

Feb-Mar Special

TABATA トレーニング

無酸素性能力と有酸素性能力を同時に
短時間で高めるトレーニングの理論と方法



「TABATA プロトコル」あるいは「TABATA トレーニング」は、欧米でアスリートはもとより一般のフィットネスプログラムとしても採用され、世界的広まりをみせているが、誤った理解もみられる。もともとは日本のスピードスケートで入澤孝一先生が考案した方法であった。それを田畑泉先生らが研究し、論文として英語で発表、それが注目され世界に広まることになった。「20 秒運動、10 秒休息」を1セットとし、論文では「6～7 回疲労困憊に至るまで」行うというもので、無酸素性と有酸素性の能力を同時に向上させ、しかも短時間で可能。その理論と方法を詳細に紹介し、今後についても田畑先生に聞いた。

1 「TABATA トレーニング」の理論 P.2

2 「TABATA トレーニング」の方法 P.12

3 インタビュー「TABATA トレーニング」の実際と今後 田畑泉 P.17

1

「TABATA トレーニング」の理論

一般には「Tabata protocol」（タバタプロトコル）と呼ばれ、世界的運動プログラムとしてアスリートから一般人まで広く実践されるようになった理論と方法だが、そこにはミスリーディング、誤解も生じている。1996年、97年に掲載された英語での論文がその端緒だが、その理論と方法を正確に知る人は案外少ないかもしれない。論文執筆に至るまで、研究内容、理論と方法、発表後の反響、広まりについて、田畑先生（立命館大学スポーツ健康科学部教授）に解説していただいた。なお、特集1、2の内容は、2014年12月7日、国土館大学で開催された特定非営利活動法人NSCA ジャパン主催「ストレンクス&コンディショニングカンファレンス2014」における講演内容をもとに、再取材編集したものである。（取材・文／編集部）

「TABATA protocol」 「TABATA トレーニング」

一般には「TABATA protocol（タバタ・プロトコル）」と言われることも多いが、田畑先生は「私としては『TABATA トレーニング』と呼ぶのがよいだろうと考えています」と言う。1988年ごろ行った実験がもとになり、その論文が96年にアメリカの雑誌に掲載され、英語で書いた論文であったため、欧米で評価され、実践されるようになった（P.16、文献欄参照）。日本では、3年くらい前から注目されるようになったが、すでに8年くらい前からフィットネスクラブの「ティップネス」では「tabata プロトコル」と表記して顧客に「Body Change」というプログラムを提供している。

アメリカでは96年に論文が発表され、

2000年ごろからフィットネスクラブなどで多くの人が実践するようになった。後ほど述べるが、アメリカだけではなくイギリスをはじめ、諸外国でこのトレーニングは実践されているものの、論文で発表されたこととは違う内容や表現でもはやされているということも起こっている。たとえば“fat burning（脂肪燃焼）”という言葉が使われているが、「TABATA トレーニング」では非常に短い時間、高い強度で運動を行うので、脂肪はそれほど燃焼しない。実際に、脂肪燃焼に効果があるというエビデンスはなく、「TABATA トレーニング」は脂肪燃焼をねらったものではないということだ。田畑先生は、「体力を高めて日々の生活を活発にし、それが人生に良い影響をもたらすものだと考えていただければよいかと思います」と言う。いわゆるダイエットのためのプログラム、「やせるための」トレーニングプロトコルではないということである。

「TABATA protocol」を用いた トレーニング、 「TABATA トレーニング」とは

「TABATA protocol」というのは誰かが言い始めた言葉で、田畑先生が命名したものではない。正確に言えば、「TABATA protocol」を用いたトレーニングということで、この特集では、田畑先生が言う「TABATA トレーニング」と呼ぶことにする。

では、「TABATA トレーニング」とは何か。一言で言えば、「高強度・短時間・間欠的トレーニング」である。

「高強度」は英語では「high intensity」、

「短時間」は「short lasting」で、「間欠的」とはこのトレーニングができたとき自転車を用いたので「intermittent」という言葉が使われている。high intensity interval training と high intensity intermittent training の違いは、intermittent training は止まる時間があり、interval training は「人間機関車」と呼ばれた長距離走者、エミール・ザトベックで知られているが（P.17参照）、走るトレーニングでは、ある距離をある速さで走り、そのあと止まって休息するのは難しいので、軽く流すように走る。これを繰り返す方法である。自転車の場合は、こいでいるペダルを止めるので intermittent という表現になる。

・高強度

まず、高強度についてだが、これは、最大酸素摂取量の170%の強度を指す。のちに詳述するが、「TABATA トレーニング」では、有酸素性能力と無酸素性能力の両方に最大の負荷をかける、しかもそれを短時間で行うというものである。一般的に用いられるトレーニング強度は最大酸素摂取量の50～70%とされているので、「TABATA トレーニング」はそれより2倍半以上の強度ということになる。また、高強度であるということと疲労困憊に至るということはまた別のものなので注意が必要である。

