

## II-1 陸上・短距離

### ●男子ジュニアスプリンターの体力特性とトレーニング

(12歳から15歳までの縦断的考察)

宮丸凱史 (筑波大学)

加藤謙一 (宇都宮大学)

#### はじめに

疾走能力は、競技力向上に必要な基礎的能力のひとつですが、他の運動能力に比べて遺伝的要因の関与が大きいとされています。いいかえれば、トレーニングによる向上が難しいのです。そこで、疾走能力の優れた子どもが、どのような体力特性を持っているか、また、それが発育期にどのように発達するのかを知ることによって、疾走能力を高めるトレーニングのための有効な「手がかり」が得られるかもしれません。ここでは、1990年から1992年の全国小学生陸上競技大会の100mで1位から4位に入賞した子ども6名を対象に、かれらの疾走能力、疾走フォーム、形態、筋力・パワー、筋の形態、骨年齢などについて、12歳から15歳まで縦断的に測定した結果を基に、次の4つのテーマについて考察しました。

1. 12歳のジュニアスプリンターの疾走能力、体力の特性、
2. 12歳から15歳までの疾走能力、体力の発達、
3. 骨成熟の違いからみた疾走能力の発達、
4. ジュニア期のスプリントトレーニングの問題、

# 1 12歳におけるジュニアスプリンターの疾走能力、体力の特性

図1は、2歳から21歳までの男子の疾走能力（上から、疾走速度、歩幅／身長、歩幅、歩数）の発達を示すとともに、ジュニアスプリンター（以下 Jr.Sp.）6人の12～15歳までの平均値、及び日本と世界の一流スプリンターのデータを加えて示しています。2歳から成人まで疾走速度は年齢とともに増大し、歩幅もほぼ同様に増大しますが、歩数（ピッチ）には年齢による変化はみられません。このことは、疾走速度の増大が主に歩幅の増大によること、また、歩数には遺伝的要因の関わりが大きく、トレーニングによって変えにくいことを示唆しています。そこで、12歳で疾走能力の優れている子どもの特性をまとめてみました。

1) 疾走能力：Jr.Sp. 6人の12歳での100mの記録（平均12.46秒）、疾走速度（平均8.83m／秒）、歩幅（平均1.94m）、歩数（平均4.55歩／秒）は、いずれも一般児童よりかなり優れたものでした。また、日本と世界の一流

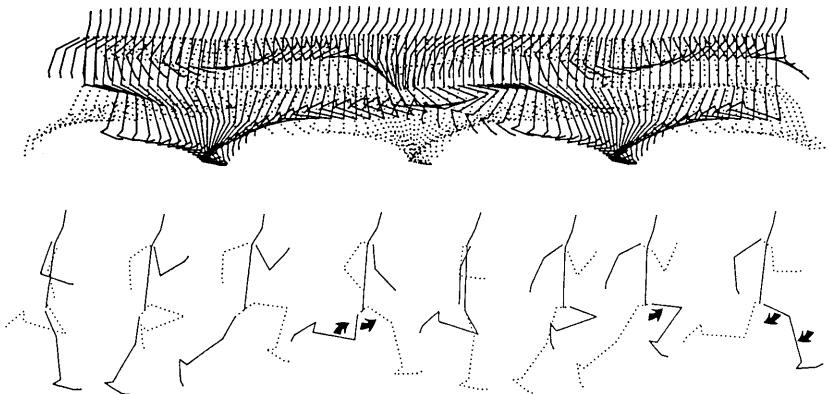


図2 12歳のジュニアスプリンターの疾走動作の特徴。  
図中の矢印は、脚の動作においてより大きなパワーを発揮している局面を示している。

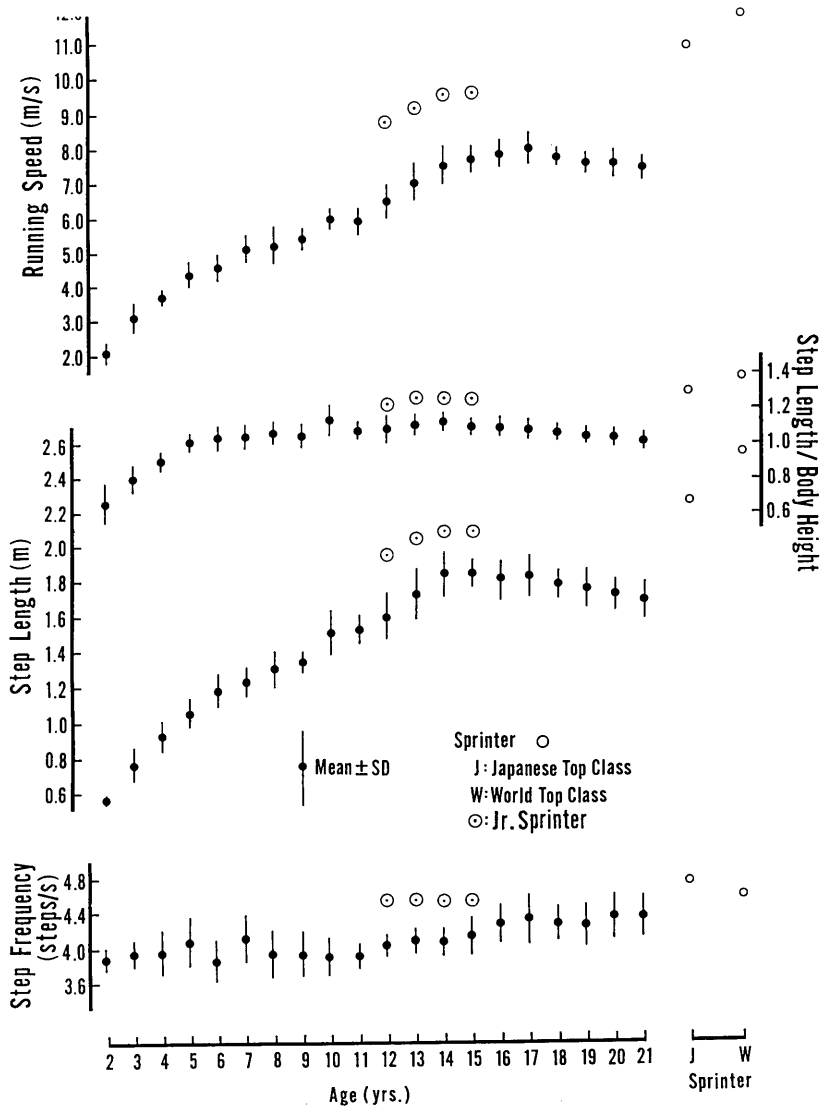


図1 2歳から成人までの疾走速度、歩幅、歩数の経年的変化とジュニア及び一流成人スプリンターのデータとの比較。

流選手の疾走速度、歩幅は、いずれも Jr.Sp.よりはるかに大きいのですが、Jr.Sp.の歩数は一流選手の値に近いものでした。したがって、並外れてピッチが速いことが Jr.Sp.の特徴といえます。

2) 疾走動作：疾走動作は全般的に優れていますが、特に回復期の脚の動きに特徴がありました。図2に矢印で示したように、回復期前半で大腿、下腿を大きなパワーで前方に引き出し、後半では前方から大きなパワーで振り戻す動作が優れていました。これは、成人の一流選手と同様で、この年齢ですでに優れた疾走動作を身につけていました。

3) 筋力・パワー：膝関節の伸展、屈曲パワーは一般児童の1.6～2.7倍で、とくに伸展パワーがより大きいものでした。また、垂直跳、立幅跳、最大無酸素パワーも一般児童より1.3～1.6倍も大きい値でした。

4) 大腿の筋横断面積：図3の上段は、成人一流選手、Jr.Sp.、一般児童の大腿の中心部の横断像を、下段は大腿の筋横断面積を比較したものです。よく発達した成人の筋と比べて、Jr.Sp.ではまだ形態的にも量的にも未発達ですが、筋量が少なく脂肪が多い一般児童とは大きな違いがみられます。Jr.Sp.が筋力・パワーに優れ、高い疾走能力を発揮できるのは、このような大腿筋の形態的、量的発達によると考えられます。

5) 筋のエネルギー代謝：<sup>31</sup>P NMR という方法によって、全力で運動した時の大腿筋のエネルギー代謝を、成人選手と Jr.Sp.について比べると、成人では運動遂行のための ATP 供給が酸化系のみならず解糖系にもよることが判りましたが、Jr.Sp.では解糖系の代謝にあまり依存していない可能性が示されました。このことは、筋がまだ未発達で、速筋線維が本来の役割を十分果たしていないと考えられます。

6) 骨年齢：成熟度を知るために骨年齢を調べた結果、暦年齢の平均12.49歳に対して骨年齢の平均が15.46歳であり、Jr.Sp.は約3歳早熟であることが判りました。この年齢では、早熟な男子が運動能力に優れていることが知られています。かれらの疾走能力が高い理由のひとつには、みんなより早

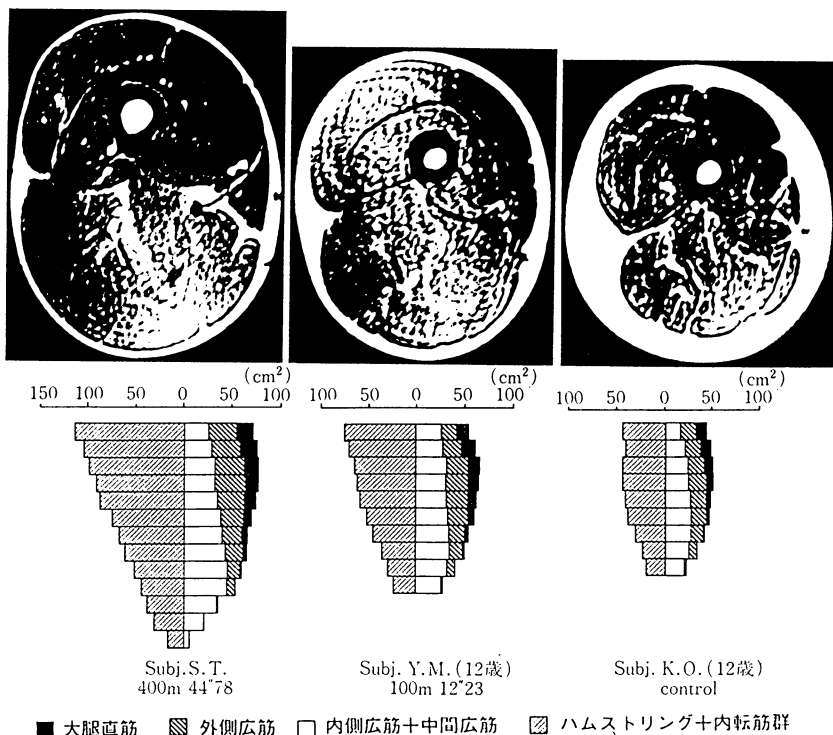


図3 成人トップスプリンター、ジュニアスプリンター、一般児童の大腿部の横断像（上段）と大腿の筋段面積（下段）。

熟であることがあげられます。

7) トレーニング：Jr.Sp.は、小学校5～6年生から短距離の練習を開始し、6年生では週に5日程度の基礎的な練習（スタートダッシュ、ももあげなどの基本動作のドリル、50～100mのスプリントなど）をしていました。一般児童と比べて疾走練習が多いことは確かですが、12歳までのトレーニング量は少なく、特別な専門的トレーニングはしていませんでした。

このような特性から、12歳のJr.Sp.が疾走能力に優れている理由をまとめると、次のようになります。

- (1) 素質に恵まれている(トレーニングによって変えにくい生得的な要因を持っている)。年少時からピッチが大きいこと、疾走に有利な筋の特性(速筋線維比率が高いなど)を持っていること、生得的に早熟傾向にあること、などがあげられます。
- (2) 潜在的なトレーニングの機会に恵まれていた。すなわち、年少の頃から走るのが速く、運動会、かけっこ、リレーをはじめ、幅広い運動遊びやスポーツの経験を通して、疾走の基本運動形態を獲得したり、筋が量的・質的に発達してきたことがあげられます。

## 2 12歳から15歳までの疾走能力、体力の発達

6人のJr.Sp.の疾走能力や体力は、その後15歳までどのように発達したのでしょうか。さまざまな項目について4年間の変化を調べてみました。

1) 体格(身長、体重): Jr.Sp.は、12~13歳では身長、体重ともに大きく、一般生徒より有意な差( $p < 0.01$ )がありました。しだいに差は少なくなり、15歳ではキャッチアップされて身長、体重とも一般生徒と同じになりました。このことは、Jr.Sp.が早熟で、発育のスパート開始が一般生徒よりかなり早いからです。一般男児のPHVA(身長の年間発育量が最大となる年齢)は平均で13歳頃ですが、Jr.Sp.のPHVAはずっと早く10.2~11.7歳であったことから明らかです。

2) 疾走能力: 表1のように、100mの平均記録は12歳(12.47秒)から15歳(11.09秒)まで毎年向上しましたが、年間伸び量は12~13歳(0.87秒)が最大で、しだいに少なくなり、14~15歳では0.22秒でした。疾走速度の増大も100mの記録と同様でした。歩数には変化がないので、疾走速度の増大は主として歩幅の増大によるものでした。

3) 疾走動作: 年齢とともに歩幅が増大し、疾走動作も改善されました。とくに回復期の脚の動作において、膝と腰の関節で発揮されるパワーが年齢とともに大きくなり、図2に示したような特徴がより顕著になりました。こ

表1 ジュニアスプリンターの100mの記録、疾走速度、歩幅、歩数の変化（12歳から15歳までの縦断的資料）

被 検 者	1 2 yrs.	1 3 yrs.	1 4 yrs.	1 5 yrs.
O n o	1 2 " 6 0	1 1 " 7 0	1 1 " 2 9	1 1 " 0 0
N a r	1 2 " 5 2	1 1 " 7 4	1 1 " 2 9	1 0 " 9 7
M u r	1 2 " 2 3	1 1 " 6 2	1 1 " 4 2	1 1 " 2 3
Y a m	1 2 " 4 8	1 1 " 9 4	1 1 " 4 4	1 1 " 1 6
N a i	1 2 " 5 5	1 1 " 7 4	1 1 " 1 8	1 1 " 0 4
I k e	1 2 " 4 3	1 1 " 2 9	1 1 " 2 3	1 1 " 1 4
100m記録 平均	1 2 . 4 7	1 1 . 6 7	1 1 . 3 1	1 1 . 0 9
sec. ( S D )	0 . 1 3	0 . 2 1	0 . 1 0	0 . 1 0
疾走速度 平均	8 . 8 3	9 . 2 6	9 . 5 6	9 . 5 6
m/s ( S D )	0 . 3 2	0 . 2 7	0 . 1 6	0 . 2 9
歩 幅 平均	1 . 9 4	2 . 0 7	2 . 1 0	2 . 1 1
m ( S D )	0 . 0 5	0 . 0 7	0 . 0 9	0 . 1 1
歩 数 平均	4 . 5 5	4 . 4 8	4 . 5 5	4 . 5 5
steps/s ( S D )	0 . 0 9	0 . 1 1	0 . 2 1	0 . 1 9

これは、筋の量的、質的発達によると考えられます。

4) 筋力・パワー：12～15歳まで疾走能力の増大につれて、膝の屈曲、伸展のパワーはともに増大し、とくに、屈曲パワー／伸展パワーの値が年齢とともに大きくなりました。このことは、12～15歳にかけて大腿の屈筋群と伸筋群のバランスがとれるように発達することを示しています。また、垂直跳、立五段跳、メデイシンボール投、ハンドボール投、背筋力などの記録も年齢とともに増大しました。

5) 大腿の筋断面積：年齢にともなう疾走能力の向上につれて、大腿の筋断面積は著しく増加しました。大腿の全部の筋が増加しましたが、とくに大腿の裏側上部の筋群（70%部位のハムストリング+内転筋）が著しく増大することが特徴でした。このことは、成熟による筋の発達とトレーニングによ

って、Jr.Sp.の大腿の筋がしだいに図3の成人一流選手の形態に近づくことを示唆しています。

6) 筋のエネルギー代謝：前に述べたように、大腿の筋を疲労困憊するまで全力で運動させた時のエネルギー代謝を調べると、12～13歳までは解糖系の代謝にほとんど依存していないことが判りました。しかし、14～15歳から筋のエネルギー代謝は成人の特徴をみせ始め、運動遂行のためのATP供給が酸化系だけではなく解糖系にもよることがみられました。このことは、14～15歳頃からは無酸素的代謝過程に依存するエネルギー源を動員する能力が急速に発達することを示しています。

これらのことから、Jr.Sp.の12～15歳までの疾走能力、体力の変化をまとめてみると次のようになります。

(1) この年齢特有の成熟と継続的なトレーニングによる筋量の増大、筋力・パワーの向上によって、疾走能力、体力はしだいに高まりますが、年齢とともにその変化量（向上の割合）は少なくなります。

(2) その理由のひとつは、Jr.Sp.は早熟で発育のスパートが早いので、体格が大きく、高い運動能力を発揮しますが、しだいに一般の児童生徒との差が少なくなり、頭打ちになることでした。

### 3 骨成熟の違いからみた疾走能力の発達

図4は、Jr.Sp. 6人の12～15歳までの100mの記録の変化を示しています。

図の中の★印は、13歳から練習を始め、順調に記録が伸び、18歳でトップレベル(100m10.35秒)に達した被検者Imoの記録の変化を示しています。Jr.Sp. 6人の記録は、14歳以降Imoと比べてやや伸び悩んでいることが判ります。個々の記録変化をみますと、12歳では6人の中で下位にある被検者(●■▲)が、15歳では、12歳で上位であった被検者ら(○□△)よりも記録を伸ばし、逆転していることが判ります。そこで、12歳から14歳での骨年



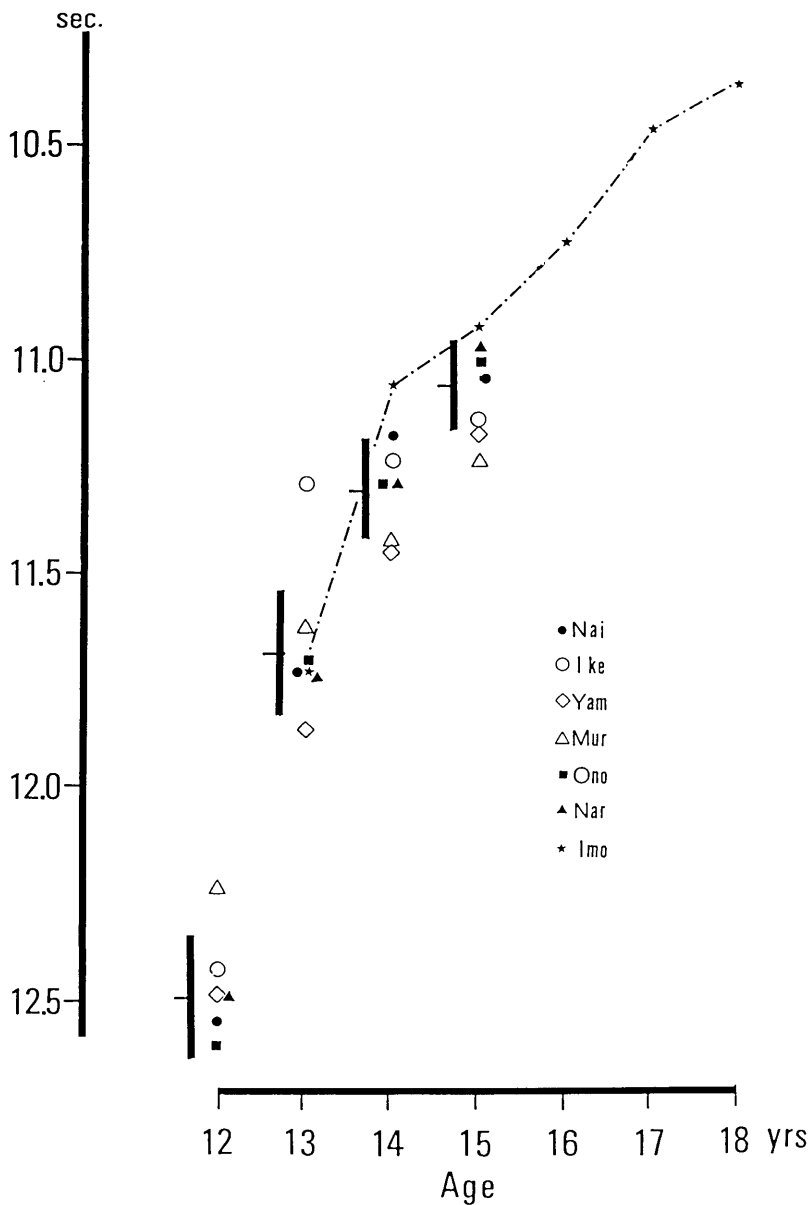


図4 ジュニアスプリンターの12歳から15歳までの100mの記録の変化。  
比較のために高校一流スプリンター（★印）の記録の変化を示した。

齢を調べると、○□△は6人の中でやや早熟であり、●■▲は6人の中ではやや晩熟であることが判りました。この年齢では、疾走能力や体力の発達過程に早熟、晩熟が関連しているようでした。

