

平成19・20年度

(財)滋賀県体育協会スポーツ科学委員会

# 紀 要

No. 26

財団法人 滋賀県体育協会

# 目 次

学校教育の武道における形の必要性について	三好絵麻 …	3
中学校体育における武道の必修化に向けての基礎的研究 - 剣道指導を中心に -	村山勤治 …	21
トレーニングプロセスにおけるコンディション把握のための 心拍変動解析指標の活用の可能性	里見 潤 坂本剛健 …	27
女子陸上競技長距離選手のフィールド漸増的運動負荷テスト	里見 潤 …	35
Windows 用 Basic で、スティックピクチャー作成	三浦幹夫 …	40
図解を動く資料として変換	三浦幹夫 …	43
日本における高校ラグビーの現状と課題 - 四国ブロック -	三神憲一 …	47
UK法に基づく大学アメリカンフットボール選手へのメンタルサポート	東山明子 …	60
競技パフォーマンスに関与する無酸素および有酸素能力 佐藤尚武 岡本 進 宮本 孝 寄本 明 …		67
中高年における健康づくりと運動 佐藤尚武 寄本 明 岡本 進 宮本 孝 …		79
大学バレーボール選手の栄養摂取に関する実態調査 強化合宿トレーニング時の栄養摂取状況について	石樽清司 山本順一 …	92
地域のスポーツ環境と住民の健康について 石樽清司 杉村 崇 清水知宏 …		99
成長期のアスリートの食生活と健康度、生活習慣、およびトレーニング状況の関係 - 滋賀県陸上競技部所属の中学生を対象に -	河合美香 岡野五郎 …	105



## 学校教育の武道における形の必要性について

### 三好絵麻（高槻市立第三中学校）

#### 1. はじめに

学校教育における教育の指針は、学習指導要領に記載されている。そして、学習指導要領はその時々の教育上の問題や、子どもたちの実情を踏まえて、概ね10年ごとに改定されている。

平成元年（1989）の中学校・高等学校学習指導要領改定に伴い、体育科の中のそれまで「格技」という運動領域名称だったものが「武道」に変わり、『わが国固有の文化としての伝統的な行動の仕方』を重視した教材とする。<sup>1)</sup> という記述が加えられた。

昭和33年（1958）の学習指導要領には、「自己の能力を知り、互に協力して練習を行う態度を養う（態度の内容）」<sup>2)</sup> とあるのに対し、平成元年の指導要領では、「伝統的な行動の仕方に留意して、互いに相手を尊重し、計画的に練習や試合ができるようにするとともに、勝敗に対して公正な態度がとれるようにする（態度の内容）」<sup>3)</sup> とあるように、態度の内容の部分に「伝統的な行動の仕方」という言葉が入るようになった。引き続き現行の学習指導要領にも同様の記述がある。取り扱い方としては、昭和33年では、男子のみの履修、平成元年・現行では男女が履修でき、ダンスと武道のどちらかを選択できるものとされてきた。しかし、予定されている次の中学校学習指導要領の改訂では、「武道」は男女ともに必修になるであろうことが、概ね決定している。これは、武道が伝統的な行動の仕方を重視するからこそ、身につけることのできる何かがあるからだろう。

それでは、その「何か」とは何であるのか。それは、武道が単に技の習得や勝敗を目的とし

た、スポーツとしての良さだけを求めているのではなく、礼儀作法や精神性をも包括して行われるべきものであることが関わっていると思われる。また対人的な能力の育成でもあると考えられる。

武道をスポーツと捉えるのか、武道という特有のものとして捉えるのかは、多くの論議を生むところであるが、まずはスポーツとみなし他のスポーツと比較してみると、例えば陸上競技・水泳は自己の記録の向上や他者との競争を目的とした個人的スポーツであり、バスケットボールやバレーボールなどの球技は集団対集団あるいは個人対個人で攻撃と防御を展開し勝敗を競う集団的スポーツである。これらのスポーツに対して、武道は直接的に相手と攻防する特性を持った対人的スポーツである。相手と直接的に攻防するということは、互いに少なからず相手を痛めつけることになる。この特性から、武道は相手を尊重する態度や心、つまり、礼儀作法や精神性を学ぶことが他のスポーツより必要となってくるのである。<sup>4)</sup> 礼儀もはらわずただお互いに打ち合う、あるいは投げ合うとなると、それはスポーツではなく、ただの暴力に他ならないからである。

次に、武道を特有のものとして捉え、歴史的観点から見ると、まず武道の成り立ちは、武士が武士として生きるために、戦う技術や心を養っていくなかで生まれたものである。そして武士の最大の目標は「望ましい自己の形成」と「他者の尊重」である。武士は他人の助けなど当てにできない戦乱の世の中で生き、家族や家を守るために、何よりもまず自立すること、

つまり確立した自己を形成することが求められた。そして、他の武士もまた、自らと同じように自立を求め、もしくはそれ以上に努力しているのであると考え、認め、敬意を払った。他者を侮ることは、自分を磨くことを怠ること、つまり油断することにつながるのである。このように武士が互いに高め合う者として尊敬しあう精神が礼に表れているのである。<sup>5)</sup> この精神がそのまま現在の武道にも脈々と受け継がれている。このことが、武道が礼儀を重んじる由来であろう。現行の学習指導要領には「礼儀とは、自分で自分を律する「克己」の心、つまり自分の気持ちをコントロールできる精神力を養い表すものとして、また相手を尊重する方法として行われるべきもの」とある。<sup>6)</sup> つまり、礼儀を学び、礼儀作法を身につけていく中で自分を磨いていくこと、他社との関係の中での自分を育むことが目的であるといえるのではないだろうか。この心の育成と対人的な能力の育成こそが武道ならではの教育的効果であると考えられる。

しかし、武道は誰もが簡単にできるものではない。足捌きにしても、道具の操作にしても、独特の決まりがあるし、仮に所作を真似ることができて、相手を打ったり投げたりできるようになっても、そこには「武道」としての良さは存在しないのである。本来は長い年月をかけて、さまざまな教えをいただきながら、色々な経験を通して自分で考え礼儀作法や克己の心を磨いていくのである。教育現場においては、武道系の部活動に所属しない限りは、限られた時間しかない。その中で、できる限り武道の本質に触れ、かたちだけではなくその心も伝えるためには、私は武道の学習の中に必ず形による稽古をいれるべきであると考えられる。形は、武道に古くから共通して見られる稽古方法で、各武道の基本的な体の動かし方や技の動き、応用的な技の動きを習得することができる。中村民雄は剣道における形の稽古によって、技の理合や間合い、姿勢を会得することができる<sup>7)</sup>と述べている。<sup>7)</sup> 間合いは対人的な動作を行うのに大変重要なものである。学習指導要領の中にも「柔道」と「剣

道」のところに「基本動作や対人的技能との関連で『形』の取り扱いを工夫することも有効である。」<sup>8)</sup>とある。

筆者は、形稽古によって身につけることのできるものは、技や間合い、姿勢だけではないと考える。形の作法の中には伝統的な行動の仕方も含まれているし、何より、克己の心や、礼の心も含まれているのではないかと考える。そして、形による稽古を真剣に行うことで、武道に求められている教育的効果を得ることができるのではないかと考えた。

そして、先行研究としては、松村<sup>9)</sup>は剣道における形による稽古法の必要性を、田中<sup>10)</sup>は武道における形の歴史とその意義に関して述べているものなどが存在しているが、まず武道における形の存在や位置付けを調べることで、学校教育のなかでの武道における形の必要性と、身体的動作の習得以外に形のもたらす教育的効果について考察することとした。

## 2. 学校教育における武道教育

学校で行われる教育は、公立学校の場合、教育基本法や学校教育法をはじめとする学校教育に関する法律によって、さまざまな基準が定められている。しかし、子どもたちが実際に関わる学習内容においては、法律で定め国全体が画一的に行うことはできない。なぜなら、学習の成果を得るためには、地域の特性や子どもたちの実態に応じた内容にしていかなくてはならないからである。だからといって、全国の学校が全く別の学習内容を行い、必要最低限誰しもが知っておかなくてはならない事柄について「教わっていない」という子どもが出ては、教育の機会均等という理念に反してしまう。日本国内では、ある程度共通した内容が教えられるべきであり、その内容も児童生徒の発達段階を無視して構成されるなら、公教育は成立しない。そこで、登場するのが「教えるべき基準」「学習内容の基準」を示した学習指導要領である。昭和22年(1947)に試案の形でつくられた学習指導要領には、このことに関して次のような記述がある。

「これまでの教育では、その内容を中央できめると、それをどんなどころでも、どんな児童にも一様にあてはめて行こうとした。だからどうしてもいわゆる画一的になって、教育の実際の場での創意や工夫がなされる余地がなかった。このようなことは、教育の実際にいろいろな不合理をもたらし、教育の生気をそぐようなことになった。たとえば、四月のはじめには、どこでも桜の花のことをおしえるようにきめられたために、あるところでは花はとっくに散ってしまったのに、それをおしえなくてはならないし、あるところではまだつぼみのかたい桜の木をながめながら花のことをおしえなくてはならない、といったようなことさえあった。また都会の児童も、山の中の児童も、そのまわりの状態のちがいなどにおかまいなく同じことを教えられるといった不合理なこともあった。(中略)教育に一定の目標があることは事実である。また一つの骨組みに従って行くことを要求されていることも事実である。しかしそういう目標に達するためには、その骨組みに従いながらも、その地域の社会の特性や、学校の施設の実情やさらに児童の特性に応じて、それぞれの現場でそれらの事情にぴったりした内容を考え、その方法を工夫してこそよく行くのであって、ただあてがわれた型のおりにやるのでは、かえって目的を達するに遠くなるのである。(中略)これからの教育が、ほんとうに民主的な国民を育てあげて行こうとするならば、まずこのような点から改められなくてはなるまい。このために、直接に児童に接してその育成の任に当たる教師は、よくそれぞれの地域の社会の特性を見てとり、児童を知って、たえず教育の内容についても、方法についても工夫をこらして、これを適切なものにして、教育の目的を達するように努めなくてはなるまい。」<sup>11)</sup>

以上のように、子どもたちを取り巻く季節や地域の特徴、自然環境に応じながらも内容を統括していくことを示している。

また、学習指導要領は時代の変化や、子どもたちを取り巻く環境の変化に合わせていかなければならないため、概ね10年に1度改定されている。学習指導要領には、そのとき子どもたちに「つけてほしい力」をどのような内容でどうやって教えていくべきなのかが記されていることから、学習指導要領の歴史的な変遷を順に読み解いていけば、その時代に学校教育の中でどのような目標を持ってその学習が行われてきたのかがわかると考えた。

そこで今回、学校教育の中で、武道がどのような位置付けで行われてきて、どのような教育的効果を期待されてきたのかを知るために、まずは学校教育全体に求められている教育の目標を、時代を追って読み解き、次に中学校体育の武道がどのように取り扱われてきたのかを調査することで、武道に求められている教育的な効果を探っていくこととした。

調査方法は、まず文部科学省ホームページより過去の学習指導要領を閲覧し、また関連する文献を読み解いていった。

### 1) 学習指導要領の変遷

学習指導要領の変遷については、昭和22年(1947)から現行までの主旨の特徴についてまとめた。<sup>12)</sup>

#### ①【昭和22年 学習指導要領一般編(試案)】

昭和22年は終戦から2年しか経っていないまだまだ混乱した世の中であった。戦時中の軍国主義的な教育思想を取り除き、一刻も早く民主的な教育へ切り替えていくためにアメリカの教育方法を取り入れ児童中心主義、経験主義の教育を作り上げていくような内容となっている。主だった特徴としては、社会科の設置、家庭科の設置、中学校に職業科を設置したことである。

この児童中心のスタイルをとった内容では、子どもたちの学力が低ドしていくとの批判が相次いだ。

#### ②【昭和26年(1951)学習指導要領一般編(試案)改訂版】

22年度版を引き継ぐような形でやはり試案

としての位置付けを保ったものである。

### ③【昭和33年(1958)中学校学習指導要領改訂版】

この学習指導要領から「文部大臣の公示」という位置づけに変わった。

経験主義や単元学習に頼りすぎる傾向が批判され、教科内容の系統性を重視する在り方に転換した。技術立国へ向けての教育への要請が反映されたと考える説がある。系統的ということは筋道を立てて考えるということ、それは、科学的思考の養成を重視するということである。

### ④【昭和44年(1969)中学校学習指導要領】

「教育課程の現代化」がキャッチフレーズとなった学習指導要領である。算数・数学に、集合、関数、確率などの現代数学の基本概念が導入された。また科学技術を支える高度な知識の導入という特徴に伴い、勉強についていけない生徒が続出し「学校の荒れ」の要因となった。

### ⑤【昭和52年(1977)中学校学習指導要領】

昭和44年(1969)度版の反省を活かし「教育課程の現代化」批判の立場から、「ゆとりと充実」を合言葉に改訂された。各教科の標準授業時間数を削減し教育内容も1割削減された。教育内容を減らし「落ちこぼし」対策をしようとする性格をもった学習指導要領であるといえる。学問中心から人間中心へ教育課程を転換するといわれた。

### ⑥【平成元年(1988)中学校学習指導要領】

個性を生かす教育の充実が図られた学習指導要領である。総則の部分に「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力の育成を図るとともに、基礎的・基本的な内容の指導を徹底し、個性を生かす教育の充実に努めなければならない。」とある。また道徳性が強調され、これを育成するため、「生徒が人間としての生き方についての自覚を深め、豊かな体験を通して内面に根ざした道徳性の育成が図られるよう配慮しなければならない」という記述が見られる。

### ⑦【平成10年(1998)中学校学習指導要領現行】

この改定は、完全週5日制実施に向け、「ゆとりの中で生きる力をはぐくむ」という方針の下、

基礎基本をおろそかにしないよう教育内容の精選をし、確実な定着を進めていくため、3割の削減を行った。学習指導要領の中には「学校の教育活動をすすめるに当たっては、各学校において、生徒に生きる力をはぐくむことをめざし、創意工夫を生かし特色ある教育活動を展開する中で、自ら学び自ら考える力の育成を図るとともに、基礎的・基本的な内容の確実な定着を図り、個性を生かす教育の充実に努めなければならない」とある。そして、各学校の創意工夫で特色を打ち出せるよう、独自に学校設定教科・科目を置くことができるようになり、「総合的な学習の時間」が新設された。

## 2) 学校教育における武道教育の変遷

学校教育における武道教育は学習指導要領が作られるずっと前から行われてきた。武道がその教育的効果を初めて認められ、学校教育で取り上げてよいとされたのは明治41年(1908)のことである。文部省の学校衛生顧問会議第24会議「体育に関する建議案」において「中学程度の諸学校体育上正課として撃剣・柔術・練胆術いずれか其の一つを教習」することとされた。しかし実際は必修という形ではなく「加うるこト得」というように、選択的な要素で各学校の実態と判断に委ねられた。この理由は、勝敗を求めただけになってしまい本来の良さや意義を失ってしまうのではないかと、という意見が多数出たからである。大正15年(1926)には、大正2年(1913)に制定された「学校体操教授要目」が改定され、「撃剣」「柔術」が「剣道」「柔道」にかわったが、依然選択的取り扱いのままであった。剣道と柔道が必修となったのは昭和6年(1931)年のことである。中学校令施行規則改正に伴い「わが国固有の武道にして質実剛健なる国民精神を涵養し心身を鍛錬するに適切なるを認め」ためである。<sup>13)</sup> 昭和11年(1936)には武道の教授内容、方法が初めて学校体操教授要目に示された。このときの剣道と柔道の内容は以下の通りである。

○剣道・基本動作・応用動作・形・講話

### ○柔道・基本動作・乱取技・形・講話

特に柔道の講和の内容に関しては「柔道の意義及び目的、修行の心得、柔道によって養われる緒徳、柔道術理、柔道発達の概要」などであった。剣道の講話に関する記述は見当たらなかったが、概ね柔道と同じであったと思われる。この教授内容を見てみると、現在のものと大きく変わらないということがわかる。

その後、戦争の影響を受け、武道の教育目的が「剛健敢為(ごうけんかんい)なる心身の育成」「武道精神」「攻撃精神」「必勝の信念の振起(しんき)」「没我献身(ぼつがけんしん)」というような言葉で表されるようになった。<sup>14)</sup>そして、終戦を迎えた昭和20年(1945)から武道は学校教育から姿を消すこととなる。しかし、昭和25年(1950)には文部省がGHQに対し「学校柔道実施についてのお願い」を提出し「一スポーツの性格、内容をそなえ一軍国主義との関連性において取り扱われる懸念がなくなった」ので正課に戻してほしいと頼み、同年9月から柔道が学校教育の中に再び加えられることとなった。柔道から遅れること3年、剣道もまた段階的にはあるが学校での実施が認められ、昭和32年(1957)にようやく「学校剣道」として新たなスタートを迎えることとなった。

昭和33年(1958)中学校学習指導要領に「格技」の名称で「柔道」「剣道」「すもう」があげられ、平成元年(1989)に名称が「武道」にかわりダンスとの選択制となり、女子も履修できるようになるまでのおおよそ30年間、「男子の必修」となっていた。現行の学習指導要領(平成10年(1998)告示)では、やはりダンスとの選択制であるが、次回予定されている改定で武道は必修となることが決定されている。

以下には、昭和22年の学習指導要領から現行のものまでの、体育の目的・目標と武道に関する変化を指導要領より抜粋した。<sup>15)</sup>

#### ①昭和22年(1947)

##### 【体育の目的】

体育は運動と衛生の実践を通して人間性の発展を意図する教育である。それは健全で有能な

身体を育成し、人生における身体活動の価値を認識させ、社会生活における各自の責任を自覚させることを目的とする。

##### 【体育の目標】

###### (1)身体の健全な発達

次の事項に関する理解と熟練と態度を養う。

- 1, 正常な発育と発達
- 2, 循環, 呼吸, 消化, 排泄, 栄養等の諸機能の向上
- 3, 機敏, 器用, 速度, 正確, リズム
- 4, 力及び持久性
- 5, 神経系の活力と支配力
- 6, 仕事にも健康にもよい姿勢と動作
- 7, 自己の健康生活に必要な知識
- 8, 疾病その他の身体的欠陥の除去

###### (2)精神の健全な発達

次の事項に関する理解と熟練と態度を養う。

- 1, 体育運動に対する広い健全な興味と熟練
- 2, 勝敗に対する正しい態度, レクリエーションとしてのスポーツの正しい認識
- 3, 健康活動の広い知識
- 4, 身体動作を支配する意志力
- 5, 状況を分析して要点を発見する力
- 6, 適切な判断と敢行力
- 7, 指導力
- 8, 油断のない活発な心のはたらき

###### (3)社会的性格の育成

次の事項に関する理解と態度と実践力を養う。

- 1, 明朗
- 2, 同情(他人の権利の尊重)
- 3, 礼儀
- 4, 誠実
- 5, 正義感(フェアプレー)
- 6, 団体の福祉及び公衆衛生に対する協力
- 7, 性に対する正しい理解
- 8, 克己と自制
- 9, 法及び正しい権威に対する服従
- 10, 社会的責任を果す能力
- 11, 状況に応じてよい指導者となり, よい協力者となる能力

##### 【武道の取り扱い】



「すもう」が中学校で「陸上競技」として扱われていた。

## ②昭和26年(1951)

### 【体育の目標】

- (1)正常な身体的発達をはかる。
- (2)知的・情緒的発達をはかる。
- (3)社会的態度を発達させる。
- (4)安全についての発達をはかる。
- (5)レクリエーションについての発達をはかる。

### 【武道の取り扱い】

「すもう」のみ取り扱われている。しかも「巧技」として「腕ずもう」や「背中ずもう」として紹介されており、「武道」ではなかった。

## ③昭和33年

### 【保健体育の目標】

- (1)心身の発達について理解させるとともに、各種の運動を適切に行わせることによって、心身の健全な発達を促し、活動力を高める。
- (2)合理的な練習によって、各種の運動技能を高めるとともに、生活における運動の意味を理解させ、生活を健全にして豊かにする態度や能力を養う。
- (3)運動における競争や協同の経験を通して、公正な態度を養い、進んで規則を守り、互に協力して責任を果すなどの社会生活に必要な態度や能力を向上させる。
- (4)個人生活や社会生活における健康・安全について理解させ、自己や他人を病気や傷害から守り、心身ともに健康な生活を営む態度や能力を養う。

以上の目標の各項目は、相互に密接な関連をもって、全体として保健体育科の目標をなすものであるから、指導にあたってはこの点を常に考慮しなければならない。

### 【武道(格技)の取り扱い】

名称は「格技」で男子のみの履修。「すもう」「柔道」「剣道」が取り扱われる。

### 【各武道(格技)の内容】

格技の基礎的な技能を養う。

((すもう))

四股(しこ)、伸脚、構え、しきり、運び足、攻め、防ぎなどの基本動作。

((柔道))

ア 基本動作

受け身、姿勢と組み方、くずしと体さばき

イ 応用技能

ひざ巾、つりこみ足、大腰、つりこみ腰、けさ固め

ウ 試合

簡易な規則による試合

((剣道))

ア 基本動作

自然体、中段の構え、歩み足、送り足、上下振り、斜め振り、面、小手(右)および胸の打ち方と受け方、連続左右面、正面一連続左右面

イ 応用技能

小手一面、小手一胸、面一胸

ウ 試合

簡易な規則による試合

自己の能力を知り、互に協力して練習を行う態度を養う。

ア 互に技能を批判しあう。

イ 礼儀正しく行う。

ウ すもうでは交代で審判をする。

健康・安全に注意して運動を行う態度を養う。

ア 練習場を整備する。

イ のどわ、指取り、けん突き、頭突き、さばおりなどの禁じわざを守る。

ウ 準備運動や整理運動をする。

## ④昭和44年

### 【保健体育・体育分野の目標】

- (1)各種の運動を適切に行わせることによって、強健な身体を養うとともに、旺盛な気力を育て、体力の向上を図る。
- (2)スポーツやダンスの技能を習得させ、積極的に運動を実践する習慣を育て、生活を健全にして明るくする能力や態度を養う。
- (3)運動における競争や協同の経験を通して、公正な態度を養い、進んで規則を守り、互い

に協力して責任を果たすなどの能力や態度を養う。

(4)運動の特性や運動の実践に関する基礎的知識を習得させ、生活における体操、スポーツおよびダンスの意味を理解させるとともに、運動を合理的に行なう能力や態度を養う。

#### 【武道(格技)の取り扱い】

名称は「格技」で男子のみの履修であった。

ア すもう、柔道、剣道のうちいずれか一つを選んで指導すること。

イ 基本動作、対人的技能および試合の内容は、相互に密接な関連をもって取り扱うこと。

ウ 初歩的段階では、基本動作や対人的技能を正しく身につけ、進んだ段階では、相手の変化に応じた攻防の技能を養い、さらに進んだ段階では、相手の変化に応じた攻防の技能をいっそう高めることに重点をおいて取り扱うこと。

エ 試合については、生徒の技能の程度に応じて、規則や審判のしかたについても取り扱うこと。

オ すもうについては、土俵が整備されている場合は投げわざを取り扱うことができること。

#### 【武道(格技)の内容】

(1)次の運動によって、格技の技能を養い、技能の程度に応じた試合ができるようにする。

(すもう)

ア 基本動作 構え、しきり、運び足。

イ 対人的技能

(7)前さばき(イ)押し、突き、寄り。

ウ 試合 既習の技能を利用した試合。

(柔道)

ア 基本動作 受け身、姿勢と組み方、くずしと体さばき。

イ 対人的技能

(7)体落とし(イ)大腰、つり込み腰、払い腰、はね腰。(ウ)ひざ車、ささえつり込み足、大内刈り、大外刈り、小内刈り、出足払い、送り足払い。(エ)けさ固め、横四方固め、上四方固め。(オ)相手に応ずるわざ 大内刈り一体落と

し、大外刈り返し、小内刈り一横四方固め。

ウ 試合 既習の技能を利用した試合。

(剣道)

ア 基本動作 構えと体さばき、正面、左右面、小手および胴の打ち方と受け方。

イ 対人的技能

(7)2段のわざ 小手一面、小手一胴、面一胴。

(イ)払いわざ 払い面、払い胴、払い小手。

(ウ)出ばなわざ 出ばな面。

(エ)引きわざ 引き面、引き胴。

(オ)すり上げわざ 面すり上げ面、小手すり上げ面。

(カ)打ち落としわざ 胴打ち落とし面。

(キ)抜きわざ 面抜き胴、小手抜き面。

ウ 試合 既習の技能を利用した試合。

(2)自己の技能の程度を知り、目標をもって、互いに協力して計画的に練習や試合を行い、また、試合における勝敗に対して公正な態度をとるとともに、勝敗の原因を考え、練習のくふうをすることができるようにする。

(3)用具や練習場の安全を確かめ、禁じわざを用いないなど健康・安全に留意して運動を行うことができるようにする。

⑤昭和52年

#### 【保健体育・体育分野の日標】

(1)各種の運動を適切に行わせることによって、強健な身体を育てるとともに、強い意志を養い体力の向上を図る。

(2)各種の運動の合理的な実践を通して運動技能を習得させ、運動の楽しさを味わせるとともに、生活を健全に明るくする能力と態度を育てる。

(3)運動における競争や協同の経験を通して公正な態度を育て、進んで規則を守り、互いに協力して責任を果たすなどの態度を育てる。

(4)健康・安全に留意して運動することができる態度を育てる。

#### 【武道(格技)の取り扱い】

男子のみの履修で「柔道」「剣道」「すもう」から一つを選んで指導された。

#### 【武道(格技)の内容】

(1)次の運動の技能を習得し、相手の動きに対応した試合ができるようにする。

- ア 相撲
- イ 柔道
- ウ 剣道

(2)互いに相手を尊重し、公正な態度で練習や試合ができるようにする。

#### ⑥平成元年

##### 【保健体育・体育分野の目標】

(1)各種の運動の合理的な実践を通して、運動技能を高めるとともに運動の楽しさや喜びを味わうことができるようにし、生活を明るく健全にする能力と態度を育てる。

(2)各種の運動を適切に行うことによって、強健な身体を育てるとともに強い意志を養い、体力の向上を図る。

(3)運動における競争や協同の経験をへて、公正な態度を育て、進んで規則を守り、互いに協力して責任を果たすなどの態度を育てる。

(4)健康・安全に留意して運動することができる態度を育てる。

##### 【武道の取り扱い】

名称が「格技」から「武道」に変わり、「男子のみ」という記述がなくなり、男女ともに選択できるようになった。

また、球技・ダンス・武道からの選択制となった。また武道は柔道・剣道・すもう以外にも地域や学校の実態に応じて「なぎなたやその他の武道」についても履修できることとなった。

##### 【武道の内容】

(1)次の運動の技能を身に付け、相手の動きに対応した攻防の仕方を工夫して練習や試合ができるようにする。

- ア 柔道
- イ 剣道
- ウ 相撲

(2)伝統的な行動の仕方に留意して、互いに相手を尊重し、計画的に練習や試合ができるようにするとともに、勝敗に対して公正な態度がとれるようにする。

(3)禁じ技を用いないなど安全に留意して練

習や試合ができるようにする。

#### ⑦平成10年

##### 【保健体育科・体育分野の目標】

(1)各種の運動の合理的な実践を通して、課題を解決するなどにより運動の楽しさや喜びを味わうとともに運動技能を高めることができるようにし、生活を明るく健全にする態度を育てる。

(2)各種の運動を適切に行うことによって、自己の体の変化に気付き体の調子を整えるとともに、体力の向上を図り、たくましい心身を育てる。

(3)運動における競争や協同の経験をを通して、公正な態度や、進んで規則を守り互いに協力して責任を果たすなどの態度を育てる。また、健康・安全に留意して運動をすることができる態度を育てる。

##### 【武道の取り扱い】

第一学年で「武道」か「ダンス」のどちらかを、男女ともに選択できる。

##### 【武道の内容】

(1)自己の能力に適した課題をもって次の運動を行い、その技能を身に付け、相手の動きに対応した攻防を展開して練習や試合ができるようにする。

- ア 柔道
- イ 剣道
- ウ 相撲

(2)伝統的な行動の仕方に留意して、互いに相手を尊重し、練習や試合ができるようにするとともに、勝敗に対して公正な態度がとれるようにする。また、禁じ技を用いないなど安全に留意して練習や試合ができるようにする。

(3)自己の能力に適した技を習得するための練習の仕方や試合の仕方を工夫することができるようにする。

### 3) 体育の授業における武道の実際

現行の中学校学習指導要領解説保健体育編をみると、第2章第2節の各分野の目標及び内容のところ、武道の目標は「相手の動きや

『技』に対して、自らが工夫して攻防する技を習得した喜びや勝敗を競い合う楽しさを味わう」「武道に対する伝統的な考え方を理解する」「それに基づく行動の仕方を身につける」の3つが挙げられている。<sup>16)</sup>そこで、実際にはどのような授業が行われているのかを調べるためにインターネットにより、中学校体育における武道の指導案を検索したところ、ほとんどすべての指導案が同じような内容であった。それは基本技の習得と、その技を使った簡易試合である。指導案のねらいの部分にわずかに「礼儀作法を正しく行うことができる」などという記述が見られる以外は、他のスポーツの取り扱いとなんら変わらないという印象を受けた。原因としては、やはり子どもたちが魅力を感じ、楽しいと感じる部分は実戦的な部分でありどうしてもその部分を多く取り入れることが求められるため、そして、武道を取り扱える時間数に限りがあるため、時間をかけて精神的な部分を感じられるような授業を作るのは難しいということが挙げられる。つまり、現状は1つ目の目標は概ね達成されているが、2つ目、3つ目になるとほとんど達成されていないということになる。

このように歴史的な流れに沿ってしてみると、格技という名の下に行われてきたときには、おおよそスポーツとしての要素を大きく取り上げ、「武道」という名称で行われているときには、礼儀作法や、「強い意思」という言葉で表されるような精神性を含んだ「武道」特有の世界を体験することによって学びを行おうとしていることが読み取れる。そして、平成元年の指導要領からあらわれた「伝統的な行動の仕方」とはまさしくこの精神性を含んだ行動の仕方なのではないかと考えられる。

ただ打ち合ったり、投げ合ったりするだけでは強い意思はつくれても、相手を重んじる心や、心から行う礼儀作法は学ぶことはできない。強い意志にしても、それはただただ「相手に勝つ」というだけのスポーツ的な強さだけである。そうではなく、自分を律する強い意志、つまり克己の心を養うにはやはり打ち合う、投げ合うだ

けではいけないのである。そして前述のように、学校教育において武道の時間が取れるのは本当に限られたものである。さらに、できるだけ子どもたちが楽しいと感じる実戦の時間(試合等)を多くとるためには、基本や対人的技能の習得に時間をかけてはられない。しかし、実戦を行うためにはどちらも必ず必要であるし、その練習を通してコミュニケーションの大切さや、思いやりの心、礼儀や克己の心を学んでいくのであるから必ず時間を取らなければならない。その限られた時間の中でさらにわずかな時間でこれらのことをより確実に学ぶために、私は授業の中に「形」を取り入れることが必要であると考えた。

「形」の詳しい定義は次章で行うが、武道で行われる形には、さまざまな効果が期待できる。何よりもまず「伝統的な行動の仕方」を学び、礼儀作法を知り、それを表に現すことができるようになるには、激しい動きの中でなんとなく学ぶよりも、「形」のように一連の動きをじっくりと繰り返し行う中で学んでいく方が有効であるし、また必要なことである。

次章では「形」の定義を明らかにし、各武道における「形」がどのように存在し行われているのかをその歴史的経緯を含めながら調査した結果をまとめ、そこから学校教育における「形」がいかにか有効で、そして何よりも必要かを考察する。

### 3. 武道における形の存在と位置付け

学校教育とは離れた部分で武道本来の形に関してその定義と、各武道の形の存在や位置付けを調査した。

#### 1) 形の定義

日本語大辞典第二版で「形」を引くと、「芸能・武道・スポーツ・文芸などで規範となる様式。」とある。形とは、それぞれの道の先人たちが、経験してきたことや、その中で工夫してきたことを後世に伝えるべく、一連の動作を定型化し確立してきた手本なのである。<sup>17)</sup>

形は「型」とも書くが大きな違いは、「型」は

目に見えないイメージ、規範としてもっているものであり、「形」はそのイメージを実際に目に見える形で表したものである。そして、「型」は無機的であるのに対して、「形」は命をもっていると考えられている。<sup>18)</sup> 形は西洋的な練習方法とはまったく違う方法に基づいている。西洋的な練習方法とは、身体運動や技術を部分や局面において分析的に捉え、そのあり方を追求していくというものである。しかし、形による稽古は、全体を意識させ、把握し理解させようとする。これは、単に動きの習得だけを目指しているのではなく、動きと動きの間にある「間」や、「気」を含めて学ぶことを目的としているためである。「間」や「気」というものは、極めて感性的なものであるため、理論的に理解するのは困難であるにも拘らず、実際に武道において各技を使う場合には重要なポイントとなってくるものである。形は、このように流れの中でしかつかむことのできない「間」や「気」というものを習得するのに役立つ稽古であると考えられる。

また、武道を元来の武芸という立場からみると、形稽古が広く用いられていたのは次のような理由からであった。武芸は人を殺める技術であるから、稽古の場で実践的にすることは困難であった。たとえば、剣術に関してしてみると、真剣を持って相対し本気で打ち合えば、どちらか、あるいは2人とも死に至るか大怪我をする恐れがある。これでは稽古にならない。そこで、形による稽古を導入したのである。このことにより、安全に、しかも反復して稽古できるようになり、言葉だけの伝達では困難な技術を身につけることができるようになったのである。

さらに、形によって体得できるものは身体的な技術ではなかった。武芸は本来、人を斬る・投げる・倒す・射るなど、闘争本能を引き出す行為で、場合によっては精神を狂気の状態へとしかねないものである。武芸の習得は、精神的、人格的な向上を目的としているのにも関わらず、全く逆の効果を得てしまうことになる。心をそのような状態にしないようにするには、

「枠」が必要である。その「枠」の役割を果たすのが、形である。形は殺傷方法の伝授だけではなく、各流派の真理や理念も伝える役割を果たしていた。形を学ぶということは、技を学ぶだけではなく、その心までも学ぶことになるのである。<sup>19)</sup>

この考えから、現在の武道における形の定義も同じことが言えるのではないだろうか。現在は剣道の形といえば「日本剣道形」であるし、柔道の形といえば「講道館柔道の形」である。長い時を経て、さまざまな変化はあるが、根本的に武道が目指しているものには変わりはない。すなわちそれぞれが理念や真理を持っていることには変わりはないのである。つまり、現在でも形を学ぶことによって、武道の基本や対人的な技術を習うと同時に、その武道の持つ理念も習うことができるのである。形とは武道本来の良さを学ぶためのものであるといえる。

## 2) 各武道における形の存在と位置付け

次に、各武道において形がどのように存在し、取り扱われているのかを文献とインターネットをもとに調査した。結果は以下の通りである。

尚、現在「武道」と称されるものは数多く存在するが、(今回は中学校学習指導要領の中であげられている)「柔道」「剣道」「相撲」「なぎなた」の4つとした。

### ①柔道における形

明治15年(1882)講道館柔道を創設した嘉納治五郎は、当初乱捕りを中心とした稽古の中に、白らが学んできた天神真楊流と起倒流をそのまま織り交ぜ指導していた。しかし、門下生が増え、大多数の人数を相手にそれまでの体系を維持することが難しく、また、柔道着の改良や、「体育の柔道」としての観点から形を改良した。明治20年(1887)頃までに「投の形」15本と「固の形」10本、やや遅れて「真剣勝負の形」(後の「極の形」)を考案した。明治39年(1906)、武徳会から普遍的な形を制定して欲しいとの依頼を受け、22名の委員が嘉納を中心として形の制定に当たった。結果、同年には嘉納が実施していた「投の形」15本すべてと、「固の形」10

本に新しく5本を加え計15本、「勝負法の形」として「真剣勝負法の形」に5本加え名称を「極の形」に変え、これまで流派ごとであった形を統一するに至った。<sup>20)</sup>

柔道の形は、技を掛ける「取り」と技を受ける「受け」にわかれ、決められた手順とフォームで技を掛け、それを反復することによってその技を習得するものである。また、均整のとれた体づくり、理にかなった体の動かし方の修練、そして精神の修養には形が最適であるとされている。

現在の柔道の形には「投の形」、「固の形」、「極の形」、「講道館護身術」、「精力善用国民体育の形」、「柔の形」、「五の形」、「古式の形」がある。この中には、試合や乱取りでは禁止されている技を含むものがある。平成9年(1997)には公式競技として「全日本柔道競技会」が開催され、平成18年(2006)には第10回大会が開催された。

以下はそれぞれの講道館柔道の形に関する説明である。<sup>21)</sup>

(1) 【投の形】

投の形は手技、腰技、足技、真捨身技、横捨身技各3本ずつ、計15本からなる。

手技、腰技、足技は男子の初段の審査の対象であり、真捨身技、横捨身技と先の3つをあわせて2段の審査の対象である。また、受(投げられる方)が打ちかかってくる技で背負投、浮腰、裏投、横車があるが、これらは、攻防の展開を意図した時代背景があると考えられる。

投の形が作られたのは明治17、18年頃であり、当初は10本であったとされる。15本となっても、後に、掬投→肩車、釣落→隅落と変更されている。

(表1) 投げの形

手技	腰技	足技	真捨身技	横捨身技
浮落	浮腰	送足払	巴投	横掛
背負投	払腰	支釣込足	裏投	横車

肩車	釣込腰	内股	隅返	浮技
----	-----	----	----	----

(2) 【固の形】

固の形(かためのかた)は、抑技、絞技、関節技、各5本からなる固め技の形である。試合では禁止されている技もある。

(表2) 固の形

抑技	絞技	関節技
袈裟固	片十字絞	腕縛
肩固	裸絞	腕挫十字固
上四方固	送襟絞	腕挫腕固
横四方固	片羽絞	腕挫膝固
崩上四方固	逆十字絞	足縛

(3) 【極の形】

柔道の技法(投げ技、固め技、当身技)を駆使し実戦的な形。両者座って行う「居取」8本、両者立って行う「立合」12本からなる。真剣勝負に当たって一番有効となる技を習得するためのものである。

明治39年(1906年)7月京都大日本武徳会本部にて、講道館の嘉納治五郎委員長と戸塚派揚心流の戸塚英美委員、四天流組討の星野九門委員、他17名の委員補(双水執流組討腰之廻第十四代青柳喜平、不遷流柔術四代田邊又右衛門など)柔術10流・師範20名で構成される日本武徳会柔術形制定委員会により1週間で制定された。現在は講道館柔道の形の一部となっているが、本来は講道館柔道を含む全柔術流派を統合する形であった。

(表3) 極の形

居取	立合
両手取	両手取
突掛	袖取
摺上	突掛



片手挙 (かたであげ)
第三教
帯取 (おびとり)
胸押 (むねおし)
突上 (つきあげ)
打下 (うちおろし)
両眼突 (りょうがんつき)

### (7) 【五の形】

五の形(いつつのかた)は明治 20 年(1887 年)に作られた攻防の理合いを「水」にたとえて表現したものである。5 本の動きからなるが、それぞれには名前がない。嘉納師範が大構想のもとに作り始め、5 本にとどまった未完成の形で、天神真楊流に極意口伝として伝えられていた形であったという説もある。押返(おしかえし)、曳下(曳外)(えいげ)、巴分(ともえわかれ)、浪引(ろういん)、石火分(せっかのわかれ)がこれらに相当するとみられる。

(表 7) 五の形

一本目	水の押し流す力のように受を押し倒す。
二本目	受の押しに逆らわず、引き落とす。
三本目	渦巻く波のように回り、その流れのまま取は横に身を捨て投げる。
四本目	波が引く動きのようにして受を倒す。
五本目	波と波とがぶつかり合うように、受と取がぶつかる直前、受の足元に身を投げ出し受を倒す。

### (8) 【古式の形】

嘉納治五郎は柔術の「起倒流」と「天神真楊流」を学んだが、古式の形は起倒流の竹中派に伝えられていた形である。現在の乱取りとは状況設定が異なり、甲冑組討を想定している。柔道の勝負上の精妙な理合いの原則を理解させる為のものといわれている。表の形 14 本、裏の形 7 本で構成されている。明治 27 年(1894)に、講道館道場が新築され、落成式の際に嘉納が小田勝太郎を相手に演じ、勝海舟が感極まったといわれる。ちなみに、勝自身も起倒流の修行経験があった。

(表 8) 古式の形

表の形	裏の形
体(たい)	身砕(みくだき)
夢中(ゆめのうち)	車返(くるまがえし)
力避(りょくひ)	水入(みずいり)
水車(みずぐるま)	柳雪(りゅうせつ)
水流(みずながれ)	坂落(さかおとし)
曳落(ひきおとし)	雪折(ゆきおれ)
虚倒(こだおれ)	岩波(いわなみ)
打砕(うちくだき)	
谷落(たにおとし)	
巾倒(くるまだおれ)	
鋳取(しころとり)	
鋳返(しころかえし)	
夕立(ゆうだち)	
滝落(たきおとし)	

中学校体育での実態は、「関節技」「絞め技」は安全への配慮から取り扱わないため、扱われていたのは「投げの形」のみである。また、授業中での練習方法として「形稽古」ではなく「約束稽古」としてあらかじめ決めた動きを行って技の練習をすることが多かった。

### ② 剣道における形

剣術においての稽古法は、流派それぞれの形(組太刀)による稽古が一般的であったため、多くの形が存在していた。流派ごとの独自の形を最初に統合したのは警視庁である。明治 13 年(1880)に「警視局」を「警視庁」と改めるとともに、各流派から優れたものを師範として採用した際、指導上の統制をはかるために形を制定することとした。これが明治 19 年(1886)にできた 10 本からなる「警視庁流撃剣形」である。

その後、明治 39 年(1906)に大日本武徳会が「大日本武徳会剣術形」を制定したが、上段・中段・下段の 3 本からなるこの形はあまりにも一つの流派が中心を成しすぎたため、多くの剣道家から不平不満が募り、全国に普及されなかった。

明治 44 年(1911)に中学校において剣道が正科になることを機に、一つの流派にも偏らない



統一的で普遍的な形の制定が成されることとなった。このときの形の制定は、文部省が中心となり、剣道の指導者を養成する講習会用につくられたものである。

大正元年(1912)には、講習会用の形 3 本と、新たに制定された太刀の形 4 本、小太刀の形 3 本の計 10 本による「大日本帝国剣道形」が完成する。しかし、人によってその解釈が異なるなど、統一できなかつたため、大正 6 年(1917)には「加註」が施され、昭和 8 年(1933)にはさらに「増加加註」がなされた。現在「日本剣道形」として普及している形は、この「増加加註」を基本として、形の意義を再確認し、現代的な語彙に改められた昭和 56 年(1981)の「日本剣道形解説」を基としたものである。<sup>22)</sup>

また、重岡昇は、形は「剣技の原理原則である」とし、形の稽古は「心を練ること」と、「打突の基本をつくること」に大変有効であるとしている。そして形の稽古を通して以下のような効果が期待できると述べている。<sup>23)</sup>

- ・相手に対する礼儀と落ち着いた態度が身につく。
- ・普段でも心と姿勢が正しくなる。
- ・相手の動きや気持ちを読むことができるようになる。
- ・動作が機敏になる。
- ・技術上の悪い癖が除かれる。
- ・問合いに明るくなり、打突の機会が修得できる。
- ・気合・気迫が充実してくる。
- ・剣の理合いがわかるようになる。
- ・品位や風格、気位が備わってくる。
- ・打突が正確になり、残心を会得できる。

剣道において形は初段から現在の最高段位である八段の昇段審査におけるまで、すべての審査の中で取り扱われており、各段位において実施される本数は異なるが、どの段位においても形を審査に取り入れられていることから、剣道における形の重要性がうかがわれる。剣道の基本は全て形の中にあるといわれている。

しかし、実際の稽古の多くは竹刀による打突

の稽古であり、日常生活からも日本刀を意識することも薄れ競技剣道の技と形との分離が剣道形軽視の傾向を生みだしている。昇段審査の為だけの形稽古という認識しかもたない人もでてきている。形は約束された動きであるために、そこに形を打つものの気迫がこもらなければ単なる身体運動になってしまう。ただ形だけできるのではなく、「何故そうなるのか?」「何故そうするのがよいのか」という理合にまで踏み込み、気迫のこもった稽古を行うことが必要であるとされる。<sup>24)</sup>

形の講習会では以下のような練習上の心得が上げられている。<sup>25)</sup>

- (1)「形」は、約束に従って一定の形式と順序で練習するものであるが、常に真剣で相手と戦っているような、決して油断しない心構えで行うことが大切である。
- (2)打太刀はあらゆる攻め方を頭に巡らし、気合いを込めて仕太刀の守りを破る気迫で打ち込み、一方の仕太刀は、どこから攻撃を受けても、敏速に余裕をもって対処できる態勢でなければならぬ。
- (3)初めの礼から終わりの礼まで、気分をゆるめず、旺盛な気迫で行わなければならない。特に構えを解いて後退するときも、気分をゆるめず終始充実した気迫で行う。
- (4)打太刀、仕太刀それぞれの心得  
打太刀：常に仕太刀をリードし、双方の呼吸が合い、気合いが充実したときに、心技ともに打太刀から仕掛ける。  
仕太刀：打太刀に応じて動くのであるが、初めから受けの気分ではなく、絶えず攻めの気分であることが大切である。  
仕太刀は、形の上では「後」に見えるが、気分は「先」に掛かり、特に問合い入ったときは、気分で攻め勝って打太刀の技を引き出し、これに応じて勝ちを制するのである。打太刀に打たせて勝つ。
- (5)「形」は、その理合を知らずに技だけを練習していたのでは、効果が上がらない。加えて、「形」には強さ、速さに変化があり、これを認識して行わないと、動作が画一的で、活気のない気の抜けた「形」に陥りやすい。すなわち、技術、理合、気合、緩急強弱があつて初めて、迫真の「形」が行えるのである。

以下には日本剣道形太刀の形 7 本と小太刀の形 3 本の、理合を示した。

## 【太刀の形】

(表 9)太刀の形

一本目	打太刀は、一刀両断に切り下げていくため、勢いがあり体はやや前傾になる。打つときは右足に左足もついていく。 仕太刀は、「ト一」と打った後、気を残す。仕太刀の残心の上段をとるとき、打太刀の顔の中心を突き刺すような気持ちで押しながら、諸手左上段にとる。
二本目	小手だけを切って相手を生かす活人剣である。仕太刀は打太刀の小手を捌いて抜くとき、剣先を概ね下段と同じ高さまで真下に下げて抜く。その時同時に左斜め後ろへ体を捌くため剣先は自然に半円を描く。
三本目	気位で相手を圧倒する活人剣である。 どこを突くのかはっきり示す。→打太刀は水月、仕太刀は胸部を突く。仕太刀は打太刀の突きを萎やすとき、左拳が正中線から外れないようにする。打太刀は仕太刀の最初の突きを物打ちの右脇で押さえるとき、刃先は右斜め下に向ける。左拳は正中線から外れない。打太刀が仕太刀の気位に押されて下がる時の剣先は、仕太刀の体からやや外れる（構えを解いたときよりも少し大きめに開く）。仕太刀は、位詰めに進んだ後、右、左、右と小足で3歩早く進む。打太刀は、仕太刀が十分に残心を示した後に剣先を上げ始める。
四本目	切り結ぶとき、斜め打ちにならないよう、まっすぐに振りかぶって打ち下ろす。巻き返して打太刀の正面を打つとき、斜め打ちにならないように、まっすぐに大きく振りかぶって打つ。「小さく3歩進む」が「3歩進み」に文言が変わっただけ。間合いを取るのは打太刀。八相の構えは、右足先は、やや外側を向く。 上段に振りかぶってから、八相の構えに移行するのではない。脇構えは、足先は、やや外側を向く。左拳は、「へそ」の右斜め下、約一握りの所に置く、左手首は曲げない。右拳が、おおむね口の高さを通るくらいに大きくとる。
五本目	打太刀は諸手左上段、仕太刀は中段のとき、仕太刀の剣先は、打太刀の左拳につけ、刃先は下を向く。打太刀は仕太刀の顎まで切り下げる心持ちで打ち下ろす、すり上げられた後は、死に太刀となる。仕太刀は打太刀の正面を頭上まで十分引きつけてすり上げる。（見切りをつける）
六本目	打太刀は、仕太刀が下段になっても剣先は下げない。

一本目	い。仕太刀が剣先を上げ始めるとき、打太刀は応ずる心持ちで剣先を下げるが、その時刃先を右斜めにししない。打太刀が右足を引いて諸手左上段をとるとき、仕太刀は攻め進んで剣先を打太刀の上段の左拳につける。また、打太刀が直ちに中段になるとき、仕太刀もこれに応じて中段となる。すり上げ小手が払い小手にならないようにする。
七本目	打太刀は体を捨てて仕太刀の正面に打ち込むとき、左足を踏み出しながら振りかぶり、右足を踏み出して打ち込む。 打太刀は、仕太刀の正面を打ち込んだ後、仕太刀に向き合って中段をとるとき、いったん脇構えになってから振りかぶるのではなく、体を起こしながら振りかぶる。

## 【小太刀の形】

(表 10)小太刀の形

一本目	中段半身の構えは、右足をやや前に出し左肩を引いて（左肩が相手から見えないようにする）、剣先をやや高く構える。剣先は打太刀の顔の中心の高さにとり、刃先の方は下とする。小太刀の剣先は、中段で太刀を構えたときと同じ位置になるくらいにする。仕太刀は、正面を打って左足から1歩ひいて上段をとるとき、剣先を打太刀の顔の中心につける必要はない。
二本目	仕太刀は、剣先をやや低く構える。剣先は打太刀の胸部の高さにとり、刃先を下にする。打太刀は、右足を後ろに引いて脇構えに開くとき、大きくとらないで、剣先をすばやく右斜めにして脇構えに構える。仕太刀は、打太刀が脇構えに構えるとき、右足から1歩進め（左足も伴う）、中段となり攻め込む。剣先は咽喉の高さとする。
三本目	打太刀は、仕太刀の下段に対して、剣先は下げない。仕太刀は、打太刀の太刀をすり落とした右拳の位置から横一文字に腹部の前を移行して右に運び、すり流す。仕太刀は、すり流した後、手首を起こして、仕太刀のはばきが打太刀のはばきに直角になるようにすり込む。すり込みが終わったとき、仕太刀の鐔元が、打太刀の鐔元と接するようにして押さえる。小太刀と太刀とは、おおむね十文字に交差させる。

また、剣道にはこの日本剣道形とは異なる

「木刀による剣道基本稽古法」という形が存在する。この形は「剣道の基本技術を習得させるため、「竹刀は日本刀」であるとの観念を基とし、木刀を使用して「刀法の原理・理合」「作法の規範」を理解させるとともに、適正な対人的技能を中心に技を精選し指導する。もので<sup>26)</sup>、これまでの形と大きく違うのは、掛け声が「ヤー」「トー」ではなく「面」「こて」「胴」というところ、構えはすべて実戦と同じく「中段の構え」、内容も二段打ちや引き技などが含まれ、より形に実戦性をもたせたものとなっている。今のところ、あまり普及していない。

