

# 三角ブロックを用いた腸骨施術における三角筋力と重心動揺の測定\*

大藤 晃義\*<sup>1</sup>、黒田 孝春\*<sup>1</sup>、金綱 正司\*<sup>1</sup>、黄野 銀介\*<sup>1</sup>、萩原 和章\*<sup>2</sup>、桂 彰吾\*<sup>3</sup>

## The measurement of deltoid force and stabilometry in the ilium operation using the triangular block

Teruyoshi DAITOH, Takaharu KURODA, Masashi KANETSUNA,  
Ginsuke KONO, Kazuaki HAGIWARA and Shogo KATSURA

### Abstract

Using the triangular block approach which is a method for correcting the short leg, the operation was conducted to the ilium. The change of deltoid force and center of gravity oscillation was examined by this operation.

Deltoid force and center of gravity oscillation right after the operation temporarily lowered compared with before the operation, and it became clear that they had improved after a few days.

**Key words** : Deltoid force, Stabilometry, Ilium operation, Triangular block

### 1. 緒 言

短下肢とは、両脚の長さが見かけ上異なって見える、すなわち脚長差が生じた状態のことを指す。カイロプラクティックにおいて、脚長差の変化を診断と刺激効果の評価方法としているテクニックは少なくない。

短下肢の原因として、増田<sup>(1)</sup>はハムストリング筋と大腿四頭筋のバランスをあげ、大脳と小脳の機能低下の関係を論じている。また、宮野<sup>(2)</sup>は短下肢を作り出す最初の原因として頭蓋の変形をあげている。

最初に脚長差を評価方法として採用したトムソン・テクニックにおいては、骨盤のさまざまな歪みと頸椎との関係から生じるものとされた

が、同時に、脚長差の変化は神経系の促通と抑制による効果であるとされている。

現在でもアクティベーター・テクニックなどは、脚長差の変化をモニターしており、これが診断手順として不可欠なものになっている。

いずれにしても短下肢が生じているということは身体に何らかのアンバランスが生じ、本来の筋力よりも低下していると共に重心の動揺は大きくなっていることが想像される。

従って、逆に短下肢量を少なくする施術は筋力の正常化と重心動揺が少なくなることが期待できる。

そこで本研究では、三角ブロックを用い、短下肢が少なくなるような施術を腸骨へ施し、そのことが三角筋力と重心動揺にどのような変化を与えるかを調べることを目的とする。

強いては、施術の効果を定量的に表わし、科学化し、施術の確認および有効性を確立させ、そして最終的には体重計や体脂肪率計等と同様に、これらの計測を日常生活に身近なものとする事で健康維持、腰痛などの予防に役立たせることを目標とする。

原稿受付 平成18年?月?日

\* 日本カイロプラクティック徒手医学会第7回学術大会  
(平成17年9月)にて一部発表

\*1 木更津工業高等専門学校 (〒292-0041 千葉県 木更津市 清見台東 2-11-1)

\*2 木更津高専専攻科生、 現在 エスエス製薬株式会社

\*3 木更津高専学生、 現在 東京大学学生

## 2. 施 術

被験者はそれぞれ三角筋力における動的と静的比較計測が22名、施術の三角筋への影響計測が6名、重心動揺の計測が12名である。いずれも国立木更津工業高等専門学校5年生（19歳か20歳）で、痛み等の自覚症状など無い普通の学生（健常者）である。施術はSOT（Sacro Occipital Technique、仙骨・後頭骨テクニック）<sup>(3)</sup>を用い、図1に示すように伏臥位で骨盤の下に三角形のブロックを差し込み、およそ20分間、体重の重みだけを利用して骨盤（仙腸関節）の捩じれによる左右の脚長差を静的に矯正するシンプルな施術を行う。



図1 三角ブロックを用いての施術の様子

## 3. 実 験

### 3.1 三角筋力の動的計測

動的筋力測定は本校製作の装置<sup>(4)</sup>により、三角筋の最大抵抗筋力を測定する。

図2に動的測定装置のシステム構成を模式的に示す。荷重検出用のロードセルのいわゆるチャック側にワイヤを接続させ、そのワイヤが数個の滑車の上を滑るような構造になっており、エアコンプレッサの空気圧を移動源として圧力流入スイッチの切換えにより、移動用レールに固定されているロードセルが上方に引っ張られることによって、被験者の手首に掛けられているワイヤが下方に引っ張られる。

