

女子大学バスケットボール選手における下肢筋形態と跳躍高について

Muscle and fat thickness of the lower limb and jump performance in female basketball players

前山 定*, 石井 恵**

Sadamu MAEYAMA* and Megumi ISHII**

Abstract

The purpose of this study was to clarify the characteristics of fat thickness in lower limbs and jump performance in female basketball players. Subjects were 15 female collegiate basketball players (BG) and 10 physical education students as a control group (CG). Measurement of jump performance was obtained using a Jump Meter. Muscle and fat thickness of the lower limb were measured by B-mode ultrasonic method. Height of vertical jump as a jumping performance in BG group was significant higher than that of CG group. The jump height of left leg in BG group was showed significant higher value than CG group. Where as, in right leg, height of CG group was significantly higher than that of BG group.

From these results, it was suggested that long term basketball training may improve the fat thickness of lower limbs and jump performance in female basketball

I. 緒 言

これまでにヒトの跳動作の研究では主に垂直跳び、走り幅跳び等の研究が多くなされ、それらの報告には、筋力と跳躍高との間には高い相関関係が存在することが報告されている^{1) 2) 3) 4) 5) 7) 8) 9)}。バスケットボールにおける基本的な動作には、シュート動作、パス動作、跳動作及び走動作などが挙げられる。バスケットボールの試合を考えた時、身長差は、非常に重要な要素であり、身長差から来るハンディーをいかに補うかを考慮するときに

跳躍力向上が重要である。また、バスケットボールはシュートを打たなければ得点にはならず、勝利できない。シュートにはツーハンドシュートとワンハンドシュートがあり、男子はどの距離からでもワンハンドシュートが常識になっている。女子の場合、3Pシュートやフリースローレンジからの長いシュートはツーハンドが多く使われている。しかし、シュートモーションはツーハンドシュートの方が、ワンハンドシュートに比べて0.1～0.3秒遅れてしまう¹⁰⁾。また、ディフェンスがツーハンドシューターに対し、額の上20cm～30cmに

* 国士舘大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

** 国士舘大学大学院スポーツ・システム研究科 研究生 (Graduate School of Sport System, Kokushikan University)

手を出せばすぐに妨害されてしまうため、高い打点からのシュートが重要とされる⁶⁾。児玉ら¹⁾は男子バスケットボール選手の筋出力と跳躍高との関係について検討している。その結果、筋出力測定時の動作様式や筋量よりもむしろ脂肪量及びその身体に占める割合が跳躍高に影響を及ぼしていることを報告している。また、皮下脂肪厚と筋厚について石田ら²⁾は、男子オリンピック選手を対象として皮下脂肪高と筋厚の測定を行った結果、バスケットボール選手においては、皮下脂肪厚が薄いことを報告している。そこで、本研究では女子大学バスケットボール選手の跳躍高と皮下脂肪高及び筋厚を明らかにすることを目的とした。

II. 研究方法

1) 被検者

被検者は、大学女子バスケットボール部に所属する女子15名 (BG)、及び週に1度程度の運動しか行わないバスケットボール未経験者10名 (CG) の計25名とした。全被検者右利きであった。また、現在及び過去に股関節、膝関節及び足関節に怪我

や傷害がなかったことを確認し、測定の意義や安全性等に関して十分な説明を行い、任意による参加の同意を得た。被検者の身体的特性をtable.1に示した。

測定項目

1) 形態計測

形態計測として身長、体重を計測した。体重はインピーダンス法による身体組成測 (TANITA) を用いて計測した。Table.1に被検者の年齢、身長、体重及び除脂肪体重 (FFM) を平均値と標準偏差値で示した。

2) 跳躍高の測定

跳能力測定は、JUMP METER (VINE社製) を用いて、両脚、右脚及び左脚それぞれの最大跳躍高を計測した。全被検者には、両脚、右脚及び左脚とも連続3回跳躍を行わせ、その最大値を個人値として採用した。なお、各試技間には十分な休息時間を設けた。また、各試技について十分な練習を行わせた後に跳躍高の測定を実施した (Fig.1)。

Table.1 Physical characteristics of subjects in both groups.

