

## テニスにおける体力トレーニングの重要性に関する研究

## A Study on Importance of Physical Training for Tennis Players

祝原 豊\*, 窪田 辰政\*\*, 森脇 保彦\*\*\*

Yutaka IWAIHARA\*, Tatsumasa KUBOTA\*\* and Yasuhiko MORIWAKI\*\*\*

## Abstract

The purpose of this study was to investigate importance of physical training for tennis players. The subjects were 6 male athletes and 28 male university players, 34 in total. We measured the fitness score for physical ability, the skill score of tennis with ten serving and game performance with the anonymous self-administrative questionnaire. The results showed that there were statistically significant differences of total score of the physical fitness test between the two groups. Especially, a significant difference was admitted in the tests related to motor ability to run. It was concluded that the players with high-performance was excellent in physical fitness as well as the skill. These results suggest that physical training was effective for tennis players.

*Key words; tennis, physical training, physical fitness test*

## I. 緒言

近年テニスは、国際大会の開催や日本人選手の活躍による知名度の向上、アニメなどによる大衆性の獲得などが影響し、年齢や性別を問わず多くの人に親しまれ、見るスポーツとしても日本に浸透しつつある。一方、日本における競技スポーツとしてのテニスは、1920年代の清水善造や熊谷一弥ほか、松岡修造や錦織圭の活躍が挙げられるが、男子で世界のトップレベルまで上り詰める選手は少ない。また、女子においても、(クルム)

伊達公子や杉山愛に続く選手の出現・活躍が望まれている。

現在日本のテニス界では、選手の競技力向上を主眼とした様々な取り組みが続けられている。その一つとして、世界のトップレベルの選手を育てた外国人コーチや松岡修造らによるジュニア選手を対象とした指導が挙げられるが、これらの取り組みのほとんどが技術面に関する指導が中心となり、体力向上に重点を置くプログラムはほとんど見当たらない。また、学校を含む一般競技者レベルでも同様であり、技術面での練習に力を注ぐ傾

\* 静岡大学 (Shizuoka University)

\*\* 静岡産業大学 (Shizuoka Sangyo University)

\*\*\* 国士舘大学 (Kokushikan University)

向がある。

しかし、先行研究の成果<sup>1) 2) 3) 4)</sup>によると、技術に加え体力要素の充実も重要であることが示されている。大森<sup>5)</sup>は、現代の最先端のテニスにおいて勝敗を左右する重要な因子としてサーブを位置づけ、筋力はサーブスピードを決定する重要な因子であると示した。さらに専門書において、体力要素の充実が競技レベルの向上を後押しするという内容を散見<sup>6) 7) 8)</sup>するが、研究は十分でなく、テニス競技特性を反映した体力テストとパフォーマンスとの関係を検討した研究<sup>1)</sup>はほとんど存在しないのが現状である。

そこで本研究は、日本テニス協会が考案・推奨する体力テスト<sup>9)</sup>を用いて各体力的要素を測定し、これと競技成績との関係について検討し、体力トレーニングの重要性とその方向性について明らかにすることを目的とする。その際、村松ら<sup>10)</sup>によって考案されたスキルテストと、他者評価などのアンケート調査も併せて行い、多角的に考察を試みることにする

## II. 研究方法

### A. 被験者

被験者は、社会人実業団チームI（2005年全国実業団テニス大会優勝、日本リーグ第4位）に所属する男子6名（GA）およびS大学硬式庭球部（東海リーグ3部3位）に所属する男子28名（GB）の計34名であった。両グループともチー

ムとして体力トレーニングを日常的に行っており、GBは週3回の部活動において、アップ・基礎練習・球出しからのドリル・試合形式の練習を行っていた。GAは週3回、アップを行った後にゲームを行うゲーム形式の練習に多くの時間を費やしていた。測定を実施した11月上旬から下旬は、本地域において多く大会が開催されており、被験者もそれらの試合に参加していたためコンディションは整っていた。測定に際し、怪我や障害のないことを確認し、測定の意義と安全性について理解し協力的に参加することへの同意を得た。被験者の身体的特性と経験年数を表1に示す。

