

日本の一流ジュニアテニス選手の 形態・体力的特性とその経年的変化

勝田 茂・大森 肇・野田 達也*
萩原 直樹**・高松 薫・高井 省三

The Change of Physical Characteristics with Growth in Japanese Top Junior Tennis Players

KATSUTA Shigeru, OMORI Hajime, NODA Tatsuya*
HAGIWARA Naoki**, TAKAMATSU Kaoru and TAKAI Shozo

The purpose of this study was to investigate the physical characteristics of top junior tennis players in Japan by measuring morphology, aerobic capacity, agility, muscle power, flexibility and muscle strength, and by comparing with those values of ordinary children.

The results were summarized as follows ;

- 1) There were not significant differences between junior tennis players and average children in height and body weight.
- 2) Maximum oxygen uptake per weight was significantly higher in junior tennis players than in average children in both boys and girls. Remarkable decrease of maximum oxygen uptake per weight was sorely found in female players with growth.
- 3) The score of side step was significantly higher in junior tennis players than in average children except for 11 years old girls. The distance of handball throw was significantly higher in junior tennis players than in average children except for 13 years old boys.
- 4) The value of standing trunk flexion in junior players was similar to that of average children in both boys and girls.
- 5) While hand grip strength in junior tennis players was almost similar to average children in boys, the value of girl players was significantly higher at 11, 12 and 13 years old.

These results suggest that top junior tennis players are superior in aerobic capacity, agility, and muscle power of upper body. However, the fact that maximum oxygen uptake per weight remarkably decreased with growth in girls, also suggest that endurance training was insufficient in girl players.

Key Words: Top junior tennis players, Aerobic capacity, Agility, Muscle power of upper body

1. 緒言

競技力を規定する因子を心・技・体に大別して考えた場合、多くの運動競技において、基礎体力

は不可欠なものとして位置づけられる。現在のテニス競技においてもそれは例外ではない。例えばサービス速度は形態や筋力との関係が大きいとき

* 筑波大学体育専門学群 School of Health and Physical Education

** ブリティッシュヒルズ Britishhills

れている^{3,4)}が、このことに象徴されるように形態・体力的な要素の勝敗に及ぼす影響力が増し、形態的に優れたジュニアテニス選手のタレント発掘や、基礎体力の向上が求められるようになってきている。一般的に発育期における形態・体力の向上に対して体力トレーニングがプラスの影響を及ぼすことを考えるとジュニア期におけるトレーニングプログラムの持つ意義は大きい。

このトレーニングプログラム立案に際しては、まずジュニア期のテニス選手の形態・体力的な特性を明らかにすることが重要である。このことについて検討した研究はいくつかあるが^{8,11)}、一流ジュニアテニス選手を対象に長期間継続的に検討したものはない。

そこで本研究では、日本の一流ジュニアテニス選手の形態・基礎体力を5年間継続的に測定し、その変化を同年齢の全国標準値と比較することにより、日本の一流ジュニアテニス選手の形態・体力的特性の現状を明らかにし、その問題点を検討することを目的とした。

2. 方法

1) 被検者

被検者には男子のべ11名(12歳から16歳)、女子のべ9名(11歳から15歳)のジュニアテニス選手を用いた。また、各年齢毎の被検者数については表1に示した。これらのジュニアテニス選手は地方大会または全国大会出場、あるいはそれらの上位入賞レベルである。測定は1年の間隔をおいて5年間にわたり行われ、そのうち男子4名、女子2名は全期間を継続して被検者となった。なお、対照値として、同年齢の全国標準値を用いることとした。

2) 測定項目

(1) 形態

長育として身長、量育として体重の測定を行った。身長の測定にはマルチン氏型人体計測器を用いた。被検者に正立位になるように指示し、床面から頭頂点までの垂直距離を計測した。

(2) 有酸素性能力

有酸素性能力として最大酸素摂取量を測定した。運動負荷には自転車エルゴメーター(モナーク社製)を用い、呼気ガス分析には自動ガス分析機(Oxycon-4;Nijnhardt社製)を用いた。被検者に十分なウォーミングアップをさせた後、漸増負荷形式で行った。はじめの3分間は一定負荷(被検者の性、年齢、体重などを考慮して1.0~3.0kpの範囲で選択)で運動し、その後、1分毎に0.5kpずつ負荷を漸増させた。疲労困憊直前には、サドルから腰をあげてペダルを回転させ、あらかじめ定めた回転数(60rpm)についていけなくなった時、運動を中止させた。

(3) 敏捷性および筋パワー

敏捷性の指標として反復横跳びの測定を、下半身の筋パワーの指標として50m走ならびに垂直跳びの測定を、上半身の筋パワーの指標としてハンドボール投げの測定を、それぞれ行なった。これらの項目はすべて文部省スポーツテストの測定方法に準じた。⁹⁾