Group	n	Age	Body height	Body weight	FFM
		(yrs)	(cm)	(kg)	(kg)
BG	15	19.6 \pm 1.1	162.1 \pm 5.2	56.7 \pm 5.5	42.0 \pm 3.0
CG	10	20.3 \pm 0.8	158.8 \pm 5.3	52.9 \pm 5.1	39.1 \pm 2.5

*: $p < 0.05$ Values are mean \pm S.D

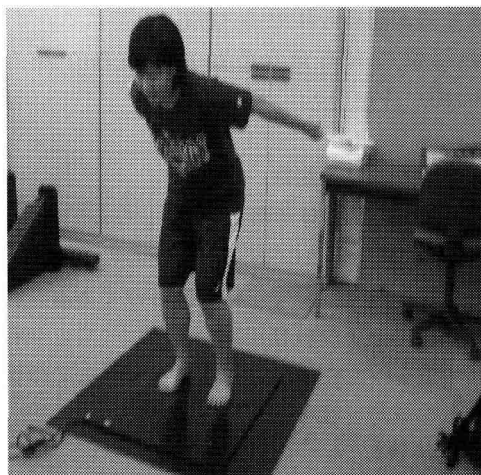


Fig.1 Measurement of jump performance by Jump Meter.

3) 筋厚と皮下脂肪厚測定

大腿及び下腿における筋厚の測定は、超音波Bモード法による超音波診断装置（ALOKA社製 ECHOCAMERA SSD—900）を用いて実施した。被検部は両脚における大腿及び下腿の前部と後部であり、大腿長は50%、下腿長は30%に相当する部位の計8カ所を計測した（Fig.2）。

IV. 統計処理

本研究における測定値の群間差及び左右差は student t-testを用いて行った。有意水準は、危険率5%未満をもって有意とした。

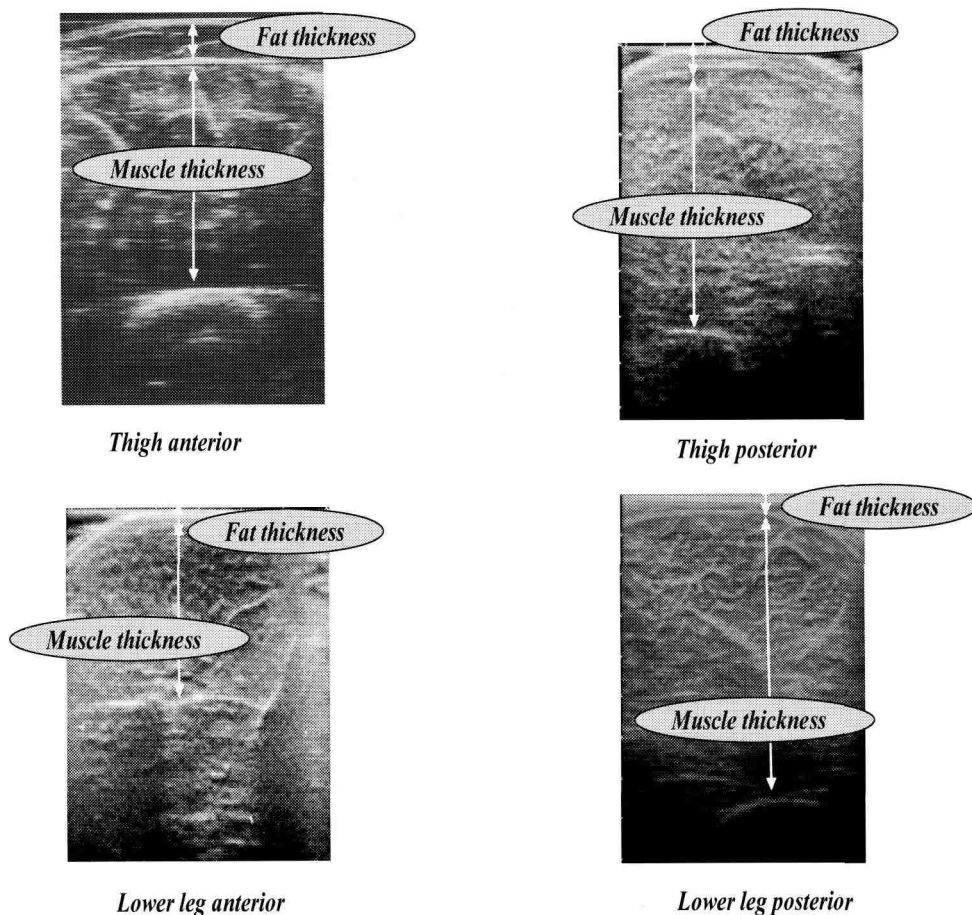


Fig.2 Muscle and fat thickness of lower limb measured by B-mode ultrasonic method.

