

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 —

児 玉 善 広

I. はじめに

バスケットボールゲームにおける、競技力向上を考える場合、身長差は、非常に重要な要素である。

平均身長が低い本学バスケットボールチームは、競技成績向上のため身長差からくるハンデをいかに補うかを考慮しなければならない。その一助として、ジャンプ力の向上が考えられる。

本研究は、本学バスケットボール選手を対象として、ジャンプ力向上を目的とするトレーニングを行ない、その成果とジャンプ力との関連を明らかにしようとすることを目的としている。

II. 方 法

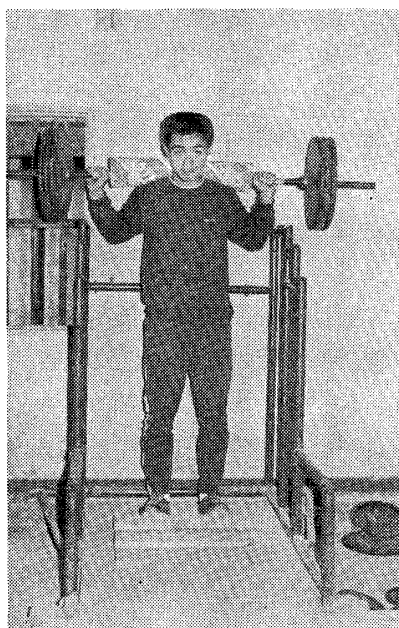
1. トレーニング方法

被験者は、本学バスケットボール部員7名(19.4才~20.9才, 平均20.25才)である。被験者の年齢, 身長, 体重を Table 1. に示した。

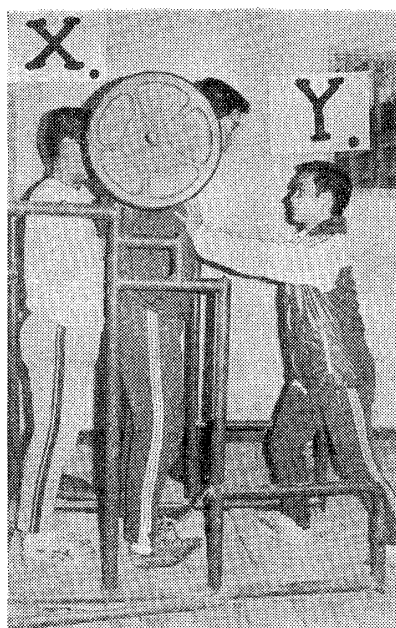
トレーニングは、簡単な方法で且つ短時間で実施できる, Bunn, J.W.¹⁾ の方法を用いた。これは脚筋力を荷重によって増加するトレーニングである。その実施方法を Fig. 1. に示した。

Table 1. 被験者の身体特性

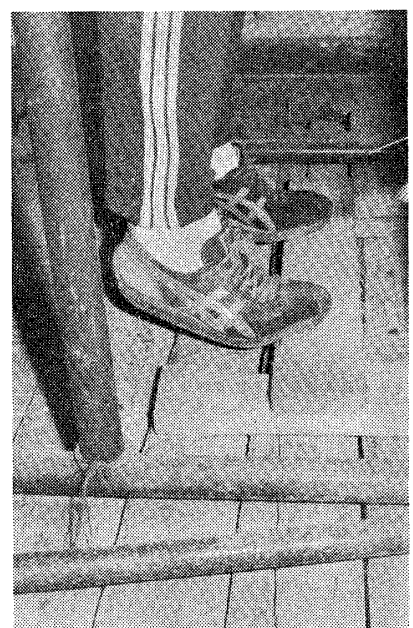
Subj.	年 令 (才)	身長 (cm)	体重 (kg)
A	20.6	180	70
B	20.6	180	69
C	20.9	169	67
D	20.4	170	60
E	19.4	165	54
F	19.9	166	57
G	20.0	182	53
$\bar{x} \pm SD$	20.3 ± 0.5	173.1 ± 6.7	61.4 ± 6.6



正 面



側 面



足 首 部

Fig. 1. トレーニングの方法

写真に示された様にスタンドの真下に約5cmから6cmの厚さの板（角を丸身を付けるか、布包でんで角のあたりを柔くする）を固定する。被験者は、足の親指のつけ根のふくらんだ部分を板にかけて、両足を床面におく。肩にはあらかじめ算定してある荷重のバーベルを乗せる。この姿勢を保った後に、かがとを可能なかぎり高く上げる運動を、リズムカルに反復する。肩の痛みをやわらげるために、シャフトには、スポンジを巻き付けた。

