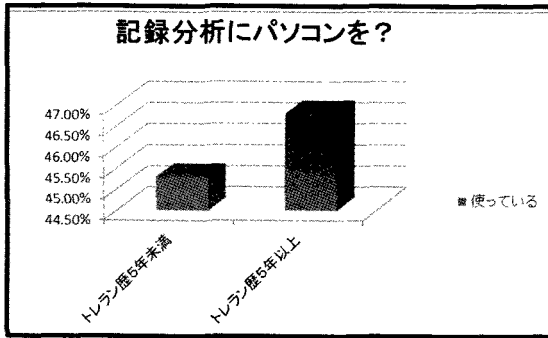
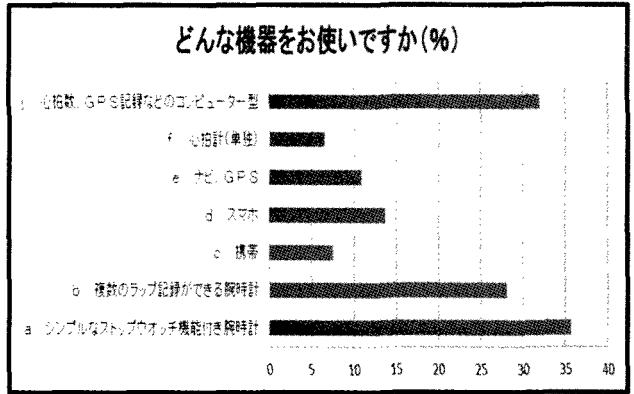


加速するスポーツ・レジャーの i t 機器活用

体験試用と現場調査から
江戸川大学 経営社会学科 後藤新弥

<要旨>

日本のスポーツ科学は後れがちだとよく言われるが、ジョギングやサイクリングやトレイルランニング（山岳マラソン）などのスポーツ・レジャーでは、すでに心拍計やGPSなどの i t 機器とそのフィードバック効果が、各個人レベルで盛んに活用されており、“五輪代表”レベルのトレーニング科学を追い越し始めた観がある。

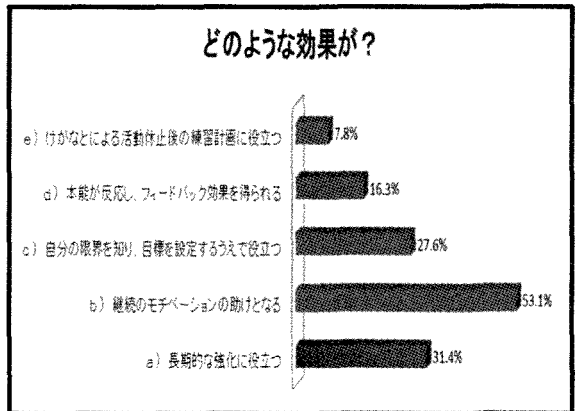


<トレラン日本選手権での調査結果>

毎年10月に行われる「長谷川恒男杯山岳耐久選手権」(東京・奥多摩丘陵71km24時間制限)で、日常的にどのような i t 機器を使っているかをアンケートしたところ(2012年)「GPSや心拍計の付いた複合型の腕時計」を使用する人が、回答320人中30%を超えた。

興味深いことに、「走行記録や i t 機器の記録をパソコン取り込んで記録分析などを行っているか」の問いに、はほぼ半数近くがイエスを回答。内訳を分析すると、トレラン歴5年以上のベテランは46.8%、それ未満が45.3%と、わずかではあるがベテランほど“科学利用”度が高いことが分かった。

その効果については、①日々のモチベーションの継続、あるいは②長期的なトレーニング計画に役立つと言った回答が多数を占めた。調査は市民スポーツの中でも限界挑戦的な先端競技だったが、レクリエーションなサイクリングやジョギング愛好者にもGPSや心拍計の利用者は急増しており、スマホの活用とあいまって、 i t 機器活用は近未来のスポーツレジャーの特徴の一つとなりそうだ。



<中心機器は心拍数>

こうした i t 機器ブームの中心となっているのが、GPSとともに心拍計だ。一般的には胸にベルトをつけ、腕時計などで読み取る、あるいは後にパソコンに取り込むといったシステムである。

非常に簡単な、年齢に応じた最大心拍数の概算値は、次の公式で求められることがあまねく知られている。

$$\text{最大心拍数} = 220 - \text{年齢}$$

心拍計によって、今行っているレジャー行動やスポーツ・トレーニングが自分に無理な負荷をかけていないか、一目瞭然となる。これを逆利用して、どのぐらいの負荷（心拍数）で運動すれば、どのようなトレーニング効果を得られるかにも、市民アスリートたちは関心を寄せ始めている。その目安もウェブなどで公開されており、自分で自分のデータを採取し、自分でそれを判断し、自分で強化計画を立て、自分をコーチするという「自立型トレーニング」を行えるのが、心拍計利用の最大のポイントである。


