

ISSN 2435-953X

健康・ スポーツ科学

Vol.14 No.1
March 2024

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
SPORTS SCIENCES

Institute for Health and Sports Sciences
Mukogawa Women's University

第14巻第1号 目 次

【報告】

6週間の足趾エクササイズによる扁平足者の
内側縦アーチ高，足趾筋力，跳躍パフォーマンスへの効果
—女子大学生アスリートを対象として—

安 田 良 子・日 根 麻 菜 美・森 田 彩・
松 尾 善 美…… 1

【報告】

女子大学生を対象とした大学施設を利用した階段昇降時の
生理的及び主観的反応

丹 羽 結 子・大 津 萌 々・大 山 紀 子・
渡 邊 完 児…… 11

CONTENTS

【報告】

Effects of 6-week toe exercises on arch height, toe grip strength, and single leg forward jump in female college athletes with flat feet

Ryoko Yasuda, Manami Hine, Aya Morita, Yoshimi Matsuo…… 1

【報告】

Physiological and subjective responses among female university students during stair ascending and descending using campus facilities

Yuiko Niwa, Momo Ootsu, Kiko Oyama, Kanji Watanabe…… 11

【報告】

6週間の足趾エクササイズによる扁平足者の
内側縦アーチ高, 足趾筋力, 跳躍パフォーマンスへの効果
—女子大学生アスリートを対象として—

安田 良子¹⁾²⁾, 日根 麻菜美¹⁾, 森田 彩²⁾, 松尾 善美¹⁾²⁾

Effects of 6-week toe exercises on arch height, toe grip strength, and
single leg forward jump in female college athletes with flat feet

Ryoko Yasuda¹⁾²⁾, Manami Hine¹⁾, Aya Morita²⁾, Yoshimi Matsuo¹⁾²⁾

Abstract

Flat foot occurs more frequently in women and is a factor in overuse injuries such as plantar fasciitis. Female athletes may be more susceptible to these injuries and it is important to prevent them. Toe exercises had been utilized to prevent these injuries, but there have been no reports of their effects on female athletes with flat foot. The purpose of this study was to clarify the effects of two different toe exercises on the medial longitudinal arch height(MAH), toe grip strength(TGS), and single leg forward jump(SLFJ) after 6 weeks. The subjects were 12 female college athletes with flat foot(24 feet). They were classified into the following three groups according to the exercise they performed: the towel curl(TC) group(n=8), the toe compression(CP) group(n=8), and the no exercise(NE) group(n=8). The exercises were performed 3 times per week. The CP group showed a significantly higher MAH and TGS values after 4 weeks. In the TC group, the MAH was higher after 2 weeks, but the TGS did not improve. The SLFJ was significantly higher in the NE group up to 4 weeks later. The CP and TC groups showed significant improvement after 6 weeks. These results suggested that the compression exercise affected the MAH and TGS after 4 weeks and that the increased stiffness of the medial longitudinal arch to toe-pressing movements may have led to the improvement in the SLFJ after 6 weeks. It was inferred that towel curl exercise may have activated the extrinsic foot muscles and influenced the increase in the MAH after 2 weeks and that the strength of muscles other than those of the toes may have influenced the SLFJ after 6 weeks.

キーワード：女性アスリート, 内側縦アーチ, 足趾筋力, タオルギャザーエクササイズ,
足趾圧迫エクササイズ

Key words : female athletes : medial longitudinal arch : toe grip strength : towel
curl exercise : toe compression exercise

I. 緒言

足部のアーチ構造は内側縦アーチ, 横アーチ, 外側縦アーチに分類される。中でも, 内側縦アーチは足部に位置するアーチの中で最も大きく, 歩行や走行時の衝撃緩衝機能や前方推進力の効率を高める機

能がある¹⁾。内側縦アーチの動的支持組織は, 前・後脛骨筋や長腓骨筋, 長・短趾屈筋, 長母趾屈筋, 母趾外転筋, 足底筋膜が挙げられる^{2,3)}。前脛骨筋は足関節背屈と足部回外に作用し⁴⁾, 後脛骨筋は足関節底屈と足部回外方向に働く¹⁾。長腓骨筋は足関節底屈と足部回内に機能し, 長・短趾屈筋と長母趾屈

1) 武庫川女子大学, 健康・スポーツ科学部

2) 武庫川女子大学, 健康運動科学研究所

1) Mukogawa Women's University, Department of Health and Sports Sciences

2) Mukogawa Women's University, Institute of Health and Sports Sciences

筋は主に足趾の屈曲に作用する。母趾外転筋は、中足趾節関節（Metatarsophalangeal joint：以下、MTP関節）の外転および屈曲を補助する⁴。足底筋膜は足趾背屈位になると緊張し、内側縦アーチが挙上する¹。これらの筋は筋力や機能が低下すると内側縦アーチの扁平化を招き、扁平足の発症に結びつく可能性がある。

扁平足は足部のアーチ構造が破綻し、過度に低下した状態を示す¹。発症の原因には後脛骨筋腱の機能不全、体重の増加や足部・足関節周囲の筋力や靱帯の弱化などが挙げられる^{1,2,5}。また、性別による影響も調査されており、女性は男性と比べて後足部が外がえし傾向にあり、扁平足が多く発症する⁶とされる。扁平足は足部・足関節周囲の靱帯や筋への伸長ストレスを増大させ、足底筋膜炎や脛骨過労性骨膜炎などのスポーツ障害を引き起こす原因となる^{7,8}。つまり、女性アスリートが扁平足を呈した場合には、これらスポーツ障害の発生を助長する可能性が考えられる。これらのスポーツ障害を防ぐためには、内側縦アーチの筋力と機能は、過度に低下しないようにすることが重要である。

内側縦アーチ機能の向上には、足趾屈筋群を選択的に動かすエクササイズ（以下、足趾エクササイズ）が用いられている。足趾エクササイズは、足趾屈曲動作の有無により把持エクササイズと圧迫エクササイズに分けられる。把持エクササイズはビー玉やタオル等を足趾で掴んで放す動作を繰り返す方法であり、タオルギャザーエクササイズ（towel curl exercise：以下、TCE）を使用される例が多い。TCEの効果を検討した先行研究では、高齢者はTCEを8週間実施した際にはバランス能力が向上し⁹、3ヶ月後には足趾把持筋力や片脚立位保持持続時間、歩行速度が有意に増加した¹⁰とされる。健常成人を対象とした報告では、TCEを6週間実施した際には、3週目以降に足趾把持筋力が増加し始める¹¹ことが示されている。また、4週間後の垂直跳びの記録も向上する¹²とし、TCEは運動パフォーマンスへも影響を与えられとされる。

圧迫エクササイズは足趾で床を押す動作を繰り返す方法であり、その種類は多岐にわたる。エクササイズの種類は主に床を押す足趾の数で方法が異なり、第1趾～第5趾を押す方法¹³や第1趾のみを押す方法¹⁴、第1趾と第5趾のみで押す方法¹⁵、第2趾～第

5趾で押す方法¹⁶、第1趾～第5趾を押しながら内側縦アーチを頭側方向へ挙げる方法（short foot exercise：以下、SFE）¹⁷などがある。圧迫エクササイズの効果を検討した先行研究において、健常成人を対象とした報告では、第1趾～第5趾を押すエクササイズを6週間実施した際には、2週間ごとに内側縦アーチ高率や母趾圧迫力が増加する¹³とされる。SFEを4週間実施した後には座位から立位時の舟状骨降下量が減少し、内側縦アーチの保持に有効であった¹⁸と報告されている。また、6週間にわたるSFEの実施は、扁平足を呈した成人においても内側縦アーチの保持に効果がある¹⁹とされる。これらの報告から、内側縦アーチを保持するためには、第1趾～第5趾を同時に押すエクササイズを行うことが有効であると考えられる。

把持エクササイズと圧迫エクササイズはいずれも内側縦アーチを支持する筋に影響を与えるが、これらの効果を比較した研究は、健常成人を対象にTCEとSFEで検討されている。SFEはTCEと比べて、2週間後の母趾外転筋の筋活動が増加し、内側縦アーチを挙上する効果がある¹⁷とされる。さらに、4週間後の動的バランス能力を向上する効果²⁰もあり、圧迫エクササイズのほうが内側縦アーチを保持するためには有効であると考えられる。

以上の先行研究から、足趾エクササイズは4～6週間実施することで高齢者や健常成人の内側縦アーチ高率や足趾筋力の増加、運動パフォーマンスに対して効果があり、扁平足の予防に結びつく可能性が考えられる。しかし、これらの報告は、いずれもアスリートに与える影響は検討されていない。また、扁平足を呈した女性アスリートを対象に足趾エクササイズの効果を検証した報告は、調べ得た限り認められない。足趾エクササイズが扁平足を呈した女性アスリートの内側縦アーチ高率や足趾筋力、運動パフォーマンスに与える効果については不明な点が多い。SFEは足部機能が低下した例では実施が困難である²¹と言及されていることから、内側縦アーチが扁平化した者はより容易な方法でその効果を検討する必要がある。

そこで、本研究ではTCEと第1趾～第5趾を同時に押す圧迫エクササイズ¹³を用いて、6週間の足趾エクササイズが扁平足を呈した女子大学生アスリートの内側縦アーチ高率や足趾筋力、跳躍パフォーマ

ンスに与える効果を検証することを目的とした。本研究で得られた知見は、扁平足を呈した女性アスリートの足底筋膜炎や脛骨過労性骨膜炎などのスポーツ障害の予防・再発予防の一助となることが期待された。

Ⅱ. 研究対象および方法

A 対象

対象は女子大学生アスリート12名24足（平均年齢 $\pm$ 標準偏差 19.3 ± 0.7 歳）とした。競技種目の内訳はカヌー3名、硬式テニス1名、軟式テニス1名、バドミントン2名、軟式野球5名であった。身長は 158.9 ± 7.2 cm、体重は 55.7 ± 6.9 kgであった。

対象者の分類方法は、まず初めに、全ての対象者に計測時に下肢に外傷・障害や疼痛がないことを確認した後、舟状骨高と足長を測定した。次に、舟状骨高と足長の値から内側縦アーチ高率²²を算出し、内側縦アーチ高率が17%以下の者を扁平足と定義し²³、対象者として選定した。全対象者が扁平足に該当し、TCEを実施する群4名8足（以下、把持群）、第1趾～第5趾を同時に押す圧迫エクササイズを行う群4名8足（以下、圧迫群）、非エクササイズ群4名8足（以下、非介入群）に分類した。対象足は、ランダムに割付した。

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、倫理的な配慮を行った上で、全対象者に書面および口頭で研究内容を説明し、同意を得た後に実施した。

B 足趾エクササイズの実施期間と頻度、時間や指導方法

足趾エクササイズはいずれの群も1週間に3回の頻度で実施し、これを6週間継続した。足趾エクササイズの実施時間は把持群が5分、圧迫群は5分から10分であった。

指導方法は本研究者が直接指導しながら実施する形式を1週間に1回行い、その他の2回は対象者が自宅などで実施することとした。

C 実験計画

本研究の実験計画を図1に示す。

測定は把持群および圧迫群、非介入群いずれのグループにおいても①エクササイズ開始前、②2週間後、③4週間後、④6週間後の計4回実施した。

足趾エクササイズは把持群および圧迫群のみ行い、非介入群は測定のみ実施した。

D 足趾エクササイズの方法

1. 把持群

把持群のエクササイズ方法は、竹井ほかの方法¹¹を採用した。

まず初めに、座位を取らせ、タオルに足部を乗せ、踵が浮かないように片側の足趾でたぐりよせるように指示した。

エクササイズの負荷は足趾で把持動作が出来る最大量を設定し、500mlのペットボトルに水を入れ、それをタオルの上に乗せることにより強度を高めた。エクササイズは最大努力下で行うこととし、対

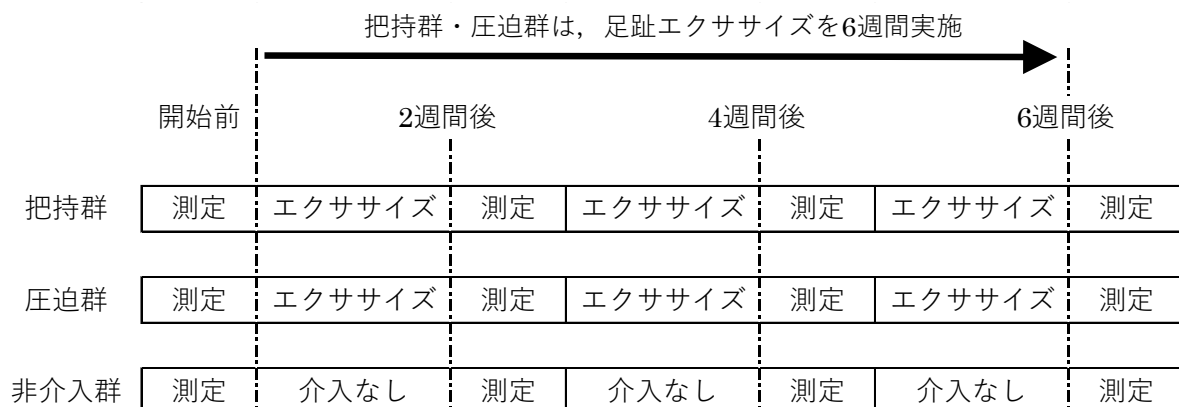


図 1. 実験計画

対象者が自覚的に「ややきつい～きつい」程度に感じるまで把持動作を繰り返すよう指示した。なお、500mlで負荷量が不足している場合には、ペットボトルの本数を増やすことで補った。

2. 圧迫群

圧迫群のエクササイズ方法は、石坂ほかの方法¹³を採用した。まず初めに、座位を取らせ、体幹を垂直位とし、股関節および膝関節90度屈曲位、足関節底背屈0度となるように指示した。次に、MTP関節以遠を体重計に乗せ、第1趾～第5趾を体重計に押しつける動作を6秒間保持させた（図2）。なお、足趾を除いた足底部は、体重計と同じ厚さの板に乗せた。