また、トレーニング実施中に被験者がバランスを失って、バーベルの落下等の不測の事態を考慮して、かならず被験者の前方後方に2名(X・Y)の補助者を付けた。

バーベルの重量の決定は、屈筋力を基準とするもの、および、体重を基準とするものと2つの方法がある。

本研究においては、体重を基準とする方法を採用した。トレーニング開始時の負荷は、体重の3分の2の重量である。しかし、回毎にバーベルの重量を被験者の体重の3分の2に調節する煩をさげ、被験者を便宜的に、40kgと45kgのグループにおいてトレーニングを行なった。

トレーニングは、3段階にわけ、これを1セットとする。1セットの手順は次の通りである。

(第1段階)

(i) かがとを上げる運動を連続10回行なう。

1分間休憩

(第2段階)

(ii) かがとを上げる運動を連続10回行なう。

1分間休憩

(第3段階)

(iii) かがとを上げることができなくなるまで継続する。そして10回を越えた回数を記録する。

この手順により前述した姿勢で、2秒に1回のリズムで実施する。この際に留意すべきことは次の3点である。

第1点 かがとを可能なかぎり高く上げること。

第2点 脚の筋肉が痙攣したり、熱感のある

時は、被験者がかがとを上げることが出来る場合でもトレーニングを中止すること。

第3点 2秒に1回のリズムを厳守すること。

この第1セットを完了した場合、次回第2セット以降のバーベル重量の計算には次の式を用いた。

$$W_{I,N} = W_{I,1} + 2.0 \times (N-1) + 0.4 \times (E_{I,1} + E_{I,2} + E_{I,3} \dots + E_{I,(N-1)})$$

ただし、W (Weight)……バーベルの重量 (kg),

I (Individual) …被験者の記号,

N (Number) ……セットの回数,

E (Excess)………セットの第3段階で10回を越えた回数,

この式は、第(N-1)セットを完了した被験者の第Nセットのバーベル重量 $W_{I,N}$ を表わすものである。

例を示すと次の通りになる。

1. 被験者Aの第1セットのバーベルの重量は $W_{A,1}$ で表わされる。

2. 第1セットを完了した被験者Bの第2セットのバーベル重量 $W_{B,2}$ は次式で表わされる。

$$W_{B,2} = W_{B,1} + 2.0 \times (2-1) + 0.4 \times (E_{B,1})$$

3. 第9セットを完了した被験者Gの第10セットのバーベル重量 $W_{G,10}$ は次式で表わされる。

$$W_{G,10} = W_{G,1} + 2.0 \times (10-1) + 0.4 \times (E_{G,1} + E_{G,2} \dots + E_{G,9})$$

となる。またN回目とその前回(N-1)回目のバーベルの重量との関係は次の様になる。

$$W_{I,N} = W_{I,(N-1)} + 2.0 + 0.4 \times E_{I,(N-1)}$$

トレーニング期間は、昭和54年3月26日から5月21日の約2ヶ月間である。

極度の荷重によって急激に渡労した筋肉は回復が遅いので、このトレーニングにおいて重要な点は、トレーニングの間隔である。Robert, K.²⁾によると、週3回(一日おき)のトレ

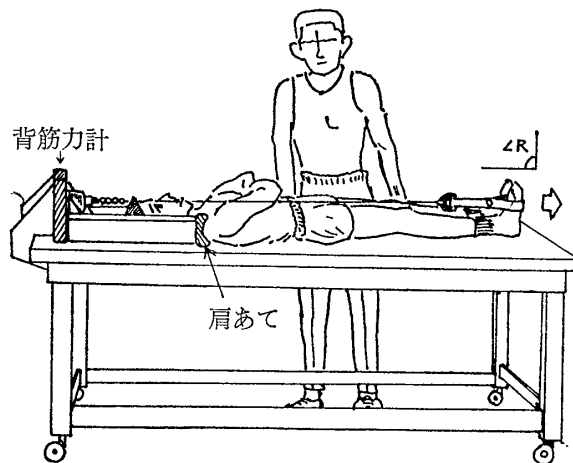


Fig. 2. Ankle plantar flexor strengthの測定

トレーニングが週2回又は週4回のトレーニングより優れた効果をあげたことを報告している。その報告に従って、週3回バスケットボールクラブの練習(約3.5時間)の後に実施した。