### B. 測定項目

#### 1. 体力テスト

体力テストとして、日本テニス協会が考案・推奨するテニスフィールドテスト<sup>1) 9)</sup>を使用した。なお、測定に際し疲労を伴う種目（5方向走、往復走、シャトルスタミナ）は連続で行わないよう配慮し、それぞれランダム試行することにより測定項目間の順番による影響を少なくするよう配慮した。

以下に、今回使用したテニスフィールドテスト6種目7項目の概要を示す。

#### 1) 立ち幅跳び

両足を肩幅よりやや狭く開いて立ち、助走をつけずに両腕や体で十分モーションをつけて、前方上方向に跳躍し、できるだけ遠くに

表1 被験者の身体的特徴および経験年数

		実業団(GA)	大学生(GB)	全体
		n = 6	n = 28	n = 34
年齢	(yr)	24.7 ± 1.5	19.7 ± 1.0	20.6 ± 2.3
身長	(cm)	171.0 ± 5.7	171.5 ± 7.0	171.4 ± 6.6
体重	(kg)	63.2 ± 4.6	62.2 ± 7.0	62.4 ± 6.5
経験年数	(yr)	15.5 ± 2.5	5.8 ± 1.8	7.7 ± 4.4

着地する。

2) 上体起こし

仰向けの姿勢から、「はじめ」の合図で上体を起こし、両肘を大腿部中央付近につけ、元の姿勢に戻る。この動作を30秒間繰り返し、その回数を記録する。

3) 長座体前屈

被測定者は2人1組で向かい合って座り、長座において膝を伸ばした状態で両者の足裏を合わせる。膝が曲がらないよう徐々に前屈し、両手の指先が自分の足のつま先から出た長さを測定する。

4) シャトルスタミナ

1 m 間隔で11個のボールを置かれた10 m のコースを用意し、そこを3分間走り続ける。終了時の往復回数とボールとの位置をもとに、その移動距離をメートル単位で計測する。

5) 往復走・10m走 (図1)

被測定者はベースラインの延長線上に立ち、スタートの合図で反対側のベースライン方向へダッシュし、線をタッチし方向を変え、スタートしたサイドのサービスラインの延長線上まで走り抜ける。計測はスタートから10 m 地点とゴール地点とする (1 種目で往復走と10m走の2項目を計測)。

6) 5方向走 (図2)

被測定者は、センターマークを中心としてつま先をベースラインの外側 (コート内に入らない) に合わせる。スタートの合図で①に向かって走り、交点に置いたボールにタッチし、センターマークに戻る。これと同様に②、③、④、⑤と繰り返す。⑤にタッチしたのち、センターマークを駆け抜け、要した時間を計測する。

2. アンケート調査 (競技力の主観的査定)

GAとGBには明らかな競技力 (競技成績) に違いがあるが、より詳細な検討をするため、それぞれの群の競技力定量化を試みた。被験者全員に、

テニスの総合的な能力を相互に主観的査定するアンケート用紙を配布し記入させた。GBでは、まず選手を上位から2人ずつチームに分け、それぞれをA～Hのチームとした。配点をAが8点、Bが7点、Cが6点の順にGが2点、Hが1点として、それぞれの平均値を各選手の主観的査定結果とした。なお、GBは活動場所が二か所に分かれており、互いに実力を知らない選手がいるため、主観的査定は別に実施した。またGAでは6名をランク付けし、上位から6点、5点の順に、2点、1点とし、それぞれの平均値から導いた。また、アンケートには年齢、身体的特徴、テニス競技歴、

