

体量配分計を用いた人体運動の研究

—意識集中動作と呼吸についての解析—

川崎医療短期大学 一般教養*, 臨床検査科**

國末 浩*・所司睦文**

(平成18年9月30日受理)

An Evaluation System for Human Body Movement

The Analysis of the Relation between Concentrating Posture and Breath

Hiroshi KUNISUE* and Chikafumi SHOSHI**

**Department of General Education,*

***Department of Medical Technology,*

Kawasaki College of Allied Health Professions,

316 Matsushima, Kurashiki, Okayama, 701-0194, Japan

(Received on September 30, 2006)

概 要

人間にとって吸気の始めは体の弛緩極大態勢であり吸気中は緊張拡大態勢に、呼気の始めは体の緊張極大態勢であり呼気中は弛緩拡大態勢となっている。立姿保持態勢の折も意識集注に応じた呼吸との関係が存在すると考え、意識集注の異なる2種類（手掌に意識を集めた意識集注Aと、手の指の又に意識を集めた意識集中B）の立姿動作と呼吸との関係について評価図形（親指の配分量を除いて描いた変形の評価図形を含む）などを用いて解析した。いずれの集中動作の場合にも、重心の前後変動傾向の呼吸回数に対する周期性を出現しており、それらの周期（回数）が同じであることを確認した。意識集中Bで被測定者の体癖が如実に現れることが確認された。キーワード：人体運動、運動焦点、体量配分、呼吸、意識集中

Abstract

We can notice the difference in breath between inspiration and expiration; the former reveals the body attitude of tension and the latter reveals that of relaxation. We examined the relation of the breath with the two different standing postures. One is the standing posture when one is conscious of concentrating on palms that leads to focusing his attention on abdomen and the other is that when being conscious of concentrating on the roots of fingers that leads to focusing his attention on chest. We simultaneously measured weight variances for two different postures and the corresponding breath variances respectively. It was confirmed that the variation of balance had the periodicity of inclination for increasing or decreasing toward the breath numbers. We can extract the characteristics of the individual bodily habit to be matched with one's concentration. **Key words** : human body movement, bodily habit, weight variance, concentrating posture, breath

1. 緒言

6点体量配分計は、人間が立姿動作で重要な働きをされると考えられる足の親指にかかる力が測定できるように工夫された測定器である。

野口が表1のように分類した12種の体癖について、その根拠と概要を前回¹²⁾紹介した。

表1 体癖の種類とその運動焦点

	緊張時	弛緩時	運動焦点
上下型	1種	2種	L1
左右型	3種	4種	L2
前後型	5種	6種	L5
捻れ型	7種	8種	L3,T10
開閉型	9種	10種	L4
過敏反応型	11種		
反応遅鈍型		12種	

筆者らは、体量配分計を用いて、有意動作（随意動作）のなかに隠された無為動作（不随意動作）を解析することで、人体運動の構造仕組みや個性（体癖）を解明する手段の研究開発を続けている^{3~10)}。左右6個の配分值から得られる左右差、左右の前後差、前後差、前後の左右差などを使った評価図形、親指の配分值を使った捻れと開閉の評価図形等を考案し、それらから個性的動作（体癖動作）に現れると考えられる動きの特徴を抽出し分析する方法で人体運動を研究している。

手掌に意識を集めると臍下丹田（下丹田）に気が自然に集まり、手の指の又に意識を集めると胸腺部（中丹田）に気が自然に集まるといわれている。前回報告した2種類の起立着席動作（起立－立姿保持－着席という一連の動作）で、立姿保持に一方は臍下丹田（下丹田）に他方は胸腺部（中丹田）気を留めているという一つの考え方に基いて解析した。

人間にとって吸気の始めは体の弛緩極大態勢であり吸気中は緊張拡大態勢に、呼気の始めは体の緊張極大態勢であり呼気中は弛緩拡大態勢となっている。普通起立動作は息を吸い込みながら行い着席動作は息を吐き出しながら行っていると考えるのが自然である。また立姿保持態勢の折も意識集注に応じた呼吸との関係が存在すると考えられる。このことから呼吸と動作の関係を詳しく調べることにより人体運動をより深く知ることが可能になると考えられる。

今回はその始めとして、前述の意識集注の異なる2種類の立姿動作と呼吸との関係について評価図形（親指の配分量を除いて描いた変形の評価図形を含む）を用いて解析したので報告する。

