

The Japan

ISSN 2185-1646

Journal of Coaching Studies

コーチング学研究

The Japan Society of Coaching Studies

日本コーチング学会

Vol. 32. No. 1. 2018

投稿規程

1. 本誌に投稿できる者は日本コーチング学会会員（筆頭著者および共同研究者全員）とする。ただし、編集委員会（以下、委員会と称する）が会員以外に執筆を依頼したり、会員以外の投稿を認める場合もある。詳細は「投稿の手引き」に定める。
2. 投稿できる論文の種類はコーチング学に関する総説、原著論文、研究資料、実践報告（Case Report）、短報、書評、内外の研究動向、研究上の問題提起とする。
3. 投稿論文は未発表であり、他誌に投稿中でない論文に限る。ただし、日本コーチング学会などの学会大会における研究発表、あるいは、各種研究助成の交付を受けた後に助成団体に提出した報告をもとに内容を充実させた論文は投稿できる。
4. 筆頭著者として投稿できる論文は各号1人1編とする。ただし、短報はこの限りではない。
5. 投稿論文に対して委員会は審査を実施する。掲載の可否、および掲載の時期は委員会が決定する。
6. 発刊は年1回以上とし、時期は委員会が決定する。投稿論文の受付は随時とする。
7. 原稿は以下の通りに作成すること。詳細は「投稿の手引き」に定める。
 - 1) 本文はワードプロセッサで作成し、A4版紙に横書きで全角40字20行とする。原稿の下中央部にページ番号を、左余白に行番号を記入する。
 - 2) 総説、原著論文、研究資料、実践報告（Case Report）には抄録をつける。和文論文には250ワード以内の英文抄録、英文論文には300-400字程度の和文抄録をつける。あわせて、和文、英文とも4-6語のキーワードを記載する。なお、英文抄録には和訳文を添える。
 - 3) 総説、原著論文、研究資料、実践報告（Case Report）の原稿は刷り上がり12ページ以内、その他の論文は刷り上がり4ページ以内とする。これを超過した場合や、特別な印刷を要した場合には実費を投稿者負担とする。短報についてはページ超過を認めない。なお、1ページに掲載できる文字数は最大約1,600文字であり、図（写真を含む）表は刷り上がりの大きさから文字数を割り当てる。
 - 4) 図（写真を含む）は本誌に直接印刷できるように文字や数字を鮮明に書く。原則として白黒印刷とし、カラー印刷を必要とする場合は著者が実費負担とする。
 - 5) 図（写真を含む）や表は原稿1枚に1式を使用し、通し番号とタイトルを記し、本文とは別に番号順に一括する。本文中への挿入箇所はそれぞれの番号を明記する。
 - 6) 本文中の文献記述は著者・出版年方式（author-date method）とする。文献リストは本文の最後に著者名のABC順に一括して記載する。
 - 7) 原稿は、正本原稿1部、審査用原稿3部およびデジタル・データを提出する。審査用原稿では著者名、所属機関名、謝辞、付記を削除しておく。
8. 著者校正は原則として1回とする。掲載論文の抜刷りを希望する投稿者はこの際に申請する。費用は投稿者負担とする。
9. 原稿の送付先は「学会事務局内編集委員会」とし、封筒の表に「コーチング学研究投稿論文在中」と朱記し、簡易書留または配達記録郵便で郵送する。
10. 掲載論文の著作権は日本コーチング学会に帰属する。ただし、論文の内容に関する責任は著者が負うものとする。掲載論文を著者が学術活動に使用する場合は、本会に事前に承諾を求めること。詳細は「投稿の手引き」に定める。

付則

1. 1988年7月1日制定
1998年6月13日改正
1999年2月20日改正
2001年3月15日改正
2004年3月14日改正
2007年6月16日改正
2008年3月22日改正
2009年6月12日改正
2013年8月29日改正
2. 投稿論文送付先
〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 日本大学理工学部体育研究室内
コーチング学研究編集委員会事務局 重城 哲 宛
TEL・FAX：047-469-5518

コーチング学研究 (第32巻 第1号)

目次



【原著論文】

- 來海 郁・中山雅雄・小井土正亮・下永田修二・浅井 武
内省と助言によるサッカーにおけるナックルキック技能の習得過程 1
- 小山孟志・山田 洋・小河原慶太・内山秀一・五十嵐健太・陸川 章
日本人一流バスケットボール選手におけるフローター・シュート動作の評価
―片脚踏切パターンに着目して― 13
- 小谷 究
日本のバスケットボール競技におけるコーチのゲームへの介入に関する史的
研究
―1910年代末から1930年代のルールに着目して― 23
- 中尾 綾・橋本泰裕・山田憲政
スポーツ動作における運動時間と正確性の関係
―バスケットボール競技3ポイントショットによる検討― 33
- 伊佐野龍司・大嶽真人・城間修平・水島宏一・野口智博・吉田明子・本道慎吾
ボールゲームにおける「ボールを持たないときの動き」に焦点化した
創発身体知の発生分析方法に関する一考察 41
- 松尾博一・山田幸雄・増地克之・松元 剛
アメリカンフットボールにおけるHeads Up Tackling (HUT)
指導プログラムが試合中のタックル様相に与える影響
―複数回の脳震盪既往を持つ競技者の事例から― 57
- 水島 淳・前田 奎・広瀬健一・大山卞圭悟・尾縣 貢
東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチの信念 71
- 丹治史弥・鍋倉賢治
800mランナーの生理学的変数と走パフォーマンスの縦断的变化の関係 79
- 【研究資料】
- 尾崎雄祐・上田 毅・福田倫大・足立達也
全国高校総体から国民体育大会における400mハードル走の記録向上によるレースパターンの変化 89
- 大塚道太・森木吾郎・房野真也・菅 輝・梶山俊仁・塩川満久・出口達也・黒川隆志
DLT法を用いたブロック大会レベルの7人制ラグビーゲーム中の運動強度 99
- 松本直也・廣津信義・井口祐貴・吉村雅文
育成年代での試合形式の違いがGoalkeeperのプレーに及ぼす影響について
―日本とスペインのカタルーニャ州の比較から― 113
- 日本コーチング学会会則 122
投稿の手引き 125
総会・常務理事会議事録他 131
論文審査委員 143
2018年度日本コーチング学会賛助会員一覧 143

The Japan Journal of Coaching Studies

Vol.32 No.1

CONTENTS

Original articles

- Kaoru Kimachi, Masao Nakayama, Masaaki Koido, Shuji Shimonagata and Takeshi Asai*
Learning process of knuckle kicking skill in soccer from introspection and coaching 1
- Takeshi Koyama, Hiroshi Yamada, Keita Ogawara, Shuichi Uchiyama, Kenta Igarashi and Akira Rikukawa*
Evaluation of floater shot in Japanese elite basketball player:
Focusing on running jump pattern 13
- Kiwamu Kotani*
A study of the history of coach intervention in Japan's basketball games:
focusing on the rules from the end of the 1910s to the 1930s 23
- Aya Nakao, Yasuhiro Hashimoto and Norimasa Yamada*
Relationship of execution time and accuracy in sports movement:
Examination by means of basketball three-point shots 33
- Ryoji Isano, Masato Otake, Shuhei Shiroma, Koichi Mizushima, Tomohiro Noguchi, Akiko Yoshida and Shingo Hondo*
A consideration on analysis method of motor formation the emergence embodied
knowledge focused on "Off-the-ball movement" in ball games 41
- Hirokazu Matsuo, Yukio Yamada, Katsuyuki Masuchi and Tsuyoshi Matsumoto*
Effectiveness of Heads Up Tackling (HUT) program on characteristics of tackling in the game of American football:
From the case study on a football player with history of multiple concussions 57
- Jun Mizushima, Kei Maeda, Kenichi Hirose, Keigo Ohyama Byun and Mitsugi Ogata*
Coaching beliefs of foreign high-performance track and field coaches in South East Asian countries 71
- Fumiya Tanji and Yoshiharu Nabekura*
Relationships between longitudinal changes in physiological capacities and running performance in 800-m runners
..... 79
- Research data**
- Yusuke Ozaki, Takeshi Ueda, Tomohiro Fukuda and Tatsuya Adachi*
Change of race patterns with improvement of records from Inter-High School competition to
National Sports Festivals in the high school 400m hurdles runner 89
- Dohta Ohtsuka, Goro Moriki, Shinya Bono, Akira Kan, Toshihito Kajiyama, Mitsuhsa Shiokawa,
Tatsuya Deguchi and Takashi Kurokawa*
Exercise intensity of Rugby Sevens Game at the local level by DLT method 99
- Naoya Matsumoto, Nobuyoshi Hirotsu, Yuki Iguchi and Masafumi Yoshimura*
The impact of game format differences on goalkeeper play in youth league competition:
A comparison of Japan and Catalonia, Spain 113

内省と助言によるサッカーにおけるナックルキック技能の習得過程

來海 郁¹⁾ 中山雅雄²⁾ 小井土正亮²⁾ 下永田修二³⁾ 浅井 武²⁾

Learning process of knuckle kicking skill in soccer from introspection and coaching

Kaoru Kimachi¹⁾, Masao Nakayama²⁾, Masaaki Koido²⁾, Shuji Shimonagata³⁾ and Takeshi Asai²⁾

Abstract

In soccer, straight kick, curve kick and knuckle kick are used. Knuckle kick is performed in free kicks frequently, because it is easier to gain ball velocity than curve kick. So it became important kick skill. This study investigated effective training methods for knuckle kicks by considering the training processes used in a motor training experiment. In this study, 15 male collegiate soccer players participated in organized training with a coach approximately once every two weeks over a two-month period. During training, participant setbacks were recorded alongside commentary from the participants about their own kicks. An optical three-dimensional motion capture system was used to conduct motion analysis before and after the training period, analysing where the point of impact occurred on both the foot and ball. According to the motion analysis, the horizontal rotation of the ball was significantly decreased after the training period ($p < 0.05$), showing improvement in the skills. Regard to learning of increasing ball velocity and decreasing ball rotation in knuckle kick skill, participants are divided into stepwise and simultaneous types. The setback that ball rotation get increase accompany with raising ball velocity was observed in the stepwise type. With respect to verbalization, participants were divided into two separate groups: voluntary verbalizing and onomatopoeic types. In the learning process, it was considered that participant of simultaneous and verbalizing type learned more effectively than others. It is therefore suggested that, amongst the training methods investigated in this study, training for simultaneous learning with verbalization is the most effective approach.

Key words: knuckle kick, training process, setback
ナックルキック, 習得過程, つまずき

I. 緒言

サッカーのキック技術では、ストレートキックの他、カーブキックやナックルキックがよく用いられ、重要なキック技術となっている。これまで、ストレートキックやカーブキックについての分析は数多くなされて来たが（浅井, 1999；浅井ほか, 2004；瀬尾ほか, 2005；尾崎・青木, 2007）、ナックルキックについての研究は少ない（新海・布目, 2008；洪, 2011）。ナックルキックは、カーブキックと比べて球速を大きくしやすという点でフリーキック等において頻繁に用いられ、重要なキック技術の一つになってきている。

ナックルキックの動作分析（洪ほか, 2011；伊藤ほか, 2010）やナックルエフェクトに関する空力分析（洪ほか, 2009；2010b）は行われているが、ナックルキックの技能習得や技術的要因について検討された研究は少ない。

プロサッカー選手1名を対象としたナックルキックの動作について、「インステップキックのようなスイングから、足の甲の内側かつ足首に近い位置でボールをインパクトする」（新海・布目, 2008）という報告がなされている。またナックルキックの飛翔特性を検討した研究では、洪ほか（2009, 2010b）やAsai et al.（2007, 2008）、浅井ほか（2004, 2009）、Passmore et al.

-
- 1) 筑波大学大学院
University of Tsukuba, Graduate School of Comprehensive Human Sciences
2) 筑波大学体育系
University of Tsukuba, Faculty of Health and Sport Sciences
3) 千葉大学教育学部
Chiba University, Faculty of Education

(2016) が風洞実験等を行い、ナックルエフェクトが生じる場合は、ストレートキックと比較し大きな揚力(「渦揚力」)がボールに加わっていることが示された(洪・浅井, 2010a)。しかし、ナックルキックの技術的メカニズムは、十分明らかではなく、その練習方法や技能習得過程に関する研究はほとんどなされていない。

ナックルキックの練習方法に関して、指導現場に資する知見を検討するためには、実際の技能習得過程を分析・検討することが、極めて重要な研究方法の一つであると考えられる。また、実際の技能習得過程を分析・検討する場合、実際の練習現場の指導形態や選手の活動数を考慮した、グループ指導におけるナックルキックの習得過程を対象とすることが必要であると思われる。そのため指導現場に則した状況下で、選手が技能習得のための課題達成過程において、どのような技術要素において動作の獲得ができないのか、すなわちつまづきを示すのかを明らかにすることは有用な知見となり得ると考えられる。

そこで本研究では、大学生サッカー部員のナックルキック習得過程を対象に、主観的観点と客観的観点双方について質問紙調査や動作分析手法を用いて記述・分析すると共に、技能習得過程における特徴やつまづきを検討し、効果的な練習方法や助言内容を明らかにしようとした。

本研究においては、ボール飛翔軌道に不規則な振動(ブレ)が発生する、無回転やブレ球と呼ばれるボールを生起させ得るキックの身体動作をナックルキック動作とする。また、ナックルキックによってボールに現れる不規則な振動の要因及び振動そのものをナックルエフェクトと呼ぶ。ただし、本研究におけるナックルエフェクトの発生の成否については、定量的に計測する手段が非常に困難であるため、指導助言者及び実験協力者の目視観察による両者の合意・判断に基づくものとする。

Ⅱ. 方 法

1. 調査対象及びプロトコル

実験協力者は、右利き足の男子大学サッカー部員15名とした(身長: 1.70 ± 0.06 m, 体重: 65.6 ± 5.1 kg, 競技歴: 14.3 ± 1.8 years)。実験協力者が蹴ったボールから計測した回転量、球速をナックルキックの技能レベルの評価指標として扱い、Passmore et al. (2016) の報告をもとに回転量が1秒間に1回転(1.0 rps)よ

り少ないことを目標基準とした。

実験プロトコルは、練習開始前のナックルキックの技能レベルを測定するpre実験、指導助言者が帯同しアドバイスを行いながら実験協力者がナックルキック習得のための練習を行うグラウンド練習(8/18-10/11)、技能レベルの向上を確認するためのpost実験という手順で行った。ボールは実験及びグラウンド練習で共通してコネクト15(adidas社製, AF5000, 5号球)を使用した。実験場所については、グラウンド練習を大学構内の人工芝のサッカーコートで行い、pre-postの実験は室内の実験場で行った。

結果に関しては、グラウンド練習に際して指導助言者の指導の背景となった思考を記録したものを指導助言者の記録、グラウンド練習に際した実験協力者の発言及びpost実験時にナックルキックを行う際の実験協力者自身の感覚について質問紙によって調査したものを主観的動作感覚の言語化として記述した。さらにpre及びpost実験から回転量(rps)、球速(m/s)といったキネマティクスデータを得て客観的分析を行った。客観的分析によって技能レベルの向上を評価することで、グラウンド練習における主観的評価との照合・根拠付けを試みた。

グラウンド練習は、各実験協力者の所属するチームの練習時間の前後で行った。グラウンド練習を行う人数及び頻度は、実験協力者によってチームの練習を行う時間帯が異なるため、数人のグループ毎に1, 2週に1度、1度の練習時間は30分-1時間とした。回数は実験協力者によって異なり、個人練習の回数を除くため1人1-4回であった。個人練習の成果によって必要と判断したグラウンド練習回数は異なるが、後述するpost実験に移行するための基準を満たすことで技能習得の到達水準は一樣に超えているものと判断した。また、個人練習について統制は行わなかったが、グラウンド練習の際に個人練習の成果の有無を尋ねることで、習得に資する気づき等があれば把握するように努めた。post実験は、実験協力者全員がナックルキックの感覚を言語化することが可能なまで技能レベルが向上し、かつグラウンドでナックルエフェクトが発生するボールを蹴る様子の撮影ができたことを指導助言者が確認した後、行うこととした。その際、グラウンド練習期間終了時点における技能レベルのばらつきについては、上記の基準を満たすことでナックルエフェクト発生に必要な技能水準を満たしていると考え、その影響は小さいものと判断した。

また、実験協力者に関する個人の情報やデータは

ネットワークに接続していないパスワードの設定された PC において保存し、研究責任者以外はアクセスできないように管理した。倫理的配慮として研究に関する説明を行い、同意書への実験協力者全員の署名の上、収集を行った。これらの手順は、調査を実施した大学のヒトを対象とした臨床研究における人権やデータの取り扱いに関する研究倫理委員会の審査にて承認されている(第体28-23号)。

2. 指導助言者の記録に関して

ナックルエフェクトが発生する一つの要因として、「ボールの回転数が少ない」という条件が挙げられる。グラウンド練習では、正確な数値のフィードバックを行うことは難しいため「ボールのデザインが見える程度の回転で飛ぶボールをできるだけ大きい球速で蹴ること」ができるように指導を行った。そのため本研究では、試合におけるフリーキックを想定し、守備側選手の頭を越える高さの軌道でナックルエフェクトが発生するキックをグラウンド練習におけるナックルキックの成功と設定した。

ボールの低回転を実現するために大きな要素といえるのが、キックインパクトの位置、衝突角度である(浅井, 2004)。足部表面は不均一な曲面をしており、キックの種類によってインパクトする位置が異なることがキックの蹴り出し方向、回転に大きな影響を与える。キックには、平坦な部分でインパクトすることができるインサイド(内果から土踏まずの範囲を中心とした部分)キックや、大きな球速を得られるインステップ(足の甲)キックと、その種類により一長一短がある。ナックルキックに関してはどのようにインパクトをすることが実験協力者個人の動作特性に適しているかを断定することが難しいため、キックのインパクト位置の指定は行わないこととした。また、指導者の関わりは「(対象者の)行動傾向を形成する作用」(北村, 2004)であるという考えもあり、動作を強いることのないように留意した。

以上の事柄を総合し、グラウンド練習では、実験協力者の動作及びキックされたボールの動態を観察することにより「実験協力者自身がナックルキックを実践し、その動作イメージを言語化できる」状態を目指して動作改善に資するアドバイスを与えた内容を指導助言者の記録とした。コーチング用語の捉え方に関する「指導者と選手の相互間で、…中略…コーチング用語には「ズレ」(ここでの「ズレ」は指導者と選手の相互間のことばの捉え方に対する「ズレ」を指す)があ

る」という中村・日野(2010)の報告を踏まえ、アドバイスを次のように行った。失敗と判断した場合は物理的な回転の要因、改善方法をアドバイスした。成功と判断した場合はその要因や実験協力者自身が捉えた感覚的な失敗時との差異を実験協力者と共に検討した。それらを必要に応じて行い、練習実施日、実験協力者毎のキックの様子、指導助言者のアドバイスの内容を根拠となる指導助言者本人の主観的評価とともに記録した。そのため、「指導助言者の記録」の結果の項には指導行為の背景にあるものとして考察的表現を含む可能性があるものとする。

本研究では、指導における実験協力者の習得過程をプロトコル終了後に振り返って異なる観点からタイプ分けした。この観点は、ナックルキック習得の練習を指導するにあたり、観察や実験協力者とのコミュニケーションから区別することが可能なもの、かつ指導の着眼点を異にする要因となったものとして3つを挙げた。

観点1「インパクトポイント」：低回転で大きい球速というボールの動態を目指すにあたり、ある一つの動作イメージが絶対的な正解となりえないと考えられるため、キックの種類の特定はしなかった。実験協力者には、グラウンド練習開始時点における各々の動作イメージでキックを行わせたが、各実験協力者が足のどの部分でインパクトするのかによって3つにタイプを分けた。

観点2「低回転と大きい球速の両立」：ナックルエフェクトを発生させるには大きい球速が必要と考えられ(Passmore et al., 2016)、さらにフリーキックからの得点を想定すると球速の小さいシュートではナックルエフェクトの発生に関わらずゴールキーパーに止められる可能性は大きくなる。つまりナックルキックの成功には低回転かつ球速の大きいボールを蹴ることが求められる。しかし、球速を大きくするために動作の速度を上げると、ボールの回転を抑えるためのインパクトが難しくなるというトレードオフの関係が報告されている(Lees and Nolan, 2002)。すなわち、ボールの低回転と大きい球速を両立させる必要性がナックルキックの難しさであるといえる。この観点では、ボールの低回転と球速の増大に関して、分割して練習するのか同時に練習するのかといった点についてタイプを分けた。

観点3「言語化の傾向」：ナックルキック習得過程の途上においては、その日の体調や、練習のプランクの程度によってナックルエフェクトが発生するボール

を蹴ることができた時の動作の感覚を思い出せないことがある。非言語的な感覚は練習の度に変わる可能性があるため、三宅(1994)の「外化することの明らかな利点として、考えを外界に保存し、人の限られた記憶の能力を補えることがあげられる」という報告を基にナックルキックが成功した時の感覚は言語化し外化することで、実験協力者の記憶に明文化された状態で保存されやすいと考えた。この観点では、グラウンド練習の時点において実験協力者が自らのナックルキックの問題点、改善点について具体的な失敗要因を言語化することができるかどうかで2つにタイプを分けた。

タイプ分けは練習の進行とともに変化する可能性がある。例えば観点3「言語化の傾向」については、最終的に実験協力者全員が自身の動作について言語化できる言語化タイプとなることを目指した。そのため実験協力者個人がどのタイプに分類されるかではなく、どのタイプにはどのような指導が有効であったかを報告する。ただし、習得へ直結する指示・方針としてではなく、つまりきへの対症療法的なものとして指導を捉えることとする。

3. 主観的動作感覚の言語化に関して

グラウンド練習において、自身のナックルキックについて成否と関連付けて感覚を聞き取ったものを各実施日、実験協力者毎に記録した。

また、post実験を行う際にナックルキック成功時の理想的な感覚を質問紙調査にて項目毎に記述させた。質問紙の項目は、①助走(角度、距離、リズム、軸足(位置))、②インパクト(ポイント(足)、ポイント(ボール)、感覚)、③フォロースルー(スイング、姿勢、重心移動方向)、④ボールの飛翔軌道イメージ(回転のかかり方、軌道)、その他の大項目4(小項目12)で構成した。回答は、自由記述とともにナックルキック実施時に最も重視している項目1つに印をつけた。

4. 客観的分析に関して

光学式3次元モーションキャプチャーシステムVICONを用いて、ナックルキックで蹴りだされたボールの動態についてキネマティクスデータを得た。マーカーはボールの4点(設置されたボールの中心を通る鉛直軸を想定し、同じくボール中心を通り進行方向に向かい鉛直軸と直交する軸とそれら2軸と直交する左右軸を規定した。その際の3軸とボール表面の交点のうち頂点、前、左右)に貼付したものをを用いた。

VICONカメラ(2,000Hz)10台でキックインパクト周辺の動作を撮影し、ボールに関する以下のデータを得た；①ボール左右マーカーの midpoint としたボール中心のボール離足後10frame(0.005s)における球速(m/s)、②ボール離足後10frame(0.005s)の区間における2軸回りの回転量(rps：左右軸回り(ALA：Around Lateral Axis)；バックスピン方向が正、上下軸回り(AVA：Around Vertical Axis)；反時計方向が正)。

ボールの回転量は、全体の傾向を示すためのpre及びpost各時点の結果を示す際は算出された値を平均したものを用い、技能習得の到達目標は回転量が少なくなること(0に近づくこと)としたため、pre-postの比較に関しては絶対値平均を用いることとした。

統計には対応のあるt検定を用い、有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 指導助言者の記録

1) 観点1「インパクトポイント」

①インサイドタイプ

グラウンド練習開始時においては、低回転でボールを蹴ることを重視しているという11名の実験協力者がインサイドでボールをインパクトする練習を始めた。練習の進行に伴い各々が適した位置を探りインパクトポイントを変更していく初期段階において、そのままインサイドで蹴る、あるいはインサイドで低回転の感覚を探るタイプは、15名中5名であった。

このタイプは練習の初期段階においては、低回転のボールを頻繁に蹴ることができた。しかし重心移動の少ないパス動作に近いフォームでは、ナックルエフェクトを発生させるボールスピードを得ることが難しいという傾向がみられた。

ナックルエフェクト発生に必要なと考えられる球速のキックができない実験協力者には力強いキックインパクト実現のためにインパクトポイントの変更、すなわち結果の記述におけるタイプの変更も提案した。

インサイドタイプにおいては、観察する中でインサイドキックによるボールスピードの限界は、ナックルキック練習を経ることで特筆して増大することはなかった。

②インステップタイプ

本研究におけるインステップタイプのキックは、ナックルキックを行うという狙いから舟状骨付近を中心とした位置で行われるものであることが、指導助言

者の観察及び実験協力者自身の発言、技能レベルの確認のために撮影した映像データから考えられた。インステップにインパクトポイントを移行させる実験協力者の中には、「押し出す」感覚ではなく「はじく」意識で蹴っていると述べた者がいた。

インステップでのインパクトはインサイドによるものと比較して接触面積が小さいと考えられ、わずかなインパクトのズレがボールの回転につながり、低回転の感覚をつかむための成功体験が得難いというつまずきがあった。

このつまずきに際して、回転を完全な0にする意識で蹴ることよりも、小さな逆回転をかけることが容易だと考えた。動作を観察する中で、実験協力者の複数回の試行において同じ方向にボールが回転する場合、その回転を打ち消す方向へ回転をかける意識をアドバイスするとボールの回転の減少が観察された。回転のかけやすいインステップタイプへのこの段階におけるボール回転数減少のためのアドバイスとしては、小さな逆回転をかけるというアドバイスは動作の改善をもたらすと考えられた。

③中間タイプ

インサイドとインステップの中間（実験協力者の発言によると第一中足骨から内側楔状骨、舟状骨周辺）で蹴るように意識しているという者は初期段階で3人であった。中間部分によるインパクトは、インサイドキックの動作と比較して足部のスイングも行いやすいという利点が観察された。この動作は、フラットな面によるインパクトで速度を増大させるというナックルキックを想定したフォームであるといえる半面、ナックルキック以外の目的には用いられることがあまりないといえる。それはサッカーのボールキックにおいてボールスピードの大きさと正確性を失わないうえで不規則な軌道の生起を狙うという動作目的がその他のプレーにおいてみられないためである。そういった理由から自然と身に付く類いの技術ではないため、ナックルエフェクトにおける不規則な軌道変化の現象を理解して意図的に練習した経験のない多くの実験協力者にとって足部の中間位置によるインパクトは習熟度の高くない蹴り方であった。

「足を立てるようにしている」や「乗せて持ち上げる」といったインパクト時の足部の姿勢とスイング軌道に関するコントロールに意識が向かいやすいことが実験協力者の発言から示唆されたが、全身の姿勢に関して試行ごとに傾きの方向や度合いが異なることが観察された。

このタイプには、技能レベルを向上させていく上で、軸足を置く位置や上半身も含めた全身の姿勢について意識できているかといった問いかけを行った。そのやり取りにおいて、「上半身をかぶせてフォロースルーで前方に抜けるように」といったように動作全体として同じ動作を繰り返すための意識面でのアプローチを提案した。ただし、再現性について指導助言者の主観的な判断においても向上は観察できず、結果の「主観的動作感覚の言語化」に後述するように実験協力者の発言からはインパクト時の足部周辺へ最も意識が向かうことに変化はないことが分かった。

2) 観点2「低回転と大きい球速の両立」

①段階的タイプ

基本的にはインパクトの種類に関わらず、初めに低回転のキックの感覚を習得してからボールスピードを増大させる練習を行う者を段階的タイプとした。この段階的タイプには前述のインステップタイプであった者は少なく、インサイドタイプだった者は、低回転でボールを蹴りだした時の感覚については理解できても、その感覚をボールスピードの増大と同時に再現することに苦戦していた。例を挙げるとボールスピードを増大させるためにスイングがインステップキックの動作に近くなり、横回転がかかるという現象が見られた。

インサイドキックは足部内側でインパクトする蹴り方であるが、動作がインステップキックに近づくことでボールに対する足部インサイドのインパクト面がインサイドキックに比べてつま先が先行する形で斜めになることが観察された。このインパクト面の衝突角度の変化が意図しない回転の発生する原因であると考えた。すなわち足関節姿勢の変化といった大きいスピードでボールを蹴る意識によって、低回転を生み出すための動作が変容してしまう点が段階的タイプ、その中でもインサイドタイプのつまずきであった。

インパクトの瞬間に焦点化して足のスイングを加速させる意識があると、つま先が前方を向いてしまうことが観察された。そのため、助走の速度を上げる、フォロースルーで前進する意識を持つことを提案する等、インパクト時以外の動作について指導することでボールスピード増大に伴うつまずきの改善策をアドバイスした。

アドバイス直後の動作変容について、ボールスピードについての改善が観察された場合であっても、ボールの低回転と同時に発生することは稀であった。

②同時進行タイプ

初めからできる限り大きいボールスピードを出しながら低回転の成功確率を上げていく者を同時進行タイプとした。同時進行タイプには段階的タイプとは対照的に、インサイドでインパクトする者は少なく、さらに低回転でボールを蹴る感覚に対する成功体験が少ないまま練習を行っていく状況が観察された。

特にインステップタイプかつ同時進行タイプである実験協力者は、ナックルキックの成功確率が低く偶発的な低回転の成功体験から自身に適した動作への手がかかりとなる感覚を得ていくことになるため、低回転と大きいボールスピードの両立について1回の練習のうちに成功体験を得られないこともあった。“フォロースルーを含め姿勢が軸足(左)側に傾くと足部の軌道がボールの左を通過する形になりボールの回転の要因となる”といった個人の動作特性が回転に影響している部分に、実験協力者自身が無自覚であるといった例も観察された。このタイプの実験協力者はキックの前に何を意識しているか尋ねると答えられないこともあり、試行の成功という結果からのみ動作の評価を行う傾向があった。

そのため、予め動作イメージを持つことで動作の感覚との差異からナックルキックの成否の原因を探るといったアプローチを提案した。このタイプの実験協力者に対しては、どこに意識を向けているかを問いかけることによって自身の動作について意識的になることを促すとともに、観察する中でボールの回転につながる要因と考えられる部分について指摘を行うことで実験協力者が自身の動作の改善点に意識を向けられるようにアドバイスを行った。

例示したアドバイスにより観察された変化としては、キック試行間に思案する仕草や動作の確認を行うといった行動がみられることが挙げられた。また低回転の成功体験が得難い一方で、大きいボールスピードで低回転のキックの成功体験が増えるとナックルエフェクトの発生についての成功の頻度は段階的タイプに比べて多いことが観察と実験協力者の発言から分かった。

3) 観点3「言語化の傾向」

①自発的言語化タイプ

ナックルキックの習得が進み、動作の一つ一つに意識が向けられるようになると、インパクト以外にも言語化できる者がおり、それはインサイドタイプや段階的タイプに共通してみられた。助走の速度やテンポ、フォロースルーの動作や姿勢といった部分につ

いて自身の感覚を言葉にすることができれば、指導者が観察したイメージと比較検討することが可能になる。

一例として速いボールを蹴るために力が入ってボールが回転しており、実験協力者がインパクト直前のラストステップを大きくする意識を持っていたことがあった。その意識を持った上で失敗した時の原因を、実験協力者自身が上体の後傾と判断していたので、上体でバランスを取る意識付けが重要である可能性に気づくことができた。指導助言者としてはさらに上体の前傾を保つにはフォロースルーまでの動作の流れの意識を持つことが重要であることや、軸足の位置などもインパクトの再現性に関わってくることを伝えることができた。

言葉にすることで、非言語的な感覚のみでは明らかにできない部分にある課題の所在に気づくことができると考えられた。すなわち実験協力者の内省に指導助言者の視点を加えることで簡易的ではあれ動作の内外的からの視点で考察できるため、動作主の意図と動作の不一致から問題点の発見ができた。そのためこのタイプに関しては動作の修正に関するアドバイスによるものと考えられる動作の改善が観察された。

またボール表面の空気穴(バルブ)をインパクトポイントの目印として、ボール後方斜め下に来るようにボールをセットしているという実験協力者がいた。これは他のボール表面と比べて重さが異なると考えられるバルブの部分(6g:ボール構造内のゴムチューブにおいてバルブの部分は内部が半径2cmほどの構造となっていた。バルブ以外は厚さ1mm未満のゴムで構成されており2cm四方に切り出したものは重さ1g未満であったため、単位平方cmあたりの重さで比較するとバルブはそれ以外の表面に対し2倍程の重さであることが確認できる)を蹴ることで回転を抑えようという工夫であり、その置き方を実験協力者同士で共有する場面があった。グループ指導の環境によって、実験協力者がナックルキック習得に向けた新たな気づきを得るといった一例が確認された。

②擬音表現タイプ

自身の動作についての言語化を自発的に行わない者を擬音表現タイプとした。

このタイプは、インステップタイプや同時進行タイプに共通してみられ試行の評価についての抽象的な質問(「インパクトの感覚はどうだった?」等の対象を特定しない内省の聞き取り)を投げかけた際に、ナックルキックの成否についてのみ言及する、動作の感覚について擬音を用いて表現するといった応答をした。こ

の場合、インパクト時のインパクトポイントのみに意識が向けられていることが多く、また実験協力者自身の身体感覚に基づく擬音表現では観察する指導助言者側からの実験協力者の感覚の理解に齟齬が生じる可能性も高いと考えた。

本研究における実験協力者の発言では「パチンと蹴る」といったようなものがあった。「パチン」という単語には高周波で弾ける様子といった印象を持った。この実験協力者の発言においても、押し出すのではなく弾く感覚ということであったが、それを裏付けるようにインパクト後に足部のフォロースルー動作は小さかった。フォロースルーの小ささは、多くの場合上方への角度を持って蹴り出されるボールに対して接触の瞬間に下方の低い位置を足部が進むことによるものであると考えられ、バックスピンの要因となりやすいといえる。この実験協力者にはフォロースルーの感覚を尋ね、できるだけボールの進行方向に前進するようにフォロースルーを行う意識を持つようにアドバイスした。

その結果、このつまずきに関しては一時的にはあるが改善がみられた。この例のように、自発的な言語化をしないタイプに関しては、観察あるいは聞き取りによって実験協力者の動作やその表現に含まれる意図を探り出す必要があったため、指導にはそこから指導助言者が言語化して実験協力者に伝えるという手順を経た。

2. 主観的動作感覚の言語化

質問紙調査の結果において、15名中13名が大項目としてはボールインパクトのポイント（足、ボールまたは感覚）に意識を向けることを最も重視していた。足のインパクトポイントに関する自由記述では、個人により位置に違いはあるが足部の1点を意識しており、6名が理想的なポイントは足の固い部分であるという記述をしていた。ボールのインパクトポイントに関しては、「中心（進行方向に向かい高さ左右とも中心となる最後部）の少し下」という記述が15名中8名にみられた。さらに助走開始前にその1点を注視するという記述に加え、グラウンド練習で見られたようにインパクトポイントの目安としてバルブがその位置に来るようにセットするという記述もあった。インパクトの感覚については「長く押し出す」といったものが多い中、蹴った感触がほぼ残らない時が良かったという記述もあった。またボールインパクトのポイント以外に意識を向けることを重視していた者は2名で、ボールの軌道について「まっすぐバー上くらいに蹴り出し、

少し落ちてくるイメージ」という記述と、重心の移動方向について「前方に進み続けるように蹴り足に力を集めてボールに伝える感じ」という記述があった。

各項目についての記述の傾向として助走に関しては、角度はキック方向に対して「まっすぐ」か「まっすぐより少し左」、距離については具体的な歩数に関する記述の他は「インステップと同じくらい」や「インステップより短め」という記述があった。リズムについては「ゆっくり」という意見もあれば「助走からは早く」など差異が見られ、「最後の1歩は素早く」というようなインパクトにつなげる意識の記述もあった。軸足位置についてもボールの近くにしている者もいれば遠くしている者もあり、個人差があった。

フォロースルーについては、ボールの回転を抑える指導の影響か、「進行方向に振り抜く」という記述が多く、それに加えて「少し左にフォロースルー」や「少し右に押し出す」といった工夫をしていることが窺える記述が見られた。姿勢の傾きについては、「上体を立て（てリラックスする）」と「（のけぞらないように）少し前傾する」の二つに大別された。重心移動方向については「前に進み続ける」や「留まる」といった記述で、動的あるいは静的に左右の動きを抑制するための意識が見てとれた。

ボールの飛翔イメージについては、回転のかかり方は「回転がかからないように」という記述に加えて「弱くトップかつ外回転がかかるように蹴る」というような意図的に弱い回転をかけるという記述も見られた。なお後者の記述は指導の影響があるとも考えられるが、最もボールの回転が少なかった実験協力者のものであった。軌道のイメージについては、「バーに向かって伸びていくイメージ」を持っていると記述している者がいた。

3. 客観的分析

pre実験の段階では、実験協力者全員の平均球速は 24.7 ± 1.7 m/sであった。実験協力者全員の平均回転量は、左右軸回りで 0.93 ± 1.30 rps、上下軸回りで 0.08 ± 0.92 rpsであった（図1）。同様にpost実験では、実験協力者全員の平均球速は 24.7 ± 2.0 m/sであり、平均回転量は左右軸回りで 0.63 ± 1.04 rps、上下軸回りで 0.19 ± 0.69 rpsであった（図2）。

回転量（絶対値）の平均値は、preの左右軸回りで 1.42 ± 0.69 rps、上下軸回りで 0.80 ± 0.41 rpsであり、postの左右軸回りで 0.85 ± 0.85 rps、上下軸回りで 0.56 ± 0.43 rpsであった（図3）。

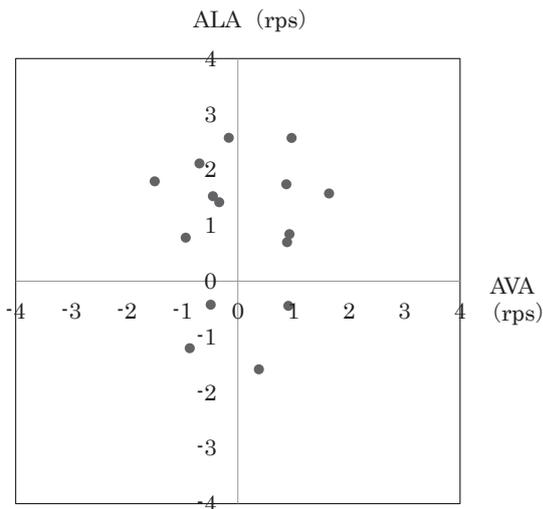


図1 pre実験時の上下・左右軸回りにおける被験者毎のボール回転量 (rps)

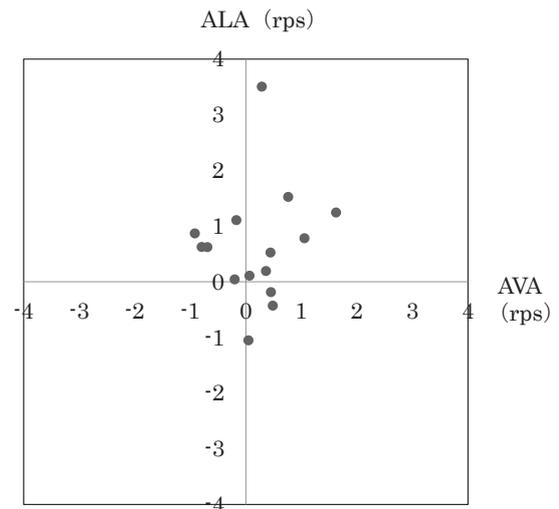


図2 post実験時の上下・左右軸回りにおける被験者毎のボール回転量 (rps)

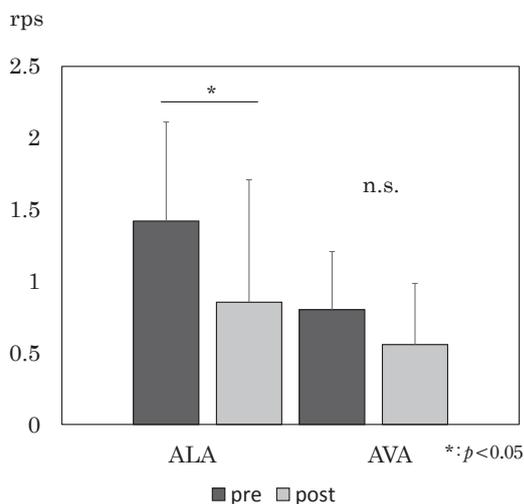


図3 pre実験及びpost実験時における左右軸及び上下軸回りの絶対値平均ボール回転量 (rps)

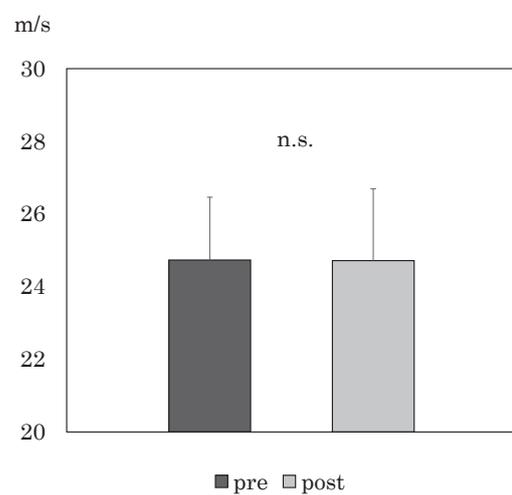


図4 pre実験時及びpost実験時における平均球速 (m/s)

各軸回りの回転量ごとのpre-postの比較では、左右軸回りの値で $p \doteq 0.015$ (< 0.05 ; $t \doteq 2.76$), 上下軸回りの値で $p \doteq 0.133$ ($t \doteq 1.76$)であり、左右軸回りの回転量の減少について対応のある t 検定によって5%水準で有意差が認められた。

球速に関しては、両者の値に有意差は認められなかった(図4)。

IV. 考 察

1. 指導助言者の練習観察記録によるタイプ分けの相互的な関連性

インパクトポイント、低回転と大きい球速の両立、

言語化の傾向の観点によるタイプ分け(図5)は、グラウンド練習の記録を参照すると観点毎に独立しているのではなく、関連性を持つと考えることができる(図6)。関連性について、全員ではないがインサイドタイプは、段階的に低回転の感覚を掴んでから速度を出す練習をしており(インサイド・段階的タイプ)、インステップタイプや中間タイプは、初期から速度を求めながら練習していた(インステップ・同時進行タイプ)といえる。また、言語化の観点についての指導助言者の記録を踏まえると、インサイド・段階的タイプは言語化タイプ、インステップ・同時進行タイプは擬音表現タイプであると判断できる。このタイプの関連性については、低回転と大きな球速の両立という

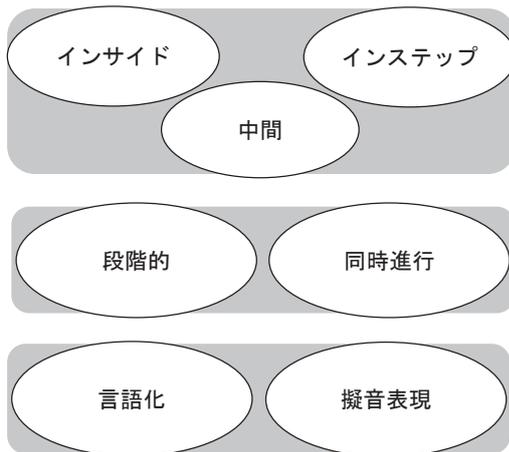


図5 観点におけるタイプ分け

ナックルキックの主たる技能について、一連の動作を一つのまとまりである総体的な身体動作の感覚としてパッケージ化することで再現性を高めるのか（インステップ・同時進行タイプ）、ナックルエフェクト発生に必要な技術要素を分節して論理的に理解することで動作の修正に反映させるのか（インサイド・段階的タイプ）といったアプローチの差異で大きく二つに分かれるものと考えられる。

ナックルキックの習得過程において、タイプによってつまずきの種類や表出の容易性には違いがあると考えられる。観点2「低回転と大きい球速の両立」においては、インステップあるいは中間タイプで初めから大きい球速で練習を行うタイプが、段階的タイプよりも早くナックルキックの成功確率が增大するという発言が得られている。このことから、インステップ・同時進行タイプ群がナックルキック成功の感覚を習得する期間は、インサイド・段階的タイプ群がボールの低回転と球速の増大を両立させる期間より、短い傾向にあると推察される。その理由として、成功試技による動作感覚のフィードバックが技能習得において最も有益な情報であると考えられるため、成功の回数を増やすことが重要であるという点が挙げられる。

インステップ・同時進行タイプは、全員ではないが観点3「言語化の傾向」において擬音語による表現をすることが観察されている。「わかってできるようになるように連れて、運動遂行に直接関わる感覚や運動方向の自覚が生じ、運動空間の認識が明確になる」（月岡, 1994）という報告があるが、自身の感覚を言語化する行為は、運動を理解した上で遂行可能であるという状態から、さらに自らの運動への理解が深まった状態にあることを示唆するものと考えられる。すなわ

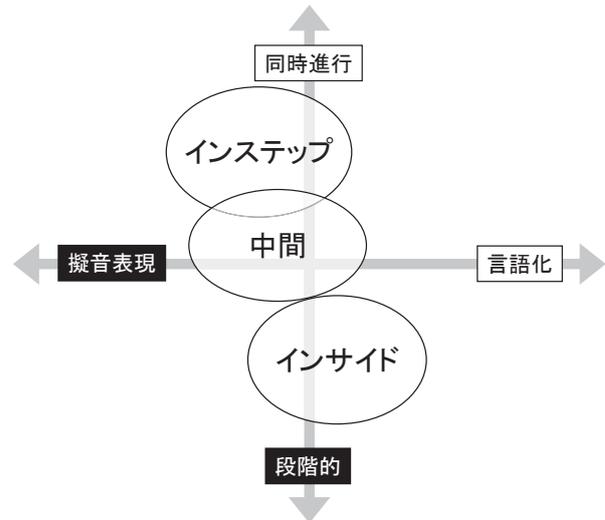


図6 概念図における位置関係の図示によるタイプ分けの関連性

ち実験協力者に感覚の言語化を求めることは、実験協力者に自身の動作についての理解を促すことができ、なおかつ指導助言者にも動作の観察における手がかりを与えることになる。つまり言語化の観点において、繰り返し言語化を行うタイプは、時間をかけた分だけ動作感覚の蓄積・洗練化が期待できると同時に指導者とも有効なコミュニケーションを行うことが可能であると考えられる。

以上のことから、比較的つまずきの少ない練習方法は、インステップによるキックインパクトを用いて、ナックルエフェクトの発生確率を上げることを考慮した低回転と大きい球速を両立するための同時進行的な練習から始め、細かい感覚まで言語化する努力をしながら試行を繰り返すものであると考えられる。

段階的タイプが球速増大のステップでボールの回転を抑えることにつまずいていたようにナックルキックの習得過程にある実験協力者は、インパクト時の姿勢や、フォロースルーの方向等の身体及びその動作の外界との位置関係について自覚しにくいということが考えられる。そのため、このようなタイプの選手に対しては、指導者の視点からの姿勢や運動の方向に関する動作修正のアドバイスが効果的であることが推察される。

本研究においては、複数人が同時に練習を行うことで、ボールを置く時のバルブの位置等の気づきが生まれることもあったと報告している。他者の工夫を自分も同様に試してみるという共有があったことは、実験協力者が最適な動作を模索していく上で有効に働いたと考えられる。

2. 質問紙調査における主観的動作感覚

本研究では質問紙によって設定された項目において、実験協力者自身が何に最も意識を向けているかということを調査している。回答結果から最も意識が向けられているのはボールインパクトについてであったため、実験協力者は低回転のボールを蹴るという点を重視していたことが推察される。

また質問紙調査における、フォロースルーを「進行方向に振り抜く」といった記述や、「弱くトップかつ外回転がかかるように蹴る」といった記述は、グラウンド練習における指導助言者のアドバイスにより意識し始めた点であることがグラウンド練習の記録からも分かり、それらが効果的な教示であったことを示唆している。自身の身体動作やボールの軌道に対するこれらの記述は、スポーツ技能に関する「コツ」(金子, 2002; 2007)といわれるものとも関わる可能性があると考えられる。

今後の展望として、ボールインパクトのメカニズムに関する分析を加えて、感覚記述の信頼性や妥当性(認識と定量化データとの差異)について検討を行う必要があると思われる。

3. 客観的分析によるボール回転抑制の難しさ

実験時のボールの回転量についてはpreとpostの絶対値平均の比較において縦方向の回転に減少が見られている。実験協力者全員の平均球速には変化がみられなかったため、球速を減少させることなく回転を減少させることに成功したとしてナックルキックの技能レベルの向上が確認できたと考えられる。横方向の回転については、グラウンド練習においてミスにより大きく回転していることはあったが、pre実験の段階ですでに絶対値平均が1.0rps以下であったため、ボールの横回転の抑制自体は難易度の高くないものであると考えられる。本研究では、フリーキックを想定した練習及び実験を実施したためゴールまでの距離の長さ、壁を越えるという課題の存在から、縦方向の回転をコントロールして球速の大きいナックルキックを行う点に難しさがあったといえる。壁の存在に加え、ゴールまでの距離が長いことは、キックされるボールの蹴り出し角度に影響し、ボールに対する足部のインパクトを縦方向に限定する効果を持つものであったと考えられる。その条件に適応した動作に調整していくことが本研究におけるグラウンド練習の主課題であったと推察される。

V. まとめ

本研究の結果から、ナックルキックの習得過程について「インパクトポイント」、「低回転と大きい球速の両立」、「言語化」の観点から実験協力者をタイプ分けすることができると考えられた。タイプ分けの考察から、インステップでインパクトすること、低回転と球速の増大について同時進行的に練習をすること、感覚の言語化による内省の繰り返しを意識することにより、本研究で観察されたつまづきを回避することができると考えられた。

実践例として、実験協力者の動作時の姿勢やフォロースルーの方向といった本人が知覚することの難しい点についてのアドバイスが動作の改善に有効であること、ボールの回転を少なくするためにはボール回転のかかりやすい方向に対して逆方向に回転をかけることができるインパクトポイントをアドバイスすることが有効であることが挙げられた。

文献

- 浅井 武 (1999) サッカーにおけるインステップキックとカーブキックの比較 (特集: サッカー・サイエンス 1999). バイオメカニクス研究, 3 (2) : 111-118.
- 浅井 武・瀬尾和哉・小林 修 (2004) サッカーのフリーキックに関する基礎研究. 日本風工学会年次研究発表会・梗概集, 2004. 0 : 36-36.
- 浅井 武・中山雅雄・洪 性賛・内藤清志・坂本慶子・須田翔吾 (2009) サッカーにおけるナックルボールの非定常性に関する検討. ジョイント・シンポジウム講演論文集, Vol. 2009 : 82-87.
- Asai T, Seo K., Kobayashi O. and Sakashita R. (2007) Fundamental aerodynamics of soccer ball. Sports Engineering, 10.2: 101-109.
- Asai T, Seo K., Sakurai Y., Ito S., Koike S. and Murakami M. (2008) A study of knuckling effect of soccer ball. The Engineering of Sports, 7: 555-562.
- 洪 性賛・須田翔吾・中山雅雄・浅井武 (2009) 無回転系サッカーボールのナックリングエフェクトに関する基礎研究 (サッカー). ジョイント・シンポジウム講演論文集, Vol. 2009 : 88-93.
- 洪 性賛・浅井 武 (2010a) サッカーのナックルボールにおける非定常流体力. 体育学研究, 55. 2 : 553-563.
- 洪 性賛・坂本慶子・瀬尾和哉・伊藤慎一郎・浅井 武 (2010b) サッカーのナックリングエフェクトにおける空力特性. シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集, 2010 : 167-172.
- 洪 性賛・中山雅雄・坂本慶子・大島 琢・永原 隆・浅井 武 (2011) ナックリングシュートに関する基礎研究 (空力特性 I). シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集, 2011 : 17-22.

- Hong S., Chung C., Sakamoto K., Nagahara R. and Asai T. (2013) A biomechanical analysis of knuckling shot in football. *Science and Football*, VII: 61.
- 伊藤慎一郎・鎌田真輝・瀬尾和哉・浅井 武 (2010) サッカーボール無回転シュートの軌道のプレと渦の関係(サッカーボールの飛翔特性). シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集, 2010: 173-174.
- 伊藤慎一郎・鎌田真輝・浅井 武・瀬尾和哉 (2011) サッカーボールのプレ球シュートの要因について. シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集, 2011: 23-26.
- 金子明友 (2002) わざの伝承. 明和出版: 467.
- 金子明友 (2005a) 身体知の形成(上). 明和出版.
- 金子明友 (2005b) 身体知の形成(下). 明和出版.
- 金子明友 (2007) 身体知の構造. 明和出版: 307.
- 北村勝朗 (2004) 「教育情報」の視点による「コーチング」論再考. ブラジル・プロフェッショナル・サッカー指導者の指導実践を対象として.
- Lees A. and Nolan L. (2002) Three-dimensional kinematic analysis of the instep kick under speed and accuracy conditions. *Science and football IV*: 16-21.
- 三宅芳雄 (1994) 個人知識の外化に基づく思考支援環境. 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 1994. 23 (1993-HI-053): 109-116.
- 中村泰介・日野公美子 (2010) サッカー指導現場におけるコーチングの研究: 指導者の発することばのイメージと生徒・選手が構想する運動イメージ. サビエンチア: 英知大学論叢, 44: 83-92.
- 尾崎宏樹・青木和夫 (2007) カーブキックの下肢の姿勢に関する研究: インステップキック, インサイドキックとの比較. *運動とスポーツの科学*, 13 (1): 57-63.
- Passmore M.A., Tuplin S. and Stawski A. (2016) The real-time measurement of football aerodynamic loads under spinning conditions. *Journal of Sports Engineering and Technology*, 1754337116677429.
- 瀬尾和哉・浅井 武・小林 修 (2005) サッカーカーブキックの飛翔時間と曲がり幅に関する最適化(各種スポーツ). ジョイント・シンポジウム講演論文集, Vol.2005: 102-107.
- 新海宏成・布目寛幸 (2008) 無回転プレ球キックのボールインパクト. *バイオメカニクス研究*, 12 (4): 252-258.
- 月岡茂久 (1994) さか上がりにおける「わかり」について. *体育・スポーツ哲学研究*, 16 (1): 15-28.

平成29年8月18日受付

平成30年4月5日受理

日本人一流バスケットボール選手におけるフローター・シュート動作の評価 — 片脚踏切パターンに着目して —

小山孟志¹⁾ 山田 洋²⁾ 小河原慶太²⁾ 内山秀一²⁾ 五十嵐健太³⁾ 陸川 章²⁾

Evaluation of floater shot in Japanese elite basketball player: Focusing on running jump pattern

Takeshi Koyama¹⁾, Hiroshi Yamada²⁾, Keita Ogawara²⁾, Shuichi Uchiyama²⁾
Kenta Igarashi³⁾ and Akira Rikukawa²⁾

Abstract

The purpose of this study was to investigate technical factors in floater shot, which is a new and an advanced basketball skill, by comparison between an expert ($n = 1$) and a novice ($n = 1$) in Japanese basketball player. Each subject had executed floater shots against a defense until 10 successful floater shots were completed. Nine trials of running jump on left foot, the most emerging pattern from the subjects, were assessed by a three-dimensional motion analysis system. By comparison between the expert and the novice player, the expert player demonstrated 1) significantly longer time catching the ball to jumping, 2) significantly shorter travel distance of center of gravity in a phase between taking off the ground and landing 3) a posture that expert players' shoulder was consistently parallel on the hip in the horizontal plane, and 4) higher reproducibility in the upper body kinematics during a phase between taking off the ground and releasing the ball.

