

# The Heart in the Game

デビッド・ロビンソン

座っていることが中心の生活様式の普及によって、全年齢層に亘る健康状態の低下が顕著になってきており、健康管理不足による死亡率が増加しています。数多くの医学調査の結果、避けられる病気とされながらも罹患して深刻な症状を引き起こす病気の予防や治療には、運動の果たす役割が重要であることが判明しており、健康に有益な効果をもたらすには、有酸素運動が最も有効であることも分かっています。

これらの情報を基に、全米医学協会 (AMA)とアメリカスポーツ医学会 (ACSM)は、『**運動は薬 (EIM = Exercise is Medicine)**』というキャンペーンを立ち上げました。テニス事業協会 (TIA=Tennis Industry Association) は、このキャンペーンを推進する健康産業界からのオフィシャルサポーターの一つとなっています。EIMでは、医師に、診断器具として心拍測定器具の使用を勧め、患者に対して「今日から始められ生涯続けられる運動をすることの重要性」を強調することを勧めています。TIAとしては、**カーディオテニス**を人々が健康を手に入れるための手段として提案しています。

有酸素運動をすることによって体脂肪が減少するので、有酸素運動であるカーディオテニスは肥満の解消に一役買う優れた方法です。有酸素運動による健康やテニスへの効能は多々ありますが、カーディオテニスによって、テニスのプレーのみならず健康増進に寄与し、寿命を延ばすことに関わる3つの重要なトレーニング効果に注目してみましょう。

それらは、**安静時心拍数** (RHR=Resting Heart Rate)の低下、**回復心拍数** (HRecovery) の向上、**無酸素性作業閾値** (AT=Anaerobic Threshold = VO2max; 最大酸素摂取量) の増大です。これらを測定することで、体力や一般的健康状態や総死亡率に関して非常に明確な指標が得られます。事実、回復心拍数と安静時心拍数は、医学的にも死亡原因の予知材料として役立つことが立証されており、EIMの主要な判断材料になっています。この2つの測定は簡単ですが、VO2maxの測定方法は、スポーツジムで行われる自転車エルゴメーターによる簡単な最大下負荷試験から臨床的ストレステストまで様々な方法があります。

## 回復心拍数：

この能力は、ポイント間のプレーヤーの状態に大きく影響しますし、全般的な疲労の度合いや、試合間の回復力にも影響を及ぼします。あなたが前のポイントからの息が上がった状態を引きずって次のポイントに入るのは問題ですが、自分が平静で相手がそんな状態にあることは望ましいことです。

回復心拍数は、運動時の心拍数から、予想最大心拍数 (220-年齢) の70~80%の強度の運動を10~30分続けた後、1分後の心拍数を差し引いて求めます。運動後1分間は動かないようにします。

心拍数は、橈骨動脈 (一般的に手首) か頸動脈で自己測定できますが、カーディオテニスのレッスンで用いられているような機器による測定のほうがより正確です。クラス全体の回復心拍数の測定には1分しかかかりません。カーディオテニスドリルの後や、ボール拾いの前などの時間を用います。多くの心拍数測定モニターには回復心拍数測定機能が内蔵されています。

<回復心拍数の目安; bpm=beat per minute=拍/分>

0 -13 bpm=危険な健康状態

14-30 bpm=標準

31-60 bpm=優れている

>60 bpm=非常に優れている

## 《アメリカスポーツ医学会資料》

「運動1分後の心拍数減少が12 bpm以下の場合の死亡率は、12 bpmよりも多い患者に比べて4倍にもなる。」

「…僅かずつでも体力レベルを向上させることができれば、その死亡率を大幅に改善することができる。研究によると、運動量が1 MET(代謝等量) 増加すると死亡率は12-18%の減少となる。」

MET (Metabolic Equivalents of Task=代謝等量) とは、ある運動をするときに消費されるエネルギーの量を表します。ウォーキング、ランニング、シングルス、ダブルス等、様々な運動の運動量はMETs等位単位で表示されます。ACSMでは、健康的な運動に関してMETsで表しています。これは、運動に対する用量依存性として知られています。例えば、最近ACSMから発表された成人の一般的な健康のための運動量の目安は、最低30分の適度な運動 (5-6 METs) を週5回、あるいは、強度の高い (8 METs以上) 20分の運動を週3回行うことと記されています。そうして、1週間の運動量を積算するわけです。

