

# 全面発達の展開

Human Development for All

第2巻 第2号 平成25年(2013年)3月31日発行

## ■原著論文

呼吸周波数変動幅によるNREM睡眠領域検出

白水重憲, 近藤英明, 森佳織, 片山宗哲

高齢者サッカーにおける競技中の移動速度・移動距離及び心拍数評価

白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄

低い体温状態が身体に及ぼす影響

宇城靖子, 平塚儒子

温泉利用プログラム型健康増進施設を利用した生活習慣改善のための温泉・栄養・運動

プログラムに関する研究

阿部貴弘

## ■研究エッセイ

学生運動選手の睡眠の例

白水重憲

日本人との付き合いから見る異文化コミュニケーション

高 靖

## ■体験報告

「スポーツ大会」の感動, 「スポーツ」の感動, 「発達」の感動～アーチェリーの場合

正木健雄

2011年9月29日 第一回全日本健身気功・太極拳練功大会に参加して

櫻木五美

日中現代教育学会

The Cino-Japan Academy of Modern Education



## 呼吸周波数変動幅による NREM 睡眠領域検出

白水 重憲<sup>1)</sup>, 近藤 英明<sup>2)</sup>, 森 佳織<sup>3)</sup>, 片山 宗哲<sup>1)</sup>

**要旨** ポリグラフと超小型軽量の心電・加速度・温度測定装置 (M-BIT) による同時測定を行い、前報で見出した RR 間隔変動から求めた呼吸周波数変動幅 (VRFRE) が NREM 睡眠時に減少する事を利用した NREM 睡眠領域検出法を提唱した。Rechtschaffen & Kales による国際睡眠判定基準による判定結果を基に、一致率を最大にする閾値を探した。閾値 0.053 Hz で、一致率 0.792, 感度 0.872, 特異値 0.469 であった。REM 睡眠時の VRFRE には、性差が存在する可能性も見出した。

**キーワード** : 呼吸周波数, 呼吸周波数変動幅, NREM 睡眠, RR 間隔変動, ポリグラフ

### 1. はじめに

前報で<sup>1)</sup>, 我々は, ポリグラフと超小型軽量の心電・加速度・温度測定装置 (M-BIT) による同時測定を行い, Rechtschaffen & Kales による国際睡眠判定基準<sup>2)</sup> による判定結果と微小体動による睡眠・覚醒判定結果を対比し, 副交感神経活動 (PSNS)・交感神経活動の指標 (SNS), 呼吸周波数 (RFRE) とその変動幅 (VRFRE) 及び平均心拍数 (HR) の睡眠の深さによる変化を求めた。この中で, VRFRE は睡眠の深さと共に変化し, 浅睡眠と深睡眠で小さく, 覚醒と REM 睡眠で大きく, その変化は顕著であり, この変化に基づく NREM 睡眠領域の推定の可能性が示唆された<sup>1)</sup>。

微小体動による睡眠・覚醒判定は現在広く使用されているが, 体動の少ない被験者や動けない被験者では覚醒を睡眠と判定する。一方, 被験者の躰や外部からの振動により睡眠を覚醒と判定する等の問題点の存在も周知である。VRFRE による NREM 睡眠領域の推定法の確立は, 先に述べた微小体動法の問題点の補完のみならず, 微小体動法との併用により, REM 睡眠の領域の推定の可能性も期待できる<sup>1)</sup>。

本研究では, ポリグラフと M-BIT による同時測定を行い, それぞれの測定結果から, 睡眠ステージと VRFRE を求めて, VRFRE による NREM 睡眠領域推定方法を考察した。更に, 比較の為にポリグラフで測定した心電データからも VRFRE を求め, 推定結果を比較した。

### 2. 測定と解析

#### 2-1 被験者

被験者は医学部学生の自主研究のために polysomnography を行った 17 人, 男性 12 人, 女性 5 人で平均年齢は  $21.4 \pm 2.6$  歳, 習慣性飲酒者, 喫煙者および内科的・精神科的疾患を有する者は除外した。表 1 に示すように, 7 名はポリグラフと M-BIT の同時測定を行い, 残りの 9 名はポリグラフの測定のみを行った。自覚的な睡眠状態は Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) を用いて評価した。PSQI の global score の平均は  $3.5 \pm 1.5$  (2 人が 6 で, 15 人が 5 以下) で日本人健常者とほぼ同じ結果であった。Polysomnography では睡眠呼吸障害や周期性下肢運動は認めず, 睡眠効率率は  $93.7 \pm 3.7\%$  であった。本研究は済生会長崎病院の倫理審査委員会の承認を得て公表する。

#### 2-2 Polysomnography

脳波電極は睡眠覚醒段階を判定するための F3-M2,

1) NPO 法人セルフケア総合研究所

2) 済生会長崎病院睡眠医療センター

3) 森医院

受付日:平成 25 年 3 月 5 日

採択日:平成 25 年 3 月 15 日

表1 被験者

被験者	年齢(歳)	性別	ポリグラフ測定	M-BIT測定
1	21	M	○	○
2	21	F	○	○
3	21	F	○	○
4	22	F	○	○
5	22	M	○	○
6	20	F	○	○
7	21	F	○	○
8	23	M	○	
9	19	M	○	
10	19	M	○	
11	21	M	○	
12	21	M	○	
13	21	M	○	
14	18	M	○	
15	21	M	○	
16	23	M	○	
17	30	M	○	

F4-M1, C3-M2, C4-M1, O1-M2, O2-M1の単極誘導での記録を行った。電気眼球図, 両側側頭筋筋電図, 両側咬筋筋電図, オトガイ筋筋電図, 心電図, 前脛骨筋筋電図のための電極に加えて, サーモカップル法による鼻・口のエアフローセンサーと, 圧電法による胸部, 腹部バンドセンサーで呼吸運動を記録し, また, 体位センサー, いびきセンサー, パルスオキシメーターを装着した。デジタル脳波計は Neurofax EEG-1200® (日本光電), および Polymate API532® (デジテックス研究所) を使用し, 各チャンネルのサンプリング周波数は 500 Hz とした。睡眠段階の解析には NightOwl Professional® (のるぷろライトシステムズ) を用いて 30 sec を 1 エポックとし, 2007年 American Academy of Sleep Medicine のスコアリングルール<sup>3)</sup> にもとづき視察判定を行った。

日本睡眠学会の国際判定基準の補足<sup>4)</sup> に従い, 睡眠ステージのどれかと判断された最初のエポックを睡眠開始点とした。最初のエポックのステージが睡眠ステージ1の場合は, ステージ1, 或いは他のステージが3分以上続いたときに限って, このエポックを睡眠開始点とした。

### 2-3 心電測定

M-BITの詳細に関しては既に報告した<sup>1)</sup>。心電測定回路・加速度センサー・温度センサー, 32 M バイトのメモリ, USB 接続プラグ, 電極との接続金具, 電源までのスタンドアローンで 24 時間の測定を行い, メモリに保存し, 外部と USB 通信する為の全ての機能を 40×39×8 mm の中に詰め込み, 重量 14 g として

いる。各信号のサンプリング周波数は ECG が 128 Hz, 温度と加速度は 1 Hz である<sup>1)</sup>。

M-BIT の ECG 測定に関する電極配置はモニター誘導である。II 誘導に類似しているといわれている。回路技術の工夫により, ボディアースは必要としないという特徴がある。M-BIT は超小型軽量である為, 2つの電極を使用して被験者の胸部に貼り付ける形で装着する。電極と増幅回路の入力が近接している為, 交流ノイズの重畳がほとんどない品質の良い信号が得られる<sup>1)</sup>。測定開始時の時刻としては, ポリグラフのコントロールシステムの時刻を記録した。

ポリグラフにおける ECG 測定の誘導は I 誘導或いは II 誘導であり, サンプリング周波数は 500 Hz 或いは 1000 Hz であった。DAT ファイルに記録されていた ECG 信号には交流ノイズが重畳していたので, ノッチフィルタを使用してノイズを除去した。

### 2-4 微小体動による睡眠・覚醒推定

まず, 加速度測定結果を基に, 1 分間毎に体動のあった 1 分間か体動のない 1 分間かを判定した。この判定では, できるだけ敏感に体動挙動を評価する為に, 各加速度成分の値の変化を使用した。また, ノイズの影響を取り除く為に, 実験的に定めたある閾値以下の変動は 0 とした。各サンプリング毎に得られる 3 つの加速度の成分の変化量のうち最大のものを選択し, さらに 1 分間中のそれらの中の最大のものをその 1 分間を代表する値とした。全解析範囲でのこの値の平均値を算出して, その 1/5 を閾値とし, これ以上の場合を「体動のある 1 分間」, これより小さい場合を「体動のない 1 分間」とした。

次に, この「体動のない 1 分間」が連続した領域群 (非活動領域) を探し, 隣り合う非活動領域の間隔が 1 分間或いはその間の活動レベルの平均が先に決めた閾値の 4 倍以下ならば連結して 1 つの非活動領域とした。

最終的には, これらの非活動領域を時間順に探索し, 「睡眠領域」を求めた。

睡眠領域の先頭の決定に当たっては,

- 1) 20 分間以下の長さの非活動領域で, その後 21 分間以上の活動領域が続く場合は睡眠領域の先頭では無い。
- 2) 15 分間以下の長さの非活動領域で, その後 16 分間以上の活動領域が続く場合は睡眠領域の先頭では無い。
- 3) 10 分間以下の長さの非活動領域で, その後 11 分間以上の活動領域が続く場合は睡眠領域の先頭では無い。

表2 微小体動法による睡眠開始・終了時刻

被験者番号	PSG		微小体動法		差	
	睡眠開始時刻	睡眠終了時刻	睡眠開始時刻	睡眠終了時刻	睡眠開始時刻	睡眠終了時刻
1	23:25:24	6:47:24	0:27:24	6:18:54	1:02:00	0:28:30
2	0:15:14	7:16:14	0:06:14	7:27:14	0:09:00	0:11:00
3	0:13:55	6:47:25	0:14:25	6:51:25	0:00:30	0:04:00
4	23:57:20	6:44:20	23:41:00	6:47:50	0:34:30	0:03:30
5	23:28:25	6:53:25	23:28:25	7:14:25	0:00:00	0:21:00
6	23:17:33	7:08:03	3:51:03	3:55:03	4:33:30	3:13:00
7	23:49:45	7:00:15	23:15:15	7:00:15	0:34:30	0:00:00
平均					0:59:09	0:37:17

4) 6分間以下の長さの非活動領域で、その後6分間以上の活動領域が続く場合は睡眠領域の先頭では無い。以上の4つのルールに基づき、全非活動領域を探索する事で行った。その後、こうして得られた睡眠領域の先頭と後続の非活動領域の間隔が30分以内で、かつこの間の活動レベルの平均が先に決めた閾値の2倍以下の場合、この非活動領域を睡眠領域に連結するという手順を繰り返して、「睡眠領域」を求めた。

### 2-5 RR 間隔の抽出

我々は世界中で幅広く使用されている頑健なリアルタイムQRSピーク抽出アルゴリズムをベースにした方法で、心電図波形上でR波の時間位置を求めた<sup>1)</sup>。T波とR波の鋭さの違いに着目する事で、T波が非常に大きい幼児の場合でも、正確にR波のピークの時間位置を検出できるようにアルゴリズムに改良を施した<sup>1)</sup>。RR間隔データの分布挙動に着目する事により、真のRR間隔データとアーティファクトを分別し、また、全解析範囲のRR間隔データと心電波形を同時に視察判定し、アーティファクトは全て棄却した<sup>1)</sup>。

### 2-6 呼吸周波数 RFRE 及び呼吸周波数変動幅 VRFRE

我々は、RR間隔信号を周波数4 Hzでリサンプリングして等間隔時系列とし、睡眠・覚醒判定と同様に1分間を解析時間単位として、1分間毎にSPWV (Smoothed Pseudo Wigner-Ville) 法を使用して時間周波数解析を行い、時間周波数MAPを得た<sup>1)</sup>。時間周波数解析では、時間分解能と周波数分解能の両方を大きくすることはできない。本研究では周波数の挙動が重要であるので、周波数分解能を大きくなるように調節した。

高周波成分の下限の0.15 Hz以上の周波数のRR間隔変動は呼吸性洞性不整脈<sup>5,6)</sup>である事を基にしたJasson等の方式<sup>7)</sup>を拡張して、0.15 Hzから平均心

表3 微小体動法による睡眠覚醒推定: 感度・特異値・一致率

被験者	感度	特異値	一致率
1	0.475	0.111	0.472
2	0.808	0.682	0.805
3	0.971	0.438	0.961
4	0.970	0.000	0.966
5	0.850	0.727	0.849
6	0.009	1.000	0.044
7	0.881	0.444	0.877
平均	0.709	0.486	0.711

拍数の半分の周波数<sup>8)</sup>までの範囲の瞬時中心周波数(CFR)を求め<sup>9)</sup>、更に、10秒間毎の平均値を求め、呼吸周波数RFREとした。更に、その1分間の変動を呼吸周波数変動幅VRFREとした。

尚、ポリグラフ測定の結果に基づくステージ判定の解析エポック長は30秒であるので、1分間毎に求めた微小体動からの睡眠覚醒推定結果、及びVRFREは前半の30秒の値=後半の30秒の値=1分間の値という方法で30秒エポックのものに変換し、ステージ判定結果と比較した。

## 3. 結果

### 3-1 微小体動による睡眠・覚醒推定

表2に、「ポリグラフ睡眠ステージ (PSG)」により得られた睡眠開始時刻及び睡眠終了時刻」と、「M-BIT推定結果 (微小体動法) から求めた睡眠開始時刻及び睡眠終了時刻」とを比較した。表3に、ポリグラフ睡眠ステージにより得られた睡眠開始時刻及び睡眠終了時刻の間の時間範囲に対する両方の方法の感度、特異値、一致率をまとめた。

睡眠ステージ1~4、及びREM睡眠と判定されたエポックを「睡眠エポック」とし、このエポックがM-BIT推定結果でも睡眠エポックと判定された割合を「感度」、ポリグラフ睡眠ステージが覚醒と判定したエ

ボックスを M-BIT 推定結果でも覚醒と判定した割合を「特異値」、判定が一致した M-BIT 推定結果のエポック数の総和の全エポック数に対する割合を「一致率」とした。

我々の微小体動法に関しては、前報では、感度、特異値、一致率の平均値は 0.939, 0.377, 0.895 であり、睡眠開始時刻の相違は最小で 0 分、最大で 18 分 30 秒であり、平均では 8 分、睡眠終了時刻の相違の最小は 0 分、最大は 3 分で、平均は 53 秒と比較的良好な結果が得られていた。これ以外にも、これまでの多くの測定例で、妥当な結果が得られている。

一方、本研究では、被験者 6 や被験者 1 のように外乱或いは齟齬の影響により、実際には睡眠であるエポックの殆ど全てや半数が覚醒と判定されてしまい、感度・一致率が非常に低い値を示し、睡眠開始・終了時刻の相違が 1 時間以上の場合も存在した。それ以外にも、被験者 4 や被験者 7 のように睡眠開始・終了時刻の相違が 30 分以上のものも存在した。このような場合には、VRFRE による NREM 睡眠領域推定方法によるクロスチェックが必要と思われる。

### 3-2 NREM 睡眠領域の探索

我々は、VRFRE の仮の閾値からスタートした。この閾値を利用して、各エポック毎に NREM 睡眠であるか否かを仮に判定し、NREM 睡眠のエポックが連続する領域群を探した。この NREM 睡眠領域群のうち、長さが 30 エポック以上の領域群のみに着目して、VRFRE の最大値を求め、これに 0.9 を乗じたものを「閾値」とした。

こうして得られた VRFRE に関する閾値を使用して各エポックの判定を行い、NREM 睡眠の領域群を求め、更に、長さが 10 エポック以下の領域群は NREM 睡眠では無いと判定して、NREM 睡眠領域を求めた。

### 3-3 仮の閾値の最適化

ポリグラフ睡眠ステージを対象とした睡眠・覚醒判

定法の評価に一般に使用される感度・特異値・一致率を、「感度」は睡眠全般でなく NREM 睡眠のみを対象にし、「特異値」の対象は覚醒のみでなく REM 睡眠も対象とする事にして使用した。仮の閾値が小さければ、真の閾値も小さくなり、特異値は大きくなるが、感度は小さくなる。逆に、仮の閾値が大きければ、真の閾値も大きくなり、感度は大きくなるが、特異値が小さくなる。

我々は、VRFRE の仮の閾値を 0.0 Hz から 0.08 Hz まで 0.001 Hz 刻みで増加させて判定を行い、一致率が最大になる「仮の閾値」を探索した。表 4 に各被験者に対して、一致率が最大になった「仮の閾値」、及びその時の真の「閾値」、「感度・特異値・一致率」を示す。

「仮の閾値」は 0.049 Hz から 0.065 Hz に分布し、平均値は 0.061 Hz である。「感度」は 0.877 から 0.962 まで分布し、平均は 0.916、「特異値」は 0.059 から 0.683 まで分布し、平均は 0.455、「一致率」は 0.783 から 0.904 まで分布し、平均は 0.829 であった。微小体動法を補完する方法として十分な可能性があると思われる。

### 3-4 VRFRE 法

VRFRE による NREM 領域推定を実際的に使用する場合には、ポリグラフ睡眠ステージの情報が存在しないので、一致率を最大化する「仮の閾値」を探索する事ができない。「仮の閾値」の値はある値に固定して

表 5 VRFRE 法による NREM 睡眠領域の推測：真の閾値、感度・特異値・一致率（共通の仮閾値 0.061 Hz 使用）

被験者	閾値 (Hz) VRFRE	感度	特異値	一致率
1	0.053	0.943	0.168	0.786
2	0.052	0.837	0.728	0.818
3	0.053	0.854	0.599	0.804
4	0.054	0.929	0.701	0.881
5	0.054	0.891	0.269	0.767
6	0.054	0.901	0.505	0.811
7	0.054	0.747	0.311	0.678
平均	0.053	0.872	0.469	0.792

表 4 VRFRE による NREM 睡眠領域の推測：「仮の閾値」の最適値、閾値、感度・特異値・一致率

被験者	仮閾値 (Hz) VRFRE	閾値 (Hz) VRFRE	感度	特異値	一致率
1	0.065	0.058	0.877	0.497	0.800
2	0.065	0.058	0.916	0.585	0.859
3	0.049	0.044	0.877	0.579	0.820
4	0.057	0.050	0.962	0.683	0.904
5	0.053	0.047	0.919	0.234	0.783
6	0.054	0.048	0.901	0.547	0.820
7	0.057	0.050	0.959	0.059	0.818
平均	0.061	0.054	0.916	0.455	0.829

表 6 VRFRE 法による睡眠開始・終了時刻

被験者番号	PSG		VRFRE 法 (PSG)		差	
	睡眠開始時刻	睡眠終了時刻	睡眠開始時刻	睡眠終了時刻	睡眠開始時刻	睡眠終了時刻
1	23:25:24	6:47:24	23:23:24	6:44:54	0:02:00	0:02:30
2	0:15:14	7:16:14	0:13:14	7:11:14	0:02:00	0:05:00
3	0:13:55	6:47:25	0:12:25	6:47:25	0:01:30	0:00:00
4	23:57:20	6:44:20	0:00:20	6:43:50	0:03:00	0:00:30
5	23:28:25	6:53:25	23:25:05	6:47:55	0:03:20	0:05:30
6	23:17:33	7:08:03	23:15:03	7:06:33	0:02:30	0:01:30
7	23:49:45	7:00:15	23:12:15	6:55:45	0:37:30	0:04:30
平均					0:07:24	0:02:47