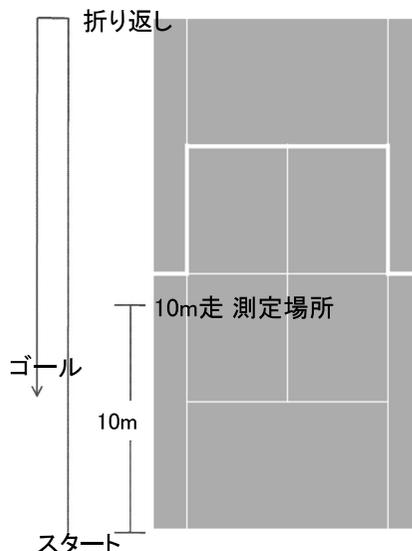


図1 往復走と10m走のコース図

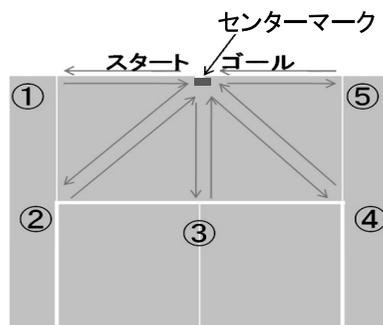


図2 5方向走のコース図

競技成績、現在の体力トレーニングの有無、過去の体力トレーニング歴やその内容についても記入する項目を加えた。

### 3. スキルテスト (図3)

村松ら<sup>10)</sup>の考案したこのテストにより、サービスのスピード、コントロールなどの要素を数値化した。サービスは技術力と最も相関が高いと報告されており、本テストによって各選手の技術力を客観的に評価した。測定はウォーミングアップと約10分のサーブ練習の後に実施し、試行回数は1回(両方向各5本計10本)とした。どの測定日も風は穏やかで、ボールの軌跡に影響を与える程ではなかった。以下に、スキルテストの方法および得点の概要を示す。

- 1) サービスを右サイドから連続して5本、左サイドから連続して5本の計10本打つ。
- 2) 狙いは両サイドともセンターとし、オーバーハンドサーブのみとする。1バウンド目で正確性を評価し、2バウンド目でスピード(強

さ)を評価する。

- 3) 1バウンド目の得点区分はサービスボックスを縦2分割したワイド側を1点、更にセンター側を3分割してネットに近い方から2点、3点、4点とする。2バウンド目の得点区分はサービスラインからベースラインまでが0点、ベースラインより2.75m後方のラインまでが1点、そのラインから更に2.75m後方までが2点、それ以降を4点とする。
- 4) 2バウンド目の得点に関わらず、フォールトは0点とする。

### C. 統計処理

各測定値は平均値と標準偏差(±SD)により示し、本研究における体力テストについては測定結果を一部T-Scaleに換算した。また、各測定値の平均値におけるグループの差の統計的有意性は、対応のないt-テストにより検討した。統計処理の有意水準は両側検定で5%とした。

## Ⅲ. 結果

### A. 体力テスト (GAとGBの比較)

本研究にて実施した6種7項目の結果と5段階評価(日本テニス協会が測定結果を客観的に評価<sup>9)</sup>できるように設定したもの)の合計点を表2に示した。GAとGBの平均値を比較したところ、シャトルスタミナ( $p<0.05$ )、往復走( $p<0.01$ )、10m走( $p<0.01$ )、5方向走( $p<0.05$ )において有意にGAが高く、他の項目については有意な差は認められなかったもののすべてGAの方が高いという結果を得た。

### B. 主観的査定 (GBのグループ分け)

GAはある一定の競技戦跡を持つ群であるが、GBについては未熟練者を除外したもののGAとの比較に影響を及ぼす選手を含む可能性がある。そこで、主観的査定結果を元にしてGBをさらに上位群(GBa)と下位群(GBb)とに分けたとこ

