

大学体育におけるステップトレーニングが女子学生の 体力および運動実施を規定する心理社会的要因に 及ぼす影響について

福岡女学院大学 角 南 良 幸

実践女子大学 野 上 玲 子

健康支援研究センター 鍵 村 昌 範

天理大学 中 谷 敏 昭

The effects of bench stepping exercise in physical education class on physical fitness and psychosocial factor among female university students

Yoshiyuki SUNAMI¹⁾, Reiko NOGAMI²⁾, Masanori KAGIMURA³⁾
and Toshiaki NAKATANI⁴⁾

1) *Fukuoka Jo Gakuin University*

2) *Jissen Women's University*

3) *Positive Health Research Center*

4) *Tenri University*

キーワード：ステップ運動，脚筋力，全身持久力，自己効力感

Key Words: bench stepping exercise, lower limb muscle power, aerobic fitness, self-efficacy

1. 緒言

健常成人の筋力や全身持久力を増加させるために有効な運動頻度は、筋力では週に2～3回、全身持久力では週に3～5回が推奨されている¹⁾。しかし、これらの研究根拠によると、ほとんどの大学で実施されている週1回の体育実技における運動のみでは、体力の向上に寄与するかどうかは不明であり、授業目標に体力の向上を掲げた場合には矛盾する可能性がある。しかし、最近では大学生を対象に様々な工夫により週1回の体育実技でも各種体力が向上できる可能性が示されてきており⁸⁾²⁵⁾²⁹⁾、運動様式や内容、体力要素などを

詳細に吟味することで体力向上が期待できそうである。

近年、中高年者を中心に健康づくりのための運動として、ステップ台を用いた持久的運動（ステップトレーニング）が注目されている⁵⁾¹²⁾¹³⁾。対象者の体力に合わせて台高は10～20cmの範囲、昇降頻度は約20～30回/分程度で、運動強度が中等度になるように設定されており、ステップトレーニングは体力が低下している中高年者でも安全で効果的な運動であることが報告されている³²⁾。著者らは、体力の低下が懸念される大学生、特にその傾向が強い女子学生では、このステップトレーニングがその運動様式から全身持久力さらに

は脚筋力の向上に有効ではないかと考えた。体育実技における週1回の運動効果を検証した報告のうち、内田ら²⁹⁾はサーキットトレーニングを、林ら⁸⁾は筋力トレーニングを、角南ら²⁵⁾は敏捷性を中心としたSAQ (speed, agility, quickness) トレーニングを行っているが、大学体育実技でステップトレーニングを導入した報告はない。大学体育における週1回のステップトレーニングが学生の体力向上に寄与するか解明することは、科学的根拠に基づく大学体育の教材開発のために有意義であると考えられる。

一方、大学生を対象に体育実技をとおして、日常生活を含め運動行動を喚起する取り組みが進められている。運動の実行や継続に関する心理学的理論やモデルには様々あるが、特に、社会的認知理論⁶⁾、トランスセオレティカル・モデル²¹⁾などが注目されており、これらの理論に基づいた運動セルフ・エフィカシーや運動に関わる行動変容ステージ、意志決定バランスなど行動変容に関わる要因について大学体育における介入研究でも検討されつつある²⁾¹¹⁾¹⁹⁾。

我々は大学生を対象に、社会的認知理論を基礎とした運動実施を規定する心理社会的要因と運動実施頻度の関係について検討した結果、運動実施頻度が高いほど運動継続に関する効力予期、運動効果に関する肯定的結果予期、運動行動に関する社会的サポートが高いことを確認しており、運動実施頻度とこれらの要因の関連性が深いことを報告している²⁶⁾。しかし、前述のように大学体育において運動の実行や継続に関する心理学的理論やモデルを用いた報告はあるが、実際に具体的なトレーニングを実施してこれらの要因の変化について検討を行った報告はない。

授業での運動トレーニングによる自身の体力の向上、さらには、その際におこる体の変化に気づくことを促すことで、運動実施を規定する心理社会的要因が向上する可能性がある。そこで、本研究では、週1回の体育実技におけるステップトレーニングが、体力要素のうち特にその運動様式に関連する全身持久力および脚筋力に及ぼす影響、さらには、運動実施を規定する心理社会的要因に及ぼす影響について検討することを目的とした。

2. 方法

1) 対象者および測定時期

対象者はF女子大学の一般体育実技の授業を選択履修した2クラスの学生のうち、本研究における全ての測定を完了した女子学生46名である。全ての対象者

に本研究の目的を説明した後、結果の公表について承諾を得た。対象者は全て1年生で平均年齢 18.8 ± 0.8 才である。対象とした2クラスのうち、準備運動後にステップトレーニングを約12分間実施するトレーニングクラス(トレーニング群; 25名)と、準備運動後に通常授業を行うクラス(コントロール群; 21名)に分けて実施した。測定期間は2010年9月~12月で、両群ともに授業開始1・2回目にトレーニング前(pre)、および、冬季休業前に相当する授業開始後12・13回目にトレーニング後(post)の体力測定および質問紙調査を行った。