V. 結 果

1. 形態

身長、体重においてBGとCG間に有意な差異は認められなかったものの、FFMにおいてはBGがCGよりも有意に高い値を示した。(Table.1)

2. 跳躍高

1) 右脚、左脚及び両脚の跳躍高の群間比較

BGにおける両脚跳躍高は 37.6 ± 5.0 cm、右脚では 17.2 ± 2.3 cm、左脚は 22.3 ± 3.1 cmであった。CGでは、両脚跳躍高 23.1 ± 4.9 cm、右脚 13.4 ± 3.0 cm、左脚 8.8 ± 3.7 cmであった。全ての試技においてBGがCGより有意に高い値を示した (Fig.3)。

2) BG、CGにおける左右差

Fig.4は、BGとCGにおける左右脚を各群で比較したものである。BGでは、左脚が右脚より有意に高い値を示したのに対して ($p < 0.05$)、CGでは、右脚が左脚より有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

3) 身長、体重、FFMあたりの跳躍高

身長あたりの跳躍高は両脚、左脚でBGがCGより有意に高い値を示した。また、体重あたり及びFFMあたりの跳躍高は、全ての試技においてBGがCGより顕著に高い値を示した ($p < 0.05$) (Table.2)。

3. 下肢の皮下脂肪厚

1) 皮下脂肪厚の群間比較

Table.3は、BGとCGの下肢各部における皮下脂肪厚を平均値と標準偏差で示したものである。右脚において、BGとCG間に有意な差異が認められたのは大腿前部のみであった ($p < 0.05$)。一方、左脚では大腿前部、後部及び下腿後部において顕著な群間差が認められた ($p < 0.05$)。

2) BG、CGにおける左右差

BGは大腿後部においてのみ有意差が認められなかったが、後の大腿前部、下腿前部、後部には

顕著な差が認められた ($p < 0.05$)。CGにおいては、どの部位にも有意な差は認められなかった ($p < 0.05$) (Fig.5)。

2. 下肢における筋厚

1) BG、CGにおける群間比較

Table.4は、BGとCGにおける左右の下肢の筋厚を平均値と標準偏差で比較したものである。右脚で大腿前部と下腿後部においてBGがCGより有意に高い値を示したのに対して、左脚は全ての部位で有意な差が認められた ($p < 0.05$)。

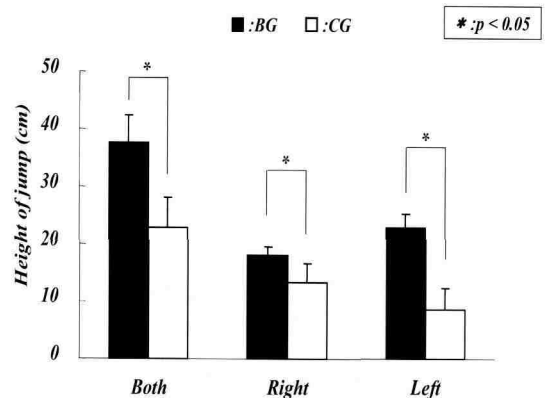


Fig.3 Comparison of height of jump for both, right and left legs in BG and CG.

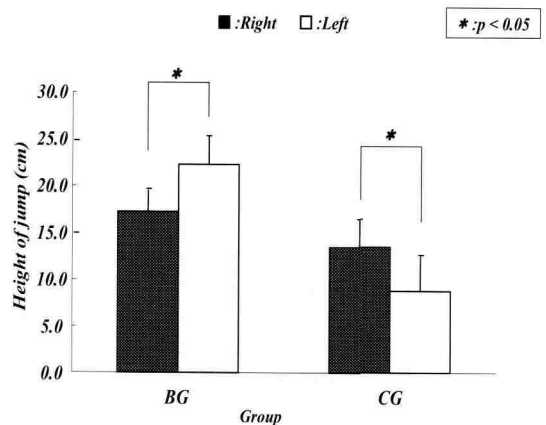


Fig.4 Comparison of height of jump for right and left legs in BG and CG.

2) 左右比較

BGにおける下肢の筋厚は、全ての部位で左脚が右脚より高い値を示す傾向がみられた。統計的に有意な差異が認められた部位は、大腿前部、後部及び下腿後部であった (Fig.6)。一方、CGは全

ての部位で右脚の値が左脚の値より高い値を示す傾向を示した。下腿後部において有意な差異が認められたが ($p < 0.05$)、その他の部位では一様な差異はみられなかった。

Table.2 Comparison of relative height of jump to the body structure in BG and CG.

