

週1回の大学体育授業における筋力トレーニングが日常的な運動習慣を有する男子大学生の体重、筋力および筋力トレーニングの継続に及ぼす影響

九鬼靖太*・吉田拓矢**・川原布紗子*・水島 淳*・谷川 聡**・木内敦詞**

The influence of weekly basis strength training into body weight, strength and motivation of strength training in male collegiate students with exercise habits.

KUKI Seita*, YOSHIDA Takuya**, KAWAHARA Fusako*,
MIZUSHIMA Jun*, TANIGAWA Satoru** and KIUCHI Atsushi**

Abstract

The purpose of current study was to examine whether strength training, when performed once a week in a physical education course, has an effect on physical factors such as body weight and strength, and mental factors such as motivation to perform strength training in male collegiate students with exercise habits. Twenty-two male collegiate students with exercise habits volunteered and participated in this study (20.3±0.7 years old). During this study there were three testing periods per week which were pre, mid and post training, and included using the estimated 1 repetition maximum (1RM) for bench press and squat as strength variables. Participants performed strength training for a total of six times throughout the testing period, which was mainly composed of bench press and squat exercises with a variance to repetition and rest period. The motivation of the strength training was measured by using self-determined motivation for exercise scale (SMES). The results identified that body weight and strength variables were significantly improved from pre to post training in all participants, while there were no significant differences in subscales of SMES. Based on the results, it was indicated that strength training on a weekly basis was enough to improve body weight and strength level in collegiate students with exercise habits but did not have an effect on the motivation of collegiate students to strength training. Therefore, it was concluded that specific instructions and coaching would be required for motivating students to continue with strength training beyond this study.

Key words: 大学体育, 筋力トレーニング, 自己決定動機づけ, 運動習慣

1. 緒言

大学における体育授業は、初等中等教育の時期と社会人をつなぎ、生涯にわたるスポーツ習慣を形成・定着させるという観点から重要な意味を持ち、学校教育の中で学生に運動習慣を獲得するための教育を行う最後の機会であると言える。生涯にわたって運動を継続することは心身の健康保持に重要であり、特に生涯にわたって骨格筋量や筋力を維

持することは健康寿命の延長や疾病発症予防において効果があるとされている¹⁶⁾。また、全身の筋力は立ち上がり動作などの運動機能との関係性が認められており、健康的な生活を維持するために重要な能力と言える⁸⁾。しかしながら、筋力トレーニングの実施状況に関する調査によると、20歳代において9.9%の割合の人しか日常的に筋力トレーニングを行っていないことが明らかにされている⁶⁾。

* 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 博士後期課程 コーチング学専攻
Graduate School of Comprehensive Human Science Doctoral Program in Coaching Science, University of Tsukuba

** 筑波大学体育系
Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

したがって、生涯にわたって筋力を維持できるように筋力トレーニングの習慣を獲得させることは、大学体育の課題の一つであると言える。

このような背景から、大学の体育授業で実施された筋力トレーニングの効果が、先行研究によって検討されている。木村ほか¹¹⁾は、24名の学生を対象とした5週間にわたる筋力トレーニングの授業によって、ベンチプレスやレッグエクステンションなど上肢・下肢の両方において最大筋力が有意に向上したことを報告している。同様に、林と宮本⁷⁾や磨井と柳川¹⁹⁾も、週1回の頻度で実施される筋力トレーニングの授業によって、学生の筋力が有意に向上することを明らかにしている。一般的に、筋力を増加するためには週2回以上の筋力トレーニングが推奨されるが、これらの先行研究は週1回の授業として実施される筋力トレーニングであっても、学生の筋力向上を達成できることを示している。さらに、体育授業が学生の筋力トレーニングの継続に及ぼす影響についても先行研究において検討されている。内田と神林²⁰⁾は、授業中にサーキット形式で実施された筋力トレーニングによって、学生の快感情が有意に増加したことから、筋力トレーニングの継続に繋がる可能性を示唆している。また、山本と萩²¹⁾は、筋力トレーニングの実施における行動変容ステージに関して検討し、大学の体育授業として筋力トレーニングを行った結果、行動ステージの改善効果が認められたことを報告している。このように、学生が自身の筋力を向上させることができた成功体験や、筋力トレーニングによる満足感を感じるによって、大学の体育授業が継続的な筋力トレーニングの習慣を獲得できる1つの契機になりうると考えられる。しかしながら、これらの先行研究は日常的な運動習慣に乏しい学生を対象としており、日常的な運動習慣のある学生を対象とした週1回の頻度で実施される筋力トレーニングの効果は検討されていない。相澤ほか¹⁾の調査によると、週に2回以上の運動習慣を有する学生は40%程度も存在し、少なくない数の学生が日常的に運動を実施しているため、日常的に運動習慣のある学生を対象とした大学体育授業の効果も検証されるべきである。日常的な運動習慣を有している学生が、授業を通して筋力トレーニングも実施できるようになることで、将来的に筋力をより高い水準で維持することができ、健康寿命の延長が期待できると考えられる。また、日常的な運動習慣として球技種目など集団で行うスポーツに取り組んでいる学生は、卒業とともに現在行っている運動を継続することが難しくなることが推察される。このような場合、大学

体育授業で筋力トレーニングの実施方法やその楽しさを知っていることで、球技種目での運動を断念しても、筋力トレーニングへと実施する運動を変えながら、日常的な運動習慣を維持できる可能性が期待できる。