この論文では手掌に意識を集めた場合を意識集注Aとし、手の指の又に意識を集めた場合を意識集中Bで表現した。

2. 測定と解析方法

配分量の測定は1秒間に10個のデータが得られるデジタル配分計を用い、呼吸の経時変化の

測定はニューロパックΣ（日本光電社製）を用いてアナログで記録した。両者は測定を同時に記録し始める同期方法を採用した。配分量の測定はトリガー信号の入力より5秒後より記録するように設定した。呼吸の経時変化の測定はトリガー信号の入力と同時に記録した。動作の区切り時間を見出すために、各配分量の値と直前の値に対する増減比を時系列で描いた。同期時間の整合はこの各配分量の増減比のグラフと呼吸の経時変化の測定グラフとで行った。意識集注Aおよび意識集中Bの立姿動作では共に600個（60秒）のデータを採録した。評価図形では、前回までに報告したのと同じ方法を用いた。呼気、吸気、一呼吸（呼気～吸気、吸気～呼気）動作中に現れる各配分差の平均値を用いて描いた評価図形の経時変化、各配分差の平均値そのものの経時変化、動作中に生じた捻れパターンの出現頻度等をもとに解析した。被測定者は上下と捻れの混在する体癖の持ち主である。

3. 結果と考察

意識集注Aのときの同期時間の整合を求めするために用いた呼吸の経時変化のグラフを図1の上段に各配分量の値と直前の値に対する増減比を時系列のグラフを下段に示した。意識集中Bのときのものを図2に同様に示した。呼吸の経時変化のグラフでは時間とともに増加する場合は吸気を、減少する場合は呼気を表している。配分量の増減比と呼吸いずれのグラフも横軸の1目盛が1秒であり、縦軸の1目盛は任意の単位で表してある。