2) 測定項目

測定項目として各種体力測定と、質問紙による運動実施を規定する心理社会的要因調査を実施した。また、postにトレーニング群を対象にしてステップトレーニング実施の感想について調査した。体力測定項目は、脚筋力を中心に、垂直跳び、立ち幅跳び、30秒間連続での椅子立ち上がりテスト(CS-30テスト)、フォースプレート(S-05102, 竹井機器工業(株))を用いた立ち上がり測定、全身持久力としてステップ台(STEPWELL2, コンビ(株))を用いた推定最大酸素摂取量($\dot{V}O_{2max}$)である。

CS-30テストは、40cmの台を用いて30秒間に連続して立ち上がる回数を測定した¹⁷⁾¹⁸⁾。フォースプレートを用いた立ち上がり測定は、先行研究¹⁶⁾に準じて実施し、立ち上がり力発揮速度(RFD: rate of force development)最大値(RFDmax)の体重比(RFDmax_{BW}; 以下、立ち上がりパワー)、立ち上がり時床反力のピーク値を体重で比した体重挙上指数(SUI: stand-up index)を用いた。 $\dot{V}O_{2max}$ はSTEPWELL2を20cmに設定し、昇降頻度は20, 25, 30, 35回/分を各4分間ずつ実施する多段階漸増運動負荷試験を行い、各運動終了直後15秒間の脈拍数を測定した。そして、運動直後15秒間の脈拍数を4倍し、運動直後から降下する10拍/分を加算して各段階終了直前の1分間あたりの推定脈拍数(拍/分)とした。また、各運動負荷終了後の主観的運動強度(RPE: ratings of perceived exertion)を測定した。各運動負荷の心拍数と、台高とテンポから得られた推定酸素消費量($\dot{V}O_2$ (ml/min) = $(0.2 \times \text{昇降数}) + (1.33 \times 1.8 \times \text{高さ(m)} \times \text{昇降数(ステップ回/分)}) + 3.5$)¹⁾から回帰式を求め、年齢から推定される最高心拍数(年齢-220)を代入して、 $\dot{V}O_{2max}$ を求めた。

運動実施を規定する心理社会的要因は、運動の開始と維持に影響を及ぼすことが報告されている先行研

究⁷⁾²²⁾を参考に、山口³⁰⁾³¹⁾が日本語版として検証した心理社会的尺度を用いて測定した。本質問紙では、運動能力に関する効力予期（体力があるかどうかなど、計10項目）、運動継続に関する効力予期（運動を続けることができるかどうかなど、計7項目）、重要な他者のモデリング（友人は運動を続けているかなど、計2項目）、運動行動に関する社会的サポート（運動する場合の援助があるかなど、計4項目）、健康に関する満足度（健康に満足しているかどうかなど、計7項目）、運動効果に関する肯定的結果予期（運動を続けた場合に肯定的な結果を得ると思うかどうかなど、計8項目）、運動効果に関する否定的結果予期（運動を続けた場合に否定的な結果を得ると思うかどうかなど、計2項目）、運動効果取得に関する効力予期（運動を続けた場合にその効果を取得することができるかどうかなど、計10項目）、運動効果に対する結果価（運動を続けて得られる効果は重要かどうかなど、計10項目）を評価することができる。

トレーニング群を対象に実施したステップトレーニングの感想は、ステップトレーニングにおける体感や興味・好感度、目的の理解、効果など9項目について、全くそう思う5点～全くそう思わない1点、の5件法により回答を得た。

3) ステップトレーニング

トレーニング群はpreの測定後の授業3回目からpostの測定までの9週間にわたり、週1回の体育実技のうち準備運動後に約12分間のステップトレーニングを実施した。ステップトレーニングは $\dot{V}O_2\max$ の測定と同様のステップ台を用いて、トレーニング初期（トレーニング1～3回目）は昇降頻度25または27.5回/分（100bpmまたは110bpm）、トレーニング中期（トレーニング4～6回目）は30回/分（120bpm）、トレーニング後期（トレーニング7～9回目）は32.5または35回/分（130または140bpm）で実施した。トレーニングでは学生達の興味を喚起するために、市販の音楽CDから各テンポに近い曲を数種選択し、音楽ファイル編集ソフトMixMeister express 7.09（MixMeister Technology, USA）を使用して昇降頻度がちょうど25、27.5、30、32.5、35回/分（それぞれ100、110、120、130、140bpm）になるようにテンポ修正し、各曲約4分の3曲分をトレーニングとして実施した。コントロール群は、準備運動後すぐに通常の授業内容に移行し、ステップトレーニングは行わなかった。ステップトレーニング以外の通常授業（マルチスポーツ）の主な内容は両群ともバスケットボール、バレーボール、バドミ

ントン、レクリエーションスポーツであった。また、両群ともに介入期間における日常生活の運動はできるだけ変えないように依頼した。

4) 統計処理

統計解析はSPSS12.0J（SPSS Inc, USA）を用いて行い、各測定項目について、時間（pre・post）×群（トレーニング群・コントロール群）の繰り返しのある二要因分散分析を実施した。交互作用が有意であった場合、各要因の水準ごとの単純主効果の検定を行った。交互作用が有意でなかった場合、各要因の主効果の有意性を検討した。変化量の比較には対応のないt検定を用いた。また、各体力測定項目と心理社会的要因の変化量との相関分析を行った。いずれの値も平均値±標準偏差で示し、すべての検定における有意水準は5%未満とした。