荷重の検出方法はロードセルで検出した荷重電圧をデジタル指示計の荷重処理装置で電圧増幅を行い、デジタル指示計にリアルタイムでカウント表示される。荷重処理装置からのアナログ出力電圧を入出力用ボードに接続し、A/D変換を行いパーソナルコンピュータに取り込む。

被験者は脚を肩幅に開き、測定装置に対し半身になって自然体で立ち、脚の重心を左右均等に、肩の力を抜いた姿勢で立ってもらう。

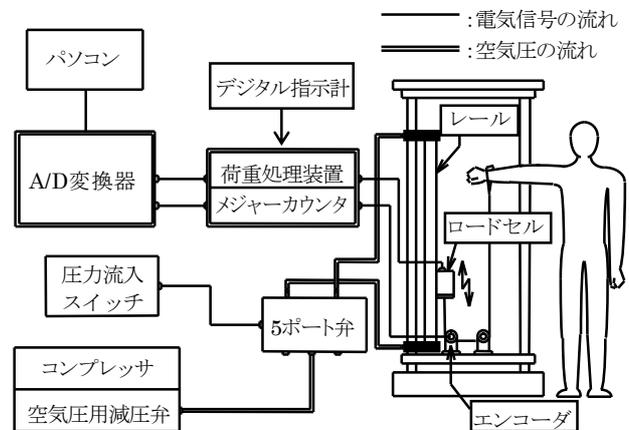


図2 動的測定装置のシステム構成

### 3.2 三角筋力の静的計測

静的筋力測定には日本メディックス社のTracker MMTを使用する。被験者が肩の高さに固定されたトランスデューサに対し、可能な限り上腕を外転させることにより測定を行う。

図3に静的測定装置のシステム構成を模式的に示す。図3に示される様に固定されたトランスデューサがロードセルの役割を果たしており被験者がトランスデューサに対して静的に負荷を加えることにより、トランスデューサからインターフェイスボックスに負荷に対応した出力信号が伝送される。その後、インターフェイスボックスを通じてパーソナルコンピュータに取り込まれる。また、取り込まれたデータは、Tracker MMT付属の測定用プログラムを用いることにより、パソコン上で時間に対する筋力がフォースカーブでリアルタイムに描かれる。

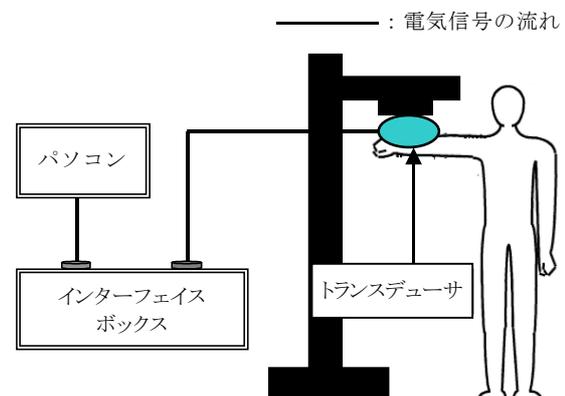


図3 静的測定装置のシステム構成

### 3. 3 重心動揺の計測

重心動揺は本校製作の重心動揺計<sup>(5)</sup>、<sup>(6)</sup>を用いて30秒間の計測を行う。

人は直立姿勢の状態でも、わずかながら前後左右に揺れている。重心動揺計を用いて被験者の施術前後の重心動揺を計測し、(前後重心、左右重心、重心の)原点からの距離、総軌跡長、面積、(前左、前右、後左、後右に4分割した)体重バランス等の変化を計測する。