エクササイズは最大努力下で行うこととし、対象者が自覚的に「ややきつい～きつい」程度に感じるまで足趾で押す動作を繰り返すよう指示した。

E 測定方法

1. 内側縦アーチ高率

内側縦アーチ高率²²⁻²⁴は、まず初めに対象者に前方を見ながら両脚荷重立位を取らせ、舟状骨結節を直接触知し、印を付けた後、床から印までの距離をノギス（M型標準ノギス、アズワン株式会社製、日本）で測定した（級内相関係数（ICC（1, 1）：0.958-0.984²⁴）。次に、フットゲージ（一般社団法人足と靴と健康協議会製、日本）を用いて、最も長い趾先から踵までの距離を測定し、これを足長とした。

測定は左右1回ずつ行い、計測時の最小単位は1mmとした。内側縦アーチ高率は、舟状骨結節から床までの距離を足長で除した値の百分率²²を算出した。



図 2. 圧迫群のエクササイズ方法

2. 足趾筋力

足趾筋力の測定²⁵は、足指筋力測定器Ⅱ（竹井機器工業株式会社製、日本）を用いて実施した。方法はまず初めに足趾を握力計のバーに掛け、対象者が最も把持しやすい位置に足趾把持バーを調節した。測定時の姿勢は端座位とし、股関節および膝関節90度屈曲位、足関節底背屈0度とした。検者は測定機器が動かないよう両手で固定し、測定を開始した。対象者には足趾を曲げ、バーを引くように指示し、上体を前傾しないように注意させた。なお、測定時には対象者の踵部が浮かないよう、足関節を付属のバンドで固定した。

測定は左右3回ずつ行い、最大値を記録として用いた。測定時の最小単位は1kgとし、数値は体重で除することにより正規化し、百分率を記録として採用した。

3. 片脚前方ジャンプ

片脚前方ジャンプの測定²⁶は、まず両上肢を胸の前で交差させ、腋窩に挟んで固定し、片脚立位を保持した後、助走をせずに片脚で前方へジャンプし、同側の片脚で着地させた。着地後は、2秒間その場で静止するように対象者に指示した。

測定は全て裸足で実施し、動作開始時の趾先から着地後の踵までの距離を測定した。試技中に着地脚と反対側の脚が床につく、上肢が身体から離れた場合は無効とした。

測定は左右2回ずつ行い、最大値を記録として用い、測定時の最小単位は1mmとした。数値は身長で除することにより正規化し、百分率を記録として採用した。

F 統計処理

統計処理はSPSS（バージョン25.0、IBM社製）を使用し、まず、Shapiro-Wilk検定を行い、正規分布に従うか否かを確認した後、以降の検定を行った。足趾エクササイズ開始前、2週間後、4週間後、6週間後の各測定項目の3群間の比較、足趾エクササイズ開始前から2週間毎の変化量の3群間の比較には、正規分布に従うデータを反復測定 of 2元配置分散分析（群×時期）、正規分布に従わないデータをMann-Whitney検定を用いて行った。事後検定については、Bonferroniによって行った。有意水準は、

いずれにおいても1.67%とした。各群における測定項目の数値および変化量の週毎の比較には正規分布に従うデータを反復測定の一元配置分散分析、正規分布に従わないデータはFriedman検定を用いて行った。事後検定にはTukeyを用いて行い、有意水準は5%を有意差ありと判定した。変化量の計算式は、「変化量 = (経過した週の値) - (足趾エクササイズ開始前の値)」とした。全ての数値は、平均値 ± 標準偏差で記載した。

Ⅲ. 結 果

A 各測定項目の推移

1. 内側縦アーチ高率

3群における足趾エクササイズ開始前から2週間毎の内側縦アーチ高率の推移を図3に示す。

反復測定による2元配置分散分析の結果、有意な交互作用は認められなかったが、時期の主効果が認められた ($p < 0.01$)。各群における比較において、把持群では開始前 $5.4 \pm 2.1\%$ 、2週間後 $6.7 \pm 2.3\%$ 、4週間後 $8.2 \pm 1.3\%$ 、6週間後 $8.4 \pm 2.0\%$ であり、開始前と4週間後および6週間後 ($p < 0.01$)、2週間後と4週間後および6週間後との間に有意な差が認められた ($p < 0.05$)。圧迫群は開始前 $8.1 \pm 2.6\%$ 、2週間後 $8.8 \pm 2.7\%$ 、4週間後 $10.2 \pm 2.0\%$ 、6週間後 $10.5 \pm 2.8\%$ であり、開始前と4週間後および6週間後 ($p < 0.01$)、2週間後と6週間後との間に有意な差が認められた ($p < 0.05$)。非介入群は、いずれの時期においても有意な差は認められなかった。

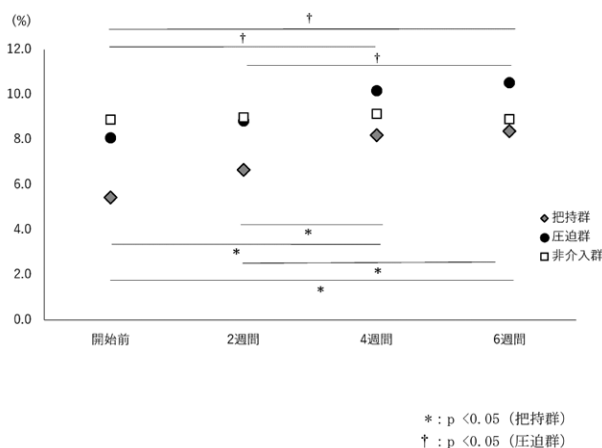


図 3. 内側縦アーチ高率の推移と統計結果

2. 足趾筋力

3群における足趾エクササイズ開始前から2週間毎の足趾筋力の推移を図4に示す。

3群間の比較では、いずれの時期においても有意な差は認められなかった。各群における比較において、把持群および非介入群ではいずれの時期においても有意な差は認められなかった。圧迫群においては開始前 $25.7 \pm 7.1\%$ 、2週間後 $27.8 \pm 7.6\%$ 、4週間後 $29.1 \pm 6.9\%$ 、6週間後 $30.6 \pm 8.1\%$ であり、開始前と4週間後および6週間後との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$)。

3. 片脚前方ジャンプ

3群における足趾エクササイズ開始前から2週間毎の片脚前方ジャンプの推移を図5に示す。

反復測定による2元配置分散分析の結果、群間および時間のそれぞれで主効果が認められ、群間においては圧迫群と非介入群との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$)。多重比較を行った結果、開始前と2週間後、4週間後で圧迫群と非介入群との間に有意な差が認められたが ($p < 0.01$)、6週間後には有意な差は認められなかった。各群における比較において、把持群では開始前 $70.3 \pm 8.4\%$ 、2週間後 $75.6 \pm 6.7\%$ 、4週間後 $74.9 \pm 4.0\%$ 、6週間後 $78.0 \pm 3.8\%$ であり、開始前と6週間後との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$)。圧迫群では開始前 $62.0 \pm 9.4\%$ 、2週間後 $66.8 \pm 6.3\%$ 、4週間後 $66.2 \pm 5.9\%$ 、6週間後 $69.6 \pm 3.9\%$ であり、開始前と2週間後 ($p < 0.05$)、開始前と6週間後との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$)。非介入群は、いずれの時期においても有意な差は認められなかった。

B 各測定項目の変化量

3群における足趾エクササイズ開始前から2週間毎の各測定項目の変化量を表1に示す。

内側縦アーチ高率において、足趾エクササイズ開始前から4週間後の変化量には、把持群と非介入群との間に有意な差が認められた ($p = 0.015$)。6週間後の変化量では把持群と非介入群との間に有意な差が認められた ($p = 0.010$)、圧迫群と非介入群との間に有意な差が認められた ($p = 0.015$)。その他の時期については、3群間に有意な差は認められなかった。各群における変化量の比較では、把持群では2週間後と6週間後

との間に有意な差が認められた ($p < 0.05$)。圧迫群および非介入群においては、いずれの時期においても有意な差は認められなかった。

足趾筋力および片脚前方ジャンプにおいて、足趾エクササイズ開始前から2週間毎の変化量は、いずれの時期においても3群間に有意な差は認められなかった。各群における変化量の比較では、いずれの時期においても有意な差は認められなかった。

Ⅳ. 考 察

本研究では、扁平足を呈した女子大学生アスリートを対象に、6週間のTCEと第1趾～第5趾を同時に押す圧迫エクササイズを行い、内側縦アーチ高率や足趾筋力、片脚前方ジャンプに与える効果を検証することを目的とした。

TCEに対する効果において、内側縦アーチ高率の推移では、把持群は足趾エクササイズ開始から2週間後以降に増加し続け (図3)、変化量においては4週間後以降に非介入群と比べて有意に変化した結果となった (表1)。扁平足を有するランナーは、長趾屈筋の筋厚が大きい²⁷といわれている。TCEは長母趾屈筋と長趾屈筋が活性化し²⁸、前脛骨筋の筋活動量も増加する²⁹。本研究では足部外在筋の筋厚や筋活動量は測定していないが、把持群はTCEを4週間以上繰り返すことで長趾屈筋がさらに強化され、前脛骨筋も活性化したと推測されることから、内側縦アーチ高率が高く変化したと考えられた。

片脚前方ジャンプの推移では、把持群は足趾エクササイズ開始から6週間後の記録が有意に向上した

結果となった (図5)。片脚での前方ジャンプ開始時には前脛骨筋や大腿直筋、大殿筋が活動する³⁰。先行研究において、TCEは足趾屈筋群に加え、膝関節伸展筋力⁹や膝関節屈曲筋力¹²、足関節底背屈筋力¹²も向上するとされる。本研究結果では足趾筋力が向上しなかったことから (図4)、足趾を除いた足関節や膝関節周囲の筋力が向上していた可能性が考えられ、これらの筋力が片脚前方ジャンプの記録に影響を与えた可能性が推測された。本研究では足趾筋力のみに着目したため、足関節や膝関節周囲筋に与える影響については不明な点が多く、今後検討が必要である。

圧迫エクササイズの効果において、内側縦アーチ高率の推移では、圧迫群は足趾エクササイズ開始前から2週間後以降に増加し続け (図3)、変化量においては6週間後以降に非介入群と比べて有意に変化した結果となった (表1)。扁平足を有するランナーや健常成人は、母趾外転筋^{27, 31, 32}や短趾屈筋²⁷の筋厚が大きいとされる。第1趾や第1趾と第5趾、第2趾～第5趾で押すエクササイズやSFEは、母趾外転筋^{14, 17}や短趾屈筋¹⁶などの足部内在筋の活動量が高くなると報告されている。本研究では足部内在筋の筋厚や筋活動量は測定していないが、圧迫群は足趾を押す動作を2週間以上繰り返すことで足部内在筋が活性化し、内側縦アーチ高率が増加したと考えられた。

足趾筋力の推移では、圧迫群は足趾エクササイズ開始から4週間後以降に増加する結果となり (図4)、内側縦アーチ高率が高まり始めた時期と同じ時期に向上した結果を示した (図3)。これらの結果から、圧迫エクササイズを行うことで母趾外転筋^{14, 17}や短

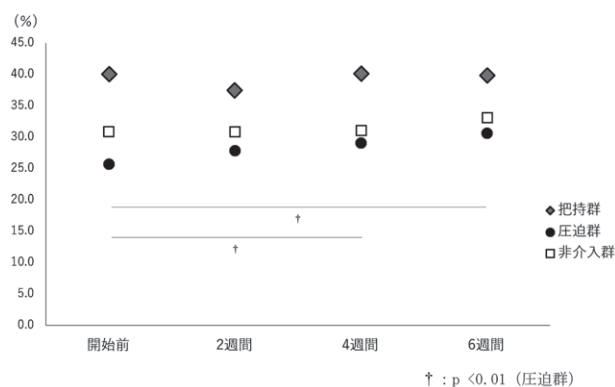


図 4. 足趾筋力の推移と統計結果

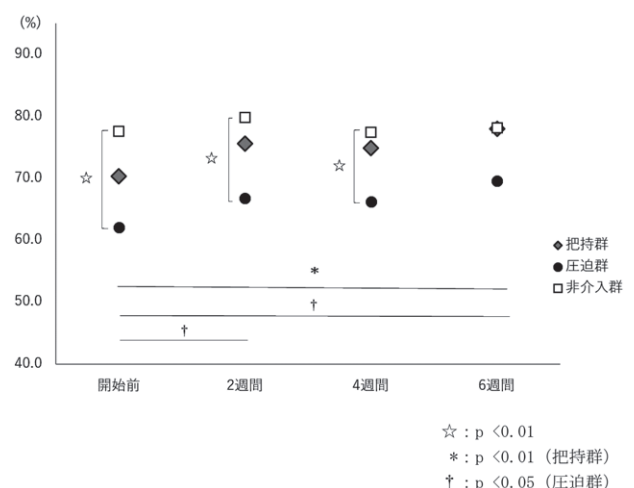


図 5. 片脚前方ジャンプの推移と統計結果

趾屈筋¹⁶などの足部内在筋の活動量が高まり、4週間後に足部安定化を図ることができた²⁸可能性が考えられる。本研究で採用した測定方法は前脛骨筋や母趾外転筋、短趾屈筋の筋活動量と足趾筋力との間に正の相関関係があることから²⁹、圧迫エクササイズを行うことで母趾外転筋、短趾屈筋が機能し、足部が安定した結果、外在筋による筋発揮が行いやすくなった²⁸可能性が推測される。しかしながら、本研究では足部内在筋の筋活動量を調査していなかったため、足趾筋力に与える影響については更なる検討を要する。

片脚前方ジャンプの推移では、圧迫群は足趾エクササイズ開始から2週間後および6週間後の記録が有意に向上した結果となった(図5)。本研究結果から、4週間後以降は内側縦アーチ高率や足趾筋力が向上することが明らかとなった(図3, 図4)。片脚で前方に進む際にはMTP関節が背屈位となることから、ウィンドラス機構が働き、足部の剛性が高まる^{33, 34}。特に荷重位では、足底筋膜の働きにより足趾の最大