2. トレーニング効果の判定

Fig. 2 に示す様に、被験者の足首の屈筋力の測定には次の方法を用いた。

あらかじめ背筋力計を水平方向へ働く様にセットしたテーブルに被験者を仰臥位にさせる。被験者の両腕は胸の上に組ませ、脚は180°に伸ばす(180°内転)、さらに股関節と膝の方に90°曲げる。股関節は外反と逆転の中間に保たせる。又背筋力計に結び付けられているケーブル(ワイヤー)の先端に当たる革帯は被験者の測定する側の足の踵骨一趾骨関節(親指のつけ根のふくらんでいる部分)にかけテーブルの面に対し、平行に力一杯引かせる。

測定は、Clark, H, H³⁾らの“Test Manual”に準拠して実施し、左右3回ずつ計測する。得られた測定値のうち最低値を除く2つの測定値の平均値を記録する。

実施にあたっては、股関節で外反と逆転とをさせないことと、踵骨一趾骨関節を伸ばさないこと、さらには、脚をテーブル面からはなさないことに留意した。さらに、この踵面屈筋力とジャンプ動作の関係に着目し、文部省のスポーツテスト⁴⁾の方法により、サージャントジャンプを測定した。この測定法は、生理学的に、瞬

発力の指標として最もふさわしいとされている。⁵⁾

サージャントジャンプは、3回測定し、平均値を算出した。測定は、昭和54年3月26日、4月26日、5月14日、5月23日と計4回行った。

III. 結 果

1. 負荷量の増加について

被験者7名のうち4名(A, B, C, およびG)は、第1セットの負荷量が45kgであり、他3名(D, E, およびF)が、40kgである。トレーニングの経過に伴う負荷量の増加を示したものがTable, 2である。試合日である4月28日から30日までの3日間は全員トレーニングを行なわなかった。8週後の25セットから28セットまでの負荷は24セットの負荷でトレーニング実施した。これは4名ほどの被験者が筋肉に熱感を覚えた為に安全性を考慮したものである。けがをしたBを除けば最後のセットまではほぼ同様な増加を示した。

個人別の負荷量の増加をみると以下の通りである。

被験者A トレーニング開始13日後に負荷の増加が停止する。6日後再び順調に伸びて、最大負荷量は、125.0kgである。この被験者Aの負荷量の増加をFig. 3に図示した。

又、増加率 = $\frac{\text{最大負荷量} - \text{開始負荷量}}{\text{実施セット数}}$ (注:

但し実施セット数は、25セット以後は入れない。)を求めた。これよりAは、3.47kg/setであり7名中6番目であった。

被験者B トレーニング開始6セット後に左足首の捻座をする。12セット前後に一度試みたが、1セットを消化できず、フロア練習のみ実施した。そして6週間後の19セットから再びトレーニングを行ない、24セットの最大負荷量は、99.8kgであった。増加率は4.56kg/setと2番目に高い値を示している。

被験者C 開始から平均して伸びたが、4月28日から30日の試合で右足首捻座の為3日間(1セット)休む、その後増加を示した。最大

Table 2. 個人別にみた、トレーニング負荷の変化

SET	DATE	A	B	C	D	E	F	G
1	3/26	45.0	45.0	45.0	40.0	40.0	40.0	45.0
2	28	49.0	52.2	49.0	48.0	44.0	44.2	53.8
3	30	52.2	57.0	53.0	52.0	47.2	52.6	60.6
4	4/ 1	57.4	61.0	57.4	55.6	53.2	57.4	66.6
5	3	61.4	65.4	61.4	58.8	58.0	57.4	72.6
6	5	65.4	71.4	65.4	62.8			77.0
7	7	69.4		69.8	66.0	62.4	59.4	80.2
8	9	69.4		73.8	69.2	67.2	63.4	83.8
9	11	69.4		77.8	72.4	71.6	67.8	89.8
10	13	74.6		81.8	76.4	75.2	72.2	96.2
11	15	79.0		85.8	79.6	78.4	75.0	
12	17	83.4	71.4	89.8	82.8	81.6	79.0	
13	19	88.6		94.2	85.6	85.6	82.2	
14	21	93.0		98.2	89.6	88.8	84.6	102.2
15	23	97.8		102.2	92.8	91.6	87.8	108.2
16	25	101.8		107.0	96.0	95.2	91.0	112.2
17	27	105.0		111.0	100.0	98.0	91.0	114.6
4/28 ~ 4/30		試 合 期 間						
18	5/ 1	107.0		115.0	102.0	100.8	94.6	119.2
19	3	110.2	75.4	119.0	104.8	105.8	98.2	122.8
20	5	113.0	80.2		107.6	112.0	103.0	126.8
21	7	115.4	86.2	125.0	110.8	115.2	105.8	130.0
22	9	119.0	88.6	131.0	114.0	119.2	108.6	132.4
23	11	122.6	93.4	136.2	117.6		111.0	135.2
24	13	125.0	99.8	140.2	120.4		111.0	138.4
25	15	125.0	99.8	140.2	120.4		111.0	138.4
26	17	125.0	99.8	140.2	120.4		111.0	138.4
27	19	125.0	99.8	140.2	120.4		111.0	138.4
28	21	125.0	99.8	140.2	120.4		111.0	138.4