そこで、代表的な事例として被検者I（早熟型：12歳の骨年齢：15.7，PHVA：10.2）と被検者N（晩熟型：12歳の骨年齢：14.9，PHVA：11.7）について次のような比較をしてみました。

1) 身長、体重：晩熟型のNの体格は各年齢で増大し、14歳から15歳でも身長（2.2cm）、体重（5.8kg）ともに増大しており、まだ大きくなることが予測されました。一方、早熟型のIの身長、体重の増加は少なく、14歳から15歳では身長、体重ともほとんど変化がなく、最終身長に達していると考えられました。

2) 疾走能力：早熟型Iの12歳での疾走速度は高い方でしたが、15歳では6人中もっとも低くなり伸び悩みの傾向でした。一方、晩熟型Nの12歳での疾走速度はもっとも低かったのに順調に向上し、15歳では6人中もっとも高くなりました。

3) 疾走動作：図5は、12～15歳でのIとNの疾走動作を比べるために、疾走中の右脚回復期における腰、膝、足の各関節まわりのトルク、関節角速度、パワーの時間的な変化を示したものです。Nでは、膝、腰関節でのトルクやパワー（とくに回復期後半：矢印）が年齢とともに大きくなり、疾走動作が改善されていました。しかし、IはNのような年齢にともなう顕著な変化はみられませんでした。

4) 大腿の筋断面積：図6は、N（上段）とI（下段）の大腿（50%部位）の筋断面像及び大腿の前面の筋群（Quad）と後面の筋群（Ham+Add）の断面積の変化を比較したものです。晩熟型Nの筋は、年齢とともに全体の筋量が顕著に増大するとともに、Ham+Addの増大が著しく、前面、後面とのバランスが良くなるように発達していました。一方、早熟型Iでは、筋量が増大しましたがNのような顕著な増大はなく、14～15歳ではほとんど

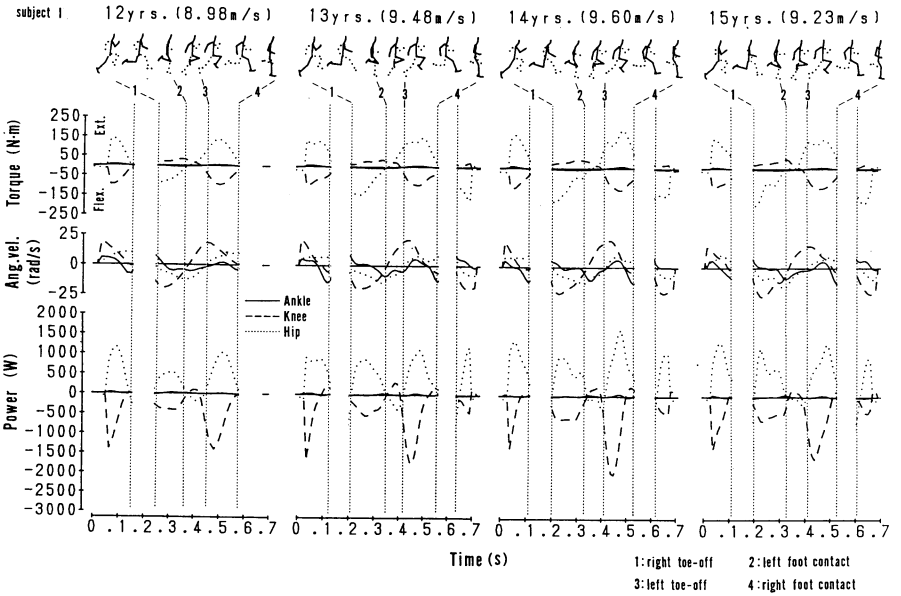
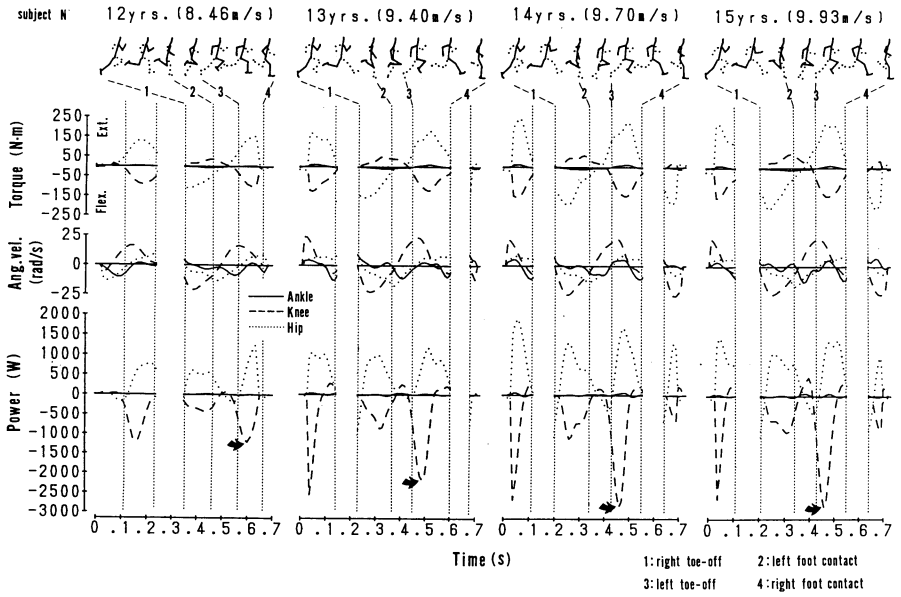


図5 2人のジュニアスプリンターの12歳から15歳までの疾走動作の比較。

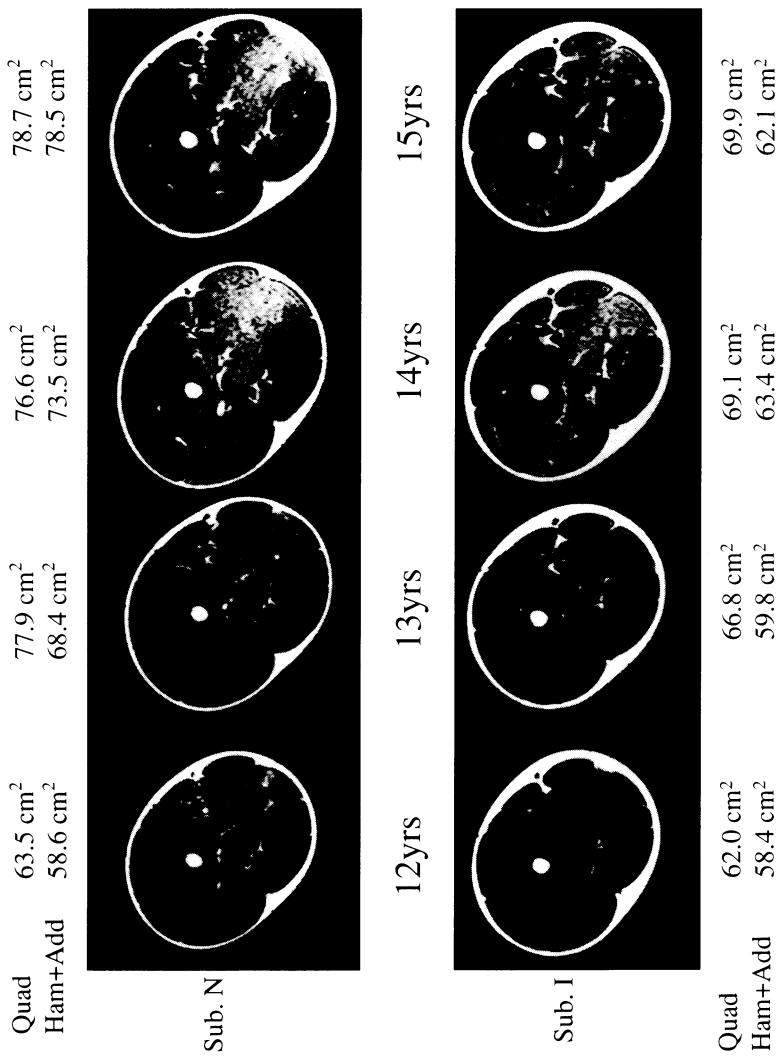


図6 2人のジュニアスプリンターの大腿(50%部位)の断面像及び大腿の前面の筋群(Quad)と後面の筋群(Ham+Add)の断面積の経年的変化。

ど変化しませんでした。

このような結果から、次のようなことがいえます。

- (1) 早熟型Iと晩熟型Nの疾走能力や体力の発達の違いは、成熟の違いによるだけだけではなく、この間のトレーニングの方法の適否にもよるとみられます。
- (2) しかし、この年齢の体格、体力、疾走能力の発達過程は一様ではなく、成熟の違いによってかなり個体差があることを理解しておくことが必要でしょう。

#### 4 ジュニア期のスプリントトレーニングの問題

これまでの考察から、ジュニア期のスプリントトレーニングについて、次のような指摘ができるでしょう。

- (1) 12歳から15歳までの体格、体力、疾走能力の発達のプロセスには、成熟度の違いによってかなりの個体差がみられます。したがって、それぞれの選手の骨年齢やPHVAを把握し、成熟タイプに応じて専門的トレーニングの開始時期やトレーニング方法(手段、負荷など)を考慮することが必要になります。
- (2) 筋のエネルギー代謝の特性からみると、12~13歳頃までは、筋がまだ未発達であることが判りました。したがって、この段階では大きな重量負荷をかけたトレーニングや100m以上の長い距離を全力で何回も行うスプリントトレーニングは避けるべきでしょう。むしろ、その後のスプリント能力の開発の前提となる基礎的なトレーニング(スタートや加速走の基礎的な動きづくり、素早い動作の反復、60~100mの各種スプリントなど)を重視すべきでしょう。
- (3) しかし、14~15歳からは無酸素的代謝過程に依存するエネルギー源を動員する能力が急速に発達することが判りました。したがっ

て、この年齢からは、素早い爆発的な筋力を発揮する補強運動、無酸素的パワーを高めるトレーニング、長い距離のスプリントトレーニングなどを取り入れることが有効だといえます。

- (4) 年齢とともに疾走能力が向上するにつれて、大腿の筋断面積は著しく増大しました。とくに大腿の裏側上部の筋群（ハムストリング、内転筋）の増大が顕著でした。スプリントにおける内転筋の役割が重要視されていますし、トップスプリンターの大腿の裏側上部の筋群の発達が顕著なことも知られています。したがって、トレーニングの中に腰関節の屈曲や伸展の筋力を高める補強運動を取り入れることが必要でしょう。

## II-2 陸上・跳躍

### ●陸上競技・跳躍種目における体カトレーニングの重要性と競技記録について

(日本のトップジュニア跳躍選手の事例を中心として)

石塚 浩 (日本女子体育大学)

陸上競技の跳躍種目では、体力的な面でスピードと筋力が重視される傾向にあります。

このような特性を持った種目であること、そして各学年の冬季トレーニングが次の学年の競技成績と連係する(例: 高校1年次の冬季が高校2年次の競技成績と連係)ことを頭に置きながら、男子走高跳選手と女子走高跳選手を例にあげて、解説していきたいと思います。また、ジュニア競技者を取り巻く問題についてもまとめて触れてみたいと思います。

#### 小林俊一 (走高跳: 八千代松陰高校→順天堂大学) の場合

中学時代に2m02 (中学2年)、そして2m05 (中学3年) を跳躍し、中学時よりトップの競技力を持っていた選手です。また、高校1年時から全国インターハイに上位入賞し、3年時には第5回世界ジュニア選手権大会の代表選手となり7位に入賞しています。では、彼の冬季の体カトレーニングについてのアンケート調査や各種の体カテストから特徴的な傾向について見ていきましょう。

冬季トレーニングの内容についてアンケート調査した結果から、高校1年時の冬季には本練習以外には体カトレーニングをあまり行っておらず、2年

小林俊一（走幅跳）の各測定結果の変化（いずれも冬季トレーニング時期に測定）

項目	単位	1992年 高校1年	1993年 高校2年	1994年 高校3年	1992～3年の 向上率（%）
立五段跳（交互）	(m)	12.86	13.77	13.45	7.1
頭越し両手砲丸投げ	(m)	10.11	12.69	12.92	25.5
ハイクリーンの最大パワー	(w)	1198.4	1763.0	1788.5	47.1
体重	(cm)	62.4	68.5	68.2	9.8
胸囲	(cm)	81.0	86.2	87.5	6.4
大腿囲	(cm)	51.0	54.0	53.8	5.9
競技記録*	(m)	2.15	2.21	2.21	----

\*この表記は翌年の数値となる

時の冬よりウエイトトレーニングを含めた体カトレーニングを行うようになったと回答しています。次に陸上競技の跳躍種目のコントロールテストとして頻繁に利用され、水平方向のスピード筋力系の指標としても利用される立五段跳は、競技成績を向上させた年の冬季トレーニングでは前年より7.1%（91cm）向上していることがわかります。また、全身のスピード筋力系の指標となる頭越し両手後方砲丸投げ（重さ：5.45kg）でも、25.5%（258cm）の向上を示しています。さらに、複合関節動作で発揮されるパワーの測定として用いられたハイクリーン（Power Processor II）でも、最大パワーで47.1%の向上を示しています。しかし、超音波断層法による筋組織厚や皮下脂肪厚には大きな変位は見られませんでした。一方形態の測定からは、体重の増加（62.4→68.5kg）、胸囲や大腿の向上（それぞれ81.0→83.2cm、51.0→54.0cm）が見られます。また、形態面の観察からは、一般によく使われる「身体がガッシリしてきた」という表現がよくあてはまる状態でした。

また、先のコントロールテスト時での観察として立五段跳では、接地時に身体を正確に受け止めることができるようになり、接地の衝撃に俗に言われる「つぶれる」という状態があまり見られなくなっていました。一方、頭越し両手後方砲丸投げでは、脚から胴体、そして腕へと力の伝導が上手にでき、砲丸に対して全身の力をロスすることなく集約して伝えることができるよう



になっていました。走高跳という種目では、助走して踏切動作によって自分自身の身体を空中へ放り出すわけですが、このテストでは砲丸へ力をうまく伝えることで、身体の代わりに砲丸を空中に放り出すことになります。以上のことを総合的に見た場合、体力の中でもパワー系統の向上が見られただけでなく、それにあわせて力の発揮の仕方身体で覚えてきたとも言えるでしょう。このようなことが複合的に行われて、体力の向上が競技力の向上に結びついたと考えることができます。

## 花岡麻帆（走幅跳：成田高校→順天堂大学）の場合

中学時代から走幅跳で全国クラスの競技力（5 m84）を持っており、その後、地元千葉の成田高校に進学しました。高校1年、2年と若干競技力が伸び悩みましたが、高校3年時には持っている素質を開花させました。この高校3年時の競技成績として目を見張るものとしては、日本選手権で走幅跳で優勝し、広島アジア大会の代表選手となったことです。

彼女の場合、冬季トレーニングでの体カトレーニングについてアンケート調査した結果、高校1年時から常に体力向上を目的としたトレーニングを実施しているとの回答でした。また、その内容も高校1年時には上肢、下肢それぞれ2種目程度で、それぞれ3セットで1セットの回数は10回という行い方でした。それが高校2年時の冬には3種目となりセット数も4セットに、1セットの回数も15～20回へと増加していました。また、陸上競技の跳躍種目のコントロールテストで利用される最大筋力の測定種目であるハーフスク

花岡麻帆（走幅跳）の各測定結果の変化（いずれも冬季トレーニング時期に測定）

項目	単位	1992年 高校1年	1993年 高校2年	1994年 高校3年	1992～4年のベスト記録 に対するの向上率（%）
ハーフスクワット	(kg)	70.0	100.0	115.0	64.3
ベンチプレス	(kg)	45.0	57.5	55.0	27.8
頭越し両手砲丸投げ	(m)	7.0	----	12.0	72.2
競技記録*	(m)	5.96	6.29	6.23	----

\* この表記は翌年の数値となる

ワットとベンチプレスの数値も1年時がハーフスクワット70kgであったものが3年時までには115kgへ(64.3%)と、同様にベンチプレスは45kgが57.5kgへと27.8%の増加を示していました。また、先的小林選手と同様に、全身のスピード筋力系の指標となる頭越し両手後方砲丸投げ(4kg)では1年時から3年時の冬までに72.2%(505cm)と非常に高い向上率を示しています。小林選手のところでも触れましたように、筋力の向上だけでなく、それをいかに実際の動きの中で発揮させるかを考えさせてくれるものです。

## まとめ

陸上競技の跳躍種目では筋力の向上が重要であると指摘されます。単関節や複合関節動作としてのパワーの発揮の向上が実験的な方法として測定され、この重要性が指摘されることは勿論のことです。しかし、実際の競技力の向上といった場合にはこれだけにとどまらず、それぞれの種目の特性として要求される複合的な内容(専門的な筋力)をも理解しておくことが特に重要でしょう。また、ジュニアの競技者の場合、その種目で要求される「良いからだの動かし方」といったものが優先されながら体力の向上がなされることが必要です。競技力を構成するある部分にだけ頼ってジュニア期により記録を樹立し、その後停滞し、陸上競技会から姿を消していく選手が多々見られます。これは、このような内容への理解が不足していることから起きることかもしれません。

個々の選手の特長を見だし、それを伸ばすことだけが優先されるのではなく、シニアの競技者になってからも活躍できるように大きな欠点も修正することが重要です。女子400mの世界のトップ選手として活躍したマリタ・コッホ(旧東独)のコーチであるマイヤー氏が、タレント発掘の結果、指導することになったジュニアのトップスプリンターへの指導の際に、「今は競技記録を向上させることよりも、合理的な脚の動きを覚えることが、将来の

記録向上に結びつく」と言っていたことが思い出されます。

また日本の場合、ジュニア選手に対しても常に記録の向上が見られなければ「よし」とせず、常に選手を追い込んでいくマスコミをはじめ、選手を取り巻く環境にいる人たちの考え方が問題なのかもしれません・

競技力の向上には多くの要因が含まれていることを忘れてはならないでしょう。

若い芽には適度の水と光と温度がなければ、うまく開花してくれません。強制的な開花は早く枯れてしまうことになるでしょう。



## II-3 陸上・長距離

### ●種目別トレーニングの実際

豊岡 示朗（大阪体育大学）

中学入学から3年の夏まで、28カ月間に及び中長距離トレーニングを実施した中学生ランナーの各個人のデータを追跡していくと興味深い結果が出てきました<sup>12)</sup>。その中から男子3名、女子1名（測定は中学2年～高校2年）をピックアップして記録の伸びとトレーニング内容、生理・競技意欲の変化との関連を紹介します。

