

九州体育・スポーツ学研究

第35巻 第1号

〈原 著〉

- ラテラルジャンプにおける体幹の煽りの有無が下肢関節伸展トルクに及ぼす影響
 本山清喬・金高宏文・綿谷貴志・豊田直樹
 安陪大治郎・西藺秀嗣・高橋仁大 1
- Velocity-based Training における速度低下率の違いが筋機能特性に与える影響
 砂川力也・古堅南美 11

〈実践研究〉

- 体育系大学のダンス授業における技能評価力を高める授業実践事例
 —表現系ダンスの「技能評価観点構造図」を手がかりとして—
 梶ちか子・松元隆秀・金高宏文 23
- 大学野球選手における2塁走者の最適な第2次リード位置の検討
 藤井雅文・鈴木智晴・蔭山雅洋・前田 明 37

〈九州体育・スポーツ学会第69回大会発表抄録集〉

1. 九州体育・スポーツ学会 第69回大会組織総括 45
2. 研究推進委員会 研究助成報告1 47
3. 研究推進委員会 研究助成報告2 48

- 〈事務局ニュース〉 49

「九州体育・スポーツ学研究」投稿規程

1. 本誌への投稿は、共同研究者も含め原則として九州体育・スポーツ学会会員で、年度会費納入者に限る。但し、編集委員会が必要と認めた場合には、会員以外にも寄稿を依頼することがある。
2. 投稿論文の種類は、総説、原著論文、実践研究、研究資料、短報、研究上の問題提起のいずれかとし、他に投稿中でないものに限る。
3. 投稿論文の掲載可否および掲載時期については、編集委員会において決定する。
4. 本誌に掲載された論文の著作権は、九州体育・スポーツ学会に属する。
5. ヒトを対象とする研究は、ヘルシンキ宣言の精神に沿ったものでなくてはならない。
〔<http://www.med.or.jp/wma/helsinki.html>〕参照)
6. 原稿の作成は下記の要領による。
 - 1) 原稿の表紙には、(1) 題目、(2) その論文の内容が主として関係する研究領域、(3) 総説、原著論文、実践研究、研究資料、短報、研究上の問題提起の別を明記する。
 - 2) 和文原稿と英文原稿のいずれも、ワードプロセッサで作成し、A4版縦型横書き、40字30行とする。フォントの大きさは10.5ポイントとし、英文および数値の表記には半角を使用する。なお、計量単位は、原則として国際単位系(SI単位系)とする。
 - 3) 和文原稿には、別紙として、英文による題目と抄録(300語以内)、5語以内のキーワードを添える。さらに、抄録の和文訳と和文キーワードを添付する。
 - 4) 英文原稿には、別紙として、和文による題名と抄録(600字以内)を添付する。
 - 5) 本文、注記、文献、図表の規定ページ数は、原則として、総説30頁以内、原著論文、実践研究、研究資料25頁以内、短報、研究上の問題提起7.5頁以内とする。題目、著者名、所属機関、キーワード、英文抄録及びその和訳については、上記のページ数の上限に含めない。規定ページ数を超過した場合や特殊文字の印刷を必要とする場合は、その実費を投稿者が負担する。
 - 6) 図や表には、通し番号とタイトルをつけ、本文とは別に番号順に一括する。図表の挿入箇所は、本文原稿の行間に、それぞれの番号を朱書きして指示する。挿入は、図中の文字や数字が直接印刷できるように、原則として白黒で鮮明に作成する写真は原則として白黒の鮮明な画面のものとする。なお、カラー図表や写真などで特別な費用を要した場合には、その実費を投稿者が負担する。
 - 7) 文中での文献の記載は、原則として著者・出版年方式(author-date method)とする。また、引用文献は、本文の最後に著者名のABC順に一括し、定期刊行物の場合の書誌データの表記は、著者名(発行年)論文名、誌名巻(号):ページの順とする。詳細は、(社)日本体育学会「体育学研究」の「投稿の手引き」に準ずる。
(社)日本体育学会ホームページ「<http://taiiku-gakkai.or.jp>」を参照。
 - 8) 提出する原稿はPDFファイルにし、図表および写真(以下、図表等)は、原稿の最後にまとめて挿入するか、別途、PDFファイルにする。なお、図表等が多い場合には、複数のファイルに分けて投稿してもよい。
 - 9) 提出する原稿は、公正な審査を期すため、謝辞および付記等は原稿受理後に書き加えることとする。
7. 掲載論文の別刷りは、所定の部数を寄贈するが、それ以上の部数を希望する者は、著者校正の際、その必要部数をゲラ刷りの表題のページに明記する。この場合の実費は全額投稿者負担とする。
8. 原稿と図表等のファイルは、九州体育・スポーツ学会事務局にEメールで送付する。なお、Eメールには、氏名、所属機関、連絡先を明記する。

〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西1-1 宮崎大学教育学部内
九州体育・スポーツ学会事務局 担当 日高正博
Eメールアドレス:kyutai.office@gmail.com

付 則

本規程は、2008年8月31日より施行する。

(2018年9月15日一部改正)

ラテラルジャンプにおける体幹の煽りの有無が 下肢関節伸展トルクに及ぼす影響

本 山 清 喬 (九州産業大学)
 金 高 宏 文 (鹿屋体育大学)
 綿 谷 貴 志 (八戸学院大学)
 豊 田 直 樹 (九州産業大学)
 安 陪 大治郎 (九州産業大学)
 西 蘭 秀 嗣 (九州産業大学)
 高 橋 仁 大 (鹿屋体育大学)

Effects of an antero-posterior movement of trunk on lower joint torques during lateral jump

Kiyotaka Motoyama¹⁾, Hirofumi Kintaka²⁾, Takashi Wataya³⁾, Naoki Toyota¹⁾,
 Daijiro Abe¹⁾, Hidetsugu Nishizono¹⁾ and Hiroo Takahashi²⁾

Abstract

This study compared biomechanical parameters during lateral jump (LJ) with and without an antero-posterior trunk movement in 13 young males. We evaluated whether each individual participant appropriately performed LJ with and without an antero-posterior trunk movement using inverse dynamics technique. Compared to LJ with antero-posterior trunk movement, changes in the torso angle was significantly greater during LJ without antero-posterior trunk movement, indicating that the participants appropriately distinguished between with and without counter movement on average. Hip joint extension torque during LJ with an antero-posterior trunk movement was significantly greater than that without an antero-posterior trunk movement. Difference of height of the center of mass significantly affected jump height, even when equivalent force generation was conducted. These results indicate that a slight difference of the mechanical form is likely to yield significantly different lower body joint torques, suggesting that a slight difference of the mechanical form would be one of the factors explaining individual variations of the training effect in the mid- to long-term.

Key words: torso angle, training exercise, Biomechanics

I. 緒 言

部活動を行う中学校・高等学校の生徒から、オリンピックで活躍するアスリートまで、多くの運動実践者がトレーニングを実施している。ここでは、トレーニング

の目的に応じて、トレーニングエクササイズ（以下Exとする）が適切に選択され、効果を上げることが期待される。

ところが、同じExを行っても、トレーニング効果が異なることが数多く報告されている（DeForest et al.,

1) *Kyushu Sangyo University 2-3-1 Matsukadai, Higashi-ku, Fukuoka 813-8503, Japan*

2) *National Institute of Fitness and Sports in KANOYA 1 Shiromizumati, Kanoya, Kagoshima 891-2393, Japan*

3) *Hachinohe Gakuin University 13-98 Mihono, Hachinohe, Aomori 031-8588, Japan*

2014; Fukushima et al., 1987; 荻山ほか, 2013; 真鍋ほか, 2004; 鈴木ほか, 2007; 鈴木ほか, 2009). 星川ほか (2006) は, サッカー選手が同一トレーニングを実施した結果, 急速に体力的な成長を遂げる選手と, トレーニング効果が得られない選手の両極端なパターンが混在してしまうことを課題として挙げている. また, 岡野ほか (2018) は2群に分けたバレーボール選手を対象に1回あたり60-90分程度のトレーニングを週2回の頻度で一方の群にはウエイトトレーニングを, もう一方の群にはプライオメトリクスを実施した結果, 群間にトレーニング効果の差異が生じた. また, 同じトレーニング群のバレーボール選手においてトレーニング効果に差異が生じたことを示した. そして, 真鍋ほか (2004) は, スクワットトレーニングにおいて挙上速度や反動の有無などの僅かな動作様式の違いによって, 筋活動および関節トルクが大きく異なることを示した. また, 鈴木ほか (2007; 2009) は前後開脚スクワット時の関節トルクは前後開脚幅および後脚支持面の高さにより大きな影響を受けることを示した. これらの先行研究の結果は, 選手個々の身体特性や体力特性, そしてExの動作様式に留意しな

ければ, トレーニング効果に大きな差異が生じることを示唆している.

ところが, 動作様式の分類は極めて限られたExに留まっており, 選手個々の体力特性やExの動作様式に詳しく言及されているものは少ない. そのため, 実際のスポーツ実践現場では客観的な情報をもとにExの動作様式を適切に選択するまでには至っておらず, Exの詳細な動作様式を分類し, その分類ごとに客観的な情報を得ることは非常に重要といえる.

Exの中には動作様式について詳細な説明が絶対的に欠かせない場合がある. 特に複数の体肢を同時に協調させる多関節運動では, 詳細な動作様式を説明することがなければ運動実践者によって間違った動作様式でExを遂行してしまう可能性があるからである. そのため, 多関節運動かつ, 様々な動作様式が存在するExであるラテラルジャンプ (以下LJとする) を本研究の対象Exとして着目した. なお, 動作様式条件や対象者の違いだけでなく, 試技を2回以上行った場合には分析範囲の時間にばらつき (個人内差) が生じるが, LJは接地と離地の瞬間を正確に見極めることができる. 一般的な動作解析

表1 ラテラルジャンプに関する指導書等の説明内容

| 著者・出典等 | 発行人 | トレーニングの効果 | トレーニング手段の呼称 | 実施上の要領 | 体幹の使い方 |
|------------------|------|---|---------------------------|---|---|
| ジェームズ・ラドクリフ | 2004 | 膝と足首を安定させる筋群のほかに, 大腿部の内転と外転に関する筋群の働き | ラテラルバウンド | 運動方向に対して真横を向いてハーフスクワット姿勢をとる. 外側の足を押し出して横方向にできるだけ遠くまで跳ぶ. 着地すると同時に反対方向に突き放す. 素早くバワフルに最初の位置まで戻る. この左右の動きを続ける. | 写真では体幹を前傾させた状態でスタートし, 空中局面でわずかながら直立姿勢に近づき, 腕の反動を利用しているようにみえる. |
| マイケル・ボイル | 2007 | 筋に大きなエキセントリックな負荷がかかるようにする. エクササイズの際はジャンプの回数ではなく, エキセントリックの負荷の大きさである. | ハイデン&スティック スケートーズスケート ホップ | 右から左へとジャンプし, 着地でいったん確実に静止してから反対方向にジャンプする. ジャンプする際は高さや距離を意識する. | 写真では体幹のあたりや腕の振り込みを利用してジャンプする. |
| ジェームズ・ラドクリフ | 2009 | 大腿部・股関節の筋群の強化 側方への方向転換の発達 | ラテラルバウンディング | 進行方向に対して垂直に向き, 股関節と膝関節を曲げてスクワットのような姿勢になり, 腰幅のスタンスで構える. 右脚を上げ, カウンタームーブメントを行い, 左脚で押し出してできるだけ遠くへ跳ぶように側方にジャンプする. 右脚で着地し, 続けて左足で接地のバランスをとる. 最初は1回ずつ行い, 複数回に発展させる. | 写真では体幹を前傾させた状態でスタートし, 空中局面でわずかながら直立姿勢に近づき, 腕の反動を利用しているようにみえる. |
| 荒川裕志ほか | 2015 | 膝だけでなく, 脚の付け根から斜め後方に蹴るイメージで行う. フットワークの強化に効果的なトレーニングだ. | 連続サイドジャンプ | 左右に大きく跳び上がる. 大きい歩幅で, 上体をひねりながら左右に跳ぶトレーニング. 片足に体重を乗せて沈み込む. 腕の振りや上体のあたりを利用して, 横に大きく跳ぶ. 片足で着地しながら, 体重を乗せて沈み込む. | 腕の振りや体幹のあたりを利用して横に大きく跳ぶ. |
| ジョージ・B・ディンティマンほか | 1991 | スピードの向上のためのプライオメトリクストレーニング ダッシュのスタート・加速期と類似した接地時間を持つ | ラテラル・バウンド | 半スクワットの姿勢をとり, 横方向に身体を推進させるように外側の足で押し出す. 着地と同時に, 再び反対方法へ身体を押し出す. 横方向への距離を重視する. | イラストでは接地時から跳躍時に, 体幹を前傾したままであり, 体幹を煽る動作はない. |
| 田内敏男 | 2000 | バーベルを用いたウエイトトレーニングでは鍛錬することが困難な横への動きがある筋力トレーニング | サイド・ジャンプ | スピード・スケートのように低い前傾姿勢をとり, 膝をしっかり曲げて構える. 上半身をあまり起こさないように前傾姿勢を保ったまま横方向に大きく跳んで, 着地してピタッと止まる. 一呼吸おいて姿勢を整えたら反対側へ跳ぶ. つま先を真っ直ぐ前に向ける. | 接地から離地, 空中にいたるまで前傾姿勢を保つ. |
| 有賀誠司 | 2007 | 伸張反射の働きや腱の弾性を利用しやすい運動 | 片脚交互側方往復ジャンプ 片脚ラテラルジャンプ | 両脚をそろえて直立した姿勢から, 右脚でキックして左側に移動し, 左脚で着地した後, 左脚でキックして, 右側に移動する動作を反復する. 左右のジャンプ幅の目安として, 床や地面に, マーカーやラインのような目印を置くこと効果的です. | 写真では, 体幹の煽りを行う様子は見て取れないが, 腕を振り上げているように見える. |
| 有賀誠司ほか | 2014 | ターンする能力を高める | サイドキック | 2つのコーンを1-2m間隔 (無理なくこの動作が行うことができる範囲で最も長い長さ) で置き, 外側の脚で踏み切った足と反対側の足が着地したら, 床を強くキックして, すばやくもとのコーンへとジャンプで戻る. 膝が内側に入ることや勢いで上体が外側に傾くことがないように注意する. | 写真では, 体幹は立った状態で腕を大きく使う様子はない. |
| ドナルド・A・チュウほか | 2016 | ジャンプから素早いアモチゼーション (償還) 期を短くするための刺激のプライオメトリクストレーニング 実施時間の長さを変更することによって異なるエネルギー系を働かせる | シングル・フット・サイド・トゥ・アングル・ホップ | 片足で一方にホップする. 左右にホップし続ける. | 写真では, 体幹は立った状態で腕を大きく使う様子はない. |

体幹の煽りを利用する

体幹の煽りを利用しない

では逆動力学を用いるため、LJのように片脚接地であることは解析技術や測定評価の視点から考えても興味深い分析対象である。

LJは片脚で横方向に跳躍し、逆脚で着地した後、即座に逆方向に跳躍を行うExであるが、複数存在する指導書において同一の動作様式が記載されているとは限らないため、指導書等に記載された実施上の要領やその際の体幹の使い方を表1にまとめた。なお、体幹の使い方に関しては、記載されている写真やイラストをもとに分類した。これまでに煽りによる反動の有無という分類が行われたことはなかったため、本研究では体幹の前傾動作によって反動有りLJと反動無しLJの2つの動作様式に分類することとした。反動有りLJは体幹が起きた状態で接地し(図1上段0%)、接地局面中盤で十分に体幹を前傾させ(図1上段40%)、離地前から空中局面の最高重心時まで勢よく体幹を起す動作(図1上段50-90%)、その一方で、反動無しLJは接地局面、滞空局面のいずれにおいても前傾した体幹角度を保ち続ける動作(図1下段0-100%)として動作様式条件の分類を定義した。LJで体幹の煽りによる反動を用いることは一種の加速を加えることになることから、股関節トルクに加えて膝関節トルクや足関節トルクは反動有りLJの方が大きくなると予測される。しかしながら、LJにおける2種類の動作様式の差異が筋力や下肢関節トルクの発揮度合いに及ぼす影響についてこれまで定量的に明らかにされていない。

そこで、本研究ではLJにおいて体幹の煽りによる反動動作の有無が下肢関節トルクなどの力学的変量に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

A. 研究の対象者

対象者は本研究の趣旨に同意したK大学準硬式野球部に所属する男子大学生13名であった。K大学準硬式野球部は2019年に開催された全日本大学準硬式野球選手権大会において準優勝の競技力を持ち、練習の一環としてLJを取り入れている。また、対象者の身体特性は表2に示した。なお、対象者には、研究の趣旨、測定内容与方法などについて十分説明を行い、匿名性を確保することで実験参加の同意を得た。本研究は九州産業大学倫理審査委員会の承認(2019-0001号)を受け実施した。

表2 対象者の特性(身長, 体重, 年齢)

| 身長 (m) | 体重 (kg) | 年齢 (歳) |
|-----------|----------|----------|
| 171.8±6.8 | 71.0±8.7 | 19.4±0.6 |

B. 実験試技

LJは図1のように煽りによる反動動作に明確な違い(有無)が生じるようにするとともに、他の負荷条件である跳躍高、ステップ幅、ピッチにおいて動作様式条件間の差が生じないように制御した。跳躍高においては最大努力で行うように教示し、LJのステップ幅は、1.2mの間隔で養生テープを張り、その間隔を目安とした。また、事前に対象者ごとの跳躍リズム(56.6±4.2 [52-65] bpm)を調査した。本研究ではその跳躍リズムをメトロノームで再現し、対象者ごとに跳躍リズムが一定となるようにした。反動有りLJの教示内容は「体幹部の煽りによる反動を用いてLJを行ってください。その際、メトロノームのリズムおよびテープの間隔に従い出来るだけ高く跳躍してください。」とし、反動無しLJの教示内容は「体幹部の煽りによる反動を用いずにLJを行ってください。その際、メトロノームのリズムおよびテープの間隔に従い出来るだけ高く跳躍してください。」とした。

C. 実験

対象者に対して身体分析部位(38点)へ反射マーカートを貼付し(本山ほか, 2016)、光学式動作解析システム(MotionAnalysis社製, MAC3D, Kestrel, サンプリング周波数250Hz)を用いて実験試技中の三次元座標を採取した。同時に、多分析フォースプラットフォーム(AMTY社製, サンプリング周波数1000Hz)2台(600mm×400mm)を用いて、接地脚の地面反力を計測した(図2左)。なお、実験は始めに反動有りLJを10回連続実施し、5分の休憩後、反動無しLJを10回連続で実施した。これらの試技を行う前、すなわち実験対象者を募る段階で参加希望者全員に対して同じ説明を同時に行ったため、本試技でも説明通りの試技順序で行った。本研究では動作様式条件である体幹角度の変位量を比較することによって、動作様式の使い分けを実施できているかどうか数量評価することに主眼を置いているため、順序による影響はないものと仮定した。

D. LJ動作の局面分け

1回のLJ動作の分析範囲は、図1の通り接地の瞬間から逆脚接地(次の接地)の直前までとした。そして、接地から離地までを接地局面、離地から逆脚接地直前までを滞空局面と定義して局面分けを行った。各LJ動作における10回の接地局面と滞空局面の平均時間及び接地局面比率は、表3の通りであった。なお、体幹角度、重心高、地面反力および下肢関節トルクの経時的な変化は接地局面を0-80%、滞空局面を80-100%として時間を基準に規格化した(図1)。規格化時間における0-80%と80-100%

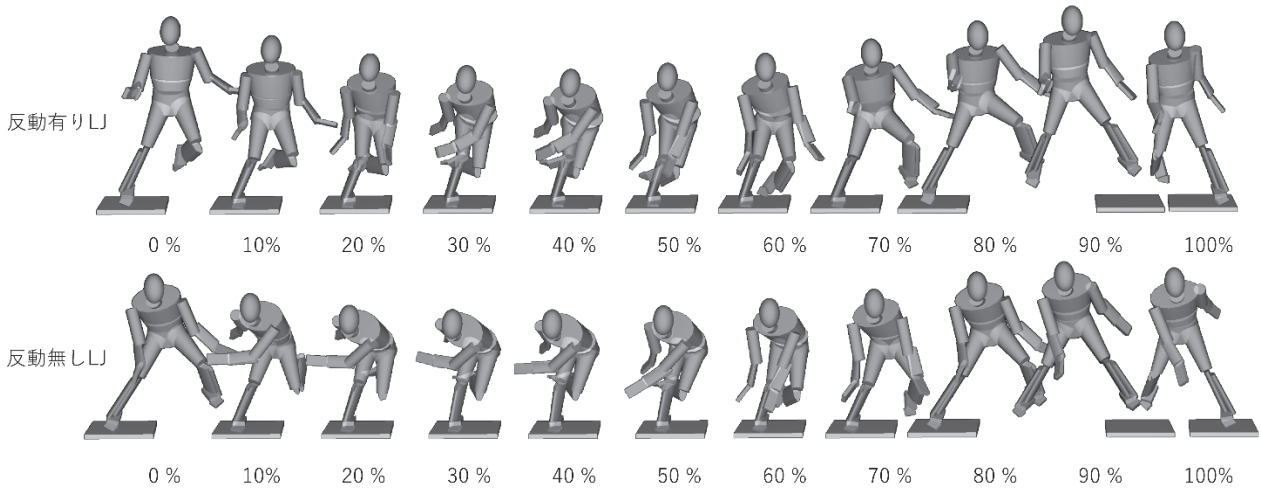


図1 典型例の連続写真（上段：反動有りLJ，下段：反動無しLJ）

の時間軸には動作様式条件によって50msec程度の時間差が生じる。このとき、絶対時間を基準にして分析を行うと、離地直前や離地直後の試技が混在することになる。それでは本研究の主眼である「動作の違い」を数量的に検証することができなくなるため、本研究では絶対時間を相対時間に換算することで時間軸を規格化時間として比較検証を可能にした。この処理によって動作の違いを等価な時間軸で比較検証できるようにした。

表3 動作時間および動作時間割合の結果

| 項目 | 反動有りLJ | 反動無しLJ | 有意差検定 |
|---------------------|----------|----------|--------|
| 動作時間 (msec) | 1099±99 | 1047±67 | P<0.05 |
| 接地時間 (msec) | 845±96 | 885±75 | P<0.05 |
| 滞空時間 (msec) | 253±30 | 162±32 | P<0.05 |
| 動作時間に対する接地時間の割合 (%) | 76.8±2.9 | 84.5±3.1 | P<0.05 |

E. 分析項目

本研究では、LJ動作の分析範囲の前後20コマの反射

マーカーの位置座標データにおいて Butterworth low-pass filter (Winter, 1990) を用いて10Hzで平滑化し、その後分析範囲にデータ数を整えた。また、地面反力のデータはスプライン関数により250Hzに補間し、三次元座標データと同期させた。三次元座標データと地面反力データをもとに、nMotion muscular (nac社)によって、以下の項目を算出した。

- 1) 体幹角度 (図2右)
- 2) 重心高
- 3) 腰部高：仙骨に貼付したマーカーの鉛直軸上の値とした。
- 4) LJ中のステップ幅とピッチ：ステップ幅は接地時の左右つま先のX軸上(左右方向)の距離とした。ピッチは、接地を基準として動作時間を算出し、1秒あたりのLJ実施回数とした。
- 5) 地面反力およびその力積：地面反力は鉛直方向・左右方向・前後方向の合成の力とした。力積は力と時間の積。

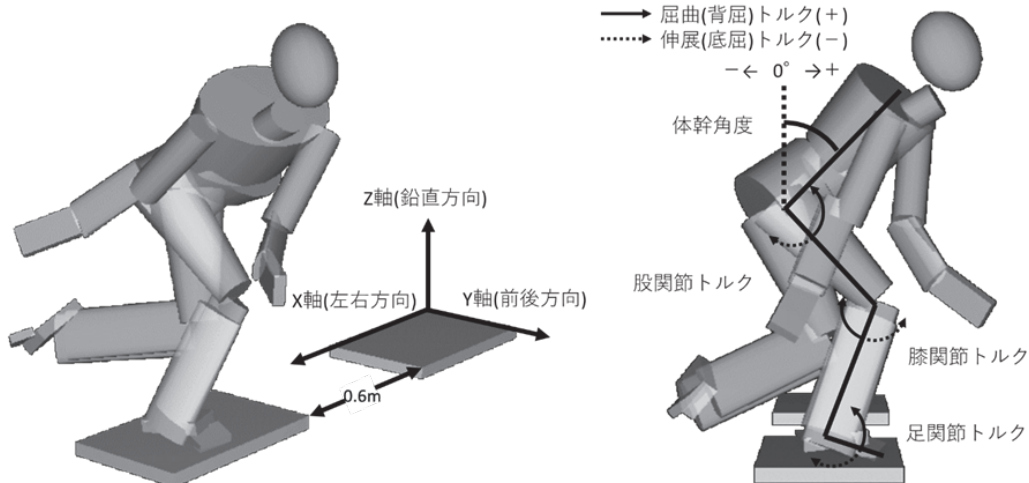


図2 座標系の定義とプラットフォームの位置および体幹角度及び股関節トルクの定義

6) 下肢関節トルクおよびその角力積：図2右のように、股関節トルクは屈曲-伸展のトルクとした。また、膝関節トルクは屈曲-伸展のトルクとし、足関節トルクは底屈-背屈トルクとした。角力積は関節トルクと時間の積。

F. 統計処理

体幹角度、重心高、地面反力および下肢関節トルクは、接地時、離地時等のイベントおよび項目ごとの最大値、最低値の比較を行った。なお、接地脚のみのデータは左右を区別せず、接地脚として処理した。

対象者毎に実施した10試技のデータを平均化し、その値を13名の対象者で平均化し、条件間を対応のあるt検定を用いて統計処理を行った。なお、有意水準は5%未

満とした。

Ⅲ. 結果

A. 体幹角度

体幹角度の経時的な変化を図3のA1に示した。その結果、最大前傾角度は両動作様式条件で有意差が認められなかった。また、接地時、離地時および滞空局面において反動有りLJは反動無しLJと比較して、有意に低値を示した ($P<0.05$)。また、図3のA2は動作様式条件ごとの体幹角度の最高値（前傾）から離地時までの変位を示した。その結果、反動有りLJは反動無しLJと比較して、体幹角度の変化量が大きいことが認められた ($P<0.05$)。

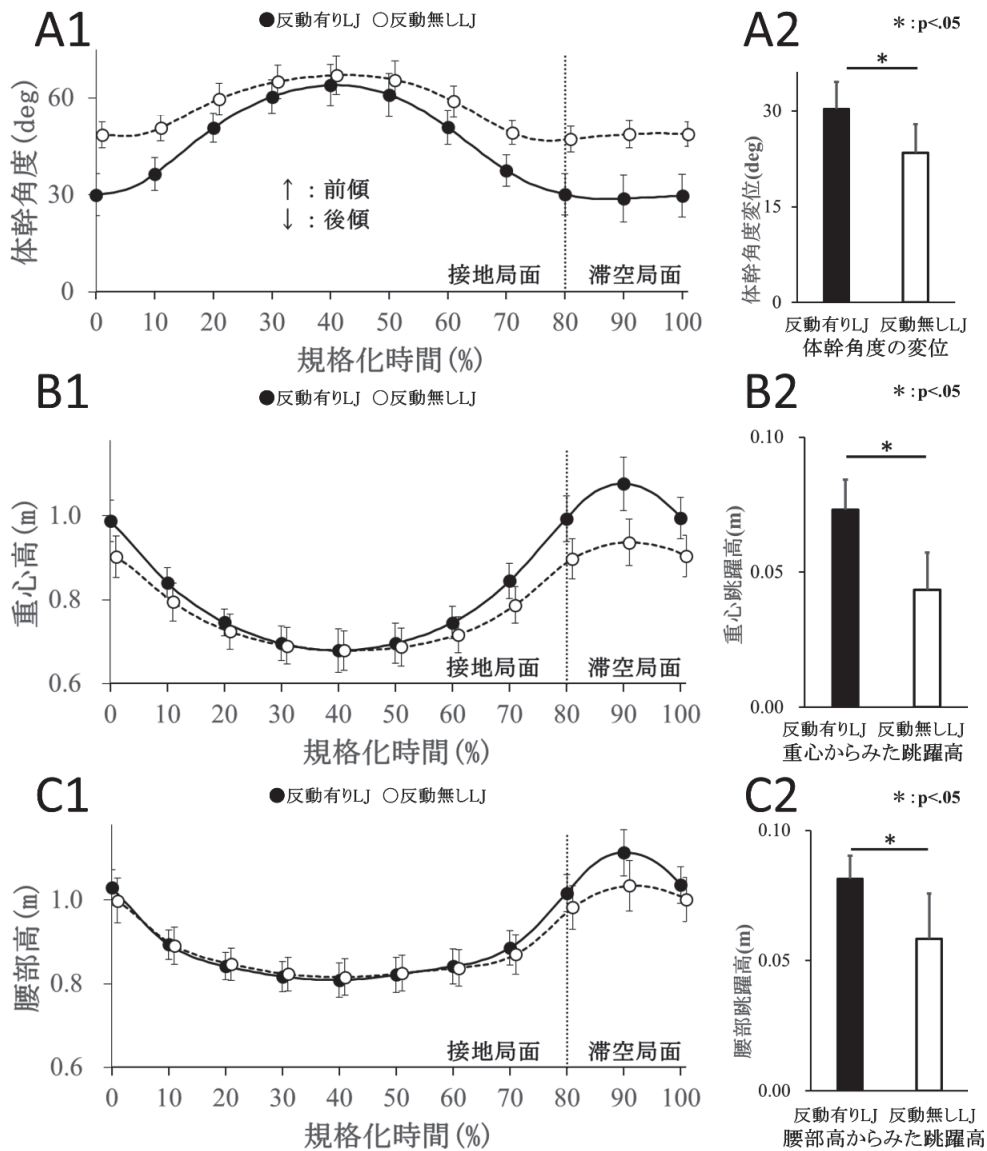


図3 A1：体幹角度の結果，A2：体幹角度変位の結果，B1：重心高の結果，B2：重心高から算出した跳躍高の結果，C1：腰部高の結果，C2：腰部高から算出した跳躍高の結果

*は統計的有意な瞬間および項目を示した。

B. 重心高・腰部高・ステップ幅およびピッチ

重心高の経時的な変化を図3のB1, 腰部高の経時的な変化を図3のC1, ステップ幅, ピッチを表4に示した. 図3のB2に示した重心高から算出した跳躍高は反動有りLJは反動無しLJと比較して有意に高い値を示した ($P<0.05$). また, 図3のC2に示した腰部高から算出した跳躍高においても反動有りLJは反動無しLJと比較して有意に高い値を示した ($P<0.05$).