Key words: basketball, floater shot, technical factors, three-dimensional motion analysis, kinematics

バスケットボール競技, フローター・シュート, 技術的要因, 3次元動作分析, キネマティクス

1. 緒言

バスケットボールは、「頭上の水平面のゴールにボールを入れるシュートの攻防を焦点として、個人やグループあるいはチームが同一コート上に混在しながら得点を争う」(内山, 2009) という競技の特性上、選手の身長による勝敗への影響が比較的大きい競技であると言える。それは、「身長が高いほど2ポイント・フィールドゴールの成功確率が高くなる」(Nakadake and Kito, 2017) という報告や、「チーム間における身長差と得点比には、高い信頼性と強い相関が認められる」(大神ほか, 2001) という報告からも身長の高さが

勝敗を左右する一つの重要な要因であることが窺える。バスケットボール選手の大型化の傾向は2000年以降に顕著になり、2008年の北京五輪でより一層明白になったとされ、男子においては出場した12チーム中、ほとんどのチームの平均身長が190cm後半であり、200cmを超すチームも半数存在していたと報告されている(内山, 2012)。

一方、オリンピック出場から40年以上遠ざかっているバスケットボール男子日本代表は、2017年度の平均身長が192.8cm、最低身長選手は167cmと公表され、FIBAランク上位国と比べるとその差は明らかである。日本人男子の平均身長が171cm(文部科学省、

1) 東海大学スポーツ医科学研究所
Sport Medical Science Research Institute, Tokai University

2) 東海大学体育学部
School of Physical Education, Tokai University

3) 東海大学大学院総合理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Tokai University

2017)であることから、日本国内においても平均身長以下の選手が選考されているということである。

日本バスケットボール協会(以下、JBAとする)は、指導教本の中で「日本人は身長という観点からみると、国際的に非常に不利である。したがって、初心者指導の段階から、背の高い相手を想定したシュートを習得させていくことが大切になる。」(JBA, 2014a, p.95)と述べている。そのシュートの一つに、制限区域内(図1)において背の高い相手のブロックショットの手の上を超えるように、アーチを意識的に高くし浮かすように打つ「フローター・シュート」(以下、FSとする)が紹介されている。このシュートは、近年の諸外国の大型化に伴い、「ディフェンスのショットブロックの技術が発達し、ブロックをされないでシュートを打つ技術が非常に重要視」(鈴木, 2007)されるようになったことから生まれた技術の一つであり、2000年前後から世界トップレベルの試合で散見されるようになった。その後、日本においても認知されはじめ2014年に発刊された指導教本の改訂版(JBA, 2014a, p.97; JBA, 2014b, p.17)において、FSに関する記述が初めて書き加えられたことから、FSは比較的新しい技術であると言える。とりわけ身長の低い選手であっても制限区域内において高確率で得点を決めることができるのであれば、国際競技力向上のために日本人が習得すべき技術であると言えるであろう。このFSは、2017年度バスケットボール男子日本代表チー

ムの中で最も身長が低い選手が得意とするシュートであり、実際に国際試合において、制限区域内まで進入し、FSにより身長200cmを超える相手のブロックをかわして幾度か得点している。

しかし、実際の公式戦でこの技術を用いることができる日本人選手はまだ少なく、難しい技術とされている(JBA, 2014b, p.17)。そのため、FSの技術的要因を解明する研究は少なく、コーチング法も確立されていない。FSの動作解析を行った唯一の研究(町田ほか, 2016)では、ジャンプ・シュートやレイアップシュートとの比較により、その対立点からFSのメカニズムを明らかにし、その有用性にかかわる指針を提示した。それによると、FSは遅いステップから踏み切ることでの、低いジャンプによってディフェンスとの間合いを保ちつつ、動きを止めないリリース動作からブロックショットのタイミングを外し、肩関節の垂直方向への屈曲から創出される高い放物線を描くボール軌道によってブロックショットの手の上を越すようにシュートを打つという特徴によって、成功率の高いシュートを実現し得る有効な方法であると結論づけている。しかし、町田ほか(2016)の研究の実験試技はディフェンス無しの設定であったことから、実際の試合の状況に比べてプレッシャーの少ない状況におけるシュートであった。

そこで、本研究では、FSを高確率で決めることができる国内一流バスケットボール選手を対象とし、

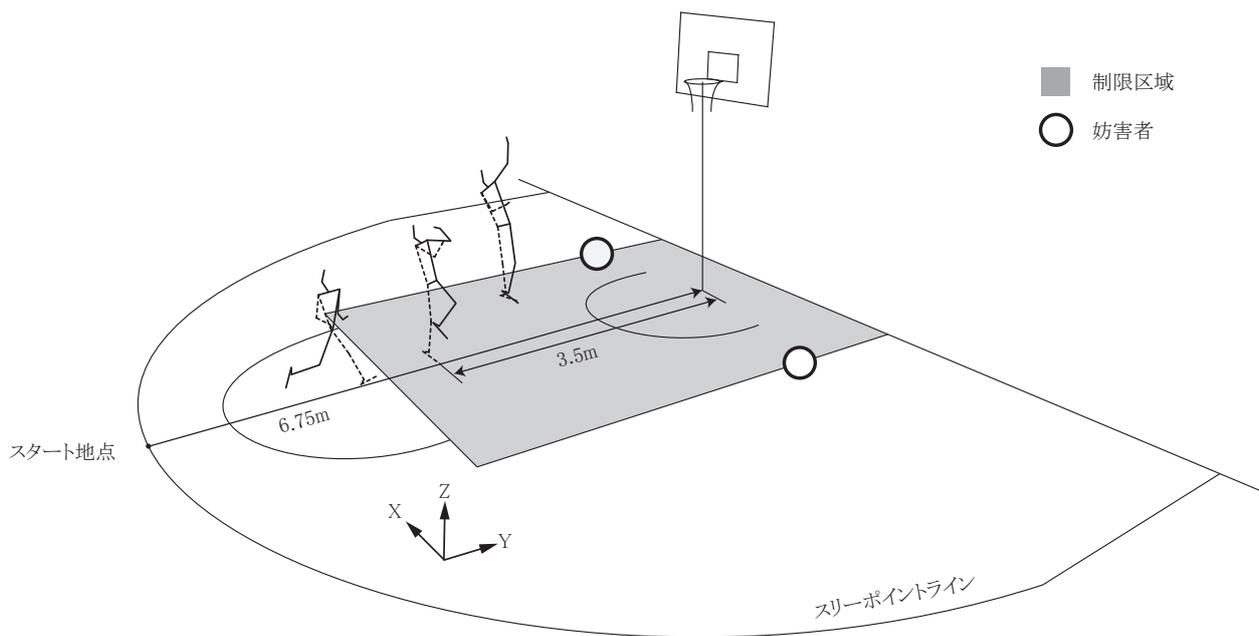


図1 撮影設定図

ディフェンス有りの状況でのFSの動作解析を行うことで技術的要因を解明し、FSのコーチングに役立つ有用な知見を得ることを目的とした。

Ⅱ. 方法

1. 被験者

被験者は、バスケットボール競技歴が10年以上ある熟練者2名とした。そのうち1名はFSを得意とする国内一流バスケットボール選手（以下、Expert playerとする）（身長167.0cm、体重70.0kg、年齢23歳、競技歴17年）とした。Expert playerは、日本代表として国際大会出場経験があり、国際試合においてもFSを用いて幾度か得点した経験がある。

一方、もう1名は、関東大学バスケットボール連盟1部リーグに所属する選手であり、バスケットボール経験は長くあるものの、試合中にFSを打つことの少ない選手1名（以下、Novice Playerとする）（身長162.0cm、体重60.0kg、年齢20歳、競技歴13年）とした。

被験者には予め実験の趣旨や安全面などに関して十分に説明し、文書にて同意を得た。なお、本実験は東海大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の承認（承認番号：16096）を得た上で実施されたものである。

2. 実験試技

スタート位置はゴール正面のバスケットの中心から6.75m離れた位置（スリーポイントラインのトップ）とし、ドリブルをしながら前進し、妨害者の状況を瞬時に判断し、シュートを放つよう指示をした。シュートはフリースローラインから1歩制限区域内に入った辺り（バスケットの中心から3.5m離れた地点）を目処に踏み切りシュートを打つよう指示をした（図1）。踏み切り足やシュート方法については明言せず、あくまで妨害者の状況によってFSもしくはジャンプ・シュートを打つように指示をした。なお、測定前に練習試技を妨害者無しの状況で最大10試技行うよう指示をした。

2名の妨害者は、ゴール下から左右それぞれ1.5m離れた位置に立たせ、被験者がドリブルを始めると同時に被験者に近づきブロックショットを狙うように指示をした。各試技前に妨害者に対して、「左からシュートブロック」、「右からシュートブロック」、「シュートブロックなし」の3種類のいずれかの指示を被験者にわからないように無作為に行った。各被験

者ともにFSが10本入るまで試技を継続し、シュート確率を算出した。その内、各被験者の踏み切り方が最頻出であった左足を軸足としたランニングジャンプの9試技について動作解析を行うこととした。

3. データ収集の方法

動作の記録には、光学式モーションキャプチャシステム（Mac3Dsystem, Motion Analysis社製）を用いて記録した。撮影には光学式赤外線カメラ（Raptor-E, Motion Analysis社製）11台を用いた。その際、サンプリング周波数は250Hz、シャッタースピードは1/1000secに設定した。本研究では、打球方向をY軸、Y軸に直交して右サイドラインから左サイドラインに向かう方向をX軸、鉛直方向をZ軸として静止座標系を設定した。被験者はモーションキャプチャ用のスーツを着用し、体表解剖に基づき反射マーカを頭頂、前頭、後頭、上前腸骨棘、肩峰、右肩甲骨、上腕部、肘、前腕部、手首、手先、大腿部、膝、下腿部、足首、踵、つま先の計39点貼付した（図2）。

4. データ処理

1) 動作イベント定義

動作イベントを、①ボールキャッチ：ボールを保持した地点、②離地：両足が地面から離れた時点、③リリース：ボールが手から離れる時点、④着地：リリース後、左右どちらかの足が地面に接地した時点、と規定した。

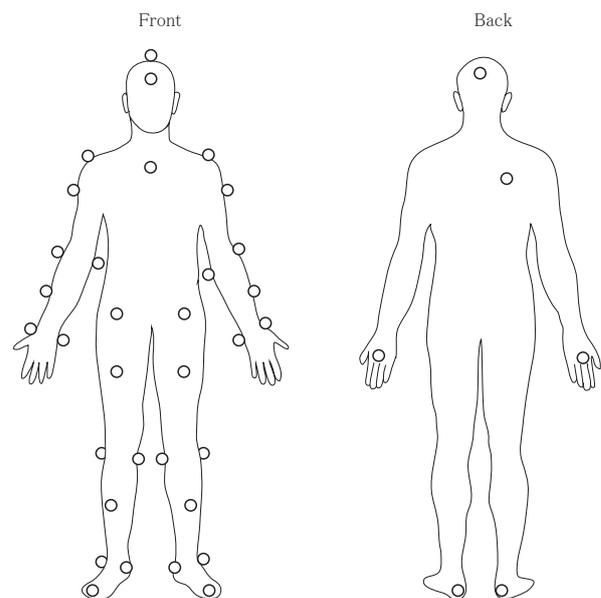


図2 反射マーカアの貼付位置

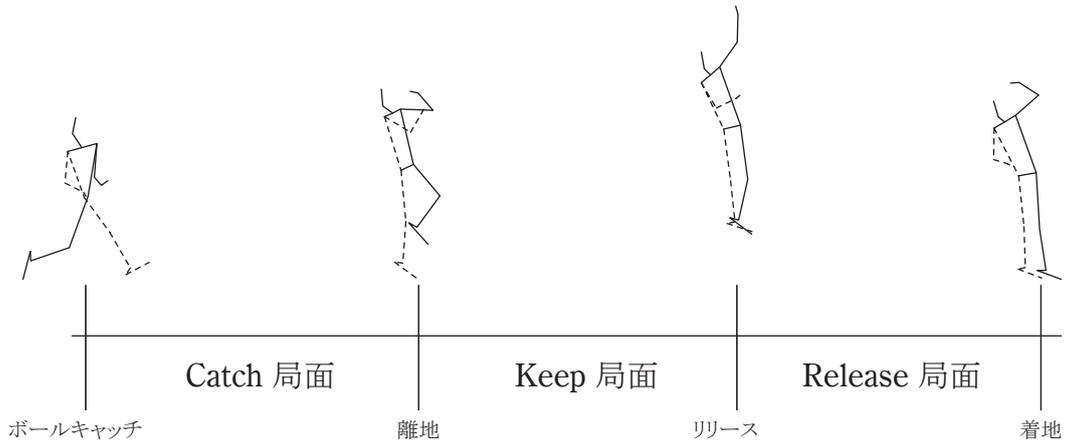


図3 運動局面の定義

2) 局面の分類と解析範囲

町田ほか (2016) の先行研究に基づき, FSの局面構造を, ①Catch局面: ボールキャッチ(ドリブルの終了)から離地まで, ②Keep局面: 離地後からリリースまで, ③Release局面: リリース後から着地まで, と規定した. (図3)

3) 標準動作モデルの作成

Expert playerおよびNovice playerそれぞれ9試技の標準動作モデルは, Ae et al. (2007) の方法を援用して, 次の3つの手順を踏んで作成した. すなわち, 1) 光学式3次元モーションキャプチャシステムにより各被験者の身体部位の3次元座標を得る, 2) 身体合成重心を基準点として, 各被験者の身長や各動作局面の経過時間によって座標データを平均する, 3) 規格化した座標データを平均する, である.

4) 算出項目と算出方法

- ①各局面の所要時間: Catch局面, Keep局面, Release局面における移動時間を算出した.
- ②身体重心移動距離: 3次元座標値から筋骨格モデリング・解析システムSIMM (Motion Analysis社製) を用いて, 身体部分および全身の重心の3次元座標値を算出し, 水平面で離地から着地までに身体重心がどれだけ移動したかを算出した.
- ③最大跳躍高: 頭頂部に付けたマーカーにおいて, 離地後の座標値の最大値から身長を引いた値を最大跳躍高として算出した.
- ④上肢の関節角度: シューティングハンド(両被験者ともに右)の肩関節から上前腸骨棘に向かう線分と肩関節から肘関節に向かう線分のなす角を「肩関節

角度], シューティングハンドの肘関節から肩関節に向かう線分と肘関節から手関節に向かう線分のなす角を「肘関節角度」, シューティングハンドの手関節から肘関節に向かう線分と手関節から第3中手指節関節に向かう線分のなす角を「手関節角度」とした. (図4)

- ⑤下肢の関節角度: 踏み切り足(両被験者とも左)の股関節から肩関節に向かう線分と股関節から膝関節に向かう線分のなす角を股関節角度, 踏み切り足の膝関節から股関節に向かう線分と膝関節から足関節

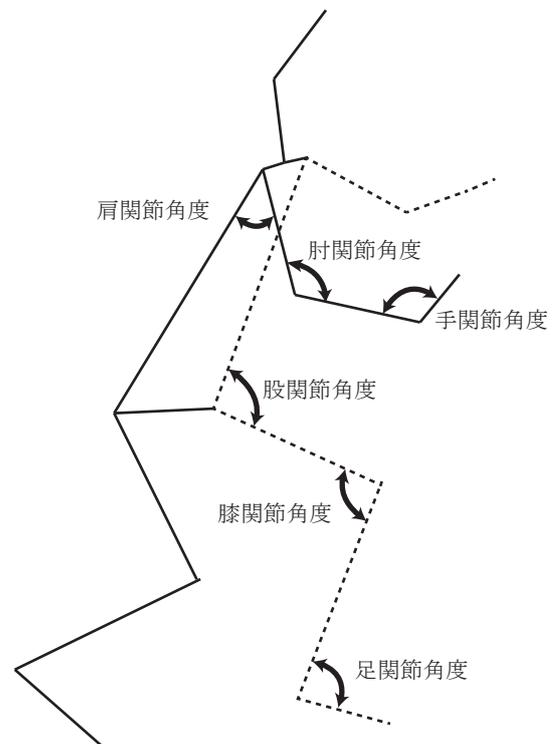


図4 上肢関節角度及び下肢関節角度の定義

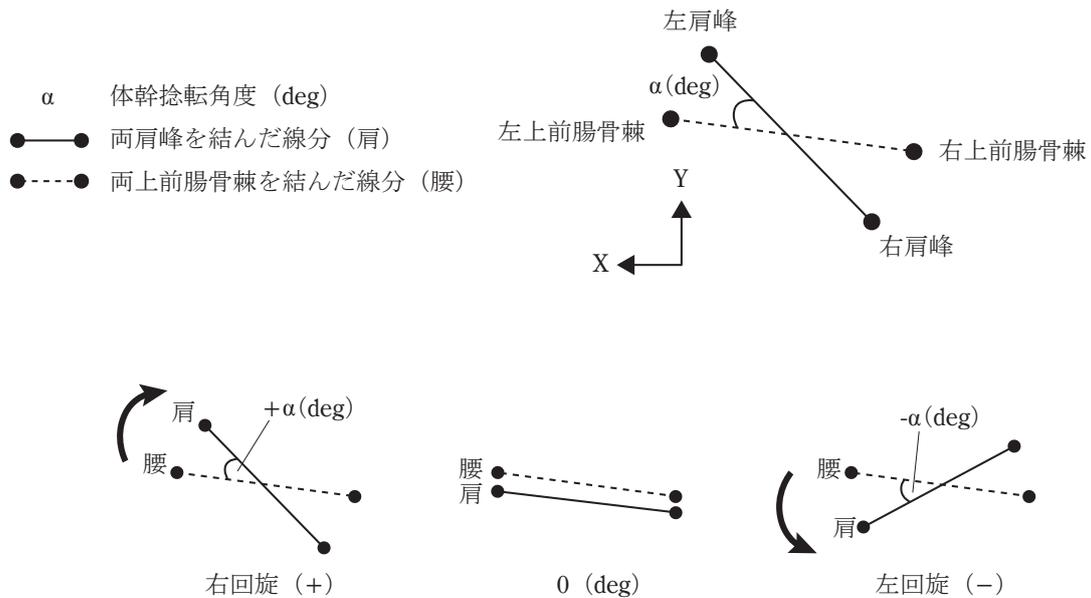


図5 体幹捻転角度の定義

に向かう線分のなす角を膝関節角度，踏み切り足の足関節から膝関節に向かう線分と足関節からつま先に向かう線分のなす角を足関節角度とした。(図4)

- ⑥体幹捻転角度：水平面から見た両上前腸骨棘を結んだ線分(以下、腰)に対する両肩峰を結んだ線分(以下、肩)のなす角度を体幹の捻転角度とした。(図5)なお、体幹捻転角度が正の値の時は腰に対して肩が右回旋している状態であり、体幹捻転角度が 0° とは水平面から見て腰と肩が水平である状態、体幹捻転角度が負の値は、腰に対して肩が左回旋している状態である。

5) 統計処理

各算出項目の結果は、平均値±標準偏差で示した。Expert playerとNovice playerとの平均値の差の検定には、対応のない2標本の t 検定を用いた。有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果および考察

Expert PlayerはFSを10回成功させるまでに12回要し、成功率は83.3%，その間にジャンプシュートを2回選択した。一方、Novice PlayerはFSを10回成功させるまでに20回要し、成功率は50.0%，その間にジャンプシュートを選択することはなかった。このことから、Expert playerはFSを高確率で決めることができる選手であることが確認された。なお、Expert

player、Novice playerともにFSを選択した試技の中でブロックショットをされることは一度もなかった。町田ほか(2016)の研究においては、被験者の競技レベルは高いものの、FSの熟練度については不明であったことから、本研究においてはFSを高確率で決めることができる選手と、バスケットボール経験は長くあるものの、試合中にFSを打つことの少ない選手の差異を検討することでFSの特徴を見いだすこととした。

1. 各局面に要した時間

表1に、各局面に要した時間を示した。Expert playerは、Novice Playerに比べてCatch局面が有意に長く($p < .01$)、Keep局面は有意差なし、Release局面が有意に短かった($p < .01$)。このことからExpert playerは、ボールキャッチ後から離地までの最後のステップを遅く踏み込んで跳躍を行っていることがわかった。

2. 重心運動に関する変数

表2に身体重心移動距離と最大跳躍高を示した。身体重心移動距離はExpert playerがNovice Playerに比べて有意に短かった($p < .01$)。身体重心移動距離とCatch局面の所要時間には有意な負の相関($r = .69$, $p < .01$)が見られたことから、ボールキャッチ後から離地までの最後のステップを遅く踏み込んで跳躍を行うことで、踏み切り後の身体重心移動距離を短くしていることがわかった。

最大跳躍高はExpert playerとNovice Playerに差は

表1 各局面の所要時間

各局面の所要時間	Expert player	Novice player	有意差
Catch局面 (秒)	0.27 (0.06)	0.19 (0.02)	**
Keep局面 (秒)	0.28 (0.03)	0.26 (0.02)	n.s.
Release局面 (秒)	0.23 (0.01)	0.27 (0.02)	**

平均(標準偏差) ** : $p < .01$

表2 身体重心移動距離と最大跳躍高

	Expert player	Novice player	有意差
身体重心移動距離 (m)	0.85 (0.05)	1.05 (0.08)	**
最大跳躍高 (m)	0.39 (0.02)	0.40 (0.01)	n.s.

平均(標準偏差) ** : $p < .01$

なく(表2), ともに40cm程度であった. 町田ほか(2016, p.308)は, 最大跳躍高が30cm程であったが, 本研究ではExpert player, Novice playerともにそれに比べて10cm程高く跳躍していた. 先行研究ではディフェンスのいない状況で, 本研究はディフェンス有りの状況であったことから, 妨害者のブロックショットを意識したことから跳躍高が高くなったと推察される.

実際の試合においてFSを用いる場面を考えると, ドライブにより制限区域内に侵入し, ディフェンスや味方との位置関係を見極めてステップの方向を変化させることや, その場でジャンプ・シュートを放つ, もしくはドリブルを止めてパスをするなど様々な選択肢が考えられる状況である. 本研究の結果, Expert playerは, ボールキャッチ後の最後のステップをゆっくりと踏み込むことを示したが, そのことは時間的余裕を確保した上で数あるプレーの選択肢の中からFSを選択している可能性が示唆される. さらに, Expert playerは, 踏み切り後に前に流れずに鉛直方向に近いジャンプをしていることを示したが, これはブロックショットをされずにディフェンスとの間合いを適切に保ちシュートを放っている可能性を示唆する.

3. 関節運動

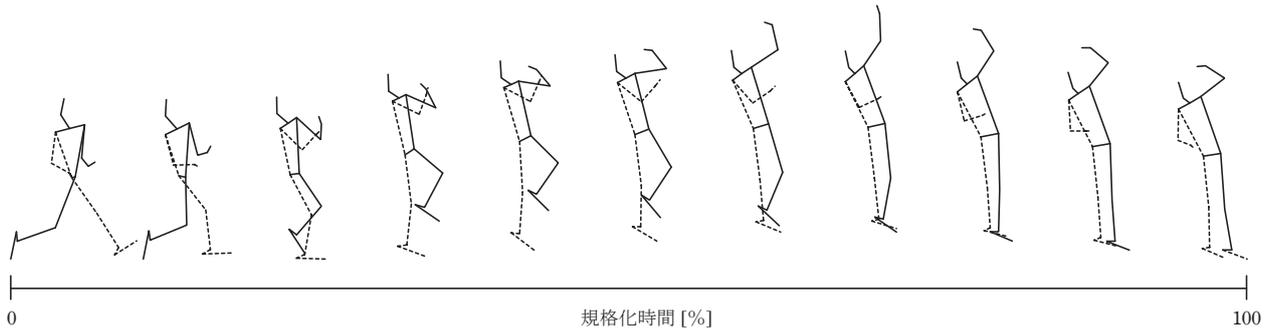
Expert playerおよびNovice playerそれぞれ9試技の標準動作モデルを図6(矢状面), 図7(前額面), 図8(水平面)に示した. ボールキャッチから着地までの動作局面を100%で規格化し, 規格化時間10%ずつの標準動作モデルを時系列順に並べた. なお, 左上肢および左下肢, 左肩峰から左上前腸骨棘を結ぶ線分を破線で示し, その他を実線で示した. JBAでは, ワンハ

ンド・ショットを打つ際には, 「シューティングハンド側の軸とゴールの中心とを結んだライン」を「シューティングライン」と呼称し(JBA, 2014a, p.104), 「シューティングラインから外れないように腕や手首を動かすことによって, 左右へのブレの少ない正確なシュートができるようになる」(JBA, 2014a, p.104)とされている. 町田ほか(2016, p.312)は, 「リリースに向かってボールを挙上していく動作中において, 肩, 肘, 手首の位置が縦に一直線に配置されていること」を明らかにしたが, 本研究のExpert playerにおいても同様のことが確認された(図7, 灰色破線部). このことからFSにおけるシューティングラインは, ボールの挙上からリリースまで, 肩, 肘, 手首が縦に直線的に並ぶように維持することが求められると言える.

図9に標準動作における上肢関節角度変化, 図10に下肢関節角度変化, 図11に体幹捻転角度変化を示した. 両被験者ともに上肢および下肢関節の角度変化は似通った様相であったものの, 特徴としてExpert playerの標準偏差が小さく, 特に上肢の関節においてその違いが顕著であることが示された.

また, Expert playerの上肢関節角度に着目すると, 各関節角度のピークはリリースのタイミングとほぼ同時に出現していることがわかる(図9). さらに, 離地後, リリースに向かって肘関節は急激に伸展, 肩関節は急激に屈曲されていた一方, 手関節は離地後, 肘関節の伸展と肩関節の屈曲から少し遅れるタイミングでリリースに向かって急激に掌屈されていたものの, 各関節角度のピークはリリース時にほぼ同じタイミングで現れていた. これは町田ほか(2016, p.313-314)と同様の結果であり, FSの特徴であると言える. また,

Expert player



Novice player

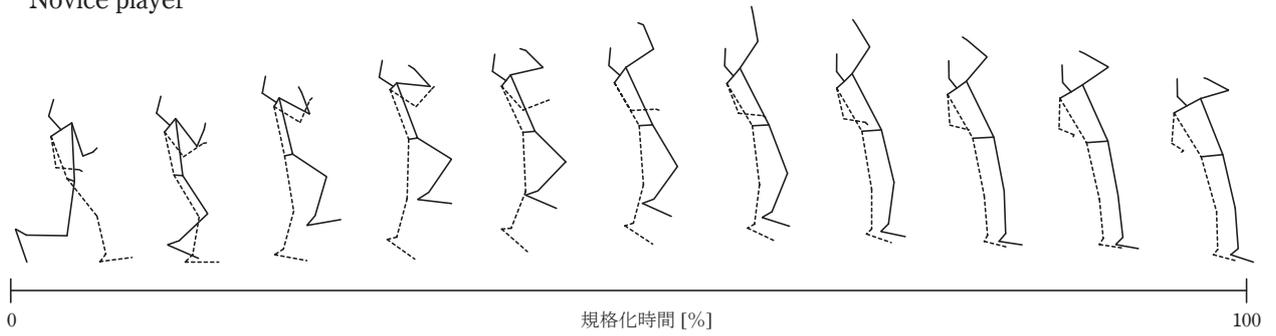
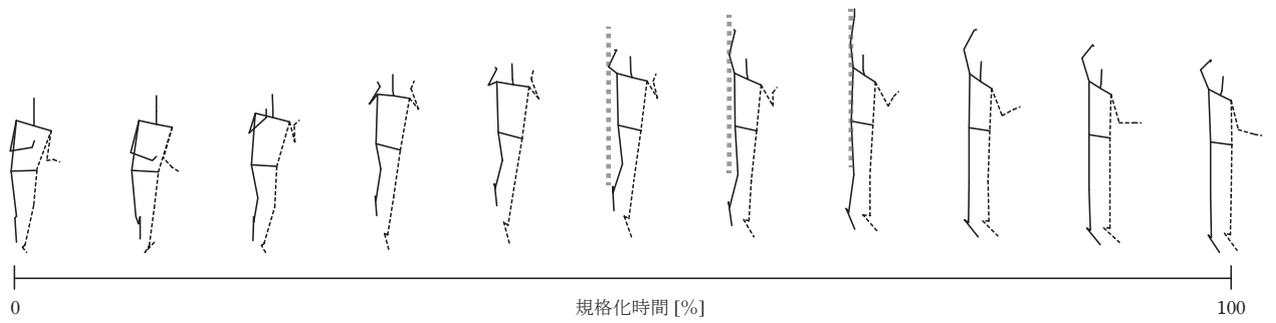


図6 矢状面から見たフローター・シュートの標準化モデル

Expert player



Novice player

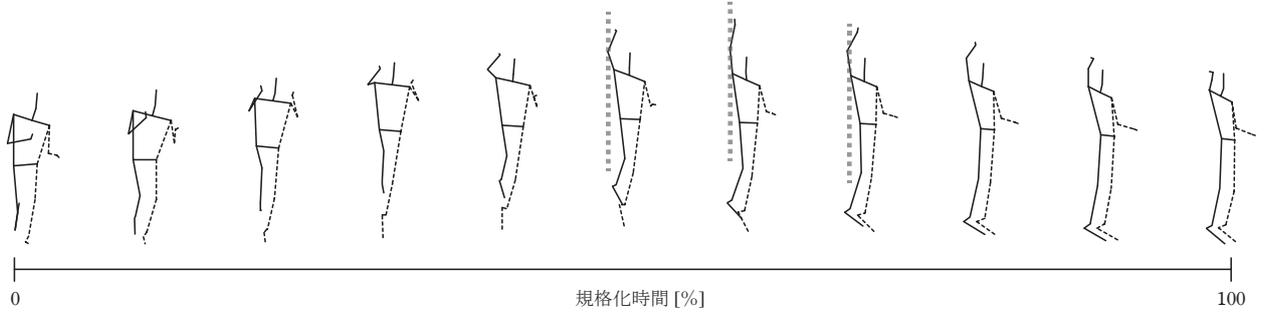


図7 前額面から見たフローター・シュートの標準化モデル

Expert player



Novice player

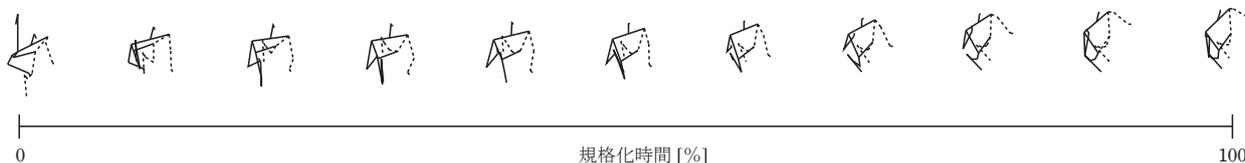


図8 水平面から見たフローター・シュートの標準化モデル

Novice playerの下肢関節角度に着目すると、着地直前の各関節角度のばらつきが特に大きく、股関節および膝関節の屈曲角度がExpert playerに比べて大きい傾向であった(図10)。この着地姿勢の違いが表1に示したRelease局面の所要時間の差の要因の一つであると考えられる。

体幹捻転角度に着目すると、Expert playerはKeep局面における体幹捻転角度が0度に近く(図11)、水平面から見て肩と腰が平行を維持したままシュートを放っていることがわかった。一方、Novice PlayerはKeep局面において正の値を示しており、腰に対して肩が右回旋しながらシュートを放っていることがわかった。このことは、図8の水平面から見た標準化モデルからもExpert playerとNovice Playerの違いが確認できた。Expert Playerは、踏み切り後、体幹部を捻転させないことで、どのタイミングであってもFSを放てる状態を維持した上で上肢関節角度について再現性の高い動きを遂行することにより高確率のFSが打てていると推察される。一方、Novice playerは腰に対して肩が右回旋している状態で踏み切り、踏み切り後もさらに右回旋角度を大きくしながらリリースをしていたことから、リリース時の体幹捻転角度に応じて上肢で微調整していたために肩関節や肘関節、手関節

角度の標準偏差が大きくなったと考えられる。

実際の試合におけるFSを放つ状況を考えると、リリースのタイミングはディフェンスや周囲の状況によりできる限り最後まで見極めて判断することが望ましい。しかし、踏み切り後の体幹捻転角度が経時的に変化していると、上肢関節角度変化の再現性を高めてもシュート成功率を高めることが難しくなるのは明白である。そのため、離地後からボールリリースまでの間、体幹部を捻転させず肩と腰を平行に保った上で、上肢関節角度変化の再現性を高めることが重要であると考えられる。

4. 本研究の限界と今後の展望

本研究の実験設定では妨害者が前方から妨害する設定で行ったため、ボールをリリースするまでの時間的制約が無い状況であった。しかし、実際の試合においては視野の後方からも妨害されることもあり、その場合Keep局面における時間的遅延の現象が起きずに離地後すぐにリリースをする可能性がある。したがって、妨害者の状況に応じてリリースのタイミングがどのように変化するかまで明らかになっていないことが本研究の限界である。

また、本研究はExpert playerを1名、Novice player

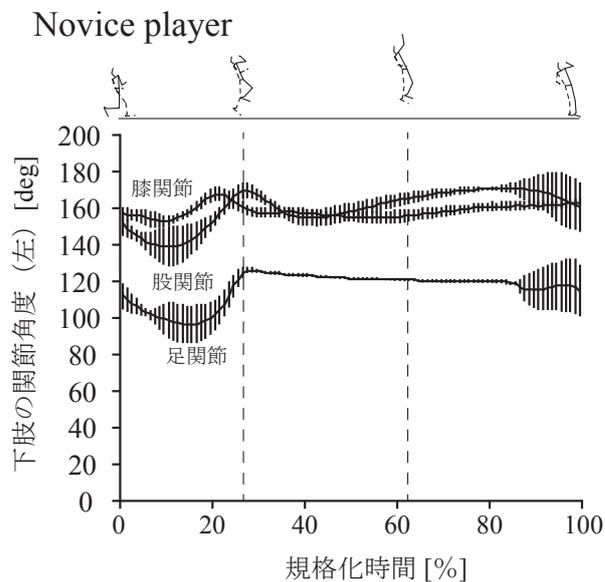
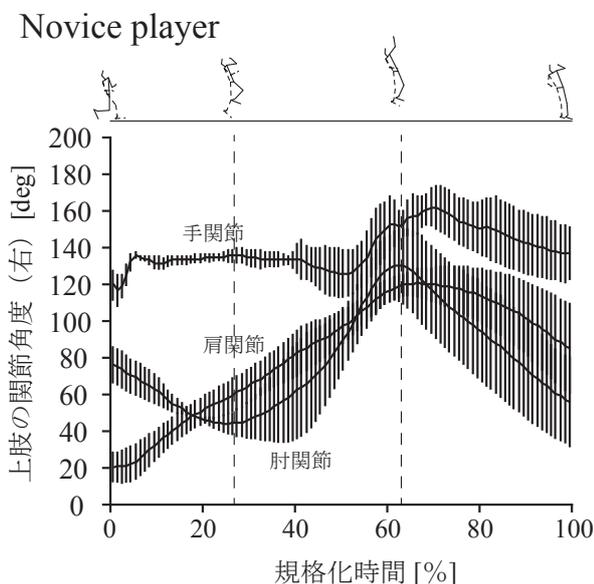
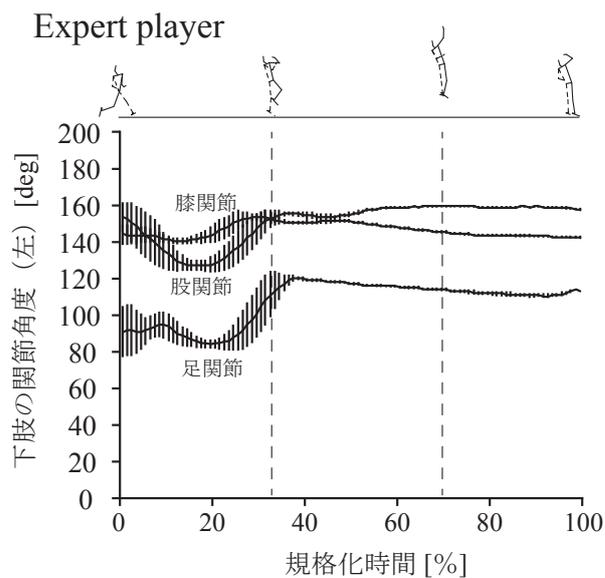
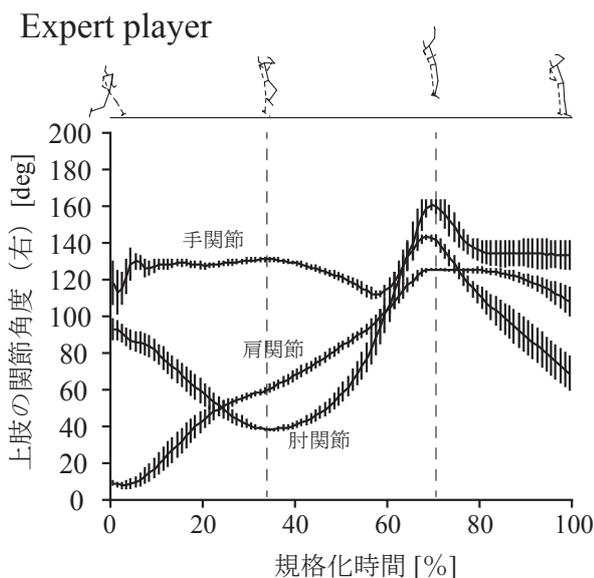


図9 上肢関節角度の変化

図10 下肢関節角度の変化

を1名としたため、Expert playerの特徴は本研究における被験者の特徴を示したものであり、コーチング現場において必ずしも多くの場合に有効であるとは限らないことに留意する必要がある。しかし、Expert playerの特徴を一般化するために複数名の選手の動作を平均化してしまうと、極めて優れた技術を持ち合わせた選手個々の特徴を打ち消し合ってしまうことが懸念される。そのため、本研究では複数名の試技の平均化ではなく、1名のExpert playerの9試技を平均化することで、個人の特徴をより明確にした。今後は、Novice playerを複数名計測することで個人差の影響を検討するなど、複数の知見の組み合わせによって一般化させることが可能になると考える。

IV. 結 語

本研究では、比較的新しく、難しい技術とされるFSについて、高確率で決めることができるExpert playerの動作解析により、技術的要因を解明し、コーチングに役立つ有用な知見を得ることを目的とした。本研究で得られた結果から、Expert playerの特徴は以下の通りである。

- 1) Keep局面の所要時間が長いという結果から、ボールキャッチ後の最後のステップをゆっくりと踏み込んでいる。
- 2) 踏み切りから着地までの重心の水平移動距離が短いという結果から、踏み切り後に前に流れずに鉛

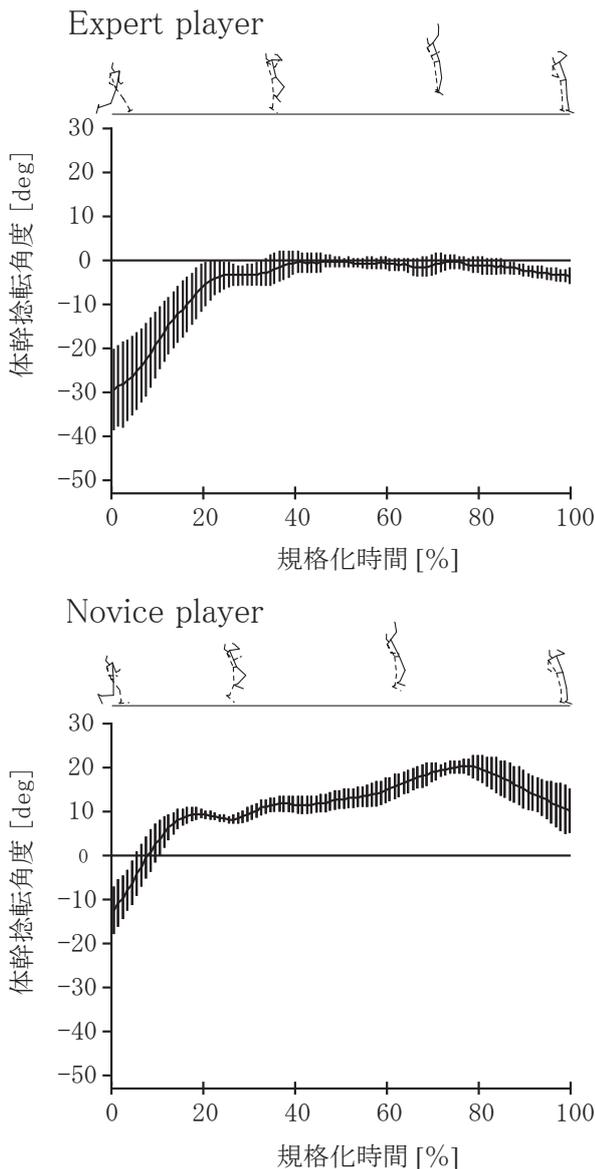


図11 体幹捻転角度の変化

直方向に近いジャンプをしている。

- 3) 離地からリリースまでの間、水平面から見て肩と腰が平行を保っている、さらに、上肢関節角度について再現性の高い動きを遂行している。

以上の特徴をもったFSは、身長が低い選手であっても制限区域内において成功率の高いシュートを実現し得る有効な方法であると結論づけられる。

文献

- Ae M, Muraki Y, Koyama H and Fujii N (2007) A Biomechanical Method to Establish a Standard Motion and Identify Critical Motion by Motion Variability: With Examples of High Jump and Sprint Running. Bulletin of Institute of Health and Sport Sciences University of Tsukuba, 30, pp.5-12.
- 内山治樹 (2009) バスケットボールの競技特性に関する一考察：運動形態に着目した差異論的アプローチ. 体育学研究, 54 (2) : 33-38.
- 内山治樹 (2012) バスケットボールにおけるルールの存在論的構造：競技力を構成する知的契機としての射程から. 筑波大学体育科学系紀要, 35 : 27-49.
- 大神訓章, 日高哲朗, 内山治樹, 佐々木桂二, 浅井慶一 (2001) バスケットボールプレーヤーの身長がチーム戦力に及ぼす影響. 山形大学紀要(教育科学) 第12巻(4) 427-440.
- 鈴木 淳 (2007) バスケットボールにおける世界の戦術動向—2000年シドニーオリンピックから2002年世界選手権にかけて—. 福岡教育大学紀要, 第56号, 第5分冊, 127-131.
- 日本バスケットボール協会編 (2002) バスケットボール指導教本, 大修館書店.
- 日本バスケットボール協会編 (2014a) バスケットボール指導教本 改訂版 [上巻], 大修館書店.
- 日本バスケットボール協会編 (2014b) バスケットボール指導教本 改訂版 [下巻], 大修館書店.
- Makoto Nakadake, Tomonori Kito (2017) Advantages Taller Players Have When Attempting Field Goals in Basketball Games. コーチング学研究, 31 (1) : 81-88.
- 町田洋介, 内山治樹, 吉田健司, 池田英治, 橋爪 純, 柏倉秀徳 (2016) バスケットボール競技におけるフローター・シュートのメカニズムと有用性に関する研究. 体育学研究, 61 : 301-318.
- 文部科学省 (2017) 学校保健統計調査—平成29年度 (速報値) の結果の概要 Retrieved Feb.24, 2017 from http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/k_detail/1399280.htm

平成30年4月2日受付
平成30年5月31日受理

日本のバスケットボール競技におけるコーチのゲームへの介入に関する史的研究

— 1910年代末から1930年代のルールに着目して —

小谷 究¹⁾

A study of the history of coach intervention in Japan's basketball games: focusing on the rules from the end of the 1910s to the 1930s

Kiwamu Kotani¹⁾

Abstract

This study aims to describe how coaches intervened in a game, within the rules of basketball games in Japan from the late 1910s to the 1930s.

The results of the study can be summarized as follows.

1. According to the rules post 1917, coaches were not allowed to give instructions to players on the court, even during time out. Furthermore, the rules of that time forbade communication with players who were already on the court and players swapping in during pauses for player substitutions, which limited the coach's ability to use substitutions to intervene in the game.
2. Coaches existed in Japan in 1917. The coach's role was to give instructions to the players during half time, and to request player substitutions.
3. Before 1924 simple game tactics were used. However after 1924 teams began to use more organized tactics and coaches started to intervene.
4. At that time coaches would intervene by calling a substitution and giving instructions to the player entering the court. When play resumed, the newly substituted player would relay the coach's instructions to the players already on the court.

Thus, when it comes to games, history proves that coach intervention is important in order to attempt complex and systematic tactics.

Key words: Rule, Tactics, Substitution, Coaching

ルール, 戦術, 選手交代, コーチング

I. 問題の所在

バスケットボール競技界ではコーチの体罰によって選手が自殺した事件以降、体罰について様々な議論がなされてきた。しかしながら、今なお指導現場におけるコーチの体罰問題は後を絶たない。社会史の視点から体罰を考察した江森一郎(2013)は、「スポーツとは何か」等々をほとんど知らず、また教えられず、専門種目の技能獲得と勝敗にのみ関心を向けて自己形成をしてきた人達がコーチになっているとすれば、体罰の

指導は形を変えてまた行われることを指摘しており、体罰容認の環境で育成されてきた運動部関係者が日本のスポーツの歴史を再確認することの必要性を訴えている。そこで、本研究では日本のバスケットボール競技におけるコーチの歴史を紐解くことで、運動部関係者が競技の歴史を認識するための一資料を得ることにしたい。

バスケットボール競技は1891(明治24)年12月にアメリカ・マサチューセッツ州スプリングフィールドの国際YMCAトレーニング・スクールでジェームズ・

1) 流通経済大学スポーツ健康科学部
Ryutsu Keizai University Faculty of Health and Sport Sciences

ネイスミス (1861-1939) によって創始された。日本では、1913 (大正2) 年、日本YMCA同盟の体育事業専門主事の派遣要請に応え、アメリカからフランクリン・ブラウン (1882-1973) が来日したことを契機として、バスケットボール競技が普及しはじめ (日本バスケットボール協会広報部会編, 1981, pp.43-45), 1917 (大正6) 年に完訳のルールとしては日本初とされる規則書『バスケット, ボール規定』^{註1)} が発行されたことで (兵庫県バスケットボール協会50年史編集委員会編, 1985), 国内の競技大会で使用されるルールが統一され^{註2)}, 本格的な競技が展開されるようになった。1921 (大正10) 年からは全日本選手権大会が開催され, 第1回から第3回大会まで東京YMCAが3連覇を成し遂げた。その後, 1925 (大正14) 年開催の第5回大会での東京YMCAの優勝を最後に, 学生チームの優勝が続き, しだいに日本のバスケットボール競技の本流は, YMCAから大学へと移っていき, 大学を中心に競技が活発に行われる時代が続いた (日本バスケットボール協会広報部会編, 1981, pp.60-87)。しかし, 1937 (昭和12) 年に日中戦争が勃発し太平洋戦争へと突入していくと, 戦火の拡大と共に, それまで活発に行われてきたバスケットボール競技はしだいに下火となっていった (牧山, 1972)。ともあれ, これが日本においてバスケットボール競技のルールが統一され, 本格的な競技が展開されるようになった1910年代末から戦争により競技が下火となっていった1930年代までの概況であるが, この時期は日本のバスケットボール競技の基礎を築いた重要な時期にあたるといえる。

この時期のバスケットボール競技におけるコーチに関して分析したものとして及川の研究があげられる。及川 (2007) は, バスケットボール競技専門雑誌『籠球研究』を分析し, 『籠球研究』の編者である松本幸雄が抱くコーチ像について, 選手の状態からチームにあった戦術を考えていくことで競技水準を高めようとするものであったことを明らかにしている。また, 及川 (2008) は1935 (昭和10) 年における李想白の小論「コーチの類型と進化」について考察し, 李がこの小論で日本におけるチーム戦術の移り変わりや競技水準との関係及び今後の技術と戦術の方向性を示したことを明らかにしている。これらは当時の代表的なバスケットボール競技関係者を対象にした貴重な研究であるが, 当時のゲームにおけるコーチの実際について表しているとは言い難い。このように, 日本で本格的な競技が展開されるようになった1910年代末から戦争

により競技が下火となっていった1930年代までのゲームにおけるコーチの実際について詳細に検討した研究は管見の限り見当たらない。

そこで本研究では, 1910年代末から1930年代の日本におけるバスケットボール競技のルールのなかでコーチがゲームにどのようにして介入し, コーチによるゲームへの介入がどのような要因によって変容したのかについて明らかにすることを目的とする^{註3)}。

Ⅱ. ルールによって制限されたコーチによるゲームへの介入

1. コートサイドからの指示の禁止

1917 (大正6) 年に完訳のルールとしては日本初とされる『バスケット, ボール規定』が発行されたが^{註4)}, これ以降のルールではコーチによるゲームへの介入が制限された^{註5)}。今日のルールでは, コーチがコートサイドからコート内の選手に指示をすることが認められている (日本バスケットボール協会編, 2018, p.18)。しかし, 1917 (大正6) 年のルールでは「何れのチームにも役員関係を有する者はゲームの進行中コート外よりコーチングを爲すべからず」 (極東体育協会編, 1917, p.20) と規定され, 1923 (大正12) 年のルールでは「競技の進行中相方何れのチームとも公に關係ある何人もサイドラインよりコーチせざる事」 (大日本体育協会編, 1923, p.32) と規定された。このように, 当時のルールはチーム関係者がサイドラインより指示することを禁止した。つまり, コーチはコートサイドからコート内の選手に指示することができなかった。また, 李 (1928) は1928 (昭和3) 年発行の『運動界』のなかで「アムパイヤ (アンパイヤー—引用者注) として特に注意すべき事は…サイドからのコーチを監視すること」と述べており, 早稲田大学OBの鈴木重武 (1928, pp.245-246) は同年発行の『籠球コーチ』のなかで「アンパイヤーの主なる役目」として「彼は又コート外にも氣を付けて, プレイヤーが無断でコート外に出ることや, コート外からコーチすることを発見しなければならぬ」と述べている。さらに, 1929 (昭和4) 年発行の『バスケットボール』には, 「副審の責務」として「各組の指導者が側面から指導をするやうなことはないか。…等によく注意しなければならぬ」 (藤山, 1929, p.49) と記述されており, コーチがコートサイドからコート内の選手に指示することを監視するアンパイヤーの役割が示された。その後, 1936 (昭和11) 年施行の『昭和11・12年度バス

ケットボール競技規則』では「右行爲（チーム関係者がコート内の選手に指示すること—引用者注）が繰返さる時は審判は該行爲者をコートより去らしむる様命令すべし。而して此の命令に服従せざる場合は、競技を没収し相手方チーム（チーム—引用者注）の勝利を宣する事を得」（大日本バスケットボール協会編、1936, pp.88-89）と加えられ、「所謂ベンチの犯則的行爲に對して規則を以て明らか所罰し得る事を一層明確」（大日本バスケットボール協会編、1936, p.10）にした。1936（昭和11）年発行の『籠球研究』には「京大が對甲南、對關大の兩戰にベンチが『シュート！』とかの指導的助言（？）をしてテクニカル・ファウルをとられたことは、大いに心すべきである」（松本編、1936）との記述が残されており、実際にチーム関係者がサイドラインより指示することが禁止されていたことが理解できる。このように1917（大正6）年以降のゲームでは、ルールによりコーチはコートサイドからコート内の選手に指示することができなかった。

2. タイムアウト時における指示の禁止

1917（大正6）年以降のゲームでは、ルールによりコーチはコートサイドからコート内の選手に指示することができなかったが、それはタイムアウト時であっても同様であった。今日のルールでは「タイムアウトを請求できるのは、コーチまたはアシスタントコーチだけである…タイムアウトの間、プレーヤーはコートから離れてチームベンチに座ってもよい」（日本バスケットボール協会編、2018, p.28）とされており、今日のルールはコーチによるタイムアウトの請求及びタイムアウト時のコーチによる選手への指示を認めている。しかし、1917（大正6）年発行の『バスケット、ボール規定』では「審判官の命令ある時はタイム、アウトとす。審判官はキャプテン（キャプテン—引用者注）の要求又は競技者の負傷の場合には1ゲーム中各チームに對し3回を限りタイムを命ずべし…キャプテンの要求又は競技者の負傷によりタイム、アウトとなりたる時はプレーは2分後に再開さるべし」（極東体育協会編、1917, pp.12-13）と規定されており、当時のタイムアウトはキャプテンが請求するものであった。また、1923（大正12）年発行の『バスケットボール規定1923年改定』において「各チーム（チーム—引用者注）を成す競技者の数は5人とし其中1人はキャプテンたるべし」（大日本体育協会編、1923, p.5）と規定されているように、当時のキャプテンはスターティングメンバー5人うちの1人である必要があった

ことから、当時のゲームにおいてタイムアウトはコート内の選手によって請求されていたものとみられる。さらに、1923（大正12）年発行の『ATHLETICS』には「競技時間中コーチを受けた場合 直接手を下すは勿論言語でも競技時間中及休憩時間（タイムアウト—引用者注）中指導を受けることは絶対禁じてある」（荒木、1923）と記述されており、1936（昭和11）年発行の『昭和11・12年度バスケットボール競技規則』では「タイム・アウト又は1分間の中憩中に於ても、インプレイに在ると同様適用せらる競技者のベンチに在る者又はチームと關係あるのは何人と雖も第7（コート内の選手に指示を禁止すること—引用者注）、8條を適用さるるものとす」（大日本バスケットボール協会編、1936, p.89）と規定されているように^{註6)}、チーム関係者はタイムアウト時であってもコート内の選手に指示することができなかった。つまり、コーチはタイムアウト時であってもコート内の選手に指示することができなかった。そのため、1934（昭和9）年発行の『籠球研究』は「コーチが瞬間的に其のプレーを認める事が出来てもハーフの終り迄はチーム（チーム—引用者注）の者にコーチする事が出来ぬから臨機應變の處置及ゲームの掛引等にも慣れなければならぬ」（大日本球技研究会編、1934）との記述が残されている。

3. 選手交代時における会話の禁止による指示の制限

1917（大正6）年以降のゲームでは、ルールによりコーチはタイムアウト時であってもコート内の選手に指示することができなかったが、選手交代の場面においてもコーチによるゲームへの介入は制限された。

1923（大正12）年発行の『バスケットボール規定1923年改定』では「補缺者は競技が再開せらるるまでレフリーを通じてに非れば何れの競技者とも會話をなすべからず」（大日本体育協会編、1923, p.6）と規定され、選手交代時に交代してコート内に入る選手が既にプレイしていたコート内の選手と会話することは禁止された。1927（昭和2）年発行の『ATHLETICS』には「補缺者同志ならば何時でも自由に話し合へるが、補缺者が既に競技に加はつて居た味方の者に意思を傳へるには、位置の變つた事や自分は誰をマークしてよいかと言ふ様な事でも、必らずレフリーを通じてなさねばならない」（薬師寺、1927a, pp.53-54）との記述が残されており、ポジションやマークマンの確認であっても交代してコート内に入る選手が既にプレイしていたコート内の選手と会話することは認められておらず、

レフリーを通じてポジションやマークを確認しなければならなかった。さらに、1935（昭和10）年施行の『昭和10・11年度バスケットボール競技規則』では、タイムアウト時に「補缺交代者を、競技再開までそのチーム・メートから離して置くのは良い方法である」（大日本バスケットボール協会編、1935）とタイムアウト時に交代してコート内に入る選手と既にプレイしていたコート内の選手とが会話しないようにする方法が示された。したがって、コーチが既にプレイしていたコート内の選手に伝える指示を交代してコート内に入る選手に与えたとしても、プレイが再開されるまで指示は伝えることができなかった。このルールについて1927（昭和2）年発行の『1927年度バスケットボールゲーム規則』には、「規則の精神は既に競技し居たる競技者にコート外よりの命令を傳ふる事を禁ずるにあるなり」（大日本体育協会編、1927）と記述されており、同年発行の『アルス文化大講座』においても「コート外からのコーチを禁ずる精神に出たもの」（薬師寺、1927b, p.33）との記述が残されている。つまり、選手交代時に交代してコート内に入る選手と既にプレイしていたコート内の選手との会話を禁止するルールは、チーム関係者がコート内の選手に指示することを禁止するためのものであった^{註7)}。このように、当時はルールによって選手交代時に交代してコート内に入る選手と既にプレイしていたコート内の選手との会話が禁止されていたことから、選手交代を利用したコーチによるゲームへの介入は制限されたといえる^{註8)}。

Ⅲ. ゲーム中におけるコーチの役割

1917（大正6）年以降の日本では、ルールによってコーチによるゲームへの介入は制限されたが、1917（大正6）年にはブラウンが東京YMCAにおいてバスケットボール競技を指導しており（水谷、1981）、1917（大正6）年には日本のバスケットボール競技界にコーチが存在していたといえる。また、立教大学では1920（大正9）年に教授であるマケックニーという人物が指導を行い（佐々木、1931）、立教大学OBの山内光和（1985）は「大正10年（1921年—引用者注）に、立教がYMCAにいた西村さんという人をコーチとして雇った」と回顧している。また、東京商科大学OBの田中寛次郎（1931）は「大正12年（1923年—引用者注）になつて、商大ははじめて、其の當時明大に居た、YMCAの矢島氏をコーチに頼んだ」と述べている。このように、1917（大正6）年以降の日本では各

チームにコーチがついて競技が実施された。

それでは、ルールによってコーチによるゲームへの介入が制限されるなかで当時のコーチはゲーム中にどのような役割を果たしていたのだろうか。1917（大正6）年以降のゲームは、「20分間宛の2つのハーフよりなり。其間に10分間の休憩時間」（極東体育協会編、1917, p.11）が設けられており、「ハーフ間の休憩に各チーム（チーム—引用者注）はそのバスケットを替へます。その間各競技者は役員に無断でコート去つても亦コーチを受けても差支ありません」（薬師寺、1927b, p.30）とされるように、今日と同じくハーフタイムにおけるチーム関係者による選手への指示が認められていた。1929（昭和4）年発行の『籠球競技法』には「中憩時間」のコーチの役割として「コーチは、簡単に然も鋭く競技法を評し、チーム（チーム—引用者注）の戦法上變化しなければならぬ點を話す。兩チーム（チーム—引用者注）の各個人の競技振りに就て記録した事を、コーチが話してやるのもよい事である」（安川、1929, p.307）との記述が残されている。また、『昭和7年度バスケットボール競技規則』において「コーチ又は補缺交代をなすべき地位に在るものなきチーム（チーム—引用者注）に於ては、レフリーは補缺交代に關するキャプテンの申出を採用すべきものなり」（大日本バスケットボール協会編、1931）と記述されているように、「選手の交代は主として指導者がする」（鈴木、1928, p.230）ものであった。このように、当時のコーチにはハーフタイムにおける選手への指示及び選手交代の申請といった役割があった。