#### (1) 競技記録（1500m）の変化とトレーニング内容

男子の3名は、中学1年の7月末で1500m記録が4分32秒の吉田と4分44秒の横田、菅原（4分48秒）です（図1）。トレーニングにより最も伸びた横田は、中3で4分14秒9、さらに高1で4分9秒と記録を伸ばしました。彼のトレーニング内容（表1）は、ジョグ、インターバル、レペティションと多様ですが、試合期でもあり、量的には少なくなっています。吉田は、順調に伸びましたが、高校へ入って5000mに力を入れ、高1の時点で15分24秒で走り、初期レベルの高いことを示しています。中学における合宿では、1日20～25kmの走り込みも実施しています<sup>2)</sup>。菅原は、中1～中2の間で18秒も記録短縮を示したものの、中2～中3での進歩は見られませんでした。しかしながら、中3では全国中学駅伝に参加し（週6日、インターバルやレペティションのトレーニングが多い）、学校単位で上昇志向のある中で鍛えられました。高1の5000m記録は、15分56秒です。

女子の大西は、中学3年で4分34秒、3000mを9分58秒で走り、都道府県女子駅伝の大阪代表となりました。そのころのトレーニングは、週6日、平均約7km/日の走行距離で持続走が中心でした<sup>1)</sup>。しかし、高校へ入学してから記録の停滞が生じています。

表1 1500mでベスト記録をマークした日から約1カ月前のトレーニングスケジュール

月・日	トレーニング内容
7 / 4	70分ジョグ
／ 5	15分ジョグ ストレッチ 15分ジョグ
／ 6	休み
／ 7	30分ビルドアップ 流し×10 1000m T.T (2分57秒)
／ 8	20分ジョグ 流し×5 10分ジョグ
／ 9	通信大会 ウォームアップ60分 1500m 4分17秒9
／ 10	通信大会 1500m 4分18秒1 (4位)
／ 11	15分ジョグ
／ 12	30分ジョグ 2000m (自分のペース), 1500m (自分のペース 90%)
／ 13	休み
／ 14	20分ジョグ (500m×4) ×3set インターバル
／ 15	45分ジョグ 流し150m×5 10分ジョグ
／ 16	6:00~早朝練習 45分ジョグ 流し100m×5
／ 17	休み
／ 18	
／ 19	15分ジョグ 流し×5 500m×10 (インターバル)
／ 20	休み
／ 21	70分ジョグ
／ 22	15分ジョグ ストレッチ 15分ジョグ
／ 23	休み
／ 24	30分ビルドアップ 流し×10 1000m T.T (2分57秒)
／ 25	20分ジョグ-ストレッチ-流し×6-スタートダッシュ×4, 10分ジョグ
／ 26	大阪中学選手権 1500m 予選 4分20秒7
／ 27	大阪中学選手権 1500m 決勝 4分14秒92 (3位) (自己ベスト)

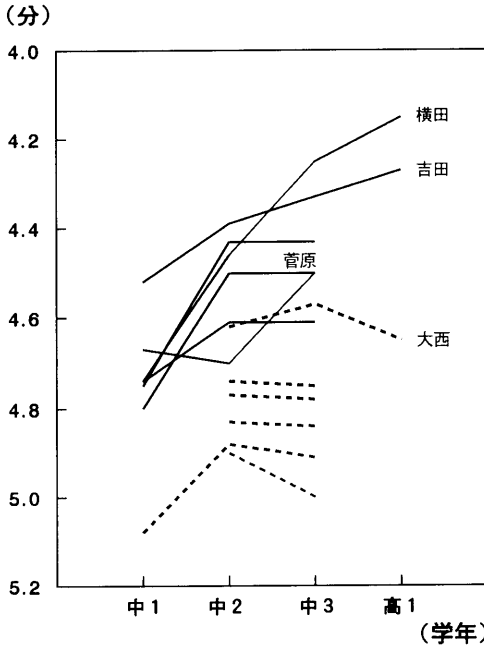


図1 1500 m 記録の縦断的变化 (男子；実線、女子；破線)

## (2) 生理学的測定値と記録の関連

記録の伸びは、中1～中2にかけて最大ですが、最大酸素摂取量の増加や一定負荷での心拍数、酸素摂取量の減少(効率が良くなったことを意味する)もこの時期が中2～中3に比べ大きく<sup>2)</sup>(図3)、これら生理学的指標の変化が記録の向上に寄与していると考えられます。

ところが、中3～高校1年の間で男子3名の最大酸素摂取量は、著しい増加を示し、横田と菅原の場合、体重当り酸素摂取量も、それまでに比べ最も高い値となりました。この原因の一つは、生理学的にみて換気量の著しい増加(肺容積の増大と呼吸筋の強さなどが関与)、加えて、高校へ入ってからトレーニング内容(朝練習に加え、1日の走行距離や高い強度での量の増大)の変化が関与しているように思われます。

このような結果は、早い時期(中1や中2)から強度と量を増すトレーニ

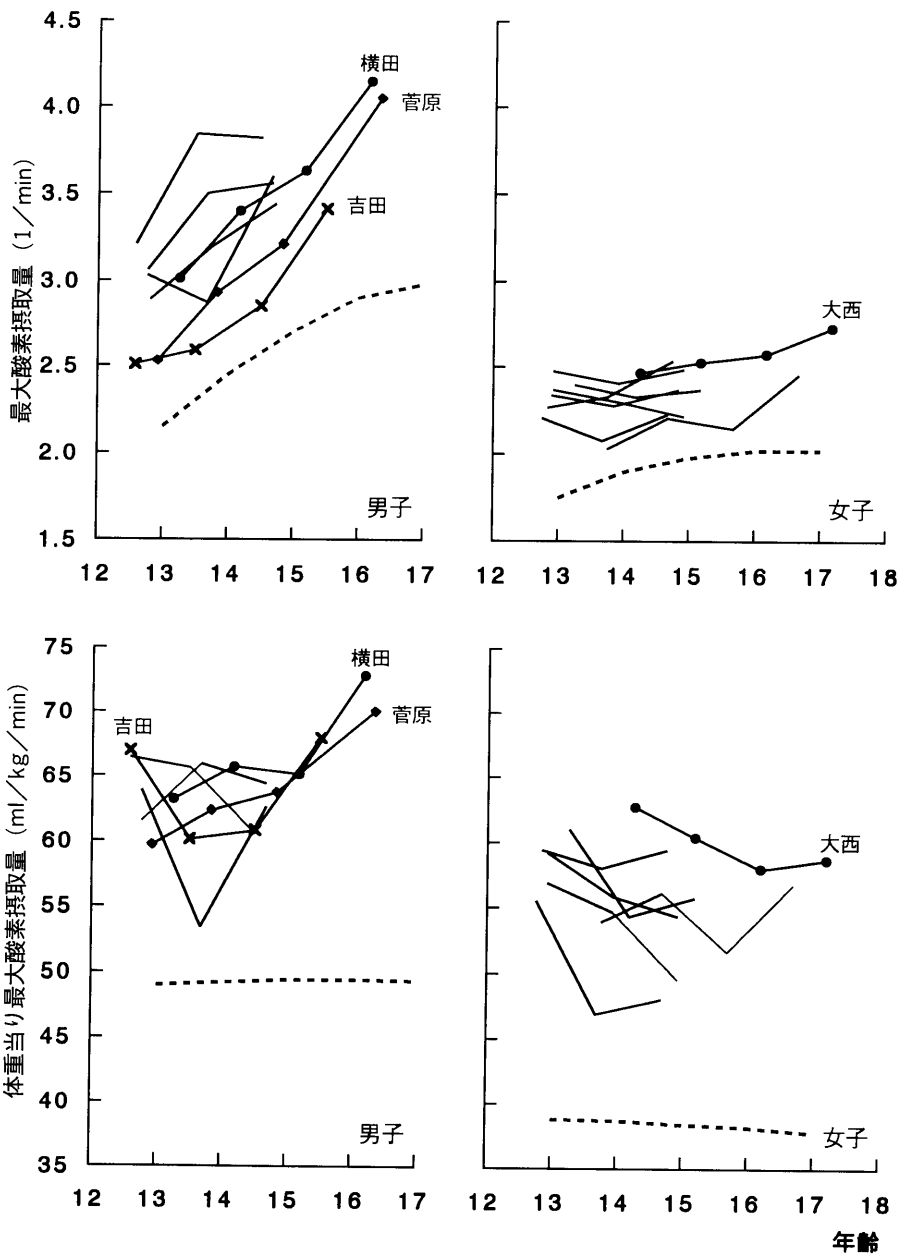


図2 最大酸素摂取量（上段）と体重当り最大酸素摂取量（下段）の縦断的变化  
 （破線は同年齢の一般人の値、文献3）

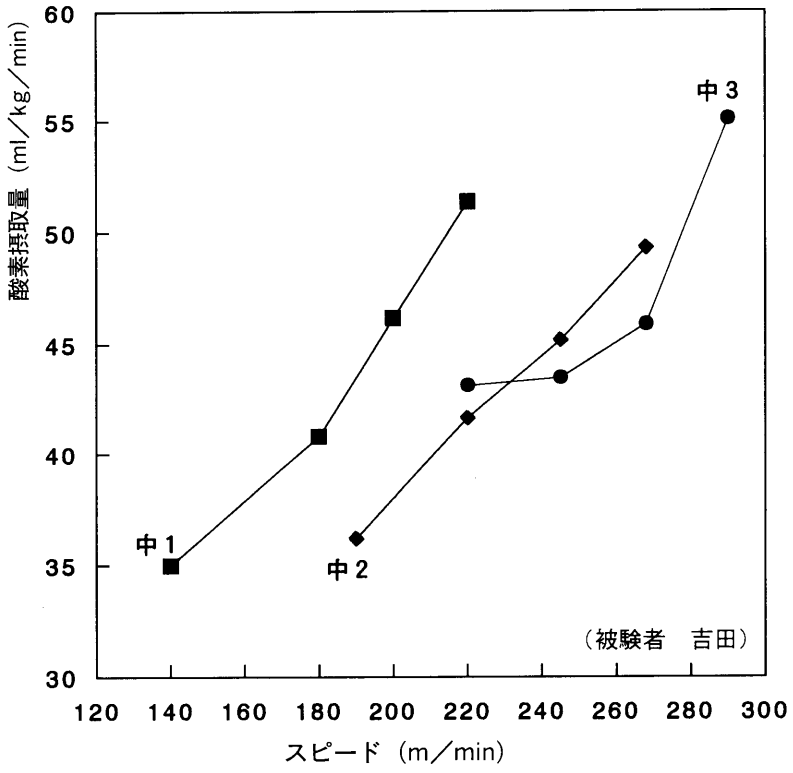


図3 中学1年から3年までのランニング経済性の縦断的变化

ングを実施すると、早く高い値を得られる可能性を示唆していますが、量の増加は障害の発生頻度を高めるし、心理的にもハードになるので推められません。

女子の大西の最大酸素摂取量は、男子に比べ、その増加が小さく、体重当り最大酸素摂取量 (63ml/kg/分) は、体重 (体脂肪率の増大) の増加により徐々に低下する傾向を示しました。記録の停滞はこの当りに求められるでしょう。また、男子で見られた中3～高1にかけての急激な最大酸素摂取量や換気量の増加は認められませんでした。体重をキープして、もう一段高いレベルのトレーニングが必要かもしれません。



### (3) 競技意欲の変化

竹井機器作製による TSMI（体協競技意欲検査）を用いて中1の夏から年1回、この値の変化を調べました（表2）。特に、横田と吉田の場合、1年での測定値が中長距離ランナーとしてメンタル面の資質を備えていることを示しています。

横田の1年次は、情緒安定、精神的強さ、闘志の段階点が高く、失敗不安は低いという特徴を示しました。3年次には、練習意欲、計画性、知的な情報にも関心を持ち出しています。吉田も同様であり、計画性、精神的強さ、闘志の段階点が高く、3年次には、目標への挑戦、技術向上意欲が高まり、試合や練習を中心とする生活習慣がきちんと出来るポイントが高まりました。

菅原は、1年次の段階点3以下が、練習意欲、計画性、知的興味で見られ、これが初期レベルの低さに関連しているかもしれません。3年次のデータは、どの項目も段階点4～6となりました。

### (4) まとめ

1) 現在の中学生の代表的なトレーニング内容は、1日7～10kmの走行距離で、週5～6日、種々のトレーニング法をミックスしたスケジュールです。

2) このようなトレーニングにより、男子の1500m記録は、中学1年～2年で最も大きく伸び、毎年、改善される傾向にあります。

3) 男子の体重当り最大酸素摂取量は、中学3カ年で変化は少なく、逆に、絶対値の最大酸素摂取量は、毎年増加し、特に、中3から高1の間で著しく増加します。

4) 中2から高1にかけて、女子の絶対値の最大酸素摂取量、体重当り最大酸素摂取量の変動は小さく、記録の停滞する例が見られました。

表2 TSMI (体協競技意欲検査) の変化

(被験者 横田)

尺度名	段階点																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	点(中1)	点(中3)	粗点(中1)	粗点(中3)				
1 目標への挑戦						○●				6	6	23	23				
2 技術向上意欲						○●				6	6	25	25				
3 困難の克服					●	○				6	5	25	24				
4 練習意欲						○		●		6	8	20	24				
5 情緒安定性						○●				7	7	23	22				
6 精神的強靱さ						●		○		8	6	26	22				
7 闘志					●		○			7	5	30	25				
8 競技価値観						○			●	6	9	25	31				
9 計画性						○		●		6	7	21	23				
10 努力への因果帰属							○●			7	7	28	28				
11 知的興味						○		●		6	8	25	30				
12 勝利志向性		○			●					2	4	14	19				
13 コーチ受容							○●			7	7	25	26				
14 IAC			●	○						4	3	16	13				
15 失敗不安		○								2	3	13	16				
16 緊張性不安			●		○					5	3	19	16				
17 不節制			●			○				6	3	21	15				

○ 中学1年 ● 中学3年

5) 体協競技意欲検査 (TSMI) は、中学1年次の実施で、中長距離に向くランナーを見い出す資料となるかもしれません。

(参考文献)

- 1) 豊岡示朗：中学長距離ランナーの有酸素性作業能. 1994. 平成5年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告. 69-72.
- 2) 豊岡示朗：ジュニア中長距離選手における有酸素性作業能の逐年的変化. 1995. 平成6年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告. 64-68.
- 3) 東京都立大学体育学研究室編. 日本人の体力標準値 (第四版). 1989. 不味堂出版. 東京.

## Ⅱ-4 ウェイトリフティング

### ●全国中学校大会上位入賞ウェイトリフティング選手 の競技成績、形態および筋機能の縦断的变化

船渡和男 (東京大学)

中学生時に全国大会優勝経験を持つ優秀なウェイトリフテターのその後の3年間の縦断的变化を、発育の指標となる骨年齢、形態および筋機能について調べました。発育期においてウェイトリフティング競技を専門とする筋力トレーニングを行うことによって各体力項目にどのような変化がみられてくるか、そして今後の課題について述べます。

#### 調査の対象となった選手

1992年8月に開催された第6回全国中学生ウェイトリフティング選手権大会(栃木県小山市立大谷中学校)において、各体重階級で上位に入賞した選手18名を対象にしました。彼らの当時の年齢は、平均で15.5歳でした。1回目の測定は1992年8月20-22日に実施し、ほぼ一年間隔で同じ測定を4年間に渡って行いました。従って多くの選手が当時中学3年生でしたが、最後の4回目の測定時には高校3年生になっています。対象人数は1年目は18名、2年目は3名減り15名、3年目では12名そして今年度の4回目では10名となりました。人数が減った原因は、中学を卒業してから何らかの理由でウェイトリフティング競技を中止した者がいたためです。ここでは、4回の測定全てに参加した10名を対象としました。

## 測定項目

身長、体重、四肢長および四肢周径囲の形態測定を行いました。また水中体重秤量法により体脂肪量、体脂肪率(%fat)および除脂肪体重(LBM: lean body mass)などの身体組成を測定しました。左手部X線撮影を行い、骨年齢も算出しています。測定時に過去1カ月間での試合時における最高記録(スナッチ、クリーンアンドジャーク: c&J およびトータル重量)を競技成績として採用しました。複合関節動作で発揮される機械的パワーは、独自に開発したパウダブレーキを負荷とするダイナモメーター(Power ProcessorII)を用いて測定しました(本ガイドブック筋力・パワーを参照のこと)。また自転車エルゴメータをもちいて負荷漸増法による最大酸素摂取量を測定しました。

## 暦年齢と骨年齢の比較

1992年から1995年の暦年齢と骨年齢の縦断的变化を表1に示しました。1992年には殆どの選手が暦年齢より骨年齢がすすんでいて(平均4.2歳)早熟傾向を示しています。逆に晩熟傾向を示しているのは、大留、赤荻および宮崎選手の3名のみです。早熟傾向が特に顕著なのは、中津原選手(暦年齢14.8歳に対して骨年齢17.1歳)および中条選手(暦年齢13.9歳に対して骨年齢15.5歳)でした。しかし1993年以降からは骨年齢が平均15.7歳に対して暦年齢は平均15.6歳とすでに生理学的に成熟していることになりません。

## 骨年齢と競技成績

骨年齢がすすむほど競技成績は向上を示します。本研究の対象となった全選手は4年目の測定時には、骨年齢がAdultとして評価されました。図1は骨年齢とトータル重量の関係について6名の選手をピックアップして示し

表1. ジュニアウエアイトリフティング選手の4年間の歴年齢、骨年齢 (RUS方式) および早熟晩熟度の評価 { (骨年齢 - 歴年齢) / 歴年齢、 (%) }

性別	種目	IDNO	年齢				骨年齢				(骨年齢・歴年齢)/歴年齢 (%)							
			1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995				
		(男:ウエアイトリフティング)																
男	ウエアイトリフティング	114101	15.4	16.3	17.3	18.4	15.5	17.1	17.1	16.1	16.1	17.1	17.1	16.1	0.8	5.0	-1.1	-12.5
男	ウエアイトリフティング	114103	14.8	15.8	16.8	18.2	17.1	17.1	17.1	16.1	16.1	17.1	17.1	16.1	15.2	8.5	2.0	-11.5
男	ウエアイトリフティング	114104	14.8	15.7	16.7	17.8	15.4	15.9	15.9	16.1	16.1	15.9	15.9	16.1	4.1	1.2	-4.9	-9.8
男	ウエアイトリフティング	114107	15.0	15.9	16.9	18.3	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	7.5	1.3	-4.7	-12.1
男	ウエアイトリフティング	114109	15.1	16.1	17.1	18.5	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	6.3	0.2	-5.6	-12.9
男	ウエアイトリフティング	114110	14.9	15.9	16.9	18.3	14.3	15.3	15.3	16.1	16.1	15.3	15.5	16.1	-4.3	-3.6	-8.1	-12.0
男	ウエアイトリフティング	114111	13.6	14.5	15.5		14.1	14.6	15.5	16.1	16.1	14.6	15.5	16.1	3.9	0.8	0.1	
男	ウエアイトリフティング	114112	15.0	15.9	16.9		16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	7.5	1.3	-4.7	
男	ウエアイトリフティング	114113	14.1	15.0	16.0		14.0	14.3	15.5			14.3	15.5		-0.7	-4.8	-3.2	
男	ウエアイトリフティング	114114	13.9	14.8	15.8	17.2	15.5	15.5	15.5			15.5	15.5		11.5	4.6	-2.0	-6.6
男	ウエアイトリフティング	114115	15.2	16.1	17.1	18.6	15.3	15.4	15.5	16.1	16.1	15.4	15.5	16.1	0.5	-4.6	-9.6	-13.3
男	ウエアイトリフティング	114117	14.0	14.9	15.9	17.3	13.7	14.3	15.0	14.0	14.0	14.3	15.0	14.0	-2.0	-4.0	-5.6	-19.2
		n	12	12	12	9	12	12	12	9	12	12	12	9	12	12	12	9
		mcan	14.7	15.6	16.6	18.1	15.3	15.7	15.9	15.9	15.9	15.7	15.9	15.9	4.2	0.5	-4.0	-12.2
		sd	0.6	0.6	0.6	0.5	1.0	0.9	0.6	0.7	0.7	0.9	0.6	0.7	5.7	4.2	3.3	3.3