心拍計を使ったトレーニングは関心や興味を持続しやすい。いわば「スポーツ科学の入り口」ではあるが、練習時間が限定されている市民アスリートにとっては、効率の良いトレーニングができる典も、大きな魅力となっている。

これは世界的傾向で、メーカーや矢野経済研究所などのデータでは、「週一回1時間以上スポーツする人」の心拍計使用率は、ドイツが最大（図参照）。日本も2005年に3%だったが、5年間で急増、2010年は6.5%に達した。

心拍計の利用率は、その国の「真のスポーツ度」のバロメーターともいえる。

最大心拍数 = 220 - 年齢

- * 最大心拍数の
- * 50~65% 気持ちよい軽い運動、回復
- * 65~75% 心肺機能の持久力向上
- * 75~80% 心肺機能の強化トレーニング
- * 80~90% 心肺機能、持久的筋力の強化
- * 90%以上 瞬発力トレーニング



心拍計利用率はその国の真のスポーツ度を表す?!

- * 週1回以上、運動する人の心拍計利用率
- * ドイツ 30%
- * フィンランド 20%
- * イタリア 17%
- * フランス 17%
- * イギリス 15% (Aスポーツ社提供)

心拍計関連市場の実態

* <<心拍計関連機器の売り上げ>>

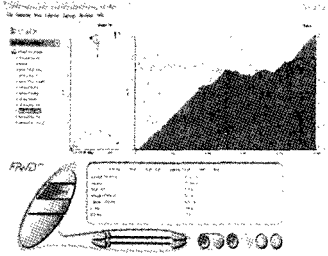
- * 2005年→3億円
- * 2010年→10億円 7億円のup
- * ※2012年は12億へ急上昇とみられる。
- *
- *

ちなみに、あるメーカー提供の日本国内でのスポーツ心拍計の売り上げ高は、2005年の時点では3億円規模だったものが、2010年には7億円アップの10億円に達したとされている。

難点は「胸のベルトの圧迫感」で、手首などからの信号を正確に捉える技術が再開発されれば、さらに飛躍的な利用者増が見込まれる。

<先端機器FRWDの体験研究>

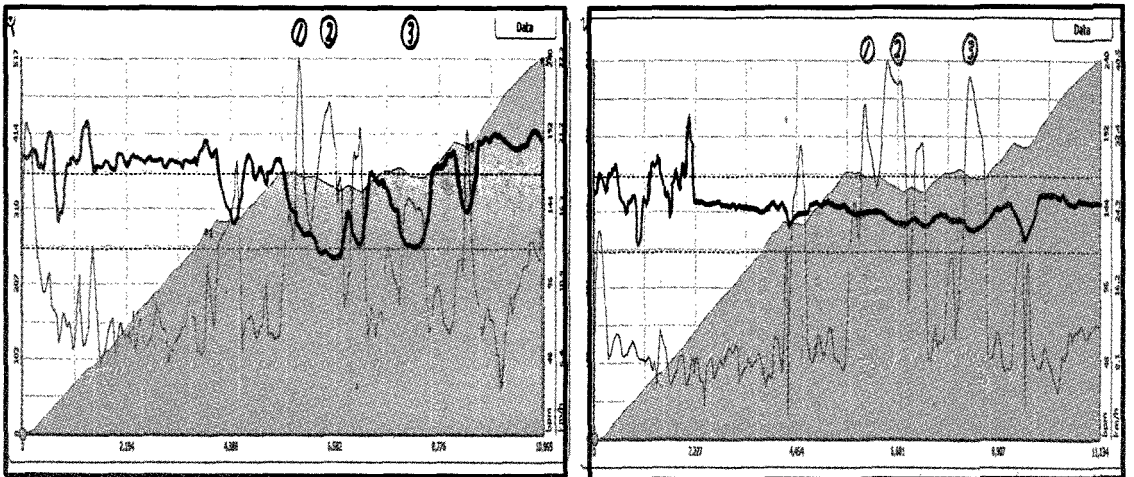
心拍計だけでなく、GPSも組み込んだ最先端スポーツi-t機器とはどのようなものかを知るために、フィンランド製のFRWDという機器を体験研究してみた。GPSの小さなユニットをベルトで腕などにつけ、胸に巻いた心拍計のデータを無線でユニットに獲得し、事後にパソコンに取り込んで専用ソフトで多角的に分析するシステムである。



図はその解析ソフトの基本画面で、走行軌跡が上段中央、その左に速度、心拍、背景に地形立体図（高低図）が表示され、心拍数や速度の変化がルート進行や時間経過によって明快に分かる。また、動的な再現シミュレーションや、全体もしくは任意部分の、各データの平均、最大、特定区間の平均や最大の値も表示される。