おく必要がある。今後、「仮の閾値」の値は、ここに示した7例の「仮の閾値」の平均値である 0.061 Hz を使用する事にする。

「仮閾値」0.061 Hz を使用して判定した7例の結果を表5に示す。感度は0.747から0.943まで分布し、平均は0.872、特異値は0.168から0.728まで分布し、平均値は0.469、一致率は0.678から0.881まで分布し、平均は0.792であった。仮閾値として各被験者に対する最適値を使用した場合に比べて、感度・特異値・一致率の低下は僅かであり、VRFREの仮閾値としての0.061 Hzの使用の妥当性が示された。以下、「VRFRE法」と呼称する。

表6に「VRFRE法による睡眠開始・終了時刻」をポリグラフ睡眠ステージによるものと比較する。睡眠開始時がNREM睡眠と仮定するのは妥当であるが、睡眠の終了時がNREM睡眠とは限らない。その意味で、睡眠開始時刻のほうが2つの方法の相違が小さい事が期待されたが、最大の時間の相違は睡眠時間の方で観察された。最大は37分30秒、次位は9分0秒で、最少は1分30秒、平均は7分24秒であった。睡眠終了時刻の相違の最大値は18分30秒、次位は17分30秒、最少は30秒、平均は6分56秒であった。

なお、興味深い事に、睡眠開始時刻が最も遅い午前0時37分30秒を示した被験者では、微小体動法もポリグラフ睡眠ステージとの相違が34分30秒と大きく、VRFRE法と微小体動法の睡眠開始時刻は近かった。

### 3-5 同時測定したポリグラフ ECG による検討

VRFRE法の妥当性をより広く確認する為に、ポリグラフ測定のみが行われたデータでの検討を試みた。その第一歩として、まず、この被験者群のM-BITと同時測定したポリグラフの中のECGを使用した推定を試みた。

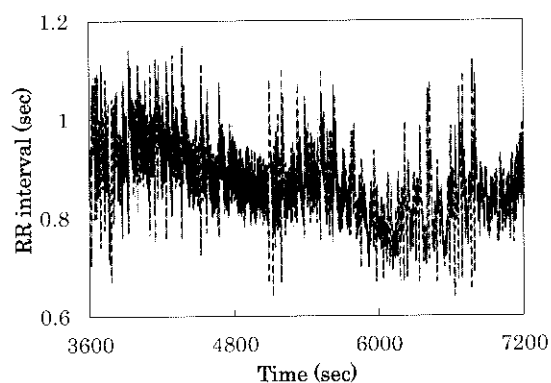


図1 PSGとM-BITによるECG信号から求めたRR間隔データの比較  
PSG：灰色の実線、M-BIT：黒の破線

図1にM-BIT\_ECGとポリグラフECGから求めたRR間隔データを比較して示す。この両者は元のECG信号のサンプリング周波数が異なるし、それぞれ、別個に電極の接触状態の悪化による信号品質の劣化(M-BIT)や交流ノイズの重畳(ポリグラフ)等のアーチファクトが混入し、フィルタリングやソフトウェアで除去する。このような背景の為に、図1に示した2つの方法で求めたRR間隔は完全に一致しているとはいえないが、少なくとも、目視が識別できるような相違は存在せず、実用的な目的の為に十分一致している。

検討結果を表7に示す。感度は0.686から0.919まで分布し、平均は0.838、特異値は0.280から0.904まで分布し、平均値は0.576、一致率は0.655から0.898まで分布し、平均は0.785であった。図1に示したRR間隔の一致性を反映して、これらの値はM-BIT\_ECGのものと比較的良好一致を示し、一致率の大きさの被験者間の順位も一致した。

### 3-5 その他ポリグラフ ECG による検討

表8にポリグラフのみの測定を行った被験者8から被験者17までの結果をまとめる。感度は0.851から

吸測定によるものであり、我々のものはRR間隔変動の周波数位置によるものである。NREM睡眠で示された一致性は、我々の呼吸周波数推測方法の妥当性を示す。

REM睡眠時の呼吸周波数の報告値は0.263 Hz, 0.265 Hz, 0.277 Hzである。

本研究は、これまで多数の測定で観察されたVRFREの挙動を基にNREM睡眠領域検出法を提唱し、更に、実験的に得られた結果の統計解析によりVRFREの性差の可能性を発見した。しかしながら、このVRFRE、つまり、被験者毎の呼吸周波数変動幅に関する報告はない。

ここで根拠としているVRFREのNREM睡眠時の減少は次の様に説明される。NREM睡眠は一番安定した状態であり、NREM睡眠時には環境からの刺激の減少や大脳から延髄への下行性投射の消失などのために、換気量が減少し、その結果、動脈血のPCO<sub>2</sub>はやや増加する。この為に、換気応答の閾値が上がり、CO<sub>2</sub>感受性が低下する<sup>15)</sup>。従って、呼吸周波数の変動が小さくなる。

今後は、一人の被験者で多数日の24時間測定を行い、VRFRE及びRFREの挙動を把握し、生活行動の影響を検討する必要がある。また、女性のVRFREの値が大き目の理由として、まずは、性周期の影響が考えられる。この解明の第一歩として、まず、性周期の中での変化挙動を把握する必要がある。多数データの測定、或いは、24時間データの測定にはポリグラフとの同時測定は難しい。M-BIT単独で測定したデータより、微小体動法による判定結果とVRFRE法を比較して、NREM睡眠時のVRFRE及びRFREの値を推定する方法の確立が必要である。

#### 参考文献

- 1) 白水重憲, 成澤 元, 片山宗哲他: 国際基準に基づいた睡眠ポリグラフ判定と超小型生体センサー (M-BIT) の測定データに基づく睡眠解析結果のケース比較. 全面発達の展開 2: 8-18, 2012.
- 2) Rechtschaffen A and Kales A: A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects: Public Health Service, U. S. Government Printing Office. Washington. D. C. 1968.

- 3) Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan S. for the American Academy of Sleep Medicine. 1st ed. Westchester: IL: American Academy of Sleep Medicine; 2007. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications.
- 4) SLEEP COMPUTING COMMITTEE OF THE JAPANESE SOCIETY OF SLEEP RESEARCH SOCIETY (JSSR): Proposed supplements and amendments to "A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects", the Rechtschaffen & Kales (1968) standard. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 55: 305-310, 2001.
- 5) Novak P, Novak V, de Champlain J et. al. Influence of respiration on heart rate and blood pressure fluctuations: *J Appl Physiol*. 74: 617-626, 1993.
- 6) Novak P, Novak V. Time/frequency mapping of the heart rate, blood pressure and respiratory signals: *Med Biol Eng Comput.*; 31: 103-110, 1993.
- 7) Jasson S, Medigue C, Maison P et. al. Instant Power Spectrum Analysis of Heart Rate Variability During Orthostatic Tilt Using a Time/Frequency-Domain Method: *Circulation* 96: 3521-3526, 1997.
- 8) Bailón R, Laguna P, Mainardi L et. al. Analysis of Heart Rate Variability Using Time-Varying Frequency Bands Based on Respiratory Frequency: *Proc. 29th Ann. IEEE EMBS Int. Conf., Lyon, France 6674-6677*, 2007.
- 9) Boashash B. Estimating and interpreting the instantaneous frequency of a signal, I: fundamentals: *Proc IEEE.*; 80: 520-538, 1992.
- 10) R Development Core Team.: "R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing", Vienna, Austria. ISBN-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>, 2012.
- 11) Naifeh K. H. and Kamiya J.: The Nature Of Respiratory Changes Associated With Sleep Onset: *Sleep* 4: 49-59, 1981.
- 12) Douglas N. J., White D. P., Pickett C. K. et al.: Respiration during sleep in normal man: *Thorax* 37: 840-844, 1982.
- 13) Naifeh K. H., Severinghaus J. W. and Kamiya J.: Effect Of Aging On Sleep-Related Changes In Respiratory Variables: *Sleep* 10: 160-171, 1987.
- 14) Krieger J., Maglasiu N., Sforza E. et al.: Breathing During Sleep In Normal Middle-Aged Subjects: *Sleep* 13: 143-154, 1990.
- 15) Berne R. M. and Levy M. N. ed.: *Physiology* Third edition, Mosby-Year Book Inc., 1993.



## 高齢者サッカーにおける競技中の 移動速度・移動距離及び心拍数評価

白水 重憲, 片山 宗哲, 正木 健雄

**要旨** 本研究では, 往年の名選手が集まる高齢者サッカーリーグで全国制覇を狙う東京都の江東区内のある60歳以上を対象としたチームが, 多くの参加希望者を集めて, レギュラー選抜を行う為の練習試合での測定を行い, 試合中の各選手の歩行時と走行時の時間と移動距離及び走行時の速度分布を測定した。また, 測定結果と同クラブ指導者の選抜考課との関係性を考察した。更に, 試合中の心拍数を測定し, 試合中の心拍数が160程度であり, 試合中と平常時の心拍数差は60程度である事が判った。

**キーワード**: サッカー, 加速度測定, 移動距離, 速度分布, 心拍数, 高齢者

### 1. はじめに

アーチェリー, 重量挙げ, アームレスリングのような特殊な動きの無いスポーツ競技及び水中で行う水泳を除き, スポーツ競技には走行や歩行が関与する。競技中にどれだけ走行や歩行を行ったか, 或いは, どの程度の速度を何秒間維持できたかは, その競技者の競技能力全ての目安には勿論ならないが, その重要な一部を示す貴重な情報になり得るものと考えられる。

また, ダイエットの為に運動する肥満した一般成人から, 専門競技者まで, 走行・歩行運動を行うものは, 自分がどの程度の距離を, どれだけの速さで走ったかの情報は, トレーニング管理のみではなく, 達成感の観点からも重要である。特に, 肥満成人のようにスポーツを苦手とするものが運動を維持するモチベーションとしては有効なものになるであろう<sup>1)</sup>。

近年では, 優秀な活動量計が多く市販され, 走行と歩行を識別して消費エネルギーを算出するものが多い。しかし, 運動を行っていた区間に特化した情報は得られないし, また, 90分間一生懸命走ったり歩い

たりして“900 kcal 消費しました”という情報を得ても, とすれば, “やっとなカツ丼一杯分か”という感想になってしまう。同じ運動の結果でも, 「6 km 走り, 4 km 歩きました。走った距離は6 km, 最高速度は15 km/時, 走行時の平均速度は10 km/時です。」という情報が得られれば, “もう1 km 長く走れるように, また平均速度が12 km/時になるように頑張ろう”と明日への意欲につながるものと思われる<sup>1)</sup>。

競技中の移動距離が大きく, ボールに“絡んだ”際に出せる最高速度がボールを支配する為に重要であり, また, ポジション毎の移動距離に大きな相違があるとされているサッカーにおいては, 競技中の一人の選手をコート両端に設置した2つの望遠カメラで捕らえ続ける事で, 2つのカメラの角度情報からその選手の移動距離とその速度を求める事が行われている<sup>2)</sup>。現在, 関東大学リーグ1位である順天堂大学サッカー部を対象として, 1部リーグでの5試合の結果から求めたポジションの異なる5人の選手の結果が報告されている<sup>2)</sup>。しかしながら, この方法は, 1) 測定が大掛かりであり, 熟練した複数のスタッフが必要である, 2) チーム全員の結果を同時に測定するのは難しい, 3) 限定されたコートのなかだけでなく, 大きな距離

を移動する際には使えない、という欠点を有する。

一方、我々が報告した超小型心電・加速度・皮膚温度データロガーである M-BIT を使用し<sup>3)</sup>、その加速度 128 Hz サンプルングモードで測定を行い、更に我々が報告している歩行・走行運動の解析方法を使用すれば、サッカーの試合中の全選手の移動距離及び速度を測定できるのみでなく、彼らの試合時或いは試合間の休憩時の心拍数をモニターし、試合中の突然死を防ぐ事も可能と思われる<sup>4)</sup>。

本研究では、往年の名選手が集まる高齢者サッカーリーグで全国制覇を狙う東京都内の江東区内の 60 歳以上を対象としたあるチームが、多くの参加希望者を集めて、レギュラー選抜を行う為の練習試合での測定を行い、試合中の各選手の歩行時と走行時の時間と移動距離及び走行時の速度分布を測定した。更に、測定結果と選抜考課との関係を考察した。

## 2. 測定

### 2-1 サッカーの試合

試合は平成 24 年（2012 年）12 月 16 日に、東京都江東区の有明サッカー場で行われた。高齢者のサッカーの試合は 15 分ハーフで、また、前半と後半の試合の間に他のチーム間の試合を入れて、十分に休息が取れるような形で行われる。当日は、対象としたチームは参加人数が多い為 2 つのチームに分割され（チーム B1, B2）、その他に 2 つのチームが参加し（チーム A, C）、表 1 のような時間配分、組み合わせで試合が行われた。

### 2-2 測定

測定には、M-BIT を 15 個使用した。B1, B2 チーム全員を前に、測定の趣旨と得られる結果及び予想される不利益を説明し、その後、測定参加希望者には、それぞれ自分が装着する M-BIT を選び、その表面に自分の名前と年齢を記入して頂いた。その後、一人ひとりに装着し、測定を開始した。

試合中にスタブプレーヤーが心停止を起こした事が

ある英国プレミアムリーグのボルトンワンダラーズでは試合中の選手の健康状態のモニターに強い意欲を持っており、我々のところへ共同研究のオファーが来ている。M-BIT は通常胸部の心臓の位置に装着するが、「サッカーのプレイ中は胸でボールをトラップする為に胸部には装着できないので、背中に装着できないか」という問い合わせが、このボルトンワンダラーズから来た。これに応える為の検討を行い、背中にも心臓の近くで腕の動きの影響が少ない下の方に装着すると、良好な測定結果が得られる事を発見した<sup>5)</sup>。これ以来、サッカー試合の測定では、背中のこの位置に装着しており、本調査でもこの位置に装着した。なお、大学生の試合の場合には、M-BIT を電極で背中に装着するのみでなく、サージカルテープで補強するが<sup>6)</sup>、本調査では、高齢者では動きが小さいであろうと予想して、テープでの補強をしなかった。

個人個人に装着した M-BIT は、全選手が参加する 10:40 からの試合の 10 分前に測定を開始し、B1, B2 チームが関与した最後の試合が終了した 12:40 の 10 分後に測定を終了したが、解析には、10:40 から 12:40 の 2 時間の間のデータを切り出し、この研究に供した。

## 3. 解析

### 3-1 心電図

本調査の様に、激しい体の動きを伴うスポーツを実施している最中であり、かつ、胸部ではなく背中と、装着部位が最適位置と異なる場合は、

- 1) QRS ピークが小さくなる
- 2) ベースラインの動揺が大きい
- 3) 筋肉の動きによる筋電図が混入する

等で心電図データ内のアーチファクトが増加し、QRS ピークの検出が難しい。我々は、ロバストさでは世界的に定評のあるアルゴリズムをベースに、これまでの経験に基づく様々な改良を施した QRS ピーク検出アルゴリズムを使用し、QRS ピークの時間位置を求め、RR 間隔データを抽出して、瞬時心拍数や RR 間隔を求め、RR 間隔の周波数揺らぎを解析し、自律神経活動の尺度や呼吸の周波数を求めている<sup>3)</sup>。

### 3-2 加速度波形の解析

歩行時の加速度波形の測定と解析に関する研究は、高齢者の転倒防止、転倒のリスクファクターの観点からの研究が多い。高齢者の転倒の 70% は移動中（歩行中）に起こるとされており、転倒により介護が必要

表 1 試合進行表

試合開始予定時刻	対戦チーム	実際の試合時刻
10:40 ~	B1 × B2	10:44 ~ 10:58
11:00 ~	A × B1	11:03 ~ 11:18
11:20 ~	C × B2	11:21 ~ 11:38
12:00 ~	A × B1	12:00 ~ 12:16
12:20 ~	C × B2	12:20 ~ 12:35

になったり、寝たきりになる例は多い。従って、転倒予防の為に、人間が歩行中にどのように安定性を維持するかを把握し、個々の高齢者の簡易なリスクファクター評価法を開発する事が必要であった訳である<sup>4)</sup>。

垂直方向の加速度の波形が一番明確に情報を含んでおり、主にこれが検討されてきた。この波形の解析は、1ストライド（連続する左右のステップ、2歩分）、つまり左足踵接地点から次の左足踵接地点までの波形を切り出し、これと同じ周期を持つ正弦波（1次のハーモニクス）、周期 1/2 の正弦波（2次のハーモニクス）、・・・と周期 1/n のまでの正弦波（n次のハーモニクス）にフーリエ解析により分解し、各ハーモニクスの振幅で歩行波形を特徴付ける事が行われてきた。

- 1) 20次までのハーモニクスの和で歩行波形は良く再現できる事、
- 2) 2歩が基本単位なので、歩行が正常であれば、偶数次のハーモニクスの振幅が大きく、奇数次のハーモニクスの振幅は小さい事、従って、ハーモニク比として20次までのハーモニクスの振幅のうち偶数のものの総和を奇数のものの総和で割ったものを定義して比べてみれば、正常な歩行ではハーモニクス比が大きい。
- 3) 対称性や滑らかさが低下した歩行、アンバランスな歩行では、ハーモニクス比が小さい。

という事がこれまで知られており、様々な被験者の様々な条件下での歩行の安定性や滑らかさが議論されている。また頭には表現されていないが、基本的な波形は2次のハーモニクスであり、より高次のハーモニクスは立ち上がりの鋭さや、重峰性の有無や、各ピークの大きさ等、修飾的な意義が大きい事が明白であった。ここに、2次のハーモニクスの周期はステップ時間（1歩当たりの時間）、周期の逆数である周波数はピッチ（1秒間の歩数）である。

我々は、まず、多数のデータを自動解析する為に、踵接地点を判別して波形を切り出す必要のない、つまり一定したデータの長さで解析を行うFFT法で同様の事ができる事を確認した後、データ長が2秒分256点と短い場合でも十分に精度の高いピーク周波数が求められるように、予想される周波数範囲が限定される事を利用して、一定のデータ長に対してフーリエ解析を行うソフトウェアを作成した。

次に、我々は、歩行の範疇を超え、走行時の波形の検討を行った。この検討で、

- 1) ハーモニクスに関する挙動は、歩行と大差ないレベルの走行から全力疾走まで、歩行と同様である。
- 2) 速度の小さな歩行、速度の大きな歩行、速度の小さな走行、速度の大きな走行の順に2次のハーモニクスの振幅は大きくなる。

ということが判った。この結果より、2次のハーモニクスの周波数と振幅とから、速度を推定できる可能性があると考えた。この為には歩幅の情報を得て、何等かの形で歩幅の推定ができる事が必要である。