3. 結果

身体的特徴および体力の変化を表1に示した。体重およびBMIは、時間（ $F=101.57$, $p<0.01$ ）に有意な主効果が認められたが、交互作用は有意ではなかった。各要因の下位検定の結果、トレーニング群とコントロール群ともに授業後に体重およびBMIは有意に低下していた。体力では、CS-30テストおよび $\dot{V}O_2\max$ において、時間×群の有意な交互作用が認められ（CS-30： $F=2.45$, $p<0.05$ ； $\dot{V}O_2\max$ ： $F=2.01$, $p<0.05$ ）、水準ごとの単純主効果検定の結果CS-30テストでは時間（ $F=14.53$, $p<0.01$ ）および群（ $F=8.16$, $p<0.05$ ）に、 $\dot{V}O_2\max$ では群（ $F=4.15$, $p<0.05$ ）に有意な主効果が認められた。各要因の下位検定の結果、CS-30テストおよび $\dot{V}O_2\max$ の双方とも、トレーニング群はpostにおいて有意に体力が向上しており、コントロール群との比較でも有意な高値を示した。立ち上がりパワーおよび体重挙上指数は、時間（それぞれ $F=126.9$, $p<0.01$ ； $F=6.32$, $p<0.01$ ）の主効果が認められたが、交互作用は有意ではなかった。各要因の下位検定の結果、立ち上がりパワーでは、トレーニング群とコントロール群ともに、体重挙上指数ではトレーニング群のみ、授業後に有意に増加をしていた。立ち幅跳びで時間（ $F=3.22$, $p<0.05$ ）に有意な主効果が認められたが、垂直跳びを含めその他の項目で有意な交互作用および各水準の主効果は認められなかった。トレーニング群における下位検定で有意な変化が認められた各項目の増加率はCS-30テスト+8.3%、立ち上がりパワー+12.1%、体重挙上指数+1.9%、 $\dot{V}O_2\max$ +9.1%であった。また、各項目の変化量を検討した結果、CS-30

表1 ステップトレーニングによる身体的特徴および体力の変化

測定項目	コントロール群		トレーニング群		F値		
	pre	post	pre	post	時間	群	時間×群
体重 (kg)	56.8 ± 8.4	54.8 ± 7.9 **	55.2 ± 6.0	53.2 ± 6.0 **	101.57 ##	0.14	0.037
BMI (kg/m ²)	22.4 ± 2.4	21.7 ± 2.3 **	21.8 ± 1.4	21.0 ± 1.3 **	85.64 ##	1.45	0.16
垂直跳び (cm)	35.3 ± 4.4	36.1 ± 4.3	35.5 ± 5.5	35.2 ± 5.7	0.01	0.08	1.26
立ち幅跳び (cm)	165.8 ± 15.6	167.9 ± 11.8	169.0 ± 22.0	172.8 ± 19.0	3.22 #	0.82	0.07
CS-30テスト (回)	36.5 ± 3.6	37.6 ± 4.4	31.6 ± 4.9	34.2 ± 4.3 **,\$	14.53 ##	8.16 #	2.45 #
立ち上がりパワー (kgf/sec/kg)	11.9 ± 1.3	13.3 ± 1.2 **	12.2 ± 1.3	13.7 ± 1.3 **	126.9 ##	2.39	0.01
体重挙上指数	1.39 ± 0.08	1.41 ± 0.07	1.42 ± 0.10	1.45 ± 0.10 *	6.32 #	2.76	0.06
$\dot{V}O_{2max}$ (ml/kg/min)	34.2 ± 6.3	32.6 ± 4.5	34.5 ± 3.5	37.6 ± 7.0 *,\$\$	0.43	4.15 #	2.01 #

平均±標準偏差, *: p<0.05, **: p<0.01 vs pre値, \$: p<0.05, \$\$: p<0.01 vs コントロール群, #: p<0.05, ##: p<0.01