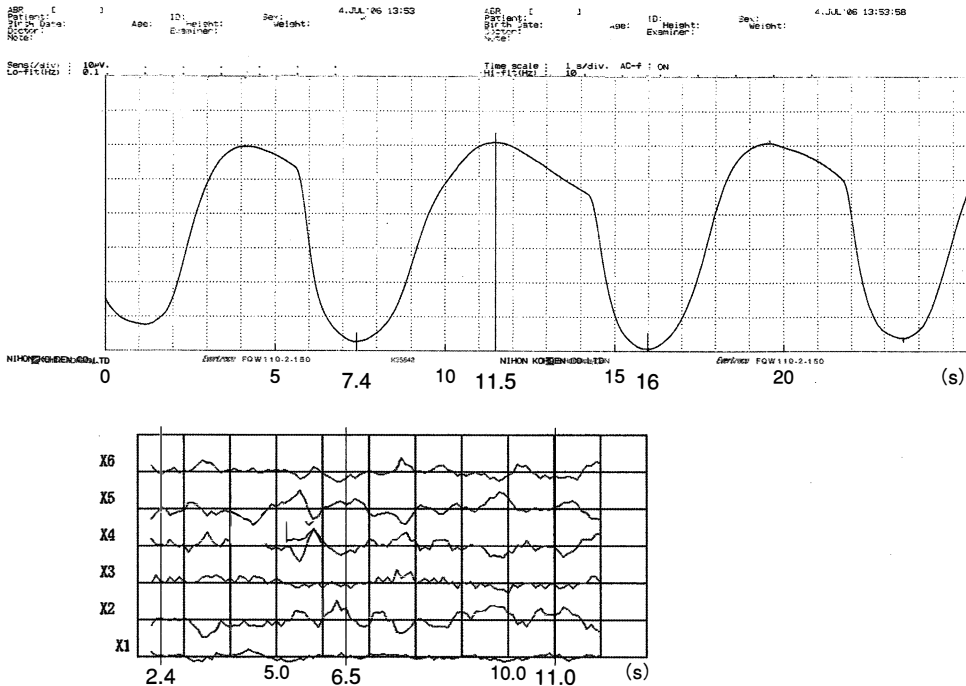


図1 呼吸と各配分値の増減比（意識集注A）

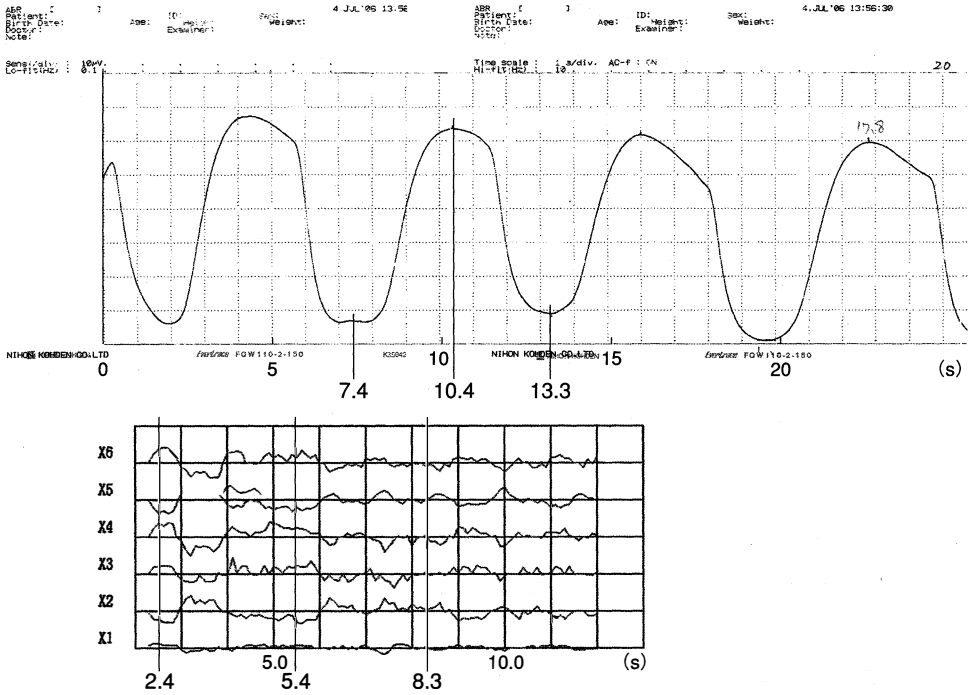


図2 呼吸と各配分値の増減比(意識集注B)

これらの図を用いて意識集注Aの場合は配分量の測定の2.4秒, 吸気の始まりとなる7.4秒のところで始めを揃えれば, 配分量の測定の6.5秒のところで呼気が終わり, 11.0秒のところで吸気が終わりという具合になる。意識集注Bの場合は配分量の測定の2.4秒, 吸気の始まりとなる7.4秒のところで始めを揃えれば配分量の測定の5.4秒のところで呼気が終わり, 8.3秒のところで吸気が終わりという具合になる。何れの場合もこの時間を解析に用いる測定の始めとした。この時間を基準にして吸気の始め(弛緩極大時), 呼気の始め(緊張極大時)を特定して, 呼気, 吸気, 一呼吸(呼気~吸気, 吸気~呼気)からなる4個の呼吸パターンに分類し, それらの持続時間を算出した。4個の呼吸パターンの持続時間を表2に時系列で示した。

表2 呼吸の持続時間

意識集注A(sec)

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
呼気	4.5	3.9	3.6	3.6	4.4	3.7	3.3			
吸気	4.1	3.6	3.3	3.4	3.7	3.4	3.4	3.9		
呼気~吸気	8.1	7.2	6.9	7.3	7.8	7.1	7.2			
吸気~呼気	8.6	7.5	6.9	6.9	8.1	7.1	6.7			

意識集注B(sec)

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
呼気	2.9	3.8	3.4	2.8	2.6	2.9	2.4	2.5	2.3	2.2
吸気	3	2.7	3	3	3.4	3.3	2.9	2.8	2.3	2.5
呼気~吸気	5.6	6.8	6.4	6.2	5.9	5.8	5.2	4.8	4.8	
吸気~呼気	5.9	6.5	6.4	5.8	6	6.2	5.3	5.3	4.6	4.7

得られた標準図形を横軸方向と縦軸方向に呼吸の蓄積回数の時系列で表した。吸気の始め、呼気の始めの順からなる連なりについては極値前後0.2秒間の、4個の呼吸パターンについてはそれぞれその持続時間における各配分量の平均値を用いた。標準図形を描くのに用いた各配分差についてはその平均値を縦軸に、横軸方向を呼吸の蓄積回数にとり、それぞれの変化を折れ線グラフで示した。縦軸は任意の大きさである。

意識集注Aについて、吸気の始め、呼気の始めの順からなる連なりについては図3-aに、呼気については図3-bに、吸気については図3-cに、一呼吸で呼気～吸気については図3-dに、吸気～呼気については図3-eに示した。配分差の折れ線グラフで用いられているDRL等はそれぞれ、DRLは左右差、DFRLは前左右差、DBRLは後左右差、DFBは前後差、DLFBは左前後差、DRFBは右前後差を意味する略号であり、左右差は右配分値-左配分値、前後差は前配分値-後配分値である。各配分差の平均値はそれぞれが明示してある位置にある横枠の下線部をゼロとし、上線方向を正にとってある。