## 骨年齢と競技成績

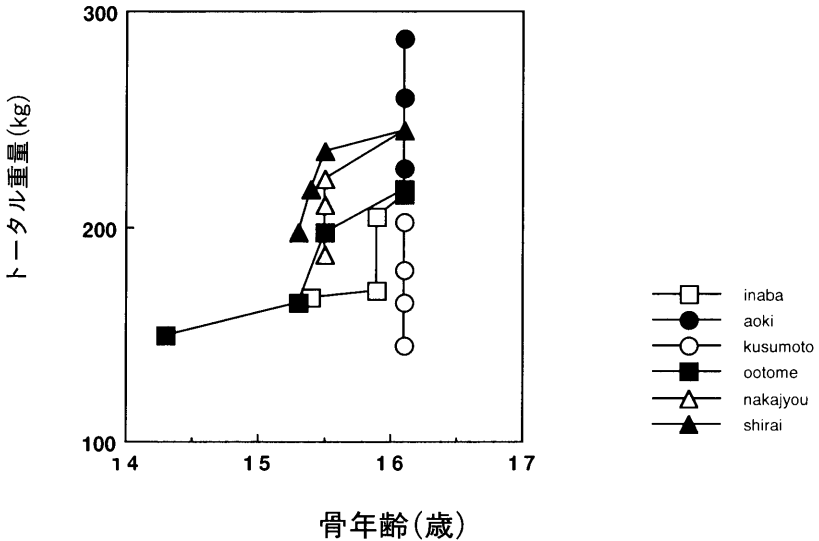


図1. ジュニアウエイトリフティング選手の骨年齢と競技成績（トータル重量）の縦断的变化

たものです。楠本、青木選手は92年の測定時にすでに Adult と評価されており明らかに早熟タイプです。彼らの競技成績はその後も向上しています。

## 除脂肪体重量と競技成績

体重重量階級制によって試合が行われるウエイトリフティング競技では、同一体重内で多くの筋量を有するものが有利です。身体組成の変化は、% Fat の減少 (15.2% から 12.2% の 3.0% の減少) に伴い LBM の増加 (53.8 kg から 64.9 kg の 10.9 kg、21% の増加) が示されています。したがって平均値から観察すれば体重の増加はほとんどが LBM の増加によってもたらされている傾向と言えましょう。この 3 年間で LBM の増加率が大きかった選手は、宮崎選手 (28.6 kg, 58.3%) および高田選手 (15.7 kg, 30.7%) でした。これらのことは、トレーニングによって確実に筋肉量が増したためと考えられます。

表2.ジュニアウエイトリフティング選手の4年間の競技成績の変化

氏名	92年度	93年度	94年度	95年度	95-92(kg)	95-92/92(%)
赤荻 裕孝	65.0	75.0	85.0			
青木 秀範	90.0	97.5	115.0	122.5	32.5	36.1
福留 透	80.0					
池沢 尚	83.0					
稲葉 秀男	72.5	75.0	87.5	95.0	22.5	31.0
石崎 真司	65.0	67.5				
柏崎 英明	67.5	80.0				
柏崎 正晴	75.0	82.5	92.5	97.5	22.5	30.0
楠本 哲宏	65.0	72.5	82.5	91.0	26.0	40.0
宮崎 広勝	62.5	80.0	100.0	115.0	52.5	84.0
中條 桂良	82.5	95.0	100.0	112.5	30.0	36.4
中津原潤一郎	9.0	90.0	100.0	110.0	20.0	22.2
大留 茂之	67.5	75.0	90.0	92.5	25.0	37.0
佐藤 貴幸	80.0	90.0	95.0			
白井 英和	90.0	97.5	105.0	110.0	20.0	22.2
住野 敏彦	7.0					
高田 聖大	50.0	65.0	77.5	85.0	35.0	70.0
田中 善樹	80.0	85.0				
吉田健太郎				85.0		
小野寺大樹				87.5		
近藤 伸次				75.0		
平均	74.2	81.8	94.2	103.1	28.6	40.9
標準偏差	11.1	10.5	10.5	12.4	9.8	20.2

C&J						
氏名	92年度	93年度	94年度	95年度	95-92(kg)	95-92/92(%)
赤荻 裕孝	72.5	92.5	110.0			
青木 秀範	125.0	130.0	150.0	168.0	43.0	34.4
福留 透	90.0					
池沢 尚	100.0					
稲葉 秀男	95.0	95.0	117.5	120.0	25.0	26.3
石崎 真司	85.0	90.0				
柏崎 英明	85.0	100.0				
柏崎 正晴	90.0	105.0	115.0	127.5	37.5	41.7
楠本 哲宏	80.0	92.5	102.5	112.5	32.5	40.6
宮崎 広勝	77.5	95.0	117.5	135.0	57.5	74.2
中條 桂良	105.0	115.0	127.5	130.0	25.0	23.8
中津原潤一郎	115.0	120.0	135.0	152.5	37.5	32.6
大留 茂之	82.5	90.0	107.5	120.0	37.5	45.5
佐藤 貴幸	107.5	115.0	125.0			
白井 英和	107.5	120.0	130.0	140.0	32.5	30.2
住野 敏彦	80.0					
高田 聖大	60.0	80.0	92.5	105.0	45.0	75.0
田中 善樹	95.0	105.0				
吉田健太郎				97.5		
小野寺大樹				105.0		
近藤 伸次				102.5		
平均	91.8	103.0	119.2	131.1	37.3	42.4
標準偏差	16.2	14.2	15.5	18.9	9.7	18.3

Total						
氏名	92年度	93年度	94年度	95年度	95-92(Kg)	95-92/92(%)
赤荻 裕孝	137.5	167.5	195.0			
青木 秀範	215.0	227.5	260.0	287.50	72.50	33.72
福留 透	170.0					
池沢 尚	183.0					
稲葉 秀男	167.5	170.0	205.00	215.00	47.50	28.36
石崎 真司	150.0	157.5				
柏崎 英明	152.5	180.0				
柏崎 正晴	165.0	187.5	207.50	225.00	60.00	36.36
楠本 哲宏	145.0	165.0	180.00	202.50	57.50	39.66
宮崎 広勝	140.0	175.0	217.50	252.50	112.50	80.36
中條 桂良	187.5	210.0	222.50	245.00	57.50	30.67
中津原潤一郎	205.0	210.0	230.00	257.50	52.50	25.61
大留 茂之	150.0	165.0	197.50	217.50	67.50	45.00
佐藤 貴幸	187.5	205.5	220.00			
白井 英和	197.5	217.5	235.00	245.00	47.50	24.05
住野 敏彦	150.0					
高田 聖大	110.0	145.0	170.00	190.00	80.00	72.73
田中 善樹	175.0	190.0				
吉田健太郎				180.00		
小野寺大樹				187.50		
近藤 伸次				170.00		
平均	166.0	184.8	211.7	233.8	65.5	41.7
標準偏差	26.8	24.4	24.7	29.1	19.6	19.5



## 除脂肪体重と競技成績

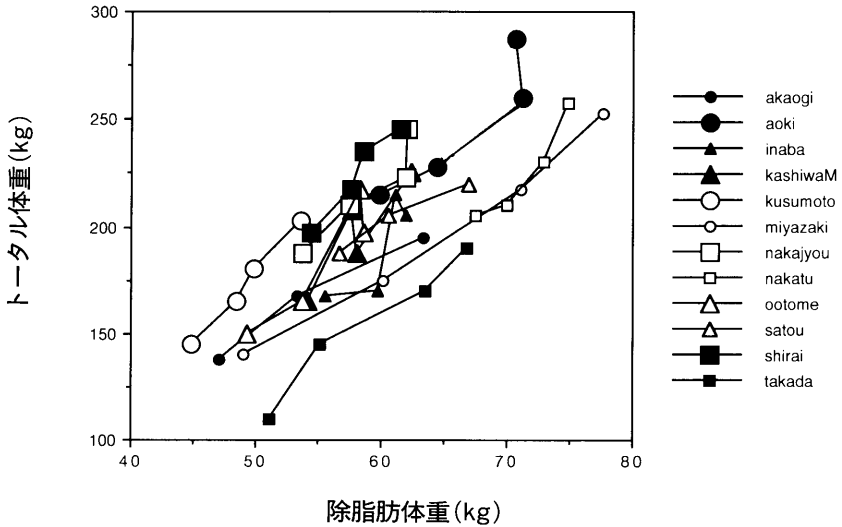


図2. ジュニアウエイトリフティング選手の除脂肪体重量と競技成績（トータル重量）の縦断的变化

競技成績は3年間で、スナッチで平均28.6 kg (28.6%)、C&Jで37.3 kg (42.4%) またトータル重量では65.5 kg (41.7%) の増加を示しています (表2)。LBMが増加した選手はトータル重量においても約80kg以上の増加があり、競技力は飛躍的な向上をみています。その典型的な例は、宮崎選手（トータル重量で112.5 kg 増加）あるいは高田選手（トータル重量で80.0 kg 増加）です。

3年間の除脂肪体重とトータル重量の縦断的变化を図2に示しました。全体的に除脂肪体重と競技成績とは直線的な関係にあることが示されますが、同一除脂肪体重であっても競技成績に幅がみられることがわかります。前述した高田選手や宮崎選手は除脂肪体重量の急激な増加に伴って競技成績も飛躍的な向上を見せていますが、彼らは図2において全体的に下方に位置しています。従って単位除脂肪体重あたりの競技成績は低いこととなります。逆に図2の関係において上方に位置するのは、青木、楠本、中条、大留、白

井選手です。彼らは高等学校選手権大会においても上位入賞していました。楠本、白井選手は除脂肪体重量の増加と平行して競技成績が直線的に増加しています。これに対して、青木、中条、大留選手では、92年度から94年度の測定までは除脂肪体重量と競技成績の関係は平行していましたが、94から95年度にかけては、除脂肪体重量の増加が頭打ちになっているにも関わらず競技成績は前年度と同様の向上がみられました。競技動作の技術的改善および筋機能の質的改善が推察されます。

## 膝関節屈曲・伸展トルクの変化

動作速度別にみた95年の92年に対する増加率  $\{(95-92) / 92\}$  (%) は、静的最大筋力の膝屈曲で-9%、膝伸展で10%、60度/秒の膝屈曲で2%、膝伸展で-2%、180度/秒の膝屈曲で37%、膝伸展で40%、300度/秒の膝屈曲で64%、膝伸展で130%です。このように膝屈曲伸展動作で発揮されるピークトルクの縦断的变化をみると低速より高速条件下で大きな増加率が示されるようになります。この発達傾向はウェイトリフターへのトレーニング効果の特異性と考えられます。

## 複合関節動作のパワーの変化

平均値からみた3年間のパワーの増加率は大きかった順に、BPR（ベンチプレス）動作で58%、ROW（ローイング）動作で48%、ISQ（インクライドスクワット）動作で38%、HIC（ハイクリーン）動作で36%でした。

この大きなパワーが出現する要因は、殆どの動作において、最大パワー出現時の力の増加に起因していることが挙げられます。青木選手のカー速度およびカーパワー関係の変化を図3に示しました。競技成績の向上に伴ってハイクリーンのパワーも増加している訳ですが、図3に示すようにそのパワーの増加は、より大きな力発揮でかつ速い速度で動作が遂行できるようになることに関係しています。この傾向はパワーを高めるトレーニングの主眼とな

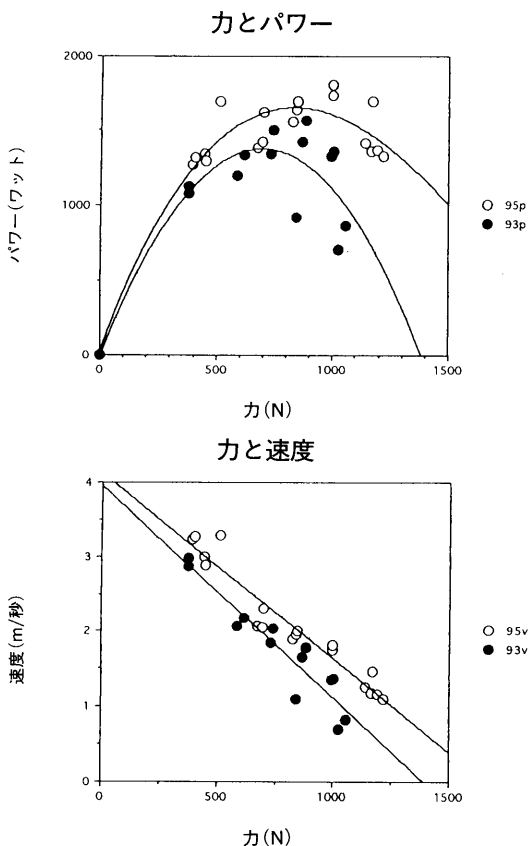


図3. 青木選手が1993年と1995年に、ハイクリーン動作で発揮した力、速度およびパワー関係

るところです。

### 最大酸素摂取量の変化

4年間の最大運動時における心拍数、最大酸素摂取量(絶対値と対体重値)の縦断的变化を表3に示しました。最大酸素摂取量の絶対値は3.22ℓから3.05ℓへと低下を示しています。体重あたりの最大酸素摂取量の低下は著しく、平均値で92年の50.6mℓ/kg/分から95年の41.0mℓ/kg/分と10mℓ/kg/分(19%)の低下を示しています。この発育期の低下は、最

表3. ジュニアウエイトリフティング選手の4年間の最大心拍数、(HRmax)および最大酸素摂取量(絶対値、Vo2max、体重当りVO2max/wt)

IDNO	HRmax					Vo2max					Vo2max/wt				
	1992	1993	1994	1995		1992	1993	1994	1995		1992	1993	1994	1995	
柏崎 正晴	193.0	191.4	189.5	189.4		4.11	3.36	2.73	2.85		69.6	54.0	44.1	44.5	
中津原潤一	196.0	197.8	196.7	213.2		3.66	3.96	3.83	3.56		38.6	42.2	42.0	34.7	
稲葉 秀夫	196.0	200.0	194.6	195.6		3.59	3.34	3.42	3.05		54.7	51.4	51.9	47.0	
青木 秀範	187.0	193.5	190.4	193.5		3.11	3.72	3.85	3.46		41.4	41.3	45.7	39.2	
橋本 哲宏	182.0	180.0	179.1	182.7		2.77	2.78	2.62	2.47		55.7	53.6	49.1	44.0	
大留 茂之	185.0	181.8	183.7	185.5		2.59	2.90	2.82	2.86		45.5	50.4	44.3	43.1	
高田 聖大	198.0	189.4	184.6	186.5		2.27	2.67	2.57	2.32		39.8	43.5	36.4	30.9	
佐藤 貴幸	202.0	202.2	196.7			3.29	3.44	3.43			47.0	47.6	44.5		
赤坂 裕孝	176.0	185.5	186.5			3.30	3.05	3.27			61.4	52.1	42.5		
中桑 桂良	191.0	189.4	192.5	196.7		3.00	3.39	3.41	3.32		53.0	54.2	54.0	49.7	
白井 英和	182.0	185.5	178.2	179.1		3.07	2.86	2.80	2.88		48.6	43.5	41.8	41.6	
宮崎 広勝	200.0	206.8	192.5	206.8		3.84	3.41	3.54	3.75		52.3	40.3	35.7	35.1	
n	12	12	12	10		12	12	12	10		12	12	12	10	
mean	190.7	191.9	188.8	192.9		3.22	3.24	3.19	3.05		50.6	47.8	44.3	41.0	
sd	8.2	8.4	6.4	10.7		0.5	0.4	0.5	0.5		9.1	5.4	5.5	5.9	

大酸素摂取量向上のためのトレーニングを行っていないことに起因していると考えられます。つまり中学生期からウエイトリフティング競技に関連した筋力トレーニングのみを継続していることは、筋量は大きくしても酸素摂取能力は低下させてしまうことを示しています。

## 課題

本研究の対象となったウエイトリフティング選手は、この4年間の縦断的研究で順調に競技成績を伸ばし、その背景となる除脂肪体重量や筋力あるいはパワーを向上してきていることが観察されました。しかし世界との差はこのジュニア期から歴然としているのが現状です。今後の課題として以下のことへの検討が必要となるでしょう。

- 1 発育期にある子どもの筋力トレーニングのあり方の検討
- 2 成熟してから（骨年齢が Adult 表示になってから）のトレーニングあり方の検討
- 3 筋量を増すトレーニング方法の導入
- 4 筋の質（単位断面積あたりの筋力あるいは単位 LBM あたり競技成績）を増すトレーニング方法の導入
- 5 専門的なウエイトリフティング種目を行っていても、スタミナ（最大酸素摂取量）を低下させない工夫
- 6 パワーアップ=クイック・リフトのバーベル挙上法による、大きな力を速く出すことによるパワーアップトレーニングの導入

## II-5 テニス

### ●ジュニアテニス選手の体カトレーニングのあり方を考える

(日本の男子トップジュニア選手の事例から)

大森肇、勝田茂、萩原直樹、狩野豊（筑波大学）  
佐藤政廣（木曜会テニスプロジェクト）、三橋大輔（東海学園大学）

#### 1 はじめに

日本体育協会では、1992年から4年間にわたり「ジュニア期の体カトレーニングに関する研究」を行ってきました。テニスは対象になった6競技種目の内の1つに位置づけられます。ジュニア期のテニスにおける体カトレーニング法を開発する手がかりの一つとして、我々はまず日本のトップレベルやそれに準ずるジュニア選手の形態、体力、ならびに体カトレーニングの実態を把握することから始めました。対象となった選手は、全国大会1位から地方大会上位までの男子12名、女子9名でした。

今回は男子チャンピオンの田口亮太選手と同世代の選手（5名）のデータを比較することで、ジュニア期の体カトレーニングの望ましいあり方を考えてみたいと思います。

#### 2 田口選手は何故強いのか？

表1は田口選手および他の5名の選手の全日本ジュニア選手権での成績です。田口選手は1992年に12歳以下、1994年に14歳以下でそれぞれ優勝し、同世代のチャンピオンに輝いているばかりか、1995年には16歳以下で早くも優

表1 全日本ジュニア選手権における成績

	1992年	1993年	1994年	1995年
田口選手	12歳以下 優勝	14歳以下 ベスト4	14歳以下 優勝	16歳以下 優勝
A選手	12歳以下 ベスト4	12歳以下 ベスト8	14歳以下 ベスト64	14歳以下 ベスト16
B選手	12歳以下 ベスト32	14歳以下 ベスト64	14歳以下 ベスト4	16歳以下 ベスト16
C選手	12歳以下 ベスト8	14歳以下 ベスト4	14歳以下 ベスト16	14歳以下 準優勝
D選手	----	----	14歳以下 ベスト32	16歳以下 ベスト64
E選手	----	----	----	----

記載のない箇所は不出場

勝して、今年（1996年）はワンランク上の18歳以下に挑戦するという事です。

それでは田口選手は何を武器に勝ち続けてきたのでしょうか？彼は現在、ジュニア男子ナショナルチームメンバー3名の内のひとりです。日本テニス協会強化委員会ジュニア担当の植田実氏に伺ってみました。田口選手の武器は何と言ってもフォア、バックとも両手打ちのグラウンドストロークです。特にジュニアの間では、圧倒的な球威で相手にミスさせるか、チャンスボールを決めるかが得意なパターンです。同様にサービスの威力でも同世代のジュニアを相当上回っています。我々も1995年には、ジュニア選手のサービス速度を高速度ビデオカメラとスピードガンで測定してみました。田口選手の場合170Km/hであったのに対して、他のジュニア選手の場合は157.3 ± 13.8 Km/h（平均値±標準偏差）であり、測定データとしても裏付けがとれました。