実際的な速度の小さな及び大きな歩行、速度の小さな及び大きな走行での歩幅を求める為に、400mのトラック（神奈川県川崎市中原区、多摩川ガス灯橋付近の川原）を利用した。各種の走行・歩行モードでこのトラックを1周した時の加速度波形を解析し、1周に要した歩数を求め、各1周では歩行・走行は安定していたものとして、その条件で1周した時の歩幅を求めた。歩幅と各歩行・走行毎に求めたパラメータとの関係を図示してみると、図1に示すように、2次のハーモニクスの振幅と歩幅の間に一番明瞭な直線性があった。

従って、歩行・走行時に測定した加速度データより、2秒分のデータ毎に2次のハーモニクスの周波数(Hz)と振幅(g)を求め、振幅より、

$$\text{式) 歩数(cm)} = 47.143 \times \text{振幅(g)} + 49.613$$

を用いて歩幅(cm)の推定値を求めれば、その2秒の速度と移動距離を求める事ができる。更に、歩行は位置のエネルギーと運動エネルギーの間のエネルギー保存則をも利用した静的な移動であるのに対し、走行は

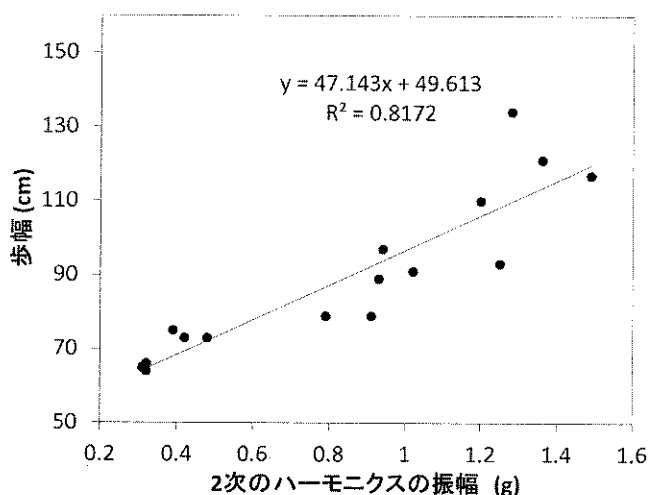


図1 歩行・走行時の2次のハーモニクスの振幅と歩幅の関係

小さなジャンプの集まりである為、振幅の大きさが大きく異なる。従って、振幅の大きさの閾値を設定する事で、歩行と走行を区別することができる。

4. 結果と考察

10:40から12:40までの範囲のデータの解析結果の例を図2に示す。この被験者(64歳)の場合は、15分強の試合時間(ロスタイム含め)と他のチームが試合をしている間の休憩時間が交互に配置されている。試合時間は全体で45分強となり、走行・歩行挙動に関しては、大学生チームの場合のハーフタイムと比較できるものと思われる。

図は、水平方向に分割された7つの区画に分割されている。

最上段は、心電図(黒色)及び3軸方向の加速度(垂直方向:赤、前後方向:緑、左右方向:青)の生波形である。ここに表示しているのは45秒程度のスナップショットである。左端をスタートとして、最初の赤の垂直線が10秒、次の赤の垂直線が20秒、青の線が30秒、最後の赤の線が40秒を示す。

最上段の黒色の波形のピークの位置が心臓が収縮するポイント(Rピーク)であり、この位置に重ねて描かれている緑の垂直線は、Rピークの位置が正確に検出されている事を示している。次段はこのRピーク間の時間間隔であるRR間隔である。上の波形と左端のスタートの時刻は同じであり、赤と青の垂直線の意味も同じである。60秒の青い垂直線間まで描かれている。解析する際は、これらの図の間にあるスクロールバーを動かす事で、全範囲のデータを確認し、Rピークが正しく検出されている事を確認し、おかしな領域は除去する事ができる(但し、本研究では、この機能は使用していない)。こちらの表示範囲は、240秒弱である。

図2に示されている範囲は試合中であり、上段の図のRピークの位置を示す縦の緑の線の間隔は小さく、それにあわせて2段目のRR間隔の値も小さい。尚、ここに示したデータの被験者は、動きが大きく、チームにも貢献した人物であり、選抜で選ばれた人物である。

波形のスナップショットを見るためのこれら上側2

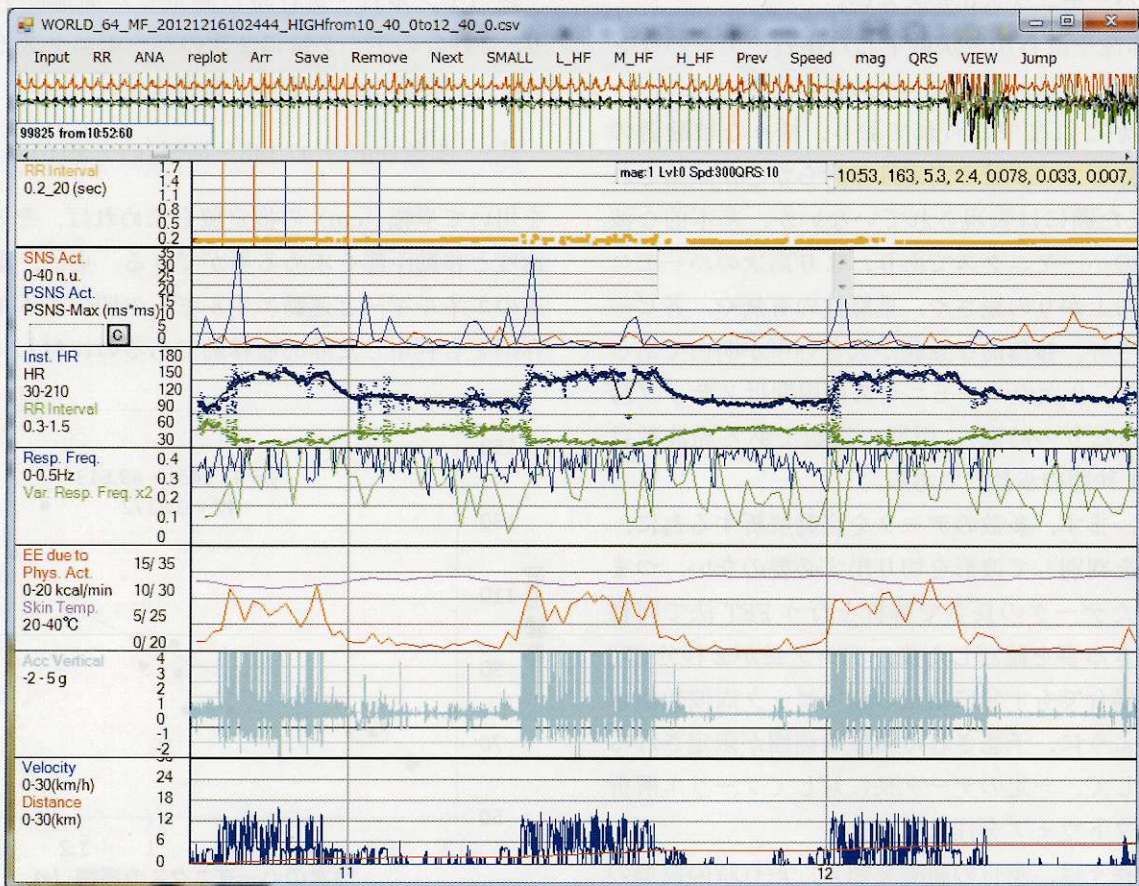


図2 サッカー試合中の全般的な解析結果の例(被験者12番, MF, 64歳)

段の図とは異なり、3番目以降の図は測定した全範囲の解析結果を示している。

3番目のグラフは、交感神経活動（赤）と副交感神経活動（青）の指標の1分間ごとの値である。

4番目のグラフは、2番目のグラフと同じRR間隔（緑）を全体に亘り示したものと、(60/RR間隔)として求められる瞬時心拍数（青）である。

5番目のグラフは、呼吸の周波数（青）とその1分間当たりの変動幅（緑）である。

4番目のグラフに見られるように、試合中の心拍数は、試合間のものに比して大きく、その差は60近い。その大きな心拍数が試合の間中続いている。サッカー選手が試合時の心臓への負荷は大きく、試合中の心臓トラブルの発生も理解できる。試合後の十分な休息、特に良質な睡眠をとる事が重要である。練習や練習試合の際にM-BITを装着して心拍数の挙動をモニターしておけば、心臓のトラブルを初期の軽いうちに発見し、処置を講ずる事ができる。

一方このグラフを良く見れば、RR間隔（緑）或いは瞬時心拍数（青）の正しいデータは密集しており、試合中と休憩中の相違や時間依存性を明確に把握できるが、それ以外の大きな分布が頻繁に存在する事が判る。これは運動している事等による心電図へのアーチファクトの影響である。激しい運動時のデータで無い場合は、このようなアーチファクトは少なく、そのようなものを含む1分間は全て取り除いて、正しいRR間隔のみが存在する1分間のみの集まりとし、その周波数変動より求められる呼吸周波数とその変動幅及び自律神経活動の尺度を議論することにして（3番目と5番目のグラフ）。しかし、今回のデータの場合は、正しいRR間隔のみが存在する1分間は非常に少なくなる為に、これらRR間隔変動由来の量の議論は断念した。

6番目のグラフは、皮膚温度（ピンク）と、加速度の変動として求めた活動量（赤）である。活動量は1分間当たりの値を消費エネルギーに換算して表示している。試合中は薄いユニフォームのみになる為に、皮膚温度が低下し、活動量は大きくなる。

7番目のグラフは、垂直方向の加速度である。この加速度波形を解析し、歩行と走行の識別、移動速度、消費エネルギー等を求める。

8番目のグラフは、7番目の加速度波形を解析して求められた時々刻々の移動速度（青）と総移動距離

（赤）である。このグラフでは、速度はkm/h、距離はkmで表示している。

本研究では図2に示された解析結果のうち、4番目のグラフに示されている心拍数と、8番目のグラフに示された移動速度と移動距離に着目する。図3には、図2に示された結果の移動距離と移動速度、及び走行速度ごとのまとめを示す。この走行速度とその速度で走行した全時間を表2に、また移動距離ならびに試合中と試合間の心拍数レベル、最低心拍数を表4にまとめ、比較の為に、前報で報告した大学1年生チームの試合の前半ハーフ（2700秒）の走行速度分布の例を表3に、さらに大学1年生チームの移動距離を表5に示す<sup>5)</sup>。

順天堂大学サッカー部を対象とした宮森等の方法では、一試合に1人の選手の測定しかできないので、5試合を費やしてFW、OMF、DMF、SB、CBの選手一人ずつの測定を行っている。従って、彼らのポジション毎の相違に関する議論には、同じポジションの選手でのばらつきの比較例が無いので、あまり意味が無い。また、我々の大学生の試合や練習試合での測定の経験では、“測定を意識して普段より頑張って走った”とか、“頑張って普段より果敢に突っ込んだ”とかいう声が選手より聴かれた。真のデータは、選手たちにとって、測定が普段の事になって初めて得られるのかも知れない。我々は、宮森等の報告した平均レベルと我々の値とを比較する事にする。

宮森等の報告する速度分布では、速度10 m/secまで分布が広がっているのに対し、我々の測定結果では、ほぼ5.6 m/secまでの範囲（表3）にとどまっている。また、前半戦の移動距離は、4906.3~6876.4 m（宮森等）に対して、4270.7~5479.6 m（我々の大学生チーム、GKを除く）と短めの領域（表5）にシフトしている。これらの相違の原因としては、我々の研究で加速度波形の2次のハーモニクス振幅から歩幅を推定する為に使用した回帰式（図1）が、運動選手でない被験者のみで測定したデータによる為サッカー選手に対しては、実際より小さめの歩幅を与えてしまうものと思われる。今後、この回帰式を補正する必要がある。

一方、分布の多い移動速度は2~3 m/sec（宮森等）、2.5~3.3 m/sec（我々の大学生チーム）と良く一致する。これは補正式の要改良箇所が歩幅が大きい（速度が大きい）領域に局在している事を示す。つまり、

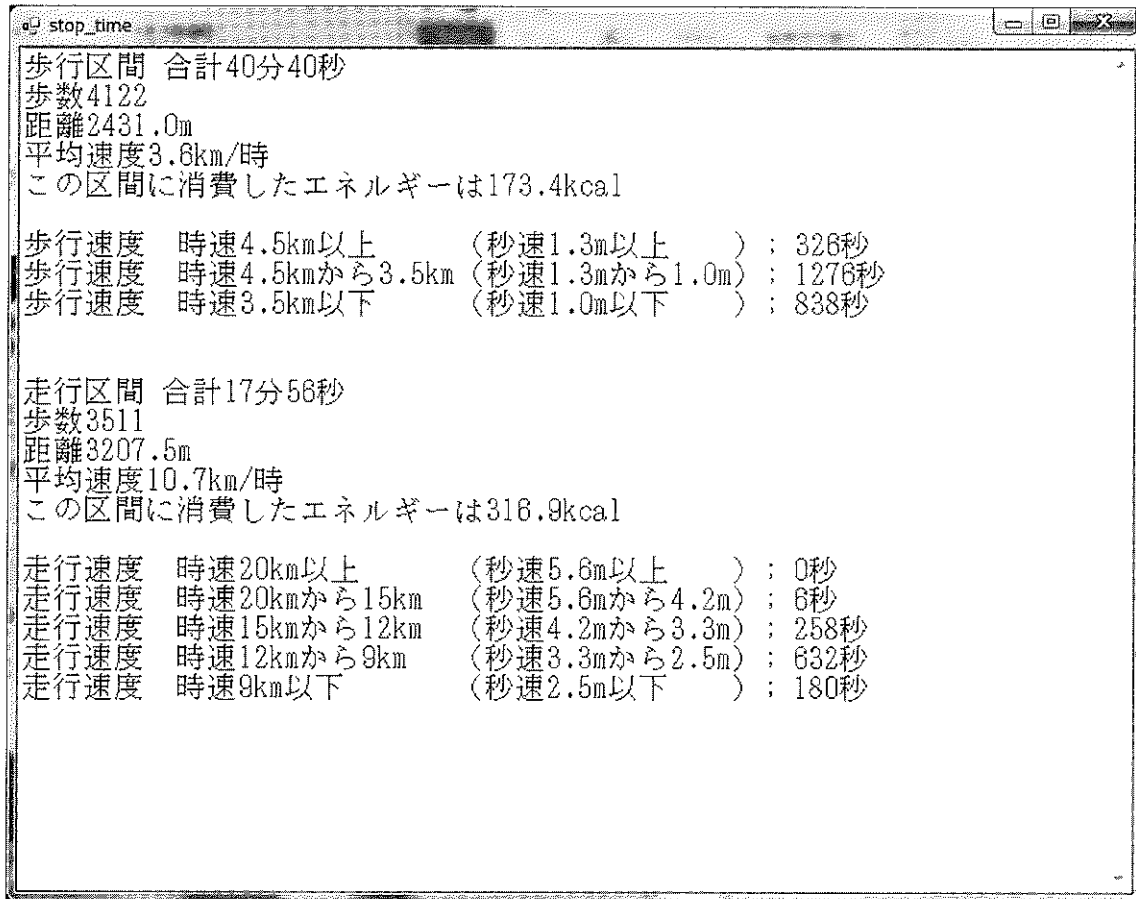


図3 解析結果のまとめ

表2 各被験者の走行速度とその速度で走行した全時間

被験者	年齢	ポジション	各速度で走行した全時間(秒)					合計(秒)	全試合出場
			秒速5.6 m/s以上	秒速4.2 m/s ~ 5.6 m/s	秒速3.3 m/s ~ 4.2 m/s	秒速2.5 m/s ~ 3.3 m/s	秒速2.5 m/s以下		
1	60	DF	0	8	248	594	178	1028	○
2	60	DF	0	34	474	370	92	970	○
3	61	DF	0	32	206	362	88	688	○
4	66	DF	0	4	26	88	98	216	
5	66	DF	0	12	160	508	152	832	○
6	66	DF	0	0	18	342	236	596	
7	61	FW	0	46	214	614	158	1032	○
8	67	FW	0	4	58	256	100	418	○
9	59	MF	0	10	82	470	204	766	○
10	59	MF	0	12	194	808	218	1232	○
11	59	MF	0	20	266	928	212	1426	○
12	64	MF	0	6	258	632	180	1076	○
13	67	MF	0	0	82	384	164	630	○
14	69	MF	0	0	126	442	142	710	○

10:40 から 12:40 の時間範囲

年齢が高くなるほど、走る時間及び、早い速度で走る時間は短くなる。

年齢依存性を考慮すると、MFはFW、DFより走る時間が長い傾向にある。

サッカー選手の試合中の巡航速度とされるこの2.5~3.3 m/secの速度域で走っているか、試合展開に応じて、それよりも速い速度で走っているかの区別はでき

る訳である。我々の方法では、ボール支配に絡むときの速度は4.2~5.6 m/secであり、一試合に数度見られるか否かのレベルでのファインプレイの際の速度には

表3 各被験者の走行速度とその速度で走った全時間 (大学1年生チーム)

被験者	ポジション	各速度で走行した秒数					合計
		秒速 5.6 m/s	秒速 4.2 m/s ～ 5.6 m/s	秒速 3.3 m/s ～ 4.2 m/s	秒速 2.5 m/s ～ 3.3 m/s	秒速 2.5 m/s 以下	
1	GK	0	4	52	194	76	326
2	DF	0	22	242	712	228	1204
3	DF	0	6	36	816	186	1044
4	DF	0	6	62	782	166	1016
5	DF	0	30	252	880	180	1342
6	MF	0	10	122	1098	142	1372
7	MF	0	28	226	790	166	1210
8	FW	0	22	164	820	166	1172
9	FW	2	14	206	1010	146	1378

(前半 2700 秒プレイしたもののみ)

表4 各被験者の移動距離 (測定全時間範囲)、試合中と試合間および最低 (測定全時間範囲) 心拍数

被験者	年齢	ポジション	移動距離 (m)			心拍数レベル			全試合出場
			歩行	走行	合計	試合中	試合間	最低	
1	60	DF	2532	3092	5624	150	90	90	○
2	60	DF	3237	3164	6401		105	100	○
3	61	DF	2896	2158	5054	160	120	110	○
4	66	DF	1176	581	1757		115	90	
5	66	DF	3300	2465	5765		105	100	○
6	66	DF	2298	1549	3848				
7	61	FW	2837	3132	5968		105	105	○
8	67	FW	2821	1186	4007	150	95		○
9	59	MF	2437	2143	4580	160	130	100	○
10	59	MF	2590	3632	6222	135	75	70	○
11	59	MF	2413	4295	6708		85	80	○
12	64	MF	2431	3208	5639	165	120	110	○
13	67	MF	2880	1783	4663	150	105	90	○
14	69	MF	3195	2072	5267	150	120	95	○

\*最低 (測定全範囲での) 心拍数を平常の心拍数の代替として利用

表5 各被験者の移動距離 (大学1年生チーム)

被験者	ポジション	前半 2700 秒移動距離 (m)		
		歩行	走行	合計
1	GK	1495	940	2434
2	DF	1259	3557	4816
3	DF	1381	2890	4271
4	DF	1582	2854	4436
5	DF	1389	3988	5377
6	MF	1259	4078	5337
7	MF	1416	3664	5079
8	FW	1185	3456	4641
9	FW	1327	4152	5480