### ③相撲における形

日本は古来より物事を決める方法として力くらべを用いてきた。古代日本人の格闘技は相撲から始まっている。『古事記』の中には、建御雷神(たてみかずちのかみ)と建御名方神(たてみながたのかみ)が力くらべによって領地を決めたという話がある。建御雷神は建御名方神を「若葦を取るが如く、掴み批ぎて投げ放ち」とある。<sup>27)</sup>ここでいう力くらべとは、互いに手を取り合って投げ合うものであるとわかる。史実における日本最古の相撲に関する記述は「日本書紀」に見ることができる。

古代には神の意思を問う役割を果たしており、今日では豊作の祈りに神前相撲を奉納する習慣が伝えられている。聖武天皇のころ734年には記録に残る最初の「相撲節会(すまいのせちえ)」という五穀豊穰・国家安泰を願う天覧試合が行われている。相撲節会は1174年に廃絶するまでの約400年間行われていた。その後は寺社祭礼への奉納、寺社・橋・道の修繕費用の寄進を募る興行などに用いられた。武士の時代になり、戦術として使われるようになったが、相撲の様式は武術としての成立よりも観賞用としての成立の方が早かったといえる。<sup>28)</sup>

そうは言ってもやはり人を投げ、押し倒し、押し出すという格闘技には違いない。それらの行為は言うまでもなく危険が伴い、他の武道と同じくそこに礼儀を払う所作がなければ単なる暴力になってしまう。そのために相撲では礼の

遵守が求められ、伝統的な動作(礼法)が取り入れられているのである。一見競技には何の関係もなく見える動きもあるが、それらはすべて安全の確保や、冷静で公正な態度で試合に臨む上で精神的にも大変重要なものである。この礼法の一つ一つが相撲における形ではないかと考える。剣道や柔道のような技術を習得するための統一された形というものの存在は見受けられないが、形は「真理や理念」を学ぶものであるのだから、この礼法がやはり形であるといえるだろう。

相撲の形は、柔道や剣道の形のように、それ自体は技術に関連がない。相撲の形は能や茶道に存在する形(型)に近いのではないだろうか。武道の形と能や茶道等の芸道に存在する形との大きな違いを、前林は「能では「型」を演じることが第一義的な目的であり、「型」の模倣を通じて技を体得し、(中略)「型」のなかに己の個性や創造性を組み込んでいくことに意義がある。それに対して、武芸の「型」の本質的意義は、実践で使用する技を「型」を通じて習得しようとする企てである。(中略)武芸において「型」の修練は目的ではなく、あくまで手段として機能しなければならない<sup>29)</sup>と説いている。相撲における形もまさに、それを行うこと自体に意味をもっている。以下は主な礼法(形)である。

(表11)相撲の礼法(形)

立礼	神聖な土俵と、これから戦う相手への敬意の表現。
蹲踞	勝負を前に、精神の安定を図り、呼吸を整える動作。
塵浄水 (ちり ちよう ず)	両手をすり合わせる動作は身を清めることを意味し、拍手を打ち両手を左右に大きく開く動作は、神への祈願と、武器を持っていないことを証明し、正々堂々戦う意思を表す。
塩	神聖な土俵を清める意味でまかれ、怪我をしないように神に祈るためでもある。
四股 (しこ)	元々は「蹴(しこ)」と書かれていたと考えられる。地中に潜む邪悪な醜を踏みしめて封じ込める動作。力上の足腰を鍛える鍛錬になる。

このように、礼法それぞれに意味があり、そ

れぞれを確実に行うことが、相撲を武道として行ううえで必要不可欠になってくるのである。

#### ④なぎなたにおける形

なぎなたの起源は明らかではないが、刀に反りができた頃、それに長柄をつけて、薙ぎもでき突きもできる武器として、突きを主とした攻撃手段とする鉞に変わって用いられた。江戸時代には武器としての用途は衰退したが、刀身が短くなり主に婦人の護身用として用いられるようになった。武家の婦女は薙刀を用いて武芸に励み、婦徳を涵養して、嫁ぎ先には必ず薙刀を持参した。明治以降は女子の武道として、目的も身体の鍛錬より、人間形成に重きがおかれ発展してきた。

なぎなたは初め「長刀」と書かれていたが、次第に5尺、7尺と長い刀が出てくるようになり、これと区別するために、人馬を“薙ぎ払う”意味から「薙刀」にかわった。戦後、時代の歩みとともにその名を「なぎなた」と書くようになり現在に至っている。<sup>30)</sup>

さて、なぎなたにもやはり形が存在する。昭和48年(1973)に全日本なぎなた連盟はその理念を作成するに当たり、同時に「形制定委員会」を設置してそれまで流派ごとに存在していた形を統一していくことにした。これは、「形」は理念を具象化したものであるという考えからであった。つまり、形にはなぎなたの理念をその稽古を通して学ぶという役割があるということである。<sup>31)</sup> 形の稽古を行うことで、身体の合理的な使い方を学び、礼の心をはぐくみ、美しい立ち居振る舞いを身につけることができると考えられている。これはまさしく、なぎなたの理念に他ならないのである。

以下には全日本なぎなた連盟の掲げている「理念」を示した。

**【理念】** なぎなたは、なぎなたの修練により、心身ともに調和のとれた人材を育成する。

なぎなたの試合には格技形式で行われる「競技」と形形式で行われる「演技」がある。この演技の中で行われる形によって、相対動作を行い、その打ち方や応じ方のなかで刃筋の正

しき、応じの的確さ、手の内、手の通などを学ぶ。演技には基本動作や技を組み合わせた“しかけ・応じわざ”と伝統的ななぎなたの技が洗練された形の“全日本なぎなたの形”がある。演技競技はこの全日本なぎなたの形、又はしかけ・応じわざの中から指定されたものを、二人一組の演技者によって行い、その技の優劣を競い合う競技である。

以上のように、武道の形は、より安全にその武道に特有の動きを身につけるために考案されたものである。

#### 4. まとめにかえて

戦後、学習指導要領の中で「格技」と表され、学校教育の中で男子の体育科目として武道が取り扱われるようになって40年近くが経とうとしている。日本の伝統的な行動の仕方を重視し、対人的な技能の習得を狙いとして行われるようになったのは平成元年からである。そして次回の改定で武道は男女ともに中学校1、2年生における必修になろうとしている。これは武道だからこそ期待できる教育的効果、つまり、日本の伝統的な行動の様式を重視し、対人的な技能を修得することが今の子どもたちには必要だからに他ならない。

武道は必ず相手との関係から成り立っている。相手があって自分がいるのである。相手との関係を円滑にするためには礼儀作法をまもらなくてはならない。そして相手との関係を成立させるためには、相手を思いやる気持ちや、相手に合わせられる能力、コミュニケーションをとる能力が必要である。これらの能力を身につけるために、武道の対人的技能を習得する過程で形を取り入れていくことが必要になると考える。子どもたちにとって武道の魅力は人をたたいたり投げたりできることであろう。しかしその魅力的な部分は下手をすると、つまりは相手を尊重する心や礼儀作法を伴わなければ、単なる暴力になってしまう。ただ武道の技を知り、試合に勝てるようになるだけでは、武道を習う意味が薄れてしまうのである。だから、武道は技を

覚えるのと同時に、あるいはそれよりも前に礼儀作法や相手を尊重する心を学ばなくてはならないのである。そのある種の導入段階においてはただ言葉のみの説明で終わらせるのではなく、逆に実践的に打ち合い、投げあうのでもなく、一つ一つ確認しながら行えるような練習方法、つまりは形による稽古が必要になってくるのである。初めは本当に知識として「かたち」あるいは「うつわ」だけでもよいのである。中身は後から少しずつ少しずつ増やして行けばよいのだから。そのかたち作りを頭の中でだけではなく身体運動を伴って行っていくために形を打つことは非常に重要になってくるのである。

以上の点が、今回の文献を中心とした調査の中から得られた形の教育的効果であり、形が学校教育における武道において必要であると考えられる根拠である。ただ、参考にした資料の数が少なく、また文献やインターネットのみに資料を頼ったことにより、学校教育での武道の実態を詳しく知ることができなかつたことなど、調査が不十分な点が多々あったことを反省している。今後の課題として実践における問題点や形自体の問題点等、学校教育における武道の諸問題について、引き続き調査していきたい。

### 引用文献

- 1) 文部科学省 『中学校学習指導要領（平成元年）』 文部科学省 1989 p76
- 2) 中学校学習指導要領（昭和 33 年） 大蔵省 1958 p153
- 3) 前掲書 1) p78
- 4) 中村清人 『日本の武道』第一章第五節「学校武道の歴史」 財団法人日本武道館 2007 p57
- 5) 菅野覚明 『日本の武道』第一章第二節「武士道から武道へ」 財団法人日本武道館 2007 p42～44
- 6) 文部科学省 『中学校学習指導要領（平成 12 年 12 月）解説 保健体育編』 文部科学省 1999 p61
- 7) 中村民雄 『教育剣道の科学』第 8 章第 1 節「守・破・離」全国教育系大学剣道連盟 2004 p158
- 8) 前掲書 6) p57, 59
- 9) 松村司郎『ゼミナール 現代剣道』「剣道における<かた>と<ことば>」全国教育系大学剣道連盟 p24～33
- 10) 田中守 『武道を知る』第三章第二節「かたの文化」 不昧堂 2000 p106～113
- 11) <http://www.mext.go.jp/>
- 12) 同上アドレス 11)
- 13) 本村清人 『日本の武道』第 5 章第 5 節「学校体育における武道の変遷」 財団法人日本武道館 2007 p504～507
- 14) [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/index.htm)
- 15) 佐藤憲正 『日本語大辞典第二版第三巻』 小学館 2001 p681
- 16) 前掲書 6) p62
- 17) 前林清和『近世日本武芸思想の研究』第二章「修行論」人文書院 2006 p125～142
- 18) 同上書 17) p140
- 19) 藤堂良明『柔道の歴史と文化』不昧堂 2007 p45～50
- 20) 同上書 19) p130～133
- 21) <http://ja.wikipedia.org/wiki/>
- 22) 重岡昇 監修『全解・日本剣道形』(株) スキージャーナル 1982 p9～11
- 23) 同上書 22) p13
- 24) [http://www5f.biglobe.ne.jp/~kincharu/ken\\_dou/91510044/](http://www5f.biglobe.ne.jp/~kincharu/ken_dou/91510044/)
- 25) 同上アドレス 24)
- 26) 全日本剣道連盟 『木刀による剣道基本稽古法』 全日本剣道連盟 2002 p5
- 27) 長谷川明 『相撲の誕生』新潮社 1993 p15～27
- 28) 田中守 『武道を知る』不昧堂 2000 p77
- 29) 前林清和 『近世日本武芸思想の研究』第二章「修行論」人文書院 2006 p125～142
- 30) 全日本なぎなた連盟 『新なぎなた教室』 大修館 2003 p1～3
- 31) 全日本なぎなた連盟 『日本の武道』第 3 章第 8 節「なぎなた」 財団法人日本武道館 2007 p332～341

# 中学校体育における武道の必修化に向けての基礎的研究

— 剣道指導を中心に —

村山勤治 (滋賀大学)

## I. はじめに

今回の『中学校学習指導要領』<sup>1)</sup>の改訂では、生涯にわたる豊かなスポーツライフを実現するために、多くの運動領域の学習を十分に体験させ、それらをもとに自らがさらに探求したい運動を選択できるようにした。そのために第1・2学年では、これまで選択必修であった武道とダンスを含め、すべての領域を必修とし、第3学年から領域選択を開始することとした。また、武道の学習を通じて、我が国固有の伝統と文化に、より一層触れることができるようにした。

そこで、保健体育の目標<sup>2)</sup>をみると、現行の「積極的に運動に親しむ資質や能力」から「生涯にわたって運動に親しむ資質や能力」を育てることに改められ、武道では、「自己の能力に適した課題をもった次の運動を行い、その技能を身に付け、相手の動きに対応した攻防を展開して練習や試合ができるようにする。」から「次の運動について、技ができる楽しさや喜びを味わい、基本動作や基本となる技ができるようにする。」ことに改められている。

剣道では、第1・2学年<sup>3)</sup>において、「技能」の内容は、「相手の動きに応じた基本動作から、基本となる技を用いて、打ったり受たりするなどの攻防を展開すること。」とある。「態度」の内容は、「積極的に取り組むとともに、相手を尊重し、伝統的な行動の仕方を守ろうとすること、分担した役割を果たそうとすることなどや、禁じ技を用いないなど健康・安全に気を配ることができるようにする。」とある。現行の「学習方法」は、「知識、思考・判断」に改められ、その内容は、「剣道の特性や成り立ち、伝統的な考え方、技の名称や行い方、関連して高まる体力な

どを理解し、課題に応じた運動の取り組み方を工夫できるようにする。」ことに整理されている。

そして、第3学年<sup>4)</sup>で剣道を選択した場合は、同様に、「技を高め勝敗を競う楽しさや喜びを味わい、得意技を身に付けることができるようにする。」とある。具体的には、「相手の動きの変化に応じた基本動作から、基本となる技や得意技を用いて、相手の構えを崩し、しかけたり応じたりするなどの攻防を展開すること。」である。また、「自主的に取り組むとともに、相手を尊重し、伝統的な行動の仕方を大切にしようとする、自己の責任を果たそうとすることなどや、健康・安全を確保することができるようにする。」とある。さらに、「伝統的な考え方、技の名称や見取り稽古の仕方、体力の高め方、運動観察の方法などを理解し、自己の課題に応じた運動の取り組み方を工夫できるようにする。」とある。

そこで、本稿では、今回の改訂により、「知識、思考・判断」に示されている「伝統的な考え方」「剣道の特性」「体力の高め方」「技の名称や行い方」「見取り稽古」と「女子の履修」などに関連した内容の考え方を紹介したい。

## II. 我が国固有の伝統文化としての剣道の捉え方について

中学校で剣道の授業を実際に進めていくための考え方を示す前に、全日本剣道連盟が掲げている指導方針に触れ、その流れを継承しつつ、実際の授業での剣道をどのように指導していけばいいのか論じてみたい。

全日本剣道連盟は、昭和50年(1975)に『剣道の理念』(剣道は剣の理法による人間形成の道

である。)や『剣道修練の心構え』(剣道を正しく真剣に学び、心身を錬磨して旺盛なる気力を養い、剣道の特性を通じて礼節を尊び、信義を重んじ誠を尽くして、常に自己の修練に努め、以って国家社会を愛して、広く人類の平和繁栄に寄与せんとするものである。)を制定している。これらは、「ただ単なる競技に終始し、勝ち負けのみにこだわる剣道ではなく、日本人としての哲学や思想を理解し、人間が持っている本来の“力”や“エネルギー”を、主体的に自らが培うような姿勢や態度を形成することが肝要です。双方が竹刀を交えることにより、彼我の間に、それぞれに意味のある時間・空間を作り上げ、新しい自己を創造し合うところに、人間形成の道が存在するもの」と考えられ、剣道の最終的な到達目標・目的として示されたものであり、教育剣道としての今日的意義をうたったものである。また、「我が国固有の文化として、歴史と伝統のもとに培われてきた剣道は、日本人の“ものの考え方”“行動の仕方”が内在している運動文化で、人間形成を目指す教育としての剣道は、精神的な面を尊重し、修養的あるいは鍛錬的な目的を強く持っており、お互いが道を求め学び合うとともに、人間としてのあり方や生き方も問い合うものである。」ことから、剣道の教育的意義も大きいと言える。<sup>5)</sup>

しかしながら、全剣連では、『剣道の理念』『剣道修練の心構え』を定めているものの、この2つと並ぶ同じレベルに剣道の「指導」に関する基本的事項が定められていないことから、『剣道の理念』の正しい理解を促し、指導現場の混乱を是正していく指針として、「竹刀の本意」「礼法」「生涯剣道」の3本の柱からなる『剣道指導の心構え』<sup>6)</sup>を平成19年(2007)に制定している。その内容は、以下のとおりである。

#### 一、「竹刀の本意」

剣道の正しい伝承と発展のために、剣の理法に基づく竹刀の扱い方の指導に努める。

剣道は、竹刀による「心気力一致」を目指し、自己を創造していく道である。「竹刀という剣」は、相手に向ける剣であると同時に自分に向け

られた剣でもある。この修練を通じて竹刀と心身の一体化を図ることを指導の要点とする。

#### 二、「礼法」

相手の人格を尊重し、心豊かな人間の育成のために礼法を重んずる指導に努める。

剣道は、勝負の場においても「礼節を尊ぶ」ことを重視する。お互いを敬う心と形(かたち)の礼法指導によって、節度ある生活態度を身につけ、「交剣知愛」の輪を広げていくことを指導の要点とする。

#### 三、「生涯剣道」

ともに剣道を学び、安全・健康に留意しつつ、生涯にわたる人間形成の道を見出す指導に努める。

剣道は、世代を超えて学び合う道である。「技」を通じて「道」を求め、社会の活力を高めながら、豊かな生命観を育み、文化としての剣道を実践していくことを指導の目標とする。

これまで、全剣連の指導方針に直接関わっている目標とされるものの『剣道の理念』、剣道を学ぶ(する)者の側にたった『剣道修練の心構え』、そして剣道を教える側にたった『剣道指導の心構え』をみてきた。

実際の授業の中でこれらの考え方をすべて踏襲することは、不可能である。しかし、指導者は、これらの存在と意義を十分に理解したうえで、剣道学習の計画を立てる必要があると思われる。

### Ⅲ. 剣道の特性と運動的効果について

#### 1. 剣道の特性について

剣道は、相対する2人が竹刀を用いて相互の動きの中で攻防を繰り広げ、有効打突を競い合う対人的な運動であり、我が国固有の伝統的な運動文化である。また、自分の年齢や体力、技能的段階に即して行うことにより、生涯を通して剣道に親しみ、その楽しさや奥深さを味わうことができる。<sup>7)</sup>

##### 1) 一般的特性

① 相手の動きに対応しながら、機会をとらえ

て打ったり、かわして反撃したりすることにより楽しさや喜びを味わうことができる。

- ② 習得した自分の技能を使っていろいろな人と練習や試合が出来るようになると一層楽しさや喜び、魅力が増してくる。
- ③ しないと剣道具を用いての格闘的な対人競技のため、竹刀の扱いなど安全に対する注意力が養われる。
- ④ 相互に共通の体験をもたらすことにより互いの理解を深め、相手を尊重する態度や勝敗に対して公正な態度が養われる。
- ⑤ 伝統的な行動様式を有しているため、自分を律する「克己」の心や相手の尊重を表して行う礼法や作法が身に付く。

## 2)身体面への効果的な特性

練習や試合を通して瞬発力や敏捷性の向上に効果がみられ、さらに練習の積み重ねにより巧緻性、調整力などの身体への発達が期待できる。さらに正しい姿勢を保持する習慣形成に効果がある。

## 3)精神面への効果的な特性

相手との素早い対応の中での決断力や判断力を育成するのに効果がある。瞬間的な動きが勝敗を決するため、他の運動にも増して集中力が必要とされ、日常の練習によりこれらの能力を高めることができる。

## 4)生徒からみた特性

- ① 練習して技を習得し、できるようになった時に楽しいと感じる。
- ② 技が決まって相手に勝った時に、気持ちよさや楽しさを感じる。
- ③ 相手との攻防によって適度な緊張感が味わえ、集中力が養える。
- ④ 剣道具は重そうだし、打たれると痛そうである。
- ⑤ 夏は暑くて、剣道具が臭そうだし、冬は寒くて、足が冷たそうである。
- ⑥ 打突したとき、部位を呼称する時に大きな声が出しにくいし、出すのが恥ずかしい。

## 2. 体力を高めるための学習指導について

剣道の竹刀操作と身体動作がともなう結合運動を円滑に達成させるためには、柔軟性などを含む調整力が必要であり、筋力を背景にした瞬発力が発揮されなければならない。また、呼吸運動となるかけ声をともない、短時間に激しく打ち合い、それを断続的にくり返さなければならない運動である。そのためには、一瞬に打突できる瞬発力とそれをくり返し行える持久力が必要である。さらに、基本の構えや打突した時の姿勢は、気剣体一致といわれる独特の形や適法性が要求される全身的な運動であるため、体力を総合的に高めていく必要がある。

剣道において調整力を高めるためには、スピードのある足さばきを使って移動したり、方向を変えたりして機敏に動く（敏捷性）こと、竹刀を持って中段に構えた右手右足の姿勢のバランス感覚を保つ（平衡性）こと、どのような状況においても自分の体を思いどおりに動かす（巧緻性）こと、スムーズに動くことやけがを予防するために柔軟性などが必要である。筋力・瞬発力を高めるためには、竹刀を振り上げて振り下ろしたり（素振り）、打ち込み棒などを使って実際に打突したりすること、力強い踏み込み動作後の素早い打ち切り動作から残心までの一連の動きを心がけることなどが必要である。持久力（筋持久力・全身持久力）を高めるためには、軽い竹刀を使って、早素振り（前後に跳躍して）を連続20～30回以上を軽快なテンポでリズムカルにくり返し行う。しかしながら、これらの運動を取り上げる場合、生徒白らがその運動と負荷（回数や時間など）を選択し、その効果を十分に理解した上で、必ず自主的に行わせることが大切である。<sup>8)</sup>

なお、筆者は、独立行政法人教育研修センター主催の平成17・18年度『子どもの体力低下・運動嫌い防止のための指導者の養成を目的とした研修』（東部・西部地区学校体育指導者中央講習会）の講師を務め、その時に参加者（中学校教員）から「体力を高める指導のあり方の現状と課題」を事前に収集した。それを簡単にまとめたものが、表1・表2である。



表1「体力を高めるために体を動かす意識を持たせる学習指導のあり方」の現状と課題 (H17)

都道府県	校種	体力を高める運動の現状(キーワードなど)	課題
山形県	F中	できるだけ早い時期に互格練習を導入する	実際の活動時間の減少と体の柔らかさを高める動きの工夫
栃木県	Y中	互格稽古を数本も行えばかなりの汗をかき息が上がる	基本を効率よく習得させ、互格稽古の時間を確保する
群馬県	O中	全身から汗を流し、体を動かすことの楽しさを提供する	体力の意義を理解し体力づくりへの興味関心をさらに高めて行く
埼玉県	K中	竹刀を用い、腕・握力・背筋・腹筋・脚力の強化を図る	生徒に対して体力の必要性を伝える方法に課題が残る
埼玉県	S中	素振り・面を付けない練習・補助棒を使った基本打ち	生徒が集中できない、防具が古い、リーダー育成が不十分である
埼玉県	N中	遠行的なものや競争的なものとの関連を図る	運動を楽しむ段階へ発展させていく
千葉県	N中	新聞紙を利用してチャンバラゲーム、試合を通して	防具の脱着等教材の工夫、生徒個々の意識付けが大切である
東京都	F中	筋カトレニング・かかり稽古・早素振り50～100本など	自らが竹刀を振るう気持ちになるよう楽しさを含めてた内容の工夫
神奈川県	T中	基本打突のパターン練習が有効である	パターン練習で習得した動作をいつ出すのかを教えるのが難しい
青森県	K中	測定種目と体力要素の関連を意識して行う	自分の体の状態を言葉で表す様子にも気を配って観察すること
山梨県	Y中	自分の生活に合わせて体力を高める目標設定を行う	体力テストが年1回なので運動の効果の確認ができない
山形県	O中	各種ダッシュ走、短縄跳び、サーキットトレーニングなど	安全で効果的かつ生徒を伸ばすことのできる指導のあり方の確立
岩手県	Y中	時期をみて全校体力向上運動を部活動ごとに取り組み	生活習慣などの日常生活の行動を改善していく
北海道	T中	体力、集中力のなさ、運動時の故障が多い	自分の体力づくりを意欲関心を持って運動に取り組むこと
福島県	O中	毎授業ごと必ず準備運動後に補強運動	環境の変化から生活の中で身近な運動を考えていく必要がある

表2「剣道における体力を高めるために体を動かす意識を持たせるための学習指導の現状と課題」(H18)

都道府県	校種	体力を高める運動の現状(キーワードなど)	課題
宮崎県	M中	腕の振りや足さばきを意識した素振りの徹底と心肺機能の向上と足さばきの向上のためにかかり稽古を導入	常に意識を持たせるための工夫、運動の目的や効果を理解させること、かかり稽古と打ち込み稽古の違いを理解させることなど
鹿児島県	T中	体のつくりや筋肉・関節の動きなどを説明し、自分の体に注目させ、動きを理論的に理解できるようにする。	自らトレーニングに取り組む工夫や練習のやり方を考えて意識を高める方法を身につけるためには学習支援が必要である
熊本県	S中	「体ほぐしの運動」と併せて毎時間導入の部分で音楽に合わせて体力向上プログラムに取り組んでいる	が、高めるためには導入時のトレーニングで実践することが重要である
福岡県	Y中	足さばきや大きな動きによる各部位の可動能力を高め、打ち込み、かかり稽古による持久力の向上を図る	限られた時間で体力を高める運動まで発展させるのは困難であり、防具の着装に時間がかかるため付け方の指導の工夫が必要である
福岡県	S中	個々に素振りの課題を持たせ、竹刀の重さ・回数・スピードを変化させ、それを記録して継続的に取り組む	基本の打突の稽古ではグループ単位で活動し、時間や打突の強さなどを記録し、個人の課題を生徒相互に評価する
高知県	T中	100本素振り、10秒間打突練習、切り返しなど基本の動きと互角稽古、クラス内でのリーグ戦などの試合を行う	実施時期により意欲が変化する。審判技能を身に付ける必要がある。精神面を鍛える内容が多いと剣道嫌いをつくる可能性がある
愛媛県	K中	スポーツテストにより体力の現状を把握し目標を立て、授業の導入ではサーキットトレーニングと5～10分間走	防具が不足しているため全員が着装しての攻防ができない。剣道の動きは日常の生活と異なるため初歩的な段階で止まっている
岡山県	K中	「遠心力素振り」では手首の力を無くし、「すり足鬼ごっこ」による足さばきと持久力の向上を図る	準備運動がマンネリにならないような工夫を行い、男女共修の授業でできる内容・手法を自分なりに考えて取り入れることができる
島根県	M中	竹刀を早く振る力を高めるために毎授業で打ち返しを行い、学習カードに本数を記録し次の目標設定に繋げる	運動のめあてを意識させ、相手に対しての動きを高める指導と学習活動の場の設定と用具を活用した学習支援の検討する
大分県	S中	重い防具を付けて、追い込みでは足をしっかり使い大技で行い、打ち込みでは肩の関節を大きく使って行う	剣道は技以上に発声が必要であると考えているが、なかなか出ない。そのために大きな声を出せるような工夫が必要である

#### IV. 剣道の必修化における問題点について

##### 1. 女子の履修について

剣道は、中学校で初めて示される内容であることや男女の体格、体力などの特性の違いを踏まえた上で、基本的には、性による特性の違いとしてではなく可能な限り、個の能力の違いとして捉えなければならない。基本動作ややさしい段階の対人的技能では、身体接触がほとんどなく、男女混成の2人1組やグループによる形態で何ら問題なく展開できる。しかし、進んだ段階の対人的技能での体当りを伴った技や総合練習での打ち込み・かかり練習などで、身体接触する場合がある。剣道経験のある女子にとっては、積極的に男子に対して打ち込むことができる生徒もいるだろうが、ほとんどは男子に対して消極的になる。したがって、男女による運

動能力や意識に差が出てしまうことが考えられる。このような場合は、臨機応変に男女別の2人1組の形態をとることが望ましい。そして、生徒同士が意見を出し合い、強制されない環境の中で、練習の仕方を工夫したり、試合でのルールを決めたりして自主的・意欲的に学習できる能力やお互いが教え合い学び合う態度をいかに身に付けていくかに重点をおいて支援していく必要がある。<sup>9)</sup>

##### 2. 「技の名称や行い方」の指導について

剣道の指導では、『中学校学習指導要領解説』に示されている学習内容を取り扱うことが基本となる。対人的技能では、易→難、単純→複雑といった学習の順序性を考慮しながらその技能を身に付け、高めていくことが必要であるが、それぞれの技の難易度は示されていない。また、技の難易度のみならず、その指導の手順につい

でも指導者や生徒の特性などから一概には言えないのが実態である。そこで、現行の『学校体育実技指導資料第1集剣道指導の手引』（文部省）の改訂に関する調査研究に携わった筆者らによる「技能における学習の順序性とその具体的な技について」の検討を試みたので紹介する。なお、『改訂版剣道指導の手引』（文部科学省）は、現在、出版作業中である。

まず、竹刀操作と体の動きの関係を二次元のマトリックスで整理を試みた。（図1）

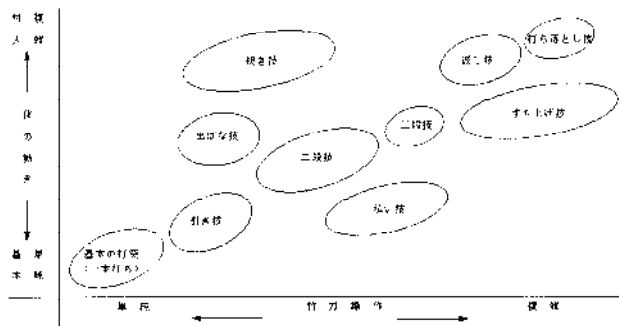


図1 竹刀操作と体の動きの関係による基本の打突と対人的技能の取り扱い

横軸は、その技が終結するまでにどのように竹刀が操作されるかによって分類した。しかけ技では、自分の竹刀操作が主体となるが、応じ技では、相手の打突に合わせた竹刀操作が必要となる。また、応じ技によって打突される部位（面・小手・胴）では、移動が大きく、位置が定まらない小手部の特徴を考慮した。縦軸は、打突動作が一動作か、または連続した動作なのかをその体の動きによって分類した。しかけ技では、自分自身の動きが主体であるが、応じ技では、さらに相手の打突動作に合わせた複雑な体のさばきを要することに留意した。また、しかけ技では、連続して打突する二・三段の技を除き、学習順序を面、小手、胴とした。応じ技では、決まり技（打突部位）への対応の容易さから面、胴、小手の順とした。（図2）さらに、現行の『中学校学習指導要領解説』には例示されていないが、基本動作の学習内容の中に、決まり技として頻度の高い基本の打突（一本打ち）として、面、小手、胴を、小手に対する応じ技として「小手返し面」を追加した。なお、これらは、一つの考え方であるため、実際の指導の

手順については、技能のねらいや生徒ひとり一人の特性（関心・意欲・技能など）によって弾力的に取り扱う必要がある。10)

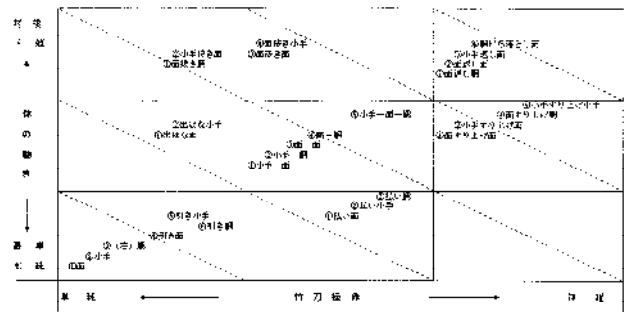


図2 竹刀操作と体の動きの関係による基本の打突と対人的技能の分類

### 3. 見取り稽古の導入

今回の武道の必修化にともない、導入された学習内容に「見取り稽古」がある。

これは、剣道の学習を実際にしていく中で、本来は、2人1組の生徒たちが学習を展開していくことになるが、生徒が奇数場合、授業環境が狭く、全員で同時に展開することができない場合などは、その生徒たちは見学することになる。勿論、当日に体調の優れない生徒たちが見学することもある。その見学するときの要領についての指導が必要となる。

他のスポーツをみてみると、野球では、次の打者はネクストバッターボックスに入って待たなければならない、バレーボールやサッカーなどでも、選手の交代要員は、ある決められたコーナーで、ゲームに参加するまで待機していなければならない。そのときに彼らは、ゲーム中の何を見て、何を考えているのであろうか。例えば、野球であれば、相手投手の投球フォームや投げられたボールの球種、捕手から出されるそのサインによっての守備位置の移動など、いろいろなことが考えられる。また、実際に打者になったときには、そのとき得ていた状況の理解度の多さが、有利なゲーム運びにつながると考えられる。

そこで、剣道においても、この見取り稽古は、重要な意味をもっている。野間恒は、この稽古法について以下のように述べている。

「おおよそすべての技術というものは、模倣か

ら始まるものであります。独創は尊ぶべきものでありますが、模倣の道程を経て始めて独創に至るのが普通の順序であります。

とくに初歩のうちには、自分より優れた人の試合なり稽古なりを真剣に見学し、その長所を真似る心掛けが大事であると思います。

また、手なら手、足なら足、腰なら腰、姿勢なら姿勢というふうに、とくに注意して見学するとか、業についても同様、分解的に上手の稽古なり試合なりを見学するということが有効な一方法であります。この人の長所はどこか、この人と試合する場合にはどこを攻めたらよいか、この人の得意を封じるのにはどうしたらよいか、この人の構えを崩すのにはどうしたらよいか、というような日で見学することも意義のあることであります。」<sup>11)</sup>以上のように、とくに初心者に対して、見取り稽古についての重要性を説いている。また、竹刀の持ち方、日の付け方、掛け声の出し方、いろいろな技の成り立ちについても、すべて見学によって学べることができると述べている。

## V. おわりに

今回は、改訂された『中学校学習指導要領』の武道（剣道）に関する変更点と新たに加えられた学習内容の一部の解説し、その主な項目についての一つの考え方と方法を紹介した。大切なことは、生徒が、それらをどう理解して「課題に応じた運動の取り組み方を工夫できるようにする。」ことである。課題解決学習の観点からは、生徒がいろいろな学習を通して、得意技を身に付けたり、つまずきの原因を理解しそれを解決しながら、男女が尊重し協力し合って取り組める環境をつくる必要がある。また、剣道具の不足した状況や男女共修の中で、「日本剣道形」「木刀による剣道基本稽古法」を利用しての指導が効果的である。さらには、剣道学習の中での見取り稽古の果たす役割は、大きいと考えられる。

最後に、中山成彬（衆議院議員、元文科相 自

民党文教制度調査会長）は、「修練を通して心と体を鍛えることはもちろん、礼節を重んじ、相手を尊重する精神を養うなど、究極的には武道を通じて人間形成を目標としています。これから、男女とも中学生は武道に接することになります。女子生徒にとっては護身術を修得する貴重な機会となることでしょう。」<sup>12)</sup>と述べている。本来、武道の学習は、運動特性からみれば、相手を崩して投げる、機会をとらえて打突する学習を展開していくことが、大切なことであるが、今後は、相手から投げられない、打たれないなどの身を守る運動を多く学習内容に組み込んでいくことが必要であると考えます。

## 参考文献

- 1) 文部科学省、『中学校学習指導要領』文部科学省、p85-p98、2008
- 2) 文部科学省、『中学校学習指導要領解説保健体育編』文部科学省、p3-p8、2008
- 3) 同上書、p99-p107
- 4) 同上書、p107-p117
- 5) 財団法人日本武道館、『日本武道協議会設立30周年記念日本の武道』、日本武道館、P152、2007
- 6) 同上書、p152-p153
- 7) 独立行政法人教育研修センター、『平成18年度子どもの体力低下・運動嫌い防止のための指導者の養成を目的とした研修（学校体育指導者中央講習会）指導要項』教育研修センター、p95、2006
- 8) 同上書、p96
- 9) 恵土孝吉、巽申直、『新しい剣道の授業づくり』大修館書店、p43-p44、2004
- 10) 岡嶋恒、村山勤治、『日本武道学会第38回大会研究発表抄録』日本武道学会、p22、2005
- 11) 野間恒、『新訂剣道読本』、講談社、p112-117、1976
- 12) 高橋秀人、『日本教育新聞』、日本教育新聞社、2008、4月7日版

# トレーニングプロセスにおけるコンディション把握のための 心拍変動解析指標の活用の可能性

里見 潤 (立命館大学生命科学部・生命医科学科)

坂本 剛健 (日本ボート協会)

## はじめに

我々の研究グループは、滋賀県体育協会研究紀要の前月号にて「ボート競技におけるコンディショニングのための心拍変動 (HRV) の利用に関する検討—第1報—」を報告した。その後も我々のグループでは、前回の報告を踏まえ、トレーニングプロセスにおけるコンディション把握のための HRV 解析指標の活用の可能性について、アスリートを対象にして幾つかの事例でデータ収集を行いながら検討を重ねてきた。

本報告では、幾つかの事例を紹介しつつ、中間報告的な意味合いで HRV 解析指標の活用について現時点での我々の見解を述べることにする。

## 1. スポーツ科学領域における心拍変動 (HRV) 解析指標の活用に関する研究の状況

HRV に関する研究は、HRV 解析指標が自律神経活動評価指標として注目されるようになった1980年代以降、生理学、心理学、臨床医学をはじめとする多くの分野での基礎から応用にいたる多様性を持って幅広く展開されてきている。このような HRV に関する総合的な研究の展開の流れの中で、スポーツ科学領域においても心拍変動に着目した研究が行われるようになってきた。

スポーツ科学領域に HRV 解析の手法を導入することの意義として、アスリートのトレーニング実践に自律神経機能評価の視点を取り入れることができるという点があげられる。現時点で、アスリートのトレーニングへの HRV 解析指標の活用に関して、特に期待されているのは自律神経機能評価の視点からのアスリートのコンディション把握の可能性である。

HRV 解析指標のトレーニング現場への活用の視点からいえば、スポーツ科学領域における心拍変動に関する研究のエポックとなったのが、最近の長時間の心拍 RR 間隔測定機能およびそのデータに基づく HRV 解析の機能を備えた小型軽量・低価格のハートレートモニターシステム (ポラール社製) の実用化である (写真1)。

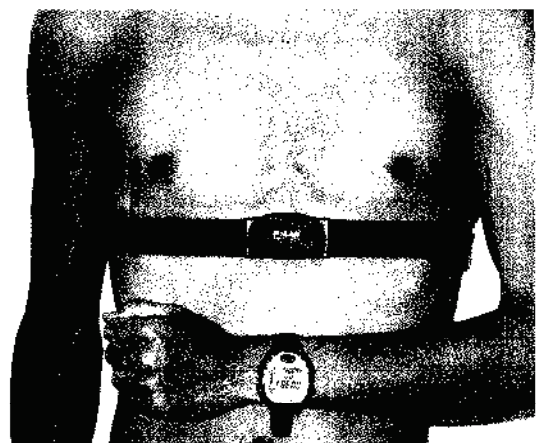


写真1 スポーツ心拍計 Polar810i (ポラール社製)

このハートレートモニターシステムの開発により、HRV 解析指標のトレーニング現場への活用に関する機器使用の条件が飛躍的に整備された。

アスリートのトレーニングに HRV 解析指標を活用しようという実践レベルの研究は、国際的にもまだ開始されたばかりの状況にあるが、ちょうど簡易血中乳酸濃度測定装置が実用化されたことにより血中乳酸濃度測定をトレーニングに活かす試みが一気に広がり実践レベルの研究が進んだのと同様に、今後、トレーニングへの HRV 解析指標の活用に関する実践レベルの研究は飛躍的に活発化する可能性が高いと考えられる。

スポーツ科学領域における HRV 解析指標をトレーニング現場に生かすための研究の現在の状況は、国際的に見ても、まだ試行的に実際のトレーニング現場に HRV 解析指標を適用し、その有効性を現場的な視点で検証しながら「現実的な有効活用の方法」を確立していくことが求められている段階にあるといえよう。我国においても、HRV 解析指標をスポーツ活動に活用するための試みが開始されつつある状況にある。

我々のグループも、このような状況を踏まえ、「ポラール社製のハートレートモニターシステムを用いた HRV 解析指標のスポーツトレーニングへの活用の可能性の追求」を長期的に取り組むべき課題と位置づけて研究を展開し始めている。

## 2. 本研究グループのこれまで心拍変動 (HRV) 関連の研究の概要

我々の研究グループではこれまでの HRV 関連研究は、前号の紀要でアウトラインを報告したのものも含め次の 3 つである。

研究 1 : ポート競技日本代表選手の海外合宿期間中の心拍変動の推移

研究 2 : 自転車競技選手の漸増的運動負荷テストにおける心拍変動応答

研究 3 : 女子陸上競技長距離選手のフィールド漸増的運動負荷テストにおける心拍変動応答

研究 1 においては、安静時心拍変動解析指標の継続的な測定によるアスリートのコンディション評価の可能性について検討をおこない、「ハードなトレーニングの持続する鍛練期から調整期 (いわゆるテーパリングの期間) に移行することにより副交感神経活動が高まり、心拍変動が増大する」と解釈できるであろう現象が観察され、心拍数、SD1 および HF を手がかりにしたトレーニングプロセスにおけるコンディション把握やトレーニングのコントロールの可能性が示唆された。

研究 2 においては、男子自転車選手を被験者として特に心拍変動閾値 (SD ミニマム) に注目し、乳酸閾値との関連性に重点をおいて検討したが、6 名の被験者全員に SD ミニマムの現象が認められるものの、心拍変動閾値と乳酸閾値との間に明確な関係性は認められず、乳酸閾値をはじめとする漸増的運動負荷テストにおける血中乳酸濃度応答の代替として、心拍変動閾値をはじめとする漸増的運動負荷テストにおける SD1 応答をトレーニングに活用するのは容易ではないと判断された。

研究 3 においては、女子長距離ランナーを被験者 (A 選手と B 選手の 2 名) としてフィールド漸増的運動負荷テスト (計 6 回のテスト実施) における心拍変動解析指標 (SD1、LF、HF、LF/HF) の応答について検討をおこなった。この研究では SD1 ミニマムの現象が認められたのは 6 回のテストのうちの 4 回にとどまり、またその現象の解釈も明確にはならず、心拍変動閾値に着目した漸増的運動負荷テスト中の SD1 応答のトレーニングへの活用が容易ではないことが 2 章と同様に示唆された。SD1 以外の指標では、LF に関して、① LF が負荷強度の増大に伴い低下するという応答パターンを示し、② 持久的競技能力の異なる選手について同一ランニング速度で比較した際に LF に関して能力の高い選手が低い

選手よりも高い値を示し、③B 選手のテスト I とテスト II (2 つのテストの間に持久的能力の向上が認められた) の比較において認められたテスト II で漸増的運動負荷全般をとおしてテスト I よりも高い LF の値が示されたということから、漸増的運動負荷テストにおける LF の応答が持久的競技能力を反映する可能性が示唆された。

心拍変動のスポーツ活動への有効利用で期待されているのは①安静時の心拍変動データにもとづくアスリートのトレーニングプロセスにおけるコンディション把握、②漸増負荷テストにおける心拍変動応答にもとづくアスリートの持久的能力把握およびトレーニング強度設定のための参考情報の把握であると考えられるが、これらの3つの研究およびそれ以外のトレーニング実践レベルで得られているデータも視野に入れて判断すると、現時点では、①に関しては現場での有効利用をかなり期待できるが、②に関してはまだ検討すべき課題が多くありまだ有効利用は容易ではない状況にあると思われる。

我々のグループとしては、②に関しても今後も粘り強く実践的な視点からの研究を継続していく計画であるが、当面は①重点をおいた研究を優先させる予定である。

以下に、安静時 HRV 解析指標の継続的測定のコンディション把握のための活用について、若干の事例を紹介しつつ、実施方法に関することも含めて、我々の現時点での見解を述べることにする。

### 3. 長期にわたるコンディション把握のための安静時心拍変動(HRV)解析指標の継続的測定

#### ● 安静時 HRV 解析指標の継続的測定の意義

既に簡単に言及した研究1「ボート競技日本代表選手の海外合宿期間中の心拍変動の推移」(紀要の前号でアウトラインを紹介済み)のまとめは次のとおりである。

- ① 安静時の平均 RR 間隔、SD1、HF の関係性に関して、同一被験者の長期にわたる測定から得られたデータにおいて、平均 RR 間隔(心拍数の逆数を意味する)と SD1 および HF との間には高い相関関係が認められた。また SD1 と HF との間にも極めて高い相関関係が認められた。
- ② SD1 の 1 週間ごとの平均の推移に着目してみると、いわゆる鍛練期として強度・量ともに高いレベルでトレーニングが実施された期間での SD1 の週平均が 40ms 未満であったのに対し、世界選手権に向けた調整期としてトレーニングの強度を重視し量を漸減していった期間では SD1 の週平均が 40ms 以上となる傾向が認められた(図1、図2)。

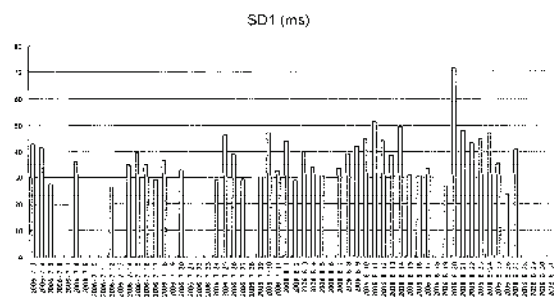


図1 海外合宿期間中の SD1 の推移

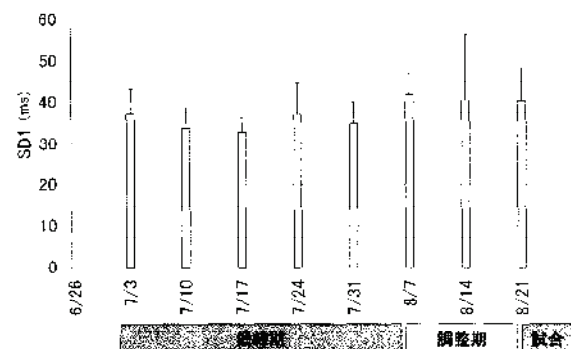


図2 海外合宿期間中の SD1 の推移(週平均)

- ③ HFの1週間ごとの平均値の推移に着目してみると、いわゆる鍛練期の週平均が $800\text{ms}^2$ 未満であったのに対し、世界選手権に向けた調整期ではHFの週平均が $900\text{ms}^2$ 以上となる傾向が認められ、HFに関してもトレーニングプロセスにおいてSD1と同じパターンの推移傾向を示すことが認められた(図3、図4)。

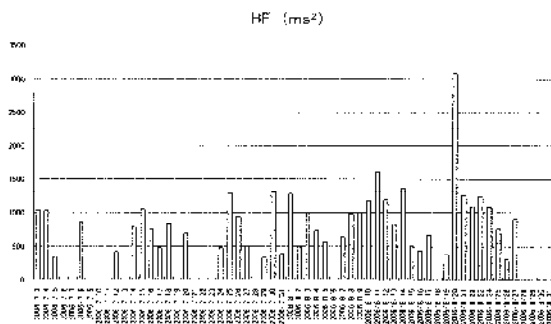


図3 海外合宿期間中のHFの推移

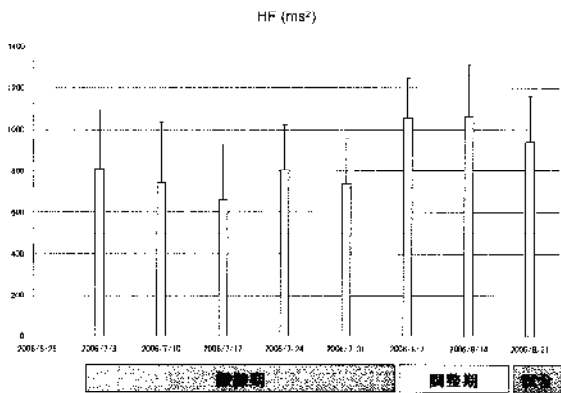


図4 海外合宿期間中のHFの推移

- ④ 本研究で得られた結果は、「ハードなトレーニングの持続する鍛練期から調整期(いわゆるテーパリングの期間)に移行することにより副交感神経活動が高まり、心拍変動が増大する」と解釈することができると思われるが、この点に関して、更に多くの事例での検証が必要となる。
- ⑤ 今回得られた結果を踏まえれば、アスリ

ートのトレーニングプロセスにおけるコンディション把握のための心拍変動解析指標の活用の視点からは、特に鍛練期において安静時のSD1やHFがある一定のレベルを下回るような状態が継続する現象が生じた場合に、そのことがトレーニングの強度や量の軽減の必要性が示唆している可能性があるということが仮説的に考えられるが、この点についても更なる検討が必要である。

研究1で示されたこれらの点を踏まえるならば、まず当面は、⑤で言及しているSD1およびHFに着目した仮説的コンセプトを検証する作業ともなるが、実際のトレーニングプロセスの中で、SD1およびHFに特に着目しながらHRV解析指標の継続的な測定は、アスリートのコンディション把握にとっても一定の意義があると考えられる。

#### ● トレーニングプロセスの中での安静時HRV解析指標の測定の方法

従来、起床時の心拍数の測定はアスリートのコンディション把握の一つの方法として用いられてきたという経緯があるが、最近では、スポーツ心拍計により簡単に心拍数と併せてHRV解析指標を測定することが可能になっている。

長期にわたるトレーニングプロセスにおけるコンディション把握のために、安静時HRV解析指標を継続的に測定し、それらのデータを活用しようとする場合に、さまざまな実施形態が考えられる。

#### ◆ 安静時の心拍変動解析指標の測定

測定の頻度に関しては、ほぼ毎日の測定や、週2～3回程度の測定など様々な実施形態が考えられる。また、年間トレーニングの中でのHRV解析指標の測定実施期間に関しては、試合期や合宿期間など特にトレーニングの量が増大する時期や、強度が高くなるなどコンディションに対する配慮の必要性が高くなる時期に限定

し HRV 解析指標を継続して測定するという実施形態や、そのように期間を限定せず年間をとおして HRV 解析指標を継続的に実施するという形態も考えられる。

ただし、試合期や合宿期間など、特にコンディションに対する配慮の必要性が高くなる時期に限定し HRV 解析指標を継続して測定するという場合にも、その期間のデータを的確に評価していくためには、それ以外の比較的トレーニングの強度・量が軽減している時期の一定期間のデータが存在する方が望ましい。

HRV 解析指標の測定の実施頻度や実施期間は、個々のアスリートや指導者のコンディション把握の狙いや、実施のしやすさを考慮して選択するのが妥当だと考えられる。

まず、一日の中のどの時間帯に安静時の HRV 解析指標の測定をおこなうべきかということが大事な問題になる。起床時の測定が基本になると考えられるが、それ以外の選択肢がないわけではない。例えば、起床時以外に、一般的にメインのトレーニングが行われる午後や夕刻のトレーニング開始直前に測定するという方法もありうる。長期にわたり HRV 解析指標の測定を継続的に実施しようとする場合に最も大切なことは、「起床時」あるいは「トレーニング開始前」といった測定の時間的な条件を一定にして測定を行うことである。

実際には起床時間やトレーニング開始時間は H によってかなり変動する可能性があるが、HRV 解析指標のトレーニング実践のための活用という視点からは、そのことにあまり囚われすぎる必要はないと考えられる。