運動の継続を評価する方法として、自己決定理論に基づいた尺度による評価方法が近年広まっている¹⁴⁾。自己決定理論は、外発的動機づけと内発的動機づけを対照的なものとして扱わずに、外発的に動機づけられている行動であっても内在化の過程を通して内発的に動機づけられた行動に変化しうると仮定し、外発的動機づけを自己決定の程度によって分類している¹⁵⁾。先行研究ではこの評価方法を用いて、在宅高齢者の運動継続を評価した研究²⁾、学生のライフスキルと運動の動機づけとの関係を検討した研究⁹⁾が行われており、動機づけの観点から運動継続を評価する方法として広く応用可能な評価方法であると言える。しかしながら、我々が知る限りでは、大学体育における筋力トレーニングの授業がその後の筋力トレーニング継続に及ぼす影響について、松本ほか¹⁴⁾によって開発された評価方法を用いて検討している先行研究は見当たらない。自己決定理論を用いて授業の効果を検証することによって、学生が授業後にも筋力トレーニングを継続できるような授業展開や関わり方について検討することができると考えられる。

そこで本研究では、日常的に運動習慣のある男子大学生を対象とした週1回の大学体育授業における筋力トレーニングが体重、筋力および筋力トレーニングの継続に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。加えて、授業開始前における対象者の筋力の違いが、授業で実施された筋力トレーニングの効果に及ぼす影響について明らかにすることも併せて検討した。

Ⅱ. 方法

1. 対象

本研究における対象者は、2017年度後期において関東圏にある国立大学における大学体育の実技授業を受講した学生のうち、運動部や運動サークルに所属し週2回以上の運動習慣を有している男子大学生22名とした。対象者の平均年齢は 20.3 ± 0.7 歳であり、授業開始前の平均身長および平均体重は、それぞれ $170.1 \pm 6.8\text{cm}$ 、 $67.3 \pm 8.6\text{kg}$ であった。また、本研究の対象者は全15回の授業の内、欠席および見学が2回未満で、かつ3回の筋力測定を全て実施した学生のみを対象としている⁷⁾。なお、対象者には本研究の実施内容を口頭および書面にて

説明し、同意が得られる場合には同意書による署名で本研究に参加する意思を確認した。その際に、この研究への参加は強制ではなく自由意思によるものであること、同意後であっても研究への参加をいつでも取りやめることができること、研究への不参加によって一切の不利益を被ることがない旨を説明した。

2. 授業内容

授業は全 15 回で構成され、体力測定や筆記試験を除くと全 13 回の筋力トレーニングが実施される内容であった(表 1)。本授業におけるねらいは、「筋力トレーニング実施のための基礎的知識と実践方法を学習し、授業中に実施する筋力トレーニングによって成果を得ることで、生涯にわたって筋力トレーニングを継続する習慣の契機を与えること」とした。筋力および自己決定動機づけは、第 6・11・14 回目にそれぞれ Pre、Mid、Post として 3 回測定した。

第 1・2 回目の授業では、ベンチプレスとスクワットにおけるフォームと補助の方法について指導した。また、実際にベンチプレスとスクワットを実施する際には、学生同士でフォームをチェックしながら実施させた。第 4 回目の授業では、3 人 1 組の小グループを作り、ベンチプレスとスクワットにおけるフォームをチェックしながら、ベンチプレス

では体重の 80% の重量、またスクワットでは自分の体重の 100% の重量まで段階的に挙上重量を増加した。この時、下記に示すベンチプレスとスクワットにおけるフォームについて指導し、グループ内でフォームを確認させながら、挙上重量の増加によってフォームが乱れないことを学生が意識づけられるように注意して行った。第 5 回目の授業では、5 回程度しか挙上できない重量(5RM)を探すことを目的にベンチプレスとスクワットを実施させた。この第 5 回目までの授業において、フォームの学習および定着と Pre テストにおける 1RM 推定のための準備を行なった。

第 7～10 回目および第 12・13 回目の授業では、筋力トレーニングにおける基礎的な知識と実践方法を説明した上で、それぞれの授業ごとに決められた方法で筋力トレーニングを実施させた。ここでは、挙上重量に加えて休息时间、挙上スピードおよび筋の収縮様式を変化させながらベンチプレスとスクワットを行った。加えて、サーキットトレーニングにおいてベンチプレスやスクワットと類似した複数の低強度運動や、ハイクリーンなど発展的な種目に取り組んだ。

3. 測定項目および測定方法

本研究における測定項目は、体重、ベンチプレスとスクワットの 1RM および体重あたりの 1RM、

表 1 授業の日付と内容の一覧

授業時間	日付	授業内容
1	10 月 10 日	オリエンテーション、ベンチプレスのフォーム指導
2	10 月 17 日	スクワットのフォーム指導
3	10 月 24 日	学内統一体力テスト
4	10 月 31 日	フォーム指導の復習
5	11 月 7 日	3RM の推定(ベンチプレス、スクワット)
6	11 月 14 日	<u>体力測定 (Pre)</u>
7	11 月 28 日	筋力トレーニング(ピラミッド方式によるセットの組み方)
8	12 月 5 日	筋力トレーニング(短い休息时间によるトレーニング)
9	12 月 12 日	筋力トレーニング(スロートレーニング)
10	12 月 19 日	筋力トレーニング(ハイクリーンのフォーム指導)
11	1 月 9 日	<u>体力測定 (Mid)</u>
12	1 月 16 日	筋力トレーニング(サーキットトレーニング)
13	1 月 30 日	筋力トレーニング(伸張性収縮によるトレーニング)
14	2 月 6 日	<u>体力測定 (Post)</u>
15	2 月 13 日	筆記試験、アンケート調査

自己決定動機づけであった。全ての項目は、第6・11・14回目にそれぞれPre、Mid、Postとして3回測定された。測定の授業では、ウォーミングアップとして5分間の静的および動的な柔軟運動の後、それぞれの種目のウォーミングアップとして1RMの50%で5回および80%で3回挙上した。なお、Preの測定においては1RMが不明であったため、第5回目の授業で得られた5RMの挙上重量から1RMを推定することでウォーミングアップの挙上重量を決定した。