表4に示したステップ幅においては反動有りLJが反動無しLJと比較して有意に高い値 (0.043m) を示した ($P<0.05$).

さらに, 表4に示したピッチにおいては, 反動有りLJが反動無しLJと比較して有意に低い値 (0.037Hzつまり一分あたりに2.2回) を示した ($P<0.05$).

表4 ステップ幅, ピッチの結果

| 項目 | 反動有りLJ | 反動無しLJ | 有意差検定 |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| ステップ幅 (m) | 1.24±0.11 | 1.20±0.09 | $P<0.05$ |
| ピッチ (Hz) | 0.92±0.09 | 0.96±0.06 | $P<0.05$ |

C. 地面反力

地面反力の経時的な変化を図4のA1に示した. 地面反力において, 接地局面の全体を通して反動有りLJは反動無しLJと比較して僅かに高値を示した. また, 地面反力の力積 (図4A2) においては反動有りLJは反動無しLJと比較して有意に高い値を示した ($P<0.05$).

D. 下肢関節トルク

接地脚の股関節トルクの経時的な変化を図4のB1に示した. 接地局面の最大股関節トルクは反動有りLJの股関節伸展トルクが反動無しLJと比較して有意に大きな値 (1.26倍) を示した ($P<0.05$). なお, 股関節トルクの角力積 (図4B2) において両動作様式条件で差が認められなかった.

接地脚の膝関節トルクの経時的な変化を図4のC1に示した. 接地局面の大部分の範囲において動作様式条件間に差が小さく, 膝関節トルクの角力積 (図4C2) においては両動作様式条件に有意な差が認められなかった.

接地脚の足関節トルクの経時的な変化を図4のD1に示した. 接地局面の最大足関節底屈トルクが反動無しLJと比較して有意に高い値を示し ($P<0.05$), 足関節トルクの角力積 (図4D2) においても反動有りLJが反動無しLJと比較して有意に高い値を示した ($P<0.05$).

IV. 考察

A. 動作への影響

本研究は, ExとしてのLJにおいて, 体幹の煽りによる反動を利用するか否かの違いが下肢関節トルクに及ぼす影響を検証した. 図3のA2に示されるように, 反動有りLJの体幹角度の変位は反動無しLJと比較して有意に大きかったことから, 実験の参加者が提示課題を適切に遂行できたといえる.

本研究ではステップ幅に関しては両動作様式で有意差が認められた (表4) が, その差は設定した1.2mに対して0.043m (3.6%) であり, 動作遂行上の許容範囲 (実験実施上の限界) であると考えられる. また, LJのリズムに関しては, 動作時間 (およびピッチ) において反動有りLJは1099±99msec (0.92±0.09Hz), 反動無しLJは1047±67msec (0.96±0.06Hz) であり, 統計上の有意差は認められた (表3, 4) が, 1分当たりの実施回数の差は2.2回であり, ステップ幅と同様に動作遂行上の許容範囲 (実験実施上の限界) であると考えられる. しかしながら, 重心高に関しては, 反動有りLJの離地時の重心高が反動無しLJと比較して高値を示した (図3B1). また, 腰部の高さにおいて接地局面は両動作様式条件で有意な差が認められず, 滞空局面で反動有りLJが有意に高い値を示した (図3C1, C2). これらの結果は, 反動有りLJは反動無しLJと比較して高く跳躍していることを意味するとともに, 体幹の煽りによる反動を行うことによって跳躍するための加速区間の拡大に影響を与える動作様式であることを示している. つまり動作様式の違いが実際の跳躍高に反映されたことを意味する. 跳躍高において動作様式間の有意差が生じたことは, 身体に及ぼす運動負荷においても動作様式間で違いが生じていることを意味する. また, 反動有りLJは反動無しLJと比較して, 接地局面の時間が短く, 滞空局面の時間が長かった (表3). さらに, 跳躍高においても反動有りLJの方が高いため, より大きな力発揮を短い時間で遂行することができた.

以上の結果として, 反動有りLJと反動無しLJには体幹の煽りによる反動の利用の違いが生じた. つまり, 2つの動作様式条件のいずれにおいても全力で実施するように教示したとしてもなお, 制御できていない負荷条件 (跳躍高) に差異が生じていることが数量的に示された (図3, 表3, 表4). このような差を長期間積み重ねると, トレーニング効果に個体差を生じさせることは必然的であり, 僅かな動作の違いの積み重ねが, トレーニング効果の個体差を説明する一要因になり得ることを認識すべきではないだろうか.

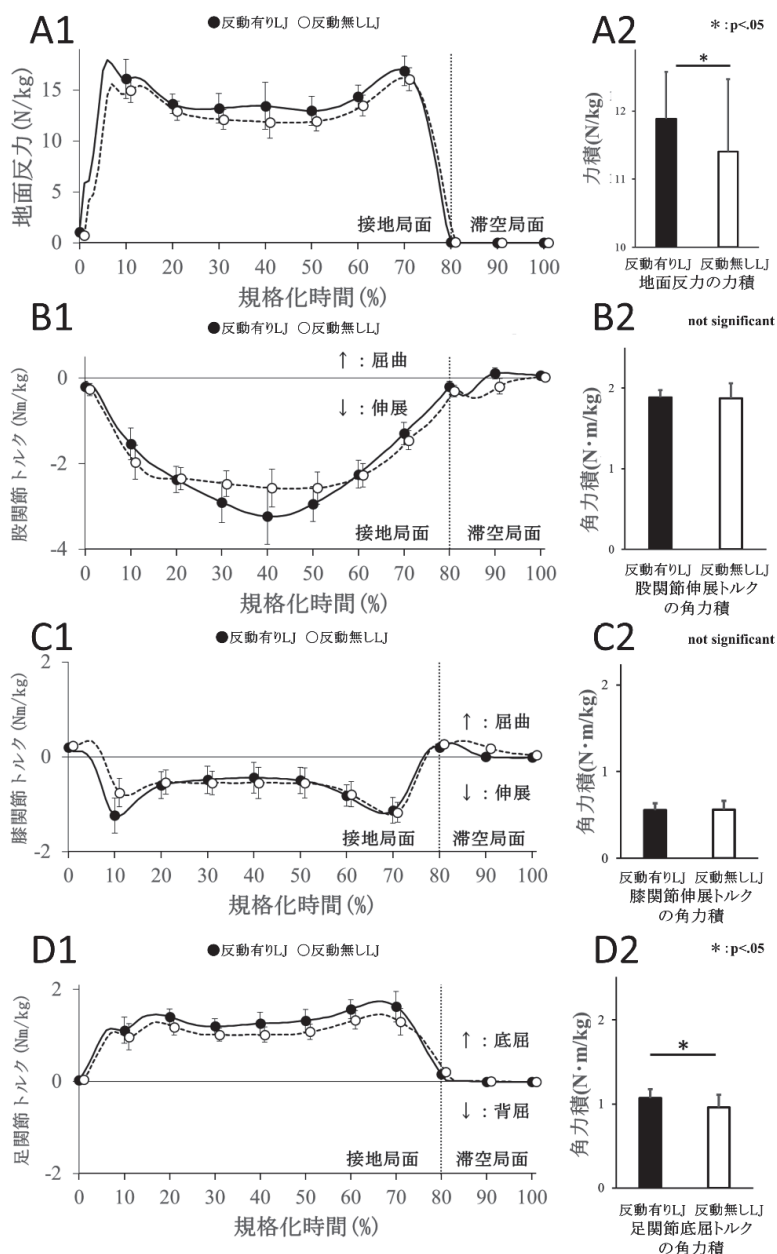


図4 A1：地面反力の結果，A2：地面反力の力積の結果，B1：股関節トルクの結果，B2：股関節伸展トルクの角力積の結果，C1：膝関節トルクの結果，C2：膝関節伸展トルクの角力積の結果，D1：足関節トルクの結果，D2：足関節底屈トルクの角力積の結果

*は統計的に有意な瞬間および項目を示した。

B. 体幹の煽りによる反動動作の有無による力学的変量の違い

反動有りLJは反動無しLJと比較して有意に大きな地面反力を発揮し(図4A1)，地面反力の力積においても反動有りLJは反動無しLJと比較して有意に大きな値が認められた(図4A2)。この結果は，垂直跳びにおいて反動に伴い跳躍中の地面反力が増大して力積が大きくなることで跳躍高が高くなるという報告(Bobbert et al., 1996)を支持した。

スプリント走動作のスタートから1歩目における接地時間は130msec程度である(福田・伊藤, 2004)のに対

して，本研究の動作課題遂行では接地時間(反動有りLJ: 845 ± 96 msec, 反動無しLJ: 885 ± 75 msec)は非常に長いといえる。また，垂直跳びは大きな跳躍高を獲得するために長い時間にわたって大きな力積を獲得することを運動課題とし，その運動遂行時間は500-1000msecである(阿江, 1983)。つまり，LJは大きな力積を獲得する筋力増強に適したトレーニングと考えられる。この解釈はKomi(1986)が報告した最大筋力を発揮するために要する時間を約500-1000msecであるという解釈と矛盾しない。

股関節伸展トルクにおいては接地直後，離地直前にお

いて反動無しLJが反動有りLJと比較して大きな伸展トルクを發揮した(図4B1)が、接地局面中盤においては反動有りLJが反動無しLJと比較して大きな股関節伸展トルクを發揮した(図4B1)。この相反した結果の要因として、体幹の煽りによる反動の有無が影響していると考えられ、反動有りLJは反動無しLJと比較して、脚部が伸びた姿勢で接地、離地を行うからである。つまり、接地による衝撃の吸収が緩やかに行われ、筋-腱複合体のバネ作用だけに頼らず、筋自体に股関節伸展トルクを發揮させることを主眼にしているといえる(真鍋ほか, 2004)。これらの動作様式の僅かな違いによって、股関節伸展トルク發揮相が大きく異なり、最大値で26%もの差が生じていることを力学的解析から定量化できたことは非常に有益な知見といえる。なお、股関節伸展にはハムストリングスや大殿筋の関与が大きい。さらに接地局面の中盤において大きな股関節伸展トルクを發揮したことを考慮すると伸張性収縮から短縮性収縮に切り替わる際に高い力發揮を行ったと考えられ、弾性エネルギーを有効に利用したStretch Shortening Cycle(SSC)運動の特徴と一致していることが示された(図4B1)。

反動有りLJの足関節底屈トルクは接地局面中盤から離地直前にかけて反動無しLJより大きな力發揮であった(図4D1)。足関節を構成する足部は地面に接しているため、膝関節や股関節に比べて地面反力の影響をより強く受ける。つまり、足関節底屈トルクの増大は高い跳躍高を獲得する必要条件であるといえる。

地面反力の力積において反動有りLJは反動無しLJと比較して有意に大きな値を示した(図4A2)。その一方で、LJのトレーニングとしての目的である股関節伸展トルクの角力積において動作様式条件間に有意な差が認められなかった(図4B2)。LJのような跳躍運動では、主に下肢三関節を伸展させることで身体を鉛直方向へ跳躍させている。逆動力学的特性上、地面反力から計算される下肢関節トルクは足関節を先に算出し、次に膝関節、そして股関節トルクの順に得る。図4B2、図4C2、図4D2のように足関節底屈トルクの角力積にのみ動作条件間の差が認められており、体幹を煽ることによって得られる反動によって、地面反力は股関節トルクや膝関節トルクより足関節底屈トルクに対して直接的な影響を及ぼしていることが明らかとなった。これら結果は、地面反力の力積(図4A2)と股関節伸展トルクの角力積(図4B2)の傾向が一貫性を示さなかった要因であると考えられる。

また、股関節トルクの角力積において動作様式間に違いが認められなかった(図4B2)。この結果の要因は、接地時間の違い(表3)による影響が大きいと考えられる。

例えば、池上ほか(2006)は股関節周りにトルクが働くことによる角速度の変化は、①トルクが大きいほど、②トルクが働く時間が長いほど、③慣性率が小さいほど大きいと述べている。つまり大きな角速度の変化を得るためには必ずしも大きなトルクは必要ではなく、長い作用時間で補償することも可能ということになる。反動有りLJは反動無しLJより接地時間が短く(表3)、反動有りLJにおける股関節の高いトルク發揮は接地局面中盤に限られており、結果的に総量としての角力積は小さくなる(図4B1、図4B2)。つまり、下肢三関節による力の総量としての地面反力の関係性(図4A2、図4B2、図4C2、図4D2)や接地時間(表3)、および力を發揮する区間(図4B1)の影響によって、地面反力の力積が動作様式間に有意差が認められた一方で、股関節トルクの角力積には動作様式間に有意差が認められない、一貫性を示さなかった要因と考えられる(図4A2、図4B2)。角力積はトルクと時間の積、つまり接地局面の総量であり、跳躍高に直接的に影響を与える要因といえる。その一方で、トレーニングの効果に影響を及ぼす要因は角力積だけでなく、トルク自体が高いことも高い跳躍高を得る条件の一つである。股関節伸展トルクにおいて最大値には26%もの差が生じていることから(図4B1)、異なる動作様式のExを長期的に継続された場合、トレーニング効果に個人差を生じさせる可能性は高い。

体幹の煽りによる反動を用いた場合、体幹部が起き上がることは、力發揮だけに影響を及ぼしたのではない。本研究では瞬間的に大きな股関節伸展トルクを發揮させることを意図した反動有りLJであったが、総量として表出する股関節伸展トルクの角力積は予想に反して両動作様式条件間で有意な差が認められなかった(図4B2)。つまり、身体に与える加速度は同程度であったことを意味している。その一方で、反動有りLJは反動無しLJに比べて有意に高い跳躍高を獲得している。その要因の一つとして、力を發揮した方向(地面反力のベクトル)が影響していると考えられる。図5のように接地局面前半は両動作様式条件ともに地面反力ベクトルは重心位置を向いていたが、接地局面後半で身体を上昇させる瞬間だけはいずれの動作様式条件においても地面反力のベクトルが身体重心位置よりも後方にズレが生じた(図5)。そのズレは反動有りLJより反動無しLJの方が大きいようである。つまり、両動作様式間で等価な股関節伸展トルクを發揮しても、反動有りLJの方が前方への回転エネルギー(すなわち、主動作に対するロス)が少なくなることで跳躍高を高くすることができたと考えられる。なお、跳躍高が高くなることは、接地時に身体が衝撃を吸収するエネルギーを大きくすることと同義である。

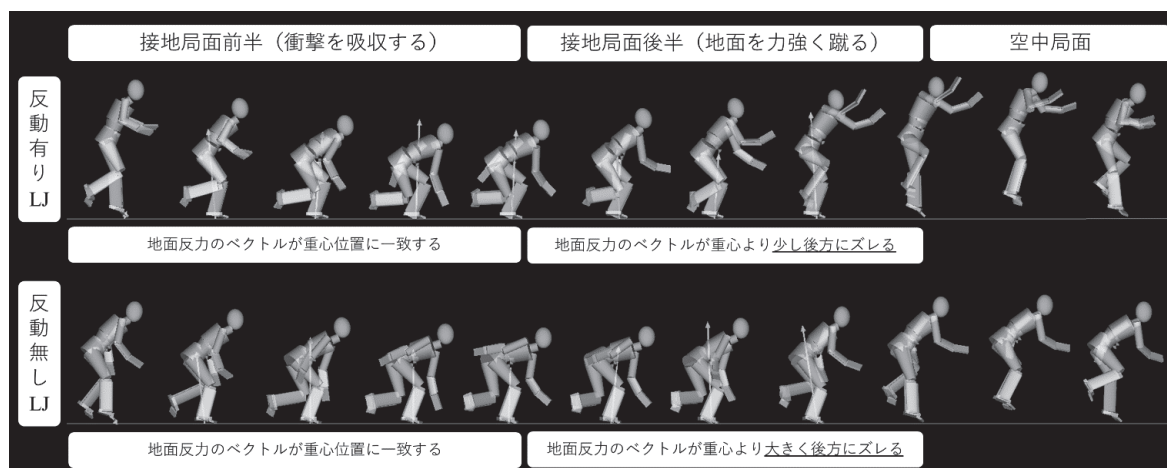


図5 動作様式条件間における重心位置と地面反力ベクトルの関係性（上段：反動有りLJ，下段：反動無しLJ）地面を蹴る接地局面後半において反動無しLJの地面反力ベクトルが重心位置より大きく後方にズレる

C. 本研究の限界

LJの負荷を決定する要因の一つであるステップ幅（反動有りLJ： $1.24 \pm 0.11\text{m}$ ，反動無しLJ： $1.20 \pm 0.09\text{m}$ ），ピッチ（反動有りLJ： $0.92 \pm 0.09\text{Hz}$ ，反動無しLJ： $0.96 \pm 0.06\text{Hz}$ ）において動作条件間に僅かな差が生じた。これは測定上致し方ないバリエーションと考えられるが，LJの負荷がステップ幅，ピッチの僅かな違いによって変化することは筋の発揮度合いに影響を及ぼすことを意味している。実際のトレーニングでLJのような多関節運動を行う場合，運動実践者に対する十分な説明と理解を促す必要があることが示唆された。実験室における精密な測定と異なり，実際のトレーニング現場で力学的な差を検出し，実践者に即時フィードバックすることは容易ではない。しかしながら，模範動作をモバイル端末で提示した上で実践者の動作を撮影し，視認比較させることは十分可能である。運動実践者に十分な説明と理解を促すにあたって，指導者側は知識刷新を行うと共に，手に届く工夫を積み重ねる必要があると考えられる。

V. まとめ

本研究はLJにおいて体幹の煽りによる反動動作の有無が，下肢関節トルクなどの力学的変量に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。併せてトレーニング効果の個人差を力学的に説明する手掛かりを模索した。13名の大学男子準硬式野球選手に体幹の煽りによる反動を利用するLJと反動を利用しないLJの力学的変量の違いを比較検討した。その結果は，

1. 反動有りLJは反動無しLJより体幹角度の変位が大きい。
2. 反動有りLJは反動無しLJより接地局面中盤において高い股関節伸展トルクを発揮した。

3. 同程度の力発揮を行った場合でも，姿勢の違いによる重心位置および地面反力ベクトルの方向の差異は，跳躍高に影響を及ぼした。

以上のことから，同一のExにおいても，詳細に動作様式を規定しなければ，出力させる力（股関節伸展トルク）に差が生じることが示唆された。これらの結果は，長期的にトレーニングを継続した場合にトレーニング効果に個人差を発生させる要因の一つと考えられる。

謝辞

本研究は九州産業大学KSU基盤研究の支援のもと実施された。また，本研究の実施にあたり，実験に参加してくれた九州産業大学準硬式野球部に所属する選手の皆さまならびに奥村浩正先生に深く感謝申し上げます。

文献

- 1) 阿江通良 (1983) その場から高く跳ぶ跳躍-垂直跳のバイオメカニクス-，J.J. Sports Sci.: 590-599.
- 2) 荒川裕志・石井直方 (2015) 自宅でできる自重筋力トレーニング，シナノ印刷株式会社：東京，pp.31-255.
- 3) 有賀誠司 (2007) DVD付パワー獲得トレーニング，新星出版社：東京，p.79.
- 4) 有賀誠司・石井直方 (2014) スポーツのための筋力トレーニング120，池田書店：東京，p.127.
- 5) Bobbert M. F., Gerritsen K. G. M., Litjens M. C. A., VanSoest A. J. (1996) Why is countermovement jump height greater than squat jump height?, Med. Sci. Sports Exerc., 28 (11): 1402-1412.
- 6) DeForest B.A., Cantrell G.S., Schilling B.K. (2014) Muscle activity in single vs. double-leg squats, Int. J. Exerc. Sci., 7: 302-310.

- 7) ドナルド A. C.・グレゴリー D. M.・鈴木俊一ほか訳 (2016) プライオメトリック・トレーニング, 有限会社ナップ: 東京, p.111.
- 8) Fukashiro S. Komi P. V. (1987) Joint moment and mechanical power flow of the lower limb during vertical jump, *Int. J. Sports Med.*, 8 (Suppl1): 15-21.
- 9) 福田厚治・伊藤章 (2004) 高疾走速度と接地期の身体重心の水平速度の減速・加速: 接地による減速を減らすことで高疾走速度は高められるか, *体育学研究*, 49: 29-39.
- 10) 星川佳広・菅野淳・澁川賢一 (2006) サッカーにおける体力の研究: これからの展望 (特集フットボールサイエンスの最前線), *フットボールの科学*, 1: 10-17.
- 11) 池上康男・桜井伸二・金子公宥編・福永哲夫編 (2006) バイオメカニクス身体運動の科学的基礎 第6章身体運動の力学的基礎: 東京, p.128.
- 12) ジェイムズ C. R.・外園隆訳 (2009) すべてのアスリートのためのファンクショナルトレーニング, 有限会社ナップ: 東京, p.133.
- 13) ジェイムズ C. R.・ロバート C. F.・長谷川裕訳 (2004) 爆発的パワー養成プライオメトリクス, 大修館書店: 東京, p.81.
- 14) ジョージ D.・ロバート D. W.・安部孝訳 (1991) スポーツ・スピード, ベースボール・マガジン社: 東京, pp.71-76.
- 15) 荻山靖・藤井宏明・森健一・関子浩二 (2013) 片脚および両脚リバウンドジャンプにおける3次元的な力発揮特性の相違, *体育学研究*, 58: 91-109.
- 16) Komi P. V. (1986) Training of muscle strength and power: interaction of neuromotoric, hypertrophic, and mechanical factors, *Int. J. Sports Med.*, 7 (Suppl1): 10-15.
- 17) 真鍋芳明・横澤俊治・島田一志・尾縣貢 (2004) スクワットにおける運動速度変化および反動動作の有無が股関節と膝関節まわりの筋の活動および関節トルクに与える影響, *体力科学*, 53: 425-442.
- 18) マイケル B.・中村千秋訳 (2007) 写真でわかるファンクショナルトレーニング, 大修館書店: 東京, pp.160-164.
- 19) 本山清喬・小森大輔・金高宏文・西菌秀嗣 (2016) フライングスプリットにおける前脚の膝関節と足関節の位置関係の違いが下肢の関節トルクに及ぼす影響, *スポーツパフォーマンス研究*, 8: 302-317.
- 20) 日本ストレングス&コンディショニング協会 (2003) ストレングス&コンディショニングII エクササイズ編, 大修館書店: 東京, p.69.
- 21) 岡野憲一・九鬼靖太・秋山央・谷川聡 (2018) バレーボール選手における跳躍特性とトレーニング効果に関する事例的研究, *体育学研究*, 63: 355-366.
- 22) 鈴木俊輔・藤井範久・阿江通良 (2007) 前後開脚スクワットに関するバイオメカニクスの研究—前後開脚幅に着目して, *トレーニング科学*, 19: 377-388.
- 23) 鈴木俊輔・藤井範久・阿江通良 (2009) 前後開脚スクワットに関するバイオメカニクスの研究—後脚支持面の高さに着目して, *トレーニング科学*, 21(3): 319-333.
- 24) 田内敏男 (2000) 強くなる筋力トレーニング, 日本文芸社: 東京, p.184.
- 25) Winter D.A. (1990) *Biomechanics and motor control of human movement*, John Wiley & Sons. 2nd edition: New Jersey, pp.41-43.

(令和元年12月18日受付)
(令和2年4月25日受理)

Velocity-based Training における速度低下率の 違いが筋機能特性に与える影響

砂 川 力 也 (琉球大学教育学部)

古 堅 南 美 (浦添市立当山小学校)

Influence of differences in velocity loss in velocity-based training on muscle function characteristics

Rikiya Sunakawa¹⁾ and Minami Furugen²⁾

Abstract

The purpose of this study was to compare the effects of velocity-based training (VBT) with different velocity losses allowed in each set. The subjects were healthy male college students (N = 27) with training experience. The trainees were divided into three groups, where, each session consisted of 12 sessions (2–3 sessions/week) with a protocol in which the velocity loss (VL) was 10%, 20%, and 30% for group 1, 2 and 3, respectively. We found that, weight, calf and thigh girth, one repetition maximum (1RM), squat maximum power, counter movement jump (CMJ), and maximum anaerobic power had significantly improved in all groups, but with no significant difference between the groups. The total work volume during the training period reduced in the order of VL10 < VL20 < VL30. For rating of perceived exertion (RPE), VL10 was significantly lower than the other groups. Therefore, VBT may be the training stimulus necessary for improving maximal muscle strength and muscle power with less work than that required for other forms of training, and it allows users to control the effects of fatigue due to training.