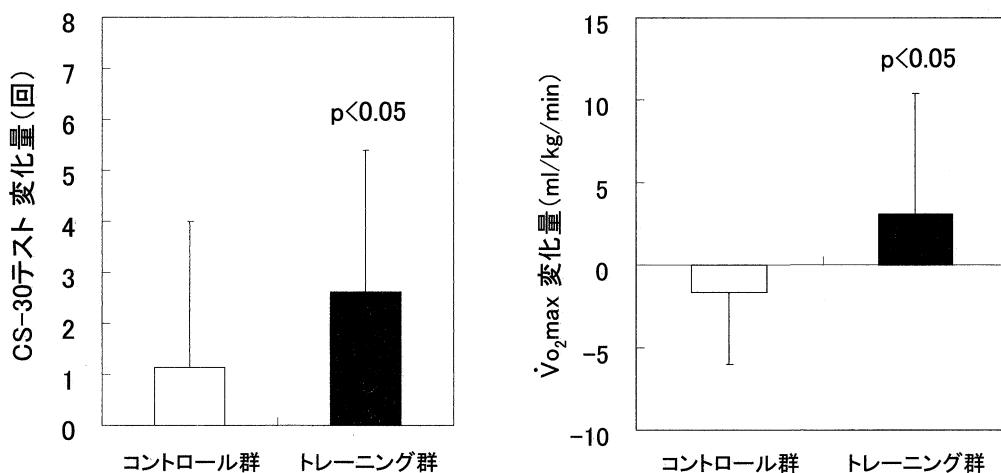


図1 ステップトレーニングによるCS-30テスト、 $\dot{V}O_{2max}$ の変化量の比較

テストおよび $\dot{V}O_{2max}$ においてトレーニング群はコントロール群に比し、有意な高値を示した(図1)。

ステップ運動負荷試験中のRPEの変化を表2に示した。20回/分では時間(F=40.93, p<0.01)および群(F=8.06, p<0.05)に有意な主効果が認められたが、交互作用は有意ではなかった。各要因の下位検定を行った結果、トレーニング群およびコントロール群ともに授業後に有意に低下しており、postにおいてコントロール群に比しトレーニング群が有意な低値を示した。昇降頻度25回/分および30回/分では時間(それぞれF=14.95, p<0.01; F=4.81, p<0.05)に有意な主効果が認められ、交互作用も有意であった(それぞれF=4.49, p<0.05; F=4.27, p<0.05)。下位検定の結果では、トレーニング群のみ授業後に有意に低下しており、postにおいてコントロール群に比しトレーニング群が有意な低値を示した。

運動実施を規定する心理社会的要因の変化を表3に示した。運動継続に関する効力予期、健康に関する満

足度、運動効果取得に関する効力予期では、時間(それぞれF=2.98, p<0.05; F=4.55, p<0.05; F=3.57, p<0.05)において、運動効果に関する否定的結果予期では、群(F=5.64, p<0.05)において有意な主効果が認められたが、交互作用は有意ではなかった。下位検定の結果、健康に関する満足度および運動効果取得に関する効力予期においてトレーニング群で授業後に有意に増加をしていた。その他の項目では有意な主効果および交互作用は認められなかった。また、各体力測定項目と運動実施を規定する心理社会的要因の変化量の相関分析を行ったところ、いずれの項目間でも有意な相関関係は認められなかった。

体育実技におけるステップトレーニング実施の感想について図2に示した。最も高値を示したのは、「ステップ運動は体力の維持向上に役立つと思う(4.2±0.9点)」で、次いで「自宅でも手軽にできる運動だと思う(4.1±1.0点)」, 「ステップ運動は準備運動に役立つと思う(4.0±0.9点)」, 「ステップ運動実施の目

表2 ステップ運動負荷試験中の主観的運動強度 (RPE) の変化

測定項目	コントロール群		トレーニング群		F値			
	pre	post	pre	post	時間	群	時間×群	
RPE	20 回/分	11.5 ± 2.3	9.7 ± 2.4 **	10.5 ± 1.9	7.6 ± 1.4 **, \$\$	40.93 ##	8.06 #	2.39
	25 回/分	12.4 ± 2.3	11.7 ± 1.6	12.1 ± 1.6	10.1 ± 1.5 **, \$	14.95 ##	2.83	4.49 #
	30 回/分	13.8 ± 2.3	13.6 ± 1.5	13.5 ± 1.8	12.1 ± 1.9 **, \$	4.81 #	2.01	4.27 #
	35 回/分	14.9 ± 3.3	15.5 ± 1.8	15.5 ± 2.3	14.9 ± 1.9	0.01	0.01	2.18

平均±標準偏差, *: p<0.05, **: p<0.01 vs pre値, \$: p<0.05, \$\$: p<0.01 vs コントロール群, #, ##: p<0.05, ##: p<0.01

表3 運動実施を規定する心理社会的要因の変化

測定項目	コントロール群		トレーニング群		F値		
	pre	post	pre	post	時間	群	時間×群
運動能力に関する効力予期	25.9 ± 6.9	27.3 ± 6.6	25.5 ± 7.1	24.9 ± 6.5	0.71	0.53	2.51
運動継続に関する効力予期	19.0 ± 7.2	20.1 ± 5.6	19.9 ± 5.1	21.0 ± 6.4	2.98 #	0.81	0.01
重要な他者のモデリング	4.9 ± 2.0	4.9 ± 1.4	5.4 ± 1.9	5.6 ± 2.1	0.19	2.37	0.25
運動行動に関する社会的サポート	11.9 ± 4.6	12.4 ± 4.4	12.7 ± 3.9	12.6 ± 4.0	0.10	0.57	0.25
健康に関する満足度	18.4 ± 3.9	18.4 ± 4.6	18.5 ± 4.4	20.0 ± 5.2 *	4.55 #	0.45	0.77
運動効果に関する肯定的結果予期	33.0 ± 4.5	32.1 ± 4.2	34.0 ± 4.3	35.2 ± 3.3	0.01	3.36	1.19
運動効果に関する否定的結果予期	4.8 ± 1.6	5.2 ± 1.8	4.0 ± 1.3	4.2 ± 1.4	0.47	5.64 #	0.05
運動効果取得に関する効力予期	35.5 ± 4.9	36.0 ± 5.7	36.1 ± 4.2	38.9 ± 5.3 *	3.57 #	3.36	1.00
運動効果に対する結果価	43.7 ± 5.6	42.5 ± 5.0	45.0 ± 4.6	42.9 ± 4.9	2.30	0.91	0.52