Ⅳ. 戦術の複雑化によるコーチがゲームに介入する必要性の増大

1. コーチが介入する必要性が低い初期の単純な戦術の展開

1917（大正6）年以降の日本では各チームにコーチがついて競技が実施されたが、当時の戦術はとても単純なものであった。小谷（2014, pp.3-4）によると、1924（大正13）年以前のポジションの内訳はフォワード2人、ガード2人、センター1人であり、各ポジションの役割は主に、ガードがディフェンス、フォワードがオフェンス、センターはその両方と区別されていた。そのため、ゲームにおけるオフェンスの役割は、主にフォワード2人とセンター1人の計3人に任されていた。これに対して用いられたマンツーマン

ディフェンスでは、オフェンスに参加する相手選手の人数に対応してディフェンスに参加する選手の人数が決められていた。つまり、1924（大正13）年以前のゲームでは主に3対3の攻防が展開されていた。当時のゲームについて鈴木（1929, p.30）は1929（昭和4）年発行の『ATHLETICS』のなかで以下のように述べている。

「揺籃時代には攻める事のみを本領と考えて只だ猛烈に突撃を試み、勝敗を専ら之が成否に賭したのであつた。而して防禦の方面は更に意に介しなかつたから個人的のプレイが發達した。即ちボールを獲たプレイヤーは敵中を潜つてゴールする事を習ひ、個人か、或は2人の間の聯絡が巧くなつた。従つてスタープレイヤーが跳梁を擅にし、観る方でも彼等の活躍に讃辭を浴せた。之はチームプレイが生命であるバスケットボールの見方として今では寧ろ低級な、素人的なものと考えられてゐる」

また、李（1930, p.474）は1930（昭和5）年発行の『指導籠球の理論と実際』のなかで以下のように述べている。

「所謂5人防禦制が發明される（1924年—引用者注）以前に於いては、固より茲に述べるやうな攻撃に於ける特殊の工夫考慮は必要としなかつた。各競技者はそれぞれの敵手を指定されて、彼れが球を手にする事の出来ないやうに、若しそれを手にすればパス又はシュートすることの出来ないやうに、防遏することを全目標とするものであつて、チーム（チーム—引用者注）全體の問題といふよりも全く個人的の問題と見る方が、却つて適切である状態にあつたのである」

このように、1924（大正13）年以前のゲームでは主に3人での単純な戦術が使用されており、管見の限り1924（大正13）年より前の史料にコーチがコート内の選手に指示を伝えてゲームに介入したという記述は見あたらない。つまり1917（大正6）年以降の日本では、ルールによってコーチによるゲームへの介入が制限されたものの、1924（大正13）年以前のゲームでは単純な戦術が使用されていたことからコーチがゲームに介入する必要性は少なかったとみられる。

2. 組織的な戦術の展開によるコーチのゲームへの介入

1917（大正6）年から1924（大正13）年までのゲームでは主に3人での単純な戦術が使用されたが、1924（大正13）年以降、徐々にゲームで使用される戦術が組織的なものへと変容していったことにより、コーチがゲームに介入するようになっていった。小谷（2014, p.10）によると1924（大正13）年頃、チームの強化を図った早稲田大学にコーチとして招聘されたブラウンが、そこで5人でディフェンスを展開する3-2ゾーンディフェンスを採用したという。その後、日本では1920年代末頃から5人でのオフェンスを用いるチームが現れるようになったことで（小谷, 2015）、5対5の攻防が展開されるようになった。

当時の競技について、1929（昭和4）年発行の『バスケットボール』には「最近に於ては防禦の方法がいろいろ組織的に行はれるやうになり」（藤山, 1929, p.271）との記述が残されており、鈴木（1929, pp.30-31）は1929（昭和4）年発行の『ATHLETICS』のなかで以下のように述べている。

「防禦の技術が進歩して來るとスター・プレイヤーは活動の舞臺を狭められて次第に影を潜めざるを得なくなつた。今迄の猪突的な攻撃は一たまりもなく防禦網に引掛り、逆に攻め返される様になつた。其の結果防禦法は益々發達し、ファイブメン・デフェンス（ファイブメンディフェンス—引用者注）に依つて一段と光彩を添ふるに到つた。そうして、強い防禦は強い攻撃であつて、之が直接勝敗を左右するものと考えられ、凡てのチームは競つて完全な防禦陣を張る事に全力を盡し始めた。如何にすれば素速くシフトする敵をチェックする事が出来るか、破れ易いゾーンの境界を輔け合ふには何うすればよいかと云ふのが今日の問題となつた」

また、李（1930, p.474）は1930（昭和5）年発行の『指導籠球の理論と実際』のなかで「所謂5人防禦制が一般に流行し、殆んど籠球常識の一つとなつた現時に於いては、防禦單位は個人より團體へ、その目標は競技者よりもその位置に却つて重きをおくやうになつてゐる」と述べており、同年発行の雑誌『バスケットボール』において立教大学OBの松崎一雄（1930）は「近時籠球が、科學的に研究されるに従つてフォーメーションに相當重きを置く傾向が現はれて來た」と述べている。このように1924（大正13）年以降のゲー

ムでは、5人での組織的な戦術が使用されるようになった。

さらに、早稲田大学OBの浅野延秋(1932)は1932(昭和7)年発行の『ATHLETICS』のなかで以下の記述を残している。

「最近の防禦は味方の人材により、相手方の戦法に應じて時にマンツーマン・デフェンス(マンツーマンディフェンス—引用者注)、時にゾーン・デフェンス(ゾーンディフェンス—引用者注)と相策應する兩者併用の最も融通性ある方法に進み攻撃も遅速自在に使ひこなす科學的研究が窮められてゐる。特に攻撃に當つてゾーン・デフェンス(ゾーンディフェンス—引用者注)を破るべくバウンスパスやピボットが15年頃から盛んに用ひられ、どうやら使ひこなせる様になつた最近に至つては、更らにブロック・プレー等が至る所に應用され、目まぐるしい計りの變化に富むプレーが數限りなく展開される計りでなくベンチ(コーチ—引用者注)の策應が非常に巧妙にゲームの進展に影響して行く本格的競技になつて來てゐる」

この浅野の記述から組織的な戦術が使用されるようになり、コーチがゲームに介入するようになったことが理解できる。実際に、第13回全日本選手権大会について「ベンチからマンツウマンに直ぐ變るやうに傳令が出た」(土肥ほか, 1933)との記述が残されており、5人でのゾーンディフェンスからマンツーマンディフェンスへのディフェンス戦術の変更にコーチが介入した様子がうかがえる。

V. ルールによる制限の範囲内での選手交代を用いたコーチのゲームへの介入

1924(大正13)年以降のゲームでは組織的な戦術が使用されるようになり、コーチがゲームに介入するようになったが、当時の日本ではルールによってコーチによるゲームへの介入は制限されていた。そこで、当時のコーチはルールによる制限の範囲内で選手交代を用いてコート内の選手に指示を伝えゲームに介入した。

1928(昭和3)年発行の『文藝春秋』のなかで立教大学OBの東城正(1928)は「何か策戦を外から授ける時には入れかわる時に這入る者に傳へさせるのさ、そのかわり外からは公然とは絶対にコーチ出來ないん

だ、若し其をやつて審判に見つかるると其のチーム(チーム—引用者注)のキャプテンがテクニカルファールを課せられちまう」と述べており、1929(昭和4)年発行の『籠球競技』には「コーチが試合の或場面に於て、或種の通告をなしたい時は、補缺交替をなして、補缺に依つてその意志を實行せしむる」(安川, 1929, pp.304-305)との記述が残されている。実際に1930(昭和5)年開催の第9回極東選手権競技大会の報告書には「出たと思へば退き、却けられたと思へば忽ち出場するといふ如きことは、特殊なる傳令の手段として採用される稀な場合がある」(大日本体育協会編, 1930)と記述されている。また、1933(昭和8)年に開催された第7回明治神宮体育大会の報告書には「平塚ベンチより策戦を齎して再び入る」(宮木編, 1934)との記述が残されており、『籠球』には1934(昭和9)年に開催された第8回関西学生籠球リーグ戦について「第1部の或試合に於いて、ベンチから作戦を傳へる爲に人員交代をした」(松本, 1935)との記述が残されている。さらに、1935(昭和10)年に開催された日米対抗籠球競技大会でのアメリカチームと学生チームとのゲームについて「13分學生はタイムを取り土橋はベンチからの傳令となつて入り石山アウト」(土肥, 1935, p.57)、アメリカチームと日本チームとのゲームについて「大内ベンチから傳令を傳へ鹿子木アウト」(土肥, 1935, p.60)、「前田出場タイムをとつてベンチからの傳令を傳へる」(土肥, 1935, p.63)との記述が残されている。

上述したとおり、1923(大正12)年以降のルールは選手交代時に交代してコート内に入る選手と既にプレイしていたコート内の選手との会話を禁止したが、プレイが再開されてからの会話は認められていたことから、コーチは交代してコート内に入る選手に指示を与え、プレイ再開後に交代してコート内に入った選手が既にプレイしていた選手にコーチからの指示を伝えることでゲームに介入した^{註9)}。

VI. まとめ

本研究における検討の結果は、以下のように整理することができる。

①1917(大正6)年以降のゲームでは、ルールによりコーチはコートサイドからコート内の選手に指示することができなかったが、それはタイムアウト時であっても同様であった。さらに、当時のルールは選手交代時に交代してコート内に入る選手と既にプレ

イしていたコート内の選手との会話を禁止したことから、選手交代を利用したコーチによるゲームへの介入も制限された。

- ② 1917 (大正 6) 年には日本のバスケットボール競技界にコーチが存在しており、コーチにはハーフタイムにおける選手への指示及び選手交代の申請といった役割があった。
- ③ 1924 (大正 13) 年以前のゲームでは単純な戦術が使用されたが、1924 (大正 13) 年以降のゲームでは組織的な戦術が使用されるようになり、コーチがゲームに介入するようになった。
- ④ 当時のルールは選手交代時に交代してコート内に入る選手と既にプレイしていたコート内の選手との会話を禁止したものの、プレイが再開されてからの会話は認められていたことから、コーチは交代してコート内に入る選手に指示を与え、プレイ再開後に交代してコート内に入った選手が既にプレイしていた選手にコーチからの指示を伝えることでゲームに介入した。

このように、1917 (大正 6) 年以降のルールはコーチによるゲームへの介入を制限したものの、1924 (大正 13) 年以降、ゲームにおいて組織的な戦術が使用されるようになったことにより、コーチはルールによる制限の範囲内で選手交代を用いてゲームに介入するようになった。つまり、ゲームにおいて複雑ないし組織的な戦術を試行するには、コーチの介入が重要であることを歴史が証明しているといえる。

謝辞

本研究は、日本コーチング学会による平成28年度研究助成を受けて実施いたしました。心より感謝申し上げます。

注 記

- 1) 『バスケット、ボール規定』(極東体育協会編, 1917) は『OFFICIAL RULES FOR BASKET BALL』(FAR EASTERN CONTEST COMMITTEE, 1916) を訳したものであり、日本では『バスケット、ボール規定』と『OFFICIAL RULES FOR BASKET BALL』がまとめられた一冊となって出版されている。
- 2) 『バスケット、ボール規定』が発行された1917 (大正 6) 年以前の書籍に記されているルールは、コートが3区分されているもの(渡邊, 1912) や、1チームの選手の人数が5人と定まっていなかったもの(上平, 1910) があるなど、統一されていなかった。
- 3) 本文中の引用文における漢字、仮名づかい、送りがなは、原則的に原文のままとしたが、文献のタイトルの漢字は、常用漢字に改め、漢数字は算用数字に変換した。
- 4) 1923 (大正 12) 年発行の『バスケットボール規定1923年改定』の例言には「本規定はアメリカンバスケットボールジョイントコミッティの承認を得翻訳し原文と共に記載せり」(大日本体育協会編, 1923, 例言) と記述されており、大日本体育協会の薬師寺尊正 (1927a, p.50) は「1926年乃至1927年度の米國規則聯合委員會の新規則が出来、之に倣つて昭和2年度の大日本體育協會の新規則も出来た」と述べている。また、1936 (昭和 11) 年発行の『籠球』では、日本は「從來殆んど米國流規則を採用(極少部分を除いて)してゐる」(李, 1936) と述べられており、『昭和12・13年度バスケットボール競技規則』においても「從來は概ね米國新規則に準據して改正を加ふる慣例なり」(大日本バスケットボール協会編, 1937) とされているように、当時の日本のルールは、概ねアメリカのものを採用していた。
- 5) 大日本体育協会のバスケットボール委員である荒木直範 (1922) は、アメリカにおけるバスケットボール競技のルールについて「素より最初は今日の様に、複雑な規則もなく、競技方法も至極單純で寧ろ社交遊戯に近いものであつたが、其後、ナイスミス(ネイスミスー引用者注)氏が、カンサス大學の體育部主任に轉ぜられてから、廣く學生間に紹介せられ、年を重ねると共に、競技法も漸次進歩し、規則も改正に改正を加へられ、今日の如く複雑な統一されたバスケットボール技が出来上つたのである」と説明しており、第7回極東選手権競技大会に選手として参加した三橋義雄 (1926) は自身の著書『バスケットボール』のなかで「米國ではシーズン毎に規定が改正されてゐる。即ちゲームを行つて見れば不備の點を改正して其の次のシーズンに之を適用し、又其の改正した規定によつてゲームを行つては其の不備な點を改正して又其の次のシーズンに之を適用してゐる」と述べている。また、大日本体育学会球技部 (1931) は1931 (昭和 6) 年発行の『体育と競技』のなかで「バスケットボールの發祥地である米國に於ては、競技の毎年度改正新規定は5月に草案が成つて、そのシーズン即12月から實施せられる様になつてゐる」としている。このように、アメリカでは「聯合規則委員會(AUU・NCAA・YMCA・NFHAA)の4大系統を綜合せる競技規則最高決定機關」(大日本バスケット・ボール協会規則委員會, 1931) によって毎年、ルール改正が行われていた。
- 6) 「1分間の中憩中」とは「女子又は兒童によつて行はるる競技にては、競技時間を四分し、其の一を8分間とし、第1クォーターと第2クォーターとの間、及第3クォーターと第4クォーターとの間に、1分間の中憩を置き、第2と第3クォーターの間に10分間の中憩を置く」(大日本バスケットボール協会編, 1936, p.55) とされているように、女子及び兒童によるゲームのクォーター間に設けられたインターバルを意味する。
- 7) この規定は、1936 (昭和 11) 年施行の『昭和11・12年度バスケットボール競技規則』において「補缺者は審判に其旨報告し直ちに他の競技者と通意する事を得」(大日本バスケットボール協会編, 1936, p.4) と改正され、この改正について同競技規則では「補缺者が競技参加後直ちに他の競技者と通意する事を許す規定は、其の際の相手方マークを問合せ等の混亂を防ぎ競技進行を迅速ならしめんとする

趣旨に出でたるものなり。…従來之を禁ぜし理由はベンチの策戦を直ちに競技中の選手に通ずる事を防止せる爲めなるも、此の更改により、ベンチの指示を直ちに傳ふる事を許すものにして、其の影響し利する所大なるものあるべし」(大日本バスケットボール協会編, 1936, p.5)としている。

- 8) 競技創始者であるネイスミスは、バスケットボール競技は選手が主体的に取り組むべきものであって、コーチによって左右されるものではないという考えを持っており(水谷, 2005), 1917(大正6)年まで規則小委員会のメンバーとして、1924(大正13)年以降は規則小委員会の生涯名誉委員長としてルール改正に関わっていた(J.ネイスミス, 1980)。このことから、ネイスミスの考えがチーム関係者によるコート内の選手への指示を禁止するルールに反映されていたものと推察される。
- 9) 1929(昭和4)年に発行された『籠球競技法』には、「サイドラインよりのコーチは、殆んど成功する事は不可能であるに、若しそれが成功する様であれば、他の人がやらない、何か非運動家的の方法を用ひ、又常々からかかる練習をやつてゐたに違ひないので、最も忌む可き事である」(安川, 1929, p.304), 1936(昭和11)年発行の『籠球研究』には「審判者とベンチに居るコーチとが知人であるとか或は年長者であるが爲に遠慮してしまつて審判者の權威を全然失つてしまつてゐた事が多かつた。之等の人達に依つて大聲で無遠慮に『バック!』とか、『左が空いてゐるぞ!』とか、『相手はゾーンだぞ!』とか策戦に属する事が傳へられてゐた。又こそそ組と云ふか陰險なのか知らないが、豫めサインを定めておいて、手をあげたならばタイムをとるとか、帽子を着たらどうするとかの方法でしきりに中の競技者へ傳へてゐた様である。審判者が之に氣付かない場合もあつたであらうが、少し注意すれば之を根絶する事の出来るものである。尤も之は審判者のみの貢でなく、ベンチの一隅からかかる行爲を行ふ人達のスポーツマンシップの問題であらう」(西野, 1936)との記述がみられ、コーチのなかにはルールを違反する者もいた。

文 献

- 荒木直範(1922)バスケットボール講話(1). ATHLETICS, 1(6): 15.
- 荒木直範(1923)バスケットボール講話(8). ATHLETICS, 2(4): 38.
- 浅野延秋(1932)バスケットボールを語る. ATHLETICS, 10(4): 110-111.
- 大日本バスケットボール協会編(1931)昭和7年度バスケットボール競技規則. 大日本バスケットボール協会: 東京, p.11.
- 大日本バスケットボール協会編(1935)昭和10・11年度バスケットボール競技規則. 大日本バスケットボール協会: 東京, p.115.
- 大日本バスケットボール協会編(1936)昭和11・12年度バスケットボール競技規則. 大日本バスケットボール協会: 東京, pp.4-89.
- 大日本バスケットボール協会編(1937)昭和12・13年バスケットボール競技規則. 大日本バスケットボール協会: 東京, p.4.
- 大日本バスケット・ボール協会規則委員会(1931)競技規則改正変更について. 籠球, (2): 126.
- 大日本球技研究会編(1934)籠球研究. 一成社: 東京, p.233.
- 大日本体育学会球技部(1931)籠球新規則. 体育と競技, 10(8): 103.
- 大日本体育協会編(1923)バスケットボール規定1923年改定. 大日本体育協会: 東京, 例言-p.32.
- 大日本体育協会編(1927)1927年度バスケットボールゲム規則. 大日本体育協会: 東京, p.69.
- 大日本体育協会編(1930)第9回極東選手権競技大会報告書. 大日本体育協会: 東京, p.191.
- 土肥一雄(1935)全学生軍対全米軍戦評. 籠球, (13): 57-63.
- 土肥一雄・浅野延秋・李 想白・境 健・坂 勘造・妹尾堅吉(1933)昭和8年度全日本籠球総選手権大会座談会. オリムピック, 11(3): 117.
- 江森一郎(2013)「体罰の社会史」の視点から. 体育科教育, 61(11): 11.
- FAR EASTERN CONTEST COMMITTEE(1916)OFFICIAL RULES FOR BASKET BALL. FAR EASTERN CONTEST COMMITTEE: TOKYO.
- 藤山快隆(1929)バスケットボール. 目黒書店: 東京, pp.49-271.
- 兵庫県バスケットボール協会50年史編集委員会編(1985)先賢の足音 兵庫県バスケットボール協会50年史. 兵庫県バスケットボール協会: 兵庫, p.39.
- J.ネイスミス著: 水谷 豊訳(1980)バスケットボールその起源と発展. 日本YMCA同盟出版部: 東京, p.146.
- 小谷 究(2014)日本のバスケットボール競技におけるゾーンディフェンスの導入過程に関する史的探究: Franklin H. Brownが紹介した3-2ゾーンディフェンスに着目して. スポーツ史研究, (27): 3-10.
- 小谷 究(2015)日本のバスケットボール競技におけるオフENS参加人数に関する史的探究(1920年代初期~1930年代初期): 5人でのオフENSの採用過程に着目して. 東京体育学研究, 6: 19.
- 極東体育協会編: 佐藤金一訳(1917)バスケット, ボール規定. 極東体育協会: 東京, pp.11-20.
- 牧山圭秀(1972)バスケットボールの技術史. 岸野雄三, 多和健雄編, スポーツの技術史. 大修館書店: 東京, p.380.
- 松本幸雄(1935)関西学生秋期リーグ戦回顧. 籠球, (11): 78.
- 松本幸雄編(1936)籠球研究. (10): 19-20.
- 松崎一雄(1930)フォーメーション是非. バスケットボール, 創刊号: 21.
- 三橋義雄(1926)バスケットボール. 広文堂: 東京, pp.354-355.
- 宮木昌常編(1934)第7回極明治神宮体育大会報告書. 明治神宮体育会: 東京, p.9.
- 水谷 豊(1981)バスケットボールの歴史に関する一考察(VII): 日本における発展の功労者F.H.Brown略伝. 青山学院大学一般教育学部会論集, (22): 205.
- 水谷 豊(2005)バスケットボールの創成. 体育学研究, 50(3): 253.

- 日本バスケットボール協会編 (2018) 2018バスケットボール競技規則. 日本バスケットボール協会:東京, pp.18-28.
- 日本バスケットボール協会広報部会編 (1981) バスケットボールの歩み. 日本バスケットボール協会:東京, pp.43-87.
- 西野網雄 (1936) 審判近感. 籠球研究, (8):19.
- 及川佑介 (2007) 松本幸雄『籠球研究』(昭和9年~昭和11年)に関する一考察. 体育史研究, (24):1-13.
- 及川佑介 (2008) 李想白の小論『コーチの類型と進化』(昭和10年)に関する一考察. 国士舘大学体育研究所報, 27:69-78.
- 李 想白 (1928) 籠球審判の心得について. 運動会, 9(10):8-9.
- 李 想白 (1930) 指導籠球の理論と実際. 春陽堂:東京, p.474.
- 李 想白 (1936) 国際会議を中心として:FIB 伯林会議に出席するの記. 籠球, (18):48-49.
- 佐々木権三郎 (1931) 其頃の籠球, 山田和夫編, 籠球. 立教大学籠球部:東京, p.5.
- 鈴木重武 (1928) 籠球コーチ. 矢来書房:東京, pp.230-246.
- 鈴木重武 (1929) 攻撃システムの研究(1). ATHLETICS, 7(3):30-31.
- 田中寛次郎 (1931) 我籠球部の生ひ立 商大の巻. ATHLETICS, 9(1):136.
- 東城 正 (1928) バスケットボールの見方. 文藝春秋, 第6年(5):94-95.
- 上平鹿之助 (1910) 実験ボール遊戯30種. 平本健康堂:東京, pp.21-28.
- 渡邊誠之 (1912) 最新ボール遊戯法. 研文館:東京, p.192.
- 葉師寺尊正 (1927a) バスケットボールの新規則に就て. ATHLETICS, 5(3):50-54.
- 葉師寺尊正 (1927b) バスケットボール. アルス文化大講座, 4:30-33.
- 山内光和・内田春三郎・鈴木武男・中沢龍太郎・七海 久・野村憲夫・松崎一雄・三浦 正・本井鍊一・山田和夫・山田正司 (1985) 60年回顧座談会 I 創設期, 立教大学バスケットボール部OB倶楽部60周年記念事業委員会編, 立教大学バスケットボール部創部60周年記念誌. 立教大学バスケットボール部OB倶楽部60周年記念事業委員会, p.72.
- 安川伊三 (1929) 籠球競技法. 目黒書店:東京, pp.304-307.

平成30年4月2日受付

平成30年6月7日受理

スポーツ動作における運動時間と正確性の関係 —バスケットボール競技3ポイントショットによる検討—

中尾 綾¹⁾ 橋本泰裕²⁾ 山田憲政³⁾

Relationship of execution time and accuracy in sports movement: Examination by means of basketball three-point shots

Aya Nakao¹⁾, Yasuhiro Hashimoto²⁾ and Norimasa Yamada³⁾

Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship in sports movement between execution time and accuracy in basketball three-point shots. Skilled university female basketball players attempted three-point shots in succession under three different time conditions—normal, short and long shot times. Using a timer buzzing at fixed intervals, experienced basketball players passed a basketball to the subjects who would catch it and take the shot. Each trial consisted of five sets of 20 shots/set. Measured items were shot success rates, shot time structure and variations of shot movement.

Successful shooting percentages were significantly lower for the short shot times than the other conditions. Furthermore, in conjunction with a shortening of the shot time, it was revealed that shot preparation time decreased on the whole. This means that having or not having the time necessary for preparation greatly influenced shot performance. Unevenness of the movement was significantly greater in the short time condition than the other conditions. From this, it is clear that increase in unevenness is related significantly to the drop in shot success rate, and it may be said that steadiness of shot movement is one of the important factors for performance improvement.

Based on the foregoing, it cannot be simply said that accuracy and execution time are tradeoff relations for sports movement, and it is thought there are most suitable times for execution.

Key words: successful shooting percentages, accuracy of movement, variations in shot movement, time constraint
ショット成功率, 運動の正確性, ショット動作のばらつき, 時間的制約

I. 緒言

運動遂行中には速度と正確性のトレードオフ関係が存在することが、フィッツやウッドワースの古典的研究 (Fitts, 1954 ; Woodworth, 1899) で明らかにされている。それ以来この関係は、多くの異なる条件下や異なる年齢段階、異なる身体部位などに共通して確認されており、身体運動の特性を表す一つの一般概念として認められるに至っている (Schmidt, 1991)。

近年では、スポーツ動作における速さと正確性の関係が、ゴルフのパッティングを用いて検討されてい

る。Beilock et al. (2008) は、熟練者と非熟練者を対象として、2種類の教示 (正確さ教示: 正確にパッティングしてください。どれだけ時間をかけても構いません。速さ教示: 正確にパッティングしてください。できるだけ速く行ってください。) と2種類の条件 (標準的なパター条件、変形させたパター条件)のもと、どれだけターゲットまで正確にパッティングできるのかを比較している。この実験では、変形させたパター条件では、熟練者と非熟練者の両者において正確さ教示でパッティングパフォーマンスの向上が見られたのに対し、標準的なパター条件では、非熟練者は

1) 日本福祉大学スポーツ科学センター
Center for Sports Sciences, Nihon Fukushi University
2) 中京大学大学院体育学研究科
Graduate School of Physical Education, Chukyo University
3) 中京大学スポーツ科学部
Health and Sport Sciences, Chukyo University

正確さ教示で、熟練者は速さ教示でそれぞれパフォーマンスの向上が見られた。さらに、熟練者においては変形させたパターン条件を繰り返すことで逆のパターン（すなわち、速さ教示でパフォーマンスが向上）を示すことが報告されている。これらの結果から、スポーツ動作においては、運動の経験値や条件によって運動の速さと正確性の関係が変化する可能性があると考えられる。

また、この研究でもうひとつ興味深い点は、パッティング時間をボールをセットしてからスウィングし始めるまでの準備時間と、スウィングし始めてからパターがボールに触れるまでの運動時間に分けて検討しているところである。その結果、非熟練者はパッティング時間の増減とともに準備時間と運動時間の両者が変化していたのに対し、熟練者は準備時間が主に変化を示し、運動時間はほぼ一定時間であった。すなわち、スポーツにおいては、運動の速度と正確性の関係に加え、運動時間を考慮した正確性の関係が重要であるといえる。さらに、その時間と正確性の関係にはトレードオフといった単純な関係ではなく、運動を行うための最適な時間が存在する可能性がある。

しかしながら、実際にゴルフを行う際は、時間的制約というものはほとんどなく自分のペースあるいはリズムでパッティングを行うことが可能である。その一方で、競技スポーツの多くは時間的制約があり、時間と正確性がより深く関係していると考えられる。中でも、バスケットボール競技は時間に関する競技規則が多い。近年の競技規則改定により「ボールがリングに触れたときは、ショットやパス、フリースローのボールがプレイヤーの手から離れる前にボールをコントロールしていたチームがそのボールを引きつづいてふたたびコントロールした場合には、ショットクロックは14秒にリセットする」（日本バスケットボール協会審判委員会, 2016）とされ、従来の24秒からさらなる時間的制約を受けることとなっている。また、実際の試合では、残り数秒の攻撃でナンバープレーや戦術を取り入れることも多く、試合終了間際のゴールいわゆるブザービーターでの逆転場面もしばしば見られる。

バスケットボール競技の特徴は、「一定の競技時間内で得点を争うゴール型のゲームであり、攻撃の最大の目的は相手チームのゴールに得点することである」（日本バスケットボール協会, 2014, pp.42-45）。すなわち、「すべてのプレーはショットを成功させるためのものであり、ショットはバスケットボールにおいて最も重要な技術である」（中大路ほか, 2016, p.157）。

今までもショットに関する研究は多くなされておき、三浦ら（2001）による2ポイントショットと3ポイントショットにおける動作の比較や三浦ら（2004）による長距離シューターの上肢の動作について、杉山（2014）によるミドルショットにおける注視点がショット成功率に及ぼす影響、Okazaki（2012）によるジャンプショットにおける投球距離の延長とパフォーマンスの関係、Oudejans（2012）によるショット前動作の違いがショット成功率に及ぼす影響などがある。また、2011年の競技規則改定により3ポイントエリアが6.25mから6.75mに延長（日本バスケットボール協会審判・規則部, 2012）されてからは、八板・野寺（2007）が3ポイントショットの成功率の向上が試合の勝敗に及ぼす影響、中大路ら（2016）が3ポイントショットの成功率が高い女子バスケットボール選手の特徴について検討した。さらに坂井・白井（2011）は、大学女子バスケットボール選手を対象として3ポイントシュート成功率と重心変位との関係を調べ、ボールキャッチからセット動作までは水平方向、セットからシュート動作では垂直方向の重心変位が小さいほどショット成功率が高いことを明らかにしている。

このようにショットに関する多くの研究が行われているが、実際の試合場面を想定したショット時間と成功率の関係は検討されていない。そこで、本研究ではバスケットボール競技におけるショット時間と正確性の関係について実験的に検討することとした。このショット時間は、前述のBeilock et al.（2008）の研究をもとに、動作局面によってショット動作時間と準備時間に分けて定義し、全体のショット時間に対するショット動作時間と準備時間の割合を算出する。実験は、大学女子バスケットボール選手を対象に、3ポイントショットに時間的制約を与え、通常の間、それよりも短いあるいは長い時間でショットする際のショット成功率とショット時間との関係を明らかにする。通常、女子選手は2ポイントショットにおいて、ジャンプショット（ジャンプして最高点に達してからリリースするショット）あるいはジャンピングショット（ジャンプしながら最高点に達する前にリリースするショット）のどちらかを利用している。一方で、3ポイントショットにおいては、ほとんどの選手がジャンピングショットを行う。そのため、本実験ではキャッチからリリースまでのショットフォームによる時間条件を統一できる3ポイントショットを採用することとした。ゴルフパッティングにおける先行研究の速さ教示は、主観的な運動の速さであったのに対し、

本研究では予備実験により通常のショット時間を算出した上でショット時間を設定し、より実際の試合場面に近い形で実験を行うこととした。さらに、重心に近い骨盤部（腸骨稜）の動きから、時間的制約がショット成功率へ及ぼす影響について、動作との関係からも検討していく。

II. 方法

1. 被験者

本研究の被験者は、大学女子バスケットボール選手20名(平均年齢 20.4 ± 2.4 歳, 平均身長 168.2 ± 11.8 cm, 競技歴 10.35 ± 1.46 年)とした。被験者の競技レベルは、インカレ出場レベルと地区リーグ3部上位レベルであり、ポジション内訳はガード6名, フォワード8名, センター4名であった。どの選手も練習中のシューティングにおいて3ポイントショットを実施している選手、また試合中も3ポイントショットを行う可能性のある選手を対象とし、予備実験において競技レベル(インカレ出場レベルと地区リーグ3部上位レベル)でのショット成功率に有意差はなく、被験者の平均は $60.2 \pm 5.66\%$ であった。また、ショットフォームの内訳は、ワンハンドショット1名, ポースハンドショット19名で、予備実験においてショットフォームの差異による結果への影響はなかったことから、実験時は自身の通常のショットフォームでの実施とした。被験者(被験者が未成年の場合は、保護者と本人)に対して本研究の目的および実験参加に伴う危険性についての説明を行い、実験参加の同意を得た。なお、

本実験は中京大学大学院体育学研究科倫理審査委員会の承認(承認No.2015-3)を得て行った。

2. 実験方法

図1に実験の構成図を、図2に実験試技の内容を示す。被験者はゴール正面のスリーポイントラインに立ち、バスケットボール経験者が出したパスをキャッチしてショットした。なお、パスは時間間隔を設定したプログラムタイマーの音に合わせて出した。このパスサーは、競技歴10年以上の選手であり、普段から被験者と一緒に練習を行っているため、パスの精度が結果に影響を与える可能性は低いと考えられる。しかしな

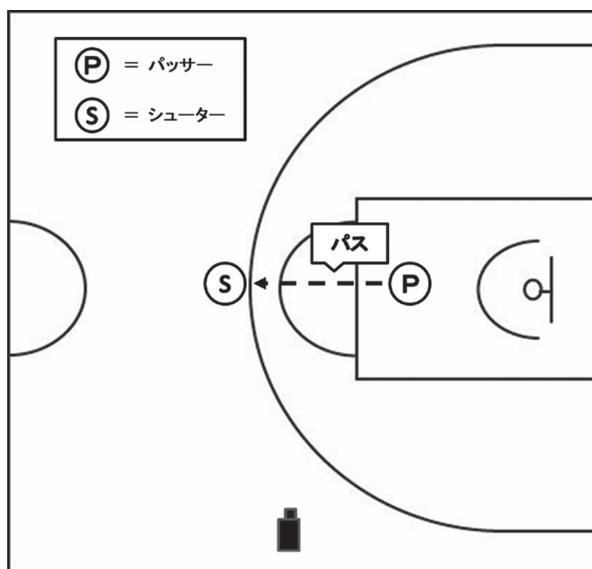


図1 実験構成図

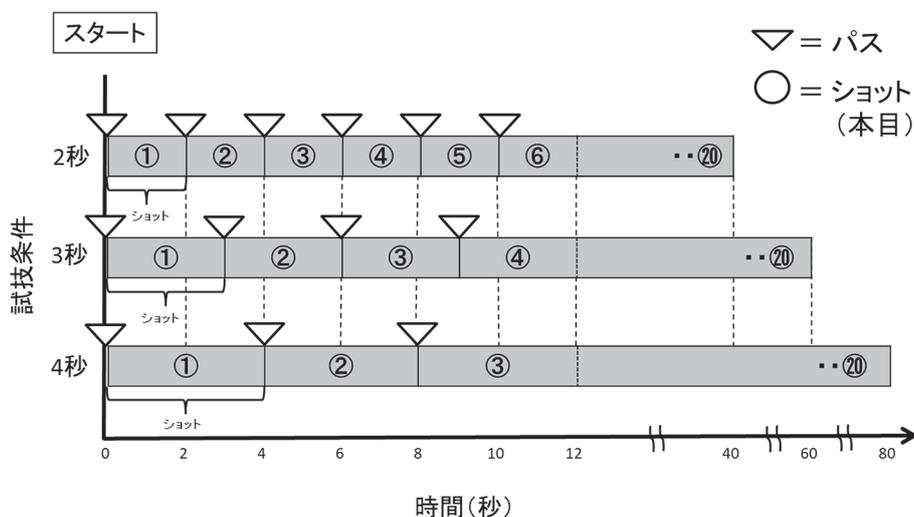


図2 実験試技

がら実験中はより万全を期すため、パス精度を験者が目視し、被験者が取りづらいパスだと判断した場合はその試技を無効とすることにした。しかし、そのようなパスは一度も発生しなかった。ショット1本あたりの時間間隔を2秒、3秒、4秒の3種類に設定し、20本を1セットとして5セットの試技を行った。つまり被験者は各試技100本で合計300本のショットを行った。この時間間隔は同様の実験を予備実験で行ったところ、ほとんどの選手が3秒でのショットが通常のショット時間に近いと答えたため、3秒を基本として1秒短い時間である2秒と、1秒長い時間である4秒の3種類を実験条件として用いた。また、試技順は被験者内で1セットずつランダムに行い、試技間の休息は十分にとらせた。

なお、被験者の骨盤部(腸骨稜)には反射型マーカーを貼付し、高速度カメラ(カシオEX-F1:周波数300Hz)を用いて被験者右側から矢状面の動作を撮影した。

3. 測定項目

1) ショット成功率

各試技(100本あたり)のショット成功数を記録し、ショット成功率を算出した。

2) ショット時間の構造

ショット動作を図3に示すように5つの動作局面(キャッチ:ボールが手に触れた瞬間, セット:骨盤部(腸骨稜)の鉛直方向への座標値が最も低くなった

瞬間, 離地:足が地面から離れた瞬間, 最高:骨盤部(腸骨稜)の鉛直方向への座標値が最も高くなった瞬間, 着地:最高点を通過後, 足が地面に接地した瞬間)に分けて定義し, さらにそれらをオン・ザ・ボール時間(キャッチから着地までの時間)およびオフ・ザ・ボール時間(着地から次のキャッチまでの時間)の2つの局面に分けた。また, 1ショットにかかる時間をショット時間とし, そのうちキャッチからセットまでをショット準備時間, セットから着地までをショット動作時間と定義した。1ショットにおける各局面の時間は, 各被験者・各試技1セットにうたれた20本のショット時間を平均して求めた。

3) ショット動作のばらつき

ショット動作のばらつきとして, 重心に近い骨盤部の最高点を採用した。被験者にマークした骨盤部(腸骨稜)の座標値は, 高速度カメラで撮影した画像から, Frame-DIASを用いデジタルサイズして得た。さらに, 全試技の最高点における前後方向へのばらつきを比較するため, 各被験者の前後方向の座標データを最大値と最小値の幅で規格化し, 平均値と標準偏差を求めた。そのデータを, ばらつきの程度として用いた。

4. 分析方法

一元配置分散分析を行い, 多重比較にはBonferroni法を用いた。統計的有意水準は $p < 0.05$ とした。なお, 統計処理には統計解析ソフトウェアSPSS ver.23を使用した。

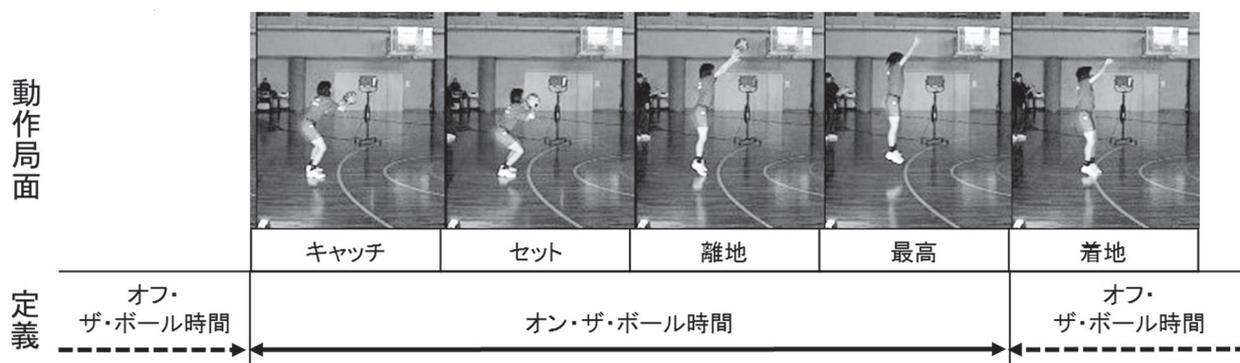


図3 動作局面の定義

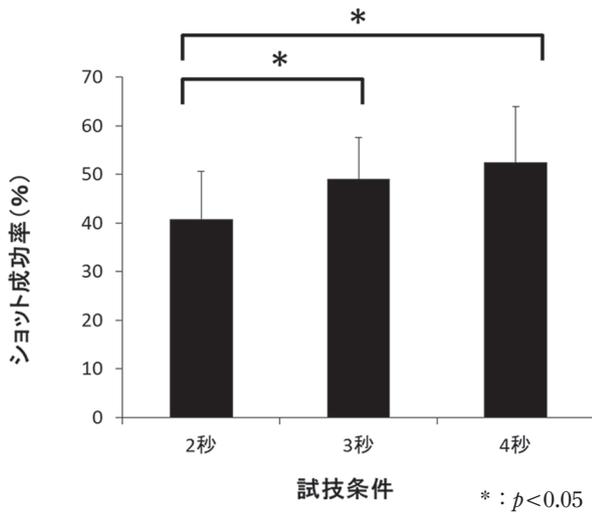


図4 試技別ショット成功率 (%)

Ⅲ. 結果

1. ショット成功率

被験者の試技別のショット成功率を図4に示した。2秒条件のショット成功率(40.85 ± 9.76%)が、3秒条件(49.05 ± 8.56%)、4秒条件(52.45 ± 11.51%)と

比べて有意に低かった ($F = 13.44, p < 0.05$)。

2. ショット動作局面からみる時間構造

1) ショット1本あたりの動作局面からみる時間構造の変化

ショット1本あたりの動作時間の変化を骨盤部の動きで比較した。図5は骨盤部の鉛直方向への動きを時間的变化で表したもので、各試技のショット1本あたりの代表例を示している。この図から、ショット時間の増加に伴って、オン・ザ・ボール時間の増加の割合よりも、オフ・ザ・ボール時間の増加の割合が大きいことが分かる。

2) オン・ザ・ボール時間における時間構造の変化

図5では、ショット時間の増加に伴う、オン・ザ・ボール時間の増加の割合は少なかったが、そのオン・ザ・ボール時間の詳細をみるため、各動作局面の時間を比較した。その結果を図6に示した。キャッチからセット局面において4秒条件の運動時間(468.55 ± 76.04msec)が、3秒条件(405.52 ± 59.10msec)、2秒条件(378.21 ± 76.27msec)より有意に増加していた ($F = 22.58, p < 0.05$)。

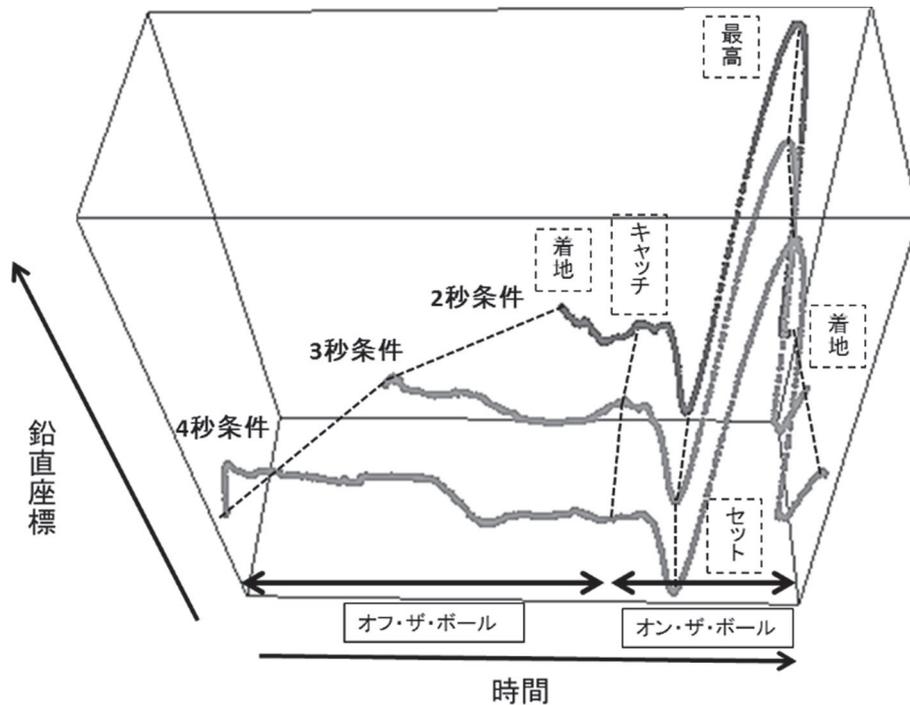


図5 ショット1本あたりの骨盤部鉛直方向の時間的变化

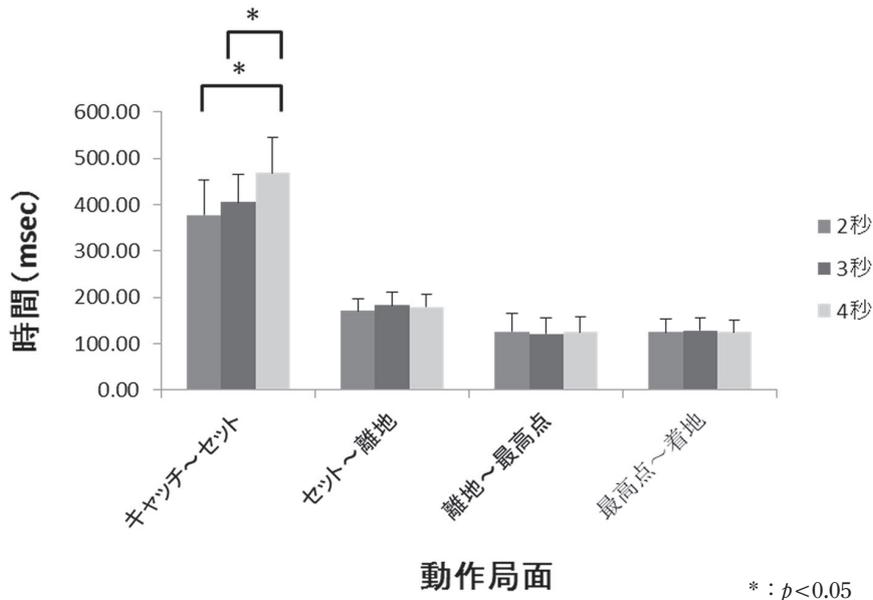


図6 オン・ザ・ボール時間における各動作局面の時間構造の比較

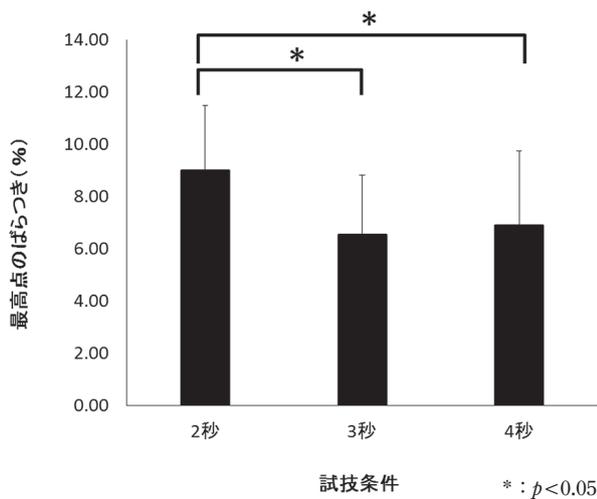


図7 最高点における前後方向へのばらつきの比較

3. ショット動作のばらつき

動作のばらつきを、各試技における腸骨稜の前後方向の最大値と最小値の座標値幅で規格化して分析を行った。全体の結果を図7に示した。2秒条件のばらつき ($9.02 \pm 2.46\%$) が、3秒条件 ($6.57 \pm 2.25\%$)、4秒条件 ($6.91 \pm 2.83\%$) より有意に大きかった ($F=9.83, p<0.05$)。

IV. 考察

1. ショット時間とショット成功率の関係

図4に示したように、3つの試技条件(2秒・3秒・

4秒)におけるショット成功率は、2秒条件が3秒条件、4秒条件より有意に低かった。このことから、通常のショット時間よりも短い時間でショットしなければならないとき成功率は低下するが、通常よりも長い時間をかけてショットしても成功率の向上にはつながらないといえる。

フィッツの法則が明らかにしたことは、運動時間が増加すれば正確性が増すことであり、そこから、速度と正確性のトレードオフの関係が導かれている。しかし、スポーツなどの全身運動においては、Beilock et al. (2008) が行った先行研究のように、運動の経験値や条件によって運動の速度と正確性の関係が変化することが、競技歴 10.35 ± 1.46 年の熟練者を対象とした本実験においても示唆された。

2. ショット時間と動作局面における時間構造の変化

前述した通り、通常よりも長い時間をかけてショットする4秒条件においてもショット成功率の向上にはつながらなかった。この要因を探るため、ショット1本あたりの動作局面における時間構造の変化を見たのが図5である。この図から、ショット時間の増加に伴って、ボールをキャッチしてからショットし着地するまでのオン・ザ・ボール時間の増加の割合よりも、着地してから次のパスをキャッチするまでのオフ・ザ・ボール時間の増加の割合が大きいくことが分かる。さらに、図6に示したように、オン・ザ・ボール時間では、キャッチからセットまでの動作局面において4

秒条件が、3秒条件、2秒条件よりも有意に増加を示していた。

このことからショット時間の増加に伴って、ショット準備時間のみが増加し、ショット動作時間はほぼ一定であるといえる。Beilock et al. (2008) のゴルフパッティングにおける研究でも、熟練者はパッティングの速さの教示を変化させても運動時間はほぼ一定であり、準備時間のみが変化したと報告している。本実験の被験者も熟練者を対象としており、個々に最適なショット時間が確立され、すなわち最適な運動速度が自動化されているため、3秒条件や4秒条件の試技では時間が長くなってもその速度でショットしていたと考えられる。しかしながら、2秒条件になると、3秒条件や4秒条件と同じショット動作時間でショットしても成功率が下がる結果が得られた。つまり、ショット動作時間が同じでも、ショット準備時間が減少することによってパフォーマンスが落ちるといえる結果である。よって、最適な速度で動作ができたとしても、その準備に必要な時間も重要であることを表しているといえる。

3. 動作のばらつきとショット成功率との関係

動作のばらつきは、2秒条件が3秒条件、4秒条件より有意に大きかった。これは、図4で示したショット成功率と同じ傾向を示しており、動きのばらつきもショット成功率に関係していると考えられる。通常、ジャンプした後に重心軌道を変化させることは出来ず、ジャンプした瞬間に重心軌道は決まっていることから、ジャンプする前の準備動作がいかに安定していたかが、最高点におけるばらつきの大きさとして現れる。

考察1で検討した準備動作時間が減少することによってショット成功率が落ちるといえる結果は、動作のばらつきからみても準備動作の重要性は明らかであった。すなわち、ショット動作の再現性が高いほど安定したショットパフォーマンスにつながると考えられ、その再現性を高める最も重要な要因が、準備動作であるといえる。よって、考察1で明らかにされた準備動作の重要性がここでも同様に導かれたといえる。

4. 指導現場への示唆と今後の課題

実際の指導現場でショットの指導をする際、日本バスケットボール協会の指導教本 (2014, pp.94-97) によると、発育発達不段階に応じた指導が必要であり、初心者指導においては正確な動きを習得することが望ま

しい。しかしながら競技レベルが高くなるに連れ、試合中にノーマークで余裕をもってショット出来る場面は少なく、ショット動作にかかる時間をできるだけ短縮させていくような指導が必要となる。その際、本研究で得られたように準備動作を安定させることがショット動作の再現性を高めることから、特に試合場面を想定した練習では準備動作に重点を置くことも必要だといえる。

本研究における限界および今後の課題として、次の二点を挙げる。一点目は、本実験の被験者は3ポイントショットにおいてジャンピングショットを用いる女子選手を対象としており、ジャンプショットでの3ポイントショットが可能な男子選手においては結果が変わる可能性があると考えられる。そのため、競技歴や性別の異なる被験者での比較検討も必要であると考えられる。もう一点は、ショット動作のばらつきの測定方法である。本実験では、重心に近い骨盤部の動きを最高点のみ測定したが、全身運動であるショット動作は、動作学的視点を用いて各動作局面での評価を行うことも必要であると考えられる。これにより、よりショット動作の正確なばらつきの評価が可能であり、指導現場での活用にも大いにつながるといえる。

V. 結 論

本研究は、バスケットボール競技の3ポイントショットを題材として、スポーツ動作における運動時間と正確性の関係について実験的に検討を行った。競技歴 10.35 ± 1.46 年の大学女子バスケットボール選手を被験者とし、3種類のショット時間 (通常の時間、それよりも短いあるいは長い時間) でショットする際のショット成功率、ショット動作の時間構造の変化、ショット動作のばらつきによる検討を行った結果、以下のことが明らかとなった。

1. ショット時間を変化させてもショット動作時間はほぼ一定であり、ショット準備時間のみが大きく変化する。すなわち、ショット時間を短縮させると十分な準備が行えなくなり、その影響でショット成功率は低下するが、逆にショット時間を延長させても、必要な準備時間は確保されているため、ショット成功率の向上にはつながらない。よって、スポーツ動作には必ずしも運動時間と正確性の関係がトレードオフの関係にあるとはいえない。
2. ショット動作のばらつきの増大とともにショット成功率の低下がみられた。すなわち、ショット成功

率の向上にはショット動作の再現性が重要な要因の一つであるといえ、それには準備動作の安定性が必要である。

文 献

- Beilock, S.L., Bertenthal, B.I., Hoerger, M., and Carr, T.H. (2008) When does haste make waste? Speed accuracy tradeoff, skill level, and the tools of the trade. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(4): 340-352.
- Fitts, P.M. (1954) The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47(6): 381-391.
- 三浦 健・三浦修史・松岡俊恵 (2001) バスケットボールにおけるジャンプシュートの動作：2ポイント・シュートと3ポイント・シュートの比較. *鹿屋体育大学学術研究紀要*, 25: 1-8.
- 三浦 健・岡子浩二・鈴木章介・清水信行 (2004) バスケットボールにおける長距離シューターの動作分析：上肢の動作について. *鹿屋体育大学紀要*, 32: 11-18.
- 中大路哲・山田なおみ・福田厚治・村木有也・伊藤 章 (2016) スリーポイントショットの成功率に影響を及ぼす要因：女子バスケットボール選手の場合. *コーチング学研究*, 25(2): 157-165.
- 日本バスケットボール協会 (2014) *バスケットボール指導教本改訂版*. 上巻, 大修館書店：東京, pp.42-97.
- 日本バスケットボール協会審判委員会 (2015) 2015～バスケットボール競技規則. 日本バスケットボール協会：東京, pp.48-50.
- 日本バスケットボール協会審判・規則部編 (2011) 2011～バスケットボール競技規則 (第3版). 日本バスケットボール協会：東京, pp.11-15.
- Okazaki, V.H.A., and Rodacki, A.L.F. (2012) Increased distance of shooting on basketball jump shot. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11: 231-237.
- Oudejans, R.R.D., van de Langenberg, R.W., and Hutter, R.I. (2002) Aiming at a far target under different viewing conditions: Visual control in basketball jump shooting. *Human Movement Science*, 21: 457-480.
- 坂井和明・白井敦子 (2011) バスケットボール競技における3ポイントシュート成功率と重心変位との関係：大学女子プレイヤーを対象として. *健康運動科学*, 2: 9-20.
- Schmidt, R. A. (1991) *Motor learning and performance*. Human Kinetics Books, pp.110-115
- 杉山 敬・石川優希・亀田麻依・木葉一総・前田 明 (2014) バスケットボールのミドルシュートにおける注視点がシュート成功率に及ぼす影響：シュート成功率の高い選手の特徴によるフィードバックの即時的効果の検証. *スポーツパフォーマンス研究*, 6: 263-275.
- Woodworth, R.S. (1899) The accuracy of voluntary movement. *Psychological Review*, 13: 1-114.
- 八板昭仁・野寺和彦 (2007) バスケットボールにおけるショット成功率が勝敗に及ぼす影響. *九州共立大学スポーツ学部研究紀要*, 1: 17-22.

平成30年1月18日受付

平成30年6月26日受理

ボールゲームにおける「ボールを持たないときの動き」に焦点化した 創発身体知の発生分析方法に関する一考察

伊佐野龍司¹⁾ 大嶽真人¹⁾ 城間修平¹⁾ 水島宏一¹⁾ 野口智博¹⁾ 吉田明子¹⁾ 本道慎吾²⁾

A consideration on analysis method of motor formation the emergence embodied knowledge focused on “Off-the-ball movement” in ball games

Ryoji Isano¹⁾, Masato Otake¹⁾, Shuhei Shiroma¹⁾, Koichi Mizushima¹⁾
Tomohiro Noguchi¹⁾, Akiko Yoshida¹⁾ and Shingo Hondo²⁾

Abstract

This study aimed to establishing a method of analyzing the motor form of emergence embodied knowledge pertaining to “Off-the-ball movement” in goal-type ball games. The reason is that, because of the features of the ball games played as part of school physical education, game players are engaged in “Off-the-ball movement” for a much longer time than “on the ball skill”. The learning achievements are the formation of kinesthesia enabling motion according to a game situation.