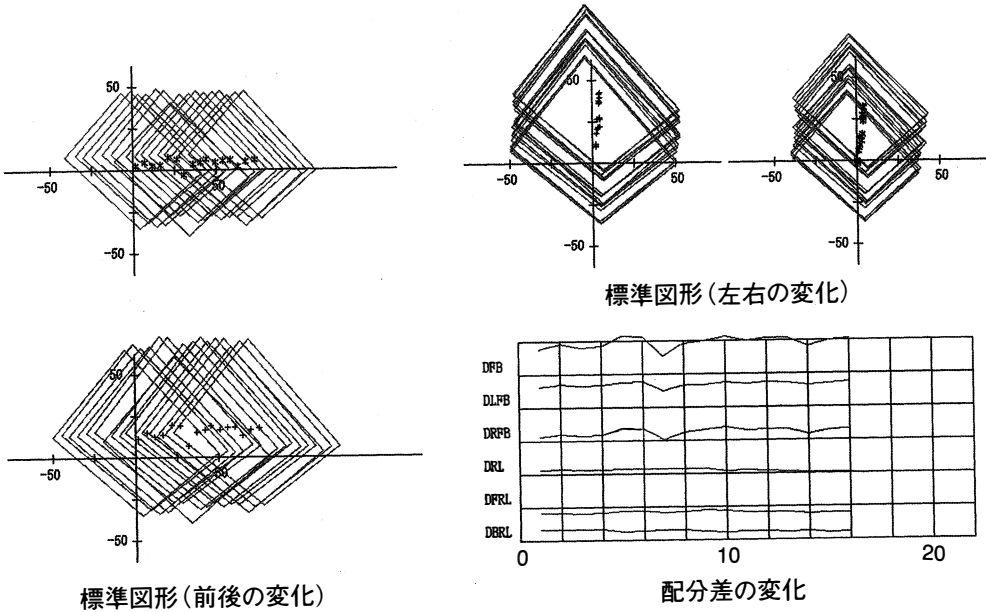


図3-a 吸気の始め、呼気の始めの順の連なり

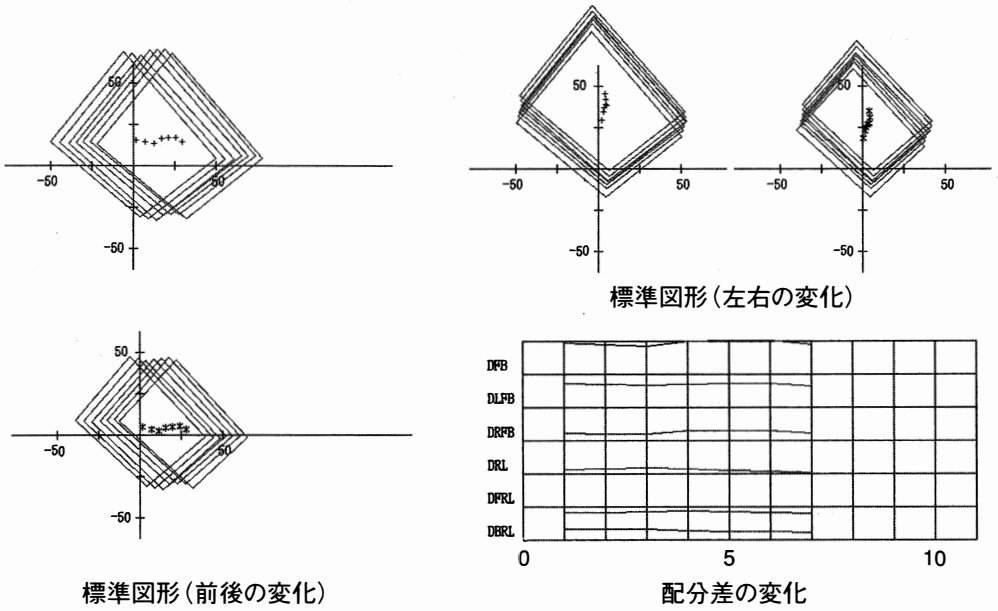


図3-b 呼気の平均

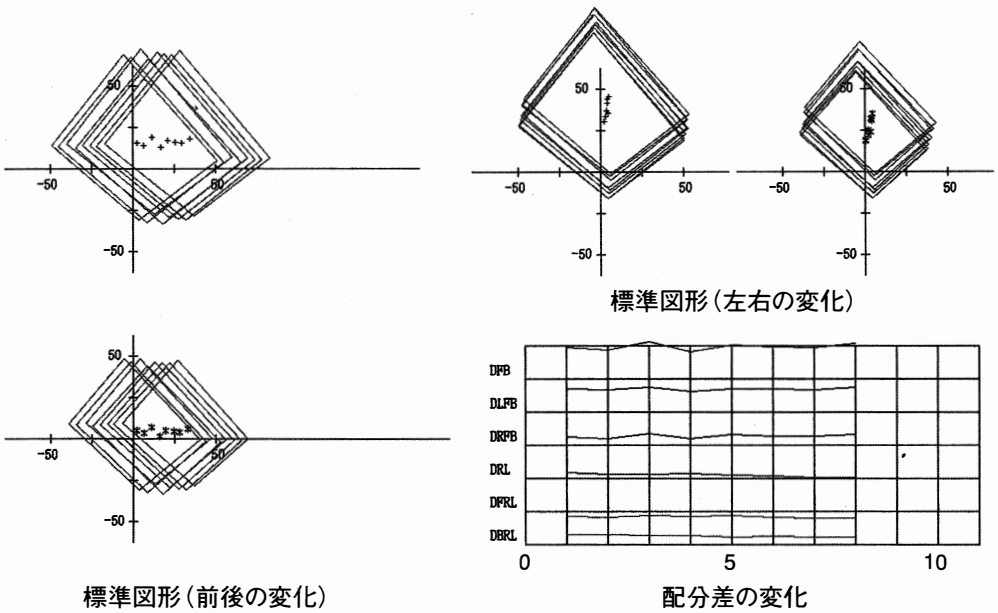


図3-c 吸気の平均