#### テニスとカーディオテニスの評価について：

ダブルスは適度な強度 (6 METs) で、シングルスは高い強度 (8 METs) とされています。しかし、内容の濃いダブルスは、ラリーが殆ど続かないミスの多いシングルスよりも運動強度が高くなる場合もあります。こういった偏差は、スキルレベルや、ゲームスタイルやコートサーフェスの違いなどにより生じます。

2004年にUSTAとTIAがカーディオテニスとシングルスとダブルスとの比較を行った心拍数の調査によると、全般的にカーディオテニスのほうがシングルスよりも高い数値を得ており、また、カーディオテニスのMETsの方が遙かに安定しているという結果が得られました。言い換えれば、カーディオテニスは、シングルスやダブルスのように環境の影響を受けないと言うことです。大人数のグループでの運動の中で、初心者でも高いMETsを記録することができるのです。

#### 競技志向のプレーヤー

テニスは有酸素運動のスポーツとして区分されていますが、ハイブリッドカーがガソリンとバッテリーの両方のパワーを使い分けるように、状況に応じて無酸素系・有酸素系の両方のエネルギーシステムが使われています。

シングルスでの心拍数の記録を見ると、実際、試合の殆どの時間を有酸素系のエネルギーシステムを使ってプレーしていることが分かります。体力のあるプレーヤーはそうでないプレーヤーに比べて有り余る有酸素系エネルギーシステムを活用しているのです。

疲れを知らないビョルン・ボルグの安静時心拍数は35-40 bpmであったことが知られています。これは、優れたマラソン選手に匹敵する数値です。健康的な成人の平均は60-80 bpmです。

2007年のUS OPENのニコル・ヴァイディソヴァの試合の放送の時に、彼女はその年の初めに単核症 (単核白血球増加症) を患って体調を崩していたことが報じられました。練習に復帰した当初の心拍数回復には本来30秒であるべきのところ2分を要したとのことでした。その後、1ヶ月以上のトレーニングを行った結果、望ましい回復心拍数の目標数値に到達したのです。

最近では、彼女を含めたプロ達は、テニスに合わせたトレーニングとして30秒での心拍数回復をめざしてのトレーニングを行ってきています。しかし、現時点では、それらのトレーニングの成果に関する資料はまとめられていません。

パット・エッチェベリー等のエリートの選手のトレーニングに携わるトレーナー達は、プレーヤーの回復力を高めるために有酸素系と無酸素系を組み合わせたインターバルトレーニングを行っています。適切な回復心拍数がなければ、スピードや素早さ、パワーや敏捷性を十分に発揮することができません。USTAリーグのプレーヤーなどの一般のプレーヤーを対象に、激しい無酸素系のインターバルを行うのは危険を伴います。カーディオテニスでは、その有酸素系インターバル特性により、安全に回復心拍数の改善が図れます。

VO<sub>2</sub>max (最大酸素摂取量) は、身体が有酸素系のシステムから無酸素系のシステムに切り替える、運動強度を上げるポイントを示します。この移行ポイントを専門用語で乳酸性作業閾値 (LT=Lactate

Threshold)と呼んでいます。この数値が高いほど、コートカバリングなどの運動に於ける身体的負担が低くなります。

無酸素系のエネルギーシステムの供給量は非常に少なく、再生にも限界があります。それに対し、有酸素系のエネルギーシステムは非常に潤沢な備蓄があり、再生も無酸素系のエネルギーの再生のように難しいものではありません。

### **拍動とエネルギー消費：**

基本的に、心肺機能の高い選手には2つの特徴があります。まず、ポイント間での回復力が優れていることであり、次に、プレー中のエネルギー消費が少ないことです。暑さや湿度もパフォーマンスに大きな影響を及ぼしますが、心拍数が上がることで体温の調節をします。エネルギーの放出はカロリーの消費という形で表され、カロリー消費は個々の新陳代謝に応じた心拍数によって決まります。