The subject of our study is the teaching of football, which 65 students. For the survey, we employed a questionnaire consisting of 20 questions made for each area of emergence embodied knowledge and 3 questions for description entry using a phenomenological method. These answers were interpreted by one aspect of sympathy in human science. Student was a subject of the study had been immature in understanding kinesthesia in the beginning of the lesson and was faced with her own kinesthesia through motor program onto others. Moreover, during practice, after having lecture related to her strategic actions, she was able to recall her past kinesthesia and was oriented to put it into an appropriate form. After that she converted her kinesthesia into a form of “Off-the-ball movement” according to the situation she was faced with. Furthermore, by applying this form to other game situations, she acquired her embodied knowledge. We succeeded in submitting the method of analyzing the motor form of emergence embodied knowledge pertaining to “Off-the-ball movement”.

Key words: Emergence embodied knowledge, Reflective analysis, Off the ball movement

創発身体知, 反省分析, ボールを持たないときの動き

I. 緒言

2008年に示された学習指導要領から、小学校の「ボール運動」領域（文部科学省，2008a）並びに中学校・高等学校の球技領域（文部科学省，2008b；2009）（以下、「ボールゲーム」と略す）の内容（技能）が「ゴール型」，「ネット型」，「ベースボール型」に分類され，各学校種において完全実施されている。そして当該分類が次期学習指導要領においても継続されることは周知の通りである（文部科学省，2017a；2017b；2018）。

翻れば，ボールゲームが型として分類されたのは，Bunker and Thorpe（1982）を中心としたTeaching Games for Understanding（以下，「TGfU」と略す）に端を発する戦術学習モデルの国際的な潮流が影響している。そこでは，学習者がゲームと練習を繰り返しながら，「ゲーム理解（Game appreciation）」や「戦術的気づき（Tactical awareness）」を深めることにより，文脈に関連づけられた「適切な判断（Making appropriate decisions）」と「スキル行使（Skill execution）」，を実現すること，すなわち「ボールを操作する技能（On the

1) 日本大学文理学部
Nihon University College of Humanities and Sciences

2) 日本大学スポーツ科学部
Nihon University College of Sports Sciences

ball skill)」と「ボールを持たないときの動き (Off the ball movement)」からなるゲーム「パフォーマンス (Performance)」の向上が企図されてきた。学校体育におけるボールゲームの多くが「個人または集団がチームをつくり、攻防に分かれて1個の球体か球状あるいはこれに代わる物体を係争物にし、得点を競うスポーツ競争 (または、競技スポーツ)」(稲垣, 1989) であり、それらを教材として学習が展開されるため、ボール操作にも増して、ゲームの当事者は大半の時間を「ボールを持たないときの動き」に従事することになる。TGfUモデルでは、「相手方の領域への侵入 (Invention games)」が課題となるゲームの学習方略に、戦術的な課題解決場面が頻出する様に「修正されたゲーム (Modified game)」を用いて、「戦術的気づき」が生まれやすい環境を意図的に作り出し提供する (Thorpe, R et al, 1986)。こうした「ゲーム形式による戦術的課題の提供—戦術的気づきを促す発問—課題練習—ゲーム形式による成果の確認」という一連の学習過程は、現在のボールゲーム指導にも多大な影響を与えている。

しかしながら、その成果とは課題練習において実行した動きの再現や戦術が知識として理解されれば良いのではなく、ここで求められているのは、ゲームの状況を「私の身体が了解していて、そのように動くことができる」(金子, 2005a, p.329) ことである。つまり、児童・生徒の現象的身体がゲームにおける運動的な意味を理解する必要がある (メルロ=ポンティ, 1967)。したがって体育教師は、いま・ここの児童・生徒たちの現象的身体に働きかけることでゲームの状況に応じた動きを習得させていくことが求められる。

上述の運動習得の問題に立ち入ろうとするならば、その考察対象は「運動感覚能力に支えられた現象身体の前化運動の世界」(金子, 2002, p.159) となるだろう。この運動者の運動感覚図式の構成の発生地平まで遡源して解明を試みる「発生論的運動分析」に先鞭をつける金子 (2002, pp.454-532) は、その対象に、運動者が自らの運動感覚図式を発生させる「創発能力」と運動指導者が運動感覚の図式化を促して形態発生させる「促発能力」の二つの領域とその下位能力を示している。さらに、それらの能力によって行動する創発身体知の発生分析 (金子, 2005b, pp.2-72) と促発身体知の発生分析 (金子, 2005b, pp.74-253) を体系的に示している。金子の発生論的運動分析を敷衍すれば、体育教師は児童・生徒たちの現象的身体の深層意識に関わることができるようにするために、素材分析能力と処

方分析能力によって構成される促発分析能力 (金子, 2005a, pp.57-59) を有する必要がある。したがって、体育教師養成段階における学習者 (以下、「学習者」とする) に促発分析のための身体知が形成されていないければ、児童・生徒の動感発生を促すことは保証できない。まして、促発身体知を支える創発分析能力さえ身につけていなければ、その議論にさえ行き着くこともできない。

この指摘に応えるように、発生運動学の理論体系化が図れたことで、身体知の形成過程や構造分析を試みる研究が着手されている。ボールゲーム (ゴール型) に焦点化すれば、中瀬・佐藤 (2012) は、カン身体知としての状況判断力の発生構造の解明を目的として、バスケットボールにおけるパスミス時の動感分析を行い、パスミスを状況の意味別に分類している。中瀬・佐野 (2013) は、2012年ロンドンオリンピックバスケットボール決勝に出場するプレイヤーの状況の構造を読み解く身体知の構成要素を明らかにしている。寺田・佐野 (2015) は、動感志向分析を行いサッカーのパス発生における出し手の体感身体知である〈パスの知〉を導出している。さらに、寺田・佐野 (2017) は、サッカー選手の〈パスの知〉の地平分析に着手し、他者の〈知〉を感じる能力、自己の〈知〉を感じる能力、パスを実現させる固有な〈知〉の存在を明らかにしている。こうした先行研究に代表される知見の蓄積は、学習者の創発身体知の形成にも多分に貢献するだろう。

しかしながら、学習者の創発能力の発生様態をとらえる方法に関する研究は、「後転とび」における学習者の形成位相 (金子, 2002, pp.417-430) を識別する方法が朝岡ほか (2004) によって提出されたことで、器械運動の分野において進展 (安達・鈴木, 2009) を見せるが、ボールゲームは未着手である。学習者の運動感覚の図式化のレベルに応じた指導を充実させるためにも、ボールゲームにおいて多くの時間従事し、戦術的な課題解決において重要な役割を担う「ボールを持たないときの動き」に関する創発身体知の発生分析方法の確立は早急な課題となる。

それゆえ、本研究の目的はゴール型ボールゲームにおける「ボールを持たないときの動き」に焦点化した創発身体知の発生分析方法を提示することにある。これにより「ボールを持たないときの動き」の際に働く、自我身体の動きを保証する自我中心化 (コツ) 身体知と情況に動感志向を投射する情況投射化 (カン) 身体知の相互隠蔽原理に支配された「現れ」と「隠れ」の表裏一体関係を示すことも可能となる (金子,

2005b, pp.29-30). それは運動者の反転化能力や身体知形成の査定の一助と共に動感意識が作動せずとも、自ずと動けてしまう「動感スキップ現象」(金子, 2015, p.64-67) を克服する可能性を持ち合わせている。すなわち、本研究の目的達成は動感発生の指導を可能とする専門性を有した体育教師やコーチの養成に貢献すると言えよう。

II. 方 法

1. 研究の射程と質問内容の設定

中学校学習指導要領解説保健体育編(文部科学省, 2008, p.96; 文部科学省, 2017b, p.124) 球技(1) ゴール型に記載される「ボールを持たないときの動き」の例示には、「ボールとゴールが同時に見える場所に立つこと」、「ボールを持っている相手をマークすること」等々、攻撃時と防御時に大別されている。もちろん双方の視点を捉える必要はあるが、本研究では、第1学年及び第2学年において「攻撃を重視」(文部科学省, 2008, p.84; 文部科学省, 2017b, p.123) する学習指導要領の系統性を鑑み、ゴール型ゲームにおける攻撃時の「ボールを持たないときの動き」を対象に議論を展開していく。

先に記した通りボールゲームにおける創発身体知は、学習指導要領に例示される動きや課題練習時の動きの再現ではなく、ゲーム状況に応じた動きによって発生する。そうした状況における「ボールを持たないときの動き」に関する創発身体知が発生する過程を明らかにするのであれば、「そのときの動感経験に潜んでいる動く感じの原発生地平に遡って反省分析」(金子, 2015, p.63) を施し、その結果を解釈することが適切な道筋となり得る。

そこで、本研究では学習者が自らの動感を反省分析する調査用紙を作成し、この結果の解釈に基づいて当該の動きに関する創発身体知の発生分析方法の提出を目論みた。調査用紙の作成に先立ち、朝岡ほか(2004)を参考に①サッカーの競技歴と指導歴を有した講座担当者(詳細は「3. 調査対象の選定と調査内容」において記載)による、自らの体験を徹底的に振り返ることで「ボールを持たないときの動き」に関する動感の発生様態の導出、②導出された発生様態と関連した質問内容の設定、③設定された質問と創発身体知の構造体系(金子, 2005a, p.337)との関係づけが試みられた(表1)。

2. 調査用紙の作成

1) 質問の意図

次に、設定された質問内容を対象者の実態に即して換言した調査用紙を作成した(表2)。前述の手続きによって設定された質問内容と創発身体知を支える運動感覚能力との関係について確認したい。質問項目1は運動世界を感情的に忌避しない受動的な運動感覚的共感(金子, 2002, p.418)が生じる身体状態の気分・感情(原志向的体感能力)の分析を目指している。質問項目2, 3, 4, 5では、始原身体知の体感身体知を支える定位感能力^{註1)}を分析することを意図し、ボール保持者を基準とした自己や、ボールを持たない味方、自分をマークしている相手、味方と相手の項目別に質問を設定した。質問項目6, 7, 8, 9は遠近体感能力の分析、質問項目13, 14は気配体感能力の分析を意図した。そして、質問項目10, 11, 12は、時間化身体知を支える直感化能力、予感化能力、差異化能力の分析を意図している。なお、当該項目では「タイミング」の表記を採用しているが、それは単に他者との動作を合わせる客観的時間を示すためではない^{註2)}。併せて、表の作成に際しては、時間化身体知の各能力が3件の質問項目を網羅していると判断し、当該表記に至っている。ここまで始原身体知における質問として13項目を設定している^{註3)}。また、質問項目15, 16, 17は、自我中心化身体知を支える触発化能力、価値覚能力、共鳴化能力、図式化能力と情況投射化身体知を支える伸長能力、先読み能力、シンボル化能力の分析、さらには洗練化身体知における諸能力の分析を意図して設定した。なお、当該3項目の設問については、味方や相手の意図から形態化身体知、洗練化身体知を分析することを含意している。

質問項目18からは、「ボールを持たないときの動き」という具体的事象から、その動きのために必要となる事柄を取り出すことを企図している(滝沢, 1992)。そのため、質問項目18から20にはフッサー(1999)が示す本質直感に至る三つの主要な段階を質問内容に取り入れた。すなわち、質問項目18には「変更作用の多様性を生産しつつめぐりあるく段階」として、その状況の動きの新しい類似形態や想像形態を生み出す変容化作用を取り上げ(金子, 2007)、質問項目19の「持続的な重なり合いのなかで、対象を統一的に結合する段階」において、類的普遍性を相互主観に観て取ること(相互主観的還元)を積み重ね、質問項目20の「差異との対比のうえで合同なものをとりだし能動的に同定する段階」において、形相的還元により新

表1 「ボールを持たないときの動き」の形態発生の様態から導出された問いと創発身体知の構造体系との関係づけ

身体知		運動感覚能力		質問内容
原志向		原志向的体感能力		
即興		原初即興能力		
始原	体感	定位感能力		Q1 ゲームをしているときの気分
		遠近体感能力		Q2 ボール保持者と自己の移動方向 Q3 ボールをもっていない味方の移動方向 Q4 自分をマークしている相手の移動方向 Q5 ボールをもっていない味方と相手の移動方向
		気配体感能力		Q6 ボール保持者と自己との距離感 Q7 自身をマークする相手との距離感 Q8 ボールをもっていない味方との距離感 Q9 ボールをもっていない味方と相手との距離感
	時間化	直観化能力		Q13 ボール保持者・味方・相手の気配 Q14 ボール保持者・味方のプレーのゲームの流れ・雰囲気
		予感化能力		Q10 ボール保持者に対して自分が関わるタイミング
		差異化能力		Q11 ボール保持者と自身のマーカーの状況に応じて関わるタイミング Q12 ボール保持者と味方と自身のマーカーの状況に応じて関わるタイミング
形態化	自我中心化	触発化能力		Q15-1 ボール保持者が何をしようとしているか
		価値覚能力		Q15-2 ボール保持者のしようとしていることに応じた動き
		共鳴化能力		Q16-1 ボール持っていない味方が何をしようとしているか
		図式化能力		Q16-2 ボール持っていない味方のしようとしていることに応じた動き
	情況投射化	伸長能力	付帯伸長能力	Q17-1 ボール保持者、味方、マーカーが何をしようとしているか Q17-2 ボール保持者、味方、マーカーがしようとしていることに応じた動き
			徒手伸長能力	
		先読み能力	予描先読み能力	
			偶発先読み能力	
		シンボル化能力	情況シンボル能力	
			情況統覚化能力	
洗練化	起点的洗練化	調和化能力	Q18 15~17の中で最も印象に残っている情況記入(上手くいった・わかった・困った) Q19 18について仲間や教員と授業中に話をしたことの記入 Q20 18・19を踏まえて改めて自身の考えをまとめて記入	
		解消化能力		
		動感分化能力		
	時空的洗練化	局面化能力		
		再認可能能力		
		優勢化能力		
	力動的洗練化	リズム化能力		
		伝道化能力		
	弾力化能力			

しい類似形態と自由変更されても変更されないものを獲得する(フッサー, 1999, pp.327-335)ことを企図している。

2) 回答形式

続いて、上記の質問内容をもって創発身体知の形成過程を示すためには、①どのような経過を辿って身体知が形成されるのか、②学習者がどのように動感形態の発生を志向するのか、を調査することのできる回答形式を検討する必要があった。そのため本研究では、①に記した身体知の形成過程を辿る方法として、運動学習が「わかる」と「できる」の統合によって成立すること(三木, 1996)を含意し、学習者が自らの動感を反省分析するために「わかる・できる—わからない・できない」の二項を両極とした Visual Analogue Scale (以下、「VAS」とする)(質問項目1から17-2)を採用

した。なお、前者のVASは横線10cmの右端(0cm)を「わからない・できない」に、左端を「わかる・できる」(10cm)に設定し、学習者が自らの動感を振り返り垂直にチェックした個所を計測・記録することで、その推移を確認できるようにしている。これによって、自我中心化身体知と情況投射化身体知の「現れ」と「隠れ」を示すことが可能となり、授業当初は前者が「現れ」を示すようにVASの回答が高くなり、学習を積み重ねることで自我中心化身体知が下降を示し「隠れ」る一方で、後者の情況投射化身体知が「現れ」、VASは向上する傾向が予想される。また②は質問項目18から20まで本質直観の手続きを採用しているため、チェックによる回答ではなく、記述を採用した。

以上の手続きによって作成された調査用紙を使用するにあたっては、授業実施前に受講者に向けて「ボー

表2 調査用紙

記入日 2016年 月 日 () 限

○今日の授業のゲーム中を思い出して、自分がどのように思ったか、スケール上に縦の線を記入しなさい。

1. ゲームをしている時は**気分が** よかった |—————| よくなかった

2. ボールを持っていないとき、**ボール保持者を基準に自分がどこにいればよいか**
よくわかった |—————| わからなかった

3. ボールを持っていないとき、**ボールを持っていない味方がどこに行くかが**
よくわかった |—————| わからなかった

4. ボールを持っていないとき、**自分をマークしている相手がどこに行くかが**
よくわかった |—————| わからなかった

5. ボールを持っていないとき、**ボールを持っていない味方と相手がどこに行くかが**
よくわかった |—————| わからなかった

6. ボールを持っていないとき、**ボール保持者との距離感が**
よくわかった |—————| わからなかった

7. ボールを持っていないとき、**自分をマークする相手との距離感が**
よくわかった |—————| わからなかった

8. ボールを持っていないとき、**ボールを持っていない味方との距離感が**
よくわかった |—————| わからなかった

9. ボールを持っていないとき、**ボールを持っていない味方と相手との距離感が**
よくわかった |—————| わからなかった

10. ボールを持っていないとき、**ボール保持者に対して自分が関わるタイミングが**
よくわかった |—————| わからなかった

11. ボールを持っていないとき、**ボール保持者の動きと相手に応じて自分が関わるタイミングが**
よくわかった |—————| わからなかった

12. ボールを持っていないとき、**ボール保持者の動きとボールを持っていない味方と相手に応じて自分が関わるタイミングが**
よくわかった |—————| わからなかった

13. ボールを持っていないとき、**ボールを保持者やボールを持っていない味方、相手が目で見えていなくても近づいたり遠ざかることが**
よくわかった |—————| わからなかった

14. ボールを持っていないとき、**ボール保持者や他の味方によるプレーが上手くいっている・上手くいっていない時間帯や雰囲気**
よくわかった |—————| わからなかった

○以下の問いについて今日の授業のゲームを基に記入しなさい。ただし、場面はそれぞれ異なってかまわない。

15 - 1. ボールを持っていないとき、ボール保持者が何をしようとしているか

よくわかった |—————| わからなかった

15 - 2. ボールを持っていないとき、ボール保持者のしようとしていることに応じた自分の動きが

できた |—————| できなかった

16 - 1. ボールを持っていないとき、ボールを持っていない味方が何をしようとしているか

よくわかった |—————| わからなかった

16 - 2. ボールを持っていないとき、ボールを持っていない味方がしようとしていることに応じた自分の動きが

できた |—————| できなかった

17 - 1. ボールを持っていないとき、ボール保持者、ボールを持っていない味方と自分をマークしている相手が何をしようとしているか

よくわかった |—————| わからなかった

17 - 2. ボールを持っていないとき、ボール保持者、ボールを持っていない味方と自分をマークしている相手がしようとしていることに
応じた自分の動きが

できた |—————| できなかった

18. 15~17 の中で最も印象に残っている状況を文章・図に記しなさい。

質問番号 () の状況：上手くいったこと・わかったこと・困ったことを記載しなさい。(過去の運動経験と照らし合わせても可)

19. 18 で記入したことについて、仲間や先生と授業中に話をしたことを記載しなさい。

20. 18・19 を踏まえて、改めて自身の考えをまとめた内容を記入しなさい。

みんなの考えを合わせて私は、～と思った・～と感じた・～と確信した・～が改善点である・～してみようと思った など

ルを持たないときの動き」の調査であることなど当該調査の実施意図や使用方法について十分に説明を行った。なお、本調査は日本大学文理学部研究倫理審査委員会の承認を得て実施している。

3. 調査対象の選定と調査内容

本研究では、平成28年度前期に所属先の講座「サッカー」を履修した体育学科の学生65名（男子33名、女子32名）を対象とした。学習者への指導は、サッカーの競技歴（23年）に加え、初学者から大学生年代までの指導歴（17年・日本サッカー協会公認A級コーチジェネラルライセンス保有）を有した当該学科に所属する講座担当者である。授業においては、中学校学習指導要領の球技の内容に記される「攻撃を重視」（文部科学省，2008b，p.84；文部科学省，2017b，p.123）することを念頭に、サッカーの攻撃の原則（攻撃の厚み、守備ラインの突破、幅広い攻撃、攻撃の活動性、臨機応変の攻撃攻守の切り替え）（ウエイド，1973）を中心に指導を実施した。

こうした講座担当者と学生による授業は、「ボール操作技能」と「ボールを持たないときの動き」の習得に即したテーマが毎回設定され、表3のように展開された。90分の授業における時間配分は、概ね70分の実技と20分の調査用紙記入であった。なお、学生たちが調査用紙を記入する事前に、担当教員より「攻撃時」の「ボールを持たないときの動き」を振り返るよう指示した。

4. 資料の解釈

記入された調査用紙を回収し、VASはチェックされた位置を計測しグラフ化された。しかしながら、VASの結果は自然科学的方法の枠組みに回収されることはない。当該記録は、学習者の「動く感じ」を表した「意味をもった事実」（シュトラッサー，1978，p.175）である。事実は、人がそれに語らせない限り語ることがないため、誰かがその関係を考え、表現しなければならない（朝岡，1999）。「事実をもった意味」としてのVASや記述の結果を解釈するためには、共同体にとって相互主観的に了解可能な意味付与の枠の中に移行することが要求される（朝岡，1991）。しかしながら、学習者が記した意味を読み取るのであれば、志向、態度、行動といった人間的な現象を理解する上でも積極的、消極的な意味で「共に生きる」ことが不可避である。そして、「追—感」（Nach-fühlen）をもって「事実の意味」の世界に立ち入り（シュトラッサー，

1978，pp.212-215），それを発生運動学の視座から解釈し、表すことが肝要である。その上で、先に記した講座担当者は、動感観察・交信・代行を心掛けて指導を実施していることに加えて、自らの豊富な運動感覚的経験、多様な年代の指導経験から蓄積された学習者の運動感覚的経験、さらに多様な状況によって蓄積された経験（地）（鯨岡，2005）を有している^{註4）}ために、当該授業の学習者によって記述された運動体験を「追感」し、研究者間において相互主観的に了解可能な概念化が図れると判断された。また、当該調査用紙を用いて授業を展開し、学習者がわからない点については調査用紙に説明を施した上での返却や直接説明を施すなど講座担当者と学習者との間でやり取りが行われた。しかしながら、調査用紙に記述された内容の量や質、さらには書くことに対する意欲は学習者によって異なるため、調査用紙の記述内容や活動場面を通じて学習者の運動体験を「追感」できるようにするという観点からも、本研究では、朝岡（1997）に倣って考察対象はVASへの丁寧なチェックや反省分析、仲間・講座担当者とのやり取りを言語化できる言語発表能力と記述意欲の高い学習者が選定されることとなる。

Ⅲ. 考 察

本研究における考察対象者に女子学生のAが選定された。その理由の筆頭として、全ての授業に出席し、動感発生への希求努力の確認に加え、質問項目1から17に対して丹念に回答していたことが挙げられる。併せて、質問項目18から20の記述も充実していた。朝岡（1997）や青山ほか（2009）が指摘するように、運動内観の報告は対象者の運動内観能力と言語発表能力に依存することから、回答の量や質は本研究の考察対象の選定の条件としていた。次に、対象者の運動歴であった。本研究において使用している調査用紙の冒頭に、運動歴を記載する項目を設けた。学習者の創発身体知を反省分析する上で、動感スキップ現象が生じるであろうゴール型ボールゲームの経験を有する学習者において、その動感能力の「現れ」を示すことが可能となれば、本研究の目的である創発身体知の発生分析方法の提出に貢献すると判断したためである。なお、調査当時のAは、過去にバスケットボールチームに所属しておりゴール型ボールゲームの運動歴を有していた。

こうして選定されたAの質問項目1から17の回答結果を集計したのが表4である。また、質問項目18

表3 授業展開

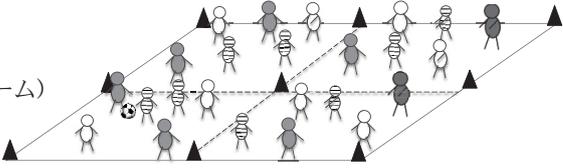
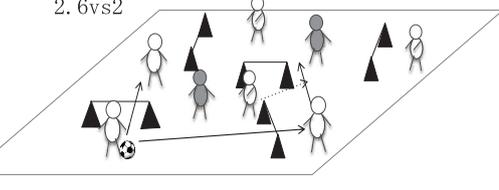
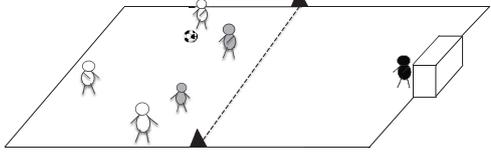
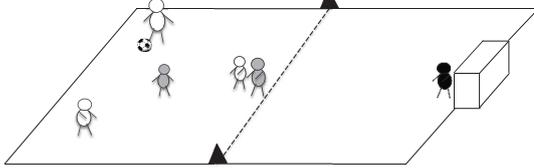
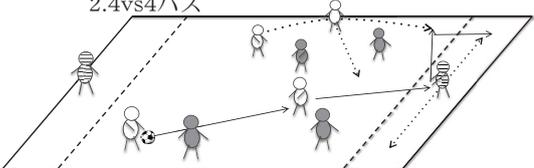
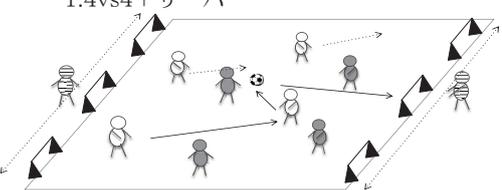
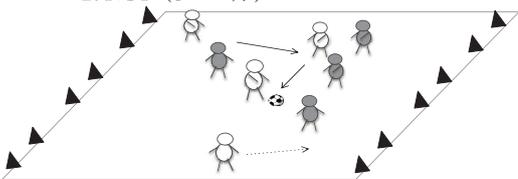
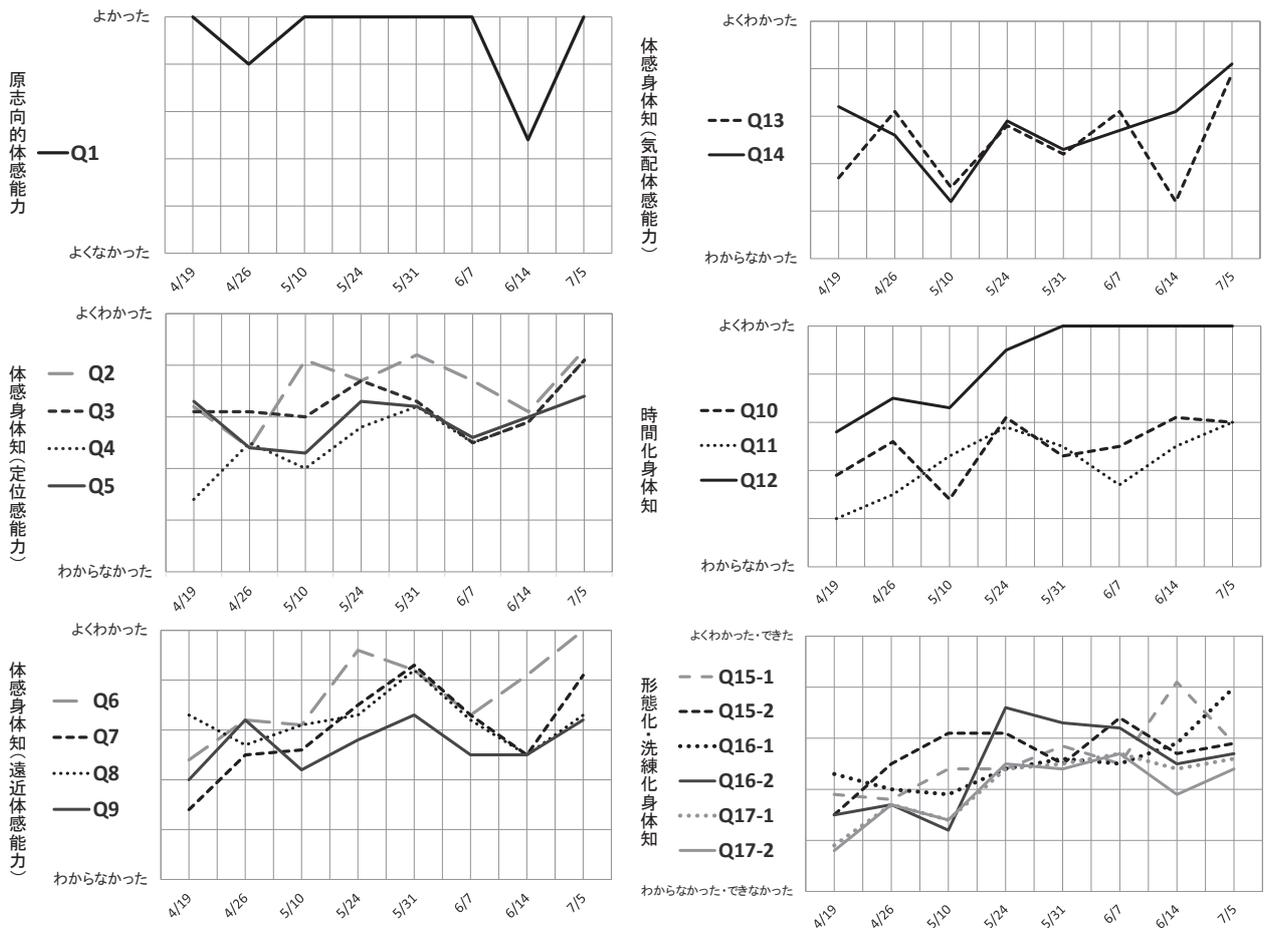
期日	活動内容
4/19	<p>「観る・聞く・伝える」</p> <p>3.8人組パス交換</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ハンドパス (4vs4) 2.ボール運び (4チーム) 3.8人組パス交換 (8人×3チーム) 4.パスゲーム <p>得点：パス5本連続成功</p> 
4/26	<p>「ポジショニング・準備・役割」</p> <p>2.6vs2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.3人組パス回し <ol style="list-style-type: none"> ①パス&移動 ②コーンゲート通し ③ゲート-ゲート 2.6vs2 (DFはゲートを閉じる) 3.6vs4 (DFはゲートを閉じる) 
5/10	<p>「突破・方向性」</p> <p>2.3vs2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 6vs2 (2ゲートゴール) <ol style="list-style-type: none"> ①得点：パス7本連続成功 2. 3vs2 <ol style="list-style-type: none"> ①ハンドパス ②ドリブル突破 ③シュートまで 
5/17	<p>雨天「突破に関する講義」</p> <p>ボールを持たないときの動き, 視野の確保, 身体の向き</p> <p>(ゴールに直線的に向かう動き, ゴールから遠ざかる動き, 斜め(横切る)の動き, 離れて守備者の視野から外れる動き, 動き出そうとする前に逆方向へ動いてから方向を変える動き, ターゲットになる動き)</p>
5/24	<p>「突破・方向性」</p> <p>2.3vs2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 3vs2 (前時復習) 2. 3vs2 3. 4vs4+GK 
5/31	<p>「厚みのある攻撃」</p> <p>2.4vs4パス</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.3vs2 (前時復習) 2.4vs4パス <ol style="list-style-type: none"> ①ハンドパス ②足 3.4対4+GK 
6/7	<p>「幅広い攻撃」</p> <p>1.4vs4+サーバー</p> <p>2.4対4+GK</p> 
6/14	<p>「幅広さと厚みのある攻撃」</p> <p>2.4vs4 (3ゴール)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.4vs4+サーバー (前時復習) 2.4vs4 (3ゴール) 3.4対4+GK 
6/21	<p>雨天「レフェリングに関する講義」</p>
6/28	<p>雨天「サッカーにおける4局面 (攻撃・守備・攻撃-守備の切り替え・守備-攻撃の切り替え) に関する講義」</p>
7/5	<p>「攻撃の原則のまとめ」 5vs5+GK</p>

表4 AのVAS回答結果集計表



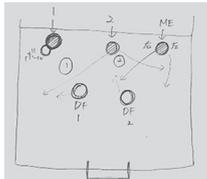
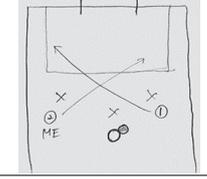
から20の記述内容と、その反省分析から「現れ」ていると判断された創発身体知を支える諸能力を示したのが表5である。以上の資料について、講座担当者と体育科教育学、発生運動学、コーチング学を専門領域とする研究者間で解釈手続きを相互理解^(註5)した上で、Aの「追感」内容を共有し、発生運動学の視座から解釈した。

1. 自らの動感作用と向き合う段階

授業開始当初の4月19日、26日は、設定された課題の状況において、味方、相手、ボールを「観る」ことを通じて、「ボール操作技能」と「ボールを持たないときの動き」の動感発生に主眼が置かれた。授業開始当初の回答結果を確認すると、相手の定位感(Q4)については、「わからない」様子が読み取れる。特に4月19日においてはゴール型ボールゲームの経験者であるAであっても、自らの運動経験において形成された動感を引き合いに出しながらの潜勢運動(金子, 2002, pp.351-352)が十分に行われていないと言えよう。ま

た、情況投射(Q15~Q17)においては、いずれの項目もほぼ「わからない」状態であることが読み取れる。こうした「わからない」状態を露わにするように、表5(下線部1)の反省分析の記述には情況を読み取ることができていない様子や、味方の意図を感じながらも、「わざわざ相手のいる方へパスを受けに走って行ってしまった」と情況に応じた「ボールを持たないときの動き」が「わからない」様子が記されている。その一方で、4月26日の遠近感(Q6, 7, 9)、気配感(Q13)、時間化身体知(Q10・12)は4月19日より「わかる」と感じているが、上記の定位感の潜勢運動が行われていないことを勘案すると、この場合は自らの潜勢運動の世界において試行錯誤していた状態と言えよう。このように解釈すると、4月19日の情況に応じた動きができずに「相手のいる方に動いた」ことが感覚的な印象として残るように、自らの行動意図に反逆した身体の動感意識に直面した(金子, 2009, p.255)ことが、情況に応じた動きに対する志向性を高めたと考えられる。そのため、質問項目18の「パスを受ける

表5 Aの記述内容と解釈された運動感覚能力

期日	印象	項目	内容	「現れ」た身体知・能力
4/19	16-1	Q18	①味方はアウトサイドの方にボールを出そうと体を外側に向けていたが、自分自身の動きで余裕がなく、わざわざ相手のいる方へパスを受けに走って行ってしまった。	定位感能力 遠近感能力 直感化能力 予感化能力
		Q19	②アイコンタクトや身振り・手振りで次の動く場所の合図を送る。相手がマークしている際はフェイントで空いているスペースにカットリングするための予備動作を行う。	
		Q20	③経験者からのアドバイスはとても貴重で、パスを受けるときの動き方やパスを受ける前の動作を見ていると無駄がないと思った。	
4/26	15-2	Q18	相手がマークを狙う味方に視線を置きつつ、相手のいないゴールをよく見ておく必要があります。視線はパスコースを読まれる1つの要素であり、視野が狭いとパスのレパートリーが減ってしまう。	定位感能力 遠近感能力 直感化能力 予感化能力
		Q19	相手をだますような動きを取り入れる。味方と連結してポジションがかぶらないよう声をかけあう、もしくはアイコンタクト。②パスが欲しいところやこれからパスを出したいところを指を示す。パスのスピードを上げる。	
		Q20	プレーに迷い、だらだらとドリブルしたり、ダイレクトやワンタッチでパスを回せたのに、味方がよく見えていなかったで、常に②次の動きを考え、顔を上げてパスを出せるようにするのが改善点です。	
5/10	15-2	Q18	④自分から一番遠いポジションでボールを保持している味方に合わせる時2の①の動きもしくは②の動きをし、その動きにつられたDFの動きをよく見れておらず、空いているスペースを自らつぶしてしまうことがよくありました。	 定位感能力 遠近感能力 直感化能力 予感化能力 価値化能力 共鳴化能力 差異化能力 伸長能力 先読み能力
		Q19	⑤①の動きのときは右サイドにDFが集中するので左サイドに広がってしまうとオフサイドで前に走れない。ボール(パス)とのタイミングが合えば1の人にクロスを上げてもらい、ゴールまで一気につめることができる。また、①の動きでDF①がつけられたらDF2の前に切れて縦パスをつなげられる。	
		Q20	今回は走るコースにたくに重点をおきました。⑥コースしだいでDFが寄りすぎてスペースをつぶしてしまったり、DFに気付かれず、一気にゴールチャンスを狙えることもあるので、今後、もっと走るコースを考えたいです。	
5/24	16-2	Q18	⑦ゴールから一番遠いプレイヤーがボールを保持している際に、自分は縦に切ってギャップを作ろうと心がけたが、⑧相手がついてきて、縦のコースを阻害してきたのでディフェンスが向かってきた方向と逆をついて真ん中の空いているところへ走り、パスを受けることによって、ゴール正面に簡単に侵入することができた。	定位感能力 遠近感能力 直感化能力 予感化能力 価値化能力 共鳴化能力 差異化能力 伸長能力 先読み能力
		Q19	縦のコースも横のコースもふさがれてしまった場合、オフサイドラインギリギリで呼んで、⑨ボール保持者にオフサイドラインを超えるようにパスを出してもらい、自分が走ってパスに合わせれば、上の受け方よりもさらにゴール近くでパスが受けられ、安全にシュートすることができた。	
		Q20	オフサイドラインを気にしすぎてしまい、狭いスペースでしかプレーできていませんでしたが、⑩ボールを受けられる人に合わせるのではなく、人がボールに合わせられれば、攻撃の種類がもっとひろがるのが分かりました。逆に、自分が保持しているときには、パスばかりを気にしすぎて、自分で攻めれていなかったで、ゴールへ向かうドリブルを積極的にしていきたいです。	
5/31	16-2	Q18	味方オフェンダー1の人がボールを保持しているときに、自分には相手ディフェンダーがついていて、横でボールをもらうにも、左斜めにきれてパスを受けるにもスペースやポジションが中途半端でした。しかし⑪味方2が2についているディフェンダーを後ろにさがることで連れ出して、縦へパスを受けたので、オフサイドにならないタイミングで走り出してボールを受けることができました。	 触発化能力 価値化能力 共鳴化能力 図式化能力 伸長能力 先読み能力 シンボル化能力 局面化能力
		Q19	もし私がディフェンダーにつかれていて、パスを受けられなかったときは真ん中のスペースに侵食しないようにディフェンダーをつる動き(後ろに下がったり、縦に上がった)したときに味方オフェンダー1が真ん中を走ってきて、パスをもらい、シュートできれば理想的だったが、試合中には実践できなかった。	
		Q20	今回は前回よりもパスの回数が増え、プレーの幅がひろがりました。しかし、逆にパスしか頭にあらず、前回のコースが空いているでも、パスを探してしまうことが多々あったので、常にゴールへ向かう意識を持つということに気をつけていきたいです。オフサイドも多かったので、仲間の動き、連動を試合前に話し合っ、パスを活かせるプレーをしたいです。	
6/7	15-2	Q18	⑫逆サイドで味方がボールを持っているときに、ボール保持者側のスペースが狭かったため、自分は逆サイドに走りまわりました。けれど前に走りすぎて、ディフェンスのいる方へわざわざ移動してしまい、パスを逆サイドに展開して攻めるチャンスをつぶしてしまいました。ディフェンスも停滞していたので、まずはボール保持者がパスを出しやすく、次の展開に持っていきやすいポジションへ移動することを意識したいです。	触発化能力 価値化能力 共鳴化能力 図式化能力 伸長能力 先読み能力 シンボル化能力 局面化能力
		Q19	オフェンスが一方のサイドにかたまってしまうことが多少あり、縦のパスが繋げられなければ、ディフェンスの思うつぼでした。まずは味方の位置を確認し、最低1人は逆サイドに残って、展開を狙えるようにする。	
		Q20	今日はスペースを意識しすぎて、⑬パスをもらうこと、パスが出しやすいかどうかを考えられず、ドリブルすることが多くなりました。皆で攻撃するというよりは、たまたまパスの軌道に味方がいたという感じだったので、どこで欲しいかを手でアピールしたり、走りたい方向を合図するようにします。	
6/14	16-2	Q18	最後に行ったゲームで、ボールが下のラインにいる人のもとにある際に、味方2人がすぐにゴールに向かえる位置にセットしていましたが、相手ディフェンダーが密着して、ゴールに向かうチャンスがほぼほぼない中、自分はディフェンダーのいないスペースでただ見ていただけだった。	触発化能力 価値化能力 共鳴化能力 図式化能力 伸長能力 先読み能力 シンボル化能力 局面化能力
		Q19	味方がゴールに向かう振りをして、後ろに下がって、ディフェンスが反応したら上で待っている人がゴール付近まで走り込んでパスをもらえれば、ディフェンスの隙をつくことができる。	
		Q20	パスが多かったのですが、意味のない時間を消費するためのパスばかりが続いてしまっていたので、ただ棒立ちでパスを受けるのではなく、⑭自分から動いて、ディフェンダーをかく乱させて、スペースを自ら作ることから始めたいと思います。	
7/5	16-2	Q18	⑮ボール保持者がコートの中真ん中の位置にいる際に、味方①の人が、私②のいるサイドにクロスする形で走ると、②をマークしていたDFが①に少し意識を向けるのでその時に元々①のいたサイドに走りパスをもらおうとシュートチャンスができた。	 触発化能力 価値化能力 共鳴化能力 図式化能力 伸長能力 先読み能力 シンボル化能力 局面化能力
		Q19	①が走りこんで空いたスペースに②が後ろから走り込んできても、DFに比較的マークされずにゴールに向かうことができた。	
		Q20	今日はゲームが3本でした。1回1回でキーパーが替えられるので、⑯それぞれのメンバーでできる攻撃のパターンが違い新鮮でした。パスを主として攻められたのはとても良かったです。常に攻撃が止まらず、ボールを保持しながらも皆でゴールに向かえました。	

ときの動き方やパスを受ける前の動作」に関する記述に示される通り(表5, 下線部2), Aは仲間との動きの先取りに関する動感対話(金子, 2009, p.306)から, 仲間の感覚に投企を試みた様子も記されており, 直感化, 予感化能力の働きが萌芽していることが読み取れる。このように, Aはゴール型ボールゲームの経験者でありながらも, 内在経験を感じ取るのが未熟であった。しかしながら, 他者への仲間の感覚に投企をすることを通じて「自らの動感作用と向き合う段階」に至ったと言えよう。これを金子(2002, pp.524-526)の分類による動感図式の形成位相に照らせば, 探索位相における動感形態と考えられる。

2. 動感素材を自我身体に統覚化した段階

5月10日の回答結果からAは, 多くの項目が前時より「わからない」と感じていた一方で, 自身の定位感(Q2)やボール保持者の意図(Q15-1), ボール保持者の意図に応じた自身の動き(Q15-2)について「わかる」と感じ取れていることが読み取れる。多くの項目が下降を示した要因には, 活動内容に「方向性」と「突破」の要素が追加されたことにより, 状況を読み取ることが難しかったと考えられる。それを表すかのように質問項目18(表5, 下線部3)には「DFの動きをよく見れておらず, 空いているスペースを自らつぶしてしまうことがよくありました」と, 相手や味方の意図を感じながら突破することに苦慮している様子が伺える。確かにAは「やろう」としても「できる」に至っている状態ではないが, 「よくあった(質問項目18, 表5, 下線部3)」と頻度が記述されているように, 潜勢的運動遂行において試行錯誤しながら顕勢的運動遂行(朝岡, 2006)していたと考えられる。そうした触発化能力が働き自らの内在経験を振り返りながら活動に取り組んだことが, 先に記した質問項目のVASの向上に反映されていると言えよう。また, この日の「スペースをつぶす」というAが「できなかった」ことを反省したことで, 質問項目19(表5, 下線部4)には仲間との動感対話により, 自身の動きが味方, 相手との関係によって成立しているとの気づきが記されている。こうした状況を共にする仲間と動感対話に着手することで, Aは状況との関わりの中で「有意味に自ら動く主体」(金子, 2002, p.323)としての認識に向かっていると考えられる。それゆえ, 質問項目20(表5, 下線部5)でA自身が「ボールを持たないときの動き」を想起する志向努力が読み取れる。

5月17日は雨天のため「突破」に関する講義が実施

された。内容及び形式は, 「突破」に向けた「ボールを持たないときの動き」の具体例とそのための視野の確保・身体の向きについて, 講座担当者が映像資料を用いて解説した。その際, 「ボールを持たないときの動き」として「ゴールへ直線的に向かう動き」, 「ゴールから遠ざかる(マイナス)動き」, 「斜め(横切る)の動き(ダイアゴナル)」, 「離れて守備者の視野から外れる動き(プルアウェイ)」, 「動き出そうとする前に逆方向へ動いてから方向を変える動き(チェック)」, 「ボールを集めるターゲットになる動き(ポスト)」が提示された。当該講義後の学習カードにAは「ただ前や横などゴールに向かう動きを繰り返すのではなく, マイナスの動きで相手を引き連れスペースを空けて味方に使ってもらい, または, スペースに自分が走り込むことでゴールチャンスになる」と記述している。そして, 講座担当者にも「前や横への単調的な動きだったのが, ゴールや相手から離れる動きを組み合わせると一連の動きにしていく意味がわかった」と話している。さらに, それぞれの動きの意図を理解が促進されたことで, Aは「あのときの動きは, こうしたかったんだ」と, 味方の動きを振り返り, そのときの意図を感じ取っていた。ただし, 例示された動きかたの多くは「できそう」な感じがあったというが, ポストはボール保持を考えると「できない」と感じたという。そして, 5月24日の授業のVASは, 10日の授業とは異なり, これまで低下していた仲間や相手のことまでが, 始原身体知を用いて感じ取れていることが見て取れる。大嶽(2016)は, サッカーの授業における創発身体知の形成を試みた実践において, 戦術行動に関する映像資料の視聴を通じて学習者が動きの類似図式を読み取り, 自らの動きに置き換えたと報告している。本実践でも前時の突破に関する映像・講義が, これまでの授業内容やゴール型ゲームの経験者であるAの「ボールを持たないときの動き」に関する類似図式が, 直感化能力により引き寄せられる^{註6)}ことで潜勢運動の成功を促したと考えられる。これを契機に共鳴化能力が働いたことで, 「ギャップを作らないように心がけた(表5, 下線部6)」ように状況における自身の動きの理解や, 「ディフェンスが向かってきた方向と逆について真ん中の空いてるところへ走り, パスを受けることによって, ゴール正面に簡単に侵入することができた(表5, 下線部7)」ように味方, 相手の意図を読み取り, その逆の動きをするなどゲーム状況の把握とそれに応じた動きが「できた」ことが読み取れる。質問項目19・20において, Aは「ボールを受ける

人に(パス)を合わせるのではなく、人がボールに合わせることで攻撃の種類が増える(表5, 下線部8)」とボールを受ける際の動きかたに価値意識が形成されている。Christian (1963) が指摘しているように「運動のかたちは、周界の出来事とのやりとりのなかでのみ形態化され、それは決してそこに実在しているのではなく、発生することになる」ためAも自らの「ボールを持たないときの動き」の動感発生を周界とのやりとりの中で志向している。このようにAは、仲間との動感対話や映像・講義を通じた潜勢運動の成功、ボールを受ける際の動きかたなど動感素材に意味づけをして志向的形態を構成している(金子, 2005b, p.22)。したがって、動きかたが理解されつつも同日の質問項目2のVASの結果が低下を示すのは、「わからない」のではなく自我中心化身体知の「現れ」によって、始原身体知を支える定位感能力が背後に「隠れ」たと考えられよう(金子, 2005b, p.47)。

以上の自我中心化身体知を支える触発化、価値覚、共鳴化能力が中心的に「現れ」てきたことを踏まえると、ここでのAは「ボールを持たないときの動き」の「動感素材を自我身体に統覚化した段階」と言えよう。本項に示したAの動感形成位相は、統覚化を勘案すると偶発位相から移行した形態化位相と考えられる。

3. 形態化身体知の形成段階

5月31日の活動では、これまでの相手の「突破」、攻撃の「方向性」に「攻撃の厚み」の要素が加わった。この日の回答結果によれば、定位感(Q2・4)、遠近感(Q6~9)が「わかった」ことが読み取れる。そこには仲間が「ディフェンダーを後ろに下がることで連れ出した(質問項目18, 表5, 下線部9)」ことで縦パスを通し、そのボールをAが受けたことから、ボールを持たない「自分がどこにいればよいか(Q2)」、「相手がどこに行くか(Q4)」といった定位感や遠近感が「わかった」のであろう。さらに、Aは記載した状況から、自身にマークされた相手からただ離れるのではなく、次の状況を読み、味方の意図を汲み取りながら、相手にその意図を把握されないように動くことが必要であることを了解したと考えられる。すなわち、ここでのAには伸長能力、先読み能力といった状況投射化身体知の「現れ」が読み取れよう。したがって、定位感(Q3・5)、時間化身体知(Q10・11)が、先週の授業に比べて下降しているのも、前項に示した通り状況投射化身体知の「現れ」によって、それらが意識

の背後へと「隠れ」たと考えられる。

6月7日に実施された「幅広い攻撃」の要素を活用して、Aはゲームにおいて味方の状況から「逆サイド」に移動を試みるも、ボール保持者の意図を読み取ることができず「サイドチェンジ」が成立しなかった様子が記載されている(表5, 下線部10)。さらに「パスをもらうことを考えられず、ドリブルした」(表5, 下線部10)と記載するように、Aは状況に応じた動きかたを選択することができずにいた。そして当日の定位感や遠近感、時間化のVASの低下を「たまたまパスの軌道に味方がいたという感じ」と表すようにAの状況投射化身体知を支える始原身体知が充実していないことが読み取れる。ただし、Aはボールの要求や方向を示すことで、始原身体知の働きを充実させようと志向していることは見逃せない。このようにゲームの状況に応じた動きかたが選択できなかったことを踏まえると、5月31日の状況投射化身体知の「現れ」はサイドチェンジのようなチーム戦術ではなく、グループ戦術(會田, 2017)の達成に伴うものと裏付けることができよう。このことは質問項目18における「印象に残った項目」の変容からも読み取ることができる。すなわち、状況投射化身体知が「現れ」た5月31日(16-2)はボールを持たない味方にまで意識を向けることができた一方で、始原身体知が十分に働かせることができなかった6月7日(15-2)は、味方、相手ではなくボール保持者に意識が向けられていたことが見て取れる。したがって、この日のAはチーム戦術の遂行に見られる大局的な状況把握には至っていないと考えられる。

6月14日の質問項目18では、味方が相手ディフェンダーに対応され、惘然としたAの様子が記されている。その状況を打開するために質問項目19では味方同士が異なる「ボールを持たないときの動き」によって相手を引き連れ、一方がボールを受けやすいようにすることを協議しており、それは5月10日(表5, 下線部4)、5月31日(表5, 下線部9)と同型を辿っている。一見、外側からは同型の議論が展開されているように捉えられるが、ここでのAは〈そう動きたい〉のに〈そう動けない〉自らの動感に向き合うことで、〈そのように動ける〉ために他者の動感に対する志向性(金子, 2005b, pp.98-101)が働いていることが読み取れる。これまで優勢な状況の創出に向けた仲間の動きに応じることで動感を発生してきたAが、「自分から動いてディフェンダーをかく乱させて、スペースを自ら作る(質問項目20, 表5, 下線部11)」と状況の

創出を企てるまでに至ったのも、仲間と動感対話を重ねながら観察し、交信・共鳴することができた成果と言えよう。ここにおいては、これまでの学習を通じて状況の意味構造を蓄積したことで状況の先読み能力が働き、その状況における動きかたを他者の動感に共鳴することで類似図式が学び取られていることが読み取れる(金子, 2002, pp212-213)。そして、その後の7月5日において、Aは同型の味方同士の異なる動きによってパスを受ける(表5, 下線部12)ことや「それぞれのメンバーでできる攻撃のパターン」(表5, 下線部13)を達成している。ここにおいては、味方と相手の「行動の未来をまき込み先取しながら、過去のさまざまな模索を要約し、経験の特殊な状況を転じて類型的情況」(メルロ＝ポンティ, 1964)として感じ取り、その上でAの動きかた、関わりかたの中から動感図式を選び出し、決断と承認を実行している。こうして、先読み能力に裏打ちされた状況シンボル化能力の発揮と、その状況下における動きかたの達成が読み取られ、実技授業は終了した。本項における3回の反省分析を勘案するとAは「形態化身体知の形成段階」であり、その動感形態は形態化位相に位置づくと考えられる。

以上、これまでの反省分析を通じて、この段階におけるAは「ボールを持たないときの動き」の創発身体知を、「状況の意味構造を読み取り、未来を先読みした上で過去の動きかたや関わりかたの中から決定的な動感を選び出し行動を実現する動感形態」として形成したと言えよう。これまでを振り返ると、Aは動感図式の形成位相の順序性を辿りながら創発身体知を形成していった。特に、「突破」の講義から「ボールを持たないときの動き」の類似図式が引き寄せられたことによる潜勢運動の成功は、状況投射化身体知が「現れ」、自我中心化身体知が「隠れ」る契機となった。そして、提示された課題下の状況に応じた「ボールを持たないときの動き」の動感を、仲間との動感対話を通じて発生し、その類化された図式を他のゲーム状況に変化させていくことで形態化したと考えられる。一方で、この度の対象授業においては、フィールドプレイヤーの人数が限定された中で形態化したため、今後はプレイ人数やフィールドサイズなどAを取り巻く状況を変化させ、その度に相互隠蔽原理を伴いながら類化し、身体知を形態化、洗練化を目指すことが想定されるだろう。

IV. 結 論

本研究は、体育教師の促発身体知養成の必要性から、ゴール型ボールゲームにおける「ボールを持たないときの動き」に焦点化した創発身体知の発生分析方法の提示を目的とした。この目的達成に向けて、サッカーの競技歴と指導歴を有した講座担当者によって自らの体験を徹底的に振り返ることで導出された、創発身体知の7領域に対応した20問をVASと記述3項目によって回答する調査用紙を作成し、学生65名を対象にしたサッカーの授業において使用した。そして学習者の授業中の動きや記述された調査内容について発生運動学の観点から解釈した。記述内容から運動の内観報告を実現させる言語発表能力を有すると判断された考察対象のAは、授業当初、内在経験を感じ取ることが未熟であったが、「自らの動感作用と向き合う段階」から、戦術行動に関する映像・講義を通じて、潜勢運動の成功を契機に、「動感素材を自我身体に統覚化している段階」となった。さらにAは仲間・講座担当者との動感対話を通じて形態化し、ゲームの類型的情況を読み取り「形態化身体知の形成段階」に至った。この段階において、Aが「ボールを持たないときの動き」の創発身体知を「状況の意味構造を読み取り、未来を先読みした上で過去の動きかたや関わりかたの中から決定的な動感を選び出し行動を実現する動感形態」として形成したと解された。以上の創発身体知の形成過程を論文の全体が完成した後(2018年6月28日)、解釈や考察の妥当性を確保するためにAに提示され、その内容に矛盾がないか確認された。

これまでの解釈は、当初予想された通り、始原身体知を支える諸能力のVASが上昇から下降傾向を示し、形態化身体知を支える諸能力が低位から上昇傾向を示した中で一部の項目(Q3・5・10・11)が低下することで可能となった。加えて、「ボールを持たないときの動き」に必要となる事柄を取り出すことを促進させたことで、その記述内容が、VASの解釈を補完した。この結果から、本研究において作成した調査用紙を用いることで、始原身体知、形態化身体知の「現れ」と「隠れ」を表出し、「ボールを持たないときの動き」の創発身体知の発生分析を可能にすることが示された。以上の成果により、言語発表や観察では読み取ることが困難であった学習者の「今」の動感発生の把握や教師・コーチの運動指導の形成的評価にも貢献可能となる。ただし、これは教師・コーチが指導内容を対象に応じて設定し、学習者の動感発生を促し、調

査用紙の記述を「意味ある事実」として「追感」することが前提であり、本調査用紙の使用のみでは達成できないことを強調したい。

一方で、本研究に使用した調査用紙の有効性やそれを基に導出された方法について、考察対象が1名であったことから、その信憑性に疑義が生じる可能性は避けられまい。だが、動感形態が「曖昧さ」を基調とする「形態学的概念」であるため、精密さを基調とする「理念的概念」から捉えることはできない(村田, 2014)。曖昧な概念は不精密であっても、それが適用される領域に応じて堅牢性と区別可能性としての「厳密性」を持ち合わせている(小熊, 2014)。それゆえ、本研究の信憑性は厳密性を有した学習者の創発身体知の形成過程を示した成果をもって確保されることになる。朝岡(1997)が指摘するように、今後も多数の事例において内在経験を反省分析する方法を持ってどこまでも更新が図られる必要があるが、それまでは本研究における結論が雛形となろう。

以上の成果の一方で、「問の再検討」が課題として残された。本研究では時間化身体知における質問に「タイミング」の表記を採用した。しかしながら、質問項目12の結果は、他の項目と異なり高い推移を維持していた。他の項目や記述項目の解釈から検討すると、低い推移からゲームの様相が発展していくことに応じて多少の増減を見せながら漸次上昇していくことが予想されたが、それとは反した結果であった。今後は、直感化能力、予感化能力、差異化能力の形成をより把握するためにも、時間化身体知に関する質問項目を詳細に設定する必要がある。また、本研究においては授業時数の関係上、洗練化身体知の形成まで至らなかった。この先は、洗練統覚化、洗練修正化までを踏まえた質問紙を作成し、実践を重ねることも今後の課題として残されている。

謝辞

本研究の執筆にあたり貴重なご助言をいただきました先生方に記して感謝申し上げます。

付記

本研究の一部は、日本大学文理学部人文科学共同研究所共同研究費を受けて実施された。

注記

- 1) 定位感は、原身体から前後・左右・上下と動感志向性を投射することに加えて、時間化(把持(直感)・原印象・予感(予感))を胚胎している(金子, 2005b, pp.4-7)。

- 2) 当該項目への回答を通じて、過ぎ去った直感メロディーの再生や動感的先取り、そして両者の「現れ」と「隠れ」の差異の捉え(金子, 2005b, pp.12-18)を質問項目18以降に設定される記述も踏まえて包括的に解釈することを含意している。
- 3) 原初即興能力は動感意識が受動地平に沈むことで、その働きが確認されるため質問項目は設定していない。
- 4) 本研究における授業担当者は、長年の競技歴、指導歴を背景に、「ボールを持たないときの動き」に必要な運動感覚図式の概略を「暗黙の理論」(鯨岡, 2002)として持ち合わせている。別言すれば、講座担当者は運動体験と指導経験から当該の動きに関する動感図式の原形を「構成」(千田, 2014)していると考えられる。それゆえ、毎授業のテーマや授業展開が系統性を持って設定されていると言えよう。
- 5) フリック(2002)は、解釈の信頼性を高めるために「解釈者の中で解釈手続きやコード化方法に関する相互理解を得る」ことを示している。
- 6) 金子(2002, p.272)は「予感」と「直感」が「自我中心化身体知」および「情況投射化身体知」において顕在化し、4つの運動感覚意識が絡み合うこと指摘している。当該事例は情況投射化身体知の直感が顕在化したと言えよう。

文献

- 會田 宏(2017) 戦術トレーニング. 日本コーチング学会編 コーチング学への招待. 大修館書店: 東京, p.135.
- 青山清英・越川一紀・青木和浩・森長正樹・吉田孝久・尾縣 貢(2009) 国内一流走幅跳選手におけるパフォーマンスに影響を与える質的要因と量的要因の関係に関する事例的研究: 選手の自己観察内容とバイオメカニクス的分析結果の関係から. 体育学研究 54: 197-212.
- 朝岡正雄(1991) 人間科学の方法と運動研究. スポーツ運動学研究 4: 1-12.
- 朝岡正雄(1997) 運動投企の形成に関するモルフォロジー的考察. スポーツ運動学研究 10: 1-17.
- 朝岡正雄(1999) スポーツ運動学序説. 不味堂出版: 東京, p.97.
- 朝岡正雄・佐藤 誠・金谷麻理子(2004) 形成位相の識別に関する運動学的一考察. 体育学研究 49: 557-571.
- 朝岡正雄(2006) 運動モルフォロジーにおける類型学的考察の対象と方法. スポーツ運動学研究 19: 1-11.
- Bunker, D. and Thorpe, R. (1982) A model for the teaching of games in the secondary school. Bulletin of Physical Education, 10: 9-16.
- Christian, P. (1963) Vom Wertbewusstsein im Tun -Ein Beitrag zur Psychophysik der Willkürbewegung-. Beiträge zur Lehre und Forschung der Leibbeserziehung Bd 14 "Über die menschliche Bewegung als Einheit von Natur und Geist". Karl Hofmann; Schorndorf bei Stuttgart, p.22.
- フリック. U: 小田博士・山本則子・春日常・宮地尚子訳(2002) 質的研究入門(人間の科学)のための方法論. 春秋社: 東京, p.274.
- フッサー. E: 長谷川宏訳(1999) <新装版> 経験と判断. 河出書房新社: 東京, pp.327-335.
- 稲垣安二(1989) 球技の戦術体系序説. 梓出版社: 千葉, p.4.