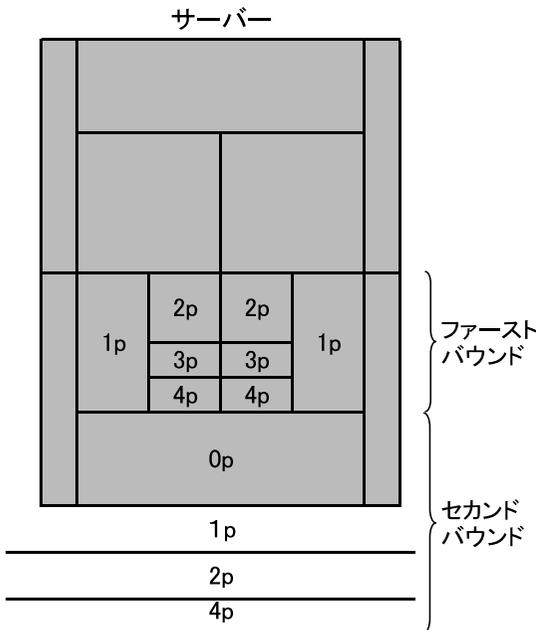


図3 スキルテストの配点図

ろ、GBaのほとんどは、東海学生の大会において予選QF進出程度以上の成績をもつ選手であった。体力テストと平均値の差の検定結果を表3に示す。立ち幅跳びおよび上体起こしに有意な差はなかったが、長座体前屈以外の全ての項目についてGBaが平均値で上回っていた（往復走： $p<0.05$ 、10m走： $p<0.01$ ）。

### C. スキルテスト

10本のサーブで最大80点となるスキルテストにおいて、GA  $48.0 \pm 11.4$ 点、GBa  $30.8 \pm 17.6$ 点、GBb  $21.2 \pm 13.7$ という結果となり、各平均値に有

意差が認められた。GBのスキルテストと主観的査定結果の関連については中程度の相関（ $r=0.48$ ）が認められたが、GAについては有意な相関が認められなかった（ $r=0.17$ ）。

## IV. 考 察

### A. 競技レベルと体力レベルの関係

日本リーグで活躍するGAと東海リーグ3部のGBの競技力に差があることは明らかであり、その要因の一つとして練習の主眼となる技術力の違いが考えられる。正確にこれを数として示すこと

表2 6種目7項目の体力テスト結果と5段階評価総点

		実業団(GA)	大学生(GB)	全体
立ち幅跳び	(cm)	232.0 ± 24.4	221.6 ± 19.5	223.5 ± 20.5
上体起こし	(回)	29.3 ± 2.2	28.7 ± 4.3	28.8 ± 4.0
長座体前屈	(cm)	11.6 ± 6.5	10.4 ± 11.6	10.7 ± 10.7
シャトルスタミナ	(m)	537.0 ± 9.9	508.2 ± 24.7 *	512.7 ± 25.3
往復走	(秒)	7.9 ± 0.1	8.3 ± 0.3 **	8.3 ± 0.3
10m走	(秒)	1.8 ± 0.1	2.1 ± 0.1 **	2.1 ± 0.2
5方向走	(秒)	17.4 ± 0.7	18.1 ± 0.8 *	18.0 ± 0.8
5段階評価総点	(点)	25.0 ± 2.6	21.1 ± 2.8	21.7 ± 3.1

\*:  $p<0.05$  \*\*:  $p<0.01$  (GAとGBの比較)

表3 3群の体力テストおよびスキルテスト結果の比較

		実業団(GA)	大学生上位(GBa)	大学生下位(GBb)
立ち幅跳び	(cm)	232.0±24.4	224.3±19.1	218.6±20.3
上体起こし	(回)	29.3±2.2	29.4±3.6	28.1±4.9
長座体前屈	(cm)	11.6±6.5	5.7±11.6	15.6±9.4
シャトルスタミナ	(m)	537.0±9.9	513.6±23.5 *	502.4±25.6 ##
往復走	(秒)	7.89±0.15	8.23±0.22 **	8.47±0.29 ## \$
10m走	(秒)	1.81±0.10	2.06±0.12 *	2.22±0.12 ## \$\$
5方向走	(秒)	17.40±0.66	17.99±0.86	18.32±0.64 #
5段階評価総点	(点)	25.0±2.7	21.6±2.7 *	20.6±2.9 ##
スキルテスト	(点)	48.0±11.4	30.8±17.6 *	21.2±13.7 ##