本研究で用いた重心動揺計および実験装置のシステム構成を模式的に図4に示す。

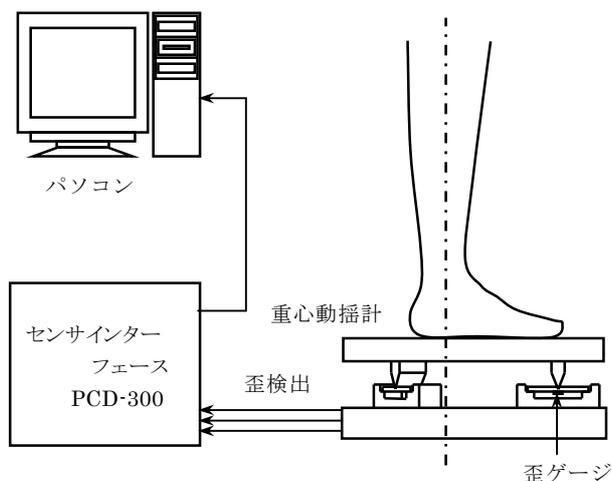


図4 重心動揺計のシステム構成図

## 4. 結果と考察

### 4. 1 動的、静的筋力測定における測定例

動的測定装置のシステムは計測時間とその時に作用した筋力がパソコンにインプットされる

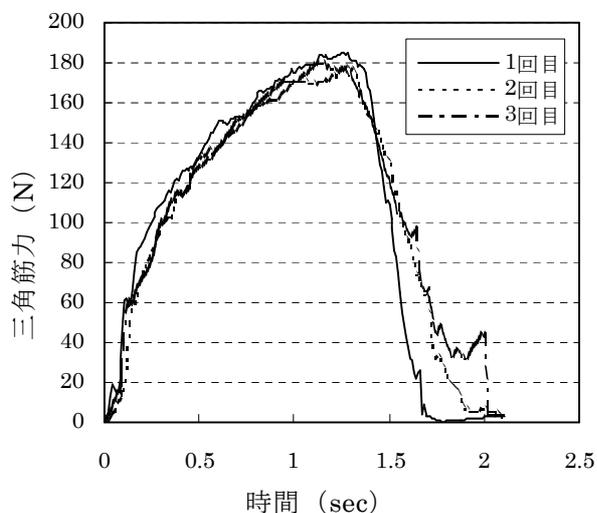


図5 動的測定における筋力-時間曲線

ようになっている。入力されたデータを編集すると時間(sec)に対する筋力(N)の変化がディスプレイ上に曲線として出力され、最大筋力のデータ等が得られる。図5に同一被験者で3回行った動的測定の結果の1例を示す。

図6に静的測定における時間(sec)に対する筋力(N)曲線を示す。図6の右側のグラフは右腕、左側のグラフは左腕の時間に対する筋力曲線を示しており、左右それぞれ同一被験者である。

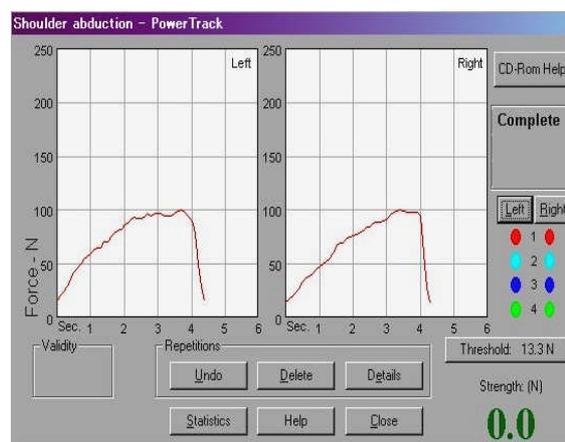


図6 静的測定における筋力-時間曲線

### 4. 2 動的、静的筋力測定における最大筋力について

図7に動的測定および静的測定における最大筋力の関係を示す。動的測定時の最大筋力は、およそ120~200[N]を示し、静的測定では、およそ80~130[N]を示しており、動的測定の方が静的測定に比べ、およそ1.5倍の筋力が発揮されている。

衝撃荷重に対する瞬間的な反射の力と自分が力を加えようとして発揮した力の違いと考えられる。

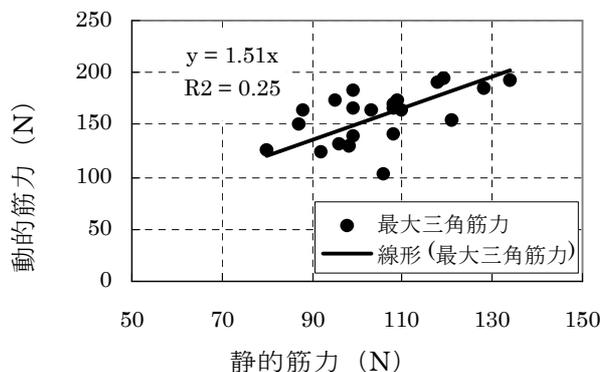


図7 動的及び静的測定における最大筋力

### 4. 3 施術の三角筋力への影響

図8に施術前を100%とした場合の動的測定における施術後の筋力への影響を示す。大半の被験者は施術直後に筋力は数%低下し、時間の経過と共に徐々に回復し、2日後ぐらいには元の筋力に戻るか施術前より筋力が向上し、一定値に安定する傾向を示している。

