

大学体育実技授業における動的筋力の トレーニング効果

戸 莉 晴彦

東京大学教養学部体育研究室

Training Effect of the Dynamic Weight Training Exercise on Students Enrolled in the Training Course

Haruhiko Togari*

* Department of Sports Sciences, College of Arts and Science, University of Tokyo

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of the dynamic weight training exercise in the regular course of physical education in University of Tokyo. Subjects were 55 male students who belonged to five classes of training course. The method of training was bench press by Pyramid system. The subjects were trained for eight to eleven weeks at once a week pace. Results were as follows;

- 1) The mean increases in muscle strength (IRM) showed a straight line and from the fifth week significant growth at ($p < 0.05$) became distinctive.
- 2) The initial level of muscle strength (IRM) was in the range of 50 kg to 62.5 kg. The mean increases in muscle strength were 6 kg in the eight week training.
- 3) The influences of bench press training on push up showed a sharp increase compared to those subjects who were trained other items in the same period.

Key word: training course, weight training, bench press

緒言

大学の体育実技における授業効果についてはこれまでに技術、体力などの面から多くの検討がなされてきた。特に体力面では文部省方式をはじめとして各種の運動能力テストを指標に用い、学期あるいは学年ごとの体力の変化を分析している研究が多い。著者⁵⁾もこのような手法を用いて、4箇学期にわたり継続してトレーニング授業を履修した学生について体力トレーニングの影響を報告している。しかし、週一回の体育実技における体力の向上に及ぼす影響を、具体的なトレーニング方法や運動量との関連で検討した研究は少ない。

ところで近年、大学体育実技にウエイト・トレーニングを中心としたトレーニング授業が少しずつ導入されている。この授業は運動負荷を数量的にとらえることができ、かつトレーニング効果ははっきりと評価できる特徴を持っている。このトレーニング効果の評価は筋力の指標である動的最大筋力(1RM)として、フリー・ウエイトを用い授業時間内で容易に測定することが可能である。したがってトレーニングも兼ねて毎時間、動的筋力の変動がとらえられることになる。

そこで本研究はトレーニングの授業で取り上げている筋力トレーニングのうち、ベンチ・プレスによる動的筋力の向上とそれが体力テスト種目である腕立伏臥腕屈伸に及ぼす影響について検討することを目的とした。

方法

1. トレーニング授業の内容

1箇学期は15週にわたり授業が実施されることになっているが、種目選択、体力テスト、大学行事による休講、祭日などが入り、実際に選択した種目を行なうのは10週前後になる。

本研究におけるトレーニング授業は、それに加えて第2週に班分け、トレーニング器具の取り扱い方、トレーニング種目の説明、馴れを目的としたトレーニング、第3週には、ベンチ・プレスについての1RMの測定、他の種目にはやや負荷を増量してのトレーニングを実施したので、後記2.の内容のトレーニングになるのは第4週からである。

トレーニング方法としては、ベンチ・プレスは

フリー・ウエイトによるピラミッド法を、フル・スクアット、ヒール・レイズ、シット・アップ、トランク・エクステンション、カールは必修として、ベント・オーバー・ローイング、デッド・リフト、レッグ・ランジなどは選択として行なうが、負荷を除々に増量しながら10RM法で実施している。

トレーニング授業一コマの受講者数は40~60名で、これを8~10班に分け、1班を5、6名で構成している。班編成の内容は運動クラブに所属しているもので1~2班、他に授業におけるトレーニング経験の有無でまとめている。