平均±標準偏差, *: p<0.05 vs pre値, #: p<0.05

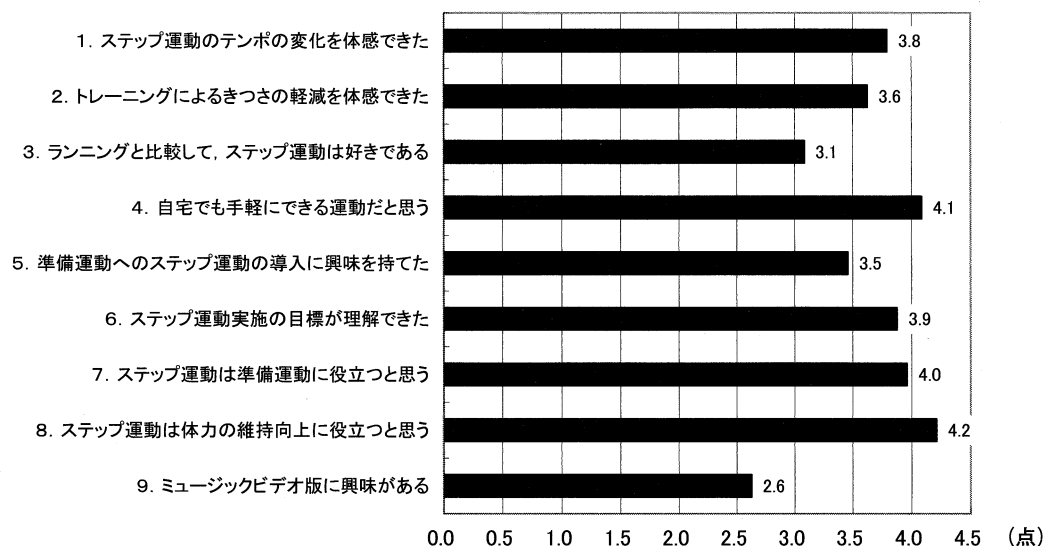


図2 体育実技におけるステップトレーニング実施の感想

標が理解できた (3.9±0.8点)」であった。一方、相対的に低値を示したのは「ミュージックビデオ版に興味がある (2.6±1.1点)」、「ランニングと比較して、ステップ運動は好きである (3.1±1.2点)」であった。

4. 考察

本研究では、女子学生を対象に週1回の体育実技における9週間のステップトレーニングが体力および運動実施を規定する心理社会的要因に及ぼす影響について

て検討を行った。その結果、CS-30テスト、 $\dot{V}O_2\max$ は有意な増加を示した。また、運動実施を規定する心理社会的要因では、健康に関する満足度および運動効果取得に関する効力予期が向上する可能性が示唆された。

1) 全身持久力および筋力に及ぼす影響

大学生を対象に週1回の体育実技が体力に及ぼす影響について検討した報告では、全身持久力および筋力に関するものが多い。全身持久力に関する効果は否定的なものが多いが^{9) 23) 24) 27)}、到達目標を明確に持たせたり²⁰⁾、授業の参加人数や内容を工夫する²⁸⁾と明確な効果が認められる可能性がある。しかし、実際の授業中に全身持久力の向上を図るために特化した運動トレーニングを導入し、コントロール群との比較を含め詳細に検討を行った報告は著者が知る限りではない。

宅島ら²⁸⁾はバドミントンの授業で加速度計を装着したり、技術レベルを合わせた小グループでの練習を展開し、ゲーム間の待機時間も短くするなど、できるだけ活動量が低下しないような工夫を数多く取り入れることで男女とも $\dot{V}O_2\max$ の増加を確認しており、女子学生の増加率は+11.9%であった。一方、西村ら²⁰⁾はマルチスポーツの授業でシャトルランによる $\dot{V}O_2\max$ の増加を認めているが、女子学生の増加率は+4.8%と比較的少なかった。本研究の $\dot{V}O_2\max$ 増加率は+9.0%であり、ステップトレーニング以外の授業内容は西村ら²⁰⁾のマルチスポーツに近い内容であったにも関わらず相対的には $\dot{V}O_2\max$ 増加率は高値を示し、ステップ運動の効果が確認された。綾部ら³⁾は、体育実技ではないが女子学生を対象に本研究と同じステップ台を用いて1週間あたり180分以上を目標に12週間の非監視型トレーニングを行っている。その結果、トレーニング開始時に比し、6週目および12週目で全身持久力の指標である乳酸性作業閾値(LT)の有意な向上を確認し、その増加率はそれぞれ+16.0%、+16.4%と顕著であった。一方、本研究のコントロール群の $\dot{V}O_2\max$ は有意ではないが低下していた。トレーニング後の測定が冬季ということもあり、気候の影響で日常生活での身体活動量が低下した可能性が考えられる。しかし、健常人の $\dot{V}O_2\max$ の年間低下率は一般的に約1%とされており、コントロール群の減少幅はさらに大きい。本研究の $\dot{V}O_2\max$ は各運動負荷後における学生自身の脈拍触診による推定法で算出しているため、推定法による誤差の存在、さらには、脈拍数が正確に計測できていない可能性が否定できない。しかし、そのような中、トレーニング群でのみ $\dot{V}O_2\max$ が有意に増加したことは、ステップトレーニングによる全身持久