- 金子明友 (2002) わざの伝承. 明和出版: 東京, pp.159-532.
- 金子明友 (2005a) 身体知の形成 (上). 明和出版: 東京, pp.2-344.
- 金子明友 (2005b) 身体知の形成 (下). 明和出版: 東京, pp.4-253.
- 金子明友 (2007) 身体知の構造. 明和出版: 東京, pp.205-206.
- 金子明友 (2009) スポーツ運動学. 明和出版: 東京, pp.100-306.
- 金子明友 (2015) 運動感覚の深層. 明和出版: 東京, pp.63-67.
- 鯨岡 峻 (2002) 事例研究の質を高めるために一関与観察とエピソード記述の周辺一. スポーツ運動学研究15: 1-12.
- 鯨岡 峻 (2005) エピソード記述入門. 東京大学出版会: 東京, p.88.
- 三木四郎 (1996) 運動学習に取り組む意欲を考える. 吉田 茂・三木四郎編 教師のための運動学. 大修館書店: 東京, p.45.
- 三木四郎 (2015) 器械運動の動感指導と運動学. 明和出版: 東京, p.25.
- 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: 東京.
- 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: 京都.
- 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: 京都.
- 文部科学省 (2017a) 小学校学習指導要領解説 体育編. 東洋館出版社: 東京.
- 文部科学省 (2017b) 中学校学習指導要領解説 保健体育編. 東山書房: 京都.
- 文部科学省 (2018) 高等学校学習指導要領. http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/03/29/1384661_6_1.pdf (参照日2018年3月30日).
- M.メルロ＝ポンティ: 木田 元訳 (1964) 行動の構造. みすず書房: 東京, p.188.
- M.メルロ＝ポンティ: 竹内芳郎・小木貞孝訳 (1967) 知覚の現象学. みすず書房: 東京, pp.239-243.
- 村田純一 (2014) 曖昧さ. 木田元ほか編 現象学辞典. 弘文堂: 東京, p.3.
- 中瀬雄三・佐藤 徹 (2012) ボールゲームにおける状況判断力の動感分析: バスケットボールのパスミスについて. 北海道教育大学紀要 教育科学編62 (2): 1-12.
- 中瀬雄三・佐野 淳 (2013) バスケットボールにおける状況の構造を読み解く身体知に関する考察. スポーツ運動学研究26: 29-45.
- 小熊正久 (2014) 厳密性/精密性. 木田元ほか編 現象学辞典. 弘文堂: 東京, p.142.
- 大嶽真人 (2016) サッカーにおける「カン」の創発身体知の形成を企図した授業. 桜門体育学研究50 (2): 108-113.
- 千田義光 (2014) 構成. 木田元ほか編 現象学辞典. 弘文堂: 東京, pp.143-146.
- シュトラッサー. S: 徳永恂・加藤精司訳 (1978) 人間科学の理念. 新曜社: 東京, pp.175-215.
- 滝沢文雄 (1992) 体育学としての現象学的方法. 体育・スポーツ哲学研究14 (1): 3-16.
- 寺田進志・佐野 淳 (2015) パス発生における出し手の体感身体知の分析. スポーツ運動学研究28: 31-53.
- 寺田進志・佐野 淳 (2017) サッカー選手の〈パスの知〉の地平分析. 体育学研究62 (1): 169-186.
- Thorpe, R., Bunker, D. and Almond, L. (1986) A Change in Focus for the Teaching of Games. In: Broekhoff, J. et al. (Eds.) Sport Pedagogy 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings Volume4. Human Kinetics Publishers: Illinois, pp.163-169.
- ウエイド. A: 朝見俊雄訳 (1973) イングランド・サッカー教程. ベースボールマガジン社: 東京, p.8.

平成30年4月24日受付

平成30年7月24日受理

アメリカンフットボールにおける Heads Up Tackling (HUT) 指導プログラムが試合中のタックル様相に与える影響 — 複数回の脳震盪既往を持つ競技者の事例から —

松尾博一¹⁾ 山田幸雄²⁾ 増地克之²⁾ 松元 剛²⁾

Effectiveness of Heads Up Tackling (HUT) program on characteristics of tackling in the game of American football:

From the case study on a football player with history of multiple concussions

Hirokazu Matsuo¹⁾, Yukio Yamada²⁾, Katsuyuki Masuchi²⁾ and Tsuyoshi Matsumoto²⁾

Abstract

The purpose of this study was to investigate how coaching based on HUT for tackling would affect players' tackling characteristics during a game, and to inspect ways on improving tackling skills for players with experience of multiple concussions, which would result in obtaining beneficial material for coaching. Head impacts on football players include direct association to brain and spine injury, and chronic injuries such as chronic traumatic encephalopathy (CTE). So, all tackles attempted by the targeted player (who has had multiple concussion experiences) during the 2016 and 2017 seasons and before and after HUT intervention executed in the 2017 season were analyzed. A total of 25 coded tackles were compared in terms of "tackling characteristics" to examine the effect of HUT intervention on improving safe tackling skills. The result revealed that (1) the "Posture" and "Leverage" in "Pre-contact phase" was improved after HUT intervention. (2) the "Type of tackle" in "Contact phase" was improved after HUT intervention. (3) all categories of "Post-contact phase" was improved after HUT intervention. Therefore, intervention of the HUT program may improve tackling skills even with a player with experience of multiple concussion. This result of the study is seen to be an effective and useful material for coaching safe tackling skills.

Key words: Heads Up Football (HUF), Coach education, Concussion, Tackle

ヘッズ・アップ・フットボール (HUF), コーチ教育, 脳震盪, タックル

I. 緒言

1. 研究の背景と目的

近年, 特に米国において, 頭部外傷の中でもスポーツ活動に関連した脳震盪が世間の注目を集めている。スポーツに関連した外傷性脳損傷は競技スポーツやレクリエーションスポーツにおいて一般的なものであり, 米国では年間160-380万件の報告がある (Daneshvar et al, 2011)。また, 米国でのスポーツに関連した外傷性脳損傷による2001-2009年の19歳以下の救急治療部来院推定年間件数は平均173,285件で, 1位自転車, 2位アメリカンフットボール, 3位遊び場, 4位バスケッ

トボール, 5位サッカー, 6位野球であった (MMWR, 2011)。このように, 様々なスポーツ活動において頭部外傷が多く発生している中, 特にアメリカンフットボールに関連する話題から, 脳震盪への社会的関心が高まった。最も大きな影響を与えた出来事としては, 米国で最も人気のあるプロアメリカンフットボールリーグのナショナル・アメリカンフットボール・リーグ (以下「NFL」と略す) が, 脳震盪の危険性を長年にわたって隠蔽し, 安全措置を怠ったとして, 元選手の約3分の1にあたる約4,200名から集団訴訟を起こされたことが挙げられる (U.S. Department of Health and Human Services, 2013)。この背景には, 複数回の

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科
Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

2) 筑波大学体育系
Faculty of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba

脳震盪既往歴のある85名の死亡者の脳を調べた結果、68名に、慢性外傷性脳症(以下「CTE」と略す)を発見した(McKee et al, 2013; Boston University, 2013)というような、頭部外傷を繰り返すことによる危険性を示す報告があった。なお、CTEが発見された68名のうち、64名は元スポーツ競技者であり、そのうち49名はアメリカンフットボールの元プロ選手、または大学・高校までアメリカンフットボールをプレーした選手であった。このように、アメリカンフットボールによる頭部外傷の危険性が明るみになったことで、競技における安全性の改善が社会的に求められ、米国アメリカンフットボールのアマチュア統括団体であるUSA Footballは、アメリカンフットボール指導者の質保障、および指導法の改善を目的として、2012年に脳震盪への対策を中心とした7つのプログラムから構成されるHeads Up Football(以下「HUF」と略す)というプロジェクトを立ち上げた(USA Football, online)。HUFには「ヘッズ・アップ・タックル(以下「HUT」と略す)」という技術指導プログラムが含まれており、タックル技術の指導方法を統一することによって安全性の向上を試みる新しい取り組みとして注目を集めた。なお、「HUT」で指導されるタックルは「ショ

ルダール・タックル」(図1)と呼ばれている。日本国内においては、アメリカンフットボールに伴う頭部への衝撃によって後遺症が引き起こされたという事例はいまだ報告されていないものの、関東学生リーグにて1991年から2010年の20年間に行われた秋季公式戦3367試合の中で398件、1試合平均で0.12件の脳震盪発生が報告されている(藤谷ほか, 2012)など、10試合に1件を超える脳震盪がアメリカンフットボールの試合中に発生しているという現状にある。そこで、日本国内においても、2015年より公益社団法人日本アメリカンフットボール協会(以下「JAJFA」と略す)が指導者及び選手を対象としたHUTに関連する講習会を開催するなど、日本国内においてもUSA Footballに同調して安全なタックル技術指導の普及が進められている(JAJFA, online)。これまで、タックル技術指導と練習中のコンタクト練習の制限を行うことによって、頭部でのコンタクト頻度の減少や、脳震盪を含む外傷発生件数の減少が起こるとした安全性に関連した研究(Swartz et al., 2015; Kerr et al., 2015)が、米国にて行われてきた。そのため、現時点においては、日本国内においても、頭部での接触を避けながらタックルをする「ショルダール・タックル」が最も安全性の高い



基本の姿勢をとる際は、足を肩幅に広げ(フィート)、腰を落として上半身が地面と45度になるようにする(シンク)、また肩甲骨をよせ(スクイーズ)、両手を身体の前に構える(ハンズ)。この4つを合わせた構えをブレイクダウン・ポジションと呼ぶ

タックルの際は必ず顔を上げ、ヘッドダウンをしない

タックルの際は、頭部での接触を避けるようにする

タックルの際は、頭部をレバレッジ・サイド(自分に責任のあるサイド:上の写真の場合は右)に位置するようにする

タックルの際は、両腕を下から振り上げるとともに、股関節で大きなパワーを出す(アッパーカット・シュート)

タックルの際は、ボールキャリアに近い方の足(ニア・フット)で踏み切り、ボールキャリアに近い方の胸(ニア・ショルダール)でコンタクトする

ボールキャリアへのアプローチからタックルを通して、レバレッジを維持し続ける

ボールキャリアに接近する際は、ボールキャリアに近い方の足を少し前に出す(ニアフット)

ボールキャリアに接近する際は、自身に近い側のボールキャリアの腰(ニアヒップ)を追いかける

ボールキャリアに接近する際は、足幅を広げ、細かいステップでバランスよくタックルができる距離まで移動する(スウープ)

タックル直前の姿勢は、踏み込んだ足のつま先、膝、胸が一直線に、後ろ足が腰の真下に来るようにする(ヒット・ポジション)

ボールキャリアにコンタクトした後は、ボールキャリアを逃さないように腕でしっかりと捕まえる

ボールキャリアにコンタクトした後に、走り抜けるように足を動かし続ける

下半身へのタックルの際は、ボールキャリアの太ももにコンタクトする

下半身へのロール・タックル(サイ&ロールタックル)の際は、コンタクトした後に、レバレッジ・サイドに回転する

下半身へのドライブ・タックル(サイ&ドライブタックル)の際は、ボールキャリアに対して地面と平行に力を伝え、コンタクトした後に、自身の頬をボールキャリアの腰周りに押し付けるようにする

図1 ショルダール・タックルのポイント

タックル方法であると認識されている。しかし、これまで異なる方法でタックルの指導を受けてきた選手にとっては、身につけたタックル技術を修正する必要があることから、積極的に「ショルダー・タックル」を取り入れることが憚られる可能性がある。そのため、「HUT」の指導プログラムに基づいて「ショルダー・タックル」を指導することで、どのように試合中のタックル様相が変化するのかを示すことは、今後、国内の指導者、及び選手が「HUT」を取り入れる際の重要な資料になると考えられる。日本国内において、「HUT」の導入によって傷害発生件数の減少や試合中のタックルパフォーマンスの維持、または向上の可能性を示唆する研究（松尾ほか, 2017）が行われているが、チームへの指導介入による安全性とタックルパフォーマンスの変化を観察したものであったために、個々の選手にどのような影響があったのかは不明である。また、脳震盪の既往を持つ選手が脳震盪を再受傷するリスクが、既往のない選手と比較して3倍から6倍のリスクがあることが報告されている（Emper, 1994）ことから、特に脳震盪の既往を持つ選手の再受傷を防ぐということが現場では必要とされているのではないかと考えた。

そこで本研究では、アメリカンフットボールにおけるタックルの指導方法を検討する際の資料を提供するため、複数回の脳震盪既往を持つ選手に対するタックル指導介入を事例的に研究することとし、「HUT」に基づいたタックルの指導を行うことによって競技者の試

合中でのタックル様相がどのように変化するのかを調査し、脳震盪既往を持つ選手のタックル動作に関する課題を改善する効果を検証することで、指導の際に有用な資料を得ること」を目的として研究を行うこととした。

II. 方法

1. 対象

日本社会人アメリカンフットボールリーグ（Xリーグ）に所属するチームにおいてプレーする選手1名（22歳）を対象とした。

1) 対象の特徴

対象となった選手は大学卒業までに脳震盪を7度受傷しており、大学4年の12月に7度目の脳震盪を受傷してから2ヶ月程度の入院をしていた（図2）。本来であればアメリカンフットボール競技からの引退が推奨される場所ではあるものの、本人の強い希望もあり、脳神経外科を専門とする医師と相談の上で現役を続行するという判断に至った。ただし、毎年のように脳震盪を繰り返していたこともあり、再受傷した場合のリスクが高いことから、最低でも1年間は脳震盪を起こさないように管理しながら、タックル技術の習得や脳震盪を受傷するリスクの少ないポジションへの変更を行う必要があった。対象となった選手は、大学で主に「セーフティ」をプレーしていたが、より体重の

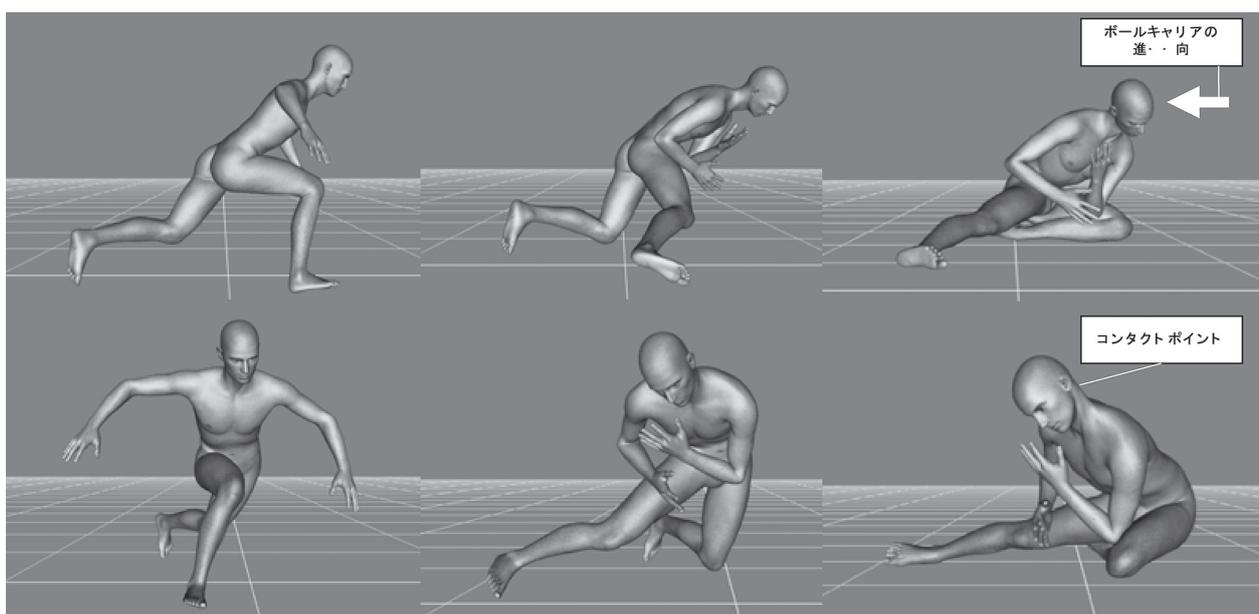


図2 対象者が大学の試合中に脳震盪を受傷したタックル場面の例（試合映像より再現）

重い選手とコンタクトする頻度を減少させることを意図して、2016年に日本社会人アメリカンフットボールリーグ(Xリーグ)に所属する新チームへの入部を機に、「コーナーバック」へのポジションの変更を行った。

2) 対象への聴き取り

対象となった選手に対して大学時代のタックル方法や脳震盪に対する認識について聞き取りを行ったところ、死角からコンタクトを受けること、脳震盪を受傷することに対して怖さを感じるとともに、タックルの技術的な面に不安を抱いていた。特にタックルの際に踏み込みが遠く、さらに頭部が下がった状態でコンタクトしてしまうことが多いという。また、それが原因で脳震盪を受傷した、もしくは視界が黄色くなる等の異常を感じることを自覚していた。大学時代に指導を受けていたタックル方法は、相手をフィールドの内側から外側に向かって追いながらタックルをした場合、内側の足で踏み込み、足を深く、相手の近くに出す。さらにヘルメットを相手の進行方向に対して深く入れるというものであった(図3)。このとき、内側のショルダーでコンタクトし、上半身は地面と平行にする。試合中のイメージとしては、「相手の膝を狙いに行く感じ」と表現していた。また、これまで試合中に綺麗なタックルをあまりしたことがない、また、綺麗にタックルをするイメージがなく、相手に突っ込んで吹き飛ばすようなタックルばかりしていたという認識を持っていた。なお、大学時代は4年間、同じ指導者から指導を受けていた。

2. 介入方法

1) 個別指導による基本動作の習得

対象となる選手に対してタックル方法に関する認識の聞き取りを行った後、「ショルダー・タックル」の個別指導を2016年度の4月23日(土)より開始。2016年5月28日(土)まで週2回、1回あたり10-20分間の指導を実施した(図4)。この期間は、「ショルダー・タックル」の基礎知識、及び基礎的動作を身につけることを目的として、タックルドリルにおける強度レベルを「Air」、「Bags」、「Control」にて行い、不意に頭部への衝撃を受けることのないように配慮した(図5)。なお、タックルドリルにおける強度レベルについては図2に示したが、「Air」は、相手がいない状態でコンタクトをしない素振りのようなドリルによって基礎動作を身につけることを目的とした強度である。対して「Bags」は、ハンドダミーなどの柔らかい表面の物に対してコンタクトするため「Air」よりも強度レベルが高い。「Control」は対人でタックルを行うが、決められたスピードでドリルを行い、あらかじめタックラーが勝利することが決められている。また、必ず腰より上にコンタクトするとともに、自分も相手も地面に倒れないようにタックルをする強度レベルである。

2) チーム練習への合流

5月28日以降はチームの練習に合流し、チームの練習メニューを同様に週2回、1回あたり10-20分間のドリルを実施した(図6)。チームの方針として、チームとして行うタックル練習の強度レベルは「Thud」までとし、練習中に頭部に強い衝撃を受けないように

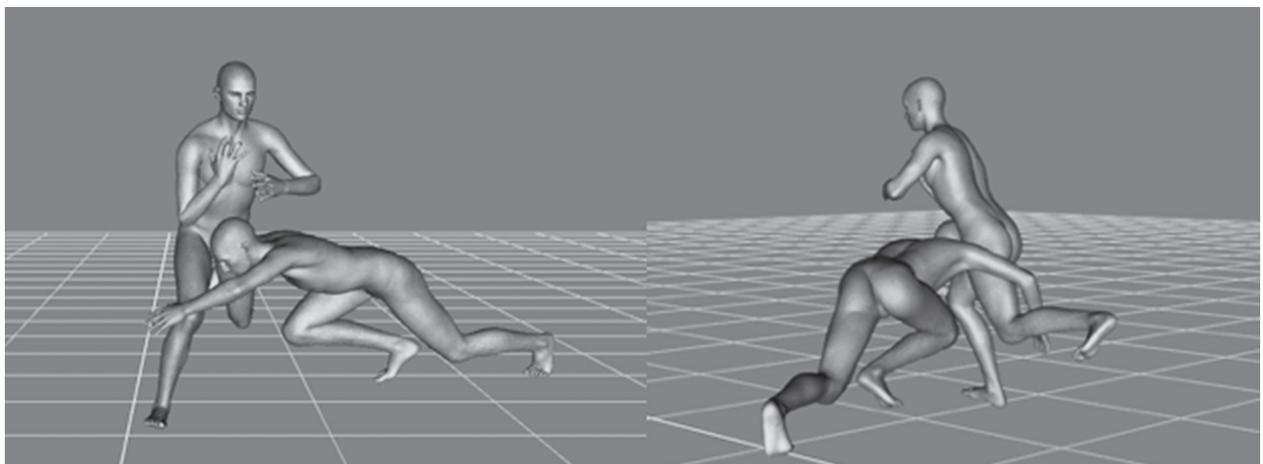


図3 対象者が大学時代に指導を受けていたタックルの成功イメージ(聴き取り内容から再現)

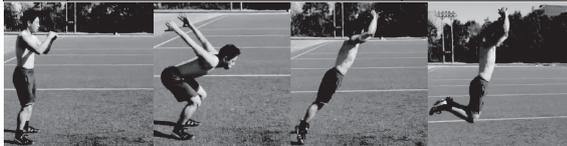
			
ドリル名	ブレイクダウン・ポジション	ドリル名	ポップアップ・タックル
目的	ブレイクダウン・ポジションの習得	目的	シュート・アッパーカットの習得
指導のポイント	①足を肩幅に広げる(フィート) ②膝を高くして上半身が地面と45度になるようにする(シンク) ③肩甲骨をよせる(スクイーズ) ④両手を身体の前につける(ハンズ) ⑤頭を上げて正面を見る(ヘッド・アップ)	指導のポイント	①ブレイクダウン・ポジションからスタートし、投げられてファンバウンドしたバランスポールに手を早く届く ②ニアフト・ニアショルダー ③ボールに向かって力強くシュート、アッパーカット ④ボールをキックし、もしくはは上に突き飛ばしてフィニッシュ
強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	強度レベル	<input type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アジル) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input checked="" type="checkbox"/> なし	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アジル) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input checked="" type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> バランスポール
			
ドリル名	立ち幅跳び (両足)	ドリル名	フリーズ・タックル
目的	シュート、アッパーカットの習得	目的	スクープ、ニアフトの習得
指導のポイント	①ブレイクダウン・ポジションで構える ②力強くシュート、アッパーカットをする ③できる限り速くに跳ぶ	指導のポイント	①ブレイクダウン・ポジションからスタートし、ダミーを跳びながらスクープで前進 ②ニアフト (自分で決める) をかき前に出す ③踏み込みの際は、踏み込み足の前、膝、胸が一線になるようにして一時停止、ヒット・ポジションの姿勢を確認する ④姿勢を確認したら、シュート、アッパーカットをしてフィニッシュ
強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アジル) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input checked="" type="checkbox"/> なし	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アジル) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input checked="" type="checkbox"/> なし
			
ドリル名	立ち幅跳び (片足)	ドリル名	ワンズアップ・タックル
目的	シュート、アッパーカットの習得	目的	フォーム・タックルの習得
指導のポイント	①片足で構え、後ろ足を大きく前に振り出して勢いをつける ②力強くシュート、アッパーカットをする ③できる限り速くに跳ぶ	指導のポイント	①ブレイクダウン・ポジションから、1歩でフォーム・タックルをする ②ニアフト・ニアショルダー ③フロント・ショルダーを相手の股関節の下にコントロール ④踏み込み足のつま先、膝、胸が一線になるようにする ⑤ヒット・ポジション、シュート、アッパーカットを適切に行う ⑥跳びた後、タックル後に相手を持ち上げてスクープする
強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アジル) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input checked="" type="checkbox"/> なし	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アジル) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input checked="" type="checkbox"/> なし

図4 2016年5月28日以前に実施した主なタックルドリル

配慮しながら練習を行っていた。「Thud」は、コンタクトするまで決められた速度でドリルを実施し、あらかじめどちらが勝者になるかは決まっていなかった。また、必ず腰より上にコンタクトするとともに、自分も相手も地面に倒れないようにタックルをする強度レベルである。タックルの指導は、USA Footballの発行するマスターコーチの資格を有する者によって行われた。また、指導はUSA Footballの「HUT」に関する指導ガイドライン (USA Football, 2015)、及び「ショルダー・タックル」の指導内容、方法に関するオンラインプログラム (USA Football, 2017) の内容に則って指導を行った。なお、本研究は著者の所属大学における

研究倫理委員会の承認を得て行われた。

3. 調査方法

「ショルダー・タックル」の指導前となる大学在学時における試合中のタックル様相と、指導介入後となる社会人リーグへの加入後のタックル様相を比較するため、ビデオ映像を用いて分析を行った。分析に用いる試合映像はフィールド後方、及び側方の2箇所を設定。共に観客席後方、約10mの高さからビデオカメラ (フレームレート: 60fps) を用いて撮影し、後日録画した映像を再生しながら分析を行った。なお、アメリカンフットボールにおいては、必ずボールを保持し

AIR エアー	BAGS バッグス	CONTROL コントロール	THUD サッド	LIVE ACTION ライブアクション
0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
選手は相手がい ない状況でコンタ クトもしない	ハンドダミーなど の柔らかい表面の 物に向かってドリ ルを実施	当たるまでは決め られたスピードで 実施。コーチによ ってあらかじめ、 どちらが勝者にな るか決められてい る。腰より上への ヒットで、こけな い/こかさない	当たるまでは決め られたスピードで 実施。あらかじめ、 どちらが勝者 になるかは決まっ ていない。腰より 上へのヒットで、 こけない/こかさ ない。笛がなっ たらドリルを止める	ゲームと同じ状況 で何でもあり。ラ イブの時のみ選手 は地面に倒れる

図5 タックルドリルにおける強度レベル (USA Football, 2015)

<table border="1"> <tr><td>ドリル名</td><td>ラン＆キッカー</td></tr> <tr><td>目的</td><td>レレバッジ、スクープ、ニアフットの習得</td></tr> <tr><td>指導のポイント</td><td>① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く、正面を向いたらスピードを緩める ④ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑤ 自分のレレバッジ、サイドをスクープする</td></tr> <tr><td>強度レベル</td><td><input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ</td></tr> <tr><td>用具</td><td>ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし</td></tr> </table>	ドリル名	ラン＆キッカー	目的	レレバッジ、スクープ、ニアフットの習得	指導のポイント	① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く、正面を向いたらスピードを緩める ④ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑤ 自分のレレバッジ、サイドをスクープする	強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし		<table border="1"> <tr><td>ドリル名</td><td>バッド・タックル</td></tr> <tr><td>目的</td><td>サイドドライブ・タックルの習得</td></tr> <tr><td>指導のポイント</td><td>① プレクダウン・ポジションから、2歩でドライブ・タックルをする ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ コント・アップ・シールドでスクープする ⑤ コントクト後、相手キャリアをしっかりと握り付け、マットに倒れこむ</td></tr> <tr><td>強度レベル</td><td><input type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ</td></tr> <tr><td>用具</td><td>ショルダーパッド <input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input checked="" type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし</td></tr> </table>	ドリル名	バッド・タックル	目的	サイドドライブ・タックルの習得	指導のポイント	① プレクダウン・ポジションから、2歩でドライブ・タックルをする ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ コント・アップ・シールドでスクープする ⑤ コントクト後、相手キャリアをしっかりと握り付け、マットに倒れこむ	強度レベル	<input type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	用具	ショルダーパッド <input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input checked="" type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし	
ドリル名	ラン＆キッカー																						
目的	レレバッジ、スクープ、ニアフットの習得																						
指導のポイント	① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く、正面を向いたらスピードを緩める ④ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑤ 自分のレレバッジ、サイドをスクープする																						
強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ																						
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし																						
ドリル名	バッド・タックル																						
目的	サイドドライブ・タックルの習得																						
指導のポイント	① プレクダウン・ポジションから、2歩でドライブ・タックルをする ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ コント・アップ・シールドでスクープする ⑤ コントクト後、相手キャリアをしっかりと握り付け、マットに倒れこむ																						
強度レベル	<input type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ																						
用具	ショルダーパッド <input checked="" type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input checked="" type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし																						
<table border="1"> <tr><td>ドリル名</td><td>スタンディング・ドライブ</td></tr> <tr><td>目的</td><td>サイドドライブ・タックルの習得</td></tr> <tr><td>指導のポイント</td><td>① プレクダウン・ポジションから、1歩でドライブ・タックルをする ② ニアフット・ニアフットを ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ フロント・アップ・シールドでスクープする ⑤ ダミーに対して角度と平行に力を伝える ※ 実際の状況で実施する場合は、同じ・同じを付けないスタンディング・ドライブを推奨 (2ステップ、ランニング・ドライブは行わないでよい)</td></tr> <tr><td>強度レベル</td><td><input type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ</td></tr> <tr><td>用具</td><td>ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし</td></tr> </table>	ドリル名	スタンディング・ドライブ	目的	サイドドライブ・タックルの習得	指導のポイント	① プレクダウン・ポジションから、1歩でドライブ・タックルをする ② ニアフット・ニアフットを ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ フロント・アップ・シールドでスクープする ⑤ ダミーに対して角度と平行に力を伝える ※ 実際の状況で実施する場合は、同じ・同じを付けないスタンディング・ドライブを推奨 (2ステップ、ランニング・ドライブは行わないでよい)	強度レベル	<input type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし		<table border="1"> <tr><td>ドリル名</td><td>インサイド・アウト</td></tr> <tr><td>目的</td><td>基礎技術の応用</td></tr> <tr><td>指導のポイント</td><td>① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く ④ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑤ レレバッジを保持</td></tr> <tr><td>強度レベル</td><td><input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input checked="" type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ</td></tr> <tr><td>用具</td><td>ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input checked="" type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input checked="" type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし</td></tr> </table>	ドリル名	インサイド・アウト	目的	基礎技術の応用	指導のポイント	① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く ④ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑤ レレバッジを保持	強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input checked="" type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input checked="" type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input checked="" type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし	
ドリル名	スタンディング・ドライブ																						
目的	サイドドライブ・タックルの習得																						
指導のポイント	① プレクダウン・ポジションから、1歩でドライブ・タックルをする ② ニアフット・ニアフットを ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ フロント・アップ・シールドでスクープする ⑤ ダミーに対して角度と平行に力を伝える ※ 実際の状況で実施する場合は、同じ・同じを付けないスタンディング・ドライブを推奨 (2ステップ、ランニング・ドライブは行わないでよい)																						
強度レベル	<input type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ																						
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし																						
ドリル名	インサイド・アウト																						
目的	基礎技術の応用																						
指導のポイント	① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く ④ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑤ レレバッジを保持																						
強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input checked="" type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ																						
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input checked="" type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input checked="" type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし																						
<table border="1"> <tr><td>ドリル名</td><td>ランニング・ロール</td></tr> <tr><td>目的</td><td>サイドロール・タックルの習得</td></tr> <tr><td>指導のポイント</td><td>① 移動するダミーに対して、走りながらロール・タックルをする ② ニアフット・ニアフットを ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ フロント・アップ・シールドでスクープする ⑤ コントクトした後、レレバッジ・サイドに回転する</td></tr> <tr><td>強度レベル</td><td><input type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ</td></tr> <tr><td>用具</td><td>ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし</td></tr> </table>	ドリル名	ランニング・ロール	目的	サイドロール・タックルの習得	指導のポイント	① 移動するダミーに対して、走りながらロール・タックルをする ② ニアフット・ニアフットを ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ フロント・アップ・シールドでスクープする ⑤ コントクトした後、レレバッジ・サイドに回転する	強度レベル	<input type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし		<table border="1"> <tr><td>ドリル名</td><td>ブーナン・ラビット (組み込み)</td></tr> <tr><td>目的</td><td>レレバッジ、スクープ、ニアフットの習得</td></tr> <tr><td>指導のポイント</td><td>① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く ④ 両足をクロスしてスクープする ⑤ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑥ 自分のレレバッジ・サイドをスクープする</td></tr> <tr><td>強度レベル</td><td><input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ</td></tr> <tr><td>用具</td><td>ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input checked="" type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし</td></tr> </table>	ドリル名	ブーナン・ラビット (組み込み)	目的	レレバッジ、スクープ、ニアフットの習得	指導のポイント	① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く ④ 両足をクロスしてスクープする ⑤ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑥ 自分のレレバッジ・サイドをスクープする	強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ	用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input checked="" type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし	
ドリル名	ランニング・ロール																						
目的	サイドロール・タックルの習得																						
指導のポイント	① 移動するダミーに対して、走りながらロール・タックルをする ② ニアフット・ニアフットを ③ シュート、アップ・カットを適切に行う ④ フロント・アップ・シールドでスクープする ⑤ コントクトした後、レレバッジ・サイドに回転する																						
強度レベル	<input type="checkbox"/> エアー <input checked="" type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ																						
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし																						
ドリル名	ブーナン・ラビット (組み込み)																						
目的	レレバッジ、スクープ、ニアフットの習得																						
指導のポイント	① 移動するボールキャリアに対してスクープをしながらか近づく ② スクープの際はニアフットを少し前に出す ③ 相手の腕に当たっているときに腕の力を抜く ④ 両足をクロスしてスクープする ⑤ ニアフットを掴んでボールキャリアを追いかける ⑥ 自分のレレバッジ・サイドをスクープする																						
強度レベル	<input checked="" type="checkbox"/> エアー <input type="checkbox"/> バッグス <input type="checkbox"/> コントロール <input type="checkbox"/> サッド <input type="checkbox"/> ライブ																						
用具	ショルダーパッド <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも ヘルメット <input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> どちらでも その他 <input checked="" type="checkbox"/> ダミー (アシム) <input type="checkbox"/> ミニコーン <input type="checkbox"/> マット <input checked="" type="checkbox"/> ボール <input type="checkbox"/> なし																						

図6 2016年5月28日以後に実施した主なタックルドリル

ている選手に対してタックルをすることから、撮影は常にボールを保持している選手を中心として行った。

分析に際しては、指導介入前の2014年度、2015年度、及び指導介入後となる2016年度、2017年度の4シーズンに渡って、試合中に対象選手によって試行された全てのタックルを対象とし、それぞれ3回、12回、3回、7回、計25回のタックルを抽出した。また、フィールド側方及び後方に設置した2台のカメラを用いても対象者の動作が確認できなかった場合は、分析対象から除外することとした。なお、2014、2015年の関東学生1部リーグで対象選手が出場した全試合、及び2016年のXリーグ秋季リーグ戦、2017年の春季トーナメント戦（パールボウルトーナメント）において対象選手が出場した全試合を分析対象とした。

4. 調査内容

1) 対象者への聴きとりに基づいて、「ショルダー・タックル」を指導する際に、対象者が特に改善すべきタックルの課題を抽出する。

2) 試合中におけるタックル様相の比較

HUTの導入前後における試合中のタックル様相の変化の検証を行った。タックル様相の変化については、先行研究を基に分析項目を設定した上で、「ショルダー・タックル」の指導前後での試合中のタックル様相の変化を示した。

①タックルの局面定義

アメリカンフットボールにおける試合中のタックル様相を研究対象とした先行研究がこれまで行われていないことから、ラグビーにおける試合中のタックル様相について分析を行ったSharief et al. (2014)に基づいてタックルの局面定義を行った(表1)。試合中に試行されたタックルについて詳細に分析するため、タックルの局面を「プレコンタクト」、「コンタクト」、「ポストコンタクト」の3局面に分割した。

②分析項目の設定

表1に示したように、分析項目はSharief et al. (2014)の用いた項目を基にアメリカンフットボールにおけるルールや競技特性を踏まえて修正し、さらにUSA Footballの提供するタックル指導ガイドライン(USA Football, online)から項目を抽出し、追加した(図7)。その後、HUFマスターコーチの資格を有する指導者、関東学生リーグに所属する指導者、国内トップリーグ現役選手、の3名による協議によって内容の検討を行った。

III. 結果および考察

表2に示したように、対象者への聴きとりに基づいて、「ショルダー・タックル」を指導する際に、対象者が特に改善すべきタックルの課題を抽出した。本研究においては、抽出した対象者のタックルにおける課題に関連する項目、及び試合中のタックル様相に顕著な変化のみられた項目について主に考察を行う。

1. プレコンタクト局面(表3)

1) 姿勢

「ショルダー・タックル」の指導前後におけるプレコンタクト局面の変化で着目すべき点は、第一に、姿勢の「中」が40%から90%に増加し、「低」が53%から10%に減少したということである。表2に示したように、指導介入以前に、対象者はタックルの際に常に「上半身を地面と平行にする」というイメージを持っており、より低い姿勢を維持した状態でタックルをすることを意識していたことが伺える。「ショルダー・タックル」では、ボールキャリアへのアプローチを通して、「ブレイクダウン・ポジション」という姿勢を維持し続けることが求められる。「ブレイクダウン・ポジション」は、足を肩幅に広げ(フィート)、腰を落として上半身が地面と45度になるようにする(シンク)と指導され(USA Football, 2015)、これは、本研究における姿勢の「中」と対応している。また、「低」は「タックラーの姿勢が低い、またはバランスを崩し身体のコントロールがきかない状態にある」と本研究において定義しており、指導介入後に対象者がバランスを崩した状態でタックルをする機会が減少していると考えられる。そのため、これらの「姿勢」における変化は、指導介入によって改善した点として評価することができる。

2) レバレッジ

第二に、「レバレッジ」の「あり」が33%から60%に増加したという点に注目すると、指導介入後に「レバレッジ」を保った状態でタックルをする頻度が高まっていることが伺える。表1に示したように、「レバレッジ」とは、タックラーが「ボールキャリアに対して責任のあるサイドを維持し続けている」状態であり、これをボールキャリアと接触するまで保持し続けることによって、ボールキャリアをチームメイトと連携して挟み込む、もしくはサイドラインに追い込むことができる。(USA Football, 2017) また、この「レバ

表1 タックル局面, 及び調査項目の定義

プレコンタクト局面 (コンタクト直前の足が地面についた瞬間)	
項目	定義
姿勢	
高	タックラーの膝、股関節が伸展し、姿勢が高い
中	タックラーの膝、股関節が適度に屈曲している
低	タックラーの姿勢が低い、またはバランスを崩し身体のコントロールがきかない状態にある
頭部の動き	
アップ フォワード	ボールキャリアアに向かっている
アウェイ	ボールキャリアアから離れている
ダウン	グラウンドに向かっている
インモーション	ボールキャリアアを追いかけないようにタックラーの頭部が移動し続けている
腕の位置	
肩の上	左右いずれかの手が肩よりも上に位置している
下がっている	両手が下に位置している (両肘が伸展している)
肘が曲がり、上がっている	両肘が屈曲し、両手が上がっている
コンタクト局面 (タックラーの身体の一部がボールキャリアアに接触した瞬間)	
項目	定義
タックルの分類	
アーム	タックラーが上肢を用いてボールキャリアアの前進を妨げている
コリジョン	タックラーが腕、頭部以外の身体の一部をボールキャリアアに接触させることで前進を妨げている
ジャージー	タックラーがボールキャリアアのジャージーを掴むことで前進を妨げている
リフト	タックラーがボールキャリアアの腰の位置を支点としてボールキャリアアを持ち上げた後に倒し、前進を妨げている
ショルダー	タックラーが肩 (フロント・オブ・ショルダー) を用いてボールキャリアアにコンタクトし、両腕を用いて前進を妨げている
ラップ	タックラーがボールキャリアアを胸部と両腕を用いて包み込むことで前進を妨げている
タップ	タックラーが膝から下を手を用いてつまづかせている
ヘッド	タックラーが最初にコンタクトするポイントとして頭部を用いてボールキャリアアにコンタクトしている
ブッシュ	タックラーが手を用いてボールキャリアアをアウトオブバウンズに押し出している
飛び込み	
あり	タックラーの身体の一部がボールキャリアアに接触した際に両足が空中に浮いている、もしくは両膝が地面に接触している
なし	タックラーがボールキャリアアに対して飛び込まずにタックルしている
シュート	
あり	勢いよく下肢を伸展させ、その力をボールキャリアアに伝えている
なし	勢いよく下肢を伸展させていない、もしくはその力をボールキャリアアに伝えられていない
アッパーカット	
あり	両腕を下から上方向に力強く振り上げている
なし	両腕を下から上方向に力強く振り上げていない
ヘッドアップ・ダウン	
ダウン	タックラーがコンタクト時に頭部を下げ、顔がグラウンドに向かっている
アップ	タックラーがコンタクト時に頭部を上げ、顔がボールキャリアアに向かっている
ポストコンタクト局面 (コンタクトからボールデッドまでの間、もしくはボールキャリアアとの接触がなくなるまでの間)	
項目	定義
腕の使用	
なし	タックラーが最初のコンタクト後に腕を使用していない
ブル	タックラーが最初のコンタクト後に両腕を用いてボールキャリアアを自身に引きよせている
ラップ	タックラーが両腕を用いてボールキャリアアの体を捕えている
肩の使用	
なし	タックラーが最初のコンタクト後に肩を用いていない
あり	タックラーが最初のコンタクト後に肩を用いている
タックルの効果	
効果的でない	ボールキャリアアが試みられたタックルを突破、またはタックルを受けた後に前方へ移動しボールデッドとなった
効果的	ボールキャリアアがタックルを受けた後に側方、または後方に移動しボールデッドとなった

レッジ」にはもう1つのポイントがある。タックルをするまでこれを保持し続けることで、通常の場合、ボールキャリアアに対してタックルをした際に、ボールキャリアアに対して近い側の肩でコンタクトすることになるため、タックラーの頭部がボールキャリアアの進行方向に対して後方に位置させることができるということである。つまり、適切に「レバレッジ」を行えば、対象者が大学時代に指導を受けていたように、ボールキャリアアの進行方向にヘルメットを入れるタックル

にはならなくなるものと推察される。そのため、「レバレッジ」を維持した状態でタックルをする頻度が増加したという本研究の結果は、タックルの際に頭部に受ける衝撃を軽減するという観点で、指導介入の成果として考えられる。対象者は大学時代、ヘルメットを相手の進行方向に対して深く入れながらタックルをするように指導を受けていたと述べており、このタックル方法は進行方向と逆側にヘルメットを位置させ、ボールキャリアアの背中側に頭部がある状態でタックル

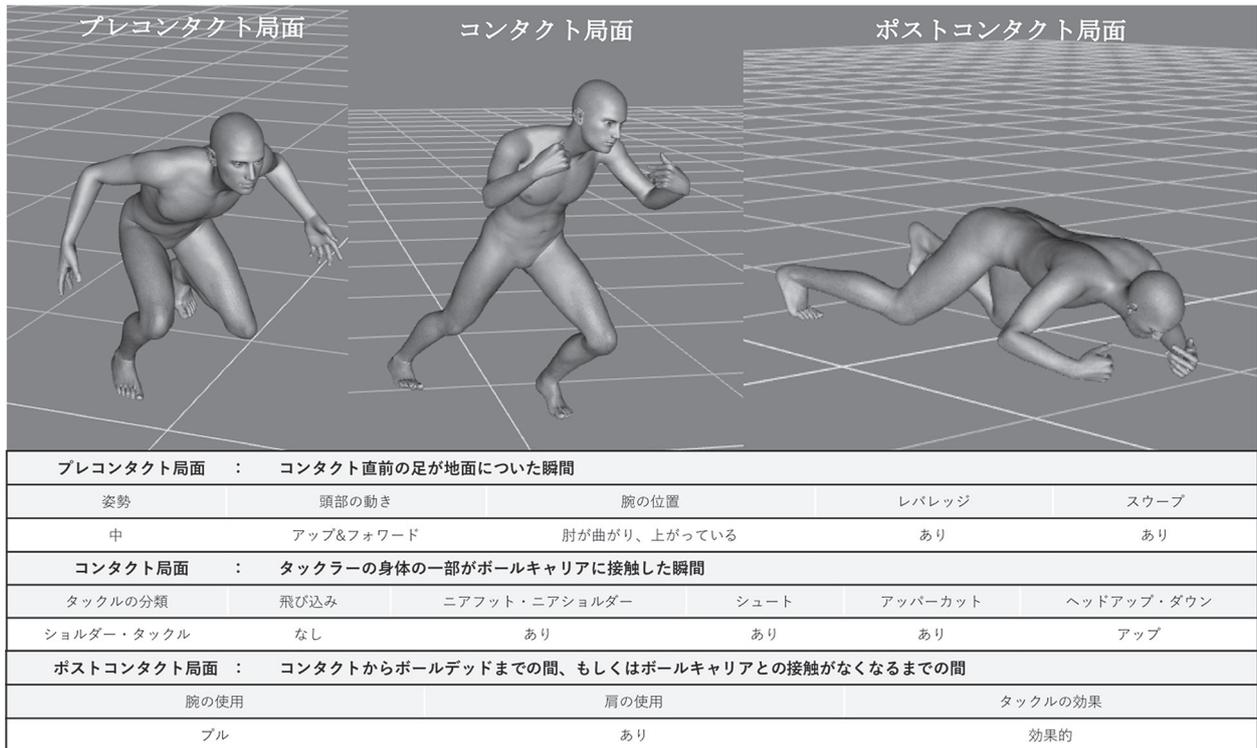


図7 各局面におけるショルダー・タックルとして適切なタックル様相

表2 対象者におけるタックルの課題

	タックルの課題	対応する調査項目
プレコンタクト局面	上半身は地面と平行にする。試合中のイメージとしては、「相手の膝を狙いに行く感じ」	姿勢
	相手をフィールドの内側から外側に向かって追いつながらタックルをした場合、内側の足で踏み込み、足を深く、相手の近くに出す。さらにヘルメットを相手の進行方向に対して深く入れる。このとき、内側のショルダーでコンタクトする	レバレッジ
コンタクト局面	相手に突っ込んで吹き飛ばすようなタックルばかりしていた	タックルの分類
	タックルの際に踏み込みが浅い	飛び込み
	頭部が下がった状態でコンタクトしてしまうことが多い	ヘッドアップ・ダウン

タックルした場合と比較して、ボールキャリアの胴体や下肢が接触することで頭部に受ける衝撃が大きくなることが推測される。国内で出版されていた指導書では、側方からのタックルの際に「ボールキャリアの進行方向、すなわち彼の腹に自分の頭を入れる(篠竹, 1988)」、「進行方向に頭を入れることがポイント(藤田, 2014)」といった記述がされていることから、このような指導が国内では一般的に行われている可能性がある。しかし、繰り返し頭部に衝撃を受け続けることが慢性外傷性脳症のような慢性的な傷害の受傷に関連があることが示されているため(Omalu et al., 2005)、「ショルダー・タックル」では「ボールに噛み

つく」、「ヘルメットを入れる」といった頭部でのコンタクトを誘発する表現を指導から排除し、頭部の接触を技術指導によって減少させることが試みられている(USA Football, 2016)。こういった背景から、タックルの際に頭部への衝撃を避けることが望ましいという認識をより一般的なものにする必要がある。

3) 頭部の動き

また、指導前後で顕著に変化のみられた特徴として、「頭部の動き」の「アップ&フォワード」が53%から70%に増加し、「ダウン」が47%から30%に減少したという点が挙げられる。この「頭部の動き」は、

表3 指導介入前後におけるタックル様相の比較

プレコンタクト局面	2014-2015		2016-2017		all	
姿勢						
高	1	(7%)	0	(0%)	1	(4%)
中	6	(40%)	9	(90%)	15	(60%)
低	8	(53%)	1	(10%)	9	(36%)
頭部の動き						
アップ&フォワード	8	(53%)	7	(70%)	15	(60%)
ダウン	7	(47%)	3	(30%)	10	(40%)
腕の位置						
肩の上	5	(33%)	1	(10%)	6	(24%)
下がっている	3	(20%)	3	(30%)	6	(24%)
肘が曲がり、上がっている	7	(47%)	6	(60%)	13	(52%)
レバレッジ						
あり	5	(33%)	6	(60%)	11	(44%)
なし	10	(67%)	4	(40%)	14	(56%)
スウープ						
あり	4	(27%)	5	(50%)	9	(36%)
なし	11	(73%)	5	(50%)	16	(64%)
コンタクト局面	2014-2015		2016-2017		all	
タックルの分類						
コリジョン	4	(27%)	2	(20%)	6	(24%)
ショルダー	4	(27%)	5	(50%)	9	(36%)
ラップ	4	(27%)	1	(10%)	5	(20%)
ヘッド	3	(20%)	2	(20%)	5	(20%)
飛び込み						
なし	15	(100%)	10	(100%)	25	(100%)
ニアフット・ニアショルダー						
あり	3	(20%)	4	(40%)	7	(28%)
なし	12	(80%)	6	(60%)	18	(72%)
シュート						
あり	6	(40%)	3	(30%)	9	(36%)
なし	9	(60%)	7	(70%)	16	(64%)
アッパーカット						
あり	6	(40%)	4	(40%)	10	(40%)
なし	9	(60%)	6	(60%)	15	(60%)
ヘッドアップ・ダウン						
ダウン	6	(40%)	5	(50%)	11	(44%)
アップ	9	(60%)	5	(50%)	14	(56%)
ポストコンタクト局面	2014-2015		2016-2017		all	
腕の使用						
なし	8	(53%)	4	(40%)	12	(48%)
ブル	3	(20%)	4	(40%)	7	(28%)
ラップ	4	(27%)	2	(20%)	6	(24%)
肩の使用						
なし	12	(80%)	6	(60%)	18	(72%)
あり	3	(20%)	4	(40%)	7	(28%)
タックルの効果						
効果的	9	(60%)	7	(70%)	16	(64%)
効果的でない	6	(40%)	3	(30%)	9	(36%)

タックルの直前に頭部がどのように移動しているかを表している。頭部を下げることでタックルの際に視野が制限され、死角からの接触を予測できずに不意にコンタクトを受けることで頭頸部外傷を受傷する危険性が指摘されている (American Medical Association Committee on Medical Aspects of Sports, 1968) ことから、ボールキャリアへの接近からコンタクトを通して、頭部が下方向ではなく、まっすぐにボールキャリアに向かっていくことが望ましい。HUTでは「タックラーが、頭部を用いてボールキャリアの身体の一部を狙うということは指導ポイントに存在しない。その代わりに、タックラーはヘッドアップし、頭部の接触を避ける。」(USA Football, 2016) と示されている。このように、タックルの際には顔を上げ続けることが指導のポイントとして挙げられていることから、頭部の「アップ」が増加するとともに、「ダウン」が減少したことは「ショルダー・タックル」の指導介入における成果と考えられる。

2. コンタクト局面 (表3)

1) タックルの分類

「ショルダー・タックル」の指導前後におけるコンタクト局面の変化で着目すべき点は、第一に、タックルの分類における「ショルダー」が27%から50%に増加したという点である。これまで、「ショルダー・タックル」を導入し、練習中のコンタクト練習の制限を行うことによって、頭部でのコンタクト頻度の減少や、脳震盪を含む外傷発症件数の減少が起こるとした安全性に関連した報告 (Swartz et al., 2015; Kerr et al., 2015) が米国にてなされている。そのため現在では、タックラーがボールキャリアに対して自身のショルダー・パッドの前面 (フロント・オブ・ショルダー) を用い、頭部での接触を避けながらタックルをする「ショルダー・タックル」(USA Football, 2015) が最も安全性の高いタックル方法であると認識されている。表2に示したように、「相手に突っ込んで吹き飛ばすようなタックルばかりしていた」という認識を持っていた対象者が行った試合中のタックルの半数が「ショルダー・タックル」になったことで、特に安全性の観点から、試合中のタックル動作を改善することができたものと考えられる。

2) 飛び込み

第二に、飛び込みの「なし」は、いずれも100%であったという点に着目する。表2に示したように、対

象者自身が、タックルの踏み込みが遠いという認識を持っていたことから、指導介入前では、「タックラーの身体の一部がボールキャリアに接触した際に両足が空中に浮いている、もしくは両膝が地面に接触している」という、飛び込み「あり」の状態で行っている頻度が多いのではないかと仮説を立てていた。しかし結果としては、対象とした全てのタックルで、タックルの際に両足が地面から離れるほど踏み込みが遠いものはなかったことから、認識上は踏み込みが遠いと感じているものの、踏み込みが遠いことによって完全に身体のコントロールを失いながらタックルをすることが無いため、これについては、実際のところ対象者にとって顕著に大きな課題ではなかった可能性がある。

3) ヘッドアップ・ダウン

第三に、「ヘッドアップ・ダウン」における「アップ」が60%から50%に減少したという点に着目する必要がある。この項目は、タックラーがボールキャリアに接触する瞬間に頭部がどのような状態にあるかを示している。表2に示したように、本研究の対象者は、タックルの際に「頭部が下がった状態でコンタクトしてしまうことが多い」という課題を持っていた。コンタクト局面におけるヘッド「ダウン」は、頭頸部外傷のリスクを高める可能性があることが先行研究において示されており、頭部を下げ、頭頂部から接触する「スピアリング」というタックルをした場合に重篤な頸椎損傷のリスクが高まるとされており、頭部を下げることによって一直線になった頸椎に対して大きな軸方向負荷がかかることが主な要因とされている (Heck, 1996)。そのため、「ショルダー・タックル」の指導介入にあたっては、ヘッド「アップ」が増加し、ヘッド「ダウン」が減少することが望ましいと考えられるが、本研究ではそのような結果が得られなかった。従って、対象者がいかにヘッド・アップをしながらタックルをできるようになるかということが指導における今後の課題となり、早急に対策が必要と考えられる。

3. ポストコンタクト局面 (表3)

ポストコンタクト局面においては、対象者に特筆すべき指導介入以前の課題はみられなかったが、指導介入後の顕著な変化として、第一に、腕の使用の「プル」が20%から40%に増加した。第二に、肩の使用の「あり」が20%から40%に増加した。第三に、タックルの

効果の「効果的」が60%から70%に増加した. という3点が挙げられる.