Key words: training volume, power, fatigue, squat, number of repetitions

I. 緒 言

多くのスポーツ選手にとって、その競技種目に求められる最大筋力や筋パワーを高めることは、パフォーマンスを決定する上で極めて重要な意味を持ち、瞬発系種目 (Alexander, 1989; Szymanski et al., 2007) のみならず、持久系種目 (Denadai et al., 2017; Hicson, 1980) においても注目されている。これらの体力を獲得するためには、オーバーロードの原理に基づき、筋-神経系に一定の負荷を与える必要がある (石井, 2014)。今日まで、レジスタンストレーニングの効果や有用性は多くの研究により明らかにされており、目的に応じたトレーニングを定期的に行うことでスポーツのパフォーマンス向上に貢献で

きると言える。そして、これらのトレーニングプログラムは、負荷、回数、セット数、休息时间、頻度などのトレーニング変数の観点から様々な方法が提唱されてきた (有賀ほか, 2014)。例えば、筋肥大を目的とした場合、最大挙上重量 (以下, 1RM) の70~85%の負荷で8~12回反復し、セット間の休息を30~90秒に設定する。最大筋力や筋持久力の向上についても同様に負荷や反復回数をコントロールし、目的とするトレーニング効果が最大となるようにトレーニング変数を適切に設定する必要がある。このようにレジスタンストレーニングでは、1RMを測定し、相対強度を基準に個々の目的に合わせ重量と反復回数を決定し実践する Percentage based training (以下, PBT) が一般的な方法として多く活用され、直接法

1) *University of the Ryukyus Faculty of Education*

2) *Touyama Elementary School*

や間接法から求めた重量でトレーニングすることが主流である(有賀, 2013)。

近年、挙上速度を基準とする Velocity based training (以下、VBT) が注目されており、特定の速度領域内で挙上を反復することで大きな効果をもたらすことが明らかとなっている(Randell et al., 2011; Banyard et al., 2018)。VBTでは、これまでの先行研究をもとに最大筋力(～0.3m/s)、筋力パワー(0.6～0.8m/s)、高速パワー(0.8～1.0m/s)など速度を基準とするため負荷や反復回数を日々変動させて行える特徴がある(Mann, 2017)。これらの挙上速度は加速度センサーやリニアポジショントランスデューサーなどのテクノロジーを用いて計測することが可能であり、トレーニング中のパワーや速度のモニタリングからコーチングの質向上に寄与することが考えられている(Jovanović and Flanagan, 2014)。

レジスタンストレーニングにおいて挙上速度に着目した研究では、プロのラグビー選手を対象にトレーニング実施中のバーベル速度をリアルタイムでフィードバックした結果、跳躍能力や疾走速度に大きな影響を及ぼすことを明らかにしている(Randell et al., 2011)。また、サッカー選手を対象にVBTを導入した結果、跳躍能力や疾走速度が有意に向上しており、特に10代の選手で顕著であったと報告している(González et al., 2015)。さらに、Fielding et al. (2002)は、高齢女性を対象に高速のレジスタンストレーニングを16週間実施した結果、低速で行うグループと比較して、下肢の多関節および単関節での伸展ピークパワーが有意に向上したと報告している。このようにスポーツ現場での実践や発育発達期および高齢期においてVBTの効果が確認されている。VBTには、いくつかのバリエーションが存在するが、ほとんどの場合、目的とする速度領域内で挙上が続けられ、設定された速度以下になると直ちにセットが終了する、あるいは設定速度領域を大きく外れるケースでは速度を基準に重量を増減するため、セット毎に重量や反復回数が異なることから事前に決められた回数をやり遂げるといった概念は除外される。これまでVBTにおける速度低下率について調査した研究は希少であるが、ベンチプレスのセット中に発揮された最大挙上速度に対し80%以上の速度でトレーニングした場合、疲労困憊まで反復させる方法よりも1RMや最大速度の向上に有用であり、いわゆる「オールアウト」のように挙上不可能になるまで反復する必要はないと結論付けている(Padulo et al., 2012)。さらに、Pareja et al. (2017)は、挙上速度の低下率が20%でトレーニングを終了する群(VL20)と、同様に40%群(VL40)のトレーニング効果を比較した結果、1RMや筋横断面積が有意に増大し、群間に統計的な差は認められ

なかったと述べている。加えて、VL20はVL40よりも総仕事量が少なく、かつ軽量での挙上速度やカウンタームーブメントジャンプ(以下、CMJ)の跳躍高が有意に向上したと報告している。つまり負荷、回数、セット数という総仕事量で管理されてきた従来のPBTと比較し、VBTは、相対的な挙上速度の低下率を基準とするため、より少ない仕事量で筋機能に多くの影響を与えることが期待できるであろう。しかし、挙上速度の低下率に関する報告は、近年わずかに確認できるが、ターゲットとする挙上速度の絶対値や低下率の程度、あるいは個人差の影響など、未確定な部分が少なからず存在するためVBTの妥当性および有用性を検証する上で、さらに基礎的データを蓄積する必要性は否めない。

そこで本研究は、VBTにおける速度低下率の設定方法の違いが、筋機能に与える影響について明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 被験者

本研究は、日常的に運動習慣を有しレジスタンストレーニングの経験がある健康な男子大学生27名(年齢: 20.1 ± 1.6 歳, 身長: 171.3 ± 5.7 cm, 体重: 63.2 ± 4.6 kg)を対象とした。このうち、スクワット1RMの値を基準に群間に差が生じないように考慮し、それぞれ9名ずつを後述する3つのグループ(VL10群, VL20群, VL30群)に分類した。本研究はヘルシンキ宣言の趣旨を遵守して行われ、すべての参加者に同意書を配布し、研究計画の概要、個人情報の保護、侵襲および安全管理、インフォームドコンセントに関する十分な説明を口頭および書面にて行い、実験参加への同意を署名により得た。また、実験参加に同意した後であっても測定期間中であれば文書により同意を撤回できることを告知し、実験参加者が不利益を受けないように配慮した。測定およびトレーニング時における安全性の確保には、研究機関に付置する健康管理センターの医師および保健師等と連携し、危機管理に対し十分に留意したうえで、本人の意思を尊重しながら測定を実施した。

2. 測定項目および測定方法

1) 身体特性

測定はいずれも立位で行い、身長は身長計を用いて測定し、体重は体組成計(インナースキャン50V BC-622, TANITA)を用いて測定した。大腿部および下腿部の最大周径圍はメジャーを用い、大腿部は大転子から大腿骨外側上顆を結んだ大腿長の近位50%、下腿部は大腿骨外側上顆から外果を結んだ下腿長の近位30%の位置を計測

点とした。

2) スクワットの1RMおよびパワー測定

1RM測定は、ガイドライン(有賀, 2011; Baechle and Earle, 2002)に沿ったハイパーポジションで肩幅程度のスタンスを開始姿勢とし、動作規定として、しゃがみ込み動作の際、大腿部後面と下腿部後面が触れるまでの位置とした。試技は直接法にて行い、1セット目に30~50%1RMで3~5回、続いて2セット目に50~70%1RMで2~3回行った。3セット目以降は、1回ずつ行い、2.5~10.0kgの範囲で負荷を漸増させ、挙上に失敗した直前の試技を1RMとし、最小単位は2.5kgとした。試技は7セット以内で終了するように負荷を調整し、セット間の休息は疲労の影響を考慮して少なくとも3分以上とした。これらはリアポジショントランスデューサー(Gym Aware Power Tool, Kinetic Performance Technologies)を用いて、試技中の平均筋力(以下、MF)、ピーク筋力(以下、PF)、平均速度(以下、MV)、ピーク速度(以下、PV)、平均パワー(以下、MP)、ピークパワー(以下、PP)を計測した。また、1RM測定的全試技から平均パワーが最大となる値を抽出し、最大パワーとして相対負荷を評価した。

3) CMJ測定

CMJの測定は、腕の振り込み動作を制限し、測定器具のケーブルを装着したバー(650g)を肩に担いだ状態から反動を用いた最大努力での跳躍とした。その際、バーが肩から離れないよう注意し、上体の過度な前傾を避け、できる限り垂直に跳躍するように指示した。試技は3回行い、跳躍高が最大となる試技を分析対象とした。これらの項目はリアポジショントランスデューサーを用いて測定し、ケーブルの変位から跳躍高を求めた。

4) 最大無酸素パワー測定

無酸素パワーの測定には、自転車エルゴメーター(Power Max VII, COMBI)を用いて、三段階の負荷をそれぞれ10秒間、120秒間の休息を挟んで全力ペダリングを実施し、最大無酸素パワーの体重比を評価した。なお、最大無酸素パワーの測定は1RM測定とは別日にて行い、少なくとも2日以上の間隔を設けた。

5) 主観的運動強度

毎回のトレーニング後に主観的運動強度(以下、RPE)を聴取した。RPEは修正ボルグスケールを参考に、本研究では運動直後のみの評価であることから1~10の10段階で設定し、1を「非常に楽である」、10を「非

常にきつい」と定義した。

3. トレーニングプロトコル

事前に測定されたスクワット1RMの重量および挙上速度を参考に、ウォーミングアップ(2~3回×2セット)において、2.5~5.0kgの範囲で負荷を増減し挙上速度が0.6~0.7m/sの範囲になるように調整した。本実験は、速度低下率の影響を検証する上で個人間の変動を小さくするため、先行研究を参照し筋力パワーをターゲットとする挙上速度の範囲(0.6~0.8m/s)をさらに限定して0.1m/s内に収まるように速度領域を設定した。スクワット動作は、大腿部後面と下腿部後面が触れる位置を最下点とし、エキセントリック局面では、速度をコントロールしながら2秒程度で下降した後、適切な反動動作を用いた最大努力での挙上を教示した。VBTは、3つのグループに分けセット内の最大挙上速度を100%とし、相対的な挙上速度の低下率の閾値を10%(以下、VL10群)、20%(以下、VL20群)、30%(以下、VL30群)とし、トレーニング中は常に挙上速度をモニタリングした。各トレーニング群で設定された速度低下率の閾値から外れた場合、測定機器のピープ音の合図で、そのセットを終了とした。1セット目または2セット目に本研究で設定された挙上速度の範囲から明らかに外れる場合は、状況に応じて次のセットから負荷を増減させた。トレーニングは、最大努力で挙上するため、疲労の影響を考慮し、セット間の休息を少なくとも3分間とした。これらのトレーニングは、週2~3回の頻度で、6週行い、12回のトレーニングセッションとした。なお、トレーニング間隔は、48~72時間とし、被験者には、トレーニングが実施される同日に他のレジスタンストレーニングを行わないように指示した。トレーニングの効果を検証するために前述した測定項目をトレーニング前(以下、Pre)およびトレーニング後(以下、Post)の各パラメータを比較した(図1)。

4. 統計処理

得られたデータはすべて平均値±標準偏差で示した。各測定項目における群間および測定時期の差の検定には、2要因分散分析(群×時間)を用い、交互作用が認められた場合には単純主効果を検討し、交互作用が有意でない場合は主効果を検討した。各群のトレーニング全体およびマイクロサイクルのパラメータの平均値の差の検定には1要因分散分析を行い、有意差が認められた場合は、Bonferroni法による多重比較を行った。なお、統計処理の有意性は危険率5%未満とした。

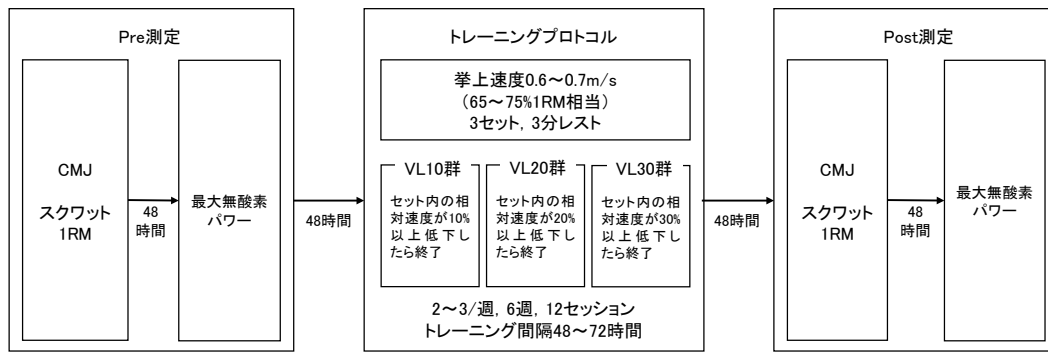


図1 Pre-Post 測定およびトレーニングプロトコル

Ⅲ. 結果

1. 身体特性

Pre-Post における身体特性の変化を表1に示す. 分散分析の結果, 交互作用は認められなかったため, 主効果を検討した. 体重はVL10群 (61.7±4.4kg - 62.8±3.8kg), VL20群 (64.5±7.2kg - 65.5±7.4kg), VL30群 (62.7±6.7kg - 64.2±6.5kg) であり Post が有意に増大した (p<0.01). 大腿部周径圍はVL10群 (49.3±3.3cm - 51.2±3.5cm), VL20群 (49.5±2.4cm - 52.4±2.8cm), VL30群 (49.4±3.2cm - 53.1±3.3cm) であり Post が有意に増大した (p<0.01). 下腿部周径圍はVL10群 (34.7±1.3cm - 35.1±1.4cm), VL20群 (35.5±1.4cm - 36.0±1.3cm), VL30群 (35.1±1.6cm - 35.4±2.0cm) であり Post が有意に増大した (p<0.01).

2. 筋機能特性

1) スクワット1RM

図2は, Pre-Postのスクワット1RMの変化を示したものである. 分散分析の結果, 交互作用は認められなかったため, 主効果を検討した. Preと比較して, Postが有意に向上しており (p<0.01), それぞれVL10群 (91.7±11.5kg - 99.2±12.0kg), VL20群 (91.7±12.7kg - 102.2±14.6kg), VL30群 (96.1±19.7kg - 107.5±21.7kg)であった.

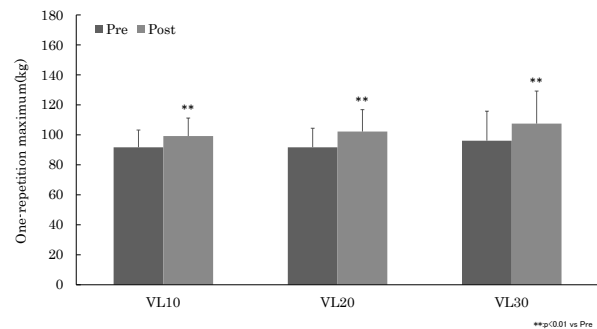


図2 スクワット1RMの比較

2) スクワット最大パワー

図3にPre-Postにおけるスクワットの最大パワーの変化を示した. 分散分析の結果, 交互作用は認められなかったため, 主効果を検討した. Preと比較してPostで有意にパワーの増大が認められた (p<0.01). パワーの増大は, それぞれVL10群 (1039.1±180.0W - 1178.6±139.1W), VL20群 (1063.1±179.9W - 1180.8±117.0W), VL30群 (1007.4±221.5W - 1182.3±206.0W)であった. 最大パワー発揮時の相対負荷はPreが29%~77%1RM (48.5±14.4%1RM), Postが35%~73%1RM (50.0±11.55%1RM)の範囲となり統計的な差は認められなかった.

3) CMJ

図4にPre-PostにおけるCMJの跳躍高の変化を示した. 分散分析の結果, 交互作用は認められなかったため,

表1 Pre-Postの身体特性

| Measurement item | VL10(n=9) | | VL20(n=9) | | VL30(n=9) | | |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Pre | Post | Pre | Post | Pre | Post | |
| Height (m) | 1.72 ± 0.06 | 1.72 ± 0.06 | 1.72 ± 0.05 | 1.72 ± 0.05 | 1.70 ± 0.07 | 1.70 ± 0.07 | |
| Body weight (kg) | 61.7 ± 4.4 | 62.8 ± 3.8** | 64.5 ± 7.2 | 65.5 ± 7.4** | 62.7 ± 6.7 | 64.2 ± 6.5** | |
| Girth measurements | thigh(cm) | 49.3 ± 3.3 | 51.2 ± 3.5** | 49.5 ± 2.4 | 52.4 ± 2.8** | 49.4 ± 3.2 | 53.1 ± 3.3** |
| | calf(cm) | 34.7 ± 1.3 | 35.1 ± 1.4** | 35.5 ± 1.4 | 36.0 ± 1.3** | 35.1 ± 1.6 | 35.4 ± 2.0** |

** : p<0.01 vs Pre

主効果を検討した。VL10群 ($0.479 \pm 0.041\text{m} - 0.497 \pm 0.042\text{m}$), VL20群 ($0.482 \pm 0.046\text{m} - 0.519 \pm 0.052\text{m}$), VL30群 ($0.504 \pm 0.056\text{m} - 0.519 \pm 0.054\text{m}$) となり, Pre と比較して Post の跳躍高が有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。

4) 最大無酸素パワー

図5にPre-Postにおける最大無酸素パワーの体重比の変化を示した。分散分析の結果, 交互作用は認められなかったため, 主効果を検討した。VL10群 ($12.0 \pm 0.9\text{W}/\text{BW} - 12.6 \pm 0.9\text{W}/\text{BW}$), VL20群 ($12.0 \pm 1.1\text{W}/\text{BW} - 12.3 \pm 0.9\text{W}/\text{BW}$), VL30群 ($12.2 \pm 0.5\text{W}/\text{BW} - 12.7 \pm 0.6\text{W}/\text{BW}$) となり, Pre と比較して Post の値が有意に高かった ($p < 0.05$)。

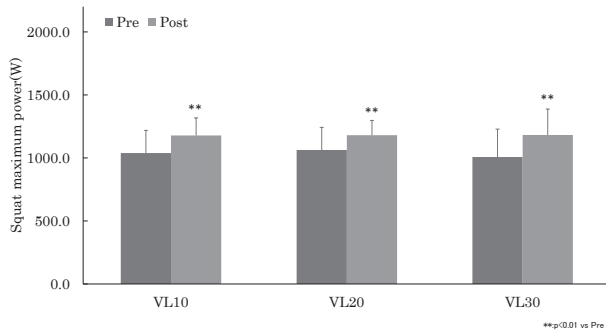


図3 スクワット最大パワーの比較

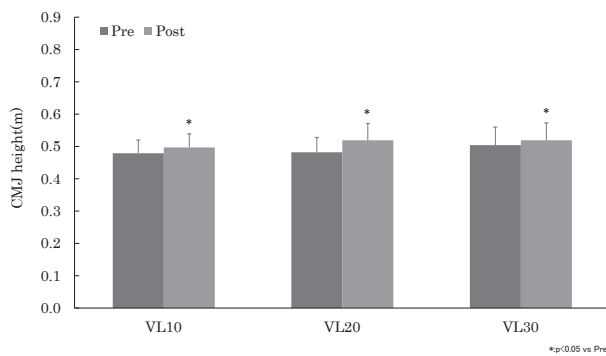


図4 CMJの比較

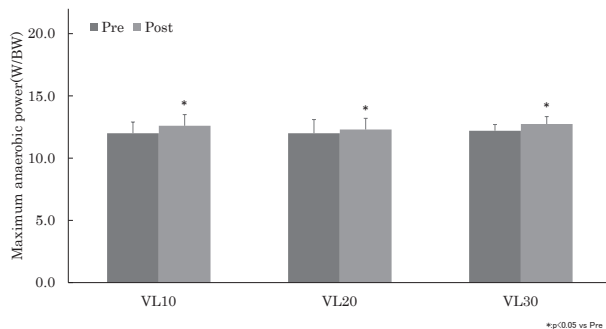


図5 最大無酸素パワー体重比の比較

3. トレーニング期間中のパラメータ

表2はトレーニング全体の平均パラメータと4セッションごとのトレーニングデータを1つのマイクロサイクル(以下, Micro-C)としてまとめたものである。以下にパラメータ変化の詳細を示す。

1) 総仕事量の変化

トレーニング全体の反復回数は, VL10群が 4.7 ± 1.1 回, VL20群が 8.1 ± 2.0 回, VL30群が 10.8 ± 2.1 回となり, 多重比較検定の結果, VL30群 > VL20群 > VL10群の順で有意に多かった ($p < 0.01$) (表2)。各群における Micro-C ごとの反復回数は, VL10群が 4.8 ± 1.0 回 - 4.6 ± 1.0 回 - 4.6 ± 1.0 回, VL20群が 7.4 ± 2.0 回 - 8.4 ± 2.0 回 - 8.3 ± 1.8 回, VL30群が 9.7 ± 1.9 回 - 11.4 ± 2.0 回 - 11.5 ± 2.0 回となり, VL20群 ($p < 0.05$) および VL30群 ($p < 0.01$) は Micro-C1 より Micro-C2 と Micro-C3 で有意に反復回数が増加した (図6)。

総トレーニング量は, セット毎に重量 × 反復回数を算出し, 12セッションの合計で示した。トレーニング期間中の総トレーニング量は, VL10群が $12.28 \pm 0.09\text{t}$, VL20群が $20.53 \pm 0.18\text{t}$, VL30群が $29.00 \pm 0.23\text{t}$ となり, 多重比較検定の結果, VL30群 > VL20群 > VL10群の順で有意に高い値であった ($p < 0.01$) (表2)。各群における Micro-C ごとの総トレーニング量は, VL10群が $3.92 \pm 0.13\text{t} - 4.13 \pm 0.05\text{t} - 4.22 \pm 0.08\text{t}$, VL20群が $6.00 \pm 0.14\text{t} - 7.20 \pm 0.11\text{t} - 7.29 \pm 0.11\text{t}$, VL30群が $8.60 \pm 0.19\text{t} - 10.01 \pm 0.05\text{t} - 10.37 \pm 0.08\text{t}$ であった。VL20群 ($p < 0.01$) および VL30群 ($p < 0.01$) では, Micro-C1 と比較し Micro-C2 と Micro-C3 で有意に増大した (図7)。

2) 平均速度の変化

トレーニング全体の平均速度は, VL10群が $0.65 \pm 0.03\text{m}/\text{s}$, VL20群が $0.63 \pm 0.03\text{m}/\text{s}$, VL30群が $0.61 \pm 0.04\text{m}/\text{s}$ となり, VL10群 > VL20群 > VL30群の順で有意に高かった ($p < 0.01$) (表2)。Micro-C ごとの平均挙上速度の変化をみると, VL10群が $0.65 \pm 0.04\text{m}/\text{s} - 0.65 \pm$

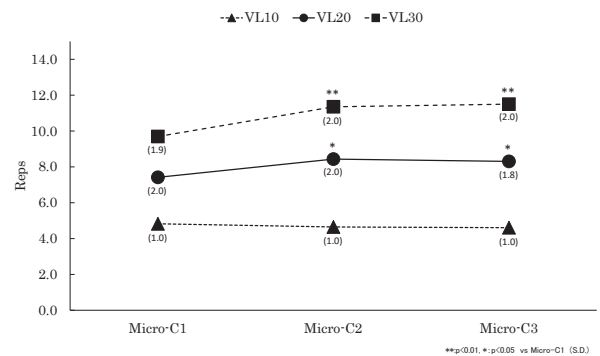


図6 ミクロサイクルにおける反復回数の変化

表2 トレーニング全体およびミクロサイクルのパラメータ

| Group | Micro cycle | Bar weight (kg) | Rep Number | Training Volume(t) | Mean Force(N) | Mean Power(W) | Mean Velocity(m/s) | Mean Watt/Kg(W/Kg) | Peak Force(N) | Peak Power(W) | Peak Velocity(m/s) | Peak Watt/Kg(W/Kg) | RPE (1-10) |
|--------------------------|-------------|-----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|
| VL10 (n=9) | 1 | 68.0 ± 2.9 | 4.8 ± 1.0 | 3.92 ± 0.13 | 1305.3 ± 147.3 | 842.3 ± 106.0 | 0.65 ± 0.04 | 13.4 ± 1.1 | 1875.3 ± 274.1 | 2006.9 ± 238.1 | 1.26 ± 0.10 | 32.1 ± 3.5 | 5.2 ± 1.3 |
| | 2 | 74.3 ± 10.8 | 4.6 ± 1.0 | 4.13 ± 0.05 | 1368.2 ± 144.2 | 882.4 ± 99.7 | 0.65 ± 0.03 | 14.1 ± 1.1 | 2047.5 ± 301.0 | 2120.0 ± 191.0 | 1.25 ± 0.09 | 34.0 ± 3.0 | 4.8 ± 1.1 |
| | 3 | 77.1 ± 11.1 | 4.6 ± 1.2 | 4.22 ± 0.08 | 1405.0 ± 146.5 | 885.5 ± 105.2 | 0.63 ± 0.03 | 14.0 ± 1.0 | 2113.6 ± 314.4 | 2124.2 ± 181.7 | 1.23 ± 0.09 | 33.8 ± 3.3 | 4.6 ± 1.1 |
| Total average | | 73.2 ± 11.8 | 4.7 ± 1.1 | 12.28 ± 0.09 | 1356.6 ± 149.7 | 867.4 ± 104.5 | 0.65 ± 0.03 | 13.9 ± 1.1 | 2012.1 ± 308.4 | 2083.7 ± 212.1 | 1.25 ± 0.10 | 33.3 ± 3.3 | 4.9 ± 1.2 |
| VL20 (n=9) | 1 | 67.2 ± 10.2 | 7.4 ± 2.0 | 6.00 ± 0.14 | 1343.3 ± 171.1 | 821.6 ± 99.3 | 0.63 ± 0.03 | 12.5 ± 0.9 | 1938.5 ± 322.5 | 1811.0 ± 195.3 | 1.17 ± 0.11 | 27.7 ± 2.7 | 7.6 ± 1.0 |
| | 2 | 70.8 ± 9.7 | 8.4 ± 2.0 | 7.20 ± 0.11 | 1357.6 ± 162.5 | 852.9 ± 104.5 | 0.64 ± 0.04 | 13.0 ± 1.0 | 2015.7 ± 301.1 | 1848.1 ± 181.3 | 1.16 ± 0.08 | 28.3 ± 1.9 | 7.5 ± 1.3 |
| | 3 | 72.0 ± 9.1 | 8.3 ± 1.8 | 7.29 ± 0.11 | 1372.0 ± 148.0 | 844.4 ± 101.9 | 0.62 ± 0.03 | 12.9 ± 0.9 | 1992.5 ± 264.3 | 1899.8 ± 216.5 | 1.17 ± 0.09 | 29.1 ± 2.0 | 6.9 ± 1.3 |
| Total average | | 69.9 ± 10.1 | 8.1 ± 2.0 | 20.53 ± 0.18 | 1352.0 ± 152.2 | 840.0 ± 103.1 | 0.63 ± 0.03 | 12.8 ± 1.0 | 1982.2 ± 301.5 | 1852.9 ± 196.3 | 1.17 ± 0.09 | 28.4 ± 2.2 | 7.3 ± 1.2 |
| VL30 (n=9) | 1 | 73.1 ± 16.0 | 9.7 ± 1.9 | 8.60 ± 0.19 | 1364.4 ± 211.9 | 816.6 ± 135.0 | 0.61 ± 0.04 | 12.8 ± 1.4 | 1912.4 ± 361.9 | 1938.9 ± 413.3 | 1.18 ± 0.09 | 30.2 ± 4.0 | 7.6 ± 0.6 |
| | 2 | 73.8 ± 16.6 | 11.4 ± 2.0 | 10.01 ± 0.05 | 1374.2 ± 218.0 | 822.5 ± 143.3 | 0.61 ± 0.04 | 12.8 ± 1.6 | 1948.1 ± 336.7 | 1865.5 ± 413.4 | 1.14 ± 0.09 | 28.9 ± 4.3 | 7.6 ± 0.9 |
| | 3 | 74.6 ± 16.4 | 11.5 ± 2.0 | 10.37 ± 0.08 | 1384.4 ± 213.8 | 863.1 ± 137.5 | 0.63 ± 0.03 | 13.5 ± 1.5 | 2014.9 ± 340.1 | 1926.7 ± 331.7 | 1.17 ± 0.08 | 30.0 ± 3.5 | 7.4 ± 0.8 |
| Total average | | 73.8 ± 16.5 | 10.8 ± 2.1 | 29.00 ± 0.23 | 1374.4 ± 212.8 | 834.1 ± 139.3 | 0.61 ± 0.04 | 13.0 ± 1.5 | 1958.5 ± 345.1 | 1910.2 ± 388.5 | 1.17 ± 0.09 | 29.7 ± 4.0 | 7.5 ± 0.8 |
| ANOVA | | p<0.01 | p<0.01 | p<0.01 | n.s. | p<0.01 | p<0.01 | p<0.01 | n.s. | p<0.01 | p<0.01 | p<0.01 | p<0.01 |
| Multiple comparison test | | VL20<VL10,VL30 | VL10<VL20<VL30 | VL10<VL20<VL30 | n.s. | VL20,VL30<VL10 | VL30<VL20<VL10 | VL20,VL30<VL10 | n.s. | VL20<VL10,VL30 | VL20,VL30<VL10 | VL20,VL30<VL10 | VL10<VL20,VL30 |

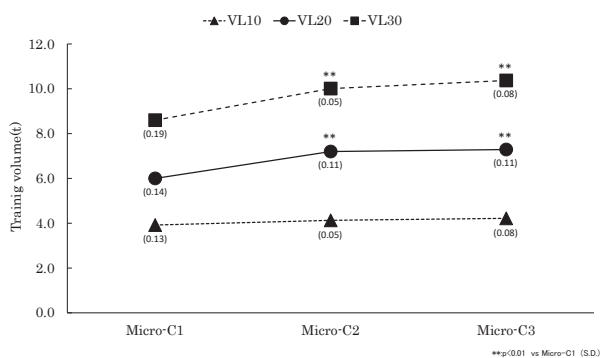


図7 ミクロサイクルにおける総仕事量の変化

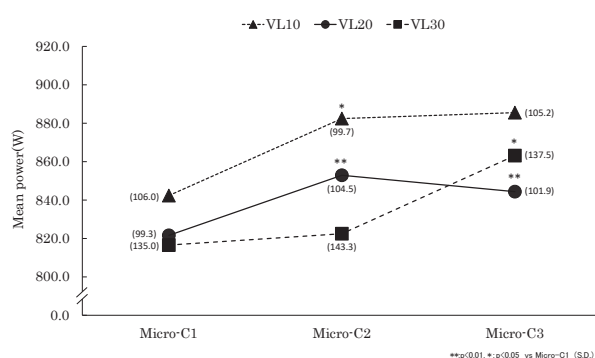


図9 ミクロサイクルにおける平均パワーの変化

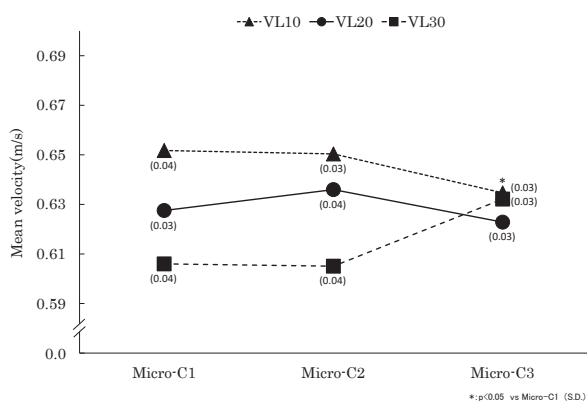


図8 ミクロサイクルにおける挙上速度の変化

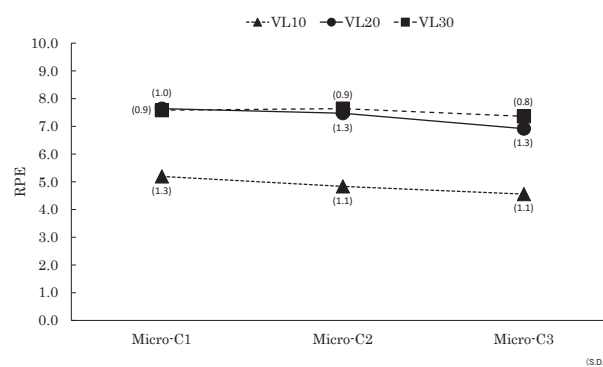


図10 ミクロサイクルにおける RPE の変化

0.03m/s - 0.63±0.03m/s, VL20 群 が0.63±0.03m/s - 0.64±0.04m/s - 0.62±0.03m/s, VL30群が0.61±0.04m/s - 0.61±0.04m/s - 0.63±0.03m/s となり, VL30群において, Micro-C1と比較し Micro-C3が有意に高い速度であった (p<0.05) (図8).