力向上の可能性を示した点で意義深いと考える。

筋力に関しては週1回の体育実技でも効果があるとする報告が多い。林ら⁸⁾は、体育実技において筋力トレーニングを選択履修した大学生男女を対象に、ベンチプレス、スクワット、アームカールなど10回3セットを基本として7~10週間実施した結果、脚筋力は未測定であったが、男女ともベンチプレス、アームカールの有意な向上を認めており、男子に比し女子学生においてその増加率は大きかった。さらに形態の変化が認められなかったこと、トレーニング初期値が低い者ほどその効果が高かったことから、これら筋力の向上は筋量の増加ではなく、筋力増強に先行してみられる神経系の改善であることを示唆している。

脚筋力に関して木村ら¹⁰⁾は、筋力トレーニング演習の授業において全ての筋力測定項目で有意な増加を認めており、特にその効果は女子学生の脚伸展力(レッグ・エクステンション)で顕著であった。このように筋力トレーニングにおいては、初期値が低いほど、また、女性の脚伸展力でその効果が大きいことなどから、日常定期的に運動をしていない一般的な女子学生においては、ステップトレーニングのように筋力発揮がそれほど大きくない運動でも、脚筋力へのトレーナビリティは高い可能性がある。前述の女子学生を対象にステップトレーニングを行った綾部ら³⁾の報告では、脚伸展パワーの増加も認めており、本研究のステップトレーニングにおいてもCS-30テストで有意な増加を認めた。CS-30テストは、脚筋力の正確な測定法として用いられている脚伸展パワー^{17) 18)}や、一般的な立ち幅跳びや反復横跳び¹⁵⁾などの有意な相関関係が認められており、本研究における週1回の体育実技によるステップトレーニングは脚筋力向上に効果的であることが示唆された。CS-30テストはステップトレーニングと同様に膝関節を中心とした脚の連続的な屈伸運動であるため、その効果が顕著であったと思われる。本研究では、形態測定は行っておらず筋肥大についての議論は困難であるが、週1回という少ない運動頻度であること、また、持続的な昇降運動であること、さらには女子学生であること、および前述の林ら⁸⁾の報告を考慮すると、本研究における脚筋力の向上は神経系の向上が主体であると考えられた。

立ち上がりパワー、体重挙上指数では交互作用が認められず、時間のみ主効果が有意であった。このことは、ステップトレーニングによる特異的な効果というよりは、スポーツ種目を中心とした通常授業でもこれらの項目が増加した可能性を示している。本研究は綾

部ら³⁾の報告と比べ運動時間がかなり少ない。また、同一昇降頻度でのステップ運動時の大腿前面筋群の筋放電量は台高が高くなるに従って高値を示すことが認められている⁴⁾。ステップトレーニングにより脚伸展パワーの増加をより明確なものにするためには、台高をもう少し高くするか、さらに多くの運動時間を確保する必要性が示唆された。

2) 運動実施を規定する心理社会的要因に及ぼす影響

我々は先行研究において、運動実施頻度と運動実施を規定する心理社会的要因との関係について検討した結果、運動実施頻度と運動継続に関する効力予期、運動効果に関する肯定的結果予期、運動行動に関する社会的サポートなどとの関係を認めている²⁶⁾。本研究では、運動実施を規定する心理社会的要因のすべての項目について時間×群の交互作用は認められなかったが、健康に関する満足度、運動効果取得に関する効力予期において時間の主効果が認められ、トレーニング群でのみ有意な向上が認められた。交互作用が認められなかったため、必ずしもトレーニング単独の影響ではない可能性があるが、ステップトレーニングと通常授業(マルチスポーツ)の両方を行うことにより、特に健康に関する満足度、運動効果取得に関する効力予期が向上する可能性が示唆された。ステップトレーニング実施の感想では、トレーニング群の多くが「ステップ運動は体力の維持向上に役立つと思う」と感じており、全身持久力および脚筋力の向上や運動負荷試験中のRPEの低下などと相まって健康に関する満足度が増加したと考えられる。

効力予期とは、セルフ・エフィカシー(自己効力感)の一部であり、ある結果を生み出すために必要な行動をどの程度うまく行うことができるのかという予期(自信)である。セルフ・エフィカシーを向上させるためには成功体験も強く関連していると考えられるが、本研究におけるトレーニング群の体力向上は成功体験となり、その結果、運動効果取得に関する効力予期が増加したと考える。中山ら¹⁹⁾は、体育実技においてセルフ・モニタリングやオペラント強化、バリア除去などの行動変容技法を用いて、質問紙による量的分析およびインタビューによる質的分析を行った結果、運動行動ステージの向上には、特に「運動成果の明示」、「体力向上の成功体験」が運動に関する自己効力感の向上につながることを示唆している。本研究では、postの体力測定後に質問紙調査を行っている。そのため、中山ら¹⁹⁾が指摘するように、体力テストの結果から運動成果が視覚的に把握され、同一運動負荷にお