筋発揮能力が促進される³⁵。圧迫エクササイズを行うことで内側縦アーチ高率が増加し、前方推進時の足部剛性が高まった可能性が推察される。また、足部安定化を図れたことで足趾押し動作が行いやすくなり²⁸、片脚前方ジャンプの記録が伸びたと推測された。

片脚前方ジャンプの3群間の比較では、足趾エクササイズ開始前から4週間後まで圧迫群と比べて非介入群が有意に高い結果を示し、6週間後には差が消失した(図5)。女子大学生アスリートの立ち幅跳びを調査した報告³⁶ではバドミントンに次いで、野球、カヌー、硬式テニス、軟式テニスの順で跳躍距離が短くなるとされる。本研究では、非介入群の半数はバドミントン選手であった。バドミントンは、前方へ大きく蹴り出す機会が多い。本研究では片脚での前方ジャンプを採用したが、非介入群の半数はバドミントン選手であり、競技特性が前方へのジャンプの記録に影響した可能性が推測される。また、圧迫群は、全て軟式野球選手であった。軟式野球で

表1 各測定項目の変化量

内側縦アーチ									
	把持群 (n=8)	週	群間	圧迫群 (n=8)	週	群間	非介入群 (n=8)	週	群間
2週間後	1.2 ± 0.9	a	-	0.8 ± 1.2	-	-	0.1 ± 2.2	-	-
4週間後	2.8 ± 1.4	-	*	2.1 ± 0.8	-	-	0.3 ± 2.0	-	*
6週間後	2.9 ± 1.6	a	*	2.4 ± 1.3	-	†	0.0 ± 2.2	-	* †
足趾筋力									
	把持群 (n=8)	週	群間	圧迫群 (n=8)	週	群間	非介入群 (n=8)	週	群間
2週間後	-2.5 ± 8.7	-	-	2.1 ± 4.3	-	-	0.1 ± 2.7	-	-
4週間後	0.2 ± 7.0	-	-	3.4 ± 3.3	-	-	0.1 ± 3.4	-	-
6週間後	-0.0 ± 11.2	-	-	4.8 ± 3.2	-	-	2.3 ± 2.6	-	-
片脚前方ジャンプ									
	把持群 (n=8)	週	群間	圧迫群 (n=8)	週	群間	非介入群 (n=8)	週	群間
2週間後	5.2 ± 5.0	-	-	4.7 ± 4.9	-	-	2.2 ± 5.7	-	-
4週間後	4.5 ± 6.1	-	-	4.1 ± 5.5	-	-	-0.2 ± 4.8	-	-
6週間後	7.7 ± 8.0	-	-	7.5 ± 6.3	-	-	0.6 ± 4.9	-	-

* : 把持群 vs 非介入群(p<0.0167) † : 圧迫群 vs 非介入群(p<0.0167)

a : 2週間後 vs 6週間後(p<0.05)

- : not significant

は、通常練習時にはスパイクを履いている。野球選手のスパイクはソールや前足部が他の競技シューズと比べて硬く³⁷、競技動作中のMTP関節が制限され、足趾筋力を発揮する機会が少ない可能性が推測される。足趾エクササイズ開始前に圧迫群と比べて、非介入群で有意に高い結果を示したことは競技動作や習慣などの特性が記録に影響した可能性が推測されるが、本研究のみではこれらの要因を明確に示すことはできないため、再度調査する必要がある。

以上のことから、足趾エクササイズは、TCEと圧迫エクササイズいずれにおいても扁平足を呈した女子大学生アスリートに対して、内側縦アーチ高率や片脚前方ジャンプの向上に結びつくことが明らかとなった。しかし、TCEは足部外在筋が活性化し、内側縦アーチ高率の向上に結びついたと推察された。また、足関節や膝関節周囲筋の筋力にも影響を与えた可能性があり、足部を除いた他部位への影響が片脚前方ジャンプの向上に繋がったと推測された。一方で、圧迫エクササイズは足部内在筋が活性化し、内側縦アーチ高率や足趾筋力の向上に結びついたと推測され、足部機能が向上したことが片脚前方ジャンプの向上に繋がった可能性が考えられた。

V. 本研究の限界と今後の課題

本研究では内側縦アーチ高率や足趾筋力、片脚前方ジャンプに対する直接的な効果を明らかにすることを目的としたため、足部・足関節周囲筋やその他下肢筋群の筋断面積や筋厚、筋活動量、筋機能、足趾を除いた他部位の筋力を測定出来なかった。また、先行研究と比べて、対象者数が少なかった。さらに、アスリートを対象者として選定する際には、競技特性が影響しないように考慮する必要がある。

今後は、さらに対象者数を増やし、測定項目を追加して検討する必要がある。また、アスリートを対象者として選定するためには、競技種目を統制することで、より詳細に足趾エクササイズの効果を検証することができると考え、これを今後の課題とする。

VI. 結論

本研究は扁平足を呈した女子大学生アスリートを

対象に、6週間のTCEと第1趾～第5趾を同時に押す圧迫エクササイズが内側縦アーチ高率や足趾筋力、片脚前方ジャンプに与える効果を検証することを目的とした。

TCEは足部外在筋が活性化したことが2週間後以降の内側縦アーチ高率の増加に影響し、足趾を除いた他部位の筋力が高まった可能性が6週間後の片脚前方ジャンプに影響したと推察された。第1趾～第5趾を同時に押す圧迫エクササイズは足部内在筋が活性化し、内側縦アーチ高率や足趾筋力に影響を与え、内側縦アーチの剛性が高まったことが足趾押し動作に影響し、6週間後の片脚前方ジャンプの向上に結び付いたと考えられた。

扁平足を呈した女子大学生アスリートの内側縦アーチ高率や片脚前方ジャンプの記録を向上するためには、TCEは2週間以上、圧迫エクササイズは4週間以上実施することが有効である可能性が示唆された。

謝辞

本研究にご協力いただきました武庫川女子大学学友会コンディショニング研究部および選手の皆様、図の作成にご尽力賜りました写真家大洞博靖氏に謹んで感謝の意を表すと共に、厚く御礼申し上げます。

利益相反

本論文に関連し、著者らに開示すべき利益相反(COI)はない。

VII. 参考文献

- 1) 阿久澤弘. 足部・足関節理学療法マネジメント 機能障害の原因を探るための臨床思考を紐解く. p110-116, 株式会社メジカルビュー社, 東京, 2018.
- 2) 中尾英俊, 橋本雅至. 足部・足関節の理学療法. p70-72, 株式会社文光堂, 大阪, 2017.
- 3) Angin S, Crofts G, Mickle KJ, et al. Ultrasound evaluation of foot muscles and plantar fascia in pes planus. Gait Posture, 40, 48-52, 2014.
- 4) 赤井友美, 北川智美. 足部・足関節の理学療法. p3-8, 株式会社文光堂, 大阪, 2017.
- 5) Banwell HA, Mackintosh S, Thewlis D. Foot

- orthoses for adults with flexible pes planus; a systematic review. *J. Foot Ankle Res*, 40 (1), 48-52, 2014.
- 6) Kim D, Ford KR, Myer GD, et al. Generalized joint laxity associated with increased medial foot loading in female athletes. *J Athl Train*, 44 (4), 356-362, 2009.
- 7) 鳥居俊. 足底筋膜炎. 関節外科, 16, 93-98, 1997.
- 8) 青木喜満, 安田和則, 大野和則. シンスプリントと扁平足. 臨床スポーツ医学, 17, 1041-1045, 1990.
- 9) 木藤伸宏, 井原秀俊, 三輪恵, ほか. 高齢者の転倒予防として足指エクササイズの効果. 理学療法科学, 28 (7), 313-319, 2001.
- 10) 村田伸, 忽那龍雄. 在宅障害高齢者に対する転倒予防対策—足把持力トレーニング—. 日本在宅ケア学会誌, 7 (2), 67-74, 2004.
- 11) 竹井和人, 村田伸, 甲斐義浩, ほか. 足把持力トレーニングの効果. 理学療法科学, 26 (1), 79-81, 2011.
- 12) 宇佐波政輝, 中山彰一, 高柳清美. 足趾屈筋群の筋力強化が粗大筋力や動的運動に及ぼす影響—足趾把持訓練を用いて—. 九州スポーツ学会誌, 6, 81-85, 1994.
- 13) 石坂正大, 大好崇史, 秋山純和. 足趾圧迫練習が内側縦アーチに及ぼす影響. 理学療法科学, 22 (1), 139-143, 2007.
- 14) 佐竹勇人, 小林祐介, 井上純爾, ほか. 新たに考案した母趾外転筋エクササイズの検討. *JOSKAS*, 43 (2), 536-537, 2018.
- 15) Kim M-H, Kwon O-Y, Kim S-H, et al. Comparison of muscle activities of abductor hallucis and adductor hallucis between the short foot and toe-spread-out exercises in subjects with mild hallux valgus. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 26 (2), 163-168, 2013.
- 16) Gooding TM, Feger MA, Hart JM, et al. Intrinsic foot muscle activation during specific exercises: a T2 time magnetic resonance imaging study. *J Athl Train*, 51 (8), 644-650, 2016.
- 17) Jung D-Y, Kim M-H, Koh E-K, et al. A comparison in the muscle activity of the abductor hallucis and the medial longitudinal arch angle during toe curl and short foot exercises. *Phys Ther Sport*, 12 (1), 30-35, 2011.
- 18) Mulligan EP, Cook PG. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function. *Man Ther*, 18 (5), 425-430, 2013.
- 19) Unver B, Erdem EU, Akbas E. Effects of short-foot exercises on foot posture, pain, disability, and plantar pressure in pes planus. *J Sport Rehabil*, 29 (4), 436-440, 2020.
- 20) Lynn SK, Padilla RA, Tsang KKW. Differences in static- and dynamic-balance task performance after 4 weeks of intrinsic-foot-muscle training: the short-foot exercise versus the towel-curl exercise. *J Sport Rehabil*, 21 (4), 327-333, 2012.
- 21) 渡邊耕太. やさしく学べる足の診療のエッセンス 外来・運動療法で役立つ機能解剖と治療ガイド. p34-36, 株式会社文光堂, 東京, 2021.
- 22) 大久保衛, 島津晃, 上野憲司. メディカルチェックにおける足アーチ高測定方法の検討. 臨床スポーツ医学, 6, 336-339, 1989.
- 23) Williams DS, McClay IS. Measurements used to characterize the foot and the medical longitudinal arch; reliability and validity. *Phys Ther*, 80, 864-871, 2000.
- 24) Oda A, Tsushima H. Intra- and interrater reliability in measuring navicular height as the indicator of medical longitudinal arch of the foot. *医学と生物学*, 153 (11), 516-524, 2009.
- 25) Soma M, Murata S, Kai Y, et al. An examination of limb position for measuring toe-grip strength. *J Phys Ther Sci*, 26 (12), 1955-1957, 2014.
- 26) Reiman MP, Manske RC. Functional Testing in Human Performance. p149-150, Human Kinetics, Inc. USA, 2009.
- 27) Zhang X, Aeles J, Vanwanseele B. Comparison of foot muscle morphology and foot kinematics between recreational runners with normal feet and with asymptomatic over-pronated feet. *Gait Posture*, 54, 290-294, 2017.
- 28) McKeon P. O, Hertel J, Bramble D, et al. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *Br J Sports Med*, 49 (5), 290, 2015.
- 29) 山田健二, 須藤明治. 足把持エクササイズ動作における足関節周囲筋の筋活動. 理学療法科学, 33 (6), 905-909, 2018.
- 30) Chu Y-H, Tang P-F, Chen H-Y, et al. Altered muscle activation characteristics associated with single volitional forward stepping in middle-aged adults. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 24 (9), 735-743, 2009.
- 31) Taş S, Ünlüer N. Ö, Korkusuz F. Morphological and mechanical properties of plantar fascia and intrinsic foot muscles in individuals with and without flat

- foot. *J. Orthop Surg*, 26 (3) , 1-6, 2018.
- 32) Sakamoto K, Kudo S. Morphological characteristics of intrinsic foot muscles among flat foot and normal foot using ultrasonography. *Acta Bioeng Biomech*, 22 (4) , 161-166, 2020.
- 33) Kappel-Bargas A, Woolf RD, Cornwall MW, et al. The windlass mechanism during normal walking and passive first metatarsalphalangeal joint extension. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* , 13 (3) , 190-194, 1998.
- 34) Hicks JH. The mechanics of the foot. II. Plantar aponeurosis and the arch. *J Anat*, 88 (1) , 25-30, 1954.
- 35) Erdemir A, Hamel AJ, Fauth AR, et al. Dynamic loading of the plantar aponeurosis in walking. *J Bone Joint Surg Am*, 86 (3) , 546-552, 2004.
- 36) 若山章信, 八尾泰寛, 東山昌央, ほか. 体力テストによる女子競技スポーツ選手の体力標準値と競技別体力特性. 東京女子体育大学女子体育研究所所報, 7, 59-72, 2013.
- 37) 亀山泰, 横前清司. 【プライマリ・ケア医のためのスポーツ障害・外傷の診かた 各スポーツ・各年齢層からみたその対応と予防】フォーカス 競技用シューズによる障害 (解説). 治療, 88 (6), 1762-1768, 2006.

【報告】

女子大学生を対象とした大学施設を利用した階段昇降時の 生理的及び主観的反応

丹羽 結子¹, 大津 萌々¹, 大山 紀子¹, 渡邊 完児¹

Physiological and subjective responses among female university students during stair ascending and descending using campus facilities

Yuiko Niwa¹, Momo Ootsu¹, Kiko Oyama¹, Kanji Watanabe¹

Abstract

Stair ascending and descending (SAD) is a simple method of physical exercise that university students can perform using the stairs of campus buildings. SAD can be done during students' free time without the need for concern about the "three Cs" (i.e., avoiding closed spaces, crowded places, and close-contact settings to prevent the spread of COVID-19) and has the added benefit of energy-saving due to reduced usage of elevators and escalators in campus buildings. With this in mind, we undertook the present study as basic research to determine the physiological responses and subjective perceptions of exercise intensity ("rated perceived exertion" or "RPE") among university students performing SAD as a simple form of physical exercise in familiar facilities. The key study findings were as follows:

1. Physiological responses during SAD at each on-campus assessment site

There were no significant differences in mean heart rate (HR) and maximum HR during SAD among each of the assessment sites. Exertion at each assessment site was significantly higher for the stair ascending part than for the descending part of SAD ($P<0.01$). Moreover, total energy consumption at each assessment site was 18.0 ± 2.5 kcal at the University's A Building (Stairs: 135 steps), 21.3 ± 2.8 kcal at the B Building (Stairs: 160 steps) and 24.3 ± 3.0 kcal at the C Building (Stairs: 171 steps); and was thus significantly higher at the C Building than at the A Building ($P<0.01$).