Parameter	Both		Right		Left	
	BG	CG	BG	CG	BG	CG
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Height of jump	0.23 ± 0.03	0.15 ± 0.03	0.11 ± 0.01	0.08 ± 0.02	0.14 ± 0.02	0.06 ± 0.02
/ Body height	*				*	
Height of jump	0.67 ± 0.09	0.44 ± 0.11	0.31 ± 0.06	0.26 ± 0.07	0.40 ± 0.08	0.17 ± 0.08
/ Body weight	*		*		*	
Height of jump	0.90 ± 0.11	0.59 ± 0.13	0.41 ± 0.07	0.35 ± 0.09	0.53 ± 0.09	0.23 ± 0.10
/ FFM	*		*		*	

Values are mean \pm S.D *: $p < 0.05$

Table.3 Comparison of fat thickness in both groups.

Fat thickness		Right		Left	
		BG	CG	BG	CG
		(cm)		(cm)	
Thigh	Anterior	0.9 ± 0.3	1.2 ± 0.2	0.8 ± 0.2	1.3 ± 0.2
	Posterior	1.1 ± 0.4	1.6 ± 0.6	1.1 ± 0.4	1.4 ± 0.5
Calf	Anterior	0.6 ± 0.2	0.8 ± 0.5	0.5 ± 0.2	0.7 ± 0.3
	Posterior	0.9 ± 0.5	1.0 ± 0.5	0.6 ± 0.3	0.9 ± 0.3

*: $p < 0.05$ Values are mean \pm S.D

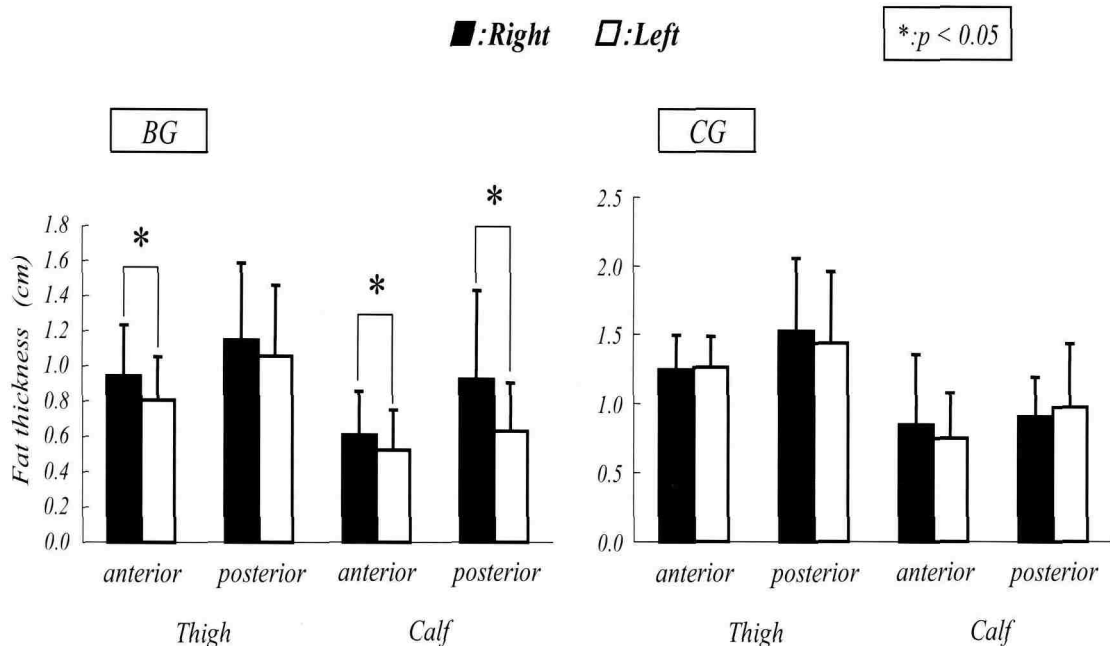


Fig.5 Comparison of fat thickness of lower limbs muscles between right and left legs in both groups.

Table.4 Comparison of muscle thickness in both groups.