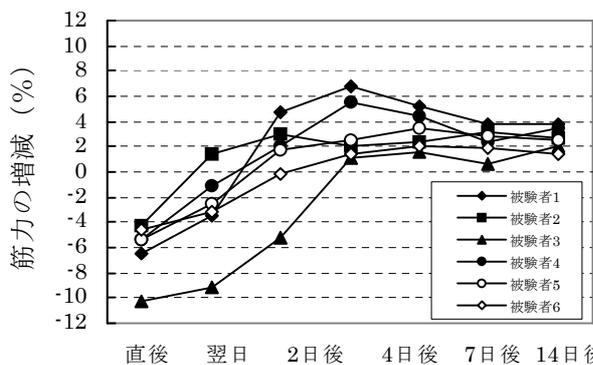


図8 動的測定における施術後の筋力への影響

図9に施術前を100%とした場合の静的測定における施術の筋力への影響を示す。動的測定と同様に施術直後に筋力は2%程度低下する。こちらも時間の経過とともに筋力は回復し、3日後には元の値か、僅かであるが施術前より高い筋力を示し、こちらも一定値へ安定する傾向を示している。

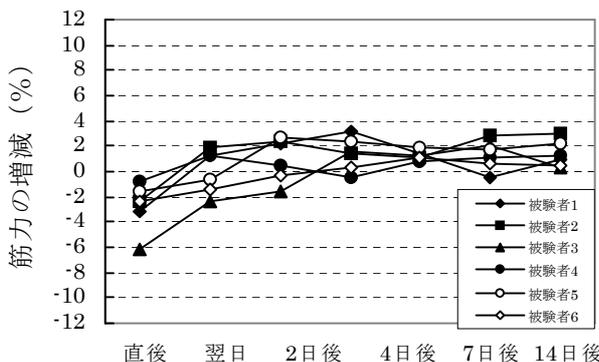


図9 静的測定における施術後の筋力への影響

### 4. 4 人体の重心動揺について

重心動揺は前後と左右の揺れに分けることができる。図10は重心動揺計による計測結果の1つである前後、左右重心および重心の各々の原点からの距離（計測者の平均値）を経過日数との関係で表している。前後重心は施術直後、原点から大きく前方へと変化した。その後徐々に原点へと収束する傾向にあり、施術によ

り前後重心の位置が改善されたといえる。左右重心は施術直後に僅かに変化し、日数の経過と共に原点に近づいてきてはいるが、その過程は前後重心ほど明白ではない。施術の効果は前後重心により多く影響することが分る。

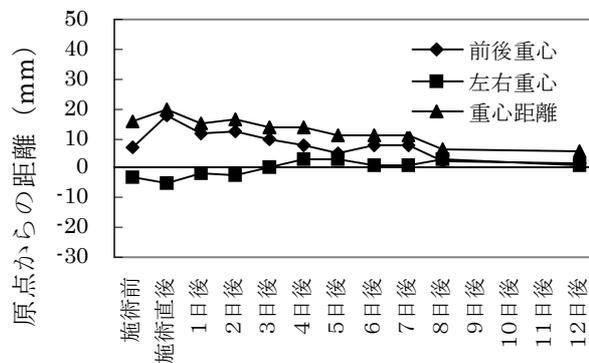


図10 重心位置の推移

図11は総軌跡長（30秒間の揺れの軌跡の長さ）の被験者の平均値の変化を経過日数で示したものである。総軌跡長の値は、他の値とは異なり、施術直後でも施術前よりかなり減少し、7日目を除いて経過日数と共になだらかに減少している。