\*: $p<0.05$  \*\*: $p<0.01$  (GAとGBaの比較)

#: $p<0.05$  ##: $p<0.01$  (GAとGBbの比較)

\$: $p<0.05$  \$\$: $p<0.01$  (GBaとGBbの比較)

は困難であるが、スキルテストにより得られた結果より推察すると、やはり競技レベルに応じてスキルにも差があることが確認された(表3)。大学女子テニス選手において競技力と体力の関連は低いとの報告<sup>3) 11)</sup>もあるが、本研究ではスキル同様に、体力テストの結果にも差が認められ、GAが最も高く、次いでGBa、GBbの順にそれぞれ有意差が認められた(図4)。総合点だけでなく各体力テスト7項目をみると、GBaとGBbについては2項目、GAとGBaには3項目、GAとGBbには4項目において有意な差が認められた(表3)。また有意な差が認められなかった項目でも、GAとGBの平均値において、立ち幅跳びで約10cm、上体起こしで0.6回、長座体前屈で約1cmGAが上回った。

以上より、明らかに競技成績に差があるGAとGBにおいて、またGBの比較的高い競技レベルの選手との比較においても体力テストに有意な差が認められたことから、競技成績の高い選手はより体力要素も充実していることが確認された。また、主観的査定アンケートと併せて実施した調査より、GAは個人において積極的に体力トレーニングを行う割合がGBより高く、かつ過去に継続的な体力トレーニングを実施していた選手が100%であったことを考え合わせると、より高い競技力を身につける条件として、単なる技術練習だけでなく体力レベルの向上が必要と推察された。

## B. 体力テストおよびスキルテストの手法について

体力テストの結果を見返すと、5方向走などの項目については予想に反して顕著な差が認められなかった。テストの手法について振り返ると、いくつかの課題が考えられる。まず5方向走などの走る、跳ぶ種目については、配慮はしたものの測定が連続する中でオムニサンドが偏るなどコート条件が一定ではなかった。また、それぞれ走り方を指定しなかったが、テニス競技において、短

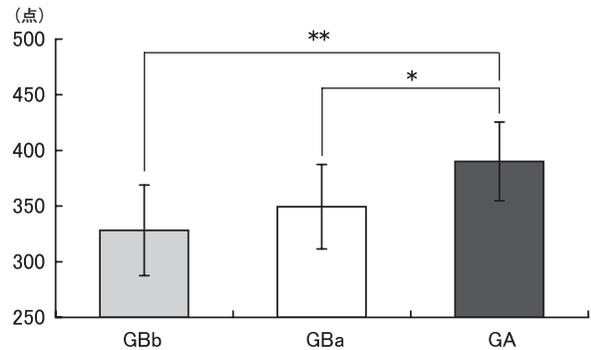


図4 体力テスト各項目の合計点 (T-Scale)

\*:  $p < 0.05$  \*\* :  $p < 0.01$

距離を切り返して戻る場合に後ろを向いて走るといった動きは少ないことから、競技に即したステップを取り入れることも一つの方法と考えられる。さらに長座体前屈については、通常専用の測定機器や壁を活用するが、教本にある手法に習いペアを組んで測定した。誤差が生じることは否めないが、本テストがフィールドにおいて比較的手軽に測定が可能で、個人や集団のコンディショニングの評価としても活用できるという特性を考えると、この条件でより正確なデータをとるための工夫が必要と考える。

サーブによるスキルテストと主観的査定結果に相関はみられなかった。これに問題は無いが、10本のサーブに被験者のスキルを発揮しきれない、逆にメンタル要因も相まって実力以上のスコアを示す場面も一部見受けられた。与えられた条件でのパフォーマンスの総合評価と考えればよいが、サーブ練習や実施本数、採用するデータなどについて検討することで、より簡便に正確な測定が可能になると考えられた。