(4) 柔軟性

柔軟性として立位体前屈、上体そらしの測定を行った。

(5) 筋力

筋力として等尺性の握力および背筋力の測定を行った。握力の測定にはスメドレー式握力計を用いた。

3) 統計処理

本研究では、ジュニアテニス群と全国標準値の平均値の差の検定については、大澤の「生活統計の基礎知識」⁷⁾に記載されている検定法を用い、統計的な有意水準は5%未満とした。ジュニアテニス群の経年的変化については、一元配置の分散分析を用い、統計的な有意水準は5%未満とした。

3. 結果

1) 形態

図1に男子のジュニアテニス群と全国標準値の身長、体重の経年的変化について示した。身長においては12歳から16歳のすべての年齢で、両群の間に有意な差は認められなかった。ジュニアテニス群は、12歳から14, 15, 16歳にかけて有意な増加を示した。体重においても12歳から16歳のすべての年齢で両群の間に有意な差は認められなかった。ジュニアテニス群は12歳から14, 15, 16歳にかけて有意な増加を示した。

表1 各年齢における被検者数

	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳	16歳
男子	—	9	7	8	8	5
女子	6	8	8	5	8	—

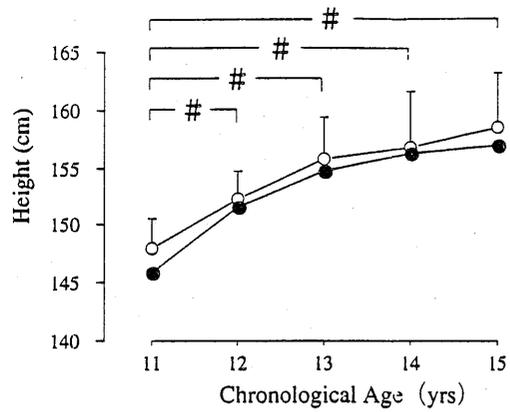
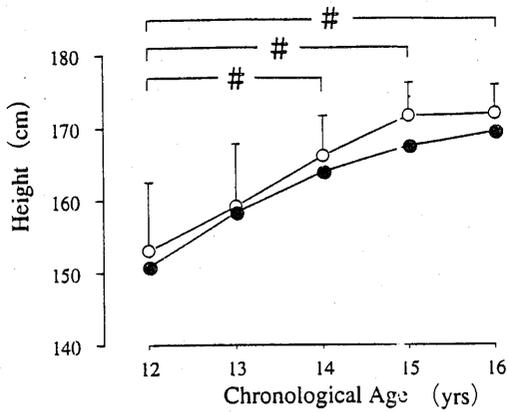


Fig. 1 Changes in height and weight of boys from 12 to 16 years old. Values are means \pm SD. #; $p < 0.05$ (between 12 years and each age), \circ —; Tennis, \bullet —; Control

Fig. 2 Changes in height and weight of girls from 11 to 15 years old. Values are means \pm SD. #; $p < 0.05$ (between 11 years and each age), \circ —; Tennis, \bullet —; Control

図2に女子のジュニアテニス群と全国標準値の身長、体重の経年的変化について示した。身長においては11歳から15歳のすべての年齢で、両群の間に有意な差は認められなかった。ジュニアテニス群は、11歳から12, 13, 14, 15歳にかけて有意な増加を示した。体重においても11歳から15歳のすべての年齢で両群の間に有意な差は認められなかった。ジュニアテニス群は11歳から13, 14, 15歳にかけて有意な増加を示した。

2) 有酸素性能力

図3に男子のジュニアテニス群と全国標準値の最大酸素摂取量および体重あたり最大酸素摂取量

の経年的変化について示した。最大酸素摂取量においては16歳では両群の間に差は認められなかったが、12歳から15歳のすべての年齢でジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。ジュニアテニス群は12歳から14, 15, 16歳にかけて有意な増加を示した。体重あたり最大酸素摂取量においては、ジュニアテニス群に経年的変化は認められなかった。しかしながら12歳から16歳のすべての年齢で、ジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。