2. ベンチ・プレスのトレーニング内容

ベンチ・プレスはよく知られているように大胸筋と上腕三頭筋の強化が目的で、フル・スクアットと並び筋力トレーニングの中心的な種目である。トレーニングとしてはいくつかの方法が考えられるが、本研究ではピラミッド法を採用した。この方法を採用したねらいは、筋力を規制する二つの因子を認識させ、両面からのトレーニング方法を理解させようとしたところにある。筋力を規制する一側面である脳からの神経衝撃の強さを高める、つまり集中力づくりのためには大きな負荷を用いるのが適切であることが理論的にも知られている。したがって、ピラミッド法の前半部をこなすことは、毎時間に必ず1RMに挑戦することになる。そのために最大筋力の変動ははっきりするので学生も非常に動機づけられる。もう一つの側面である筋量を増すためには反復回数が重要な役割をはたすが、福永ら⁴⁾の報告からも週一回、しかも10週程度では筋量の増加はほとんど期待できないといえる。しかし、1RMの向上のためには毎週、最大筋力を確認したのち、数セットの量をねらったトレーニングが必要だということを理解することにより、かなりの学生がこれを実行している。

全体的にはトレーニングのセット数が多いもので7、8セット、少ないものでも5、6セットは行っている。以下にピラミッド法によるトレーニングの一例を示す。

トレーニングの例(分母は重量、分子は回数)

- (1) セット数の多いもの
- $$\frac{5}{40} \frac{3}{50} \frac{1}{55} \frac{1}{60} \frac{10}{40} \frac{8}{40} \frac{9}{35} \frac{10}{30}$$

(2) セット数の少ないもの

$$\frac{5}{35} \frac{3}{40} \frac{1}{45} \frac{1}{50} \frac{10}{30}$$

なお、ベンチ・プレスの1RMは運動者がベンチに仰臥し、バーベルを肘関節がしっかり伸展するまで挙上し、次いで胸にシャフトが触れるまでおろし、再び肘関節が伸展するまで挙上して成功ということにした。

3. 対象

対象としたトレーニングの授業は昭和60年度、月曜2限、金曜2限、3限、61年度、月曜2限、金曜2限で、いずれも2年次、4学期である。受講生はそれぞれ60、61、56、52、47名で、そのうち本格的なトレーニングを全て受講し、しかも毎週のトレーニングカードへの記録に不備のないもの

表1 各曜限のトレーニング前後にみられるベンチ・プレス1RMの変化(kg)

	トレーニング前	トレーニング後	t
60年度	54.4	58.2	
月曜2限	11.94	12.10	1.51
	45	45	
	56.2	61.9	
金曜2限	11.12	11.49	2.57*
	53	53	
	54.6	59.8	
金曜3限	11.42	11.79	2.08*
	47	47	
61年度	53.3	59.0	
月曜2限	12.65	12.69	2.08*
	43	43	
	53.1	59.2	
金曜2限	11.91	11.65	2.48*
	43	43	
	54.5	59.4	
全 体	11.68	11.82	4.52*
	231	231	

上段：平均 * P < 0.05

中段：標準偏差

下段：人数

のみ55名を抽出し、トレーニング受講群とした。ただしトレーニング前後の全体的な数値を知るために、受講生のうち欠席の多いものを除いて各曜限ごとに平均値を求めた(表1)。

なお、対照群は文I、II、III、理I、II、IIIの6類から、無作為で10名ずつを抽出し、60名とした。

4. データの収集

受講生は体育科で作成した所定のトレーニング・カードを持ち、これにすべてのトレーニング内容を記録しているのので、ここからベンチ・プレスに必要なデータを収集した。

データは10月下旬から2月上旬にかけて行なわれる4学期の授業から得た。

結果と考察

一般的にベンチ・プレスの1RMは50kg前後であるといわれている。もちろん体格、経験などに影響を受けるが、ここで対象にした5クラスのトレーニング前の平均は表1に示すような結果であった。4学期ということで、経験者もかなりおり、1RMはやや高い傾向を示した。

図1は各授業にすべて出席したのもののみを取り出し曜限ごとに平均したものの結果である。受講生の出欠、記録の不備などのため、60年度月2のように対象数が少ないなどの理由からか、各時間の平均値に開きがみられた。しかし、本研究ではまったく同じトレーニングを行っているのので、この差は受講生の質の問題であるといえる。ここで注目したいのはどのグループも授業回数が増すごとに伸びを示していることである。個々の伸びのタイプについてはすでに青山と戸苅³⁾が階段上昇型、前半上昇型、後半上昇型、連続上昇型、横ばい型というように分類して報告しているが、本研究では授業ごとに平均してみると60年度月2を除きいずれも連続上昇型を示した。60年度月2は対象者数も少なく、しかも初期値が62.0kgというようにレベルが高く、そのためか6週目まで停滞を示した。他の曜限については若干の増減の変化はあるものの、概ね連続的に上昇しているといえる。