負荷量は、140.2kg と1番高く、増加率も 4.32 kg/set と3番目であった。

被験者D 全体を通じ経過が順調であったのに対し増加率そのものは、3.77kg/set と7名のうち平均的な値を示し、最大負荷量は、120.4 kg と7名中4番目の値であった。

被験E トレーニング開始から、10日後の第6セットで右足首捻座をして、3日間(1セット)休み、その後は順調に増加を示す。最大負荷量は、119.2kg であったが、23セットで背筋の痛みを訴え、残りのセット全部の実施を断念した。増加率は被験者Dと同じ値であった。

被験者F トレーニング開始8日後の第4セットで断念し、10日後の第5セットに左大腿部の打撲により1セット休む。その後は順調にトレーニングを行ない最大負荷量は、111.0kg となって、増加率は 3.38kg/set と7名中では最下位の値であった。

被験者G トレーニング開始3週間後の第11セットで大腿のリンパ線の痛みの為、3セットを休む。その後順調にトレーニングを行ない、最大負荷量が、138.4kg と7名中2番目の高い値を示し、さらに増加率も 4.67kg/set と最高値を示した。

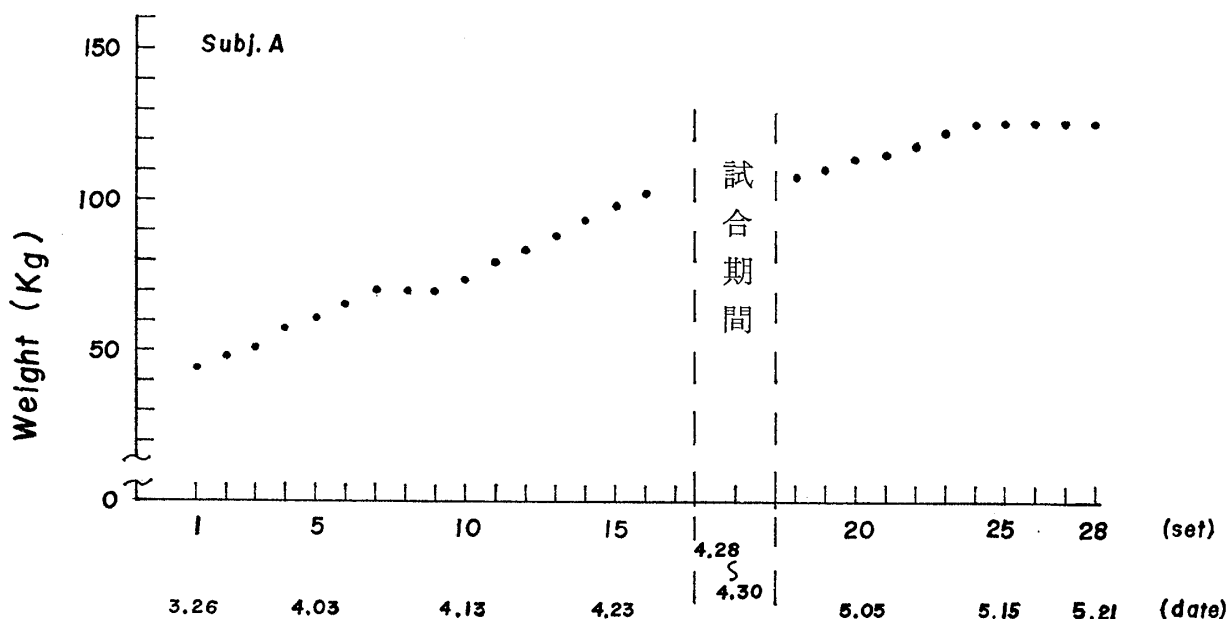


Fig. 3. 被験者 Aのトレーニング負荷の変化

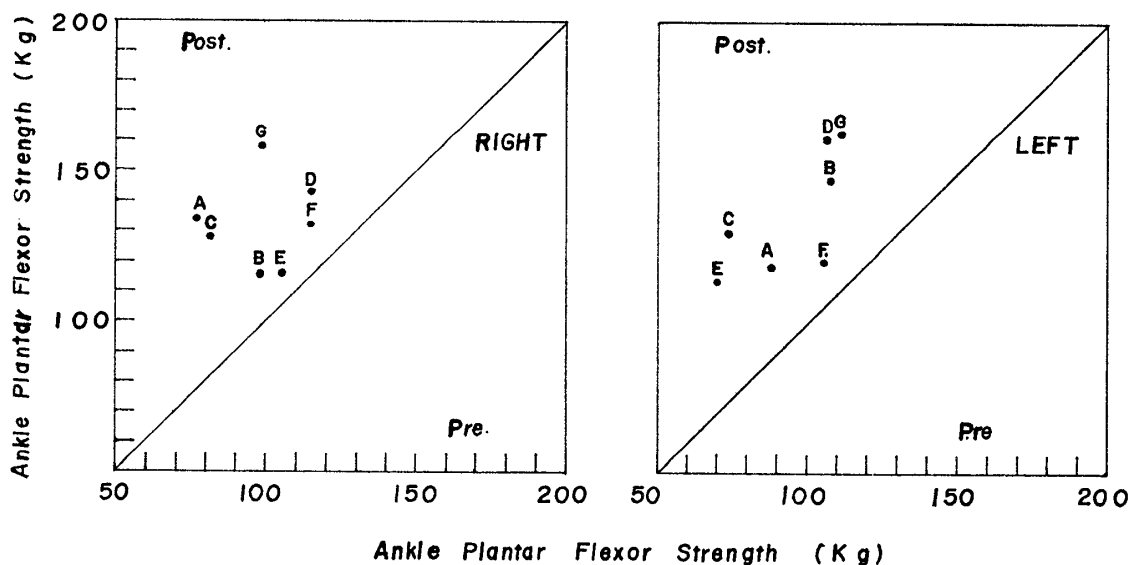


Fig. 4. トレーニング前後に於ける, 左右の Ankle plantar flexor strength.

2. 筋力の増加について

トレーニング前後の踵面屈筋力の値を, 左右個人別に示したものが Table. 3 であり, それを図示したものが, Fig. 4 である。

個人別の筋力の増加をみると以下の通りである。

被験者Aの右脚は 76kg から 133.5kg と約76%も増加し, 左脚は, 約34%の増加が見られた。又, 筋力の強さがトレーニング前後比で比