3) 平均パワーの変化

トレーニング全体の平均パワーは, VL10群で867.4±104.5W, VL20 群 で840.0±103.1W, VL30 群 で834.1±139.3W となり, VL30群および VL20群より VL10 群が有意に大きな値であった (p<0.01) (表2). Micro-C ごとの平均パワーは, VL10群が842.3±106.0W - 882.4±99.7W - 885.5±105.2W, VL20群が821.6±99.3W - 852.9±104.5W - 844.4±101.9W, VL30群 が816.6±135.0W - 822.5±143.3W - 863.1±137.5W となり, Micro-C1と比較して, VL10群では Micro-C2 (p<0.05) が, VL20群では Micro-C2と Micro-C3 (p<0.01) が, VL30群では Micro-C3 (p<0.05) が有意に高い値を示した (図9).

4) 主観的運動強度の変化

トレーニング全体の RPE は, VL10群で4.9±1.2, VL20 群で7.3±1.2, VL30群で7.5±0.8となり, 群間に有意差が認められた (VL10<VL20, VL30, p<0.01) (表2). Micro-C

ごとの RPE の変化は, VL10群が5.2±1.3 - 4.8±1.1 - 4.6±1.1, VL20群が7.6±1.0 - 7.5±1.3 - 6.9±1.3, VL30群が7.6±0.6 - 7.6±0.9 - 7.4±0.8となり, すべての群で Micro-C 間に統計的な差は認められなかった (図10).

IV. 考察

1. 身体特性の変化

本研究は, トレーニング前後における身体特性を評価した結果, すべての群において, 体重, 下腿・大腿周径囲がトレーニング後に有意に増大した. 一般的にレジスタンストレーニングにおいて筋肥大を目的とした場合, 70~85%1RMの負荷で8~12回を複数セット実施することが効果的であるとされている (有賀ほか, 2014). 本研究において1RMを直接測定したのはトレーニング介入前後の2回であったため, トレーニング期間中の正確な1RMは不明であるが, 毎回, トレーニング日にウォーミングアップとして, スクワットの挙上速度が0.6~0.7m/sになるよう負荷を調整していた. これは, およそ65~75%1RMの負荷に相当する (Jovanović and Flanagan, 2014). これまで広く活用されてきたPBTは, 1RMを基準にすることから日々のトレーニング重量を客観的に決定するうえで, 頻繁に1RMを測定しなければならず, これらは非現実的である. そのため, 重量の調整方法は主

観的なものに頼らざるを得ず、1RMの変動性を考慮すると、従来のPBTで正確な重量を算出することが困難と考えられる。一方、レジスタンストレーニングにおける挙上速度は、個人差や変動性が小さいことが知られている (González and Sánchez, 2010)。VBTは、毎回の挙上速度を基準に重量を設定するため、変動する1RMに対応でき、相対的な負荷を正確に測定できる可能性が高い。本研究では、トレーニング期間を通じて一定の挙上速度^{註)}でトレーニングを実施していたため、その再現性は高いと判断できる。つまり、トレーニング期間中は常に70%1RM前後の負荷でトレーニングしていたことになり、本研究結果から体重および下肢周径圍の増大に影響を及ぼしたものと考えられる。

レジスタンストレーニングにおいて筋肥大が生じるには、通常3~4ヶ月の期間が必要であるとされてきたが、近年では、短期間でその効果がみられる事例も存在する (Abe et al., 2005; 眞鍋ほか, 2008; Staron et al., 1994)。本研究は6週のトレーニング期間で12回のトレーニングセッションであり、短期間で下腿・大腿周径圍と体重が増大したことは、非常に興味深い知見となった。通常、骨格筋はサイズの原理に従い、運動単位の小なタイプI線維から動員され、運動強度が上がるにつれ運動単位の大なタイプII線維を動員する (石井, 2014)。筋肥大はタイプII線維をより多く動員することに起因することから、本研究で用いた運動強度 (65~75%1RM) は適当であったと推測される。しかし、先述したように筋肥大には数ヶ月の期間を要するため、短期間で身体特性に変化が生じたのは、中程度の負荷に対し最大努力で挙上したことの影響が可能性として挙げられる。

2. 筋機能特性の変化

レジスタンストレーニングは、必要とされる体力を獲得するために、オーバーロードの原理に基づき筋・神経系に一定の負荷を与え、その目的に応じたトレーニング変数を調整することで筋機能の向上に貢献する手段の一つである。本研究は、スクワットの挙上速度を基準とし、3つのグループにそれぞれ異なる速度低下領域を設定したプロトコルにて、6週間で12セッションのトレーニングを実施し、筋機能に与える影響について検証した。

スクワット1RMは、すべての群において、およそ8~12%の有意な増大が認められた。レジスタンストレーニングによって筋力を決定する要因は神経系機能の改善と筋横断面積の増大が考えられる (石井, 2014) が、筋力向上を目的とした場合、85% (6RM) 以上の高負荷を用いて、1~5回の全力による反復を、2~5分の休息時間を挟んで2セット以上行う方法が多く採用されている

(有賀ほか, 2014; 眞鍋ほか, 2008)。本研究で採用した速度領域は0.6~0.7m/s (65%~75%1RM) と先行研究と比較してやや低い負荷であるが、反復回数はVL10群で4.1回、VL20群で8.1回、VL30群で10.8回とトレーニング条件によって差が生じており、当然のことながら、速度低下率が最も小さいVL10群では、VL30群に対し、42%の総仕事量であった。Pareja et al. (2017) は、70~85%1RMの負荷を用いて、8週間16セッションのトレーニング実験を行い、スクワットエクササイズにおけるセット内の挙上速度が20%Lossおよび40%Lossしたら終了するプロトコルで2つのグループを比較した。その結果、20%Loss群の総挙上重量や反復回数は40%Loss群の約60%程度となり、1RMは両群で同等の増加量を示したが、40%Loss群はより高い筋肥大効果が得られたと報告している。40%Loss群の筋肥大の要因については、タイプIIx線維の割合の減少、タイプIIa線維の増加によることを示唆している。本研究は、すべての群において1RMの向上に加え、体重および下肢の周径圍の増大がみられたが、群間の差は認められなかった。このことは、反復回数や総仕事量に関係なく、最大筋力や筋サイズに同等の変化が生じることを意味するものであるが、筋力向上に神経系機能改善と筋横断面積増大がどの程度影響していたかは不明である。高負荷レジスタンストレーニングを長期間継続すると、筋線維サブタイプの遅筋化が生じ、パワーやRFDが低下する可能性がある (有賀ほか, 2014)。とりわけ40%Lossまで仕事量が増大するとタイプIIミオシン重鎖の減少は否定できないが、本研究で最も速度低下率が大きかったVL30群では、他のグループと同程度の筋肥大効果であり、後述する最大パワーやCMJの値が同様に向上していることから、短期的なトレーニングにおいて、速度領域が0.6~0.7m/sの範囲である場合、それらの影響は少ないと考える。

レジスタンストレーニングにおいて、発揮パワーの向上には、パワーを構成する力 (筋力) と速度 (筋収縮速度) を考慮する必要がある。筋力は神経系機能や筋横断面積の要因に、筋収縮速度は神経系機能、筋長、腱の接合部などの影響を受けるとされており、後者は遺伝の影響が強く、トレーナビリティが低いことが指摘されている (有賀ほか, 2014)。また、パワーは筋力と有意な相関関係が認められているため、トレーナビリティが高い筋力を増大させることが、パワー向上の基本条件となり、スクワットのような多関節運動では、1RMの30~70%において最大パワーが発揮され個人差が存在する (Cormie et al., 2007; González and Sánchez, 2010; Kirby et al., 2010; 砂川・下嶽, 2017)。本研究では、すべての群においてトレーニング後に最大パワーが有意に増大した。1RM測

定で実施されたすべての試技から最大パワーが発揮された負荷を抽出したところ、約50%1RM (35%1RM ~ 73%1RM) の相対強度であり、先行研究の結果からも妥当な範囲といえる。パワーを高めるには、前述した最大パワーが発揮される相対強度でトレーニングをすることが最も有効とされている (Cormie et al., 2007; Kirby and Erickson, 2010) が、筋力や速度の優位性を考慮しなければならない。本研究はトレーニング期間を通じて常に挙上速度が0.6~0.7m/sとなる負荷 (65~75%1RM) を用いていたことによって、発揮パワーが向上したと推測され、トレーニングの原理原則からも妥当な結果であろう。よって、VBTでは、より少ない仕事量においてもトレーニング負荷に応じたパワー発揮の向上に期待できる可能性が示唆された。

筋力向上に伴いスポーツで必要とされる諸機能が改善されることは、多くの研究で支持されてきた (Alexander, 1989; Denadai et al., 2017; Hicson, 1980; Szymanski et al., 2007)。本研究は、下肢の爆発的筋力および無酸素パワーをCMJ、自転車こぎ運動で評価した。その結果、すべての群でCMJの跳躍高、最大無酸素パワーが有意に向上していた。下肢筋力はジャンプパフォーマンスやスプリントパフォーマンスに大きな影響を及ぼすとされており、福永ほか (1991) は、スクワット動作中の力の立ち上がりや発揮パワーと垂直跳びの跳躍高との間には正の相関関係が認められたことを報告している。また、Hedrick, (1996) は、トレーニングによる下肢の筋力向上に伴い、垂直跳びのパフォーマンスが有意に改善されることを明らかにしている。通常レジスタンストレーニングは、加速による慣性を最小限にとどめ可動域全般にわたって筋に負荷抵抗を与えるために、中程度の速度で実施されることが多い。この手法は、筋肥大には非常に有効であるが (中谷ほか, 2019)、パワーや短時間に大きな力発揮をする能力 (RFD) の向上を妨げ、さらに反動動作の機能的な能力を低下させてしまう可能性がある (有賀ほか, 2014)。一方で、短縮性筋活動において高速で挙上動作を行う高速レジスタンストレーニングは、RFDの増加や筋活動の機能的な改善効果が期待できるとされている (Cormie et al., 2011; Haff et al., 2001; 金子ほか, 1981)。本研究のVBTプロトコルは、すべて最大速度での挙上としていることから短時間で大きな力を発揮する能力の改善によって、CMJの跳躍高の変化に影響を及ぼしたと考えられる。さらに、最大無酸素パワーは、スプリント系競技のパフォーマンスとの関係が深く、主としてATP-CP系のエネルギー供給機構に依存するため、筋量、タイプII線維の割合および運動単位の動員増加等が考えられる (Dore et al., 2005; Martin et al., 1997; Mayhew and

Salm, 1990)。つまり、本研究で得られた成果として、12回のセッションで少ない仕事量においてもこれらの機能的改善が推察できることは特に注目すべき点であると言える。

12回のトレーニングセッションを初期・中期・終期で期分けし、トレーニング全体を総括的に評価するために、4回のトレーニングセッションを1つのマイクロサイクルとしてトレーニング量、速度およびパワーの変化を分析した。トレーニング量は、重量×反復回数で示されるため、速度低下率が大きくなるにつれて、トレーニング量が増大することは当然の結果といえるが、VL20群、VL30群は、トレーニング初期と比較し中期・終期において多くなるのに対し、VL10群では、その変化が一定であった。つまり、速度の低下率を10%に設定した場合、トレーニング期間を通じて安定した反復回数で行うことが可能であり、逆に20%以上の速度低下率は、トレーニング中期以降に設定された速度領域内での反復回数が増加することが明らかとなった。また、トレーニング期間中の平均速度および平均パワーの変化を見てみると、VL10群>VL20群>VL30群の順で、より高い速度での挙上と高い発揮パワーが確認され、特にVL10群では、トレーニング中期以降に平均パワーの増大を示すことが明らかとなった。VL30群は、トレーニング終期において平均速度および平均パワーの向上が顕著であった。とりわけ、VL30群における反復回数は10回前後となるが、トレーニング初期に比べ、終期では0.6~0.7m/sの挙上速度範囲内で反復回数が増えた結果、平均速度の向上に影響していたことが考えられる。このことから、運動時間が比較的短く単発のパワー発揮が重要となる競技スポーツには、VL10群のようなトレーニングプロトコルを2~4週行うことでその効果が得られるかもしれない。反対に高い発揮パワーの持続性の向上を目的とする場合は、速度低下率を30%程度に設定し、少なくとも6週間のトレーニング期間を要することが示唆された。本研究は6週間のトレーニング期間において、すべてのグループで最大筋力や最大パワーといった筋機能の向上が同様に確認されている。これは筋力増加等の貢献度として神経系機能改善の要因が大きいと考えられるが、短期的なトレーニングでは、仕事量の大小に関わらず同程度のトレーニング効果を得られることが期待される。つまり、トレーニング初期において速度を基準に総仕事量をコントロールすることで疲労蓄積の抑制や回復に要する時間の短縮などに影響し、ピリオダイゼーションの観点からも戦略的に活用できるかもしれない。しかし、中期的・長期的なVBTの有用性については今後さらに検討する必要があるであろう。

筋機能の向上にはトレーニングの目的に応じた条件設定が不可欠といえ、エクササイズ種目やトレーニング変数の調整が極めて重要である。例えば、筋肥大を目的とした場合、成長ホルモンの分泌を促し、一時的な筋損傷後の修復を経てその効果が得られる(石井, 2014)。そのために多くのトレーニング量が必要になる一方、筋疲労からの回復までにかなりの時間を要する。本研究は、毎回トレーニング直後に10段階の主観的運動強度を聴取した。その結果、VL10群と比較し、VL20群およびVL30群は有意に大きな値を示した。運動強度の増加や運動時間の延長は、心拍数、呼吸数、血中乳酸濃度等を上昇させ、疲労が蓄積する(Anderson and Rhodes, 1989; Ribeiro et al., 2004; Stallknecht et al., 1998)。トレーニング中における生理的指標のモニタリングは行っていないため言及はできないが、これらの生理的機序は、主観的運動強度と高い相関関係にあるため(中谷ほか, 2009)、RPEの増大は、大きな疲労を伴うことを意味する。本研究において、トレーニング量が最も少なかったVL10群は、RPEの値が他群より低いことから疲労を著しく減少させることができるトレーニングプロトコルであったと言える。つまり、速度の低下率を10%程度にするVBTは、その他のトレーニングに対して疲労が干渉することを防止するための一つの選択肢として用いることが可能であると考えられる。

V. まとめ

本研究は、速度を基準としたレジスタンストレーニングにおいて、個々に設定された速度低下率の違いが筋機能に与える影響について検証した。トレーニングは3つのグループにより構成され、設定された速度領域においてスクワットエクササイズを週2~3回の頻度で12セッション実施した。その結果、すべてのグループにおいて、体重、下肢の周径囲、スクワット1RM、スクワット最大パワー、CMJ、最大無酸素パワーの値がトレーニング後に有意に増大した。トレーニング期間中の総仕事量は、VL10群が最も少なく、続いてVL20群、VL30群となり、主観的運動強度は、VL10群が他群に比べ低く、トレーニング期間を通じて一定であった。以上のことから、本研究で実施したVBTは、最大筋力や筋パワー等の向上に必要なトレーニング刺激をより少ない仕事量で可能とし、トレーニングによる疲労を抑制できることが考えられる。

謝 辞

本研究は、2019年度九州体育・スポーツ学会課題研究助成(自由課題)を受け実施されました。関係各位には

ここに記して心より感謝申し上げます。

注

ターゲットとする速度領域を外れた場合は、次セットから負荷の増減で調整しており、規定外の試技数は全体の3~5%であり、1セット1人平均で0.4回であった。

文 献

- Abe, T., Yasuda, T., Midorikawa, T., Sato, Y., Kearns, C.F., Inoue, K., Koizumi, K. and Ishii, N. (2005) Skeletal muscle size and circulating IGF-1 are increased after two weeks of twice daily KAATSU resistance training. *Int. J. KAATSU Training Res.*, 1: 6-12.
- Alexander, M.J. (1989) The relationship between muscle strength and sprint kinematics in elite sprinters. *Can. J. Sport Sci.*, 14 (3): 148-157.
- Anderson, G.S. and Rhodes, E.C. (1989) A review of blood lactate and ventilatory methods of detecting transition thresholds. *Sports Med.*, 8: 43-55.
- 有賀誠司. (2013) 12章, レジスタンストレーニングのプログラムデザイン, 特定非営利活動法人NSCA ジャパン日本ストレングス&コンディショニング協会編, ストレングス&コンディショニング I 理論編, 第12版, 大修館書店, 東京, pp.100-107.
- 有賀誠司. (2011) 第1章, レジスタンストレーニング, NPO 法人日本トレーニング指導者協会, トレーニング指導者テキスト実技編, 大修館書店, 東京, p.40.
- 有賀誠司・菅野昌明・山内武・伊藤良彦. (2014) 2章2節, 3節, 4節, 5節, 各種トレーニングプログラム法の理論とプログラム, NPO 法人日本トレーニング指導者協会, トレーニング指導者テキスト実践編改訂版, 大修館書店, 東京, pp.38-85.
- Baeckle, T.R. and Earle, R.W. (2002) NSCA 決定版ストレングストレーニング & コンディショニング第2版, ブックハウス・エイチディ, 東京, pp.404-405.
- Banyard, H.G., Tufano, J.J., Delgado, J., Steve, S.W. and Nosaka, K. (2018) Comparison of Velocity-Based Training Methods and Traditional 1RM-Percent-Based Training Prescription on Acute Kinetic and Kinematic Variables. *Int. J. Sports Physiol. Performance*, 14 (2): 246-255.
- Cormie, P., McCaulley, G.O., Triplett, N.T. and McBriden, J.M. (2007) Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 39: 340-349.
- Cormie, P., McGuigan, M.R. and Newton, R.U. (2011)

- Developing maximal neuromuscular power: part2-training considerations for improving maximal power production. *Sports Med.*, 41 (2): 125-146.
- Denadai, B.S., de Aguiar, R.A., de Lima, L.C., Greco, C.C. and Caputo, F. (2017) Explosive training and heavy weight training are effective for improving running economy in endurance athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.*, 47 (3): 545-554.
- Dore, E., Martin, R., Ratel, S., Duche, P., Bedu, M. and Praagh, V.E. (2005) Gender differences in peak muscle performance during growth. *Int. J. Sports Med.*, 26 (4): 274-280.
- 福永哲夫・松尾彰文・安部孝・川上泰雄・沼沢秀雄・深代千之. (1991) 種目別スポーツ競技力評価方法の開発—バレーボール競技の場合—, *スポーツ医・科学*, 5 (2) : 47-54.
- Fielding, R.A., LeBrasseur, N.K., Cuoco, A., Bean, J., Mizer, K. and Singh, M.A.F. (2002) High-velocity resistance training increases skeletal muscle peak power in older women. *J. Am. Geriatr Soc.*, 50: 655-662.
- González-Badillo, J.J. and Sánchez-Medina, L. (2010) Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *Int. J. Sports Med.*, 31 (5): 347-352.
- González-Badillo, J.J., Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Abad-Herencia, J.L., del Ojo-López, J.J., and Sánchez-Medina, L. (2015) Effects of velocity-based resistance training on young soccer players of different ages. *J. Strength Cond. Res.*, 29 (5): 1329-1338.
- Haff, G.G., Whitley, A., Potteiger, J. (2001) A brief review: Explosive exercises and sports performance. *National Strength & Conditioning Association*. 23 (3): 13-20.
- Hedrick, A. (1996) The vertical jump a review of the literature and a team case study. *Strength Cond. J.*, 18 (7): 7-12.
- Hicson, R.C. (1980) Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 45 (2-3): 255-265.
- 石井直方. (2014) 4章2節, 骨格筋系, 神経系, 内分泌系と運動, NPO 法人日本トレーニング指導者協会編, トレーニング指導者テキスト理論編改訂版, 大修館書店, 東京, pp.97-110.
- Jovanović, M and Flanagan, E.P. (2014) Researched applications of velocity based strength training. *J. Aus. Strength Cond.*, 22 (2): 58-69.
- 金子公宥・潤本隆文・田路秀樹・末井健作. (1981) 人体筋の力・速度・パワー関係に及ぼすトレーニング効果. *体力科学*, 30 : 86-93.
- Kirby, T.J. and Erickson, T.J.M. (2010) Model for Progression of Strength, power and speed Training. *Strength Con. J.*, 32 (5): 86-90.
- 眞鍋芳明・桜井健一・岩壁達男・尾縣貢. (2008) 速度の異なるスクワットトレーニングが下肢の筋断面積, 筋力, 運動パフォーマンスに与える影響. *バイオメカニズム*, 29 : 69-80.
- Mann J.B. (2017) Developing explosive athletes: Use of velocity based training in training athletes, 2nd Edition.
- Martin, J.C., Wagner, B.M. and Coyle, E.F. (1997) Inertial-load method determines maximal cycling power in a single exercise bout. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 29 (11): 1505-1512.
- Mayhew, J.L. and Salm, P.C. (1990) Gender differences in anaerobic power tests. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.*, 60 (2): 133-138.
- 中谷友哉・福田真知子・北川祐樹・宮本俊朗. (2019) 低速度レジスタンス運動時の筋内活動分布の解析—高密度表面筋電図を用いて—. *理学療法学*, 46 (1) : 30-37.
- 中谷敏昭・寺田和史・上英俊・塩見玲子・白石晃・灘本雅一. (2009) 筋力運動で用いる自覚的疲労スケールの開発とトレーニングへの応用. *体育測定評価*, 9 : 23-31.
- Pareja, B.F., Rodríguez, R.D., Sánchez, M.L., Sanchis, M.J., Dorado, C., Mora, C.R., Yáñez, G.J.M., Morales, A.D., Pérez, S.I., Calbet, J.A.L. and González, B.J.J. (2017) Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 27 (7): 724-735.
- Padulo, J.P., Mignogna, S., Mignardi, F., Tonni, F. and D'Ottavio, S. (2012) Effect of different pushing speeds on bench press. *Int. J. Sports Med.*, 33 (5): 376-380.
- Randell, A.D., Cronin, J.B., Keogh, J.W.L., Gill, N.D. and Pedersen, M.C. (2011) Effect of instantaneous performance feedback during 6weeks of velocity-based resistance training on sport-specific performance tests. *J. Strength Cond. Res.*, 25 (1): 87-93.
- Ribeiro, L.F., Malachias, P.C., Junior, P.B. and Baldissera, V. (2004) Lactate and glucose minimum speeds and running performance. *J. Sci. Med. Sport*, 7 (1): 123-127
- Stallknecht, B., Vissong, J. and Galbo, H. (1998) Lactate production and clearance in exercise. Effect of training. A mini-review. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 8: 127-131.
- Staron, R.S., Karapondo, D.L., Kreamer, W.J., Fry, A.C.,

- Gordon, S.E., Falkel, J.E., Hagerman, F.C. and Hidaka, R.S. (1994) Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *J. Appl. Physiol.*, 76 (3): 1247-1255.
- 砂川力也・下嶽進一郎. (2017) 異なるスクワット条件を用いた等張性筋収縮が活動後増強に与える影響. *トレーニング指導*, 2 (1) : 18-24.
- Szymanski, D.J., McIntyre, J.S., Szymanski, J.M., Bradford, T.J., Schade, R.L., Madsen, N.H. and Pascoe, D.D. (2007) Effect of torso rotational strength on angular hip, angular shoulder, and linear bat velocities of high school baseball players. *J. Strength Cond. Res.*, 21 (4): 1117-1125.

(令和2年4月25日受付)
(令和2年6月27日受理)

体育系大学のダンス授業における技能評価力を 高める授業実践事例

—表現系ダンスの「技能評価観点構造図」を手がかりとして—

梶 ちか子 (鹿屋体育大学)
松 元 隆 秀 (東海学園大学)
金 高 宏 文 (鹿屋体育大学)

Case Studies to enhance skill evaluation ability in dance classes of physical education universities

— “Creative dance performance concept diagram” as a clue —

Chikako Kakoi, Takahide Matsumoto and Hirofumi Kintaka

Abstract

It is necessary to develop not only the skills of dance, but also the development of leadership, in the classes at a physical education university that is responsible for teacher training. Therefore, we listened and organized the skills evaluation viewpoints held by dance professionals and in-service teachers and compiled them as a “skill evaluation viewpoint structure diagram”. The purpose of this study was to verify the effects of lessons aimed at improving skills evaluation skills, based on the “skill evaluation viewpoint structure diagram” of creative dance.

The subjects were 47 students of the dance practical lessons from the Physical Education University. In the class of creative dance, the class using “skill evaluation viewpoint structure diagram” of creative dance was practiced. Before and after the class, we watched the videos of the creative dance, and let the students evaluate the movement of each video, and asked them to answer the “reason for evaluation” and “advice to improve the dance” in a descriptive manner. Using KH Coder 2 (Higuchi, 2004), the total number of extracted words and the types of extracted words in the descriptions of all students in the three videos were calculated. In addition, the number of terms related to the evaluation viewpoints in the “skill evaluation viewpoint structure diagram” was counted for each evaluation viewpoint.

As a result, the number of descriptive extracted words and the types of extracted words increased after the dance skill class. In addition, after the lesson, the description about the evaluation viewpoints shown in the “Skill Evaluation Perspective Structure Diagram” of the creative dance increased, and the lesson using the “Skill Evaluation Perspective Structure Diagram” made the viewpoint of watching movement more concrete, It was suggested that evaluation ability could be improved.

From the above results, it was suggested that the skill evaluation viewpoint in skill evaluation could be increased and the understanding of movement perspective improved by using the “skill evaluation viewpoint structure diagram” of creative dance.