### 3 田口選手の形態・体力を分析する

日本体育協会プロジェクト「ジュニア期の体カトレーニングに関する研究」では、さまざまな項目での形態・体力測定を4年間にわたり行ってきました。その中でテニスに関係の深いものに絞って、田口選手のデータを他のジュニア選手のそれと比較しながら見ていくことにします。なお他のジュニア選手は基本的に5名ですが、年度や項目によっては5名に満たない場合もあります。

まず最大酸素摂取量を見てみます。これは運動時にいかに多くの酸素を体内にとり込めるかという指標で、全身的な持久力を表しています。特に長時間の試合などで重要になってくる体力です。本プロジェクトに参加している男子ジュニア選手たちは一般の子どもたちよりこの能力に優れています。それでは田口選手はこの集団の中ではどうでしょうか？図1に示されるように、特にこの能力が優れているとは言えません。つまり田口選手は全身持久力に優れているから試合に勝っているという訳ではなさそうです。

次に同じく図1で最大無酸素パワーを見てみます。これは短時間にどれだけのパワーを発揮できるかという指標で、固定式自転車のペダルに抵抗負荷をかけ、10秒間全力で漕いだ時の発揮パワーを測ります。このパワーは短距離走での疾走速度と高い相関があるとされています。テニスではコート内を素早く移動する能力の指標にもなります。田口選手はこの能力においてはかなり優れているようです。

サービスにしてもグラウンドストロークにしても、インパクト時のラケットヘッドの速度が打球速度を決定します。ラケットヘッドの速度を大きくするためには、足首、膝、腰、体幹、肩、肘、手首の動きがタイミング良くつながっていかねばなりません。その最初のきっかけ作りが地面に対する働きかけ、すなわち曲げられている足首や膝を伸展する動作なのです。この時、体重を支えて前上方にシフトするため、比較的遅い動きで大きな筋力が



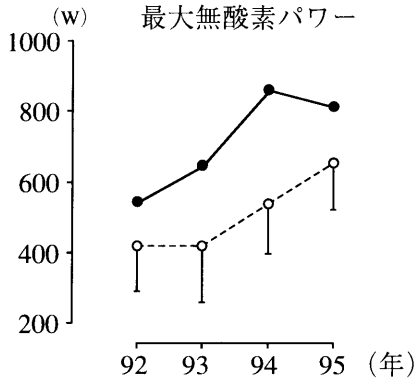
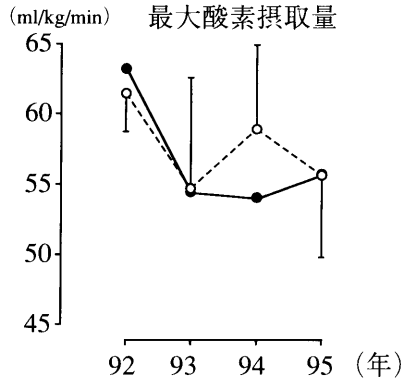


図1 最大酸素摂取量および最大無酸素性パワーの経年的変化  
 ●—；田口選手，--○--；他のジュニア選手たち

発揮されます。この膝伸展筋力（角速度 $60^{\circ}$  /sec）とサービス速度との間には相関関係があります。この膝伸展筋力やそれに関わる大腿四頭筋（大腿部の表側の筋肉）の太さを見ると、田口選手の場合は他のジュニア選手よりはるかに優れていることがわかります（図2）。さらにサービスの速度と相関の高い肘伸展筋力（角速度 $180^{\circ}$  /sec；比較的速い動きで発揮筋力は小さい）やサービス動作と動きが類似しているハンドボール投げでも、田口選手の優位性は明らかです（図3）。

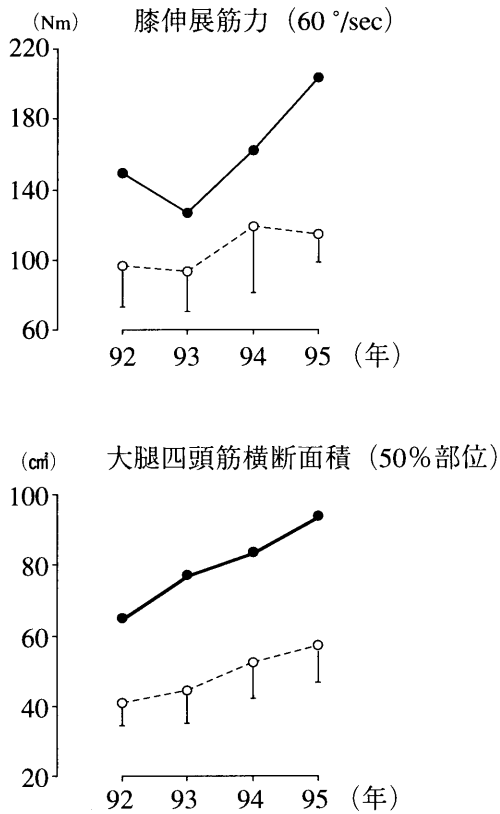


図2 膝伸展筋力および大腿四頭筋横断面積の経年的変化  
 ●—；田口選手， ---○---；他のジュニア選手たち

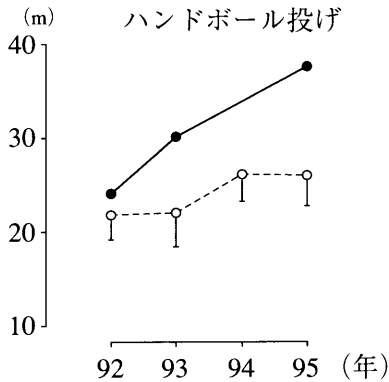
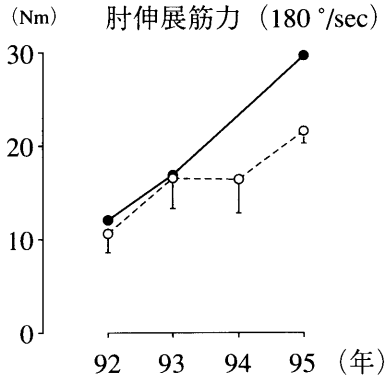


図3 肘伸展筋力およびハンドボール投げの経年的変化  
 —●—；田口選手，--○--；他のジュニア選手たち

#### 4 田口選手の体カトレーニングとその評価

田口選手がジュニア期を通じてトップ選手として君臨してきた大きな理由の一つは、圧倒的な打球の威力であり、どうやらそれは優れた筋力系の能力に裏打ちされたものであるようです。発揮筋力はいくつかの要因によって規定されますが、筋肉それ自体の量も大きく関係します。彼の場合、大腿四頭筋が他のジュニア選手よりも太いことはすでに示しました(図2)。

それではそれらの筋力や筋量はウエイトトレーニングによって得られたものだったのでしょうか？田口選手がテニスを競技として始めたのは6歳の時です。12歳も半ばになるまでは体カトレーニングは行わず、もっぱら基礎的な技術練習ばかりでした（毎朝1.5時間と放課後週4日1.5時間）。1993年、中学入学と同時にこれらに加えて週1日は体カトレーニングを行うようになりました。これは吉田記念テニストレーニングセンターでのプログラム（佐藤雅弘氏指導）であり、2.5時間の技術練習後に30分間行うものです。その内容は1）コーディネーショントレーニング（テニスの動作を含んだムーブメントドリルや各種ボールを使ってのゲーム性のあるドリル）、2）スピード・パワートレーニング（素早いステップ動作など）、3）体重を利用したサーキットトレーニングやオンコートでのインターバルトレーニングなど、4）マシンを用いたウエイトトレーニング（ただし、ほとんど抵抗をかけずにフォームの習得が主）でした。1995年（中学3年）の春からは、ナショナルトレーニングセンターでの練習（週4～5日）に移行しました。ここでも技術練習が中心でした。すなわち2.5時間の技術練習と30分間の体カトレーニングというのが基本メニューです。体カトレーニングの内容は、スピードトレーニング（指示を見て前後左右に素早くダッシュ、シャトルランなど）、上半身の無酸素性パワートレーニング（メディシンボール投げ）、無酸素性持久カトレーニング（コート3周走）、有酸素性トレーニング（ジョギング）などから構成されており、まだ本格的なウエイトトレーニングは行っていません。こうしてみると、同世代のジュニア選手よりも高い筋力・筋パワー、筋量を持っている割にはウエイトトレーニングを十分積んできた訳ではないということがわかります。

ここで図4と図5に目を転じてみます。身長や体重が他のジュニア選手と比べるとずば抜けているのが一目瞭然です。また、成熟度を表す骨年齢（今回のデータは日本人の標準値を基に算出した。この場合、男子では骨年齢が16.1歳になると骨成熟に達する。RUSとは判定法の一つである。）を見

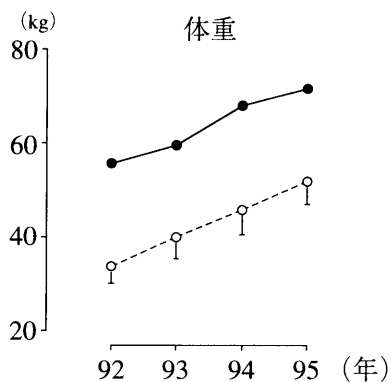
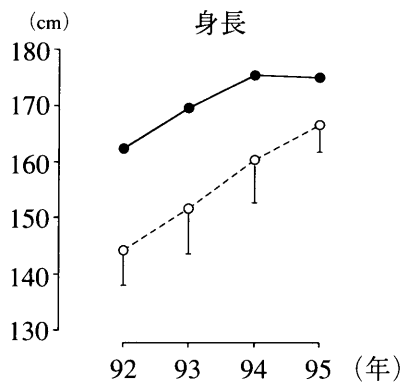


図4 身長および体重の経年的変化  
 —●—；田口選手，---○---；他のジュニア選手たち

ても、早熟タイプであることがわかります。つまり筋力や筋量が大きいのはウエイトトレーニングの成果というよりは早熟であったからとみた方が妥当でありましょう。それでは田口選手の体カトレーニング法は誤りだったのでしょうか？一般に骨が長軸方向に成長している期間に過大な重量負荷がかかるとその成長を妨げる恐れがあると言われています。それゆえ骨の成長が終わりに近づいてから本格的なウエイトトレーニングを始めるべきなのです。田口選手の現在までの各種体カトレーニングは成長に応じて良くプログラム

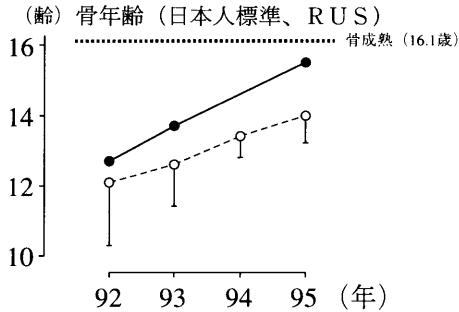


図5 骨年齢の経年的変化

●—●；田口選手，---○---；他のジュニア選手たち

されており、ウェイトトレーニングが過重でなかった点でも的を得ていたと思われる。

田口選手の身長は1995年9月の時点で175.0 cmです。我々のデータで見られる限り、彼の骨成熟は近づいてきています。世界の10傑（1995年11月）の平均身長が185.2 cmであることを考えると世界的レベルでの大型選手という訳にはいかないでしょう。田口選手の場合は今までの攻撃的なベースラインプレーをあくまでも基本にして、さらに足りない点を補っていくのが良いと思われる。今後さらに上のレベルで戦うための課題として植田氏が挙げているのが、1) もっと効率良く体幹を使うこと、2) 決め球の打点をもっと広げること、3) とどめを刺すためのネットプレーを磨くこと、4) 振り回されても体軸を崩さず切り返せるようにすること、です。同世代のジュニア選手の中には体格的に田口選手に追いつく者も出てくるでしょうし、さらに上のレベルでは今まで決まっていたはずのボールが返ってくるということもありましょう。また彼を上回る攻撃力を持った選手ともこれからは対戦していかなければなりません。その意味で、植田氏の指摘はまことに適切であると思われる。体カトレーニングの立場から言えることは、いよいよ本格的なウェイトトレーニングを導入するべき時に来ているということです。筋肉

を鍛えるという事に関しては、今までやっていない分、大きな成果が期待できるものと思われます。

## 5 さいごに

今回はひとつの成功例として、田口選手の事例をとりあげましたが、彼のようなパターンが唯一ではありません。大切なことは、指導者が選手個々人の成長パターンを良く観察して将来のプレースタイルを見極めることと、成長段階に応じたトレーニングを心がけることだと思います。個々人の成長パターンをどうやって見たら良いかということに関しては、本ガイドブックで村田光範先生のグループが詳しく解説されることと思います。また、それに関する記事はテニスマガジン（1996年3月5日号、66-67頁、勝田茂）にも記載されています。興味のある方はご覧下さい。

ジュニア選手が燃え尽きず、ケガをせず、最終的にその個人にとっての最高の成果をおさめるためには、きちんとした科学的知識と個人のデータを基にした長期的な展望が今後ますます重要になってくるものと思われます。

## II-6 スピードスケート

### ●種目別トレーニングの実際

根本 勇（日本女子体育大学）

小田宏行（日本女子体育大学大学院）

熊川輝男（孺恋高校）

#### はじめに

現在のスピードスケートの競技カレベルは高く、男子500m, 1000m および1500mの世界記録は日本人選手が有するまでに至っています。トップレベルの選手養成には約10年がかかることから、ジュニア選手からの長期一貫指導が必要となります。現在のナショナル・チームの選手たちは、1985年度からのジュニア強化プログラムの中から育ってきた選手たちであることは、このことの正当性を間接的に証明するものといえましょう。

一般に、スピードスケート競技への参加は、小学4年生くらいから始まり、年齢が進むにつれて形態や体力的要素の発育・発達にともなって競技成績が向上します。その成長の過程において、適切な質と量とを備えたトレーニングを処方することによって、競技力向上を最適・最高のものとするのが可能となります。

ここでは、成長期にあるジュニア・スピードスケート選手の競技成績とパワー発揮能力の発達傾向の相互関連に関して明らかにするとともに、ジュニア期のトレーニングの変遷と体力要素および競技成績との関連について、特徴的な選手を例に紹介します。



## 1 競技成績の経年変化

表1には、本研究のジュニア・スピードスケート選手のうち代表的な選手の競技成績について示しました。また、図1および図2には、男女ジュニア・スピードスケート選手の競技成績の経年変化について、それぞれまとめて示しました。

図に示されるように、小林選手（A）と一之瀬選手（B）は、ともに短距離および中距離種目の競技成績の改善が顕著であり、長距離種目の成績は停滞する傾向を示しています。

表1. 代表スピードスケート選手の競技レベルの経年変化

	小林陽介 (A)	一之瀬竜也 (B)	土屋深雪 (C)
1992 ～ 1993	県中学校 5000m 3位	インターハイ 10000m 9位 国体 5000m 5位	国体 3000m 4位
1993 ～ 1994	県中学校 3000m 2位		インターハイ 1000m 7位 国体 1500m 3位
1994 ～ 1995	全国中学 1500m 優勝 県中学 1500m 優勝	インターハイ 1500m 6位 全日本ジュニア選手権 総合 4位	インターハイ 500m 優勝 1000m 優勝 国体 500m 優勝
1995 ～ 1996	インターハイ 1500m 8位 県高校 1500m 優勝	全日本ジュニア選手権 総合優勝 500m 優勝 1500m 優勝	全日本ジュニア選手権 総合 3位 500m 優勝

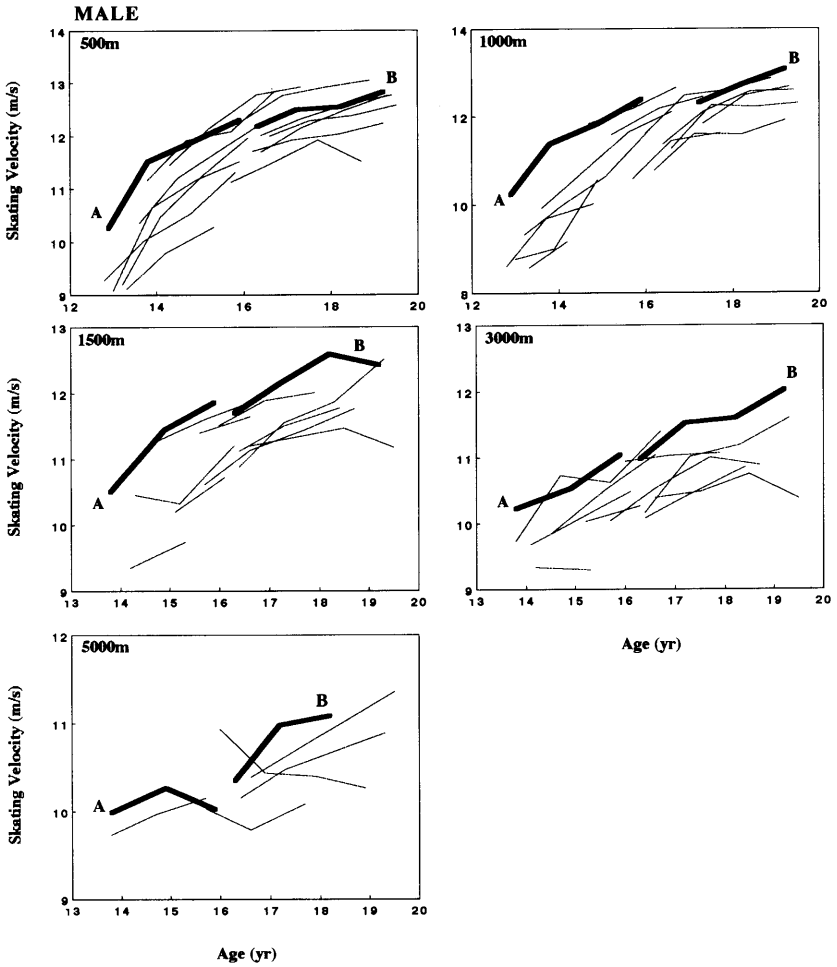


図1. 男子スピードスケート競技成績の経年変化  
(太線は表1に示した選手の経年変化)

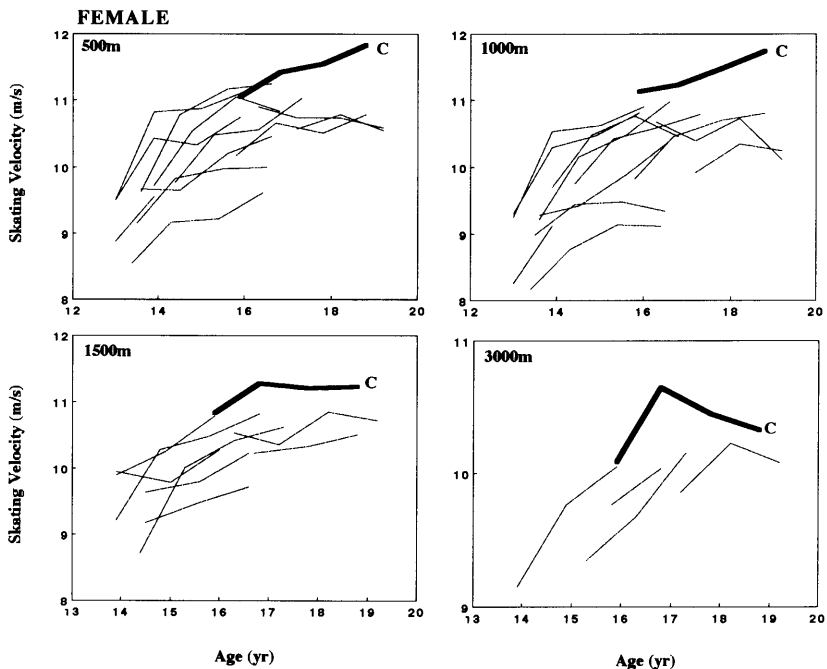


図2. 女子スピードスケート競技成績の経年変化  
(太線は表1に示した選手の経年変化)