起床時の実施に関しては、朝に目覚めた時点で寢床から出ずに、そのまま一度上体を起こし電極バンドを胸部に装着し再度仰臥位をとって一定時間経過した時点（数分間）から心拍変動の測定を開始するという方法もあれば、一度完全に寢床から出てトイレ・洗面などを済ませた後に、仰臥位、床に腰をおろした姿勢、あるいは椅子に座った姿勢をとり一定時間経過した時点（数分間）から HRV 解析指標の測定を開始す

る（最低測定時間 3 分間）という方法もある。

このような起床時の測定のタイミングに関する詳細な条件や、測定の際の体位・姿勢に関してもさまざまな選択が可能であり、アスリートが実施しやすい方法を選択することが、HRV 解析指標の測定を長期にわたり継続するためには重要なポイントになる。また、選択した方法を固定的に継続することがデータを解釈する上での重要な前提条件になる。

トレーニング開始前の実施に関しては、ウォーミングアップを開始する前にトレーニングを行う場所で仰臥位、床に腰をおろした姿勢、あるいは椅子に座った姿勢をとり一定時間経過した時点（数分間）から HRV 解析指標の測定を開始する（最低測定時間 3 分間）。この場合も測定の際の姿勢は毎回同じになるように決めておくことが重要である。

なお、後で少し触れる起立テストに関して、現在、我々の研究グループと共に起立テストによるコンディション把握を試みているアスリートは、実施のしやすさを最優先し、夜の時間帯（就寝の少し前の時間帯）での起立テストを継続的に実施してきており、安静時の心拍変動に限定した測定であっても、夜の時間帯での実施も選択肢の一つに加えることができるのではないかとと思われる。

#### ◆ 安静時の心拍変動の活用のコンセプト

継続的に測定される安静時の心拍変動のデータをどのように利用するかについては、一つの仮説的なコンセプトであるが、SD1 や HF がある一定の基準（下方基準）を連続して下回る状況が生じた場合に、トレーニング内容やコンディションについて注意を払い必要を感じればトレーニング内容に修正を加えるという方法が考えられる。また、SD1 や HF がある一定の基準（上方基準）を上回る事が無い方がよいのか、あるいは時々上回ることがあった方が望ましいのかということも検討課題となると思われる。

これらの基準は、個々のアスリートの長期に



わたるトレーニングプロセスの中でトレーニング内容と安静時のSD1やHFの推移を照らし合わせて検討する中でおよその目安として定まってくるものと思われる。そういう意味では、トレーニングがうまく推移した事例だけではなく、そうでない事例も含め、データを蓄積していくことが重要であると思われる。

### ● 起立テスト

起立テストは一定時間（最低3分間）の仰臥位での安静後に立ち上がり、立位姿勢を一定時間（最低3分間）保持するというテストである。この起立テストでは安静時仰臥位で得られるHRV解析指標データとともに起立後のHRV解析指標のデータも加えたかたちで評価が行われることになる。

図5および図6に男子大学生バスケットボール選手の起立テストにおける瞬時心拍数の応答の記録を示した（同一選手の記録）。図5がトレーニングの強度および量に関して選手にとってあまり負担感が強くない練習期の記録であり、図6が週末の土曜日および日曜日に試合が2つある試合期における試合翌日の記録である。

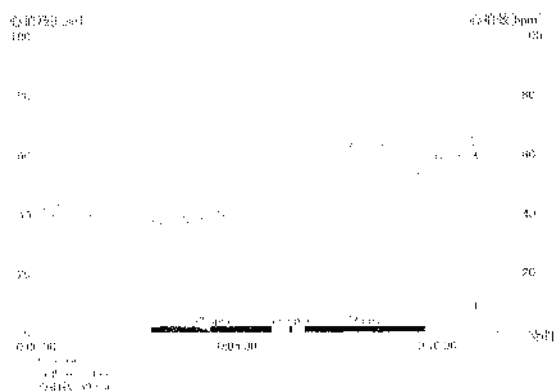


図5 起立テストにおける瞬時心拍数の応答  
（平常の練習期）

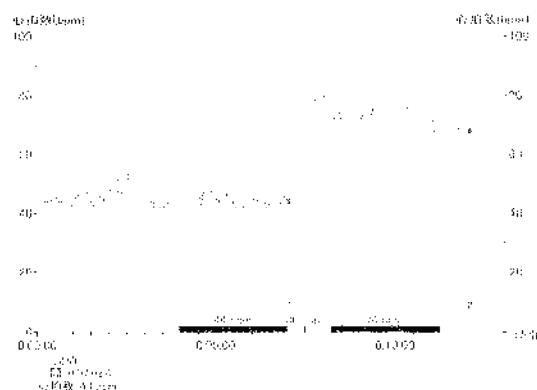


図6 起立テストにおける瞬時心拍数の応答  
（試合期、試合の翌日）

このような起立という姿勢変化の動作に伴う心拍数の変化で最も目につくのは、試合期の試合翌日（図6）において、起立動作後の立位安静時の3分間の平均心拍数が、平常練習期（図5）に比べて明らかに高いということである（74拍/分 vs. 62拍/分）。また、テスト前半の仰臥位安静時の3分間の平均心拍数も、試合期の試合翌日には、平常練習期に比べて高い値が示されている（44拍/分 vs. 38拍/分）。

このような起立テストにおける心拍数の応答およびHRV解析指標の応答をどのように評価するかにかかわる研究は今後の課題ではあるが、これまでに試行的に実施してきている起立テストのデータを概観する限りでは、上記の事例のような、アスリートが重要な試合の翌日に、平常時と比較して、起立テストの仰臥位安静心拍数の上昇、および立位安静時心拍数のより顕著な上昇が認められるケースは少なくない。

次に、極端な例になるが、ランニング愛好者（体育会陸上部ではなく、サークルレベルで中長距離に取り組んでいる男子学生）の100kmマラソン翌日の起立テストにおける瞬時心拍数の応答の記録を示す。図7が平常時の起立テストにおける瞬時心拍数の応答であり、図8が100kmマラソンの翌日の起立テストにおける瞬時心拍数の応答である。

やはり、このケースにおいても最も顕著なのは、100kmマラソン翌日（図8）において、起立動

作後の立位安静時の3分間の平均心拍数が、平常時(図7)に比べて明らかに高いということである(89拍/分 vs. 70拍/分)。起立動作直後に瞬時心拍数が鋭く立ち上がり、いわゆるピーク心拍数を示すのが一般的であるが、このケースでは、起立動作直後よりもその後の立位安静時の方が高い心拍数レベルを維持し続けるという特異な現象が認められている。また、テスト前半の仰臥位安静時の3分間の平均心拍数も、レース翌日では、平常時に比べて高い値が示されている(65拍/分 vs. 50拍/分)。

今回は、ここで紹介した事例についてのHRV解析指標に関する検討は省略するが、起立テストにおける心拍数に関する応答からだけでも、アスリートのコンディション把握に関する情報が得られる可能性が示唆されており、今後、起立テストに関して現場と密接な協力関係を築きながら心拍数およびHRV解析指標を視野に入れた研究をさらに進めていきたいと考えている。その内容は、次号の紀要で報告したい。

なお、起立テスト実施の時間帯の問題であるが、安静時のHRV解析指標の測定と同様に、起床時の測定が基本になると考えられる。例えばトレーニング開始前という選択肢もありうるが、起立テストは安静時のHRV解析指標の測定よりも時間を多く要するため、実際にはトレーニング開始前に実施するのは“気持ちの上”でも困難な場合が多い。我々の研究グループと共に起立テストによるコンディション把握を試みているアスリートの一人は、実施のしやすさを最優先し、夜の時間帯(就寝の少し前の時間帯)での起立テストを無理なく継続的に実施してきている。このアスリートの場合は毎朝5時に起床し早朝のジョギングを欠かさず続けており、一日のスケジュールの中で起床時の測定は困難であり、実施しやすいのが就寝前ということである。

起立テストを活用するためのコンセプトに関しては、仰臥位での安静時HRV解析指標の情報の活用については先に述べた安静時心拍変動の活用コンセプトと同様であるが、仰臥位と立位

での安静時心拍変動の情報を総合的に評価しトレーニングに活用するためには、今後の実践的な研究が必要である。

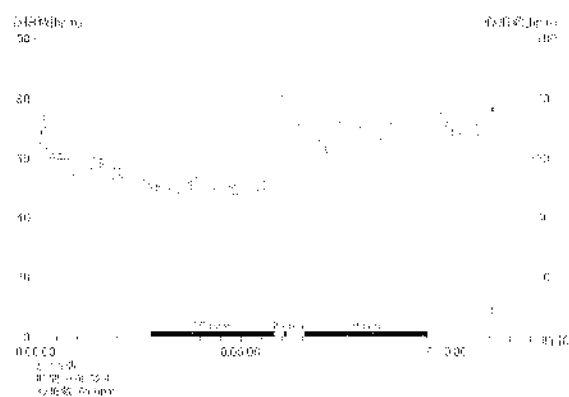


図7 起立テストにおける瞬時心拍数の応答  
(平常時)

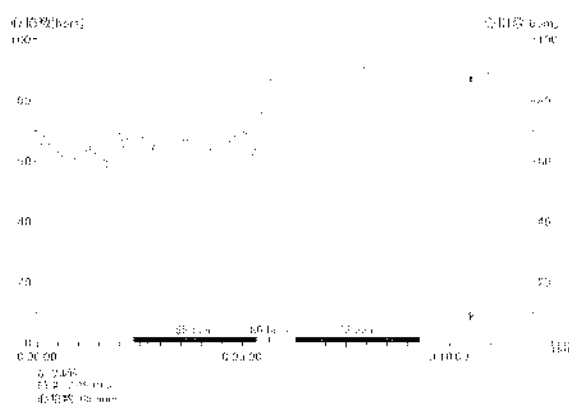


図8 起立テストにおける瞬時心拍数の応答  
(100km マラソン翌日)

最近、ウォッチ式のスポーツ心拍計(Polar RS800, RS800sd)に起立テストの解析評価機能を組み込み時系列的に日々の測定評価データが保存できるようになった(ポラール社)。この起立テストはオーバートレーニングテストと名付けられており、この解析評価機能はOwn Optimizerと呼ばれている。上記のアスリートが実施している起立テストはこのスポーツ心拍計を利用したオーバートレーニングテストである。このテストの解析評価機能(Polar Own Optimizer)で表示される心拍数情報は、仰臥位

安静時の心拍数、起立動作に伴い観察されるピーク心拍数、および立位安静時の心拍数の3つであり、これらの心拍数情報にHRV解析指標データを加えた総合評価として、オーバートレーニング予防の視点から9段階のコンディションのレベル評価がなされる。

我々の研究グループでのこの起立テスト（オーバートレーニング）のトレーニング実践レベルでの有用性についても検討を開始しており、その事例はまだ少ないが、年間を通して大きな試合に数多く出場しつつ良好な体調を維持し続けているアスリート（陸上競技長距離）は、常にこのテストでの良好なコンディション評価レベルを維持し続けている。

HRV解析指標を実際のトレーニングに活用しようとする実践レベルの研究は国際的にも始まったばかりである。おそらく血中乳酸濃度のトレーニングへの活用が実践レベルでの研究を積み重ねながら長い年月をかけて現場に普及していったように、心拍変動解析のトレーニングへの活用も長期にわたる実践レベルでの研究を必要とするものと思われる。

# 女子陸上競技長距離選手のフィールド漸増的運動負荷テスト

里見 潤 (立命館大学・生命科学部・生命医科学科)

## はじめに

持久的な競技種日のアスリートのトレーニング状態を把握する方法の一つに漸増的運動負荷テストがある。R 大学女子陸上部長距離パートでは、陸上競技用 400m トラックを利用した“フィールド漸増的運動負荷テスト”を長年にわたり実施してきている。このテストは現場でアスリートの指導に直接携わっているコーチやサポートスタッフが“現場感覚”を大切にしながら考案したものである。

本報告では、このフィールド漸増的運動負荷テストの実施方法を紹介するとともに、2007 年度に実施したテストの事例の一部を示しつつテストの意義について考察することにする。

## 1. フィールド漸増的運動負荷テストの実施方法

R 大学女子陸上部長距離パートで考案し、長年にわたり用いられているフィールド漸増的運動負荷テストの実施方法は次のとおりである。

### ① ウォーミングアップ

フィールド漸増的運動負荷テストに先立ち十分に時間を掛けてウォーミングアップをおこなう。まず、15 分程度のストレッチをおこない、次に、約 1 時間をかけてジョギング中心にしながらダッシュも織り交ぜたランニング主体のウォーミングアップをおこなう。

### ② フィールド漸増的運動負荷テスト

#### ○ テストプロトコル

このフィールド漸増的運動負荷テストは、7 ステップでの漸増的運動負荷（各ステップのランニング距離は 1200m (400m を 3 周)）とそれに引き続く 1000m および 400m のタイムトライアルで構成されている（合計 9 ステップの構成）。したがって、テストでの総走行距離は 9800m となる。各運動負荷の間には血中乳酸濃度測定を目的とした採血のためにそれぞれ 3 分間の休息時間が設けられている。

運動強度（ランニング速度）の設定の仕方に関しては、日常的に各選手の競技能力とトレーニング状況を十分に把握している指導者の判断にもとづき、各選手の持久的能力に応じて第 1 ステップの強度（ランニングスピード）を 400m のラップタイムで決定し、第 2 ステップ以降の強度は 1 つ前のステップよりの 400m のラップタイムで 2 秒短縮するようにして設定する。例えば、第 1 ステップの 400m のラップタイムを 96 秒と設定した場合には、第 2 ステップから第 7 ステップまでの 400m のラップタイムは、順次 94 秒、92 秒、90 秒、88 秒、86 秒、84 秒と設定される。また、第 1 ステップを 92 秒と設定した場合には、第 2 ステップから第 7 ステップまでの 400m のラップタイムは、順次 90 秒、88 秒、86 秒、84 秒、82 秒、80 秒と設定される。これまでの経験では、かなり競技力の高いアスリートの場合に第 1 ステップの 400m のラップタイムを 88 秒に設定している（第 7 ステップが 78 秒

の設定)。

#### ○ 測定項目

このフィールド漸増的運動負荷テストは、血中乳酸濃度を主要指標として個々の選手の持久的能力に関するトレーニング状態を把握(評価)することを目的としており、長年にわたり血中乳酸濃度と心拍数の2つ測定項目で実施されてきた。

血中乳酸濃度測定は、ラクテートプロ(アークレイ社製)を用い、耳袋採血により、ウォーミングアップ開始前、フィールド漸増的運動負荷テスト開始前、およびフィールド漸増的運動負荷テストの各ステップ間の休息時、テスト終了直後および回復5分目に実施している。

心拍数測定には、現在はスポーツ心拍計 Polar S810i (ポラール社製)を用いている。なお、従来からポラール社製のスポーツ心拍計を用いて心拍数測定をおこなってきたが、最近では、心拍 RR 間隔の長時間記録が可能な新たな機種 (Polar S810i、RS800、RS800sd) が開発されたため、心拍数と同時に心拍変動解析指標 (IIRV 解析指標) の測定も開始している。

## 2. フィールド漸増的運動負荷テストの特徴

このフィールド漸増的運動負荷テストはトレーニング現場から生み出されたものであり、それゆえにこのテストならではの幾つの特徴が認められる。主要な特徴は次の3点である。

- ①テストをトレッドミルではなく陸上競技用の400mトラックで実施する
- ②第1ステップの運動負荷(ランニング速度)が比較的高い強度に設定され、運動負荷強度の漸増幅が比較的小さい(400mのラップタイムで2秒ずつの漸増)
- ③テストの最後の段階で1000mと400mのタイムトライアルが組み込まれている

フィールド漸増的運動負荷テストをトレッドミルではなく陸上競技用の400mトラックで実施することのメリットは少なくない。指導者の視点からは、各ステップの速度でのランニングの様子を、同時に測定される生理学的指標とあわせて観察・把握できるのは大きな利点と思われる。また、テストの最後の段階で1000mと400mのタイムトライアルが組み込むことができるのも400mトラックを使用したテスト実施ならではのことである。

また、第1ステップの運動負荷(ランニング速度)が比較的高い強度に設定され、運動負荷強度の漸増幅が比較的小さい(400mのラップタイムで2秒ずつの漸増)というテストプロトコルの特徴は、レースペースやトレーニングにおけるランニングペースとの関連性を重視した結果でもある。アスリートや指導者はこのテストで用いられる400mのラップタイムとレースペースやトレーニングにおけるランニングペースとの関連性をよく認識できているため、そのような関連性をベースにしてテストにおける血中乳酸濃度や心拍数の応答を捉えることができるのも、このテストプロトコルの大きなメリットである。

なお、これまでに実施してきたこのテストを、心拍数の変化で概観してみると、第1ステップの心拍数は150-160拍/分、1000mタイムトライアルでの心拍数は185-195拍/分(400mタイムトライアルにおける心拍数は1000mタイムトライアルよりも低いケースが多い)であり、第1ステップ以降の漸増的運動負荷中に35-45拍/分程度の心拍数の増大が認められている。このテストの心拍数の視点で捉えた特徴は、心拍数が150-160拍/分という比較的高い運動強度で第1ステップが開始され、その後の運動負荷強度の漸増幅の比較的小さい6ステップと1000mタイムトライアルの計7ステップで心拍数が約35-45拍/分増大しているということになる。他方、血中乳酸濃度は第1ステップから第3ステップの間で明確な増大傾向を示すことはあまり認められず、多くのケースでは第4ステップ

以降に血中乳酸濃度の持続的な増大の現象が認められている。

このフィールド漸増的運動負荷テストの最後の段階で1000mと400mの2つのタイムトライアルテストが組み込まれているのも大きな特徴であるが、テスト結果を総合的に評価する際には、この2つのタイムトライアルでのタイム自体、そして血中乳酸濃度や心拍数の応答も少なからぬ意味を有することになる。

テスト結果の総合的な評価に関しては、まず、第7ステップまでの漸増的運動負荷における血中乳酸濃度と心拍数の応答が評価の対象になり、次に、それらを踏まえた上での2つのタイムトライアルにおけるタイム、血中乳酸濃度と心拍数の応答が評価の対象となる。

### 3. フィールド漸増的運動負荷テストの事例紹介

以下に、フィールド漸増的運動負荷テストの2007年に実施した事例の一部を紹介しながら、データの解釈について説明することにする。

図1にウォーミングアップを含むフィールド漸増的運動負荷テスト全体の心拍数応答(心拍RR 間隔から換算した瞬時心拍数で表示)の例を示した。漸増的運動負荷テストの第1ステップが心拍数150拍/分を超える比較的高い運動強度から始まることもあり、ウォーミングアップが入念におこなわれていることが見て取れる。

心拍数情報の評価に関しては、運動負荷中の心拍数応答を重視しているが、他方で、各ステップ間やタイムトライアル間の3分間の休息における心拍数の低下の仕方についても参考情報として着目している。

表1に2007年7月に実施したフィールド漸増的運動負荷テストにおける4名の選手(A、B、C、D)の血中乳酸濃度に関するデータ(安静時、漸増負荷時、1000mタイムトライアル終了時、400mタイムトライアル終了時、および最高血中乳酸濃度)を示した。なお、最高血中乳酸濃度として、400mタイムトライアル終了時、回復5

分目、回復10分目の測定値のうちで最も高い値を用いている。

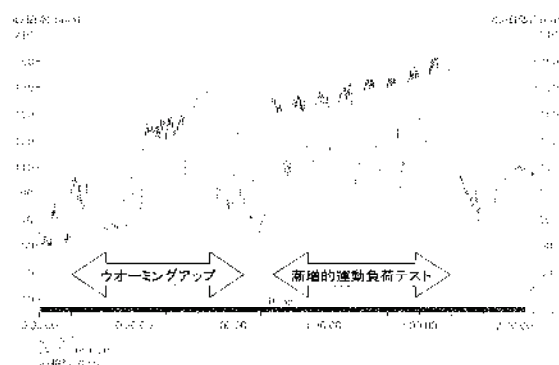


図1 フィールド漸増的運動負荷テストにおける瞬時心拍数の推移

表1 フィールド漸増的運動負荷テストにおける血中乳酸濃度[mM]の応答

	A	B	C	D
安静	1	1.6	0.7	0.9
96秒				1.9
94秒				1.2
92秒	1.2	2	0.8	1.7
90秒	0.7	2.6	1	2.3
88秒	1.2	2.6	0.9	2.9
86秒	1.8	3	1.3	4.1
84秒	2.4	3.8	1.6	5
82秒	2.8	4.8	2.3	
80秒	3.3	6.8	3.4	
1000mTT	7.9	10.6	5.1	6.9
400mTT	9.1	14.3	5.6	7.7
最高血中乳酸濃度	9.4	15.4	5.6	7.7

また、表2に1000mおよび400mタイムトライアルのタイム、OBLA 対応ランニング速度、OBLA 対応心拍数、最大心拍数、OBLA 対応心拍数/最大心拍数を示した。なお、A、B、C選手は漸増的運動負荷テストを400mラップタイム92秒から開始しており、D選手は96秒から開始している。

表2 1000mおよび400mタイムトライアルのタイム、OBLA 対応ランニング速度、OBLA 対応心拍数、最大心拍数、OBLA 対応心拍数/最大心拍数

	A	B	C	D
1000mTTタイム	3'01"8	3'01"8	3'16"4	3'20"8
400mTTタイム	71"1	68"9	73"3	78"4
OBLA (m/秒)	5.09	4.76	5.03	4.68
OBLA心拍数(拍/分)(A)	180	172	181	188
最大心拍数(拍/分)(B)	188	195	183	195
A/B (%)	96	88	99	96

図2には、4選手の漸増負荷時の第7ステップの血中乳酸濃度応答（運動強度 - 血中乳酸濃度関係グラフ：以下、乳酸曲線グラフ）を示した。

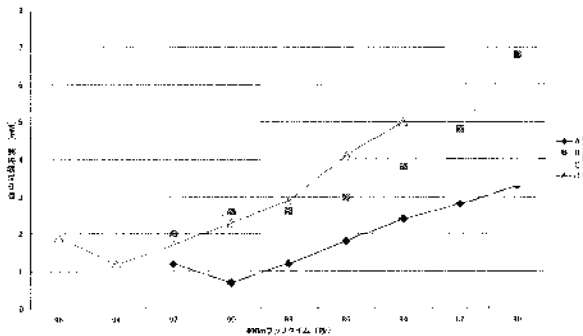


図2 フィールド漸増的運動負荷テストにおける血中乳酸濃度応答

乳酸曲線グラフだけに注目すると、4選手のうちでA選手とC選手の乳酸曲線が右側に位置し、一般的な乳酸曲線グラフの解釈に従えば、B選手とD選手と比較して有酸素的能力が高いという評価の仕方になるであろう。また、OBLA対応ランニング速度（第7ステップまでに血中乳酸濃度が4mMに達さないケースでは1000mタイムトライアル終了時の値を含めて算出）は、A選手とC選手がそれぞれ5.09m/秒および5.03m/秒であり、B選手とD選手がそれぞれ4.76m/秒および4.68m/秒であった。このOBLA対応ランニング速度にもとづく有酸素的能力の評価に関しても、一般的な解釈に従えば、A選手とC選手の方がB選手とD選手よりも優れているということになる。

しかし、2007年の長距離走の競技実績で相対的に優れていたのはA選手とB選手であった。では、7ステップの漸増的運動負荷においてほぼ同じような乳酸曲線を示したA選手とC選手の間にフィールド漸増的運動負荷テスト全体のデータについてどのような差異が認められたのであろうか。

A選手とC選手の顕著な差異は、1000mおよび400mタイムトライアルのタイム、ならびに

最高血中乳酸濃度に認められる。A選手の1000mおよび400mタイムトライアルのタイムが3分1秒8および71秒であったのに対し、C選手では3分16秒4および73秒3であった。また、A選手の最高血中乳酸濃度が9.4mMであったのに対し、C選手では5.6mMであった。

A選手とC選手は漸増的運動負荷テストの第1ステップを同じランニング速度で開始しており（まったく同じプロトコルでのテスト実施）、第7ステップを終了して以降に3分間ずつの休息を設けて実施される1000mおよび400mタイムトライアルのタイムや最高血中乳酸濃度は、両選手の持久的競技能力の差異を理解するうえで意味のある情報とみなすことができると思われる。たとえば、第1ステップから第2ステップまでの血中乳酸濃度応答の情報（OBLAを含む）だけよりも、それらに1000mおよび400mタイムトライアルのタイムや最高血中乳酸濃度などの情報を加えて、テスト全体から得られる情報を分析的かつ総合的に吟味・評価することによって、個々の選手の持久的能力をよりの確に把握することが可能になると思われる。

それでは、乳酸曲線グラフで第1ステップから各ステップでA選手とC選手よりも高い血中乳酸濃度を示し、OBLA対応ランニング速度がA選手とC選手よりも明らかに低い値を示したにもかかわらず、C選手よりも高くA選手と遜色のない長距離走での競技実績を示したB選手の場合は、データはどのように解釈すればよいのであろうか。B選手に関してはA選手とC選手とまったく同じプロトコルでテストが実施されており、1000mおよび400mタイムトライアルのタイムは3分1秒8および68秒9であり、1000mタイムトライアルのタイムはA選手と同じでありC選手よりも明らかに高いレベルのものであり、400mタイムトライアルのタイムはA選手よりも2秒程度、C選手よりも明らかに高いレベルのものであった。B選手のケースでも、1000mおよび400mタイムトライアルで得られるタイム情報は、持久的能力をよりの確に把握する上で重要であることが示されているといえよう。

B選手は、漸増的運動負荷の第7ステップ終了時に血中乳酸濃度が既に6.8mMと4名の選手のうちで明らかに高い血中乳酸濃度を示しているにもかかわらず(A選手は3.3mM)、その後の1000mおよび400mタイムトライアルでA選手と互角かそれ以上のタイムを示している。このこととも関連して注目すべきは、B選手の最高乳酸濃度である。B選手の最高乳酸濃度は15.4mMであるが、A選手は9.4mM、C選手は5.6mM、D選手は7.7mMである。最高乳酸濃度と第7ステップ終了時に血中乳酸濃度の差を見ると、B選手では8.6mMであり、A選手では6.1mM、C選手では2.2mM、D選手は2.7mMである。また、OBLAの基準となる血中乳酸濃度4.0mMとの差でいえば、B選手では11.4mMであり、A選手では5.4mM、C選手では1.6mM、D選手は3.7mMである。

これまでの、我々の研究グループが長年にわたりアスリートを対象とした血中乳酸濃度を主要な指標とした運動負荷テストの経験に従えば、高い最高乳酸濃度を示すアスリートでは、低い最高乳酸濃度を示すアスリートに比べて、同じ血中乳酸濃度4mMに対応する運動強度でアスリートが感じる“きつさ”が低いレベルという傾向がうかがえる。表2に一つの項目としてOBLA心拍数/最大心拍数をあげているが、B選手が88%であるのに対し、A選手は96%、C選手では99%、D選手は96%であり、B選手のデータをOBLAレベルを基準にして捉えれば、B選手は心拍数に関してOBLAレベルの強度では、他の3名の選手と比較して最大心拍数に達するまでにまだかなりの余裕を残していることになる。同じように、先に述べたように血中乳酸濃度に関しても、B選手は、OBLAレベルの強度では、他の3名の選手と比較して最高乳酸濃度に達するまでにまだかなりの余裕を残していることになる。

ここで取り上げたフィールド漸増的運動負荷テストも一種のオールアウトまで追い込むプロトコルのテストとみなすことができるが、一般的にオールアウトまで追い込む漸増的運動負荷テストにおける血中乳酸濃度応答の評価に関しては、今回紹介した事例からも示唆されるよう

に、有酸素的な能力評価の指標としてよく用いられる乳酸閾値(Lactate Threshold: LT)やOBLAとともに最高乳酸濃度も視野に入れる方が、個々の選手の血中乳酸濃度応答の特徴や、血中乳酸濃度応答と競技パフォーマンスとの関係の捉え方がよりの確になると考えられる。

#### 4. おわりに

本稿で紹介した“フィールド漸増的運動負荷テスト”は、R大学女子陸上部長距離パートの指導者とサポートスタッフが編み出したものであり、年間トレーニング計画の中の節目となる時期に2~3回実施される。

著者は、既に確立されたテスト実施方法に従って諸測定をおこなうというかわり方をして、いわば第三者的な立場から、このテストに関する若干の考察を試みてみた(著者はこのテストの考案には直接タッチしていない)。

現場に直結したフィールド漸増的運動負荷テストにはさまざまな方法がありうると考えられるが、R大学女子陸上部長距離パートのフィールド漸増的運動負荷テストの実施方法も一つの優れたモデルとあってよいと思われる。

R大学女子陸上部長距離パートでは、既に、このフィールド漸増的運動負荷テストのデータを15年以上にわたり蓄積してきている。その中には卒業後、わが国の第一線で活躍を続けているアスリートのデータも存在する。これらの蓄積されたデータ自体が、現在のテスト結果の評価のためのベースにもなっている。機会があれば、それらの貴重なデータを総合的に分析・検討し、今後に生かす取り組みを展開してみたいと思う。

最後に、この優れたフィールド漸増的運動負荷テストを編み出した関係者に敬意を表しておきたい。



# Windows 用 Basic で、スティックピクチャー作成

滋賀大学教育学部

三浦幹夫

## 1. はじめに

パソコンの伸展は日まぐるしい。付いていけない。自分は、そう思う。結果、まだ「98」のパソコンが机上には、在る。今は、「ビスタ」。それは、何ですか、と思う位である。かつて、慣れ親しんでいたプログラム、「Basic」。遠ざかっていた。しかし、今、無償の「Basic」プログラムが手に入る。凄い、感動の衝撃である。市販のソフトは高価であるから、無性に嬉しい限りである。早速、試し応用を試みた。

数多く感動・驚嘆の瞬間が示され、説明分析されている写真や図解から、スティックピクチャー作成を試み、さらにXY座標データを表計算ソフト・エクセルに読み込み表出展開を試みた。

## 2. Windows 用「Basic」プログラムの展開

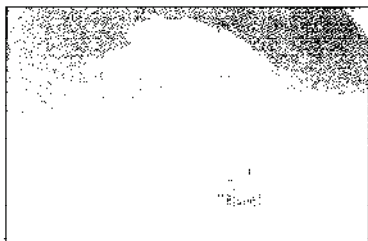


図. 1

プログラムをインターネットで取り込み、解凍すると上図のフォルダ「Tbasic」が作成される(図. 1)。



図. 2

フォルダには、サンプルプログラムが収めら

れている(図. 2)。

「Tbasic」へのショートカットを開くと(図. 3)、

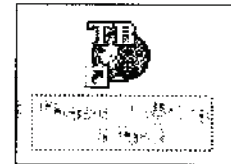


図. 3

二つの画面、プログラムリストと実行の画面が現れる(図. 4)。ちょっと不慣れな実行画面である。

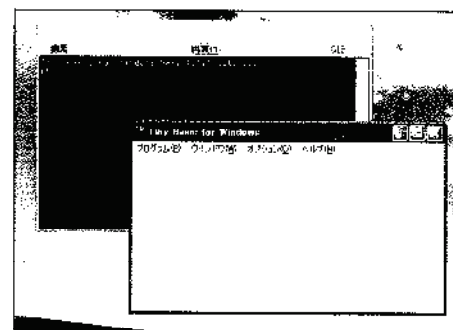


図. 4

手順として、「Basic」プログラムの基本やWindowsへの移行状態を確認しながら作成した。

- ①グラフィック画面の設定
- ②点・線のコマンド
- ③マウス使用設定
- ④画像入力の設定
- ⑤座標データのファイル出入力設定
- ⑥描写画像保存の設定

の過程を経た。

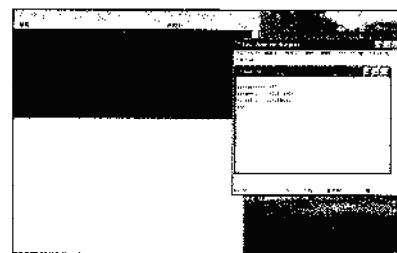


図. 5

① グラフィック画面の設定

```
gscreen(600,400)
window(0,0)-(600,400)
line(0,0)-(500,300),2
```

X座標が 600、Y座標が 400 の画面、0 から 600、0 から 400 のデータ内で、座標 0 から X 座標・500、Y 座標・300 の所に、線を赤色で描く。

しかし、座標 0 が上になっている。

mathgraph on を追加。

座標 0 を下にする事が出来た。

② 点・線のコマンド

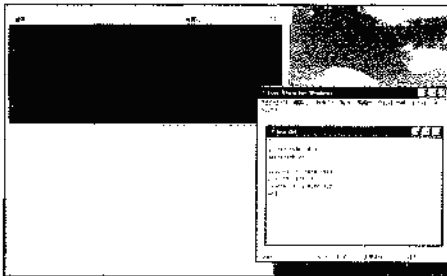


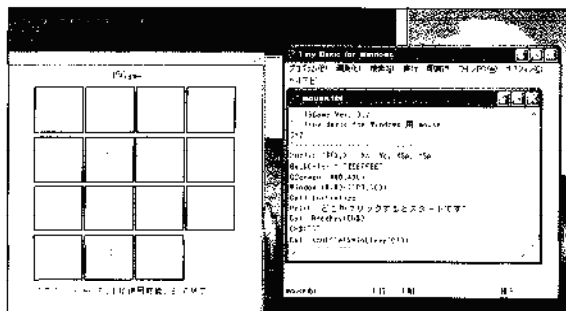
図. 6

```
点 pset(501,302),6
線 line(0,0)-(500,300),2
```

コマンドの確認(図. 6)である。

③ マウス使用設定

図. 7



マウス操作を可能にし、座標表示を確認。座標の数值は、プログラム実行画面に表示される。サンプルプログラムを参考に実行(図. 7)。

```
マウスボタン mouse(ms, mx, my)
```

```
クリック情况 if ms = 2 then
数值データ print i+1:int mx:int my
```

マウスボタンの挿入で、クリック情况表示で、点を確保、その点と点を線で結び描写するプログラム作成。数值データは実行画面、線の描写はグラフィック画面に表示される(図. 8)。

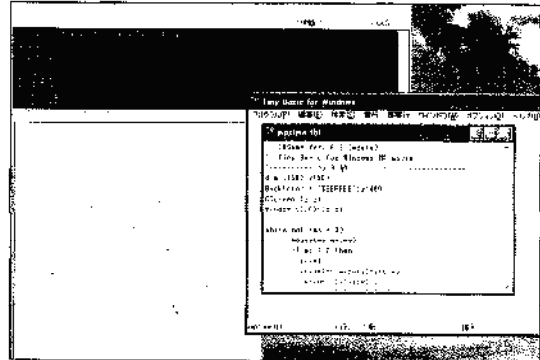


図. 8

④ 画像入力の設定

座標抽出する画像<sup>2)</sup>を入力表示させて、マウスによってデータを入手する。サンプルプログラムを活用し、作成。

図. 9

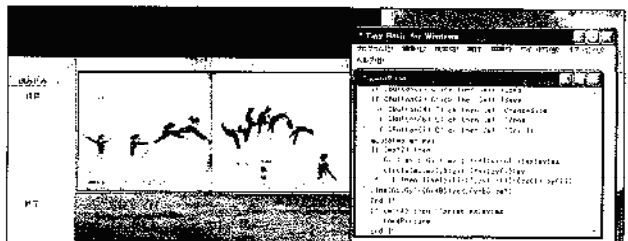
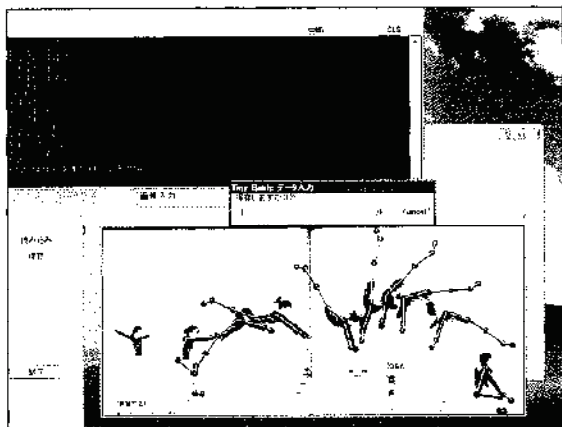


図. 10

とび箱の「前方倒立回転とび」(図. 9)のテキスト画像を入力(図. 10)、マウス操作で座標数值を入手、実行画面に表示させる。

⑤ 座標データのファイル入出力設定

図. 1 1



イラスト各々の番号・点・X・Y座標・クリック状況が実行画面に表示される。

8 6 600 134 2

8 7 591 121 2

右クリックで次のイラストに進む ms= 3

9 1 722 3 2

9 2 713 5 2

画像には、ポイントの点と結んだ線が表示される (図. 1 1)。

データの出入力を確認し、画像の大きさと共に保存する。

```
input"name=>";n$:n$="c:%data%"+"n$+".txt"
X=Val(Left$(GetImageSize$(GFName$),4))
Y=Val(Right$(GetImageSize$(GFName$),4))
open n$ for output as #1
print #1,X,Y:print X,Y
print #1,j,i:print n$:j;i
  for ii=1 to j:for iii=1 to i
print #1,zx(iii,ii),zy(iii,ii)
print ii:iii:zx(iii,ii):zy(iii,ii)
  next iii:next ii
close #1
```

画像の大きさ、幅・高さは、X・Yである。

⑥ 描写画像保存の設定

画像は、拡張子が「jpg」「bmp」のみである。

入力した画像に点・線を書き込んだ画像 (図. 1 2) と、座標データを結んだスティックピクチャー (図. 1 3) の画像が作成されるが、両方とも保存する。

```
input"uwagaki save(1) ?";U;if U=0 then end
n$=n$+"U.jpg"
SavePicture(n$,X,Y):print n$,X,Y
```



図. 1 2

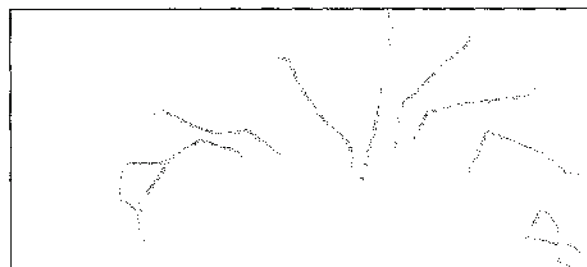


図. 1 3

```
input"スティックsave=(1)=>";ok;if ok=0 then end
na$="c:%data%"+"na$+"S.jpg"
SavePicture(na$,X,Y)
```

座標データはテキスト形式で保存されているので、容易に表計算ソフト・エクセルに取り込みグラフとして表出できる。このプログラムはフォルダ毎持ち運びが出来るので、かなり重宝である。

引用文献

1. <http://www.vector.co.jp/soft/dl/winnt/prog/se207330.html>

2. COLOR SPORTS GRAPH 1991、一橋出版

## 図解を動く資料として変換

滋賀大学教育学部

三浦幹夫

### 1. はじめに

素晴らしい示範。素晴らしい出来映えの動きも、その都度「一回限り」の動き・運動、である。消えてしまう。消えないで、動かない図解。消えたものを動かずに示し、カバーしてくれる。「不動性」の安心がある。イメージや動き全体がより良く把握出来たら、なお良いであろう。

そこで、静止・「不動」から、「動」へ、ダイナミックに動かして、動きの、運動のより良き把握のための呈示資料作成を試みた。感動・驚嘆の瞬間が数多く示され、説明分析され分かり易く示された図解を動く資料として変換してみた。

### 2. 「図解」を動く呈示資料に変換

中学校体育の実技テキストである。



(図. 1)

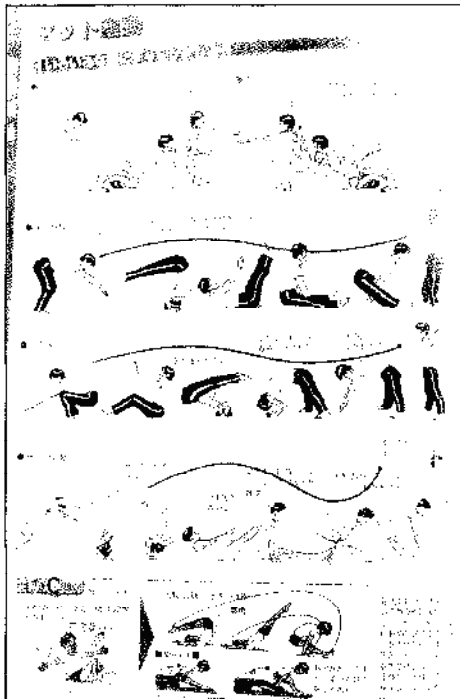
カラフルで綺麗な図解が一杯の教科書・テキストである (図. 1)。

しかし、実技であるから、中々じっくりと見ながら深めていく時間を、授業の中に組み入れるのは難しいのが現状である。3~4時間で一つの单元、一つの種目をこなしていかなければならないカリキュラムである。

上手く出来る人、指導者の素晴らしい動きが行われた後、きまって「すごい！、どうやったん？、どうやったら出来るん？、もう一回やってー！、エーッ??分かんないー！」。簡単そうな単純な動きでも、興味関心がある動きでも、アツと言う間に、見過ごして把握出来ない、分かったつもりでやってみると意外に出来ないことが多いものである。



器械運動・マット運動の「前方倒立回転」  
(図. 2)



器械運動・マット運動の「伸膝前転」(図. 3)

憧れのダイナミックな「前方倒立回転」、なかなか上手く出来ない「伸膝前転」を示した。

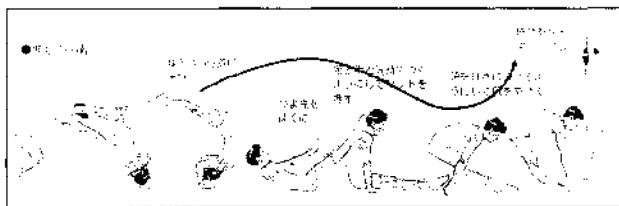
伸膝前転の場合、8つのイラストと動きの方向を示す矢印、動きのポイントが記されている。

動く呈示資料作成の手順である。

① デジタル・カメラで撮影

カメラで、紙面全体を撮影する(図. 3)

② パソコンに「動き全体の画像」を取り込む  
パソコンの画像処理ソフト・「フォトショップ(Photoshop)」に取り込む(図. 4)



伸膝前転(図. 4)

③ 全体像の範囲をコピー、「透明背景」に貼り付ける(図. 5)。

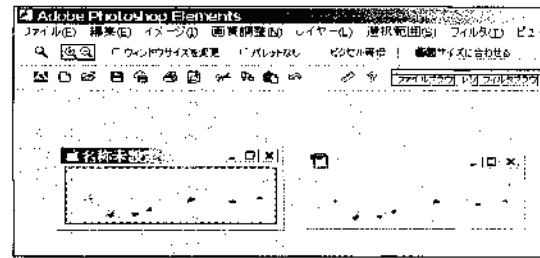
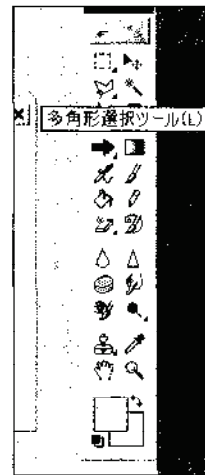


図. 5

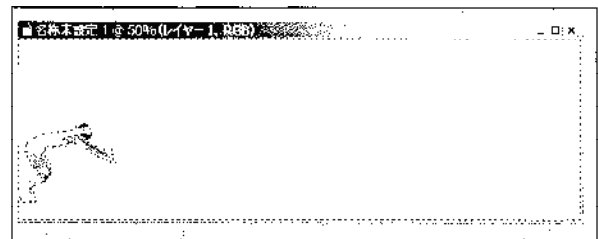
④ 個々のイラストの輪郭を抽出

「多角形選択ツール」で、輪郭抽出(図. 6)



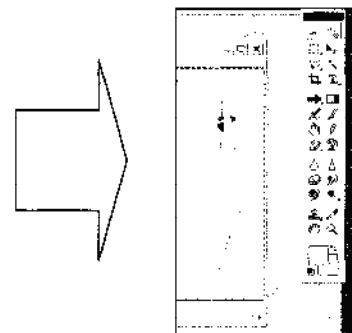
(図. 6)

輪郭外を消去し、一つの画像として保存する。



(図. 7)

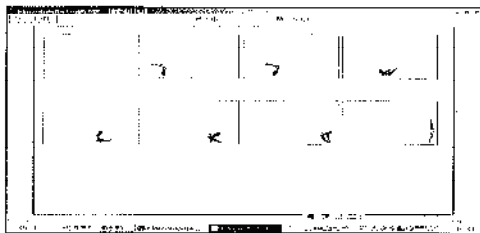
同様に他のイラストを作成する。



(図. 8)

⑤アニメーション作成ソフト、「フラッシュ (Flash)」に取り込み、連続表示の「gif」形式で保存する。

動き変化する様相を示し得ないので、プリントレビュー画面を表示した



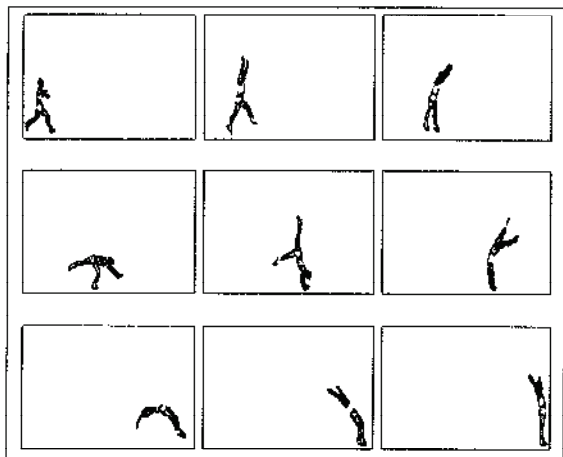
(図. 9)

⑥連続再生しながら、動きの全体像・ポイントが示し易い様に、表出時間を調整する。

スロー表示など、再生時間に変化ある資料を用意して置くと、なお理解・把握が推進されると思われる。

以上が、作成手続きである。

マット運動の「前方倒立前転」(図. 2)の場合、テキストの全体像には9つのイラストと動きの方向を示す矢印、動きのポイントが記されているが、同様の手順で作成、そのプリントレビューが下図である(図. 10)。



(図. 10)

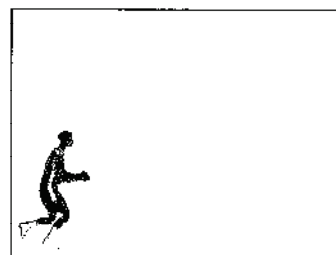
他のスポーツ種目、バスケットボール・ハンドボール・バレーボールについて試みた。

バスケットボールのジャンプシュート



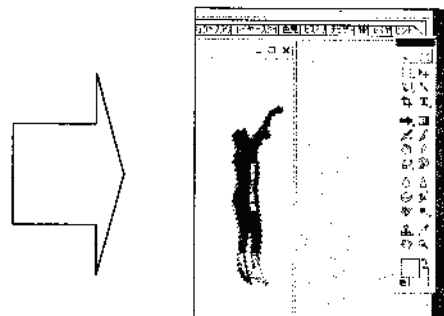
(図. 11)

紙面全体から動き全体を切り抜く(図. 11)



(図. 12)

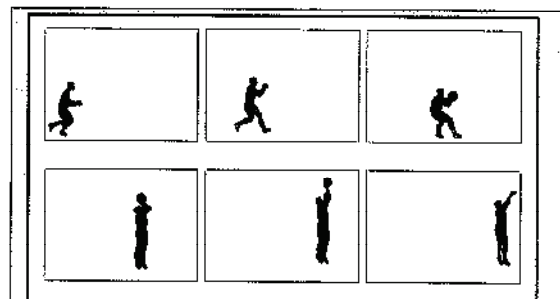
個々のイラストの輪郭抽出(図. 12・13)



(図. 13)

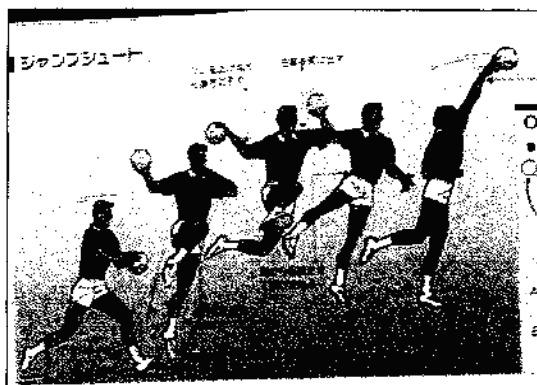
アニメーションを作成する。

プリントレビューが下図である(図. 14)



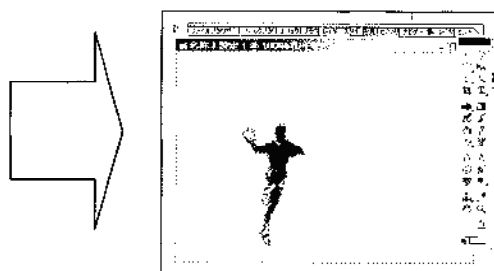
(図. 14)

ハンドボールのシュート



(図. 15)

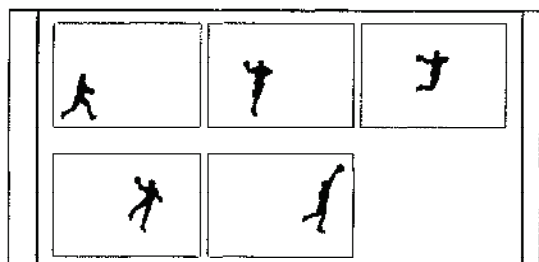
紙面全体から動き全体を切り抜く (図. 15)



(図. 16)

個々のイラストの輪郭抽出 (図. 16)

プリントレビューが下図である (図. 17)



バレーボールのアタック (図. 18)

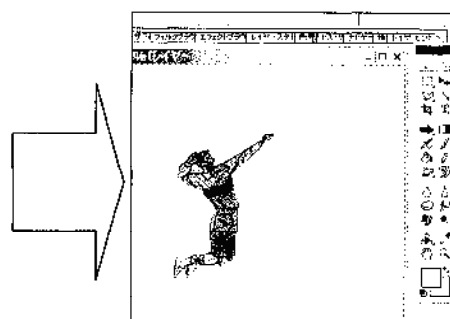


図. 19

個々のイラストの輪郭抽出から作成 (図. 19)  
プリントレビューは、下図である (図. 20)

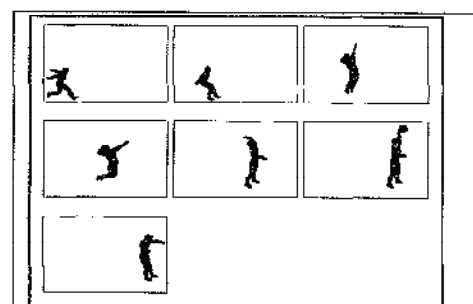


図. 20

3. おわりに

「図解」を動く資料・「アニメーション」  
として変換し、運動把握・習得に活用しよう  
と試みた。中学校体育のテキストに掲載され  
ているスポーツ種目から、今回は器械運動・  
バスケットボール・ハンドボール・バレーボ  
ールについて実施した。