図4に女子のジュニアテニス群と全国標準値の最大酸素摂取量および体重あたり最大酸素摂取量

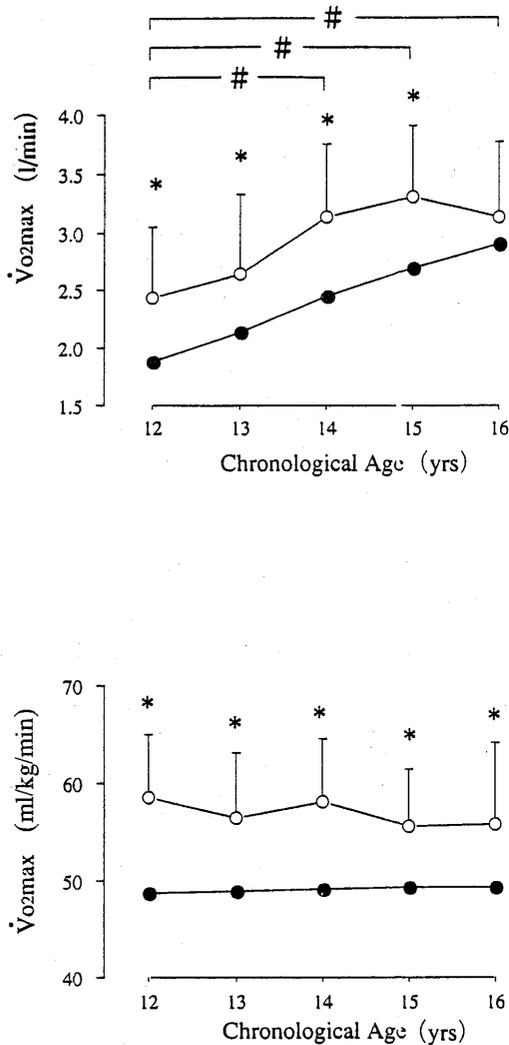


Fig. 3 Changes in $\dot{V}O_{2\max}$ and $\dot{V}O_{2\max}/\text{weight}$ of boys from 12 to 16 years old. Values are means \pm SD. *, $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #, $p < 0.05$ (between 12 years and each age), \circ ; Tennis, \bullet ; Control

の経年的変化について示した。最大酸素摂取量においては、ジュニアテニス群に経年的変化は認められなかった。しかしながら11歳から15歳のすべての年齢で、ジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。体重あたり最大酸素摂取量においては11歳から15歳のすべての年齢で、ジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示したものの、11歳から15歳にかけて有意な減少を示した。

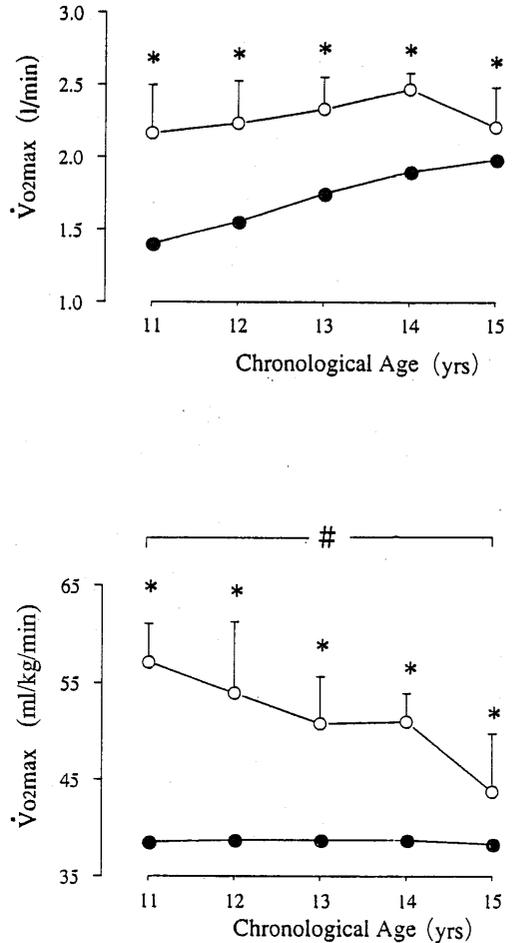


Fig. 4 Changes in $\dot{V}O_{2\max}$ and $\dot{V}O_{2\max}/\text{weight}$ of girls from 11 to 15 years old. Values are means \pm SD. *, $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #, $p < 0.05$ (between 12 years and each age), \circ ; Tennis, \bullet ; Control

3) 敏捷性および筋パワー

図5, 6に男子のジュニアテニス群と全国標準値の反復横跳び, 50m走, 垂直跳び, ハンドボール投げの経年的変化について示した。反復横跳びにおいては12歳から16歳のすべての年齢で、ジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。また、ジュニアテニス群は12歳から14, 15, 16歳にかけて有意な増加を示した。50m走においては12歳から16歳のすべての年齢で、両群の間に有意な差は認められなかった。ジュニアテニス群は12歳から14, 15, 16歳にかけて有意な減少

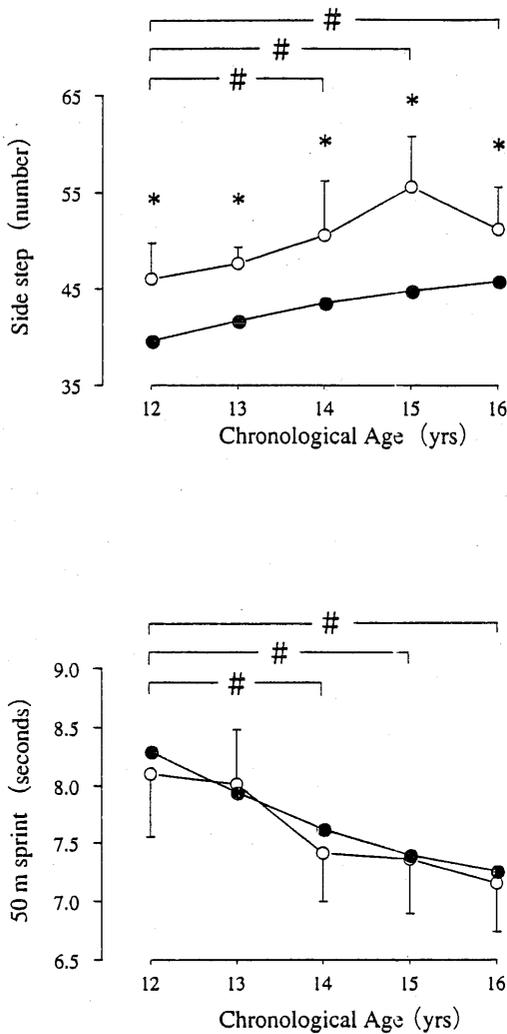


Fig. 5 Changes in side step and 50m sprint of boys from 12 to 16 years old. Values are means \pm SD. *: $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #: $p < 0.05$ (between 12 years and each age), ○: Tennis, ●: Control