較した場合, 左脚から右脚へと移行している。

被験者Bの場合, 右脚には18.5%著しい増加ではないが, 左脚の方は 108.0kg から 147.0kg と36%の増加を示している。左右の筋力を比較すると非常にバランスが悪くなっている。

被験者Cは, 左右共に全体の中で最も低い筋力値であったが, トレーニング後の増加量が右脚58%, 左脚は約74%と平均して著しい伸びを示した。左右の筋力のバランスから見ても, ト

Table 3. トレーニング前後の Ankle Plantar Flexor Strength の変化

Subj.	RIGHT			LEFT		
	Rre.	Post	%	Pre	Post	%
A	76.0	133.5	75.6	88.5	119.0	34.5
B	97.5	115.5	18.5	108.0	147.0	36.1
C	81.0	128.0	58.0	74.5	129.5	73.8
D	115.0	142.5	23.9	107.5	161.0	49.8
E	105.0	116.0	10.5	70.0	114.0	62.9
F	114.5	132.5	15.7	105.5	121.0	14.6
G	98.5	168.5	71.1	111.0	162.5	46.4
x ± SD	98.2±14.1	133.8±16.8	39.1±16.8	95.0±15.9	136.3±18.9	45.4±18.1

トレーニング前, トレーニング後共に良いし, 特にトレーニング後はそれが言える。

被験者Dは, トレーニング前の値が, 右脚115.0kg, 左脚117.5kg と共に平均且つ, 全体の中では高い値を示している。トレーニング後は, 右脚23.9%増で142.5kg, 又左脚は49.8%増で右脚よりも増え, 161.0kg と平均した値となり, 著しく右脚の方から左脚の方へ, 筋力の強さが移行している。