動く資料・アニメーション活用として、

- ①パソコン上で連続再生
- ②プロジェクターの大画面投影
- ③携帯電話のメール添付画像として再生  
で、行い得る。

イラスト方向が上下に変化するものや、対人  
動作のイラストは、輪郭抽出後に場所設定の調節  
が必要になってくるので、作業時間と工夫が必要  
であることが判明し、今後の課題である。

引用文献

- 1) ワンダフルスポーツ、新学社
- 2) 「ビデオ活用について」、三浦幹夫、滋賀県体育  
協会スポーツ科学委員会紀要 No. 25

## 日本における高校ラグビーの現状と課題

### —四国ブロック—

三神憲一（滋賀大学）

#### I. はじめに

わが国の高等学校においては、現在でも野球をはじめサッカー・バレー・テニス・陸上など数多くの運動部活動が盛んに行われている。明治期以降、今日までそれぞれの時代の潮流や社会の変化の中で、幾多の消長を繰り返しながら各クラブは独自の指向性をもって継承されてきた。この時期における運動部活動への参入は、人間の発育・発達という側面から見ると、心身の健全な育成や、協力・信頼・責任・コミュニケーションなどの能力の育成とともに、ルールの厳守を通して自己制御能力・道徳的・倫理的能力などを培う中で社会性や人間性を高めていくことにも繋がっていく。また一方では運動・スポーツに対する見識を深め、その欲求の受け皿として需要を一手に引き受ける供給機関という重要な役割も助長してきたといえよう。

しかし近年では、予想を遥かに凌ぐ社会状況の急激な変化の中で、高校の運動部活動をとりまく問題に対する対応が多方面において遅れ、歪みや綻びが生じてきている。たとえば『学校運動部活動の位置づけと方向性』について、松尾は「2002年から実施を目標とした学校週5日制に向けて、学校指導要領の改訂により、それに伴う運動部活動の法的・規定的な正当性の脆弱化が叫ばれ、流れとしては今後ますます、

各都道府県の教育委員会や当該学校長の判断に委ねられることが大きくなる<sup>1)</sup>」と述べ、学校運動部の危機的状況と困難さを指摘する。その他にも様々な外的・内的要因が叫ばれているが、とりわけ少子高齢化が殊の外大きい。その一例として、部員数・クラブ数の減少傾向にみられる生徒側の問題にとどまらず、直接運動部活動を指導している顧問・監督（学校側）などに関する問題までもがクローズ・アップされている。具体的には、時間的・労務的負担問題をはじめとし、指導する顧問教員の専門的知識不足、転勤などの異動システムへの不満、経済的負担、責任範囲の拡大などの諸問題に加え、先に見た職務規定に見られる構造上の問題<sup>1)</sup>さらには精神的負担からくるベテラン教員の辞職の増加なども含め、生徒達を指導する学校側に関する問題も多様化し、全国的にも次第に運動クラブの顧問・監督離れの傾向があらわれてきている。

少子高齢化現象に歯止めがかからぬ状況の中、生徒側、学校側の歪み・綻び現象に対する適切な対応策はあるのだろうか。現状ではクラブ活動に情熱を燃やす若手教員と理解ある一部ベテラン教員にますます負担がかかり、これといった対応策が施されないまま進行しているといえるのではなかろうか。

このような高校運動部活動をとりまく

1) 顧問・監督の位置づけ。現状では学校長の依頼によるボランティア的要素が多分に強い。



昨今の状況下において、日本ラグビーフットボール協会及び各都道府県協会のラグビー競技に携わる関係者の対応はどうだったのだろうか。拙稿<sup>〔2〕</sup>でも取り上げたようにラグビー競技は、ゲームに必要な最低人員が15名である。当然そこには「部員獲得」という勧誘面だけをとらえても他のチームゲーム以上に困難さが窮える。しかも競技特性から3K（危険・汚い・きつい）といわれるように一般的には危険なスポーツというイメージが先行する。それらの払拭にかかる時間・労力などを考慮すると、今後この部活動への参入に影響を及ぼすことは否めない。高校ラグビーでは少子化現象が社会問題としてとりあげられるそれ以前（昭和52年）から日本ラグビーフットボール協会の普及育成委員会が受け皿となり、全国高校ラグビー専門部会の協賛のもと「全国ラグビーフットボール研修会」を継続に実施してきている。この研修会の特徴は各都道府県の代表者が集まり、高校ラグビーの強化・普及・安全対策の各分野にわたり、研究・実践報告がなされ、それに対する質疑応答の中で、様々な視点から活発な議論が展開され、それぞれの時代に則した方向性や各地域や学校別に抱える悩み、問題などについて解決のヒントを多数示唆してきたことである。とりわけ、現在でも最重点課題である少子化現象を基因とする問題の対応策として、日本ラグビーフットボール協会の普及委員会が核となり、全国

の小学校を対象に、危害防止・安全面を十分に配慮したタグ・ラグビー<sup>2)</sup>の新たな導入とその普及事業に力を注いだ。その結果、まだまだ地域間格差は見られるものの、次第に普及の輪が拡がりはじめてきている。また部員達や指導者の自助努力ではどうしても15名に満たない学校のため、県やブロック別少人数大会の実施や合同チームの試みなど、将来展望を視野に入れた新たなゲーム参入形態の導入を推し進めている。

さらに最近では全国的な普及育成キャンペーンの一環として、父母を始め、地域住民にラグビー競技の内容理解や興味・動機付けを目的としたラグビー・キャラバンの実施など高校ラグビーだけでなく小中学校や地域との連携を深め、普及育成に対する地道な努力を行っている<sup>〔3〕</sup>。しかしながらそれでもなお、全国的に見た普及育成の現状は、小中高とある程度指導体制が充実し、底辺部の基盤整備体制が整っているブロックと、そうでないブロックとの2極化傾向が徐々に進行するとともに、ラグビー競技においても前述した高校運動部部活動の諸問題と関連し、極めて深刻な状況にあるのは否めない。

本稿ではまず近年の全国的な高校ラグビーの諸問題、動向と課題点を踏まえながら平成以降、ラグビー競技の競技力は勿論のこと、強化施策、普及育成面においても、長く低迷の続く四国ブロック（香川・徳島・愛媛・高知）の現状を地域特性や他ブロッ

---

2) タグ・ラグビーとは、1990年代にイギリスのデボン州で考案される新しいスタイルのラグビーで、タックルなどの接触プレーを一切排除し、だれもが安全に安心してプレーが楽しめることのできるゲームである。日本では、日本ラグビーフットボール協会の普及育成委員会が中心となって活動し、現在では、地方においても次第にその成果が表れてきている。しかしながら、さらなる発展のためには、施設（芝のグラウンド）面の充実が欠かすことのできない課題といえよう。

クとの比較の中で考察していく。

## II. 現在の全国高体連ラグビー専門部会

昨今の高校ラグビーをとりまく諸問題については、先に見た全国指導者研修会の他に、全国高体連ラグビー専門部会が具体的な議論の核となり、それぞれの時代の流れに沿った解決方法や方向性を示唆してきた。この部会と関連のある日本ラグビーフットボール協会の関係委員会、全国高校ラグビーブロック委員会などにおいて今日まで議論されてきた問題点の内容を概観すると、下記のように1つは全国的に共有するものと地域（ブロック）県単位で抱えるものに分けられるが、どちらにも関連するものが多分に含まれている。

### (1) 全国的に共有する問題点

- ① 議論は白熱するがこれといった結論が出ぬまま懸案事項として先送りされる場合が多い、いわゆる少子化現象に伴う部員数・チーム数の減少
- ② 10年近く続いているブロック間の2極化現象に伴う競技力向上・強化策・普及育成策のあり方
- ③ 各種大会・合宿・合同練習やイベント等に必要な資金の調達方法や補助金
- ④ 高校生の競技に対する安全面や危害防止
- ⑤ 普及が進む人工芝などの施設充実
- ⑥ 世界の強豪国に比べ、立ち遅れが指摘される中、日本の現状にあった独自の中・高一貫したコーチング・マニュアルの必要性

### (2) ブロック・各都道府県の問題点

- ① U16, U17, U18の競技力向上と強化

### 施策

- ② 地方へのビッグゲームの招致とそれに係る資金
- ③ 地方へのイベント的要素の導入による全体的な活性化
- ④ 地域TV局との連携と放映増化策
- ⑤ コーチやレフェリーの養成を兼ねた各種講習会の開催と情報伝達経路の整備
- ⑥ 指導者のレベルアップと技術講習会
- ⑦ 文科省、日体協、各都道府県体協・県教育委員会などとの連絡網の強化
- ⑧ レフェリー不足とその養成
- ⑨ 施設改善（人工芝へ）の対応と関係機関との連携強化
- ⑩ 高校生ゲームの安全面からヘッド・キックやマウスピース等の義務付け
- ⑪ 公式戦におけるドクターの確保と資金面
- ⑫ 小・中・高・大・社会人間の関係強化
- ⑬ 小・中におけるタグ・ラグビーの導入とその方策
- ⑭ 中・高の冬季体育授業の一環としたラグビー種目の導入校の増化策

時代の変化とともに、問題点の内容も次第に「多様化」「複雑化」してきていることが見て取れる。全体的に見て、全国、地域・県共に関連する問題が多く、一朝一夕に解決しうるものは少ない。なかでも日本の社会問題の1つでもある少子高齢化に起因するチーム数・部員数の激減問題に対処するためには、今後ますますその数が増加していくものと推測される地方における合同チームのあり方について、現状分析を十分踏まえた望ましい方向性の議論が急務であろう。

### Ⅲ. 高校ラグビーの動向と課題

この10年間、全国高校ラグビー選手権大会の戦績結果を分析すると以下の様な動向と課題点が見えてくる。その1つは準々決勝（ベスト8）に駒を進めてくる高校は近畿・九州・関東ブロックがほとんどであり、その構図が次第に定着化しつつある。しかも優勝回数は近畿ブロック（特に大阪）が圧倒的に多い。たしかにこの3ブロックは底辺部（ラグビースクール、中学クラブ）の数も多く、基盤の整備が充実し高校生まで一貫した指導体制が充実していることも事実であるが、それ以上に関係者のラグビー指導に対する情熱と、長い年月をかけひとりでも多くのラグビー愛好者を増やし、輪を広げてきた地道な努力の結果であることを正当に評価しなければならない。

問題なのは、1、2回戦で敗退し、1度もベスト16以内に入れないブロックとの格差がますます広がり、2極化現象が顕在化しはじめてきたことである。地方のブロックあるいは高校単位の自助努力による強化・普及育成面の施策は極めて困難である。低迷し続ける現状に対して、関係機関と地方協会との連絡網をいかに充実させ、無理のない実現可能な施策を早急に議論しなければこの傾向がますます顕著になっていくのではなからうか。

他の1つは、少子化現象が続く中、懸念されていた今大会への予選参加総数はどうだったのかという点である。その数を見るとピーク時（平成6年）の1490校（全て単独校）に比べると940校にまで激減してきている。しかも単独校総数は865、合同校数が75という状況である<sup>14)</sup>。このことは、

地方での合同チーム化が次第に増える一方で、ここ10数年の間に500校（ピーク時の約3分の1）という多くの高校において、様々な事情で自然消滅、もしくは廃部という形を余儀なくされてきた事実を物語っている。

因みに、ラグビー競技とは対照的に、高校運動部活動において高野連という別の組織を持つ高校野球の今年度の予選参加チーム総数は、4112校となっており、今日でもなお微増傾向が続いている。全国的にみた高校ラグビーの現状は極めて深刻な事態であるといわざるを得ない。

国際的な視点に立ち、世界の強豪国に対抗できうる同年代（高校生）の競技力向上を目指し、その強化策を優先させていくのか。あるいは従来通り、強化施策と普及育成を平行した形での充実を目指すのか。それとも高校ラグビーの現状を十分把握し真摯に受け止めるならば、何をさしおいても停滞し続ける地方ブロックの普及育成策に重点を置き、各々の特性を生かした具現可能な施策を早急に議論することを優先させるのか。これらのとらえ方においては各々の立場や観点・関心から当然相異があり議論の分かれるところではあるが、十分な現状認識と将来を見据えた対応策が急務であろう。

### Ⅳ. 四国ブロックの現状と課題

全国高校ラグビー大会（インターハイ）の戦績結果から、平成以降長く低迷が続いているブロックの1つとして四国ブロックがあげられている。

今回はこの四国ブロック4県におけるラ

ラグビー競技の現状分析と課題について調査・研究を行った。調査の方法は前回九州ブロックで実施した調査項目及び各県の地域特性から、基盤となる底辺部の状況を中心に行った。

### 強化施策・普及育成について

四国ブロック4県の競技力向上を目指した強化施策と普及育成の現状について、九州ブロックとの比較を見ると、九州ブロックでは「県全体の取り組み方がきわめてうまくいっている」、あるいは「うまくいっている」と回答した県が全体の半数以上となる5県（大分・福岡・長崎・宮崎・沖縄）にも及んでいたのに対して、四国ブロックの4県では充実度の指標とされるこの2項目に該当する県は皆無であった。この4県のうち、高校の加盟数が比較的多い徳島県・愛媛県が「普通」、高知県は「あまりうまくいっていない」、香川県においては「うまくいっていない」、という回答結果であった。九州ブロック全体としては、競技力の向上を目指した強化施策、特に小中高と一貫性のある指導体制、普及育成に欠かすことのできない底辺部の基盤整備状況においてもかなり充実していたことが窮えたが<sup>[2]</sup>、それに対して四国ブロックはアンケート結果からも明白なように強化施策、普及育成策のいずれにおいても多くの課題点が見られた。

図1、図2は四国ブロック4県と近畿ブロック（大阪・滋賀）・九州ブロック（福岡）の平成14年・18年度ラグビー競技加盟登録チーム数（スクール・中学）を見たものである。おもに小学生を対象としたラグビースクール数と中学校のクラブ数は、各都道府県におけるラグビー競技人口に直接影

響を及ぼすだけでなく、底辺部の基盤整備、普及育成状況などの実態を探る上でも、極めて重要な指標となるものである。図1、図2に示されるように、平成18年度四国ブロック4県のラグビースクール登録チーム数を他府県と比較すると、香川県3、徳島県4、愛媛県7、高知県2となっている。四国ブロック4県の中では愛媛県の7というチーム数が一番多い数である。これに対して九州ブロックの福岡県単独でも23チームが存在し、この数は四国ブロック全体の16を上回っている。さらに近畿ブロックの大阪府においては29もの加盟チームが見られ、四国ブロック全体の2倍近い数を示している。

次に、ラグビースクール体験者の受け皿、また高校への興味づけやアプローチという視点からも重要な中学校のクラブ数を見ると、四国ブロック4県では香川・徳島県0、高知県が1、愛媛県が3、と全体を合わせても僅か4チームしか存在しないという現状である。この数はあまりにも少ない。これに対して九州ブロックの福岡県12、そして全国でも圧倒的な数を誇り、他の都道府県の追随を許さない大阪府においては98というチーム数が存在している。

このように、ラグビースクール・中学校加盟チーム数の上からも、四国ブロック4県と九州・近畿ブロックとの差はあまりにも歴然としており、競技力の向上を目指した高校生の強化施策のみならず、その前段階である普及育成とその振興に欠かすことのできない底辺部の基盤整備状態における脆弱さが浮き彫りになっているといえよう。このような現状を踏まえ、その対応策・要因・要素について四国ブロック4県の県協

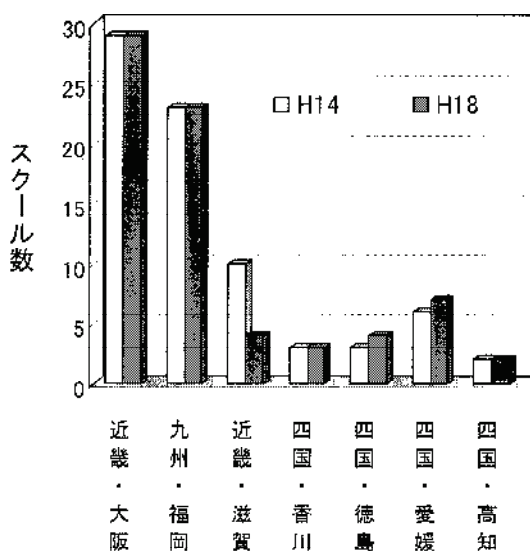


図1 平成18年度スクール加盟数

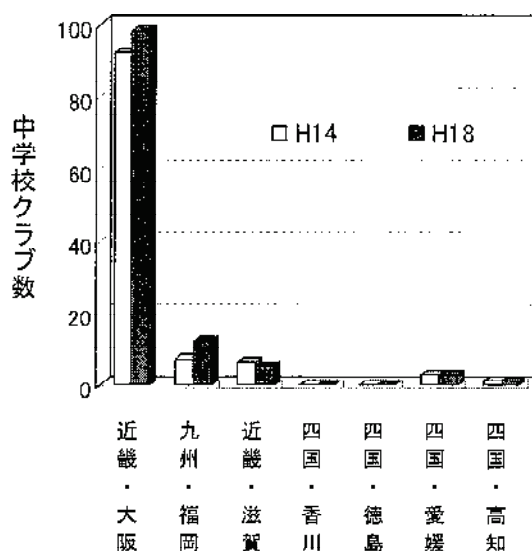


図2 平成18年度中学校クラブ加盟数

表1 国民体育大会 天皇・皇后杯 四国ブロック県別順位

大会 順位 県名	第56回		第57回		第58回		第59回		第60回		第61回		平均 順位
	天皇杯	皇后杯	天皇杯	皇后杯	天皇杯	皇后杯	天皇杯	皇后杯	天皇杯	皇后杯	天皇杯	皇后杯	
香川	36	33	21	19	21	23	20	20	15	17	20	19	21.2
徳島	45	44	40	44	45	42	46	47	46	39	47	44	44.1
愛媛	36	28	26	17	31	25	30	23	35	28	38	37	29.8
高知	31	39	10	12	30	38	38	41	47	46	44	46	35.2

会理事長・高体連ラグビーに聞き取り調査を試みた。以下、各県別に要点をまとめる。

[香川県]

平成18年度香川県ラグビーフットボール協会へ提出されている小中高を合わせた全体の加盟数は、他の都道府県はもちろんのこと、四国ブロック4県の中でも少ない。また先に見た高校生の強化施策の現状について、「他の都道府県と比較してどうか」との質問に対して、この県だけが「うまくいっていない」という回答であった。その主

たる理由と今後の対応策について高体連ラグビー専門委員長の高木は

- ・県全体のスクール・中学・高校・大学・社会人・クラブ数があまりにも少ない
- ・指導者が少ない
- ・高校の加盟数も4校と少なく、強化施策・普及育成策に関してもマンネリ化して、これといった打開策を講じていない
- ・小中高と一貫した指導の体制づくりがほとんどできていない
- ・ラグビー競技に対する県協会全体の姿勢

が希薄である  
と低迷，立ち遅れの要因を指摘する<sup>[5]</sup>。しかし，このような状況下において明るいニュースもある。それは平成19年度より香川ジュニアラグビースクールにおいて，今日まで積極的に中学生を勧誘してきた実績や地道な努力が認められ，県下初となる中学校でのラグビークラブとして，高松北中ラグビー部が創部されることである。このことは，低迷が長く続く香川県ラグビー協会の前途に光明を見出す出来事であり，これを1つのモデルケースとして徐々に底辺部の普及育成とその振興に弾みをつけてほしいものである。

表1は国民体育大会における第56～61回大会の四国ブロック県別総合順位である。国体の今後のあり方や方向性の議論は別にして，国体参加者の中心は「少年の部」といわれている高校生である。表1が示すように香川県の天皇・皇后杯総合順位はここ6年間常に20位前後の安定した戦績を残し，他の3県を上回っている。県の人口比からもかなりスポーツの盛んな県といえよう。種目別では，高校野球をはじめ，サッカー，地域の特長を生かした水上スポーツ（セーリング・ボート・カヌー），なぎなた，ソフトテニス，ハンドボール等が盛んである。

このような状況下において，香川県のラグビー競技人口を増し，強化・普及・育成案を充実させるためには何が必要なのか。それには，まず，これらの山積した難題を担っているラグビー関係者のさらなる努力とともに，基盤となる底辺部の普及育成の充実である。地域住民や総合地域スポーツクラブをも視野に入れたスクール・中学校

クラブのあり方を模索し，その上で市・県体協へ積極的に働きかけることである。そして，四国ブロック間の情報交換と経路の充実整備を行い，小中高大や社会人・クラブとの協力体制の構築を目指した議論の中で，香川県という地域に根ざした具現可能な強化・普及・育成策を検討していくことが喫緊の課題といえよう。また一方では全国的な視点から低迷を続けているブロックを対象に，日本ラグビーフットボール協会の普及育成委員会が中心となり，より具体的な対応策を早速に施す必要があるだろう。  
〔徳島県〕

スクール・中学校・高校の全体的な加盟数は，香川県と同様にかなり少ないが，高校のクラブ数13は他県と比べても平均的な数といえよう。徳島県の強化施策の現状を他の都道府県との比較から見ると「普通」という回答だった。しかし普及・育成面を合わせた総合的な視点からは必ずしも「普通」とはいえない部分が見えてくる。高体連ラグビー専門委員長の経験を持つ都築はその理由を以下のように要約する。

- ・スクールの状況は他の都道府県と比べて数は少ないが活発であると思う
- ・問題は中学校にラグビー部がないこと
- ・中学校で途切れるため，小中高と一貫した指導体制がうまくできていない
- ・高校のチーム数は普通だが他の都道府県と比べると強化施策の方法に問題が多く全体として競技力の向上に結びついていない

などの点をあげている。さらに徳島県という地域特性を考えた場合，「今後のラグビー競技の小中高における強化施策や普及育成に関する対応策をどう考えるか。」という質

問に対しては、「スクールについては歯止めのきかない少子化現象傾向が続く中、将来の望ましいあり方も視野に入れるならば、ラグビースクール単独の運営ではなく、総合的なスポーツクラブ運営を考えている。協力してくれる他種日との共同理解を得て、無理のない年間スケジュールを創意工夫する。総合的なスポーツクラブの主目的を、スポーツの楽しさ、面白さとともに運動・スポーツを通しての健康・体力の維持増進におき、各種スポーツの紹介や体験の中で子供たちの興味度合や能力に応じたグループ分けを考えてやる。スタート時点ではあくまでも子供たちの遊びの延長上から次第に漸進的な発展を目指していく。この運営方法は施設の確保と有効利用という面で従来の方法（単独）よりもスムーズに運べるメリットがある<sup>16)</sup>」と抱負を語ってくれた。

彼の構想の背景には、「ラグビー競技単独運営では最初から能力の高い子供を確保できるとは限らない」という現実と、「運動能力の高い子供はラグビーを一度体験するとはまる」という体験上の期待感も含まれていると考えられる。

次にこの県の一番の課題である中学校のクラブについては、「現状は0、その原因の1つとして、ラグビー経験のある指導者が狭き門を突破して中学校の教員となっても、小・中学校の転勤サイクルが高校に比べて極めて早く、情熱を持ってやっとならぶクラブ（その時点では同好会）を立ち上げても、強化に入る前に転勤となり、しかもその後配属される教員がラグビーの指導ができないというケースが多く現状を打破することが困難である。少子化による教員採用数の激減、転勤サイクルの早さ、本務校での多忙

さ等の複数の要因が重なり、中学校でラグビー部を創部してやろうという気が希薄になっている」とそのもどかしさを語る一方で、「願わくは徳島県に核となるチーム（高校・大学・クラブ）の実現に私達協会関係者が努力し、そこを基点に中学校においても高校あるいは大学・クラブを連携した地域密着型を構築する方向を考えている。その資格保有者を外部コーチとして有効に活用し地域運動型として運営する中で、種々の方向性を模索していくことが大切」と将来構想を述べている。

たしかに徳島県だけでなく地方における中学校での「クラブ顧問」や「指導者の確保」という問題は、顧問となった教員が専門種目の指導ができるか否か、またその顧問が転勤した場合、後任の指導者もしくはそれに相当する管理顧問を確保できる体制が整備されているか否かなどの複数の要因が重なっている。現状では解決すべき事項が多く困難さは十分に理解できるが、近畿・九州ブロックにおける「単独運営」の成功例や、東京中野区立北中野中学校の地域ぐるみで中学校のラグビー部を中心に「部」と「クラブ」を育てていく方法<sup>17)</sup>をヒントにして、拠点となる中学校クラブを創部してほしいものである。

高校のラグビーに関しては加盟チーム13と他の都道府県に比べて少なくはない。貞光工業高校を中心に、ここ数年のインターハイ予選の準決勝以上では白熱した接戦の好ゲームが展開されている。因みに2002年の決勝戦は、城東高校と城南高校が5対5の引き分けとなり城東高校が抽選勝、また2003年は脇町高校と鳴門高校との対戦で脇町高校が、2004年は貞光工業高校と脇町高

校の間で 13 対 12 という大接戦の末、貞光工業高校がインターハイの切符を手中にしている。このように県内の準決勝以上のゲームにおいては接戦となるゲームが続き、インターハイの出場校も毎年変わるという活性化された状況にある。

しかし競技力向上を目指した強化施策においては、インターハイでの戦績からも明らかのように 1, 2 回戦敗退という状態が 10 年近く続いている。このような現状を打破し少しでも強化施策に力点を置くのであれば、県協会の協力はもちろん、拙稿<sup>[8]</sup>でみた九州ブロックの強化施策の特徴である高校間の意識改革、隣県同士の合同練習・合宿を通しての情報交換、それにラグビーに対する熱意などを参考にこの県に沿った具現可能な強化施策を期待したい。

表 1 に示されるように、徳島県の国民体育大会における第 56～61 回大会（6 年間）の全国的にみた平均順位は 44 位と低迷し、四国ブロックの中でも一番低い。決してスポーツの盛んな県とはいえないが、あえて高校運動部活動の中で盛んなクラブと呼ばれているのは、根強い人気のある野球、トレセン制度が普及しているサッカー、それにソフトテニスなどである。徳島県では、団体の戦績、各高校の運動部活動のインターハイ戦績の実状を真摯に受け止め、来年度から各高校の強化指定クラブの数・年度の増化策を打ち出している。このような機会を有効に利用し、ラグビー競技が 1 校でも多くその強化クラブの枠に指定されるよう関係者に奮起してほしいものである。

〔愛媛県〕

四国 4 県の中では、小中高のいずれにおいても加盟数の多いのが愛媛県である。中

学校のクラブ数を除くとこの県の小・高の加盟数は全国的に見て平均的な数といえよう。

愛媛県の強化施策の現状についての質問に対しては「普通」という回答結果であったが、徳島県と同様に普及育成面の振興状況、県全体の活性化などを総合するとこの県も回答した「普通」とはいえない問題点が指摘される。その 1 つは香川、徳島県と類似する底辺部の普及育成施策にあると考えられる。この問題について、東予高校ラグビー部顧問の小山田は、地方におけるラグビースクールの現状について次のように述べている。「子どもたちの入部形態の特徴としては、高校ラグビーを始めた父親の息子、あるいはその友達の子が圧倒的に多い。年齢的な視点から、子ども自身が自らラグビーを始めようとは決して思っていない。しかもラグビーの存在をほとんど知らない。どちらかというと、親が『ラグビーをやんなさい。やってみるか?』というケースが多い。その中で子供たちが次第におもしろさを発見していく。傾向としてはスクール内での良い友、良いコーチに巡り合うとラグビーを好きになる。しかし現実はそのような場合が多く素晴らしさを発見する前に嫌になる。兄弟でお兄ちゃんがラグビーをはじめたら、弟は必ずといっていい程はじめる。また、保護者の中には 3K（危険・汚い・きつい）を鵜呑みにされている方々がかなり多く、その払拭とラグビースクールの目的に対する理解を得るのに思いのほか時間をとられる。指導者に関しては、少数の献身的なボランティアスタッフに依存しているため、どうしてもコーチングの巧拙が生じ、統一されたコーチング・マニュ



アルの必要性を感じる。地方ではラグビーというスポーツに対する認識度が低く、日本ラグビーフットボール協会からメディアへの働きかけをもっとやってほしい<sup>19)</sup>と、その地方の特徴や問題点を述べてくれた。

地方におけるスクールの普及育成においては、それぞれの地方の特異性は当然見られるが、共通する改善策も見えてくる。その1つとして考えられるのは、父母と子供たちが一緒に楽しめるスクールの方策、とくに母親への理解と説得が必要となる。徳島県のように1つのスポーツ競技（ラグビー）だけでなく、テニス・サッカー・陸上・野球など他の競技種目団体との積極的な交流を深め、子供たちに様々なスポーツを楽しく行える機会を提供することである。シーズン制を導入しそこから子供たちの志向性を重視した種目の選択を考えていく、いわゆる市や町の地域住民と十分に協力し「やってみたい、楽しみたい」といった運営ができる総合型地域スポーツクラブ、あるいは広域的スポーツクラブのあり方への方向性も人口の少ない地方では十分に考えられよう。このような他種目競技団体との共同運営の導入のメリットは、情報交換の増加、運営基盤の拡大と強化、普及育成の振興、施設面での改善などにも繋がっていくことにある。そのために前提となるのは、指導者と市町村委員会、および他の競技団体との積極的な協議を重ね、共通理解を得られる努力をしていくことにある。

さらに小山田は、少子化現象にともなう中学校の現状とクラブ顧問確保の困難さについて、次のように言及した「現在、中学校のラグビー部は3校存在しているものの、スクールでラグビーを体験した卒業生が中

学校でラグビー部に入部したくても多くの中学校にはその受け皿となるラグビー部が存在していない。現状では他の運動クラブへ入部するケースが多い。また少子化傾向が顕著になっており、1学年で100名を超える男子生徒のいる中学校は極めて少ない。さらに四国という土地柄は殊のほか野球が盛んで小・中においてもその影響力は強い。さらに今日では学校側の問題として時間的・労務的な加重をはじめ、転勤システムへの不満、経済的負担・責任範囲の拡大など様々な要因で、クラブの顧問のなり手がほとんどいないという状態である。地方においては学校単位でのラグビー部の創部は極めて難しい」。

たしかに地方におけるスクールの普及育成とその振興、中学校における新しいクラブの創設の困難さは十分に理解できる。しかし、今回の調査・研究に協力してくれた小山田氏のように、スクールからラグビーに携わり、熱意と地道な努力と創意工夫を重ね、西条市の協力と理解を得て、中学校のクラブを市ラグビー直轄クラブ（西条ユナイテッドユースラグビークラブ（SUZYRC））として設立させ、高校においても「無」の状態から3年半で校内一の大所帯となるラグビー部を創部させた事例もある。氏のような情熱ある指導者をひとりでも多く発掘できる環境づくりが望まれる。その上で県ラグビー協会のさらなる協力体制と、とくに父母を中心とした協力・理解者を増員させる施策を早急に議論していくことが最も期待できる打開策であると考えられる。

高校の加盟登録チームは現在16校である。分布と戦力は松山市を中心とする中予地区に集中していたが、最近では東予地区

の活性化が著しい。しかし南予地区は低迷した状態が長く続いている。

愛媛県のみならず四国全体の高校の中で「新田高校」の存在は格別なものがある。長い歴史と伝統の中で、今日まで四国ラグビーの競技力向上に寄与するだけでなく、全日本代表選手を輩出するとともに指導者としても日本の大学ラグビー界を常にリードしている早稲田大学ラグビー部の監督経験者、そして全日本代表監督経験者など多くの逸材を世に送り出している高校ラグビーの名門校である。しかしながら最近では松山商業をはじめ、松山市内の高校や、東予の三島高校などが台頭し、かつてのように「インターハイ代表は新田高校」という確定した状態ではなくなっている。しかもインターハイにおける愛媛県代表校の戦績は、この10数年、1、2回戦での敗退という低迷した状態が長く続いている。このような状況を改善していくためには、いま何が必要なのであろうか。まず、高校生の競技力向上を目指した強化策のためには、そのベースとなるスクールおよび中学校などの底辺部の基盤整備の検討と積極的な議論が急務であると考えられる。次に、四国ブロック全体を常にリードしてきた愛媛県が中心となった四国4県全体の合同選抜強化練習・合宿の必要性を感じる。そのためにはこのような構想が実現できる環境をつくり（4県ラグビー協会の協力・高体連ラグビー専門委員長レベルの会議回数の増加）、組織を立ち上げ、その中で様々な情報交換・問題点などを十分議論し、四国ブロックで可能な共同・協力体制を構築させていくことが喫緊の課題といえよう。

[高知県]

この県の加盟状況は、香川県と類似しており、スクール、中学、高校を合わせても9チームと極めて少ない。県全体の強化施策の現状は他の都道府県と比較して「あまりうまくいっていない」という回答であった。この回答に対するいくつかの要因について高知県ラグビーフットボール協会理事長の竹村は

- ・絶対的選手数の不足
- ・高校登録チーム数6校で100名弱という状況
- ・ゲーム総数不足
- ・小中高と一貫した指導体制づくりは理想、現実ほとんどできない
- ・指導者数、レフェリー数不足
- ・強化施策においても、国体ブロック予選までは、加盟校全体の中から選抜し、強化遠征などを行っているが高校からの初心者が多く、ある程度の成果は見られるものの、まだまだ全国の壁は厚く、越えられない
- ・常に将来を展望した施策を試みるが、財政面との兼ね合いが困難である

等の点を指摘するとともに、これらの要因に対する対応・改善策について、以下のように述べている。「スクールの普及に関しては、次第に微増の傾向が見られる。この背景には保護者間の口こみによる拡大である。保護者との会合や交流を大切にすることが継続と振興には欠かせない。しかし少子化現象で子供たちの減少傾向が地方では著しい。地域型クラブから広域型を模索しているものの、そのためには広報・情報活動が必要だが、人的・財政的困難さがある。子供たちに夢と希望を与える大会は四国レベルの大会のみとなっているのでタグ・ラ

グビーの全国大会などを希望する。それにより、ラグビーの認知度もあがるものと思う。また地方におけるラグビーというスポーツの認知度は想像以上に低いので、活性化を促すマスメディアの有効活用が急務と考える<sup>[10]</sup>と、スクール育成には保護者との関わり的重要性、地方におけるラグビー競技に対する認知度の低さから、マスメディアの有効活用、タグ・ラグビーの全国大会、地域型から広域型クラブへの展望などを指摘している。さらに現在の中学校クラブは私学1校という現状を踏まえ「中学校は四国ブロックを1つとして、毎週各県が集まり、練習・試合や情報交換など地道な努力は継続してきた。これらの経費・時間・労力は全て関係者の負担であり、この合同練習から少しでも枝葉が伸びてくれればと考えていたが、財政面をはじめ生徒数の減少、3Kの払拭などを考慮すると、学校体育の中での普及育成は限界を感じている。今後の展望としては総合型地域スポーツクラブ、あるいは広域スポーツ的クラブなどを視野に入れた方向性ということも考えなければならない。たとえば根強い人気のある野球に負けないスイミング・テニス・サッカーなどと共同したクラブを創設し、子供たちから大人まで、いつでも、どこでも、気軽に楽しく行える組織づくりを模索している。また一方では、経費面、顧問や指導者、認識と協力など困難な壁はあるが、まだ他種目であまり実施されていない中学校レベルの全国大会が実施できるような方向性を日本ラグビーフットボール協会が検討してほしい」と、中学校クラブの活性化が高校生への人材確保・強化に繋がるということ十分に理解しつつも、地方における

少子化現象にともなう生徒数の著しい減少・3Kの払拭と安全面・広報活動や強化施策に関わる財源などの問題で、総合型地域、あるいは広域スポーツクラブ的な方向へ転換を余儀なくされようとしているもどかしい実状を述べてくれた。

高校のクラブに関しては、私立の進学校である土佐塾高校を中心に団体までは県内高校から選抜した強化練習・合宿、そして県外遠征を実施し、徐々にその成果は上がってはいるものの、県全体としては、競技力のレベルはもちろん、強化施策・普及育成、その上ラグビー競技に対する意識・理解などの要素においても、他の都道府県と比べると、まだまだその差は歴然としている。

この県の今後の対応・改善策として望まれるのは、如何にして1校でも多くの加盟チーム（単独・合同）を増やすための方策を早急に検討し、ここ数年のインターハイ出場校は土佐塾高校であるがこれに匹敵する公立高校の強化、そのためには、他の都道府県の成功例（たとえば九州ブロックにおける福岡・長崎・大分・佐賀県）を十分参考<sup>[11]</sup>にして、高知県の現状と地域性に沿った可能な方策を吸収してほしいものである。そして、県全体としてラグビーの競技人口の増加策、県ラグビー協会関係者のさらなる努力とともに、他の3県にも見られた普及育成面での新たな方向性についての議論が必要となろう。

## V. おわりに

本稿では四国ブロックにおける高校ラグビーの競技力向上を目指した強化施策、こ

れに関連し欠かすことのできない底辺部（スクール・中学校）の普及育成状況と課題点に焦点を絞って考察した。四国ブロック全体の底辺部の現状は、あまりにも加盟チーム数が少なく、しかも指導、施設、認識度などの点で必ずしも基盤整備体制が整っているとはいえない状態であった。

その要因の1つとして地方における少子化現象に基因する予想以上の生徒数の減少、これに伴う他種目と共同した地域あるいは広域を視野にいった総合型スポーツクラブへの転換、次に指導者側の視点からは絶対的な「クラブ顧問」不足があげられよう。そしてこのブロックの風土的・地域的特徴としては「野球」に対する関心が極めて高く、すべての県が春の選抜・夏の甲子園大会を通して2回以上の優勝経験がある。このことは他ブロックでは例を見ない。しかもその基盤となるスポーツ少年野球チームの充実ぶりに加え、中学・高校の加盟チームも多く、地域住民が野球を充分理解し、様々な形で参入できる土壌が長い年月の間に醸成されていることがあげられ、この影響が大きい。

このような状況下において、ラグビー競技の強化・普及育成の現状を改善するためには、愛媛県の小山田氏のように、ラグビーに対する情熱と確固たる指導理念を持ち、ひとりでも多くの協力・賛同者を増やす方策を早急に検討し、施策の充実、他ブロックの成功例を参考に各県の特殊性を生かした組織としての体制を充実させることである。また新たな方向性としては地域型・広域型総合スポーツクラブへの転換も視野に入れた議論、そして野球やサッカーに見られるような基盤部分の整備を図るためには

四国ブロック全体の協力体制の必要性が求められる。最後に普及育成策に関しては、日本ラグビーフットボール協会が、普及育成の遅れているブロックに対する具体的な方策等を早急に検討していかなければならないのではなかろうか。

## 参考文献

- [1] 松尾哲矢：“供給システムとしての学校運動部の綻びと再生の可能性”，『Training Journal』ブックハウス・エイチデイ，pp. 70-71, 2004。
- [2] 三神憲一：“日本における高校ラグビーの現状と課題—九州ブロック—”，彦根論叢第359号，p. 127, 2006。
- [3] 日本ラグビーフットボール協会：『高等学校ラグビーフットボール指導者研修会・紀要（第二部）』，p. 39 参照。
- [4] 溝畑寛治：“日本におけるラグビーコーチングの問題点”，関西大学身体運動文化フォーラム創刊号，p. 167, 2006。
- [5] 香川県でのインタビュー（2006年9月）
- [6] 徳島県でのインタビュー（2006年9月）
- [7] 前掲書 [1]，p. 3 参照。
- [8] 前掲書 [2]，p. 138 参照。
- [9] 愛媛県でのインタビュー（2006年9月）
- [10] 高知県でのインタビュー（2006年9月）
- [11] 前掲書 [3]，pp. 29-93 参照。

## UK法に基づく大学アメリカンフットボール選手へのメンタルサポート

東山明子（畿央大学 健康科学部）

### 【はじめに】

大学アメリカンフットボールの一部リーグに属するチームのメンタルサポートを担当して4年目となる。毎年春に内田クレペリン検査法とYG性格検査を実施して、各選手の行動特性や精神健康度を把握し、自己認識を確認したうえで、選手との面談によるメンタルサポートを行っている。特に、シーズン中は個々の選手の相談に応じるとともに、選手たちの気分状態が良好に保たれることを重視してきた。気分評価に表出される結果にはそのまま選手の心理状況が反映されているとはいえない場合もあり、各選手の行動や性格の特徴を考慮して対応する必要があることを感じている。200X年秋のシーズン中の選手の心理的变化について、気分評価(POMS)を指標としてサポートを行ったので、サポートの一端を紹介する。

### 【内田クレペリン検査のスポーツへの利用】

内田クレペリン精神検査(UK)法は、Emil Kraepelin (1856~1926)<sup>1)</sup>が連続加算法を考案し、精神病理学研究に貢献した。日本では、その連続加算法から内田勇三郎(1894~1966)<sup>2)</sup>が精神病理研究から健常者常態平均曲線を発見し、作業5因子説の提案と職業適性検査法を確立した。さらに、小林兄弟(1905~1987)<sup>3)</sup>が人柄類型不変・精神健康度可変仮説を提唱し、性格検査法としての教育利用へと発展させた。スポーツへの応用では、船越正康が主に柔道選手を対象に研究を重ねてきている<sup>4-12)</sup>。

それらの研究成果から、UK法を用いたスポーツ適正研究では競技水準が高いほど特定の個性人柄が集中すること<sup>4, 13-14)</sup>、精神健康度の高さが好成績と関係すること<sup>5, 6)</sup>が報告されている。しかし、個性人柄は十人十色であり、必ずしもスポーツへの適正度が高い選手ばかりとは限らない。心的エネルギー水準(作業量段階)の高さと曲線の上昇が好成績を残すという法則性も明らかになってきている<sup>9, 11, 12)</sup>。高い競技レベルにある選手のUK法研究<sup>7, 15-17)</sup>により蓄積された知見が、国際大会代表選手のサポートや強化選手の競技力向上に活用されてきている。それぞれの選手の個性人柄の長所を理解してサポートすることによって、

選手の気分や情緒を良好な状態へと導くことが競技成績の向上に不可欠である。

### 【対象特性と気分評価の変化への対応】

個人面談によるメンタルサポートを行った選手の中から、スポーツ適生が最も高い人柄類型である8番(個性的で独自の世界を持つことが特徴である)に属さない3選手について、それぞれの選手のUK法による類型や心的健康度、曲線傾向、作業量段階を示し、シーズン中の選手の気分の変化と面談内容を紹介する。

#### 1. A選手(3回生QB)

##### 1-1. A選手の人柄

初回時の印象：重い、柔らかい、表情がある。

UK法による類型：3-1d番(じっくり型) 心的健康度：中度 曲線傾向：平坦(前半：平坦・後半：平坦) 作業量：A段階

健康時の特徴：口数多くなく、物事への適応もゆっくりだが、落ち着いて確実に粘り強く頑張る、やり遂げることができる。

不健康時の状態：気が重く、憂うつ、気がね、気苦労、ぐずなどになる。口数少なくもそっとする時には、偏屈、強情な印象を与える。

##### 1-2. A選手の面談経過とPOMS

###### ①試合前

夏合宿が好調で悩みなし。合宿から帰ってからの練習は上手いかず、集中力が続かない。そのため測定結果も、D(抑うつ感)とC(混乱)の値が高い。

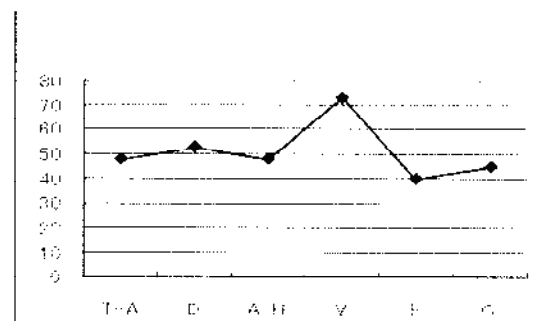


図1-1. A選手試合前の気分評価

###### ②初戦後

POMS測定後の面接では、『落ち着いてプレーできた』と話す。表情も明るく、良い顔をしていた。『タッ

チダウンが4回目になると(5回目とられるとアウトなので)「もう後がない」と、マイナスに考え固くなってしまふ』と話す。

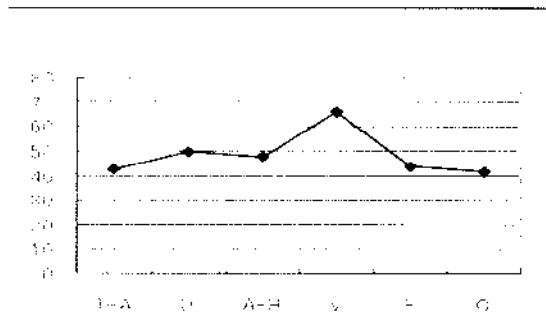


図1-2. A選手初戦後の気分評価

### ③2試合後

2試合目で思うように活躍できず落ち込む。試合に出してもらえよう練習で監督にアピールしたいが、それで失敗したら逆に評価が下がるから...と考え出すと落ちつかず、悩む。数値もT-A(緊張)とD(抑うつ感)A-H(怒り・苛立ち)F(疲労)がいずれも高い数値となっている。(3試合後、面談直前にキャンセルする)

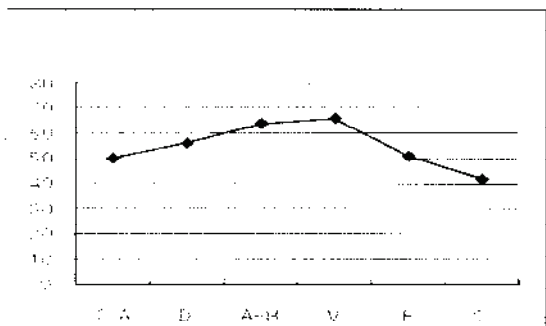


図1-3. A選手2試合後の気分評価

### ④4試合後

4試合目に、スタメンの先輩が怪我のため急遽出場できることになり、ご機嫌になる。クラブ内でのトレーニング賞も貰い、モチベーションが上がる。

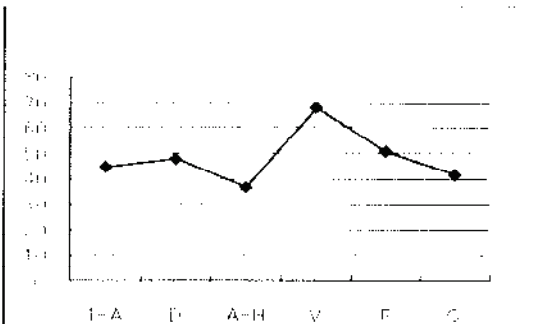


図1-4. A選手4試合後の気分評価

### ⑤5試合後

5試合目の後、怪我をしてしまい、6試合目には出られないことになり、悔し涙を流す。

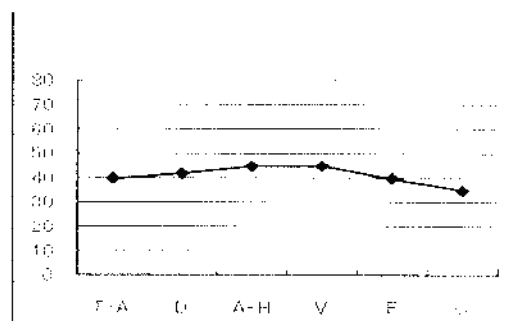


図1-5. A選手5試合後の気分評価

### ⑥7試合後

同じポジションのスタメン選手の怪我で自分が試合に出られることになり、純粋に嬉しい。緊張せずにプレーできた。

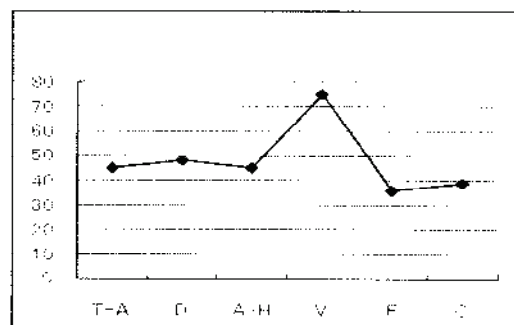


図1-6. A選手7試合後の気分評価

## 1-3. A選手への対処

A選手はネガティブなことを考えがちな傾向があり、面談中も「試合中、次タッチダウンをとられたら後がない」と不安になったり、「監督にアピールしようと色々挑戦して、もしそれで心配したら逆に評価が…」と考えてたりしてしまふ、と相談していた。試合で活躍できなかった時などはすぐに気分評価が大きく変動していたが、悩みや不安な思いを自分から話すことで自覚できるようになった。面談者は常に笑顔で明るく気分を引き立たせるようなことばかけを心がけた。ネガティブな発言を受け止めながらも、本人の気付かない長所を指摘して発想の転換を図った。リーグ戦最終頃には自信が付き、気分が落ち着き、良好な気分状態となった。

## 2. B選手(2回生 K)

### 2-1. B選手の人柄

初回時の印象：快活、明るい、素直、積極的

UK法による類型：7番（内的安定型） 健康度：中上度 曲線傾向：下降（前半：平坦・後半：下降）

作業量段階：④段階

健康時の特徴：とりたてて目立たないが、社会性、適応性、融通性、確実性、粘り強さを適度に持ち、よく調和し、中庸を得た安定さがある。恒常的に安定して変わりのない能率をあげる。

不健康時の特徴：積極性に欠け、消極、引っ込みなどが現れるが、大きく崩れることはない。

## 2-2. B選手の面談経過とPOMS

### ①試合前

怪我のためリハビリメニューをこなす日が続く。

A-H(怒り・苛立ち)の値が高い。

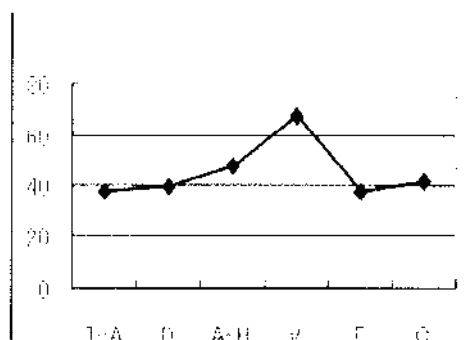


図2-1. B選手試合前の気分評価

### ②初戦後

同学生でのマネージャー選出の話し合いで、自分の考えが受け入れられ採める。A-H(怒り・苛立ち)が上がる。怪我のために近距離が恐くなる。良いイメージを持って練習するようアドバイスを受ける。