2. RPE at each assessment site

RPE at each assessment site was high for the stair ascending part at the B Building, with significantly higher scores relative to the A Building ($P<0.01$). However, there were no significant differences in RPE among the assessment sites on the descending part of SAD.

In the present study, we investigated the use of SAD at high-rise university campus buildings among female university students at University M as a simple method of physical exercise. Our findings suggested that SAD is an appropriate and simple form of exercise using the stairs of familiar facilities. In the future, we would like to clarify the effect of SAD by examining how to climb stairs (two steps at a time, etc.), speed (tempo), and number of reciprocations.

キーワード：階段昇降運動，女子学生，生理的反応，主観的反応

Key words：stair ascending and descending exercise, female university student, physiological response, subjective response

1) 武庫川女子大学，健康・スポーツ科学部

1) Mukogawa Women's University School of Health and Sports Sciences, Department of Health and Sports Sciences

I. 研究目的

新型コロナウイルス感染症が発見されてパンデミックを引き起こし、世の中の社会構造に大きな変化¹をもたらした同感染症は、幾度となく大きな波を繰り返して2022年で3年目を迎えた。しかし、今もなお人々の行動に制限がかかるなど、新型コロナウイルス感染症問題は終息しきれていない。このことは、世界各国の経済だけではなく、人々の健康問題にも大きな影響をもたらした。特に国からの強い呼びかけである「密閉」「密集」「密接」のいわゆる三密の回避によって人々の様々な活動に制限がかり、なかでも運動不足の状態が長く続いたことで体力が低下してきていることが報告されている²⁹。

十河²はコロナ禍における自粛期間が大学生（588名）の身体活動量および精神状態に及ぼす影響について検討した。その結果、自粛期間中の体力の低下を感じている学生が60%程度いることを明らかにした。また、42%の大学生が自粛期間中に精神状態の悪化を感じていることを明らかにした。また、女子においては月経不順になった者が1割程度いることを明らかにした。四方田と副島³は、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴う大学生のオンライン授業期間中の睡眠状態と生活習慣の関連について検討した。その結果、オンライン期間中の睡眠時間はこれまでの通常授業に比べて増加したものの、睡眠の質が低下していることを明らかにした。また、オンライン授業でスマートフォンやパソコンの使用時間が増えたことで、運動時間の減少傾向がみられたことを明らかにした。

このように、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う三密回避や行動の自粛は、若者の体力や精神状態にマイナスの影響をもたらしていることが明らかにされた²⁹。また、スポーツ庁では新型コロナウイルス感染症拡大に伴う体力の低下を抑制すべく、子どもから高齢者を対象とした健康二次被害予防対策を示した¹⁰。特に高齢者に対しては、健康二次被害として「筋量・筋力の低下」「歩行速度の低下」、さらに「認知機能の低下」を挙げ、これらの悪化を防ぐために具体的な例を示している¹⁰。

ところで、新型コロナウイルス感染症問題が発生する以前の大学生における運動習慣の実態について調査した研究では、週1回運動・スポーツをする割合

は56%であり、その目的は「楽しみや気晴らし」「健康・体力づくり」が大部分であった。一方、運動の習慣化として、「運動を週2回以上、1回30分以上、1年以上継続して実施している者」と定義した場合、運動習慣者は42%であったことを報告した¹¹。このように多くの大学生が運動の重要性を認識しているものの、運動の習慣化までには十分に至っていないことが明らかにされている。

福田¹²は女子大学生を対象とし、道路の斜面の坂と階段を利用した上り、下り、さらに上り・下りウォーキングの効果について検討した。なお、これらの効果は身体組成と体力面で評価した。その結果、身体組成と脚筋力には改善効果がみられたことを報告した。一方、福田¹²の方法では持久力に効果がないことを認め、その要因としては持久力を高めるために十分な運動強度ではなかったと述べている。

著者らが在籍する大学には運動部があり、日常的に活発な活動が続けられている。学内にはトレーニングルームがあり、運動部の学生だけではなく一般学生も使用可能であるが、一般学生がトレーニングルームを使用する頻度は高いとは言えない。前述してきたように、コロナ禍のなかで大学生の身体活動量は減少²⁹し、身体的な疲労感のみならず精神面でもマイナスに陥っていることが明らかにされている^{2,5,7}。

大学生が手軽に身体活動を行う方法としては、校舎の階段昇降が思いつく。階段昇降は三密を気にせず空き時間に自由に活用でき、なおかつ校舎内のエレベーターやエスカレーターの使用抑制にも繋がり、エネルギー節約に貢献できるメリットがある。

そこで本研究は、大学生が身近な施設で手軽に身体活動に取り組むことができる基礎的研究として階段昇降運動に着目した。具体的には階段昇降運動時の生理的強度や主観的運動強度、さらにエネルギー消費量等を明らかにし、学生に対して分かりやすい情報を提供することによって健康増進を意識した行動変容に繋げるための基礎的情報を得ることを目的とした。

II. 研究方法

1. 対象者

対象者は年齢が20歳～21歳の運動制限がない健康な

表 1. 対象者の年齢及び身体特性

項目	平均値±標準偏差	最小値	最大値
年齢 (yr)	20.6±0.5	20.0	21.0
身長 (cm)	158.9±5.4	149.7	166.5
体重 (kg)	55.4±5.6	46.6	66
BMI (kg/m ²)	21.9±1.7	19.4	26.4
安静時心拍数 (bpm)	65.3±8.1	55	77
n=12			

女子大学生12名であった（表1）。なお、対象者の運動習慣の状況は、1名を除いて全て運動部に所属していた。

2. 実験方法

1) 実験のプロトコール

(1) 兵庫県下の女子大学に設置している施設を利用した階段昇降運動の設定

実験に利用した以下の3つの施設は、便宜上A館、B館、C館と表記した。

①A館（1～7階：135段）

②B館（B1～8階：160段）

③C館（B1～8階であるが、正面右側の階段は8階から屋上に至るまでの階段があることから、実験上9階と表記した：171段）

本研究では以上の3つの施設の階段利用を試みたが、条件としては学生の学内における日常の動線を考えて、スタートは全て1階とした。なお、対象者における3つの施設の実験はランダムに実施し、実験は週に1回（3週間）とした。

本研究では①～③の施設における階段昇降時の所要時間、階段昇降中の心拍数及び主観的運動強度を測定した。本研究では階段昇降時のペースにセイコーデジタルメトロノーム（SEIKO, DM71）を用いて対象者全員①～③の施設で110拍／分のテンポに統一した。階段昇降時のペースを110拍／分のテンポに設定した理由は、事前に階段昇降時のテンポを90, 100, 110及び120拍／分のパターンで試行したところ、高層の階段を昇降する場合では全員110拍／分のテンポが適切と回答したことによる。このことから、同テンポは対象者に対して速くもなく遅くもない、身体活動として階段昇降運動を実施する際の適度なテンポであったと考えられた。実験前の安静時心拍数は、運動生理学実験室内で5分間の安

静状態を保たせて測定した。

(2) 安静時及び階段昇降中の心拍数及び主観的運動

強度 (rating of perceived exertion: RPE) の測定

安静時及び階段昇降中の心拍数は、腕時計型トレーニングコンピュータ（Polar, V800, 以下V800）と心拍センサー（胸部電極ベルト）を用いて測定した。データは心拍センサーからV800へ無線送信した。データ解析は、V800とノート型パーソナルコンピュータ（POLAR FLOWウェブサービスを利用）を同期させて行った。なお、安静時及び階段昇降中（ペースは一定）の心拍数は、瞬時心拍数を平均化处理して平均心拍数で表した。また階段昇降時のRPEは、小野寺ら¹³の日本語版判定表を用いて階段上昇時と下降時に直接聞き取り調査を行った。

(3) トレッドミルを用いた多段階漸増運動負荷試験

多段階漸増運動負荷中の心拍数と酸素摂取量との間には、非常に高い相関関係が成立することが知られている¹⁴。そこで本研究では、以下のプロトコールを用いて心拍数から酸素摂取量を推定する回帰方程式を作成した。

まず、対象者には5分間の座位安静を保たせた後、トレッドミル（TREADMILL, Takei）を用いて3分間のウォーミングアップ（80m/min～100m/min）を行わせた。その後、4分毎の4段階のステージを設定し、その間の心拍数と酸素摂取量を測定した。第1段階の走行スピードは100m/min（4分間）であった。第2段階以降は20m/minずつスピードを漸増させた（第2ステージ：120m/min, 第3ステージ：140m/min, 第4ステージ：160m/min）。

①安静時及び運動中の心拍数とガス交換パラメーターの測定

i) ガス交換パラメーターの測定

ガス交換パラメーターは、ミナト医科学のAero monitor AE310Sを用いて1分毎に測定した。

ii) 心拍数の測定

心拍数の測定には、受信機に日本光電製のベッドサイドモニタ（Life Scope I, BSM-2401）を、送信機に同社製のBR-913Pを用いた。なお、心拍数は受信機（Life Scope I, BSM-2401）をAero monitor AE310Sに同期させ、瞬時心拍数の情報を30秒の平均で求めた。

表2. 階段昇降運動時における平均心拍数, 運動強度及びRPEの各校舎の比較と上り・下り時の比較

	A館	B館	C館	統計処理
平均心拍数 (bpm)	122.7±9.0	124.3±11.8	121.3±12.4	n.s.
上りの平均心拍数 (bpm)	129.7±10.5 ^a	133.0±11.3 ^{*, a}	130.1±11.1 ^a	*A館<B館 (p<0.05) ^a 上り>下り (p<0.01)
下りの平均心拍数 (bpm)	117.8±9.6	122.2±13.5 ^{*, †}	114.5±10.7	*A館<B館 (p<0.05), †C館<B館 (p<0.01)
上りの運動強度(%)	29.7±6.7 ^a	31.4±7.1 ^{*, a}	29.9±7.0 ^a	*A館<B館 (p<0.05) ^a 上り>下り (p<0.01)
下りの運動強度(%)	23.8±7.0	26.0±7.6 ^{*, †}	22.1±7.9	*A館<B館 (p<0.05) †C館<B館 (p<0.01)
上りのRPE	13.7±1.1 ^a	15.5±1.5 ^{*, a}	14.3±1.4 ^a	*A館<B館 (p<0.01) ^a 上り>下り (p<0.01)
下りのRPE	10.5±1.2	10.9±1.5	10.7±1.9	n.s.

n=12, no significant difference (n.s.)

2) 階段昇降時の運動強度 (%HRmax・reserve)

階段昇降時の運動強度は以下の式で算出した。

$\%HRmax \cdot reserve = (\text{運動時の心拍数} - \text{安静時心拍数}) / (\text{最高心拍数} - \text{安静時心拍数}) \times 100$

ただし, 最高心拍数は「220-年齢」の式で推定した。

3) 階段昇降時のエネルギー消費量の算出

階段昇降時のエネルギー消費量は, 以下の方法で推定した。本研究では, トレッドミルを用いた多段階漸増運動負荷試験によって得られた心拍数から酸素摂取量を推定する回帰方程式を作成し, 同式のX

に階段昇降中の心拍数を代入することで酸素摂取量を推定した。また, 酸素摂取量 (L/min) 1Lを消費するのに約5kcalの熱量を有することを前提に, 総酸素摂取量から総エネルギー消費量を求めた。

本研究では以上の全ての実験に際し, 体調に問題がないこと, 食後2時間以上経過していることを確認した後に実施した。また, 実験室内での実験では, 室温を約25℃に保った環境にて実施した。実験室及び屋外での実験は午前中に実施し, 服装はいずれも通気性の良いものを着用させた。

3. 実験期間と実施時間帯

本研究は2022年5月~7月の間に行った。また全ての実験は, 9時~11時の間に実施した。

4. 統計処理

データは平均値±標準偏差で示した。3つの施設で得られたデータの平均値の比較には, ノンパラメトリック検定 (Friedman検定) を行い, 多重比較にはBonferroniの方法を用いた。また階段昇降時におけるデータの上りと下りの比較には, ノンパラメトリック検定のWilcoxonの符号付き順位検定を行った。心拍数から酸素摂取量を推定する回帰方程式は, 目的変数 (Y) に酸素摂取量, 説明変数 (X) に心拍数を設定した回帰分析によって作成した。統

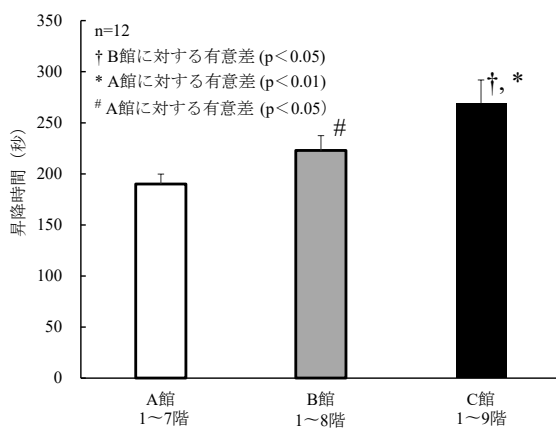


図1. 各施設による階段昇降時間の比較

計上の有意水準は5%未満とした。

※本研究はヘルシンキ宣言に基づき、対象者の保護には十分に配慮し、研究の説明と同意などの倫理的な配慮を行ったうえで実施した。

Ⅲ. 結果

1. 各施設による階段昇降時間の比較

図1は3つの施設による階段昇降時間を比較したものである。A館（1～7階：135段）の昇降時間は 190.0 ± 9.8 秒、B館（1～8階：160段）は 222.9 ± 14.5 秒であった。さらにC館（1～9階：171段）の昇降時間は 268.3 ± 21.6 秒であった。3つの施設では階数が少なかったA館の階段昇降時間が他の測定場所に比べて有意に短かった（ $p < 0.05$, $p < 0.01$ ）。一方、C館（1～9階）の階段昇降時間が最も長かった。