Key words: dance practical lesson, leadership, exercise observation, ICT utilization, faculty development Course

I. 緒言

平成20年3月告示の学習指導要領（文部科学省、2008a；2008b；2009）では、各領域の「技能」「態度」「思考・判断（小学校）／知識、思考・判断（中学校・高等学校）」それぞれについて、具体的かつ詳細に示され、発達段階に応じた指導内容の明確化・体系化が図られた。「ダンス系」領域においても、「表現・創作ダンス（以下、「表現系ダンス」）」「フォークダンス」「リズムダンス・現代的なリズムのダンス（以下、リズム系ダンス）」の3つそれぞれの「技能」について、「何を（題材やテーマ、踊り：曲名、リズム）」と「どのように（動き、動き方）」が具体的に例示された。しかし、完全実施から8年以上経過した現在においても、依然として教師側のダンス授業の指導に対する不安や苦手意識等が指摘されている（山口ほか、2017；和光・眞崎、2018）。

日本教育大学協会（2004）は、教員に求められる資質能力の養成課程のカリキュラムの基軸を、「教育実践を科学的・研究的に省察（reflection）する力」とし、教員養成全体で「実践的指導力」を養成するという方向性を示した。さらに、「教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について（答申）」（文部科学省、2012）では、「実践的指導力」について、「新たな学びを展開できる実践的指導力（基礎的・基本的な知識・技能の習得に加えて思考力・判断力・表現力等を育成するため、知識・技能を活用する学習活動や課題探究型の学習、協働的学び等をデザインできる指導力）」と定義し、より具体的な育成すべき資質・能力を示した。また、2015年の教員養成等の改善に関する調査研究（国立教育政策研究所）の「教員養成段階の到達目標」では、中等教育・保健体育の教員の資質・能力として「保健体育科の指導内容に関する系統的な知識・技能を持っている」「保健体育科の目標、内容、指導方法、評価についての知識・技能を持っている」ことが挙げられ、「指導方法」や「評価」に対しても教員養成段階で身に付けるべき知識・技能として位置づけられた。教員養成系の大学におけるダンス授業に関しての報告としては、松本ほか（1994）が、大学時に1年以上のダンス履修経験がダンス観や指導観、指導能力の違いをもたらし、この違いが指導実践への有効性に影響を与えていると述べている。また、筆者の研究においても、大学でダンス授業を受講していない現職教員は、「運動技能・表現技法等的確な助言ができない」と感じている割合が高く（梶・小松、2015）、薄井ほか（2017）の調査においても、現職教員のダンス授業の取り組みやすさには、教員になる前段階でのダンス経験の有無が影響していると報告しており、学校体育の

ダンス授業の実施に際し、教員自身のダンス授業の受講経験そのものが非常に重要であることが示唆されている。

現在、教員養成を担う大学の授業では、ダンスの実践的指導力を高めるための様々な取り組みが行われている。例えば朴（2016）は、ダンスやダンス指導に対してネガティブな認識を持つ学生が多いため、ダンス指導法を学ばせる前に、学校体育におけるダンスを経験できる授業を設けることが求められると報告している。そのようなダンス実技の授業を通して、ダンスの楽しさを経験させ、ダンスに対してポジティブな認識を持たせることが、ダンス指導に積極的に取り組む姿勢を築くと述べている。太田（2017）は、ダンスの技能・知識の習得とアクティブ・ラーニングの実践を含めた学習指導過程を計画・実施し、授業受講前と比較して、授業中盤に「踊る」「創る」「指導する」ことに対する自信が全て向上していると報告している。しかしながら、「指導する」自信は、「踊る」や「創る」の自信よりも低値であったことから、単元後半には、より指導する視点を強調しながら授業を展開することが重要であると述べている。川瀬（2018）は、ダンス経験者ではない受講生が大半を占めるダンス授業に関して、15回の授業では、「創作ダンス」「現代的なリズムのダンス」「フォークダンス」の技術を習得させることが主の目的になってしまっているため、「指導法」に触れる機会を設けることが必要であると述べている。

これらの事例から、教員養成を担う大学のダンス授業においては、示範等に必要となるダンスの「技能」の習得に対してのみならず、ダンスの「指導力」の育成も含めた授業展開を行う必要があると考えられる。

松本（2017）は、大学の教員養成課程の「鑑賞」と取り入れた「創作ダンス」の授業において、他の班の発表を鑑賞し、発想や動きの違いを味わうことで、ダンスの特性に触れ、受講生のダンス観が拡大したと推察している。この報告においては、単元の前半では、どのようにテーマを表現するのか、様々な動きの工夫へ学習者の学習が焦点づけられていたが、後半では、表現方法の多様性や効果的な指導等より高次の焦点へと学習が移行し、指導方法に着目して、指導過程についても考慮できるようになったと述べている。これらに従うと、ダンスの「指導力」を向上させる上で、ダンスの動きを見て評価する「技能評価力」について、大学のダンス授業の中で習得を目指すことは重要であると考えられる。

そこで筆者は、技能評価力向上をねらいとしてICTを活用したダンスの映像視聴・評価活動を含む授業を実践した（梶ほか、2018）。授業では、ダンスの動きをペアやグループでタブレット端末（iPad）を用いて撮影し、撮

影した映像を視聴しながら自分や仲間の動きについて省察を行った。その結果、学生自身の運動技能の向上・改善や技能評価の理解に有効であることが示唆された。しかしながら、実際に学校現場においてダンスを指導する際には、児童・生徒の動きを観察し、より良い動きに改善させるため、動きの詳細な評価の観点をとらえた助言や指摘を行う必要がある。このような実際の授業で活用できる発展的な技能評価力の獲得については課題が残された。

以上のような背景から、筆者らは表現系ダンス・リズム系ダンスにおけるダンス技能を評価する要素を明らかにするために、ダンス専門家及び現職教員が有する技能評価観点を聴取・整理し、「技能評価観点構造図」として提案した(梶ほか, 2020)。「技能評価観点構造図」は、表現系ダンス・リズム系ダンスにおける技能評価観点の要素の関係性に着目して構造的に整理したもので、現職教員からも一定の評価が得られた。

また、筆者らは、「技能評価観点構造図」が体育系大学におけるダンスの実技授業科目における受講生の「技能評価力」の向上にどれほど寄与できているかについて検討した(梶ほか, 2019)。

ここでは、「技能評価観点構造図」を手がかりとしたダンスの技能評価力向上をねらいとする授業を、体育系大学の2017年度前期に開講されたダンスの実技科目(「ダンス①」「ダンス③」、以下「ダンス実技」)で実施した。ダンス実技の授業の前半は、リズム系ダンスの「技能評価観点構造図：カラー版(第2版)」を用いた授業を行い、その後、「フォークダンス」の授業を挟んで、後半(7時間目以降)は、表現系ダンスの「技能評価観点構造図：カラー版(第2版)」を用いて授業を実施した¹⁾(図1)。授業前半のリズム系ダンスの「技能評価観点構造

図」を手がかりとした技能評価力を高める授業の実践に関する効果について検証した結果、ダンス実技の授業後に、「ロックのリズムのダンス」「ヒップホップのリズムのダンス」共に、「技能評価観点構造図」に示された評価観点に関する記述が増加した。従って、「技能評価観点構造図」を活用した授業は、技能評価の際の技能評価観点が増加し、技能評価の理解度が向上する可能性が示唆された。しかし、授業後半に実施した、表現系ダンスの「技能評価観点構造図」を手がかりとした技能評価力向上をねらいとする授業の効果については検証を行っていない。

そこで、本研究では、授業後半に実施した、表現系ダンスの「技能評価観点構造図」を手がかりとした技能評価力向上をねらいとする授業の効果について明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 対象授業及び調査対象者

対象授業は、体育系大学の2017年度前期に開講されたダンス実技で、受講生は47名(3年生:37名, 4年生:10名)であった。受講生はダンスを専門種目としない学生であった。

本研究で主な対象とした時間は、7時間目から10時間目に実施した「創作ダンス」の授業である。それぞれの授業内で、タブレット端末(iPad)のカメラ機能を用いて動きを撮影し、撮影された映像を視聴しながら自身や仲間の動きについて省察を行う活動を行った。各時間内の内容の詳細は後述する。

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----------------|---------------|----------------|-------------|----------------|-------------|---------------------|----------|--------------------|----------|--------|--------|---------------|-----------------------------|----------|---------|
| オリエンテーション・ダンス鑑賞 | ダンス理論 | | | | | | | | | | | | | | |
| | ウ・ダンスのアップ・ダンス | 現代的なリズムのダンス 導入 | ロックのリズムのダンス | ヒップホップのリズムのダンス | フォークダンス 外国の | (身近な生活や日常動作) 創作ダンス① | 対極の動きの連続 | (もの・道具を使って) 創作ダンス② | (群衆団)の動き | 創作ダンス③ | 創作ダンス④ | 創作活動の基礎 (上演法) | 現代的なリズムのダンス フォークダンス 作品・創作練習 | 発表会リハーサル | 発表会(試験) |
| | ダンス 交流 | リズム | | まとめ | 日本の民謡 | | | | まとめ | | | 創作ダンス 作品・創作練習 | | まとめ | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 映像視聴・評価活動 | | | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| 技能評価観点構造図 提示 | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | |
| 技能評価調査 | | ● | | ● | | ● | | | ● | | | | | | |

図1 単元計画と調査項目との関係

2. ダンス実技における表現系ダンスの「技能評価観点構造図」の説明・活用方法

(1) 表現系ダンスの「技能評価観点構造図」の説明内容

7時間目の「創作ダンス」の授業時に、表現系ダンスの「技能評価観点構造図：カラー版（第2版）」（図2-1；梶ほか，2020）を用いて、表現系ダンスの技能評価観点の全体構造について以下の点を説明した（図2-2）。

- ① 表現系ダンスの核となる技能評価の観点は「イメージにふさわしい動き」である
- ② リズム系ダンスにおいては、「何を」が「リズム」であったのと対照的に、表現系ダンスでは、「テーマ・題材」から導き出された「イメージ」が「何を」に該当する
- ③ 「イメージにふさわしい動き」が「どのように」実施されているかを評価する観点として、まず表現系ダンスの基本的な動きである「動き続ける」「なりきり」「全身を極限まで動かす」「誇張」の4観点がある
- ④ 「イメージにふさわしい動き」を「時間の変化」「力

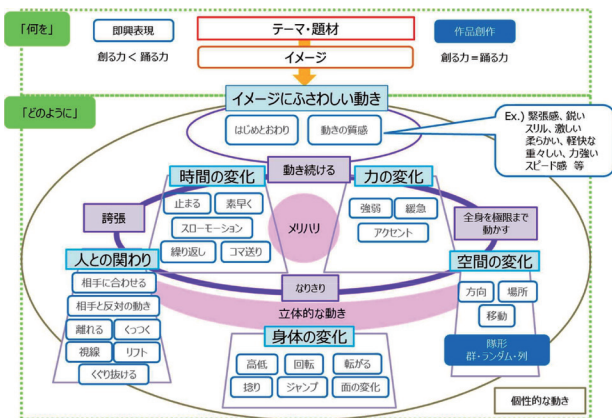


図2-1 ダンス実技授業で用いた表現系ダンスの技能評価観点構造図

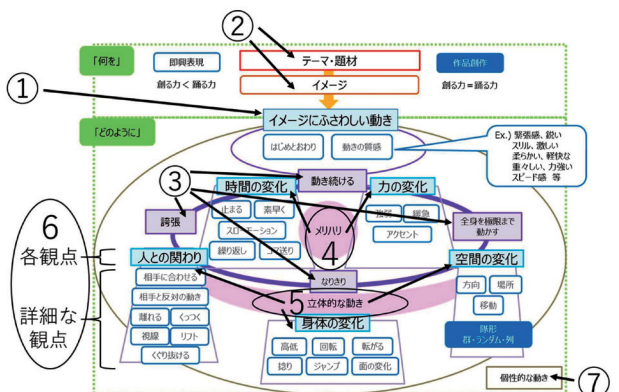


図2-2 表現系ダンスの技能評価観点の全体構造についての説明時に示したポイント

※授業では、カラー版（第2版）を示した（梶ほか，2020）

の変化」の観点を加えることで、「メリハリ」のある動きとなる

- ⑤ さらに「立体的な動き」にするために、「身体の変化」「空間の変化」「人との関わり」という観点が存在する
- ⑥ 各観点の詳細な観点が白抜きのものであり、これらの観点は授業のねらいや内容によって取捨選択されるものである
- ⑦ 「個性的な動き」という観点は、「イメージにふさわしい動き」が実現されているときに現れる

(2) 表現系ダンスの「技能評価観点構造図」の授業内の活用方法

7時間目は、「対決」の動きを「テーマ・題材」として「ボクシング」のイメージで、「誇張」を特に意識した授業を展開した。その上で、「技能評価観点構造図」を用いて、基本の動きの4観点と、「メリハリ」に関連する2観点及び「立体的な動き」に関連する3観点を意識することを伝えた。授業の中盤からは、ペアで「即興」的に踊ったダンスをタブレットで撮影し合い、撮影後、それぞれの映像を視聴しながら技能評価を行った。タブレットの撮影及び視聴・評価活動は2回行った。技能評価の際には、各自に配布した「技能評価観点構造図」の技能評価観点を活用して、教員になった想定で、具体的に「評価の理由」とダンスをより良くするための「アドバイス」を記述するよう求めた。

8時間目は、「対極の動きの連続」の教材「走る-止まる」を用いて、動きの「メリハリ」を特に意識した授業を展開した（図3）。7時間目と同じく、「技能評価観点構造図」を用いて、各観点を意識するように伝え、タブレットで撮影した映像について技能評価を行う際も、「技能評価観点構造図」の技能評価観点を活用するよう指示をした。同様に9時間目は、「もの・道具」を用いた教材で、「動きの質感」に特化した授業を展開した。10時間目は、「群（集団）の動き」の教材で、「空間の変化」

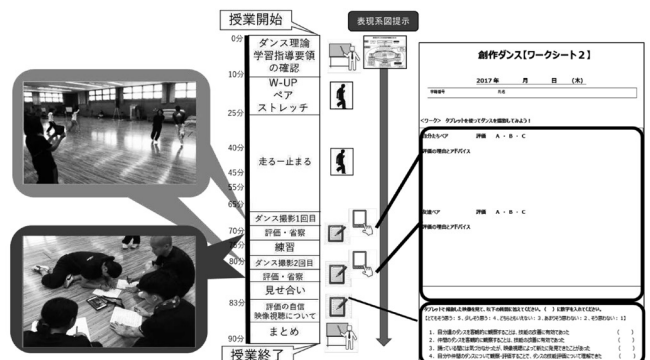


図3 8時間目の授業の流れ及びワークシート

を意識した授業を展開した。いずれの授業においても、「技能評価観点構造図」を用いて、各観点を意識するように伝え、タブレットで撮影した映像について技能評価を行う際も、「技能評価観点構造図」の技能評価観点を活用するよう指示をした。

3. 表現系ダンスの技能評価力の評価方法—ビデオ映像の視聴によるダンスの技能評価力の調査と分析—

調査は、「創作ダンス」の学習前後（7時間目のはじめ

と10時間目の終わり、以下、「授業前」、「授業後」と表記）に行った。

表現系ダンスについて、学生に映像を鑑賞させ、それぞれの映像における動きについて技能を評価させた。また、その「評価の理由」ならびに指導者の視点から「ダンスを良くするためのアドバイス」を記述式で回答させた。調査時は、「技能評価観点構造図」は提示せず、記述欄には、出来る限り多く記載するよう指示した。調査に用いた用紙の例を図4に示す。分析項目は、「技能評価値」、「評価の理由」と「ダンスを良くするためのアドバ

創作ダンス（対決） 技能評価学習シート（事前）

学籍番号 _____ 氏名 _____

○それぞれの映像のダンスについて技能評価を実施し、当てはまるところに（↓）を入れてください。
また、その理由（評価の観点）について箇条書き（いくつでも）で教えてください。
さらに、映像のダンスを良くするためにアドバイスをする点について箇条書き（いくつでも）で教えてください。

<例>

A B C

十分満足 ————— |————— |————— 努力を要する

↓

↓の位置は、「十分満足」と強く感じるほどより左側に、逆に「努力を要する」と感じるほどより右側になります。

【映像①】

A B C

評価 十分満足 ————— |————— |————— 努力を要する

評価の理由 _____

ダンスを良くするためのアドバイス _____

【映像②】

A B C

評価 十分満足 ————— |————— |————— 努力を要する

評価の理由 _____

ダンスを良くするためのアドバイス _____

【映像③】

A B C

評価 十分満足 ————— |————— |————— 努力を要する

評価の理由 _____

ダンスを良くするためのアドバイス _____

図4 技能評価調査に用いた用紙

イス」の記述とした。

調査に用いた映像は、いずれもダンスを専門としない体育系大学の学生がペアで活動している表現系ダンスの映像3例とした²⁾。

(1) 「技能評価値」について

学校体育における実際の授業では、対象となる校種や学年に対応した学習指導要領に基づいた評価規準によって「技能」の評価が行われる。本研究では、映像内の評価対象となるのが大学生であるが、大学生が中学校第1学年及び第2学年の学習指導要領の例示³⁾をもとに展開した授業内で形成的授業評価（最終の総括評価ではない）としての技能評価（A：十分満足，B：おおむね満足，C：努力を要する）を実施している状況を仮定して行った。

技能評価にはVAS法（Visual Analogue Scale）を用いた。田中ほか（2012）の事例を参考に、各映像の動きについての出来栄を評価し、線分に矢印で示された値を「技能評価値」（十分満足：「0」～努力を要する：「10」）として、授業前後の値について比較した。

また、調査対象者の評価を熟練者の評価と比較するため、筆者が各映像を評価したところ、技能評価値は、映像1：VAS法4.8（B評価）、映像2：VAS法5.1（B評価）、映像3：VAS法1.7（A評価）であった。

授業前後の「技能評価値」については、箱ひげ図を作成した。箱ひげ図では、ひげの両端を最小値と最大値、箱の両端を第1四分位と第3四分位、箱の中の線を中央値とした。また、箱ひげ図の中に平均値及び筆者の評価値も示した。授業前後の「技能評価値」の変化は、対応のあるt検定を用い、効果量Cohen's *d*を算出した。全ての統計解析は、SPSS Statistics Ver.25を用い、統計的有意水準は5%とした。効果量の評価は、 $d = 0.8$ （効果量大）、 $d = 0.5$ （効果量中）、 $d = 0.2$ （効果量小）とした（水本・竹内，2011）。

(2) 「評価の理由」と「ダンスを良くするためのアドバイス」の記述について

「評価の理由」と「ダンスを良くするためのアドバイス」の記述について、EXCELシートに打ち込み、テキスト化した後、テキスト型データの計量的内容分析ソフトであるKH Coder 2（樋口，2004）を用いて、記述の用語数について分析を実施した。山崎ほか（2014）の指導言語を分析した研究の中で、熟練指導者は未熟練指導と比較して、より多くの観点をもって動きを指導していたことを報告している。このことから、技能評価を行う際に、多くの技能評価観点から評価を行えることが、「技能評

価力」の評価指標の一要素となると考え、授業前後の3映像に対して、全受講生の記述における記述抽出語数、抽出語の種類数を算出した。さらに、「技能評価観点構造図」の技能評価観点に関連する用語について、技能評価観点別に記述数をカウントし、技能評価観点数とした⁴⁾。授業前後の記述抽出語数、抽出語の種類数、「技能評価観点構造図」の技能評価観点数を比較し、受講生の技能評価力の変化をみた。また、出現回数の多かった記述抽出語及び技能評価観点別の技能評価観点数の出現個数について表にまとめた。さらに、授業前後の記述抽出語数と、「技能評価観点構造図」の技能評価観点数の変化については、1人あたりの数を算出して、対応のあるt検定を用い、効果量Cohen's *d*を算出した。全ての統計解析は、SPSS Statistics Ver.25を用い、統計的有意水準は5%とした。なお、効果量の評価は、「技能評価値」の分析と同様に、 $d = 0.8$ （効果量大）、 $d = 0.5$ （効果量中）、 $d = 0.2$ （効果量小）とした（水本・竹内，2011）。

4. メンバー・チェック及び倫理的配慮

「技能評価観点構造図」の技能評価観点数のカウントについては、データの信頼性を高めるため、4名の分析者によりメンバー・チェックを行った。分析者は、前述の筆者とTAの大学院生、スポーツ運動学研究者（体育系大学でコーチ学・運動学研究に30年従事）、トレーニング科学研究者（体育系大学で運動生理学・バイオメカニクス研究に33年従事）であった。テキスト化した記述回答を、筆者と大学院生の2名で議論を行い、内容について完全に一致するよう整理・集約を行った。その後、得られた結果について、先に挙げたスポーツ運動学研究者及びトレーニング科学研究者に客観的な意見を求め、再度検討した。

なお、本研究は、鹿屋体育大学倫理委員会小委員会による承認を受けて実施した。学生には、結果のみを論文や報告書等で公表することがあることを前提に、口頭・書面にて調査研究・映像取扱いの了承を得られた学生に関して、調査結果を採用した。

III. 結果

1. ダンスの授業前後の技能評価値の変化

授業前後のVAS法による技能評価値の推移について、箱ひげ図を図5に示す。

映像1は、技能評価値の平均値は授業前 3.6 ± 1.3 、授業後 3.6 ± 1.3 、中央値も授業前後ともに3.8で全く変化がなかった。映像2は、技能評価値の平均値は授業前 3.2 ± 1.6 、授業後 3.2 ± 1.7 と変化がなく、中央値は授業前3.3、授業後2.9と低下傾向はあったが、t検定における有

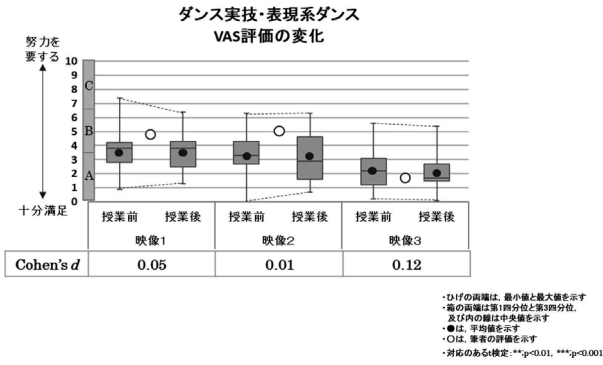


図5 ダンス実技の授業前後のVASによる技能評価値の変化

意差は認められず、効果量も0.01と小さかった。しかし、授業後に第1四分位と第3四分位の範囲が拡大し、ばらつきが認められた。映像3は、値の範囲については、授業後に縮小する傾向が認められたものの、技能評価値の平均値は授業前2.3±1.4、授業後2.1±1.2、中央値は授業前2.2、授業後1.7と低下傾向はあったが、t検定において有意差はみられず、効果量も0.12であった。

筆者の技能評価値と比較すると、映像1及び2はいずれも学生の評価の方が高く、筆者の技能評価の順位が映像3、1、2の順であるのに対し、学生は映像3、2、1の順で異なる結果となった。

2. 授業前後の記述（「評価の理由」及び「ダンスを良くするためのアドバイス」）における記述抽出語数及び抽出語の種類数の変化

授業前後の記述抽出語数及び抽出語の種類数についての分析の結果を図6に示す。

「評価の理由」についての記述を分析すると、授業前には記述抽出語数が679語であったのに対し、授業後には1005語に増加し、抽出語の種類数も授業前の222語から授業後は288語に増加していた。「ダンスを良くするためのアドバイス」の記述については、記述抽出語数が授業前後で447語から783語に、抽出語の種類数も169語から

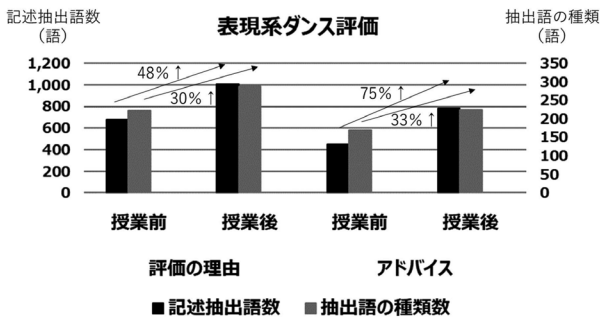


図6 ダンス実技の授業前後のダンス種別記述抽出語数、抽出語の種類数の変化

224語に増加していた。

また、1人あたりの記述抽出語数は、「評価の理由」は、授業前の61.4±21.4語から授業後には89.0±35.0語に増加し、t検定、効果量共に有意な増加が認められた (p < 0.001, d > 0.80)。「ダンスを良くするためのアドバイス」の記述においても、1人あたりの記述抽出語数が授業前後で35.8±13.5語から62.3±27.2語に増加し、有意な差が認められた (図7) (p < 0.001, d > 0.80)。

また授業前後の「評価の理由」及び「ダンスを良くするためのアドバイス」の記述から、出現回数が5回以上の記述抽出語について表1に示した。授業前と比較して授業後には、より多くの観点・言語を用いて評価を実施できていた。さらに授業前には、技能の評価とは直接関連のない「面白い」「楽しい」といった記述が「評価の理由」及び「ダンスを良くするためのアドバイス」の上位にみられるが、授業後には、「面白い」という語が「評価の理由」のみにみられた。

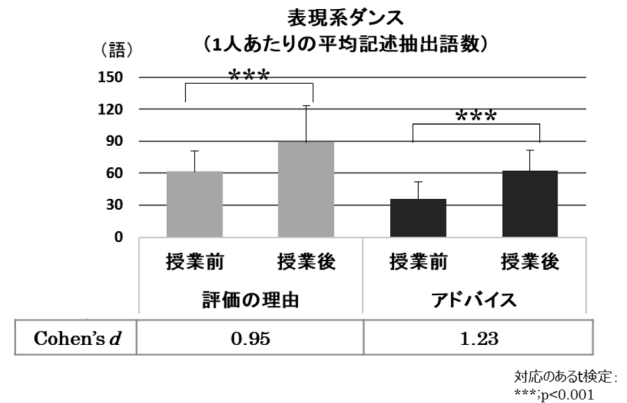


図7 ダンス実技の授業前後のダンス種別1人あたりの記述抽出語数の変化

表1 「評価の理由」及び「ダンスを良くするためのアドバイス」の記述抽出語における頻出語一覧（出現回数5回以上の語）

| 授業前 | | | | 授業後 | | | |
|----------|---------|-------|---------|----------|---------|-------|---------|
| 評価の理由 | | アドバイス | | 評価の理由 | | アドバイス | |
| 抽出語 | 出現回数(回) | 抽出語 | 出現回数(回) | 抽出語 | 出現回数(回) | 抽出語 | 出現回数(回) |
| 動き | 50 | 動き | 28 | 動き | 68 | 動き | 38 |
| 使う | 16 | 表現 | 12 | ダンス | 24 | 変化 | 15 |
| 空間 | 13 | リズム | 10 | 変化 | 20 | 空間 | 14 |
| 良い | 13 | 良い | 10 | 空間 | 19 | リズム | 13 |
| 面白い | 11 | 多い | 9 | 表現 | 18 | 良い | 13 |
| ダンス | 11 | テーマ | 7 | 面白い | 16 | 大きい | 9 |
| テーマ | 11 | 面白い | 7 | 見える | 15 | テーマ | 8 |
| リアクション | 10 | 使う | 6 | 良い | 15 | イメージ | 7 |
| リズム | 10 | 楽しい | 5 | 使う | 14 | 悪い | 7 |
| 大きい | 10 | 対決 | 5 | テーマ | 12 | メリハリ | 6 |
| 変化 | 9 | 大きい | 5 | リズム | 11 | 伝わる | 6 |
| 悪い | 8 | | | 取り入れる | 11 | 分かる | 6 |
| 多い | 8 | | | 悪い | 11 | アイデア | 5 |
| オーバー | 7 | | | 広い | 10 | スピード | 5 |
| 合わせる | 7 | | | 合わせる | 10 | 感じる | 5 |
| 使う | 7 | | | 悪い | 10 | 対決 | 5 |
| 回転 | 6 | | | 見る | 9 | 表現 | 5 |
| 広い | 6 | | | 大きい | 9 | | |
| 悪い | 6 | | | イメージ | 8 | | |
| 対決 | 6 | | | スローモーション | 8 | | |
| 表現 | 6 | | | 多い | 8 | | |
| スローモーション | 5 | | | 表現 | 8 | | |
| 取り入れる | 5 | | | 分かる | 8 | | |
| | | | | 出指 | 7 | | |
| | | | | 身体 | 7 | | |
| | | | | 相手 | 7 | | |
| | | | | 転がる | 7 | | |
| | | | | 分かる | 7 | | |
| | | | | スピード | 6 | | |
| | | | | 回転 | 6 | | |
| | | | | 感じる | 6 | | |
| | | | | 残念 | 5 | | |
| | | | | 産る | 5 | | |
| | | | | 人 | 5 | | |
| | | | | 語る | 5 | | |

3. 授業前後の記述（「評価の理由」及び「ダンスを良くするためのアドバイス」）における「技能評価観点構造図」に示された技能評価観点及び各観点の記述数（図8、表2）

技能評価観点に関する記述は、リズム系ダンスについての授業や評価を実施した後の調査であったため、表現系ダンスの授業においても、全42の技能評価観点中、「評価の理由」で30観点、「ダンスを良くするためのアドバイス」で26観点から評価できていた。「評価の理由」「ダンスを良くするためのアドバイス」共に、授業前から「メリハリ」や「立体的な動き」に関わる観点まで、広い観点から記述が認められた。授業後にはさらに「評価の理由」「ダンスを良くするためのアドバイス」共に、「イメージにふさわしい動き」や「動きの質感」、「時間の変化」や「空間の変化」に関する記述等の評価項目数が増加した。その結果、「評価の理由」で技能評価観点数が授業前と比較して約13%増加し34観点到、「ダンスを良くするためのアドバイス」では約12%増加の29観点から評価されていた。

「評価の理由」の記述では、授業前から表現系ダンスの核となる「イメージにふさわしい動き」に関する記述が26語と最も多く、授業後においても30語で最頻出語となっていた。

一方で、授業前は技能評価観点以外の評価に関する記述が「評価の理由」で20語、「ダンスを良くするためのア

ドバイス」で7語と共に多かった。特に「評価の理由」のうち、表現系ダンスの「技能」の評価ではない「他とは異なる発想」に関する記述が12語、「リズムに乗る」に関する記述が5語見られた。「ダンスを良くするためのアドバイス」においても、「リズムに乗る」に関する記述が2語あった。しかし、授業後は、技能評価観点以外の評価に関する記述が「評価の理由」で16語、「ダンスを良くするためのアドバイス」で2語とわずかであるが減少した。なお、「評価の理由」うち、「他とは異なる発想」に関する記述は9語で、「リズムに乗る」に関する記述は6語であった。「ダンスを良くするためのアドバイス」における「リズムに乗る」に関する記述は2語であった。