(1) 筋力

本研究における1RMの測定は、換算表を用いて1RMを推定する間接法が用いられた。この方法では、最大下の重量による最大反復回数とその時の挙上重量を変数にして、1RMを推定するための換算表によって1RMが推定される⁵⁾。競技者を対象とした場合には、軽い重量から重い重量へと挙上重量を漸増させていき、挙上できた最大重量を測定する直接法を用いることが一般的である^{3, 12)}。しかしながら、この方法では実際に1RMの重量を挙上しなければならないため、極めて高重量の重りを挙上することになり、対象者が1RMを測定する種目の運動に熟練している必要がある。本研究における対象者の中にはベンチプレスとスクワットの実施経験に乏しい、あるいは実施経験が無い対象者が存在したため、測定上の安全面に配慮して間接法を選択した。

ベンチプレスは、ラック付きのベンチに仰向けの状態で、肩幅よりも広い幅でバーベルを両手で握り、バーベルをラックから外した後、肘を伸ばした状態からバーベルが胸に着くまで下ろし、その後肘が完全伸展するまでバーベルを挙上できた場合に成功とみなした⁴⁾。この時、補助としてバーベルの

両脇に学生を立たせ、1RM測定の実施者が挙上できなくなった時点ですぐに補助をできるようにした。一方、スクワットは、肩にバーベルを乗せて肩幅に足を開いて直立した姿勢から、大腿部が地面と平行になるまでバーベルを下ろし、その後直立の姿勢までバーベルを挙上できた場合に成功とみなした⁴⁾。なお、腰部の傷害予防のために1RM測定の実施者には腰ベルトの着用を指示し、またスクワットラックの安全バーを使用することで挙上できなくなった場合にも安全に測定を終えられるように配慮した。

ベンチプレスとスクワットのいずれにおいても、上述の運動フォームと成功試技の条件を第1～5回目の授業で学生に十分に説明したうえで練習の時間を確保したため、Preの測定の時点において、学生は上記の運動フォームに習熟していた。そのため、測定中はグループ内の学生同士と授業担当で運動フォームの確認と試技成功の可否を判断した。また、3回の測定においてそれぞれ体重を測定し、得られた1RMをそれぞれの測定で計測された体重で除することによって体重あたりの1RMを算出した。

(2) 自己決定動機づけ

授業における自己決定動機づけの変化を検討するために、第6・11・14回目にそれぞれPre、Mid、Postとして質問紙調査を実施した。質問紙調査はいずれも1RMの測定が終わった後に実施した。用いた質問紙は、松本ほか¹⁴⁾によって開発された運動に関する自己決定動機づけ尺度における、「運動」という記述を「筋力トレーニング」に変更したものを使用した。この質問紙は18項目の質問からなり、下位尺度として、内発的動機づけ、同一視的調整、取り入りの調整、外的調整および非動機づけに

表2 Pre, Mid, Postにおける体重および筋力の変化

	Pre	Mid	Post	一要因
	平均 ± SD	平均 ± SD	平均 ± SD	分散分析
体重 (kg)	67.29 ± 8.57	68.29 ± 8.58	68.93 ± 8.59	Pre < Mid, Post
1RM (kg)				
ベンチプレス	70.45 ± 20.11	72.50 ± 17.91	76.36 ± 21.05	Pre < Post
スクワット	120.68 ± 30.95	127.73 ± 28.36	135.45 ± 29.44	Pre < Post
体重あたりの1RM				
ベンチプレス	1.04 ± 0.23	1.06 ± 0.19	1.10 ± 0.24	Pre, Mid < Post
スクワット	1.79 ± 0.33	1.87 ± 0.32	1.97 ± 0.38	Pre, Mid < Post