## C. 体力トレーニングの方向性について

体力テストの結果より、GAとGBの間には体力面において差があり、技術と同様に体力レベルの向上が重要であると推察されたが、競技力の差を埋めるためにはどの体力要素に注目したトレーニングが有効なのだろうか。

スキルテストのスコアと体力テスト(10m走)の関係、散布図として群ごとに図5へ示す。GAがスキル同様に10mタイムも全員が平均値を上回るか、かつその水準はGBと比較して高く、この傾向は、シャトルスタミナ、往復走、5方向走にも確認された。これら4つの項目は全て走る能力に関係していることから、走る能力に関係する体力テスト結果をT-Scaleに換算し合計して3群の平均値を求めた(図6)。その結果、GA  $242.9 \pm 11.4$ 、GBa  $202.4 \pm 25.2$ 、GBb  $177.9 \pm 26.5$ となり、それぞれ有意差が認められた。

GBaを東海学生大会で本戦出場経験の有無によりさらに2群にわけ、GBbとGAを含む4群の走力系総合点とスキルテストの関係を見たところ、各群における分布の違いを視覚的に捉えることができた(図7)。GBに注目すると、スキルテストのスコアに大きな差は確認できないが、体力水準の違いが顕著である。よってGBbのトレーニングの方向性として、技術練習からも走能力(呼吸循環機能)など体力の向上が期待できるとの報告<sup>12)</sup>もあるが、積極的な体力トレーニングが重要であると考えられる。また、GBがGAに近づくためには、スキルの向上はもちろんのこと、バランスのとれた体力の充実が必要であるが、とりわけ往復走、10m走、シャトルスタミナに関連する体力要素も充実させるべきであることが示唆された(図7、表3)。いずれにせよ、各群間には必ず体力要素に差異が見られることから、どの競技レベルにおいても走力を中心とした体力要素の充実が必要であると推察される。