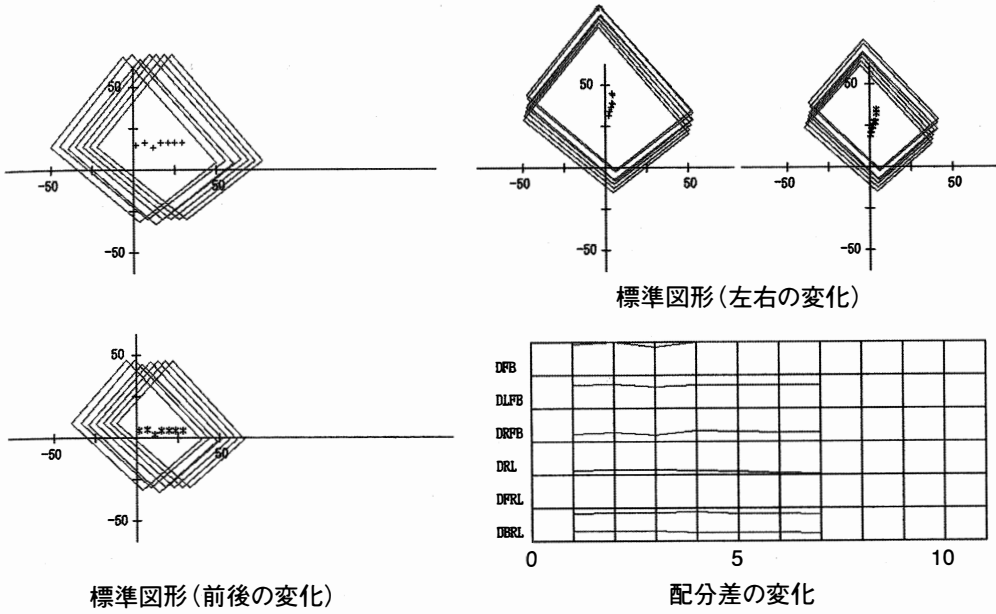


図 3 - d 一呼吸 (呼気～吸気) の平均

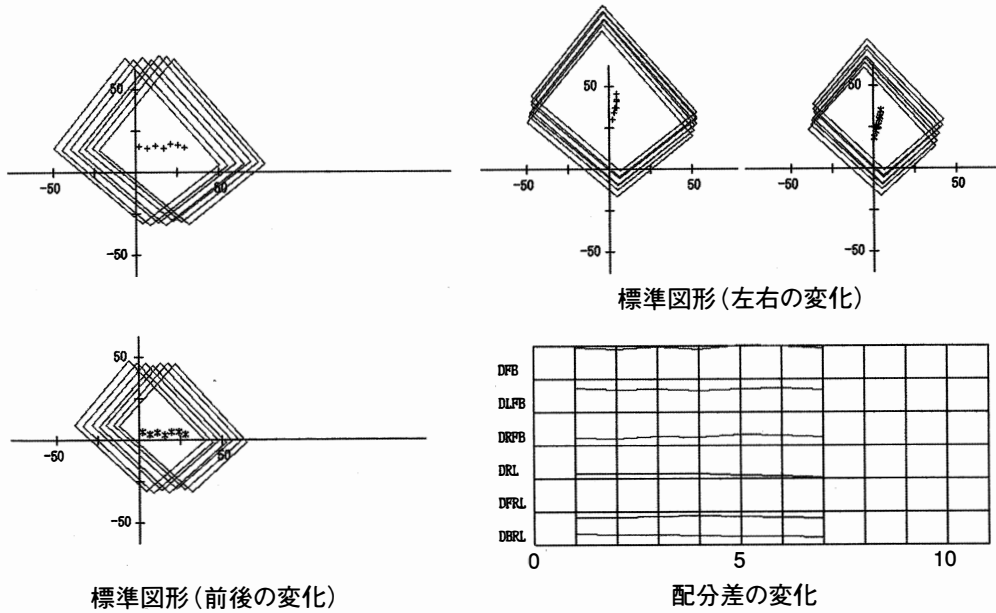


図 3 - e 一呼吸 (吸気～呼気) の平均

意識集注Bについても意識集注Aで示したのと同様に図4-a~図4-eに示した。