・短時間

これは、正味の運動時間が4分以内ということである。「4分しなければいけない」という誤解があるようだが、田畑先生の論文では「3分から3分半、6～7回で疲労

身体運動で消費されたATPの再合成のためのエネルギーを供給するエネルギー供給機構

有酸素性エネルギー供給機構

酸素+炭水化物あるいは脂質→
二酸化炭素+水+エネルギー

無酸素性エネルギー供給機構

1. クレアチン酸+ADP→クレアチン+ATP
2. グリコーゲン→乳酸+ATP

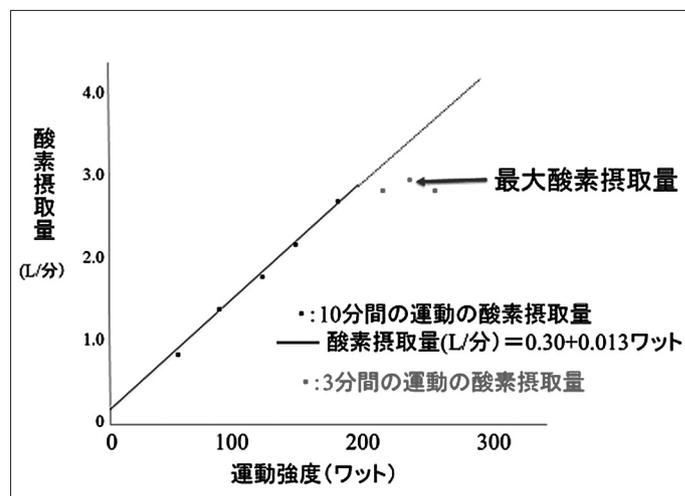


図 1

図 2

困憊に至る運動」と記されている。一般のトレーニングでは「20分以上」行うとされているから、「TABATA トレーニング」はかなり短時間ということになる。

実際には、たしかに4分くらいの運動になるが、5～10分程度、ストレッチングを含むしっかりしたウォーミングアップを行い、4分間「TABATA トレーニング」を行い、10分くらいのクールダウンを行うので、全体としては30分近い時間はかかる。したがって、「4分しかかからない」というのは言いすぎということになる。これだけでなく、「TABATA protocol」という表現もそうだが、田畑先生の論文に書かれていること以外のことまことしやかに言われているので、正確なところはぜひ論文にあたっていたきたい。

・間欠的

これは、20秒の運動を10秒の休憩を挟んで行うということである。つまり、20秒運動し、10秒休憩する。これを6～7回繰り返す。大事なことは、疲労困憊まで行うということである（ほぼ最大努力）。欧米におけるミスリーディングの典型例としては、ブログなどに「昨日、TABATAを2回やったよ」「3回やったよ」ということが書かれているが、そういうことはあり得なくて、1回行えば、その日はもうそれ以上はできないくらいの運動である。20

秒運動して10秒休む。単にこれだけを「TABATA」だと思っている人もいるが、それも誤解である。

エネルギー供給特異性

トレーニングにはトレーニング効果の特異性というものがあり、それは「トレーニングで刺激した機能（体力）にのみトレーニング効果が現れる」ということである。これには1) 場所特異性、2) エネルギー供給特異性、3) 速度特異性があり、1) は腕の筋力トレーニングをしたら腕の筋力は向上するけれども脚の筋力は向上しないといういわば当たり前のことである。ここでとくに記しておきたいのは、2) のエネルギー供給特異性である。これは、有酸素性運動を行うと有酸素性能力を示す最大酸素摂取量が増える、つまり全身持久力が向上するということである。

エネルギー供給機構

エネルギー供給機構には、ご存知のように、有酸素性エネルギー供給機構と無酸素性エネルギー供給機構があり、有酸素性エネルギー供給機構は、酸素を使って筋肉内あるいは筋肉外にある炭水化物や脂質を酸化させてエネルギーを発生させる。これは酸素を必要とする。一方、無酸素性エネルギー供給機構は、図1のように、クレアチン酸とADPからクレアチンとATP、

グリコーゲンから乳酸とATPをつくる。これは筋肉の中で起こっていることで酸素を使わないので無酸素性エネルギー供給機構と呼ばれている。

有酸素性エネルギー供給機構からのエネルギー供給量の指標が酸素摂取量 (ml/kg/分) で、1分間あたり体重1kgあたりどれくらいの量 (ml) の酸素を取り入れることができるかということである。

エネルギー供給特異性で言えば、有酸素性エネルギー供給機構の最大能である最大酸素摂取量が観察されるようなトレーニングは有酸素性エネルギー供給を最大に増す。最大酸素摂取量はその人が摂取できる酸素の最大量であるから、それより高い酸素摂取量はない。したがって、運動中に最大酸素摂取量に達しているということは、有酸素性エネルギー供給機構を最大刺激している。だから、有酸素性エネルギー供給機構の最大値である最大酸素摂取量が増加するということである。

一方、無酸素性エネルギー供給機構の場合は、最大酸素借 (maximal oxygen deficit) が観察されるトレーニングは、無酸素性エネルギー供給機構を最大刺激するので、無酸素性エネルギー供給機構のエネルギー供給量の指標である最大酸素借が増加するということになる。酸素借、最大酸素借についてはのちほど詳しく述べる。