テニスの試合は数時間にも及び、1～2日以内にはまた同じ事が繰り返されますから、十分なエネルギーを蓄え補給することが必要となります。運動栄養士が失った水分と炭水化物の補給の重要性を訴える理由はここにあるのです。医学の分野では「1オンスの予防は、1ポンドの治療に匹敵する」と古くから言われています。テニスに置き換えて言えば、優れた有酸素エネルギーシステムを備えていれば、限られた無酸素エネルギーシステムを補完し、燃料の枯渇から来る疲労の発生を防いだり抑制することができるということになります。

もちろん、バイオメカニク的に効果的であったり、効率の良いプレースタイルを持っていれば同様のことが言えます。ロジャー・フェデラーがよい例で、ラファエル・ナダルはその対局といえます。ナダルは、自分のゲームをして、且つ、怪我をしないようにするためには頑強な身体を作り上げなければなりません。

### **カーディオテニスのSAID (Specific Adaptation to Imposed Demands=刺激に対する順応)：**

このスポーツトレーニングの「SAID」という基本法則はずっとついて回ります。遺伝子レベルの種の順応には10,000年もの歳月がかかりますが、スポーツや健康に関する順応は、10日、10週、10ヶ月、10年という短い期間のトレーニングで起こります。

テニスのトレーニングにおいて矛盾することは、有酸素トレーニングは持久力を高め、ポイント間の回復力も高める効果がありますが、過度なトレーニングや間違った方法でのトレーニングは、プレーヤーの動きを遅くするという事です。毎日16キロのジョギングを続けることで持久力は高まりますが、そうすることで身体の動きは遅くなり、しかも、前に進む能力しか高まりません。

トレーニングの特異性とは、本来の活動に近似した状況での運動になるような処方をするということなのです。実際のプレーの動きに近い動作で、試合中に発生する生理学的要求を少し越えたレベルの負荷（過負荷の原則）での処方をする事です。

カーディオテニスとは、まさにテニスそのものの多方向への動きの中でインターバルトレーニングを行うので、テニスに求められる有酸素能力を高めるのに最適な手法であるわけです。

### **有酸素インターバルトレーニングの処方：**

100メートル前後の距離を全力の70～80%のスピードで走るウィンド・スプリントのような無酸素系インターバルトレーニングと同様に、運動の強度と量に合わせて、運動時間と休憩時間の配分をします。有酸素系のインターバルではより長い時間の運動をしてから、心拍数が目標運動心拍数域(THRZ=Target Heart Rate Zone)の下限内に収まる程度の適度な休憩を取ります。

健康維持を目的とする人と上級プレーヤーとでは、インターバルのとり方が違ってきます。体力のあるプレーヤーとそうでないプレーヤーとに差があるように、大人と子供でも同じ事が言えます。

テニスのレベルが5.0であっても3.0であっても、大人の場合には、その人の体力レベルに合わせたインターバルの処方が必要となります。「カーディオテニス・プロ」という、体力がありハードなトレーニング

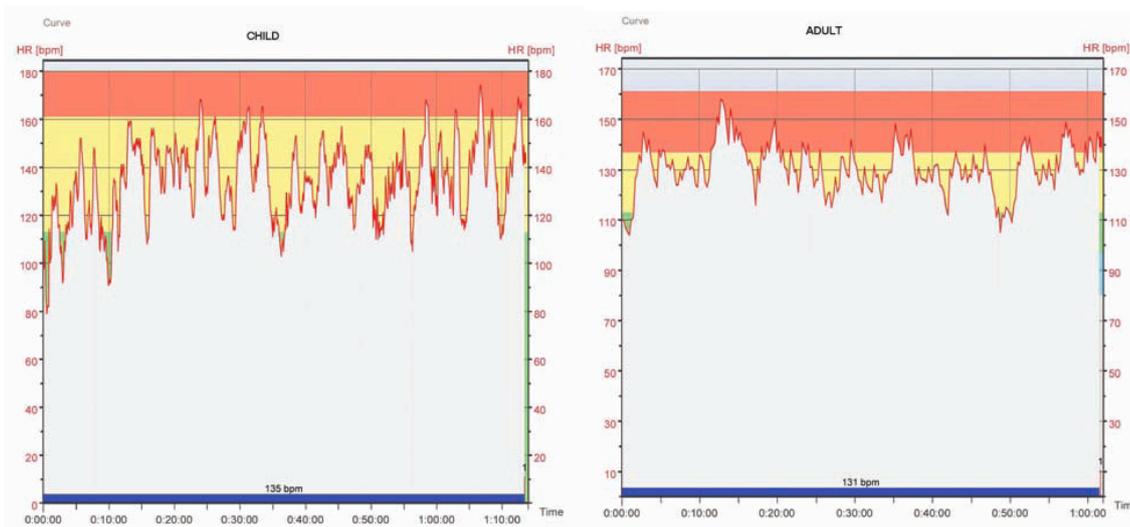
を求めるプレーヤーを対象としたプログラムを行っているところもあります。彼らは、80-85%の運動強度で長く動き、休憩は70-75%の心拍数で短時間に済ませるのです。