を示した。垂直跳びにおいては16歳以外のすべての年齢で両群の間に差は認められなかった。また、ジュニアテニス群は12歳から14, 15, 16歳にかけて有意な増加を示した。ハンドボール投げにおいては13歳以外のすべての年齢でジュニアテニス群が有意に高値を示した。また、ジュニアテニス群は12歳から14, 15, 16歳にかけて有意な増加を示した。

図7, 8に女子のジュニアテニス群と全国標準値の反復横跳び, 50m走, 垂直跳び, ハンドボ

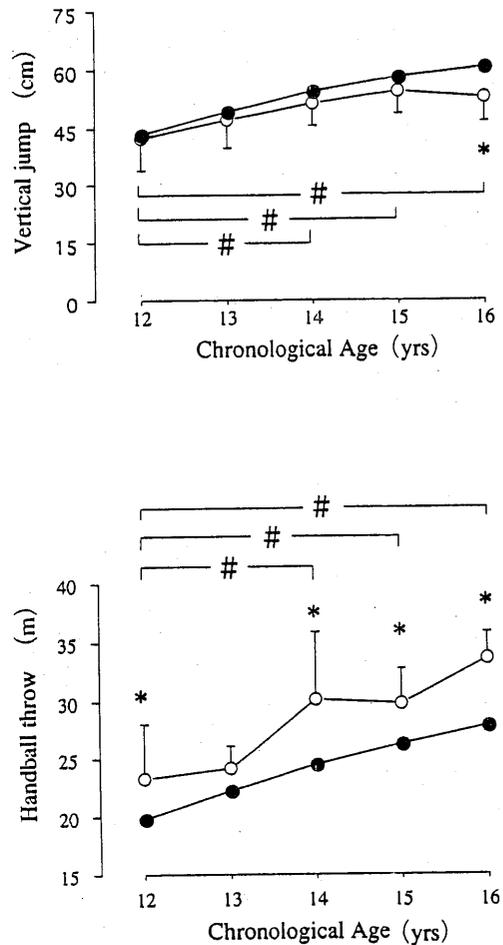


Fig. 6 Changes in vertical jump and handball throw of boys from 12 to 16 years old. Values are means \pm SD. *: $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #: $p < 0.05$ (between 12 years and each age), ○: Tennis, ●: Control

ル投げの経年的変化について示した。反復横跳びにおいては、ジュニアテニス群に経年的変化は認められなかった。しかしながら、11歳以外のすべての年齢でジュニアテニス群が有意に高値を示した。50m走においてはジュニアテニス群は11歳から14歳にかけて有意な減少を示した。また、11歳から15歳のすべての年齢で、ジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に低値を示した。垂直跳びにおいては12歳でのみジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。また、ジュニアテニス群は11歳から12, 14歳にかけて有意な増加を示した。ハンドボール投げにおいては11歳

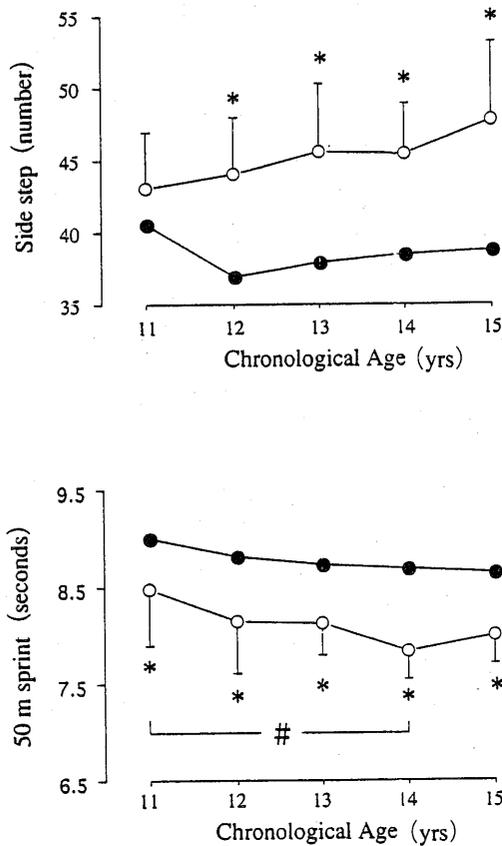


Fig. 7 Changes in side step and 50m sprint of girls from 11 to 15 years old. Values are means \pm SD. *: $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #: $p < 0.05$ (between 11 years and each age), ○—; Tennis, ●—; Control