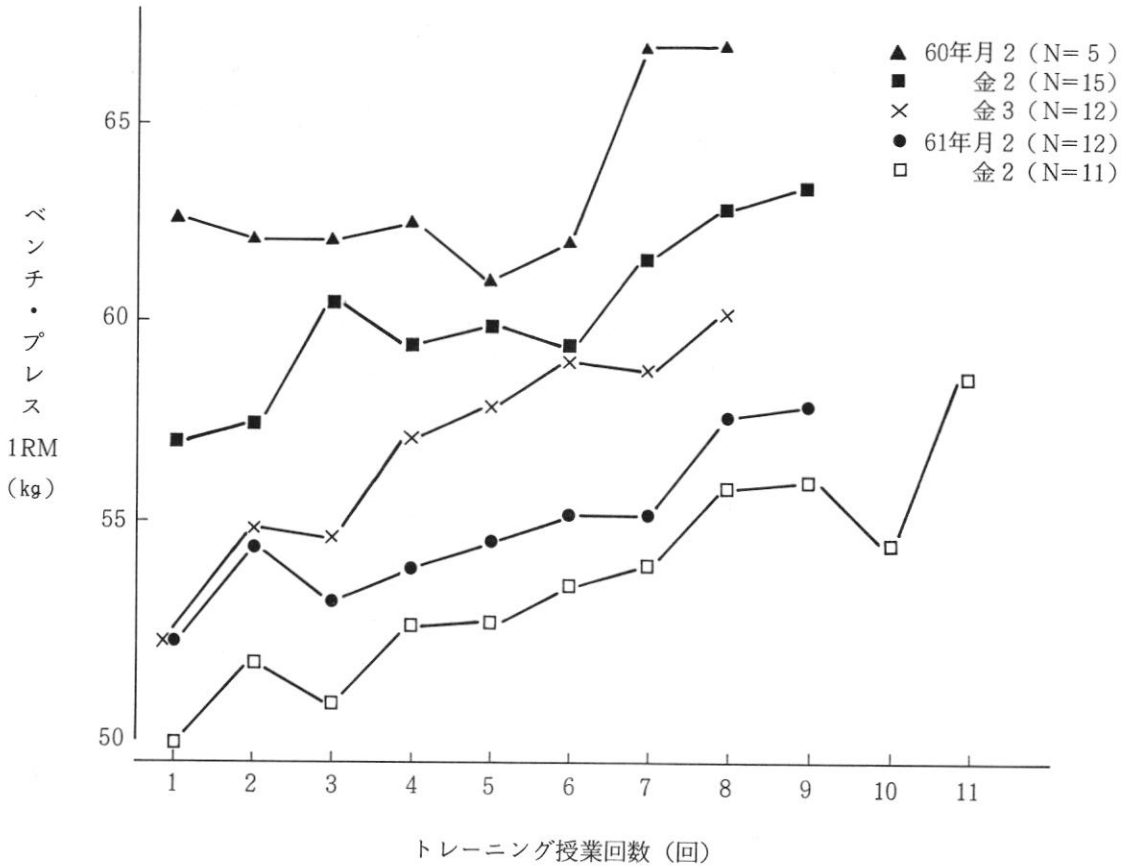


図1 ベンチ・プレス・1RMの推移(曜限別)

図2は対象となった受講生55名の平均と標準偏差を示したものである。まとめてみるとこのようなほぼ滑らかな連続的な上昇を示した。1回目と各授業回数との差の検定をしてみると、5回目から5%水準で有意な向上を示した(図中*印)。つまり、トレーニングを開始してから4回目ぐらいではっきりした伸びを示すといえる。平均値で見ると4回目では3kgほどの増加であり、最終的には8回目の6kg程度に増加したことになる。伸び率で見ると、最終的には図2に示したように11%の増加であった。