また土屋選手 (C) では、短距離種目のみに改善が認められています。

図3、図4および図5には、男子ジュニア・スピードスケート選手のハイパワー、ミドルパワーおよびローパワー発揮能力と競技成績との関係について示しました。図中には、小林選手 (A) と一之瀬選手 (B) のパワー発揮能力と競技成績の経年変化もあわせて示しました。小林選手 (A) および一之瀬選手 (B) とともに、ハイパワーおよびミドルパワー発揮能力の改善にもなって短距離および中距離種目の競技成績の向上が認められます。特に、一之瀬選手 (B) では、ミドルパワー発揮能力の改善にもなってすべての種目の競技成績の向上が認められることから、同選手の競技力向上はミドルパワー発揮能力の向上に依るところが大きいと言えます。しかし、

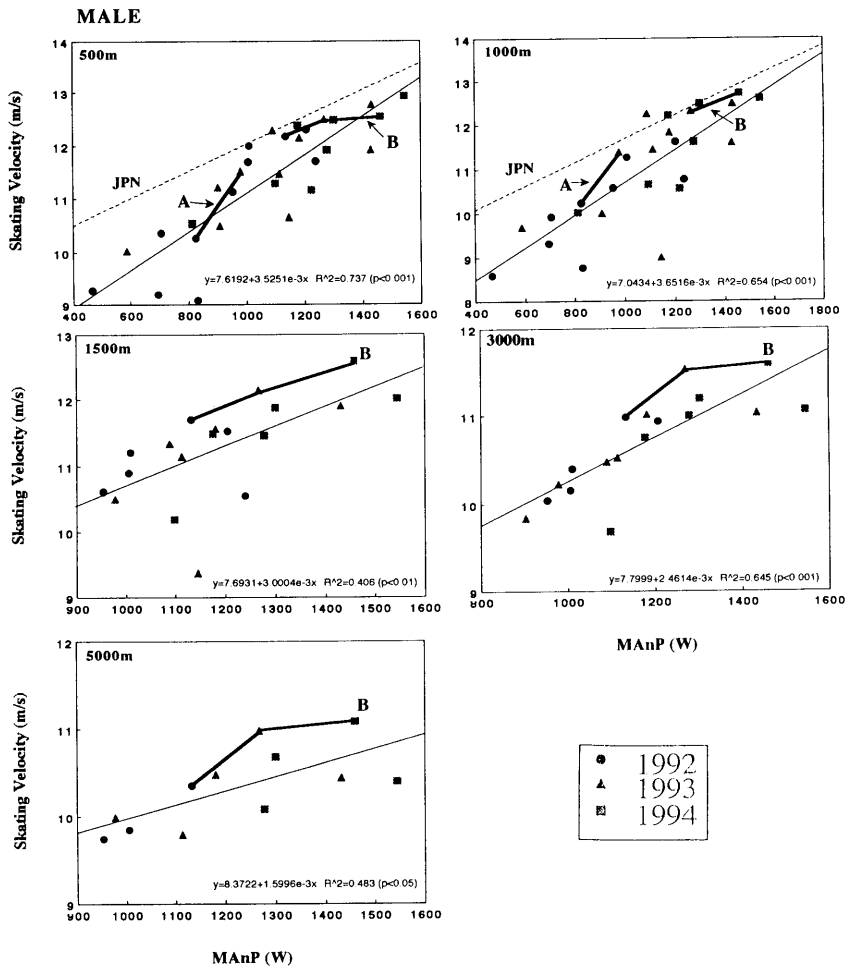


図3. 男子のハイパワー発揮能力とスピードスケート競技成績との相関関係  
 図中の点線は、ナショナル・チームの回帰直線（根本，1990）

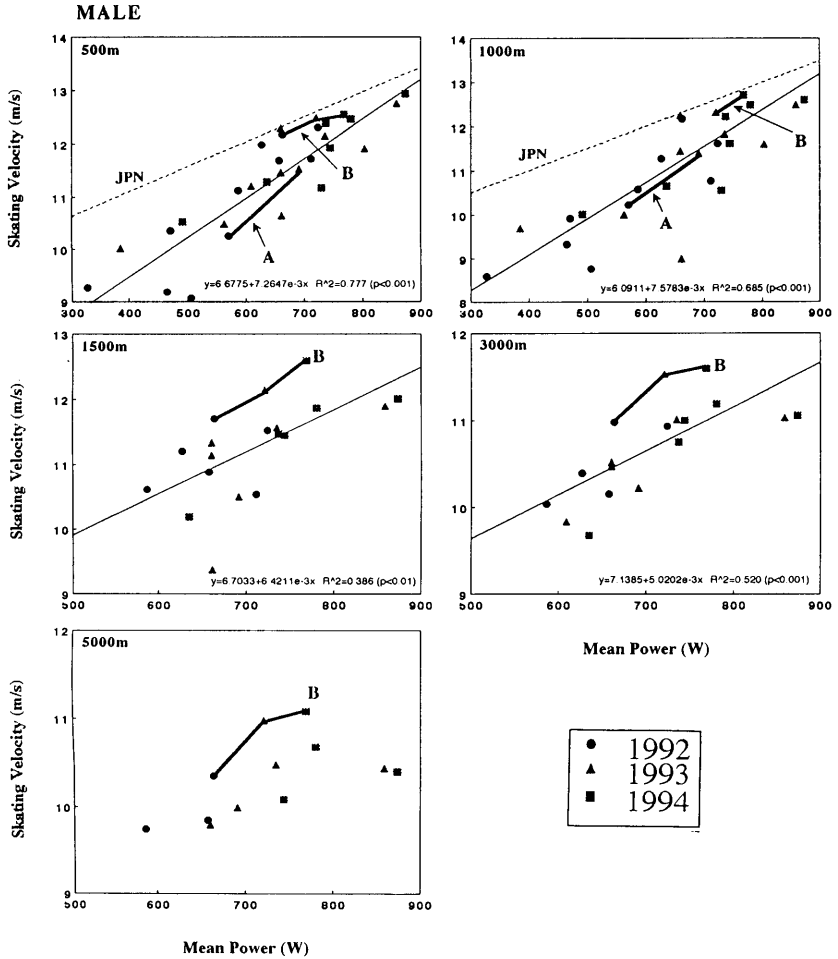


図4. 男子のミドルパワー発揮能力とスピードスケート競技成績との相関関係  
 図中の点線は、ナショナル・チームの回帰直線（根本，1990）

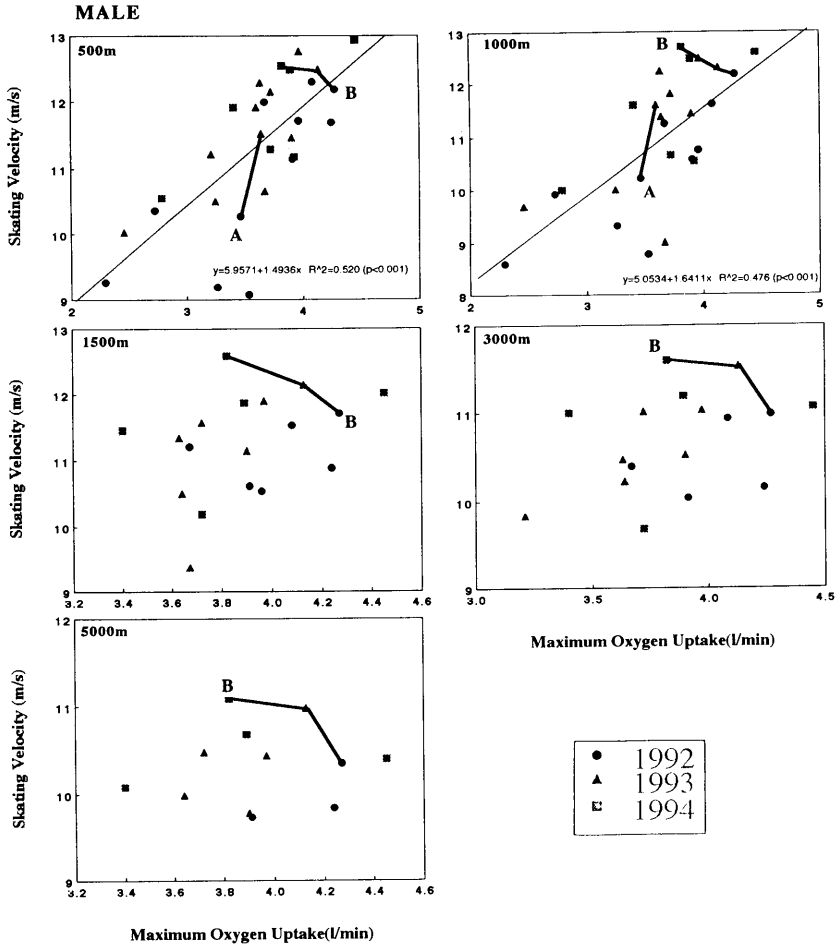


図5. 男子のローパワー発揮能力とスピードスケート競技成績との相関関係

一之瀬選手 (B) のローパワー発揮能力は年齢の進行にともなって次第に低下する傾向を示し、同選手の競技成績の向上にローパワー発揮能力の寄与は小さいものと言えます。

図6、図7および図8には、女子ジュニア・スピードスケート選手のハイパワー、ミドルパワーおよびローパワー発揮能力と競技成績との関係を、土屋選手(C)のパワー発揮能力と競技成績の経年変化とあわせて示しました。図に示されるように、土屋選手 (C) のハイパワーおよびミドルパワー発揮能力と短距離種目の競技成績とは、ともに年齢の進行にともなって向上しています。一方、同選手の最大酸素摂取量 ( $\dot{V}O_2\max$ ) は、ほぼ同様の値で

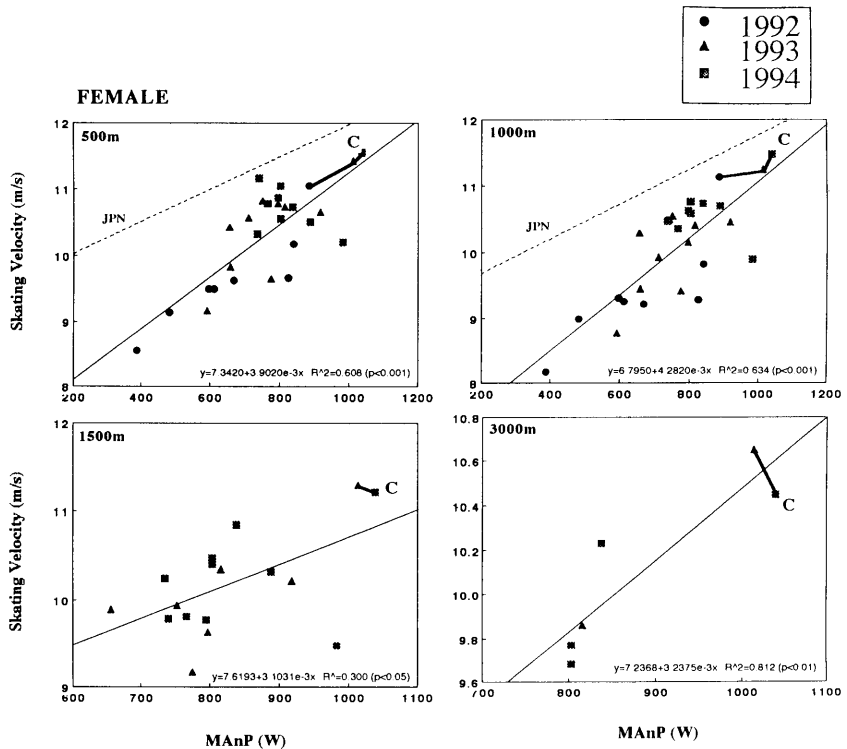


図6. 女子のハイパワー発揮能力とスピードスケート競技成績との相関関係  
図中の点線は、ナショナル・チームの回帰直線 (根本, 1990)

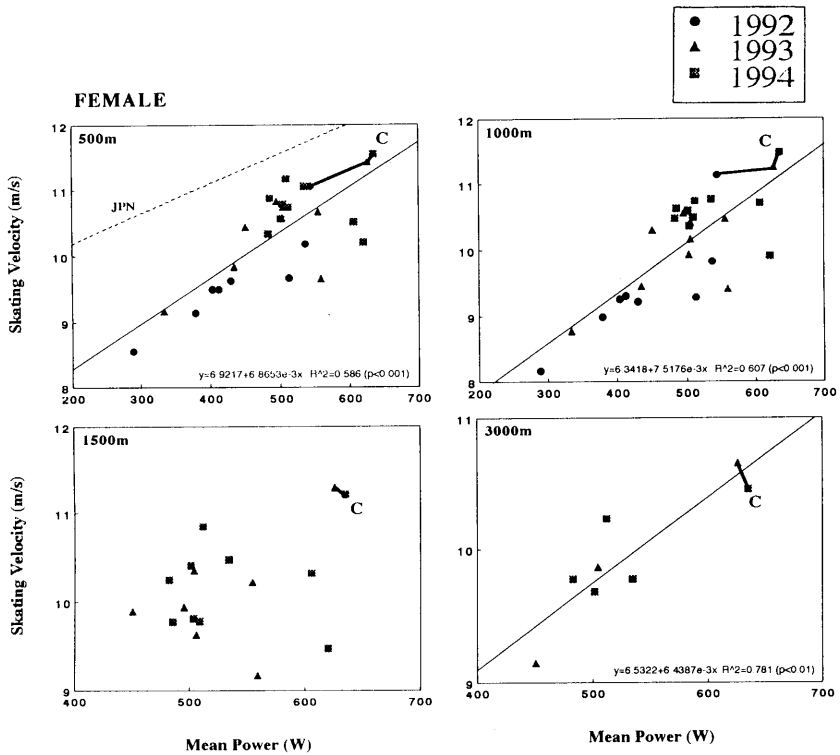


図7. 女子のミドルパワー発揮能力とスピードスケート競技成績との相関関係  
 図中の点線は、ナショナル・チームの回帰直線（根本，1990）

あってトレーニングによるローパワー発揮能力および中長距離種目の競技成績の改善は認めることができません。したがって、土屋選手（C）の競技力向上は、主にハイパワーおよびミドルパワー発揮能力の改善に由来し、ここでもローパワー発揮能力の寄与は小さいものと考えられます。

## 2 ジュニア期のトレーニング

以上の3選手のパワー発揮能力と競技成績の経年変化は、トレーニングによる影響を強く受けたことに依るものと考えられますが、特に競技種目を長距離種目から短距離および中距離種目へと偏向させたことに由来するトレー



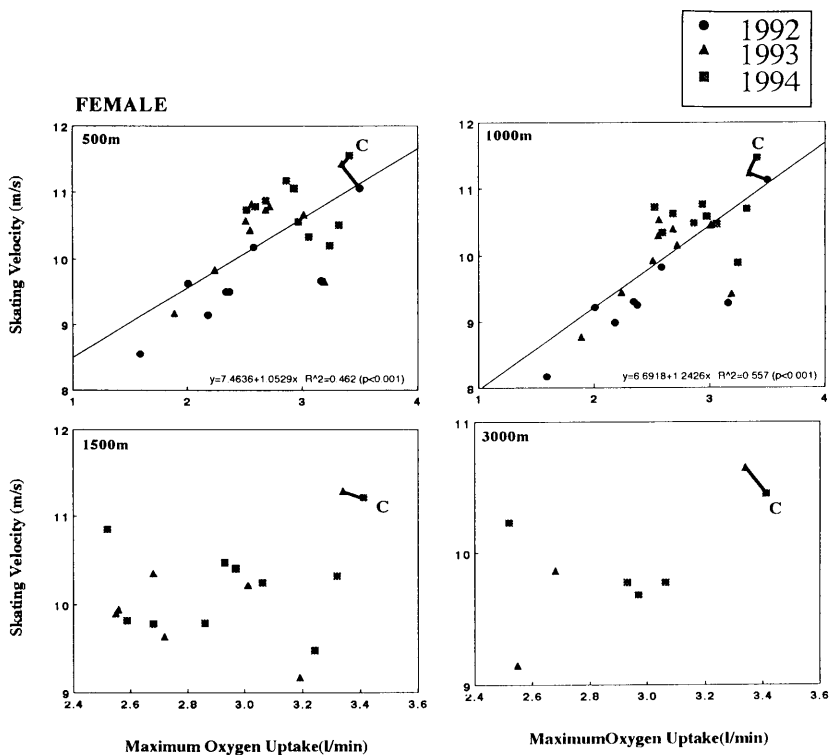


図8. 女子のローパワー発揮能力とスピードスケート競技成績との相関関係

ニングの変化が大きいと考えられます。以下にはジュニア期のトレーニングについて、代表的なプログラムを示しました。

表2および表3には、中学生および高校生スピードスケート選手の代表的トレーニングプログラムについて、まとめて示しました。中学生期のトレーニングでは、全面性の原則にしたがいオールラウンドな体力づくりを目指したものとなっています。この時期には持久性能の発達が著しいことから、全体的には持久力の向上を狙いとした内容となります。また、ウェイトトレーニングもこの時期から開始しますが、基本的な動作を中心に正しいフォームの習得が主なねらいとなります。しかし、女子選手については、発育状況

の判断から本格的なウェイトトレーニングが処方されます。さらには、専門的体力トレーニングとしてローラースケートやスライドボードによるトレーニングも導入します。ここでは、スケートの基本動作の習得がねらいとされます。この時期に習得した技術は、将来の高度なスケートテクニクの基礎となることから、極めて重要になるのです。

高校生期は身体諸機能の発達が最も著しく、特にハイパワーおよびミドルパワー発揮能力や筋力の発達が顕著となります。したがって、この時期のトレーニングはこれらの機能を改善することをねらいとしたハードな内容となります。ウェイトトレーニングでは、基礎体力作りのためのものと専門的なウェイトトレーニングとが区別して実施されます。ハイパワーおよびミドルパワー発揮能力の向上のトレーニングでは、個人ごとに到達目標を設定するとともに、トレーニング中に血中乳酸濃度の測定から運動強度をチェックし効果的なトレーニング処方を心がけます。そして、体力の個人差を考慮し3～4グループを編成しトレーニングさせます。基本的には、計画—実践—評価のサイクルを3～4週間を1サイクルとして、段階的に負荷を漸増します。もちろん、1サイクルのなかでもハード期とイージー期とを組み合わせることによって、オーバートレーニングに陥ることを防止します。なお、体力テストを1カ月に1回の割合で実施し、トレーニング効果を評価します。

また、この時期のトレーニングでは、トレーニングの基本原則（全面性、意識性、漸進性、反復性、個別性）を基礎としますが、スポーツ科学の知見や情報を積極的に導入し効率的なトレーニングを実践します。そのためには、トレーニングの理論学習会によって知的理解を深めることによって、問題解決能力を養うことが重要となります。