から15歳のすべての年齢で、ジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。また、ジュニアテニス群は11歳から14歳にかけて有意な増加を示した。

4) 柔軟性

図9に男子のジュニアテニス群と全国標準値の立位体前屈、上体そらしの経年的変化について示した。立位体前屈においては12歳から16歳のすべての年齢で、両群の間に有意な差は認められなかった。また、ジュニアテニス群に経年的変化も認められなかった。上体そらしにおいては12歳から16歳のすべての年齢で、両群の間に有意な差は認められなかった。ジュニアテニス群は12歳から14、15、16歳にかけて有意な増加を示した。

図10に女子のジュニアテニス群と全国標準値の

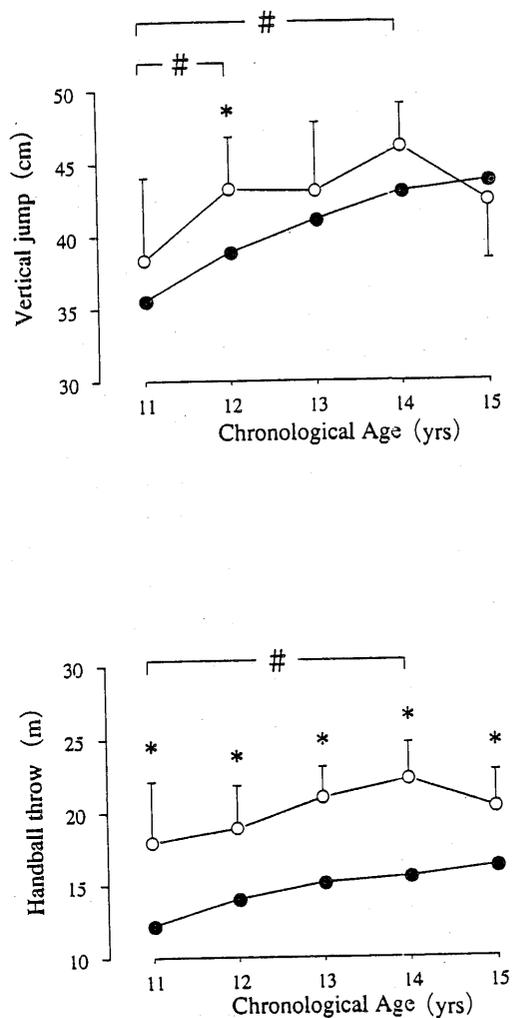


Fig. 8 Changes in vertical jump and handball throw of girls from 11 to 15 years old. Values are means \pm SD. *: $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #: $p < 0.05$ (between 11 years and each age), ○—; Tennis, ●—; Control

立位体前屈、上体そらしの経年的変化について示した。立位体前屈においては、ジュニアテニス群に経年的変化は認められなかった。また、11歳から15歳のすべての年齢で、両群の間に有意な差は認められなかった。上体そらしにおいては11歳、13歳、14歳でジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。また、ジュニアテニス群は11歳から13、14、15歳にかけて有意な増加を示した。

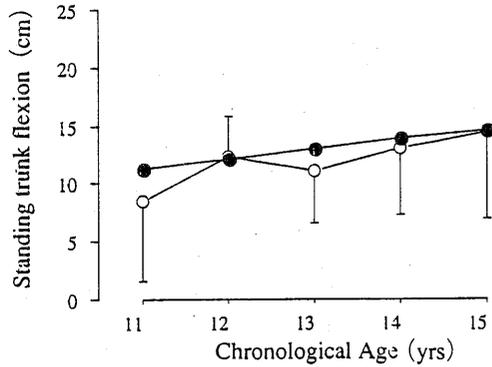
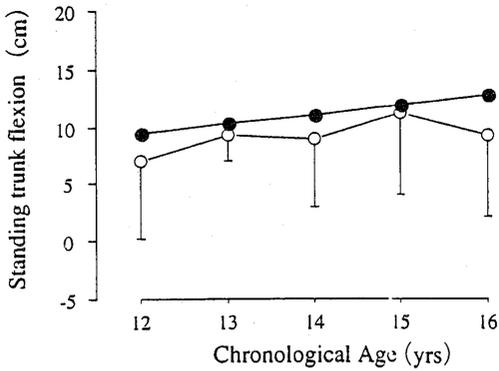


Fig. 9 Changes in standing trunk flexion and trunk extension of boys from 12 to 16 years old. Values are means \pm SD. #; $p < 0.05$ (between 12 years and each age), \circ —; Tennis, \bullet —; Control

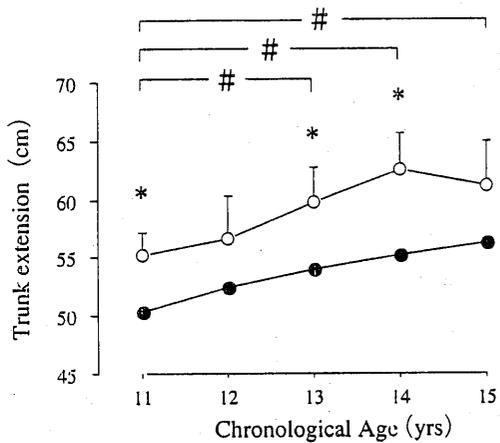


Fig. 10 Changes in standing trunk flexion and trunk extension of girls from 11 to 15 years old. Values are means \pm SD. *; $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #; $p < 0.05$ (between 11 years and each age), \circ —; Tennis, \bullet —; Control