5.6 m/sec 超となる。

このように、走行速度の絶対値の値そのものは改良する必要があるが、我々の方法は交代選手も含めた全選手の移動距離、移動速度分布が一度に評価できる為に、十分に実用的な応用が可能である。更に、我々の方法では、遅い速度で移動している場合は、走行なの

か歩行なのかの識別も可能である。従って、ある試合でのチーム全員の動きの挙動や疲労によるその変化を把握する事もできるし、継続測定する事で、各選手はその試合での“頑張り”の度合いを評価したり、身体的・精神的成長の度合いを把握する事も可能である。更に、試合する双方のチームのデータを測定する事も可能であり、選手の動きと試合展開を結びつけた議論をする事も可能である。更に、本研究で行った様に、代表チーム等に選抜する際の参考データにもなり得る。

さて、大学生チームの速度分布 (表3) と移動距離 (表5) の測定結果と先行研究の関係が明確化できたので、本研究の主題である表2 (速度分布) と表4 (移動距離) に示された高齢者サッカーチームの測定結果を議論する。これらの表には、各被験者のポジション以外に年齢も記している。

高齢者といっても往年の名選手でいろいろなサッカーチームのコーチや監督を務めた経験もある人々

が、全国制覇を狙って集まった選考会である。表2に示すように、早い速度で走った時間の長さは、大学生チームに負けていなかった。また、走っていた時間も大学生並みの被験者が結構多かった。勿論、大学生は45分間連続で走り、高齢者の場合は連続するのは15分である。しかしながら、19歳と60歳という年齢差を考えると、さすがといっても良いだろう。

更に、全般的に、走っていた時間の中で、速度の大きな時間の割合が多かった。走るときは速く走り、そうでないときは、体力を温存していたものと思われる。年齢が高くなるほど、走る時間及び速い速度で走る時間が短くなる傾向にあったが、中には64歳なのに1076秒間走った人もいた。また、年齢依存性を考慮すると、MFはFW、DFより走る時間が長い傾向にあった。

表4には移動距離及び試合中と試合間の心拍数レベルを示す。移動距離の合計も大半の被験者が大学生に匹敵する長さには達している。GKを除く大学生の場合、4270.7～5479.6 mの移動距離の中で、歩行していたのは1185.2～1551.5 m、走行していたのは2854.0から4152.2 mであったが、フルに試合に出場した高齢者の場合、4006.6～6707.5 mの移動距離の中で、歩行していたのは2436.6～3300.3 m、走行していたのは1185.8～4294.5 mであった。一番走行距離が短かったのは67歳の被験者8番であり、走行距離1185.8 m、移動距離4006.6 mと両方とも最短であった。走行距離が長かったのは59歳の被験者11番であり、走行距離4294.5 m、移動距離6707.5 mと両方とも最長であった。最高齢の69歳の被験者14番は、走行距離2072.2 m、移動距離5266.7 mであり、速度と違い、走行・移動距離には精神力も反映される事が示された。

測定範囲の中の最低レベルの心拍数を、平常の心拍数の代替とする。この最低レベルの心拍数は59歳の被験者2人の70(被験者10番)と80(被験者11番)を除いて、90から110の範囲に位置し、特に年齢依存性は無い。

試合間、つまり休憩中の心拍数は75(59歳被験者10番)から120(61歳被験者3番、64歳被験者12番、67歳被験者14番)まで幅広く分布するが、年齢とともに増加する傾向がある。

試合中の心拍数は59歳被験者10番の135(最低レベルとの差は65)を除き、150～160であり、最低レベル心拍数との差は55～60である。

高齢者サッカーの場合でも、試合中は平常時よりも60程度高い心拍数が続く。十分な疲労回復、体のコンディショニングを行わないと、心臓トラブル発生のおそれもある。できれば、毎試合時及び練習時に心拍数をモニターして、心臓トラブル発生を防止するのに役立てて欲しい。

さて、選抜考課であるが、走った時間が長いのは、被験者1, 2, 7, 10, 11, 12、速く走った時間が長いのは、被験者2, 3, 7, 11であった。選抜の候補になったのは、これらのいずれかの基準をパスした被験者であったが、たとえ2つの基準の両方をパスしていても残されなかったものもいた。それは、数試合プレーを観察していた指導者の

- 1) 後2歩ゴールに近づき、確実なシュートがうてるチャンスがあるにもかかわらず、遠くからシュートをうち、チャンスを無駄にする癖が抜けない。
- 2) 敵を背にして後ろ向きのパスを出す癖がある。
- 3) 一生懸命走ってボールに絡むのは良いが、味方に不親切なパスを出す癖がある。

等の判断によるものである。勿論、学生チームの日ごろの練習や練習試合においては、これらの観察結果は重要な指導のポイントである。

従って、M-BITによるシステムを日常的に使用して試合中・練習中の動きの評価を行う事により、移動距離や移動速度の分布、その持続性といった客観的に判断できる事の評価はこのシステムに任せ、指導者はさらに高次の試合展開やサッカーに対する姿勢そのものの評価に専念する事ができると思われる。M-BITは、学生チーム等の指導・育成の強力な支援ツールになるのではなかろうかと考える。

#### 謝辞

測定のご許可を頂いたクラブ代表内田義男様、及び同クラブに橋渡しを頂き、測定結果と選抜考課に関しての議論をして頂いた元日本体育大学サッカー部員で元日本体育大学サッカー部コーチの佐川義旺様に心よりの感謝を申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 白水重憲, 白水陽久:ウォーキングとジョギングのお供に、全面発達の展開 1: 117-124, 2011.
- 2) 宮森隆之, 吉村雅文, 綾部誠也, 宮原祐徹, 青葉幸洋, 鈴木茂雄: 大学サッカー選手のポジション別体力特性に関する



- る研究 — 試合中の移動距離・移動スピードからみた生理学的特徴との関連性について —. 理学療法科学 23: 189-195, 2008.
- 3) 白水重憲, 成澤 元, 片山宗哲, 他: 国際基準に基づいた睡眠ポリグラフ判定と超小型生体センサー(M-BIT)の測定データに基づく睡眠解析結果のケース比較. 全面発達の展開 2: 8-18, 2012.
  - 4) Menz HB, Lord SB and Fitzpatrick RC: Acceleration patterns of the head and pelvis when walking on level and irregular surfaces. *Gait & Posture* 18: 35-46, 2003.
  - 5) 加速度波形から歩行・走行速度及び距離を求める研究は, 白水が都内某大学体育学部で講義を続ける中で, 学生たちの

協力のお陰で進化してきた. 更に, 今年度, 講義中に参考文献 1 を紹介し, サッカーへの応用の可能性を話したところ, 同大学サッカー部員でもある 2012 年度 3 年生の一人 K 君が是非ゼミの研究として自分たちの試合で測定したいと申し出てくれた. 爾来, 同学部 2 年生, 3 年生の協力を得て準備を整え, 更に, サッカー部の協力を得て関東大学リーグ II 部レベルのチームの試合での測定を実施した. 本来, この内容を K 君とその仲間との連名で論文にするべきであると考えているが, 諸般の事情から公表は許されるにしても時間がかかる. 研究進捗の都合上, 本来 2 報目である本論文を先に公開するが, 現在執筆中の K 君の論文をここに引用し, 優先権の存在を銘記する.

## 低い体温状態が身体に及ぼす影響

宇城 靖子, 平塚 儒子

**要旨** 健康への関心は極めてあるが、健康の自己管理が難しい。とりわけ若年者から青年にかけて、日常生活行動の影響を受けて、1型から2型糖尿病など生活習慣病を引き起こす代謝異常の報告がなされている。今回、日常生活において活動性が低下したことによっておこる低い体温状態について検討した。

本研究は、体温の数値を  $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 、 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 、 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 、 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 、 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$  で分類して、体温を年代別にみた結果、体温が「 $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ 」の者は10歳代の者25.9%、20歳代の者24.8%と若年者層から青年期に多く、体温が「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」の年代は、30歳代と50歳代の者41.1%で、次いで、40歳代35.3%、60歳代35.0%と、成人期に多かった。

さらに、徴候として、体温が「 $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ 」の者で「肩こりがある者」は65.9%、「便秘がある者」は34.9%であった。

体温の推移と、「職業がある者の生活」と「家事中心の者の生活」とでは、「家事中心の者の生活」に体温 $36^{\circ}\text{C}$ 以下の者が多かった。「職業がある者の生活」に体温「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」の者が多く、人の代謝が体温に影響を及ぼし、とりわけ体温が $35^{\circ}\text{C}$ 以下の者が多かったのは若年者層から青年期の者であり、 $36^{\circ}\text{C}$ 以下の者が多かったのは成人期の者であった。その原因は日常生活にあって、身体に悪影響を及ぼしていた。

さらに、体温の水準と日常生活行動の「腹筋や背筋が弱くなって、すぐに座りたくなる者」との関係において、体温が「 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 」は52.8%、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」は41.0%と低い体温の者が多く、活動的な日常生活行動でない傾向にあった。一方体温「 $37^{\circ}\text{C} \leq$ 」の者は39.5%で、これらは自律神経に起因していると考えられる。

キーワード：体温、日常生活と心身徴候、自律神経、筋運動

### 1. はじめに

健康への関心が極めてあるが、健康の自己管理が難しい。とりわけ若年者から青年に至る日常生活行動の影響を受けて、1型から2型糖尿病など生活習慣病を引き起こす代謝異常の報告がなされている。今回、活動性の低下したことによっておこる低い体温状態について検討した。

### 2. 研究の方法と内容

#### 2-1 調査方法

「元気な生き方」についてのアンケート調査は、2012年に大阪府、愛知県、長野市、北九州市において一般市民の協力を得て、1500名を対象として、本人の同意のもとに書面調査を行った。調査は体温の数値を記入してもらい、それらを $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 、 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 、 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 、 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 、 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$  で分類したデータを、「元気な生き方」についての項目と一次集計の後、2次集計を実施して、カイ2乗検定の結果、有意差のあったものを採用し、考察した。

#### 2-2 調査用紙

アンケート調査に使用した用紙を表1に示す。

表1 調査用紙

元気な生き方の調査 アンケート調査

\* 次の問について、該当があればその前の□に✓印付け、また( )内に適当な語句や数字をご記入ください。なお該当項目に○印を付けて頂く所もあります。

1. あなたの体温はいくつですか。( )℃
  2. 便秘がありますか。 □① はい □② いいえ
  3. 肩こりがありますか。 □① はい □② いいえ
  4. 腹筋や背筋が弱くなって、すぐに座りたくなりますか。 □① はい □② いいえ
- ◎ 今の生活について教えてください
- ① 職業がある(すわって出来る仕事・すわる仕事と立ち仕事・立ち仕事・かなり力仕事)
- ② 家事中心である
- ③ その他(具体的に )

3. 結果と考察

3-1 年代別の体温の推移

図1のごとく、「年代別の体温の推移」について、体温が「 $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ 」の者の割合を年代別に多い順にみると、1990~2000年代生まれ(12歳~21歳)、1980~1989年代生まれ(22歳~31歳)、次いで、1960~1969年代生まれ(42歳~51歳)、1940~1949年代生まれ(62歳~71歳)、1970~1979年代生まれ(32歳~41歳)、1950~1959年代生まれ(52歳~61歳)、最少が1917~1939年代生まれ(72歳~94歳)であった。

体温が「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」の年代別に多い順に、1970~1979年代生まれ(32歳~41歳)と1950~1959年代生まれ(52歳~61歳)で、次いで、1960~1969年代生まれ(42歳~51歳)、1940~1949年代生まれ(62歳~71歳)、1990~2000年代生まれ(12歳~21歳)、1917~1939年代生まれ(72歳~94歳)、最少は1980~1989年代生まれ(22歳~31歳)であった。

体温が「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」の年代別に多い順に1917~1939年代生まれ(72歳~94歳)、次いで、1970~1979年代

生まれ(32歳~41歳)、1980~1989年代生まれ(22歳~31歳)で、1940~1949年代生まれ(62歳~71歳)、1960~1969年代生まれ(42歳~51歳)、1990~2000年代生まれ(12歳~21歳)で、最少は1950~1959年代生まれ(52歳~61歳)であった。

体温が「 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 」の年代別は低い値を示していた。多い順に1917~1939年代生まれ(72歳~94歳)、次いで、1950~1959年代生まれ(52歳~61歳)、1940~1949年代生まれ(62歳~71歳)、1960~1969年代生まれ(42歳~51歳)、1970~1979年代生まれ(32歳~41歳)、1990~2000年代生まれ(12歳~21歳)で、最少は1980~1989年代生まれ(22歳~31歳)であった。

体温が「 $37^{\circ}\text{C} \leq$ 」の年代別は、低い値を示していた。多い順に1917~1939年代生まれ(72歳~94歳)、次いで、1940~1949年代生まれ(62歳~71歳)、1950~1959年代生まれ(52歳~61歳)、1970~1979年代生まれ(32歳~41歳)、1960~1969年代生まれ(42歳~51歳)、1980~1989年代生まれ(22歳~31歳)の順であった。

3-2 体温と日常生活との関係

図2のごとく、「体温の推移」と日常生活の「職業がある者」「家事中心の者」「その他の者」の関係において、「職業がある者」の最多は、体温「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」、次いで、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」、「 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 」、「 $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ 」の順で、最少は「 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$ 」であった。

「家事中心の者」の最多は、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」、次いで、「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」、「 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 」、「 $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ 」の順で、最少は「 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$ 」であった。

「その他の者」の最多は、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」、次いで、「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」、「 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 」の順で、最少は、「 $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ 」と「 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$ 」であった。

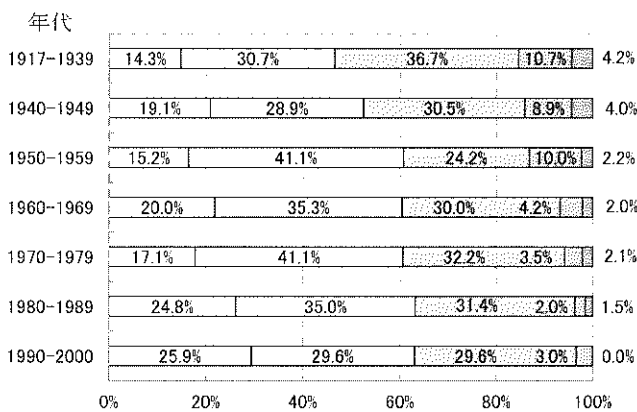


図1 年代別の体温の推移(2012年平塚が全国調査n=1349)

□: 35.0°C以下, □: 36.0°Cまで, □: 36.5°Cまで, □: 36.9°Cまで, □: 37.0°C以上

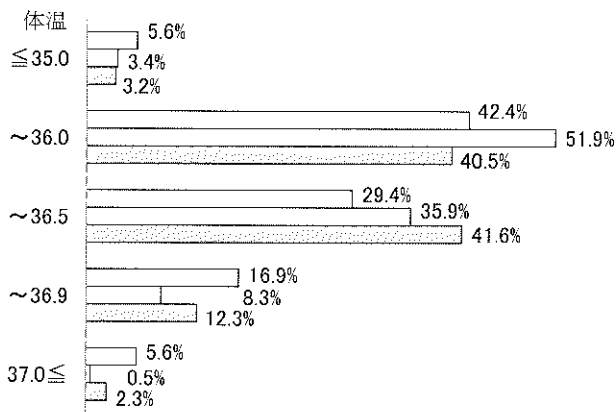


図2 「体温の推移」と「職業がある者、家事中心の者」との関係 (2011年平塚が全国調査 n=1078)  
 □: 職業がある, □: 家事中心, □: その他

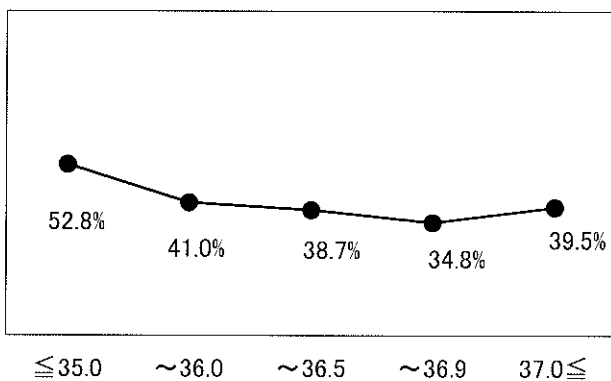


図3 体温の推移と“腹筋や背筋が弱くなってすぐに座りたくなる者”の関係 (2012年平塚が全国調査 n=1349)  
 ●: 腹筋や背筋が弱くなってすぐに座りたくなる者

### 3-3 体温の推移と“腹筋や背筋が弱くなってすぐに座りたくなる者”の関係

図3のごとく、体温の推移と「腹筋や背筋が弱くなってすぐに座りたくなる者」との関係において、「腹筋や背筋が弱くなってすぐに座りたくなる者」の最多は、体温が「 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 」52.8%、次いで、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」41.0%に低下し、「 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$ 」39.5%にわずかに低下、「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」38.7%にやや低下、最少は「 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 」34.8%に低下した。

### 3-4 体温の推移と「肩こりがある者」との関係

図4のごとく、体温の推移と「肩こりがある者」の関係において、「肩こりがある者」の最多は、体温が、「 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 」65.9%ときわめて高く、次いで、「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」と「 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$ 」53.5%に低下し、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」51.3%にやや低下、最少は「 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 」49.1%であった。

### 3-5 体温の推移と「便秘がある者」との関係

図5のごとく、体温の推移と「便秘がある者」と

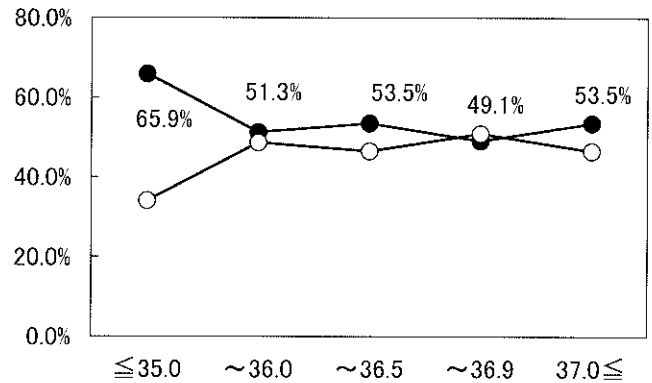


図4 体温の推移と「肩こりがある者」の関係 (2012年平塚が全国調査 n=1349)  
 ●: 肩こりがある, ○: 肩こりがない

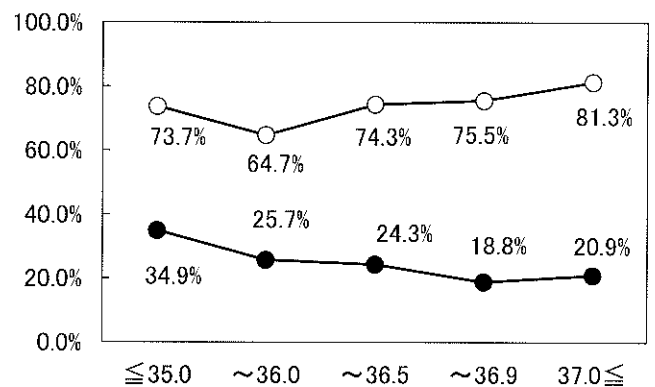


図5 体温の推移と「便秘がある者」との関係 (2012年平塚が全国調査 n=1349)  
 ●: 便秘がある, ○: 便秘がない

の関係において、「便秘がある者」の最多は、体温「 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ 」34.9%、次いで「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」25.7%に低下し、「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」24.3%にやや低下、「 $37.0^{\circ}\text{C} \leq$ 」20.9%に低下し、最少は「 $\sim 36.9^{\circ}\text{C}$ 」18.8%に低下している。

