	17.1
2 点	21.4	25.7	17.1	24.3	24.3	32.9	21.4	41.4	51.4	18.6	20.0	38.6	52.9	14.3	31.4	37.1	41.4
3 点	71.4	70.0	77.1	65.7	60.0	62.9	72.9	38.6	25.7	61.4	70.0	50.0	30.0	52.9	54.3	40.0	34.3
4 点	2.9	1.4	4.3	5.7	7.1	2.9	4.3	1.4	0.0	14.3	2.9	8.6	7.1	27.1	2.9	11.4	7.1
5 点	0.0	1.4	0.0	1.4	1.4	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	0.0	1.4	1.4	2.9	0.0	4.3	0.0
3 年																	
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 点	5.1	0.0	1.7	0.0	5.1	0.0	6.8	6.8	11.9	0.0	1.7	8.5	13.6	1.7	11.9	3.4	6.8
2 点	23.7	13.6	13.6	39.0	27.1	28.8	25.4	44.1	44.1	20.3	10.2	28.8	35.6	22.0	18.6	27.1	20.3
3 点	67.8	81.4	84.7	57.6	59.3	71.2	61.0	44.1	40.7	69.5	81.4	61.0	35.6	67.8	69.5	50.8	57.6
4 点	1.7	5.1	0.0	3.4	6.8	0.0	6.8	5.1	3.4	8.5	5.1	1.7	11.9	8.5	0.0	13.6	11.9
5 点	1.7	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.7	0.0	3.4	0.0	0.0	5.1	3.4
4 年																	
項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 点	0.0	0.0	0.0	3.0	6.1	0.0	6.1	15.2	12.1	0.0	0.0	3.0	15.2	0.0	0.0	3.0	0.0
2 点	15.2	6.1	9.1	27.3	30.3	24.2	30.3	45.5	39.4	6.1	9.1	36.4	45.5	15.2	18.2	18.2	12.1
3 点	61.8	93.9	84.8	66.7	60.6	69.7	57.6	39.4	42.4	75.8	84.8	57.6	30.3	78.8	78.8	54.5	72.7
4 点	3.0	0.0	6.1	3.0	3.0	6.1	6.1	0.0	6.1	18.2	6.1	3.0	6.1	3.0	0.0	18.2	9.1
5 点	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	3.0	6.1	6.1
	尊厳性							俊敏性					親密性		活力性		

表1 各学年における項目ごとの点数の割合

学年間における認知症に対するイメージを形容詞対ごとに比較したところ、「親密性」に分類される、項目12「邪魔をする－手伝ってくれる」、項目13「話しにくい－話しやすい」の形容詞対において、1年生と4年生の間で有意差が認められた。また、「活力性」に分類される、項目15「悲しい－嬉しい」の形容詞対では1年生と4年生の間、2年生と4年生の間で有意差が認められた。「活力性」に分類される、項目16「病気がち－元気な」の形容詞対では1年生と4年生の間、2年生と4年生の間で有意差が認められた。「活力性」に分類される、項目17「弱い－強い」の形容詞対において、1年生と4年生の間、2年生と4年生の間、1年生と3年生の間で有意差が認められた。いずれも上級学年の方が肯定的なイメージを有していた。4年生の実習前後、属性、生活環境、知識情報源の違いによって有意差を認めた形容詞対はなかった。

有意差の認められなかった形容詞対の傾向を見てみると、「尊厳性」に分類される項目では1

年生から3点の割合が多く、学年の進行に伴いさらに3点に収束していく傾向が認められた。

学年の進行にともない「親密性」に分類される形容詞対において、全ての形容詞対で学年の進行に伴い3点に収束していく傾向が認められた。「俊敏性」に分類される形容詞対においては学年の進行に伴い項目8「遅いー速い」項目9「鈍いー鋭い」で2点、3点に収束していく傾向が認められた。「活力性」に分類される形容詞対においては、全ての形容詞対にて学年の進行に伴い3点に収束していたが、相対的に肯定的イメージの割合が増加する傾向が認められた。