4. 授業前後の記述（「評価の理由」及び「ダンスを良くするためのアドバイス」）における1人あたりの技能評価観点数の変化（図9）

1人あたりの授業前後の技能評価観点数は、「評価の理由」は授業前が 5.8 ± 2.9 語であったのに対し、授業後に 8.5 ± 4.6 語に明らかに増加した ($p < 0.01, d > 0.50$)。また、「ダンスを良くするためのアドバイス」も授業前後で 2.8 ± 1.5 語から 6.1 ± 3.2 語と有意に増加した ($p < 0.001, d > 0.8$)。

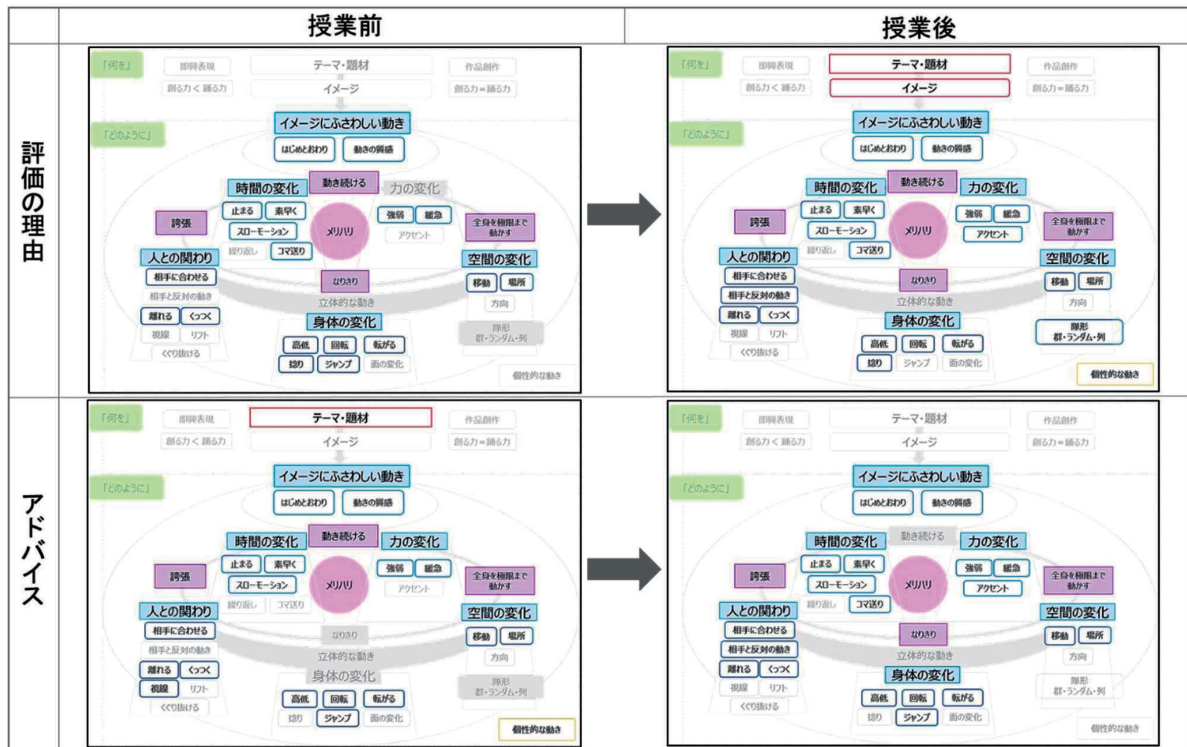


図8 ダンス実技における授業前後の記述に示された「技能評価観点構造図」の技能評価観点
注) 構造図上で記述されなかった観点等は透明化している

表2 「評価の理由」及び「ダンスを良くするためのアドバイス」の記述における表現系ダンスの「技能評価観点構造図」の技能評価観点及び各観点の記述数

| | | 何を | |
|----|-------|--------|------|
| | | テーマ・題材 | イメージ |
| 表現 | 評価の理由 | 授業前 | 0 |
| | | 授業後 | 3 |
| | アドバイス | 授業前 | 1 |
| | | 授業後 | 0 |

| | | どのように | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|--------------|---------|----|----|----|----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|----|----|-------|---|
| | | イメージにふさわしい動き | はじめとおわり | 質感 | 誇張 | 全身 | 連続 | なりきり | メリハリ | 時間の変化 | 止まる | 素早く | スロー | 繰り返す | コマ送り | 力の変化 | 強弱 | 緩急 | アクセント | |
| 表現 | 評価の理由 | 授業前 | 26 | 1 | 6 | 8 | 14 | 1 | 5 | 4 | 10 | 1 | 8 | 11 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| | | 授業後 | 30 | 2 | 16 | 4 | 11 | 4 | 2 | 4 | 16 | 1 | 16 | 20 | 0 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| | アドバイス | 授業前 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 0 | 4 | 3 | 3 | 7 | 6 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 | 0 |
| | | 授業後 | 6 | 1 | 8 | 5 | 5 | 0 | 1 | 7 | 12 | 13 | 17 | 31 | 0 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2 |

| | | どのように | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|----|----|----|------|---|-----|-------|----|----|----|----|--------|------|-------|-----|------|----|-----|-------|--------|---|
| | | 立体 | 身体の変化 | 高低 | 回転 | 捻り | ジャンプ | 面 | 転がる | 空間の変化 | 移動 | 場所 | 方向 | 隊形 | 人との関わり | 合わせる | 反対の動き | 離れる | くっつく | 視線 | リフト | くぐり抜け | 個性的な動き | |
| 表現 | 評価の理由 | 授業前 | 0 | 1 | 7 | 6 | 2 | 2 | 0 | 8 | 13 | 2 | 2 | 0 | 0 | 7 | 4 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| | | 授業後 | 0 | 5 | 9 | 6 | 1 | 0 | 0 | 10 | 23 | 4 | 1 | 0 | 3 | 8 | 9 | 4 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | アドバイス | 授業前 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 8 | 1 | 3 | 0 | 0 | 7 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 授業後 | 0 | 3 | 5 | 2 | 0 | 2 | 0 | 5 | 15 | 1 | 7 | 0 | 0 | 4 | 5 | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | 評価観点合計 | 全評価項目数 | どのように評価項目数 |
|----|-------|--------|--------|------------|
| 表現 | 評価の理由 | 授業前 | 168 | 30 |
| | | 授業後 | 246 | 34 |
| | アドバイス | 授業前 | 80 | 26 |
| | | 授業後 | 178 | 29 |

| | | 技能評価以外 | その他 | 動きの多様性 |
|----|-------|--------|-----|--------|
| 表現 | 評価の理由 | 授業前 | 20 | 13 |
| | | 授業後 | 16 | 13 |
| | アドバイス | 授業前 | 7 | 14 |
| | | 授業後 | 2 | 12 |

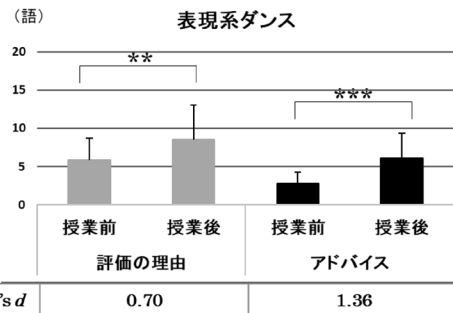
用語数が 50 語以上の項目を 、40 語以上 50 語未満を 、30 語以上 40 語未満を 、20 語以上 30 語未満を 、10 語以上 20 語未満を 、1 語以上 10 語未満を で示す

IV. 考察

本研究では、体育系大学のダンス実技の授業において表現系ダンスの「技能評価観点構造図」を手がかりとした技能評価力向上をねらいとする授業を筆者が実践し、その効果について明らかにすることを目的とした。その結果、ダンス実技の授業後に、記述抽出語数及び抽出語の種類数が増加し、表現系ダンスの「技能評価観点構造図」に示された評価観点に関する記述も増加した。

1. 授業前後の技能評価値の変化 (図5)

本研究において、創作ダンスの授業前後の受講生による VAS 法による技能評価値 (図5) は、3 映像中 2 映像



| | | |
|-----------|------|------|
| Cohen's d | 0.70 | 1.36 |
|-----------|------|------|

対応のある検定: ***: p<0.001, **: p<0.01

図9 ダンス実技における授業前後の記述に示された1人あたりの技能評価観点数の変化

で、筆者よりも学生が高く評価しており、順位性が一致しなかった。特に映像2については、筆者と学生の技能評価値に最も違いが認められた。表現系ダンスの3映像は、ペアで「対決」をテーマに即興で「はじめとおわり」を付けて簡単なひとまとまりの表現にするという課題²⁾であったが、映像1と映像3がボクシングの動きをベースにして踊ったものに対し、映像2は、「かるた」をイメージして踊った映像であった。表現系ダンスの技能評価の記述の分析において、授業後にも「技能」の評価ではない「他とは異なる発想」に関して9名の学生が評価をしていたことから、「かるた」の動きをもとに踊った「発想」そのものが、「どのように」動いているかという「技能」の観点の評価を上回り、技能評価値に反映された可能性が示唆された。山崎ほか(2014)の研究において、ダンス指導の熟練者と比較して未熟練者は、思いがけない動きを学習者がしたときに賞賛すると報告されているが、本研究においても、同様の傾向が認められた。表現系ダンスは、リズム系ダンスと比較して、日常生活において触れる機会も少ない。従って、ダンスの授業を通して繰り返し技能評価のトレーニングを重ね、独創的な「発想」を認め合うことを前提としながらも、あくまで表現系ダンスの核となる「イメージにふさわしい動き」を捉えた身体の「動き」を技能においては評価していくことをより強調して伝える必要がある。

2. 授業前後の記述における記述抽出語数及び抽出語の種類数の変化(図6, 図7, 表1)

表現系ダンスの映像視聴による技能評価時には、「評価の理由」と「ダンスを良くするためのアドバイス」に関して、出来る限り多く記載するように指示をした。その結果、授業後に、映像視聴による技能評価の記述抽出語数及び抽出語の種類数が増加し、記述にみられた観点・言語にも多様性が認められた(図6・7, 表1)。本研究の結果は、宮本(2005)の研究において、ベテラン指導者と大学院生が同じ作品を評価した際、ベテラン指導者の方が記述内容が多く、多岐にわたる規準で評価をしていたとされる報告と一致する。また、本研究対象の授業においては、学生自らが踊るダンス実技に加えて、タブレット端末を活用したダンスの映像視聴・評価活動を表現系ダンスで計4回行った。これまでの筆者らの研究(梶ほか, 2018)において、ダンス実技の授業内で、ダンスの映像視聴・評価活動を取り入れた結果、運動技能の改善や技能評価の理解に貢献することが明らかになっている。従って、本授業におけるダンスの映像視聴・評価活動の繰り返しは、技能評価力の向上に効果的に寄与した可能性が考えられる。

3. 授業前後の記述における「技能評価観点構造図」に示された技能評価観点の変化(図8, 表2)

本研究のダンス授業においては、表現系ダンスは、リズム系ダンスについての授業や評価を実施した後の調査であったため(図1)、7時間目の授業前の調査時においても非定形のリズム系ダンスとの共通点も多いことからある程度、多くの技能評価観点から評価できるようになっていた。一方で、表現系ダンスにおいては技能評価観点ではない「リズムに乗る」ことに関して、リズム系ダンスと混同して評価してしまっている記述が一定数みられた。このことは、授業で「現代的なリズムのダンス」を学んだ後に「創作ダンス」を学習したことが一因であると考えられ、学習の順が逆になった際には、「現代的なリズムのダンス」の技能評価の際に、「創作ダンス」の技能評価観点で評価をしてしまう可能性もある。さらに、「対決」のイメージのBGMとして、B'zの「ultra soul」を用いたが、リズムカルな曲で、ビートがしっかり刻める曲であるため、学生が無意識のうちにリズムに合わせて動いてしまっていたことも原因の一つであると考えられる。今後は、「対決」のBGMの選曲を変更することも視野に入れながら、リズム系ダンスと表現系ダンスで共通する技能評価観点と、異なる技能評価観点を明確に指導することの重要性が示唆される。

ダンス実技の授業内では、図2のカラー版の「技能評価観点構造図」を用いて、①「何を」:「テーマ・題材」 「イメージ」→②「イメージにふさわしい動き」:「はじめとおわり」「動きの質感」→③「表現系ダンスの基本的な動き」:「全身を極限まで使う」「動き続ける」「なりきり」→④「メリハリ」:「時間の変化」「力の変化」→⑤「立体的に動く」:「身体の変化」「空間の変化」「人との関わり」の順で説明を行った。授業後には、表現系ダンスの核となる「イメージにふさわしい動き」や「動きの質感」、「時間の変化」や「空間の変化」に関する記述等の評価項目数が増加し、より多くの技能評価観点をもって評価されていた。山崎ほか(2014)は、熟練指導者と未熟練指導者の指導言語を研究対象とした報告において、熟練指導者になると、定量化しにくい「時間の変化」「力の変化」「動きの連続」の観点を含めて指導することが可能であると述べている。本研究においても、表現系ダンスで「時間の変化」や「力の変化」、「動き続ける」に関する項目が、授業前と比較して授業後に多くの学生が評価できるようになっていた。

一方で、表現系ダンスの「技能」の評価とは異なる「他とは異なる発想」に関して、授業前のみならず授業後においてもある一定数の学生が評価していた。先述した通り、評価に用いた3つの映像のうち、1つは「対決」か

ら「かるた」をイメージしたダンスであったが²⁾、その独創性に対して「技能」の一部として評価している記述が授業後も多く見られた。佐藤（2001）は、器械運動において、あらかじめ重要である観察ポイントを提示していても、ある局面の動きが運動経過全体の評価を決定してしまう傾向が認められたとし、実際の運動経過から動きの本質的特性の把握が難しい原因として、観察に影響を及ぼす要因の多様性を述べている。創作ダンスの授業においては、「発想」の独創性そのものは技能評価観点としては存在しないことは教授した。しかし、「技能評価観点構造図」の「何を」にあたる「テーマ・題材」から導き出された「イメージ」に基づく動きを表出するため、「発想」に全体の技能評価が大きく影響される可能性がある。従って、ある程度の経験値がないと、他とは違う「発想」に着目してしまう可能性が示唆される。今後は、それぞれの「発想」を認め合いつつ、表現系ダンスの中核である「イメージにふさわしい動き」を技能評価の中心において、評価していくことをより強調して伝える必要がある。

4. 授業前後の記述における「技能評価観点構造図」に示された1人あたりの技能評価観点の変化（図9）

学生1人あたりの「評価の理由」「ダンスを良くするためのアドバイス」の技能評価観点数は、ダンスで授業後に有意に増加していた（図9）。小学校教員の走り幅跳びの観察評価を行った那花ほか（2016）の研究では、DVD教材を用いた観察評価の観点学習は、体育を専門としない小学校教員においても、運動を観察的に評価することが可能となり、子どもの動きの修正点の把握や、適切な助言に有効であると述べられている。本研究の対象とした授業では、ダンス技能の説明や、映像視聴・評価活動の際に、「技能評価観点構造図」の技能評価観点を繰り返し明示し、自分たちや仲間の動きを客観的に観察する際の指標として常に意識させた（図1）。技能評価観点の構造を理解した上で、自身や仲間の動きを繰り返し観察する活動を行うことで、より多くの技能評価観点から評価を行うことができるようになった可能性がある。つまり、表現系ダンスの「技能評価観点構造図」は創作ダンスの技能評価の幅広い理解や実践に寄与していると考えられる。

V. まとめ

本研究は、体育系大学のダンス実技授業において、「技能評価観点構造図」を手がかりとした表現系ダンスの技能評価力向上をねらいとする授業を筆者が実施し、その

効果について明らかにすることを目的とした。そのために、体育系大学の2017年度前期に開講されたダンス実技の受講生47名を対象に、表現系ダンスの技能評価の実践力を確認するため、受講生全員が同一のダンスのビデオ映像を鑑賞し、技能評価を行う調査を実施した。

その結果、ダンス実技の授業後に、記述抽出語数及び抽出語種類数が増加した。また、授業後に表現系ダンスの「技能評価観点構造図」に示された評価観点に関する記述が増加し、「技能評価観点構造図」を活用した授業は、動きを観る観点をより具体化し、技能評価力を向上させることが示唆された。

以上の結果より、表現系ダンスの「技能評価観点構造図」を活用することで、技能評価の際の技能評価観点が増加し、動きを観る観点の理解度が向上した可能性が示唆された。

VI. 研究の限界

本研究で対象とした「ダンス実技」を履修した学生は、ダンスを専門としない学生ではあったが、教員免許取得希望者が多く、比較的学習意欲が高い学生達が履修した授業であった。また、授業で用いた「技能評価観点構造図」は、筆者が作成したものであり、「技能評価観点構造図」の内容について熟知していた。従って、本研究は、受講生の向上心と、授業者の「技能評価観点構造図」の理解や活用方法の影響を受けた限定的な結果である可能性が考えられる。そのため、他大学や他学部、他学年の学生を対象とした授業や、筆者以外が授業を行った場合には、結果が異なる可能性があるが、本研究の考察においては、対象とした体育系大学の授業の成果に限定して行った。

付記

本研究は、平成29年度九州地区大学体育連合の研究助成を受けて行われた。

注

1) ダンス実技は、基礎的な実技力を身に付けるための関連実践科目の中の選択科目に位置付けられ、3年次以降の学生が授業選択に関するオリエンテーションを受講後に選択履修する。教員免許取得に必要な科目として必修化はしていないが、中学校・高等学校の保健体育の教員免許取得希望者には、積極的な受講を求めている科目である。

1時間目は、オリエンテーションとして、授業のねらいや進め方、評価等について説明した後、様々な校種のダンス関連授業の中で創作されたダンス作品の映

像を鑑賞した。

2時間目には、どのような指導内容のダンス授業でも使えるウォーミングアップや交流ダンスの実践を行い、3時間目から5時間目まで3時間をかけて「現代的なリズムのダンス」の「ロックのリズム」と「ヒップホップのリズム」のダンスを実施した。4時間目と5時間目には、タブレット端末 (iPad) のカメラ機能を用いて動きを撮影し、撮影された映像を視聴しながら自身や仲間の動きについて省察を行った。

授業者は、筆者 (体育系大学で舞踊教育・体育科教育研究に8年従事) と大学院生 (学部生時代にダンス部に所属・全国大会入賞、体育系大学でダンス実技授業のTAとして3年半従事、高齢者の身体活動、舞踊教育研究に5年従事、博士後期課程3年) であった。

2) 表現系ダンスの表現課題は、ペアで「対決」をテーマに、ボクシングに捕らわれないイメージを出し合い、即興で「はじめとおわり」を付けて簡単なひとまとまりの表現にするものであった。その際には動きをデフォルメ (誇張) することを意識することとした。3つの映像のうち2つはボクシングの動きをベースに、武器を持つ動作等を取り入れた「対決」であったのに対し、1つの映像は「対決」から「かるた」をイメージして踊った映像であった。BGMにはB'zの「ultra soul」(BPM 125) を用いた。

3) 表現系ダンス：〈多様なテーマと題材や動きの例示〉A身近な生活や日常動作・一番表したい場面や動きをスローモーションの動きで誇張したり、何回も繰り返したりして表現すること。

4) 今回の授業において活用した「技能評価観点構造図」には、色付きの□で囲まれた主観点と白抜きで囲まれた詳細な観点が含まれる。例えば、「身体の変化」(主観点) であれば、「身体の動き」を構成する要素として「高低」や「回転」「転がる」等の詳細な観点がある。本対象授業においては、学生がより多くの技能評価観点から動きを観察・評価し、実際に動きを指導する際に、子どもの実態に合わせて様々な言語表現で指導できる力を育成することが目的であるため、本研究においては、学生が記述した文章の用語について、主観点か詳細な観点かに関わらず、それぞれひとつの観点として分類して検討した。例えば、ある学生が「ダンスを良くするためのアドバイス」で記載した以下の文章では、

「空間を広く使うような動きができたらいと思う。

「空間の変化」

スローモーションの動きの後、

「スローモーション」

速い動きもつけて、メリハリが出せたらいいと思う。」

「素早く」 「メリハリ」

という形でカウントしている。

このカウント方法については、Ⅱ. 方法の「4. メンバー・チェック」で記載したとおり、4名で内容が完全に一致するまで検討した。

文 献

- 樋口耕一 (2004) テキスト型データの計量的分析 - 2つのアプローチの峻別と統合 - 理論と方法 (数理社会学会), 19 (1) : 101-115.
- 梶ちか子・小松恵理子 (2015) 現職教員のダンス授業実践に影響を及ぼす要因に関する検討 - 鹿児島県におけるダンス実技研修会のアンケートより - 九州体育・スポーツ学研究, 30 (1) : 35-41.
- 梶ちか子・松元隆秀・佐藤豊・金高宏文 (2018) 体育系大学のダンス授業におけるICT活用によるダンス映像視聴・評価活動の実践 - 大学3・4年生を対象とした授業の分析を通じて - 大学体育学, 15 : 31-45.
- 梶ちか子・松元隆秀・金高宏文 (2019) 体育系大学のダンス授業における技能評価力を高める授業実践の効果 - リズム系ダンスの「技能評価観点構造図」を手がかりとして - 体育・スポーツ教育研究, 20(1) : 15-28.
- 梶ちか子・松元隆秀・金高宏文 (2020) 表現系ダンス・リズム系ダンスの「技能評価観点図」の提案. 九州体育・スポーツ学研究, 34 (1) : 9-25.
- 川瀬雅 (2018) ダンスの授業に対する印象と学習意欲の変容 : I大学の授業を事例にして. 環太平洋大学研究紀要, 13 : 9-15.
- 国立教育政策研究所 (2015) 中等教育・保健体育の教員養成の資質・能力一覧. 教員養成等の改善に関する調査研究 (全体版) 報告書, 55-60.
- 松本奈緒 (2017) 大学保健体育教育養成課程の創作ダンスにおける学習者の認知 - 「課題学習」から受講生は何を学ぶのか - 秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要, 39 : 37-46.
- 松本富子・高橋和子・茅野理子・細川江利子・佐分利裕代・廣兼志保・畑野裕子 (1994) 現職教員のダンス指導実践に影響を及ぼす要因の検討 - 大学時履修経験が与える影響について - 舞踊学, 16 : 12-23.
- 宮本乙女 (2005) 創作ダンスの学習における学習者によるパフォーマンス評価の研究. お茶の水女子大学附属中学校研究紀要, 34 : 65-86.
- 水本篤・竹内理 (2011) 効果量と検定力分析入門 - 統計的検定を正しく使うために - 2010年度部会報告論集「より良い外国語教育研究のための方法」, 47-73.

- 文部科学省（2008a）小学校学習指導要領解説 体育編。東洋館出版社。
- 文部科学省（2008b）中学校学習指導要領解説 保健体育編。東山書房。
- 文部科学省（2009）高等学校学習指導要領解説 保健体育編・体育編。東山書房。
- 文部科学省（2012）教職生活の全体を通じた教員の資質能力の総合的な向上方策について。中央教育審議会答申。
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/08/30/1325094_1.pdf 参考日：2019-11-01。
- 那花和哲・尾崎大・加藤謙一（2016）小学校教員の運動観察力に関する研究－男子6年生の走り幅跳びを事例として－。宇都宮大学教育学部教育実践紀要，2：99-106。
- 日本教育大学協会（2004）教員養成の『モデル・コア・カリキュラム』の検討－『教員養成コア科目群』を基軸にしたカリキュラムづくりの提案－。会報，88：10。
- 太田早織（2017）教員養成課程におけるダンス授業の学習指導過程の検討－ダンスを「踊る・創る・指導する力」の育成を目指して－。人文学研究所報，57：101-121。
- 朴京眞（2016）教員養成課程におけるダンス授業のあり方に関する一考察－T大学の「ダンス実技」の授業を事例に－。筑波大学体育系紀要，39：61-70。
- 佐藤徹（2001）運動観察のトレーニングに関する基礎的研究。スポーツ運動学研究，14：15-25。
- 田中彩子・吉本隆哉・山本正嘉（2012）なぎなた競技における打突の評価を Visual analog scale（VAS）を用いて定量化する試み－審判と競技者間の判定の食い違いに着目して－。スポーツパフォーマンス研究，4：105-116。
- 薄井洋子・任暁晨・柳田恵梨奈・佐藤克美・渡部信一（2017）保健体育科教員のダンス教育に対する意識調査。教育情報学研究，16：69-75。
- 山口莉奈・正田悠・鈴木紀子・阪田真己子（2017）体育科教員のダンス指導不安の探索的研究。日本教育工学会論文誌，41（2）：125-135。
- 山崎朱音・村田芳子・朴京眞（2014）創作ダンスの指導における指導言語の意味と動きをみる観点：教材「新聞紙を使った表現」を対象に。体育学研究，59：203-226。
- 和光理奈・眞崎雅子（2018）小・中学校教員のダンス授業と苦手意識の考察。中京大学体育研究所紀要，32：13-18。

（令和2年4月9日受付）
 （令和2年10月2日受理）

大学野球選手における2塁走者の 最適な第2次リード位置の検討

藤 井 雅 文 (鹿屋体育大学)

鈴 木 智 晴 (鹿屋体育大学スポーツパフォーマンス研究センター)

蔭 山 雅 洋 (日本スポーツ振興センター)

前 田 明 (鹿屋体育大学スポーツパフォーマンス研究センター)

Best Starting Point for a Secondary Lead from Second Base in University Baseball

Masafumi Fujii¹⁾, Chiharu Suzuki²⁾, Masahiro Kageyama³⁾ and Akira Maeda²⁾

Abstract

This study examined the best starting point for a runner on second base to take a secondary lead and reach home plate within the shortest time possible in university baseball. Thirty-nine players belonging to a university baseball club started a secondary lead from 5 different points on a straight line between second and third bases: 9.5 m toward third base (On-Line condition) and 1, 2, 3, or 4 m behind the On-Line point (behind conditions). Their running times were measured using phototubes placed at the starting point, on third base, and home plate. The time to dash from the starting point to home plate was the shortest under the 4-m behind condition, followed by the 3-, 2-, 1-m behind, and On-Line conditions in this order. There were significant differences between the On-Line condition and all other conditions ($p < 0.01$), and between 1- and 3-/4-m behind conditions ($p < 0.01$). It was also suggested that the best starting position for a secondary lead varies depending on the height, as the decrease in time under the behind conditions was more marked in the taller (176.5 ± 3.5 cm) group than in the shorter (167.6 ± 3.6 cm) group. Thus, the best starting point for a secondary lead to reach home plate within the shortest time possible was behind the On-Line point, but the exact point may depend on the height, which influences strides.