5) 筋力

図11に男子のジュニアテニス群と全国標準値の握力、背筋力の経年的変化について示した。握力においては15歳でのみジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。ジュニアテニス群は12歳から14、15、16歳にかけて有意な増加を示した。背筋力においては13歳でジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に低値を示した。ジュニアテニス群は12歳から14、15、16歳にかけて有意な増加を示した。

図12に女子のジュニアテニス群と全国標準値の握力、背筋力の経年的変化について示した。握力

においては11歳、12歳、13歳でジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。ジュニアテニス群は11歳から13、14、15歳にかけて有意な増加を示した。背筋力においては、ジュニアテニス群に経年的変化は認められなかった。また、11歳でのみジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。

4. 考察

1) 形態

身長、体重についてはジュニアテニス選手は、

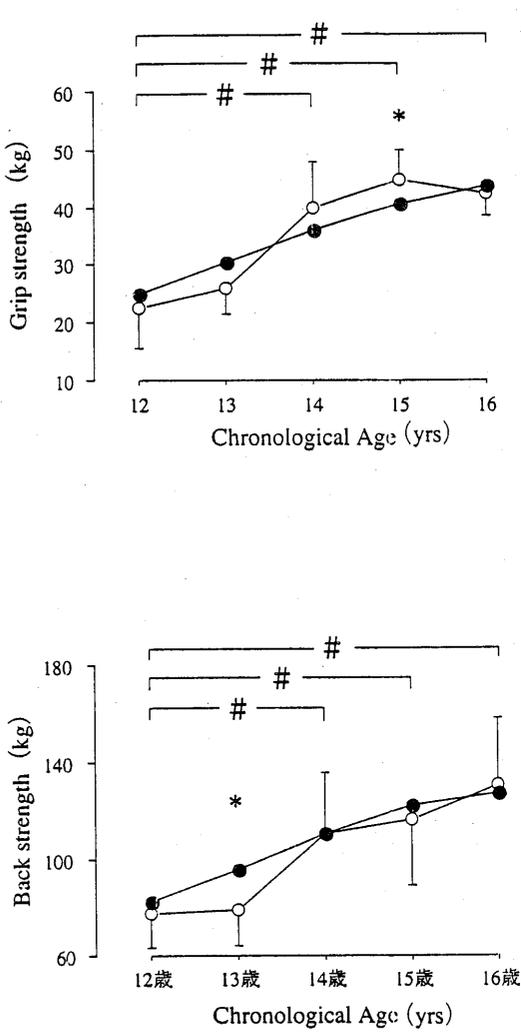


Fig. 11 Changes in grip strength and back strength of boys from 12 to 16 years old. Values are means \pm SD. *: $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #: $p < 0.05$ (between 12 years and each age), -○-, Tennis, -●-, Control

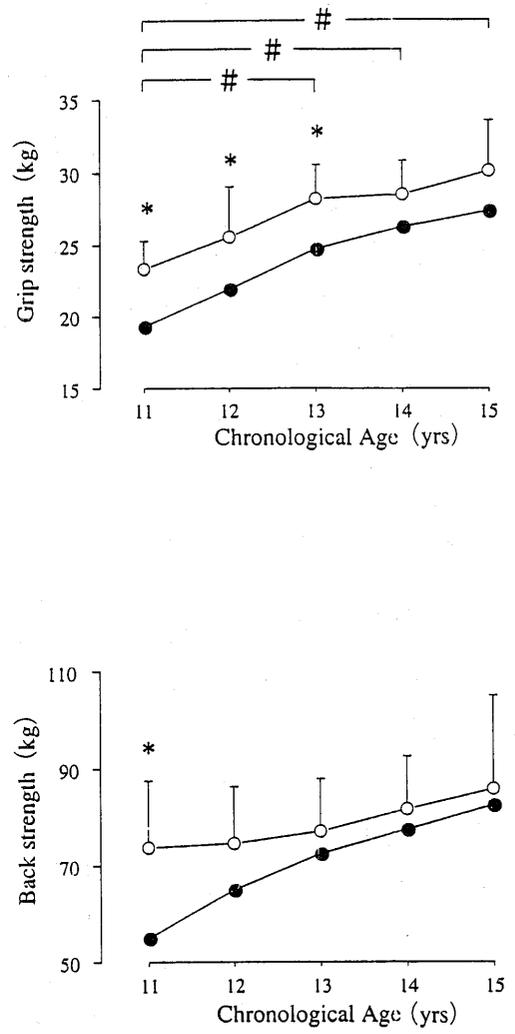


Fig. 12 Changes in grip strength and back strength of girls from 11 to 15 years old. Values are means \pm SD. *: $p < 0.05$ (between Tennis and Control), #: $p < 0.05$ (between 11 years and each age), -○-, Tennis, -●-, Control