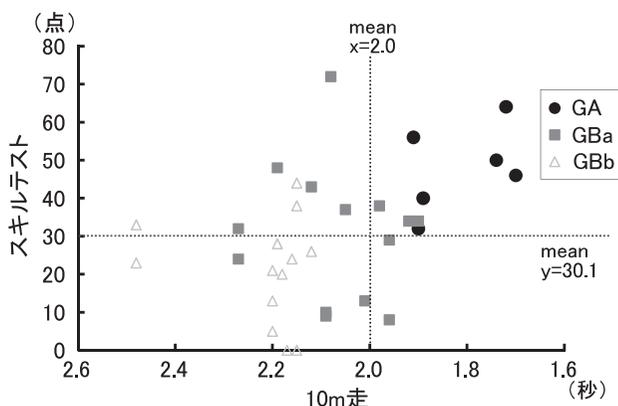


図5 体力テスト(10m走)とスキルテストの関係

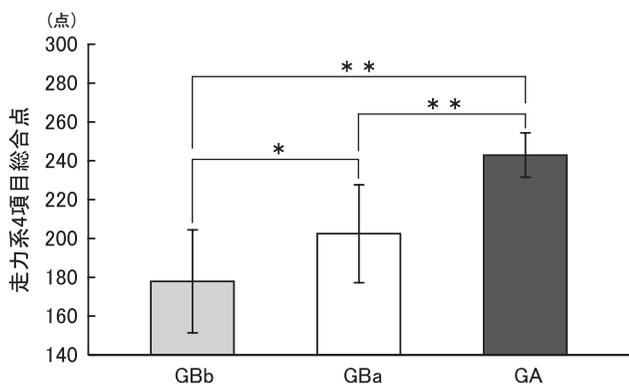


図6 走る能力に関わる4項目合計点の3群の比較

\*\* :  $p < 0.01$  \* :  $p < 0.05$

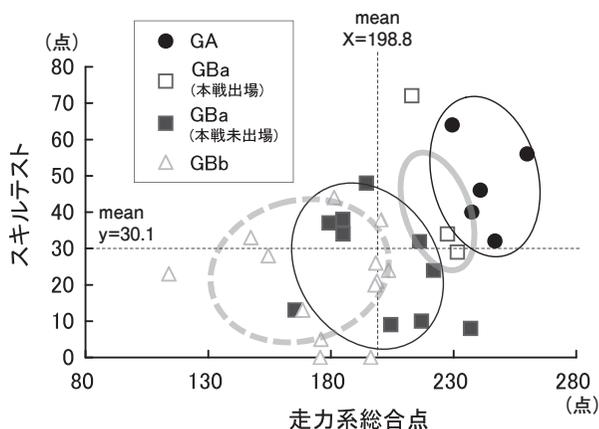


図7 走る能力に関わる4項目の合計点とスキルテストの関係

## V. 結 論

本研究の目的は、テニスプレーヤーの競技成績と体力との関係を明らかにし、体力トレーニングの重要性を検討することであった。男子実業団選手6名と大学硬式庭球部員28名(BG)に、体力を評価するテニスフィールドテスト、スキルテスト、および競技力を評価するアンケートを実施した。その結果、テニスプレーヤーの競技成績と体力には関係があり、本研究の対象にとって体力要素の充実が競技力を向上させる一要因となると推測され、さらにトレーニングの方向性についての検討課題も見出された。

## 謝 辞

本研究の計画や実験に尽力してくれた祝原研究室の伴俊輝氏、ならびに被験者として快くご協力いただいた実業団チームIとS大学男子硬式庭球部の皆さんと関係する方々に、深く感謝いたします。

## 参考文献

- 1) 梅林薫, 佐藤陽治, 今西平: 男子ジュニアテニス選手の体力特性に関する研究, 体力科学, 56 (6), 753 (2007)
- 2) 梅林薫: テニス競技における体力トレーニングの考え方について—長期的展望も考慮して—, ストレングス&コンディショニング, 11 (8), 48-51 (2004)
- 3) 中野賢治, 古田福雄, 坂本栄子: 本学ソフトテニス競技女子選手の体格及び体力に関する一考察—競技成績上位グループと下位グループの比較—, 九州産業大学健康・スポーツ科学研究, 4, 37-44 (2002)
- 4) 飯田晴子, 根本勇, 中村夏実, 水野哲也, 鈴木朋美, 伊澤英紀, 黒田善雄: 実業団女子テニス選手と大学女子テニス選手の運動能力に関する研究, 体力科学, 48 (6), 834 (1999)
- 5) 大森肇: トレーニングによるからだの適応—スポーツ生理学トピックス— (テニスにおける筋力の重要性), 150-156, 杏林書院 (2002)
- 6) 堀内昌一, 塩野谷明: 国内大学一流テニスチームにおけるPWC測定—現場における現実的な体力測定方法としての観点から—, テニスの科学, 12, 60-65 (2004)
- 7) 岩月俊二: テニス選手のためのスピード&パワートレーニング, テニスの科学, 7, 26-27 (1999)
- 8) 三浦朗: テニスと筋力, テニスの科学, 6, 44-45 (1998)
- 9) 日本テニス協会編: 新版テニス指導教本, 202-205, 大修館書店 (2005)
- 10) 村松憲, 吉成啓子, 磨井祥夫, 友末亮三: 簡便で信頼度の高いテニスのスキルテストの開発, テニスの科学, 4, 46-52 (1996)
- 11) 西山征, 鳥井一寿: 大学及びジュニア女子テニス選手の体力特性についての研究, 園田学園女子大学論文集, 31 (1), 69-84 (1996)
- 12) 梅林薫, 吉田精二, 増原光彦: 中高年におけるテニスのトレーニング効果について, 体力科学, 39 (6), 576 (1990)