被験者Eの場合は, 40kg から始めた被験者の1人であり, 右脚左脚の筋力の差が30.5kg と筋力のバランスの取れている選手とは言えなかったが, トレーニング後の値は右脚が, 10.5%増で116.0kg, 左脚が62.9%増で114.0kg と非常にバランスの面で良くなっていた。しかし, 筋力そのものの値は, 全体的に見て低いものであった。

被験者F, トレーニング前から左右のバランス, 筋力そのものの値も良い方であったが, 増加量が, 右脚15.7%, 左脚14.9%増と左右共に差のない伸び方ではあるが, 左右共に全体と比較すると最も低い値である。しかし, 筋力値で比較すると全体の中でも平均的な値を示した。

被験者Gは, 右脚98.5kg から168.5kg と, 約71%の増加があり, 筋力の値では最も高いものである。左脚は111.0kg から162.5kg と約49%の増と普通であるが, Gの場合, 左右共に値が高く且最もバランスの取れた増加があった。

全体の7名の平均および標準偏差(S. D)を図示したものがFig. 5 である。

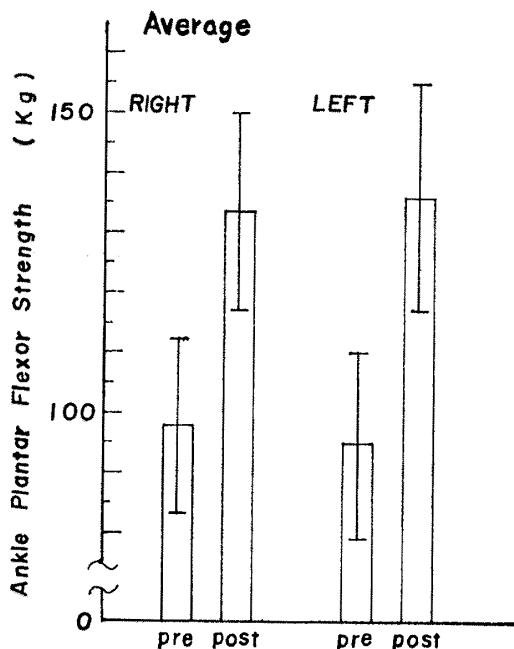


Fig. 5. トレーニング前後に於ける左右の Ankle Plantar Flexor Strength

全体で平均が, Right. Ankle Plantas tlexor Strength. が35.6kg 又, Lelt. Ankle Plantar Flexor Strength. は44.1kg の増加を示した。

3. サージャントジャンプの変化について

全体の値を Table.4 に示し, これを図示したものが Fig. 6 である。全体の平均値に関しては, 3.6cm の増加であり10%に満たなかった。しかし, Fig. 7 で示した様に, 個人の比較をした場合に, 増加を示したものが, A : 4cm, B : 6cm, C : 4cm, E : 7cm, G : 7cm と5名減少を示した者は, D : -1 cm, F : -2cm,

Table 4. トレーニング前後の Sargent Jump の変化

Subj.	Pre	Post	%
A	67.0	71.0	6.0
B	55.0	61.0	10.9
C	50.0	54.0	8.0
D	64.0	63.0	1.6
E	53.0	60.0	13.2
F	54.0	52.0	3.7
G	59.0	66.0	11.9
$\bar{x} \pm SD$	57.4 ± 5.7	61.0 ± 6.1	7.9 ± 4.4

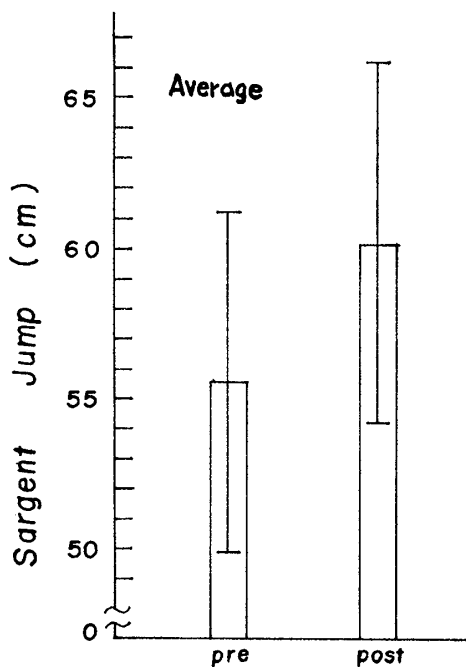


Fig. 6. トレーニング前後の Sargent jump の変化

の2名である。このことは少なくとも、7名中、5名が増加をしていることを言える。

IV. 考 察

バスケットボールの競技者は、競技全時間にわたって、最高の力量を発揮して競技し、自分のチームの要求に応ずるばかりでなく、相手チームによって設定されたペースに対応し得るような体力を維持する必要がある。競技中に於いて、体力の消耗の甚しいのは、ジャンプである