同年齢の全国標準値との間に男女とも差は認められなかった。これらの結果は、先行研究^{1-3,9,10)}の報告と一致しており、テニス競技は形態に対して影響を及ぼしていないことが示唆される。しかしながら、サービスの重要性が高まった現在のテニス競技においては、一流選手になるためには身長が高いことは有利であると考えられ、今後はその面からもジュニアテニス選手のタレント発掘を考えていく必要があると思われる。

2) 有酸素性能力

体重あたりの最大酸素摂取量については、すべての年齢において男女ともに、ジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。このことから、一流ジュニアテニス選手は有酸素性能力に優れていることが示唆される。男子において、一般人では12歳から16歳にかけて体重あたりの最大酸素摂取量はプラトー傾向にあり、一流ジュニアテニス選手においてもほぼ同様な傾向を

示した。

女子では11歳から15歳にかけて体重は有意に増加しているにもかかわらず、最大酸素摂取量の絶対値に変化はみられなかった。その結果、体重あたりの最大酸素摂取量が急激に低下を示した。一般人において13歳以降の性徴としての脂肪量増加によって体重あたりの最大酸素摂取量が大きく低下するのはよく見られることである。しかしながら、鈴木らの一流テニス選手の体重あたりの最大酸素摂取量を測定した研究¹¹⁾では、成人選手で平均 55.2 ± 1.7 ml/kg/min、ジュニア選手で平均 57.4 ± 1.1 ml/kg/minという高い値を示しており、一流テニス選手には高い有酸素性能力が要求されることが示唆されている。しかしながら本研究における女子ジュニア選手の結果を見ると、15歳における体重あたりの最大酸素摂取量の平均値は 45.8 ± 6.1 ml/kg/minであった。鈴木らの研究¹¹⁾ではトレッドミル走を用いたのに対して、本研究では自転車エルゴメーターを用いて測定を行ったこともこのような差が生じた一因であるのかもしれない。しかしながら、本研究の被検者に対してトレーニング状況に関するアンケート調査を行ったところ、週2、3回の低強度のジョギングしか行っておらず、本研究の女子の被検者については、この時期における持続的トレーニングが不十分であった可能性が示唆される。

3) 敏捷性および筋パワー

反復横跳びについては、11歳の女子を除くすべての年齢で男女ともにジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。これは梅林らの報告¹⁴⁾と一致しており、テニス競技では反復横跳びのような横方向への素早い動きを必要とされるために、このような結果が得られたと考えられる。

ハンドボール投げについては、13歳の男子を除いてジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示した。ハンドボール投げにおける投動作がテニスのサーブの動作に似ていることから、一流ジュニアテニス選手は高値を示したのかもしれない。経年的な変化についても、男子においては12歳から14、15、16歳にかけて有意に増加しており、また女子においても11歳から14歳にかけて有意に増加を示した。

50m走については、男子ではすべての年齢において全国標準値との差は認められなかったが、女

子ではすべての年齢においてジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に低値すなわち良いタイムを示した。垂直跳びについては、男子では16歳を除いて差は認められなかったが、女子においてはジュニアテニス群が高値を示す傾向にあった。

50m走と垂直跳びについての結果に関しては、男子と女子に相違が見られる。したがって、これらの能力とテニス競技との間に明確な関連性は見い出せなかった。

4) 柔軟性

柔軟性については、上体そらしにおいて女子の11歳、13歳、14歳でジュニアテニス群が全国標準値と比べて有意に高値を示したが、男子において両群の間に差は認められず、また立位体前屈においても男女ともにすべての年齢で両群の間に差は認められなかった。梅林らは、テニス選手の柔軟性(立位体前屈、上体そらし)は全国標準値と比較して低値を示したと報告している¹⁰⁾。これらのことを考えあわせると、テニス競技と立位体前屈や上体そらしのような静的な柔軟性との関連性については定かではない。

5) 筋力

握力については、経年的にみると、男子においては12歳から14、15、16歳にかけて有意な増加を示しており、また女子においても11歳から13、14、15歳にかけて有意な増加を示した。しかしながら、女子ジュニアテニス選手は全国標準値と比べて高値を示す傾向にあったものの、男子ではそのような傾向は見られなかった。中村ら⁶⁾、手塚¹²⁾は男子において、握力はサーブ速度との相関が高いことを報告しており、また世界の一流テニス選手の握力は平均値で60kgを超えるという報告がされている。⁹⁾このことからサーブの重要性が高まった現在のテニス競技においては、男子において握力は重要な要素であると考えられよう。一般的に筋力の増加が顕著になるこの時期において、特に男子ジュニアテニス選手においては、より握力を強化するトレーニングの必要性があると思われる。

5. 総括

本研究では、一流ジュニアテニス選手の形態、有酸素性能力、敏捷性、筋パワー、柔軟性、筋力について測定し、同年齢の全国標準値と比較することにより、一流ジュニアテニス選手における形