#### IV. 考察

本研究では、理学療法学科学生を対象とし、認知症のイメージの学年間の違いおよび、臨床実習の前後での変化を検討した。

「親密性」に分類される、項目12「邪魔をするー手伝ってくれる」、項目13「話しにくいー話しやすい」の形容詞対において、1年生と4年生の間で有意差が認められた。また、「活力性」に分類される項目では、項目15「悲しいー嬉しい」の形容詞対では1年生と4年生の間、2年生と4年生の間で有意差が認められた。項目16「病気がちー元気な」の形容詞対では1年生と4年生の間、2年生と4年生の間で有意が認められた。項目17「弱いー強い」の形容詞対において、1年生と4年生の間、2年生と4年生の間、1年生と3年生の間で有意差が認められた。いずれも上級学年の方が肯定的なイメージを有していた。

このように上級学年になるにつれ、イメージが肯定的に変化した要因としては、生活環境、知識情報源による有意差は認められなかったことから、これらが要因であるとは考えにくく、臨床実習の経験によってイメージが変化しているのではないかと考えた。調査を実施した時点で1年生と2年生では臨床実習の経験がなく、3年生では見学実習を経験し、4年生では見学実習、評価実習、総合臨床実習1期目を経験していた。実習を経験することによって、認知症者と実際に関わりを持ち、今まで持っていた否定的なイメージが肯定的方向に変化したと考えら

れる。しかし、4年生の実習前後では有意な差が見られなかった。このことから、特に見学実習、評価実習を経験することで、認知症者に対するイメージが肯定的方向に変化することが示唆された。

山下らの作業療法士学生を対象とした先行研究<sup>2)</sup>では、「尊厳性」「親密性」の因子では講義によって肯定的に変化し実習の経験では変化が少なく、「親密性」については実習で直接認知症患者に関わる事でコミュニケーションの困難さなど、対象者自身のイメージが影響していることから、変化が見られなかったと述べられている。また、「活力性」の因子では講義、実習の経験で大きな差は認められなかったが全体的に肯定的方向に変化がみられ、「俊敏性」の因子では、実習を経験することで、肯定的方向へ変化が見られることが述べられている。桂の看護学生を対象とした先行研究<sup>3)</sup>では、認知症者のイメージは「尊厳性」「親密性」の要素で学年の進行に伴い肯定感が高まったと報告されている。また、「尊厳性」「親密性」のイメージの肯定感が高まることで看護学生が認知症者と接する際に人間性を尊重した関わりやケア、温かみを持って向き合う事に繋がる可能性を述べており、この2つの因子では、肯定的なイメージを持っていることが望ましく、「活動性」「俊敏性」では現実的なイメージを持つことが望ましいと述べられている。以下に本研究と先行研究の看護学科学生と作業療法学科学生の認知症に関するイメージの変化を比較した表を示す。

表2 学科による認知帳に関するイメージの変化の比較

	尊厳性	俊敏性	親密性	活力性
理学療法学科学生			↑	↑
作業療法学科学生	↑	↑	↑	
看護学科学生	↑		↑	

↑ = 肯定的変化が生じた分類を示す。

理学療法学科学生では、「親密性」に分類される、項目12「邪魔をする一手伝ってくれる」,

項目 13「話にくいー話しやすい」で肯定的変化が認められており、臨床実習において認知症者との関係が良好であり、コミュニケーションにおいても良好に行えた結果ではないかと考えられた。また、「活力性」に分類される 3 対の形容詞すべてにおいて、否定的なイメージから肯定的方向へイメージの変化が認められており、これは、実際に認知症者に関わる前に誤った知識と否定的なイメージを抱きがちであり、臨床実習を通じて実際に関わりを持つことで正しい知識とイメージを得ることで肯定的変化が生じたと考えられた。さらに、作業療法学科学生や看護学科学生との差異として考えられることは、理学療法学科学生は臨床実習を経験することで活動面へのアプローチをすることが多く、イメージを相対的に肯定的方向へ変化させる要因になっているのではないかと考えられた。以上のことから、理学療法学科学生においても、臨床実習を経験し、知識の向上や実体験をすることが、認知症者のイメージを肯定的に変化させる上で重要であることが示唆された。