アメリカンフットボールでは, 「タックルや他の要因によってボールキャリアの手や足以外の身体の一部がグラウンドに触れた場合 (Jafa, 2015)」にプレーが終了 (ボールデッド) する. そのため, 競技の特性上, 守備の際にはボールキャリアにタックルをすることによって, 相手を地面に倒す必要がある. ボールキャリアを逃さず地面に倒すためには, ボールキャリアにコンタクトした後に腕で相手を引きつけ, 肩を押し付けるようにすると効果的なタックルができることが, ラグビーにおける試合中のタックルを分析した研究で示されている (Sharief et al., 2014). 「ショルダー・タックル」は, ラグビーのタックルを参考に考案されたものである (USA Football, 2017) ことから, アメリカンフットボールの競技中のタックルについても, 同様の結果が得られる可能性がある. そのため, 指導介入後に腕の使用の「プル」, 肩の使用「あり」の割合が増加したことは, アメリカンフットボールにおけるその効果を検証する必要性はあるが, タックル指導介入によって改善した点として評価できるものと考えられる. また, タックルの効果という観点においても, 指導介入の後に改善がみられた. しかし, 先行研究においてHUTプログラムの指導介入後にタックルの効果に有意な差がみられなかったという報告 (松尾, 2017) がなされていることや, 本研究における対象者は指導介入の直前にポジションの変更を行っていたことから, 指導介入の前後でタックルを行うボールキャリアのポジションや, ボールキャリアに対して接触する方向の傾向が変わった可能性があり, 指導介入によってタックルの効果が改善したと断定することは難しいと考えられる. そのため, 「ショルダー・タックル」を指導することによる「タックルの効果」への影響については, 研究における今後の課題となる.

VI. まとめ

本研究の目的は, アメリカンフットボールにおけるタックルの指導方法を検討する際の資料を提供するため, 複数回の脳震盪既往を持つ選手に対するタックル指導介入を事例的に研究することで, 「HUTに基づいたタックルの指導を行うことによって競技者の試合中のタックル様相がどのように変化するのかを調査し, 脳震盪既往を持つ選手のタックル動作に関する課題を改善する効果を検証することで, 指導の際に有用

な資料を得ること.」である. その結果は, 以下のよう要約される.

1. 「ショルダー・タックル」の指導介入によって, プレコンタクト局面で対象者が課題としていた「姿勢」, 「レバレッジ」の改善がみられた.
2. 「ショルダー・タックル」の指導介入によって, コンタクト局面で対象者が課題としていた「タックルの分類」の改善がみられた. 一方で, 「ヘッドアップ・ダウン」については, 指導介入後に改善がみられず, 指導上の課題を持つ選手に対する指導内容, 方法について再度検討する必要性が示唆された.
3. 「ショルダー・タックル」の指導介入によって, ポストコンタクト局面の全ての項目で試合中のタックル様相に改善がみられた.
4. 以上のことから, 指導介入によって, 本対象者は「ショルダー・タックル」に習熟すると共に, 課題としていた動作について試合中のタックルを改善することができたものと推察される. しかし, 「ヘッドアップ・ダウン」については意図した通りにタックル動作を改善することができなかったことから, 本研究の対象者については, いかにコンタクト局面に頭部を下げずにタックルができるようになるかということが今後の指導上の課題となる.
5. 本研究の結果は, USA Footballの提供する指導ガイドラインに基づいて指導することによって, 脳震盪の既往を持つ選手であっても「ショルダー・タックル」が習熟するとともに, 課題としていた動作について試合中のタックルを改善する効果が示されたことで, 今後のタックル指導において有用な資料となりうるものと考えられる.

文献

- American Medical Association Committee on Medical Aspects of Sports (1968) Spearing in Football: Tips on Athletic Training. American Medical Association, National Federation of State High School Athletic Associations, 6-7.
- Boston University. Center for the study of traumatic encephalopathy (CSTE), <http://www.bu.edu/cste/> (参照日2017年10月4日)
- Daneshvar, D. H., Nowinski, C. J., and McKee, A. C. (2011) The epidemiology of sport-related concussion. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 30: 1-17.
- Emper, E. D. (1994) Analysis of Cerebral Concussion Frequency with the Most Commonly Used Models of Football Helmets. *Journal of Athletic Training*, 29: 44-50.
- 藤谷博人・阿部 均・川原 貴・川又達朗・月村泰規・立石智彦・反町武史・中山晴雄・麻生 敬・福田 崇 (2012) 関

- 東大学アメリカンフットボール秋季公式戦における過去20年間 (1991-2010) の外傷について. 日本臨床スポーツ医学雑誌, 20(3): 550-557.
- 藤田 智 (2014) アメリカンフットボール最強の戦術論 試合運びから観戦のコツまで徹底図解. メイツ出版株式会社, 56-57.
- Heck, J. F. (1996) The incidence of spearing during a high school's 1975 and 1990 football seasons (1996). *Journal of Athletic Training*, 31: 31-37.
- Kerr, Z. Y., Yeargin, S., Valovich McLeod, T. C., Nittoli, V. C., Mensch, J., Dodge, T., Hayden, R., and Dompier, T. P. (2015) Comprehensive Coach Education and Practice Contact Restriction Guidelines Result in Lower Injury Rates in Youth American Football. *Orthopaedic Journal of Sport Medicine*, 3(7): 232596711594578.
- 公益社団法人日本アメリカンフットボール協会 (Jafa). Heads Up Footballへの取り組みJafaフットボールアカデミー・特別セッションについて, <http://academy.americanfootball.jp/academy-camp/football-classroom/approach-of-heads-up-football> (参照日2017年10月24日).
- 公益社団法人日本アメリカンフットボール協会 (Jafa). Jafa公式ホームページ, <http://americanfootball.jp> (参照日2017年12月25日).
- 公益社団法人日本アメリカンフットボール協会 (Jafa) (2015) アメリカンフットボール公式規則・公式規則解説書. 公益社団法人日本アメリカンフットボール協会, R65-66
- 松尾博一・山田幸雄・増地克之・松元 剛 (2017) アメリカンフットボールにおける Heads Up Tackling (HUT) 指導プログラムがタックルの安全性およびパフォーマンスに与える影響. *体育学研究*, 62 (2) : 665-677
- McKee, A.C. (2013) The spectrum of disease in chronic traumatic encephalopathy. *Brain*, 136(1): 43-64.
- Morb Mortal Wkly Rep (MMWR). (2011) Nonfatal traumatic brain injuries related to sports and recreation activities among persons aged < 19 years United States, 2001-2009. *MMWR*, 60(39): 1337-1342.
- Omalu, I. B., Steaven, T. D., Ryan, L. M., Ilias, K., Ronald, L. H., and Cyril, H. W. (2005) CHRONIC TRAUMATIC ENCEPHALOPATHY IN A NATIONAL FOOTBALL LEAGUE PLAYER. *Journal of Neurosurgery*, 57(1): 128-134.
- Sharief, H., Bevan, M., Brad, R., and Mike, L. (2014) Tackler characteristics associated with tackle performance in rugby union. *European Journal of Sports Science*, 14(8): 753-762.
- 篠竹幹夫 (1988) アメリカンフットボールを見るための本. 同文書院, 28-29
- Swartz, E. E., Broglio, S. P., Cook, S. B., Cantu, R. C., Ferrara, M. S., Guskiewicz, K. M., and Myers, J. L. (2015) Early Results of a Helmetless-Tackling Intervention to Decrease Head Impacts in Football Players. *Journal of Athletic Training*, 50(12): 1219-1222.
- U.S. Department of Health and Human Services. Important court date for players' legal action against NFL, <http://healthfinder.gov/News/Article.aspx?id=675261> (参照日2017年12月25日)
- USA Football. (2015) HEADS UP FOOTBALL PLAYER SAFETY COACH: YOUTH TRAINING CURRICULUM. USA Football.
- USA Football. (2016) USA FOOTBALL'S GUIDE TO A BETTER SAFER GAME. USA Football, 77-78.
- USA Football. (online) Heads Up Football, <http://usafootball.com/headsup> (参照日2017年10月24日)
- USA Football. (online) Shoulder Tackling, https://lms.usafootball.com/course_creation/course_taking/courses/722766 (参照2017年10月4日)

平成30年3月3日受付

平成30年8月3日受理

東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチの信念

水島 淳¹⁾ 前田 奎¹⁾ 広瀬健一²⁾ 大山卞圭悟³⁾ 尾懸 貢³⁾

Coaching beliefs of foreign high-performance track and field coaches in South East Asian countries

Jun Mizushima¹⁾, Kei Maeda¹⁾, Kenichi Hirose²⁾, Keigo Ohyama Byun³⁾ and Mitsugi Ogata³⁾

Abstract

The aim of this study was to investigate the coaching beliefs of foreign high-performance track and field coaches in South East Asian countries. Five foreign coaches from Germany, Portugal, and New Zealand who represented Malaysia and Singapore in track and field events at the South East Asian Games in 2017 were asked to participate and were interviewed in this study. For the purposes of this research, the factors believed most important for coaching from the coach's perspective were asked. The results showed that the coaching beliefs of foreign high-performance track and field coaches in South East Asian countries were divided into 3 categories. These were (a) goal oriented: developing athletes' competence and developing athletes' character; (b) coaches' knowledge oriented: professional knowledge, and interpersonal and intrapersonal knowledge; and (c) coaching context oriented: coaching context.

Key words: track and field coach, high-performance coach, foreign coach, coaching beliefs
陸上競技コーチ, ハイパフォーマンスコーチ, 外国人コーチ, コーチの信念

1. 緒言

選手がスポーツを実施する目的は多種多様であり、それぞれがもつ目標も様々である。文部科学省(2013)のスポーツ指導者の資質能力向上のための有識者会議(タスクフォース)では、競技者やチームを育成し、目標達成のために最大限のサポートをする活動全体がコーチングであるとされており、それ故、コーチは実に様々な要求に応えられるようにしておかなければならない。特に高い競技レベルでの更なるパフォーマンスの向上やオリンピックでのメダル獲得を目指したハイパフォーマンスコーチング(Côté et al., 1995; Lyle, 2002; Trudel and Gilbert, 2006)において、コーチは、選手のパフォーマンスに影響する可能性のある多数の要因を創造・設計している(Mallett, 2010; 図子, 2014)。しかしながら、Mallett(2010)が、ハイパフォーマンスコーチングは、動的で、複雑であると述

べているように、コーチの手に負えない要因も多く、期待した成果をあげることは、非常に困難であることが報告されている(Lyle, 2002; Mallett and Côté, 2006)。また昨今ではコーチングのグローバル化が、その複雑性を加速させている。各国は、国際競技力を発展させるために外国人コーチを採用し(Bales, 2007)、コーチの海外移動は今や世界的潮流となりつつある(Falcous and Maguire, 2005; Maguire, 1999)。一方で、外国人コーチには、自国と異なる社会文化的文脈(socio-cultural context)への適応が求められ、現地の文化への理解不足が衝突に繋がることもあると報告されている(Livingston et al., 2008; 水島ほか, 2017)。

そのような複雑なコーチング実践において、コーチたちは自らの有する信念に従って、コーチング実践に一定の方向性を見出していると考えられる。一般に、心理学における「信念」は「ビリーフ」と呼ばれ「ある対象と他の対象、概念、あるいは属性との関係に

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科
University of Tsukuba, Graduate School of Comprehensive Human Science
2) 福岡大学スポーツ科学部
Fukuoka University, Department of Sports Science
3) 筑波大学体育系
University of Tsukuba, Faculty of Health and Sport Sciences

よって形成された認知内容」(西田, 1988)と定義されている。その中でもRokeach (1968)は、信念を『私は〜と信じる(思う)』という語句を前提とし、人の言葉や行動から推測され、自覚されたりされなかったりする簡潔な命題」と定義している。また教師の信念に着目した研究(藤木, 1999)では、信念を「教師の教育全般に対する個人特有の見方・考え方」と包括的に定義している。このような包括的な定義づけがなされるのは、信念が教師の行動から認知にいたる多様な対象に影響を及ぼし、さらに、指導技術、知識といった教師研究における既存の概念と深く関連しているからである。コーチにおいても同様に、信念がコーチング行動から認知にいたる多様な対象を向上的に規定していることが予想されるため、コーチには適切な信念の形成が必要であると考えられる。したがって、コーチが如何なる信念を保有しているかを明らかにすることは、優れたコーチの養成および研修方策の改善にとって重要な課題であると考えられる。これまでにコーチング学分野では、コーチングの専門性および有効性に関する定義(Côté and Gilbert, 2009)やコーチングモデル(図子, 2014)などがコーチングに関する先行研究を基に提案されてきた。しかしながら、これまで現場のコーチに焦点を当て、コーチの信念を固有の概念として調査した研究はほとんど見当たらない。

したがって、本研究の場合、自国とは異なる社会文化的文脈でコーチングを行う外国人ハイパフォーマンスコーチたちに着目し、信念の解明を試みることにより、国内外で活躍できるハイパフォーマンスコーチの育成に資する知見となり得ると考えられる。そこで本研究では、東南アジアで活躍している陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチの信念を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

対象者のプロフィールについて、表1に示した。対象者は、シンガポールおよびマレーシアの代表の外国

人コーチ5名(国籍:ポルトガル1名,ドイツ3名,ニュージーランド1名)であった。平均年齢は、43.4±6.7歳(範囲:33-53歳)、陸上競技コーチング年数の平均は、17.4±4.8年(範囲:11-25年)であった。対象者の選定基準は、(i)2017年8月に開催された第29回東南アジア競技大会(South East Asian Games)において、参加国代表コーチであること、(ii)同国以外の国籍を有していること、(iii)指導者として世界選手権に帯同経験があることとした。すべての対象者は、国際陸上競技連盟公認コーチ資格(2017年8月時点の制度)レベル2以上を所有していた。また5名中4名は、大学院においてスポーツに関する学位を取得していた。

2. データ収集および分析方法

2017年8月に開催された第29回東南アジア競技大会(South East Asian Games)において、半構造化インタビューを実施した(A氏:8月22日,B氏:8月23日,C氏,D氏およびE氏:8月24日)。事前に研究の主旨、目的、方法、および得られた情報の扱いなどについて口頭ならびに書面において説明し、研究主旨への同意を得た。本人の意志により、どの段階においても調査への協力を拒否する権利を有すること等を伝えた。また対象者の振り返りを容易にするため、インタビューの質問内容について記載された自由記述式の調査票を対象者に直接手渡した。質問内容は大きく分けて、対象者のコーチングに関わる属性、信念の2つであった。なお、本研究ではコーチとしての信念が最も典型的に現れるものとして、コーチングに対する信念、すなわち「コーチングについて大切だと信じる(思う)こと」へアプローチすることとした。インタビューの場所は、各国代表選手団が宿泊していたホテル内であり、対象者と調査者が1対1で対話できる静かな場所であった。調査者である筆者は、対象者の語りに敬意と好奇心を持ち、可能な限り会話の流れを損なわないようにしながら、適宜それまで語られたことについて調査者側の理解や解釈を伝え、対象者の語りの意味の明確化や拡張を試み、英語にて聞き取りを進

表1 対象者のプロフィール

性別	年齢	所属国	国籍	職業	コーチング年数	学歴	学問分野	競技歴	指導歴	指導資格
男	53	シンガポール	ポルトガル	スポーツ庁職員	25	博士号	スポーツ科学	国際大会出場レベル	国際大会出場レベル	IAAF CECS Level3
女	47	シンガポール	ドイツ	陸上競技クラブコーチ	16	学士号	ホテルマネジメント	国際大会入賞レベル	国際大会出場レベル	IAAF CECS Level2
男	33	シンガポール	ドイツ	陸上競技連盟職員	11	修士号	スポーツサイエンス	地域大会出場レベル	国際大会入賞レベル	IAAF CECS Level3
男	40	マレーシア	ドイツ	陸上競技クラブコーチ	20	修士号	スポーツコーチング	地域大会入賞レベル	国際大会入賞レベル	IAAF CECS Level3
男	44	マレーシア	ニュージーランド	国立スポーツ科学センター職員	15	修士号	スポーツ科学	国内大会入賞レベル	国際大会出場レベル	IAAF CECS Level2

めた。インタビューの所要時間は、A氏が27分、B氏が33分、C氏が32分、D氏が25分、E氏が28分であった。インタビュー内容は、ICレコーダを用いて録音し、逐語的に文字に起こし、対象者に示し、それが発言の趣旨と異なっていないか、加筆および訂正箇所はないか、メンバー・チェック（フリック、2002）を行った。5名とも内容に対する修正はなく、インタビュー内容の妥当性（桜井・小林、2005）が確認された。その後、日本語訳を行った。翻訳の正確性および信頼性を担保するために、陸上競技コーチの通訳経験のある英日翻訳家に確認をした。これらの作業を終えたものを生データとした。

Côté et al. (1993) による解釈的分析方法を通じて、対象者のコーチングに対する信念を概念として生成し、さらにコーチの信念体系について解明を試みた。分析過程は、データの整理（タグの付与）、データの解釈（概念、カテゴリーの生成）の2段階に分けた。まず、概念を生成するために、生データは意味の単位ごとにまとめ、それぞれの内容を言い表すより抽象度の高い言葉によってタグを付けた。次に、タグ同士の比較や連結を繰り返すことで概念を精緻化した（図1）。概念とは最終的に作成されるモデルの最小単位として、データから得られる解釈内容である。さらに、生成された複数の概念について、先行研究（Côté and Gilbert, 2009；図子、2014）を踏まえて、その関係性や類似性に着目して、それらを包括するカテゴリーとして集約した。また恣意的な解釈を排除し、解釈の妥当性、客観性を担保するために、本研究に関わっていない2名の研究者に協力による結果およびその解釈についての精査を行った。この2名は、いずれも陸上競技のコーチングに関する研究に従事し、コーチング実践経験を有する指導者であった。

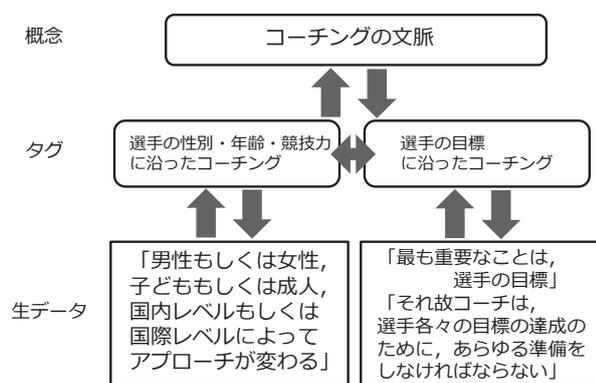


図1 分析サンプル

Ⅲ. 結果

1. 対象者のコーチングに関わる属性およびコーチングに対する信念

(1) A氏

1) コーチングに関わる属性

ポルトガル人であるA氏は、2014年よりシンガポールのスポーツ庁で働きながら、ボランティアコーチとして、シンガポール代表の短距離選手たちを指導している。A氏は100m、200mの選手経験を有しており、ポルトガル代表として3度のオリンピックにも出場している。また、大学院博士課程を修了し（学位：スポーツ科学）、長年ポルトガルのM大学にて教鞭をとっていた。

2) コーチングに対する信念

① コーチングの文脈 (context)

A氏は、コーチングについて、「男性もしくは女性、子どももしくは成人、国内レベルもしくは国際レベルによってアプローチが変わる」（括弧内は口述データの引用、以下同様）とコーチングの文脈、すなわちコーチングにおける状況や背景の重要性を挙げていた。また、「最も重要なことは、選手の目標」であり、「それ故コーチは、選手各々の目標の達成のために、あらゆる準備をしなければならない」と述べていた。

② 競技力の向上への姿勢

A氏は、競技力の向上がコーチングにおいてコーチの中心的な役割という前提のもと、「練習時間だけ選手として過ごしてはいけない」と述べ、「選手は24時間選手として過ごす必要がある」と練習時間以外の過ごし方についても指導する必要性を挙げていた。具体的には、「良い練習をするための準備」として「練習の後のリカバリーに関わる食事や睡眠」を挙げ、特に高い競技レベルの選手は、選手としての自覚を持たなければならないと述べていた。

③ 陸上競技を通じた教育

競技力の向上以外についても、「記録の向上や、勝利、表彰台に乗ることだけでなく、選手は競技から価値を見出す必要がある」と述べ、選手は「陸上競技を通じて自らの人生への多くの教訓を得ることができる」とコーチングにおける教育的な育成行動の重要性について語っていた。また「選手としてのキャリアを終えた後、競技から多くを学ぶ選手は、活躍できる」と述べ、「コーチとして選手の学びをサポートする必要がある」と、選手の人的成長に対する責任感を表した。

(2) B氏

1) コーチングに関わる属性

ドイツ人であるB氏は、2001年よりシンガポール内の陸上競技クラブでフルタイムコーチとして働きながら、シンガポール代表の投てき選手たちを指導している。元ドイツ代表の円盤投げ選手で、世界選手権に出場経験もある。

2) コーチングに対する信念

① 関係者との連携

B氏は、コーチングについて大切なこととして、「他のコーチたちとの連携」を挙げ、世界大会で活躍するためには、他のコーチたちと「知識を共有」することが重要であるとしていた。他方、「シンガポールでは、コーチ同士の連携が不足している」と現状を捉えていた。またコーチだけでなく、「政府の許可が下りないと、競技場も使わせてもらえない」や「連盟の中での人間関係が複雑」であると例を挙げ、異国における政府やその他のステークホルダーとの連携に関する困難についても述べていた。

② 専門的知識

B氏はコーチングの際、「選手たちが感じる疑問に答えられる準備」をする必要があると述べ、具体的には、『「コーチ、この練習の意図は何ですか？」と質問されたときに自分なりの答えを持たなければならない」とトレーニング計画の立案および実践への専門的知識の重要性を挙げていた。同時に、「選手からの質問が自分を成長させてくれる」と述べているように、専門的知識は選手との関わりの中で学ぶものであると捉えていた。

(3) C氏

1) コーチングに関わる属性

ドイツ人であるC氏は、2016年よりシンガポール陸上競技連盟のテクニカル・ディレクター、シンガポール代表のヘッドコーチを勤めている。大学院修士課程を修了しており（専攻：スポーツ科学）、2006年より大学陸上競技クラブのヘッドコーチを勤めていた。またC氏は、国際陸上競技連盟CECS (Coach Education and Certification System) 講師として世界中の陸上競技コーチ教育にも携わっている。

2) コーチングに対する信念

① 科学的知識

C氏は、コーチングについて大切なこととして、

「科学者になる必要はないが、科学的知識を使いこなせるようになる必要がある」と述べ、「陸上競技に関する科学的な基礎知識」を持った上で、「選手へのコーチングへと応用する」ことの重要性を挙げていた。C氏は大学院博士過程に進学後、「科学者よりもコーチの方が性に合う」と考え中退し、コーチングに専念していると語った。

② 選手との信頼関係の構築

C氏は、「選手のニーズを理解するためには、強固な信頼関係を築く必要がある」と述べ、コーチングについて、選手のニーズを理解することが大切であるという前提のもと、コーチと選手の信頼関係構築の重要性を挙げていた。さらに、選手と関わる上で「強い哲学を持つ必要がある」とし、選手への働きかけに対して、「全てのコーチング行動に意味を持たせなければならない」と述べていた。一方、「アジア諸国で選手を指導する際に、言語や文化の違いが難しい」と自国と異なる社会文化的文脈でのコミュニケーションの障壁についても語っていた。

③ コーチとして学び続けること

C氏は、「私は、私が多くのことを知らないことを知っている」と述べ、「毎日何事も学び続けよう」という姿勢を心がけていた。またその姿勢が自らの学びのためだけでなく、「選手へのメッセージ」になると考え、選手にとっての模範となることを期待していた。このことに関して、C氏は、現役時代コーチがいなかった経験を引き合いに出して、「私が選手だったときに、自分で学ぶという習慣がついて、その習慣が今でも役に立っている」と述べていた。

(4) D氏

1) コーチングに関わる属性

ドイツ人であるD氏は、陸上競技クラブで指導しており、ドイツ代表のハードルコーチを勤めている。その傍ら、遠隔でマレーシア代表の短距離選手たちを指導しており、マレーシア陸上競技連盟は、2017年東南アジア大会のためにD氏をハードルコーチとして招聘した。

2) コーチングに対する信念

① 選手との信頼関係の構築

D氏は、コーチングについて大切なことに関して、「選手がコーチを信頼すること、コーチが選手を信頼すること」とコーチと選手との信頼関係の構築の重要性について述べていた。その理由について「いくら専

専門的な知識を持っていても、伝わらないと意味がない」とし、「伝えるためには、この人の話を聞きたいと思ってもらえるような関係性の構築」が必要であると述べていた。またマレーシアでのコーチングに関して、「多くの選手がコーチの言うことは絶対であると認識しているように見える」と述べ、「本当の信頼関係は、議論し合えるような関係でなければいけない」と現地のコーチング文化に対する違和感を感じていた。

② コーチングの文脈

D氏は、「年齢の若い選手、特にジュニア世代は手取り足取りアドバイスしなければならない」、「シニアで競技力の高い選手に対するコーチングにおいては、私はメンターとなり、選手と議論し、一緒に解決策を見出す」と述べているように、選手の年齢、競技レベルに応じてコーチングスタイルを変化させていた。それでも「様々な年齢、競技レベルの選手が同じクラブに所属することで、若い選手が身近にロールモデルを作りやすい」と陸上競技クラブ内における多様性を担保する中で、一人ひとりに寄り添ったコーチングを行う重要性を挙げていた。

(5) E氏

1) コーチングに関わる属性

ニュージーランド人であるE氏は、2014年よりマレーシアの国立スポーツ科学センターで働きながら、マレーシア代表の跳躍選手たちを指導している。大学院博士課程を修了し(専攻:スポーツ科学)、過去には陸上競技だけでなく、ストレングス&コンディショニングコーチとしてラグビーやクリケットの選手のトレーニング指導経験も有している。

2) コーチングに対する信念

① 自律心、自主性の育成

E氏は、「自律心なしに選手は成功できない」と述べ、具体例として、「約束の時間を守る、嘘をつかない」を挙げていた。また選手に指導する上で、「自らが規律ある行動をすることで、選手の模範となる」と述べているように、自らの信念に沿った行動が選手にも影響を与えると考えていた。また「選手が自らの意見を持ち、意思決定をできるように指導する」ことが「選手の引退後の人生にも役立つ」と述べ、コーチングについて、自律心、自主性の育成を重要視していた。

② 科学的知識

E氏は、コーチングにおいて「科学的知識をコーチングに応用し、事例として蓄積すること」が大切であ

るとし、コーチング実践に生きる専門的知識の重要性を挙げていた。具体的には、「カンファレンスやクリニック、他のコーチ」を通じて科学的知識を得る一方で、「選手の実際の動きや考えとすり合わせながら指導している」と述べていた。

2. 東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチ信念体系モデル

生成された9つの概念について、先行研究(Côté and Gilbert, 2009; 図子, 2014)を踏まえ、その関係性や類似性に着目して集約した結果、6の小カテゴリーおよび3の大カテゴリーが生成された(表2)。また、本研究において対象とした5名の陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチは、コーチングにおいて複数の対象に対して信念を有していることを確認できた。図1に、東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチ信念体系モデルを示した。なお、大カテゴリーについては【 】, 小カテゴリーについては《 》, 概念については〈 〉で表記することとする。

【目的観】は、《競技力の向上》および《人間力の育成》という2つのコーチングの目的に対する信念によって生成された。《競技力の向上》は、A氏の〈競技力の向上への姿勢〉という概念から生成された。また《人間力の育成》は、A氏の〈陸上競技を通じた教育〉およびE氏の〈自律心、自主性の育成〉という概念から生成された。

【知識観】は、《専門的知識》、《対他者の知識》および《対自己の知識》という3つのコーチの知識に対する信念によって生成された。《専門的知識》は、B氏の〈専門的知識〉、C氏およびE氏の〈科学的知識〉という概念から生成された。《対他者の知識》は、B氏の〈関係者との連携〉、C氏およびD氏の〈選手との

表2 概念およびカテゴリーの生成

(大カテゴリー)	《小カテゴリー》	〈概念〉
【目的観】	《競技力の向上》	〈競技力の向上への姿勢〉
	《人間力の育成》	〈陸上競技を通じた教育〉 〈自律心、自主性の育成〉
【知識観】	《専門的知識》	〈専門的知識〉 〈科学的知識〉
	《対他者の知識》	〈関係者との連携〉 〈選手との信頼関係の構築〉
	《対自己の知識》	〈コーチとして学び続けること〉
【文脈観】	《コーチングの文脈》	〈コーチングの文脈〉

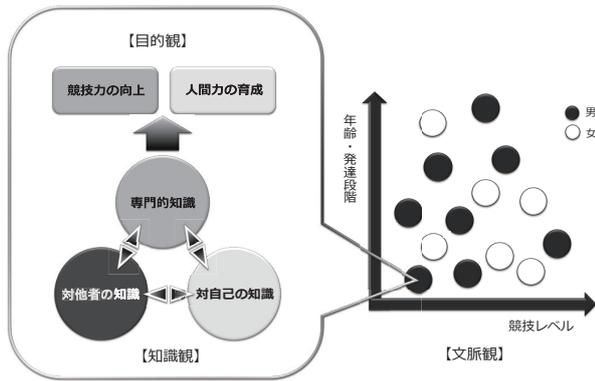


図2 東南アジアにおける陸上競技外国人陸上競技ハイパフォーマンスコーチの信念体系

信頼関係の構築」という概念から生成された。《対自己の知識》は、C氏の〈コーチとして学び続けること〉という概念から生成された。

【文脈観】は、《コーチングの文脈》というコーチングにおける状況や背景に対する信念によって生成された。《コーチングの文脈》は、A氏およびD氏の〈コーチングの文脈〉という概念から生成された。

IV. 考察

東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチは、複数の対象について信念を有していることが明らかとなった。信念概念は心理学における主要概念として扱われ、ある認知対象と他の認知対象の連結によって生成されており、一般的に複数の信念からなる信念体系として存在するとされてきた(西田, 1998)。本研究では、先行研究(Côté and Gilbert, 2009; 図子, 2014)を参考に、東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチの信念体系モデルを作成した(図2)。以下、コーチが有する信念体系に組み込まれた信念ごとに考察をした上で、コーチの信念体系について解釈していく。

1. 目的観

図子(2014)は、高度専門職業人としてのコーチが目指すコーチングの目的を、競技力の向上と人間力の育成に分類し、コーチングにおけるダブルゴールであると報告している。本研究において、A氏は、競技力の向上というコーチングにおける目的に対する信念を有しており、その実現に向けて選手がすべきことに対して働きかけるように指導していた。またA氏は、競技力の向上のみならず教育的な育成行動、つまり人間

力の育成についても重要視していた。さらにE氏は、選手の引退後の人生のために、自律心、自主性の育成を重んじており、自らの考えや思いを一方向的に伝えるだけでなく、自らが選手の模範となるように心がけていた。このように、A氏およびE氏のコーチングにおける目的に対する信念は、比較的普遍性の高い信念と捉えられる。すなわち、自らの実践が如何にその目的に近づいているのかという認識のもと、その実現に向けて選手に働きかけるように指導していたといえる。そのため、自国と異なる社会文化的文脈であっても自らの有するコーチングにおける目的に対する信念に基づき、一貫した指導ができると推察される。

2. 知識観

Côté and Gilbert (2009) は、コーチの実践的知識は、専門的知識 (professional knowledge), 対他者の知識 (interpersonal knowledge), 対自己の知識 (intrapersonal knowledge) に分類されると定義している。

Côté and Gilbert (2009) によると、専門的知識は、当該スポーツにおける宣言的知識(～学的知識)、技術的知識および手続き的知識を伴う教授法的知識など、当該スポーツの指導に関わる能力のことを、対他者の知識は、選手のみならず、アシスタントコーチ、保護者、その他専門家などのステークホルダーとの関係性をより良く保つ能力のことを、対自己の知識は、省察や内省など経験を知識に変換する能力、自己認識の能力のことを指す。

B氏は、専門的知識は、選手との関わりのなかで構築していくものだと認識していた。B氏は、選手時代に競技力の高い選手として活躍していたこともあり、自身の選手経験およびコーチング経験に基づいた技術的知識および教授法的知識を、専門的知識と捉えていたと考えられる。一方、C氏およびE氏は、スポーツ科学の分野で大学院を修了していることから、専門的知識のなかでも科学的知識をコーチングへと応用することの重要性を挙げていた。ハイパフォーマンスコーチは、高いパフォーマンス目標を達成し、国際試合での勝利に向けて様々な課題に取り組んでいるとされている(Côté et al., 1995; Lyle, 2002; Trudel & Gilbert, 2006) ことから、捉え方は異なるものの、B氏、C氏およびE氏は、コーチングにおける専門的知識に対する信念を有し、ハイパフォーマンスコーチとしての責任を果たすために学び続けようとしていることが伺える。

またB氏は、他のコーチや、連盟、政府など、コー

チング実践を取り巻く関係者との連携の重要性を挙げており、C氏およびD氏は、選手との信頼関係の構築が重要だと述べていた。Côté and Gilbert (2009) は、コーチは、選手や関係者と適切に、効果的にコミュニケーションを図る必要があると述べており、特にハイパフォーマンススポーツのコーチングにおいては、幅広い関係者との間で、複雑性の高い意思決定が求められるとされている (Mallett, 2010)。一方で、B氏、C氏およびD氏の3名とも、自国とは異なる社会制度や文化、コミュニケーションに障壁を感じていた。Livingston et al. (2008) は、自国を離れ、外国でコーチングを行う外国人コーチにとっては、自国とは異なる社会文化的文脈において、文化や言語の違いが衝突に繋がることもあると指摘している。このことから、B氏、C氏およびD氏は、自国とは異なる社会制度や文化、コミュニケーションに障壁を感じたことを背景に、対他者の知識に関する信念を有していたと推察される。

多くの研究では、特にハイパフォーマンスコーチングの特徴について、複雑、曖昧、混沌、また予測不能という言葉を用いて表現している (Bowes and Jones, 2006; Jones et al., 2010)。このことに加え、自国を離れ、外国でコーチングを行う外国人コーチには、自国と異なる社会文化的文脈でのコーチングスキルを求められ、その専門性を担保するために学び続ける必要があることも報告されている (水島ほか, 2017)。Livingston et al. (2008) は、外国人コーチにとって、学習は中心的課題となるに違いないと述べており、本研究においても、C氏は対自己の知識に関する信念を有し、自らが学び続ける姿勢を心がけていたことが明らかとなった。

3. 文脈観

選手がスポーツを実施する目的は多種多様であり、それぞれが持つ目標も様々である。A氏は、競技種目、性別、選手の年齢、発達段階もしくは競技レベルなどのコーチングの文脈を重要だと考えていた。また最も重要なことは、選手の目標達成のためのサポートであると述べていたように、「主役は選手であり、決してコーチではない」というアスリートファーストの精神 (図子, 2014) を有していたと考えられる。D氏も同様に、コーチングの文脈を大切だとしており、選手の年齢や競技レベルに応じて自らのコーチングスタイルを変化させていた。A氏およびD氏は、国際大会で活躍するような競技力の高い選手のみならず、多様

な属性の選手を指導していること、自国とは異なる社会文化的文脈で指導していることから、コーチングにおける状況や背景に関する信念を有することで、選手一人ひとりの文化やバックグラウンドの理解を心がけていたことが推察される。

4. 東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチの信念体系

コーチが有する信念体系に組み込まれた【目的観】、【知識観】、【文脈観】という信念は互いに関連している可能性がある。Côté and Gilbert (2009) は、コーチングの有効性について示す際には、先ずコーチングの文脈を定義づける必要があると述べている。また、文部科学省 (2013) のスポーツ指導者の資質能力向上のための有識者会議 (タスクフォース) では、競技者やチームを育成し、目標達成のために最大限のサポートをする活動全体がコーチングであると報告している。つまり、コーチは、特定のコーチングの「文脈」において、選手の目標達成およびコーチングの「目的」に向かって実践的な「知識」を適応させてコーチング実践を行っていると考えられる。これらのことを踏まえると、東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチは、選手の目標を第一に考え、コーチングの文脈に応じて、競技力の向上と人間力の育成というコーチングの目的に向かって、自らの実践的知識 (専門的知識、対他者の知識、対自己の知識) を適応させてコーチング実践を行っていたと推察される。

本研究の対象者は、東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチという極めて希少な属性を持っていた。このような属性およびサンプル数から一般化に対する制限は大きいものの、現状の母集団と言って差し支えない規模の対象から得られた情報を同時に取り扱って分析を行ったことの意義は大きいと考える。得られた知見は、外国を拠点としてコーチを目指す者をはじめ、日本人コーチのコーチング実践における視点形成へ活かされることが期待される。一方で、調査期間に制限があり、本研究の結果以外の信念に影響し得る要因、すなわち対象者の母国の社会文化的文脈およびコーチとしての発達過程や、それらと現在の社会文化的文脈との関連性については調査することができなかった。また、対象者の有する信念と実際のコーチング行動との関連性についても今後更なる検討の必要があることを申し添えたい。

V. まとめ

東南アジアで活躍している陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチたちを対象に、コーチングに対する信念を明らかにすることを目的とした。その目的を達成するために、東南アジアで活躍している陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチたち5名を対象に、インタビュー調査を行った。解釈的分析方法を通じて、対象者のコーチングに対する信念を概念として生成し、さらにコーチの信念の解明を試みた。

その結果、東南アジアで活躍している陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチたちの信念は、全体として【目的観】、【知識観】、【文脈観】からなる信念体系として存在することが明らかとなった。【目的観】は、《競技力の向上》および《人間力の育成》という2つのコーチングの目的に対する信念によって生成され、【知識観】は、《専門的知識》、《対他者の知識》および《対自己の知識》という3つのコーチの知識に対する信念によって生成され、【文脈観】は、《コーチングの文脈》というコーチングにおける状況や背景に対する信念によって生成された。また、信念間の関連性を考慮して、対象となったコーチ5名の信念体系について解釈をした結果、東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチは、選手の目標を第一に考え、コーチングにおける状況や背景に応じて、競技力の向上と人間力の育成というコーチングの目的に向かって、自らの実践的知識（専門的知識、対他者の知識、対自己の知識）を適応させてコーチング実践を行っている可能性が示唆された。

文献

- Bales, J. (2007) The International Council for Coach Education: Connecting the World of Coaching Education. *International Journal of Coaching Science*, 1(1): 87-95.
- Bowes, I., and Jones, R. (2006) Working at the Edge of Chaos: Understanding Coaching as a Complex, Interpersonal System. *The Sport Psychologist*, 20(2): 235-245.
- Côté, J., Salmela, J., Baria, A., and Russell, S. J. (1993) Organising and interpreting unstructured qualitative data. *The Sport Psychologist*, 7(2): 127-137.
- Côté, J., Salmela, J., Trudel, P., Baria, A., Russell, S. (1995) The coaching model: a grounded assessment of expert gymnastic coaches' knowledge. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(1): 1-17.
- Côté, J., and Gilbert, W. (2009) An Integrative Definition of Coaching Effectiveness and Expertise. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 4(3): 307-323.
- Falcous, M., and Maguire, J. (2005) Globetrotters and Local Heroes? Labor Migration, Basketball, and Local Identities. *Sociology of Sport Journal*, 22(2): 137-157.
- フリック, U. : 小田博志ほか訳 (2002) 質的研究入門—(人間の科学)のための方法論. 春秋社: 東京. <Flick, U. (1995) *Qualitative Forschung*. Rowohlt Taschenbuch Verlag, GmbH.>
- 藤木和巳 (1999) 熟達する教師を支える信念の成長—教師の信念体系モデルの構築—. 木村捨雄編, 授業開発の研究—子どもの認知構造に根ざした新しい授業開発と実践—, 筑波出版会: 茨城.
- Livingston, L. A., Tirone, S. C., Smith, E. L., and Miller, A. J. (2008) Participation in coaching by Canadian immigrants: individual accommodations and sport system receptivity. *International Journal of Coaching Science and Coaching*, 3(3): 403-415.
- Lyle, J. (2002) *Sports coaching concepts. A framework for coaches' behaviour*. Routledge: London.
- Jones, R., Bowes, I., and Kingston, K. (2010) Complex practice in coaching: studying the chaotic nature of coach-athlete interactions. In Lyle, J., and Cushion, C., (Eds.), *Sports Coaching: Professionalisation and Practice*. Elsevier: London.
- Maguire, J. (1999) *Global sport: identities, societies, civilizations*. Blackwell: Cambridge, UK.
- Mallett, C. (2010) High performance coaches' careers and communities. In Lyle, J., and Cushion, C. J. (Eds.) *Sports Coaching: Professionalisation and Practice*. Elsevier: London.
- Mallett, C., and Côté, J. (2006) Beyond winning and losing: Guidelines for evaluating high performance coaches. *Sport Psychologist*, 20(2): 213-221.
- 水島 淳・大山卞圭悟・尾縣 貢 (2017) コーチの学びと発達: 若手日本人陸上競技コーチのパラグアイでのコーチング経験を通して. *陸上競技研究*, 111 : 18-29.
- 文部科学省 (2013) スポーツ指導者の資質能力向上のための有識者会議 (タスクフォース) 報告書. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/017/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/06/12/1337250_01.pdf, (参照日2018年5月1日)。
- 西田公昭 (1988) 所信の形成と変化の機制についての研究 (1)—認知的矛盾の解決に及ぼす現実性の効果—. *実験社会心理学*, 28 (1) : 65-71.
- Rokeach, M. (1968) *Beliefs, Attitudes and Values: A theory of organization and change*. Jossey-Bass: San Francisco, pp.113.
- 桜井 厚・小林多寿子 (2005) ライフストーリー・インタビュー 質的研究入門. せりか書房: 東京, pp.50-52.
- Trudel, P., and Gilbert, W. (2006) Coaching and coach education. In: Kirk D., O'sullivan, D., Macdonald, D. (Eds.) *Handbook of physical education*. Sage: London, pp.531-554.
- 図子浩二 (2014) コーチングモデルと体育系大学で行うべき一般コーチング学の内容. *コーチング学研究*, 27 (2) : 149-161.

平成30年5月15日受付

平成30年8月10日受理

800 mランナーの生理学的変数と走パフォーマンスの縦断的变化の関係

丹治史弥¹⁾ 鍋倉賢治²⁾

Relationships between longitudinal changes in physiological capacities and running performance in 800-m runners

Fumiya Tanji¹⁾ and Yoshiharu Nabekura²⁾

Abstract

We aim to clarify relationships between longitudinal changes in aerobic and anaerobic energy metabolism capacities and training in well-trained 800-m runners, and to identify strategies for effective 800-m training. Eight male middle-distance runners (800-m seasonal best time, 1' 53"7 ± 1"6) participated. Their 800-m running performances were set the best competition time in April-June and July-November, and calculated average running velocity. Three running tests on a treadmill were conducted to determine aerobic (maximal oxygen uptake [$\dot{V}O_{2max}$], lactate threshold [LT] and running economy [RE]) and anaerobic (maximal accumulated oxygen deficit [MAOD] and maximal blood lactate accumulation [LAm_{ax}]) energy metabolism capacities in July and November. Δ (%) represents changes in 800-m running performance and aerobic and anaerobic energy metabolism capacities. Training during this period was used to evaluate length of training time, and training ratio by three intensities; below the LT (zone 1), at or above the LT and below the $\dot{V}O_{2max}$ (zone 2) and at or above the $\dot{V}O_{2max}$ (zone 3). Δ 800-m running performance showed a positive tendency relationship with Δ RE and Δ LAm_{ax} ($r = 0.67$ and 0.70 , respectively), and a negative tendency relationship with zone 1 training ratio ($r = -0.70$). Further, Δ RE and Δ LAm_{ax} were negatively associated with zone 1 training ratio ($r = -0.90$ and -0.79 , respectively), and positive associated with zone 3 training ratio ($r = 0.79$ and 0.75 , respectively). Thus, improved RE and/or LAm_{ax} may improve 800-m running performance, and increasing high-intensity ($>\dot{V}O_{2max}$) training during a competitive period can improve these energy metabolism capacities.

Key words: 800-m running performance, energy metabolism capacity, training, competitive term, high-intensity 800m走パフォーマンス, エネルギー代謝能力, トレーニング, 試合期, 高強度

I. 緒言

陸上競技における800m走は、おおよそ2分弱で勝敗が決定する中距離走種目である。専門的に競技を行っているランナーにおける自己最高の99%以上の記録で走行した800m走中の走速度は、走行開始後120-200mまでに最大に達し、その後フィニッシュにかけて漸減するような特徴を持つ(門野ほか, 2008)。800m走中のエネルギー供給は60%程度が有酸素性エネルギー代謝、残りの40%程度が無酸素性エネルギー代謝からの貢献である(Duffield et al., 2005; Hill, 1999)。したがって、有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力の両者が800m走パフォーマンスの決定

にとって重要であると知られている。

例えば、有酸素性エネルギー代謝の最大能力である最大酸素摂取量(maximal oxygen uptake: $\dot{V}O_{2max}$)と800m走パフォーマンスとの関連は多くの研究において認められている(Bosquet et al., 2007; Ingham et al., 2008; Nevill et al., 2008; Ramsbottom et al., 1994)。その他、長距離走パフォーマンスにとって重要であると知られている走の経済性(running economy: RE; Tanji et al., 2017c)や乳酸性代謝閾値(lactate threshold: LT; Ingham et al., 2008)といった最大下における有酸素性エネルギー代謝能力も800m走パフォーマンスと関連する。とりわけTanji et al. (2017c)は、従来REが評価されてきたLTを超えない強度よりもLTを超える強

1) 国立スポーツ科学センタースポーツ研究部
Department of Sport Research, Japan Institute of Sport Sciences

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

度において800m走パフォーマンスとの強い関連を認めている。

無酸素性エネルギー代謝能力のゴールドスタンダードである最大酸素借 (maximal accumulated oxygen deficit: MAOD) も800m走パフォーマンスと関連が認められている (Nevill et al., 2008; Ramsbottom et al., 1994). さらに, 最大血中乳酸蓄積量 (maximal blood lactate accumulation: LAmax) は簡易的に評価できる有用な無酸素性エネルギー代謝能力と主張されている (Vandewalle et al., 1987). 実際MAODと関連することが示され (Tanji et al., 2017b), 800m走パフォーマンスとの関連も報告されている (Lacour et al., 1990). しかし, これらの関連は横断的な関係について示したものであり, 専門的にトレーニングしている800mランナーを対象に縦断的变化を追跡し, その関係性について明らかにした研究は見当たらない。

丹治と鍋倉 (2017) は, 中長距離ランナーの有酸素性エネルギー代謝能力と走パフォーマンスを3年間追跡し, 追跡開始時の $\dot{V}O_2\text{max}$ が劣っていたランナーは $\dot{V}O_2\text{max}$ を, REが劣っていたランナーはREをそれぞれ改善し, 走パフォーマンスが向上していたことを明らかにした。しかし, この研究では対象者に長距離ランナーを含んでいたこともあり, 有酸素性エネルギー代謝能力のみしか評価していない, さらにその期間におけるトレーニングについても分析していないため, どのようなトレーニングによってその現象が生じるのかについては検討できていない。

これまで主にマラソンや長距離ランナーを対象に, トレーニングとエネルギー代謝能力や走パフォーマンスの変化との関連が調査されてきた (Billat et al., 2001; 2003; Tjelta and Enoksen, 2010). 長距離ランナーにおけるトレーニングの構成は, 大きく低強度 (LTを超えない強度: zone 1), 中強度 (LT以上 $\dot{V}O_2\text{max}$ を超えない強度: zone 2), 高強度 ($\dot{V}O_2\text{max}$ を超える強度: zone 3) の3つの強度に分けたとき, それぞれおおよそ84%, 11%および5%であると報告されている (Billat et al., 2003). また, それぞれの運動強度におけるトレーニングの実施によるトレーニング効果 (適応) として, zone 1は疲労回復およびREの改善, zone 2は $\dot{V}O_2\text{max}$ の改善, そしてzone 3は無酸素性エネルギー代謝能力の改善がそれぞれ期待できるとされている (Tjelta, 2016). しかし, 長距離ランナーよりも無酸素性エネルギー代謝能力が必要となる800mランナーを対象に調査した研究は我々の知る限りなく, トレーニングとエネルギー代謝能力および走パフォー

マンスの変化の関連は明らかではない。

以上のことから本研究の目的は, 良くトレーニングされた800mランナーの有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力と走パフォーマンスの縦断的变化およびトレーニング内容の関係を明らかにし, 現場への示唆を得ることとした。本研究は, 最大有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力である $\dot{V}O_2\text{max}$ およびMAOD (またはLAmax) の改善が800m走パフォーマンスの向上に寄与し, そのためには高強度 (zone 3) におけるトレーニングが重要であると仮説を立てて実施した。これらの結果を明らかにすることで, 良くトレーニングされた800mランナーがさらに走パフォーマンスを向上させるための効果的なトレーニング戦略についての知見を得ることができると予測される。

II. 方 法

1. 被験者

本研究は陸上競技800m走種目を専門にトレーニングをしている男子大学生中距離ランナー8名 (年齢: 20.0 ± 0.8 歳, 身長: 170.5 ± 4.8 cm, 体重: 59.7 ± 3.4 kg, 800mシーズン最高記録: $1'53''7 \pm 1''6$) を対象にした。実験を開始するにあたり, すべての被験者には本研究の目的, 方法および実験の危険性について, 口頭および紙面にて説明し, 実験の参加の同意を得た。なお, 本研究は筑波大学人間総合科学研究科体育系倫理委員会の承認を得て行なわれた (課題番号: 体28-54)。

2. 実験デザイン

大学生中距離ランナーは大きく4月から6月を前半試合期, 7月から11月を後半試合期, 12月から3月を準備期としてトレーニングしており, 本研究ではそのうち後半試合期を実験対象とした。つまり, 有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力の評価は7月および11月に実施し, 800m走パフォーマンスは前半試合期と後半試合期の公認記録の最高タイムを採用し, トレーニング内容は後半試合期間 (16週) を分析対象とした。

有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力は実験室内の傾斜1%に設定されたトレッドミル上 (ORK-7000, 大竹ルート工業, 岩手) における走行テストによって評価した。実験室内はエアコンによって温度を $23-26^\circ\text{C}$ に調節し, 常に窓を開け自然換気することによって室内の酸素および二酸化炭素濃度を一定に保った。

有酸素性エネルギー代謝能力は多段階漸増負荷走行テストによって評価した。多段階漸増負荷走行テストは第1ステージの走スピードを $12.6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ とし、1ステージごとに $1.2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 漸増させ、それぞれ3分間の走行を2分の休息を挟みながら走行を6ステージ実施させた。6ステージ終了後、5分間の立位安静をさせ、その後疲労困憊にいたるまで1分ごとに $0.6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 走スピードを漸増させながら走行を連続的に実施させた。疲労困憊は、1) 呼吸交換比 (respiratory exchange ratio: RER) が1.15以上、2) 心拍数が年齢から推定される最大心拍数 (220-年齢) に達している、3) 血中乳酸濃度 (blood lactate accumulation: bLa) が $8.00 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 以上のうち、2つ以上を満たしている場合とした (Fletcher et al., 2009)。

無酸素性エネルギー代謝能力は多段階漸増負荷走行テストを実施した1-3日後に、間欠的漸増負荷走行テストおよび超最大走行テストによって評価した。間欠的漸増負荷走行テストは多段階漸増負荷走行テストの結果から算出される $\dot{V}O_2\text{max}$ 強度を基に、65%、70%、75%、80%、85%および90% $\dot{V}O_2\text{max}$ 強度において4分間の走行を2分間の休息を挟みながら走行させた。60分以上の休息の後、超最大走行テストを被験者と検者の相談のもと、被験者が2分-2分30秒程度走行できる最大の走スピード (speed of supra maximal running test: sSMRT) を設定し、その走スピードにおいて疲労困憊まで走行を実施させた。なお、超最大走行テストを開始する前にbLaおよび呼気ガスパラメータ (酸素摂取量 [oxygen uptake: $\dot{V}O_2$]、二酸化炭素排出量、換気量) を測定し、間欠的漸増負荷走行テスト開始前と同程度にまで回復していることを確認し、回復が確認できない場合は休息を延長させた。

呼気ガスパラメータは自動呼気ガス分析器 (AE310-S, ミナト医科学社, 大阪) のEXPモードを用いて走行中連続的に分析した。自動呼気ガス分析器は実験前後に校正ガス (大気相当: O_2 20.90%, CO_2 0.03%, N_2 Balance) および呼気相当: O_2 15.00%, CO_2 5.00% および N_2 Balance) によって、熱線流量は実験前に流量校正器 (2L) によってそれぞれ校正した。それぞれの走行テスト開始前、各ステージ走行直後および疲労困憊1分、3分および5分後に検者が被験者の指先から血液を採取し、血中乳酸濃度分析器 (1500 SPORT lactate analyzer, YSI Inc., Yellow Springs, OH, USA) によってbLaを分析した。心拍数は心拍数計 (Polar RCX5, Polar Electro Japan, 東京) によって連続測定した。

被験者には毎日のトレーニングを運動強度別に時間

および内容についてトレーニング日誌に記述させた。運動強度は7月の多段階漸増負荷走行テストの結果に基づき、LTを超えない強度、LT以上 $\dot{V}O_2\text{max}$ を超えない強度および $\dot{V}O_2\text{max}$ 以上の強度をそれぞれzone 1, zone 2およびzone 3と分けた。

3. 算出項目および算出方法

1) $\dot{V}O_2\text{max}$

多段階漸増負荷走行テストにおいて連続する1分間の $\dot{V}O_2$ の最高値を $\dot{V}O_2\text{max}$ として採用した。

2) $\dot{V}O_2\text{max}$ およびLT時の走スピード

$\dot{V}O_2\text{max}$ 時の走スピード (speed of $\dot{V}O_2\text{max}$: $s\dot{V}O_2\text{max}$) を多段階漸増負荷走行テストの各ステージ終了前1分間の $\dot{V}O_2$ と走スピードの回帰直線に $\dot{V}O_2\text{max}$ を外挿することで算出した。LT時の走スピード (speed of LT: sLT) は多段階漸増負荷走行テストにおける各ステージの走スピードとbLaに対して残差が最小となる2本の直線回帰の交差する点とし、lactate analysis software (Lactate-E ver.2) によって算出した (Newell et al., 2007)。

3) LT

LTは $s\dot{V}O_2\text{max}$ に対するsLTの強度 (% $\dot{V}O_2\text{max}$) として算出した。

4) RE

LTを超える強度におけるREがLTを超えない強度よりもより800m走パフォーマンスと関連したことを報告したTanji et al. (2017c) の結果に基づき、REは被験者のsLT ($15.4 \pm 0.5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) を超える走速度である多段階漸増負荷走行テストの $17.4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 走行時の $\dot{V}O_2$ 、RERおよび血中乳酸蓄積量を用いて、Tanji et al. (2017a) の方法によって求め、さらに1km走行当たりのコスト ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{km}^{-1}$) として算出した。

5) MAOD

間欠的漸増負荷走行テストの各ステージ終了前1分間の $\dot{V}O_2$ と走スピードに加えて、安静時の $\dot{V}O_2$ を $5.1 \text{ mL}\cdot\text{O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ とし (Russell et al., 2000)、計7点での回帰直線を求め、sSMRTを外挿することで、超最大走行テスト時のエネルギー需要量を推定した。MAODは推定されたエネルギー需要量と実際の被験者の超最大走行テスト時の $\dot{V}O_2$ との差を積分することによって算出した。LAmoxは超最大走行テスト走行

前と走行後のbLaの差の最大値を用いて算出した。

6) 800m走パフォーマンス

前半試合期および後半試合期における800m走パフォーマンスは、それぞれの期間における800m公認レースの最高記録を平均走速度 ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$) として算出した。

7) トレーニング実施時間および実施割合

トレーニング分析は、それぞれの運動強度におけるトレーニング実施時間および総トレーニング実施時間を100%としたときのトレーニング実施割合を算出した。また、実施時間はすべての運動強度の合算値も評価した。

4. 統計分析

統計処理にはSPSS Statistic 22 (IBM Inc., Chicago, IL, USA) を使用した。有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力および800m走パフォーマンスの7月から11月にかけての変化率を Δ (%) にて表した。800m走パフォーマンスと有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力の変化率の関係、またそれらの変化率とそれぞれの強度におけるトレーニング変数(実施時間および割合) の関係を明らかにするために、

Pearsonの積率相関係数を用いて分析した。数値はすべて平均値 \pm SDによって示し、統計的有意水準は $p < 0.05$ 、傾向水準は $p < 0.10$ とした。

III. 結果

7月および11月に実施した間欠的漸増負荷走行テストにおける $\dot{V}O_2$ と走スピードの回帰直線の相関係数はそれぞれ $r = 0.999 \pm 0.001$ (最大値; 0.9998, 最小値; 0.9974) および 0.998 ± 0.002 (最大値; 0.9998, 最小値; 0.9950) であった。7月および11月のsSMRTはそれぞれ 23.3 ± 0.4 および $23.6 \pm 0.4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ であり、すべての被験者が2分以上走行した(それぞれ 134.8 ± 7.4 および 131.3 ± 9.5 秒)。

被験者の体重、800m走パフォーマンス、有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力の7月と11月の値およびその変化率をTable 1に示した。被験者全体で無酸素性エネルギー代謝能力(MAODおよびLAmax)に大きな改善が認められたが、800m走パフォーマンスおよび有酸素性エネルギー代謝能力に大きな変化は認められなかった。また、実験実施期間中の被験者の各運動強度におけるトレーニング実施時間および実施割合をTable 2に示した。実施割合はzone 3 ($15.3\% \pm 3.2\%$) よりもzone 1 ($79.8\% \pm 3.6\%$) で高かった。そ

Table 1 Mean (\pm SD) of weight, 800-m running performance, aerobic and anaerobic energy metabolism capacities and changes ratio of these parameters.