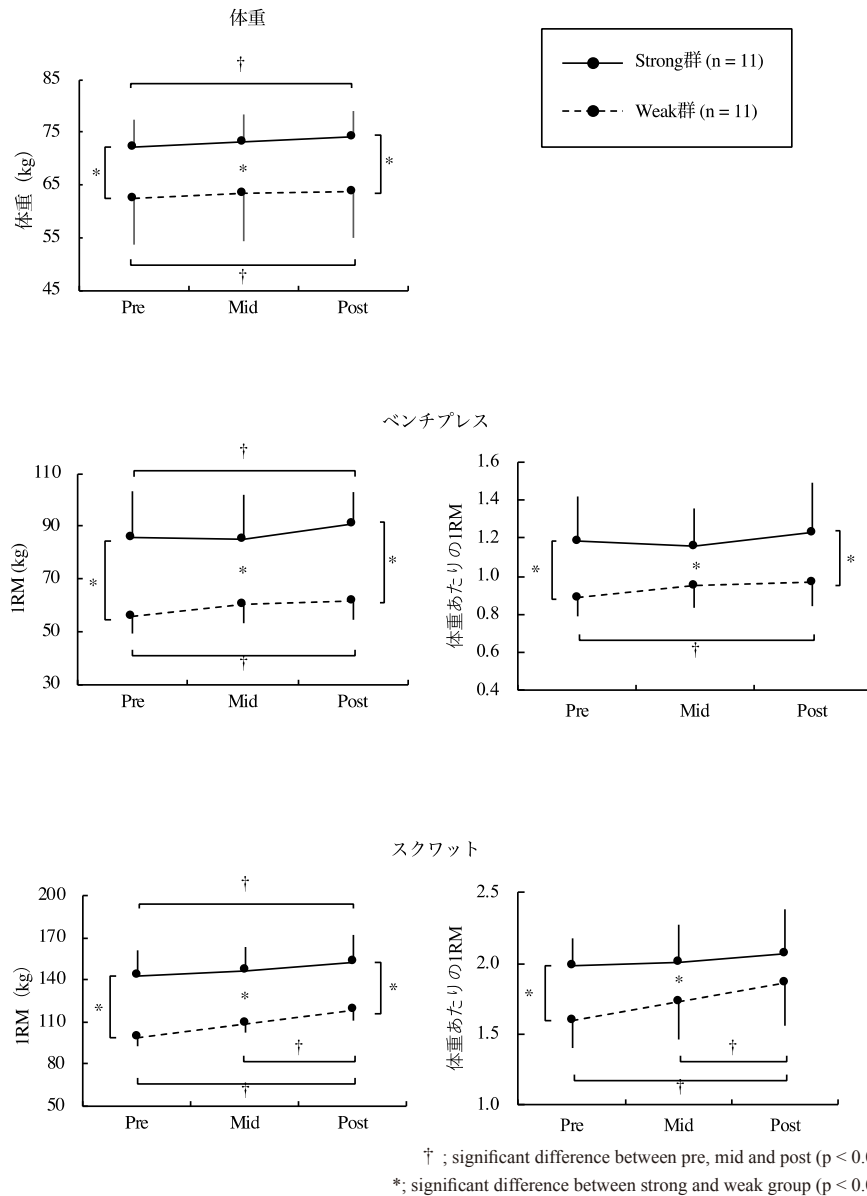


図1 体重および筋力における Pre, Mid, Post の群ごとの比較

分類することができる。回答は、「1:まったくあてはまらない又は該当しない」、「2:あまりあてはまらない」、「3:どちらともいえない」、「4:すこしあてはまる」、「5:かなりあてはまる」の5件法であり、得点が高いほど各因子の動機づけの程度が高いと解釈することができる⁹⁾。なお、Preに実施した質問紙調査では第1～5回目における授業の影響を取り除くために、当該授業を履修する前の状態を振り返って質問紙に回答するように指示した。

4. 筋力レベルによる対象者の分類

Preにおけるベンチプレスとスクワットの1RMを基に筋力の総合値を算出し、対象者ごとの筋力を評価した。筋力の総合値は、種目間の1RMの大きさの影響を除去するために、対象者ごとのzスコア

を算出し、先行研究の分類方法を参考にし、得られたzスコアを用いて上位11名をStrong群、下位11名をWeak群とした¹⁹⁾。

5. 統計処理

体重、ベンチプレスとスクワットの1RMと体重あたりの1RMおよび自己決定動機づけは平均と標準偏差で示された。測定項目におけるPre、MidおよびPostは、反復測定1要因分散分析を用いて比較し、Bonferroniの方法によって多重比較を行なった。また、各測定項目の増加率反復測定においても同様に、1要因分散分析を用いて比較し、Bonferroniの方法によって多重比較を行なった。一方、Strong群とWeak群におけるPre、MidおよびPostの比較および各測定項目の増加率に関して

表3 Pre の Strong 群と Weak 群における各項目の平均と標準偏差

	Strong 群 (n = 11)	Weak 群 (n = 11)
	平均 ± SD	平均 ± SD
総合筋力 (z-score)	1.46 ± 1.55	-1.46 ± 0.46
体重 (kg)	72.25 ± 8.75	62.32 ± 4.83
ベンチプレス		
1RM (kg)	85.45 ± 17.81	55.45 ± 6.11
体重あたりの 1RM	1.19 ± 0.23	0.89 ± 0.10
スクワット		
1RM (kg)	142.73 ± 29.53	98.64 ± 8.39
体重あたりの 1RM	1.98 ± 0.33	1.59 ± 0.20
自己決定動機づけ		
内発的動機づけ	3.86 ± 0.42	3.02 ± 0.69
同一視的調整	4.43 ± 0.60	3.95 ± 0.60
取り入れ的調整	2.95 ± 0.84	2.45 ± 0.93
外的調整	2.79 ± 0.64	2.76 ± 0.93
非動機づけ	1.48 ± 0.78	2.12 ± 1.02