これまで筋力トレーニングの効果を論ずるとき、特に頻度の面では週一回程度では増加はあまり期待できないとされてきた。しかし、週一回の体育実技でも、本研究が示すように少なくとも1RMという現象面では明らかに向上が認められた。こ

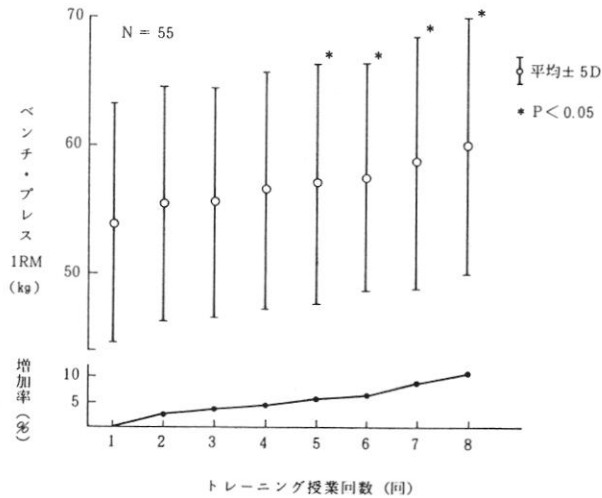


図2 ベンチ・プレス・1RMの推移(全体)

の原因は福永⁴⁾が述べているように、トレーニング初期においては神経系の改善が著しいことと、運動に対する馴れが考えられる。生理学的側面については、大胸筋及び上腕三頭筋の周径囲、または超音波撮影などにより筋量を測定できればはっきりしようが、週一回で8~10週程度のトレーニング頻度と期間では筋の肥大はほとんど期待できないと思われる。しかし、トレーニング効果の原因がどうであれ、受講生にとっては数字ではっきりした向上が認められるので、多くのものがかなり動機づけられるのは事実である。

次に本研究の受講群と61年に4学期の体育実技を受講したもののなかから無作為に抽出した対象群について腕立伏臥腕屈伸の結果を比較した。これは4項目からなる体力テストの一種目である腕立伏臥腕屈伸の成績に、ベンチ・プレスによる筋力トレーニングがどのような影響を与えているのかをみるためである。図3に示したごとく、入学時の平均値と4学期末に得たそれとを比較すると、両グループとも5%水準で有意に向上した。トレーニング受講群は37.7回へと増加した。この結果が示すように両群とも伸びてはいるもののトレ

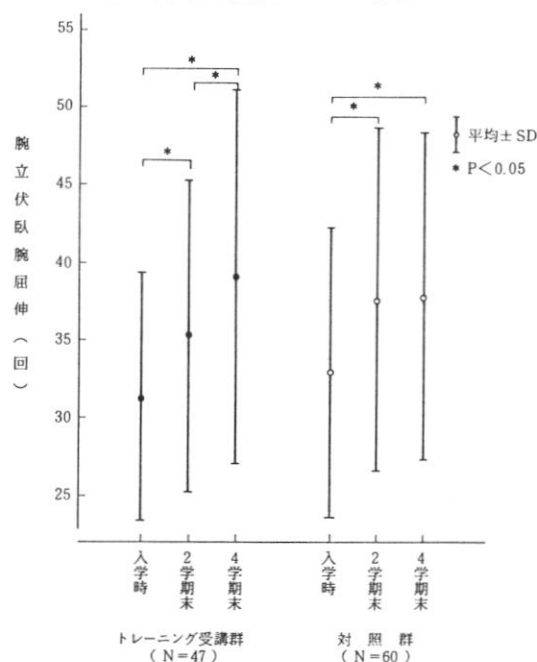


図3 入学時、2学期末、4学期末にみられる腕立伏臥腕屈伸の推移

ニング受講群の方が増加は大きく、増加率は24.6%と14.9%で約10%も上まわっていた。更に2学期末から4学期末への増加率をみると、トレーニング受講群は10.8%、それに対し対照群は0.8%という結果であり、前者の伸びは統計的にも5%水準で有意であった。