実験は筑波山をMTBで走り登る10KMのヒルクライム・コースで行った。

左側のグラフが被験者A（22歳大学生）のデータで、右が被験者B（66歳大学教員）。太線は心拍数、細線が速度、灰色の背景筑波山の地形である。前半は学生の速度グラフが圧倒的に上回っているが、後半は心拍数が大きく乱れ、バクバクになっている。また「稼ぎところ」である①～③の下りでも疲労から速度を上げることができず、タイムは1時間を超えた。一方の被験者Bは序盤こそ乱れがあるが、心拍数は安定し（平均144）、下りでも十分加速。ロスの少ない走りで57分でゴール、学生に6分差をつけている。



実は、被験者Bの方はすでに何度かこの実験を行っており、走とりと心拍、地形の関係を自分で分析し、さまざまな部分でデータからのフィードバックを受けていた。

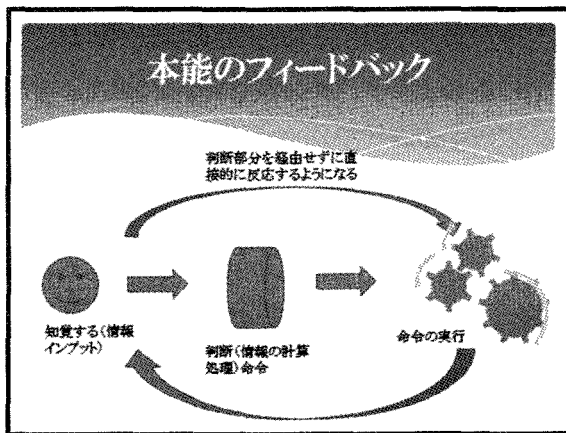
実験を試みた被験者Bの感想は、「機器の使用が面白かった」「坂登りは苦しいが、データを観るのが楽しみになる」「何倍もの試走回数でやっと理解できることが、FRWDで非常に短時間で理解できた」などである。

<日常的なフィードバックを>

GPSを含めたこうしたi t機器を日常的に利用することで、「スポーツ活動とその結果のフィードバック」が盛んになる。米国の集中力活用理論の専門化T・ガルウェイ氏は、練習や試合のデータを視覚的にインプットすることで、思考や判断の『意識部分（知能）』を補助するだけでなく『無意識部分（本能）』も大きな影響を与えると指摘している。ここで重要なのは、「各個人が、関心を持って、日常的に使用する」ことだ。

<現場と研究の直結が課題>

ストレッチングやエアロビクスダンスなどの概念・用語を初めて日本に紹介・普及させた比佐仁氏（スポーツプログラム主宰）は、スポーツ科学の“民間力”推進者として著名である。同氏がコンピューターによる動作解析システムを元米国五輪委員会の科学委員長ギデオン・エリエール博士の協力で日本に導入したのは、20年前の1984年のことである。



「ところが当時はプロ野球チームなどが使っただけで、“五輪代表レベル”への活用はつい最近。日本をよく知るエリエール博士は、こうした遅れはスポーツ界のトップが科学利用に理解が薄いことだけが原因ではないと指摘している。研究機関が、データ収集してから研究分析・論文発表に時間を費やしすぎて、現場への還元が後れ、実用的なフィードバック効果が得られないことも一因。またトップ・アスリートが個人で日常的に機器を活用する環境が整わず、コーチや専門家にく時に応じて分析結果を“説明”してもらう>段階に終始することが多いのも、フィードバック効果を損い、スポーツ科学の効果を認識する

障害となっている」（比佐氏）。本テーマのまとめとして、スポーツ科学はスポーツの現場で日常活用されなければ意味がないと同氏の指摘を、本テーマのまとめと今後への提言としたい。

市民の科学が“五輪レベル”に追いつき、追い越しつつある！？

- ・五輪代表レベルのアスリートは、「人任せ」が大好き。筋力、心理学、強化プログラムをコーチ、専門家に依存しがち。
- 自分で感じ、考えることがおろそかに
- ← フィードバックが遅い。研究結果の発表までの時間が長い
- ・市民アスリートは「自分で活用している
- ・自分をオンタイムで分析し、フィードバックする

その点では、スポーツ・レジャー界が、スマホを含めたi t機器を積極的に活用しながら、“トップ・アスリート”レベルの環境進化とは別角度の「町の科学」「地元の科学」時代を切り開いていることは、確かである。

参考文献 The inner game of work (W.T.Gallwey) RANDOM HOUSE 1982
 持久力の科学 (石河利寛・竹宮隆編) 杏林書院 1997
 運動生理学のニューエビデンス (宮村実晴編) 真興貿易(株)医書出版部 ほか