	July	November	Δ (%)
Weight (kg)	59.6 ± 3.4	59.2 ± 3.3	-0.6 ± 1.6
800-m running performance ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)	25.3 ± 0.4	25.3 ± 0.4	-0.1 ± 1.7
$\dot{V}O_2\text{max}$ ($\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)	67.5 ± 5.2	68.1 ± 5.7	0.9 ± 5.7
RE ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{km}^{-1}$)	1.13 ± 0.07	1.13 ± 0.04	-0.3 ± 4.0
LT ($\% \dot{V}O_2\text{max}$)	79.9 ± 1.0	80.8 ± 5.5	1.1 ± 6.3
MAOD ($\text{mL}O_2\cdot\text{kg}^{-1}$)	58.4 ± 10.3	60.9 ± 8.0	5.7 ± 14.3
LAmax ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	9.7 ± 1.0	10.7 ± 0.9	10.9 ± 11.7

Notes: RE is measured at $17.4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ run.

Table 2 Results of subjects training variables.

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Total
Length of training time (min)	1098.4 ± 304.4	67.5 ± 37.3	201.9 ± 27.2	1367.7 ± 341.7
Training ratio (%)	79.8 ± 3.6	4.8 ± 2.2	15.3 ± 3.2	100.0 ± 0.0

Notes: Zone 1, below the LT intensity; Zone 2, at the LT intensity to below the $\dot{V}O_2\text{max}$ intensity; Zone 3, at or above the $\dot{V}O_2\text{max}$ intensity.

それぞれの強度における主なトレーニングとして、zone 1ではjogやサーキット、zone 2ではビルドアップ走、そしてzone 3ではインターバルやレペティション、スプリントが多く見受けられた。

$\Delta 800\text{m}$ 走パフォーマンスは ΔRE および $\Delta \text{LA}_{\text{max}}$ との間に有意ではないものの正の関連傾向が認められた（それぞれ $r = 0.67$ および 0.70 ; $p = 0.07$ および 0.05 ; Figure 1）一方、 $\Delta \dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$ 、 ΔLT および ΔMAOD の間には有意な相関関係が認められなかった（それぞれ $r = -0.52$ 、 -0.25 および 0.59 ; $p = 0.18$ 、 0.55 および 0.12 ）。 $\Delta 800\text{m}$ 走パフォーマンスとトレーニング変数の間には有意な相関関係が認められたものはないものの、zone 1トレーニング実施割合との間においてのみ負の関連傾向が認められた（ $r = -0.70$; $p = 0.05$; Table 3）。

有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力の変化率とトレーニング変数の関係において有意な関連が認められた項目をTable 4に示した。 ΔRE および Δ

LA_{max} はzone 1（それぞれ $r = -0.90$ および -0.79 ; $p < 0.05$; Figure 2）およびzone 3トレーニング実施割合（それぞれ $r = 0.79$ および 0.75 ; $p < 0.05$ ）との間にそれぞれ有意な負および正の相関関係が認められた。さらに ΔRE はzone 1トレーニング実施時間および総トレーニング実施時間との間に有意な負の相関関係が認められた（それぞれ $r = -0.84$ および -0.78 ; $p < 0.05$ ）。 $\Delta \dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$ はzone 1トレーニング実施時間および総トレーニング実施時間との間に有意な正の相関関係（それぞれ $r = 0.96$ および 0.96 ; $p < 0.05$ ）、zone 3トレーニング実施割合との間に有意な負の相関関係（ $r = -0.87$; $p < 0.05$ ）が認められた。 ΔMAOD はzone 1トレーニング実施割合との間に有意な負の相関関係が認められた（ $r = -0.73$; $p < 0.05$ ）一方、 ΔLT はすべてのトレーニング変数との間に有意な相関関係が認められなかった。

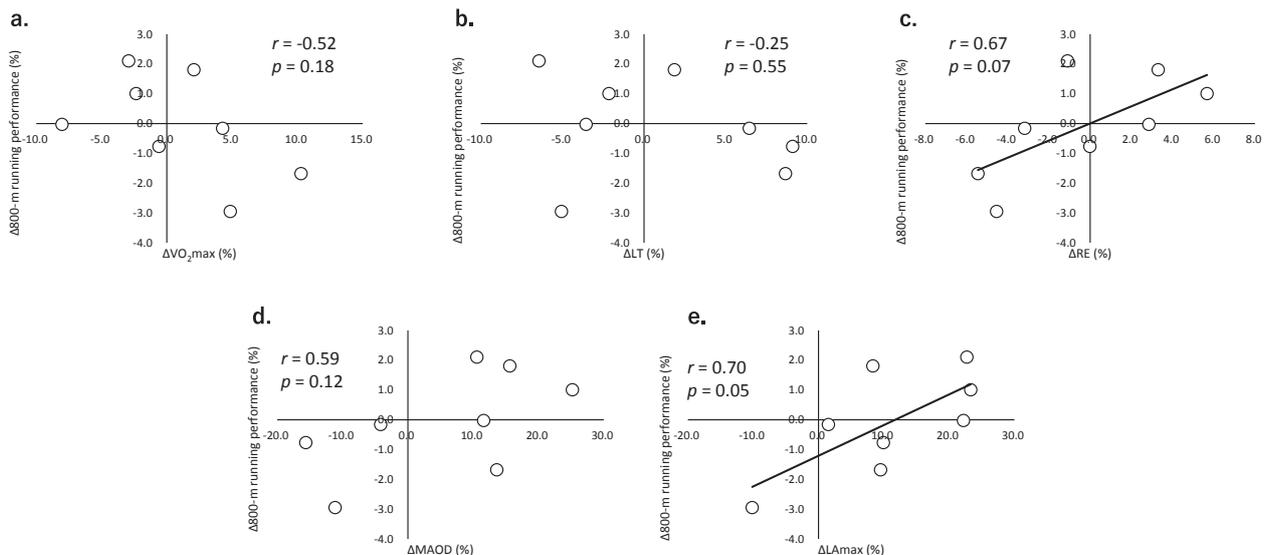


Fig. 1 The relationships between the change of 800-m running performance and the changes in $\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$ (a), LT (b), RE (c), MAOD (d), and LA_{max} (e).

Table 3 Correlation coefficient (p value) between changes of the 800-m running performance and training variables.

	Length of training time	Training ratio
Zone 1	-0.59 (0.13)	-0.70* (0.05)
Zone 2	0.18 (0.66)	0.51 (0.20)
Zone 3	-0.21 (0.61)	0.42 (0.30)
Total	-0.52 (0.19)	

Notes: *, $p < 0.10$; Zone 1, below the LT intensity; Zone 2, at the LT intensity to below the $\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$ intensity; Zone 3, at or above the $\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$ intensity.

Table 4 Training variables which are associated with changes of the aerobic and anaerobic energy metabolism capacity.

Energy metabolism capacity	$\dot{V}O_{2max}$	LT	RE	MAOD	LAm _{ax}
Training (<i>r</i> value)	TZ1 (0.96), TT (0.96), RZ3 (-0.87)		TZ1 (-0.84), TT (-0.78), RZ1 (-0.90), RZ3 (0.79)	RZ1 (-0.73)	RZ1 (-0.79), RZ3 (0.75)

Notes: TZ1, training time of zone 1; TT, total training time; RZ1, training ratio of zone 1; RZ3, training ratio of zone 3.

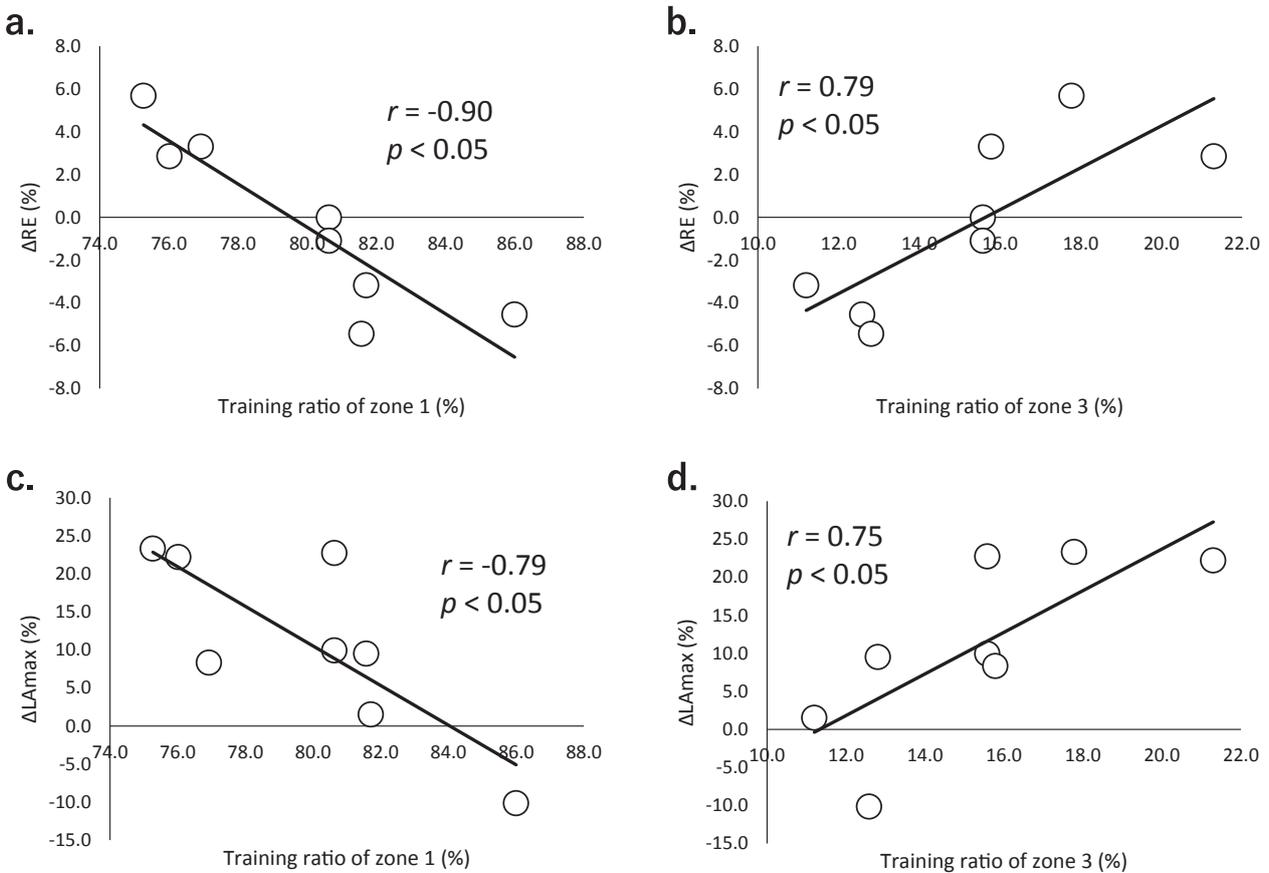


Fig. 2 The relationships between the training ratio of zone 1 and zone 3 and the change in RE and LAm_{ax}.

IV. 考 察

1. 800m走パフォーマンスと有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力の縦断的变化の関係

ΔRE および ΔLAm_{ax} は $\Delta 800m$ 走パフォーマンスとの間に有意ではないものの、正の関連傾向を示した。つまり、トレーニングによってREまたはLAm_{ax}が改善したとき、800m走パフォーマンスは向上する傾向があると言える。

門野ほか (2008) は専門的に競技を行っている800m

ランナーにおける自己最高の99%以上の記録をマークしたレース中の走速度の変化を調査し、800m走行開始後120-200mまでに走速度が最大に達し、その最大走速度が走パフォーマンスの成否を決定する大きな要因であることを報告している。この最大走速度を生み出すためには、 $\dot{V}O_{2max}$ やMAOD、LAm_{ax}といった最大の有酸素性または無酸素性エネルギー代謝能力が必要となるが、本研究では最大有酸素性エネルギー代謝能力である $\dot{V}O_{2max}$ と800m走パフォーマンスの縦断的变化に関連は認められなかった。一方で最大無酸

素性エネルギー代謝能力であるLAm_{ax}との間には関連傾向が認められた。このことから走行開始後120-200mまでに大きなエネルギーを産出するためには、有酸素性エネルギー代謝よりも速くエネルギーを産出できる無酸素性エネルギー代謝の能力が必要であると推察される。

その一方で、無酸素性エネルギー代謝能力の中でもMAODは800m走パフォーマンスの縦断的变化に関連が認められなかった。MAODは無酸素性エネルギー代謝能力のゴールドスタンダードな指標であり、これまで800m走パフォーマンスとの関連が調査され、MAODが優れている選手ほど走パフォーマンスに優れている関係が報告されてきた (Nevill et al., 2008; Ramsbottom et al., 1994)。一方で、その関連を認めていない (Bosquet et al., 2007; Craig and Morgan, 1998) またはMAODが優れているランナーほど800m走パフォーマンスが劣る関係を確認している先行研究 (Tanji et al., 2018) もある。このような関係の違いについて Tanji et al. (2018) は対象とする被験者の競技レベルが寄与していることを示唆している。したがって競技レベルが等質または優れているランナーを対象としたとき、MAODと800m走パフォーマンスには正の関連が認められないという解釈になる。 $\dot{V}O_{2max}$ と中長距離走パフォーマンスの関係においても同様に、競技レベルが等質 (Conley and Krahenbuhl, 1980) または優れている (Tanji et al., 2017a) ランナーを対象としたとき、両者の関連は認められないことが報告されている。この要因として、競技レベルが優れているランナーは優れた $\dot{V}O_{2max}$ を有しているのが前提であり、 $\dot{V}O_{2max}$ の差が走パフォーマンスの優劣を決定しないことが主張されている (Saunders et al., 2010)。この見解に基づくのであれば、良くトレーニングされた800mランナーはすでに優れたMAODを有しているため、MAODの変化が走パフォーマンスの変化に大きな影響を及ぼさなかった可能性がある。

しかしLAm_{ax}は、競技レベルの高いランナーにおいて800m走パフォーマンスとの間に関連が認められている。Lacour et al. (1990) は800m走後のLAm_{ax}と800m走中の平均走速度の間に有意な正の相関関係があることを報告しており、またTanji et al. (2018) は競技レベルの高いランナーの800m走パフォーマンスにはREに加えて優れたLAm_{ax}が重要であることを報告している。したがって、 $\dot{V}O_{2max}$ およびMAODと800m走パフォーマンスの縦断的变化に関連が認められず、LAm_{ax}と800m走パフォーマンスの縦断的变化

に関連傾向が認められたことは、横断的關係を調査した先行研究の結果を縦断的にも支持したと言える。

さらにMAODはエネルギー需要量の推定のための試技と疲労困憊を伴う超最大運動試技の実施が少なくとも必要となるため、被験者への負担が大きい。また、それらの試技時間や運動強度、試技回数などMAODを算出する方法についての議論はいまだに続いている (Noordhof et al., 2010)。それに比べて、LAm_{ax}は疲労困憊を伴う超最大走行試技の前後におけるbLaのみで評価が可能である。近年、比較的簡単にbLaを評価できるようになってきており、さらに800m走パフォーマンスにより関連したことから、トレーニングによる800m走パフォーマンスの変化を評価するためにLAm_{ax}は有用な指標であると考えられる。

門野ほか (2008) は、800m走パフォーマンスの決定に関して、最大走速度と合わせて、その後フィニッシュにかけて漸減する走速度の抑制も求められると強調している。またTanji et al. (2017c) は、 $\dot{V}O_2$ だけでなく、RERおよびbLaも考慮することでより繊細にREを評価できることを主張し、加えてLTを超えない強度におけるREよりもLTを超える強度におけるREが800m走パフォーマンスと関連することを示した。これらのことに関してTanji et al. (2017c) は、高強度における走行中のエネルギー消費量が少ないことが、800m走中の走速度漸減を抑制する能力に関連していると示唆している。同様の結果は、1,500m走パフォーマンスとの間でも認められており (Tanji et al., 2017a)、ラストスパート局面において走速度を高められるかがレースの成否を分けるため、その局面までにいかにエネルギーを温存できるか、つまり高い走速度を少ないエネルギー代謝において走行できる能力が重要と主張されている。Tanji et al. (2017a; 2017c) の方法を用いてLTを超える強度におけるREを評価した本研究の結果は、これらを縦断的变化の観点からも支持するものとなった。

以上のことから、良くトレーニングされた800mランナーにおいて、これまで横断的に走パフォーマンスと関連が認められてきたREやLAm_{ax}が、縦断的關係においても走パフォーマンスの変化と関連が認められ、それらの向上が走パフォーマンスの向上に重要であると考えられる。

2. 800m走パフォーマンスを向上させるトレーニング

Billat et al. (2003) は、競技レベルの高い長距離ラ

ランナーのトレーニングを調査し, zone 1, zone 2およびzone 3のトレーニング実施割合がそれぞれ84%, 11%および5%程度であったことを報告している. 一方, 本研究で対象にした男性大学生中距離ランナーはそれぞれ80%, 5%および15%程度であった. 800m走の競技特性上, zone 1およびzone 2のトレーニング実施割合が小さく, zone 3のトレーニング実施割合が大きくなったと考えられる.

走パフォーマンスとトレーニング変数の関係では, Δ 800m走パフォーマンスとzone 1トレーニング実施割合との間に負の関連傾向が認められた. つまり, 低強度(<LT)トレーニング実施割合が大きいとき, 800m走パフォーマンスは低下する傾向があると言える. また, Δ 800m走パフォーマンスとの間に関連傾向が認められた Δ REはzone 1トレーニング実施時間, 実施割合および総トレーニング実施時間との間に有意な負の相関関係, zone 3トレーニング実施割合との間に有意な正の相関関係が認められ, 同様に Δ LAm_{ax}はzone 1トレーニング実施割合との間に有意な負の相関関係, zone 3トレーニング実施割合との間に有意な正の相関関係が認められた. これらのことは, 高強度(> $\dot{V}O_2$ max)トレーニングが800m走パフォーマンスの向上に関連傾向のある能力の改善に重要であることを示している. 本研究の被験者におけるzone 3トレーニング実施割合は15.3%±3.2%であり, 16%以上実施している被験者はすべてREおよびLAm_{ax}を改善していたことから, 16%以上のzone 3トレーニング実施割合が一つの有効な目安となるかもしれない.

Tjelta (2016) は, 低強度トレーニングによってREが改善し, 高強度トレーニングによって無酸素性エネルギー代謝能力が改善するとしている. しかし, 本研究では高強度トレーニングの実施割合が大きいランナーほどREおよびLAm_{ax}は改善する関係が認められた. つまり無酸素性エネルギー代謝能力であるLAm_{ax}の変化についてはTjelta (2016) の報告を支持したものの, 有酸素性エネルギー代謝能力であるREの変化については支持しない結果となった. この違いは本研究ではREをLTを超える強度において評価したためと考えられる. LTを超える強度では, 有酸素性エネルギー代謝に加えて無酸素性エネルギー代謝からの貢献があり, 高強度トレーニングによって血中乳酸の除去能力の改善や動きの効率性の向上などの適応が起こり, REが改善されたと示唆される. したがって, 本研究は近年800mや1,500m走パフォーマンス

に強く関連すると報告されているLTを超える強度におけるREの向上に高強度トレーニングが重要であることを示した最初の研究であると言える.

以上のことから, 試合期における800mランナーのトレーニングは $\dot{V}O_2$ maxを超える高強度でのトレーニング実施割合を高くする(16%以上)ことで, REおよびLAm_{ax}が改善し, その結果800m走パフォーマンスが向上することが示唆された.

3. トレーニングへの示唆

本研究は7月から11月の試合期においてエネルギー代謝能力, 800m走パフォーマンスおよびトレーニング内容を検証した結果であり, その他の期分け時のトレーニングにおいても本研究の結果を当てはめるには注意が必要である. 本研究の結果, 高強度におけるトレーニング実施割合を大きくすることで800m走パフォーマンスの向上に関連傾向を示したREやLAm_{ax}が改善されると示唆された. しかし, zone 3トレーニング実施割合は $\dot{V}O_2$ maxとの間に負の関連が認められたことから (Table 4), 高強度トレーニングを大きな割合で継続的に実施することは $\dot{V}O_2$ maxを低下させると推測できる. $\dot{V}O_2$ maxは, 本研究において800m走パフォーマンスとの縦断的变化の関係は認められなかったものの, 多くの研究においてその重要性が報告されており (Bosquet et al., 2007; Ingham et al., 2008; Nevill et al., 2008; Ramsbottom et al., 1994), 優れた $\dot{V}O_2$ maxを有することは優れた走パフォーマンスにとっての前提条件であるとされる (Saunders et al., 2010). つまりREを向上させるトレーニングを続けると, 一方で $\dot{V}O_2$ maxを低下させ, 優れた800m走パフォーマンスにとっての大前提を崩してしまう可能性がある.

丹治と鍋倉 (2017) は $\dot{V}O_2$ maxとREの縦断的变化の関係には逆相関の関係があり, どちらか一方が改善したとき, もう一方は低下するため, その後, 低下した能力を改善させる必要があり, その繰り返しが効果的に走パフォーマンスを向上させると報告している. したがって, 800m走パフォーマンスを一時的に低下させてしまう可能性はあるが, 準備期(12月から3月)においては $\dot{V}O_2$ maxを改善させるトレーニングを実施することが望ましいと推察される. 本研究の結果, 低強度トレーニング実施割合が大きいとき $\dot{V}O_2$ maxが向上する関係が認められた. 同様の結果は, 総トレーニング走行距離は変化させず80% $\dot{V}O_2$ maxから100% $\dot{V}O_2$ maxの中強度におけるトレーニングを減少, 80%

$\dot{V}O_{2\max}$ 未満の低強度トレーニングを増大させた結果、 $\dot{V}O_{2\max}$ が向上したとIngham et al. (2012) によって報告されている。つまり、低強度トレーニングを高い頻度で実施することで $\dot{V}O_{2\max}$ は向上すると考えられる。

本研究の結果を個別に検証すると、例えば最も800m走パフォーマンスが向上した(2.1%)ランナーは $\dot{V}O_{2\max}$ およびREがわずかに低下(それぞれ2.9%および1.1%)した一方、MAODおよびLAm_{ax}がそれぞれ10.6%および22.7%向上していた。この期間のzone 3トレーニング実施割合は比較的高く(15.6%)、無酸素性エネルギー代謝能力が効果的に向上したものと推察される。しかし、さらにzone 3のトレーニング実施割合が高かった(21.3%)ランナーはRE、MAODおよびLAm_{ax}がそれぞれ2.8%、11.6%および22.2%向上したものの、 $\dot{V}O_{2\max}$ の大きな低下(8.0%)が認められ、結果として800m走パフォーマンスの変化は認められなかった(0.0%)。したがって、高強度のトレーニング実施割合を高めすぎること、800m走パフォーマンスにとっては大きな効果を得られない可能性がある。また、最も800m走パフォーマンスが低下した(3.0%)ランナーは高いzone 1トレーニング実施割合(86.0%)および低いzone 3トレーニング実施割合(12.6%)が認められ、 $\dot{V}O_{2\max}$ が4.9%向上したものの、RE、MAODおよびLAm_{ax}がそれぞれ4.5%、11.1%および10.2%低下した。これらの結果から、それぞれの期分けにおける目的に応じたトレーニング実施割合を計画する必要がある。

今後はさらに長期にわたる800m走パフォーマンス、有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力およびトレーニングを追跡し、1年間さらには数年間を通した800m走パフォーマンス向上に対する効果的なコーチングモデルを確立することが望まれる。

4. 研究の限界

本研究ではトレーニングの評価を走運動のみに限定し、ウエイトトレーニングなどの筋力トレーニングやジャンプトレーニングなどのプライオメトリックトレーニングは評価しなかった。これまで一般的なトレーニング分析は走運動のみで評価されており、それ以外のトレーニングに対する強度や実施時間の評価方法が確立されていないことが原因である。実際、Billat et al. (2003) やIngham et al. (2012) は走運動のみを評価しており、その他のトレーニングの分析は行っていない。しかし、本研究の被験者はそれらの先

行研究の被験者よりもよりレース中の走速度の高い800mランナーであり、走運動以外のトレーニングもパフォーマンスの維持・向上に重要である。カヌースプリント選手を対象にトレーニング分析を実施した中垣と尾野藤(2014)は、筋力トレーニングを $\dot{V}O_{2\max}$ を超える3段階の強度によって評価しているが、その強度設定は仮定によるものであり、また休息もトレーニング実施時間に含めているなどの問題点がある。これらの評価方法を確立することによって、走運動以外のトレーニングについても分析でき、さらに効果的なトレーニング方法を検証することができるだろう。

本研究はトレーニング分析を距離ではなく時間を用いた。Zone 1におけるトレーニングはロードや公園など距離表示がない場所での実施が多く、走行距離を正確に評価できなかったためである。したがって本研究は被験者のトレーニングを時間で評価したときの結果であり、距離を用いて評価した場合とはわずかに結果が異なる可能性があることに留意する必要がある。

V. 結 論

本研究は、良くトレーニングされた800mランナーの有酸素性および無酸素性エネルギー代謝能力と走パフォーマンスの縦断的变化およびトレーニング内容の関係を明らかにし、現場への示唆を得ることを目的とした。その結果、800m走パフォーマンスの変化率はREおよびLAm_{ax}の変化率との間に正の関連傾向が認められ、低強度トレーニング実施割合との間に負の関連傾向が認められた。また、REおよびLAm_{ax}の変化率は低強度(<LT)トレーニング実施割合との間に有意な負の相関関係、高強度(> $\dot{V}O_{2\max}$)トレーニング実施割合との間に有意な正の相関関係が認められた。以上のことから、800mランナーは試合期において低強度トレーニング実施割合を小さくし(<80%)、高強度トレーニング実施割合を大きくする(>16%)ことが望まれ、その結果REやLAm_{ax}が改善され、800m走パフォーマンスが向上すると示唆された。

謝辞

本研究はJSPS科学研究費助成金(15K01550)および科学研究費補助金(17H07403)の助成を受けて行なったものです。

文 献

Billat, V. L., Demarle, A., Slawinski, J., Paiva, M., and Koralsztejn, J.-P. (2001) Physical and training characteristics of top-class

- marathon runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33: 2089-2097.
- Billat, V. L., Lepretre, P.-M., Heugas, A.-M., Laurence, M.-H., Sallim, D., and Koralsztein, J. P. (2003) Training and bioenergetics characteristics in elite male and female Kenyan runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35: 297-304.
- Bosquet, L., Delhors, P. R., Duchene, A., Dupont, G., and Leger, L. (2007) Anaerobic running capacity determined from a 3-parameter systems model: Relationship with other anaerobic indices and with running performance in the 800 m-run. *International Journal of Sports Medicine*, 28: 495-500.
- Conley, D. L., and Krahenbuhl, G. S. (1980) Running economy and distance running performance of highly trained athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12: 357-360.
- Craig, I. S., and Morgan, D. W. (1998) Relationship between 800-m running performance and accumulated oxygen deficit in middle-distance runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30: 1631-1636.
- Duffield, R., Dawson, R., and Goodman, C. (2005) Energy system contribution to 400-metre and 800-metre track running. *Journal of Sports Sciences*, 23: 299-307.
- Fletcher, J. R., Esau, S. P., and MacIntosh, B. R. (2009) Economy of running: beyond the measurement of oxygen uptake. *Journal of Applied Physiology*, 107: 1918-1922.
- Hill, D. W. (1999) Energy system contributions in middle-distance running events. *Journal of Sports Sciences*, 17: 477-483.
- Ingham, S. A., Fudge, B. W., and Pringle, J. S. (2012) Training distribution, physiological profile, and performance for a male international 1500-m runner. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7: 193-195.
- Ingham, S. A., Whyte, G. P., Pedlar, C., Bailey, D. M., Dunman, N., and Nevill, A. M. (2008) Determinants of 800-m and 1500-m running performance using allometric models. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40: 345-350.
- 門野洋介・阿江通良・榎本靖士・杉田正明・森丘保典. (2008) 記録水準の異なる800m走者のレースパターン. *体育学研究*, 53: 247-263.
- Lacour, J. R., Padilla-Magunacelaya, S., Barthélemy, J. C., and Dormois, D. (1990) The energetics of middle-distance running. *European Journal of Physiology*, 60: 38-43.
- 中垣浩平・尾野藤直樹. (2014) 簡易的なトレーニング定量法の有用性: カヌースプリントナショナルチームのロンドンオリンピックに向けたトレーニングを対象として. *体育学研究*, 59: 283-295.
- Nevill, A. M., Ramsbottom, R., Nevill, M. E., Newport, S., and Williams, C. (2008) The relative contributions of anaerobic and aerobic energy supply during track 100-, 400- and 800-m performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48: 138-142.
- Newell, J., Higgins, D., Madden, N., Cruickshank, J., Einbeck, J., McMillan, N., and McDonald, R. (2007) Software for calculating blood lactate endurance markers. *Journal of Sports Sciences*, 25: 1403-1409.
- Noordhof, D. A., de Koning, J. J., and Foster, C. (2010) The maximal accumulated oxygen deficit method: A valid and reliable measure of anaerobic capacity? *Sports Medicine*, 40: 285-302.
- Ramsbottom, R., Nevill, A. M., Nevill, M. E., Newport, S., and Williams, C. (1994) Accumulated oxygen deficit and short-distance running performance. *Journal of Sports Sciences*, 12: 447-453.
- Russell, A. P., Le Rossignol, P., and Lo, S. K. (2000) The precision of estimating the total energy demand: Implications for the determination of the accumulated oxygen deficit. *Journal of Exercise Physiology online*, 3: 55-63.
- Saunders, P. U., Cox, A. J., Hopkins, W. G., and Pyne, D. B. (2010) Physiological measures tracking seasonal changes in peak running speed. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5: 230-238.
- 丹治史弥・鍋倉賢治 (2017) 大学生ランナーにおける3年間のある酸素性能力と走パフォーマンスの変化の関係. *ランニング学研究*, 28: 17-28.
- Tanji, F., Shirai, Y., Tsuji, T., Shimazu, W., and Nabekura, Y. (2017a) Relation between 1,500-m running performance and running economy during high-intensity running in well-trained distance runners. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 6: 41-48.
- Tanji, F., Tsuji, T., Shimazu, W., Enomoto, Y., and Nabekura, Y. (2017b) Relationship between 800-m running performance and running economy during high-intensity running in homogeneous middle-distance runners. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 6: 355-358.
- Tanji, F., Tsuji, T., Shimazu, W., and Nabekura, Y. (2017c) Estimation of accumulated oxygen deficit from the accumulated blood lactate concentration during supramaximal running in middle-distance runners. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 6: 359-363.
- Tanji, F., Tsuji, T., Shimazu, W., and Nabekura, Y. (2018) Relationship between 800-m running performance and aerobic and anaerobic energy metabolism capacities in well-trained middle-distance runners. *International Journal of Sport and Health Science*, Advance online publication, doi: <https://org/10.5432/ijshs.201724>.
- Tjelta L. I. (2016) The training of international level distance runners. *International of Journal Sports Science and Coaching*, 11: 122-134.
- Tjelta, L. I., and Enoksen, E. (2010) Training characteristics of male junior cross country and track runners on European top level. *International of Journal Sports Science and Coaching*, 5: 193-203.
- Vandewalle, H., Pérès, G., and Monod, H. (1987) Standard anaerobic exercise tests. *Sports Medicine*, 4: 268-289.

平成30年4月2日受付
平成30年8月31日受理

全国高校総体から国民体育大会における400mハードル走の 記録向上によるレースパターンの変化

尾崎雄祐¹⁾ 上田 毅¹⁾ 福田倫大¹⁾ 足立達也¹⁾

Change of race patterns with improvement of records from Inter-High School competition to National Sports Festivals in the high school 400m hurdles runner

Yusuke Ozaki¹⁾, Takeshi Ueda¹⁾, Tomohiro Fukuda¹⁾ and Tatsuya Adachi¹⁾

Abstract

The purpose of this study is to clarify the race pattern and change characteristics of race pattern in the different recording from Inter-High School competition (IH) to National Sports Festivals in Japan (NS) in high school 400m hurdles. The races from IH and NS in the years 2008, 2009, 2011, 2012, and 2015 were videotaped, panning from the start to the finish. Each time at touchdown immediately after hurdling from the start, and each section number of step were obtained. Each parameter between IH and NS was compared in all subject and type of race patterns in IH. Each section was defined as follow: Section1 (S1) was from start to 2th hurdle (H2). S2 was H2-5. S3 was H5-8. S4 was H8-finish. Our results were showed as follow.

- 1) Type A (speed maintenance: $n = 9$) was faster in S2 (H1-5), and higher in the rate of deceleration in NS.
- 2) Type B (speed reduction: $n = 18$) was faster in S4 (H8-Run in), and lower in the rate of deceleration in NS.
- 3) The performance of the Type A is superior to that of the Type B.

These results indicate that the section should improve the speed different for each type of race patterns.

Key words: 400m hurdles, race pattern, improvement of record

400mハードル, レースパターン, 記録の向上

I. 緒 言

スプリント走において400m走は男子で50秒程度、女子で60秒程度の時間を要し、疲労により後半にかけて疾走様態は変容する(伊藤ほか, 1995; 安井ほか, 1998)。このため、スタートからゴールにわたって全力疾走、最大速度を維持することは困難である。したがって、400m走で好記録を達成するためには効率的なペース配分(以下、可視化された客観的なレース中の速度推移を「レースパターン」、選手自身の主観的な出力のコントロールについては「ペース配分」と表記する)が重要である(Abbiss and Laursen, 2008; Hirvonen et al., 1992; Sprague and Mann, 1983)。一方、400mハードル走(以下、400mH走)についても同程度の運動時間を要することから、ペース配分が記録に大きな影響を与えると推測される。また、400mH

走は、セバレートレーンに35m間隔で設置された10台のハードル(高さ 男子: 0.914m, 女子: 0.762m)を越えながら走る種目であり、曲走路でのハードリング、歩幅の調節、逆足でのハードリングなど、直線ハードル種目の110mハードル走とは異なる技術を要する。この種目におけるレースパターンは競技者の体力特性のみならず、400mH走の技術要素がかかわる(尾縣ほか, 2000; 苅部ほか, 1999)。さらに、400mH走の記録やレースパターンには、レーンの違い、風向きやその強さ(Quinn, 2010)、気温などの外的要因が関わるほか、選手の心理状態、疲労状態などの内的要因が関連することも考えられる。そのため、個人やそのレース環境により最適なペース配分があると考えられる。

これまで、400mH走のレースパターンに関してはいくつかの報告がなされており、これらの分析は、ス

1) 広島大学大学院教育学研究科
Hiroshima University, Graduate School of Education

スタートから各ハードルクリア後の着地瞬間のタイムであるタッチダウンタイムを基にして行われている(森丘ほか, 2005; 森田ほか, 1992; 長澤, 1995; 渡邊, 2013; 安井ほか, 2008; 安井, 2009). 長澤(1995)は, 400mH走において初心者では逆足で踏み切る技術, 後半の速度維持能力, 歩数の少なさが記録に強く関係すると述べている. また, 高校生のレベルでは後半の速度低下が小さい速度維持型が多い一方, 世界トップレベル(47秒台)で活躍するためには中盤の速度維持能力が重要であることなど, 発達段階や記録レベルによってレースパターンに相違がみられ, それぞれに応じたトレーニングの必要性が示唆されている(森丘ほか, 2000; 安井ほか, 2008; 渡邊, 2013). しかし, これらのように, 400mH走におけるレース分析は記録レベルに応じたレースパターンの特徴を横断的に検証したものが多く, 個人の記録変化に伴うレースパターンの変化を示すものは少ない. 縦断的に選手の記録とレースパターンの変化を示した事例(八嶋・山崎, 2009; 渡邊, 2013)は散見されるが, ある特定の選手のみ分析であるため, 記録レベルやレースパターンの差などの個人間の差について言及することができない. これらを考慮し, 記録向上に伴うレースパターンの変化を, 記録レベルやレースパターンの違い, 高校生, 大学生, 社会人などの発達段階ごとに分析することは, 目指すべきレースパターンの構築過程において大きな意義を持つ.

400mH走は高校から実施される種目であるため, 経験の浅い高校時においては, その他の種目と比較して記録レベルに大きな差があると同時に, 技術的, 体力的要素に多くの, トレーニングによる記録向上の可能性を有すると予想できる. したがって, 記録の異なる個人間のレースパターン, および異なるレースにおける個人内のレースパターンには大きな相違が生まれ, 同一シーズン内においても記録やレースパターンの大きな変化が期待できる. しかし, 全国各地で開催される高校生のレースを年間通して撮影し, 広範な記録レベルにおいて多数の個人を縦断的に分析することは人的, 時間的コストが大きく困難である. そこで筆者らは, 多くの好記録が期待できる高校生の全国規模の大会に着目した. 高校生の全国規模の大会には, 高校生の日本一を決めるビッグタイトルである全国高校総体(インターハイ: 以下, IH), 県対抗である国民体育大会(以下, 国体), 20歳未満が出場する大会であり, 大学生競技者も同レースに出場するU-20日本選手権(元日本ジュニア選手権), 18歳未満が出場す

る大会であり, 主として高校1, 2年生が出場するU-18日本選手権(元日本ユース選手権), さらに2013年度より導入された全国高等学校陸上競技選抜大会(300mハードル走での実施)がある. このうち, 高校生みのレースで, 同一選手の出場が最も多い競技会は, IH地区予選会突破者, 各県代表選手と, 比較的競技レベルが高い選手が出場するIHと国体の2レースであると想定できる. また, IHは夏季に行われ, 学校対抗戦でもある. 国体は秋季に行われ, 県対抗であるため出場者数は少なく, 種目数も少ない. そのため, 国体までのトレーニングを含め, 自身の競技に集中できる環境が整いやすいこと, それに伴う体力的, 技術的な変化が予想できる. この2レースの分析は縦断的分析ではないにしろ, 同一シーズン内のIHから国体での記録向上に伴うレースパターンの変化を知ることが, 比較的競技力の高い高校生が, さらに高いレベルへと到達するために必要なコーチングへの一助となる基礎資料として有用であると考えられる. そこで本研究では, 男子高校生選手が参加し, 約2ヵ月の間隔で実施されるIHから国体の400mH走において, 記録を向上させることができた選手のレースパターンの変化を明らかにすることを目的とした.

II. 方法

1. 対象者と撮影

対象者は, 2008, 2009, 2011, 2012, 2015年のIHと国体, 両試合の400mH走に出場した選手とした. 対象者のIHと国体の400mH走のレースを出発信号からゴールまで, ハードルクリア後の着地の瞬間が映るよう数台のビデオカメラを用いて追従撮影した(撮影速度: 60 field/s). 予選, 準決勝, 決勝と複数記録のある者は, 最も記録の良かったレースを扱った. 国体においてIHよりも記録が低下した者, ハードルクリア後の着地の瞬間が鮮明にビデオに映らなかった者は分析対象から除いた. さらに, IHで実力を十分に発揮できず, それまでの自己最高記録から記録を大きく低下させてしまったが, 国体においては普段通りの実力を発揮できた場合, そして, IHで自己最高記録に近い記録を達成し, 国体においてさらに記録を更新させた場合, これらは同じ「2レース間での記録向上」であるにしても, その変化の特徴は異なる可能性がある. 本研究では, 比較的競技力の高い高校生がさらに記録を伸ばすために必要な資料を得るため, IH以前の自己最高記録に対し, IHでの記録達成率が98%未

満だった者は分析対象から除き、残った27名を分析対象とした。これらの分析対象者は、IH時点で自己最高記録に近いかそれ以上を記録でき、かつ国体において記録を向上させることができた選手であると判断した。

2. 区間定義

Fig. 1に、本研究における400mH走の区間定義を示した。本研究では400mHを以下の定義により区間分けした。スタートから第1ハードル（以下、H1）までをアプローチ区間、各ハードル間をインターバル、H10からゴールまでをランイン区間とした。森丘ほか(2005)を参考に、スタートから加速し、トップスピードが多く出現するH2までをSection 1（以下、S1）とし、トレーニングや試合の際にチェックポイントとして用いられ（森丘ほか, 2000）、ペース配分の評価に役立てることができる（宮下, 1991）とされるH5、H8を基準に、H2からH5までをSection 2（以下、S2）、H5からH8までをSection 3（以下、S3）、H8からゴールまでをSection 4（以下、S4）とした。

3. 分析項目

出発信号から各ハードルのタッチダウンタイムについて、レース映像をコマ送りし計測した。H5、H8でのタッチダウンタイムをそれぞれ TD_{H5} 、 TD_{H8} とした。各ハードルのタッチダウンタイムを基に、アプローチ区間、各インターバルで要したタイムを算出した。ラ

ンイン区間のタイムは公式タイムからH10のタッチダウンタイムを減じて求めた。各Sectionに要したタイムをそれぞれ Ts_1 、 Ts_2 、 Ts_3 、 Ts_4 とした。アプローチ区間、各インターバル、ランイン区間の各距離を、要したタイムで除すことで各区間の速度を求めた。その速度の最高値と最低値を基に、レース全体の速度低下率を示す指標を全体速度低下率（以下、 $D_{min/max}$ ）として、以下の式より求めた。

$$D_{min/max}(\%) = [1 - (\text{最低速度} / \text{最高速度})] \times 100$$

また、選手の絶対的な速度に左右されないペース配分の指標（森丘ほか, 2000；森丘ほか, 2005；山元ほか, 2014）として、そのSectionに要した時間が記録の何%を占めるかを表す、Sectionタイム比（以下、それぞれ $\%s_1$ 、 $\%s_2$ 、 $\%s_3$ 、 $\%s_4$ ）を以下の式により算出した。

$$\text{Sectionタイム比}(\%) = (\text{区間タイム} / \text{レース記録}) \times 100$$

さらに、アプローチ区間、各インターバルで要した歩数を計測し、それぞれ S_{approach} 、 S_{H1-2} 、 S_{H2-3} 、 \dots 、 S_{H9-10} とした。各Sectionで要した歩数をそれぞれ Ss_1 、 Ss_2 、 Ss_3 、 Ss_4 とした（歩数をコントロールする技術に速度が左右されないランイン区間の歩数は除いた）。また、各インターバルにおける歩数の切り替え回数を T_{switch} とした。

4. 統計処理

IHと国体の各分析項目、およびアプローチ区間、

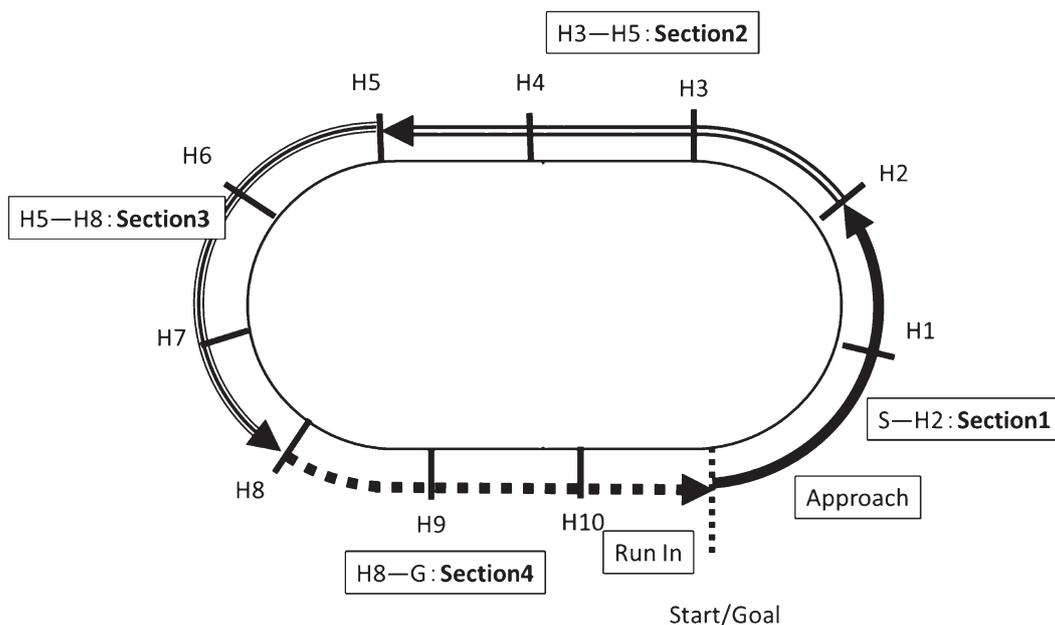


Fig. 1 本研究における400mH走の区間定義

各インターバル, ランイン区間の速度について, 対応のある *t* 検定を行い, 対象者全体における前後レースの比較を行った. また, 対象者をIHでのレースパターンタイプ別に分類するため, IHでのSectionタイム比に対し, 変量を標準化した平方ユークリッド距離を求めた. これを手がかりとしてWard法によるクラスター分析を対象者に対して行った(松田ほか, 2010; 内藤ほか, 2013; 山元ほか, 2014). 得られたレースパターンタイプ別にIHと国体レースの各分析項目を比較するために, 各タイプにおけるIHと国体の各分析項目について, 2元配置の分散分析を行った. 交互作用が有意だった項目のみ, レースパターンのタイプにおける, IHと国体の前後2レースの単純主効果の検定を行った. 尚, 今回の分析では各レースパターンタイプ別にIHから国体での変化を検討することが目的であるため, レースにおけるレースパターンタイプの単純主効果の検定は行わなかった. それぞれの有意性の判定には危険率5%を採用した.

Ⅲ. 結果

Table 1, 2に全選手におけるIHと国体の各分析項目, 各区間歩数の値, および前後比較の結果を示した. また, Fig. 2に全選手における区間速度推移の比

Table 1 IH・国体における全選手の各分析項目の値と2レース間の比較

	全選手 <i>n</i> = 27		
	IH <i>SD</i>	国体 <i>SD</i>	T. Test
Record	53.19 ± 1.13	52.44 ± 1.19	***
Ts ₁	10.22 ± 0.21	10.11 ± 0.23	*
Ts ₂	12.81 ± 0.23	12.64 ± 0.36	*
Ts ₃	14.03 ± 0.37	13.80 ± 0.43	***
Ts ₄	16.16 ± 0.81	15.78 ± 0.59	**
TD _{H5}	23.02 ± 0.37	22.75 ± 0.54	*
TD _{H8}	37.04 ± 0.61	36.54 ± 0.84	***
D _{min/max}	23.10 ± 4.80	21.99 ± 3.69	
%s ₁	19.22 ± 0.43	19.29 ± 0.38	
%s ₂	24.09 ± 0.59	24.10 ± 0.50	
%s ₃	26.37 ± 0.47	26.31 ± 0.46	
%s ₄	30.37 ± 1.12	30.09 ± 0.73	
Ss ₁	36.38 ± 1.20	36.41 ± 1.14	
Ss ₂	43.71 ± 1.83	43.67 ± 1.97	
Ss ₃	45.08 ± 1.09	44.97 ± 1.41	
Ss ₄	31.78 ± 1.65	31.30 ± 1.76	
T _{switch}	1.12 ± 0.69	0.89 ± 0.69	

****p* < 0.001, ***p* < 0.01, **p* < 0.05

Table 2 IH・国体における全選手の各区間歩数の値と2レース間の比較

	全選手 <i>n</i> = 27		
	IH <i>SD</i>	国体 <i>SD</i>	T. Test
S _{approach}	21.86 ± 0.60	21.86 ± 0.60	
S _{H1-2}	14.52 ± 0.69	14.56 ± 0.63	
S _{H2-3}	14.52 ± 0.69	14.56 ± 0.63	
S _{H3-4}	14.56 ± 0.63	14.56 ± 0.69	
S _{H4-5}	14.63 ± 0.56	14.56 ± 0.69	
S _{H5-6}	14.82 ± 0.48	14.78 ± 0.57	
S _{H6-7}	15.00 ± 0.39	15.00 ± 0.55	
S _{H7-8}	15.26 ± 0.65	15.19 ± 0.62	
S _{H8-9}	15.71 ± 0.86	15.60 ± 0.88	
S _{H9-10}	16.08 ± 0.94	15.71 ± 0.94	

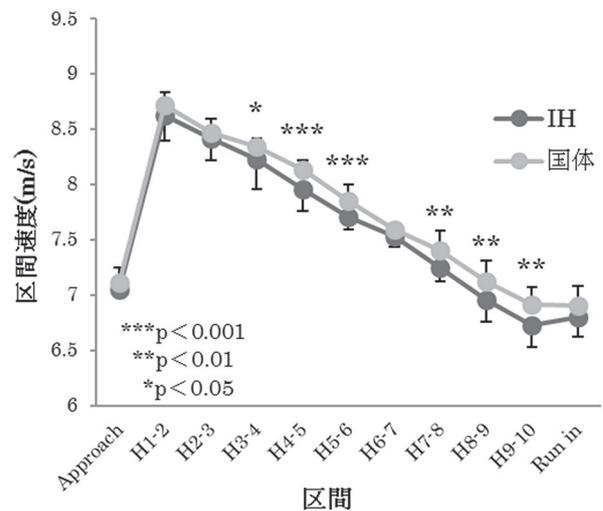


Fig. 2 全対象者でのIHと国体における区間速度推移の前後比較

較を示した. IHでの記録は, 全選手平均で53.19 ± 1.13秒 (*n* = 27) だった. IH以前の選手の自己最高記録に対する記録の達成率は, 全選手平均で99.50 ± 1.02%であり, 99%以上が17名, そのうち100%以上が10名を占めた. 国体での記録は, 全選手平均で52.44 ± 1.19秒 (*n* = 27) だった. IH時に対する記録の達成率は全選手平均で101.36 ± 0.79%だった.

IHでのSectionタイム比を基にしたクラスター分析の結果, クラスターが大きく分かれ, 各クラスターが小さくなりすぎない点で, 対象者は2つのタイプに分類できた(それぞれタイプA, タイプB). 各タイプのIHでの平均速度を100%とした相対速度の推移(Fig. 3)から, タイプAは「速度維持型」, タイプBは「速度低下型」と判断できた. Table 3, 4に各タイプの各分析項目, 各区間歩数の値, および分散分析, 単純主効

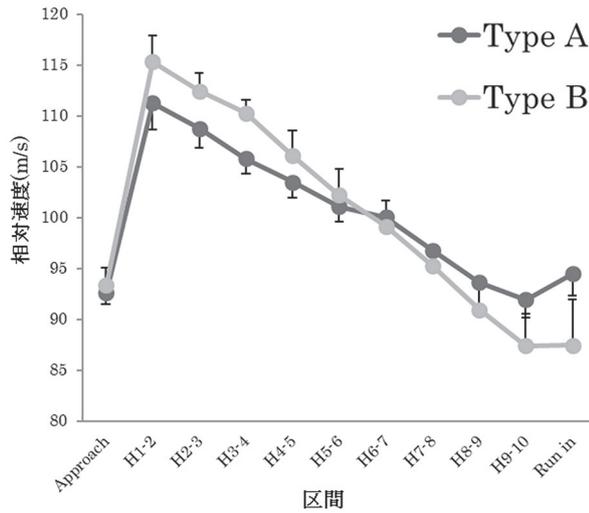


Fig. 3 IHでの各タイプにおけるレース中の相対速度の推移

果の検定結果を示した。また、各タイプのIHと国体における区間速度推移の差をFig. 4に示した。

IV. 考察

1. 全選手、およびタイプ別のIHから国体への変化

本研究では、IH時点でそれまでの自己最高記録に対する達成率が98%以上であり、尚且つ国体で記録を向上させた選手を分析対象としており、対象者はIHでそれまでの自己最高記録よりも良い記録を過半数が達成できていた。また、国体においても自己最高記録を更新した選手が多数みられた(27名中18名)。したがって、本研究の結果は、単に記録の良かったレースと悪かったレースを比較したものではなく、

Table 3 IH・国体におけるタイプ別の各分析項目の値と比較結果

Type	Type A n = 9		Type B n = 18		主効果		交互作用	単純主効果
	Race	IH SD	国体 SD	IH SD	国体 SD	Type		
Record	52.11 ± 1.01	51.23 ± 0.88	53.73 ± 0.72	53.05 ± 0.78	***	**		
Ts ₁	10.19 ± 0.24	9.97 ± 0.15	10.24 ± 0.20	10.18 ± 0.23		*		
Ts ₂	12.85 ± 0.20	12.34 ± 0.22	12.79 ± 0.24	12.79 ± 0.31		*	*	Type A-IH > Type A-国体**
Ts ₃	13.72 ± 0.30	13.42 ± 0.30	14.18 ± 0.30	13.99 ± 0.35	***	***		
Ts ₄	15.30 ± 0.47	15.39 ± 0.45	16.59 ± 0.55	15.98 ± 0.55	***	**		Type B-IH > Type B-国体**
TD _{H5}	23.03 ± 0.41	22.30 ± 0.34	23.02 ± 0.35	22.97 ± 0.48	*	*	*	Type A-IH > Type A-国体**
TD _{H8}	36.75 ± 0.64	35.71 ± 0.57	37.19 ± 0.52	36.96 ± 0.61	***	***	*	Type A-IH > Type A-国体**
D _{min/max}	17.85 ± 2.58	20.93 ± 2.54	25.72 ± 3.24	22.53 ± 4.05	***		*	Type A-国体 > Type A-IH*, Type B-IH > Type B-国体*
%s ₁	19.55 ± 0.28	19.46 ± 0.26	19.05 ± 0.40	19.20 ± 0.40	***			
%s ₂	24.66 ± 0.35	24.09 ± 0.32	23.81 ± 0.47	24.11 ± 0.56	***		*	Type A-IH > Type A-国体*
%s ₃	26.33 ± 0.18	26.18 ± 0.29	26.39 ± 0.56	26.38 ± 0.51				
%s ₄	29.35 ± 0.47	30.03 ± 0.49	30.87 ± 0.99	30.12 ± 0.83	***		*	Type B-IH > Type B-国体*
Ss ₁	36.56 ± 1.17	36.45 ± 1.17	36.28 ± 1.20	36.39 ± 1.12				
Ss ₂	44.12 ± 1.73	43.45 ± 2.32	43.50 ± 1.84	43.78 ± 1.75				
Ss ₃	45.23 ± 1.23	44.56 ± 1.58	45.00 ± 1.00	45.17 ± 1.26				
Ss ₄	32.23 ± 1.75	31.78 ± 1.99	31.56 ± 1.54	31.06 ± 1.59				
T _{switch}	1.00 ± 0.48	1.00 ± 0.67	1.17 ± 0.77	0.84 ± 0.69				

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Table 4 IH・国体におけるグループ別の各区間歩数の値と2レース間の比較

	Type A n = 9		Type B n = 18	
	IH SD	国体 SD	IH SD	国体 SD
S _{approach}	21.89 ± 0.57	21.89 ± 0.57	21.84 ± 0.61	21.84 ± 0.61
S _{H1-2}	14.67 ± 0.67	14.56 ± 0.69	14.45 ± 0.69	14.56 ± 0.60
S _{H2-3}	14.67 ± 0.67	14.56 ± 0.69	14.45 ± 0.69	14.56 ± 0.60
S _{H3-4}	14.67 ± 0.67	14.45 ± 0.84	14.50 ± 0.61	14.62 ± 0.60
S _{H4-5}	14.78 ± 0.42	14.45 ± 0.84	14.56 ± 0.60	14.62 ± 0.60
S _{H5-6}	14.78 ± 0.42	14.67 ± 0.67	14.84 ± 0.50	14.84 ± 0.50
S _{H6-7}	14.89 ± 0.32	14.78 ± 0.42	15.06 ± 0.41	15.12 ± 0.57
S _{H7-8}	15.56 ± 0.84	15.12 ± 0.74	15.12 ± 0.46	15.23 ± 0.54
S _{H8-9}	15.78 ± 0.92	15.89 ± 1.00	15.56 ± 0.77	15.45 ± 0.77
S _{H9-10}	16.00 ± 0.95	15.89 ± 1.00	16.00 ± 0.95	15.62 ± 0.90

区間歩数には主効果、および交互作用は認められなかったため、検定結果欄は省略してある。

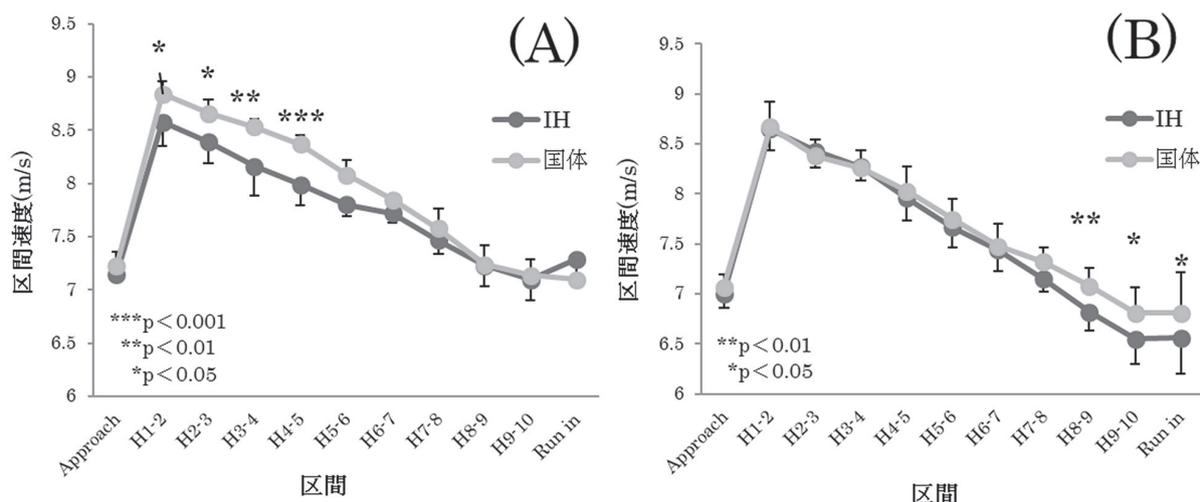


Fig. 4 各タイプのIHと国体におけるレース中の速度推移の前後比較

IHから国体における記録向上時の変化を表したものだと思われる。加えて、2015年度における全国高等学校陸上競技選抜大会は、IHと国体の間に位置しており、IHから国体にかけてのトレーニングが、他年度と大きく異なる可能性がある。しかし、本研究の対象者に全国高等学校陸上競技選抜大会に出場した選手は含まれなかった。そのため、IHから国体までの期間における全国高等学校陸上競技選抜大会の有無が、国体までのトレーニング、および国体での記録、レースパターンの変化に及ぼす影響はないものとした。

選手全体では、レース全体を通して速度の向上がみられたが、その他の分析項目に有意な変化はみられなかった (Table 1, 2, および Fig. 2)。このことは、本研究の対象である比較的競技力の高い高校生全体では、共通したある特定区間の速度改善が記録向上と関係するわけではないことを示している。しかし、山元ほか (2016) は、400m走での記録向上において、レース全体の速度低下の小さい後半型の選手は前半から中盤にかけて、レース全体の速度低下の大きい前半型の選手は中盤から後半にかけての速度が向上することを縦断的分析によって示している。このことから、400mH走においても、レースパターンのタイプによって、記録向上の際に速度の向上がみられる区間は異なる可能性がある。そこで、本研究ではIHのレースでの Section タイム比を基にしたクラスター分析を行い、IH時点でのレースパターンの類型化を行った。その結果、レースパターンは「速度維持型 (タイプA)」と「速度低下型 (タイプB)」に分けることができた (Fig. 3)。タイプ別にIHと国体の速度推移、各分析項目を比較した結果 (Table 3, 4 および Fig. 4) をみる

と、タイプAは国体において、主にH1-5での速度が向上し、 $\%s_2$ が減少、 $\%s_4$ と $D_{\min/\max}$ が増加していた。このことは、タイプAはレース前半のペースが速く、終盤のペースが遅い、全体の速度低下が大きなレースパターンへ変化したことを示すものである。タイプBではH8-ランイン区間での速度の向上がみられ、 $\%s_4$ と $D_{\min/\max}$ が減少した。したがって、タイプBはS4での絶対的、相対的なペースが速く、全体の速度低下の小さいレースパターンに変化していたと言える。さらに、記録についてレースパターンのタイプ間で主効果がみられたことから、タイプAはタイプBよりも記録レベルが高かったことが分かる。これまでの先行研究では、広範な記録レベルと絶対的な速度との関係からH8付近での速度向上の重要性が指摘されている (安井ほか, 2008)。また、世界トップレベルでは、記録向上においてS3での相対的な速度向上 (森丘ほか, 2005) や、最高速度が出現するH1-2での速度向上 (森田ほか, 1994) の重要性が指摘されている。しかし、本研究では同じ高いレベルの高校生であっても、IHから国体の記録向上の際に速度が変化した区間や、レースパターンの変化の特徴はIH時の選手のレースパターンにより異なり、記録レベルとも関係した。

400mH走や400m走のレースパターンに影響を与える要因の一つとして、選手自身の主観的なペース配分が考えられる。400m走などの高強度持久運動では、序盤から全力に近い出力を発揮するほど、試技終盤にかけての出力低下は顕著となる (田村, 2007; 山本ほか, 2009)。また、400mH走では一般的に前半のインターバルを一定の歩数で疾走することが多く、レース全体を通した歩数は少ないほど記録は良い (岩壁ほ

か, 1993; 森丘ほか, 2005; 宮下, 1991). 安井ほか (2008) は記録が52.00-53.99のレベルは最後まで15歩で走りきることでできるぎりぎりのレベルであると述べている. したがって, このレベルにおいて後半の速度低下に伴う歩数の増加を防ぎ, 好記録を達成するために, 前半のペースを抑え, 後半の速度を維持しようと試みることは有効であり, 本研究におけるタイプBの後半にかけての速度改善を説明する要因の1つであると考えられた.