ごく簡単に言うと、ジョギングなど有酸

5000m走のタイムは最大酸素摂取量と関係がある
 最大酸素摂取量は
 5000m走の競技成績の50%を説明する

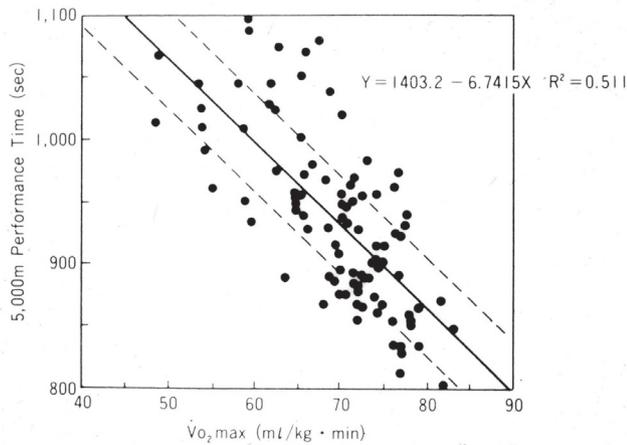


図3 (出典/山地啓司著、最大酸素摂取量の科学、杏林書院、1992.)

素性運動を行うと有酸素性能力が向上し、ダッシュなど無酸素性運動を行うと無酸素性能力が向上する。これらは別々に行わなければいけないというのが従来の考え方であった。ところが、「TABATA トレーニング」は4分程度で両方同時に最大の効果をもたらすことができるというものなのだ。その論文を読んだ人が、「それはおもしろい」と考え、実践、それが世界中で広まっていると言えるだろう。

最大酸素摂取量

最大酸素摂取量と運動強度の関係は図2のようになるが、図のように頭打ちになっていく。この最大値を最大酸素摂取量と言い、全身持久力の指標とされている。5000m 走の記録と最大酸素摂取量を比較すると、明らかに最大酸素摂取量が高い人は記録がよいということになる (図3)。5000m 走では最大酸素摂取量が10%上がると記録もよくなるとされている。図に示すように r^2 が0.51 だから、5000m の競技記録は最大酸素摂取量が51%説明しているということになる。ただし、最大酸素摂取量が大きくても記録がそれほどよくない人もいて、最大酸素摂取量は記録に影響しないのではないかとする人もいるが、そ

れは残りの50%が影響しているのであって、一般的には最大酸素摂取量が高い人は有酸素性運動の記録がよいと言える。実際に、マラソンやクロスカントリースキーの選手は最大酸素摂取量が高い値を示している。

有酸素性エネルギー供給機構からのエネルギー供給量の指標が酸素摂取量 (ml/kg/分) で、体力測定では、筋力などとともに最大酸素摂取量も測定されている。無酸素性エネルギー供給機構は酸化反応を伴わないでエネルギーを供給するが、これには図4に示すように2種類あって、乳酸性エネルギー供給機構は、ブドウ糖とグリコーゲンからATPを産生し、乳酸を生じるのでこのように呼ばれることもある。他方、非乳酸性エネルギー供給機構はクレアチンリン酸からATPを産生するが、乳酸はつくらないので、このように呼ばれる。

乳酸性エネルギー供給機構と非乳酸性エネルギー供給機構の大きな違いは、乳酸性エネルギー供給機構は酸素摂取量を測定すれば測定することができるという点である。1950年代後半に最大酸素摂取量という概念が生まれたが、運動科学、スポーツ科学の50年の歴史では、酸素摂取量、最大酸素摂取量を測定することができるということから始まったと言える。有酸素性エ

無酸素性エネルギー供給系

酸化反応を伴わないでエネルギーを供給する

乳酸性エネルギー供給機構

ブドウ糖+2リン酸+2ADP→2乳酸+2ATP+2H₂O
 1分子のブドウ糖から2分子にATPが産生される

グリコーゲン(1ブドウ糖単位)+3リン酸+3ADP→4乳酸+3ATP+4H₂O
 グリコーゲンの1ブドウ糖分子から3分子のATPが産生される。
 !:酸化では38分子のATPが産生される!!!

非乳酸性エネルギー供給機構

クレアチンリン酸+ADP→ATP+クレアチン
 クレアチンリン酸1分子からATP1分子が合成される

図4

ネルギー供給機構は測定できるので研究が進んだ。ところが、無酸素性エネルギー供給機構は測定が難しい。と言うのは、有酸素性エネルギー供給機構については身体の外で測定することができるが、無酸素性エネルギー供給機構は酸素とは関係なく身体内部つまり筋肉の中で起こっていることであるから、筋肉中のエネルギー量の変化を調べる必要がある。そのために筋肉中のATPやクレアチンリン酸の量、さらには乳酸濃度をみる必要があります。そのために開発されたのがバイオプシー法 (biopsy method) で、ヒトの筋肉を運動前後で採取し、その濃度変化を測定するものである。この方法により、筋肉内の代謝 (化学変化) が定量化された。皮膚に麻酔して数ミリ切開して、筋肉を3~10mg採取する。このバイオプシーで測定できるのは濃度の変化のみである。たとえば、クレアチンリン酸が運動前後で筋肉1kgあたり22mmol/kgから3mmol/kgになった、乳酸が1mmol/kgから3mmol/kgに増加したというように濃度がわかる。しかし、量はわからない。牛乳でもジュースでも「100mgあたり〇gの糖分を含む」というように記されている。牛乳パック、ジュースの缶に糖分が何g入っているかとなると、掛け算をして求めることになる。ところが、バイオプシーでは濃度の変化し