2. 各施設による階段昇降時の平均心拍数、運動強度及びRPEの比較

表2は3つの施設による階段昇降時の平均心拍数、上り・下りの平均心拍数、上り・下りの運動強度及び上り・下りのRPEを比較したものである。階段昇降時の平均心拍数は、A館が 122.7 ± 9.0 bpm、B館は 124.3 ± 11.8 bpmであった。さらにC館は 121.3 ± 12.4 bpmであり、3つの施設による平均心拍数には有意な差が認められなかった。

次に上りの平均心拍数は、A館が 129.7 ± 10.5 bpm、B館は 133.0 ± 11.3 bpmであった。さらにC館は 130.1 ± 11.1 bpmであり、B館がA館に対して有意な高値

を示した（ $p < 0.05$ ）。下りの平均心拍数は、A館が 117.8 ± 9.6 bpm、B館は 122.2 ± 13.5 bpm、さらにC館は 114.5 ± 10.7 bpmであり、上りと同様にB館がA館に対して有意な高値（ $p < 0.05$ ）を示した。またB館はC館に対して有意な高値を示した（ $p < 0.01$ ）。本研究では階段の上りと下りの平均心拍数を比較したところ、3つの施設において上りの平均心拍数が下りに対して有意な高値を示した（ $p < 0.01$ ）。

上りの運動強度は、A館が $29.7 \pm 6.7\%$ 、B館は $31.4 \pm 7.1\%$ であった。さらにC館は $29.9 \pm 7.0\%$ であり、B館がA館に対して有意な高値を示した（ $p < 0.05$ ）。下りの運動強度は、A館が $23.8 \pm 7.0\%$ 、B館は $26.0 \pm 7.6\%$ 、さらにC館は $22.1 \pm 7.9\%$ であり、B館がA館とC館に対して有意な高値を示した（ $p < 0.05$, $p < 0.01$ ）。本研究では階段の上りと下りの運動強度を比較したところ、3つの施設において上りの運動強度が下りに対して有意な高値を示した（ $p < 0.01$ ）。

RPEは、上りでA館が 13.7 ± 1.1 、B館は 15.5 ± 1.5 であった。さらにC館は 14.3 ± 1.4 であり、B館がA館に対して有意な高値を示した（ $p < 0.01$ ）。下りのRPEは、A館が 10.5 ± 1.2 、B館は 10.9 ± 1.5 、さらにC館は 10.7 ± 1.9 であり、いずれの間にも有意な差が認められなかった。

階段の上りと下りのRPEを比較したところ、3つの施設において上りのRPEが下りに対して有意な高値を示した（ $p < 0.01$ ）。

3. 各施設による階段昇降時の総エネルギー消費量の比較

図2は各施設による階段昇降時の総エネルギー消費量を比較したものである。A館の総エネルギー消費量は 18.0 ± 2.5 kcal、B館が 21.3 ± 2.8 kcal、さらにC館は 24.3 ± 3.0 kcalであり、B館とC館がA館に対して有意な高値を示した（ $p < 0.05$, $p < 0.01$ ）。

Ⅳ. 考察

本研究は運動制限がない健康な女子大学生を対象に、手軽に身体活動ができる方法として大学における高層校舎の階段昇降運動を取り上げ、昇降時の生理的反応及び主観的運動強度を明らかにすることを目的とした。

本研究の測定場所は3箇所であり、C館（1～9階）

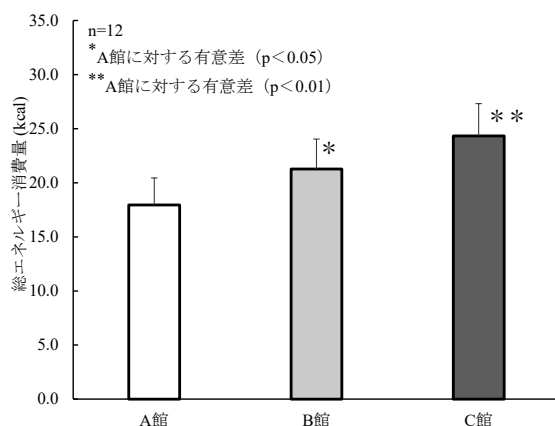


図2. 各施設の階段昇降時の総エネルギー消費量の比較

の階段は171段で最も多かった。次にB館（1～8階）の階段が160段であり、A館（1～7階）の階段は135段で最も少なかった。昇降時間は図1に示したように、C館が他の2つの施設よりも有意に長かった（ $p < 0.05$, $p < 0.01$ ）。C館はA館と36段の階段数の差があり、B館とは11段差であった。またA館とB館との階段数の差は25段であった。一方、階段昇降時間の差は、C館とA館が平均で78秒、C館とB館とは46秒、A館とB館の差は32秒であった。このように、C館の階段昇降時間が他の施設に比べて長かった要因は、階段数が多かったことと各階までの踊り場の数が多かったことが考えられた（C館の踊り場：2～3階（1つ）を除いて2つ、A館とB館の踊り場：1つ）。本研究では、以上の特徴が異なる3つの施設における階段昇降時の生理的反応として、心拍数と心拍数を基に算出した運動強度（ $\%HR_{max} \cdot reserve$ ）、さらにエネルギー消費量について検討した（表2）。階段昇降時の平均心拍数はA館は 122.7 ± 9.0 bpm、B館が 124.3 ± 11.8 bpm、さらにC館は 121.3 ± 12.4 bpmであり、3つの施設間に有意差がなかった。次に階段昇降時の心拍数を上りと下りに分けて検討した。階段上昇運動時の平均心拍数は、B館（133bpm）がA館（約130bpm）に比べて有意な高値を示した（ $p < 0.05$ ）。また階段下降運動時の平均心拍数は、B館（約122bpm）がA館（約118bpm）とC館（約115bpm）に対して有意な高値を示した（対A館： $p < 0.05$, 対C館： $p < 0.01$ ）。運動強度も上りと下りに分けて検討したところ、階段上昇運動時の運動強度はB館（約31%）がA館（約30%）に対して有意な高値を示した（ $p < 0.05$ ）。一方、階段下降運動時における運動強度はB館（約26%）がA館（約24%, $p < 0.05$ ）とC館（約22%, $p < 0.01$ ）に対して有意な高値を示した。また本研究では、各施設における階段上昇運動時と下降運動時の平均心拍数と運動強度を比較したところ、各施設とも階段上昇運動時の値が下降運動時に対して有意な高値を示すことが明らかにされた（ $p < 0.01$ ）。さらに本研究では階段昇降時の心拍数を基に総エネルギー消費量を推定したところ、最も高値を示した施設はC館（ 24.3 ± 3.0 kcal）であった。次いでB館（ 21.3 ± 2.8 kcal）、A館（ 18.0 ± 2.5 kcal）の順であった（A館＜B館： $p < 0.05$, A館＜C館： $p < 0.01$ ）。

次に、本研究では主観的な運動強度について、

RPEスケールを用いて階段の上昇運動時と下降運動時に聞き取り調査を行った（表2）。その結果、階段上昇運動時において最も高値を示したのがB館〔 15.5 ± 1.5 （きつい）〕であり、A館〔 13.7 ± 1.1 （ややきつい）〕に対して有意な高値を示した（ $p < 0.01$ ）。一方、階段下降運動時のRPEには各施設間で有意な差が認められなかった（いずれも“楽である”）。また、階段上昇運動時のRPEは、下降運動時に対していずれの施設においても有意な高値を示した（ $p < 0.01$ ）。

福田¹²は女子大学生の体組成および体力に及ぼす斜面地の坂・階段を利用した下りウォーキングの効果について検討した。実験では対象者の一部の心拍数を測定したところ、上りの平均心拍数が約130bpm、下りが約105bpmであり、本研究とはほぼ同様の傾向であった。飯塚¹⁵は中高年者の運動処方として階段昇降運動の効果について検討した。同研究では学校の校舎の階段を利用して、上りは2段ずつ、下りは1段ずつ10往復させる内容（運動の所要時間は約3分間）であり、本研究とは異なりややハードな階段昇降運動であった。また中高齢者を対象としていたことから、飯塚¹⁵の階段昇降時の最高心拍数が150bpm、運動強度は約80%であった。福田¹²と飯塚¹⁵の見解では、階段昇降運動は脚の筋力や体組成などの改善が期待できるものの呼吸循環機能に対する効果は期待できないと述べている。その理由として、特に福田¹²の研究においては、階段昇降運動が呼吸循環機能を高めるには十分な運動強度でないことを示唆している。一般に呼吸循環機能を高めるためには、効果が期待できる運動強度をはじめ運動時間や運動頻度の設定が不可欠である¹⁶。この点において、階段昇降運動は持続時間が短いことから、上手く工夫しなければ呼吸循環機能の向上が期待できないのであろう。ちなみに、本研究の階段昇降運動の時間が最も長かったC館〔1回の階段昇降時間（約268秒：約4.5分）、エネルギー消費量（24.3kcal）〕でシミュレーションをすると、仮に3往復の設定では13.5分の時間を費やし、エネルギー消費量は約73kcalを消費することになる（ただし、エネルギー消費量は体重によって異なる）。この情報を基に階段昇降運動を午前と午後に合わせて2回実施（運動時間：30分程度、エネルギー消費量：約150kcal）すれば、大学施設内で手軽にできる運動

として推奨できるのではないかと思われる。しかし、一般には運動で1回あたり約300kcalのエネルギー消費が推奨^{17,18}されていることから、本研究の階段昇降運動では、飯塚ら¹⁵の上り2段ずつの運動や階段昇降時のスピード（テンポ）を速めるなどさらなる工夫が必要であると思われた。

Chenら¹⁹は60歳以上の肥満女性を対象に、下り階段歩行群（上りはエレベーターを利用）と上り階段歩行群（下りはエレベーターを利用）を設定し、週2回のトレーニングを12週間継続させ、その間の安静時心拍数、収縮期・拡張期血圧、骨密度をはじめ膝伸展最大筋力などの体力の変化を検討した。その結果、下り階段歩行群の安静時心拍数と収縮期血圧は減少し、骨密度は増加したことを明らかにした。また、膝伸展最大筋力や体力も改善したことを認めた。Theodorouら²⁰は60歳～70歳の慢性心不全の高齢男性12名を対象に、階段下降運動と階段上昇運動が脚伸展筋力に及ぼす影響について検討した。運動は週3回を6週間継続させた。その結果、階段下降運動は階段上昇運動よりも脚伸展筋力に及ぼす効果があることを明らかにした。また階段下降運動では、筋収縮に関連するエキセントリック、コンセントリック、アイソメトリックのピークトルクがそれぞれ12.3%, 7.7%, さらに8.8%増加したことを明らかにした（階段上昇運動はそれぞれ7.1%, 9.6%, 5.9%の増加）。通常の階段昇降運動時の筋収縮ではコンセントリック及びエキセントリックな筋収縮がみられることから、どちらか一方の筋収縮を強化することはできない。Theodorouら²⁰が明らかにしたように、階段下降運動と上昇運動によってコンセントリック及びエキセントリックな筋収縮が脚筋力の改善に作用することが期待できる。

河本ら²¹は女子大学生の下肢筋力低下に関連する生活習慣について検討したところ、下肢筋力の測定値が「劣っている」または「やや劣っている」に該当する女子大学生が約2/3を占めていたことを明らかにした。また、これらの女子学生は、健康維持のための十分な運動を行っていると感じている割合が有意に低かったことを明らかにした。また渡部ら²²は女子大学生の日常の身体活動量と体力・運動能力との関連について検討した。渡部らはIPQAの身体活動量分類に基づき、対象者を「低群」49人（36.8%）と「中等群・高群」84人（63.2%）に分けて検討した。

その結果、活動的でない学生が一定数いることを明らかにした。身体活動量の「低群」と「中等群・高群」間で体力・運動能力の総合評価を比較した結果、「中等群・高群」の方が「低群」よりも高評価の割合が高かったことを報告した。

このように、女子大学生では身体活動量が十分とは言えず、特に新型コロナウイルス感染症問題で感染予防のために三密を回避しての日常生活を経験した私たちにおいては、これまでの経験を活かして自らの健康・体力の維持、増進のための積極的な行動が重要であることが再認識できた。スポーツ庁¹⁰ではコロナ時代に運動不足による健康二次被害を予防するための運動事例として、階段の上り下り運動を挙げている。このことから、手軽に実施できる運動として身近な施設の階段を利用した昇降運動は、実施方法を工夫すれば有用な運動になり得ると考えられた。

以上、本研究は大学の3つの施設における階段昇降運動時の心拍数、運動強度、エネルギー消費量、さらに主観的運動強度の情報を提示できたと同時にそれぞれの施設での階段上昇運動時と階段下降運動時の比較も明らかにした。本研究では自重での階段昇降運動を行ったが、今後は階段昇降運動で「上り2段」¹⁵やスピードを少し速めるなど何らかの負荷を工夫したり、反復回数や運動頻度の設定を工夫することで、筋力の改善やエネルギー消費量の増加に伴う体組成の改善効果が期待できるのではないかと考えられた。

今後さらに効果的な階段昇降運動の活用方法を開発し、“実践してみたい運動”になり得るように多くの情報を提供したいと考えている。

利益相反自己申告：本研究においては著者全員が利益相反はない。

V. 参考文献

1. 総務省. 令和2年情報通信白書, 第3節新型コロナウイルス感染症が社会にもたらす影響. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd123000.html> (2022年11月24日にアクセス).
2. 十河直太. コロナ禍における大学生の身体活動量お