## 4. 考察

体温測定は一般的に感染症の見極めに用いられる。体温調節は体熱の生産と放散によって、脳の視床下部の体温調節中枢で調整され、この中枢が興奮すると情報が骨格筋、皮膚血管、汗腺、立毛筋、呼吸中枢に伝わる。体温の個人差は、阿部によると自律神経系や内分泌系の機能の相違が関係していると考えられており、副交感神経の緊張の強い者は体温、血圧が低く、脈拍がおそくなる<sup>1)</sup>と示唆している。日本人の平均体温は、阿部によると $36.89^{\circ}\text{C}$ と示唆している<sup>2)</sup>。体熱の生産は、食物の異化によって産生される。筋や肝臓は活発な組織で、異化が行われ、その結果、これらの組織で多くの熱が産生される<sup>3)</sup>とされ、体熱は、基礎代謝でのエネルギー量と筋運動が影響する。さらに、甲

状腺ホルモンは炭水化物を異化し、血液のブドウ糖を低下させる代謝促進作用がある。アドレナリン作用は肝臓と筋肉でのグリコーゲンの分解を促進させ、血糖を高め、体細胞の代謝を促進する。体温そのものの作用に、体温が上昇することによって化学反応の速度を速め、代謝が亢進することになる。低い体温状態が代謝を悪くして、糖尿病、肥満症など生活習慣病に影響する。

年代別での体温の推移と日常生活との関係においては、年代別の体温の推移から、「家事中心の者」の最多は、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」、次いで、「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」であった。「職業がある者」の最多は、体温「 $\sim 36.5^{\circ}\text{C}$ 」、次いで、「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」であった。このように「家事中心の者」は体温が低い傾向にある。

本調査における、体温が「 $\leq 35.0^{\circ}\text{C}$ 」の者は、1990～2000年代生まれ（12歳～21歳）25.9%、1980～1989年代生まれ（22歳～31歳）24.8%で、とりわけ若年者層から青年期に多く現れていた。体温が「 $\sim 36.0^{\circ}\text{C}$ 」の者は、1970～1979年代生まれ（32歳～41歳）と1950～1959年代生まれ（52歳～61歳）41.1%、1960～1969年生まれ（42歳～51歳）35.3%、1940～1949年代生まれ（62歳～71歳）35.0%と、成人期の者に多く現れていた。この年齢層の日常生活は家事中心の日常生活行動であることが考えられる。つまり、若年者層から青年期の者は日常生活の「家事中心」の者と同じ低い体温状態である。成人期の者は「職業がある」生活から、「家事中心」の生活に変化すると活動性が低下し、加齢による新陳代謝の低下が体熱生産に影響し、低い体温の状態になっていると考えられる。

食物摂取の歴史的な背景は、野島によると戦後の1945（昭和20）年は、貧しく食糧が不足していた。米飯は1日1食、それ以外、すいとん、イモの代用食や野菜のくずでしのぎ、食物としてのエネルギー量がとれない状況にあった<sup>4)</sup>。一方、祖父江によると1955（昭和30）年代後半からテレビなど電化製品が普及し始めた<sup>5)</sup>。その後、下川によると、1990年に全自動洗濯機が登場した<sup>6)</sup>。この電気製品の発達により、家事が便利となり、身体活動量が低下した生活を送っている状態が、低い体温の徴候を現したと考えられる。下川によると、この時期は、携帯電話、自動車台数が増加<sup>7)</sup>しており、昔に比べると交通手段が発展し、自分の足を使わなくてもよくなったことが運動不足をおこしたと考えられる。また、この時期の家庭環境は、内

閣府の調査「平成24年度男女共同参画白書」の共働きの世帯数の推移によると、1991年から「雇用者の共働き世帯」が「男性雇用者と無業の妻からなる世帯」を上回った時期である<sup>8)</sup>。このことは、両親の共働きの家庭が増加し、子どもは、家にいる時間が長く、家庭の生活環境が変わり、概日リズムのズレが生じている。就寝時刻は、平成23年度、文部科学白書によると、「平日23時以降に就寝する小学生の割合が約16%、平日24時以降に就寝する中学生の割合が約28%であった<sup>9)</sup>。」と表しており、きわめて多くの若年者が夜更かしする等に変化しており、朝の体温が低くなり、一日の活動性が低下しているのである。

「低い体温にある者」の心身の徴候について、「肩こり」と「便秘」の者が多かった。体温が低いことによって、循環や基礎代謝が低下し、「肩こり」と「便秘」に影響することが考えられる。

本調査研究では、「職業がある者」と「家事中心の者」の体温の推移を調査した結果、「家事中心の者」は、低い体温状態にあった。「腹筋や背筋が弱くなってすぐ座りたくなる者」、あるいは「肩こりがする」「便秘である者」といった徴候の者は、低い体温の状態の者に多く現れていた。このことは、「腹筋や背筋が弱くなってすぐ座りたくなる者」「肩こりがする」「便秘である者」は、活動性が低下し、副交感神経が乱れた状態にある。体温が低い状態は免疫系、筋肉の働きが低下する。そのために、これらの徴候が現れる。体温を上げるには、活動性を上げ、代謝の亢進が必要である。

基礎代謝は、年齢、体表面積、筋肉活動、食物摂取、環境温度が影響する。子どもの基礎代謝率については、身長、体重の増加とともに体表面積が増加し、年齢の経過とともに総エネルギー消費が増大する。青年期に最大値を示す。しかし、体表面積 $1\text{m}^2$ かつ1時間当たりの基礎代謝率でみると、幼児期で約 $55\text{kcal}/\text{m}^2/\text{時}$ であるが、青年期では男性 $37\text{kcal}/\text{m}^2/\text{時}$ 、女性 $33\text{kcal}/\text{m}^2/\text{時}$ 程度と減少を示し、加齢とともに基礎代謝は低下することになる<sup>10)</sup>。代謝の活発な年齢層に、低い体温状態の者が多い。これにより、血行が悪くなり、肩こり等疲労しやすくなっている。「子どもを取り巻く社会情勢と子どもの精神保健」によると、1991～1999年代はバブルの崩壊、不登校の児童の増加、携帯電話の普及と大きく変化した時期である<sup>11)</sup>。

体温を上げるには、若者の活動性を上げること、夜

更かしをせず、昼間は紫外線対策を行って太陽を浴びること、日常生活は規則的に、「仕事をする」活動レベルに運動量を上げる必要がある。

#### 文献

- 1) 阿部正和：看護生理学 生理学からみた基礎看護，メヂカルフレンド社，p. 10, 2006. 6.
- 1) 阿部正和：看護生理学 生理学からみた基礎看護，メヂカルフレンド社，p. 10, 2006. 6.
- 2) 再掲，文献1)，p. 8.
- 3) 嶋田和世監訳，アンソニー解剖学・生理学[Ⅱ]，廣川書店，p. 414-417, 1984.
- 4) 野島博之監修：昭和史の地図，成美堂出版，p. 44-45, 2005.
- 12.
- 5) 祖父江孝雄編，向山雅重：日本人その構造分析，現在のエスプリ，p. 82, 昭和44年（1969）
- 6) 下川耿史，家庭総合研究会編：昭和・平成家庭史年表，河出書房新社，p. 556, 2009. 5
- 7) 再掲，文献6)，p. 556-627.
- 8) 内閣府：平成24年版男女共同参画白書，p. 79, 2012. 6.
- 9) 文部科学省：平成23年度文部科学白書，p. 78, 2011. 6.
- 10) 教員養成系大学保健協議会編：学校保健ハンドブック第5次改訂，p. 121, 2008. 10.
- 11) 吉川武彦：精神保健マニュアル改訂3版，南山堂，p. 17-18, 2003. 4.

# 温泉利用プログラム型健康増進施設を利用した生活習慣改善のための温泉・栄養・運動プログラムに関する研究

阿部 貴弘

**要旨** 『都市型の温泉施設での正しい温泉入浴方法の普及と生活習慣改善のための3カ月間プログラム』の実践的開発を行い、温泉利用の効果を把握した。温泉、栄養、運動に着目した3カ月プログラムの全てを利用した介入群と温泉に関するものは利用しなかった統制群の間で、プログラムの前後での体組成率と主観的アンケートの結果の変化を比較した。介入群の中には、腹囲-8 cm、体重-3.3 kg、体脂肪率-4%という結果を示した被験者もあり、介入群では、体脂肪率に有意な減少が見られた。筋肉量は増加する傾向があった。また、主観アンケートでは、「セルフエフィカシー（運動習慣）」は有意に増加した。POMS 関連では、「TMD」、「緊張-不安」、ならびに「疲労」スコアが有意に改善した。一方、統制群では、有意な変化は認められなかった。

**キーワード**：温泉利用、運動習慣、生活習慣改善、体脂肪

## 1. はじめに

温泉施設を利用される方々には、健康になりたいと思いつつもなかなか生活習慣を改善できない方々が多い。また、温泉を利用する時の効果的な入浴方法、健康づくりに関する正しい情報を知っている方々も少ない。齋藤<sup>1)</sup>は、地方における高齢者の温泉施設を利用した筋肉減少予防プログラムの温泉+運動+栄養+森林浴の総合プログラムの有用性を報告している。また、関山<sup>2)</sup>は、旅行による温泉・リゾート滞在型健康増進プログラムがセロトニン濃度を高め、心身の健康増進に有用であったと報告している。しかし、都市部における都市型の温泉施設を利用した健康増進プログラムに関する研究は、あまり見られなかった。

本研究は、財団法人日本健康開発財団と協力して、『都市型の温泉施設での正しい温泉入浴方法の普及と生活習慣改善のための3カ月間プログラム』（以下、『3カ月プログラム』と略す）の実践的開発を目的とし

た。温泉、栄養、運動に着目した3カ月プログラムの全てを利用した介入群と温泉に関するものは利用しなかった統制群の間で、3カ月プログラムの前後での体組成率と主観的アンケートの結果の変化を比較した。

## 2. 方法

### 2-1 概要

『都市型の温泉施設での正しい温泉入浴方法の普及と生活習慣改善のための3カ月間プログラム』の実践的開発は、温泉利用プログラム型の健康増進施設である「スパ&ホテル舞浜ユーラシア」で行った。実施日時は2011年10月5日～12月21日である。被験者としては20名のボランティアを実施施設での直接受け付けとインターネット受付の2通りで集め、3カ月プログラム初日に籤をひかせて、介入群と統制群とに分けた。プログラムの初日と最終日に、体重計による身体および体組成率測定とアンケート記入を行った。

## 2-2 『都市型の温泉施設での正しい温泉入浴方法の普及と生活習慣改善のための3カ月間プログラム』

温泉については、「温泉療法医」,「温泉利用指導者」, 栄養については、「管理栄養士」, 運動については「健康運動指導士」の資格を持った専門家が、財団法人日本健康開発財団が公開している手法<sup>3,4,5)</sup>に基づいて指導を行った。

3カ月プログラムは、週に1度、毎水曜日に行われる各講師の講座・ワークショップ(以下「ワークショップ」と称す)を受講して正しい継続できるトレーニング法、栄養バランスの取れた食事法、温泉を活用した休養法をマスターすることと、個人個人にカスタマイズされたトレーニング計画のカウンセリングを受けながら実行することとの2つより構成された。

### 2-2-1 オリエンテーション

初回ワークショップは、オリエンテーションとして、身体測定、体組成測定、腹囲計測、血圧測定、プログラム概要説明、アンケート記入を行い、その結果を基に状況の類似した二人組を作成し、籤引きにより介入群と統制群とに分けた。運動関連のコーチングは、この二人一組で行い、条件の同一化を図った。更に、個人個人の健康カルテを作成し、パーソナルカウンセリングを行い、目標を設定し、トレーニング計画

を立案した。

### 2-2-2 栄養セミナー

2回目のワークショップは、管理栄養士・フードコーディネーターによる栄養セミナーであった。毎日の食生活の見直しのポイント、食事をする時のポイント、自分のエネルギー量を知ることや主食、お酒のカロリー数を把握する方法、簡単にできる健康な食生活等を指導した。

### 2-2-3 運動プログラム

3, 4回目のワークショップは、60分間の運動プログラムであった。

3回日のワークショップでは、ウォーミングアップ(座位にて体ほぐし、ストレッチ、股関節、膝、足首などを中心に動かしてほぐす、大腿部と下腿部のマッサージ)(写真1)、上半身エクササイズ(その場足踏みなどのステップを踏みながら、肩回し、ラットプルダウン、ローイングなど)、有酸素運動(ステップで全身運動、サイドステップで中臀筋、内転筋などの軽い筋肉トレーニング)(写真2)、クールダウン(下腹部の筋肉トレーニング<寝た状態から足先で数字を描いていく>), ストレッチと深呼吸(写真3)を指導した。

4回目のワークショップでは、ウォーミングアップ、有酸素エクササイズ(バスタオルを長細くたたん

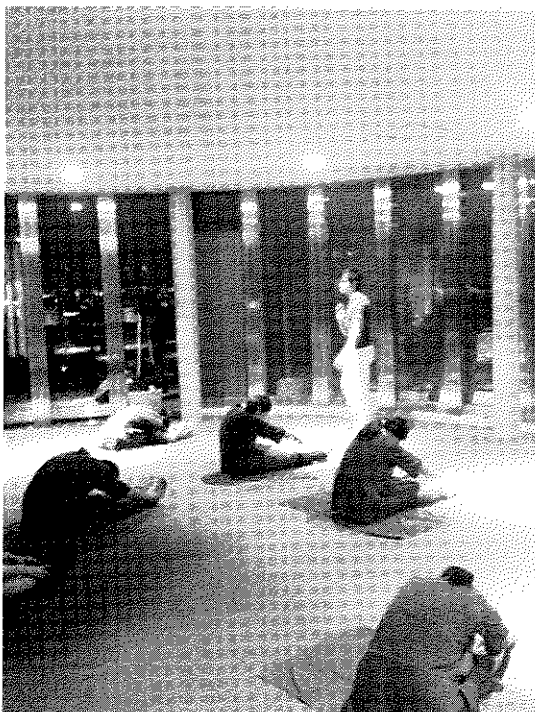


写真1 ウォーミングアップの講習風景



写真2 有酸素運動(ステップエクササイズ)の講習風景





写真3 クールダウン、ストレッチの講習風景

で前と後ろへ足のステップ運動) (写真4), コンディショニング系エクササイズ (インナーマッスルを意識した軽い筋肉トレーニング, 腹部筋肉群のコアトレーニング), クールダウンを指導した。

#### 2-2-4 その後のワークショップ

5回目以降のワークショップでは, 3, 4回目と同様の60分間の運動プログラムと温泉利用のカウンセリングを実施した。

#### 2-2-5 日々のトレーニング

日々のトレーニング挙動と定時に測定した体重, 体組成率は毎日『健康づくりハンドブック』に記入した。また, これらの結果を基に, 随時に講師を始めとする指導陣のカウンセリングを行った。指導陣間, 更には, 指導陣+被験者間でメーリングリストを活用して情報を共有した。



写真4 有酸素エクササイズの講習風景

### 3. 結果と考察

#### 3-1 身体および体組成率測定結果

図1に, 介入群の3カ月プログラムによる体組成パラメータの変化挙動を示す。ここに, 左は3カ月プログラム実施前, 右は実施後の値を図示した。体脂肪量が減少して, 筋肉量が増加する傾向が見られた。また体脂肪率にも有意な減少が見られた。さらにデータは示していないが, 腹囲にも有意な減少が見られた。一方, 統制群にほとんど変化が見られなかった。

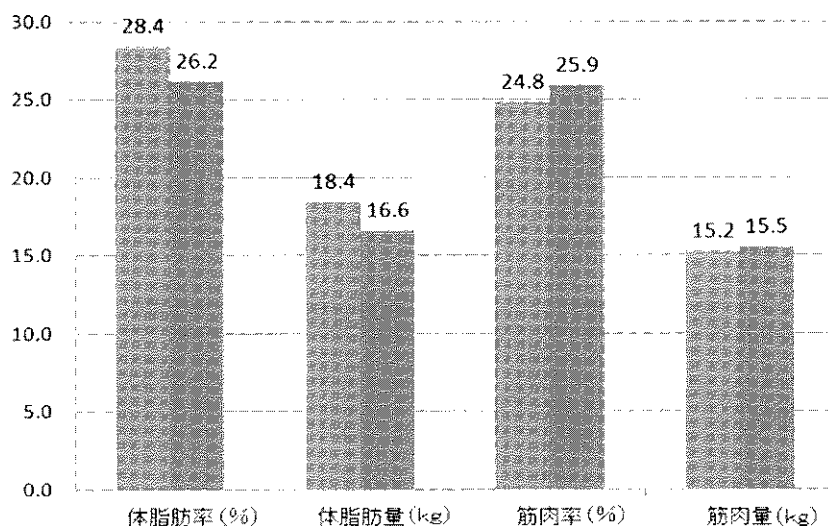


図1 3カ月プログラムによる体組成パラメータの変化 (介入群)  
左は3カ月プログラム実施前, 右は実施後

介入群の中には、腹囲-8 cm, 体重-3.3 kg, 体脂肪率-4%という結果を示した被験者もいた。

### 3-2 アンケートの集計結果

表1に、3カ月プログラムによる心と体の状態に関する主観的評価の変化を統計的に検討した結果を示す。

介入群では、3カ月プログラムにより「セルフエフィカシー(運動習慣)」は有意に増加した。また、統計的には有意ではないものの主観評価の得点はいずれも増加した。一方、統制群には有意に増加したものはなく、得点の増加も介入群ほど大きく無かった。

表2に、3カ月プログラムによる健康関連 QOL (HRQOL: Health Related Quality of Life) を測定する SF-8 関連の尺度の変化を示す。介入群・統制群ともに、統計的に有意な変化は認められなかった。

表3に、3カ月プログラムによる POMS 関連のスコアの変化を示す。介入群では、「TMD」, 「緊張-不安」, ならびに「疲労」スコアが有意に改善した。一方、統制群では、統計的に有意な変化は認められなかった。

### 3-3 参加者の感想から

(43歳 女性)

日常生活の中で、ちょっとした運動を心がけることができるようになった。職場の人にプログラムで教わった事を話しながら一緒にやったりしました。意識して身体を動かそうとするようになった。

(47歳 女性)

少しの時間でも気を付けて身体を動かすようになった。

(33歳 男性)

日々の運動への意識づけができました。しかし、週1~2回の運動が全く実行出来ず、筋肉量の低下と体脂肪の増加という結果になった。日々の運動の習慣化がどれだけ大切か分かった。

(44歳 女性)