最大下の強度の運動中の酸素摂取量の変化

最大下の強度(最大酸素摂取量より低い強度の運動強度)の運動開始直後は、酸素摂取量は、徐々に増加して一定の値に達する(定常状態)。

この酸素摂取量は、その運動強度の時に消費されるエネルギーを再合成するためのエネルギー供給量に釣り合っていると考えられる。したがって、その値を、その運動の酸素摂取量という。

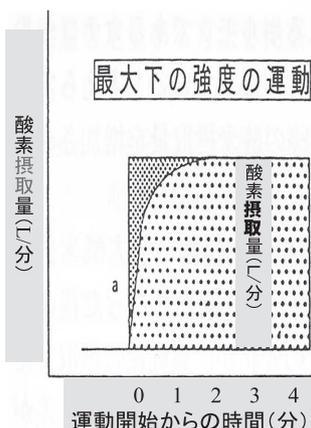


図 5

酸素借 (エネルギー供給系からのエネルギー供給量)

運動開始直後の酸素摂取量は酸素需要量に達しない。これは、運動開始直後はその後よりもエネルギー(酸素摂取量)が少なくてもよいということではない。

同じ強度の運動をする場合、いつでも、必要とされるエネルギー量(酸素需要量)は同じ。残りの部分は有酸素性エネルギー供給系以外のエネルギー供給系つまり無酸素性エネルギー供給系が供給する。運動開始後の酸素需要量と酸素摂取量の差を酸素借という。

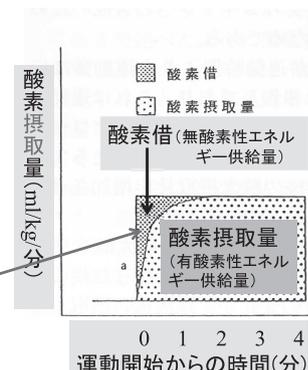


図 6

かわからない。本当の量(絶対量)を知りたいければ、筋肉全部をすりつぶさなければいけない。それは無理だから、無酸素性エネルギー供給機構からのエネルギー供給量の測定はバイオプシーを用いても困難だということになる。こういう運動をすると乳酸がたまりやすい、こういう運動をするとクレアチンリン酸が減りやすいという傾向はわかるが、量的な変化はわからない。なぜ、量的変化を知りたいかと言うと、この運動は有酸素性運動なのか、無酸素性運動なのかを知りたいときに、有酸素性エネルギー供給機構については酸素摂取量を測定すればわかるが、無酸素性エネルギー供給機構についてはわからないからである。その点では、初期の研究では種々の問題点を含んでいる記述が少なからずあったということになる。

酸素借とは

先ほど少し述べたが、有酸素性エネルギー供給系の定量指標は酸素摂取量(L/分あるいはml/kg/分)だが、無酸素性エネルギー供給系の定量指標は何かと言うと酸素借(ml/kg)である。

1. 最大下(低い強度)の場合

最大下の強度の運動中の場合、図5のように、運動開始時から酸素摂取量を測って

いくと2分くらいで一定の値になる。運動で使っているATPの量は酸素を使って再合成しているが、酸素摂取量は、その運動強度のときに消費されるエネルギーを再合成するためのエネルギー供給量と釣り合っていると考えられる。一般に、「この運動をすれば〇〇kcalのエネルギーを消費する」というとき、この定常状態の酸素摂取量から計算して求めている。普段、数十秒しか実行しない身体活動・運動(たとえば、まな板でキャベツを切るとき)の消費エネルギーという場合、キャベツ切りを5分程度行い、最後の1~2分の酸素摂取量を測定して、その量を示している。ある運動での酸素摂取量が2L/分だとすると、1Lで5kcalなので、この運動は10kcalを消費するということになる。したがって、2~3分以内の運動は、実際には2~3分は運動しないと消費カロリーはわからないということである。もし、実際に数10秒しかしないから、開始後数10秒のところでの酸素摂取量を測定したら、本当のエネルギー消費量よりもかなり低い値となる。

たとえば、普通で歩いているとする。図5のグラフで言えば、運動開始から酸素摂取量は徐々に上がっていく。そうして2分間歩く。しかし、グラフが示すように、運動開始後から2分間の酸素摂取量は酸素需要量に達していない。これは、運動