- よびこころの実態調査. 環太平洋大学紀要, 18, 221-225, 2021.
3. 四方田健二, 副島明世. 新型コロナウイルス感染症の拡大に伴うオンライン授業期間中の大学生の睡眠状況と生活習慣の関係. 名古屋学院大学論集医学・健康科学・スポーツ科学篇, 10, 63-74, 2021.
 4. 篠原康男, 佐々木達也, 石倉恵介, ほか. 城西大学における新型コロナウイルス感染拡大に伴う緊急事態宣言下における学生の健康意識と運動の実態. 城西大学経営紀要, 17, 21-42, 2021.
 5. 遠藤隆志, 鈴木瑛貴, 窪谷珠江, 馬場彩果. コロナ禍が大学生の身体活動ならびに生活習慣に与える影響. 植草学園大学研究紀要, 14, 37-43, 2022.
 6. 戸枝美咲, 野上玲子, 山田小夜歌, ほか. コロナ禍が女子大学生の体力に及ぼす影響. 日本女子大学紀要家政学部, 69, 121-129, 2022.
 7. 中島早苗. COVID-19パンデミック禍における本学学生の体力測定の結果と生活習慣の実態について: 2020年度および2021年度とコロナ禍前の2017年度との比較. 共立女子短期大学紀要, 65, 1-11, 2022.
 8. 石橋勇, 石井智紋, 若井研治, ほか. 新型コロナウイルス (COVID-19) パンデミック下におけるFH大学女子学生の体力の推移に関する研究. 福祉健康科学研究, 17, 79-85, 2022.
 9. 設楽佳世. 新型コロナウイルス感染症の流行が短期大学生の生活習慣及び体力に及ぼす影響. 埼玉女子短期大学研究紀要, 45, 9-19, 2022.
 10. スポーツ庁. 新型コロナウイルス感染対策“スポーツ・運動の留意点と, 運動事例について. https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/sports/mcatetop05/jsa_00010.html#001 (2022年11月24日にアクセス).
 11. 相澤勝治, 斎藤実, 久木留毅. 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, 2014.
 12. 福田理香. 女子大学生の体組成および体力におよぼす斜面地の坂・階段を利用した下りウォーキングの効果—予備的研究. 活水論文集, 63, 47-56, 2020.
 13. 小野寺孝一, 宮下充正. 全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性: Rating of perceived exertion の観点から. 体育学研究, 21, 191-203, 1976.
 14. Watanabe K, Watanabe H, Wazadum T, et al. Exercise intensity during a 30-minute ground stroke rally using short-tennis racket and ball: Comparison between skilled and novice groups. J Educ Health Sci, 52, 259-266, 2007.
 15. 飯塚鉄雄, 日丸哲也, 中西光雄, ほか. 中高年者の運動処方に関する研究—階段昇降運動の効果—. 体力科学, 23, 60-66, 1974.
 16. 池上晴夫. 運動処方. P.90-106, p.218, 朝倉書店, 東京, 1993.
 17. 日本体力医学会体力科学編集委員会 (監). 運動処方の指針: 運動負荷試験と運動プログラム (原書第8版). p.158-187, 南江堂, 東京, 2011.
 18. 厚生労働省. 健康日本21 (身体活動・運動). https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/b2.html#A21 (2023年3月27日にアクセス).
 19. Chen T, Hsieh CC, Tseng KW, et al. Effects of descending stair walking on health and fitness of elderly obese women. Med Sci Sports Exerc, 49, 1614-1622, 2017.
 20. Theodorou AA, Panayiotou G, Paschalis V, et al. Stair descending exercise increases muscle strength in elderly males with chronic heart failure. BMC Res Notes, 6, 87, 2013.
 21. 河本乃里, 松元悦子, 林瑞恵, ほか. 女子大学生の下肢筋力低下に関連する生活習慣の検討. 山口県立大学学術情報, 11, 109-115, 2018.
 22. 渡部昌史, 矢嶋裕樹. 女子大学生の日常の身体活動量と体力・運動能力との関連. 新見公立大学紀要, 40, 19-22, 2019.

【シンポジウム】

2023 年 11 月 11 日 (土) 13:00-15:00 (Zoom ウェビナーでのオンライン開催)

健康運動科学研究所 第 13 回シンポジウム

主催：武庫川女子大学 健康運動科学研究所

「スポーツにおけるマインドフルネスの活用」

司会・コーディネーター

松本 裕史 (武庫川女子大学 健康・スポーツ科学部 教授/健康運動科学研究所 研究員)

開催挨拶

松尾 善美 (武庫川女子大学 健康運動科学研究所 所長)

「ココだけは外せないマインドフルネスの基本」

伊藤 義徳

(人間環境大学 総合心理学部 教授)

「アスリートにおけるマインドフルネスの活用」

深町 花子

(公益財団法人日本スポーツ協会スポーツ科学研究室 研究員)

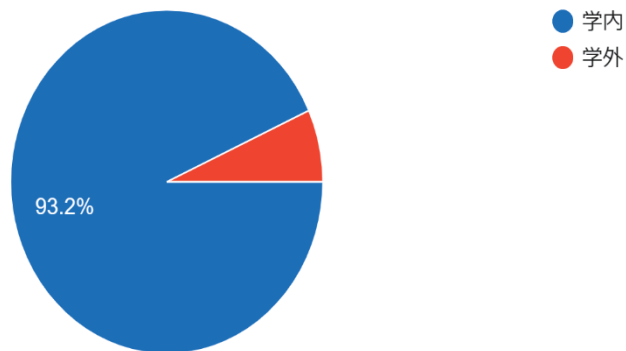
「コーチがマインドフルネスの実践者であることの意味」

吉田 典生

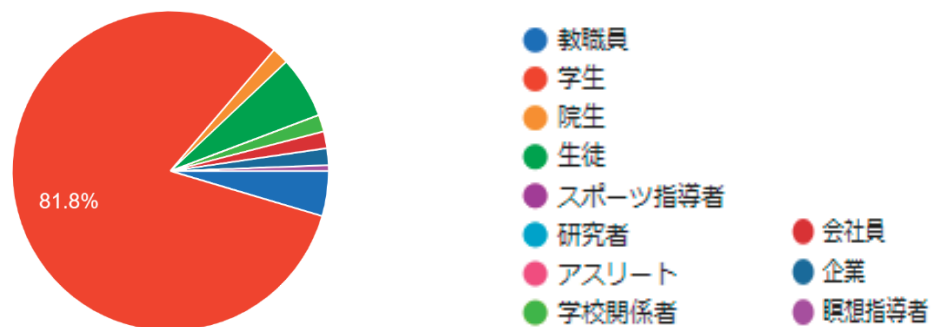
(エムビーシーシー合同会社 CEO)

申込者数：**232**名

所属(学内・学外)



所属分類



武庫川女子大学
令和5年度 健康運動科学研究所シンポジウム

～スポーツにおけるマインドフルネスの活用～ ココだけは外せない マインドフルネスの基本

人間環境大学総合心理学部
伊藤義徳
yo-ito@uhe.ac.jp

1

社会に浸透するマインドフルネス

➤ ビジネス界で注目を集める

- ・「世界一幸福な企業」Google社が社員の幸福度の向上のために2008年に導入
→米国大手企業が続々導入

→困難を無くすのではなく、それと「上手につき合う」!

➤ 適用の広がり

肥満・摂食の問題(大賀, 2011), 少年院/刑務所の再犯防止支援(吉村, 2013), いじめ予防教育(坂本, 2014), ターミナルケア(井上, 2014), 自殺予防(伊藤, 2020)

→現代社会が引き起こす様々な問題の解決に貢献

2

北米のマインドフルネス市場



Upmind

注: 1ドル=150円で試算 出典: Markdata Enterprise, Inc.

出典元: プレスリリース https://digital-shift.jp/flesh_news/FN221102_8 (2023年1月18日現在)

3

各国の瞑想の人口普及率

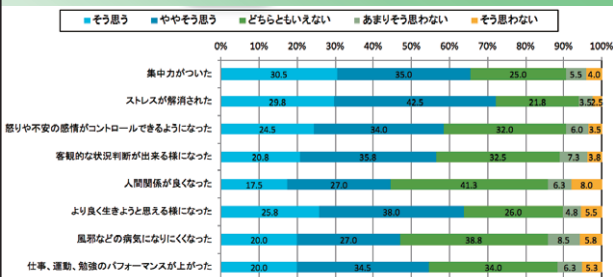


出典: 各国の政府関連機関による調査、日本はGoogle Trendsでの瞑想の検索人気度を元に他国の情報から推計 (アメリカは2017年、イギリスは2020年、ドイツは2017年の数値)

出典元: プレスリリース https://digital-shift.jp/flesh_news/FN221102_8 (2023年1月18日現在)

4

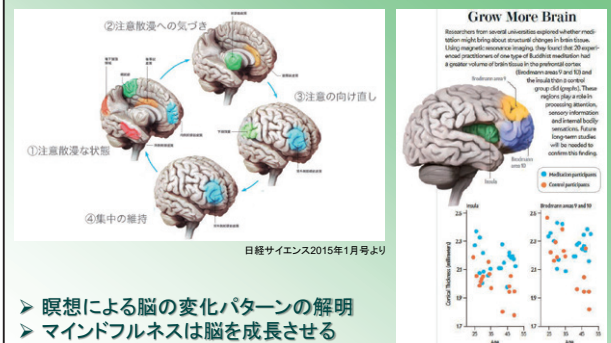
マインドフルネスの効果とは?



(Russell Mindfulness Entertainment, 2020)
<https://russellme.com/columns/mindfulness-meditation/955/>

5

マインドフルネスは脳を変える!



➤ 瞑想による脳の変化パターンの解明

➤ マインドフルネスは脳を成長させる

→医学(脳科学)的にも効果が明らか!

6

アスリートとマインドフルネス

ノバク・ジョコビッチ(テニス)

長谷部 誠(サッカー)

イチロー(野球)

マイケル・ジョーダン
(バスケットボール)

堺美菊(相撲)

- ・パーンアウト予防(Li et al., 2019)
- ・パフォーマンス向上(Noetel et al., 2019)
- バレーボール、アーチェリー...

7

マインドフルネスとは

【注意の制御】

- ・「今ここ」での経験に
- ・評価や判断を加えることなく
- ・意図的に注意を向ける

Williams et al.(2016)

気づき

- ・受容(acceptance)
- ・開放(openness)
- ・関心(curiosity)

【経験に対する心的態度】

8

最も狭義のマインドフルネス

➤ マインドフルネスの語源

sati(サティ)というパーリ語の英訳

➤ Satiとは？

今、ここでの経験に対する気づき

他に、「思い出す」などの意味も

→特別な新しい発見と言うよりも、注意を向けることで、そこにある今ここでの感覚を「再確認」するような感覚のこと

→この感覚を中核に、心の扱い方を身につけていくのが「マインドフルネストレーニング(マインドフルネス瞑想)」

9

マインドフルネス瞑想を試してみましょう

10

マインドフルネス瞑想で行うこと

➤ 注意の置き所をつくる

呼吸、音、身体感覚...どこでも構わない

→そこに集中して「無」になることが目的ではない

開かれた、自分が感じていること全てへの「興味」の中で、その感覚を意識し続ける

➤ それ以外のところに心が向いていることに「気づく」

＝メタ認知的気づき(Teasdale et al., 2002)

逸れるのは、悪いことではなく、心の自然な有り様

→逸れないようにすることが目的ではない

ありのままに目を開くことで、自ずと訪れる「気づき」を重ねる

➤ 最初と同じ注意の状態に「戻す」

＝注意制御機能(e.g., Chiesa, Calati, & Serretti, 2011)

どんな時にも、ただ最初と同じ状態に戻すだけ

→難しいことではない...はずだが、時にそれが難しくなることもある。

そんな自分に、優しい態度で関わる(セルフ・コンパッション)

→このことを、ただ繰り返す

11

気づきの広がり

➤ 何に気づく？

火をつけ、「薪をくべる」心の自動的な仕組み

→思考と感情の負の連鎖



➤ いつ気づく？

火は小さければ小さいほど消火は容易

意外なところで火が起こっていることも

→早く、広く気づくよう練習を重ねる



➤ 気づきを重ねるとどうなる？

自身をより高次の視点から捉えられるようになる

→防災のプロになる!