食生活や運動に対して積極的に考えるようになった。

### 3-4 考察

介入群については、3カ月プログラムで身体面、心

表1 3カ月プログラムによる心と体の状態に関する主観的評価の変化

	介入群				統制群			
	初日	12週後	差	有意確率	初日	12週後	差	有意確率
健康だと感じている	70.6	82.0	11.4	0.15	55.7	65.2	9.5	0.24
幸せだと感じている	77.1	85.1	8.0	0.12	66.2	67.5	1.3	0.80
楽しいと感じている	80.6	86.1	5.5	0.23	68.8	74.2	5.4	0.56
休養はしっかりとれている	69.0	75.4	6.4	0.51	66.5	63.2	-3.3	0.56
睡眠の質はぐっすりとい	69.1	77.6	8.5	0.33	57.8	58.5	0.7	0.92
定期的な運動をしている	30.1	53.6	23.5	0.13	43.0	43.2	0.2	0.98
食欲は良好である	83.7	84.6	0.9	0.85	77.8	72.3	-5.5	0.46
便通が良好である	62.9	68.9	6.0	0.32	58.5	53.5	-5.0	0.17
セルフエフィカシー (食習慣)	51.6	67.4	15.8	0.14	69.2	57.0	-12.2	0.15
セルフエフィカシー (運動習慣)	45.7	66.3	20.6	0.03	61.7	59.3	-2.4	0.88

表2 3カ月プログラムによる SF-8 関連の尺度の変化

	介入群				統制群			
	初日	12週後	差	有意確率	初日	12週後	差	有意確率
PCS	50.4	49.7	-0.7	0.74	49.7	52.4	2.7	0.17
MCS	48.3	52.0	3.7	0.31	48.2	46.2	-2.0	0.48

表3 3カ月プログラムによる POMS 関連のスコアの変化

	介入群				統制群			
	初日	12週後	差	有意確率	初日	12週後	差	有意確率
Total Mood Disturbance	17.4	7.9	-9.5	0.05	21.7	23.3	1.7	0.80
緊張-不安	49.5	41.6	-7.9	0.03	48.2	48.8	0.7	0.86
抑うつ	48.5	47.3	-1.3	0.55	52.8	54.3	1.5	0.75
怒り	47.8	44.8	-3.0	0.17	47.7	50.5	2.8	0.57
疲労	48.3	44.4	-3.9	0.05	52.7	51.5	-1.2	0.62
混乱	49.6	43.9	-5.8	0.11	50.7	52.7	2.0	0.66
活気	51.3	52.1	0.9	0.81	48.2	49.7	1.5	0.52

理面での有意な改善が見られた。これにより温泉、栄養、運動のプログラムの有効性が確認された。大きな要因となったのが、週に1回という無理のないペースと3カ月間という期間が限定されていたものだったことが考えられる。また、もう一つの要因として、温泉（温泉利用指導者、温泉入浴指導員）、栄養（管理栄養士）、運動（健康運動指導士・アメリカスポーツ医学会認定ヘルスフィットネススペシャリスト）という各分野の専門家による、わかりやすく楽しいプログラム内容であったことも、参加者の感想から継続要因として確認することが出来た。

その他、継続要因としては、温泉に入浴出来るという魅力、ワークショップでできた仲間との楽しい運動および健康ハンドブックで毎日の記録を残した事が考えられる。

指導陣間のみではなく、指導陣+被験者群間でメーリングリストを活用し、情報の共有を図った事も、モチベーションを継続できた要因である。

結果として、腹囲-8 cm、体重-3.3 kg、体脂肪率-4%まで改善が見られた被験者もいたが、一方、体重には変化が見られなくても、「身体が軽くなった」、「日常生活で疲れにくくなってきた」、「冷えにくくなった」などの感覚的な変化を実感している被験者も多かった。体脂肪量が減少して、筋肉量が増えるという体質の改善に効果があった被験者も存在する。更には、運動から距離を置いていた被験者を、「温泉に入ることが出来る、仲間がいて楽しい、無理のない運動ができた」と運動に対して前向きになった事もこの3カ

月プログラムの効果であると思われる。

#### 4. まとめ

介入群の中には、腹囲-8 cm、体重-3.3 kg、体脂肪率-4%という結果を示した被験者もあり、介入群全体では、体脂肪率に有意な減少が見られた。筋肉量は増加する傾向があった。また、主観アンケートでは「セルフエフィカシー（運動習慣）」は有意に増加した。POMS 関連では、「TMD」、「緊張-不安」、ならびに「疲労」スコアが有意に改善した。

一方、統制群では有意な変化は認められなかった。

#### 謝辞

ご協力いただいた全ての皆さまに感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 斎藤京子：温泉施設を利用した筋肉減少予防のための温泉・栄養・運動プログラム。財団法人日本健康開発財団研究年報 31：21-27, 2010.
- 2) 岡山タマミ：温泉・リゾート滞在型健康増進プログラム開発—セロトニン神経と身体や心を強めるヘルスツーリズムの実証実験—。財団法人日本健康開発財団研究年報 30：65-76, 2009.
- 3) 財団法人日本健康開発財団：中高年のメタボリックシンドローム対策のためのコーチング技術の開発と普及に関する研究—グループ相互支援型行動変容コーチング。2010.
- 4) 財団法人日本健康開発財団：健康づくりハンドブック。2010.
- 5) 阿部貴弘：20代の自分をとり戻す理想のカラダのつくり方。中経出版。2011.

## 学生運動選手の睡眠の例

白水 重憲

要旨 都内某大学の体育学部で講義をしているが、この頃、講義で触れた内容に関して、「先生、自分たちのデータも見たいです。」との学生の声に嬉しい思いをしている。要望に応える形で測定した睡眠のいくつかの例を紹介し、午睡の長さも含め、彼らの理想的な睡眠に関して考えたい。

キーワード：睡眠、運動選手、午睡、疲労回復、自律神経活動

### 1. はじめに

近年、サッカー選手の試合中の心臓トラブルが世間の注目を集めている。若い選手の場合、安静時心拍数は50程度であるのに、試合中は180近くまで増加し、それが45分間継続する訳である。最近、我々は、60歳以上の高齢者のサッカー試合（15分間ハーフ）において多数の選手の測定を行ったが、この場合では、試合間の休憩時と試合中の心拍数差は60程度であった。サッカーのみでなく、激しい運動或いは労働を行う人間には十分な疲労の回復と休養が必要である理由である。

疲労回復には、十分な長さの良質な睡眠が必要である。睡眠時に、副交感神経活動が増加し、交感神経活動が低下すれば、全身の動脈系は弛緩して柔らかくなり拡張する。四肢の末端まで十分な量の血液がもたらされ、それと同時に栄養分及び組織を修復する材料が末端組織に届けられる。一方、末端組織に蓄積した疲労物質や老廃物は取り除かれる。このようにして、十分な時間をかけて体は修復され、リフレッシュされる。

人体の熱の生成箇所はコア部であるが、良い睡眠時に流れる多量の血液は、その熱をも伝達する。従って、末端の温度は増加し、その分、コアの温度は低下

する。

我々の最近の研究では、睡眠中に呼吸の周波数とその変動幅も顕著に低下する。昔から、良く寝ている状態に関しては“すやすやと寝ている”等の表現がされてきたが、まさに呼吸周波数の低下を観察したものである。

スター選手の試合中の心臓停止というアクシデントを経験した、イギリスプレミアムのサッカーチームのボルトンワンダラーズから我々に調査依頼の働きかけを頂いているのも、一つは、サッカー選手の睡眠を把握し、疲労からの回復を確認したいという事である。

毎日激しい運動を行う運動選手にとっての望ましい睡眠の姿を探る手始めとして、本報では、都内某大学体育学部での授業の一環として測定した大学生運動選手の睡眠挙動を示す。

### 2. 測定と解析

本調査には、超小型の身体活動・自律神経活動の測定装置（通称バイオセンサー、M-BIT（株）RIE）を使用した。2つの電極を使用して体に貼り付ける。この電極の間の電圧を測ることで心臓の電氣的状態（心電図）を測定し、心臓が収縮するタイミングを測定し、心拍数・呼吸周波数・自律神経活動の指標を求める。心臓の位置、向きは、個人により千差万別なので、貼

り付ける時は、最適の位置（心臓の拍動の感じられる場所）を探し、そこに貼る必要がある。

### 3. 解析結果の一般的説明

図1（学生にありがちな睡眠例）を例に解析結果を説明する。この図は、水平方向に8つの区画に分割されている。

最上段は、心電図（黒色）及び3軸方向の加速度（垂直方向：赤、前後方向：緑、左右方向：青）の生波形である。ここに表示しているのは45秒程度のスナップショットである。左端をスタートとして、最初の赤の垂直線が10秒、次の赤の垂直線が20秒、青の線が30秒、最後の赤の線が40秒を示す。黒色の波形の上向きのピークが心臓が収縮するポイント（Rピーク）であり、この位置に重ねて描かれている緑の垂直線は、Rピークが正確に検出されている事を示している。

次段はこのRピーク間の時間間隔であるRR間隔である。上の波形と左端のスタートの時刻は同じであり、赤と青の垂直線の意味も同じである。60秒後の青い垂直線までが描かれている。解析する際は、これ

らの図の間にあるスクロールバーを動かす事で、全範囲のデータを確認し、Rピークが正しく検出されている事を確認し、おかしな領域は除去する事ができる。こちらの表示範囲は、240秒弱である。

波形のスナップショットを見るためのこれら上側2段の図とは異なり、3番目以降の図は測定した全範囲の解析結果を示している。

3番目のグラフは、交感神経活動（赤）と副交感神経活動（青）の指標の1分間ごとの値である。

4番目のグラフは、2番目のグラフと同じRR間隔（緑）を全体に亘り示したものと、“60/RR間隔”として求められる瞬時心拍数（青）である。

5番目のグラフは、呼吸の周波数（青）とその1分間当たりの変動幅（緑）である。一般に、安静覚醒時の健常な成人の呼吸周波数は0.3 Hz程度である。睡眠時は、これが0.2 Hz程度まで低下し、運動時は増加し、運動強度が激しいと0.8 Hz程度にまでなる。

6番目のグラフは、皮膚温度（ピンク）と、体幹の加速度の変動として求めた身体活動量（赤）である。ここでは、活動量は1分間当たりの値を消費エネルギーに換算して表示している。

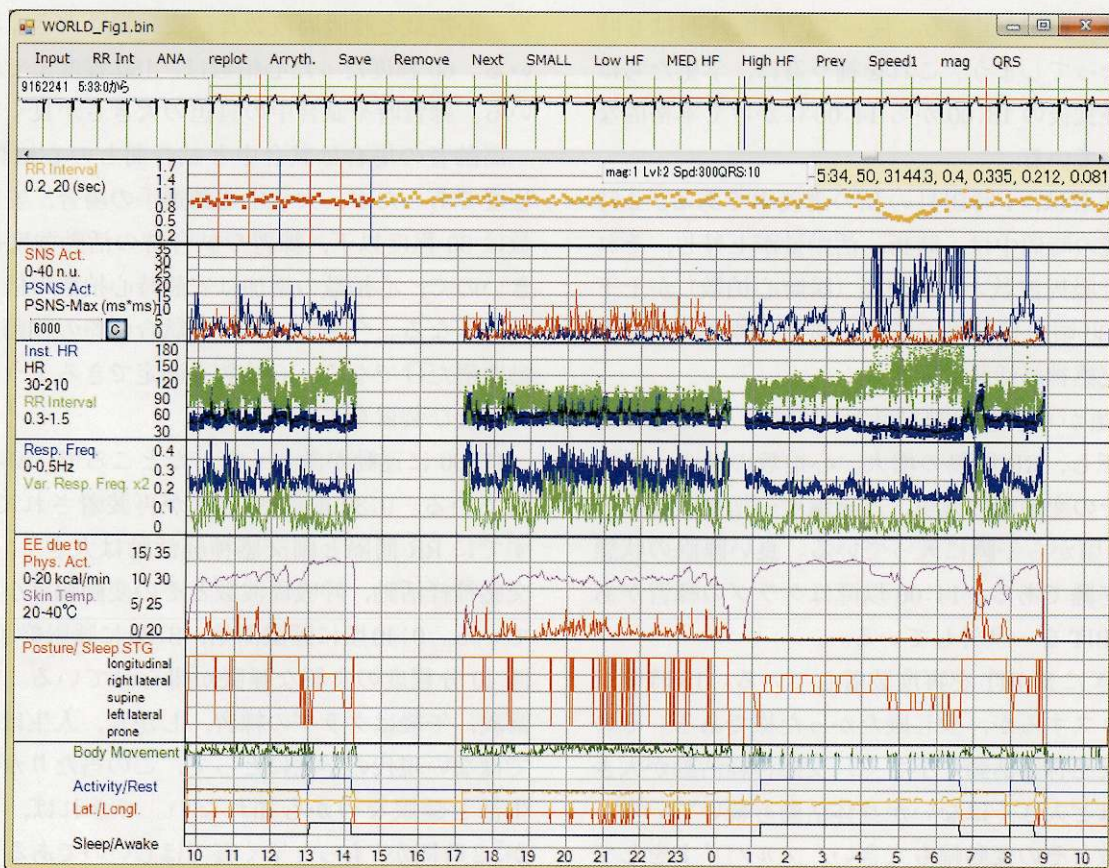


図1 学生にありがちな睡眠例

7番目のグラフは姿勢の変化を示している。

8番目のグラフは、睡眠・覚醒を推定するものであるが、更に8つに分かれている。最初(緑)は1分間毎の微小体動の挙動を示し、次はそれをある閾値で活動と非活動の1分間に分別している。これらをグループ化して(3段目)、4段目の青は非活動と活動の1分間の集合体を示す。5から7段目は姿勢に対して同様の事を行い、7段目(赤)は横になった姿勢の集まりを示す。4段目(青)の活動・非活動の挙動と7段目(赤)の姿勢の挙動により、睡眠・覚醒の判定をする(8段目、黒)。

#### 4. 学生にありがちな睡眠例

図1に、学生にありがちな睡眠例を示す。体育学部の学生であるので、午後は講義がなく、クラブの練習となる。睡眠覚醒を示す一番下のグラフの一番下の黒いデータ(Sleep/Awake)を見ると、13時から14時過ぎ、1時過ぎから7時前及び8時から9時前の3つの睡眠領域がある。

運動選手の場合は8時間以上の睡眠が必要といわれているが、学生たちの多くは夜の主睡眠の睡眠開始時刻が1:00前後になってしまう。そして、朝の練習がある為に7:00前に起きる。従って、睡眠時間は6時間程度になってしまう。これを補う為に、学生たちは殆ど皆、昼食後の13:00から14:00にかけて本格的な午睡を行っている。

装置の装着は、1時限目の私の講義中である。2時限目の講義の時間中は、時折、活動量が上昇し、それに伴い、呼吸周波数とRR間隔(瞬時心拍数)が上下する。12:30頃の昼食終了まで、副交感神経活動も大きい、交感神経活動も大きい。

12時半頃から副交感神経活動が増加し、交感神経活動が低下し、RR間隔の増大、心拍数の減少、呼吸周波数とその変動幅の減少、皮膚温度の増加が見られる。13:00頃から午睡に入っている。良い睡眠の状態と言える午睡である。14:00以降はクラブの練習がある為にM-BITを一旦外している。

17時過ぎにM-BITを再度装着している。18時頃深くリラックスするか、少し眠たかった様である。その後は、副交感神経活動が小さく、交感神経活動が大きく、それほど大きくはないが身体活動も続いている。呼吸周波数とその変動幅も大きい。アルバイトをしていたのかも知れない。

0時半ころに人浴の為に再び外し、午前1:00前に再び装着したときは、既に副交感神経活動が大きく、交感神経活動が小さい。もう眠りたい様である。1時過ぎから7時前までの主睡眠は、副交感神経活動が増加し、交感神経活動が低下し、RR間隔の増大、心拍数の減少、呼吸周波数とその変動幅の減少、皮膚温度の増加が見られ、質の良い睡眠と思われる。

7:00からの朝の練習の後、8時頃に急激に副交感神経活動の増加と交感神経活動の減少が見られる。短い時間であるが、質の良い睡眠となっている。この睡眠後、電極が外れてしまい、データは測定できていない。

これらの3つの睡眠時間を合計しても8時間弱で、睡眠の質は良いが、長さが不十分と思われる。

#### 5. クラブの練習中まで測定してくれた例

図2はクラブの練習中まで測定してくれた例である。この図に示したデータの場合、装着後14:00頃までは副交感神経活動も交感神経活動も両方とも大きい。14:00から15:00過ぎまで副交感神経活動が更に大きくなり、交感神経活動が小さくなっている。眠くなったものと思われるが、午睡はしていない。

15:30頃から活動量が増加し、RR間隔は大きく減少、心拍数と呼吸周波数及び変動幅は大きく増加している。60程度だった心拍数は、180程度まで増加している。練習時や試合中の負担の大きさが良く判る。

高齢者の場合は試合中と試合間との心拍数差は60程度であったが、大学生運動選手の場合、安静時心拍数は60程度以下、練習や試合時の活動強度はより大きいので、心拍数の増加は安静時心拍数の倍程度まで大きくなる。今後は、彼らの試合の際の移動速度や移動距離だけでなく、心拍数も測定できるように、測定方法及び装置を工夫したい。

17:00に運動が激しくなったところで、M-BITが外れている。0:30前にM-BITが再装着されているが、すでにRR間隔と副交感神経活動は大きく、心拍数、交感神経活動、呼吸周波数とその変動幅は小さくなっている。0:40頃に睡眠開始、8:20に睡眠終了で、7時間40分程度の良質な睡眠が得られている。午前中は講義、午後はクラブの練習、しかし、人生はそれだけではない現代の学生にとって、この当たりが理想的な生活と睡眠なのかも知れない。できれば、夜1時間か、2時間か、もっと早く寝てほしいのであるが・・・。

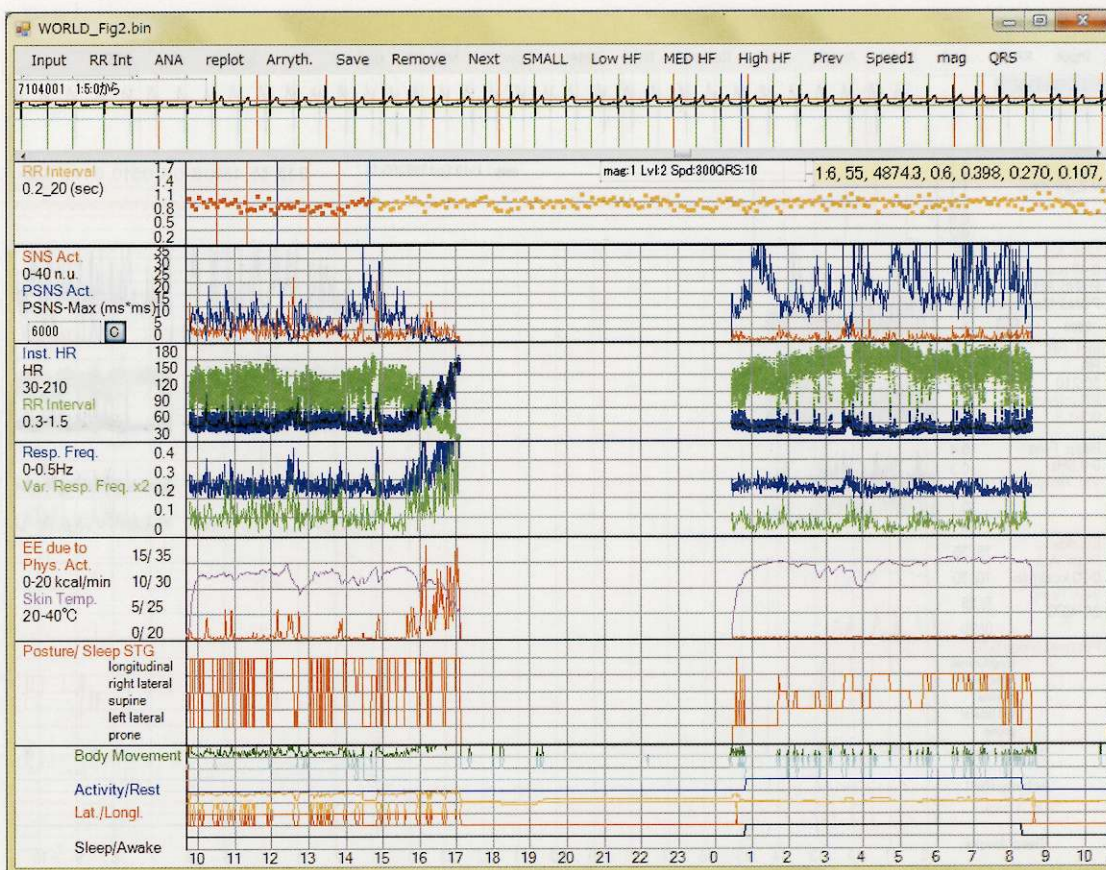


図2 クラブの練習中まで測定してくれた例

## 6. “睡眠としては十分、でも？”の例

図3（“睡眠としては十分、でも？”の例）の被験者も、13時から14:20頃までは体動と姿勢からみて“午睡”と判定される。しかしながら、副交感神経活動とRR間隔は大きくなく、交感神経活動、呼吸周波数及びその変動幅はそれほど小さくない。あまり良い睡眠では無かったと思われる。