開始直後はその後よりもエネルギー(酸素摂取量)が少なくてもよいということではない。同じ速度の運動をする場合、いつでも必要とされるエネルギー量(酸素摂取量)は同じである。残りの部分は有酸素性エネルギー系以外のエネルギー供給系つまり無酸素性エネルギー供給系が供給する。この運動開始後の酸素需要量と酸素摂取量の差を「酸素借」と言う(図6)。低い運動強度の場合、最初しか酸素借は現れない。かなり前では「酸素負債」という言い方がなされていたが、現在ではこの用語は使用されていない。

では、図5のような低い強度の運動における酸素借はどうやって計算するか。図5が2L/分の酸素を消費する運動だとすると、4分行くと、図7の四角に囲まれた全体が必要な酸素摂取量だが、それは縦軸2×横軸4で8Lになる。実際に酸素摂取量を測定し、グラフの粗い点々で示した部分が7Lだとしたら、残りの酸素借の部分は1Lとなる。つまり、12.5%(1/8)が無酸素性、87.5%(7/8)が有酸素性だということになる。

酸素借は先ほど述べたように運動の最初にしか生じないので、もし仮にこの運動を60分行ったとしたら、縦軸2×横軸60で120Lだが、酸素借は1Lだから、その運動は99.2%が有酸素性で、0.8%が無酸素

2

「TABATA トレーニング」の方法

前項で理論について詳しく解説していた内容をもとめたが、この項目では、「TABATA トレーニング」の実際について紹介する。実際の方法についても誤解されている面が少なくないとのことである。

前項まで、多少難解なところがあったが、そこを押さえておかないと「TABATA トレーニング」の理論的な部分がわからないまま実践するということになりかねないので、あえて詳しく記しておいた。

では、次にトレーニングについてみていくことにしよう。

高強度短時間間欠的トレーニングが有酸素性および無酸素性エネルギー供給能に対する効果

まず、「高強度短時間間欠的トレーニングが有酸素性および無酸素性エネルギー供給能に対する効果」について。これは日本のトップスケート選手が行っているトレーニングをもとにしてできたものである。

図 26 の左に立っている人が入澤孝一先生で、多くの“黒岩”選手を育てた当時の日本スケート連盟のヘッドコーチである(右は田畑先生)。今から 30 年くらい前、長野県でスピードスケートの測定をしているところである。日本女子体育大学の故・根本勇一先生たちと一緒にいられたものである。「多くの“黒岩”選手」というのは、群馬県嬭恋村の黒岩姓の選手が多くのメダルを獲得したが、彼らは嬭恋高校の出身で入澤先生は嬭恋高校の先生でもあり、以下は、そこで行われていたトレーニング方法である。

そのトレーニング方法は実は 2 つあった

が、ここで紹介するのはそのうちの 1 つである。トレーニングは、20 秒間運動して、10 秒間休息する、これを 7~8 回疲労困憊まで繰り返すというものである。その 20 秒間の運動は最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2max}$) の 170% に相当した。「TABATA トレーニング」での運動強度は、「7~8 回(論文では 6~7 回とした)で疲労困憊する」強度に設定する。先ほど図 11 に示したように、酸素摂取量を測定し、最大酸素摂取量以上の超最大の運動では、直線を延長し、推定する。図 27 がその場合の酸素借の測定法である。

現在、YouTube では「TABATA training」がたくさん流れているが、その画像をみれば、「これは無酸素性運動だろう」と思う人が多いであろう。では、「やっているのは無酸素性運動なのに、なぜ最大酸素摂取量が増えるのか」という疑問が生じ

るはずだ。有酸素性運動をすると有酸素性運動能が向上する。無酸素性運動をすると無酸素性運動能が向上する。これがトレーニングの特異性で、このことが変わるわけではないのだが、このトレーニング方法で最大酸素摂取量が増加する。無酸素性運動で最大酸素摂取量が増えるのはおかしいということになるが、それについては後ほど説明しよう。

図 28 が、酸素摂取量を測定して酸素借を出したもののだが、1 回目は有酸素性が 15%、無酸素性が 85% だから、これはどちらかと言うと無酸素性運動になる。2 回目、3 回目、4 回目と酸素摂取量は上がっていく。だんだん有酸素性が増え、無酸素性が減っていく。そしてなんと 8 回目の酸素摂取量は最大酸素摂取量に達していたのである。

無酸素性運動にみえるような運動を休息

多くの“黒岩”選手を育てた入澤孝一先生
当時 日本スケート連盟のヘッドコーチ



図 26

を挟んで7~8回で疲労困憊に至るような運動を行うと、そのときの酸素摂取量は最大酸素摂取量に達していたということなのだ。P.3に記したように、「トレーニング効果は、その機能に最大の負荷をかけた場合に最大に向上する」。すると、この運動はみるからに無酸素性運動だけれども、実は最高の有酸素性トレーニングであるということになる。つまり、この運動で最大酸素摂取量は増加するということがわかったのである。

妙に思えることは、無酸素性運動にみえるのに酸素摂取量を測定したことである。測定した田畑先生も無酸素性運動だと思っていたと言う。しかし、酸素摂取量を測定しないと酸素借がわからない。測定して、驚いた。わずか20秒間の運動を繰り返すことでこういうことが起きるだろうか。何人もの人で繰り返し測定してみたが、みな同じ結果で、改めてこのトレーニングのすごさがわかったと言う。