7日目の総軌跡長の急激な上昇の原因は前日の体育の授業でのマラソンにより足が痛いと言っていた学生がいたのでその影響かと思われる。

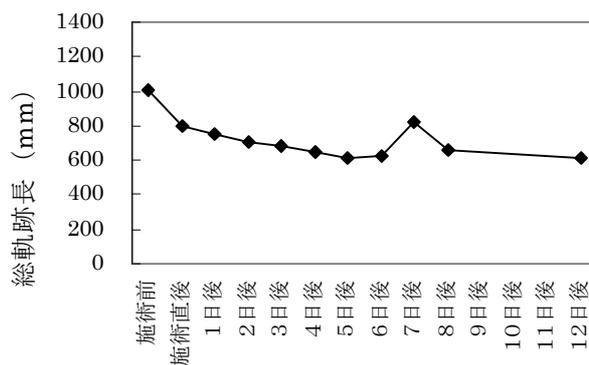


図11 総軌跡長の推移

体重バランスの理想は、計測板上を前左、前右、後左、後右と4分割したならば、それぞれの4箇所には25%ずつかかるはずである。

図12はそのバランスの経過日数に対する推移を表している。人の左右・前後のバランスは施術直後に一旦は崩れるが、徐々に改善しバラ

ンスが取れるようになり、4日後には理想的な25%付近に近づきやがて収束している。

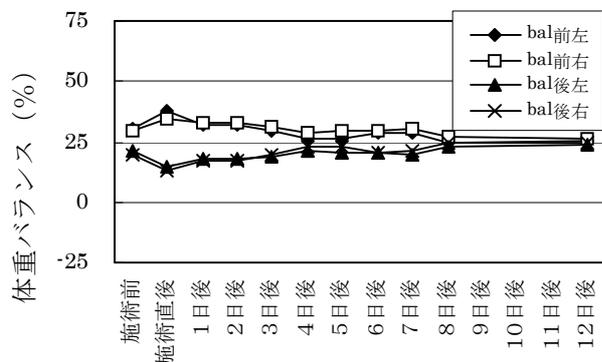


図 1.2 体重バランスの推移

## 5. 結 言

三角ブロックを用い、短下肢が少なくなるような施術を腸骨へ施し、そのことが三角筋力と重心動揺にどのような変化を与えるかを調べた。

その結果、次のようなことが明らかとなった。

- 1) 動的三角筋力は静的なそれに比べ、約1.5倍の筋力である。
- 2) 施術後の筋力への影響は動的筋力、静的筋力共に施術直後には低下するものの、時間の経過とともに筋力は回復し、数日後には施術前より高い筋力を示し、一定値で安定する傾向を示す。
- 3) 重心動揺計による施術の効果の計測においては、左右重心と原点との距離はそれ程の影響は受けないものの、前後重心のそれは施術直後に離れ、日数の経過と共に原点に近づく。
- 4) 重心動揺計による総軌跡長の値は、他の値とは異なり、施術直後でも施術前よりかなり短縮し、経過日数と共にだらかに減少する。
- 5) 重心動揺計による左右前後に4等分した際のバランスの経過日数に対する推移は施術直後に一旦は崩れるが、徐々に改善し、やがて理想的な25%付近に収束する。
- 6) 施術の影響は筋力よりも重心動揺の回復や改善日数の方に早く表れる。

以上の結論は健常者に対する結論であることに気を付けなくてはならない。普段、カイロプラクターが施術しているような、痛み等の発症している患者のような場合には、いかなる様相を示すのか、今後の研究の待たれるところである。

本研究の施術前後のデータより、健常者においても短下肢が存在すれば、施術を行う有効性を示すことができ、カイロプラクター等の今後の治療の参考になるとと思われる。

また、施術が身体におよぼす影響を三角筋力及び重心動揺を計測することにより定量的に表す可能性があることが示唆された。

最後に、計測に被験者として参加してくれた学生に感謝する。

## 参 考 文 献

- (1) 増田：脳の特異性と盲点図（ブラインドスポット）、マニュアルメディスン、Vol.38、(2001)、pp.16-19
- (2) 宮野：頭蓋骨の歪みと短下肢形成の原因、宮野博隆SOT論文集、(株)スカイ・イースト、(2001)、p.14
- (3) 前田滋訳、M.B.ディジャネット著 仙骨後頭骨テクニック 1979、(1995)、(株)スカイ・イースト
- (4) 大藤晃義、金綱正司、熊谷英治、人体のバイオメカニクスの筋力測定装置の試作およびその応用、日本福祉工学会誌、1巻、(1999)、pp.33-38
- (5) 大藤晃義、黒田孝春、金綱正司、長谷川光彦、三宅仁、重心動揺計の試作とその応用、日本福祉工学会第2回学術講演論文集、(1999)、pp.37-38
- (6) 大藤晃義、黒田孝春、金綱正司、Visual Basic によるバランス診断プログラムの開発、日本カイロプラクティック徒手医学会誌、2巻、(2001)、pp.8-11