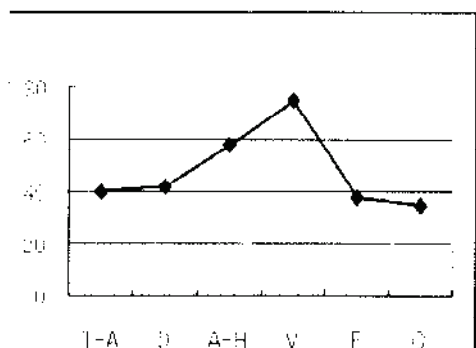


図2-2. B選手初戦後の気分評価

### ③2試合後

大事な単位を落として減入る。D(抑うつ感)が上がる。2試合目ではミスしたものの、同じ状況で次は決められたので大きな自信ができた。

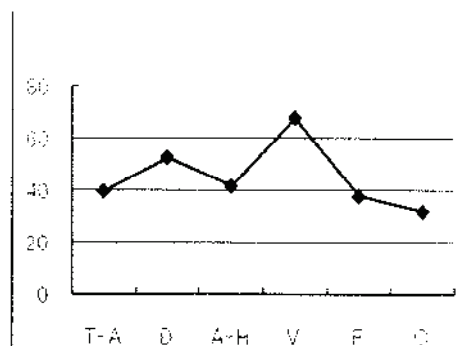


図2-3. B選手2試合後の気分評価

### ④3試合後

監督やヘッドコーチから高い評価を受け、気持ちがるになる。数値も安定。

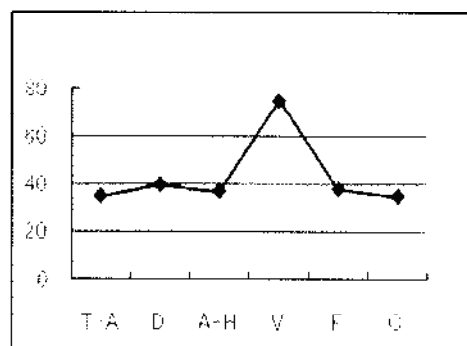


図2-4. B選手3試合後の気分評価

### ⑤5試合後

5試合目は星の試合で、気分も乗り、キックも良かった。前回の面談では近距離が怖いと言っていたが、この試合では近距離が面白いほど良く決まり自信ができた。

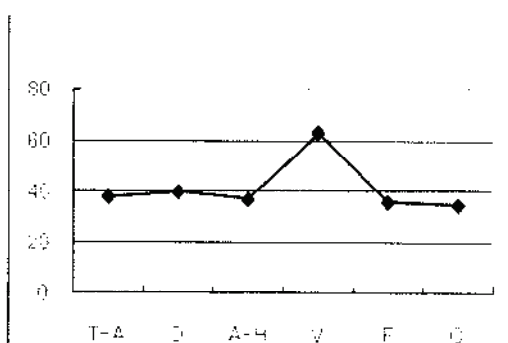


図2-5. B選手5試合後の気分評価

### ⑥6試合後

6試合目は終了3分前まで負けていたのだが、試合の流れとは違う動きをするポジションなので、試合に左右されることなく落ち着いて、自分のプレーができた。

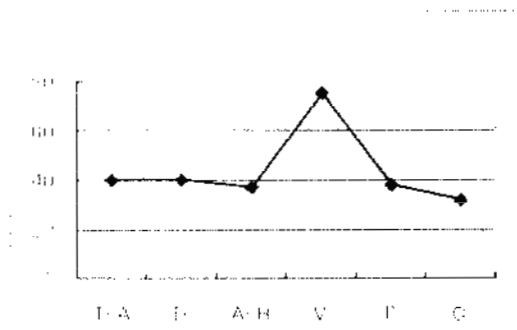


図2-6. B選手6試合後の気分評価

⑦7試合後

7試合目は秋季リーグの最終戦でもあり、首位直接対決でもあったので報道陣の数がすごく、アップ前もカメラマンが至近距離まできて撮影を続けるので気が散りがちであったが、それを力に変えようと笑顔でいる。試合では思うようにプレーできなかったが、次年度を日指すと気持ちを切り替える。

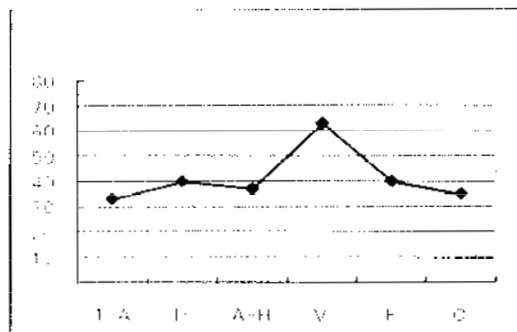


図2-7. B選手7試合後の気分評価

2-3. B選手への対処

試合開始頃は怪我のために他選手の準備状態よりも出遅れているという気持ちや、焦りがあった。キッカーとなった経緯や日頃の練習の内容を聞き出し、今までやってきたことを振り返らせ、自信を持てるようにした。競技以外の学生生活もきちんとやりたいという意欲が強く、そのために葛藤することもあったが、バランスをとるよう励ました。また、怪我で近距離が恐くなり、モチベーションが上がらなかったが、良いイメージを持つようイメージングの指導も入れ、素直に取り入れていた。孤独なポジションであるが、目標設定を通して、以前ミスしたプレーの成功を自信につなげたり、周りから高い評価を得られたことで、前向きに考えることができるようになったと思われる。

3. C選手 (4回生 WR)

3-1. C選手の人柄

初回時の印象：礼儀正しい、硬い。柔軟性に欠ける優

等生タイプ。

UK法による類型：10番(粘着型) 健康度：中度 曲線傾向：下降(前半：下降・後半：平坦) 作業量：④段階

健康時の特徴：人に慣れるのに時間がかかるが、几帳面で生真面目であり、慎重、確実、緻密で粘り強さに優れている。積極性にズバズバやる行動力もあるが融通性は不足する。

不健康時の特徴：固執しすぎて、融通性に欠け、頑固、強情。爆発を起こすこともあり、大雑把で乱暴、短気になる。

3-2. C選手の面談経過とPOMS

①試合前

夏の合宿で頭を打ち、半分しか出場できず落ち込む。『もっと上手くならなければ』『今年は自分が活躍…』と思う気持ちが強い。T-A(緊張)とF(疲労感)が高く、全体的にネガティブ要素が強い。

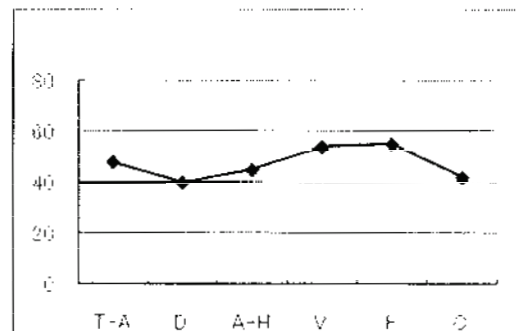


図3-1. C選手試合前の気分評価

②初戦後

試合中、もっと自分にパスを出してほしいがこない、と不満をもらす。D(抑うつ感)とF(疲労感)の数値が上がる。

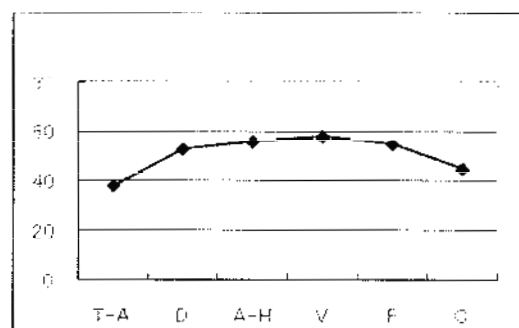


図3-2. C選手初戦後の気分評価

③2試合後

2試合目では思うように動けず、格下の対戦相手なのに圧倒できなかった、と悔しがる。



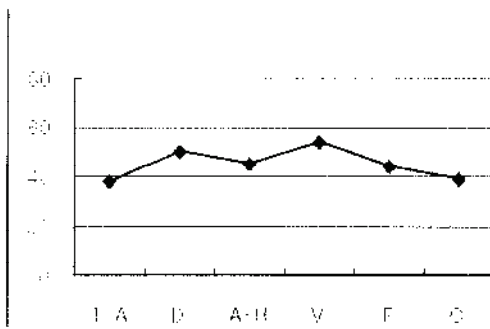


図 3-3. C 選手 2 試合後の気分評価

④3 試合後

3 試合目で一番気分が安定していたが、やった！という達成感はなく、もどかしさを感じる。T-A(緊張)と A-H(怒り)は下がってきたが、F(疲労感)は高く、V(活気)も低い。

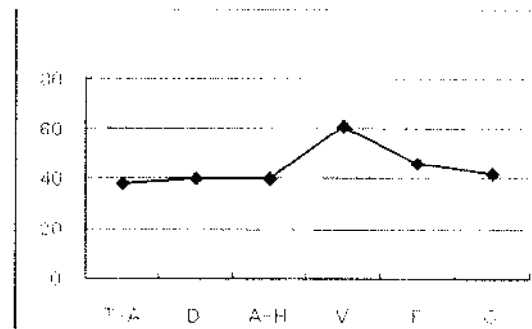


図 3-6. C 選手 6 試合後の気分評価

⑦7 試合後

7 試合目で反則をしてしまったり、試合最初のボールが捕れなかったりと思うようにいかず落ち込む。左中指の怪我がひどく、手術のため次の大試合に出場できず、心身ともに不調。

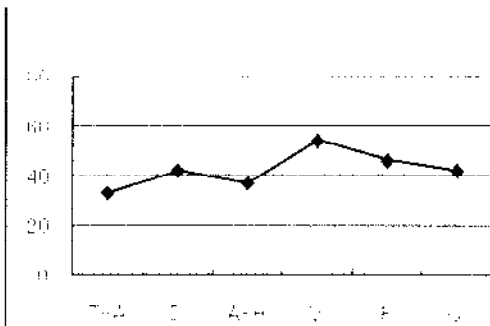


図 3-4. C 選手 3 試合後の気分評価

⑤5 試合後

5 試合目は試合終了後に当たられ腰を怪我。C(混乱)の数値が高い。大事なところで点が取れず、A-H(怒り・苛立ち)の数値も高い。

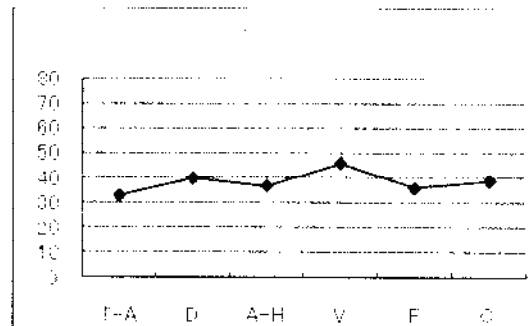


図 3-7. C 選手 7 試合後の気分評価

3-3. C 選手への対処

大変真面目できちんとしていて、「～でなくてはならない」「～せねばならない」と考えやすい傾向であった。自分のチャンスを潰さない状況でも、「チームの勝利のために」と考えて、自分を納得させる場所があった。行動や気持ちを肯定的に受け入れて、別の考え方やとらえ方があることや、気持ちを切り変える方法などを伝えるように心がけた。特に話をする必要がないような時でも、必ずきちんと来たので、毎回面談の最後には励ましのことばと握手をきちんとするようにした。リーグ戦途中で怪我をしたことも影響して気分はやや変動することもあったが、大きく崩れることはなかった。面談が、冷静さを失わずに淡々と自分をコントロールできる助けになっていたと考えられる。

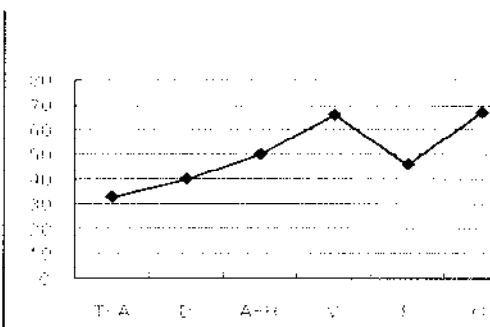


図 3-5. C 選手 5 試合後の気分評価

⑥6 試合後

6 試合日は試合早々に TD を決めることができ、とても気持ちが良く、自分でも大満足の出来だった。好調だった前試合以上に良く動けた。A-H(怒り・苛立ち)や C(混乱) が下がる。

【サポートへの考察】

A 選手は、3-1d 番のそううつ型で作業量が A 段階であったことから、行動特徴としては、周囲の気分に左右される傾向があり、物事にとりかかるのに時間が

かかる方であった。自分でどんどん考えて進めるのではなく、信頼できる人の意見を聞いて行動することから、面談では、できるだけ明るい気持ちで取り組めるように言葉がけをし、あまり責任感を強調することのないように、心がけた。

B選手は、7番の内的安定型で作業量が高かったことから、行動特徴としてはバランス感覚が優れており素直で目立たないけれど責任を最後まで果たす傾向であった。面談では、意欲を持って取り組めるように目標の確認を行い、やる気を出すように働きかけた。胸の内に感情をため込まないように聞き役を務め、自分のペースを崩さずに取り組めるように心がけた。

C選手は、10番の粘着型で作業量が高かったことから、行動特徴としては堅実で粘り強いが、健康度が中程度であることから、融通の利きにくさがある傾向であった。面談では、いつも生真面目に取り組むばかりではなく、オンとオフの切り替えのためにリラクゼーションを取り入れること、一生懸命になりすぎて頭打ちになって息詰まることのないように、静かにゆっくりと心に届くような話し方をするようにした。

曲線傾向からみると3選手ともに、上昇曲線ではなく、平坦や下降曲線であった。試合結果はリーグ戦優勝であったが、その後の東西大学日本一を決める甲子園ボウルでは、僅差で敗退した。それまでの戦いぶりとは打って変わって挑戦的意欲のない気の緩みが見える戦いぶりであった。上昇曲線が意欲や勢いや粘り強さの表れであるという報告<sup>18)</sup><sup>19)</sup>から考えると、最後まで粘る強さが不足していたことが示唆される。アメリカンフットボールは多数の選手が入れ替わりながら戦うチームスポーツであるため、この3選手のUK法だけでは判断できないが、得点を上げるための重要なポジションにあったこの選手たちの曲線傾向に表れた人柄特性がチームの戦いぶりに影響したことは否定できないと思われる。

#### 【まとめ】

メンタルサポートには、試合で勝つように、また十分に実力が発揮できるように働きかけ、試合本番を支える役割と、日頃の練習を目標とやる気をもって取り組めるように、そして上達をうながせるように働きかける、試合までの準備期を支える役割があると考え。また、当たり前なことでも、第三者から言われること

で再確認し、解決する悩みもある。それを気づかせるように支援するのも大切なメンタルサポートの役割である。

プレッシャーのかかる場面で落ち着いてプレーできるように言葉をかけたり、本人自身が自己コントロールできるようなリラクゼーション法を伝えたり、モチベーションを高めたりすることも必要である。また、ミスした後、気持ちを切り換えられるようなセルフトークの指導をすることも含まれる。さらに、目標設定として「引退までの目標」から「今年目標」へ、さらに「今シーズンの目標」から「今月の目標」、「次の試合の目標」という風に逆算して目標をたて、道筋をはっきりさせることで目標を明確にし、日々の練習の集中力を高めることも求められる。これは自己効力感を高め、自信や向上心を育てるのに効果的である。また、競技自体を楽しみ、つらい練習を楽しむことができるよう、プラス思考のトレーニングを行ったり、チアアップで自信を持たせたり、人間関係(選手間・指導者と選手の間)を良くし、スムーズな意思伝達とコミュニケーションができる潤滑油としての役割も大切である。他にも、呼吸法や筋弛緩法、一点集中法など集中力を高めるためのトレーニング法やイメージトレーニング法を指導することも含まれる。

このように様々なメンタルサポートがあるが、大切なのは全てのケースを型にあてはめようとしなないことであると考え。用意された心理サポートを選手に当てはめるのではなく、まずは選手の特性を把握してそれに沿った最善の方法を探っていくことによって、選手の本来持っている長所が発揮されると考えている。

厳しい練習に耐えるのも、ポジティブに考えて次へと行動を起こしていくのも選手自身である。メンタルサポートは、選手が持っている力を100%出せるように見守り背中をそっと押す役目に過ぎないのであって、主役はあくまで選手である。そのことを念頭に置いてメンタルサポートを行っていけば、志高く、人間性豊かな、怪我や障害に負けない、素晴らしい選手・チーム作りに大きく貢献できると考える。

#### 【文献】

- 1) 戸川行男監 (1973) 精神作業検査要覧, 実務教育出版: 5-40.
- 2) 内田勇二郎 (1957) 新適正検査法—内田・クレベ

- リン精神検査. 日刊工業新聞社 : 1-5.
- 3) 小林晃夫 (1970) 内田—クレペリン精神検査法による人間理解. 東京心理技術研究会 : 141-206.
- 4) 船越正康 (1989) 適正論からみた柔道選手の特徴とオリンピック適応—特に精神的側面から—, 競技種目別競技力向上に関する研究 第 12 報. 日本オリンピック委員会スポーツ医科学委員会 : 155-159.
- 5) 船越正康 (1991) 柔道選手の競技適応—国際試合を中心に—, 競技種目別競技力向上に関する研究 第 16 報. 日本オリンピック委員会スポーツ医科学委員会 : 62-69.
- 6) 船越正康 (1994) 柔道選手の競技適応—ハミルトン世界選手権大会を中心に—, 競技種目別競技力向上に関する研究 第 17 報. 日本オリンピック委員会スポーツ医科学委員会 : 114-122.
- 7) 船越正康 (1997) 選手とコーチのためのメンタルマネジメント, 実践プログラム柔道 2 (3). 大修館 : 212-243.
- 8) 船越正康 (2002) 競技適応の心理—UK 法による勝敗予測指標の検討. 講道館科学研究会紀要 : 69-79.
- 9) 船越正康 (2003) UK 法からみた競技適応研究—全日本女子柔道体重別選手権出場選手のデータ分析から. 柔道 74 (1) 90-96.
- 10) 船越正康 (2005) アテネオリンピックのメンタルサポート—日本代表選手の UK 法分析から—. 講道館柔道科学研究会紀要 14 : 143-157.
- 11) 船越正康 (2004) UK 法の曲線理論に基づく柔道の勝敗予測—全日本 Jr.強化選手対仏ナショナルチーム戦から. 柔道科学研究 6 : 1-12.
- 12) 田中秀雄 (1962) 勝負の世界. 誠信書房.
- 13) 小林晃夫 (1986) スポーツマンの性格—性格からみた運動技能への道. 杏林書院.
- 14) 高橋邦郎 (1988) 適正論から見た柔道選手の特徴とオリンピック適応—特に精神的側面から—, スポーツ医・科学研究報告 II 12 (9). 日本体育協会 : 15-159.
- 15) 船越正康 (1988) スポーツ選手のメンタルマネジメントに関する研究 第 4 報. (財) 日本体育協会スポーツ科学委員会 : 10-19.
- 16) 船越正康 (2000) メンタルトレーニング研究の課題. スポーツ心理学研究 27 (1) : 39-49.
- 17) 松本純一郎 (2000) Sr.と比較した Jr.柔道強化選手の精神特徴—全国中学校柔道大会優勝校に関する事例研究—. 大阪武道学研究 17 (1) : 11-21.
- 18) 金野 潤ら (2007) 個性別競技適応行動の研究—感受性の繊細な柔道チャンピオンの事例—自己記載と再検証—. 講道館科学研究会紀要 : 173-187.
- 19) 船越正康 (1993) 競技柔道における臨床的思考. 柔道競技力研究 : 9-14.

# 競技パフォーマンスに関与する無酸素および有酸素能力

佐藤尚武 (滋賀大学教育学部)

岡本 進 (滋賀県立大学)

宮本 孝 (滋賀大学経済学部)

寄本 明 (滋賀県立大学)

## 1. はじめに

競技力の向上には基本的にエネルギー供給系能力の大きさが支えることから、競技選手にとっては競技の特性に応じた無酸素および有酸素能力が求められる。無酸素性エネルギー供給能力の指標としては最大無酸素パワーが注目され、有酸素性エネルギー供給能力の指標としては最大酸素摂取量あるいは最大下の無酸素性作業閾値が注目されている。また、間欠的運動能力としては、ハイパワーの繰り返しによる初期パワー、定常パワーおよびパワー低下率が注目されている。

これらの無酸素パワーや有酸素パワーは、競技種目によって競技力への関与の程度が異なるが、競技パフォーマンスとの関わりを具体的に明らかにすることによって、それぞれの競技選手にとっては生理的な目標値が得られ、トレーニング処方改善に役立つことが考えられる。また、競技によってはこれらのパワーの大きさが選手選抜の重要な指標となり、あるいは潜在的能力を知る手だてとなることも考えられる。

著者らは、これまでに生理学的手法を用いて競技力の向上に関する研究を進めており、競技団体との連携を図りながら、多くの競技選手の身体能力を調べている。競技種目によっては、中学生から社会人にわたって、あるいは初心者から国際大会出場者にわたって測定している。本年度は、競技力に関する無酸素および有酸素能力に着目し、これまでに取り組んできた陸上競技選手、山岳競技選手、ボート競技選手および球技系競技選

手の研究成果をもとに、新たな成果を加えながら、競技パフォーマンスとの関わりや競技のポジション特性についてまとめることにした。

## 2. 陸上競技選手の無酸素能力の検討

### (1) 測定方法の概要

陸上競技選手の無酸素能力の指標を得るために、パワーマックスV(コンビ)を用いて最大無酸素パワーテストを実施した。本テストでは、10秒間の全力ペダリングが120秒間の休息をはさんで3段階の強度で負荷された。3段階の強度と最高回転数から得られたパワー曲線よりピークパワー値が演算され、これを最大無酸素パワーとした。

### (2) 中学陸上競技選手における加速走タイムとの関わり

対象者は、中学の陸上競技選手の男子34名および女子24名(12~15歳)である。これらの選手の出場種目は多岐にわたっているが、専門性の高いトレーニングをほとんど実施していない状況にある。男子の100m加速走タイムは11<sup>分</sup>8~15<sup>分</sup>5の範囲にあり、女子では13<sup>分</sup>7~16<sup>分</sup>4の範囲にあった。最大無酸素パワーは、男子では366~833wattの範囲にあり、体重あたりでは10.0~13.9watt/kgとなった。女子では339~645wattの範囲にあり、体重あたりでは8.2~12.0watt/kgとなった。

図1は、男子選手の100m加速走タイムと最大無酸素パワーとの関係である。加速走タイムが優れている選手ほど体重あたりの最大無酸素パワーが大きくなり、両者には有意な相関関係( $p < 0.001$ )

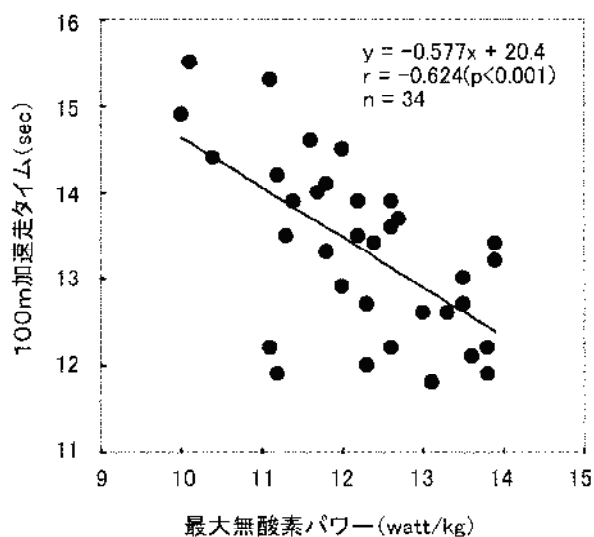


図1. 中学男子陸上競技選手の100m加速走タイムと最大無酸素パワーとの関係(文献1より改変)

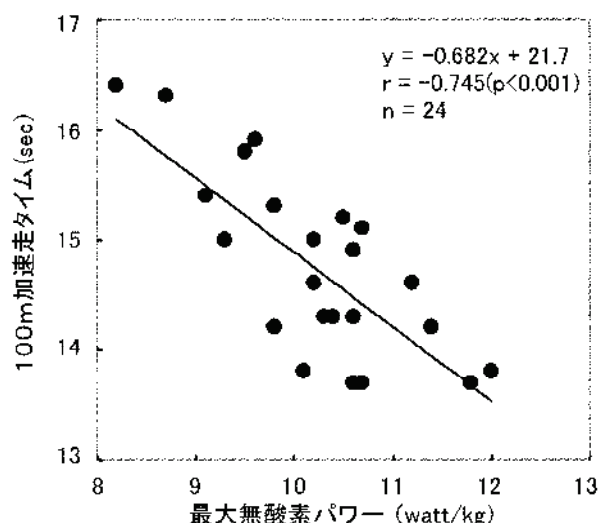


図2. 中学女子陸上競技選手の100m加速走タイムと最大無酸素パワーとの関係(文献1より改変)

が認められた。図2は、女子選手の100m加速走タイムと最大無酸素パワーとの関係である。男子と同様に、両者には有意な相関関係 ( $p < 0.001$ ) が認められた。

このように、加速走タイムには体重あたりの最大無酸素パワーの大きさが反映されていることから、疾走能力に優れた選手ほど無酸素性のエネルギー供給容量の大きい身体特性を有していることになる。したがって、男女には加速走タイムのレベルには差があるが、ともに疾走能力には無酸素能力の関与が明らかとなり、無酸素性パワーの改善によるスプリント能力の向上が示唆される。

### (3) 高校および大学の男子短距離選手における競技タイムとの関わり

対象者は、高校および大学の男子短距離選手の127名(15~24歳)である。これらの短距離選手においては、ハードルの選手を除いて、100mを専門とする選手(61名)のベストタイムが $10^{\circ}7 \sim 11^{\circ}9$ の範囲にあり、200mを専門とする選手(12名)のベストタイムが $21^{\circ}8 \sim 24^{\circ}1$ の範囲にあり、400mを専門とする選手(34名)のベストタイムが $49^{\circ}6 \sim 55^{\circ}0$ の範囲にあった。これら短距離選手の最大無酸素パワーは $603 \sim 1,202 \text{ watt}$ の範囲にあり、体重あたりでは $11.0 \sim 17.5 \text{ watt/kg}$ となった。

体重あたりの最大無酸素パワーは、100mの公認記録を有する選手(89名)のベストタイムとの間に0.1%水準で有意な相関関係が認められた。また、200mの公認記録を有する選手(66名)のベストタイムとの間には1%水準で有意な関係が認められたが、400mの公認記録を有する選手(55名)のベストタイムとは有意な関係がみられなかった。図3には、100mを専門とする選手をベストタイムから4群に区分し、各群の体重あたりの最大無酸素パワーの平均値と標準偏差を示している。11秒台の選手ではタイムが優れる群ほどパワーの平均値が直線的に増大したが、10秒台の群の平均値はこの増大の延長線上になく、頭打ち的現象となって、 $15 \text{ watt/kg}$ 前後にあった。

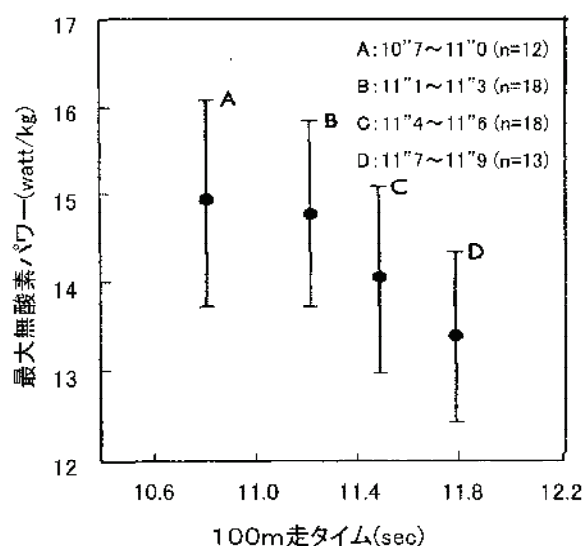


図3. 高校および大学男子の100m選手における競技水準別にみた最大無酸素パワー(文献7より改変)

このように、競技タイムには体重あたりの最大無酸素パワーの大きさが反映されていることから、競技力に優れた選手ほど無酸素性のエネルギー供給容量の大きい身体特性を有していることになる。したがって、短距離種目の競技では無酸素能力の関与が明らかであるが、10秒台の選手では11秒台の選手でみられた競技タイムと最大無酸素パワーの直線的関係の延長線上にないことは、ある水準以上の高いスプリント能力には、非乳酸性(ATP-PC系)の発揮パワーの大きさを基盤にして、酵素活性の程度、筋線維タイプの割合、神経系の反応速度などの因子の関与が推察される。

### 3. 陸上競技選手の有酸素能力の検討

#### (1) 測定方法の概要

陸上競技選手の有酸素能力の指標を得るために、トレッドミル(竹井機器)を用いて最大走運動テストを実施した。本テストでは男子選手の傾斜角度を7度に固定し、走速度を140m/minから開始した。その後は1分ごとに10m/minずつ漸増させ、疲労困憊に導いた。女子選手では傾斜角度を5度に固定し、180m/minの速度から3分毎に20m/minを漸増させ、疲労困憊に導いた。

走運動中は呼吸循環機能を連続的に測定し、得られた酸素摂取量のピーク値を最大酸素摂取量とした。また、男子選手における換気性閾値での酸素摂取量はV-slope法によって判定した。

#### (2) 高校男子長距離選手における競技タイムとの関わり

対象者は高校の男子長距離選手11名(16~18歳)であり、このうち6名が全国高校駅伝競走大会に出場した。これらの選手の5,000mのベストタイムは、14'36"1~18'14"7の範囲にあった。最大酸素摂取量は3.03~4.87 l/minの範囲にあり、体重あたりでは54.5~76.0ml/kg・minとなった。換気性閾値での酸素摂取量は2.21~4.00 l/minの範囲にあり、体重あたりでは46.0~62.9ml/kg・minとなった。

全国大会の出場者(6名)の体重あたりの最大酸素摂取量の平均値は71.4(±3.0)ml/kg・minで、非出場者(5名)の61.2(±5.8)ml/kg・minより有意に

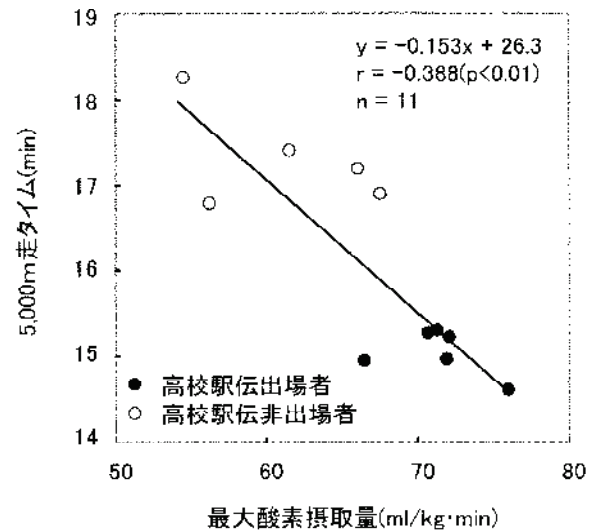


図4. 高校男子長距離選手の5,000m走タイムと最大酸素摂取量との関係(文献3より改変)

大きかった(p<0.001)。また、換気性閾値での体重あたりの酸素摂取量では出場者の平均値が57.7(±4.7)ml/kg・minで、非出場者の49.0(±3.2)ml/kg・minより有意に大きかった(p<0.001)。

図4は、5,000mの競技タイムと最大酸素摂取量との関係である。競技タイムが優れている選手ほど体重あたりの最大酸素摂取量は大きくなり、両者には有意な相関関係が認められた(p<0.01)。図5は、5,000mの競技タイムと換気性閾値での酸素摂取量との関係である。競技タイムが優れている選手ほど体重あたりの酸素摂取量が大きくなり、両者に有意な相関関係(p<0.01)が認められた。また、5,000mの競技タイムと体重あたりの最大

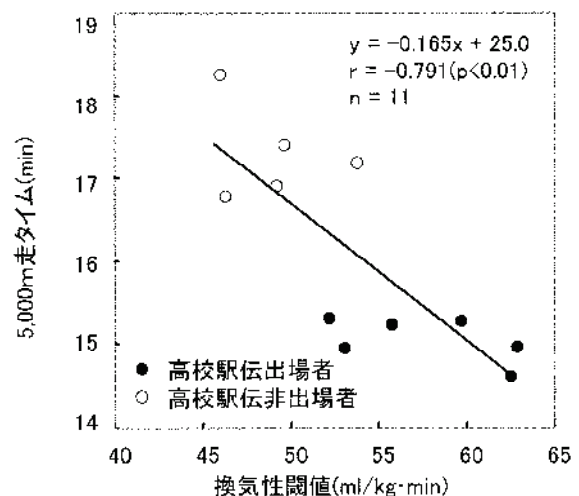


図5. 高校男子長距離選手の5,000m走タイムと換気性閾値での酸素摂取量との関係(文献3より改変)

酸素摂取量との有意な関係は、実業団の長距離選手においても認められた<sup>2)</sup>。

このように、競技タイムには体重あたりの最大酸素摂取量および換気性閾値での酸素摂取量の大きさが反映されていることから、競技力に優れた選手ほど有酸素性のエネルギー供給容量が大きく、しかもより高い水準まで有酸素代謝によるエネルギー発揮ができる身体特性を有していることになる。したがって、長距離種目の競技力には有酸素能力の関与が明らかであるが、距離が長くなる種目ほど有酸素性エネルギー供給能力の占める割合が増大することになる。実際の競技においてはこれらの生理的要素に加えて、効率に関わる走技術、温度や湿度の気象条件、意欲や集中性の精神的要素も関与し、これらの総合された能力として競技成績に反映されることが推察される。

### (3) 女子中・長距離選手における競技記録との関わり

対象者は中学、高校および大学の女子中・長距離選手13名(14～20歳)であり、全国都道府県対抗女子駅伝競走大会の滋賀県チームの候補選手である。これらの選手の3,000mのベストタイムは10' 12" 0～11' 34" 9の範囲にあり、5,000mのベストタイムは18' 05" 7～19' 31" 3の範囲にあった。最大酸素摂取量は2.30～3.00 l/minの範囲にあり、体重あたりでは52.3～66.6ml/kg・minとなり、その平均値は60.9(±4.0)ml/kg・minであった。

競技タイムとの関わりでは、3,000mの競技タイムと体重あたりの最大酸素摂取量との間には有意な関係がみられなかった。図6は、5,000mの競技タイムと最大酸素摂取量との関係である。競技タイムが優れている選手ほど体重あたりの最大酸素摂取量は大きくなり、両者には有意な相関関係( $p < 0.05$ )が認められた。また、これらの選手の競技タイムは体脂肪率と有意な相関関係( $p < 0.01$ )が認められ、女子選手における体組成の課題が明らかになった。

このように、競技タイムには体重あたりの最大酸素摂取量の大きさが反映されていることから、男子と同様、競技力に優れた選手ほど有酸素性のエネルギー供給容量が大きい身体特性を有してい

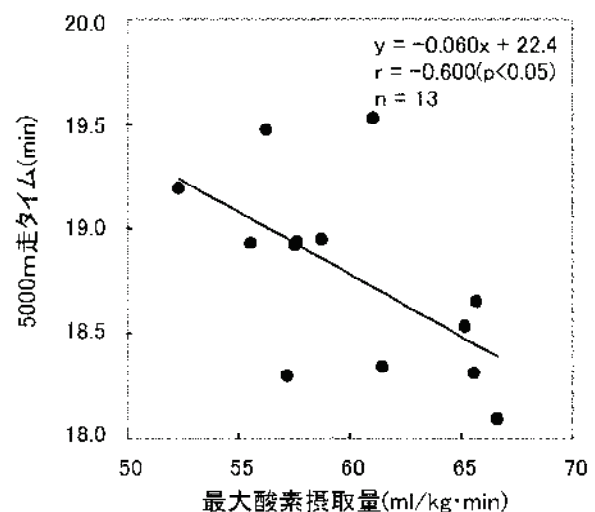


図6. 女子中長距離選手の5000m走タイムと最大酸素摂取量との関係<sup>3)</sup>

ることになる。したがって、長距離種目の競技力には有酸素能力の関与が明らかであるが、長距離種目での女子の所要タイムが男子に比べて長くなることは、男子よりも有酸素性エネルギーの占める割合が高くなることを意味しており、女子選手ではより有酸素能力の重要性が示唆される。

## 4. 山岳競技選手の有酸素能力の検討

### (1) 測定方法の概要

山岳競技選手の有酸素能力の指標を得るために、トレッドミル(ミナト医科学)を用いて最大走運動テストを実施した。本テストでは傾斜角度を7%に固定し、走速度を80m/minから開始して、その2分後から30秒ごとに5m/minずつ増させ、疲労困憊に導いた。なお、実際の競技に準じてリュックサック装備の走運動とし、水を入れたペットボトル数個による10kgの負荷とした。

走運動中は呼吸循環機能を連続的に測定し、得られた酸素摂取量のピーク値を最大酸素摂取量とした。また、換気性閾値での酸素摂取量についてはV-slope法によって判定した。

### (2) 高校男子縦走競技選手における競技タイムとの関わり

対象者は高校男子の縦走競技選手34名(16～18歳)であり、国体予選会で上位の成績をあげ、団体強化指定を受けた選手である。このうちの17名が国体に出場した。これらの選手の国体予選会で

のヤケ山コースにおける縦走タイムは、31' 54" ~ 41' 18" の範囲にあった。最大酸素摂取量は2.81 ~ 3.99 l/minの範囲にあり、体重あたりでは50.3 ~ 59.5ml/kg・minとなり、その平均値は54.1(±2.6) ml/kg・minであった。換気性閾値での酸素摂取量は1.88 ~ 3.00 l/minの範囲にあり、体重あたりでは32.2 ~ 45.4ml/kg・minとなり、その平均値は37.3 (±3.1)ml/kg・minであった。

図7は、縦走タイムと体重あたりの最大酸素摂取量との関係である。競技タイムが優れている選手ほど体重あたりの最大酸素摂取量は大きくなり、両者には有意な相関関係(p<0.01)が認められた。また、図8は縦走タイムと換気性閾値での酸

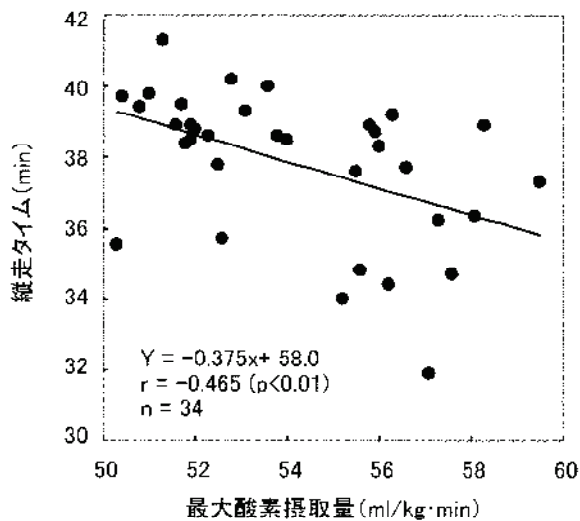


図7. 高校男子縦走競技選手の縦走タイムと最大酸素摂取量との関係<sup>1)</sup>

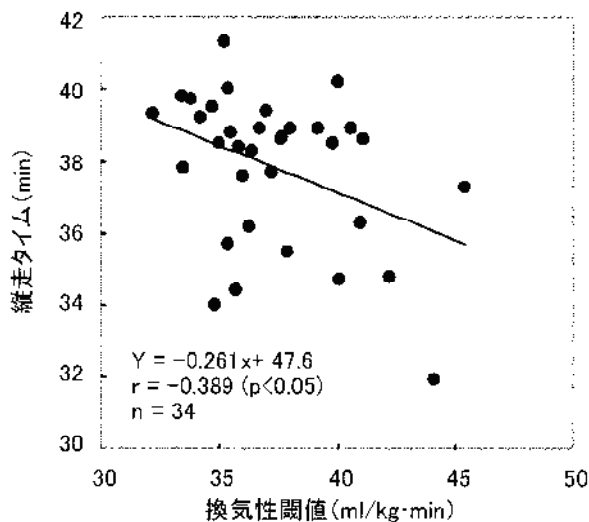


図8. 高校男子縦走競技選手の縦走タイムと換気性閾値での酸素摂取量との関係<sup>1)</sup>

素摂取量との関係であるが、競技タイムが優れている選手ほど体重あたりの酸素摂取量は大きくなり、両者には有意な関係(p<0.05)が認められた。

このように、競技タイムには体重あたりの最大酸素摂取量および換気性閾値での酸素摂取量の大きさが反映されていることから、競技力に優れた選手ほど有酸素性のエネルギー供給容量が大きく、しかもより高い水準まで有酸素代謝によるエネルギー発揮ができる身体特性を有していることになる。したがって、縦走競技の競技力には有酸素能力の関与が明らかであるが、縦走競技では起伏の多い非直線的コースでの登り勾配を主とする走行となり、しかも着地面に凹凸が多いという競技特性がある。このことから、走運動中の身体バランスや方向転換等に関わる筋力系の強さに支えられた有酸素能力の重要性が示唆される。

### (3) 高校女子縦走競技選手における競技タイムとの関わり

対象者は高校女子の縦走競技選手24名(16~17歳)であり、国体予選会で上位の成績をあげ、国体強化指定を受けた選手である。このうちの12名が国体に出場した。これらの選手の国体予選会でのヤケ山コースにおける縦走タイムは、42' 33" ~ 54' 30" の範囲にあった。最大酸素摂取量は1.80 ~ 2.63 l/minの範囲にあつて、体重あたりでは39.2 ~ 48.9ml/kg・minとなり、その平均値は44.1(±2.8)ml/kg・minであった。換気性閾値での酸素摂取量は1.34 ~ 2.29 l/minの範囲にあつて、体重あたりでは25.3 ~ 39.5ml/kg・minとなり、その平均値は33.0(±3.3)ml/kg・minであった。

図9は、縦走タイムと最大酸素摂取量との関係である。競技タイムが優れている選手ほど体重あたりの最大酸素摂取量は大きくなり、両者には有意な相関関係(p<0.05)が認められた。また、図10は縦走タイムと換気性閾値での酸素摂取量との関係であるが、競技タイムが優れている選手ほど体重あたりの酸素摂取量は大きくなり、両者には有意な相関関係(p<0.01)が認められた。

このように、競技タイムには体重あたりの最大酸素摂取量および換気性閾値での酸素摂取量の大きさが反映されていることから、男子と同様、女



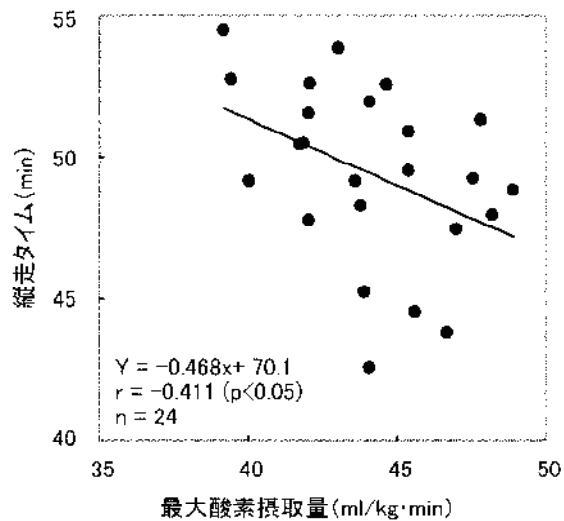


図9. 高校女子縦走競技選手の縦走タイムと最大酸素摂取量との関係<sup>4)</sup>

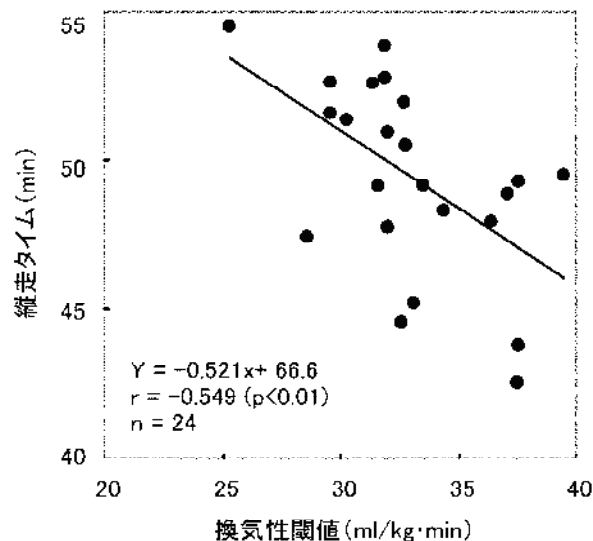


図10. 高校女子縦走競技選手の縦走タイムと換気性閾値での酸素摂取量との関係<sup>4)</sup>

子選手においても競技力に優れた選手ほど有酸素性のエネルギー供給容量が大きく、しかもより高い水準まで有酸素代謝で運動できる身体特性を有していることになる。したがって、縦走競技の競技力には有酸素能力の関与が明らかであるが、同一コースでは女子の所要タイムが男子に比べて長くなることは、男子よりも有酸素性エネルギーの占める割合が高くなることを意味しており、女子選手ではより有酸素能力の重要性が示唆される。

## 5. ボート競技選手の無酸素および有酸素能力の検討

### (1) 測定方法の概要

ボート競技選手の競技力を陸上で評価するために、Gamut型エルゴメータ(新日本産業)の負荷装置を電磁ブレーキ方式に改良し<sup>4)</sup>、最大ローイングテストを実施した。本テストでは実漕のサイドにオールを固定し、ドラムには男子では2.0kg、女子では1.5kgの負荷をかけ、2,000mの競技を想定して6分間の全力漕とした。この漕運動で得られた総ドラム回転数から6分間の平均パワーを算出し、これを模擬漕力とした。

漕運動中は呼吸循環機能を連続的に測定し、得られた酸素摂取量のピーク値を最大酸素摂取量として採用した。また、別の日にパワーマックスV(コンビ)を用いて最大無酸素パワーテストを実施し、最大無酸素パワーを測定した。

### (2) 男子ボート競技選手における実漕の競技タイムと模擬漕力との関係

陸上での模擬漕力が水上における実漕の競技力を反映するかどうかを明らかにするために、男子エイトのクルーで検討した。図11は、日本選手権におけるクルーのベストタイムとクルーの模擬漕力(6分間の平均パワーの8人の平均値)との関係である。1987年は14クルーについて、1988年は7クルーについて、いずれも両者には直線的な関係( $p < 0.001$ )が認められた。

このように、男子エイトの競技タイムにはクルーの平均模擬漕力が反映されていることから、ボート競技では模擬漕力によって実漕の競技力を知る有効な指標となり、選手の選抜や発掘の手がかりとして活用できることを示唆している。ボート競技では艇を静止状態から短時間に定速に導き、中盤では艇速の低下を抑えながら終盤に引き上げる展開となるが、これらの運動局面では初期の爆発的な無酸素性パワーの発揮とその後の速やかな呼吸循環機能の動員による有酸素性パワーの発揮が求められる。したがって、漕力発揮には無酸素および有酸素の両能力の関与が示唆される。

### (3) 男子ボート競技選手における模擬漕力との関わり

対象者は大学および実業団の男子ボート競技選手377名(18~28歳)であり、競技会に出場していない選手から国際大会に出場した選手にわたって

る。これらの選手の模擬漕力は136～260wattの範囲にあった。最大無酸素パワーは718～1,246wattの範囲にあり、体重あたりで10.1～17.9watt/kgとなった。最大酸素摂取量は2.78～5.62 l/minの

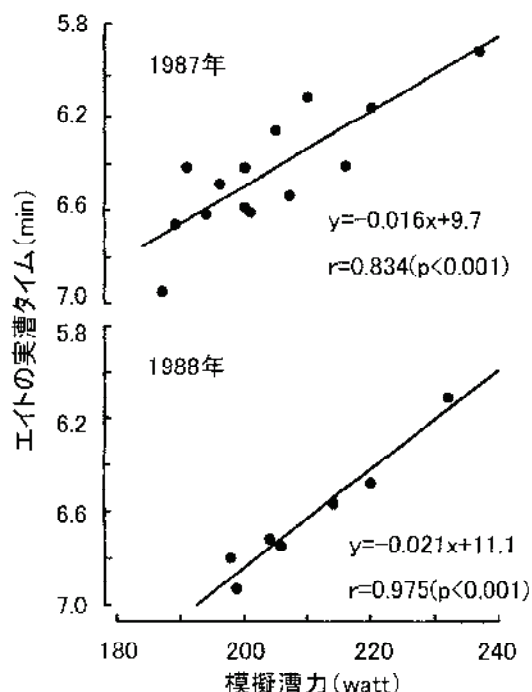


図11. ボート競技における男子エイトの実漕タイムと模擬漕力との関係<sup>10)</sup>

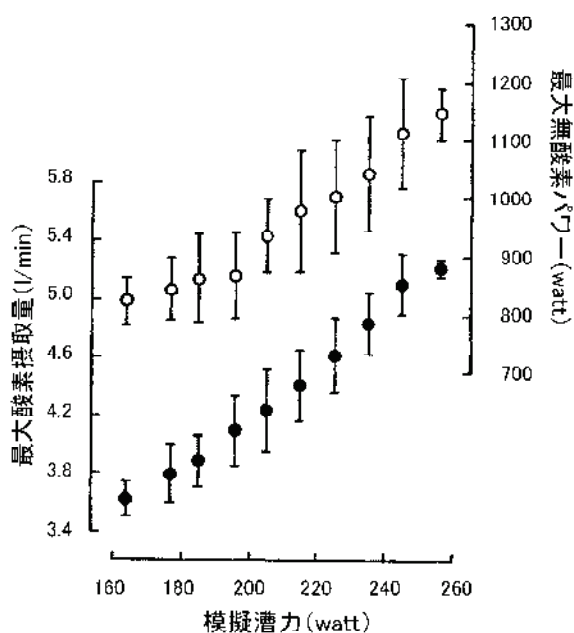


図12. 男子ボート競技選手の模擬漕力別に見た最大酸素摂取量および最大無酸素パワー<sup>9)</sup>

範囲にあり、体重あたりで40.0～72.3 ml/kg・minとなった。

図12には、模擬漕力を10wattごとに区分し、それぞれの区分に該当する選手の模擬漕力の平均値に対する最大無酸素パワーおよび最大酸素摂取量の平均値と標準偏差を示している。模擬漕力が大きくなるにほど、最大無酸素パワーと最大酸素摂取量は大きくなり、全体的にはほぼS字状の増大がみられた。

このように、模擬漕力には最大無酸素パワーおよび最大酸素摂取量の絶対的な大きさが反映されていることから、模擬漕力の発揮に優れた選手ほど無酸素的にも有酸素的にもエネルギー容量の大きい身体特性を有していることになる。これら男子選手の模擬漕力を説明するために、最大無酸素パワーと最大酸素摂取量を用いた重回帰分析を試みたところ、重相関係数は0.890が得られ、これら2変数で模擬漕力を十分に説明できることが明らかになっている<sup>9)</sup>。これらの関与の程度については、6分間の漕運動では有酸素性エネルギーの占める割合が、国際大会出場選手では70%前後にある<sup>10)</sup>。したがって、漕力発揮では有酸素能力の関与が多くを占めることになり、ボート競技では有酸素能力の改善が重要視されることになる。

#### (4) 女子ボート競技選手における模擬漕力との関わり

対象者は高校、大学および実業団の女子ボート競技選手127名(16～22歳)であり、競技会への出場経験のない選手から国際大会に出場した選手にわたっている。これらの選手の模擬漕力は、88～170wattの範囲にあった。最大無酸素パワーは408～1,071wattの範囲にあり、体重あたりでは6.9～19.0watt/kgとなった。最大酸素摂取量は2.02～3.84 l/minの範囲にあり、体重あたりで35.5～59.8 ml/kg・minとなった。