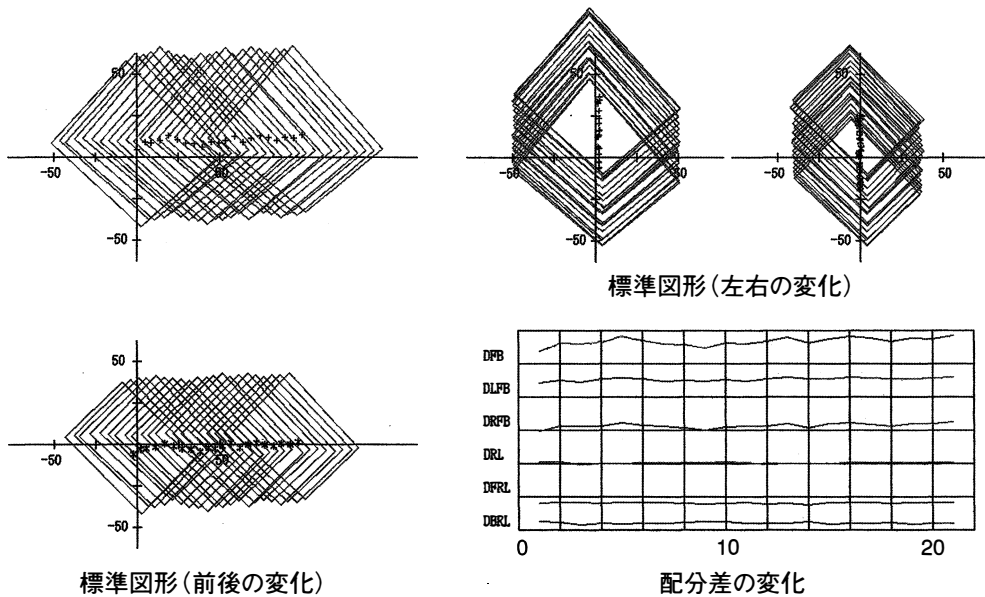


図4-a 吸気の始め、呼気の始めの順の連なり

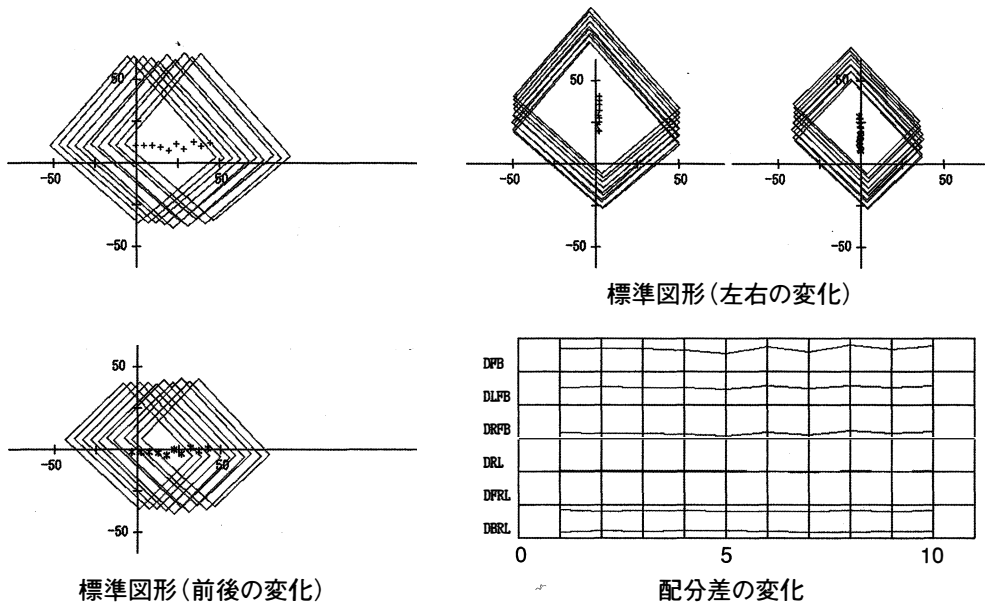


図4-b 呼気の平均

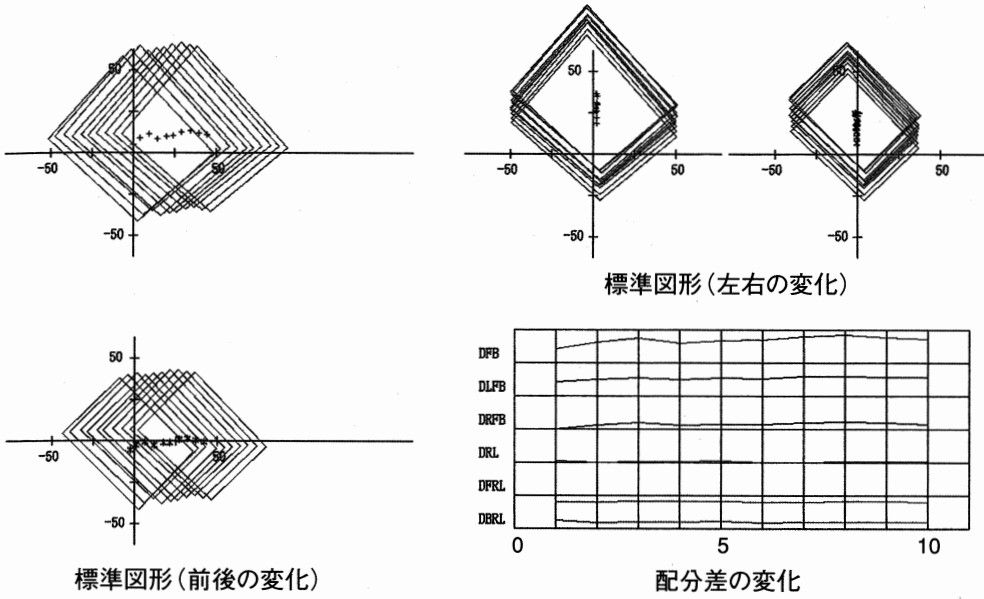


図4-c 吸気(平均)