その分、夜の睡眠は質が良くて長い。1時前に装着してすぐ、交感神経活動と呼吸周波数及びその変動幅は小さくなり始め、RR間隔と副交感神経活動は増加を開始している。1時には睡眠が始まり、10:40頃装置が測定を終了しても睡眠が続いていた様である。9時間40分程度の質の良い睡眠、睡眠時間としては十分、運動選手の睡眠はこうでなければ！というところである。しかしながら・・・、あれ？私の講義は木曜日、その次の日は金曜日、そういえば皆、起きて講義に出ていたぞ・・・。

## 7. 昼寝が長い例

図4（昼寝が長い例）の被験者は、13時半頃から16時前まで2時間強の午睡ができた様である。RR間隔

は夜間の睡眠と同程度にまで大きくなり、皮膚温度も増加している。副交感神経活動は夜間の睡眠ほどは大きくないが、午睡に入る前と比較すると顕著に増加している。交感神経活動、呼吸周波数及びその変動幅は小さくなっている。質の良い睡眠が2時間強できている。

一方、眠くなりかけた23時前にM-BITを装着し、ベッドに入って寝る体制になっているが、雑誌を読み始めるか何かして、1時までは眠れなかった様である。

1時に睡眠を開始し、交感神経活動は低下しているが、副交感神経活動とRR間隔は段階的に増加し、呼吸周波数の変動は小さくなっているが、呼吸周波数そのものは睡眠の開始時は0.3 Hz程度であり、徐々に小さくなっている。

夜の睡眠は6時間程度、合計して睡眠は8時間程度である。昼寝が長すぎると、夜の寝つきが悪くなるのかも知れない。

## 8. 昼寝が長すぎる例

図5（昼寝が長すぎる例）は2時限目の講義で装着したラグビー部の3年生である。練習時間の関係で、

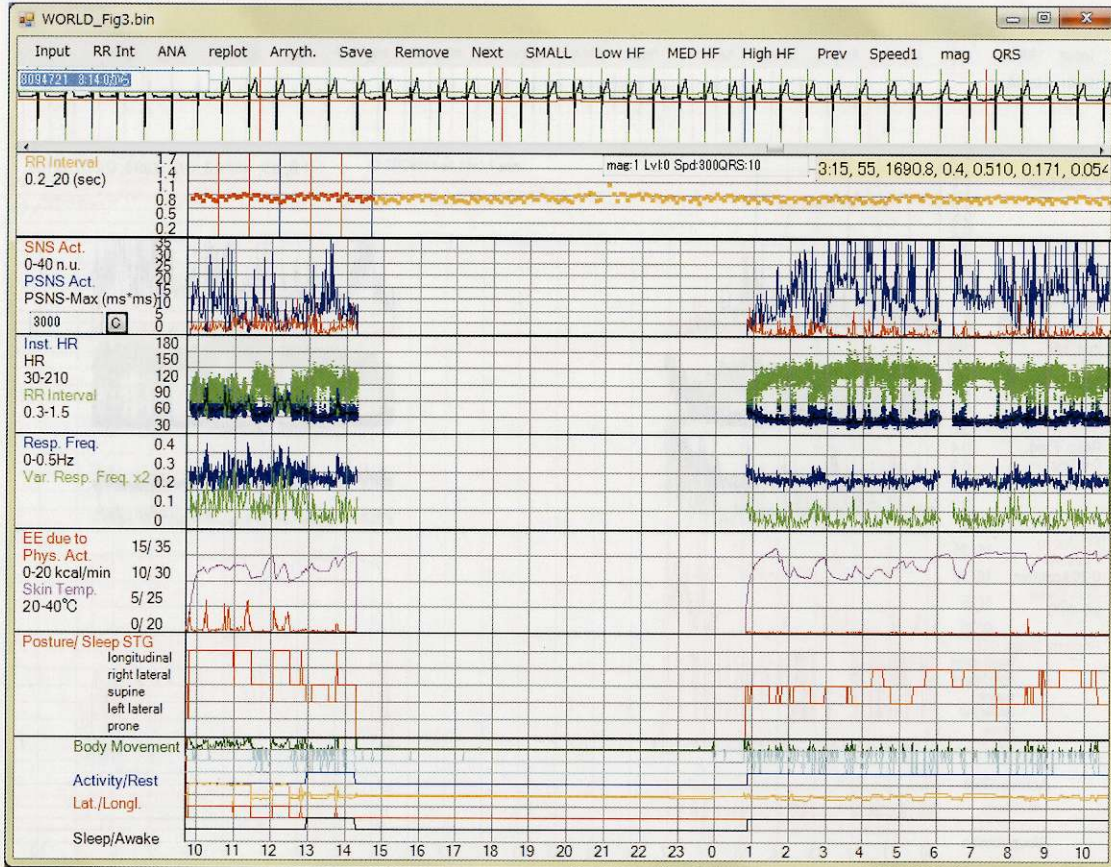


図3 “睡眠としては十分、でも?”の例

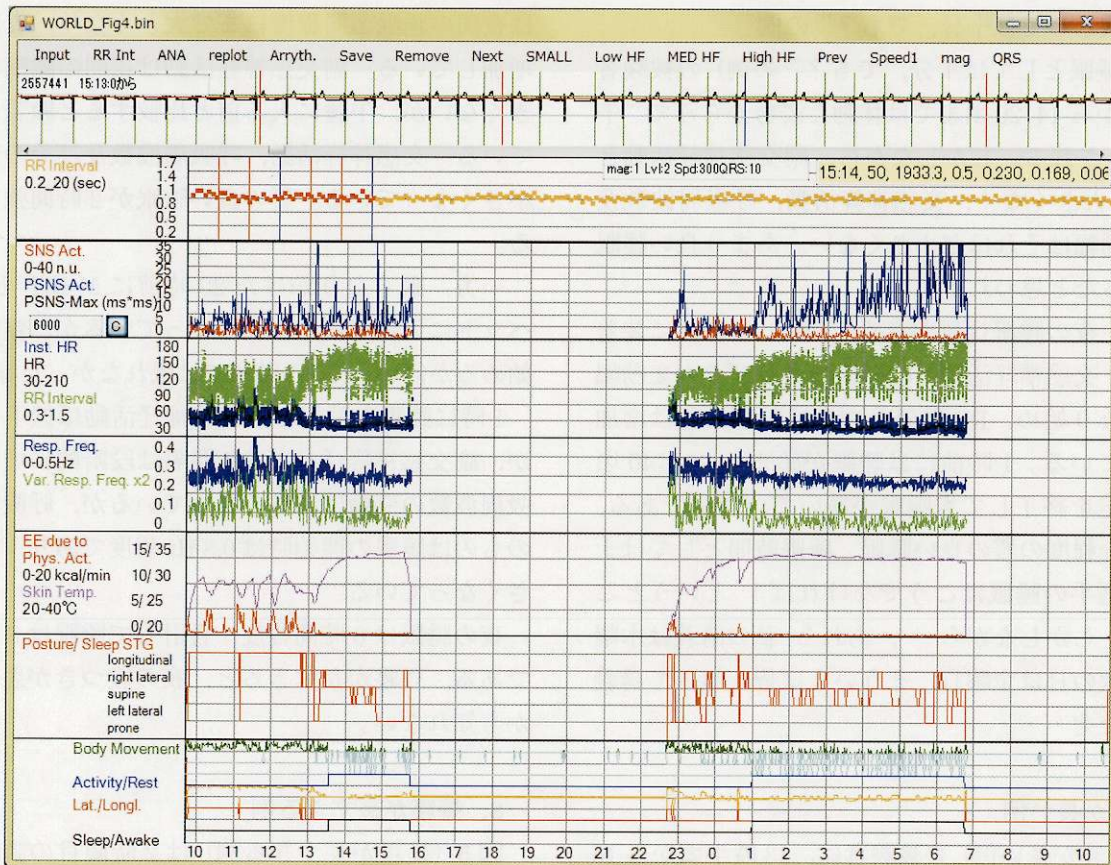


図4 昼寝が長い例



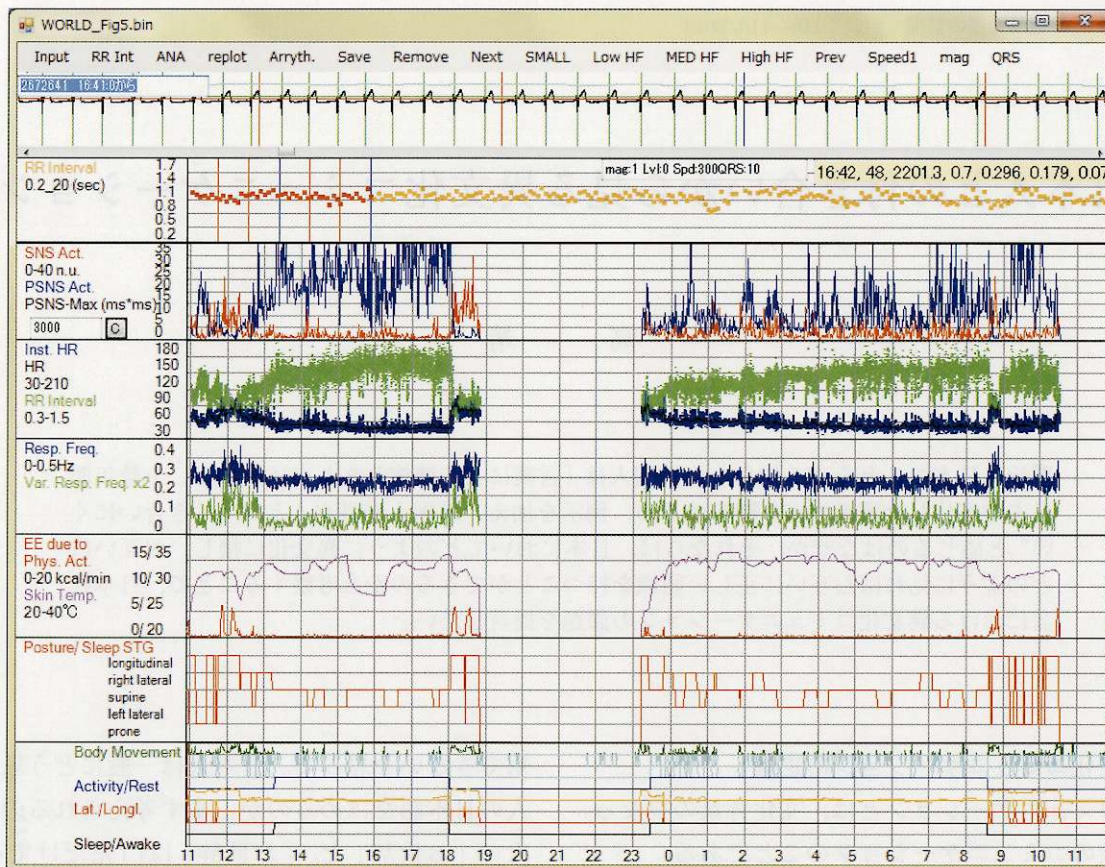


図5 昼寝が長すぎる例

13:20頃から4時間40分の午睡ができた様である。

この間、副交感神経活動とRR間隔は十分に大きく、交感神経活動と呼吸周波数及びその変動幅は小さく、この4時間40分の睡眠が、彼の場合24時間中の一番しっかりした、質の良い睡眠である。

その分、夜間の睡眠の質が低下している。夜の睡眠は23時半頃から9時間続いているが、交感神経活動と呼吸周波数の変動幅が大きく、副交感神経活動は小さく、RR間隔の増加と呼吸周波数の低下には時間がかかっている。これら5つの項目すべて、午睡のものに比べて劣っている。睡眠時間が長い割には、疲労回復効果はそれほどでは無かった可能性がある。

### 9. 理想的な睡眠時間と昼寝の長さ

長く質の良い睡眠は大事であるが、講義の時間も寝ているというのを薦める訳には行かない。

2時間以上の午睡を行うと夜間の寝つきが悪くなったり、睡眠の質が低下する様である。午睡は長くても1時間強で止めるのが良いと考える。

朝は体の調子が運動向きで無いので、朝練習は良くないという考え方もあるが、東洋的な価値観からは朝の練習は、精神・根性の面での価値があるとされるから、そう簡単には無くなるだろう。朝の練習をしようと思うならば、7時前に起きても、7時間強の睡眠が取れるように、23時過ぎには睡眠の準備に入って欲しいものである。7時間強の夜間の睡眠と1時間強の午睡で、8時間半程度の睡眠、これが今の私が学生諸君に望めるギリギリの希望である。

### 謝辞

2年生と3年生の全員の分の装置を間違いなく回収してくれた、3年生でラグビー部のK君に感謝致します。

### 参考文献

- 1) 白水重憲, 成澤 元, 片山宗哲他: 国際基準に基づいた睡眠ポリグラフ判定と超小型生体センサー (M-BIT) の測定データに基づく睡眠解析結果のケース比較. 全面発達の展開 2: 8-18, 2012.

# 日本人との付き合いから見る異文化コミュニケーション

高 靖

**要旨** 日本のことをよく知らない外国人は「言葉による摩擦」をよく経験する。十数年間日本で在住した筆者の実体験をはじめ、例示を加え、外国人が日本人とは“付き合いにくい”と感じるのはなぜか、それならば、日本においてどのように異文化に接し、お互いにどのように見ればお互いに正しい認識を持つことができるのかを考察することで、日本社会における異文化コミュニケーションの課題を提言したい。

## I. 異文化コミュニケーションの定義

異文化コミュニケーションとは、文化背景の異なったもの同士のコミュニケーションのことである。

文化の違いはあらゆるところで見られる。同じ日本人同士であっても、性別、年齢、職業、社会的立場、出身地の違いなど数多くの異文化が存在し、それぞれの違いを乗り越えてコミュニケーションすることすべてが異文化コミュニケーションである<sup>1)</sup>。

## II. 自らの異文化体験

中国と日本の文化交流は二千年に及ぶ歴史があり、大陸文化の影響を受けながらも、独自の文化を形成したのは日本の文化である。私は十数年間日本で生活したおかげで、日本人の生活習慣、言葉の表現方法などをより一歩深く理解できたと思う。もちろん、理解できて、賛同できる場所だけではなく、理解できない、反対意見を持つようなところもあった。これは、国の違いと文化の違いから生じることであろうと思う。

### 1. 日本語がおじょうずですね

私はよく日本人から「日本語がおじょうずですね」と褒められた。しかし、日本に来て間もない頃にまだ上手でもない私の日本語をほめるなんて、日本人は信

用できないと思った。日本人は一般にどう思って外国人の日本語をほめるのか。まず考えられるのは、日本人の「お世辞」だ。「お世辞」は口先だけで心にもないことを言っ、相手の気を引いて、喜ばせることと誤解されがちだが、必ずしもそうではない。

「お世辞」は挨拶の一種である。例えば、日本人はよく「今日はいいお天気ですね」という挨拶をする。この場合、今日は天気がいいという事実は相手から言われなくても分かることだが、対人関係を円滑にするために、「今日はいいお天気ですね」のような言葉を付け加える。挨拶のように会話のきっかけをつくるために、「お世辞」を言うのだ。

もう一つ考えられるのは、相手が「日本語は難しい言葉だ。だから外国人がうまく日本語を話すのは珍しいことだ」という先入観をもった人であるという可能性である。

### 2. 身元調査

日本語をほめて気が済むと、次に日本人はしばしば相手の外国人の「身元調査」をし始める。「どちらの国からいらっしゃいましたか」「どこの学校で勉強していますか」「刺身は食べられますか」「結婚していますか」など、際限なく続くとさえ思われる、プライバシー侵害の危険性のある質問が次々と飛び出す。外国人と接する機会の少ない人ほど、こういった質問を無遠慮にするように見受けられる。

しかし、これも日本語をほめるのと同様の原因によるものである。外国人が珍しく、接する機会が少ないため、相手を知るための手がかりを、このような質問の答えに求めようとする。では、なぜ日本人はこのような方法で相手を知ろうとするのか。一般的に日本人は、その「個人」がどういう人なのか、という点に最初に注目しようとしなない。日本人には相手がどのような集団に所属しているかを知って、その人を理解しようとする傾向が見られる。出身国、在籍大学、勤め先などから家族構成、食生活、時には血液型や星占いなどまでを聞き出して、「ああ、この人はこういう人なんだ。」と安心したいのである。だから、例えば高さん、金さんといった個人がどのような人間であるかを知る前に、まず中国の人、韓国の人などといった捉え方を。これは日本人が初対面で名刺を交換する習慣と共通性がある。名刺にはその人の所属する集団名(会社名など)がたいていは書かれている。名刺を見れば「身元調査」をしなくても、その人がどういう集団に所属するのかが分かって、安心した気分になるのが日本人だ。もっとも、肩書きを知っても、その人がどんな人物なのか、実はまったくわからない。例えば、名刺に自分の名前の他に「趣味は旅行、スポーツは水泳、好きな食べ物は寿司、性格は明るくて誰でもすぐ親しくなれる」などと書いていけば、その人のことをもう少し分かるはずだが、私はそういう名刺を見たことがない。そのようなことは肩書きと比べてどうでもよいと考える人が多いのであろう。

### 3. 「考えとく」の返事にまちぼうけ

言葉の文化の違いが生んだ失敗。

来日して三年目、私はある高級中華料理の店でアルバイトをしていた。その店の料理はおいしくて、客も多く、毎日とても忙しかった。しかし、二年もバイトをし続けたのに、時給はぜんぜん上がらなかった。ある日、店の支配人に、時給を上げてくれるように話をした。支配人は「うん、高さん、じゃあ考えさせてもらうわ」と答えた。