図13には、男子の場合と同様に、女子選手の模擬漕力を10wattごとに区分し、それらの区分ごとに求めた模擬漕力の平均値に対する最大無酸素パワーおよび最大酸素摂取量の平均値と標準偏差を示している。模擬漕力が大きくなるほど、最大無酸素パワーと最大酸素摂取量は大きくなり、全体

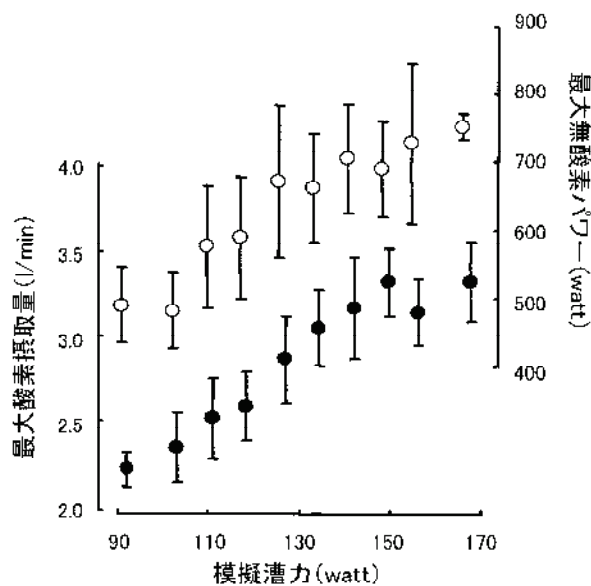


図13. 女子ボート競技選手の模擬電力別にみた最大酸素摂取量および最大無酸素パワー(文献8より作図)

的にはほぼS字状の増大がみられた。

このように、模擬電力には最大無酸素パワーおよび最大酸素摂取量の絶対的な大きさが反映されていることから、男子と同様、女子選手においても模擬電力の発揮に優れた選手ほど無酸素的にも有酸素的にもエネルギー容量の大きい身体特性を有していることになる。したがって、ボート競技では基本的に有酸素能力の改善が重要視されることになるが、実際の競技では女子の所要タイムが男子に比べて長くなることは、男子よりも有酸素性エネルギーの占める割合が高くなることを意味しており、女子選手では男子よりも有酸素能力の重要性が示唆される。

## 6. 球技系競技選手の間欠的運動能力の検討

### (1) 測定方法の概要

球技系競技選手の間欠的運動能力の指標を得るために、パワーマックスV(コンビ)を用いて間欠的ハイパワーテストを実施した。本テストでは、体重の7.5%強度による5秒間の全力ペダリングが、25秒間の休息をはさんで10回繰り返された。これら5秒間の平均パワーを用いて、①初期パワー(1回目と2回目の平均値)：最大パワーの発揮能力、②定常パワー(8回目から10回目までの平

均値)：無酸素パワーの間欠的持続能力、③パワー低下率(初期パワーに対する初期パワーと定常パワーの差の割合)：無酸素パワーの回復能力について求めた。

これらの評価項目に関与する無酸素および有酸素能力を検討するために、無酸素能力の指標としては、パワーマックスV(コンビ)による最大無酸素パワーを測定した。また、垂直跳を測定した。有酸素能力の指標を得るために、自転車エルゴメータ(コンビ、232CXL)を用いて最大ペダリングテストを実施した。本テストでは、回転数を60rpmとし、負荷強度を20wattから1分ごとに20wattずつ漸増させるランプ負荷によって疲労困憊に至った。運動中は呼吸循環機能を連続的に測定し、得られた酸素摂取量のピーク値を最大酸素摂取量とした。また、換気性閾値での酸素摂取量についてはV-slope法によって判定した。

### (2) 高校サッカー選手における間欠的ハイパワーの特性

対象者は、高校男子サッカー選手26名(16~17歳)である。これらの選手が所属するチームは高校サッカー選手権で準優勝し、高校ではトップレベルの選手で構成されている。間欠的ハイパワーの評価では、初期パワーが520~800wattの範囲にあり、体重あたりの平均値は10.42(±0.45)watt/kgであった。定常パワーは491~702wattの範囲にあり、体重あたりの平均値は9.31(±0.44)watt/kgであった。パワー低下率は4.5~22.9%の範囲にあり、平均値は10.53(±4.78)%であった。また、最大無酸素パワーは509~830wattの範囲にあり、体重あたりの平均値は10.60(±0.65)watt/kgとなった。垂直跳は51~73cmの範囲にあり、その平均値は61.0(±5.3)cmであった。最大酸素摂取量は2.35~3.66 l/minの範囲にあり、体重あたりの平均値は47.1(±3.2)ml/kg・minとなった。換気性閾値での酸素摂取量は1.37~2.28 l/minの範囲にあり、体重あたりの平均値は29.7(±3.7)ml/kg・minとなった。

図14は、10回の反復による平均パワーと最大無酸素パワーおよび最大酸素摂取量との相関係数の変化である。最大無酸素パワーとの係数は反復回

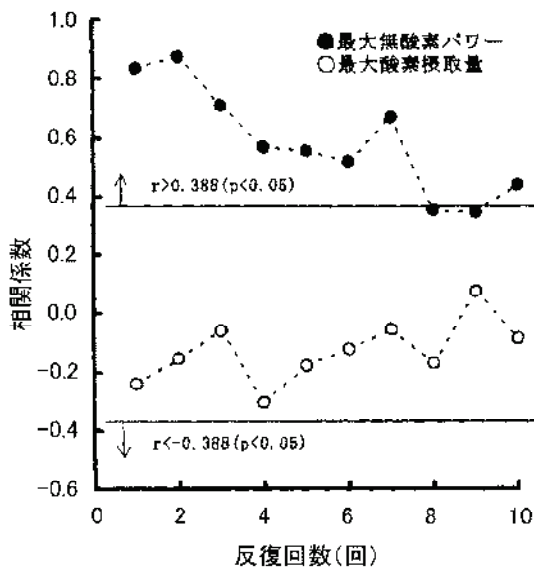


図14. 高校サッカー選手の間欠的ハイパワーと最大無酸素パワーおよび最大酸素摂取量との相関係数の変化<sup>12)</sup>

数の増加に伴って小さくなったが、1回目から7回目まではそれぞれ有意な相関関係が認められた。最大酸素摂取量との関係では、ほとんどの回数で小さい負の係数となった。また、間欠的ハイパワーの評価項目と無酸素および有酸素能力の指標との関係では、初期パワーが最大無酸素パワーとの間に0.1%水準で、定常パワーが最大無酸素パワーとの間に5%水準で、それぞれ有意な相関関係が認められたが、これらのパワーは最大酸素摂取量および換気性閾値での酸素摂取量とはいずれも有意な関係がみられなかった。また、パワー低下率は無酸素および有酸素能力のいずれの指標とも有意な関係がみられなかった。

表1は、エネルギー生成能力のタイプ別にみた間欠的ハイパワーの評価項目である。ここでのエネルギー生成能力のタイプの評価では、有酸素能力のT-Score(最大酸素摂取量と換気性閾値での酸素摂取量のT-Scoreの合計点)に対する無酸素能力のT-Score(最大無酸素パワーと垂直跳のT-Scoreの合計点)の比を求め、その比の平均値±0.5標準偏差の範囲の選手を中間型(n=9)とし、中間型の範囲を超える選手を無酸素型(n=8)とし、中間型の範囲に満たない選手を有酸素型(n=9)とした。タイプ別にみた初期パワーの平均値は無酸素型>

表1. 高校サッカー選手のエネルギー生成能力のタイプ別にみた評価項目(文献12より改変)

	無酸素型 (n=8)	中間型 (n=9)	有酸素型 (n=9)
初期パワー (watt/kg)	10.72 ± 0.35	10.38 ± 0.39	10.15 ± 0.46
定常パワー (watt/kg)	9.20 ± 0.49	9.62 ± 0.35	9.06 ± 0.30
パワー低下率 (%)	14.14 ± 4.20	7.34 ± 2.20	10.52 ± 5.16

数値は、平均値±標準偏差である。  
\*:p<0.05, \*\*:p<0.01, \*\*\*:p<0.001

中間型>有酸素型となり、無酸素型と有酸素型との間には有意な差が認められた。定常パワーの平均値は中間型>無酸素型>有酸素型となり、中間型と無酸素型および有酸素型との間には有意な差が認められた。パワー低下率の平均値は無酸素型>有酸素型>中間型となり、無酸素型と中間型との間には有意な差が認められた。

このように、初期パワーでは無酸素能力が有酸素能力を上回る無酸素型の選手で優れており、無酸素能力が反映されている。定常パワーおよびパワー低下率では無酸素能力と有酸素能力の差が少ない中間型の選手で優れており、無酸素と有酸素の両能力のバランスが反映されている。

### (3) 大学アメリカンフットボール選手における間欠的ハイパワーの特性

対象者は、大学アメリカンフットボール選手27名(18~22歳)である。これらの選手が所属するチームは、関西大学リーグで中位にあった。アメリカンフットボールでは攻撃と防御を異なる選手が担うが、その多くのプレーが数秒間の高強度運動が休息に近い状態をはさんで繰り返される。ラインの選手では主に静止状態からの爆発的パワーが要求されるのに対し、バックスの選手ではランニングプレーを主体としたパワー発揮の持続性が要求される。ポジションによる特性をみるために、ラインの選手を「L群(n=15)」、バックスの選手を「BK群(n=12)」とした。

図15は、ポジション別にみた平均パワーの変化である。平均パワーは回を重ねるごとに低下したが、L群の平均パワーがBK群より高い水準にあ

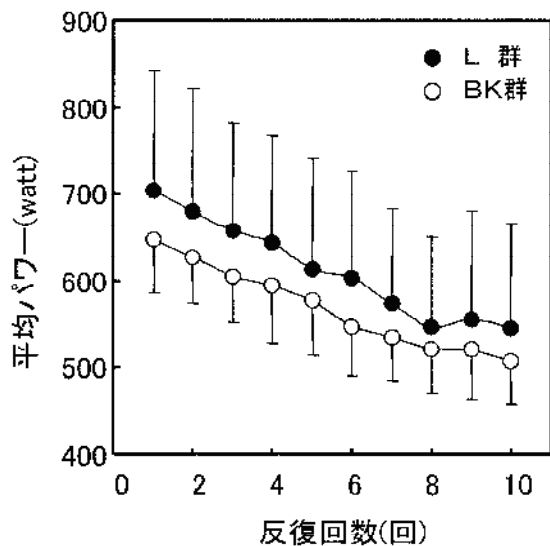


図15. 大学アメリカンフットボール選手のポジション別にみた平均パワーの変化<sup>13)</sup>

表2. 大学アメリカンフットボール選手のポジション別にみた評価項目<sup>13)</sup>

	L群 (n=15)	BK群 (n=12)
初期パワー (watt)	692±140	637±56
(watt/kg)	9.46±0.75	9.55±0.42
定常パワー (watt)	549±115	517±51
(watt/kg)	7.51±0.63	7.75±0.50
パワー低下率 (%)	20.4±6.8	18.8±4.6

数値は、平均値±標準偏差である。

った。表2は、ポジション別にみた評価項目の比較である。L群の初期パワーおよび定常パワーの絶対値はBK群より大きかったが、いずれも両群の間には有意な差がみられなかった。また、BK群のパワー低下率はL群より小さかったが、両群の間には有意な差がみられなかった。

このように、ラインの選手では瞬時の最大パワー発揮に優れ、バックスの選手では間欠的パワー発揮の持続能力に優れている傾向にあり、それぞれのポジションに求められるパワー特性を反映している。

#### (4) 大学ラグビー選手における間欠的ハイパワーの特性

対象者は、大学ラグビー選手42名(18~23歳)である。これらの選手が所属するチームは、大学選手権で全国制覇をし、大学ではトップレベルの選手で構成されている。ラグビーでは、フォワード

のうちセットプレーの核となって「押す」プレーが中心となる第1列と第2列の選手、「走る」をベースにプレーを展開するバックスの選手、「押す」と「走る」の双方の動きが要求されるフォワード第3列の選手で編成される。ポジションの特性をみるために、フォワード第1列と第2列を「F5群(n=12)」、フォワード第3列を「3L群(n=11)」、バックスを「BK群(n=19)」とした。

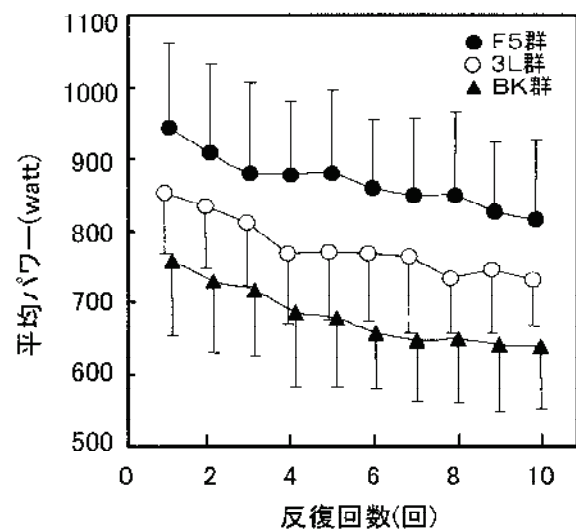


図16. 大学ラグビー選手のポジション別にみた平均パワーの変化<sup>14)</sup>

図16は、ポジション別にみた平均パワーの変化である。平均パワーは回を重ねるごとに低下したが、F5群の平均パワーが最も高い水準にあり、次いで3L群、BK群の順であった。F5群と3L群との間には多くの回数で、F5群とBK群の間にはいずれの回数でそれぞれ有意な差が認められた。表3は、ポジション別にみた評価項目の比較である。初期パワーおよび定常パワーの絶対値の大きさは、F5群、3L群、BK群の順となり、各群間には有意な差が認められた。体重あたりの初期パワーおよび定常パワーの大きさはその逆となり、BK群、3L群、F5群の順となって、BK群とF5群の間に有意な差が認められた。パワー低下率の大きさは、BK群、3L群、F5群となったが、各群間に有意な差がみられなかった。

このように、フォワード第1列と第2列の選手では無酸素パワーの絶対的な発揮能力に優れ、そ

表3. 大学ラグビー選手のポジション別にみた評価項目(文献14より改変)

	F5群 (n=12)	3L群 (n=11)	BK群 (n=19)
初期パワー (watt)	926±119	843±84	743±101
(watt/kg)	9.34±0.70	9.62±0.53	10.06±0.83
定常パワー (watt)	830±100	757±72	648±88
(watt/kg)	8.37±0.41	8.41±0.51	8.69±0.68
パワー低下率 (%)	10.10±0.21	12.43±5.97	13.13±8.42

数値は、平均値±標準偏差である。

\*:p<0.05, \*\*:p<0.01, \*\*\*:p<0.001

のパワーの高い反復能力に優れる特性を反映している。バックスの選手では体重あたりの無酸素パワーの発揮能力が高いことから、体重移動に伴う間欠的なパワー発揮に優れる特性を反映している。フォワード第3列の選手のパワーはF5群とBK群の中間的位置関係にあり、両群のパワー特性を合わせ持ち、無酸素性と有酸素性の能力のバランスに優れる特性を反映している。

## 7. まとめ

無酸素能力および有酸素能力の指標として、最大無酸素パワー、最大酸素摂取量、換気性閾値での酸素摂取量および間欠的ハイパワーに着目し、競技パフォーマンスとの関わりや競技ポジションによる特性などについて検討した。これらを要約すると、次のとおりである。

### 1) 陸上競技選手における無酸素能力

中学の陸上競技選手の100m加速走タイムは、男女とも体重あたりの最大無酸素パワーと有意な関係が認められた。また、高校および大学の男子短距離選手の100mおよび200mのベストタイムは体重あたりの最大無酸素パワーと有意な関係が認められ、100mを専門とする選手では競技レベルが高い選手ほど体重あたりの最大無酸素パワーが大きくなった。短距離種目の競技力には、明らかに無酸素能力の大きさが関与していた。

### 2) 陸上競技選手における有酸素能力

高校男子長距離選手の5,000mベストタイムは、

体重あたりの最大酸素摂取量および換気性閾値での酸素摂取量と有意な関係が認められた。また、女子中・長距離選手の5,000mベストタイムは、体重あたりの最大酸素摂取量と有意な関係が認められた。長距離種目の競技力には、明らかに有酸素能力の大きさが関与していた。

### 3) 山岳競技選手における有酸素能力

高校男子の縦走競技選手の縦走タイムは、体重あたりの最大酸素摂取量および換気性閾値での酸素摂取量と有意な関係が認められた。また、高校女子選手においても、男子と同様に有意な関係が認められた。縦走競技の競技力には、明らかに有酸素能力の大きさが関与していた。

### 4) ボート競技選手における無酸素能力および有酸素能力

ボート競技選手の最大ローイングテストによる模擬漕力は、実漕の競技タイムと有意な関係がみられ、漕力を反映する有効な指標であることが明らかとなった。男子ボート競技選手では、模擬漕力が大きい選手ほど最大無酸素パワーおよび最大酸素摂取量は大きかった。女子ボート競技選手においても、男子と同様の関わりがみられた。ボート競技の競技力には、明らかに無酸素および有酸素能力の絶対的な大きさが関与していた。

### 5) 球技系競技選手における間欠的無酸素能力

間欠的ハイパワーテストによる初期パワーは最大パワーの発揮能力を、定常パワーは無酸素パワーの間欠的持続能力を、パワー低下率は無酸素パワーの回復能力を表わすことになるが、高校サッカー選手の初期パワーは無酸素能力が有酸素能力を上回る無酸素型の選手で優れ、定常パワーおよびパワー低下率は無酸素能力と有酸素能力の差が少ない中間型の選手で優れる特性がみられ、間欠的運動競技選手では両能力のバランスの重要性が示唆された。

大学のアメリカンフットボール選手では、ライン群の初期パワーおよび定常パワーの絶対値はバックス群より大きい傾向にあり、瞬時の最大パワー発揮能力に優れる特性が反映された。また、バックス群のパワー低下率はライン群より小さい傾向にあり、間欠パワー発揮の持続能力に優れる特

性が反映されていた。

大学のラグビー選手では、フォワード第1列と第2列群の初期パワーおよび定常パワーの絶対値が最も大きく、瞬時の最大パワー発揮に優れる特性が反映された。バックス群の体重あたりの初期パワーおよび定常パワーが最も大きく、体重移動に伴うパワー発揮に優れる特性が反映された。フォワード第3列群の初期パワーおよび定常パワーは中間に位置し、両群のパワー特性を併せ持つポジション特性が反映されていた。

## 文 献

- 1) 黒川俊文：児童・生徒の最大無酸素生パワーの発達に関する研究，滋賀大学大学院教育学研究科論文集，No. 8, 105-113, 2006.
- 2) 宮本孝，佐藤尚武，岡本進，寄本明，武部吉秀，川幡善勝，角誠：滋賀県の陸上長距離選手における最大酸素摂取量について，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 6, 15-18, 1986.
- 3) 宮本孝：高校駅伝選手における有酸素能力と5,000mの記録との関係，彦根論叢(滋賀大学)，No. 29, 183-194, 2001.
- 4) 宮本孝，岡本進，佐藤尚武：山岳競技に対する科学的サポート(6)，一少年女子選手においても縦走タイムに有酸素パワーが反映する一，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 21・22, 79-85, 2003.
- 5) 佐藤尚武，宮本孝，西条正典，小沢信一，森野邦彦，小出英理，山中弘一，尾板誠：女子中長距離選手の競技力に関する研究，昭和59年度滋賀県体育協会研究事業報告書，31-39, 1985.
- 6) 佐藤尚武，岡本進，古川宗寿，武部吉秀：ボート選手の競技力向上に関する生理学的研究，(7)ローイングテストの改善，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 9, 61-64, 1989.
- 7) 佐藤尚武，富田文裕，北村裕一，八木佐知男：陸上競技選手の競技力に関する研究，その1. 短距離選手における最大無酸素性パワーについて，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 9, 72-79, 1989.
- 8) 佐藤尚武，岡本進，北村裕一，古川宗寿，武部吉秀：ボート選手の模擬的漕力に關与する体力評価の試み，滋賀健康科学誌，No. 3, 29-39, 1992.
- 9) 佐藤尚武：漕運動の生理学的研究，一主として模擬的漕運動における酸素摂取能力について一，三重医学，37(1), 239-249, 1993.
- 10) 佐藤尚武，岡本進，古川宗寿，宮本孝，寄本明，武部吉秀：ボート選手の競技力に関する生理学的研究，(10)模擬的漕運動による漕力と体力の評価，滋賀県スポーツ科学委員会紀要，No. 13・14, 164-177, 1996.
- 11) 佐藤尚武，宮本孝，岡本進：山岳競技に対する科学的サポート(5)，一少年国体選手の縦走タイムに有酸素パワーが反映する一，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 19・20, 123-130, 2001.
- 12) 佐藤尚武，魏文哲，川中滋規，渋谷亮一：球技選手の体力評価に関する研究(1)，一草津東高校のサッカー選手における間欠的パワーの検討一，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 19・20, 131-137, 2001.
- 13) 佐藤尚武，宮本孝，三神憲一，北村裕一，久泉嘉章：球技系選手の体力評価に関する研究(2)，一大学アメリカンフットボール選手における間欠的パワーの検討一，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 23・24, 87-91, 2005.
- 14) 佐藤尚武，三神憲一，宮本孝，久泉嘉章，北村裕一：球技系選手の体力評価に関する研究，(3)，一大学ラグビー選手における間欠的パワーの検討一，滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要，No. 23・24, 92-97, 2005.

## 中高年における健康づくりと運動

佐藤尚武（滋賀大学教育学部）

寄本 明（滋賀県立大学）

岡本 進（滋賀県立大学）

宮本 孝（滋賀大学経済学部）

### 1. はじめに

今日の職業生活や日常生活における機械化あるいは省力化は、車社会への進展と相まって活動性の低下をもたらしている。周知のように、加齢とともに増加する動脈硬化、それに伴う中枢神経系血管障害、心臓病などの生活習慣病は呼吸循環機能の低下との関連が指摘されている。いうまでもなく、健康を損なう場合は病因に加えて、個体や環境の要因との相互関係から生じることから、運動、栄養、休養・睡眠とともに、適度な環境刺激が健康を支える要因として重視されている。

ところで、各器官の充実に伴って諸機能は向上するが、その発達がピークに達することは退行過程に入ることを意味している。退行に関わる要因には生活条件や慢性疾患の状態などがあげられるが、基本的に重要なことは身体の諸器官を適度に使用すればその機能の低下を少なくすることができるということである。つまり、諸機能の退行速度は日常の生活活動水準を反映し、生活条件の改善なくして加齢による機能低下を抑制することは期待できないのである。

わが国は出生率の低下と平均寿命の延長によって、急速に少子高齢化が進んでいる。高齢化社会の出現は多方面に複雑な影響をもたらしているが、基本的には個人の健康や体力レベルが重要な課題となる。高年になればなるほど、加齢に伴う身体機能の低下と有病率の増加が生活機能の喪失に発展する。身辺自立能力はある体力レベルによって規定されることから、できるならば生活圏を

広め、文化的あるいは体育的な活動を通して、活力ある生活を維持することが望まれるのである。

著者らは、これまでに生活環境の変化をふまえて、中高年者の体力課題に関わる研究を進めてきた。これまでの多くの研究は、呼吸循環機能に軸足をおきながら、中高年者の身体状況を調べている。運動・スポーツの運動強度(生体負担度)、日常生活の活動量(水準)、運動者の体力特性、体力の加齢による変化、体力要素の相互関係、運動処方による体力変化など、多様なアプローチを試みている。本年度は、これまでに取り組んできた研究成果をもとにして、新たな成果を加えながら、中高年の健康づくりに向けた運動の重要性についてまとめることにした。

### 2. 運動・スポーツ活動における運動強度

#### (1) 中年女性のリズム体操クラブでの運動強度

リズム運動は中高年女性に愛好されており、地域で定着した組織的活動もみられる。リズム運動を主とする活動での運動強度を明らかにするために、旧野洲町のクラブで活動する中年女性の7名(37~47歳)を対象に、2時間コースでの活動中の心拍数をハートメモリ装置(竹井機器)により測定した。この心拍数を用いて、別の日に自転車エルゴメータ(モナーク)による最大運動負荷テストによって得られた心拍数と酸素摂取量との関係式から活動中の酸素摂取量を推定し、運動強度を算出した。

2時間の活動では、実質的な運動時間は107分



であった。この間の平均心拍数は107~138bpmの範囲にあり、酸素摂取量では0.567~1.040 l/minに相当し、運動強度は34~46% $\dot{V}O_{2max}$ となった。図1は、プログラム別にみた運動強度である。運動強度(% $\dot{V}O_{2max}$ )は、エアロビクトレーニング(15分)時に最も高く、52.8~86.3%の範囲にあり、その平均値は67.5%であった。次いでウォーミングアップ(16分)時に高く、その平均値は57%であった。他のプログラム(筋力トレーニング:16分、こん棒体操:28分、ゲーム:16分、リラクゼーション:7分、クーリングダウン:9分)の運動強度は、平均値で39~46%の範囲にあった。

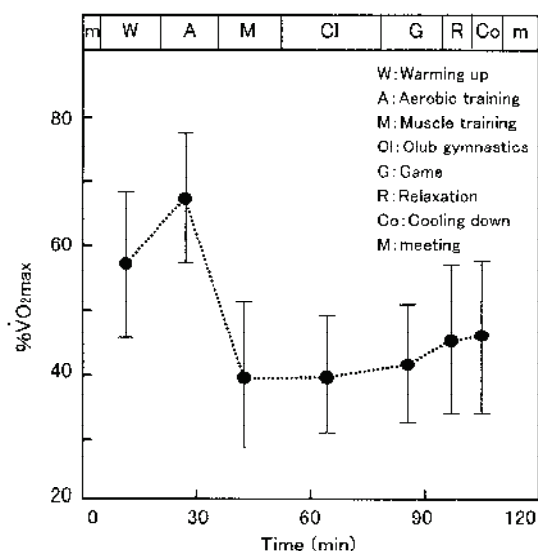


図1. プログラム別にみた活動中の運動強度<sup>1)</sup>

このように、リズム体操の活動では全体として中等度の強度が確保され、エアロビクダンスを主とする活動では中等度から高強度の運動となって、そこでは個人差もかなりみられている。したがって、中年女性におけるリズム運動を主とした活動は全身性や持続性を伴う有酸素運動として健康づくりに期待できる運動強度であるが、同じリズム運動であっても動きのダイナミックさに加え、リズム性や習熟性が運動強度に反映することが示唆される。

## (2) 高年女性のリズム体操クラブでの運動強度

リズム体操クラブでの運動強度を明らかにするために、旧甲西町のクラブで活動する高年女性10名(高年群:60~65歳)および旧野洲町のクラブで活動する中年女性10名(中年群:47~50歳)を対象

に、活動中の心拍数を携帯用心拍記憶装置(ヴァイン)により測定した。また、口を改めて自転車エルゴメータ(モナーク)による最大運動負荷テストを実施し、得られた心拍数と酸素摂取量との関係式から活動中の酸素摂取量を推定し、運動強度を算出するとともに、エネルギー消費量を算出した。

表1には、活動時の心拍数、運動強度およびエネルギー消費量を示している。活動中の平均心拍数の平均値は、高年群では90.5±9.9bpmとなり、中年群の122.5±9.5bpmより有意に(p<0.001)小さかった。運動強度の平均値は、高年群では38.3±9.5% $\dot{V}O_{2max}$ となり、中年群の50.3±9.9% $\dot{V}O_{2max}$ より有意に(p<0.05)小さかった。エネルギー消費量の平均値は、高年群では98.4±16.6kcal/hr、2.016±0.520kcal/kg/hrとなり、中年群では254.9±49.1kcal/hr、4.896±0.996kcal/kg/hrとなり、両群の間にはそれぞれ有意な差(p<0.001)が認められた。

表1. 活動時の心拍数、運動強度およびエネルギー消費量(文献7より改変)

	中年群 M ± SD	高年群 M ± SD
最高心拍数 (bpm)	164.4 ± 12.5	119.9 ± 17.8***
最低心拍数 (bpm)	91.4 ± 9.6	71.6 ± 7.4**
平均心拍数 (bpm)	122.5 ± 9.5	90.5 ± 9.9**
運動強度 (% $\dot{V}O_{2max}$ )	50.3 ± 9.9	38.3 ± 9.5*
エネルギー消費量(kcal/hr)	254.9 ± 49.1	98.4 ± 16.6***
(kcal/kg/hr)	4.896 ± 0.996	2.016 ± 0.520**

群間差の有意水準:\*p<0.05, \*\*\*p<0.001

このように、リズム体操クラブでの運動強度は高年群では中年群より低いものの、軽度から中等度の運動強度が確保され、エネルギー消費量からも適切な活動量が確保されている。したがって、高年者にとってのリズム運動を主体にした活動は、有酸素能力の改善が期待できる運動強度にあり、活力ある生活水準を維持できる活動量になっていると考えられる。

## (3) 中高年女性のウォーキングにおける運動強度

ウォーキングにおける運動強度を明らかにするために、日常的にウォーキングを実践している中高年の女性20名(41~75歳、53.6±8.2歳)を対象に、トレッドミル(ミナト医科学)を用いた負荷漸増法によって最大酸素摂取量を測定した。また、

ウォーキング時の心拍数は携帯用心拍記憶装置(ヴァイン)を用いて測定し、運動強度とともにエネルギー消費量を算出した。

最大酸素摂取量の平均値は $27.3 \pm 2.3 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}$ が得られ、日本人の同年齢の標準値より大きかった。図2は、ウォーキング時の運動継続時間、運動強度およびエネルギー消費量である。ウォーキング時間の平均値は $42.6 \pm 11.3$ 分で、その運動強度は $46.0 \pm 11.1\% \text{VO}_2\text{max}$ であった。また、エネルギー消費量の平均値は $145.9 \pm 46.4$ ( $81.3 \sim 242.8$ ) kcalであり、体重あたりでは $3.87 \pm 0.94$ ( $2.47 \sim 5.54$ ) kcal/kg/hrであり、日常生活の付加運動として必要なエネルギー量を満たしていた。

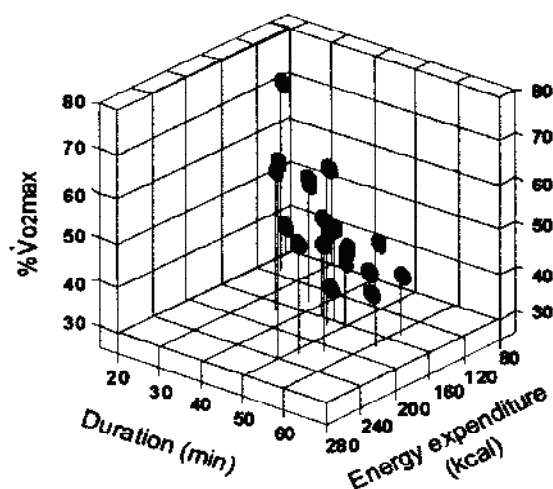


図2. ウォーキング時の運動継続時間、運動強度およびエネルギー消費量<sup>12)</sup>

このように、ウォーキングは軽度から中等度の運動強度にあつて、運動時間との組み合わせから呼吸循環機能の改善が期待できる運動強度にあり、健康維持にとって必要な運動量が確保されている。したがって、中高年におけるウォーキングの習慣化は、有酸素運動としての運動効果が十分に期待できると考えられる。

#### (4) 高年者のゲートボールにおける運動強度

高年者のスポーツとして、ゲートボールは全国的に普及している。ゲートボールの運動強度を明らかにするために、川甲南町のゲートボール愛好者の男性19名(65~78歳,  $72.3 \pm 3.3$ 歳)および女性13名(63~74歳,  $67.7 \pm 3.3$ 歳)を対象に、ゲー

ム中の心拍数をハートメモリ装置(竹井器機)により測定した。また、ゲーム中は万歩計を用いて歩数を測定し、その歩数から移動距離を算出した。

表2には、ゲートボールのゲーム中の心拍数と移動距離を示している。男性ではゲーム中の平均心拍数の平均値は $99.6 \pm 16.4 \text{ bpm}$ であり、平均心拍数の安静時心拍数に対する比は $1.14 \sim 1.69$ の範囲にあり、その平均値は $1.40$ であった。ゲーム中の移動距離は $133 \sim 437 \text{ m}$ の範囲にあり、その平均値は $253 \pm 95 \text{ m}$ であった。女性ではゲーム中の平均心拍数の平均値は $90.9 \pm 11.3 \text{ bpm}$ であり、男性よりも低い水準にあつた。平均心拍数の安静時心拍数に対する比の平均値は $1.36$ であり、男性とほぼ同じであった。ゲーム中の移動距離の平均値は $147 \pm 58 \text{ m}$ であり、男性よりもかなり少なかった。

表2. ゲートボールにおけるゲーム中の心拍数と移動距離<sup>6)</sup>

	男性 M $\pm$ SD	女性 M $\pm$ SD
安静時心拍数 (bpm)	70.9 $\pm$ 9.8	67.3 $\pm$ 8.3
ゲーム中の平均心拍数 (bpm)	99.6 $\pm$ 16.4	90.9 $\pm$ 11.3
ゲーム中の最高心拍数 (bpm)	114.1 $\pm$ 19.3	109.3 $\pm$ 13.5
ゲーム中の最低心拍数 (bpm)	88.7 $\pm$ 15	79.8 $\pm$ 7.7
ゲーム中の推定移動距離 (m)	253 $\pm$ 95	147 $\pm$ 58

このように、ゲーム中の移動距離は少なく、実質的な運動量はあまりないようである。にもかかわらず、ゲーム中の心拍水準は高くなっており、時間内に正確な打撃が要求されるなどのゲーム特性を反映し、心理的な要因による心拍数の上昇が示唆される。高年者の運動としては、全身の酸素摂取量の増大に伴う心筋の酸素摂取量の上昇が少ないことが望ましく、その点からは必ずしも好ましい運動とはいえないが、ゲートボールの普及率の高い地域では老人医療費が全国平均を下回るなど、高年者の健康づくりにとって注目されているのも確かである。今回の愛好者の聞き取り調査から、ゲートボール場に行く過程における活動性、仲間との談話、技術上達への意欲的な取組みに加え、定期的に比較的長時間の活動時間をとることによって、日常生活の活動水準が高まっている可能性があり、スポーツの実践を取り巻く環境が健康を支える要因となっているように推察される。

### 3. 日常生活における活動水準

#### (1) 高年者の身体活動量

加速度計を組み込んだカロリーカウンタが開発され、日常生活の活動に支障なく、長時間にわたる測定が可能となっている。そこで、この消費カロリー測定器(スズケン)を用いて身体活動量を明らかにするために、滋賀県レイカディア大学スポーツ・レクリエーション学科の学生(男性58名、女性53名、60~74歳)を対象に、1週間にわたって連続的に測定し、1日あたりの歩数、運動量(運動に要したエネルギー需要量に相当)および1日のエネルギー消費量を求めた。

歩数の平均値は、男性では9,450±3,736歩/日、女性では9,518±2,859歩/日となり、女性の歩数が男性よりやや多かった。これらの歩数を全国値(国民栄養調査,2003)と比較すると、男性では1,900歩(25%)、女性では2,350歩(33%)上回っていた。運動量の平均値は、男性では286±131kcal/day、4.68±2.20kcal/kg/dayとなり、女性では245±92kcal/day、4.65±1.65kcal/kg/dayとなった。1日のエネルギー消費量の平均値は、男性では1,931±211kcal/day、31.6±3.2kcal/kg/dayとなり、女性では1,656±165kcal/day、31.7±2.8kcal/kg/dayとなった。これらの値はいずれも男性で大きかったが、体重あたりでは性差がみられなかった。図3は、歩数と運動量との関係である。両者の関係は男女とも高い相関関係(p<0.001)を示し、男女の回帰ラインがほぼ重なっていた。

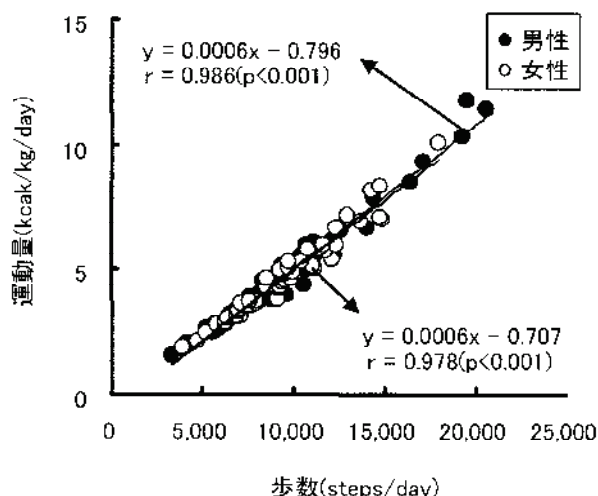


図3. 歩数と運動量との関係<sup>1)</sup>

このように、レイカディア大学で学ぶ高年者の身体活動量は多く、活動水準の高い生活をしていることが認められる。従来から健康維持の指標として1日1万歩が推奨されてきたが、ここでの歩数と運動量との回帰式から、1万歩に相当する運動の体重あたりの需要熱量はほぼ5kcal/kg/dayが得られている。この値は健康づくりの身体活動量として、有用な目標値になると考えられる。

#### (2) 高年男性の生活活動強度

日常の活動性が異なる高年者の生活活動強度を明らかにするために、日常生活でスポーツ活動を実施している男性8名(活動群:59~71歳、66.1±4.1歳)およびそれらの活動をしていない男性6名(非活動群:62~82歳、71.3±7.3歳)を対象に、24時間の心拍数を携帯用心拍記憶装置(ヴァイン)により測定し、心拍数とエネルギー消費量との関係式から1日のエネルギー消費量を求めた。

24時間における最高心拍数および最低心拍数の平均値では、活動群(126±13および56±6bpm)が非活動群(113±19および49±7bpm)より大きかったが、これらの差はいずれも有意でなかった。24時間の平均心拍数の平均値では、活動群(78.6±7.2bpm)が非活動群(66.9±7.6bpm)より大きく、その差は有意であった(p<0.05)。24時間の総心拍数の平均値でも活動群が非活動群より16,734拍多く、その差は有意であった(p<0.05)。また、エネ

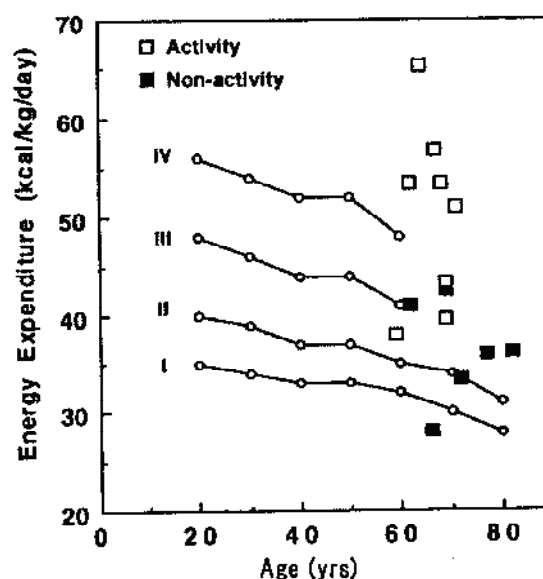


図4. 生活活動強度別のエネルギー消費量<sup>2)</sup>

ルギー消費量の平均値は、活動群では $3,229 \pm 432$  kcal/day,  $50.1 \pm 9.3$  kcal/kg/dayとなり、非活動群の $2,053 \pm 424$  kcal/day,  $36.2 \pm 4.7$  kcal/kg/dayより大きく、その差はいずれも有意であった ( $p < 0.001$ および $p < 0.01$ )。図4は、生活活動強度別にみた1日のエネルギー消費量である。厚生省の第二次改定日本人の栄養所要量に基づいてエネルギー消費量を評価すると、生活活動強度は非活動群ではI(軽い)からII(中等度)に相当し、活動群ではIII(やや重い)からIV(重い)に相当した。

このように、1日のエネルギー消費量から生活活動強度をみると、活動群では十分なエネルギー消費量があり、重い生活活動強度に達しているが、非活動群では軽い生活活動強度となっている。したがって、スポーツ活動等を行っていない高年者では、加齢による退行化現象の加速が危惧されることから、日常生活のなかで活動性を高める必要があると考えられる。

### (3) 高年男性の生活活動水準

生活形態や日常の活動性が異なる高年者の生活活動水準を明らかにするために、日常生活でスポーツ活動や身体作業等を行っている男性8名(活動群: 59~71歳,  $66.1 \pm 4.1$ 歳)、とくに積極的な身体活動等を行っていない男性6名(非活動群: 62~82歳,  $71.3 \pm 1.3$ 歳)および老人ホームの施設で生活している男性4名(老人ホーム群: 74~91歳,  $81.5 \pm 7.6$ 歳)を対象に、24時間の心拍数を携帯用心拍記憶装置(ヴァイン)により測定し、心拍数とエネルギー消費量との関係式から1日のエネルギー消費量を求めた。

活動群の平均値は非活動群に比べて、24時間における最高心拍数および最低心拍数では有意な差がみられなかったが、24時間の平均心拍数では有意に( $p < 0.05$ )高かった。24時間の総心拍数でも、活動群の平均値が非活動群より高く、その差は有意( $p < 0.05$ )であった。活動群の平均値は老人ホーム群に比べて、最高心拍数( $p < 0.01$ )、平均心拍数( $p < 0.01$ )および総心拍数( $p < 0.01$ )ではいずれも有意に高かった。非活動群と老人ホーム群の平均値の間には、最高、最低、平均および総心拍数のいずれにも有意な差がみられなかった。図5は、年

齢補正(70歳での値)した1日のエネルギー消費量である。エネルギー消費量の平均値は、活動群では $3,229 \pm 432$  kcal/day,  $50.1 \pm 9.3$  kcal/kg/dayであり、非活動群の $2,053 \pm 424$  kcal/day,  $36.2 \pm 4.7$  kcal/kg/dayおよび老人ホーム群の $1,734 \pm 553$  kcal/day,  $34.6 \pm 6.3$  kcal/kg/dayよりいずれも有意に高かったが、非活動群と老人ホーム群の間には有意な差がみられなかった。

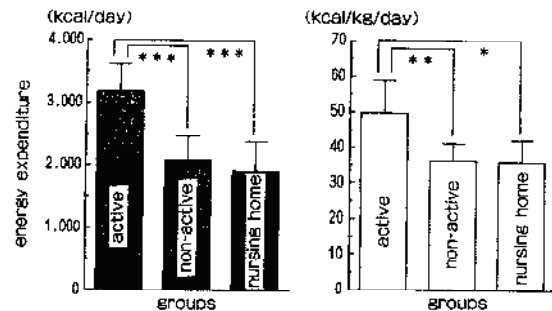


図5. 年齢補正(70歳での値)した1日:エネルギー消費量

このように、活動群では十分なエネルギー消費量が得られていることから、局所的な運動に偏らないように留意し、今後もこのような生活を維持していくことが望まれるが、非活動群および老人ホーム群では1日のエネルギー消費量が明らかに低くなっている。したがって、非活動的な生活をしている高年者においては、日常生活のなかで積極的な身体活動の実践が望まれる。

### (4) 中高年女性の運動実践による活動量

日常生活のなかでウォーキング、軽登山、エアロビックダンスを実践している中高年者の活動量を明らかにするために、日本および韓国の女性61名(35~75歳,  $52.8 \pm 7.3$ 歳)を対象に、運動時の心拍数を携帯用心拍記憶装置(ヴァイン)により測定した。この心拍数を用いて、別の日にトレッドミル(ミナト医科学)による最大下運動負荷テストによって得られた心拍数と酸素摂取量との関係式から活動中の酸素摂取量および最大酸素摂取量を推定し、運動強度を算出した。また、心拍数とエネルギー消費量との関係式からエネルギー消費量および需要量を求めた。

表3には、ウォーキング、軽登山およびエアロビックダンスにおける運動時間、運動強度、エネルギー消費量および需要量を示している。各運動

における運動時間と運動強度の平均値は、ウォーキングでは43.1分の48.2% $V_{O_2max}$ 、軽登山では118.5分の47.8% $V_{O_2max}$ 、エアロビックダンスでは60.0分の50.2% $V_{O_2max}$ であった。また、各運動におけるエネルギー消費量(需要量)の平均値は、ウォーキングでは176.0(134.2)kcal、軽登山では481.4(333.2)kcal、エアロビックダンスでは330.1(265.9)kcalであった。

表3. 各運動における運動時間、運動強度およびエネルギー消費量 (文献13より改変)

	ウォーキング	軽登山	エアロビック ダンス
	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD
運動時間 (min)	43.1 $\pm$ 12.2	118.5 $\pm$ 33.6	60.0 $\pm$ 0.1
平均心拍数 (bpm)	108.2 $\pm$ 13.2	107.3 $\pm$ 3.2	128.1 $\pm$ 11.2
運動強度 (% $V_{O_2max}$ )	48.2 $\pm$ 10.5	47.8 $\pm$ 7.0	50.2 $\pm$ 3.7
エネルギー消費量 (kcal)	176.0 $\pm$ 69.6	481.4 $\pm$ 176.8	330.1 $\pm$ 41.6
(kcal/kg/min)	0.073 $\pm$ 0.018	0.071 $\pm$ 0.005	0.097 $\pm$ 0.016
エネルギー需要量 (kcal)	134.2 $\pm$ 61.1	333.2 $\pm$ 112.0	265.9 $\pm$ 39.5
(kcal/kg/min)	0.057 $\pm$ 0.019	0.049 $\pm$ 0.004	0.078 $\pm$ 0.014

このように、ウォーキング、軽登山およびエアロビックダンスは50%前後の中等度の運動強度にあって、運動時間との組み合わせからは呼吸循環機能の改善が期待できる有酸素運動となっている。また、これらの運動では100~300kcal前後の需要熱量があつて、日常生活の付加運動としての十分なエネルギー量が得られている。したがって、中高年においてこのような運動を日常生活に定着させることは、健康づくりにとって期待でき、活動的生活を維持することができると思われる。

#### 4. 運動者における体力特性

##### (1) 中年女性の長期の運動実践と有酸素能力

中高年における健康づくりでは、運動の継続性が重要である。長期にわたる定期的運動者の有酸素能力を明らかにするために、旧野洲町のリズム体操クラブで活動する40歳代の女性19名(定期的運動者:90分/回, 1回/週, 7~12年)および同年代の女性19名(一般健常者)を対象に、形態の測定後に自転車エルゴメータ(モナーク)による運動負荷テストを実施した。このテストでは回転数を50rpmとして、3段階の強度を4分ずつ負荷し、各強度の終末1分間の心拍数とその段階の仕事量との関係式から、心拍数P拍(年齢による心拍補正值)における作業能力(PWCp)を算出した。

形態を平均値で見ると、身長では両者でほぼ同値であったが、体重では定期的運動者(52.7 $\pm$ 6.2kg)が一般健常者(58.8 $\pm$ 7.1kg)より有意に小さかった( $p<0.01$ )。体脂肪率では定期的運動者が一般健常者より小さく、体脂肪量では両者に約23%の違いがみられた。PWCpでは定期的運動者の平均値が一般健常者より大きく、体重あたりのPWCpでは定期的運動者の平均値(11.21 $\pm$ 1.76kpm/kg $\cdot$ min)が一般健常者(9.01 $\pm$ 1.38kpm/kg $\cdot$ min)より有意に大きかった( $p<0.001$ )。図6は、PWCpの段階評価における定期的運動者と一般健常者の分布の比較である。PWCpの平均値と標準偏差を用いて5段階(A~E)に区分し、各段階に占める割合をみると、体重あたりのPWCpでは定期的運動者がB段階(優れている)をピークに、一般健常者がD段階(劣っている)をピークに分布し、両者には明らかな分布の相違がみられた。

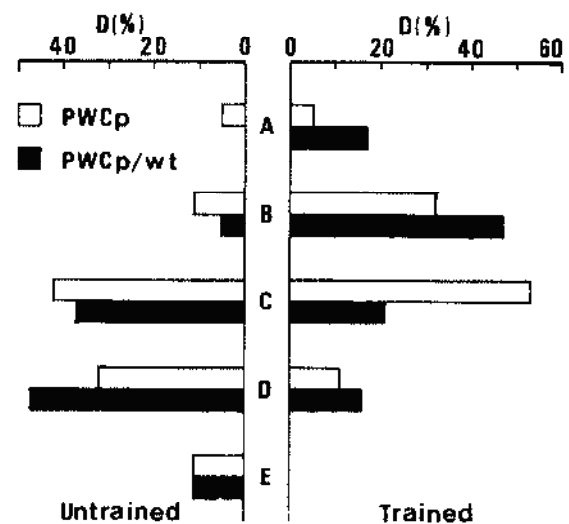


図6. PWCpの段階評価における定期的運動者と一般健常者の分布の比較<sup>4)</sup>

このように、最大下の作業能力が定期的運動者で優れていることは、比較的少ない運動量であっても、長期間の継続によって呼吸循環機能に改善がもたらされ、有酸素能力の低下が抑制されていることを示唆している。また、中高年者にとっては身体組成の改善が健康レベルと関連しているが、定期的運動者の体重は有意に小さく、体脂肪量も少なかったことから、運動の継続による身体組成の改善が生活習慣病のリスク因子の軽減になる

ように考えられる。

### (2) 高年女性のリズム体操運動と有酸素能力

リズム体操運動が有酸素能力に及ぼす影響を明らかにするために、旧甲西町のリズム体操クラブで活動する高年女性10名(高年群: 60~65歳)および旧野洲町の体操クラブで活動する中年女性10名(中年群: 37~50歳)を対象に、形態とともに自転車エルゴメータ(モナーク)による最大運動負荷テストによって最大酸素摂取量を測定した。

図7は、年齢と最大酸素摂取量との関係である。最大酸素摂取量の平均値では、高年群が $19.7 \pm 2.3$  ml/kg・minで、中年群が $32.6 \pm 3.4$  ml/kg・minであり、両群の間に有意な差( $p < 0.001$ )が認められた。これらの高年および中年群の最大酸素摂取量は、同年齢の一般人の値より大きかった。図8は、最大運動時の心拍数と酸素摂取量との関係である。

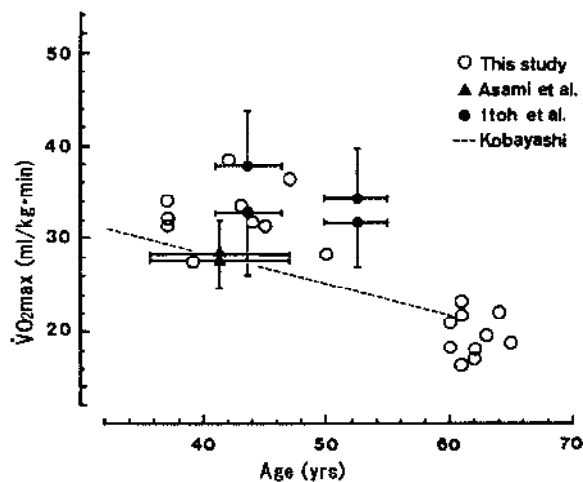


図7. 年齢と最大酸素摂取量との関係<sup>7)</sup>

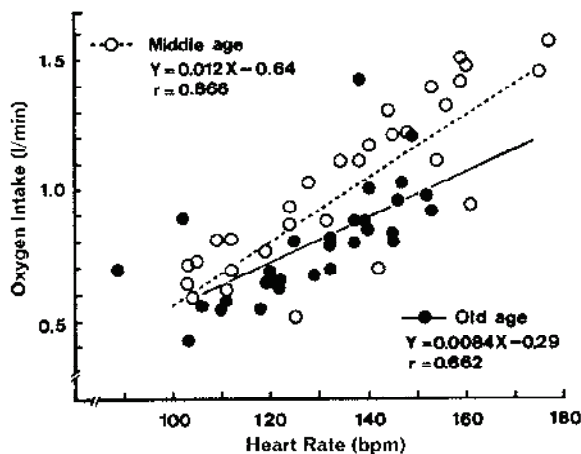


図8. 心拍数と酸素摂取量との関係<sup>7)</sup>

両群とも有意な相関関係( $p < 0.001$ )が認められたが、高年群の回帰直線の傾きが中年群に比べて小さく、同一心拍数に対する酸素摂取量が高年群では低値を示した。