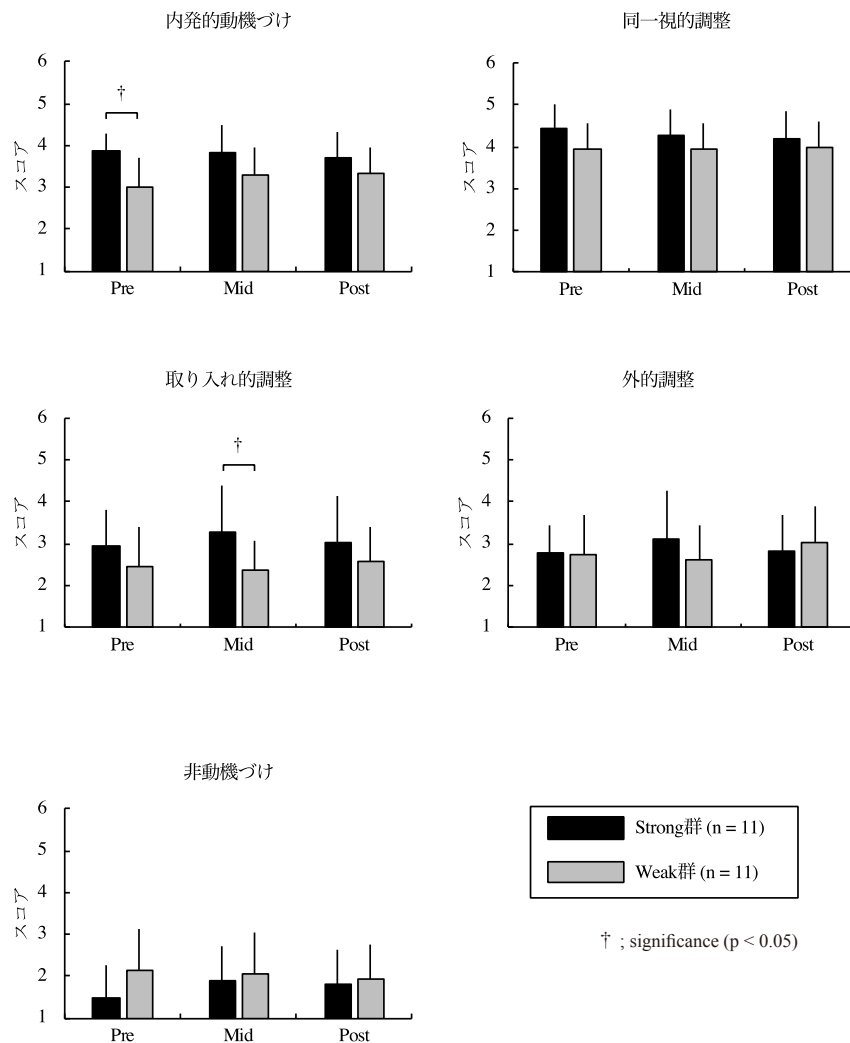


図2 自己決定動機づけの下位尺度における Pre, Mid, Post の群ごとの比較

は、2 要因分散分析を用いて交互作用と主効果を検討し、主効果に有意差が認められた場合には単純主効果の検定を Bonferroni の方法を用いて行なった。Pre から Post への変化の大きさを評価するために、それぞれの平均値と標準偏差を用いて効果量 (Cohend' s d) を算出した。効果量の大きさの評価は、水本と竹内¹⁷⁾を参考にし、0.2 ~ 0.5 を小、0.5 ~ 0.8 を中、0.8 以上を大として評価した。なお、1 要因と 2 要因分散分析および多重比較の統計処理は SPSS version 24 を用いて行われ、有意水準は 5% 未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 体重および筋力における授業の効果

表 2 に、体重とベンチプレス、スクワットの 1RM と体重あたりの 1RM を平均値と標準偏差を用いて示した。また、図 1 に各項目における Pre、Mid および Post を反復測定 of 1 要因分散分析の結果を示した。体重において、Mid と Post がそれぞれ Pre よりも有意に高い値を示し ($p < 0.05$)、Pre と Post の差の効果量は 0.21 であった。また、ベンチプレスの 1RM と体重あたりの 1RM において、Post が Pre よりも有意に高い値を示し ($p < 0.05$)、Pre と Post の差の効果量は 1RM で 0.32、体重あたりの 1RM で 0.26 であった。さらに、スクワットの 1RM と体重あたりの 1RM において、Post が Pre と Mid よりも有意に高い値を示し ($p < 0.05$)、Pre と Post の差の効果量は 1RM で 0.52、体重あたりの 1RM で 0.51 であった。

また、ベンチプレスとスクワットの 1RM から算出された総合筋力をもとに、全対象者を Strong 群と Weak 群の 2 群に分けた。測定された項目における群ごとの平均値と標準偏差は表 3 に示されている。また、2 要因分散分析により Pre、Mid および Post の比較およびそれぞれの時点における群間の比較を行なった結果を図 2 に示している。2 要因分散分析の結果、すべての項目において交互作用は認められなかった。一方、群間における主効果はすべて

の項目において有意であり、スクワットの体重あたりの 1RM における Post の時点を除いて、多重比較検定の結果 Strong 群が Weak 群よりも有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。また、時間においてもすべての項目で有意な主効果が認められ、Pre と Post に着目すると、Strong 群におけるベンチプレスの体重あたりの 1RM を除いて、Post で有意に向上したことが示された ($p < 0.05$)。

2. 自己決定動機づけにおける授業の効果

自己決定動機づけの 5 つの下位尺度における平均と標準偏差、および各下位尺度の Pre、Mid および Post における反復測定 of 1 要因分散分析の結果を表 4 に示した。全ての尺度において Pre、Mid および Post のいずれの間にも有意差は認められず、全項目における Pre と Post の差の効果量も小さかった ($0.09 < d < 0.18$)。

また、Strong 群と Weak 群における自己決定動機づけの 5 つの下位尺度における平均と標準偏差は表 3 に示されている。2 要因分散分析により Pre、Mid および Post の比較およびそれぞれの時点における群間の比較を行なった結果、いずれの項目にも交互作用は認められず、Pre、Mid および Post における主効果も認められなかった ($p < 0.05$) (図 3)。一方、「内発的動機づけ」と「取り入りの調整」においてのみ群間の主効果が認められ ($p < 0.05$)、単純主効果において「内発的動機づけ」では Pre の時点で、「取り入りの調整」では Mid の時点で Strong 群の方が Weak 群よりも有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

Ⅳ. 考察

本研究では、日常的に運動習慣のある男子大学生を対象とした週 1 回の大学体育授業における筋力トレーニングが体重、筋力および筋力トレーニングの継続に及ぼす影響を明らかにすること、ならびに授業開始前における対象者の筋力の違いが、授業で実施された筋力トレーニングの効果に及ぼす影響について明らかにすることを目的として行われた。得

表 4 自己決定動機づけの下位尺度における記述統計と分散分析

	Pre	Mid	Post	一要因分散分析
	平均 ± SD	平均 ± SD	平均 ± SD	有意差
内発的動機づけ	3.44 ± 0.71	3.58 ± 0.68	3.52 ± 0.63	n.s.
同一視的調整	4.19 ± 0.64	4.10 ± 0.63	4.10 ± 0.62	n.s.
取り入りの調整	2.70 ± 0.90	2.84 ± 1.00	2.82 ± 0.98	n.s.
外的調整	2.77 ± 0.78	2.86 ± 1.01	2.92 ± 0.86	n.s.
非動機づけ	1.80 ± 0.95	1.97 ± 0.89	1.88 ± 0.79	n.s.