Key words: base running, curve running, cornering, height difference, scoring position

I. 緒 言

野球の走者は、打撃してからスタートする打者走者と各塁上からプレーがスタートする塁走者の2種類に分けられる。打者走者としての走塁は、内野ゴロの際に1塁に駆け抜ける塁間走や、長打を打った際の2塁走や3塁走がある。一方、塁走者としての走塁は、第1次リードからのスチール（盗塁）や第2次リードからのディレードスチール、フライ捕球後のタッチアップなどがある。

なお、第1次リードとは、投手がセットポジションで止まっている際のリード（離塁）のことであり、第2次リードとは、投手がセットポジション停止時から投球モーションに入った際に第1次リードから更に距離を伸ばすリード（離塁）のことである。

走塁の巧拙については得点能力に大きな影響を及ぼすことから、走塁技術に優れていれば多くの得点機会を作ることが可能になる（羽鳥, 1977）とされている。また、攻撃的な走塁を積み重ねることで、それが目に見えない

1) *National Institute of Fitness and Sports in Kanoya 1 Shiromizu, Kanoya, Kagoshima 891-2393, Japan*

2) *National Institute of Fitness and Sports in Kanoya Sports Performance Research Center 1 Shiromizu, Kanoya, Kagoshima 891-2393, Japan*

3) *Japan Sports Council 3-15-1 Nishigaoka, Kita-ku, Tokyo 115-0056, Japan*

力となって試合の流れを変え、最終的に得点へとつながる(水野, 2009)ことが主張されており、試合場面での走塁が重要であることは言うまでもない。これまで、疾走に関する研究では、ポジション別に走塁時間を比較したもの(Eugene, 2007; 蔭山ほか, 2017)や、トレーニング効果が走塁時間に及ぼす影響(Kerry and Robert, 1998; 北ほか, 2013)、2塁走や3塁走の区間疾走速度の違い(今若ほか, 2016)など、打者走者に関する研究が中心に実施されてきた。一方で、塁走者については、盗塁に焦点が当てられた研究はされている(田邊ほか, 2019; 菊池・結城, 2017)ものの、得点に関わる2塁走者(得点圏走者)の走塁技術についてはこれまで検討されていない。

野球の試合において、2塁走者が第2次リードから本塁へ帰還する際の走塁は重要である。なぜなら、2塁走者の第2次リードから本塁までの走塁は、1本のヒットで本塁に生還できるか決定付けるため、勝敗を左右する重要な走塁技術と言えるためである。2塁走者の第2次リードから本塁までの疾走タイムを決定付ける要素として、「第2次リード(スタート)位置」、「疾走速度」、「曲走路疾走(以下、コーナリング)」が挙げられる。指導書では、第2次リード(スタート)位置に関して、3塁ベース付近のコーナリングの観点からオンラインより後ろが理想とされており、アウトカウントによって位置取りを変更するように記載されている(若松, 2004)。中でもヒット1本で本塁に生還することが最優先される場面は大きく後ろに位置取るように指導される(上平, 2000)。具体的な位置取りに関しては、功刀(1999)がオンラインより2mほど後方に下がり、ヒット1本で三塁ベースを回りやすくすることが大切であると示している。しかしながら、本塁まで最短時間で到達する最適な第2次リード(スタート)位置については言及されていない。

また、指導書ではオンラインより2mほど後方に下がることを推奨されているが、第一著者は5年間にわたる大学硬式野球部の指導を通して、全選手がオンラインより2m後ろに位置取ることが、本塁まで最短で到達するための最適なスタート位置だとは言い難いと考えた。例えば、陸上競技の最大努力による疾走では、直走路よりも曲走路は疾走速度が低くなること(Churchill et al., 2015a)が報告されている。この曲走路において疾走速度が減速する要因の一つとして、曲走路での右ステップ中の滞空時間の減少によるストライドの減少が影響する(Churchill et al., 2015b)ことが指摘されている。つまり、ストライドが大きいストライド型の疾走形態は、ピッチが多いピッチ型の疾走形態と比較して曲走路疾走には適していないことが推察される。さらに、佐藤・矢内

(2015)によると、半径の小さな曲線走動作では右下肢が左下肢よりも高速でスイングする左右非対称な周期運動を行っており、身体の周期運動は直線走動作を単純に傾斜させたものとは異なることが報告されている。そのため、3塁ベース上でのコーナリングでも動作による疾走速度の低下が起きる可能性がある。特に、オンライン上からスタートでは曲走路半径が小さく方向転換が難しくなるため、後方の位置からのスタートよりも曲走路疾走の難易度があがる。

身体特性から疾走動作に及ぼす影響について、疾走時のストライドの大きさは身長大きさと関連する(Hay, 1993; 蔭山ほか, 2020)。このことを踏まえると、身長が高い選手は、大きなストライドで走ることができるものの、上述した通り大きなストライドでは3塁ベース付近のコーナリングが難しい傾向にあるため、従来までの指導よりも後方に位置取の方が良いと思われる。一方、身長が低い選手は、ストライドが小さくなる傾向があるものの、高いピッチで走るとされているため、塁付近のコーナリングを苦とせず、より鋭角に曲がることができると考えられる。そのため、本塁まで総距離が短くなるオンラインに近いスタート地点にすることで疾走タイムが短くなると推察される。この仮説が正しければ、身体特性に応じた指導が可能となり、最適な第2次リード地点は高身長の選手は低身長の選手よりも後方になると思われる。以上のことから、2塁走者の第2次リードの位置取りは、2塁から本塁までの疾走タイムを決定付ける要因の一つであり、得点に関与する重要な要素であるため、最適な位置取りを明らかにすることは、2塁から本塁までの疾走に関する指導の効果を高める上で有益な情報になるといえる。

そこで、本研究では、2塁走者が最短疾走タイムで本塁に到達することができる最適な第2次リード(スタート)位置を明らかにすることを目的とした。さらに、身体特性の違い(身長)によって最適な第2次リード位置に差異が生じるかを検討することとした。

II. 方法

1. 対象者

対象者はA大学野球部、野手39名(年齢 20.2 ± 1.3 歳、身長 172.2 ± 5.7 cm、体重 $74.3 \text{kg} \pm 8.3 \text{kg}$)とした。対象者をポジション別に分類すると捕手が6名、内野手が19名、また外野手が14名であった。なお、本研究は鹿屋体育大学倫理審査小委員会の承認を得ており、対象者には前もって本研究の目的、方法、およびそれに伴う危険性を説明し、本研究に参加する同意を得た。

2. 測定方法

測定は野球場にて行った。各条件の測定前に、対象者には全力疾走ができるようにストレッチを含むウォーミングアップを十分に行わせ、野球用スパイクシューズを履くように指示をした。スタートは、実際の走塁場面を想定し、走路に向かって左90度方向に向けた野球のリードの姿勢からサイドステップした勢いそのまま測定開始地点を通過するようにした。その際、サイドステップ開始位置は測定開始地点の1.5m手前とした(図1)。なお、サイドステップからのスタートがスムーズにできるように十分に練習させたうえで測定を実施した。計測の開始は、測定開始地点上に設置している光電管を身体が通過した時点とした。測定開始地点は試合場面における第2次リード距離を考慮し、2塁ベース中心から3塁方向に9.5m進んだ地点とした。測定条件は、2塁ベースと3塁ベースを直線で結んだライン上を On-Line 条件とし、そこから1m 後方条件、2m 後方条件、3m 後方条件、4m 後方条件の5つ条件とした。この条件設定は、功刀(1999)が提示している2m 後方を基準として、前後2m ずつの場所を限度として設定し、対象者はランダムで各条件による試技を1回ずつ実施した。いずれの条件においてもスライディングの影響を受けないように本塁上は駆け抜けるようにした。

疾走タイムの測定には、無線型ワイヤレス光電管システム(TC Timing System, Brower Timing System 社製)を用い、1/100秒単位で計測した。光電管は、測定開始地点、3塁ベース上、本塁ベースラインの3つの地点に設置した。なお、スタート地点から3塁までの区間を前半区間、3塁から本塁までの区間を後半区間とそれぞれ定義した。

3. 分析方法

基本統計量は平均値 ± 標準偏差 (SD) により示した。各条件の比較には、対応のある一元配置の分散分析を行い、F 値が有意である場合は Bonferroni 法を用いて差の有意性を検定した。高身長群と低身長群の比較には対応のない t 検定を行った。本研究では、いずれの検定においても有意水準を5%未満とし、すべての検定は統計処理ソフト IBM SPSS Statistics 24 (IBM 社製)を用いた。

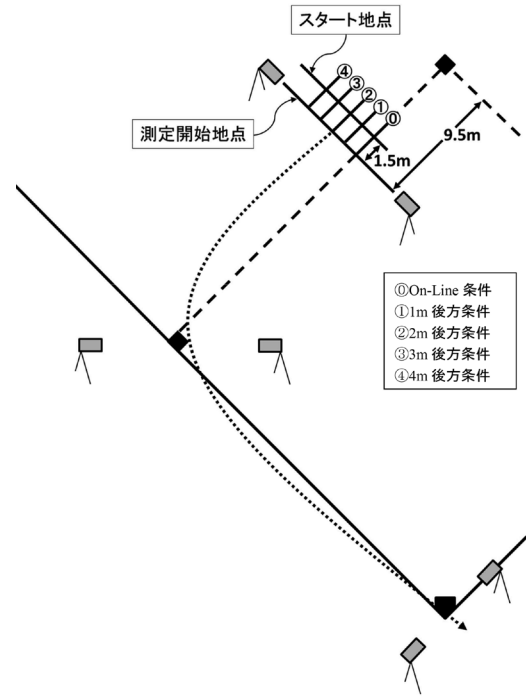


図1 測定の様式図

III. 結果

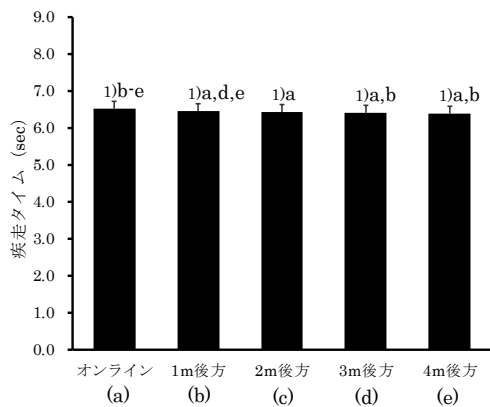
スタート地点から本塁までの全疾走タイムは、4m 後方条件 (6.39±0.20秒) が最も短く、3m 後方条件 (6.40±0.22秒)、2m 後方条件 (6.42±0.22秒)、1m 後方条件 (6.46±0.19秒)、On-Line 条件 (6.52±0.20秒) の順で短く(表1)、On-Line 条件はその他全ての条件よりも有意に長かった (p<0.01)。また1m 後方条件は、3m 後方条件4m 後方条件よりも有意に長かった (p<0.01) (図2)。

スタート地点から3塁までの前半疾走タイムは、On-Line 条件と1m 後方条件が共に2.79秒で全ての条件の中で最も短く、次いで2m 後方条件 (2.80±0.10秒)、3m 後方条件 (2.82±0.11秒)、4m 後方条件 (2.84±0.10秒) の順で短かった。有意な差が認められたのは、4m 後方条件と On-Line 条件、1m 後方条件、2m 後方条件との間 (p<0.01)、3m 後方条件と On-Line 条件、1m 後方条件との間であった (p<0.05) (図3)。

3塁から本塁までの後半疾走タイムは、4m 後方条件 (3.54±0.13秒) が最も短く、3m 後方条件 (3.57±0.13

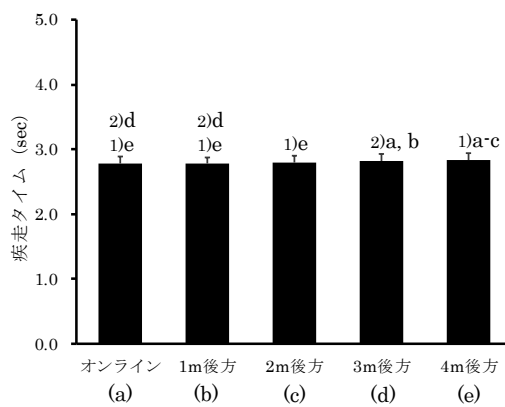
表1 疾走タイムの平均値

| | On-Line (平均値 ±SD) | 1m 後方 (平均値 ±SD) | 2m 後方 (平均値 ±SD) | 3m 後方 (平均値 ±SD) | 4m 後方 (平均値 ±SD) |
|----------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 全体 (sec) | 6.52 ± 0.20 | 6.46 ± 0.19 | 6.42 ± 0.22 | 6.40 ± 0.22 | 6.39 ± 0.20 |
| 前半 (sec) | 2.79 ± 0.10 | 2.79 ± 0.09 | 2.80 ± 0.10 | 2.82 ± 0.11 | 2.84 ± 0.10 |
| 後半 (sec) | 3.73 ± 0.14 | 3.67 ± 0.12 | 3.62 ± 0.14 | 3.57 ± 0.13 | 3.54 ± 0.13 |



※ 1) 有意差 (p<0.01) がある条件を示す

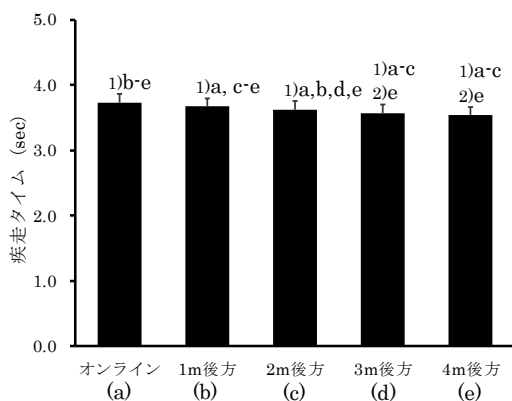
図2 各条件での全疾走タイム



※ 1) 有意差 (p<0.01) がある条件を示す

※ 2) 有意差 (p<0.05) がある条件を示す

図3 各条件での前半疾走タイム



※ 1) 有意差 (p<0.01) がある条件を示す

※ 2) 有意差 (p<0.05) がある条件を示す

図4 各条件での後半疾走タイム

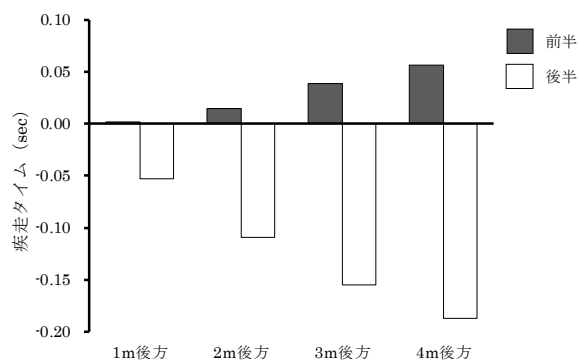


図5 オンラインを基準とした場合の前後半の疾走タイム

秒), 2m 後方条件 (3.62±0.14秒), 1m 後方条件 (3.67±0.12秒), On-Line 条件 (3.73±0.14秒) の順で短かった。全ての条件間で有意な差が認められた (p<0.05) (図4)。

また、オンラインを基準とした前後半の疾走タイムの平均値の差は、後半走の方が前半走と比較して大きかった (図5)。

スタート地点から本塁までの全疾走タイムについて、体格による最適な第2次リード位置 (スタート位置) の差異を明らかにするために、身長 の平均値 (172.2±5.7cm) から上位群と下位群に分けて分析を行った。その結果、高身長群20名 (176.5±3.5cm), 低身長群19名 (167.6±3.6cm) に分類された。最短タイムで走った第2次リード位置 (スタート位置) を群間で比較した結果、高身長群はオンラインから3.43±0.68m 後方の位置、低身長群はオンラインから2.67±1.08m 後方の位置であり、両群の間に有意な差が認められた (p<0.05) (図6)。

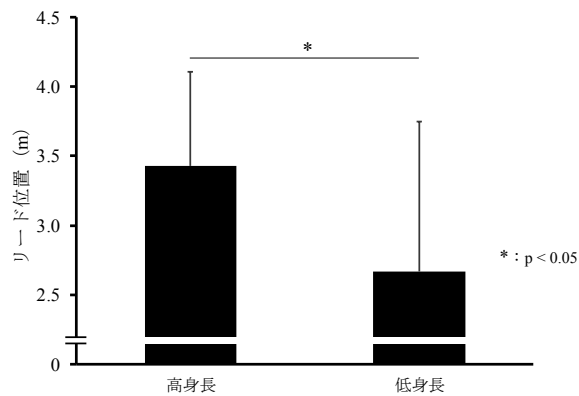


図6 身長による最短リード位置の違い

IV. 考察

1. 最短疾走タイムとなる最適な第2次リード位置

本研究の結果より、全疾走タイムが最短となる最適な第2次リード位置は、オンラインより4m 後方の条件であり、続いて3m 後方条件, 2m 後方条件, 1m 後方条件, On-Line 条件の順であることが明らかになった (図1)。さらに、On-Line 条件とその他の条件との間、そして1m 後方条件と3m 後方条件及び4m 後方条件との間

に有意な差が認められた(図2)。これらの結果から、これまでの指導書(上平, 2000; 若松, 2004)に記載されている通り、2塁走者の第2次リードはオンラインより後方に位置取の方が本塁へ早く到達できることが証明された。さらに、この結果は功刀(1999)が提示する2m後方よりも更に後方である4m後方条件が最短疾走タイムであった。また、第2次リード位置から3塁までの前半走と3塁から本塁まで後半走で見ると、前半疾走タイムについてはOn-Line条件、1m後方条件、2m後方条件、3m後方条件、4m後方条件の順で短く(図3)、オンラインに近いほど疾走タイムは短いことが明らかになった。一方、後半疾走タイムについては、4m後方条件、3m後方条件、2m後方条件、1m後方条件、On-Line条件の順で短く(図4)、オンラインより後方に離れるほど疾走タイムは短いことが明らかになった。

全疾走タイムがオンラインより後方に離れる条件ほど短くなった理由は後述する2つが考えられる。

1つ目は、3塁上でのコーナリングの際の減速を防いだことによるものである。2塁から本塁までの走塁において、3塁ベース付近では、一定の疾走速度を保った状態でのコーナリングが求められる。一般的に、2塁からの入射角度が直角に近づくほど減速することが考えられる。このことから、On-Line条件では、入射角が極めて直角に近い、窮屈な曲走路半径での疾走を迫られることになる。一方で、オンラインより後方からのスタートになるほど3塁ベース付近での方向転換の角度は大きくなり、On-Line条件やそれに近い条件と比較して、大きな曲走路半径でゆとりを持って疾走することができる。Churchill et al. (2018)が陸上競技の曲走路60mのレーンの違いが疾走速度に及ぼす影響を検討したところ、曲走路半径が小さくなる(インコース)につれて、平均レース速度が減少すると報告している。従って、本測定においても第2次リード位置がオンラインに近いほど曲走路半径が小さくなるため、疾走速度が低下したと考えられる。つまり、3塁ベース付近でのコーナリングの際の減速の点から、オンラインより後方に離れる条件ほど本塁までの全疾走タイムが短くなったと推察される。

2点目は、最大疾走速度時の疾走形態によるものである。陸上競技選手が100mを走る場合は、40-60mの間で最大速度に到達し(阿江ほか, 1994)、野球選手が30mを走る場合は、スタートしてから25mを通過するまで5m毎に有意に増大する(蔭山ほか, 2017)。また、最大努力の疾走では直走路に比べて曲走路では疾走速度は低くなること(Churchill et al., 2015)が報告されている。加えて、図5よりオンラインを基準とした前後半の疾走タイムの平均値の差は、後半走の方が前半走と比較して

大きく、オンラインよりもタイムが短かった。したがって、本測定における最大速度到達位置は前半区間(約18m)ではなく、後半区間(約27m)であると解釈できる。これらを鑑みると、最大疾走速度が出る後半走でより直線に近い疾走形態であることが望ましいと考えられる。後半走において、より直走路に近い状態で疾走することができるのは、3塁ベースへの入射角の点からオンラインよりできるだけ後方に離れた条件である。実際に、後半疾走タイムについては4m後方条件が最も短く、全ての条件間で有意な差が認められた。以上のことから、On-Line条件より後方の条件になるほど、最大疾走速度となる後半走で直走路に近い疾走形態で走ることが可能となり、全疾走タイムが短縮された可能性が示唆された。

2. 身体特性の違いによる最適な第2次リードの位置

身体特性の違いによる最適な第2次リード位置を調べるために高身長群と低身長群で比較した。その結果、最短疾走タイムで本塁に到達できる第2次リード位置について、高身長群が低身長群に比べて有意に後方の位置であることが明らかになった(図6)。上述したように、ストライドと身長の間には正の相関関係がある(Hay, 1993)と報告されている。さらに、野球選手を対象にステップタイプによる30m走中のピッチおよびストライドの動態の違いについて検討した蔭山ほか(2020)によると、ストライド型の身長(1.75±0.05m)はピッチ型(1.67±0.03m)よりも大きいことが報告されている。本測定において、身長の高低差によって最適な第2次リードの位置に有意な差が認められたことから、身長によるストライドとピッチの違いが最適な第2次リードの位置取りに関与した可能性が考えられる。ただし、本研究の測定ではストライドやピッチについて詳細に測定していないため、正確な数値として示すことはできないが、上述した先行研究の知見からすると高身長群はストライド型の走法で低身長群はピッチ型の走法であった可能性が考えられる。2塁走者の第2次リードから本塁までの走塁では、オンラインに近い条件ほど3塁ベース付近での曲走路半径が小さく窮屈なコーナリングを強いられる。そのため、細かいピッチで自身の身体の向きを操作する必要がある。それ故に、ストライド型が多いと予想される高身長群に属する対象者にとっては、曲走路半径が小さくなるオンラインに近い条件での疾走は、低身長群の対象者よりも困難であったと推察される。以上のことから、高身長群の方は低身長群と比べてストライドが大きくなるため、本塁まで最短時間で到達するための最適な

第2次リードの位置取りが後方となったと考えられる。

3. 実践現場への示唆

最短疾走タイムで本塁に到達することができる第2次リード位置は、オンラインからより後方の位置であることが明らかになった。ただし、全疾走タイムが最も長かった On-Line 条件の利点としては、第2次リード位置から3塁までの走距離が短いことであり、そのため、前半(3塁到達までの)疾走タイムが短くなる点である。実際に、前半疾走タイムをみると On-Line 条件が最も短かく、4m 後方条件と3m 後方条件との間に有意な差が認められた(図3)。試合場面において、2塁走者の第2次リードからの走塁は、必ずしも本塁まで疾走するとは限らないため、3塁までの疾走タイムが短い方が望ましいと考えられる。特に、無死2塁や無死1、2塁のケースにおいては、送りバントの戦術が用いられるケースが多くなり、その場合の2塁走者は3塁へ最短で到達することが最優先になると考えられる。このように、実際の指導現場では、第2次リード位置を決める際には、本塁までの疾走タイムが短いことが重要であると同時に、3塁までの疾走タイムにおいても短縮することが求められる。それ故に、理想的なのは、オンラインに近い第2次リードの位置取りで3塁までの疾走タイムを短縮したうえで、3塁ベース付近のコーナリングでの減速を抑えることである。佐藤・矢内(2015)は、半径の小さな曲線走動作では右下肢が左下肢よりも高速でスイングする左右非対称な周期運動を行っており、身体の周期運動は直線走動作を単純に傾斜させたものとは異なると報告している。従って、半径の小さなコーナリングは技術的な要素が関与していると考えられ、3塁ベース付近での曲走路を極力減速せずに疾走するためにはコーナリングの技術を向上させる必要がある。仮に、コーナリング能力を向上させることができたならば、On-Line 条件や1m 後方条件など比較的3塁ベース付近で窮屈なコーナリングが強いられる条件において、減速が抑えられると考えられる。今後は、3塁ベース付近でのコーナリング能力を向上させるトレーニングに着目した更なる研究が期待される。

また、本研究では設定内の最も後方条件である4m 後方が最短タイムであったことから、4m よりも後方でスタートする方が全疾走タイムが最短になる可能性は否定できない。しかしながら、第2次リードを4m 以上後方にするためには、第1次リードも同時に大きく後方に位置取る必要があり、実際の試合場面を想定すると意味の無い設定になると考えられる。なぜなら、第1次リードの際には投手からの2塁牽制に備えなければならないため、本研究の設定以上に後方に位置取ることは難しい

ことが予想されるからである。つまり、投手からの2塁牽制をケアしながら、第2次リード位置を出来るだけ後方に位置取ろうとした場合、本研究で実施した4m 後方が限界に近いレベルであると考えられる。しかし、これは筆者らの推論であるため、実際の試合場面において何m 後方まで位置取ることが可能か検証する必要がある。

さらに、本研究では、最短疾走タイムで本塁に到達することができる最適な第2次リード(スタート)位置を検討することを目的としているため、コーナリングによる疾走フォームの変化や、疾走速度の変化について詳細に言及できていない。今後は、直線走を基準としたコーナリー走タイムの差や疾走速度の違い、コーナリングの疾走フォームなどのデータを収集して、本結果の要因を詳しく調査することで、実践現場にとって有用な知見を得られる可能性がある。また、小中高生などの身長や競技レベル、さらには疾走能力が異なる場合では本研究結果と異なる可能性がある。そのため、本研究の結果は、他年代における2塁走者の最適な第2次リード位置取りを明らかにする際に、応用し得ると考えられる。

V. まとめ

2塁走者が最短疾走タイムで本塁に到達する第2次リード(スタート)位置は、オンラインより4m 後方条件であることが明らかになり、オンラインに近い位置からスタートすることで前半疾走タイムを短くするよりも、オンラインより後方に離れた位置からスタートすることで後半疾走タイムを短くする方が、全疾走タイムが短くなることが示唆された。また、身長的高低によって最適な第2次リード位置が異なる可能性が示唆され、高身長群の方が低身長群より有意に後方であることが明らかになった。以上のことから、最短疾走タイムで本塁に到達することができる第2次リード位置は、オンラインからより後方の位置であったが、それらの位置はストライドに影響する身長によって異なることが示唆された。

参考文献

- 1) 阿江通良・鈴木美紗緒・宮西智久・岡田英孝・平野敬靖(1994) 世界一流スプリンターの100m レースパターン分析. 日本陸上競技連盟本部バイオメカニクス班編, 第3回世界陸上競技選手権大会のバイオメカニクス研究班報告書. ベースボールマガジン社, pp. 14-28.
- 2) Churchill, S. M., Salo, A. I. T., and Trewartha, G. (2015a) The effect of the bend on technique and performance during maximal effort sprinting. *Sports Biomechanics*, 14: 106-121.

- 3) Churchill, S. M., Trewartha, G., Bezodis, I. N., and Salo, A. I. T. (2015b) Force production during maximal effort bend sprinting: Theory vs reality. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26: 1171-1179.
- 4) Churchill, S. M., Trewartha, G., and Salo, A. I. T. (2019) Bend sprinting performance: new insights into the effect of running lane. *Sports Biomechanics*, 18: 437-447.
- 5) Eugene, Coleman. (2007) Running speed in professional baseball. *National strength and Conditioning Association*, 29(3): 72-76.
- 6) 羽鳥好夫 (1977) 野球における走塁に関する研究－1－ 熟練者の本塁・2塁間の走塁について. *東京学芸大学紀要*, 5(29) : 173-178.
- 7) Hay, J.G. (1993) Track and field running. The biomechanics of sports techniques, fourth edition. In: Bolen, T. and Ricker, E. (Eds.) Prentice-Hall: New Jersey, pp. 396-411.
- 8) 今若太郎・伊原佑樹・手島貴範・田中重陽・平塚和也・岩城翔平・角田直也 (2016) 大学野球選手における走塁の運動学的解析. *東京体育学研究*, 7 : 5-12.
- 9) 蔭山雅洋・土川千尋・大石祥寛・鈴木智晴・藤井雅文・前田明 (2017) 大学野球選手における30m 全力疾走中のピッチとストライドの特徴. *スポーツパフォーマンス研究*, 9 : 183-196.
- 10) 蔭山雅洋・大石祥寛・亀田麻依・藤井雅文・北哲也・前田明 (2020) 野球選手におけるステップタイプに応じた30m 走中の疾走動態の検討. *体育学研究*, 65 : 579-593.
- 11) Kerry, P. M, and Robert, U. N. (1998) Baseball throwing speed and base running speed: The effects of ballistic resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(4): 216-221.
- 12) 菊地亮輔・結城匡啓 (2017) 野球の盗塁におけるスタート動作に関するバイオメカニクスの研究. *日本体育学会大会予稿集*, 68(0) : 222.
- 13) 北哲也・古川統英・小松昌平・亀田麻衣・前田明 (2013) 高負荷全力ペダリングトレーニングが野球選手の30m 疾走タイムに及ぼす影響. *トレーニング科学*, 25(1) : 69-78.
- 14) 功刀靖雄 (1999) アマチュア野球教本Ⅲ 攻撃のマニュアル. 株式会社ベースボール・マガジン社, 共同印刷, pp.207.
- 15) 水野雅章 (2009) 野球の中での走り (特集 状況に応じた走り方). *月刊トレーニング・ジャーナル*, 31(3) : 19-24.
- 16) 佐藤隆彦・矢内利政 (2015) 半径の小さな曲線走動作における身体の方位変化メカニズム. *体育学研究*, 60 : 577-588.
- 17) 田邊智・川端浩一・山田一典・村上雅俊 (2019) 野球における盗塁時間と走速度, ストライド, ピッチ, 歩隔との関係について. *大阪体育学研究*, 57 : 15-28.
- 18) 上平雅史 (2000) 日体大Vシリーズ 野球. 運動方法研究室編, 叢文社, pp.93.
- 19) 若松範彦 (2004) うまくなる! 野球. 新日本石油野球部監, 西東社, pp.50.