表2. 中学生スピードスケート選手のトレーニング計画

曜	朝 練 習	午 後 練 習	目 的
月	器械運動 マット運動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・12分間走</li> <li>・陸上ダッシュ50m×5 100m, 200m, 300m×2</li> <li>・ウエートトレーニング7種目2セット</li> <li>・ジョッグ20'・ストレッチ&amp;マッサージ</li> </ul>	巧ち性の向上 スピード持久性 基礎筋力の向上
火	球技 バスケットボール	<ul style="list-style-type: none"> <li>・12分間走</li> <li>・フォームアップ</li> <li>・ジャンプトレーニング</li> <li>・サーキットトレーニング</li> <li>・ジョッグ20'・ストレッチ&amp;マッサージ</li> </ul>	テクニック パワーアップ 筋持久性の向上 アフターケア
水	ウエートトレーニング 7種目2セット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ローラスケート テクニク分習法 トレーニング</li> </ul>	基礎筋力向上 テクニク 専門的体力
木	ロングジョッグ ストレッチ&マッサージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・球技 バスケット, ソフトボール, サッカー等</li> </ul>	積極的休養日 アフターケア
金	ウエートトレーニング 7種目2セット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・12分間走</li> <li>・陸上ダッシュ50m×5 100m, 200m, 300m×2</li> <li>・陸上インターバル200m, 300m×7</li> <li>・ジョッグ20'・ストレッチ&amp;マッサージ</li> </ul>	スピード持久性 全身持久性 アフターケア
土	スライドボード テクニク トレーニング30"×10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ローラスケート テクニク分習法 トレーニング スピード スピード持久200m インターバル</li> <li>・ストレッチ&amp;マッサージ</li> </ul>	テクニク 専門的体力
日	球技 バスケット, ソフトボール, サッカー, バレーボール等 ストレッチ&マッサージ		オールラウンドな体力向上 アフターケア

表3. 高校生スピードスケート選手のトレーニング計画

U	ウォーミングアップ	コメント
	ジョグ5R 体操 Wind Sprint100×2 Dush 30m50m100m	躍動感をもって
SF	Short Dush&フットワーク 瞬発力	コメント
	①Dush30m/50m×3 ②引きつけジャンプ15 ③スケート片足ジャンプ10(左右) ④スケートジャンプ15 ⑤片足飛び ⑥バウンディング ⑦一足飛び ×2 インターバル2”setインターバル5’	歯切れ良く、ダイナミックに⇒白筋 (FO 繊維) を意識して⇒500m (Max speed) のために
H	ウェイトメニュー 筋力 コンティニアル・筋持久	コメント
	SP・スクワット10/5 5×3 ・ランジ 10×3 ・スプリットジャンプ 10×3 ・スクワットジャンプ10×3 ・ベンチ10 10×3 ・ベントローイング10×3 ・背筋10×3 ・シットアップ20×3 ・コンティニアル70(30・20・30)×3 AL・スクワット10/5 5×2 ・ランジ10×2 ・ベンチ10 5×2 ・ベントローイング10×2 ・背筋10×2 ・シットアップ20×2 ・コンティニアル200(60・80・60)×3	SP 筋力の向上  AL 筋力の維持
HP	ハイパワー エルゴ	コメント
	エルゴ7” ×3 20” ×5 30” ×3 インターバル2’ set Rest 5’10’	「Watt」値をとにかく上げる
SS	スーパーセッツ ミドルパワー ローパワー	コメント
	①スケートジャンプ30 ②スプリットジャンプ30 ③ランジ30 ④スクワットジャンプ30 ⑤スクワット30 ⑥スライドボード2’ ⑦エルゴ3’×3	種目を正確に!! 自分に負けずに!!
S	スライドボードトレーニング	コメント
	SP 20” ×8 ×3 AL A 7’×4 B 5’×6	ピッチ28R を維持 目標ピッチ60R/min
R	ローラースケートトレーニング	コメント
	1 基本練習 ストレッチ～コーナー3まで 2 エンジュランス SP15/10/15 AL40/20 3 トレーニング SP 2R×7×2 15/10/15/10 AL 7R×7 40/20/10	自己の課題を常に意識して  体重を乗せてのキック コーナーバンク 膝の角度 膝の柔らかさ

## まとめ

ジュニアスピードスケート選手の指導の基本は、競技力のピークをどの年齢段階に設定するかということと、そのための長期一貫計画に基づいたトレーニングを実施することでありましょう。時として指導者は、目先の小さな勝利にこだわるあまり、発育・発達を無視した過剰のトレーニングを負荷しますが、その結果として将来有望なジュニア選手の芽を摘んでしまうことになるのです。

本プロジェクト研究の対象となった群馬県スケート連盟の選手の多くは、婦恋地区に集中していたことが、長期一貫計画に基づいたトレーニングが可能となった一要因と考えられます。しかし、他の地区および他のスポーツ種目においても、ジュニア期の長期一貫計画に基づいたカリキュラムによって、より高いレベルの競技力を有するエリート選手の養成が可能になるものと思われれます。スケート競技を含めて、ジュニア期のスポーツカリキュラムの早急な確立が期待されるところです。

10年後に期待しつつ、それぞれの年代で、各選手のニーズに応じて、求められることを確実に実行してゆくことでしょう。

要は、あせらず階段を1歩1歩昇ることことです！

### 引用文献

- 1) 根本 勇：スピードスケート：一世界で勝つための目標体力水準－，トレーニング 科学研究会編；競技力向上のスポーツ科学，2．朝倉書店，東京，p. 41-62，1990.

## II-7 新体操

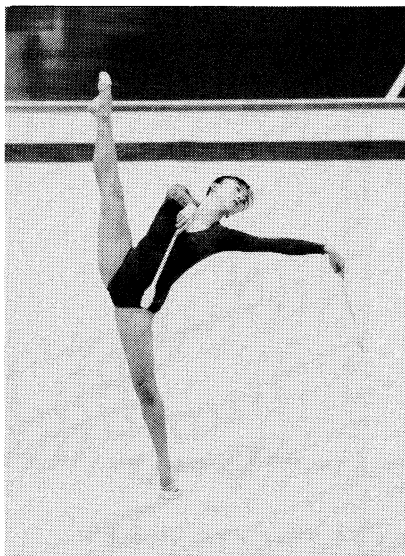
### ●新体操選手の体カトレーニング

石崎朔子、笹本重子、加藤陽子、  
(日本女子体育大学)

#### はじめに

新体操は、競技の特性から美を追求するスポーツであり、記録への挑戦とは異なります。そのため、おのずと練習内容も選手の容姿を整えるものから、体力的トレーニング、さらには本来の技術的なものと極めて複雑です。従って、新体操選手としての素材から体カトレーニングを考えてみました。

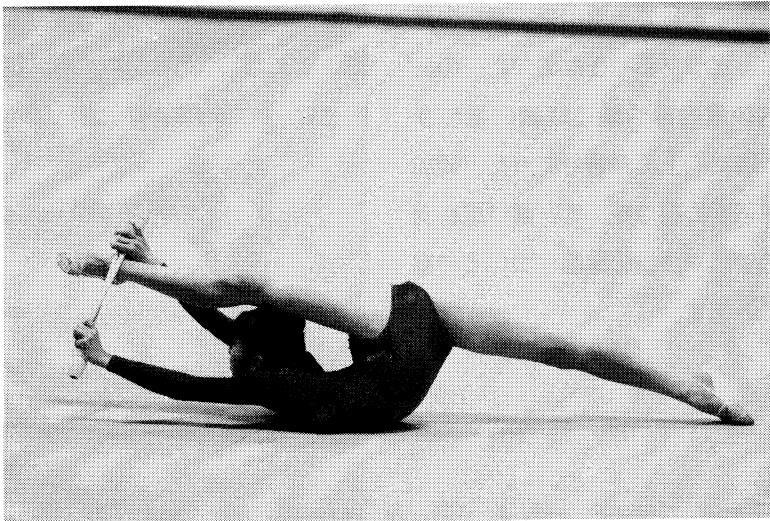
この研究に際し、1992年から1995年までの4年間、4名の選手を経過観察して来ました。日本および世界の一流の選手として活躍出来る選手の育成は、どうあるべきなのか。その具体的練習内容や競技成績の推移から、特に向上の顕著であった宮崎加弥子選手に視点をあて、競技成績向上の要因や今後の課題について考察してみます。



## 競技成績の推移

	1992年 (H4)	1993年 (H5)	1994年 (H6)	1995年 (H7)
関東中学校大会	3位	3位	*	*
全中大会	2位	21位	*	*
東日本ジュニア選手権大会	4位		*	*
全日本ジュニア選手権大会	3位	4位	*	*
関東大会	*	*	4位	2位
インターハイ	*	*	3位	4位
全日本選手権大会	24位	17位	9位	16位
世界選手権大会第2次選考会			8位	4位
世界選手権大会 最終決定競技会			6位 世界選手権 大会日本代 表(補欠)	4位
全日本クラブ選手権大会	11位		10位	2位

\*年齢により出場していない



## 1 競技成績の変遷

新体操は、12才ー14才までがジュニア選手で15才以上はシニア選手となり、大会が区別されています。

宮崎選手は、1992年から1993年まではジュニア選手で、1994年からはシニア選手となりました。ジュニア期においてもトップクラスに位置しており、全日本ジュニア選手権大会では、1992年は3位、1993年は4位と成績は安定しています。宮崎選手は新体操に必要な跳躍力、柔軟性に優れ、加えてバレエレッスンをとり入れる事により、重心の安定、バランスの保持能力が高まり、演技力が向上していきました。このジュニア期の成績がベースとなり、シニア選手になってからも大きな大会の出場資格が得られ、インターハイ3位、世界選手権大会の日本代表決定競技会では6位になりました。

1995年においても成長は著しく、全日本で16位を除けばその向上は目覚ましく、日本の一流選手の仲間入りをした結果になりました。練習内容の表でもわかる様にシニア期になってからは特に、土・日はレベル向上のために大学生との合同練習を行い、新体操本来の練習の重点化を図ったことがその要因と考えられます。

この宮崎選手の練習内容をさらに検討してみます。

## 2 練習内容の比較

### <ジュニア期>

ジュニア期における一週間の総時間数は23時間、一日平均3.2時間です。内容も、月曜日はバレエレッスン、金曜日は補強トレーニングやジョギングになっています。

新体操としての練習は週5回です。このバレエレッスンは、クラシックバレエの基本を実際に行うもので、新体操に必要な徒手の基本をベースにした内容をプログラムしています。これは、腹筋・背筋といった補強的な内容で



## ○中学時代のシーズン中の練習内容

総練習時間 23時間

曜	内容	目的
月	バレエレッスン バーでの練習 (5:30～6:15) バーを離れて (6:45～7:00)	バレエの基本姿勢をレッスンし、正しい脚の動き、バランスの重心の取り方を体得する。 バーを離れて徒手の基本であるジャンプとピボットを行う。
火	バーレッスン (4:00～4:30) 徒手の基本 (4:30～5:00) 部分練習・通し (5:30～7:30)	4作品を部分練習で技を体得し、通し練習ではミスのない美しい演技を体得する。 (4種目ミスなし)
水	バーレッスン (3:30～4:00) 柔軟運動 (4:00～4:30) 部分練習・通し (4:30～7:00)	〃
木	柔軟運動 (4:00～4:30) 部分練習・通し (4:30～7:00)	手具操作における技を確実なものにする。 各手具の投げ技×5本
金	補強トレーニング (5:30～7:30) 腹筋20回×2セット・背筋20×2セット 側筋20回×2セット ジョギング 30分	体力トレーニングとして筋力を高めるための練習 持久力としてジョギング
土	補強トレーニング (1:30～3:00) 腹筋20回×2セット・背筋20×2セット 側筋20回×2セット 徒手の基本 部分練習・通し (3:00～7:00)	ジャンプ・バランス・ピボット柔軟といった新体操の基本を体得 作品の通し練習 (ミスなし各種目1本)
日	ストレッチ・基本練習 (9:00～10:30) 部分練習・通し (10:30～2:00)	通し練習に重点を置き、習熟度を図る。

はないのですが、股関節を開き、脚の操作を中心としたバランス系に必要な筋力トレーニングと考えられます。又、バーを離れては、ジャンプやピボット（回転）といった移動を伴うものを行い、特にジャンプは回数をこなす事によって脚力を鍛え、跳躍力へと結びつけています。

補強トレーニングは、別表に示す様な内容で行い、柔軟性と筋力の両面から、強化する内容になっています。新体操本来の練習としては、ミスのない通し練習を1本程度でそれ程多くはありません。

#### <シニア期>

シニア期になってからは、一週間の総練習時間は30時間で約7時間程多くなり、一日平均4.2時間です。週のうち月・土・日はバレエレッスンが入っており、正しく美しい動きの体得と、バランスのための筋力トレーニングや、ピボット（回転）のための重心の調整を重視した練習を行っています。これは新体操の動きにおいて、特に要求の高いバランスの保持能力、ピボットの正確性のためにはこのバレエレッスンはさけて通れないからです。

具体的な体カトレーニング内容をみると、補強トレーニングとして土曜日に腹筋・背筋・側筋を行っているだけです。試合シーズンのために作品の仕上げに重点をおき、体カトレーニングの量は少なくなっています。又、他の競技の様に記録の競技ではないために、トレーニング内容においてもウエイトやマシーンを利用してのトレーニングは行っていません。

この練習内容で注目したいのは、演技の通し練習が多い事です。ミスなしの2本とは、通し練習においてミスのない演技を行うことであり、2本の通しが成功するためには、実際は何本もの通し練習を行っていることが推測出来ます。又、それに伴う部分練習や技の獲得にかかる時間がジュニア期より多くなっており、演技内容の難易度が高くなっている事を示しています。

新体操は、演技全体を表現と技術に分けると、手具操作における技術の占める割合が多くなります。そのために技の獲得にかかる時間は必然的に多くなるのです。この技を含めた部分練習の反復練習は、新体操にとっておのず

## ○高校時代のシーズン中の練習内容

総練習時間 30時間

曜	内容	目的
月	バレエレッスン バーでの練習 (4:00～5:00) バーを離れて (5:00～6:00) バーを利用しての腹筋・背筋 (6:00～6:30)	バレエレッスンにおいて股関節を外側に開き、つまさきを外に向ける。バランス時における重心の位置を確認する。 正しい動きの習得。
火	ストレッチ・徒手の基本運動 (5:00～6:30) 部分練習・通し (6:30～9:00) 各技 10本ノーミス×4種目	各手具の技の部分練習を重点的に行う。 (2種目を中心に行う)
水	ストレッチ・徒手の基本運動 (3:00～4:00) 部分練習・通し (4:00～9:00) 各技 10本ノーミス×4種目	各手具の通し練習に重点を置いて行う。 (4種目各1本、ミスなしで実施出来るまで)
木	ストレッチ・徒手の基本運動 (5:00～6:00) 部分練習・通し (6:00～9:00) 各技 10本ノーミス×4種目	〃
金	ストレッチ・徒手の基本運動 (7:30～8:00) 作品の練習 (8:00～9:00)	軽練習日として不得意とする2種目の作品通し練習を行う (各種目ミスなし1本)
土	バレエレッスン (3:00～4:00) 徒手の基本練習 (4:00～5:00) 部分練習・通し (5:00～7:30) 補強トレーニング (7:30～8:00) 腹筋20回×2セット・背筋20×2セット 側筋20回×2セット	バーレッスンを行い、身体の重心のくずれを直す。特にバランス・ピポットを中心に行う。 (4種目各2本ミスなしで実施できるまで)
日	バレエレッスン バーでの練習 (2:00～3:00) バーを離れて (3:00～4:00) 休憩 (4:00～5:00) 部分練習・通し (5:00～9:00)	通し練習重点に行う (4種目各2本ミスなしで実施できるまで) バーを利用しての腹筋・背筋

\* 月曜日～金曜日 毎日昼休み ジョギング30分

\* 土・日は大学生と合同練習を行う

と体カトレーニングとなり得ると考えられます。ただし、シニア期における補強トレーニングとしての腹筋・背筋・側筋は毎日の練習で行うことが必要であり、土曜日のみでは効果は期待出来ません。

## まとめ

被検者4名のうち、競技成績の向上の顕著であった宮崎選手に着目し、考察を進めて来ました。

宮崎選手が成績を向上させて来た要因の一つには、ジュニア期においては、バレエレッスン・柔軟運動・腹筋・背筋・側筋といった基礎的な練習の上に新体操本来の練習を行って来たという事です。バレエレッスンによって美しく・正しい姿勢の体得の上に、手具の操作を行う事により、新体操の基礎が養われていたと言えます。特にジュニア期は、柔軟性の獲得と跳躍力は必須のものであり、加齢に伴い柔軟性を養うのは困難であるために、この時期の柔軟運動は重要です。又、跳躍のための脚力を養うトレーニングとして、ウエイトやマシンを使う事が望ましいかどうかは競技の特性から検討が残ります。マシンを使用してのトレーニングは、マシンの具体的重さや回数も正しく行われなくてはならず、新体操クラブや教室での日常的な練習の中で行うトレーニングとしては現在の所、無理と考えます。従って、現在行っているバレエレッスン中に行う筋カトレーニングや補強トレーニングは、継続的に行わなければなりません。

宮崎選手においても、シーズン中は、補強トレーニングが不足しています。これは、学校生活の中での練習時間においては、新体操本来の課題をこなすことで終わってしまうからと思われる。

新体操の場合、競技成績向上から考えると、体カトレーニングは直接的影響を与えるものではなく、間接的なものです。しかし、演技のレベルと完成度から考えると、高い跳躍力、優れた柔軟性、巧みな手具操作を行うためには、その基本となる身体は、容姿的、体力的にも常にベストでなくてはなら

ず、鍛えられた美しい身体での演技こそが感動を与えるものとなるため、コーチ側としては新体操本来の練習以外の体カトレーニングにもっと注目すべきでしょう。

## <柔軟性を高める運動例>

### A 前後開脚座

a



前方に出している足と同じ側の手は後方の脚、反対側の手は前方の脚に触れる。  
30秒～60秒

b



上体は後屈し、前方に出している足と反対側の手で後方の足を持つ。  
15秒～20秒

c



前方の膝を曲げ、高くする。  
15秒～20秒

d



後方の膝を曲げ、両手で持つ。  
15秒～20秒

e



前方の脚をマットの上ののせる。  
30秒

### B 左右開脚座

a

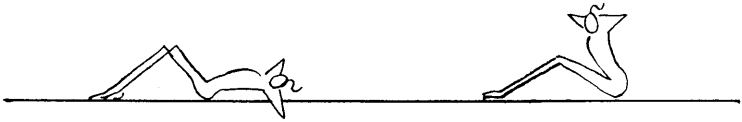


左右に開脚をする。  
30秒

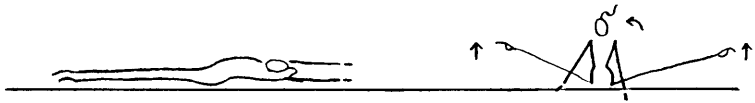
<腹筋力を高める運動例>

\* 仰臥姿勢で行う

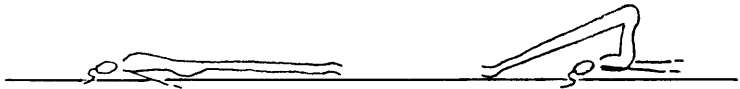
- a 両足を固定し、胴体を起こす。



- b 両足開脚と同時に胴体を起こし、両手は足を越えて床に触れる。



- c 両足を上げ、頭越しに床に足を付ける。



<背筋力を高める運動例>

\*伏臥姿勢で行う

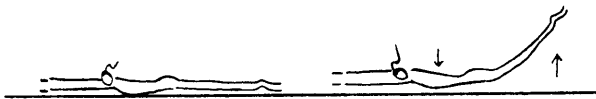
a 身体をそらせる。



b 両脚を固定し、上体をそらせる。



c 上体を固定し、両足を上げる。



d b、cを交互に行う。

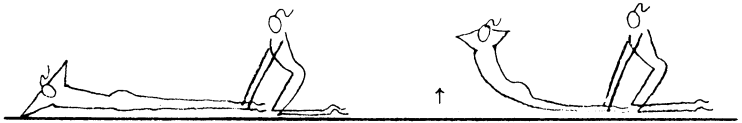




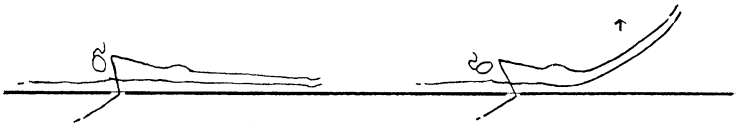
<側筋力を高める運動例>

\*横臥姿勢で行う

a 両足を固定し、胴体を上げる。



b 上体を固定し、両足を上げる。



## II-8 体操

笹田弥生（共立女子大学）

### 1 はじめに

体操競技におけるジュニア期とは、国際競技大会で活躍できるかどうかを決定するほど重要な時期です。また女子の場合世界的な風潮として、シニア選手よりむしろジュニア選手の方が演技の難度は高いとさえいわれています。さて日本女子の競技成績は、東京オリンピックをピークにそれ以後は低迷を続け、ついに1991年の世界選手権では団体13位となり、翌年のバルセロナオリンピックのチーム出場権を失ってしまいました。その後の強化対策、あるいは1993年よりロシアから招いたコーチ夫妻のおかげもあって、1995年世界選手権鯖江大会ではアトランタオリンピックのチーム出場権を取り戻すことができました。しかしこの成果にはある程度の地元の利もあったでしょうし、世界の趨勢は今後も予断を許さない状況にあることは間違いのないところだと思います。