態的，体力的特性を明らかにすることを目的とした。得られた結果は以下のとおりである。

1. 身長，体重については，ジュニアテニス群と全国標準値との間に，男女とも有意な差は認められなかった。
2. 体重あたりの最大酸素摂取量について，男女ともすべての年齢でジュニアテニス群が有意に高値を示した。経年的な変化について，男子では変化は見られなかったが，女子においては，11歳から15歳にかけて有意な低下を示した。
3. 反復横跳びについて，女子の11歳を除いてジュニアテニス群が有意に高値を示した。ハンドボール投げについて，男子の13歳を除いてジュニアテニス群が有意に高値を示した。50m 走について男子では差は認められなかったが，女子においてはすべての年齢においてジュニアテニス群が有意に高値を示した。
4. 上体そらしについて，女子の11歳，13歳，14歳でジュニアテニス群が有意に高値を示したが，男子においては差は認められなかった。立位体前屈については，男女ともすべての年齢において有意な差は認められず，男女とも経年的な変化は見られなかった。
5. 握力について，女子においては，ジュニアテニス群が11歳から13歳までは有意に高値を示し，14歳，15歳においても高値を示す傾向にあった。経年的な変化については，男子では握力，背筋力ともに12歳から16歳にかけて有意な増加を示したが，女子の背筋力においては有意な増加は見られなかった。

これらの結果から一流ジュニアテニス選手は有酸素性能力，敏捷性，上肢の筋パワーに優れていることが示唆された。しかしながら，女子における体重あたりの最大酸素摂取量は，11歳から15歳にかけて急激に低下を示しており，この時期における持久的トレーニングが不十分であった可能性が示唆された。

現在の競技スポーツとしてのテニスでは，技術的な要素とともに体力的にも優秀であることが要求されている。しかしながら，ジュニアならびに成人の一流テニス選手の体力やそのトレーニング法に関する検討は十分であるとは言えない。今後，本研究の結果も含めて，一流テニス選手の形態・体力的特性についてのデータを集積していく

ことによって，ジュニア期のテニス選手のためのより良い体力トレーニング法が確立されていくことが望まれる。

謝辞

本研究の一部は日本体育協会プロジェクト研究である「ジュニア期の体力トレーニングに関する研究」の一環として行われた。ここに感謝の意を表すものである。

引用文献

- 1) 蝶間林利男，衣笠隆，服部雅彦，森山朝正，助川卓行，中原かおり，渡辺幹彦，及能茂道，佐藤陽治(1996)：ジュニアテニス選手の体格・体力・運動能力の現状とその発達傾向。平成7年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告No.Ⅱ：105-110。
- 2) 萩原直樹(1995)：日本の男子一流ジュニアテニス選手における形態的，体力的特性。平成6年度筑波大学体育専門学群卒業研究論文：1-85。
- 3) 三橋大輔(1992)：等速性筋力および等尺性筋力がテニス競技におけるサービスのスピードに及ぼす影響。平成3年度筑波大学体育専門学群卒業研究論文：1-90。
- 4) 三橋大輔(1995)：テニスプレーヤーの筋力発揮特性とサービススピードとの関係。平成6年度筑波大学体育研究科研究論文集17：169-174。
- 5) 文部省体育局(1996)：体力運動能力調査報告書：205-251。
- 6) 中村輝男，宮城淳，蝶間林利男(1983)：テニスプレーヤーの基礎体力とサーブとの相関について。昭和57年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告No.Ⅱ：65-71。
- 7) 大澤清二(1990)：平均の差を検定する方法。生活統計の基礎知識，東京，家政教育社，pp.145-148。
- 8) 佐藤安忠，片岡幸雄(1981)：世界一流のテニスプレーヤーの体格ならびに体力に関する二，三の知見と日本人プレーヤーの特性について。昭和55年度日本体育協会スポーツ科学研究報告No.Ⅱ：121-127。
- 9) 鈴木政登，蝶間林利男，飯島好子，井川幸雄(1988)：一流女子テニス選手の最大運動負荷試験—最大酸素摂取量および血液生化学的応答。昭和62年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告No.Ⅱ：337-346。
- 10) 鈴木政登，蝶間林利男，飯島好子，井川幸雄(1989)：一流男子テニス選手の最大運動負荷試験—最大酸素摂取量および血液生化学的応答。昭和63年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告No.Ⅱ：347-355。
- 11) 鈴木政登，飯島好子，蝶間林利男，町田勝彦(1991)：テニス選手の競技力向上に関する基礎的研

- 究—一流ジュニアテニス選手の最大運動負荷試験.
平成2年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告
No. II. : 207-218.
- 12) 手塚恵美(1997): ジュニアテニス選手のサービス速度に影響する要因とその性差. 平成8年度筑波大学体育専門学群卒業研究論文: 1-52.
- 13) 東京都立大学体育学研究室編(1989): 日本人の体力標準値第4版: 1-412.
- 14) 梅林薫, 蝶間林利男, 中村正道, 衣笠隆, 森山朝正(1994): テニス選手における体力特性について. 平成5年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No. II. : 75-80.