(令和2年9月12日受付)
(令和2年10月30日受理)

九州体育・スポーツ学会第69回大会

組 織 総 括

九州体育・スポーツ学会 第69回大会組織総括

大会実行委員長 金城 昇（琉球大学）

2020年9月12日（土）から9月27日（日）の期間において、WEBによる九州体育・スポーツ学会第69回大会が開催された。以下に大会の概要を報告する。

1. 日程

| | |
|-----------------|--------------|
| 9月12日（土） | |
| 13:00～14:30 | ZOOMによる総務委員会 |
| 9月19日（土）～26日（土） | |
| 9:00～終日 | 研究発表・質疑応答 |
| 9月27日（日） | |
| 13:00～14:00 | ZOOMによる総会 |

2. 総括

今回の大会は琉球大学が主管となって、沖縄県内大学（名桜大学、沖縄大学、沖縄国際大学、沖縄女子短期大学）の構成員により実行委員会を組織し開催の準備を進めた。今回はコロナ感染拡大防止のため、WEBによる大会開催となった。大会への研究発表・参加は、発表演題数18題（うち若手6題）、研究発表者43名、閲覧のみ参加者11名の合計54名であった。

大会当日までの学会大会の組織化の概要を報告する。2019年10月3日に第1回実行委員会を立ち上げて組織方針を決定した。12月7日の第1回学会企画委員会と大会実行委員会の合同会議で企画・会場使用・作業の見通しを共有した。第2回（11月5日）以降の実行委員会において、特別講演・シンポジウムの計画について継続的に審議を行った。また、第3回実行委員会（2020年1月27日）で、大会要項についての審議と広告依頼の体制を確立した。学会事務局に一次案内（大会日程・会場）の公表を依頼し、学会HPで1月29日に第一次案内を公表した。第4回実行委員会（3月16日）で、大会運営詳細に関する審議とWEB開催について検討した（4月の総務委員会へWEBによる開催を提案）。4月25日の総務委員会において、WEBによる開催を決定した。第5回実行委員会（4月27日）において、WEB開催の決定を報告し業者選定について審議した。第6回実行委員会（6月5日）でWEB開催の大会要項を検討した。総務委員会（7月18日）でWEB開催の内容（ポスター発表のみ）・運営を審議し、大会要項が承認された。8月11日に大会専用HPを開設した。

今学会大会にあたり、ご支援いただいた学会事務局、理事会並びに情報提供いただいた前大会の実行委員の関係者に感謝いたします。また、ご多忙の中、今大会のために時間を割いていただいた県内実行委員の協力により無事学会大会の閉会を迎えることができましたことに、この場を借りて御礼申し上げます。

なお、今大会の運営での改善点並びに今後の検討課題について以下にまとめる。

- ・当初計画（日程）は、オリンピック関連行事との関係から学会事務局より9月19日・20日と指定された。この時期の台風襲来の懸念や大学行事（入試・オープンキャンパス等）との関係で予備日を設定できなかった。
- ・ポスター掲載にパワーポイントデータを使用したため、ポスターの一部がずれ見えづらくなっていた。（対応：発表者から連絡を受け早急に業者に連絡を入れたが、休日のため対応できないとのこと。実行委員長名で修正とお詫び文書を発送した。）
- ・昨年度の申し送りにもある未納者への対応については、今回は支払いを確認するB票を受領後にパスワードの送付を行ったため未納者はなかった。
- ・各分科会への参加状況については、参加者がどの分科会を閲覧・質疑応答したかについてはログイン数を把握できなかったため、各分科会の参加者数は不明。

九州体育・スポーツ学会第69回大会

研究助成報告

運動部活動顧問のアイデンティティと抑うつとの関連性

○八尋風太（九州大学大学院），萩原悟一（鹿屋体育大学）

キーワード 運動部活動，教員，メンタルヘルス

目的

わが国における運動部活動顧問の精神的健康状態は悪化している。そのような状況に対して国は対策をしているが、精神的健康状態は改善されていない。その原因として、教員自身の役割に対する意識を明らかにすることができていないと指摘されている（内田，2018）。教員自身の役割について運動部活動顧問は教員あるいはスポーツ指導者としての役割があると考えられるため本研究では役割に対する意識を明らかにする方法としてアイデンティティに着目した。アイデンティティは抑うつとの関連が示されていること（木谷，2017）から、運動部活動顧問の精神的問題の解決策になると考えられる。

そこで本研究は、運動部活動顧問の教員としてのアイデンティティ、スポーツ指導者としてのアイデンティティに着目し、抑うつとの関連性を明らかにすることを目的とした。同時に、それぞれのアイデンティティを形成する要因として、それぞれの役割に対する職場におけるソーシャルサポート、それぞれの業務に関する土日出勤に対する休暇や金銭的手当ての程度ならびに、家族からのサポートとの関連性を検討する。

方法

中学校、高等学校で運動部活動の顧問をしている教員 157 名（男性 128 名，女性 29 名）を調査対象とした。調査項目は、職場におけるソーシャルサポート尺度（森・三浦，2006）を教育面と部活動面で聞いた項目，家族からのサポート尺度，休暇と金銭的手当ての現状，指導者アイデンティティ尺度（八尋・萩原，2019），教職アイデンティティ尺度（松井・

柴田，2008），PHQ-9（村松・上島，2009）で構成した。調査対象者の平均年齢は 37.24 歳（SD±10.99）であり，調査期間は 2020 年 1 月から 2 月であった。それぞれの関連性を検討するために重回帰分析を用いた。

結果

指導者アイデンティティ，教職アイデンティティと抑うつ度の関連性を検討するために重回帰分析を実施した結果，指導者アイデンティティと抑うつ度の関連を示すパスが $\beta = -.12$ (n.s.)，教職アイデンティティと抑うつ度の関連を示すパスは $\beta = .22$ ($p < .01$) であった。指導者アイデンティティの形成要因について，部活サポートから指導者アイデンティティの 2 要因間の有意な関連が認められた ($\beta = .22$, $p < .05$)。教職アイデンティティの形成要因について，家族サポートから教職アイデンティティの標準偏回帰係数は有意であり，2 要因間の関連は認められた ($\beta = .25$, $p < .01$)。

考察

本研究の結果は，運動部活動の顧問が抑うつ傾向になることを防ぐためには，教員としてのアイデンティティを形成する必要がある，家族からの仕事に関するサポートが教職アイデンティティの形成に影響を与えているという新たな知見を明らかにした。運動部活動の顧問として勤務するにあたって，家族から仕事上の悩みなどに対して相談に乗ってもらうことが「教師として，生徒の役に立ちたい」といった教員としてのアイデンティティを形成することになり，健康的に運動部活動の顧問として勤務することに繋がるだろう。

Velocity-based training の速度領域に関する研究

—速度低下率の違いが筋機能特性に与える影響—

○砂川力也 (琉球大学)

キーワード トレーニング量, 反復回数, パワー, 疲労

目的

本研究は、速度を基準としたトレーニング (VBT) における速度低下率の違いが筋機能に与える影響について明らかにすることを目的とした。

方法

レジスタンストレーニングの経験がある健康な男子大学生 27 名 (年齢: 20.1 ± 1.6 歳, 身長: 171.3 ± 5.7 cm, 体重: 63.2 ± 4.6 kg) を対象に, それぞれ 9 名ずつを 3 つのグループに分類した。トレーニングはスクワットを選択し, 挙上速度が $0.6 \sim 0.7$ m/s の範囲になるように重量を設定した。トレーニングにおけるセット内の最大挙上速度を 100% とし, 相対的な挙上速度の低下率の閾値を 10% (VL10 群), 20% (VL20 群), 30% (VL30 群) として, トレーニング中は常に挙上速度をモニタリングした。各トレーニング群で設定された速度低下率の閾値から外れた場合, 測定機器のビープ音の合図で, そのセットを終了とした。1 または 2 セット目に設定された挙上速度範囲から外れる場合は, 状況に応じ次のセットから負荷を増減させ, 合計で 3 セットとした。これらのトレーニングは, 週 2~3 回の頻度で, 6 週行い, 12 回のセッションとし, トレーニング期間中のパラメータを分析した。トレーニング効果を検証するために, トレーニング介入前後に体重, 下肢周径囲, スクワット 1 RM, スクワット最大パワー, CMJ, 最大無酸素パワーを測定し, トレーニング期間中は主観的運動強度を毎回聴取した。

結果

すべての群において, トレーニング後に体重, 下腿・大腿周径囲, 最大挙上重量, スクワット最大パワー, CMJ, 最大無酸素パワーの数値が有意に向上し, 群間の差は認められなかった。また, トレーニング期間中の総仕事量は, VL10 群 < VL20 群 < VL30 群の順で小さく, 同順に高い発揮パワーであった。また, 主観的運動強度では, VL10 群が他群に比べ, 有意に低い値であった。

考察

速度低下率の異なる 3 種類のプロトコルでトレーニングを実施した結果, 身体特性および筋機能特性にポジティブな効果が得られたと言える。筋機能の向上にはトレーニングの目的に応じた条件設定が不可欠といえ, エクササイズ種目やトレーニング変数の調整が極めて重要であるが, 本研究において VL30 群と比較し VL10 群では 42% のトレーニング量でありながら, 最大筋力や筋パワーの増大が同等の値を示していたことは, 本研究で得られた成果として, 12 回のセッションで少ない仕事量においてもこれらの機能的改善が推察できることは特に注目すべき点であると言えよう。

結論

本研究で実施した VBT は, 最大筋力や筋パワーの向上に必要なトレーニング刺激をより少ない仕事量で可能とし, トレーニングによる疲労の影響を抑制できる可能性が示唆された。

九州体育・スポーツ学会事務局ニュース（2020年度第1号）

九州体育・スポーツ学会事務局

2020年度 第1回総務委員会議事録

日 時：2020年7月18日（土） 13：00～

方 法：ZOOMによるweb会議

出席者：磯貝会長，齊藤副会長，檜垣副会長，杉山副会長，高瀬理事長，江藤大会実行委員，宮内事務局長，
日高庶務担当，正野会計担当

磯貝会長挨拶

【報告事項】

1. 大会企画委員会

斎藤大会企画委員長より，大会準備状況についての報告とともに来年度の大会担当校も決定したい旨の発言があった。

2. 研究推進委員会報告

杉山研究推進委員長より，論文賞，助成金の審査について進めてきた旨の報告があった。

3. 編集委員会

檜垣編集委員長より，現在の学会誌の審査状況について，採択済みが2件（早期公開中），査読中が4件であることが報告された。また，助成金を受け取って未投稿の会員には杉山研究推進委員長より連絡することが確認された。

4. 事務局報告

特になし

5. 大会準備状況について

江藤大会実行委員より，大会の準備状況について報告があった。

6. 日本体育学会総会報告

磯貝会長より，日本体育学会総会の報告がなされ，大会開催校の決定方法に変更のあったことと，新領域として「体育・スポーツ政策」が設けられることとなった点が報告された。

7. その他

特になし

【議 事】

1. 第69回学会大会の実行方法について（大会プログラムを含む）

斎藤大会企画委員長と江藤実行委員の提案により，資料に基づき大会要項・大会プログラムの検討がなされた。同時に理事会，総会の開催日と実施方法についても検討され，9月12日，10：00～総務委員会，9月19日14：00～理事会，9月27日13：00～総会を，いずれもZOOMで開催することが承認され，大会要項にも加筆することとなった。

2. 2019年度会計決算案について

決算案の提案に先立ち，会長より新監査として宇土先生（宮崎大学）に委嘱することが確認された。その後，正野事務局会計担当より，資料に基づいて2019年度の会計決算の提案があり，原案の通り承認された。

3. 2021年度予算案について

正野事務局会計担当より，資料に基づいて2021年度の予算案について提案があり，原案の通り承認された。また，2020年度の分科会補助金については通常通り拠出することが確認された。

4. 論文賞について

杉山研究推進委員長より、資料に基づいて2020年度の学会賞（最優秀論文賞・奨励論文賞）の選考経過について説明がなされ、優秀論文賞については「該当論文なし」、奨励論文賞については「審査対象論文なし」との選考委員会の結論が報告・提案され、審議の結果承認された。

5. 研究助成について

杉山研究推進委員長より、資料に基づいて2020年度の研究助成の選考経過について説明がなされ、選考委員会としては、人文社会科学分野に相羽氏他「感情調節方略が運動パフォーマンスに及ぼす影響」を推薦すること、及び、自然科学分野の中谷氏他「異なる力発揮様式で実施するレジスタンストレーニングが筋サイズと筋機能に与える影響」については判断を総務委員会に委ねることが決定されたことが報告され、審議の結果、2件についてそれぞれ15万円ずつの助成を行うことが承認された。

6. 令和2年度若手優秀発表賞候補者の推薦について

研究推進委員長より、本年度の若手優秀発表賞の審査は、ポスターによる発表を対象に、質疑応答を経て審査することが提案され、了承された。また、審査は各領域3名で行うことも併せて承認された。

7. 令和2年度機関紙発刊について

檜垣編集委員長より、機関紙の発刊について提案があり、35巻1号を11月に予定していること、及び、投稿を依頼する課題研究についても原稿依頼することが承認された。

8. 理事選挙結果、役職者の決定方法、業務の引継ぎについて

宮内選挙管理委員長より、理事選挙の結果が報告され、同数票は抽選で順位付けされた。また、理事の人数、今後の手順等について提案があり承認された。役職者の決定についてはZOOMの投票機能を使って遠隔で投票することも承認された。

9. 70回大会準備委員会設置について

70回記念大会について、現役員・新役員で準備委員会を設立し、年内に企画内容の検討をスタートさせ、3月中には決定するというスケジュールで進めることが承認された。また、会場校として複数の大学に打診していること、及び、開催期間を2021年9月11日、12日を第1候補として検討していることが報告された。

2020年度 第2回総務委員会議事録

日時：2020年9月12日（土） 13：00～

方法：ZOOMによるweb会議

出席者：磯貝会長、齊藤副会長、檜垣副会長、杉山副会長、高瀬理事長、江藤大会実行委員、宮内事務局長、日高庶務担当、正野会計担当

磯貝会長挨拶

【報告事項】

1. 大会企画委員会

斎藤大会企画委員長より、70回大会について進めている旨の報告があった。

2. 研究推進委員会報告

杉山研究推進委員長より、若手優秀発表賞について選考委員を決定し、選考を始めたことが報告された。

3. 編集委員会

檜垣編集委員長より、現在の学会誌の審査状況について、報告があった。

4. 事務局報告

宮内事務局長より、理事決定に向けて作業を進めている旨の報告があった。

5. 会員動向について

日高庶務担当より、資料に基づき、会員の動向について報告があった。

6. 第69回学会大会の準備状況について

江藤大会実行委員より、大会の準備状況について、申し込み演題数が18（内、若手優秀発表賞申請対象が6）であることが報告された。

7. その他
特になし

【議 事】

1. 第69回学会大会の事前打ち合わせについて

斎藤大会企画委員長と江藤実行委員の提案により、申し込み演題数過少のため、申し込み期限を延長することについて検討されたが、延長はしないことが決定された。また、理事会と総会の場で実行委員会から挨拶をいただくことが確認され、大会会長（学長）及び実行委員長にお願いすることが了承された。なお、大会会長挨拶は挨拶文代読の可能性のあることも確認された。

2. 理事会（新旧）の開催方法について

高瀬理事長より、資料に基づいて、理事会の開催方法について提案がなされた。ZOOMを用いた遠隔会議で実施することになるためその手順等が確認された。また、リモートで投票することや投票方法なども承認された。さらに、内規に従い役員経験者の名簿を作成することも確認され、その名簿をもとに投票が行われることが確認された。

3. 総会の開催方法について

宮内事務局長より、総会の開催方法について提案がなされZOOMを使った遠隔での総会になること、参加者のみで開催すること、開催までの手順等について承認され、大会実行委員会と連携をとりながら進めていくことが確認された。

4. 2021年度事業計画（案）について

宮内事務局長より、2021年度事業計画について提案がなされ、若干の訂正等の必要が指摘されたが、承認された。

5. 理事会議題確認について

各担当者から理事会の議題について提案があり、会則の変更や名誉会員の決定手順等について取り上げることが承認された。

6. 第70回大会の会場大学と開催日程について

磯貝会長より、特別企画の委員会設立案について提案があり、構成員やスケジュール等について原案通り理事会に提案することが承認された。

7. その他

総会時の表彰のタイミング等について確認された。また、ポスター発表賞については70回大会で試行することが確認された。

2020年度 理事会（新旧合同）議事録

日 時：2020年9月19日（土） 14：00～

方 法：ZOOMによるweb会議

出席者：磯貝会長、斎藤副会長、檜垣副会長、杉山副会長、高瀬理事長、西田理事、池上理事、瀧理事、東恩納理事、
下園理事、高柳理事、中島理事、江藤大会実行委員、宮内事務局長、日高庶務担当、正野会計担当、宇土監事、
梶理事、萩原理事、中垣内理事、谷川理事

委任状：宮林理事、熊谷理事、高原理事、兄井理事、伊藤理事、中山理事、森理事、本多理事

磯貝会長挨拶

金城実行委員長挨拶

【報告事項】

1. 2019年度～2020年度の活動報告

1) 総務委員会報告

高瀬理事長より、本年度2回の総務委員会を ZOOM で開催したことが報告された。

2) 大会企画委員会

斎藤大会企画委員長より、大会準備状況等について報告された。

3) 研究推進委員会

杉山研究推進委員長より、論文賞、助成金、若手優秀発表賞の審査について進めてきた旨の報告があった。また、ポスター発表賞については次回大会で試行することも報告された。

4) 編集委員会

檜垣編集委員長より、発刊状況について報告があった。また論文審査についても、すでに終えたものは HP にて公表していること、現時点で6編が査読中であることが報告された。

5) 事務局報告

特になし

6) その他

磯貝会長より、日本体育学会総会の報告がなされ、大会開催校の決定方法に変更のあったこと及び、新領域として「体育・スポーツ政策」が設けられることが報告された。

2. 会員動向

日高庶務担当より、資料に基づいて、会員の動向について報告があった。

3. 総会の開催について

総会の開催について宮内事務局長より、資料に基づき説明があり、総会の議事次第、及び ZOOM を用いての遠隔で開催することとその手順等が確認された。

【議 事】

1. 学会賞について

杉山研究推進委員長より、資料に基づいて2020年度の学会賞（最優秀論文賞・奨励論文賞）の選考経過について説明がなされ、優秀論文賞については「該当論文なし」、奨励論文賞については「審査対象論文なし」との選考委員会の結論が報告・提案され、審議の結果承認された。

2. 研究助成について

杉山研究推進委員長より、資料に基づいて2020年度の研究助成の選考経過について説明がなされ、人文社会科学分野1件（相羽氏他、15万円）及び、自然科学分野1件（中谷氏他、15万円）について採択するという総務委員会の決定が提案され、原案の通り承認された。なお、勤務地が九州以外であっても会員であれば申請可能であることが確認された。

3. 規程改正について

杉山研究推進委員長より、新旧対応表に基づいて、学会賞に関わる規程の改正について提案があり承認された。また、規程改正後は速やかに HP を書き換えることが確認された。

4. 機関紙の編集について

檜垣編集委員長より口頭にて、35巻1号を発刊予定であることが報告された。

5. 功労賞、名誉会員の推薦について

高瀬理事長より、功労賞は該当者なし、名誉会員として小原先生を推薦する旨の総務委員会の決定が提案され、承認された。

6. 2019年度会計決算（案）について

正野事務局会計担当より、資料に基づき2019年度の会計決算について説明があった。なお、監査報告に先立ち、大石監事の後任として宇土氏（宮崎大学）を委任することが会長より報告された。その後、宇土監事より監査報告がなされ問題のなかったことが報告され、承認された。

7. 2021年度事業計画（案）について

宮内事務局長より資料に基づき2021年度の事業計画が提案され、承認された。

8. 2021年度予算案について

正野事務局会計担当より、資料に基づき2021年度の予算案が提案され、承認された。

9. 理事選挙の結果について

高瀬理事長より、理事選挙の結果17名を選出したことが報告され、承認された。

10. 第70回記念大会の会場大学と開催日程について

斎藤大会企画委員長より70回記念大会の会場大学等について提案され、2021年8月28日、29日の日程で、西南学院大学を会場に、パークレー学長を大会会長とする実行委員会の組織の下で開催されることが承認された。

11. 70回記念大会特別企画委員会設置について

磯貝会長より資料に基づいて、70回記念大会特別企画委員会設置について提案があり、審議の結果承認された。

2020年度 新理事の会 議事録

日 時：2020年9月19日（土）

方 法：ZOOMによるweb会議

出席者：磯貝理事、斎藤理事、檜垣理事、高瀬理事、西田理事、池上理事、東恩納理事、高柳理事、梶理事、萩原理事、中垣内理事、谷川理事、宮内事務局長、日高庶務担当、正野会計担当

委任状：兄井理事、伊藤理事、中山理事、森理事、本多理事

宮内事務局長より開会の宣言の後、新理事の自己紹介が行われた。

会長、副会長、理事長の選出にあたって、関係する会則、投票方法の確認が行われ、今回はZOOMのチャット機能を使って投票することが確認された。なお、開票作業は宮内事務局長と日高庶務担当の2名で行うことが承認された。

【審議事項】

1. 会長選挙

開票の結果、斎藤理事が新会長に選出された。

2. 副会長選挙

開票の結果、檜垣理事、兄井理事、田原理事が副会長に選出された。

3. 理事長選挙

開票の結果、高瀬理事が理事長に選出された。

新会長挨拶の後、副会長人事について、編集委員会を檜垣理事に、大会企画委員会を田原理事に、研究推進委員会を兄井理事に依頼する方向で調整すること及び、今後の流れが確認された。

2020年度 九州体育・スポーツ学会総会議事録

日 時：2020年9月27日（土） 13：00～

方 法：ZOOMによるweb会議

大会会長挨拶 西田琉球大学学長

学会会長挨拶 磯貝会長

会場校表彰

【報告事項】

1. 2019年度～2020年度の活動報告

1) 総務委員会報告

高瀬理事長より、本年度2回の総務委員会と理事会をいずれもZOOMで開催したことが報告された。

2) 大会企画委員会

斎藤大会企画委員長より資料に基づき、本年度大会の開催までの経緯、及び来年度大会の準備状況等について活動報告がなされた。

3) 研究推進委員会

杉山研究推進委員長より、論文賞、助成金、若手優秀発表賞の審査について進めてきた旨の報告があった。

4) 編集委員会

34巻1号の発刊ができたこと、及び35号1巻の発刊の準備をしていることが報告された。

5) 事務局報告

宮内事務局長より、事務局の通常業務に加えて、理事選挙の業務を行ってきたことが報告された。

6) その他

特になし

2. 会員動向

日高庶務担当より、資料に基づいて、会員の動向について報告があった。

3. 学会賞（論文賞）について

杉山研究推進委員長より、資料に基づいて2020年度の学会賞（最優秀論文賞・奨励論文賞）の選考経過について説明がなされ、優秀論文賞については「該当論文なし」、奨励論文賞については「審査対象論文なし」との選考委員会の結論が報告され、総務委員会と理事会で承認されたことが報告された。

4. 研究助成について

杉山研究推進委員長より、資料に基づいて2020年度の研究助成の選考経過について説明がなされ、人文社会科学分野1件（相羽氏他、15万円）及び、自然科学分野1件（中谷氏他、15万円）の採択が総務委員会、理事会で承認されたことが報告された。

5. 若手優秀発表賞について

杉山研究推進委員長より、資料に基づいて説明がなされ、小川稜氏（鹿屋体育大学大学院）に決定したことが報告された。

6. 功労賞、名誉会員の推薦について

高瀬理事長より、資料に基づき説明がなされ、理事会において、功労賞は該当者なし、名誉会員として小原先生を推薦することが承認されたことが報告された。

7. 70回記念大会特別企画委員会設置について

磯貝会長より資料に基づいて、70回記念大会特別企画委員会の設置について理事会で承認されたことが報告された。

8. その他

特になし

【議 題】

1. 役員選挙結果について

宮内事務局長より、資料に基づき理事選挙の結果が報告され、原案通り17名を理事とすることが承認された。

2. 役員・理事・事務局の構成について

高瀬理事長より資料に基づき2021年度から2023年度までの理事会構成員について提案があった。また、磯貝会長より理事会構成についての経緯の説明がなされたのに加えて、斎藤次期会長より追加の理事でまだ返事をいただけない方もいるが、会長一任とさせていただきたいとの提案があり、承認された。

3. 規程改正について

高瀬理事長より、規程改正の必要性について説明があったのち、杉山研究推進委員長より、新旧対応表に基づいて、学会賞に関わる規程等の改正について提案があり承認された。また、引き続き見直しを継続していくことも確認された。

4. 2019年度会計決算（案）について

正野事務局会計担当より、資料に基づき2019年度の会計決算について説明があった。その後、山本監事より監査報

告がなされ問題のなかったことが報告され、承認された。

5. 2021年度事業計画（案）について

宮内事務局長より資料に基づき2021年度の事業計画が提案され、承認された。

6. 2021年度予算案について

正野事務局会計担当より、資料に基づき2021年度の予算案が提案され、承認された。

7. 第70回記念大会について

高瀬理事長より70回記念大会は、西南学院大学で開催されることが報告された。その後、実行副委員長の田原先生より、2021年8月28日、29日の日程で開催することの通知と挨拶があった。

8. その他

特になし

最後に斎藤次期会長より挨拶があった。

◆九州体育・スポーツ学会第70回大会について◆

2021年度の学会大会は、西南学院大学にて開催されます。会期は2021年8月28日（土）、8月29日（日）となる予定です。多くの方の参加をお待ちしています。

◆会費納入について◆

日本体育学会会員の会費は自動引き落としになっていますが、本学会のみの会員の会費は個別に振り込んでいただくことになっています。本年度会費をまだ入金されていない方は、早急に下記の学会口座まで振り込みをお願いします。

〈振込先〉

【ゆうちょ銀行からの振り込みの場合】

郵便振替番号：17310-21783811

加入者名：九州体育・スポーツ学会

【他の金融機関からの振り込みの場合】

ゆうちょ銀行 口座名：九州体育・スポーツ学会 店番：七三八（読み ナナサンハチ）店名：738

預金種目：普通預金 口座番号：2178381

◆会員情報の変更について◆

所属の異動や転居などに伴い、会員登録情報に変更のあった方は速やかに学会事務局までメールにてご連絡ください。変更手続きは基本的にメールで行っています。また、退会される場合もご連絡ください。会員情報の調査・整理作業の必要性が指摘されております。特に卒業、修了後の学生を対象とした情報を把握したいと考えておりますので、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

〈学会事務局宛てメールアドレス：kyutai.office@gmail.com〉

編集後記

九州体育・スポーツ学研究第35巻第1号をお届けします。会員の皆様におかれましては本誌に積極的に論文投稿をいただきましたこと、厚く御礼申し上げます。今後も、皆様のご研究の成果を本誌より広く発信いただけますよう、よろしくお願い致します。

さて、本号の発刊までは旧編集委員により編集作業が行われました。伊藤友記先生（九州共立大学）、山口幸生先生（福岡大学）、田中守先生（福岡大学）、中島憲子先生（中村学園大学）には、お忙しい中、迅速かつ適切な査読手続きにご尽力いただきました。ありがとうございました。

編集委員会では、学術雑誌としての質の確保と編集作業の迅速化を図るとともに、査読手続きの見直しなども進めて参ります。会員の皆様におかれましては、忌憚ないご意見を賜りますよう、宜しくお願い致します。

最後に、教育・研究そして大学運営などお忙しいところ、査読をご担当いただいた先生方には、丁寧な対応をいただきました。ここに、深謝申し上げます。

(Y.H)

編集委員会

檜垣靖樹（委員長） 磯貝浩久 下園博信 中垣内真樹
中山正剛 谷川祐子

Editorial Board

Y. Higaki (Editor-in-Chief) H. Isogai H. Shimozono M. Nakagaichi
S. Nakayama H. Tanigawa

令和3年1月15日 印刷
令和3年1月22日 発行

非売品

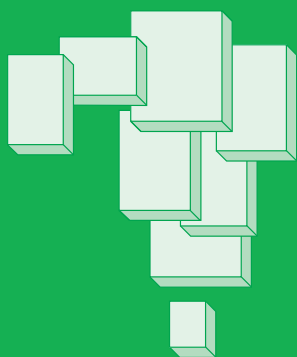
発行者 斉藤篤司

発行所 九州体育・スポーツ学会

所在地 〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西1-1
宮崎大学教育学部内
九州体育・スポーツ学会事務局
事務局代表者 日高正博
Fax 0985-58-7557
E-mail kyutai.office@gmail.com

郵便振替 1. 総合口座
(ゆうちょ銀行からの振り込み受取口座)
ゆうちょ銀行総合口座
番号 17310-21783811
名称 九州体育・スポーツ学会
2. 他行からの振り込み受取口座
ゆうちょ銀行
(店名738, 店番738)預金種目：普通預金
番号 2178381
名称 九州体育・スポーツ学会

印刷所 城島印刷株式会社
〒810-0012 福岡市中央区白金2-9-6
電話 092-531-7102



Kyushu Journal of Physical Education and Sport

Contents

Original papers

- Kiyotaka Motoyama, Hirofumi Kintaka, Takashi Wataya, Naoki Toyota, Daijiro Abe,
Hidetsugu Nishizono and Hiroo Takahashi:
Effects of an antero-posterior movement of trunk on lower joint
torques during lateral jump 1
- Rikiya Sunakawa and Minami Furugen:
Influence of differences in velocity loss in velocity-based training on muscle
function characteristics 11

Material

- Chikako Kakoi, Takahide Matsumoto and Hirofumi Kintaka:
Case Studies to enhance skill evaluation ability in dance classes of
physical education universities
—“Creative dance performance concept diagram” as a clue — 23
- Masafumi Fujii, Chiharu Suzuki, Masahiro Kageyama and Akira Maeda:
Best Starting Point for a Secondary Lead from Second Base in University Baseball 37

Summary of the 69th Kyushu Society of Physical Education and Sport

1. Summary of the annual meeting 45
2. Research report 1 47
3. Research report 2 48

- News 49