肯定的変化が認められなかった「尊厳性」、「俊敏性」について見てみると、「尊厳性」に分類される、すべての項目において全学年で中立点である 3 点が 50%以上の割合を占めていた。しかし、4 点 5 点の割合はいずれも 8%以下であったが、学年が上がるごとに、2 点の割合が減少し、3 点の割合がさらに増加していた。これは、看護学生と比較して、老年学のような講義がなく、認知症者に関する講義も少ないことから大きな変化が見られなかったのではないかと考えられる。認知症者の講義を行うことで、イメージが肯定的に変化する可能性があると考えられる。また、「俊敏性」に分類される、項目 8「遅いー早い」、項目 9「鈍いー鋭い」でどの学年においても、2 点の割合が 4 割を超え、次いで 3 点の割合が多く、全体的に否定的イメージを抱いていた。項目 10「暇そうー忙しそう」、項目 11「小さいー大きい」において、学年が上がると共に 1 点 2 点の割合が減少し 3 点の割合が増していた。しかし、4 点 5 点の割合が減少していた。よって学年があがるにつれ中立点へ変化していった。これは、統計の結果からは有意差は認められ

なかったが、実習を経験することで、現実的なイメージを抱くことができることが示唆された。

本研究にはいくつかの限界が含まれており、結果を一般化するには注意が必要である。認知症者のイメージ調査において各学年間での比較を実施したが、横断的調査を実施しているため、学年の進行に伴ったイメージの変化を明確に示すことができなかった。今後は、縦断的調査を行うことで理学療法学科学生における認知症者に対するイメージの変化を明らかにしていく必要があると考える。また、変化に関与する因子の分析においても、特定することが出来なかった。これらの因子を明らかにするための調査を実施する必要があると考える。

## V. 結論

理学療法学科学生の認知症者のイメージと学年との関連を明らかにすることを目的に調査を実施した。その結果、理学療法学科学生では、「親密性」、「活力性」に分類される項目において学年の進行と臨床実習の経験により、肯定的なイメージへの変化が認められた。また、これらの変化は看護学科学生や作業療法学科学生の変化とは異なり、学科間で講義や臨床実習による影響が異なることにより、イメージの変化が異なることが示唆された。

## VI. 謝辞

本研究へ貴重な御助言ならびにご協力を賜りました群馬パース大学保健科学部理学療法学科の先生方に深くお礼申し上げます。また、本研究の対象者としてご協力いただいた方々に対し感謝申し上げます。

## VII. 文献

### 2) 総務省（平成 27 年 9 月 15 日推計）

<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi840.htm>

（閲覧日 2015 年 11 月 1 日）

2) 山下英美・横山剛：作業療法学学生の認知症者に対する理解－講義前後と実習前後の知識とイメージの変化－，愛知県医療短期大学紀要 5，2013

3) 桂晶子・佐藤このみ：看護大学生の抱く認知症者のイメージ，宮崎大学看護学部紀要，11  
(1) 49－56，2008

添付資料：17 の形容詞対による SD 法解答用紙

			1	2	3	4	5	
尊 厳 性	項目 1：	ひどい	+	+	+	+	+	すばらしい
	項目 2：	醜い	+	+	+	+	+	美しい
	項目 3：	汚い	+	+	+	+	+	きれい
	項目 4：	愚かな	+	+	+	+	+	賢い
	項目 5：	悪い	+	+	+	+	+	良い
	項目 6：	だらしない	+	+	+	+	+	きちんとした
	項目 7：	正しくない	+	+	+	+	+	正しい
俊 敏 性	項目 8：	遅い	+	+	+	+	+	速い
	項目 9：	鈍い	+	+	+	+	+	鋭い
	項目 10：	暇そう	+	+	+	+	+	忙しそう
	項目 11：	小さい	+	+	+	+	+	大きい
親 密 性	項目 12：	邪魔をする	+	+	+	+	+	手伝ってくれる
	項目 13：	話にくい	+	+	+	+	+	話しやすい
	項目 14：	冷たい	+	+	+	+	+	暖かい
活 力 性	項目 15：	悲しい	+	+	+	+	+	嬉しい
	項目 16：	病気がち	+	+	+	+	+	元気な
	項目 17：	元気な	+	+	+	+	+	強い

発行

2016.3.15

群馬県高崎市問屋町 1-7-1

群馬パーズ大学保健科学部

理学療法学科

(編集者 卒業研究担当教員)