けるRPEの低下などとともに、運動による効果取得の効力予期(自信)が高まったものと推察される。しかし、その効果は必ずしも大きくなかった。木内ら¹¹⁾は、スポーツ活動を主とした通常の授業に加え、介入群のみ授業開始10分程度で、身体活動に対するアドヒアランス(adherence)を促進させるための行動変容ワークシートを用いたグループワークを実施するとともに、「日常身体活動」、「健康関連エクササイズ」、「スポーツ」に関する様々な領域について、自己決定した身体活動実践の程度を記録するアクティブ・ホームワークを授業時間外で実施している。その結果、運動・スポーツ得点、日常活動性得点などとともに、運動セルフ・エフィカシーや運動実践の恩恵など、運動行動促進に関連する要因が向上したことを報告している。このことから、体力向上の成功体験を実現するためには、体育実技において効果的な運動トレーニングを実施するとともに、行動変容技法を用いたグループワークや体育の宿題などを積極的に取り入れ総合的に運動実施を規定する心理社会的要因を高めることが望ましいと考えられた。

3) 大学体育におけるステップトレーニング導入について

ステップトレーニング実施の感想として、体力の向上や健康増進のための運動としては手軽に取り組み効果的であることが体験学習できたが、このまま体育実技内で積極的に行いたいほど大好評ではなかった。この理由としては、複数種目が予定されている体育実技ではやはりスポーツ実技への期待が高いこと、ステップ台を毎回準備・収納しなくてはならないこと、音楽を楽しみながらではあるが単調な運動であること、などが考えられる。男子に比べ女子は運動実施への積極性が低いと考えられているが、音楽に合わせて運動するエアロビックダンスでは男子に比べて女子でRPEが低く、運動継続の意欲が高くなることが確認されており¹⁴⁾、特に女子学生に対する運動実施への音楽の導入は効果的であると考えられる。「ステップ運動実施の目標が理解できた」は比較的高得点なので、スポーツ種目の時間を確保しつつ、授業人数や場所を考慮してステップ台の準備・収納方法を工夫すること、また、本研究で実施したステップトレーニングのように単純な昇降運動ではなく、横方向や回転運動、さらには上肢の運動などステップ台を用いたエアロビックダンス要素を取り入れることにより、体育実技でのステップトレーニング導入はさらに効果的になるとと思われる。

まとめ

本研究では、女子学生を対象に週1回の体育実技で約12分間程度のステップトレーニングを実施し、体力および運動実施を規定する心理社会的要因に及ぼす影響について検討した。その結果、30秒間の連続立ち上がり回数、全身持久力は有意に増加を示し、運動実施を規定する心理社会的要因では、健康に関する満足度および運動効果取得に関する効力予期が向上する可能性が示唆された。しかし、運動実施を規定する心理社会的要因にはコントロール群との交互作用が認められず、運動実施を規定する心理社会的要因の向上はステップトレーニングによる体力向上の影響だけでなく、本研究で行った通常授業の内容(マルチスポーツ)の影響も大きい可能性が残された。

今後は、より正確な方法で全身持久力を評価すること、また、体力向上と運動実施を規定する心理社会的要因との関連性についてより詳細に検討するとともに、運動セルフ・エフィカシーや運動に関わる行動変容ステージ、意志決定バランスなどの変数も合わせて調査することが必要であると思われる。

謝辞

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金(平成21-23年度基盤研究(B)「行動科学に基づく大学生の心身の健康問題に対処しうる独創的体育プログラム開発」研究課題番号:21300222, 研究代表者:橋本公雄)の助成を受けて行われた。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) アメリカスポーツ医学会編, 運動処方指針 原著第8版, 南江堂, 164, 2011
- 2) 荒井弘和, 木内敦詞, 浦井良太郎, 中村友浩: 運動行動の変容ステージに対応した体育授業プログラムが大学生の運動習慣に与える効果, 体育学研究 54(2), 367-379, 2009
- 3) 綾部誠也, 大路由美子, 森里子, 平尾紀子, 進藤宗洋, 田中宏暁: 電子メールとステップ運動を用いた非監視型トレーニングが女子学生の体力へ及ぼす影響, 福岡大学スポーツ科学研究 39(1), 87-94, 2008a
- 4) 綾部誠也, 里隆文, 進藤宗洋, 田中宏暁: ステップ運動の下肢筋放電量, 福岡大学スポーツ科学研究 39(1), 79-86, 2008b
- 5) Ayabe, M., Ishii, K., Takayama, K., Shindo, M., and Tanaka, H.: Alterations in Heart Rate, Blood Lactate