これをまとめると、図29のようになり、「20秒間の運動と10秒間の休息を1セットとし、8セット（これも論文では6~7セット）で疲労困憊に至る間欠的運動（これが「TABATA protocol」と呼ばれるもの）の最後のセットで観察される酸素摂取量は最大酸素摂取量と差がない」。だから、この運動は、有酸素性エネルギー供給系を最大に刺激する最高の有酸素性運動であるということである。「最高」と言うのは、ほかにも同じように優れた有酸素性運動はあるかもしれないが、少なくとも、そのうちのひとつであろうということである。入澤先生は先ほども述べたように、もうひとつトレーニングプロトコルをもっていた。それも同じように非常にきつい運動で、30秒間運動し、2分間休息で1セットというものだが、このときの酸素摂取量は最大酸素摂取量より低いという結果であった。

次に、最大酸素借について考えてみよう。まず、各運動での酸素借を足していく。それから休息分を引く。休息間、筋肉はエネルギーを必要としない。したがって、この

間欠的運動の酸素借の測定法

1. 20秒間の運動中の酸素借を求めてそれを加算する
2. 10秒間の休息中の過剰な酸素摂取量(EPOC)を加えて、それを1から引く

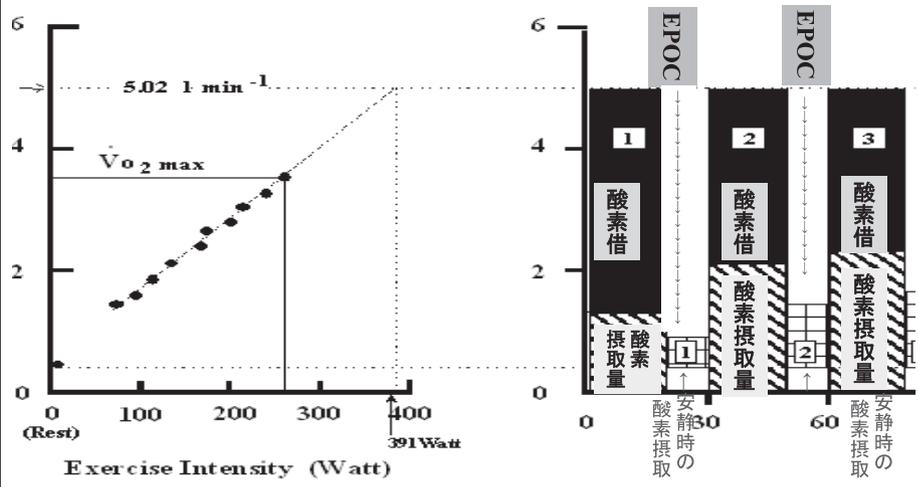


図 27

間欠的運動の酸素借の測定法

$$\begin{aligned} \text{O}_2 \text{ deficit during exercise} &= \text{O}_2 \text{ demand at exercise} - \text{O}_2 \text{ uptake during exercise} \quad (\blacksquare) \\ \text{EPOC (Excess post-exercise O}_2 \text{ consumption)} &= \text{O}_2 \text{ uptake during rest} - \text{O}_2 \text{ demand at rest} \quad (\square) \\ \text{Total O}_2 \text{ deficit (I)} &= \sum_{n=1}^7 \text{O}_2 \text{ deficit during exercise} (\blacksquare) - \sum_{n=1}^6 \text{EPOC} (\square) \end{aligned}$$

最後の運動中の酸素摂取量はほぼ最大酸素摂取量に達する

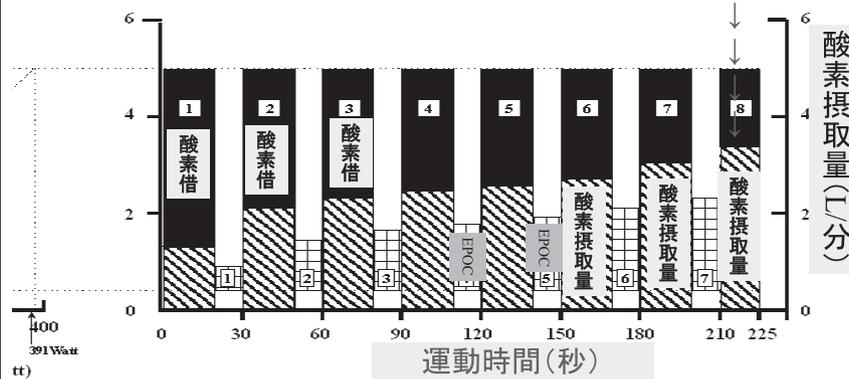


図 28

間欠的運動全体の酸素借は、運動中の酸素借をすべて足したのから、運動間のEPOC（前出、P.6参照）を引いたものである。それがこの運動の本当の酸素借であろうと考え計算した(図30)。そこでわかったのは図30の下のグラフは2~3分で疲

労困憊に至る運動だが、これに比べて20秒間の運動、10秒間の休息を1セットとする運動での総酸素借は最大酸素借と同じだとわかったのに対して、2~3分で疲労困憊に至る運動もきつい運動ではあるが、酸素借について同じようには言えないとい