このように、リズム体操を実践している運動者の最大酸素摂取量は同年齢の一般人より大きく、有酸素能力の低下の抑制が示唆される。また、心拍数と酸素摂取量との関係からは、高年者における運動時の一回拍出量および動脈血酸素較差の低下が示唆される。したがって、有酸素能力は加齢によって低下するが、高年者にとってリズム体操のような身体活動はその退行を遅らせる重要性があると考えられる。

### (3) 高年女性の身体活動量と健康関連体力

身体活動量の多寡が健康関連体力に及ぼす影響を明らかにするために、滋賀県レイカディア大学スポーツ・レクリエーション学科に在籍する女性50名(60~74歳,  $64.1 \pm 3.1$ 歳)を対象に、消費カロリー測定器(スズケン)を用いて、歩数、運動量(運動に要したエネルギー需要量に相当)および1日のエネルギー消費量を測定した。また、体力では握力、棒反応時間、垂直跳、反復横跳、閉眼片足立ちおよび最大酸素摂取量を測定した。最大酸素摂取量は、自転車エルゴメータ(モナーク)を用いた3段階による漸増負荷中の心拍数から推定した。

歩数、運動量および1日のエネルギー消費量の

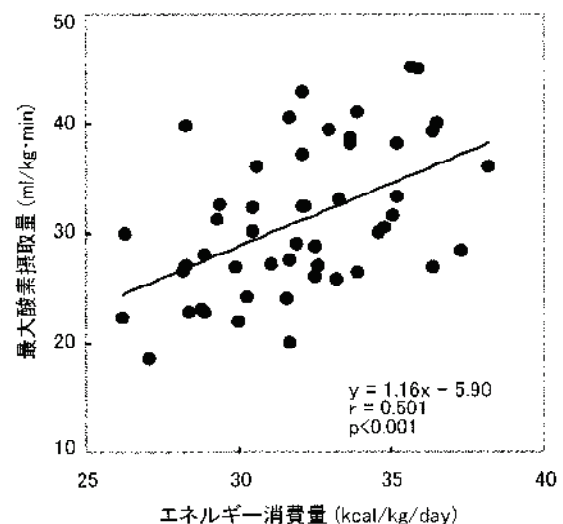


図9. エネルギー消費量と最大酸素摂取量との関係<sup>2)</sup>

平均値は、それぞれ9,905歩/日、4.84kcal/kg/day および32.0kcal/kg/dayであり、同年代の一般健康者に比べて高い値を示した。これらの身体活動量は、いずれも年齢との間に有意な関係がみられなかった。体力値においても、年齢との間に有意な関係がみられなかった。歩数および運動量は、いずれの体力値とも有意な関係になかった。図9は、1日のエネルギー消費量と最大酸素摂取量との関係である。両者には有意な相関関係( $p < 0.001$ )が認められた。

このように、高年であっても大学で学ぶ過程では身体活動量の多い生活となっている。これらの体力値が年齢によって差がみられないことは、身体活動性の高い集団では暦年齢を反映せず、活動性によって加齢による体力低下が抑制されていることを示唆している。また、最大酸素摂取量の大きさは1日の消費エネルギーの総量と関係していることは、一定強度を伴う運動だけでなく、日常生活での家事作業を含めた諸活動が有酸素能力の改善につながることを示唆している。

#### (4) 高年男性の身体活動量と骨密度

高年期ではQOLを低下させ、寝たきりの原因ともなる骨折の予防が重要視されており、骨折を引き起こす骨粗鬆症や転倒の予防対策が注目されている。身体活動量の多寡が骨密度に及ぼす影響を明らかにするために、滋賀県レイカディア大学スポーツ・レクリエーション学科の卒業生の男性35名(65~78歳、 $72.5 \pm 4.6$ 歳)を対象に、消費カロリー測定器(スズケン)を用いて、歩数、運動量(運動に要したエネルギー需要量に相当)および1日のエネルギー消費量を測定し、歩数と運動量からは活動強度(1,000歩あたりの運動量)を求めた。また、骨年齢計(センサー)を用いて踵骨内の超音波伝導速度を測定し、骨密度の指標である骨梁面積率(BAR)を算出した。

身体活動量の平均値は、歩数では $8,584 \pm 4,237$ 歩/日、運動量では $3.77 \pm 2.10$ kcal/kg/day、1日のエネルギー消費量では $30.1 \pm 4.0$ kcal/kg/dayであった。活動強度の平均値は、 $0.420 \pm 0.055$ kcal/1,000歩であった。これらの活動量および活動強度は、いずれも加齢に伴って有意に減少した。

BARは23~40%の範囲にあり、その平均値は $29.0 \pm 3.5\%$ であった。BARは、年齢との間に有意な関係がみられなかった。図10は、BARと1日のエネルギー消費量との関係である。両者には有意な相関関係( $p < 0.05$ )が認められた。また、BARは歩数および運動量との間にはいずれも有意な相関関係( $p < 0.05$ )が認められたが、活動強度とは有意な関係がみられなかった。

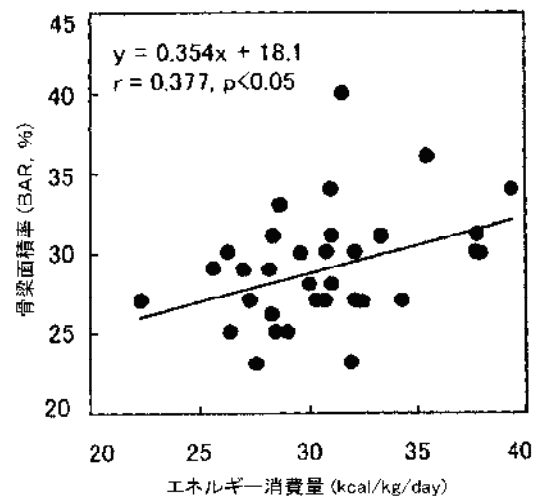


図10. エネルギー消費量と骨梁面積率との関係<sup>3)</sup>

このように、骨梁面積率の大きさは歩数、運動量および1日のエネルギー消費量を反映し、身体活動量の多寡による影響が認められる。したがって、高年者における転倒や骨粗鬆症に対する予防では、下肢系を軸にした運動によって活動水準を高め、エネルギー消費量を増大させることが重要であると考えられる。

#### (5) 中高年女性の身体活動水準と骨量および骨質

日常生活習慣、とくに運動習慣や運動経験あるいは体力水準が骨質に及ぼす影響を明らかにするために、安上町における骨粗鬆症検診を2年にわたって受診した中高年女性415名(35~59歳、 $46.4 \pm 7.4$ 歳)を対象に調べた。このうち閉経前の女性は281名(閉経前群： $43.0 \pm 5.9$ 歳)で、閉経後の女性は134名(閉経後群： $53.5 \pm 4.5$ 歳)であった。骨検診は、低周波超音波測定装置(ルナー)を用いて、右足踵骨における超音波パラメータ(ST)、超音波伝播速度(SOS)、広帯域超音波減衰計数(BUA)を測定した。

骨検診の1年後の平均値において、STでは0.66%、SOSでは1.6m/sec、BUAでは0.3dB/MHzの低下がみられ、骨量および骨質のいずれにも加齢に伴う退行現象がみられた。閉経後群のST、SOSおよびBUA値の平均値は、閉経前群のそれらの値に比べいずれも有意に低かった。図11は、過去の運動経験有無別にみた骨質(ST、SOS、BUA)である。運動経験群のST、SOSおよびBUA値の平均値は、運動未経験群のそれらの値に比べていずれも高値を示し、その差は有意であった。しかし、現在の生活における運動実施群と非実施群のST、SOSおよびBUA値の平均値においては、両群の間にいずれも有意な差がみられなかった。

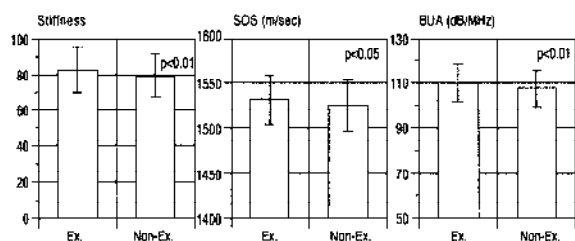


図11. 過去の運動経験有無と骨質(Stiffness, SOS, BUA)<sup>11)</sup>

このように、骨量および骨質のいずれにも加齢に伴う退行現象が認められ、とくに閉経後ではエストロゲン不足からくる骨吸収の増加によって骨量の低下および骨質の変化が示唆される。また、骨量の減少には過去の運動経験が反映されている。したがって、中高年における骨粗鬆症の予防では若年期からの運動実践の重要性が示唆される。また、中年期からは柔軟性や平衡性の低下による転倒が骨折を招く危険性が高くなることから、ストレッチなどの運動が重要になると考えられる。

## 5. 運動処方における効果

### (1) 中高年女性のウォーキングが血清脂質および体力値に及ぼす影響

ウォーキングによる血清脂質および体力値の影響を明らかにするために、中高年女性214名(31~75歳、50.5±8.2歳)を対象に、運動強度を50%HRmax程度とし、1日に20分以上、週に3日以上ウォーキングを100日間わたって実施した。ウォーキングの前後には血清脂質を測定し、体力

では握力、全身反応時間(光刺激)、立位体前屈、閉眼片足立ちおよび3分間の踏台昇降運動(台高35cm、昇降24回/min)時の心拍数を測定した。

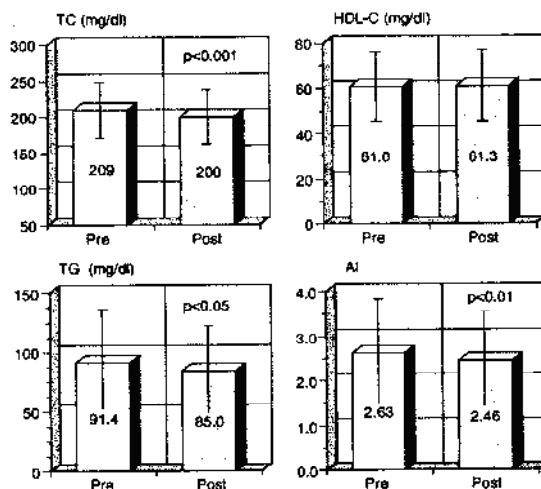


図12. ウォーキング前後における血清脂質の変化<sup>10)</sup>

図12は、ウォーキング前後の血清脂質の変化である。ウォーキング後の血清脂質の平均値において、総コレステロール(TC)が有意に( $p<0.001$ )低下し、中性脂肪(TG)も有意に( $p<0.05$ )低下した。また、動脈硬化指数(AI)の値も有意に低下した( $p<0.01$ )。しかし、HDLコレステロール(HDL-C)の平均値はその前後であまり変わらなかった。

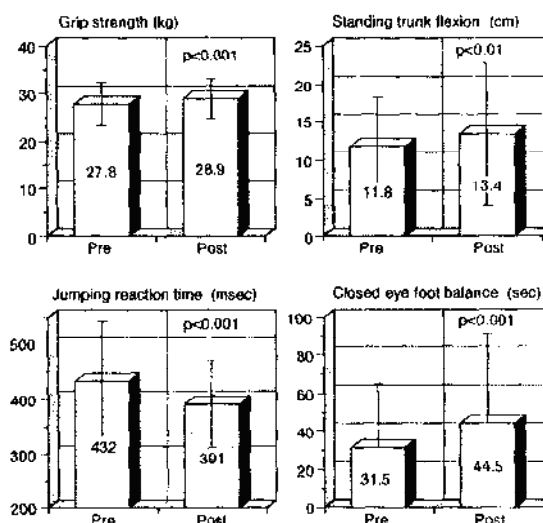


図13. ウォーキング前後における握力、立位体前屈、全身反応時間および閉眼片足立ちの変化<sup>10)</sup>

図13は、ウォーキング前後における握力、立位体前屈、全身反応時間および閉眼片足立ちの変化



である。これらの平均値は、いずれもウォーキング後に有意に変化した。握力ではウォーキング前値に比べて1.1kgの増大( $p < 0.001$ )となり、立位体前屈では1.6cmの増大( $p < 0.01$ )を示した。全身反応時間では59msecの減少( $p < 0.001$ )となり、閉眼片足立ちでは13secの増大( $p < 0.001$ )を示した。また、踏台昇降運動においては、ウォーキング後の運動時の心拍数の平均値が有意に低下した。その心拍低下は、運動開始の1分目では3.3拍、2分目では5.9拍、3分目では5.0拍となった。

このように、100日間ウォーキングの運動介入により、TC、TG、AIの有意な低下から血清脂質に改善効果が認められる。このことは、虚血性心疾患や動脈硬化等の心血管系の疾患の予防に寄与することを示唆している。また、体力値にも改善効果が認められ、筋力、柔軟性、平衡機能、敏捷性、持久性の機能低下の抑制が期待できる。とくに踏台昇降運動における心拍数の低下は、骨格筋での酸素利用の改善を介した心血管系への効果を示唆している。したがって、中高年者にとってウォーキングを習慣化することは、体力低下の抑制とともに生活習慣病の予防に効果があると考えられる。

## (2) 高年女性のウォーキングと転倒予防体操が体力値に及ぼす影響

ウォーキングが体力および転倒危険因子に及ぼす影響を明らかにするために、過去1年間に転倒の経験あるいはつまずきやふらつきによる転倒の危険性がある高年女性10名(転倒群: 71~84歳,  $76.7 \pm 4.4$ 歳)および転倒経験のない高年女性23名(コントロール群: 67~81歳,  $72.3 \pm 3.9$ 歳)を対象に、ウォーキングと転倒予防体操を6ヶ月間にわたって実施した。ウォーキングでは運動強度を40~50%HRmax程度とし、運動時間は1回に20~30分以上を目標とした。転倒予防体操では、下肢および体幹部への軽度の筋力トレーニングに平衡機能に関わる体操を組み入れた。6ヶ月間における運動頻度は週に3~4回を目標としたが、その実施に関しては各対象者の意志に任された。

図14は、閉眼片足立ち、身体動揺度、ファンクショナルリーチおよび足踏みテストの運動処方前

後の比較である。これらの体力値の平均値は運動処方前では両群に有意な差がみられなかったが、運動処方後の比較では、転倒群の平均値はコントロール群に比べ、開眼片足立ち、ファンクショナルリーチ、足踏みで有意に低かった。運動処方後の平均値では転倒群の足踏みが有意に変化し、コントロール群の開眼片足立ち、ファンクショナルリーチ、足踏みが有意に変化し、その効果がみられた。また、他の体力項目の平均値において、転倒群の握力、最大1歩踏み出し、長座体前屈、座位ステッピング、全身反応時間ではコントロール群に比べて有意な差がみられた。また、運動処方後の平均値では転倒群のステッピングで、コントロール群の垂直跳で、それぞれ有意に変化し、その効果がみられた。

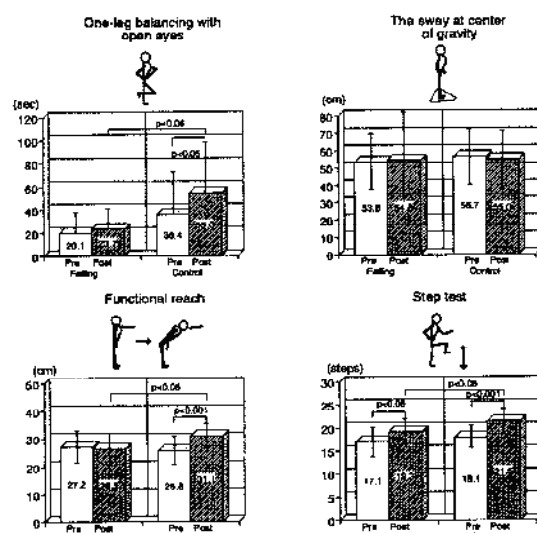


図14. 閉眼片足立ち、身体動揺度、ファンクショナルリーチおよび足踏みテストの運動処方前後の比較<sup>1)</sup>

このように、転倒群とコントロール群との体力項目の比較において、下肢筋力や下肢パワーの低下による平衡性機能に加え、歩行に関わる機能の低下が転倒危険因子になっていると考えられる。また、ウォーキングや軽い筋力トレーニングの介入によって、筋力および平衡性機能の改善が認められ、転倒の予防に貢献することが示唆される。したがって、ウォーキングや軽い筋力トレーニングの習慣的な実践により、転倒リスクを軽減できると考えられる。

### (3) 中高年女性のウォーキングと転倒予防体操が体力の加齢変化に及ぼす影響

加齢による体力の推移における運動実践の影響を明らかにするために、滋賀県下の複数の市町における健康づくり教室に参加した女性374名(21~81歳, 56.1±7.9歳)を対象に、3ヶ月にわたってウォーキングおよび転倒予防体操を処方(2~3回/週, 20~30分/回)し、その前後に形態および機能(筋力, 瞬発力, 敏捷性, 平衡性, 柔軟性, 持久性)を測定した。

握力の平均値は有意に増大し、その加齢による低下率は運動前の0.15kg/年から運動後の0.11kg/年に減少した。瞬発力では加齢による変化が認められたが、運動による有意な変化はみられなかった。敏捷性では、全身反応時間と座位ステッピングを測定した。加齢と体力との関係の1例として、図15には年齢と全身反応時間との関係を示している。全身反応時間の平均値は運動後に有意に短縮し、その低下率は3.0msec/年から2.5msec/年に減少した。座位ステッピングの平均値は運動後に有意に増大し、その低下率は0.25回/年から0.23回/年に減少した。平衡性では足踏み回数の平均値が運動後に有意に増大し、その低下率は0.28回/年から0.24回/年に減少した。また、閉眼と開眼片足立ちおよび最大一歩幅の平均値は運動後に有意に変化した。柔軟性では体前屈の平均値が運動後に有意に増大し、持久性の最大下作業時心拍応答では運動後に有意に低下したが、これらの加齢による低下率には変化がみられなかった。

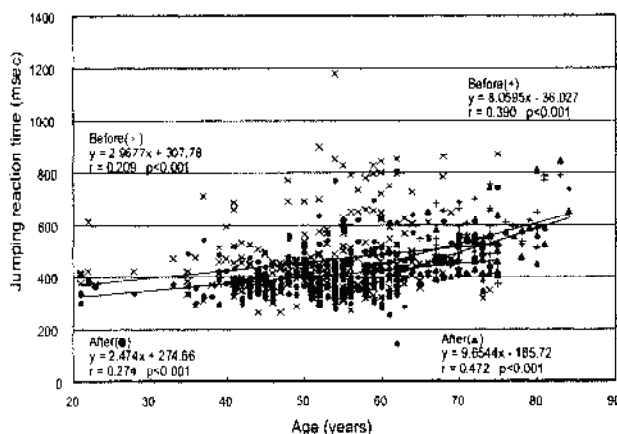


図15. 年齢と全身反応時間との関係<sup>13)</sup>

このように、運動実践によって加齢による変化は項目によって異なるが、その多くで加齢による低下が抑制されることが認められる。中年群では筋力, 平衡性, 敏捷性, 柔軟性, 持久性機能に抑制効果がみられ、高年群では筋力および平衡性機能に改善がみられている。したがって、中高年における加齢による退行化現象に対して、ウォーキングや筋力系の運動は、種々の生理的機能や生活活動能力の向上に効果的であると考えられる。

## 6. まとめ

中高年の健康づくりに向けた運動の重要性を明らかにするために、運動・スポーツの運動強度, 日常生活の活動量や活動水準, 運動者の体力特性, 運動処方による体力変化などについて検討した。これらを要約すると、次のとおりである。

### 1) 運動・スポーツ活動における運動強度

中年女性のリズム体操クラブでの活動は全体として中等度の運動強度にあり、エアロビックダンスを主とする活動での中等度から高強度の運動が含まれていたが、運動強度には個人差もかなりみられた。高年女性のリズム体操クラブでの活動は、軽度から中等度の運動強度にあった。中高年女性のウォーキングにおける運動強度は、軽度から中等度にあった。これらの運動強度は時間との組み合わせから呼吸循環機能の改善が期待できる有酸素運動となっていた。

また、高年者のゲートボールではゲーム中の移動距離は少なく、運動量は実質的にあまりないが、ゲーム中の心拍水準は高く、ゲームの特性を反映して心理的な要因による上昇がみられた。ゲートボールでは活動による直接的効果よりも、スポーツ活動を取り巻く環境が健康を支える要因となるようであった。

### 2) 日常生活における活動水準

レイカディア大学で学ぶ高年者の歩数, 運動量および1日のエネルギー消費量は多く、男女とも活動水準の高い生活となっていた。日常の活動性が異なる高年男性において、スポーツをする活動者では24時間の平均心拍数および総心拍数は高く、また1日のエネルギー消費量も多く、やや重

いから重い生活活動強度となり、非活動者では軽いから中等度の生活活動強度となった。また、生活形態や日常の活動性が異なる高年男性において、24時間の平均心拍数、総心拍数および1日のエネルギー消費量は、スポーツ活動等による活動的生活者に比べて非活動的生活者では低く、老人ホーム生活者ではより低くなった。このように、日常の活動的な生活によって代謝水準が高められ、活動水準の高い生活が維持されていた。

また、中高年女性における日常的な実践によるウォーキング、軽登山およびエアロビックダンスでは50%前後の中等度の運動強度にあつて、その運動時間との関わりから高い水準の有酸素運動であつた。日常生活のなかで有酸素運動を定着させることは、呼吸循環機能の低下抑制と相まって、活力ある生活の維持に寄与していた。

### 3) 運動者における体力特性

中年女性の最大下の作業能力は、長期にわたる定期的運動者で優れていた。比較的少ない運動量であっても、長期間の継続により有酸素能力の低下の抑制が示唆された。関連して体重や体組成にも改善がみられ、運動による生活習慣病のリスク因子の軽減が示唆された。中高年女性におけるリズム体操の実践者の最大酸素摂取量は大きく、有酸素能力の低下の抑制が示唆された。また、運動時の心拍数と酸素摂取量との関係から、高年者では運動時の一回拍出量および動静脈血酸素較差の低下が示唆された。レイカディア大学で学ぶ高年女性における歩数、運動量および1日のエネルギー消費量は多く、活動水準の高い生活であつたが、最大酸素摂取量は1日のエネルギー消費量と有意な関係が認められ、有酸素能力は一定強度を伴う運動だけでなく、日常生活での家事作業などの諸活動を含めて改善されることが示唆された。

また、高年男性における骨梁面積率の大きさは、歩数、運動量および1日のエネルギー消費量と有意な関係が認められ、骨密度は身体活動量の多寡を反映していた。骨量および骨質の減少には過去の運動経験が反映され、中高年における骨粗鬆症の予防には若年期からの運動実践の重要性が示唆された。

### 4) 運動処方における効果

中高年女性における100日間ウォーキングの運動介入により、血清脂質に有意な低下が認められ、虚血性心疾患や動脈硬化等の心血管系の疾患の予防に寄与することが示唆された。また、体力値にも改善効果が認められ、筋力、柔軟性、平衡機能、敏捷性、持久性の機能低下の抑制が期待できるとともに、踏台昇降運動での心拍数の低下は骨格筋での酸素利用の改善を介した心血管系への運動効果の期待が示唆された。

転倒の経験あるいはつまずきやふらつきによる転倒の危険性がある高年女性では、下肢筋力や下肢パワーの低下による平衡性機能に加え、歩行に関わる機能の低下が転倒危険因子と考えられた。ウォーキングと転倒予防体操の3~6ヶ月にわたる運動介入によって、中年群では筋力、平衡性、敏捷性、柔軟性、持久性機能に、高年群では筋力および平衡性機能に改善がみられ、転倒の予防に貢献することが示唆された。これらのことから、ウォーキングや筋力系の運動は、種々の生理的機能や生活活動能力の向上に効果的であることが示唆された。

## 文 献

- 1) 岡本進：加速度計からみた高年者の身体活動量、滋賀県立大学国際教育センター研究紀要、No. 8, 153-160, 2003.
- 2) 岡本進、宮本孝：加速度計法からみた活動的な高年女性の身体活動量と体力との関連性、ウォーキング研究、No. 9, 161-167, 2005.
- 3) 岡本進、宮本孝：活動的な高年男性の身体活動量が健康関連体力に及ぼす影響、滋賀県立大学国際教育センター研究紀要、No. 10, 187-192, 2005.
- 4) 佐藤尚武、宮本孝、岡本進、寄本明、玄山公子、本郷節哉、山田敏子、河本山美、猪飼光三郎、岩井富喜子、内山聡志、八隅清司：県民のPhysical Working Capacity に関する研究、第3報家庭婦人のPWCおよび一般健康者と定期的運動者との体力比較、滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要、No. 4, 44-51,

- 1984.
- 5) 佐藤尚武, 宮本孝, 岡本進, 寄本明, 武部吉秀: 婦人体操クラブの活動における運動強度, 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, No. 5, 109-118, 1985.
- 6) 佐藤尚武, 武部吉秀, 吉田瑞穂, 寄本明, 岡本進, 宮本孝, 沢淳一, 森地純, 北村裕一, 八木佐知男: 高齢ゲートボール愛好者の体力とゲーム中の運動強度の検討, 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, No. 8, 87-101, 1988.
- 7) 寄本明, 佐藤尚武, 小川朋子, 南和江: 高年婦人におけるリズム体操クラブでの運動強度と有酸素能力, 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, No. 9, 118-123, 1989.
- 8) 寄本明, 佐藤尚武, 武部吉秀, 岡本進, 吉田瑞穂, 兼高明生: 高年者の生活活動水準に関する研究, 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, No. 10, 108-114, 1990.
- 9) 寄本明, 佐藤尚武, 武部吉秀, 岡本進, 森本武利: 高年者の生活活動強度と1日エネルギー消費量, 臨床スポーツ医学, 9(9), 1020-1026, 1992.
- 10) 寄本明: ウォーキング運動が中高年女性の生活習慣病危険因子に及ぼす影響, 滋賀県立大学国際教育センター研究紀要, No. 2, 153-161, 1997.
- 11) 寄本明: 低周波超音波法からみた骨質と身体活動水準との関係, 滋賀県立大学国際教育センター研究紀要, No. 3, 203-209, 1998.
- 12) 寄本明: 運動処方としてのウォーキングの実際, 滋賀県立大学国際教育センター研究紀要, No. 6, 157-163, 2001.
- 13) 寄本明, 岡本進, 分木ひとみ, 姜徳鍋: 中高年女性の心拍数変動およびエネルギー消費量からみた運動処方としての歩行運動, ウォーキング研究, No. 6, 103-108, 2002.
- 14) 寄本明: 高年者の転倒危険因子および体力に及ぼすウォーキングと転倒予防体操の効果, 滋賀県立大学国際教育センター研究紀要, No. 7, 165-171, 2002.
- 15) 寄本明: 中高年女性における体力の加齢変化と運動実施の影響, 滋賀県立大学国際教育センター研究紀要, No. 9, 161-203, 2004.

# 大学バレーボール選手の栄養摂取に関する実態調査

## 強化合宿トレーニング時の栄養摂取状況について

石樽清司、山本順一

(滋賀大学 教育学部)

### 1. はじめに

著者らはこれまでに、大学スポーツ選手の栄養摂取状況実態調査を実施し、大学スポーツ選手における栄養摂取上の問題点をいくつか報告してきた。例えば、駅伝大会に出場する男子長距離選手の場合では、大会当日に向けてのグリコーゲンローディングが必ずしも十分でなく、また、大会前日の食事では糖質摂取量が少なく、脂肪の摂取量が多い食事を摂っていた選手も認められたこと(1)、また、ボート選手の場合では、強化合宿トレーニング中にもかかわらず、その期間中の合宿所での食事と自宅もしくは下宿での食事内容が極端に相違し、合宿所では強化合宿中の栄養摂取として十分満足できる内容であったが、自宅もしくは下宿での食事では必要とされる所要量を大きく下回っていたこと(2)、さらに、バドミントン選手の場合では、男女ともスポーツ選手としては1日エネルギー摂取量が少なく、加えて女子選手では蛋白質、ミネラル、ビタミンなどの栄養素摂取量はそれらの所要量すら摂取出来ていない選手が多数認められたこと(3)、などについて報告してきた。これら大学スポーツ選手の栄養摂取上の問題点は、栄養摂取に関しての無関心さ、重要性の認識欠如、経済的な問題、生活習慣などがかなり強く関与しているようであるが、こうした問題はまだまだ改善されていない現状にある。

本研究では、先の報告(1)-(3)に引き続き、大学スポーツ選手の栄養摂取上の問題点を探る目的で、滋賀大学の男女バレーボール選手の栄養摂取状況について実態調査を実施したので、その結果を報告する。

### 2. 研究方法

#### 1) 調査期間ならびに合宿日程

調査は、男子の場合、2005年8月18日～20日までの3日間について、女子は2006年4月4日～6日までの3日間についてそれぞれ行った。これらの期間はいずれも強化合宿トレーニングの期間で、男女とも競技力およびチーム力の向上を目的に合宿トレーニングが実施された。表1および表2は、それぞれ男子および女子における合宿期間中の練習日程とトレーニングメニューを示している。トレーニングメニューは男女とも各個人のポジション別による反復練習とチーム合同練習で構成されている。

#### 2) 調査対象

調査対象者は、滋賀大学教育学部バレーボール部所属の男子部員9名および女子部員10名の計19名である。男女各部員はいずれも、健康状態は良好で、合宿中のトレーニングメニューはすべて消化した。なお、表3に男子対象者、表4に女子対象者の年齢、体格を示したが、国民健康・栄養調査結果(4)と比較して、本調査

表1 男子合宿中の練習日程

日時	内容
8/18(木)	
11:00~13:00	ウォーミングアップ レシーブ練習
13:00~15:00	休憩
15:00~17:00	ウォーミングアップ サーブカット 強打カット
17:00~	夕食
21:00~	ミーティング
23:00~	就寝
8/19(金)	
6:30	起床
7:00~	朝食
9:00~11:00	ウォーミングアップ ブロック練習 アタック練習 二段トスからの打ち込み
11:00~13:00	昼食
13:00~15:00	ウォーミングアップ 打ち込み:レフト60本 センター60本 ライト60本
15:00~17:00	休憩
17:00~19:00	ウォーミングアップ ブロック、サーブ サーブカット 強打カット
19:30	夕食
22:00~	ミーティング
24:00	就寝
8/20(土)	
7:30	起床
8:00	朝食
11:00~13:00	チーム練習 サーブカットからの切り替えし チャンスボールからの切り替えし
13:00	昼食
15:00~17:00	練習試合
18:00	解散

対象者の身長、体重は、男女とも多少平均値が高い値を示した。

### 3) 栄養摂取状況の調査

男女とも合宿期間中のすべての飲食物について、各対象者ごとに、所定の調査用紙に朝食、昼食、夕食、間食別に、献立名、摂取食品名とその摂取重量および廃棄量を調査対象者自身に記録させた。摂取量および廃棄量は、原則として秤量することとしたが、複数の食品が混合している場合はその混合割合を目安量で記録

表2 女子合宿期間中の練習日程

日時	内容
4/4(火)	
12:00	集合
13:00~14:00	ウォーミングアップ
14:00~18:00	練習試合
18:50~21:00	パス、対人 サーブカット、サーブ
23:00	就寝
4/5(水)	
6:30	起床
7:00	朝食
9:00~12:00	レシーブ練習
12:00	昼食
12:50~18:00	レシーブ、アタック練習 チーム練習
18:00~19:00	休憩
19:00~21:00	練習試合
21:00	夕食
22:00~23:00	ミーティング
23:00	就寝
4/6(木)	
6:30	起床
7:00	朝食
9:00~12:00	レシーブ練習
12:00	昼食
12:50~16:40	アタック、サーブ練習 チーム練習 サーブ練習 ミーティング
17:00	解散

させた。これらの場合、男子では記録する際に本研究の研究者が可能な限り摂取食品重量を確認したが、女子の場合では、摂取食品の写真撮影を依頼し、その写真から摂取食品重量について正確性を期した。なお、練習中の水分摂取量については、対象者個々の飲水量を測定できない態勢をとっていなかったため、おおよその目安量で記録させた。

### 4) エネルギーならびに各種栄養素摂取量の算出

男女とも合宿期間は3日間で、合宿期間中の食事が合宿第1日目の昼食から合宿3日目の昼食までの7食であったので、栄養摂取量の計算は第1日目の昼食から第2日目の朝食までを1日摂取量とし、第2日目の昼食から第3日目の朝食までを次ぎの1日量とした。第3日目の昼食については摂取量算出から除外した。

エネルギーならびに各種栄養素摂取量の算出は、五訂日本食品標準成分表(5)を用いて、エネルギー、蛋白質、脂肪、ミネラル、ビタミンなどの第1日目および第2日目の各1日摂取量を算出した。そしてさらに、それら2日間の平均値を算出し、合宿期間中における1日摂取量とした。摂取量算出にあたって、調理に用いられるが個々の分量が分かりにくい食品、例えば卵焼き、揚げ物などの油脂量、シチュー類などの小麦粉などについては、従来の報告(6)、(7)を参考に算出した。また、食品成分表に記載されていない食品については、類似の食品で代用した。栄養摂取量の計算にあたっては、著者らが作成した栄養摂取集計計算ソフトを用いて行った。

### 3. 結果

表3および表4は、それぞれ男子および女子対象者の体格および1日当たりのエネルギーならびに各種栄養素摂取量を示している。表には、2005年版日本人の食事摂取基準(8)に示された18~29歳における身体活動レベルⅢの推定エネルギー必要量および蛋白質などの食事摂取基準値(以下、摂取基準値)ならびにスポーツ選手の推奨摂取量(以下、推奨量)(9)を併記した。なお、各栄養素摂取量の摂取基準値は、蛋白質、ビタミン(A、B1、B2、C)、Feについては「日本人の食事摂取基準」の推奨量を、P、Caについては目標量を、また脂肪および糖質エネルギー比については目安量を記載した。

#### 1) 男子選手について

まず、合宿中のエネルギー摂取量についてみると、摂取量は2282kcal~3305kcalの範囲を示し、9名の平均値は2823kcalであった。いずれの選手も推奨量を下回り、同年代の身体活動レベルⅢの摂取基準値と比較しても、基準値を上回る選手は2名にすぎなかった。

蛋白質摂取量はいずれの選手とも同年代の

摂取基準値よりかなり高い値を示していたが、推奨量を上回った選手は認められなかった。脂肪摂取量については、1名の選手で1日摂取量が100gを越え、1日総エネルギー摂取量に対する脂肪エネルギーの比は28.0%を示した。また、脂肪エネルギー比が30%を越えていた選手が1名認められたが、これは、糖質摂取量が比較的少ないのに対し、脂肪および蛋白質摂取量が相対的に多かったことに起因しているようである。糖質摂取量については、1日摂取量が346~475gの範囲で、そのエネルギー比は53.9~72.2%であった。糖質エネルギー比はいずれの選手もほぼ同年代の摂取基準値の範囲内であった。

ミネラル摂取量についてみると、Caでは同年代の摂取基準値より多い選手が6名、少ない選手が3名認められ、少ない選手ではいずれも700mgを下回っていた。一方、Pではすべての選手で摂取基準値を上回り、全選手の平均摂取量はCaの平均摂取量より約1.6倍高い値を示した。また、Feでは1名の選手を除いて同年代の摂取基準値を上回っていた。

ビタミン摂取量では、ビタミンAの場合、3名の選手で同年代の摂取基準値を上回っていたが、他の選手ではかなり摂取量が少なく、1名の選手では234 $\mu$ g/REに過ぎなかった。ビタミンB1では、同年代の摂取基準値を上回った選手は4名であったが、ビタミンB2では8名が摂取基準値を上回り、全体的に摂取量が多い傾向を示しているものの、ビタミンB1もB2も推奨量よりはかなり少ない値であった。ビタミンCでは、同年代の摂取基準値に比べて少ない選手が多く、推奨量より多く摂取している選手は認められなかった。

#### 2) 女子選手について

女子選手の1日エネルギー摂取量は1887~2301kcalで、すべての選手で同年代の身体活動レベルⅢの食事摂取基準値を下回っていた。

蛋白質摂取量については、いずれの選手とも同年代の摂取基準値より高い値を示したものの、推奨量よりかなり大きく下回ることが認め

表3 男子大学バレーボール選手の一日エネルギーならびに各種栄養素摂取量

対象者	年齢 (yr)	身長 (cm)	体重 (kg)	エネルギー (kcal)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	糖質 (g)	Ca (mg)
Subj.1	21.0	170.6	65.5	2282	83.5	65.6	412	636
Subj.2	19.0	178.3	63.8	3024	98.6	80.3	468	973
Subj.3	19.0	173.2	66.3	3305	99.9	102.9	475	1014
Subj.4	20.0	177.5	77.9	3130	92.7	92.1	422	1261
Subj.5	20.0	178.3	64.5	2986	104.0	84.5	462	1114
Subj.6	22.0	178.7	63.1	2836	98.6	64.5	458	1016
Subj.7	20.0	158.7	60.5	2566	79.7	78.1	346	531
Subj.8	21.0	171.3	58.3	2791	109.7	81.5	406	960
Subj.9	21.0	177.8	86.1	2487	105.0	83.3	347	685
平均	20.3	173.8	67.3	2823	96.9	81.4	422	910
S. D.	1.0	6.5	8.9	329	9.9	11.9	49	240
男性18~29歳の食事摂取基準				3050	60.0			900
スポーツ選手推奨量					1.8-2.0			1200
					(g/kg/day)			

対象者	P (mg)	Fe (mg)	V.A ( $\mu$ g/RE)	V.B1 (mg)	V.B2 (mg)	V.C (mg)	脂質 E.R (%)	糖質 E.R (%)
Subj.1	1066	7.4	521	1.19	1.95	67	25.9	72.2
Subj.2	1399	19.3	606	1.23	2.21	184	23.9	61.9
Subj.3	1545	10.3	360	1.41	1.89	93	28.0	57.5
Subj.4	1732	9.3	477	1.32	2.18	111	26.5	53.9
Subj.5	1525	11.0	728	1.54	2.74	107	25.5	61.9
Subj.6	1429	13.2	234	1.05	1.74	21	20.5	64.6
Subj.7	1142	9.9	416	1.09	1.38	45	27.4	53.9
Subj.8	1659	10.6	484	1.56	1.99	52	26.3	58.2
Subj.9	1413	10.5	649	1.43	1.84	91	30.1	55.8
平均	1434	11.3	497	1.31	1.99	86	26.0	60.0
S. D.	219	3.4	152	0.19	0.37	48	2.7	5.9
	1050	7.5	750	1.4	1.6	100	20~30	50~70
		20~		5	7	300		
		30						

られた。脂肪摂取量は 40.5~67.1 g の範囲で、それら脂肪摂取量の 1 日総エネルギー摂取量に対する比は 18.3~26.2% であった。1 名の選手を除いて脂肪エネルギー比は同年代の摂取基準値の範囲内であった。一方糖質摂取量では、1 日摂取量が 271~345 g の範囲で、それらの 1 日エネルギー摂取量に対する比は 50.1~62.0% の範囲であった。女子選手も糖質エネルギー比はいずれの選手とも同年代の摂取基準値の範囲内であった。

ミネラル摂取量については、Ca の場合、いずれの選手も同年代の摂取基準値より摂取量

が少なく、最も摂取量が少ない選手では 482mg しか摂取されていなかった。P については、いずれの選手も摂取基準値と大きな相違が認められず、全選手の平均摂取量は Ca の平均摂取量より約 1.5 倍高い値を示した。Fe ではすべての選手で摂取基準値を上回り、全選手の平均摂取量は 7.7mg であった。

ビタミンについてみると、ビタミン A では、6 名の選手で摂取基準値を上回る摂取量が認められたが、他の 4 名の選手では約 200  $\mu$ g/RE で、1 日摂取量が選手間でかなり大きく相違していた。ビタミン B1、B2 では、すべての選手



表4 女子大学バレーボール選手の一日エネルギーならびに各種栄養素摂取量

対象者	年齢 (yr)	身長 (cm)	体重 (kg)	エネルギー (g)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	糖質 (g)	Ca (mg)
Subj.10	20.0	165.8	59.3	2301	66.6	67.1	288	656
Subj.11	20.0	164.5	52.1	1996	58.5	40.5	273	482
Subj.12	21.0	168.7	58.7	2292	62.8	58.0	345	549
Subj.13	21.0	154.3	50.1	2281	64.5	56.9	328	666
Subj.14	20.0	157.2	52.2	1944	62.5	49.5	292	559
Subj.15	18.0	167.5	54.3	2079	64.6	58.5	285	549
Subj.16	19.0	163.2	66.1	1906	63.4	44.2	271	571
Subj.17	21.0	157.9	52.3	2027	65.2	48.5	314	642
Subj.18	18.0	157.6	47.8	2226	64.4	56.5	307	673
Subj.19	20.0	152.2	42.6	1887	62.7	43.9	276	588
平均	19.8	160.9	53.6	2094	63.5	52.4	298	594
S. D.	1.1	5.8	6.6	166	2.2	8.3	25	63
女性18~29歳の食事摂取基準				2350		50		700
スポーツ選手推奨量					1.8-2.0 (g/kg/day)			1200

対象者	P (mg)	Fe (mg)	V.A ( $\mu$ g/RE)	V.B1 (mg)	V.B2 (mg)	V.C (mg)	脂質 E.R (%)	糖質 E.R (%)
Subj.10	910	6.9	658	0.89	1.14	270	26.2	50.1
Subj.11	754	7.0	613	0.71	0.90	318	18.3	54.7
Subj.12	892	9.1	202	0.76	0.96	181	22.8	60.2
Subj.13	956	8.0	205	0.82	1.19	229	22.5	57.5
Subj.14	831	7.1	614	0.73	1.07	133	22.9	60.1
Subj.15	804	7.0	611	0.72	1.03	183	25.3	54.8
Subj.16	840	8.1	622	0.86	0.95	205	20.9	56.9
Subj.17	929	7.9	208	0.75	1.01	282	21.5	62.0
Subj.18	928	7.1	634	0.79	1.16	248	22.8	55.2
Subj.19	841	8.4	200	0.84	1.13	198	20.9	58.5
平均	868	7.7	457	0.79	1.05	225	22.4	57.0
S. D.	64	0.8	218	0.06	0.10	56	2.2	3.5
	900	6.5	600	1.1	1.2	100	20~30	50~70
		20-30		5	7	300		

で同年代の摂取基準値を下回っていた。また、ビタミンCではビタミンB1、B2とは逆に、すべての選手で同年代の摂取基準値を上回り、1名の選手では推奨量より摂取量が多かった。

#### 4. 考察

大学スポーツ選手の栄養摂取状況について、これまでの報告(10)および著者らの実態調査

結果(1)-(3)を見ると(表5, 表6参照)、男子選手のエネルギー摂取量は、2303~3888kcalの範囲にあり、本研究対象のバレーボール選手では同年代の身体活動基準Ⅲのエネルギー摂取基準値より少ないが、陸上長距離選手よりは多い摂取量を示していた。他方女子では、本研究対象のバレーボール選手の場合、同年代の身体活動基準Ⅲのエネルギー摂取基準値より少ないが、バスケットボールおよびバドミントン選手よりは多い摂取量を示していた。本研究対象

表5 男子大学スポーツ選手におけるエネルギーならびに各種栄養素摂取量の比較

	ボート (エイト競技)	アメリカン フットボール	陸上 長距離	ボート (フォア)	バドミントン	バレーボール
対象者数			6	7	5	9
エネルギー(kcal)	3888	2953	2303	3443	3109	2823
蛋白質(g)	169	114	86	115	84	97
脂質(g)	79	91	69	83	77	81
糖質(g)	590	410	331	545	423	422
Ca(mg)	564	966	589	706	715	910
Fe(mg)	17.0	17.3	11.7	12.8	10.8	11.3
ビタミンA( $\mu$ g/RE)	2483	1324	546	474	528	
ビタミンB1(mg)	5.70	1.94	1.33	1.32	1.51	1.31
ビタミンB2(mg)	2.30	2.36	1.52	1.59	1.46	1.99
ビタミンC(mg)	142	572	136	111	662	86

表6 女子大学スポーツ選手におけるエネルギーならびに栄養素摂取量の比較

	バスケット ボール	バドミントン	バレーボール
対象者数	9	4	10
エネルギー(kcal)	1838	1680	2094
蛋白質(g)	62	56	64
脂質(g)	59	51	52
糖質(g)	262	211	298
Ca(mg)	474	514	594
Fe(mg)	8.3	5.6	7.7
ビタミンA( $\mu$ g/RE)	571	492	137
ビタミンB1(mg)	0.85	0.62	0.79
ビタミンB2(mg)	1.08	0.83	1.05
ビタミンC(mg)	122	248	225

の男女バレーボール選手では、エネルギー摂取量が十分と言えないまでも不足しているとは言えないようである。

先の報告でも指摘したように、一般にエネルギー摂取量が少ないと、蛋白質やそのほかの栄養素摂取量も全般的に少ないことが多く、スポーツ選手として必要とする各種栄養素の摂取が十分とは言えないことが多い。本調査対象のバレーボール選手では、先の男子陸上長距離選手や女子のバスケットボール選手およびバドミントン選手ほど、男女ともエネルギー摂取量がそれほど少なくないが、しかしながら、男子選手の場合ではビタミンA、B1で、女子選手の場合Ca、ビタミンA、B1、B2で、食事摂取基準値を多少下回っていた。本調査対象の競

技レベル、トレーニング内容、および栄養摂取の現状から考えると、男子選手にくらべて特に女子選手では、エネルギー摂取量を今以上に増大させ、Ca、ビタミンA、B1、B2などの摂取量が増大するよう、栄養摂取上の問題点を指摘しその指導をする必要性を示唆しているように思われる。男子選手の場合でも、同年代の身体活動基準Ⅲのエネルギー摂取基準値までエネルギー摂取量を増大させると、ビタミンA、B1の摂取量もそれらの摂取基準値にかなり接近することが考えられる。

## 5. まとめ

大学スポーツ選手の栄養摂取上の問題点を探る目的で、滋賀大学の男女バレーボール選手（男子9名、女子10名、計19名）を対象に強化合宿時における栄養摂取状況を調査し、以下の結果を得た。

1) 男子選手では、1日のエネルギー摂取量は2282kcal～3305kcalで、2名を除いて同年代の身体活動レベルⅢの摂取基準値を下回っていた。一方、女子選手の1日エネルギー摂取量は1887～2301kcalで、すべての選手で同年代の身体活動レベルⅢの食事摂取基準値を下回っていたが、本研究対象の男女バレーボール選手では、エネルギー摂取量が十分と言えないまでも

大きく不足しているとは言えないようである。

2) 蛋白質摂取量は、男女ともに同年代の摂取基準値より高い値を示していたが、男子選手の1名を除いて推奨量を上回った選手は認められなかった。

3) ミネラル摂取量は、男子選手のCaの場合では同年代の摂取基準値より高い値を示す選手が多かったが、女子選手ではすべての選手で同年代の摂取基準値を下回っていた。Feの場合では女子選手の1名を除いて同年代の摂取基準値を下回っていた。

4) ビタミン摂取量では、男女ともビタミンAの摂取量が同年代の摂取基準値よりかなり低値を示す選手が多かったが、男子選手ではビタミンB1、B2の摂取量は同年代の摂取基準値と大きく相違していなかったのに対し、女子選手では同年代の摂取基準値より下回る選手が多かった。

5) 本調査対象の女子選手では、エネルギー摂取量を今以上に増大させ、Ca、ビタミンA、B1、B2などの摂取量が増大するよう栄養指導をする必要性が示唆され、また、男子選手の場合でも、同年代の身体活動基準Ⅲのエネルギー摂取基準値までエネルギー摂取量を増大させ、ビタミンA、B1の摂取量を増大させる指導の必要性が示唆された。

## 謝辞

本研究のために、調査にご協力いただきました滋賀大学バレーボール部員の皆様に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 石樽清司、他：大学スポーツ選手の栄養摂取に関する実態調査（競技会直前の栄養摂取状況について）、平成10・11年度滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要、No.19・20, 138-146, 2001.
- 2) 石樽清司、他：男子大学ボート選手の栄養摂取に関する実態調査（秋期強化トレーニング期の栄養摂取状況について）、平成12・13年度滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要、No.21・22, 99-104, 2003.
- 3) 石樽清司、他：大学バドミントン選手の栄養摂取に関する実態調査（夏季合宿トレーニング時の栄養摂取状況について）、平成14・15年度滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要、No.23・24, 46-52, 2005.
- 4) 健康・栄養情報研究会編：厚生労働省平成16年国民健康・栄養調査報告、第一出版、東京、2006.
- 5) 科学技術庁資源調査会：五訂日本食品標準成分表（新規食品編）、大蔵省印刷局、東京、1997.
- 6) 山崎清子、他：調理と理論、同文書院、東京、1977.
- 7) 栄養研究会グループ編：重量日安栄養価早見表（食品別・料理別）、医歯薬出版、東京、1978.
- 8) 第一出版編集部編：厚生労働省策定「日本人の食事摂取基準」、第一出版、東京、2005.
- 9) 伏木亮、他編集：運動と栄養（身体運動・栄養・健康の生命科学Q&A）、杏林書院、東京、1999.
- 10) 木村美恵子：スポーツ選手の強化と栄養管理、健康の科学シリーズ6、運動・栄養・健康、糸川嘉則編集、53-56、学会センター関西、大阪、1998.