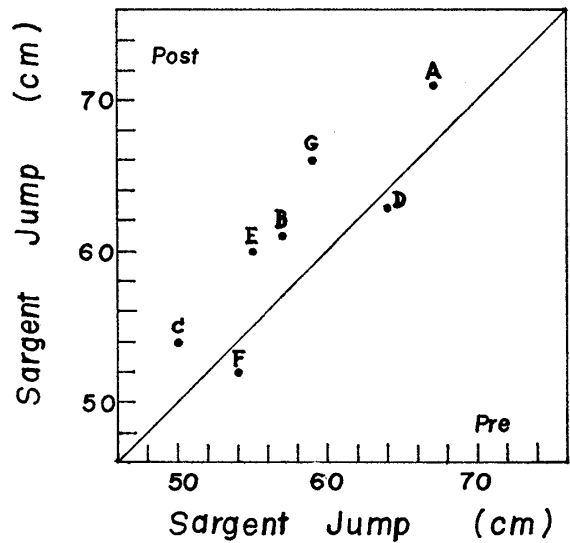


Fig. 7. トレーニング前後の Sargent jump の変化

が、特に短身の競技者が長身の身長差の大きい相手と競技する場合は、ジャンプによって身長差をおぎないながら競技するため競技の頭初においては、対等に競技できる場合でも、やがてジャンプできなくなり、長身の相手がゲームをリードするような状態になってしまう。

本学および他大学のスターティングメンバーの身長および、体重の比較が、Table.5である。平均値でみると、N大学とは身長で 11.0 cm、体重では、7.4kg。T大学とは身長で 6.0 cm、体重では、3.8kg の差がある。

次に、被験者7名と日本体育協会の報告による、19才、20才の一般男子とモンリオールオリンピック選手の重直跳びを比較した場合、本学の 57.4cm に対し、一般男子19才で、60.9cm と 3.5cm、20才で 59.8cm と、2.4cm、さらにオリンピック選手では、65.0cm と、6.6cm もの差となる。

本学の競技者は、身長が低いうえに、ジャンプ力においても劣っていることが明瞭となった。これは競技場面では、致命的であると考えられる。

本研究は、本学のバスケットボールチームの競技力強化を、ジャンプ力の向上によって行なうことを目的としたものである。

実施したトレーニングの結果は、確実に、左

Table 5. 本学および他大学のスターティングメンバーの身長および体重

	N 大 学		T 大 学		仙 台 大 学	
	身長 (cm.)	体重 (kg.)	身長 (cm.)	体重 (kg.)	身長 (cm.)	体重 (kg.)
1	176	67	178	69	170	60
2	181	76	180	70	170	63
3	192	73	181	71	180	70
4	193	78	185	73	180	71
5	195	80	188	73	182	73
$\bar{x} \pm SD$	187.4 \pm 8.38	74.8 \pm 5.07	182.4 \pm 4.04	71.2 \pm 1.78	176.4 \pm 5.90	67.4 \pm 5.5

足首、右足首共に著しい向上を示した。しかし、それに伴うサージャントジャンプが、筋力同様に向上を示さなかった。平均で見た場合、筋力で左足首49.4%、右足首39.3%も向上したにもかかわらず、サージャントジャンプの方は、3.9cmの増加しかみられず、その割合は、10%にも満たなかった。しかし、7名のうち5名が確実に向上を示していたことは、トレーニング効果として認め得ると考えられる。

バスケットボールの競技中のジャンプ動作は、前後、左右、斜方向、又その組み合わせたさまざまな方向が考えられるが、今回の研究では垂直方向の一点だけをとりあげている。

これは、高さを目的とした跳躍である事を意味しているが、必ずしも高く跳べることが絶対的条件ではない。ここで考えなければいけないのは、ボールに対しての動作である。せっかく高く跳んでも、ボールを操作する技術がなかったり、又は取れなかったりでは、高く跳ぶということの目的がなくなってしまふ、筋力と動作の関係として、筋力は、技術、動作の必要条件として認められるが、必ずしもそれらが、技術や、動作の向上として、十分に満される条件ではないということである。

本研究でみられた、トレーニングの効果は、バスケットボール競技の点でどの様な面をおぎなって行くものであるかを考えた場合、P、ニューウェル⁶⁾の個人技術としての、ファンダメンタルの項目が参考になる。すなわち、

- Offensive ① Body control.
② Ball handling.