られた知見は、(1) 週1回の大学体育授業における筋力トレーニングによって体重は有意に増加し、ベンチプレスおよびスクワットにおける1RMと体重あたりの1RMも有意に向上した、(2) 自己決定動機づけに関してはいずれの下位尺度においても有意な向上は認められなかった、(3) 授業開始前における対象者の筋力の違いが筋力の変化や自己決定動機づけの変化に影響を及ぼすことはなかった。以下では体重と筋力、および自己決定動機づけに分けて考察する。

1. 筋力トレーニングが体重と筋力の変化に及ぼす影響

本研究における結果は、週1回の筋力トレーニングの授業によって体重および筋力が有意に増加することを示すものであった(図1)。これは、大学体育の授業において実施される筋力トレーニングが、学生の身体組成および筋力の改善に寄与したことを報告している先行研究と同様の結果であると言える^{7, 19, 20)}。しかしながら、本研究における対象者と先行研究において用いられた対象者の間には、運動習慣という点において大きな違いがあった。本研究において対象となった学生には、運動部や運動サークルに所属し日常的に運動習慣のある学生を対象としている。一方、大学体育の授業内容や成果を報告している先行研究の多くは日常的に運動を実施していない^{10, 19, 20)}、あるいは筋力トレーニングの経験がない⁷⁾学生を対象にしている。これは、大学における体育授業が、生涯スポーツの一環として学生の心身の健全な発達を促すことを目的としており、運動習慣に乏しい学生を運動に親しませることが大学体育の担う大きな役割であると考えられるからであろう。しかしながら、相澤ほか¹⁾の調査によると、週に2回以上の運動習慣を有する学生は40%程度も存在し、少なくない数の学生が日常的に運動を実施している。したがって本研究の結果から、このような運動習慣のある学生に対しても、週1回の筋力トレーニングの授業は学生の身体組成や筋力の向上において有効であることが考えられる。

さらに、本研究における各測定項目のPreからPostへの変化の大きさを先行研究と比較するために、PreとPostの差の大きさを示す効果量を算出し、水本と竹内¹⁷⁾が示す効果量の実際的意義に沿って検討した。本研究における結果では、体重($d = 0.21$)およびベンチプレスの1RM($d = 0.32$)と体重あたりの1RM($d = 0.26$)において効果量は小であり、スクワットの1RM($d = 0.52$)と体重あ

たりの1RM($d = 0.51$)の効果量は中程度であった。一方、本研究と同様に週1回の授業で筋力トレーニングを実施した際の効果を検討した先行研究においても、ベンチプレス($d = 0.45$)とレッグプレス($d = 0.46$)の最大筋力の効果量は小さかったことが報告されている¹¹⁾。同じく、磨井と柳川¹⁹⁾もインクラインベンチ($d = 0.10$)とレッグプレス($d = 0.28$)の1RMにおいて統計的に有意な増加を示したものの、効果量としては小さい変化を報告している。これらの先行研究と本研究では、授業において実施された筋力トレーニングの内容や強度と量、その期間が異なるためその効果を単純に比較することはできないが、上述のように効果量を比較してみると、授業で実施する週1回の筋力トレーニングの効果は、対象者の運動習慣の有無に関わらず一定であると考えられる。

さらに、本研究では磨井と柳川¹⁹⁾を参考に、ベンチプレスとスクワットにおける1RMの値をzスコアに換算しその合計値を総合筋力として、Preにおける総合筋力を基に対象者をStrong群およびWeak群に分類した(表3)。このStrong群には、アメリカンフットボール部や水泳部、ウェイトリフティング部、陸上競技部(短距離走)などに所属している学生がおり、彼らは日常的に高強度の筋力トレーニングを行っていた。そのため、表3に示されたように、Strong群のベンチプレスとスクワットの1RMは極めて高く、先行研究で示されているラグビー選手¹³⁾と比較しても遜色ない値であった。群ごとに各測定項目のPreとPostを比較してみると、体重およびベンチプレスとスクワットの1RMにおいては両群とも有意な増加が認められた。一方、ベンチプレスとスクワットの体重あたりの1RMにおいては、Weak群においてのみ有意な増加が認められた。特に、スクワットの体重あたりの1RMにおいては、Preの時点ではStrong群の方が有意に優れていたにも関わらず、Weak群がPostにおいて大きく向上したため、Postの時点において両群の差は認められなかった。交互作用は認められなかったものの、これらの結果は対象者の筋力レベルによって、スクワットの体重あたりの1RMの増加量が異なる可能性を示唆するものと考えられる。Weak群のスクワットにおいてのみ、体重あたりの1RMの有意な増加が認められた要因を本研究で得られたデータから明らかにすることは難しいが、その要因の1つとして対象者の運動経験が挙げられる。筋力トレーニングのエクササイズとして、腕立て伏せが一般的に行われおり、腕立て伏せの動作はベンチプレスに極めて類似している。加えて、ベ

ンチプレスと比較すると運動強度は小さいものの、腕立て伏せは腕で体重を支えるため、ある一定の運動強度を伴っていると言える。一方、スクワットに類似した運動も頻繁に行われるものの、100kg以上の高重量の重りを担いだ脚の屈伸運動を行うことは極めて稀であるため、Weak群の対象者はスクワットに慣れていないと推察される。したがって、Weak群におけるスクワットの体重あたりの1RMが大きく向上した要因には、筋力の向上だけでなく高重量を担いだスクワット運動における学習効果も含まれていた可能性がある。