また、ベンチ・プレスの1RMと4学期末の腕立伏臥腕屈伸の相関係数を求めると $r = 0.480$ と5%水準で有意という値が得られ、両者の間には高くはないが相関関係があった。更に体格の影響を消去するために、体重当たり1RMと腕立伏臥腕屈伸の相関係数を求めると、 $r = 0.565$ (5%水準で有意)という更に高い値が得られた(図4)。

腕立伏臥腕屈伸については青山たち¹⁾、青山²⁾、戸苺⁵⁾の報告にみられるように、一般的スポーツ種目履習学生、トレーニング受講学生とも明らかに伸びるようである。しかし、本研究で検討した結果にみられる伸びの差及び相関関係などから、4学期末の腕立伏臥腕屈伸の向上はベンチ・プレスという特別な筋力トレーニングを行ったことも原因の一つではないかと思われる。

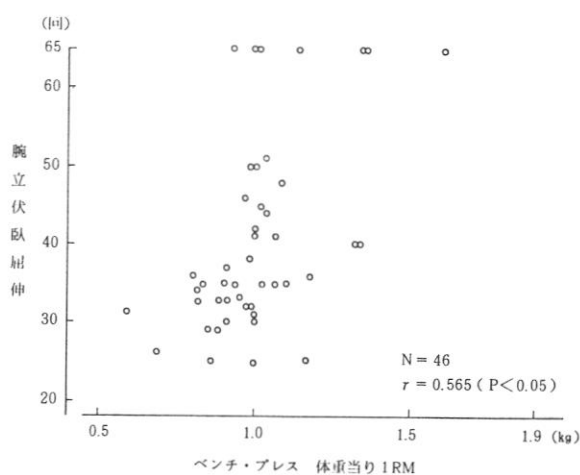


図4 4学期末にみられるベンチ・プレスと腕立伏臥腕屈伸の関係

要 約

本研究はトレーニング授業でとりあげている筋力トレーニングのうち、ベンチ・プレスによる動的筋力の向上と、それが体力テスト種目である腕立伏臥腕屈伸に及ぼす影響を検討したものである。対象は昭和60年度及び61年度の4学期にトレーニングを履習した5クラスから無欠席のもの55名とした。

トレーニングはフリー・ウエイトによるピラミッド法を用いた。その結果は次のようである。

1) ピラミッド法による動的筋力トレーニングにより、全体の1RMの平均は連続上昇型を示し、トレーニングの5回目からは5%水準で有意な向上が認められた。

2) ベンチ・プレスの1RMは各曜限の初期値が50kgから62.5kgの幅にあり、8回のトレーニングで平均6kg程度の伸びを示した。

3) 2年間、3回にわたる腕立伏臥腕屈伸テストの結果からみると、トレーニング受講群の増加

率は大きく、特に対照群と比較すると2学期末から4学期末への増加に差がみられた。これはベンチ・プレスの動的筋力トレーニングによる影響も一つの原因であると考えられる。

文 献

- 1) 青山昌二, 平田久雄, 浅見俊雄, 遠藤郁夫, 北川薫
“東大体力テストによる大学生の体力に関する研究”
東京大学教養学部 体育学紀要 9, 25-38, 1975.
- 2) 青山昌二 “大学入学後最初の学期の体育実技種目選択と体格, 体力の傾向” 東京大学教養学部 体育学紀要 13, 17-28, 1979.
- 3) 青山昌二, 戸苅晴彦 “大学生の正課体育における体力づくりとその効果” 体育の科学 32(6), 402-408, 1982.
- 4) 福永哲夫 “ヒトの絶対筋力” 杏林書院, 1978.
- 5) 戸苅晴彦 “4箇学期継続してトレーニング授業を履習したものの実態と授業効果について” 東京大学教養学部 体育学紀要 15, 59-70, 1981.