# 地域のスポーツ環境と住民の健康について

石樽清司、杉村 崇、清水知宏

(滋賀大学教育学部)

## 1. はじめに

平成 12 年 9 月に文部省（現、文部科学省）から「スポーツ振興基本計画」が告示された。この内容についてはすでに前報(1)で詳述したが、この基本計画にもとづいて全国の都道府県や市町村で「広域スポーツセンター」や「総合型地域スポーツクラブ」の設置が進み、地域住民の誰でもが年齢、興味・関心、技術・技能レベルに応じて様々なスポーツに参加できるようになりつつある。また、子どもたちの多様なニーズに応じるために、学校と地域社会やスポーツ団体との連携を推進し、国際競技力の向上に向けた学校とスポーツ団体との取り組みも進められつつある。こうした我が国のスポーツ振興政策の推進に伴って、地域で子どもから老人までスポーツを楽しむための施設や設備・組織すなわちスポーツ環境の充実が図られつつある。

適度なスポーツ・運動は人の健康保持増進にきわめて大きな効果をもたらす。虚血性心疾患、肥満、特定の癌など生活習慣病の発症予防や死亡率低下などにもその効果が認められているので(2)、地域の身近なところで生涯にわたって適度なスポーツ・運動が行うことが出来れば、我々の健康寿命（活動的平均余命）の延長にもつながると考えられる。地域のスポーツ環境がさらに一層整備されれば、今以上に気軽に楽しくスポーツ・運動ができ、我々のさらなる健康の保持増進や健康寿命の延長も期待できる。

本研究では、上記のようなスポーツ環境の整

備・充実が我々の健康の保持増進にいかなる影響を及ぼしているか、あるいはどのような関連が認められるかを検討する目的で、まず、現時点でのスポーツ環境の良否と地域住民の健康水準すなわち各市町の死亡状況との関連を検討することを試みた。ここでは、地域住民の健康水準を表す指標として各市町の死亡数について注目し解析を行ったが、人が死亡する原因は様々で、スポーツ環境の良否と人の死亡との間に直接的な因果関係が存在するとは考えにくい。しかしながら、適度な運動・スポーツは生活習慣の発症や死亡率を抑えることが認められているので、地域の身近なところで日頃から気軽に運動・スポーツに親しむ機会が多いと、その運動の効果として人の寿命や死亡に何らかの効果をもたらすようにも思える。地域のスポーツ環境の良否と住民の健康水準との間にどのような関連があるかは興味のあるところである。本研究では、スポーツ環境の指標を各市町が管理する体育館、運動場、テニスコートの総年間利用者数、体育館および運動場の各面積、テニスコート数（以下、これらをスポーツ環境指標とする）として、また、住民の健康水準の指標を各市町の悪性新生物、心疾患、脳血管疾患の各死亡数として、これらの関連を検討した。二、三の興味ある所見を得たので、その結果を報告する。

## 2. 研究方法

### 1) 調査資料

調査は平成 17 年および 18 年の 11 月～12 月に実施し、平成 17 年は和東町、宇治田原町、木津町、精華町、草津市、守山市、宇治市、城陽市、京田辺市の 9 市町について、平成 18 年は大山崎町、久御山町、綾部市、長岡京市、舞鶴市、南丹市、京丹後市、福知山市、宮津市、亀岡市の 10 市町について実施した。これら京都府内 17 市町および滋賀県内 2 市の計 19 市町について、各市町が管理する運動施設（体育館、運動場、テニスコート）における平成 16 年（平成 17 年に調査した市町）および 17 年（平成 18 年に調査した市町）の年間総利用者数（3 施設の延べ総利用者数、以下、利用者数）、体育館面積およびテニスコート数を各市町に出向いて調査した。

また、平成 17 年および 18 年度発行の京都府統計書(3)ならびに滋賀県統計書(4)から、該当する年度および市町の悪性新生物、心疾患および脳血管疾患の年間死亡数および各市町の年齢階級別人口を調べた。この場合、統計書の死因別死亡数は発行年度の 2 年前の年間死亡数が、また、年齢階級別人口は、平成 17 年に調査を実施した市町では平成 12 年度の国勢調査における年齢階級別人口、平成 18 年に調査を実施した市町では平成 17 年度の国勢調査における年齢階級別人口が示されていたので、それらの死亡数および人口を解析に用いた。さらに、平成 16 年および 17 年発行の「国民衛生の動向」(5)から平成 15 年および 16 年の日本における死因別年齢階級別死亡率を調べた。

## 2) 統計的解析

統計的解析にあたって、まず、各市町の利用者数は各市町の人コ 100 人当たり、体育館および運動場面積は人口 1000 人当たり、テニスコート数は人口 10000 人当たりで算出した。

次に、年間死亡数については、各市町における人口当たりの粗死亡率を算出しても各市町によって住民の年齢構成が異なるため、粗死亡率による市町間の比較は適当ではないので、各市町の年齢階級別人口および上記日本における死因別年齢階級別死亡率から平成 15 年お

び 16 年の死因別年齢階級別期待死亡数を算出し、疾患別標準化死亡比（調査した年間死亡数/期待死亡数）を求めた。

その上で、人口 1000 人当たりの体育館面積が 100m<sup>2</sup> 以上（以下、スポーツ環境良好群）と未満の市町（スポーツ環境非良好群）との間で、各疾患における標準化死亡比ならびに 4 つのスポーツ環境指標における平均値を比較検討した。なお、本研究ではスポーツ環境の良否を人口当たり体育館面積の大小で決定したが、これは、前報の区分を踏襲したためである。

さらに、3 つの死因別標準化死亡比と 4 つのスポーツ環境指標の相互間の相関係数を算出した。

なお、資料の集計および計算にはエクセル統計解析プログラムを使用した。

## 3. 結果

表 1 は、各疾患の標準化死亡比およびスポーツ環境指標について、各市町の調査値およびスポーツ環境良好群と非良好群別の平均値と標準偏差を示している。表には両群間の平均値の相違を t 検定で検定した結果を併記した。

まず、スポーツ環境指標についてみると、利用者数、体育館面積、テニスコート数はいずれも、スポーツ環境良好群が非良好群にくらべて平均値が大きく、統計的に有意に相違していた。運動場面積についてはスポーツ環境良好群で平均値が多少高い値を示したが、統計的に有意な相違は認められなかった。

標準化死亡比についてみると、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患の死亡比はスポーツ環境良好群で 0.90～0.91、非良好群で 0.93～1.11 を示し、悪性新生物および心疾患の標準化死亡比はスポーツ環境良好群で統計的に有意に低値を示した。

表 2 は、各疾患の標準化死亡比とスポーツ環境指標について相互に相関係数を求めた結果である。また、図 1 および図 2 は、それぞれ悪

表1 各市町の標準化死亡比と人口当たりのスポーツ環境指標

スポーツ環境		標準化死亡比			人口当たりのスポーツ環境指標			
		悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	100人当たり年間利用者数	1000人当たり体育館面積	1000人当たり運動場面積	10000人当たりテニスコート数
良	大山崎町	0.97	0.94	0.58	515	292	1317	5.27
	和束町*	0.65	0.69	0.99	558	233	1267	7.89
好	久御山町	0.96	0.85	0.46	563	231	3612	1.20
	綾部市	0.91	0.88	1.29	184	142	4543	3.44
群	長岡京市	0.94	0.92	0.93	716	140	696	1.99
	宇治田原町*	1.00	0.88	1.30	755	138	1284	1.96
	舞鶴市	1.06	0.94	0.76	270	129	1020	1.09
	南丹市	0.68	1.17	0.90	333	101	4625	4.90
	平均	0.90	0.91	0.90	487	176	2295	3.47
	SD	0.15	0.13	0.30	206	67	1666	2.39
非	京丹後市	1.08	1.08	0.81	339	99	1341	2.23
	福知山市	0.98	1.14	1.13	301	69	529	2.93
良	木津町*	0.96	0.95	0.71	445	65	1613	1.80
	宮津市	0.99	1.25	0.95	150	50	639	1.63
好	精華町*	1.17	1.18	1.00	199	48	1264	1.17
	亀岡市	0.96	1.05	1.06	294	44	841	1.38
群	草津市*	1.08	1.19	0.67	327	39	1598	1.01
	守山市*	1.10	1.10	0.76	298	33	1311	0.86
	宇治市*	1.13	0.93	1.12	166	25	5437	0.42
	城陽市*	1.21	1.00	0.88	228	24	1612	1.71
	京田辺市*	1.50	1.38	1.14	461	24	1283	1.11
	平均	1.11	1.11	0.93	292	47	1588	1.48
	SD	0.16	0.13	0.17	102	23	1332	0.69
	t検定	p<0.01	p<0.01	n.s.	p<0.05	p<0.01	n.s.	p<0.05

表の上段: 体育館面積が100平方m以上  
 \* : 平成15年(\*なしは平成16年)の観測値  
 t検定: 上段と下段の平均値の差  
 表の下段: 体育館面積が100平方m未満  
 面積: 平方m

性新生物死亡比とテニスコート数、心疾患死亡比と体育館面積の相関散布図である。

各疾患の死亡比とスポーツ環境指標との間についてみると、悪性新生物では体育館面積およびテニスコート数との間で比較的強い負の相関関係が認められ、いずれも相関係数は統計的に有意であった。すなわち、悪性新生物の死

亡比は、人口当たりの体育館面積やテニスコート数が広くあるいは多くなると、小さくなること示唆された。一方、心疾患の死亡比も悪性新生物死亡比と同様に体育館面積との間に統計的に有意な負の相関関係が認められた。しかしながら、脳血管疾患の死亡比ではスポーツ環境指標との間に密接な相関関係は認められな

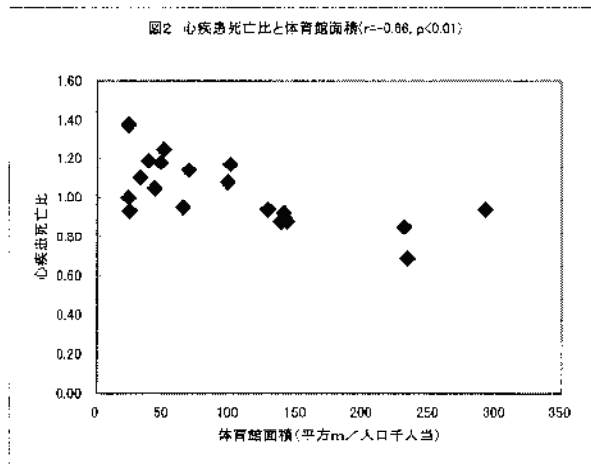
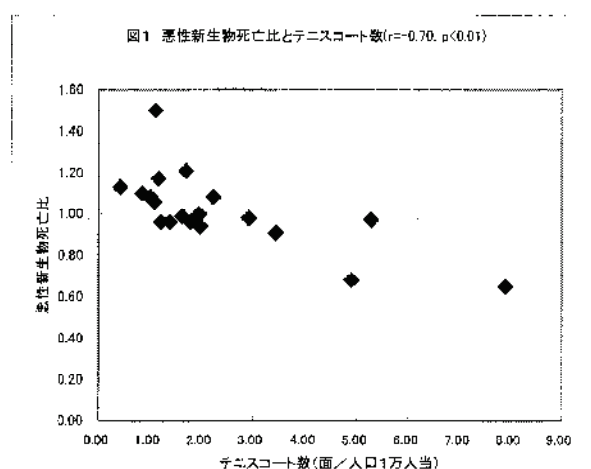
表2 各疾患の標準化死亡比とスポーツ環境指標における相関行列

	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	年間利用者数	体育館面積	運動場面積
悪性新生物	-					
心疾患	0.55*	-				
脳血管疾患	0.08	0.07	-			
年間利用者数	-0.21	-0.41	-0.10	-		
体育館面積	-0.54*	-0.66**	-0.32	0.57*	-	
運動場面積	-0.19	-0.21	0.08	-0.24	0.05	-
テニスコート数	-0.70**	-0.41	0.03	0.27	0.65**	0.03
	*: p<0.05	** : p<0.01	n=19			

かった。なお、悪性新生物と心疾患の死亡比間で、また、体育館面積と利用者数およびテニスコート数の間でいずれも統計的に有意な正の相関関係が認められた。

#### 4. 考察

本研究で調査した市町 19 市町のうちスポーツ環境良好群の市町は 8 市町で、それら各市町の人口は 6 市町が 4 万人未満、2 市が 8～9 万人であった。一方、スポーツ環境非良好群の 11 市町は 2 市町を除いていずれの市町も人口が 6 万人以上で、スポーツ環境非良好群の市町は人口規模が相対的に大きい市町が多かった。このため、単位人口当たりでのスポーツ環境条件は、スポーツ環境良好群が非良好群にくらべて利用者数、体育館面積、テニスコート数でかなり高い値を示した。一般に、各市町で管理する各種スポーツ・運動施設はその地域の住民人口や世帯数、ニーズ、あるいは行政の予算的規模などから必要数設置されていると考えられ、人口数に比例して設置されているとは思われない。どちらかと言えば、人口規模が大きい市町ではスポーツ・運動施設の数も多いが、単位人口当たりになるとスポーツ・運動施設数は全般的に少なくなることが多いと思われる。したがって、人口規模とスポーツ・運動施設との間には、単位人口当たりで関連を考えると、人口規模が小さい市町ほどスポーツ環境が良くなる傾向にあることが推定できる。ただ本研究では、人口規模が比較的大きい長岡京市と舞鶴市がスポーツ環境良好群と分類され、上記内容と矛盾するが、これは、例えば長岡京市の場合「長岡京市スポーツ振興計画」の策定、ニュースポーツ「ファミリーバドミントン」の開発普及、総合型地域スポーツクラブの活発な活動など、スポーツ・運動に関わる施策・活動が積極的に進められているので、それに見合ったスポーツ・運動施設が整備され、人口規模が大きいにもかかわらずスポーツ環境条件が良好となっ



ているのかも知れない。

なお、本研究ではスポーツ環境の良否を単位人口当たりの体育館面積の大小で分類し、この結果をもとに解析したが、実際のところ人口規模や財政基盤などによって市町が運営・管理している体育館が無い市町もある。本研究の市町ではたまたまこれに該当する市町がなかったが、該当する市町がある場合には解析の方法を変更することも必要であるように思われる。また、スポーツ環境の良否を単位人口当たりの体育館面積の大小で分類すること自体妥当であるかどうか疑わしいので、スポーツ環境の良否を判断する指標についても再検討し、本研究結果を再解析・再検討する必要があるように思われる。

本研究は先の報告を拡充するために、先の報

告と同じ住民の健康指標およびスポーツ環境指標について調査を実施し、スポーツ環境良好群と非良好群の市町間で悪性新生物、心疾患、脳血管疾患の標準化死亡比を比較するとともに、これら死亡比とスポーツ環境指標との相関関係を検討した。その結果、悪性新生物および心疾患の標準化死亡比はいずれもスポーツ環境良好群で低値を示し、さらに、悪性新生物は体育館面積およびテニスコート数との間で、また、心疾患は体育館面積との間で、それぞれ負の相関関係が認められた。これらの結果は、悪性新生物および心疾患の死亡比が人口当たりのスポーツ環境が良好すなわち人口当たりの体育館面積が広くテニスコート数が多いと低下することを示唆している。心疾患特に虚血性心疾患の発症や死亡は身体活動量が多いと少なくなるということが示唆されているので、本研究結果も何か共通するものがあるようにも見えるが、本研究の結果から住民の死亡比とスポーツ環境の良否との間に関連があるとする事は出来ない。すなわち、本研究で採用したスポーツ環境は人口当たりの体育館面積やテニスコート数で、これらの条件が良好であると住民の身体活動量も多くなるであろうとの希望的観測のもとで研究に着手しているので、本研究のスポーツ環境要因は住民の身体活動量を直接表す指標ではない。また、スポーツ環境が良くなると住民の身体活動量が多くなるという報告もない。したがって、本研究の結果から住民の健康状態におよぼすスポーツ・運動の影響・関連を述べることは適切でない。これ以上の議論は差し控えることにする。

## 5. まとめ

地域のスポーツ環境と住民の健康との関連を検討する目的で、京都府（17市町）および滋賀県（2市）の19市町について、各市町が管理・運営する運動施設（体育館、運動場、テニスコート）における平成16年（9市町）およ

び17年（10市町）の各年間の総利用者数、体育館面積、運動場面積およびテニスコート数を、各年の11～12月の間に各市町に出向いて調査するとともに、調査年に該当する各市町の悪性新生物、心疾患および脳血管疾患の各年間死亡数を調査した。

1) スポーツ環境指標すなわち人口当たりの利用者数、体育館面積、テニスコート数はいずれも、スポーツ環境良好群が非良好群にくらべて平均値が大きく、統計的に有意に相違していた。

2) 悪性新生物および心疾患の標準化死亡比はスポーツ環境良好群が非良好群にくらべて統計的に有意に低値を示した。

3) 悪性新生物および心疾患の標準化死亡比は体育館面積およびテニスコート数との間で比較的強い負の相関関係が認められ、人口当たりの体育館面積やテニスコート数が広くあるいは多くなると、それらの死亡比は小さくなることが示唆された。

4) しかしながら、本研究のスポーツ環境要因は住民の身体活動量を直接表す指標ではなく、また、スポーツ環境が良くなると住民の身体活動量が多くなるかどうか不明であるので、本研究の結果から住民の健康状態におよぼすスポーツ・運動の影響・関連を述べることは適切でない。

## 謝辞

本研究のために、資料を提供して下さいました各市町担当者の方々に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 石樽清司、清水知宏：平成16・17・18年度滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要、No. 25、131-136、2007。
- 2) 石樽清司：第1章3節「運動（運動不足および安静の影響）」、東あかね、石樽清司編、栄養科学シリーズNEXT「健康管理概論」、p.9-10、講談社、



東京、2000.

3) 京都府総務部統計課：平成 17・18 年京都府統計書、  
京都府統計協会、2005・2006.

4) 滋賀県企画部情報統計課：平成 17・18 年滋賀県統

計書、滋賀県統計協会、2005・2006.

5) 厚生統計協会：国民衛生の動向、財団法人厚生統  
計協会、2004・2005.

# 成長期のアスリートの食生活と健康度、生活習慣、 およびトレーニング状況の関係

— 滋賀県陸上競技部所属の中学生を対象に —

河合美香（龍谷大学法学部）、岡野五郎（札幌医科大学医学部）

## I. はじめに

発育・発達期にあるアスリートは、トレーニングによるエネルギーと栄養成分などの栄養要求量の増加に加えて、発育・発達のための栄養も確保する必要がある。しかし、近年、食の多様化やサプリメントの氾濫による過剰摂取、また、孤食（個食）の頻度の増加など、不適切な食生活により成人アスリート以上に健康や体調、競技力や競技継続意欲への悪影響が懸念されている。特に、陸上競技の長距離種目は、他の種目と比較してエネルギーの消費量が多く、心身への負担も大きいことから食生活の良否が日々の体調やトレーニングに対する意欲、さらに生涯を通じて運動の継続意欲などにも大きく影響していると考えられる。

そこで、本研究では滋賀県下の中学校陸上競技部に所属する選手を対象に、食生活や体調などの日常生活とトレーニングの状況について現状を把握することを目的として調査を実施した。また、食生活の良否が体調やトレーニングなどの要因と関連するかどうかを検討し、今後の選手の競技力の向上と発育・発達を考慮した指導やサポートに必要な資料を得ることにした。

## II. 方法

### 1. 調査の対象と方法

#### 1) 調査の対象

表1に本調査の対象の人数を示した。

表1. 調査の対象

	男子	女子	合計
長距離	85	52	137
その他の種目	205	165	370
合計	290	217	507

#### 2) 調査の方法

##### ①合宿期間中

2006年12月23日から25日に実施された滋賀県中学校陸上競技強化合宿に参加した選手を対象に合宿の第二日目（12月24日）に自記式により調査を実施した。

##### ②合宿期間後

2006年12月末から2007年1月中旬にかけて、滋賀県下の中学校陸上競技部の顧問に自校の選手に対して自記式による調査を依頼し、調査票を配布、回収をした。なお、調査票は21校から回収された。

## 2. 調査内容

調査の内容は、日常の食生活の摂取状況と食事への配慮などについて：15項目、現在と将来の自覚的な健康感、体調、睡眠の状態、生活の規則性、体組成の把握などについて：6項目、競技レベルやトレーニングへの取り組みなどについて：5項目とした。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 食生活と体調・健康感、生活習慣、およびトレーニングに関する状況

##### 1) 食生活の状況

##### ①男子と女子の比較

結果を図1に示した。女子は男子よりも野菜をよく摂っている選手の割合が高かった ( $P=0.003$ )。一方、ダイエットをしている選手の割合も高かった ( $P=0.003$ )。

##### ②長距離とその他の種目の比較

結果を図2に示した。長距離とその他の種目の選手に差はみられなかった。

##### ③男子の長距離とその他の種目の選手との比較

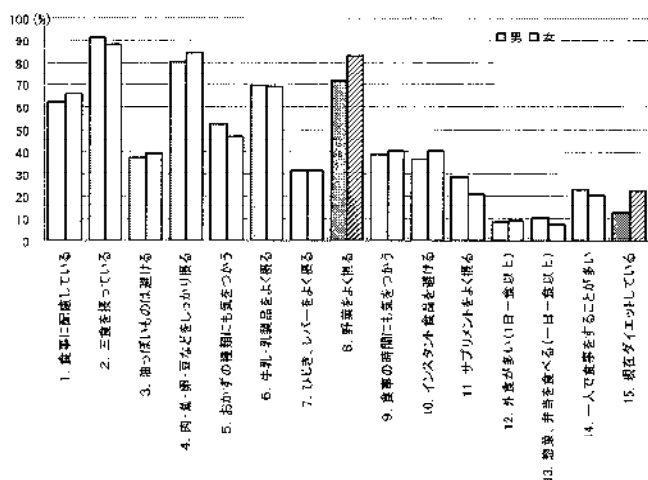


図1. 男子と女子の比較 (食生活)

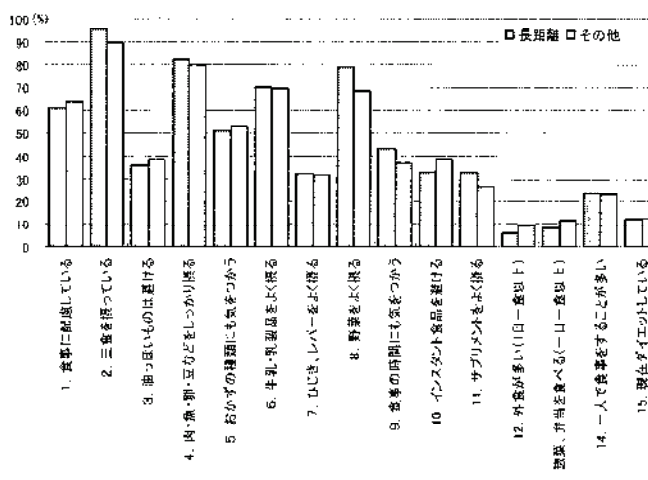


図3. 男子の長距離とその他の種目の比較 (食生活)

結果を図3に示した。長距離とその他の種目の選手に差はみられなかった。

##### ④女子の長距離とその他の種目の選手との比較

結果を図4に示した。長距離はその他の種目よりも鉄分 (ひじき、レバー) を摂っている選手の割合が高かった ( $P=0.050$ )

##### ⑤長距離種目の男子と女子の比較

結果を図5に示した。長距離種目において、男子は女子よりも三食を摂っている選手の割合が高かった ( $P=0.029$ )。

##### ⑥その他の種目の男子と女子の比較

結果を図6に示した。その他の種目において、女子は男子よりも野菜をよく摂っている選手の割合が高かった ( $P=0.001$ )。一方、ダイエットをしている選手の割合も高かった ( $P=0.003$ )。

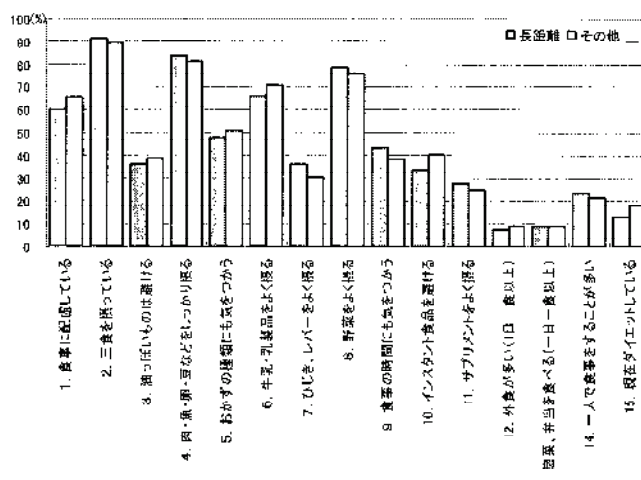


図2. 長距離とその他の種目の比較 (食生活)

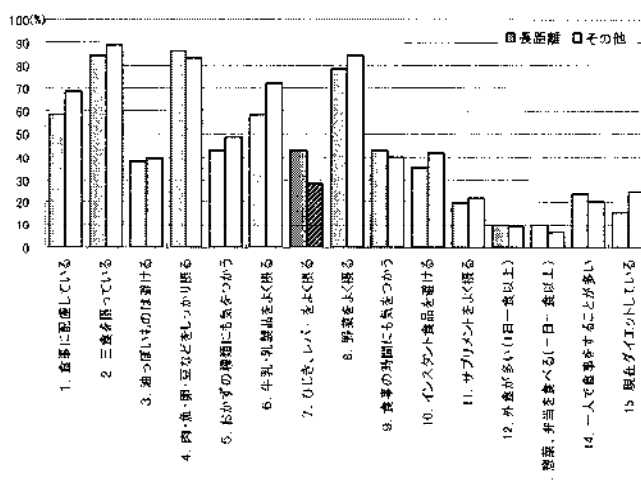


図4. 女子の長距離とその他の種目の比較 (食生活)

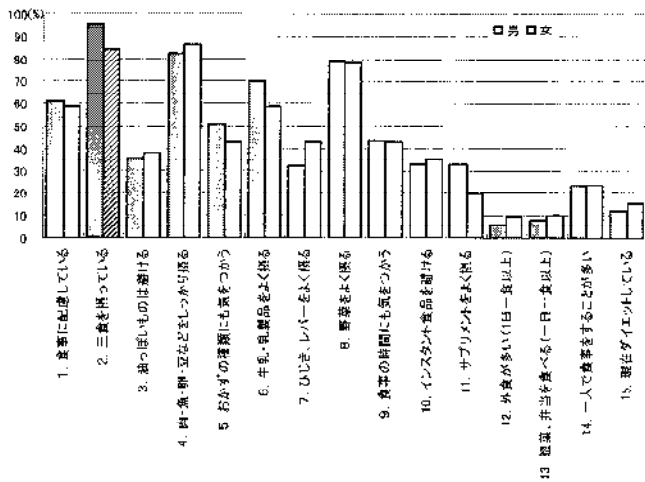


図5. 長距離種目の男子と女子の比較（食生活）

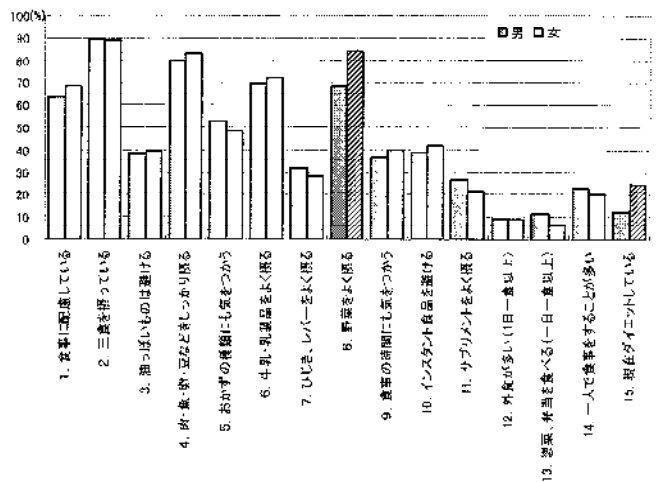


図6. その他の種目の男子と女子の比較（食生活）

2) 体調と健康感、生活習慣などに関する状況

①男子と女子の比較

結果を図7に示した。男子は女子よりも規則正しい生活を送っている選手の割合が高く（ $P=0.016$ ）、また睡眠を十分にとっている選手の割合も高かった（ $P<0.001$ ）。

②長距離とその他の種目の比較

結果を図8に示した。長距離とその他の種目の選手に差はみられなかった。

③男子の長距離とその他の種目の比較

結果を図9に示した。長距離はその他の種目よりも睡眠を十分にとっている選手の割合が高かった（ $P=0.042$ ）。

④女子の長距離とその他の種目の比較

結果を図10に示した。長距離とその他の種目の選手に差はみられなかった。

⑤長距離種目の男子と女子の比較

結果を図11に示した。長距離種目において、男子は女子よりも規則正しい生活を送っている選手の割合が高く（ $P=0.045$ ）、また睡眠を十分にとっている選手の割合も高かった（ $P<0.001$ ）。

⑥その他の種目の男子と女子の比較

結果を図12に示した。その他の種目において男子は女子よりも睡眠を十分にとっている選手の割合が高かった（ $P=0.021$ ）。

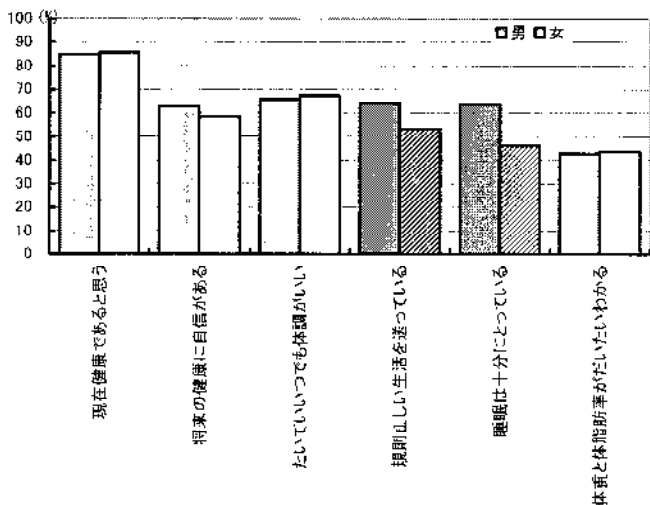


図7. 男子と女子の比較（健康感など）

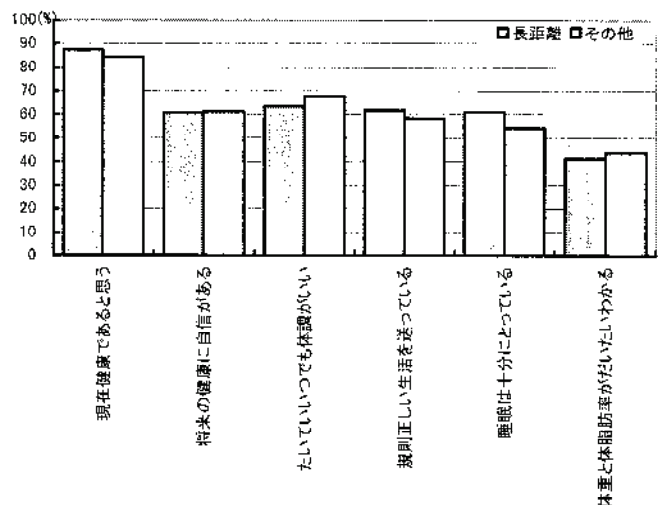


図8. 長距離とその他の種目の比較（健康感など）

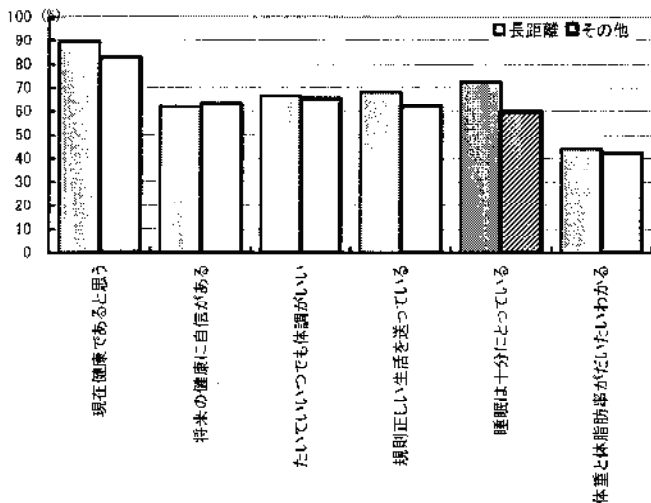


図 9. 男子の長距離種目とその他の種目の比較 (健康感など)

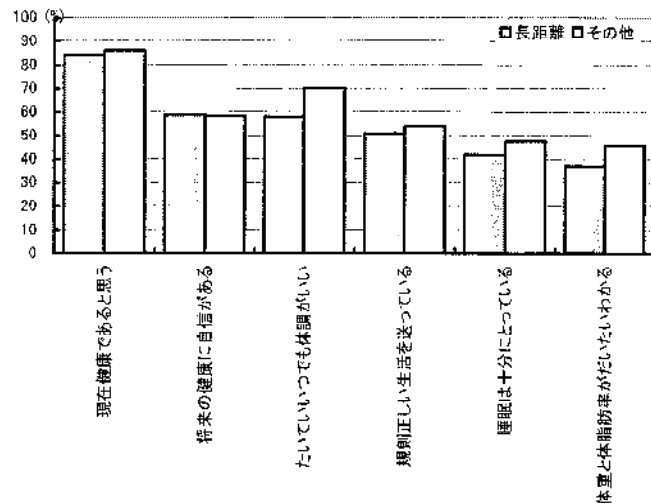


図 10. 女子の長距離種目とその他の種目の比較 (健康感など)

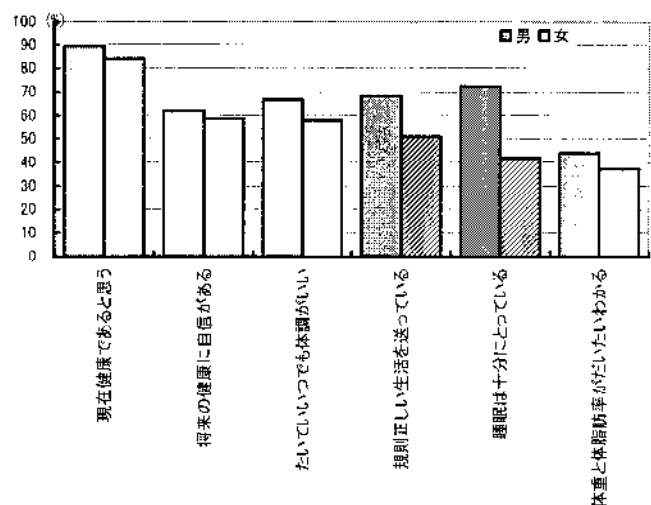


図 11. 長距離種目の男子と女子の比較 (健康感など)

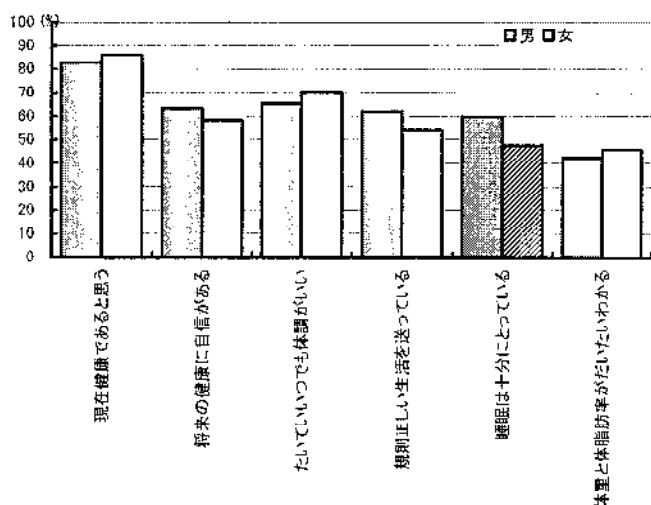


図 12. その他の種目の男子と女子の比較 (健康感など)

### 3) トレーニングに関する項目について

#### ①男子と女子の比較

結果を図 13 に示した。女子は男子よりも練習後に充実感がある選手の割合が高かった ( $P=0.018$ )。一方、男子は女子よりも卒業後も競技を継続したいと考える選手の割合が高かった ( $P=0.022$ )。

#### ②長距離とその他の種目の比較

結果を図 14 に示した。長距離はその他の種目のよりも練習に対する意欲のある選手の割合が低かった ( $P=0.048$ )。

#### ③男子の長距離とその他の種目の比較

結果を図 15 に示した。長距離とその他の種目

の選手に差はみられなかった。

#### ④女子の長距離とその他の種目の比較

結果を図 16 に示した。長距離はその他の種目のよりも練習に対する意欲のある選手の割合が低かった ( $P=0.004$ )。

#### ⑤長距離種目の男子と女子の比較

結果を図 17 に示した。長距離種目において、男子は女子よりも卒業後も競技を継続したいと考える選手の割合が高かった ( $P=0.040$ )。

#### ⑥その他の種目の男子と女子の比較

結果を図 18 に示した。その他の種目において、男子は女子よりも練習後に充実感がある選手の割合が低かった ( $P=0.011$ )。

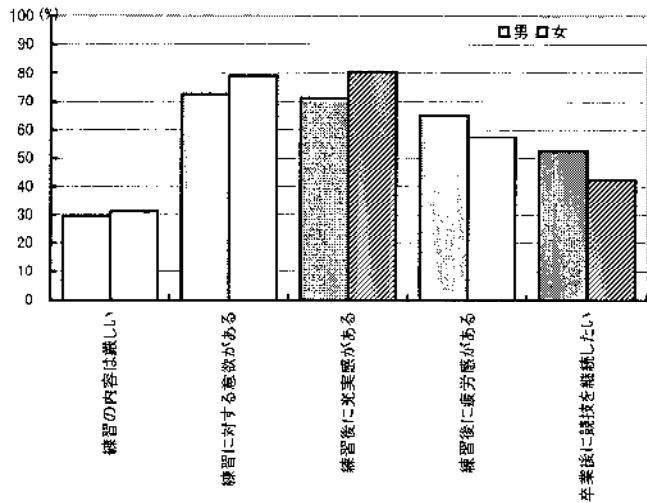


図 13. 男子と女子の比較 (トレーニングについて)

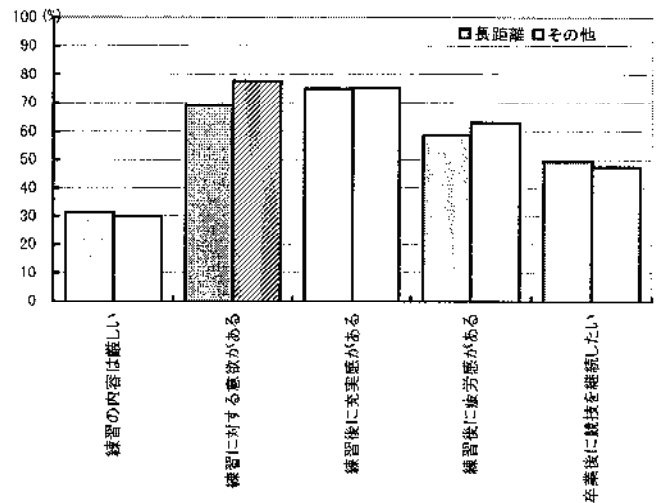


図 14. 長距離とその他の種目の比較 (トレーニングについて)

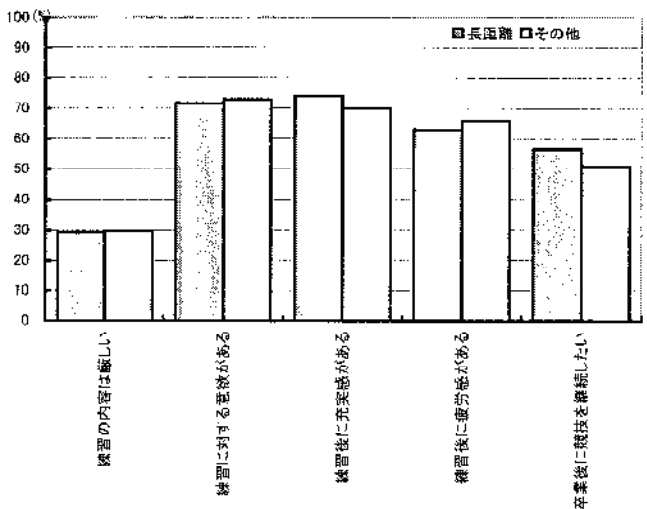


図 15. 男子の長距離とその他の種目の比較 (トレーニングについて)

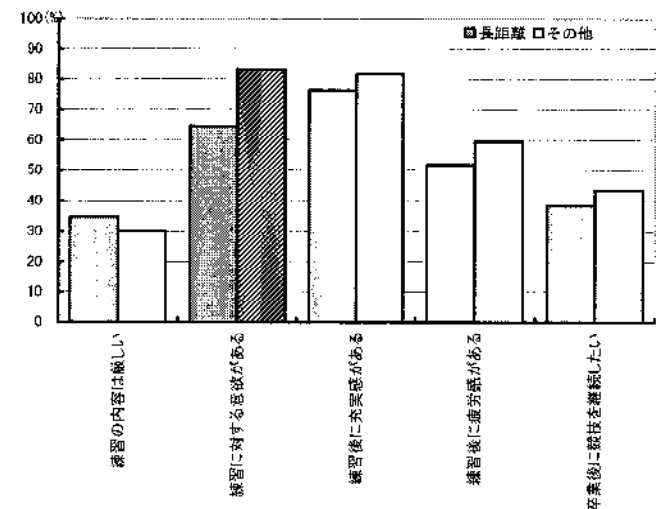


図 16. 女子の長距離とその他の種目の比較 (トレーニングについて)

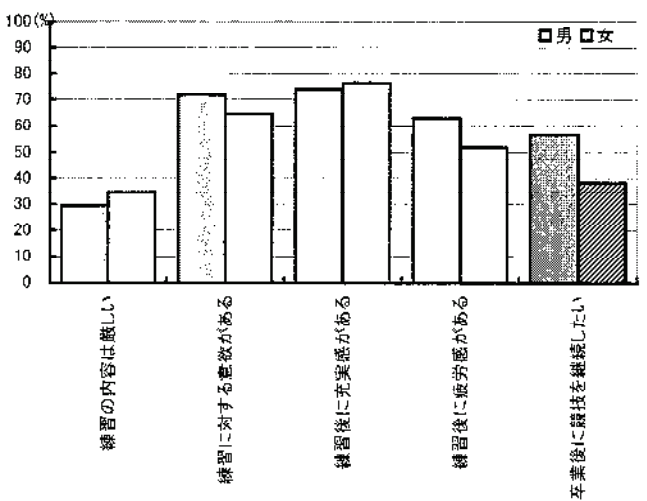


図 17. 長距離種目の男子と女子の比較 (トレーニングについて)

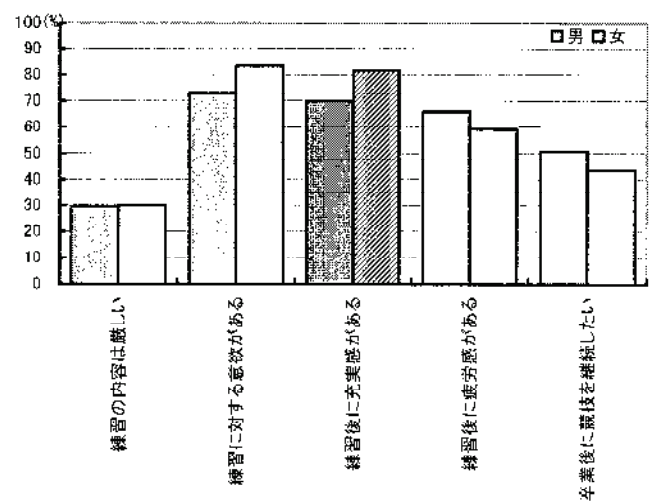


図 18. その他の種目の男子と女子の比較 (トレーニングについて)

## 2. 食生活スコアと体調と健康観、生活習慣、およびトレーニングに関する項目との関連

食生活の良否が健康や体調、睡眠の状態、生活の規則性、およびトレーニングに関する項目と関係するかどうかについて検討した。すなわち、生活に関した 15 項目の中から、食生活の内容を具体的に示す 12 項目を選び (表 2)、各項目で「良い」状態にある場合を 1 点、「悪い」状態を 0 点の 12 点満点として**食生活スコア**を求めた。

表 2. 食生活スコアの 12 項目

- |                     |
|---------------------|
| ① 三食を摂っている          |
| ② 油っぽいものは避ける        |
| ③ 肉・魚・卵・豆などをしっかり摂る  |
| ④ 牛乳・乳製品をよく摂る       |
| ⑤ ひじき、レバーをよく摂る      |
| ⑥ 野菜をよく摂る           |
| ⑦ 食事の時間にも気をつかう      |
| ⑧ インスタント食品を避ける      |
| ⑨ 外食が多い(一日一食以上)     |
| ⑩ 惣菜、弁当を食べる(一日一食以上) |
| ⑪ 一人で食事をすることが多い     |
| ⑫ ダイエットしている         |

その後、算出された食生活スコアをもとに、食生活の良否によって選手を 3 段階にグループ化し、各要因との関連の強さをオッズ比により検討した。オッズ比とは、一つの要因についてあるグループを基準 (1.0) とし、他のグループがその要因とどのくらい関連しているかを倍率で示したものである。本調査では、食生活スコアが 0-7 点のグループを 1.0 とし、8-9 点のグループ、および 10-12 点のグループについて、各要因との関連の強さを

を検討した。

### 1) 食生活スコアと体調と健康観、生活習慣との関連

食生活スコアが 7 点以下に比べて 10 点以上のグループのオッズ比は、「現在の健康」(6.5)、「将来の健康への自信」(6.2)、「生活の規則性」(6.9)であり、食生活スコアが高いほど良好な状態にあった。また、「日常の体調」(3.7)、「十分な睡眠」(3.1)、「体組成の把握」(1.9)などの生活習慣も良好な状態にあった。

長距離種目の選手におけるオッズ比は、「将来の健康への自信」(14.2)、「日常の体調」(14.6)であり、の関連が強かった。また「生活の規則性」(6.9)もスコアが高いほど良好な状態にあった。

その他の種目の選手におけるオッズ比は、「現在の健康」(4.5)や「将来の健康への自信」(4.6)、「生活の規則性」(6.8)、「日常の体調」(2.3)、「十分な睡眠」(3.5)、「体組成の自己管理」(2.0)であり、スコアが高いほど良好な状態にあった。

### 2) 食生活スコアとトレーニングに関する項目との関連

食生活スコアが 7 点以下に比べて 10 点以上のグループのオッズ比は、「練習に対する意欲」(2.0)と「練習後の充実感」(3.2)であり、スコアが高いほど良好な状態にあった。

長距離種目の選手におけるオッズ比は「卒業後の競技の継続意欲」が 14.2 であり、スコアが高いほど飛躍的に高い状態にあった。

その他の種目の選手におけるオッズ比は「練習後の充実感」が 3.3 であり、スコアが高いほど良

表 3. 食生活スコアと体調、健康感、生活習慣との関係

	全 体			長 距 離			そ の 他		
	0-7点	8-9点	10-12点	0-7点	8-9点	10-12点	0-7点	8-9点	10-12点
現在健康であると思う	1.0	3.3	6.5	関係はみられない			1.0	3.5	4.5
将来の健康に自信がある	1.0	2.2	6.2	1.0	3.0	14.2	1.0	2.0	4.6
たいていいつでも体調がいい	1.0	2.2	3.7	1.0	4.7	14.6	1.0	1.7	2.3
規則正しい生活を送っている	1.0	2.1	6.9	1.0	2.4	6.9	1.0	2.1	6.8
睡眠は十分にとっている	1.0	1.7	3.1	1.0	2.7	2.4	1.0	1.5	3.5
体重と体脂肪率がだいたいわかる	1.0	1.3	1.9	関係はみられない			1.0	1.6	2.0

★数字は、食生活スコアが0-7点であった選手を1.0とした場合の関連の強さ(倍率)を示す

表4. 食生活スコアとトレーニングに関する項目との関係

	全 体			長 距 離			そ の 他		
	0-7点	8-9点	10-12点	0-7点	8-9点	10-12点	0-7点	8-9点	10-12点
練習の内容はありますか	関係はみられない			1.0	0.4	1.1	関係はみられない		
練習に対する意欲はありますか	1.0	1.7	2.0	関係はみられない			関係はみられない		
練習後の充実感はありますか	1.0	2.2	3.2	関係はみられない			1.0	2.2	3.3
練習後に疲労感がありますか	関係はみられない			関係はみられない			関係はみられない		
卒業後に競技を継続したいですか	関係はみられない			1.0	1.0	14.2	関係はみられない		

☆数字は、食生活スコアが0-7点であった選手を1.0とした場合の関連の強さ(倍率)を示す

好な状態にあった。

#### IV. 考 察

発育・発達期にあるアスリートの健康と体調の程度は、長距離種目の選手とその他の種目の選手において、食生活の各項目間に大きな差はみられなかった。この時期には専門の種目が限定されることが少なく、長距離専門のトレーニングが行われることがないために、種目の特性が顕著にはみられなかったと考えられる。

しかし、食生活の状況を総合的に評価した食生活スコアを分析したところ、食生活が良い選手ほど現在の健康状態や日々の体調が良く、生活の規則性や睡眠の状態などの生活習慣も良好な状態にあった。

特に長距離種目の選手はその他の種目と比較してスコアが高く、食生活が良好な状態にある選手ほど、「日常の体調」や「将来への健康への自信」が飛躍的に良好になっていた。また、食生活スコアの高い選手は卒業後の競技の継続意欲が高い状態にあった。すなわち、食生活への配慮している長距離種目の選手は体調が良く、このことがトレーニングへの意欲や競技の継続意欲にもつながっていると考えられる。また、逆に競技への意欲の選手は食生活に配慮しているとも言える。

以上のことから、発育・発達期にあるアスリートに対して指導をする際、特に長距離種目の選手のは、トレーニングの指導に加えて食生活の指導も必要であるといえる。また、この時期の適切な食生活への指導やサポートは、トレーニング効果

を上げるだけでなく、その後の選手の競技継続意欲にも影響し、結果的に競技人口の増加と競技レベルの向上につながることも期待される。

#### 文 献

- 1) 河合美香：一流長距離走選手のスポーツライフマネジメントー栄養サポートを中心にー、体育学研究（第43巻5・6号）、283-291,1998.
- 2) 河合美香：女子マラソン金メダリストへの食事・栄養サポート、鈴木博美選手に対する食事・生活サポート活動報告(1)～トレーニング期間～、コーチングクリニック：5、ベースボールマガジン社、48-52, 1998.
- 3) 河合美香：女子マラソン金メダリストへの食事・栄養サポート、鈴木博美選手に対する食事・生活サポート活動報告(2)～アテネでの調整期間～、コーチングクリニック：6、ベースボールマガジン社、48-53, 1998.
- 4) 河合美香、志水見千子：競技力向上のための医・科学トレーニング、財団法人富山県健康スポーツ財団、9-22, 2006.
- 5) 河合美香：陸上競技部（長距離）所属の中学生における食生活の状況と他の生活要因ならびに健康度・体調との関連、滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要、127-130, 2007.
- 6) 鈴木正成、河合美香（1996）平成8年度 No. VII ジュニア期のスポーツライフに関する研究ー第3報ー、財団法人日本体育協会スポーツ科学専門委員会、22-33.



平成 19・20 年度  
滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要 No.26

平成 21 年 3 月 30 日発行

編集者代表 國 松 嘉 伸

発行所 財団法人 滋賀県体育協会  
〒 520-0037

大津市御陵町 4-1 スポーツ会館内

TEL 077-525-7406

FAX 077-523-3784

印刷 有限会社竹田謄写堂

TEL 075-593-2277

FAX 075-581-0851