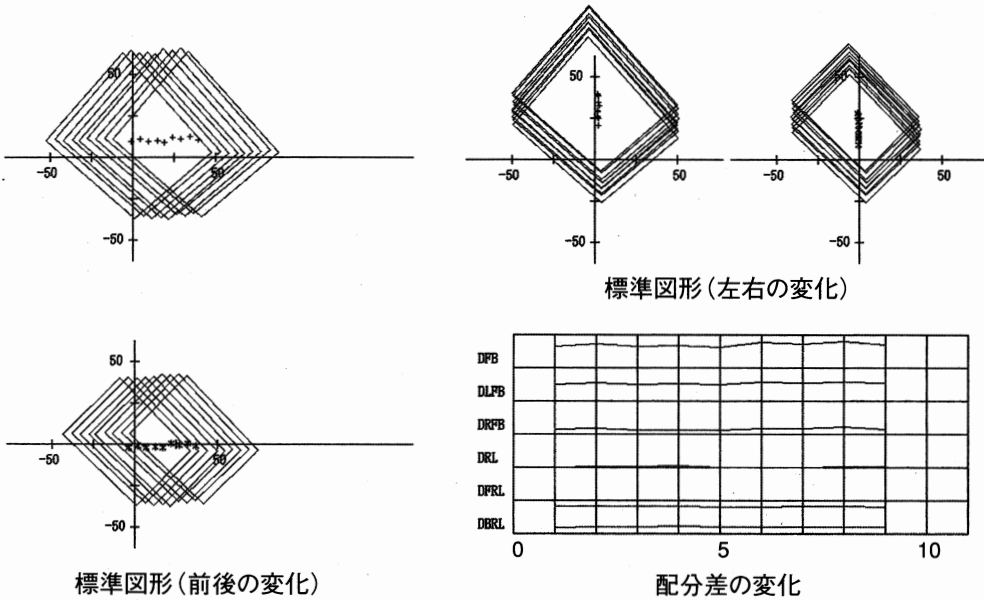


図4-d 一呼吸(呼気~吸気)の平均

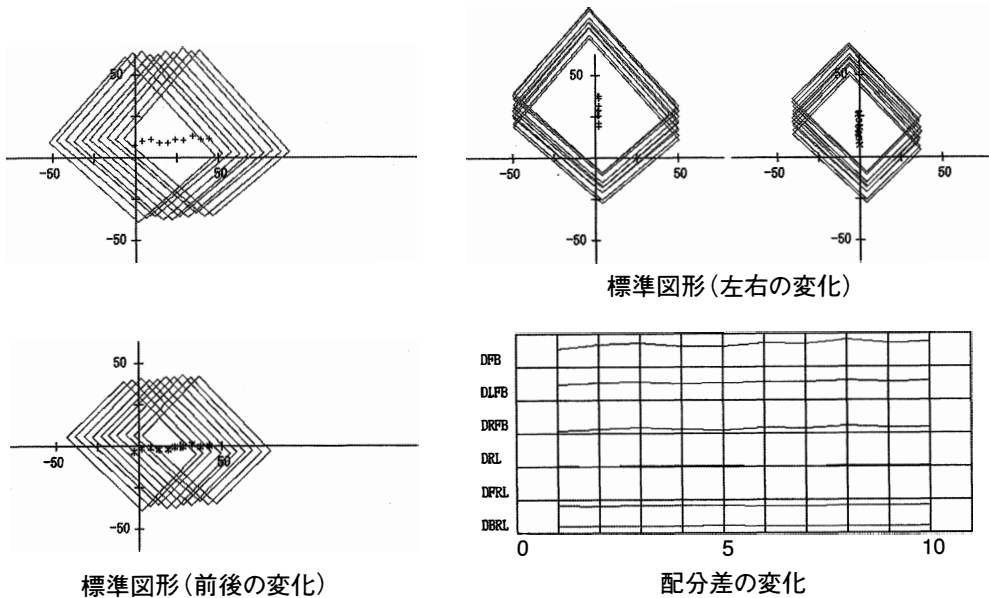


図4-e 一呼吸(吸気~呼気)の平均

各呼吸パターンに現れた捻れの出現頻度を表3に示した。

表3 捻れの出現頻度(%)