12

マインドフルネスに基づく 認知行動療法の目的

- 脱中心化(だつ=ちゅうしんか; Teasdale et al., 2002)
「自分自身の思考や感情を、事実ではなく「心の中を過ぎゆく出来事に過ぎない」と認識すること」

ex. 「あんなこと言うなんて酷い！」→怒り



↳ 「あんなこと言うなんて酷い！」って考えて、
またいつもみたいに怒ってるな、私」



- 自身の「感情や認知の動き」に対する
客観的な「視点」を育てる
↳「感情や認知」があっても、それらに踊らされなくなる
→自然と脱中心化した視点で自身を見れるように訓練

13

温かな客観視

- 北風と太陽(イソップ童話)
客観的に関わるのはどちらも一緒
→扱い方が違う
※自分に対して、太陽と北風、どちらの
スタンスで関わる人が多いですか？
- 自己批判傾向
自分自身を評価し、問題点を見つけて、理想に近づけようと強
いるクセを誰もが持っている
→自己批判は様々な精神疾患の原因！
- 自分を大切に扱う態度を養う
自身のどんな側面にも気づき、「そのままOK」と言ってあげる
→セルフ・コンパッション



14

マインドフルネスに基づく心理療法

- マインドフルネスストレス低減法(MBSR; Kabat-Zinn, 1990)
→ブームの火付け役、慢性疼痛患者に始まり2万人以上が恩恵
- マインドフルネス認知療法(MBCT; Segal, Williams, & Teasdale, 2002)
→うつ病の再発予防(再発の多い患者に特異的に効果)
- 弁証法的行動療法(DBT; Linehan, 1993)
→境界性パーソナリティ障害の自殺行動を減少
- マインドフルネス食観トレーニング(MB-EAT; Kristeller & Hallett, 1999)
→むちゃ食い障害の女性のための12週間プログラム
- マインドフルネス再発予防プログラム(MBRP; Bowen, Chawla, & Marlatt, 2010)
→依存症や嗜癖行動の再発予防のための8週間プログラム

15

マインドフルネス瞑想を実践しましょう

16

マインドフルネスに対する批判

- 池埜(2021)
出自である仏教の倫理的要素、本来の目的を排除し、治療法としての要素のみを抜き出した「臨床マインドフルネス」
→そのおかげで、マインドフルネスは急速に普及した
- 手軽に利用しようとした結果生じた問題性
“McMindfulness(Purser, 2019)”
倫理性の曖昧さ→悪用の可能性
マニュアル化することによる誤った指導法
→スピリチュアル・バイパッシング等による人種差別、心的外傷、個人的苦悩の深刻化への影響等
→手軽さや「ほいしい効果」だけを求めると、マインドフルネス本来の
効果から離れてしまう。
→本来の効果を学んだ上で、正しく活用することが大事

17

「正しい」マインドフルネスのヒント

- 「ありのまま」を確認する
いいも悪いもない。集中することでもない。
今、自分自身が経験していることに興味を持つ。
- 自分に生じている「自動的反応」に気づく
かゆい→掻く、痛い→動く、退屈→眠気、退屈→違うことを考える…
→それをコントロールするのではなく、
「勝手に〜している」自分に気づくことを繰り返す
- 智慧の獲得
=仕組みの理解「そういうふうになっている」
- 縁起(因縁生起)の理解
=つながりの理解「みんな、そういうふうになっている(common humanity)」
- 自他への優しさが生まれることが、一つの正しい方向性…

18

瞑想を実践しよう

- マインドフルネスは心の筋トレ！
筋トレは、すればするだけ筋力はつく
でも、無理をして身体を痛めては続けられない
→続けてこそ意味がある
→最初は1日5分からでも。続けながら、徐々に時間を延ばす
- より深めるためには、ヴィパッサナー瞑想を！
日本ヴィパッサナー協会 ボランティアの指導者:ゴエンカ式(京都、千葉)
一法庵 山下良道師:パオ式(鎌倉)
グリーンヒル瞑想研究所 地橋秀雄先生:マハーシ式(茨城)
日本テラワダ仏教協会 スマナサーラ長老:マハーシ式(東京)
※松山道後マインドフルネス瞑想会(主催者:伊藤義徳)
オンライン瞑想会を開催しています！詳しくはHPで!
<https://www.dogomindfulness.com/>

19

ありがとうございました。



20



アスリートにおける マインドフルネスの活用

2023年11月11日
日本スポーツ協会スポーツ科学研究室
研究員 深町花子

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved. 1



本日のトピック

- マインドフルネス@スポーツ場面
- なぜスポーツ場面に適用するのか？
- 実践例紹介

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved. 2



マインドフルネス @スポーツ場面

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved. 3



今までのメンタルトレーニング

感情をコントロールしようとするトレーニング

たとえば **Psychological Skills Training(PST)**

不安を感じた時は**リラックス**をして最適な心理状態にしよう！

リラクセーション

緊張は良いものだとして**自信**に変えよう！

ポジティブシンキング

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved. 4



感情をコントロールしようとするトレーニング

ネガティブ感情

例：不安、緊張

→

ポジティブ感情

例：自信、リラックス

感情をコントロールしようとする理由

- ▶ 不安や緊張がなくなれば楽になるから・・・？
- ▶ 自信がつけば良いパフォーマンスが発揮できるから・・・？

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved. 5



感情をコントロールしようとするトレーニング

ネガティブ感情

例：不安、緊張

→

ポジティブ感情

例：自信、リラックス

前提

**最高のパフォーマンスを発揮するには
最適な心の状態が存在する**

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved. 6

これからのメンタルトレーニング

感情を“そのままにしておく”トレーニング

ネガティブな感情を評価せず(=ネガティブな感情を抱くことが悪いことだとは考えず)に、「あ、私は今ネガティブな感情になっているな」とそのままにして観察

ネガティブ感情 → ネガティブ感情

7

海外では

スポーツ場面において、思考をコントロールするのではなく、そのままにしておくという概念を取り入れた、**Mindfulness-Acceptance-Commitment(MAC)approach**が開発された (Moore,2009)。

Mindfulness-Based Cognitive Therapy (Segal et al., 2002)
+
Acceptance and Commitment Therapy (Hayes, Strosahl, & Wilson, 1999)

マインドフルネスとアクセプタンス介入は、介入しなかった場合と比較して、マインドフルネス、フロー、パフォーマンスの向上、競争不安の軽減に大きな効果が認められ、肯定的な効果を示している (Noetel et al., 2017)。

8

マインドフルネス

苦悩は過去への心配や未来への不安によってできている
例「こないだの試合でうまくいかなかったなあ...」
「あ、もう少しで時間が終わっちゃう! このままだと打ち終わらない...」

マインドフルネス

□ 今の瞬間の現実の常々気づきを向け、その現実があるがままに知覚し、それに対する思考や感情には囚われないでいる心の持ち方、存在の有様

9

マインドフルネス

□ 「リラックスしなきゃ」「リラックスしちゃダメ」等と考える必要はない
□ 瞑想などをするのはリラックスすることが目的ではない

→「今」に集中し、あるがままに受け入れることが目的

10

なぜスポーツ場面に適用するのか？

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved.

11

①ネガティブ感情とパフォーマンス

さまざまな種目のスポーツを用いた研究では、ネガティブな情動の低減や、自信の増大が常に競技成績の向上と有意に関係しているわけではないことを示している (Daw et al., 1994; etc)

≠ パフォーマンス

12

②不安を無くそうとすることは逆効果

たとえば試合前に不安になると...

Thought bubbles:

- リラックス！リラックス！
- 今日の試合不安だな... よしリラックスしよう！
- ポジティブにならなきゃ！
- 不安に思っちゃだめだ！

13

②不安を無くそうとすることは逆効果

こういうことはありませんか？

Thought bubbles:

- リラックス！リラックス！
- あれ？全然リラックスできていないどうしよう...
- さっきより不安になってきた...
- リラックスできるかな？

14

②不安を無くそうとすることは逆効果

- 不安な気持ちになることが悪いのではなく、
不安を無くそうとすることが悪い
- 試合前の不安などのネガティブな考えをおさえようとしても
かえってその考えを思い出す回数が増え、感情も増幅する

15

@スポーツ場面

- ▶ 試合前にあたまを振って緊張を振り払う
- ▶ 弱気になってはダメだと思っている
- ▶ 足の震えが止まらずイライラしてしまう

= 不快な感情や感覚をダメなものだと判断して、
無くそうとしている

16

③頭の中で考えていることは事実？

- レモンという言葉思い浮かべるとどんな感じですか？
- 口の中がすっぱくなってきませんか？

17

③頭の中で考えていることは事実？

- 言葉を使って考えると、それが**事実**に思えてしまう
- 「**自信**がないからシュートが入らない」

本当は・・・
シュートを打つ瞬間に迷うから判断が遅くなり入らない？

「**自信**が無いから」ではない！
迷ったら右隅をねらうなど、ルールを決めておく

18

④競技生活の最終目標は?



たとえば「パフォーマンスを向上させること」が
1番の目標であるとしたら、それに近づくためにすべきことは?

「適切な量の練習をこなすこと」
「バランスの良い食事をとること」

不安などのネガティブな感情をなくすことではない!

ネガティブな感情をそのままにしてすべきことをしよう!

19

スポーツ場面でのマインドフルネス



<例>

- **体の動きを感じ続けると**、余計なことを考えることなく練習通りのプレーが出来る
- 緊張で手が冷えていることや鼓動が激しくなっていることに**気づく**
- 自分の鼓動や観客の声といった試合前の状況を**ありのままに感じる**

20

実践例紹介



©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved.

21

こんな時に使ってみよう!



- 試合前に緊張して震えが止まらない
- ネガティブな感情がどんどん浮かんできて頭の中でぐるぐるまわっている



22

〜と考えた」エクササイズ



口に出して何度か繰り返す。よく。

私は、〜と考えた
私は、〜という感情がある
私は、〜という身体感覚がある

私は「落ち込んでいる」



私は「落ち込んでいる」という感情がある

23

そのままにして観察する方法



避けようとしてきたネガティブな感情を取り出してじっと観察してみよう。感情を取り出した際にどのような反応が生じるかも観察してください。

カタチは?

大きさは?

色は?

重さは?

手触りは?



もし「嫌だ」「怖い」などという不快な反応がでたらそれらを観察します。何の反応もしなくなったらそれを自分の中に戻しましょう。

これがスムーズにできるようになると、ネガティブな感情を“そのままにしておく”ことが上手に!

24

こんな時に使ってみよう！

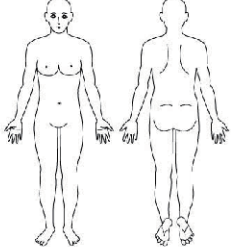
明日は大事な試合なのに・・・
こないだの試合のミス思い出して眠れない



25

自分の体の感覚に注意を向けてみよう

- ☐ こっている
- ☐ ほぐれている
- ☐ うずく
- ☐ ヒリヒリする
- ☐ かゆい
- ☐ 軽い
- ☐ 重い
- ☐ 締めつけられている
- ☐ 弛緩している
- ☐ 心地良い
- ☐ 痛い
- ☐ 温かい
- ☐ 冷たい



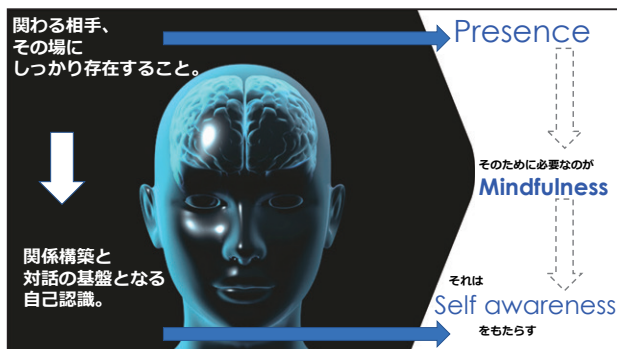
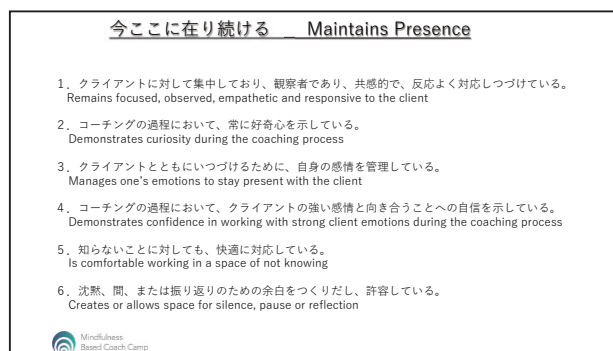
26

おすすめの2冊

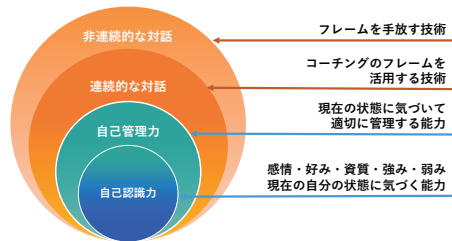
- ☐ ACTをはじめる
- ☐ マインドフルにイキイキ働くための
トレーニングマニュアル



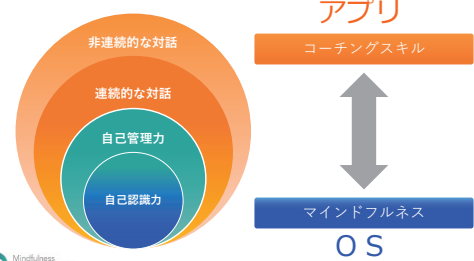

©2022 Japan Sport Association All Rights Reserved. 27



マインドフルコーチング®の構造



マインドフルコーチング®のOSとアプリ



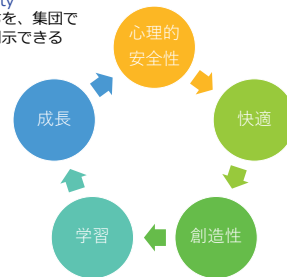
感情は伝染する

心理的安全性



心理的安全性による好循環

Psychological Safety
自分の考えや気持ちを、集団で誰にでも安心して開示できる状態。



健康・スポーツ科学「投稿規定」

1. 健康・スポーツ科学について

「健康・スポーツ科学 (Mukogawa Journal of Health and Sports Sciences : MJHSS)」(以下、本誌)は、健康運動科学研究所が発刊する科学雑誌であり、健康科学・スポーツ科学領域、リハビリテーション科学領域をはじめ、広く健康科学・スポーツ科学(心理学、経営学、人文・社会科学的研究なども含んだ総合的な学問分野を指す)に関する研究論文などを掲載し、人々の Quality of Life (QOL) の向上に資することを目的とする。

2. 投稿資格

本誌に投稿できるのは本学教員、健康・スポーツ科学研究科大学院生・研究生、健康運動科学研究所在籍中の嘱託研究員とするが、編集委員会が必要と認めた場合には、学外からも投稿を依頼することがある。また、本学教員との共同研究者、健康・スポーツ科学研究科、健康・スポーツ科学科、健康・スポーツ学科の卒業生も投稿することができる。

3. 原稿執筆及び種類

本誌の原稿は別掲の原稿執筆要領にしたがって、日本語または英語で執筆する。原稿の種類は「総説」、「原著」、「速報」、「資料」、「報告」などとし、いずれも未発表のものに限る。ただし、論文の内容に応じて編集委員会から種類の変更を求める場合がある。

本学等の研究倫理審査で承認されていない論文の種別は「資料」または「報告」とする。

英文論文や英文抄録を含む場合は、必ずネイティブスピーカーの校閲を受けることとする。

種類の概要

- A. 総説(Review):本誌の研究分野に関する知見を総合的・体系的にまとめた論文。
- B. 原著(Original investigation):本誌の趣旨に沿った内容で、新たな知見(独創性)を示した研究であり、なおかつ完成度が高い論文。原著論文は原稿執筆要領に従い、タイトルページ、英文抄録、Ⅰ 緒言、Ⅱ 研究対象、方法、Ⅲ 結果、Ⅳ 考察、Ⅴ 謝辞、Ⅵ 引用文献などと記載、図、図の説明文の順序で構成する。
- C. 速報(Rapid Communication):研究上の価値があると思われる成績が示されており、方法論上の独創性を主張するために緊急を要する論文。速報は原則として原著論文に準ずる。
- D. 資料(Technical Material):健康・スポーツ科学の実践や教育に何らかの示唆をもたらす、資料的価値の高いもの。資料には事例研究、実践報告などを含む。
- E. 報告(Report):独創性など内容において原著論文には及ばないが、その公表が研究、実践活動に資すると認められ、方法・結果・考察など適切に記述されている研究論文。