本研究では種々の体力要因について追跡測定してきましたが、被験者の所属する体操クラブにおいて、ロシアコーチの紹介したトレーニング法が取り入れられた直後から、測定値が顕著に向上するという興味深い所見がみられました。そこで、ロシアトレーニングの優れた点を日本式のトレーニングと比較しながら明らかにし、ジュニア期の体力トレーニングのポイントを考えてみたいと思います。

なお、本研究の被験者の一人である小高選手の競技成績の変化を図1に示しました。また表1は、被験者が所属する体操クラブのこの4年間のトレー

ニング内容を示したものです。

基礎体カトレーニング  
の変わった時期

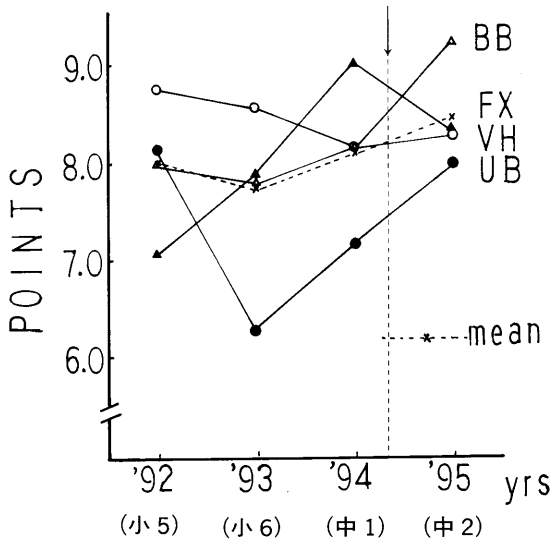


図1 小高選手の4年間の競技会成績の変化  
 { VH 跳馬、UB 段違い平行棒 }  
 { BB 平均台、FX ゆか }

表1 (1) 体操クラブでの一般的な一週間のトレーニングスタイル

92年 93年	脚	ジョギング(クラブの周りを3~5周)、20mダッシュ、しゃがみ立ちからジャンプ、抱えこみジャンプ、スクワット、片足スクワット、片足抱えこみジャンプ、転がり起きジャンプ、踵上げ(とう立ち)、腿上げ、尺取り虫、脚保持、踏み切り板上前後開脚ジャンプ など
	腹筋	v字、上体起こし、ローリング(ゆりかご)、懸垂脚上挙 など
	背筋	ローリング、上体起こし、脚上げ(跳馬に腹ばい) など
	側筋	伸身横転(ころがり)v字/上体下体上げ など
	腕	懸垂、平行棒上での腕支持~肘曲げ伸ばし、懸垂のまま下体回し(低棒)、腕立て支持突き(拳、手のひら指立て)、逆懸垂、腕懸垂脚前拳の肩抜き~の肩抜き~脚上挙、~脚前拳ツイスト、腕立て姿勢での腕だけの歩行、平均台に左右開脚脚上挙でぶら下がった懸垂歩行、壁倒立静止、壁しんび力倒立、浮き腰しんび力倒立、倒立歩行(前後)、前転浮き腰連続 など
	その他	身体の緊張(伸身伏せ姿勢で腕支持)、スタンド宙返り、とび箱からの宙返り着地決め(前/後) など
やり方		*以上の中から月ごとに内容を変え、1日10種類程度X3セット
94年	同上	
やり方		*内容は大幅に変えず、1日全ての内容を休憩をいれずにサーキット型式で
95年	脚	ウォーミングアップとして ウォーキング、ランニング、腿上げ、尻に踵をつける、シャッセ(左/右)、ギャロップ(右/左)、2番ポジション伸膝ジャンプ、しゃがみ立ちからジャンプ、抱えこみジャンプ、左右開脚ジャンプ、前はさみとび、両手両足交互とび、手押し車(上/下向き)、倒立歩行(開脚/閉脚)、前後大開脚ジャンプ、前後大開脚交差ジャンプ、リープジャンプ、3つのジャンプの連続 台へのジャンプアップ連続、片足スクワット、首倒立からローリング(ゆりかご)を経由して起き上がりジャンプ、その場での脚振りジャンプ踏み切り板上でのジャンプの連続(抱えこみ、左右開脚、前後開脚)
	腹筋	ローリング(ゆりかご)、肋木での懸垂脚上挙(早いもの/ゆっくりのもの/保持静止)、膝曲げ上体起こし
	背筋	ローリング(ゆりかご)背筋、脚上げ(跳馬等に腹ばいになって)
	腕	ロープ登り(左右開脚前拳姿勢で)、腕立てジャンプ/手叫き、平行棒での腕支持押し上げ、倒立押し上げ~片手倒立~上水平~移行~しんび力倒立~片手倒立~上水平、浮き腰しんび力倒立~浮き腰、壁倒立静止
	その他	横転~側筋/腹筋/背筋、宙返り着地決め
やり方		*1回かぎりのサーキット式

表1 (2) 基礎体力トレーニングの内容

曜	内容(92年~93年)	時間配分	内容(94年以降)	
月	休み		休み	
火	ウォーミングアップ(Warm Up)	15分	Warm Up & Conditioning	45分
	基礎体力トレーニング(Conditioning)	20分	3~4種目	120分
水	技術トレーニング(3種目)	130分	Conditioning	15分
	基礎体力トレーニング(Conditioning)	15分		
木	(バレー的な動き) レッスン	120分	Warm Up & Conditioning	45分
	2種目	50分	3~4種目	120分
	Conditioning	10分	Conditioning	15分
金	火・水に同じ		Warm Up & Conditioning	30分
			1~2種目	60分
			バレーレッスン	90分
土	Warm Up	15分	Warm Up & Conditioning	45分
	Conditioning	30分	4種目	180分
	4種目	160分	Conditioning	15分
	Conditioning	20分		
日	(バレー的な動き) レッスン	60分	Warm Up & Conditioning	45分
	4種目、+トランポリン	180分	4種目、+トランポリン	210分
	Conditioning	30分	Conditioning	15分

\*種目とは、跳馬; VH,段違い平行棒; UB,平均台; BB,ゆか; FXの計4つを示す。

\*バレー/レッスン: 動きの基礎になる主にターン、ジャンプなどを専門的に練習する。

\*試合期等、競技会が近づく(1か月前位より)とバレー・レッスン、Conditioning等のトレーニング時間が減り各種目にかかる技術の反復練習の時間が激増する。

## 2 ロシア式トレーニングの導入

被験者の所属する体操クラブは、過去にオリンピック選手を送りだした伝統あるクラブです。本クラブの施設面での充実度、あるいはトレーニング内容は国内の平均的水準です。

さて、小学校高学年～中学校期は最も技術的に伸びる時期であり、体が小さく体重の軽い女子選手は、技に対する取り組みに余念のない時期でもあります。しかし課外活動の限界でともすればトレーニング時間が少なく、受験等によって中断されるなどの問題も抱えているのが実状です。そこで現場のコーチは、結果を早くだそうとするあまり、時間内のほとんどを技術練習にあて、ごく付随的にしか筋力トレーニングを行なわせていません。

1993年から日本体操協会がロシアより招聘したコーチ夫妻は、そのような日本における悪条件にも関わらず、短期間で選手強化の効果を上げはじめ、

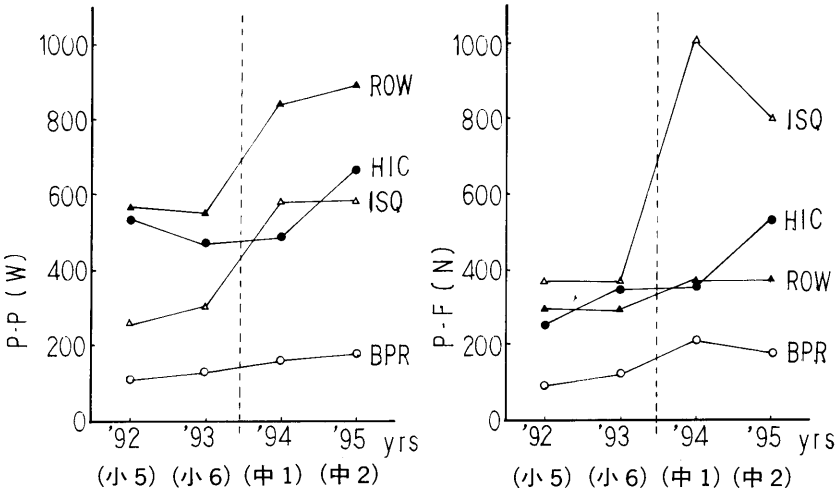


図2 筋力・パワーの年次的変化 (小高選手の場合)  
点線は基礎体力トレーニングの変更された時期

{ BPR ベンチプレス, ISQ インクライドスクワット }  
{ HIC ハイクリーン, ROW ローイング }

現場でも彼らの方法が注目され、取り入れられるようになっていきます。研究対象となったこのクラブでも、1994年から筋力トレーニングとしてロシア式一過性サーキット方法が取り入れられました。その結果、本研究における体力テストの値が急激に変化しました（図2）。このことが直接競技成績に反映したわけではありませんが、いろいろなところで変化が見られるようになりました。テスト項目の中でも、体操競技の中にもよく見られる動作であるスクワット系の測定値が、特に上昇していました。ロシア式筋力トレーニングでは、一過性で数多くの運動をサーキット形式で行う中に、体勢を変化させる繰り返し運動が多く含まれ、移動をすばやく行わなければならない、脚の伸展・屈曲動作も要求されます。こうしたことが測定成績の向上の一因になったものと思われます。このほか上半身を支える腕の力もついたものと思われませんが、ただこのような競技特性である支持力の直接の指標となる測定項目がなかったことは残念でした。しかし、上体や脚力など総合的な筋力の指標になると思われるローイングならびにハイクリーン動作の筋力・パワー測定では、95年時の値が上昇しており、注目されます。女子体操4種目のうち3種目は脚力を中心とした種目ですので、スクワット系能力の上昇は、今後

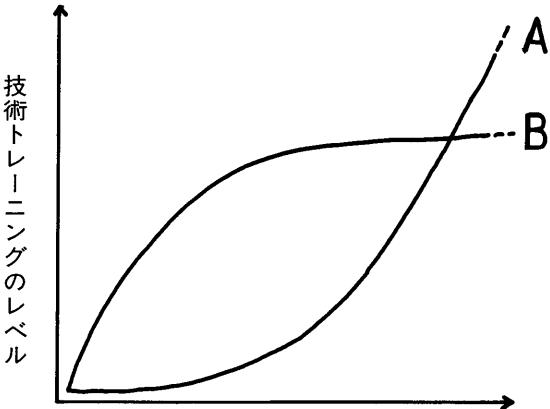


図3 競技力向上曲線 { A : 基礎体力先行型  
(著者作図) { B : 技術先行型

の技術トレーニングでの技の習得における潜在能力の向上を物語るものといえます。また、脚を伸ばす力がついたととらえれば、演技中の「膝の曲がり・緩み」に対する減点が緩和されることも期待できるでしょう。さらに、サーキット形式のトレーニングの特長には全身持久力の向上もあげられ、体操では演技の続行能力が高められることにつながるものと考えられます。

### 3 ベリョースカの姿勢を求めて

採点競技の体操では、記録競技のように体力テストの結果が直ちに競技力向上につながるというものではありません。体力テストでは計ることのできない高度な技術の習得が必要とされます。しかし、その高度な技術の習得には、体力・筋力が必要とされるわけです（図3）。

ロシア式トレーニングの最大のねらいは、サーキット形式のトレーニングで基礎体力の向上を図り、それをとおして体操競技で鍵を握る姿勢「ベリョ

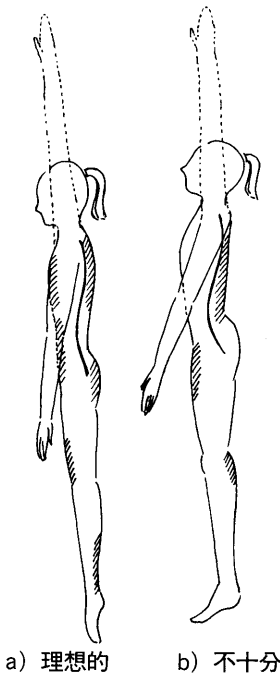


図4 ベリョースカ姿勢（質の違いに注目）

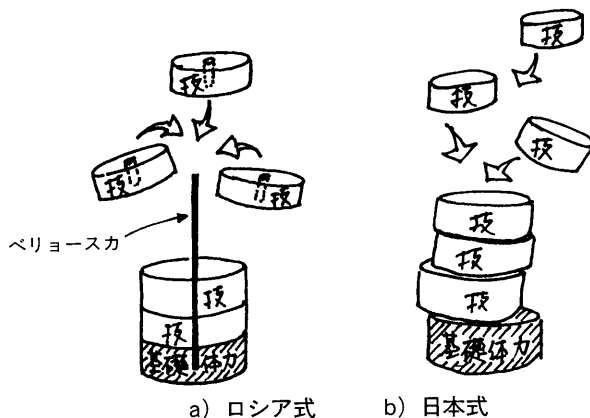


図5 日露のトレーニングにおける考え方の相違 (著者作図)

ースカ」(図4)を習得させることにあるのです。この基本姿勢は、どのような高度な技術においても必ず必要とされる基本姿勢である、とロシアでは考えられています。同時に、機能的にも効率よく運動を行うことができる姿勢である、ということが出来ます。この姿勢を身につけられれば、ジュニア期のトレーニング目標はほぼ達成されたといっても過言ではありません。ベリョースカ姿勢が獲得できれば、その後は段階的に高度な技をおぼえて行けばよく、後々の技術習得はより容易になり、さらにはトレーニング時間の短縮にもつながることになるでしょう(図5)。

ベリョースカ姿勢は、採点規則上も減点の少ない機能的な姿勢としてとらえることができます(図6、写真1)。体操競技で言う理想像の運動を描く上に、とても重要なものであるといえましょう。そのため、現場のコーチはその必要性を認識しておくことが重要です。すばやい複雑な動きの中で、ベリョースカ姿勢が正しく作られたか否かを的確に見抜く動的視力も、コーチに求められるところです。

技術向上に伴い、4年ごとに採点規則が見直されている体操競技では、将来の技術動向を見越した選手育成が重要になってきます。規則の後追いでは、いつまでも頂点へは到達できません。そのためには、基礎技術のしっかりと



したジュニア選手を育てることが不可欠になると思われます。

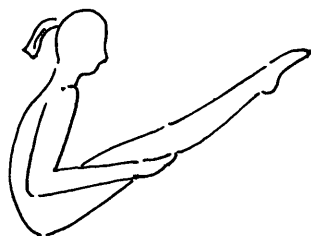
## —用語について—

### 1) 姿勢的簡潔性

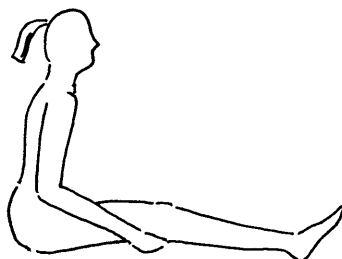
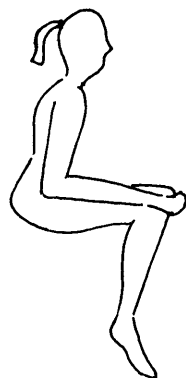
運動の善し悪しを決定する、競技特性上最も好ましい姿勢を求めていこうとすること。減点項目にある、身体各部の緩み、曲がり等はもちろんのこと、姿勢の難易度及び発展方向（抱え込み→屈身→伸身）においてまで、明確に余分な姿勢を取り除こうとする努力。同じ技であれば、より美しく、大きく、高く行う方が優れているという競技特性を踏まえた上で発生した運動学上で使われる用語。（参考文献：「体操競技のコーチング」、大修館書店、1976）

### 2) ベリヨースカ

ロシア語。日本語訳では「白樺」。体操競技が美を追求するスポーツであることから、雪の中空へ向かってまっすぐに伸びるそのような美しさの象徴とした「白樺」の木に例えて、体操における基本のまっすぐな姿勢を同じようにこう呼んでいる。ベリヨースカの姿勢とは、単にまっすぐであるだけでなく、どんな高度な運動においても登場する機能的な姿勢としてもとらえられている。



a) 理想的な姿勢



b) 不十分な姿勢

図6 ペリヨースカ姿勢の質の差が各姿勢に及ぼす違い  
(左より：抱え型，屈身型，伸び型) (著者作図)

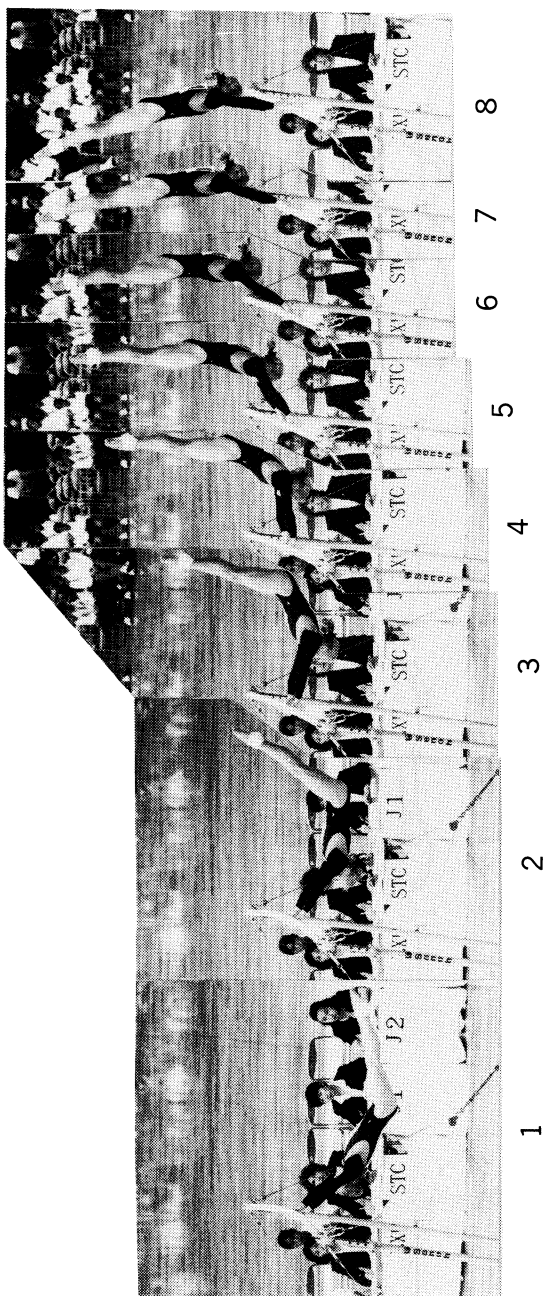


写真1 段違い平行棒におけるペリョースカ姿勢の出現 (役割)  
写真提供；(財)日本体操協会研究部