- ③ Shooting.
④ Individual offense maneuvers.
⑤ Offensive rebounding.
Defensive ① Individual defensive fundamental.
② Individual defensive plays.
③ Defensive rebounding

この様な分類がされているが、ジャンプ力は、Offensiveの中では、③Shooting, ④Individual offense maneuvers, ⑤ Offensive rebounding. とまた、Defensiveの中では、① Individual defensive fundamental. ② Individual defensive plays. ③ Defensive rebounding. の項目に含まれ、影響を与えるものである。常にジャンプ力の向上が前述した項目の技術の向上に結び付くものとは言いがたい点はあるが、本研究において認められた、Ankle, Planter. Flexor Strength の向上は、少なくともサージャントジャンプを向上させ、そのことが、競技力を強化させ得ると評価することは可能であると考えられる。

V. 要 約

本学バスケットボールチームの競技力強化を、ジャンプ力の向上によって行なうため、ウェイトトレーニングを実施した。

あらかじめ算定された負荷量(バーベル)を肩部に乗せ、厚さ6cm程の板に親指のつけ根をおき、かがとをリズムカルにあげる運動を行

なり。

トレーニングは、3段階に分け、これを1セットとする。第1段階は、かがとをあげる運動を連続10回くりかえして、1分間の休憩が入る。第2段階も、かがとをあげる運動を連続10回くりかえして、1分間の休憩を取る。最後の第3段階でかがとをあげるができなくなるまでつづける。ここで10回を越えた回数を記録する。この回数によって、セットごとに負荷量が増えていくものである。

週3回（1日おき）、約2ヶ月後、トレーニング効果を背筋力計を使った蹠面屈筋力の測定と、サージャントジャンプの測定で計測した。

その結果、蹠面屈筋力は、全体で右足首が、28.7kg、左足首が44.1kgと著しい向上が見られ、 $P < 0.01$ の有意差を示した。

一方サージャントジャンプの方は、著しい向上は見られなかったが、全体で2.2cmの向上を示し、被験者7名の内、5名が確実に向上を示した。平均値が向上している点と、向上を示している被験者数から考えて、少なくとも、このトレーニングが、ジャンプ力の向上に有効なものであると推論される。

尚、本研究の遂行に際して、運動生理学研究室の佐藤佑先生、又文献翻訳などご指導頂いた英語研究室の田中久子先生、さらには、被験者として協力して下さった、本学バスケットボール部の学生諸君に、心から謝意を表すものです。

引用文献

- 1) Bunn, J.W. "The Basket Ball Coach, Guides to success," Prentics-Hall, Englewood Cliffs, 1961.
- 2) Robert, K. "Effects of Isometric and Isotonic Exereises on Elbow Flexor Muscle Groups," Springfield college, 1956.
- 3) Clarke, H. H. "Muscular strength and endurrance in man," Prentice-Hall, New-Jersey, 1966.
- 4) 文部省体育局編, 昭和52年度体力運動能力調査報告書, 文部省体育局, 1977.
- 5) 吉井四郎, "バスケットボールのコーチング, 基礎技術編", 大修館, 1977, (P. 109).
- 6) Newell, P. "Basket Ball Methods," Ronald, New-York, 1962.

The Effect of Weight Trainig for Jump Improving Ability to Jump
— In Case of Sendai College Basket Ball Players. —

Yoshihiro KODAMA.

The purpose of this study is to level up the ability to jump of Sendai College basket ball team.

The subjects are 7 members of the team. Weight-training was carried out for two months for improving the muscular strength of the legs. After two months, the effect of the training was measured concerning to Ankle Plantar Flexor Strength with the back muscular strength machine. Sargent junps were also measured.

As the result the average of their right Ankle Plantar Flexor Strength was 28.7 kgs., and that of their left Ankle Plantar Fløxor strength was 44.1kg. These values showed remarkable improvement, and showed $P. < 0.01$. The results of sargent jump didn't show remarkable improvement, and the average improvement was about 2.2cm. Five out of seven snbjects improved definitely in sargent jump.

Judging from the improvement of the average of Ankle Plantar Flexor Strength and numbrs of the subjects who earned the better results in sargent jump, this training can be said effective in strengthening the ability to jump of the members of the basket ball team.