だがそれから一週、二週、そして四週たっても返事がない。再び支配人に「考えて下さるという約束、いかがですか」と聞いた。答えは「ごめん。自分は関西人だから、考えさせてもらうって言うのは、ノーの意味。君は日本語が上手だから分かると思ったのだが…」。というものだった。

「考えておきます」というのは、英語でも中国語でもまず前向きな表現。だが関西では、逆の意味になることも多い。京都弁でも「何か召し上がってはいかがですか」と言われれば、「そろそろ帰って」という意味なのだという。中国語にはこんなニュアンスは含まれない。

「YES, NO」について、中国人は素直に、あっさりとは答えるが、日本人は、わざと言葉を曖昧にする。それで日本人と話をするとき、相手を信じて、誠意をもって、腹藏なく話すことができず、かえって一種の不信、疎遠感が生まれる。中国語にも「心で理解することはできても、言葉では伝えられない」という諺があり、それは言葉で伝えられなくても、心で理解できるという意味である。ところが、言葉を使う必要がないのは、よく知り合った人との関係の場合に限られている。

## Ⅲ. 日本人とコミュニケーションをしにくい原因

### 1. 単一民族と日本社会の閉鎖性

日本人はよく自らを、日本は独特の国で、日本民族は独特な民族で、他国の人々は日本人を理解できないと言う。確かに日本は島国で、単一民族の国である。しかし、島国は日本だけではなく、単一民族も大和民族だけではない。世界各国それぞれ独自の生活習慣と文化を持っている。自分の国の特性を強調するだけでなく、他人を積極的に理解しようと努力をしなければならない。このような日本人の心の閉鎖は、日本で本格的な異文化コミュニケーションをする際の一つの壁となっている。

### 2. 日本語の曖昧さ

多くの外国人が、日本は分かりにくい世界だと感じるのは、日本語の曖昧さ、誤解を生みやすさから起きる。このため、日本人は外国人とコミュニケーションするとき、自分の本音をもっとはっきり言うべきで、自らの立場や意見をもっと素直に表明し、個人の独自性を発揮するほうが良い。

### 3. 中国の儒教文化の影響

日本に来たことのある外国人は皆「日本人はやさしい、親切だ」と言う。それは儒教が日本社会の倫理や道徳の基盤、行動の規範を与えているためだと思う。

日本人は常に「礼節を知る」を意識しながら、対人

行動をとる。日本では、「和を以って貴しと為す」という諺があり、日本人が人とコミュニケーションをするときにも、やはり「和」を求め、できるだけ相手を傷つけたり、困らせるような言語行動を避け、相手の考えややり方などに賛成できなくても、そのことをはっきりと言わない。

#### IV. 異文化体験から得られるもの

異文化コミュニケーションというのは自分の国と文化を愛しながら、相手の国の文化を大切にすること。日本は国際化を実現するために、次のことに真剣に取り組む必要があると、私は考えている。

##### 1. コミュニケーション能力の重要性

日本人は「情緒」の民族だと思う。心が傷つきやすい半面、永遠の友情も築けるだろう。しかし、自分の個性を隠したままでは、相手の心をつかめない。私は常に、自ら腹を割って伝え、同時に心を開いて、誠実な態度も示そうと思っている。そうすることで相手の心をつかめると信じている。

自己を理解する、他人を理解する、そして自己を他人に理解させるには、今後私たち外国人と日本人とがコミュニケーションをする時、お互いに努力すべきことである。

##### 2. 異文化を尊重し、異文化との出会いを楽しむ

お互いが置かれた立場を尊重しあい、お互いの思考形態や行動様式などを客観的に受け入れること、いわば、自分の文化と異なる文化を寛容に受け入れて、理

解しようと努めることから、異文化間の理解が始まる。

おわりに

文化の違いで異なる考え、行為があるのだということを常に頭において、異文化に出会った時にいきなり評価をせず、自国文化との違いを正確に見つけて、なぜその違いが起こるかを理解しようとする姿勢が重要である。

#### 引用文献

- 1) 池田理知子, エリック・M・クレーマー:『異文化コミュニケーション・入門』. 有斐閣, 2000年

#### 参考文献

- 1) 大島希巳江:『日本の笑いと世界のユーモア—異文化コミュニケーションの観点から』. 世界思想社, 2006年
- 2) 久米昭元・長谷川典子:『ケースで学ぶ異文化コミュニケーション—誤解・失敗・すれ違い』. 有斐閣, 2007年
- 3) 小坂貴志:『異文化コミュニケーションのA to Z』. 研究社, 2007年
- 4) 八代京子・町恵理子・小池浩子・吉田友子:『異文化トレーニング〔改訂版〕—ボーダレス社会を生きる』. 三修社, 2009年
- 5) 嶋田和子:『ワイワイガヤガヤ教師の日、留学生の声—異文化交流の現場から』. 教育評論社, 2009年
- 6) 古郡延治:『あなたの表現はなぜ伝わらないのか』. 中公新書, 2011年
- 7) 靳卫卫:『走进日本—透视日本语言与文化』. 北京语言大学出版社, 2005年
- 8) 彭 飛:『日本人と中国人とのコミュニケーション』. 和泉書院, 2006年

## 「スポーツ大会」の感動, 「スポーツ」の感動, 「発達」の感動～アーチェリーの場合

正木 健雄

### 私のスポーツ歴

私は、1948年度は旧制第八高等学校の排球部員で、“9人制バレーボール”の「前衛センター」として京都や金沢などに遠征して試合をしました。そして、1949年7月から1950年5月3日まで、東京大学教養学部排球部員として「関東大学(官・公)バレーリーグ戦」に出場していましたが、「蕎麦湯」では栄養が間に合わず、“空腹”のために練習が続けられなくなり、退部しました。

旧制高等学校排球部OBによるインターハイ戦が、私が60歳になるまで続きましたが、コートの上で“死人”が出てはいけないと、終了することになりました。それ以来22年間「スポーツ大会」で試合をしたことがありませんでした。

### 「アーチェリー」の初心者講習会から正式試合まで

ところが「80歳の手習い!」と眩きながら、2010年11月14日から日黒区区民センターで行われた「初心者アーチェリー講習会(日曜クラス)」に“5回”参加し、同年12月8日に「日黒区勤労福祉会館洋弓場」の「アーチェリー登録証」(No.700)を取得しました。それ以降、約2年間に134回練習しました。

そして、とうとう2012年10月28日(日)に開かれた「第51回日黒区体育祭秋季アーチェリー大会」(駒沢競技場第2サッカー場)に初出場しました。(地元の「洋弓場」で、30mで行われる「月例射会」という試合には、2011年11月27日と2012年1月15日、2月12日、そして7月8日の4回出場していましたが、“屋外”の「サッカー場」で行う“本格的な試合”は、

今回が初めて。)

今年の「春季大会」の時にも一応エントリーしましたが、「30m」と「50m」の試合ということで、当日までに「50m」で練習をする機会がなく、この折には結局「用具」を持たないで“見学”に留めました。しかし、ここの「アーチェリー大会」では、初心者のために特別に「30m」を2回行うという試合を用意して下さっていることが分かり、今回の出場となりました。

### 「スポーツ大会」での感動

#### 「スポーツ大会」初出場の感動

当日は、「午後から大雨」という天気予報でしたので、「雨合羽」を購入し、“グラウンド”がぬかるむというので長靴を探し出し、競技場開門8時30分の20分前には到着しているという張り切りようでした。

参加者全員で、「的」を貼る「畳」やそれを立てる「スタンド」を「倉庫」からグラウンドの真ん中まで運び、通路の前には“安全用”のベニヤ板を立て、「50m」用の「的」を用意し、さらに「大会本部」用の机や椅子を運びました。正に、自分たちの「スポーツ大会」会場を自分たちで設営する!という、これまでにない経験でした。

10時の「大会の開会式」の頃には、“ポツ、ポツ”と小雨が降り始めました。

“練習”は、「6射」を4分間で、2回行いました。

“試合”は、「1的」に2人が同時に挑戦し、2分間で「3射」の競い合いでした。

「A」組は“高校生”，そして「B」組は“かなりうまい方”。まず“前半”では「A」組と「B」組の2人が一緒に射ちました。そして“後半”では「C」組の“私”が、結局「D」組がいないので、1人で穏やかに挑戦

しました。

全部射ち終わると、皆でそれぞれの“点数”を確認して、「記録係」が「スコアノート」に記入します。（雨が降っていたので、個人で記録を記入しませんでした。）

試合“本番”にはかなりの雨となりましたが、試合は続行することになり、本当に“劇的な”初体験の「アーチェリー大会」となりました。

当然のことながら、毎回「的」の“ど真ん中”を狙って矢を放ちますが、とにかく「的紙」に当たれば“上々！”という感じで、何本かは「壘」からも外れて、後方のグラウンドまで流れていました。

「試合」中は“雨”でしたが、終わって“片付ける”頃には、雨は上がりました。

#### 「表彰式」での感動

「表彰式」は会議室。「賞状」に“部門”と“順位”，そして“氏名”を書き入れる者がいなく、結局私が立候補して、全員の賞状にそれらを書きました。

“それぞれ 60 点満点”のところ、私が何と「24 点、35 点、32 点、16 点、35 点、21 点」。結局「360 点満点のところ計 161 点の得点」（44.7%の得点率）で、“出場者 4 名”の「初心者部門」で“第 3 位”となり、“自筆”の「賞状」を頂くことになりました。

ちなみに、この時の「初心者部門」“第 1 位”の得点は「325 点」（90.3%の得点率），“第 2 位”の得点は「165 点」（45.8%の得点率）でした。

そうしたら、この頂いた「第 3 位」の賞状にふさわしい生活をしなくてはならないという気持ちになり、翌朝から台所をきれいにするというように行動の変化が現われてきました。小学時代から 60 歳になるまでスポーツを続けて来ましたが、試合で人賞したことによってこんな行動の変化が現われたことは初めてのことで、「運動経験による“精神の発達”」に驚いています。

#### 「月例射会」における感動

また、これまでの「2012 年新年射会」（2012 年 1 月

15 日、日黒区勤労福祉会館アーチェリー場、30 m）における私の成績は、“それぞれ 60 点満点”のところ、それぞれ何と「20 点、23 点、22 点、17 点、18 点、22 点、14 点、26 点、19 点、24 点、29 点、18 点」。結局「720 点満点のところ計 252 点」（35.0%の得点率）でしたから、10 カ月で“9.7%”の上昇率（“発達率”と言ってもよい）ということになります。平均すると、1 カ月で 1%の発達ということになります。遅々とした発達ですが、間違いなく“発達”しているということを確認することができ、感動します。

#### “生活”の中で「練習」し、“発達する”感動と“鍛えられる”感動

アーチェリーでは、このように「得点」の上昇を確認することで“発達する”感動を味合うことができます。そして、“更なる発達”を目指して練習を続けようという気持ちが湧いてきます。このような感動を身近に味合うことができる「スポーツ」として、「アーチェリー」は又とない、「スポーツ種目」です。

しかも、この「日黒区勤労福祉会館洋弓場」まで、私の“自宅”から 10 分で行けます。そしてその使用料は、1 時間“100 円”という安価です。そして 30 分超過すると“+ 50 円”です。“体力”に限界がありますから、これまでの「練習」では 1 回につき“300 円”止まりです。

「アーチェリー」では、“膝”や“足”，“心臓”は鍛えられませんが、「電信柱」のように“真っ直ぐ”な直立姿勢を作り出すことが「必要条件」ですから、日本人で年々低下し続けている「背筋力」を強化することができます。また「アーチェリー」では、弓と弦とを水平に押し引く動作を行なうので“両側”の「肩甲骨」を近付けることになり、“肩”の「三角筋」が鍛えられることになりますから、“日常生活における運搬”で、困ったことはありません。

このように日々の生活をアクティブにさせてくれる「アーチェリー」を楽しみながら、「“長生き”の世界記録」を更新しようと、遠大な目標を立てています。

## 2011年9月29日 第一回全日本健身気功・ 太極拳練功大会に参加して

櫻木 五美

2011年9月29日、国立競技場代々木第二体育館で行われた第一回全日本健身気功・太極拳練功大会に参加した感想を述べます。

今回の大会では、私は「健身気功」の審判員ということで、責任のある役目を承りました。約1500名の気功・太極拳愛好者の皆さんの競技・表演を目の前にして、健身気功の愛好者が日本にもこんなに大きく広がっていることを実感しました。皆さんが太極拳や健身気功を日々の健康のために続けているばかりでなく、練功を通じて人間としての進歩を楽しんでいらっしゃることに感銘を受けました。

今回の「大会」は、「全日本」で、しかも「第1回」であります。大会委員長である陳崢先生、副委員長である王廷娟先生、同副委員長・穆子先生のご尽力は大変なものがあったと思います。

また、大会関係者の方々は、大会が終了するまで忙しさの中で業務を続けられたことと思います。

当日は会場が、「気功」コーナーと「太極拳」コーナーと2つ設けられました。各々のエリアの審判員の前で、日々の成果を競技・表演するという形で全国の方々が披露しました。

また、アジア大会チャンピオン・北京の首都体育大学助教授である楊静先生はじめ、気功・太極拳のリーダーたちの素晴らしい表演がありました。

この大会についての問い合わせ先は下記のところです。

新太極拳日中共同推進会事務局	TEL 042-335-5598
中国養生法普及会	TEL 044-856-8926
太極養生道協会	TEL 0489-58-1886
日本フィットネス太極拳協会	TEL 042-335-5598

「健身気功」は中国政府が国家のもとに管理センターを作り、数ある気功のなかからその神髄のみを取り出し、冗漫なところを捨てて、シンプルかつ安全、学びやすくしたものです。各功法は13分前後の音楽とナレーションのCDで練功ができ、世界共通の万人の健康づくりのために編纂したものです。

現在はオリンピックの大衆健康科目に取り上げられ、シンガポールでは国民健康体操として行われています。

2011年9月に私自身も参加した「第4回健身気功国際交流世界大会」(於バンクーバー)では、25ヵ国300人の参加がありました。

言うまでもなく、「気功」は古代中国医学からの歴史を持つ導引術です。筋肉をリラックスさせながら、導引(ストレッチ)し、関節の隙間を作り、コリや痛みから解放します。血流を促し、津液(からだのあらゆる水分)の排泄と流れを順調にします。運動は円を描きながら行ない、体を回旋させて神経系を解放します。適度な運動量で、年齢に関わらず筋肉量を増やします。ツボを結ぶ経絡の疎通を図り、内臓を健やかにするものです。

私自身は1980年代当時、日本に入ってきた「エアロビクス」を学び、フィットネス・インストラクターを経て、中国の医学に出会い、「健身気功」を指導す

るに至った人間です。つまり、医学、解剖学、運動生理学、栄養学など、最新の科学を基礎にする運動科学を学んだ後に、中国の医学を基礎に持つ「健身気功」に出会い、指導する立場になりました。

お陰様で、統合医療的な見解で「健身気功」を実際に継続している生徒さんの変化や自分の変化をみる事ができています。

大会後の10月5日、今朝の早朝気功(7:30~8:30のスタジオレッスン)では会員様の一人が「朝から雨が降って冷え込んで、冷え性だから心配していた。けれど、練功途中から体がポカポカと指先まで暖かく、手のひらを見ると濃いピンク色になっているので、ビックリ」と、おっしゃっていました。

決してマジックが起きたのではなく、血流がよくなって、血流停滞がなくなった状態で、毛細血管が開いている状態が起きたのです。

皆さんと「健身気功」のレッスンを日々する中で、もちろん自分自身の健康状態が格段に良くなりました。

冷え性がなくなり、肩こりからくる頭痛から解放されました。胃腸の調子がいつもよく、また中国医学という地の穀(食べ物)が体の中で上手にエネルギー変換している感じがします。

指導をさせて頂いているスタジオ(東京・町田駅前)の会員様・講演や研修等外部に出向いて指導させて頂く方々に共通して言えることがあります。

「健身気功」が年齢にかかわらず、神経系の全面発達と、新しい神経系の構築と発達に非常に効用があることです。

日々新たに、程良い神経系の刺激があれば、不眠にもなりません。脳は新しい刺激を整理するため、熟睡を促すからです。

また、ゆったりと移動する「健身気功」ではバランスを失いがちな交感・副交感神経系両方がうまく作用するのを感じます。

交感・副交感神経のバランスが良くなれば、感情面にも効用があります。つまり、イライラしにくくなり、感情が安定します。外部の世界観が楽観的になります。色々な物事を鷹揚に明るく感じる様になります。勿論、健康である自分への肯定感・他者への肯定感が増します。

自分の例でいえば、些細なことに混乱したり、神経

をすり減らしたり、またそういう自分を責めたりすることが大幅に少なくなっています。時にはイライラすることもあります。そういう自分を『まだまだ発展途上の人間なんだな〜』と、笑えるようになっていきます。

こういった、心身の変化が起こり、自己肯定感が増すと、私自身の生活にも大きな変化がいつの間にか訪れていました。私は指導だけでなく、スタジオ経営という多忙で煩雑、時には決断を即刻迫られる仕事を日々送っております。しかし、以前に比べて気負いや疲労が少なくなり、仕事そのものを楽しめるようになっていく自分に気づいています。

年齢的にも同年代の友人が更年期に悩む声をよく聞きますが、私自身は症状がありません。中医学が日々の養生で大切にしている寫(捨)、つまり、老廃物を速やかに排泄する作用が日常的に行われているからでしょう。

広い場所も器具もいらない健身気功を日々実践して、気(エネルギー)の流れが毎日良い状態です。サプリメントや健康器具も私には必要ないと感じるので、世の中の宣伝にも迷いなく、自分を軸に生きています。

どんな健康法も一日行うだけでは意味がありません。健身気功も日々練功して行って、さらなる健康と自分自身のコントロールにつながるものです。

今回、この「全日本健身気功・太極拳練功大会」で『全面発達の展開』誌を編集なさっている正木健雄先生とご縁ができたことで、毎日続けることの大切さを再確認しました。

正木先生と初めてお会いして、感銘を受けたことがあります。先生の話が実に理解しやすく、筋道を追いながら、お話して下さることです。また、お話の中で広く世間に対しての愛情を感じます。そして、何よりも若々しいお姿にエネルギーを頂きました。

きっと、正木先生の毎日のお仕事への取組みそのものが、脳をさらに活性化し、健康法になっているのでしょう。今度お会いする機会があれば、その点を伺おうと思っております。

毎日の指導を通して、私も健身気功という取り組みをずっと続けていこうと思っております。

最後まで読んでくださった方々に心より御礼申し上げます。



---

発行日：平成 25 年 3 月 31 日 発行

**全面発達の展開** 第 2 巻 第 2 号 平成 25 年 (2013 年)  
日中現代教育学会

編集／発行 〒 153-0061 東京都目黒区中目黒 4-8-12 正木方  
全面発達の展開 編集委員会  
編集委員長 正木健雄, 朱 浩東  
E-mail : masaki@mxv.mesh.ne.jp  
Human Development for All  
The Cino-Japan Academy of Education

印刷所 大昭和印刷株式会社  
〒 112-0002 東京都文京区小石川 2-23-11

---

定価 3,000 円





全面發達  
の展開

日中現代教育学会

The Cino-Japan Academy of Modern Education