2. 筋力トレーニングが自己決定動機づけに及ぼす影響

本研究では、体重および筋力に加えて、運動の継続を評価するために自己決定理論を用いた自己決定動機づけの評価尺度によって¹⁴⁾、週1回の筋力トレーニングの授業が、その後の運動継続に及ぼす影響に関して検討した。本研究の結果では、PreからPostにかけて平均値の増加はみられたものの統計的有意差は認められなかった。また、総合筋力を基に群分けされた各群においても同様に、自己決定理論の下位尺度における統計的有意差は認められなかった。したがって、本研究における授業では、「生涯にわたって筋力トレーニングを継続する習慣の契機を与えること」を目的としていたが、運動の継続という観点では目的を達成することができなかったと考えられる。運動を継続できるようになるためには、エフィカシー予期として「運動を継続できそう」という見込み感を強化することが重要であると指摘されている¹⁸⁾。このエフィカシー予期に影響を及ぼす要因として、竹中と上地¹⁸⁾は、統制体験、代理的体験、言語的体験および生理的・感情的体験の4つの要因を挙げている。統制体験とは過去の成功・失敗体験を指し、代理的体験は他人の成功・失敗体験を観察することである。また、言語的体験は「できる」という自信を持たせるような他人からの教示を意味し、生理的・感情的体験は行為を行うことによる身体感覚のことである。したがって、学生が筋力トレーニングを継続できるようになるためには、授業内で上記の4つの体験を行い、エフィカシー予期を強化することのできる授業展開が重要であると考えられる。具体的には、授業を通して学生が自身の筋力を高められたという成功体験を積み重ねることや、グループ活動など他者との交流を図る機会を設定し、その中で他者と成功体験を共有するような時間を確保することが方法として考えられる。加えて、学生は授業であっても週に

1回の頻度で筋力トレーニングを継続するため、学生には「継続できた」という成功体験を強調した指導も効果的である可能性が考えられる。さらには、内田と神林²⁰⁾が示した筋力トレーニングによって快感情が向上するという情報を与えて、身体や気分の変化に対して注意を向けさせる時間を確保することも効果的であると考えられる。授業の展開や学生への介入などは、授業の雰囲気や受講する学生に応じて決定されるべきではあるが、上述した4つの体験を踏まえた授業づくりは、筋力トレーニングを継続させるためには重要であると言える。しかしながら、本研究で実施された授業を振り返ってみると、学生が筋力トレーニングを継続できるような授業の展開や介入が十分ではなかったと省察される。

また、群間の比較において、Preの時点における内発的動機づけで、Strong群の方がWeak群よりも統計的に高い値を示していた。このことは、Strong群の方がより内発的な動機づけによって、筋力トレーニングの実行を決定していることを示すものである。松本¹⁵⁾は、運動継続の決定に関する動機づけを評価する際には、「なぜ」や「何のために」という行為の目的に注目する動機の質的な側面を評価する必要性を述べている。上述の通り、Strong群にはそれぞれの専門競技に専念している学生が多く含まれており、そのような学生にとって筋力トレーニングは競技力を向上するための重要な手段であると考えられ、強い質的な動機を有していると言える。したがって、Strong群の学生には、授業で実施する筋力トレーニングがどのように専門競技における競技力向上に寄与できるかを説明するなどの働きかけが有効であった可能性が考えられる。一方、外的調整においては、統計的な有意差は認められなかったもののPre、MidおよびPostのいずれの時点においてもWeak群の方がStrong群よりも高い平均値を示していた。外的調整とは、まったく自己決定がなされず外的な力によって行動を決定していることを示すものであり¹⁵⁾、Weak群は自己の決定ではなく外部からの働きかけに応じて仕方なく筋力トレーニングをしている可能性が考えられる。Weak群が自己決定により筋力トレーニングを実施できていない原因を明らかにすることは難しいが、その原因の一つとして運動の嗜好性が考えられる。すなわち、Weak群は筋力トレーニングよりも、有酸素系トレーニングなどその他のトレーニングを好んで実施していた可能性が推察される。筋力トレーニング以外の運動も、健康の維持増進などに効果が認められているが、骨格筋量の増加および維持という観点からすると、筋力トレーニングが最も

合目的な運動であると考えられる。したがって、このような集団に対しては、筋力トレーニングによって得られる利益を詳細に説明し、その行為自体が楽しいと思えるような働きがけを通して、内発的な動機づけによって筋力トレーニングを実施できるような介入が有効であると考えられる。しかしながら、本授業では「筋力トレーニング実施のための基礎的知識と実践方法を学習し、授業中に実施する筋力トレーニングによって成果を得ることで、生涯にわたって筋力トレーニングを継続する習慣の契機を与えること」を授業のねらいとして授業展開を行ったため、筋力トレーニングを実施および継続する意義を説明する機会が少なかった。したがって、たとえ実技の授業であっても、必要に応じて資料を用いて、授業の開始時などに筋力トレーニングの実施および継続に関する意義を説明することは、学生の筋力トレーニングの継続という観点において重要であると考えられる。

3. 研究の限界と今後の課題

本研究は、単一群のみを対象とした研究であり、コントロール群を設けていない。したがって、授業で実施した筋力トレーニングの効果だけではなく、生活習慣や季節変動、プラシーボ効果などその他の要因が結果に影響を与えている可能性を除去することができない点を考慮しなければならない。加えて、授業を履修している学生の中には、運動部活動に所属している学生も多く、授業以外においても筋力トレーニングを実施していた可能性がある。そのため、授業以外のトレーニングの影響も本研究の結果に含まれている可能性があることにも考慮すべきである。通常のトレーニング実験であれば、上述のような問題点を考慮して実験設定を計画するが、本研究は大学で実施された授業中にデータを収集したため、授業外での学生の活動に制限を課すことやコントロール群を設定することができなかった。加えて、本研究では授業前における対象者の筋力をzスコアによって総合的に評価して群分けを行っているが、それは必ずしも筋力トレーニングの実施状況を反映するものではない。したがって、上述の通り授業以外の筋力トレーニングの実施状況は群間および群内で異なり、それがMidやPostにおける筋力および自己決定動機づけの結果に影響を及ぼしている可能性がある。