Muscle thickness		Right		Left	
		BG	CG	BG	CG
		(cm)		(cm)	
Thigh	Anterior	5.2 ± 0.6	4.5 ± 0.5	5.2 ± 0.8	4.4 ± 0.3
		└─ * ─┘		└─ * ─┘	
	Posterior	5.2 ± 0.8	4.9 ± 0.4	5.8 ± 0.7	4.8 ± 0.5
				└─ * ─┘	
Calf	Anterior	2.6 ± 0.3	2.5 ± 0.3	2.8 ± 0.5	2.4 ± 0.3
				└─ * ─┘	
	Posterior	5.1 ± 0.5	4.9 ± 0.4	5.5 ± 0.6	4.7 ± 0.5
		└─ * ─┘		└─ * ─┘	

*: $p < 0.05$ Values are mean ± S.D

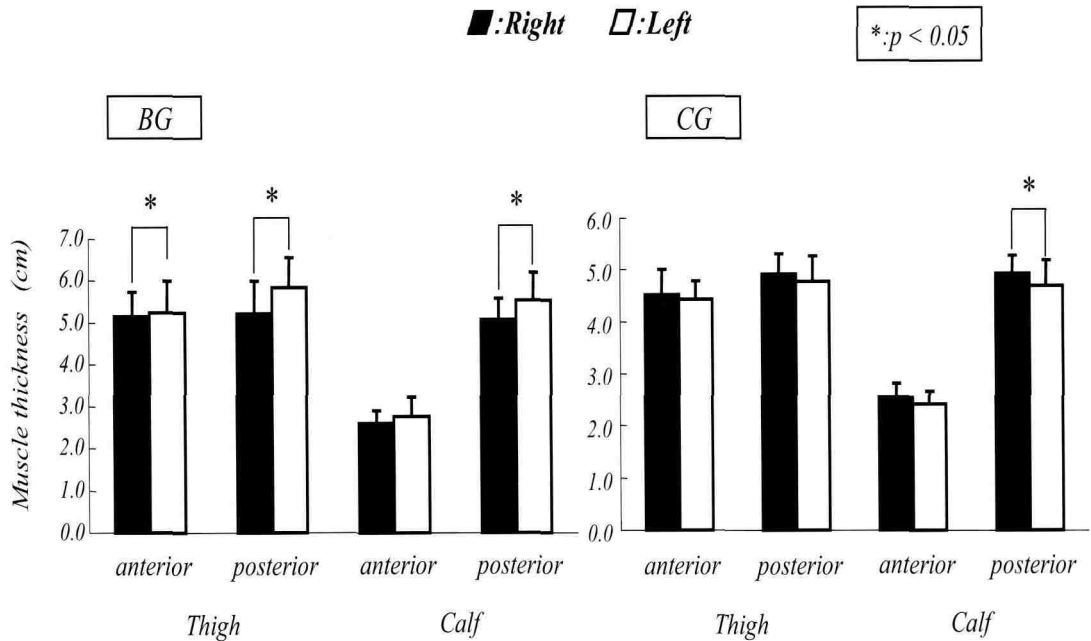


Fig.6 Comparison of thickness of lower limb between right and left legs in both groups.

VI. 論 議

1. バスケットボール選手の跳躍特性

これまでにバスケットボール選手は一般人に比較して跳躍高が高いことが多くの研究から報告されている^{1) 2) 3) 4) 5) 7) 8) 9)}。本研究では、両脚における跳躍、右脚における跳躍及び左脚における跳躍を先行研究に類似した方法を用いて実施した。

両脚における跳躍高については、BGはCGより高い値を示した。日常のトレーニングが跳躍に関係することを考慮すると、BGは日常のトレーニングから多くの跳動作をしていると考えられる。バスケットボールの中でみられる跳躍動作は、シュートを打つ場合、リバウンドをとる場合の二つに分けられる。両動作とも相手より有利に立つことが目的である⁷⁾。主要要因として、そのシュート、リバウンド動作が考えられる。

一側の跳躍に関して、BGは左脚が、CGでは右脚が有意に高い値を示したが、その要因として、

BG、CGの全被検者は右利きであった。BGにおけるトレーニング中では右手のレイアップシュートが多いことが推測される。よって、踏み切り脚は左脚の方が多いことが考えられ、跳躍高に影響を及ぼしていると考えられる。また、ボール保持時の軸になる脚も、右手でドリブルをつくことが多いため、左脚が軸となることが多いであろうことが考えられ、左脚の跳躍に影響していると考えられる。また、CGにおいては、日常でのトレーニングや跳動作がないため、右脚の跳躍高が左脚よりも有意に高い値を示したと考えられた。