- Accumulation and Perceived Exertion at Lactate Threshold as a Consequence of Exercise Training in the Elderly. *Int J Sport Health Sci* 4, S536-543, 2006.
- 6) Bandura, A.: Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215, 1977.
- 7) Dishman, R.K. and Sallis, J.F.: Determinants and interventions for physical activity and exercise, in *Physical activity, fitness and health: International proceedings and consensus statement*, Dishman, R.K. and Sallis, J.F., Editors., Champaign IL: Human Kinetics. 214-256, 1994
- 8) 林直亨, 宮本忠吉: 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, 2009
- 9) 木村瑞生: 大学新生に対する定時授業時の体力トレーニングが自転車ペダリング中の心拍数および主観的運動強度に及ぼす効果, 専修大学体育研究紀要 (27), 7-15, 2004
- 10) 木村瑞生, 北均, 五十嵐圭一: 週1回の筋力トレーニングの効果: 体育スポーツ理論・実習の授業結果, 東京工芸大学工学部紀要 19(1), 9-14, 1997
- 11) 木内敦詞, 荒井弘和, 浦井良太郎, 中村友浩: 行動科学に基づく体育プログラムが大学新生の身体活動関連変数に及ぼす効果: Project FYPE, 体育学研究 54(1), 145-159, 2009
- 12) Mori, Y., Ayabe, M., Yahiro, T., Tobina, T., Kiyonaga, A., Shindo, M., Yamada, T., Tanaka, H.: The Effects of Home-based Bench Step Exercise on Aerobic Capacity, Lower Extremity Power and Static Balance in Older Adults. *Int J Sport Health Sci* 4: S570-574, 2006.
- 13) 森由香梨, 飛奈卓郎, 清永明, 進藤宗洋, 田中宏暁: 高齢者を対象として開発された在宅型ベンチステップ運動プログラムの壮年者への応用, 健康支援 9, 97-101, 2007
- 14) 中村恭子, 古川理志: 健康運動の継続意欲に及ぼす心理的要因の検討——ジョギングとエアロビックスダンスの比較——, 順天堂大学スポーツ健康科学研究 (8), 1-13, 2004
- 15) 中谷敏昭, 杉岡憲二, 中村稔, 岡田寛, 大野由梨, 大谷幸世: 高校生を対象とした30秒椅子立ち上がりテスト成績と体力・運動能力との関係, 体育の科学 55(10), 801-805, 2005
- 16) 中谷敏昭, 上英俊: 椅子からの立ち上がり動作を

- 利用した下肢筋力評価法, 体力科学 53, 183-188, 2004
- 17) 中谷敏昭, 川田裕樹, 灘本雅一: 若年者の下肢筋パワーを簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテスト(CS-30テスト)の有効性, 体育の科学 52(8), 661-665, 2002a
- 18) 中谷敏昭, 灘本雅一, 三村寛一, 伊藤稔: 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する30秒椅子立ち上がりテストの妥当性, 体育学研究 47(5), 451-461, 2002b
- 19) 中山正剛, 田原亮二, 神野賢治, 丸井一誠, 村上郁磨: 大学体育授業における行動的介入が日常の運動行動に及ぼす効果 — 量的・質的分析を用いた評価 —, 体育・スポーツ教育研究 11(1), 14-22, 2009
- 20) 西村千尋, 岡崎寛: 体育実技におけるウォーキングの実施とその効果について, 体育・スポーツ教育研究 2(1), 24-30, 2002
- 21) Prochaska, J.O., DiClemente, C.C., Norcross, J.C.: In search of how people change. Applications to addictive behaviors. *Am Psychol.* 47(9), 1102-14, 1992
- 22) Sallis, J.F. and Hovell, M.F.: Determinants of exercise behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 18, 307-30, 1990
- 23) 佐々木玲子, 高木聡子, 小森康加, 鈴木智子: 週一回の体育実技における運動継続実施が女子学生の心身の健康度に及ぼす影響について — 「エアロビクス」履修学生を対象とした実態調査(II) —, 体育研究所紀要 40(1), 9-16, 2001
- 24) 佐々木玲子, 小森康, 田中伸明, 鈴木智子: 週一回の体育実技における運動継続実施が及ぼす効果について — 「エアロビクス」履修女子学生を対象とした実態調査(I) —, 体育研究所紀要 38(1), 57-65, 1999
- 25) 角南良幸, 村上清英, 大隈節子, 中山正剛: 体育実技における準備運動の活用がSAQ関連体力に及ぼす影響について, 体育・スポーツ教育研究 9(1), 5-13, 2009
- 26) 角南良幸, 大隈節子: 女子学生における日常生活の運動実施頻度に及ぼす心理社会的要因について, 体育・スポーツ教育研究 7(1), 5-12, 2007
- 27) 高丸功: 大学体育実技「体力トレーニング」受講学生の身体の変化について, 学習院大学スポーツ・健康科学センター紀要 15, 13-20, 2007
- 28) 宅島章, 吉水浩: 大学体育実技における身体活動水準が女子学生の形態および Maximal Aerobic Power に及ぼす影響 — バドミントンおよびサッカーを用いた授業の効果 —, 久留米大学保健体育センター研究紀要 3, 27-35, 1995
- 29) 内田英二, 神林勲: 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, 2006
- 30) 山口幸生: 中高年者の運動とクオリティ・オブ・ライフ, 体育の科学 47, 693-698, 1997
- 31) 山口幸生: 高齢者の運動実施を規定する認知的要因について, 第23回日本スポーツ心理学会抄録集 D-11, 1996
- 32) 山本英彦, 武友麻衣, 田中宏暁, 吉田るみ子, 萱嶋誠, 小野敦子, 名取省一, 橋口照人, 丸山征郎: 生活習慣病の予防・改善のための運動療法 — ベンチステップ運動を用いた無作為化比較試験 —, 人間ドック 21(4), 854-859, 2006

(平成23年10月4日受付)
(平成24年2月6日受理)