大学体育が果たすべき役割の一つが、学生が生涯にわたる心身の健康を維持管理する能力を獲得できるように支援することであるにも関わらず、大学体育の授業が運動の継続に及ぼす影響を検討した

研究が十分に行われているとは言えない²¹⁾。それに伴って、運動の継続という観点において、大学体育の授業内容や介入方法に関する検討は不十分であると考えられる。今後は、学生の運動習慣や競技活動への参加の有無など、個人の特性に合わせた介入方法の検討や、それに伴った授業展開に関して議論を進める必要があると考えられる。

文 献

- 1) 相澤勝治・斎藤 実・久木留毅 (2014)：大学生における運動習慣の実態調査. 専修大学スポーツ研究所紀要 42：35-42.
- 2) 青木邦男 (2012)：在宅高齢者に対する自己決定理論に基づく運動継続のための動機づけ尺度の因子の検討. 山口県立大学学術情報 5：73-79.
- 3) 有賀誠司・積山和明・藤井壮浩・生方 謙 (2012)：方向転換動作のパフォーマンス改善のためのトレーニング方法に関する研究－女子バレーボール選手におけるリバウンドジャンプ能力に着目して－. 東海大学スポーツ医科学雑誌 24：7-18.
- 4) 有賀誠司・上水研一朗・藤井壮浩・小山孟志・緒方博紀・生方 謙 (2015)：柔道選手の体幹回旋動作パワー向上のためのトレーニング法とチェック法. 東海大学スポーツ医科学雑誌 27：7-19.
- 5) ハフ・トリプレット：篠田邦彦ほか訳 (2018)：ストレングストレーニング&コンディショニング (第4版). ブックハウス HD, 東京, 496-498. < Haff GG, Triplett NT (2015)：Essentials of strength training and conditioning-4th edition-. Human kinetics. >
- 6) Harada K, Oka K, Ota A, Shibata A, and Nakamura Y (2008)：Prevalence and correlates of strength training among Japanese adults：analysis of the SSF National Sports-Life Survey. Int J Sport Health Sci 6：66-71.
- 7) 林直亨・宮本忠吉 (2009)：週1回の大学授業における筋力トレーニングが筋力に与える影響. 体育学研究 54 (1)：137-143.
- 8) 平野孝行・笹野弘美 (2016)：地域在住高齢者の筋力と骨格筋量および身体機能との関連性. 名古屋学院大学論集 医学・健康科学・スポーツ科学篇 4 (2)：23-33.
- 9) 深見将志 (2017)：スポーツ実技科目受講生のライフスキルと運動動機づけの関係に関する縦断的検討. 総合文化研究 22 (3)：1-13.

- 10) 片岡悠妃・岡子浩二・遠藤俊典・安井年文・藤林献明 (2017): 大学体育におけるフィットネストレーニング授業の実践的検討－学生の主体的な取り組みによる授業の実践過程－. 大学体育学 14: 35-47.
- 11) 木村瑞穂・北 均・五十嵐桂一 (1996): 週1回の筋力トレーニングの効果－体育スポーツ理論・実習の授業効果－. 東京工芸大学工学部紀要 19 (1): 9-14.
- 12) 小山孟志・陸川 章・山田 洋・長尾秀行・井上かなえ・有賀誠司 (2014): バスケットボール選手における大学4年間の形態および最大筋力の1年ごとの変化について.
- 13) 九鬼靖太・村上貴弘・潮田健志・臼井智洋・岡野憲一・吉田拓矢・谷川 聡 (2018): エリート学生ラグビー選手におけるアジリティ能力と各種体力要素の関係. フットボールサイエンス 15: 1-9.
- 14) 松本裕史・竹中晃二・高家 望 (2003): 自己決定理論に基づく運動継続のための動機づけ尺度の開発－信頼性および妥当性の検討－. 健康支援 5 (2): 120-129.
- 15) 松本裕史 (2012): 運動実践に果たす動機づけ理論. (編) 竹中晃二「運動と健康の心理学」, 朝倉書店, 東京, 28-40.
- 16) 南島大輔・牛凱 軍・門間陽樹・小林順敏・関磊・佐藤美加・郭 輝・石井賢治・永富良一 (2010): 日本人成人男性における脚伸展筋力とメタボリックシンドロームに関する横断的研究－仙台卸商研究. 体力科学 59 (4): 349-356.
- 17) 水本 篤・竹内 理 (2008): 研究論文における効果量の報告のために－基本的概念と注意点－. 関西英語教育学会紀要 31: 57-66.
- 18) 竹中晃二・上地広昭 (2002): 身体活動・運動関連研究におけるセルフエフィカシー測定尺度. 体育学研究 47: 209-229.
- 19) 磨井祥夫・柳川和優 (2013): 週1回の授業におけるレジスタンストレーニングが大学生の筋力に及ぼす影響. 広島体育学研究 39: 1-10.
- 20) 内田英二・神林 勲 (2006): 週1回8週間のサーキットトレーニングが大学生の体力および感情に与える影響. 体育学研究 51 (1): 11-20.
- 21) 山本直史・萩裕美子 (2014): 筋力トレーニングの介入を組み込んだ体育授業が大学生の筋力トレーニングの行動変容ステージに及ぼす影響. 大学体育学 10 (1): 41-52.