### 心拍数トレーニング： 子供と大人のカーディオテニス

子供は大人の縮小版ではありません。特に思春期前の子供の運動に対する反応は全く異なります。彼らは体温調節機能が未発達で体温がすぐに上がりますが、回復力が早く、高い強度の運動でも単位時間が短ければ上手く対応ができます。しかし、体温の調節を効果的に行わせるためには、強度の高い運動の後にはより強度の低い運動をさせる必要があります。

体力のある大人をターゲットにした有酸素系インターバルのコアの部分では、75-85%の強度の運動をした後に、65-75%の中程度の強度の運動を続けます。子供を対象とした場合には、一つの運動単位は短くし、強度の幅も65%と85%を交互に組み合わせます。それほど体力のない大人や子供の場合には、それらの数値の5-10%減で行い、また、運動時間と休憩時間の比率もそれぞれの体力に合わせて組み立てるようにします。

2つのインターバルのグラフを見比べてみてください。子供のグラフは、刃の深い鋸のようになっていることが分かるでしょう。



殆どの電子心拍計には子供用のプログラムがセットされていますが、手計算をする場合について説明しましょう。子供の安静時心拍数は大人よりも高いので、 $(220 - \text{年齢})$ という公式は調整が必要となります。220という予想最大心拍数 (PMHR=Predicted Maximum Heart Rate) は、年齢に合わせて195-215の数値に置き換えて計算します。次の表 (計算済み) を参照してください。

年齢	目標運動心拍数域		
	低負荷: 60-70%	中負荷: 70-80%	高負荷: 80+%
8	127-148 bpm	148-170 bpm	170-212 bpm
10	126-147 bpm	147-168 bpm	168-210 bpm
12	125-146 bpm	146-166 bpm	166-208 bpm
14	124-144 bpm	144-165 bpm	165-206 bpm
16	122-143 bpm	143-163 bpm	163-204 bpm
18	121-141 bpm	141-162 bpm	162-202 bpm

## まとめ

カーディオテニスとは、国民の健康危機に対してテニスが出した答えであり、あらゆるレベルのプレイヤーのプレーの改善に繋がる、優れた心拍トレーニングプログラムです。このプログラムを経験したプレイヤーからは、生活の質の改善だけでなく、寿命が延びた等の健康状態の向上に関する意見が寄せられています。カーディオテニスを経験した多くの人たちから、新たなテニス人口が発掘できるかもしれません。テニス指導者のあなたがカーディオテニスに取り組めば、生徒の健康増進とあなたのビジネスの成長に役立つでしょう。

【筆者略歴】 David Robinson: カーディオテニスのフィットネス・リサーチの顧問であり、広報宣伝チームのメンバーでもある。テニス界で30年活動し、17年間はテニス専門のフィットネススペシャリストとしての実績を持つ。1990年に“TenniStrength & Fitness”を設立。同年にNational Sports Performance Association (NSPA)の認定を受け、1993年には構成員となる。American College of Sports Medicine (ACSM=アメリカスポーツ医学会)の認定も受けている。American Council of Exercise (ACE)の会員でもあり、スポーツ医学臨床訓練士を目指している。

【翻訳・監修】 鈴木真一： アト・イン桜テニスクール(柏市)代表 / PTRマスタープロフェッショナル / インターナショナル・テスター & クリニシャン / PTRテスター委員会国際委員 / JPTRプロオブザ・イヤー(1986)、PTRプロフェッショナルオブザ・イヤー(2001)を受賞。2008年2月“マスタープロフェッショナル”の称号を受ける。