意識集注A

順の連なり	T2=100	
呼気	T2=100	T12=13
吸気	T2=100	T12=6
呼気~吸気	T2=100	T12=2
吸気~呼気	T2=100	T12=12

意識集注B

順の連なり	T2=100	T11=100
呼気	T2=100	T11=100
吸気	T2=100	T11=100
呼気~吸気	T2=100	T11=100
吸気~呼気	T2=100	T11=100

以上のデータから読み取れる特長を抽出すると以下ようになる。

全体の特徴

- ・意識集注Aのほうが意識集注Bよりも一呼吸の時間が長い。
- ・意識集注A, 意識集注Bともに左も右も前側が重たくいずれも左前側がより重たい。
- ・図3-bと図3-cおよび図4-bと図4-cより, 意識集注Aのほうが意識集注Bよりも標準図形の形の変化が少ない。そして, いずれの場合も呼気の平均の標準図形の形のほうが吸気の平均よりも変化が少ない。

重心についての特徴

- ・意識集注Aでは前後左右の変動が大きく, 意識集注Bでは前後左右の変動が少ない。

- ・意識集注A, 意識集注Bいずれの場合も左右の偏りが呼吸の度に減少していく傾向がある。
- ・意識集注A, 意識集注Bいずれの場合も親指の配分量を除いた図形で前側の変動が減少している。
- ・図3-aでは5, 10, 15を区切りとする, 図4-aでは5, 10, 15, 20を区切りとするそれぞれの各区間で, 前後の変動に増加, 減少など一定の傾向が見られる。
- ・図3-cでは意識集注Aで途中の吸気中に急激な前後の変動が見られる。その際, 左右両側ともに同程度の前後の変動が見られる。この変動は一呼吸(呼気~吸気)では少し平均かされ(図3-d), 一呼吸(吸気~呼気)ではさらに平均化されている(図3-e)。

捻れについての特徴

- ・意識集注AではT2が100%, T12が測定の初期に少し出現している。
- ・意識集注BではT2とT11がともに100%出現している。

4. 結語

呼吸間隔の違いからこの被測定者は手掌に意識を集めた場合は腹式呼吸を, 手の指の又に意識を集めた場合は胸式呼吸をしていると考えられる。重心の変動と捻れの出現頻度から, 手の指の又に意識を集めた場合は上下捻れの体癖が顕著に現れており, 立姿の態勢維持が容易であったことを示している。手掌に意識を集めた場合に標準図形と捻れの出現頻度に変動が現れるのは体癖に含まれる捻れの調整が容易でなかったことを示している。

吸気の始め, 呼気の始めの順からなる連なりの図にいずれの場合にも重心の前後変動に周期性が認められ, しかもその周期に類似性があるのは呼吸時の緊張または弛緩の焦点が体のいずれかを周期的に移動していることを示唆している。

今後は呼吸時の緊張または弛緩の焦点を特定し, 前述の周期性の解明を目標に, 様々な体癖素質を有する多人数に対して, 長時間の測定と呼気および吸気それぞれの動作中に現れる評価図形の変化を詳細に調べる予定である。

参 考 文 献

- 1) 野口晴哉: 「体運動の構造1, 2」, 東京: 株式会社全生, 1974。
- 2) 野口晴哉: 「体癖 上」, 東京: 株式会社全生, 1974。
- 3) 國末浩, 高田和郎, 吉井致: 体量配分と運動焦点の解析(その1), 川崎医学会誌一般教, 11: 43-53, 1985。
- 4) 國末浩, 高田和郎, 吉井致: 体量配分と運動焦点の解析(その2), 川崎医学会誌一般教, 12: 29-39, 1986。
- 5) 國末浩, 高田和郎, 吉井致: 体量配分と運動焦点の解析(その3), 川崎医学会誌一般教, 13: 69-80, 1987。
- 6) 國末浩, 湯浅泰生: 母音のFFTスペクトルを用いた体運動の構造解析システム, 川崎医学会誌一般教, 20: 73-78, 1994。

- 7) 國末浩, 湯浅泰生, 秋政邦江: 体量配分計を用いた人体運動の研究 - 開閉と捻れについての評価手段の開発 -, 川崎医療短期大学紀要, 18: 11-18, 1998。
- 8) 國末浩, 湯浅泰生, 秋政邦江: 体量配分計を用いた人体運動の研究 - 体癖の数値的評価手段の開発 -, 川崎医学会誌一般教, 25: 61-71, 1999。
- 9) 國末浩, 紺野勝信: 体量配分計を用いた人体運動の研究 - 捻り動作の解析 -, 川崎医療短期大学紀要, 25: 1-7, 2005。
- 10) 國末浩, 紺野勝信: 体量配分計を用いた人体運動の研究 - 起立着席動作の解析 -, 川崎医学会誌一般教, 31: 15-22, 2005。