3

TABATAトレーニング——無酸素性能力と有酸素性能力を同時に短時間で高めるトレーニングの理論と方法

インタビュー：

「TABATAトレーニング」の実際と今後

理論と方法について解説していただいたあと、立命館大学草津キャンパスにある田畑先生の研究室で、「TABATAトレーニング」について聞いた。実践上のポイントを含め参考にさせていただきたい。

仮説なく行った実験から驚くべき結果が出た

——日本では昨年NHKテレビで「TABATAトレーニング」について放映されたあと、大きな反響があったとか。

予想を超える大きな反響がありました。しかし、「ダイエットにきく」というように捉えた人も少なくなかったようで、「やせるための運動プログラム」としてこのトレーニングを捉え、いろいろなところからアプローチがあったのですが、「ダイエット」関連はみなお断りさせていただきました。もちろん、このトレーニングを行うことで体力や身体能力が向上し、1年2年のうちには体重が減るということはあるかもしれませんが、根拠をもってそうなるとは言えません。

——「やせるための」トレーニングではない。

無酸素性と有酸素性の能力を同時に高めることができるということで、当初一部の人が「これだ!」と思い、やり始めたということですが、現在実践している人でも「ダイエットトレーニング」だと思っていたということは欧米ではあるようです。

やせるために1時間かかるトレーニングが4～5分でできるとなれば、「それはいい!」と思う人もいるでしょうね。でも、そういうことではない。

——もともとはスピードスケートで入澤先生が行っておられたトレーニング。

そうです。スピードスケート選手は筋量も多いけれど、もちろん太っているわけではない。もともとは孺恋高校で行っておられたのですが、日本代表チームのヘッドコーチになったので、それを導入された。——そのトレーニングを初めてみたときはどう思った？

最初みたときは、とくに衝撃があったわけではなく、こういうトレーニングをしているんだなというくらいです。最初は、パワーマックスVで行っていました。だから、パワーをつけるという発想だったと思います。

——そのときから、「20秒こいで、10秒休憩」のパターン。

そうです。論文にも書いたように、また講演でも述べましたが、それとは別に「30秒こいで、2分休憩」という2つのプロトコルがありました。入澤先生は「500mを何回も滑ることができる力をつくりたい」というようなことをおっしゃっていました。スピードスケートの500mが約34～35秒ですから。その少し手前で終わらせて、2分休んで、繰り返すというプロトコルです。

——入澤先生はコーチとしての経験と勘からそれを編み出した。田畑先生はそれを運動生理学的に分析しようとした。

そうです。普通、研究はA=BでB=CならA=Cだという考え方ですが、これについては、まったく仮説もなく、やってみたら非常におもしろいデータが出た。

——やっているうちに仮説が出た？

インターバルトレーニング自体は新しいものではありません。私がノルウェーに留学して、幸いにも無酸素性エネルギー供給



たばた・いずみ先生

1980年東京大学教育学部卒業、82年同大学院教育研究科体育学専攻修士課程修了、86年同体育学博士課程中退。同年4月鹿屋体育大学体育学部助手を経て、92～99年国立健康・栄養研究所運動生理研究室室長、93年博士号（教育学、東京大学）。99～2002年鹿屋体育大学体育学部教授、02年から11年、独立行政法人国立健康・栄養研究所運動生理・指導研究室室長、同健康増進部部长、同健康増進プログラムリーダーを経て、10年より立命館大学スポーツ健康科学部教授、同学部長。

系の定量化について学んできたということがあり、それをインターバルトレーニングに応用できたのがよかったのだと思います。その意味で、おもしろいデータを得た。あのインターバルトレーニングで有酸素性能力だけでなく、無酸素性能力も向上したということがわかったということが大きなポイントです。

——インターバルトレーニングではザトペック (Emil Zátopek) が有名。

『人間機関車 E・ザトペックの実像』という本（写真1、ステニェク・トーマ著、大竹國弘訳）をもっていますが、彼はロンドンオリンピック（1948年）で10000m、ヘルシンキオリンピック（1952年）では5000m、10000m、マラソンで金メダルを獲得した選手です。今では考えられない長

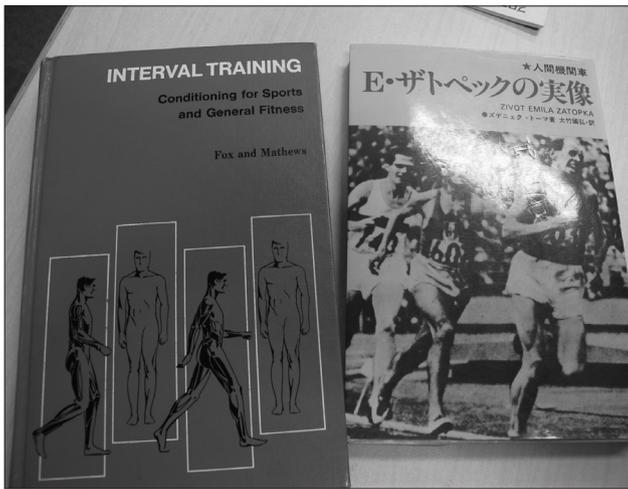


写真1 右：ザトベックが表紙(右端)の『人間機関車 E・ザトベックの実像』(ズデイェク・トーマ著、大竹國弘訳、ベースボール・マガジン社、1982)。左は“Interval Training---Conditioning for Sports and General Fitness”というEdward L. Fox and Donald K. Mathewsによる著書(Saunders, 1974)。インターバルトレーニングの研究書も古くから存在した