2. バスケットボール選手の形態的特性

身長、体重においてBGとCG間に差は認められなかったが、FFMには有意な差が認められた。このことから、BGは、日常からトレーニングを行っているため、筋量が多いことが考えられ、BG、CG間に差がみられたと考えられる。また、BGは筋厚が左脚の方が厚かったため、シュート、

リバウンド動作、軸足が主な原因と考えられる。皮下脂肪厚ではBGがCGに比べ、有意に低い値を示した。このことを石田ら⁶⁾は、バスケットボール競技は、下肢筋群の活動を中心とした競技であり、他の競技と比較して比較的皮下脂肪厚が低い値を示すことを明らかにしている。本研究のBGもCGより低値を示し、石田らの研究を支持する結果となった。これらのことから、皮下脂肪厚は跳躍高に関係があることが示唆された。

これらのことから、バスケットボール選手は皮下脂肪が少なく、跳躍高の値が高いため、バスケットボールのトレーニングは跳躍高に影響を及ぼしていることが示唆された。

VII. 総 括

1. バスケットボール選手の跳躍高は、両脚、右脚及び左脚で未経験者群と比較して有意に高い値を示した。さらに、未経験者では、左脚より右脚の方が高い値を示したが、バスケットボール選手は、右脚より左脚が高い値を示した。
2. FFMあたりの跳躍高の群間比較において、CGは除脂肪量が高いため、BG、CG間に顕著な差がみられ、跳躍高の値は有意に低かった。BGにおいては、脂肪が少なく、跳躍高は高い値を示した。
3. 皮下脂肪厚においては左脚において、バスケットボール選手が未経験者よりも顕著に低い値を示した。
4. 筋厚においても左脚においてバスケットボール選手が未経験者よりも有意に高い値を示し、右脚前部に顕著な差が認められた。

引用・参考文献

- 1) 児玉善広：ジャンプ力向上のためのトレーニング効果について－本学バスケットボール選手7名について－仙台大学紀要，第11集，15-24，1979
- 2) 角田直也，多賀恒雄，浜田 拓，荒木一彦，矢田秀昭：膝関節伸屈筋と屈曲筋力群の短縮性及び伸張性活動による筋出力特性，The Annual reports of health physical education and sports science, Vol.10, No.11, 41-47, 1992
- 3) 横田幸訓，井上正人，新井重信：運動群、非運動群における等速性脚筋力および脚伸展・屈曲比と疾走、跳躍能力との関係，湘南短期大学紀要，4，133-139，1993
- 4) 深代千之，小林 規，若山章信，柳 等，小嶋俊久：垂直跳動作と労作計による筋出力パワーの比較，J. J. Sports Sci. 12, 5, 326-332, 1993
- 5) 石田良恵，金久博昭，福永哲夫，中村栄太郎：日本人一流競技選手の皮下脂肪と筋厚，J. J. Sports Sci. Vol.11, No.9, 587-596, 1992
- 6) 三浦 健，三浦修史，松岡俊恵：バスケットボールにおけるジャンプシュートの動作分析－2ポイント・シュートと3ポイント・シュートの比較－，鹿屋体育大学学術研究紀要，第25号，1-8，2001
- 7) Patricia A. Buchanan, Vassilios G. Vardaxis, Sex-Related and age-Related differences in knee strength of Basketball players ages 11-17 years., Journal of athletic training, Vol.38, No.3, 231-237, 2003
- 8) 田口正公，竹下幸喜，高木浩信，森畠 誠：スポーツ競技の種目別に見た筋力発揮特性について－大腿四頭筋の伸張性筋活動と短縮性筋活動－，トレーニング科学，Vol.4, No.1, 1992
- 9) 横田幸訓，川上正人：女子大学生の等速性脚筋力と疾走、跳躍能力について，湘南短期大学紀要，9，335-342，1998
- 10) 吉田 正，村松常司，梶岡多恵子，都竹茂樹，村松園江，廣 紀江，井上美保：筋力トレーニングが女子大学生の身体組成に及ぼす効果，－超音波Bモード法による脂肪厚と筋厚の変化，愛知教育大学保健管理センター紀要，1，2002
- 11) 李 宇載，井上真一，中川文一：バスケットボール 得点力アップの攻撃プレー 池田書店，1996