4. 査読制度と論文の採否

本誌では査読制度を設ける。編集委員会は投稿された論文の内容に詳しい適任者(査読委員)を2~3名選定し、査読委員の意見を参考に論文の採否を決定する。なお、本誌に掲載された論文原稿は、原則として返却しない。

5. 人を対象とする研究及び動物実験に関する研究倫理基準

人を対象とした研究では「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針(令和3年6月30日施行、令和4年3月10日一部改正、令和5年3月27日一部改正)」に従い、所属研究機関ないし関連研究機関の研究倫理審査委員会での承認番号を論文中の方法の項に記載する。ただし、スポーツ科学領域学会の現状の審査動向に鑑み、倫理審査を経していない卒業研究等においては編集委員会で作成した倫理チェックリストによる審査を経て査読に廻すこともある。

また、動物実験については、「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針（平成18年文部科学省告示第71号）及び「武庫川女子大学・武庫川女子大学短期大学部動物実験規程（令和2年4月1日改正）」に従うものとする。

6. 利益相反(COI)

筆頭著者は当該論文に関係する著者全員のCOI状態に関して、当該研究の遂行や論文作成における利益相反の有無について投稿時に明記すること。記載箇所は参考文献の前とする。

7. 論文の投稿

論文の投稿に際しては、原本1部とそのコピー（3部）及び共著者全員が投稿に同意することを示した投稿承諾書（別添）、「総説」以外は投稿論文倫理チェックリストを添えて下記編集委員会宛に送付ないしは、電子データで提出する。また、査読の結果、論文が受理された場合は最終の原本（図、表等を含む）1部とともに電子媒体を下記編集委員会宛に送付ないしは、電子データで提出する。

—原稿の提出先—

〒663-8558 西宮市池開町6-46 武庫川女子大学健康運動科学研究所 編集委員会

Tel : (0798) 45-9524

Mail : handss@mukogawa-u.ac.jp

8. 掲載料

掲載料は原則無料とするが、ページの超過分については編集委員会の議を経て定める。

9. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権は、武庫川女子大学に帰属する。ただし、著作者本人は論文を承諾なしに利用することができる。また、論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開されるものとする。

付則

この規定は 2010年6月18日より発効する。

この規定の改正は 2014年2月14日より施行する。

この規定の改正は 2019年6月19日より施行する。

この規定の改正は 2021年6月30日より施行する。

この規定の改正は 2022年3月10日より施行する。

この規定の改正は 2023年3月28日より施行する。

「健康・スポーツ科学」投稿論文倫理チェックリスト

投稿論文の原稿種類が「原著」「速報」「資料」「報告」の場合には、以下の1～10のチェックリストにチェックを入れ（当てはまる□を■に置き換える）、署名（直筆でなくてかまいません）を行った上で、初回投稿時に原稿とともに編集委員長に送付してください。原稿種類が「原著」「速報」の場合は、研究を行うにあたって倫理審査を受けることが責務であり、倫理委員会の承認を得ていることを投稿の条件とします。「資料」「報告」の場合も倫理審査を受け、承認を得ていることが望ましいですが、受けていない場合や承認を得ていない場合には、1～10のチェックリストや原稿の内容を基に、査読に進むか否かを編集委員会にて判断します。1～10のチェックリストにおいて満たされていない項目があるというだけで不採択になることはありませんが、編集委員会から詳しい事情を伺う場合もあります。なお、研究の実施や論文作成にあたっては、リストの項目だけでなく、全般的に倫理的配慮を欠くことのないように努めてください。

1. 所属または関連施設に倫理委員会がありますか。

☐はい ☐いいえ

研究を行うにあたりその承認を得ましたか。

☐はい ☐いいえ

→上記で「はい」の場合は、項目「6」へ進んでください。

2. 実験や調査に先立ち研究参加者からインフォームドコンセントを得ましたか（インフォームドコンセントには、実験や調査の内容についての説明や、実験や調査から自由に離脱できる旨が記されているものとします。承諾のサインを得ることが望ましいです）。

☐はい ☐いいえ

3. やむを得ずインフォームドコンセントが得られない場合は、親や責任者による承諾を得るなどのような代替となる手段をとりましたか。

☐はい ☐いいえ

4. 実験参加者や調査対象者に負荷やリスクはありませんでしたか。

☐あった ☐なかった

負荷やリスクがあった場合には、その内容やどのような対処・処置を行ったかについて以下に具体的に書いてください。

5. データ収集や処理、論文に紹介する際の匿名性の保障などプライバシーは保障されていますか。

☐はい ☐いいえ

6. 実験や調査を行う際に必要なデセプション（欺瞞）がある場合（例えば、研究目的を達成するために必要な偽教示の呈示）、デブリーフィング（事後説明）などによる対処を行いましたか。

☐ はい ☐ いいえ ☐ デセプションなし

7. 論文は著者自身によるオリジナルの論文ですか（オリジナルの論文とは他所に投稿中ではない、または公開されていない論文を指します。データの再分析が含まれるなど密接に関連する論文がある場合は、参考資料として併せて送付してください）。

☐ はい ☐ いいえ

8. 著者が連名である場合、連名者全員から投稿の承諾を得ていますか。

☐ はい ☐ いいえ

著者名の順序は貢献度を適切に反映していますか。

☐ はい ☐ いいえ

9. 他者が作成した材料やプログラムを用いた場合、その出典は示されていますか。

☐ はい ☐ いいえ ☐ 転用なし

転用について原著者や出版社からの承諾を得ていますか。

☐ はい ☐ いいえ

10. 不適切あるいは差別的な用語や表現がないかチェックしましたか。

☐ はい ☐ いいえ

（日本心理学会と日本スポーツ心理学会の機関紙への投稿に際しての倫理チェックリストを一部改変し作成，
許諾済）

健康運動科学研究所「健康・スポーツ科学」編集委員会 御中

上記について、間違いがないことを宣誓します。

論文題目 _____

投稿者氏名 _____

年月日 西暦 年 月 日

健康・スポーツ科学「原稿執筆要領」

I. 原稿の様式

1. 原稿は和文または英文とする。原稿はワープロソフト（MS Wordを推奨）を用い、A4判横書きで上下左右に3 cmの余白をとる。和文原稿の場合には、全角文字で40字×40行のページ設定とする。英文原稿の場合には、ダブルスペースで印字する。なお、文字の大きさは、いずれも11ポイントとする。和文のフォントはMS明朝、英文のフォントはCenturyとする。原稿の長さは本文（英文抄録あるいは和文抄録、引用文献等を含む）及び図表等（それぞれ1枚とカウント）を含めて 20枚以内とする。
2. 和文原稿はひらがな、新かなづかいとする。
3. 和文の句読点は「,」と「。」にする。英文の場合は、アメリカンスタイルとする（句読点はコーテーションあるいはダブルコーテーションマーク内側に付ける）。
4. 字体（ボールド、イタリック、JIS 外字など）の指定は投稿原稿に赤字で指定する。
5. 図、表、写真（原則として電子データ）にはアラビア数字で通し番号を付け、挿入箇所は投稿原稿右余白に赤字で指定する。図、表、写真には表題を付け、原則として図と写真は下に、表は上に記載する。また、他の文献から図、表、写真を転載する際は、必ず転載許可を得なければならない。
図表写真ファイル形式：MS Word, Excel, PowerPoint, PDF, JPEG
6. 和文・英文原稿ともに単位は原則として国際単位（SI 単位）を使用する。また、記号・符号は国際的に慣用されているものを使用する。数字はアラビア数字を使用する。
7. 和文・英文原稿における略語は初出時の後の括弧に示し、以下その略語を用いる。
8. 項目の表記は、順に I, II, III, ..., A, B, C, ..., 1, 2, 3, ..., 1), 2), 3), ..., (1), (2), (3), ..., ①, ②, ③…とする。

II. 原稿表紙

1. 表紙には表題、著者名、所属（住所）、連絡先を記入する。その次に英文で表題、著者名、所属、連絡先を記入する。なお、種別は表紙の左上に記入する。
2. Key wordsは、1. の英文連絡先の次に原稿内容がわかるような単語または句を3～5個記入する。各Key words間はコロンで区切る。
3. 別刷の希望は自己負担（実費）で依頼することができる。
4. 編集委員会との連絡として、2. のKey wordsの次に筆頭著者名、連絡先（住所、電話番号、fax番号、e-mailアドレス）を記入する。

III. 抄録

1. 全ての論文には、第2ページ目に英文抄録（300語以内）を記載する。

IV. 引用文献

1. 引用文献は、引用する箇所の右肩にアラビア数字で上付番号（¹, ^{2,3}, ⁴⁻⁷）を付け、引用文献欄に引用順に記載する。本文で著者名を引用する場合は姓のみとする（田中*, 田中と鈴木*, 田中ほか*, Tanaka*, Tanaka and Suzuki*, Tanaka et al.*）。

2. 引用文献欄における著者名は全員の記載を原則とするが、多数の連名の場合は第3著者までを記載し、第4著者以降を和文では“ほか”、英文の場合は“et al.”とする。
3. 引用文献で学術論文の記載形式は、「著者名. 表題. 雑誌名, 巻(号), 引用頁—頁, 発行年.」の順とする。
なお、雑誌名の略は当該雑誌の形式に準ずる（略誌名の例：The New England journal of medicine → N Engl J Med. [PubMed参照]）。
4. 引用文献で書籍の記載形式（単著の場合）は、「著者名. 書名. 引用頁—頁, 発行所, 発行所の所在地, 発行年.」とし、編著者の場合「執筆者名. 該当表題 “書名”（編者名）, 引用頁—頁, 発行所, 発行所の所在地, 発行年.」とする。

【引用文献の記載例】

1. 田中繁宏, 垂井彩未. 2次健康診断での脈波伝播速度計測導入の試み. 学校保健研究, 48(5), 448-452, 2006.
2. 渡邊完児, 中塘二三生, 田中喜代次, ほか. 皮脂厚法による中学生の身体組成評価. 体力科学, 42(2), 164-172, 1993.
3. Ito T, Azuma T, Yamashita N. Changes in forward step velocity on step initiation from backward and forward leaning postures. Osaka R J Phys Educ, 48, 85-92, 2010.
4. Ramsdale SJ, Bassey EJ. Changes in bone mineral density associated with dietary-induced loss of body mass in young women. Clin Sci, 87, 343-348, 1994.
5. Oshima Y, Miyamoto T, Tanaka S, et al. Relationship between isocapnic buffering and maximal aerobic capacity in athletes. Eur J Appl Physiol, 76, 409-414, 1997.
6. 池上晴夫. 運動処方. p.145-151, 朝倉書店, 東京, 1993.
7. 前田如矢. 健康チェックの基本“健康の科学”（前田如矢, 田中喜代次編）, p.1-6, 金芳堂, 京都, 2003.
8. Mahoney C, Boreham CAG. Validity and reliability of fitness testing in primary school children. “Sport and physical activity—moving towards excellence-” (Williams T, Almond L, Sparkes A, editors), p.429-437, E&FN Spon, London, 1992.
9. 文部科学省. 学校保健統計調査. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/126_8813.htm (2016年6月24日にアクセス)

V. 校正

初校は著者校正とし、印刷上の誤り以外の加筆・修正・削除は認めない。

令和3年12月31日

投 稿 承 諾 書

健康・スポーツ科学 編集委員長殿

論文名 _____

上記の論文を「健康・スポーツ科学」に投稿いたします。投稿は、共著者全員の承諾の上で行われること、本論文の内容は刊行物として未発表であり、また他誌に投稿中でないこと、本誌に掲載された論文の著作権は武庫川女子大学に帰属すること、さらに論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開することに同意いたします。

年 月 日

筆頭著者氏名（自署） _____

論文名 _____

所属名 _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

（共著者が多数の場合、同紙のコピーを使用してください）

編 集 後 記

報告2編とシンポジウムの記録を掲載しました。残念ですが、シンポジウムの開催は今年度で最後になりました。

健康運動科学研究所を含む研究機能を有す学内の研究所・センターが今年度末で閉所になることが決まりました。以降は3-4の総合科学研究所として新しく発足し、本学の研究活動が推進されることになりました。本研究所は2010年度に発足しましたが、今後は健康科学総合研究所の傘下の一部門として将来活動することがあるかもしれません。これまで、「健康・スポーツ科学(旧名称：健康運動科学)」は本研究所の紀要として第14巻まで発行してきましたが、来年度以降は本学健康・スポーツ科学部での発行に移行する予定です。これまで投稿や査読していただいた学内外の先生方や論文等を読んでいただいた方々には深謝申し上げます。引き続き、「健康・スポーツ科学」をよろしくお願い申し上げます。

(松尾善美)

第14巻第1号の論文で査読をお願いした先生方(敬称略)

小笠原 一 生
木 下 博
松 尾 善 美
山 添 光 芳

Mukogawa Journal of Health and Sports Sciences Vol. 14 No. 1

健康・スポーツ科学 第14巻第1号

令和6年1月31日 発 行

編集者 健康・スポーツ科学編集委員会

委員長 松 尾 善 美

委 員 渡 邊 完 児

長 岡 雅 美

田 中 美 史

発行所 武庫川女子大学健康運動科学研究所

〒663-8558 西宮市池開町6-46

TEL&FAX 0798-45-9524

印刷所 株式会社小西印刷所

〒663-8225 西宮市今津西浜町2-60

TEL 0798-33-0691 FAX 0798-35-1333



健康・スポーツ科学

Vol.14 No.1 March 2024

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
SPORTS SCIENCES