写真2 “Men's Fitness”(2004年5月号)に掲載された“The Secret of Tabata”という記事。筆者はPh.Dを有する人(Alex Koch)

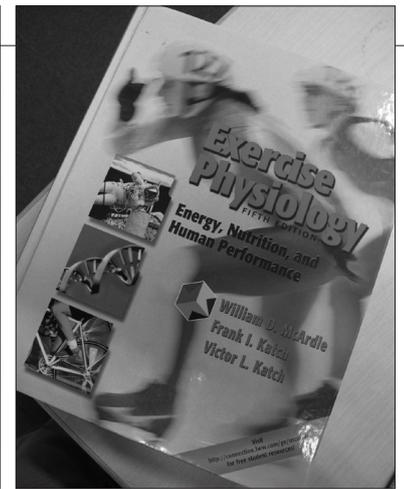


写真3 運動生理学の世界的教科書、“Exercise Physiology”(第5版、William d. McArdle, Frank I. Katch, Victor Frank L. Katch 編)に田畑先生の論文が2編(P.16の文献参照)が引用されている

距離3種目制覇です。彼がインターバルトレーニングを実践していたということはよく知られています。

— こういうトレーニング法が50年以上前から実施されていた。

インターバルトレーニングはいろいろなトレーニングのひとつとして考えられましたし、サーキットトレーニングというものもそこから派生したものとも言えます。サーキットトレーニングは、1種類の運動ではなく、いくつかの運動を休息を入れながらこなしていくというものです。

— 入澤先生のトレーニング方法もその流れのなかにある。

そうですね。入澤先生と話していて、「20秒、10秒の組み合わせだと選手目がフレッシュなんだ」と聞いて、そこにわれわれではわからない「コーチの眼」があると思いました。

— 選手にとって、ハードだけれども必死に取り組むトレーニングだった。

私が聞いたところでは、陸上競技の場合は、休憩時間ももっと長い。スピードスケートでは、休憩時間が短く設定されているというのが違うところです。

欧米での広がり

— 先生の論文は英語で書かれたので欧米で話題になって日本に入ってきた。

そうなのですが、日本の学会でも発表し

ているんです。

— でも、日本では当時反響はなかった？

目立った反響はありませんでした。

— 初めはアメリカで反響があり、イギリスはじめヨーロッパにも広がった？

そうなんだと思います。“Men's Fitness”の記事(“The Secret of Tabata”、写真2)ですが、これが2004年です。

— 論文発表から8年後。一般誌に掲載されるというのはすでにかなり広まっていた。

そうだと思います。ただ、この記事の筆者はPh.Dで内容はしっかりしています。外国で発表したときも、「あなたがタバタか」と話しかけることはありました。

ただ、“Exercise Physiology”(2001年、第5版)という運動生理学でもっとも広く読まれている教科書(写真3)にわれわれの2つの論文が引用されたのが大きかったと思います。もうひとつ、アメリカスポーツ医学会(ACSM)の“Exercise Prescription”というジャーナルにも掲載されたのも大きな意味があったと思います。

ある外国の学会に行ったとき、東京大学農学部卒の女性がいて、運動が好きで、スコットランドのモーガン教授の下で修士課程にいたのですが、最初の抄読会で読んだのが私の論文だったと言っていました。そのように、世界のいろいろな大学で学生や院生が読んだ論文のひとつであったのかもしれない。

— アカデミックな世界で広まり、やがて欧米のフィットネスクラブでも「TABATA」が実践されるようになっていった。

広まったのはよいのですが、孫引き、ひ孫引きになって、よくわからない説明もみられるようになったという面もあります。先ほど言ったように、5~6年前には“Fat Burn(脂肪燃焼)”という表現が盛んにみられ、困惑したことがあります。私が証明したのは、このトレーニングでは有酸素性と無酸素性の両方の体力が向上するというのですが、いつのまにか“Fat Burn”という言葉が出てきてしまっていた。その可能性は全くはないにしろ、少なくとも私はそのデータをもっていません。そういう論文の内容とはかけはなれたことも広まり、私としてはあまり表には出たくないという時期が続きました。

— 日本ではフィットネスクラブのティップネスが「tabata プロトコル」という表現でプログラムを提供していますね。

あれは私が鹿屋体育大学勤務の最後の年に在籍していた学生がティップネスにいて、それが縁で採用されたものです。アスリート向けだったものが、“Body Change”というプログラムのなかの運動プロトコルとして「TABATA トレーニング」が用いられています。

— 本来スピードスケート選手向けのトレーニングとして開発されたものがフィットネス