また, 本研究では, レース前半からインターバルを13-14歩で疾走する選手がそれぞれのタイプでみられたもの (IHではタイプAに2名, タイプBに8名. 国体ではタイプAに3名, タイプBに7名.), 過半数の選手が15歩で疾走していた. 13歩での疾走は世界トップレベルと同等の歩数であり, 14歩での疾走はハードル1台ごとに踏み切り足が変わり, より高い技術が必要となる. これらの理由から, 高校生のレ

ベルでは疾走能力に違いがあってもインターバルを15歩で疾走する者が多かったと推察された. インターバルを15歩で疾走するためにはおよそ213cmのステップ長を要する (谷川, 2012). さらに, 400m走で記録の良い選手ほどレース序盤からのステップ長は大きい傾向がある (Hanon and Gajer, 2009) ことから, 同一の歩数で疾走する場合, 400m走の疾走能力の高い選手ほど, 自身の固有のステップ長に対する, 400mH走時の相対的なステップ長は小さくなる. そのため, 特にタイプBの記録レベルにおいて選手の疾走能力が向上した場合, 400mH走の記録を向上させることができた選手の前半の相対的な速度は低く, レース終盤にかけての速度低下は小さくなりやすかったと推察された. Fig. 5, およびTable 5は, それぞれのタイプの選手における, 実際のレース中の速度推移, 使用歩数の変化の事例を示したものである. 選手B-1はIH時, H9-10を17歩で疾走しており, この区

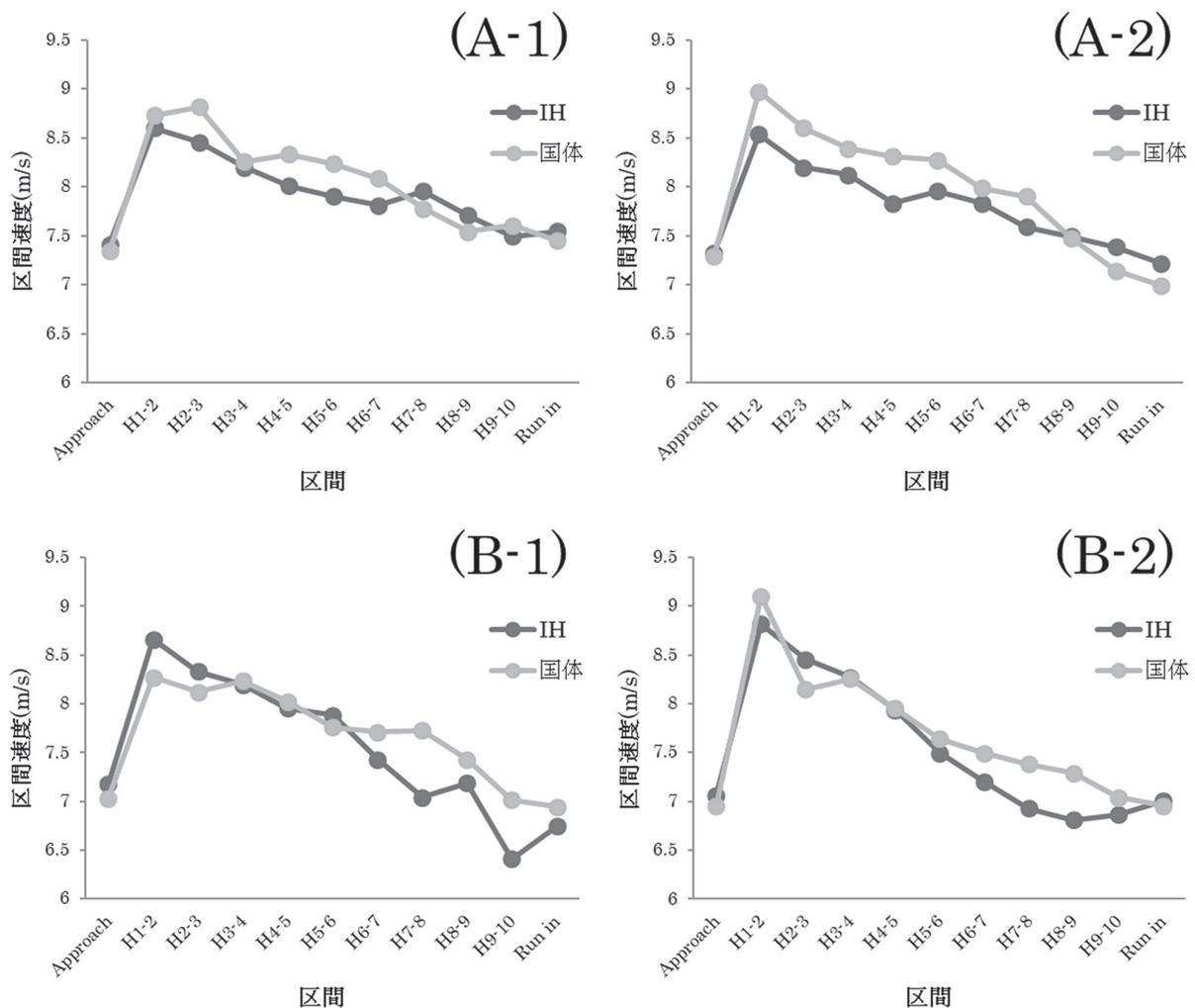


Fig. 5 各タイプにおけるIHと国体でのレース中の速度推移の変化の事例

Table 5 各タイプにおけるIHと国体でのレース中の区間歩数, およびH5・H8タッチダウンタイムの変化の事例

選手	身長 (cm) 体重 (kg)	Race	使用歩数										TD _{H5}	TD _{H8}	Record	
			Approach	H1-2	H2-3	H3-4	H4-5	H5-6	H6-7	H7-8	H8-9	H9-10				
A-1	168.0	IH	22	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	23.06	36.64	50.64
	59.0	国体	22	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	22.28	35.32	50.17
A-2	174.0	IH	22	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	22.91	36.21	51.72
	60.0	国体	22	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	22.36	35.43	50.76
B-1	171.0	IH	22	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	22.98	37.10	53.36
	62.0	国体	22	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	23.35	36.93	52.39
B-2	183.0	IH	21	13	13	14	14	15	15	15	15	15	15	22.92	37.50	53.45
	72.0	国体	21	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	23.18	37.17	52.69

間で顕著な速度低下がみられていたが、国体では最後まで15歩で走りきることができていた。また、IHと比較し、国体ではレース序盤の絶対的な速度は低かったが、H6以降の速度低下を小さくすることができていた。したがって、国体では前半のペースを抑えることで、レース全体の速度低下を抑えることができ、記録を向上させることができた可能性がある。また、選手B-2では、IH時でH1-3まで13歩で疾走していたが、国体では14歩と、歩数が増加していた。このことから、この選手はレース前半の使用歩数を増やし、無理のない疾走をすることで、IH時に大きな速度低下がみられたH6以降の速度低下を小さくすることができていた可能性がある。

一方、本研究のタイプAは、レース前半の速度向上がみられ、レース全体の速度低下が大きくなった。前半の速度を高めるには、歩数の減少（ステップ長の増加）もしくはステップ頻度の増加が必要である。このタイプでは前半区間の歩数に有意な差はみられなかった（Table 3, 4）が、歩数を減少させた者（2名）、同一歩数でステップ頻度を高めた者（7名）の双方が存在した。Table 5, およびFig. 5の選手A-1はIHから国体において前半歩数を減少させて記録を向上させた者、選手A-2は同一歩数でステップ頻度を高めて記録を向上させた者の事例である。選手A-1は国体においてH5までの歩数を減らし前半の速度を高め、H8以降はIH時よりも速度は低下しながらも、レース全体の記録を向上させていた。一方、選手A-2は歩数に変化はみられなかったが、前半からの速度を向上させ、記録を向上させていた。選手A-1は0.96秒、選手A-2は0.47秒記録を向上させていたが、各タッチダウンタイムの差に着目すると、選手A-1はTD_{H5}で0.78秒、TD_{H8}で1.32秒、選手A-2ではTD_{H5}で0.55秒、TD_{H8}で0.78秒と、レース前半から中盤地点で、記録更新幅と同等か、それよりも速いタイムで通過していた。一定

の速度において、ステップ長とステップ頻度は一方が高まれば、他方は低下する相反関係にある。また、どちらか一方を保ちつつ、他方を高めることには限界があり、選手がすでに高い努力度で疾走していた場合、ハードル間の歩数やステップ頻度が調節可能なものであったとは言い難い。一方で、タイプAはIH時のレースにおいて全体速度低下率が小さく、最後まで余裕をもって15歩で走りきることができたレベルだと推察できる。本研究では対象者のスプリントデータの調査は行っていないが、記録レベルの高かったタイプAは400m走における疾走能力も高いと考えられ、タイプBの選手と同一の歩数で疾走する場合、個人内でのステップ長の制限は大きくなりやすいと推察される。そのため、IHの時点では前半のペースが相対的に遅い速度維持型の選手が、記録レベルの高い選手に比較的多かったと考えられ、タイプAでは歩数減少、もしくはステップ頻度増加による意図的な前半ペースの向上が望めた可能性は高いと言える。この点については、レース中の選手の主観的努力度に関する調査やレース中の努力度とピッチ・ストライドの変化に関する分析を行い、さらなる検討をしていく必要がある。

2. コーチングへの示唆

400mH走では、ハードルを越えた後の着地の瞬間を基にしたタッチダウンタイムを利用することで、現場の指導者は簡易的に選手のレースパターン分析ができる。しかし、レースパターン、またはその変化の特徴は個人の体力、技術要素のみならず、風向、風力、レーンの違いが複雑に影響し合う中で生まれた一つの「現象」である。したがって、実際のコーチングでは、選手別個の特徴をいかに把握し、目指すべきモデルレースパターンの構築やそのためのトレーニング計画を立案できるかが重要となる。本研究のようなレースパターン分析の情報の用い方について、森丘

(2002)は、「一つは、事例的な現状分析により個々の選手の特性を把握し、それをもとに短期的なトレーニング課題を明らかにすること」「もう一つは、より高いレベルの選手達のレースパターンの傾向を理解することで、上のレベルのレースイメージをつかみ、それを中長期的な目標設定のための基礎資料として用いること」と述べている。本研究では、体力、技術の両面で成長著しい高校生男子のレベルにおいて、IHから国体における記録向上に伴う実際のレースパターンの変化を検討した。その結果、IH時点でのレースパターンのタイプが速度維持型の選手は速度低下型の選手と比較して記録レベルが高かった。また、記録の向上に伴い、速度維持型はレース前半、速度低下型はレース後半の速度の改善がみられ、レースパターンのタイプによって、速度改善、および記録の向上に関わる区間は異なる可能性が示唆された。本研究はあくまでもIHと国体の2レースのみの分析である。IHと国体の状況差が、IH時点でのレースパターンのタイプや記録レベルにより大きく異なるとは予想しにくい。選手がレースに臨む状況の違いが記録の向上に影響した可能性がある。そのため、本研究は比較的競技力の高い高校生の記録向上時の一つの現象を把握するための資料としては考えられるが、本研究結果の全てを「高校生の記録向上過程の変化」として汎用性を持たせることには危険性を伴う。さらに、一流選手においてもレースパターンは体力特性の違いの影響を受け(荻部ほか, 1999; 尾懸ほか, 2000)、技術レベルによっても変化すると考えられるため、ある選手のレースパターン改善への取り組みが、他の選手にとって適当であるとは限らない。選手自身の感覚的なレースイメージや体力、技術レベル、客観的なレースパターンと、さらに上のレベルのレースパターンの情報を考慮し、その選手にとってのトレーニング課題を抽出していくことが重要である。

V. 要約

本研究では、トレーニングによるパフォーマンス向上の可能性を多く有すると考えられる高校生男子の400mH走について、IHから国体において記録を向上させることができた選手のレースパターンの変化を明らかにすることを目的とした。それまでの自己最高記録に対し98%以上の記録をIHで達成し、尚且つ国体において記録の向上がみられた選手を対象とし、全体、およびIHでのレースパターンのタイプごとに、

区間速度、区間タイム比、全体の速度低下率、区間歩数、および歩数の切り替え回数について前後比較を行った。そこで得られた知見は以下にまとめることができる。

1) IHでのレースパターンのタイプが速度維持型の選手では、S2 (H1-5) の速度が向上し、レース全体の速度低下率の増加がみられた。

2) IHでのレースパターンのタイプが速度低下型の選手では、S4 (H8-ランイン区間) の速度が向上し、レース全体の速度低下率の減少がみられた。

3) IHでのレースパターンのタイプが速度維持型選手は、速度低下型の選手よりも記録レベルが高かった。

これらのことから、IHから国体という高校生の2つの全国規模のレースにおいて、記録向上に伴い速度が向上する区間はIH時点でのレースパターンのタイプ別に異なり、記録レベルも関係することが分かった。これらの結果には、後半での歩数増加を防ぐためのペース配分や、400m走の疾走能力の異なる選手が、他と同一の歩数で疾走する場合の前半の相対的なステップ長の制限など、400mH走の競技特性が関与すると考えられた。これらは、400mH走で比較的高いレベルの高校生がさらに記録を向上させるための指導において、有用な知見となり得ると考えられた。

文献

- Abbiss, C. R. and Laursen, P. B. (2008) Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Medicine*, 38(3): 239-252.
- Hanon, C. and Gajer, B. (2009) Velocity and stride parameters of world-class 400 meter athletes compared with less experienced runners. *J. Strength Cond. Res.*, 23(2): 524-531.
- Hirvonen, J., Nummela, A., Rusko, H., Rehuman, S., and Härkönen, M. (1992) Fatigue and changes of ATP, creatine phosphate, and lactate during the 400m sprint. *Canadian journal of sport sciences*, 17(2): 141-144.
- 伊藤 章・市川博啓・齊藤昌久・伊藤道郎・佐川和則・加藤 謙 (1995) 400mレースにおける前・後半の動作分析. 日本体育協会スポーツ科学委員会編, スポーツ医・科学研究報告書: 競技種目別競技力向上に関する研究—第19報—. 日本体育協会, 152-155.
- 伊藤浩志・村木征人・金子元彦 (2001) スプリント走加速局面における主観的努力度の変化がパフォーマンスに及ぼす影響. *スポーツ方法学研究*, 14(1): 65-76.
- 岩壁達男・前川洋一・山本利春 (1993) 400mHにおけるハードル間のスプリットタイムとステップ数の関係. *陸上競技マガジン* 6月号. ベースボール・マガジン社, pp.207-213.
- 荻部俊二・尾懸 貢・安井年文・山崎一彦・関岡康雄 (1999) 国内トップの400mハードラーのレースパターンと体力特性との関係. *陸上競技研究*, 37(2): 2-7.

- 宮下 憲 (1991) 最新陸上競技入門シリーズ ハードル. ベースボール・マガジン社, pp.74-88.
- 宮下 憲 (2012) スプリント&ハードル. 陸上競技社, pp.21-23 pp.124-130.
- 松田有司・山田陽介・赤井聡文・生田泰志・野村照夫・小田伸午 (2010) 100m自由形におけるストローク頻度とストローク長からみた泳タイプの分類. 体力科学, 59: 465-474.
- 森丘保典・杉田正明・松尾彰文・岡田英孝・阿江通良・小林寛道 (2000) 陸上競技男子400mハードル走における速度変化特性と記録との関係: 内外一流選手のレースパターンの分析から. 体育学研究, 45: 414-421.
- 森丘保典・杉田正明・榎本靖士・阿江通良・小林寛道 (2002) 一流男子400mハードル走におけるレースパターンと記録の関係—5台目および8台目ハードル通過時刻に注目して—. スプリント研究, 12: 20-27.
- 森丘保典・榎本靖士・杉田正明 (2005) 陸上競技400mハードル走における一流男子選手のレースパターン分析. パイオメカニクス研究, 9(4): 196-204.
- 森田正利・五十嵐幸一 (1992) 世界一流ハードラーのレースに関する事例的研究—第3回世界陸上競技選手権大会のタイム分析より—. 陸上競技研究, 11: 2-13.
- 森田正利・伊藤 章・沼澤秀雄・小木曾一之・安井年文 (1994) スプリントハードル (100mH, 110mH) および男女400mHのレース分析. 佐々木秀幸・小林寛道・阿江通良監修 世界一流陸上競技者の技術—第3回世界陸上競技選手権大会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: 東京, pp. 50-65.
- 村木征人・伊藤浩志・半田佳之・金子元彦・成 万祥 (1999) 高強度領域での主観的努力度の変化がスプリント・パフォーマンスに与える影響. スポーツ方法学研究, 12(1): 59-67.
- 長澤光雄 (1995) 初心者の400mハードル競走に関する一考察. 秋田大学教育学部研究紀要教育科学部門, 48: 49-60.
- 内藤 景・苅山 靖・宮代賢治・山元康平・尾縣 貢・谷川 聡 (2013) 短距離走競技者のステップタイプに応じた100mレース中の加速局面の疾走動態. 体育学研究, 58: 523-538.
- 尾縣 貢・安井年文・大山下圭悟・山崎一彦・苅部俊二・高本 恵美・伊藤 稔・森田正利・関岡康雄 (2000) 一流400mランナーにおける体力的特性とレースパターンとの関係. 体育学研究, 45: 422-432.
- Quinn M. D. (2010) External efforts in the 400-m hurdles race. J. Appl. Biomech., 26(2): 171-179.
- Sprague, P. and Mann, R.M. (1983) The effects of muscular fatigue on the kinetics of sprint running. Research quarterly for exercise and sport, 54(1): 60-66.
- 谷川 聡 (2012) 陸上競技入門ブック ハードル. ベースボール・マガジン社, pp.71.
- 田村孝洋 (2008) 400m走のレース展開に関する研究. 中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要, 40: 63-67.
- 渡邊 諒 (2013) 400mHの競技発達の段階の違いによるレースパターン. 日本コーチング学会大会予稿集, 25: 25.
- 八嶋文雄・山崎一彦 (2009) 男子400mハードルのレース展開における縦断的研究: 同一選手の初レースから53秒台に至るまでの過程. 日本体育学会大会予稿集, 60: 245.
- 山元康平・宮代賢治・内藤 景・木越清信・谷川 聡・大山下圭悟・宮下 憲・尾縣 貢 (2014) 陸上競技男子400m走におけるレースパターンとパフォーマンスとの関係. 体育学研究, 59(1): 159-173.
- 山元康平・内藤 景・宮代賢治・関慶太郎・上田美鈴・木越清信・大山下圭悟・宮下 憲・尾縣 貢 (2016) 男子400m走におけるパフォーマンス向上に伴うレースパターンの変化. 陸上競技学会誌, 14: 9-18.
- 山本晶三・金高宏文・松村 勲・井上修平・桃原 亮 (2009) 400m走を模した50秒間のペダリング運動における効果的なベース配分. 陸上競技研究, 76: 20-24.
- 安井年文・青山清英・尾縣 貢・関岡康雄・永井 純・宮下 憲・福島洋樹・小木曾一之 (1998) 400m走の前・後半における疾走動作の相違について. 陸上競技研究, 32: 15-23.
- 安井年文・本道慎吾・高島瑠依・青山清英・一川大輔・遠藤俊典 (2008) 400mハードル走におけるパフォーマンスレベルによるレース分析について. 陸上競技研究, 75(4): 12-20.
- 安井年文 (2009) 400mハードル走の特性における実践的把握についての検討. 陸上競技研究, 79(4): 2-16.

平成29年9月1日受付
平成30年4月2日受理

研究資料

DLT法を用いたブロック大会レベルの7人制ラグビーゲーム中の運動強度

大塚道太¹⁾ 森木吾郎²⁾ 房野真也²⁾ 菅 輝³⁾ 梶山俊仁⁴⁾
塩川満久⁵⁾ 出口達也⁶⁾ 黒川隆志⁷⁾

Exercise intensity of Rugby Sevens Game at the local level by DLT method

Dohta Ohtsuka¹⁾, Goro Moriki²⁾, Shinya Bono²⁾, Akira Kan³⁾, Toshihito Kajiyama⁴⁾
Mitsuhsa Shiokawa⁵⁾, Tatsuya Deguchi⁶⁾ and Takashi Kurokawa⁷⁾

Abstract

The purpose of this study was to clarify the characteristics of the exercise intensity in a Rugby Sevens Game by a DLT method that measured the moving speed and the moving distance in a game and comparing with previous research of a Fifteens rugby game. No significant difference was observed between the average distance (1.45 ± 0.15 km) and the average speed (1.60 ± 0.16 m/s) of FW during a game and the average distance (1.48 ± 0.14 km) and the average speed (1.63 ± 0.15 m/s) of BK. There was also no significant difference between these parameters for each uniform number. From the analysis of six categories on the basis of the maximum speed in the game, it was estimated that about 10 seconds of middle/high-intensity exercise per in-play and out-play time and about 51 seconds of low/middle-intensity exercise including a rest period per in-play and out-play time were repeated during one game. These results showed that a Sevens rugby game has less specific characteristics in terms of position and is faster in terms of moving speed than a Fifteens rugby game. From the results of exercise intensity in this study, it was considered that the higher exercise intensity, the longer exercise time and the shorter rest time were needed in training for a Rugby Sevens Game than for a Fifteens rugby game.

Key words: Rugby Sevens Game, Exercise intensity, the moving distance, moving speed

7人制ラグビー, 運動強度, 移動距離, 移動速度

I. 緒 言

7人制や15人制ラグビーにおいても、ゲーム中の運動強度を明らかにしようとする研究が試みられている。近年、Global Positioning System (以下、GPSとする)の小型軽量化にともない、ラグビーのゲームやトレーニング中の選手にGPSを装着させて、その時の移動

距離や移動速度などを分析する研究が行われている (Brian et al., 2009; Rachel et al., 2011; Dean et al., 2012; Luis et al., 2012)。しかし、GPSによって測定されるスポーツ場面の移動距離や移動速度は、その時々での運動の進行方法や状態、速度によって影響を受ける (Denise et al., 2010; Gray et al., 2010; Rob et al., 2010)。特に、ジグザグ走などの直線的でない高速運動や、短

-
- 1) 名古屋経済大学人間生活科学部
Nagoya University of Economics, Faculty of Human Life Science
 - 2) 広島文化学園大学人間健康学部
Hiroshima Bunka Gakuen University, Faculty of Human Health Science
 - 3) 広島国際大学保健医療学部
Hiroshima International University, Faculty of Medical Treatment for Health
 - 4) 朝日大学保健医療学部
Asahi University, Faculty of Medical Treatment for Health
 - 5) 県立広島大学保健福祉学部
Prefectural University of Hiroshima, Faculty of Health and Welfare
 - 6) 広島大学大学院教育学研究科
Hiroshima University, Graduate School of Education
 - 7) 環太平洋大学体育学部
International Pacific University, School of Physical Education

時間に同じ場所を繰り返し行き来する高速運動では、その移動距離と移動速度の信頼性と妥当性は低くなる (Aaron et al., 2010; José et al., 2010).

これまでにゲーム中の選手の位置情報を把握し、ゲームパフォーマンス分析研究に用いられてきた手法として、Direct Linear Transformation (以下、DLTと略す) 法がある (大橋, 1999; 沖原ほか, 2001). この手法は、ゲーム中の全選手やボールの位置情報を全て記録するため、分析に費やす時間が長いという問題はあるが、分析者の主観に委ねることがないためデータの妥当性と信頼性は高い。また、この手法で得られた選手の位置情報を連続して記録したデータは戦術的要素だけでなく、体力的要素の研究にも応用することができる (沖原ほか, 1999; 大場ほか, 2007).

15人制ラグビーについては、DLT法によってゲーム中の移動距離と移動速度が検討されている (村上ほか, 1998; 村上ほか, 2009; 大塚, 2013). しかし、7人制ラグビーについてはこれまで全く検討されていない。7人制ラグビーは、15人制ラグビーの競技規則に準じてゲームが実施されることになっているが、競技人数と競技時間は両ラグビーで異なる。サッカーにおいては競技人数や競技時間がゲーム中の運動強度に影響することが知られている (山本, 1991; 梶山ほか, 2006). このため、ラグビーにおいても7人制ラグビーは15人制ラグビーと比べ異なる運動強度の特性を示すことが推測される。

15人制ラグビーではポジションによってプレーの特性が異なることが知られている (石井ほか, 2002). そのため、7人制ラグビーにおいてもFWとBK、及び背番号ごとにポジションを分類して運動強度の特性を示すことは、7人制ラグビーの競技特性をより詳細に把握するために重要であると考えられる。

7人制ラグビーは、キックオフによってゲームが開始されてインプレーとなり、ボールがラインを越えてボールデッドになった場合やレフリーのジャッジによるペナルティー等によってゲームが中断されアウトプレーとなる。そして、スクラムやラインアウトのボールインや、キック等によってインプレーが再開される。このように、インプレーとアウトプレーがゲーム終了まで交互に繰り返し起こり、ゲーム中におけるインプレーとアウトプレーのプレーの特質は大きく異なる。このため、インプレーとアウトプレーのそれぞれの運動強度の特性について検討することも、7人制ラグビーの競技特性をより詳細に把握するために重要であると考えられる。

そこで本研究では、DLT法を用いることにより7人制ラグビーのゲーム中の移動距離と移動速度を指標にして、その運動強度の特性を明らかにすることを目的とした。

II. 研究方法

1. 分析対象

2013年に開催されたブロック大会の全76ゲームのうち、11ゲームを分析対象とした。この大会は、各県において上位1-2位にランクされる大学生と社会人の32チームが全国大会出場を目指して参加するブロック大会である。1ゲームには前半と後半の各7分と2分のハーフタイムが設けられる。本研究では1ゲームの全時間を分析した。ゲームのビデオ撮影は、ゲームを主催する協会から許可を得て行った。

2. 撮影方法

ゲーム中の選手の位置情報を、DLT法を用いて2次元座標に変換するために、デジタルカメラ (SONY社製DCR-TRV70) を競技場のスタンドから撮影俯角が30°になるように設置し、30Hzで1ゲームを通して撮影した。撮影に際し、同一基準点であるタッチラインとゴールラインの交点とインゴールがカメラに入るように設置した。

3. データの抽出

データの抽出には、大塚 (2013) の方法を参考にした。デジタルカメラで記録された画像は、ビデオキャプチャーボードにより1/4秒毎にデジタル化され、コンピューターに取り込まれた。その後、2次元解析ソフトを使用して、グラウンド上の14名の選手の座標データ (x, y) を得た。その際、選手の位置は両脚の中心位置をデジタル化した。2次元座標は、X軸をタッチラインと平行に、Y軸ラインをゴールラインと平行に設定した。また、デジタルのキャリブレーションには、グラウンド上のタッチラインとゴールラインの交点を座標点として用いた。なお、DLT法による計測誤差は、X軸方向とY軸方向のそれぞれが0.32m及び0.39mであった。

インプレーはボールの投入 (スクラム、ラインアウト)、またはキック (キックオフ、ドロップアウト、フリーキック、ペナルティーキック) からボールデッドまでとし、それ以外をアウトプレーとした。インプレーとアウトプレーの時間はビデオカウンタから抽出した。

表1 本研究におけるポジションの分類

	ポジション	背番号
FW	プロップ	1
	フッカー	2
	プロップ	3
BK	スクラムハーフ	4
	スタンドオフ	5
	スリークォーターバック	6
	スリークォーターバック	7

4. データ分析と統計処理

グラウンド上の14名の選手の移動距離と移動速度は、上述した分析手法により算出されたそれぞれの2次元位置座標を数値演算して求めた。選手のポジションは表1のように区分し分類した。なお、選手の途中交代は、FWで12名、BKで14名生じたが、選手交代による影響を避けるため、これらの選手は分析対象から除外した。ゲーム時間については、インプレー時間とアウトプレー時間に分類した。

次に、上記の方法で得られたデータに対して統計処理を行った。ゲーム中の移動距離と移動速度それぞれについて、ポジション毎の平均値の差を検討するため、FWとBKの平均値の差には t 検定を、各ポジションの平均値の差には一元配置分散分析を用いた。

また、同一選手が2ゲーム以上をプレーすることはなかったため、各選手の各ゲーム中における最高移動速度を基準として6つのカテゴリー(0%, 1-20%, 21-40%, 41-60%, 61-80%, >80%)に移動速度を分類した(Bangsbo et al., 1991)。これらはインプレー時間とアウトプレー時間別に求めた。なお、有意水準はいずれも5%未満とした。

III. 結果

1. 1ゲーム全体の平均移動距離

ポジション毎に平均化した1ゲーム全体の平均移動距離を表2に示した。全選手の値は 1.47 ± 0.14 kmであった。FW (1.45 ± 0.15 km) とBK (1.48 ± 0.14 km) の比較では、両群間に有意差は認められなかった。ポジションについて有意な主効果は認められず、各背番号の値は1.43-1.54kmの範囲で分布した。

2. 1ゲーム全体の移動速度

ポジション毎に平均化した1ゲーム全体の最高移動速度と平均移動速度を表3に示した。全選手の最高移動速度は 7.47 ± 0.95 m/sであり、平均移動速度は 1.61 ± 0.15 m/sであった。最高移動速度の比較ではBK (7.62 ± 0.94 m/s) はFW (7.25 ± 0.93 m/s) より4.9%有意に高値を示したが($t(126) = -2.17, p < .05$)、平均移動速度の比較ではFW (1.60 ± 0.16 m/s) とBK (1.63 ± 0.15 m/s) の間に有意差は認められなかった。ポジションについてみると、最高移動速度においては、BKの背番号が上位を多く占めてはいるが、他の背番号に比べ有意差ではなかった。平均移動速度についても、4スクラムハーフが最も高く、2フッカーが最も低かったが、ポジション間に有意差は認められなかった。

次に、ゲーム中の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーの分布を図1に示した。FWとBKはそれぞれ、1ゲームの51.3%, 54.0%を最高移動速度の0%カテゴリーと1-20%カテゴリーの合計が占めていた。残りの42.0%, 39.7%を21-40%カテゴリーと41-60%カテゴリーの合計が占め、61-80%カテゴリーと>80%カテゴリーの合計は6.7%, 6.3%しか占めていなかった。

表2 ポジション毎に平均化した1ゲーム全体の平均移動距離 (km)

ポジション	FW (n=54)			BK (n=74)				全選手 (n=128)
前半	0.67±0.10			0.70±0.10				
後半	0.77±0.11			0.77±0.11				
total	1.45±0.15			1.48±0.14				
背番号	1 (n=19)	2 (n=17)	3 (n=18)	4 (n=16)	5 (n=17)	6 (n=21)	7 (n=20)	
前半	0.68±0.09	0.68±0.09	0.72±0.13	0.72±0.11	0.71±0.09	0.70±0.07	0.68±0.11	0.70±0.10
後半	0.75±0.11	0.75±0.12	0.76±0.10	0.81±0.10	0.74±0.10	0.78±0.12	0.76±0.12	0.76±0.11
total	1.43±0.15	1.43±0.16	1.48±0.14	1.54±0.17	1.46±0.12	1.48±0.14	1.44±0.12	1.47±0.14

表中の数値は平均値±標準偏差を示す。

表3 ポジション毎に平均化した1ゲーム全体の最高移動速度と平均移動速度 (m/s)

ポジション	FW (n=54)			BK (n=74)				全選手 (n=128)
最高移動速度	7.25±0.93*			7.62±0.94				
平均移動速度	1.60±0.16			1.63±0.15				
背番号	1 (n=19)	2 (n=17)	3 (n=18)	4 (n=16)	5 (n=17)	6 (n=21)	7 (n=20)	
最高移動速度	7.13±0.82	7.34±1.17	7.30±0.82	7.35±1.12	7.48±1.00	7.65±0.92	7.93±0.71	7.47±0.95
平均移動速度	1.58±0.16	1.57±0.15	1.64±0.16	1.70±0.17	1.58±0.16	1.64±0.14	1.59±0.12	1.61±0.15

表中の数値は平均値±標準偏差を示す。

FW vs. BK (* $p<.05$)

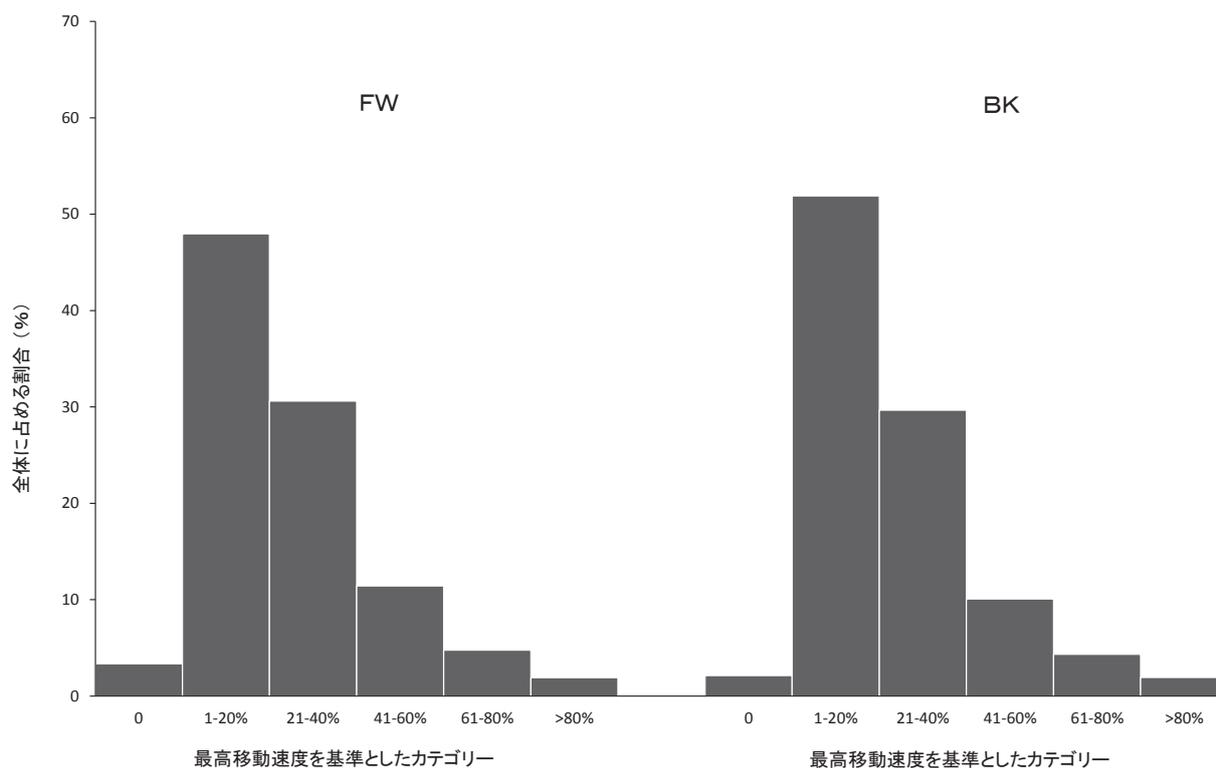


図1 ゲーム中の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーの分布

FW: フォワード, BK: バックス

3. インプレー時間とアウトプレー時間

1ゲームあたりの平均時間は15分5秒±30秒であった。1ゲーム中のインプレーの累積時間の平均は7分18秒±56秒, アウトプレーの累積時間の平均は7分47秒±56秒であり, 両者の間に有意差は認められなかった。また, インプレー1回あたりの平均時間は29±22秒, アウトプレー1回あたりの平均時間は32±17秒であり, 両者の間に有意差は認められなかった。

4. インプレーとアウトプレーの平均移動距離

ポジション毎に平均化したインプレーとアウトプ

レーの平均累積移動距離を表4に示した。FWとBKともに, インプレーの平均累積移動距離はアウトプレーのその約2倍であり, 有意に高かった (FW: $t(53) = 18.06, p<.01$, BK: $t(73) = 20.40, p<.01$)。しかし, インプレーとアウトプレーの平均累積移動距離において, FWとBKの間に有意差は認められなかった。

次に, インプレーとアウトプレーの平均累積移動距離をポジション毎に比較した結果, いずれの背番号においてもインプレーはアウトプレーより有意に高かった (1プロップ: $t(18) = 9.8, p<.01$, 2フッカー: $t(16) = 9.06, p<.01$, 3プロップ: $t(17) = 12.52, p<.01$, 4スクラムハーフ: $t(15) = 10.62, p<.01$, 5スタンドオ

表4 ポジション毎に平均化したインプレーとアウトプレーの平均累積移動距離 (km)

ポジション	FW (n=54)	
	インプレー	アウトプレー
前半	0.44±0.11	0.25±0.05
後半	0.50±0.10	0.24±0.05
total	0.95±0.14*	0.50±0.08

背番号	1 (n=19)		2 (n=17)		3 (n=18)	
	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー
前半	0.43±0.10	0.24±0.06	0.43±0.10	0.24±0.04	0.46±0.13	0.25±0.05
後半	0.49±0.10	0.25±0.05	0.51±0.12	0.24±0.05	0.51±0.08	0.24±0.05
total	0.93±0.14*	0.50±0.09	0.94±0.17*	0.48±0.07	0.98±0.13*	0.50±0.07

	BK (n=74)	
	インプレー	アウトプレー
	0.45±0.10	0.25±0.05
	0.51±0.11	0.26±0.05
	0.96±0.14*	0.51±0.07

4 (n=16)		5 (n=17)		6 (n=21)		7 (n=20)	
インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー
0.46±0.11	0.26±0.05	0.47±0.10	0.24±0.05	0.45±0.08	0.25±0.05	0.42±0.11	0.26±0.06
0.55±0.11	0.25±0.04	0.50±0.11	0.24±0.03	0.52±0.10	0.26±0.05	0.48±0.11	0.27±0.06
1.02±0.16*	0.52±0.07	0.97±0.14*	0.49±0.06	0.97±0.14*	0.51±0.07	0.90±0.13*	0.54±0.08

表中の数値は平均値±標準偏差を示す。
インプレー vs. アウトプレー (* $p<.05$)

フ : $t(16) = 10.49, p<.01$, 6 スリークォーターバック : $t(20) = 11.95, p<.01$, 7 スリークォーターバック : $t(19) = 8.61, p<.01$), しかし, インプレーとアウトプレーにおけるポジションの効果について分散分析を行ったところ, 有意な主効果は認められなかった。

ポジション毎に平均化したインプレーとアウトプレーにおける1回あたりの平均移動距離を表5に示した。FWとBKともに, インプレー1回あたりの平均移動距離はアウトプレーのその約2倍であり, 有意に高かった (FW : $t(53) = 16.88, p<.01$, BK : $t(73) = 19.56, p<.01$)。しかし, インプレー及びアウトプレー1回あたりの平均移動距離において, FWとBKの間に有意差は認められなかった。

次に, インプレーとアウトプレーにおける1回あたりの平均移動距離をポジション毎に比較した結果, いずれの背番号においてもインプレーはアウトプレーより有意に高かった (1プロップ : $t(18) = 9.28, p<.01$, 2フッカー : $t(16) = 8.51, p<.01$, 3プロップ : $t(17) = 11.54, p<.01$, 4スクラムハーフ : $t(15) = 10.62, p<.01$, 5スタンドオフ : $t(16) = 9.78, p<.01$, 6スリー

クォーターバック : $t(20) = 11.38, p<.01$, 7スリークォーターバック : $t(19) = 8.21, p<.01$)。しかし, インプレー及びアウトプレー1回あたりの平均移動距離におけるポジションの効果について分散分析を行ったところ, 有意な主効果は認められなかった。

5. インプレーとアウトプレーの平均移動速度

ポジション毎に平均化したインプレーとアウトプレーの平均移動速度を表6に示した。FWとBKともにインプレーの平均移動速度はアウトプレーのその約2倍であり, 有意に高かった (FW : $t(53) = 32.98, p<.01$, BK : $t(73) = 36.5, p<.01$)。しかし, インプレー及びアウトプレーの平均移動速度において, FWとBKの間に有意差は認められなかった。

次に, インプレーとアウトプレーの平均移動速度をポジション毎に比較した結果, いずれの背番号においてもインプレーはアウトプレーの約2倍であり, 有意に高かった (1プロップ : $t(18) = 17.39, p<.01$, 2フッカー : $t(16) = 16.09, p<.01$, 3プロップ : $t(17) = 25.86, p<.01$, 4スクラムハーフ : $t(15) = 16.22, p<$

表5 ポジション毎に平均化したインプレーとアウトプレーにおける1回あたりの平均移動距離 (m)

ポジション	FW (n=54)							
	インプレー		アウトプレー					
	65.9±12.0*		34.9±5.3					
背番号	1 (n=19)		2 (n=17)		3 (n=18)			
	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー		
	64.6±11.5*	35.6±5.9	66.1±13.7*	34.4±4.5	67.1±11.3*	34.8±5.4		
ポジション	BK (n=74)							
	インプレー		アウトプレー					
	65.2±11.2*		35.8±7.2					
背番号	4 (n=16)		5 (n=17)		6 (n=21)		7 (n=20)	
	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー
	67.9±12.2*	35.9±7.8	65.8±11.4*	33.9±6.9	66.0±11.1*	35.3±6.0	61.5±10.2*	37.7±8.1

表中の数値は平均値±標準偏差を示す。
インプレー vs. アウトプレー (* $p<.05$)

表6 ポジション毎に平均化したインプレーとアウトプレーの平均移動速度 (m/s)

ポジション	FW (n=54)							
	インプレー		アウトプレー					
	2.17±0.25*		1.07±0.12					
背番号	1 (n=19)		2 (n=17)		3 (n=18)			
	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー		
	2.14±0.27*	1.07±0.13	2.13±0.25*	1.05±0.12	2.23±0.24*	1.09±0.12		
ポジション	BK (n=74)							
	インプレー		アウトプレー					
	2.21±0.24*		1.10±0.11					
背番号	4 (n=16)		5 (n=17)		6 (n=21)		7 (n=20)	
	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー	インプレー	アウトプレー
	2.37±0.26*	1.11±0.15	2.21±0.21*	1.06±0.09	2.23±0.24*	1.10±0.10	2.08±0.20*	1.14±0.11

表中の数値は平均値±標準偏差を示す。
インプレー vs. アウトプレー (* $p<.05$)

.01, 5スタンドオフ: $t(16) = 21.77, p<.01$, 6スリークォーターバック: $t(20) = 24.83, p<.01$, 7スリークォーターバック: $t(19) = 18.97, p<.01$ 。しかし、インプレー及びアウトプレーの平均移動速度におけるポジションの効果について分散分析を行ったところ、有意な主効果は認められなかった。

インプレー時間内とアウトプレー時間内におけるゲーム中の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーの分布を図2に示した。インプレー時間内の場

合、20%カテゴリー以下の強度である0%カテゴリーと1-20%カテゴリーの合計(FWで34.7%, BKで36.7%)よりも20%カテゴリー以上の強度である21-40%カテゴリー、41-60%カテゴリー、61-80%カテゴリー、>80%カテゴリーの合計(FWで65.3%, BKで63.3%)の方が多かった。また、60%カテゴリー以上の強度もFWで13.0%, BKで12.4%含まれていた。これに対して、アウトプレー時間内では、20%カテゴリー以下の強度である0%カテゴリーと1-20%カ

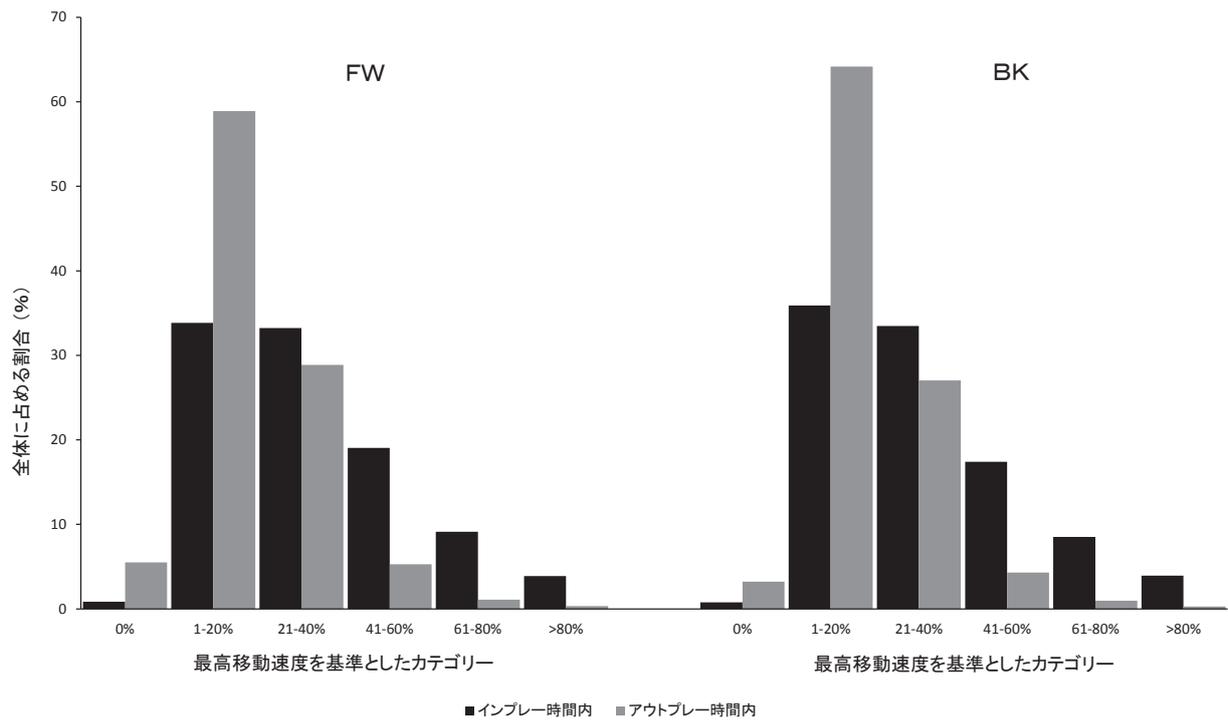


図2 インプレー時間内とアウトプレー時間内におけるゲーム中の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーの分布
FW：フォワード, BK：バックス

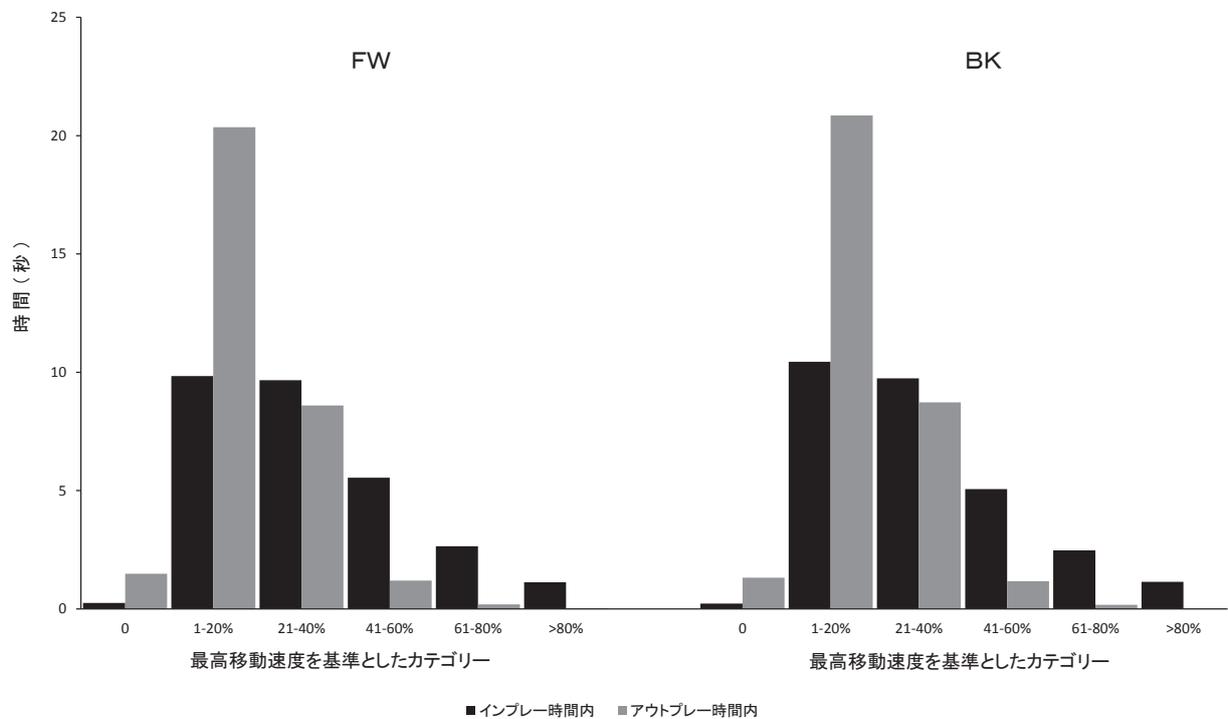


図3 インプレー時間内とアウトプレー時間内におけるゲーム中の最高移動速度を基準とした各カテゴリーの1回あたりの平均時間

FW：フォワード, BK：バックス

ゴリーの合計 (FWで64.4%, BKで67.4%)の方が20%カテゴリー以上の強度である21-40%カテゴリー, 41-60%カテゴリー, 61-80%カテゴリー, >80%カテゴリーの合計 (FWで35.6%, BKで32.6%)よりも多かった。また, 60%カテゴリー以上の強度はFWで1.4%, BKで1.3%しか含まれていなかった。

インプレー時間内とアウトプレー時間内におけるゲーム中の最高移動速度を基準とした6つの各カテゴリーの1回あたりの平均時間を図3に示した。インプレー時間内においては, FWとBKともに>80%カテゴリー (FW:1.1秒, BK:1.1秒)からカテゴリーの%の低下にともなって1回あたりの平均時間が増加し, 1-20%カテゴリーが最も長くなった (FW:9.8秒, BK:10.4秒)。ただし, 0%カテゴリーが最も短かった (FW:0.2秒, BK:0.2秒)。アウトプレー時間内においては, FWとBKともに>80%カテゴリーが最も短く (FW:0.1秒, BK:0.1秒), カテゴリーの%の低下にともなって1回あたりの平均時間が増加し, 1-20%カテゴリーが最も長くなった (FW:18.8秒, BK:20.7秒)。ただし, 0%カテゴリーはFWが1.8秒, BKが1.0秒であった。

IV. 考 察

1. 7人制ラグビーの運動強度の特性

1) 7人制と15人制ラグビーの比較

7人制ラグビーは, 100m以内×70m以内のグラウンド上において, 様々な運動強度の運動が不規則に繰り返される間欠的運動をとまなう競技である。間欠的運動に関するこれまでの研究において, 運動中の運動強度と運動量によって生理的効果が異なることが明らかになっている (山本, 1994)。このため, 運動強度や運動量の視点から競技種目の特性を把握し, トレーニングを計画することは7人制ラグビーにおいても非常に重要な課題であると考えられる。

本研究における移動距離は運動量として, 移動速度は運動強度として捉えることができる (大場ほか, 2007)。運動中の運動強度は, 個人の運動能力に大きく左右されるため, 相対的な明示方法が必要となる (Oba et al., 2008)。そこで, 本研究の移動速度については, 相対的な明示方法として, 選手個人々の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーの分布として表した (図1, 図2)。さらに, 15人制ラグビーではポジションによってプレーの特性が異なることが知られている (石井ほか, 2002) ため, 本研究の7人制ラグビー

においても, 表1のようにFWとBK, 及び背番号毎にポジションを分類し, 移動距離と移動速度を検討した。

本研究結果から, 1ゲーム全体の平均移動距離においてFWとBKの間に有意差はなく, また各背番号の値は1.43-1.54kmの範囲にあり, ポジション間で有意差はみられなかった。また, 1ゲーム全体の最高移動速度において, BKはFWより4.9%高値を示したが, 各背番号の値は7.13-7.93m/sの範囲にあり, ポジション間で有意差はみられなかった。平均移動速度においてはFWとBKの間に有意差はなく, 各背番号の値は1.57-1.70m/sの範囲にあり, ポジション間で有意差はみられなかった。

15人制ラグビーの1ゲーム全体の平均移動距離は, 目測の方法による19歳以下国内リーグ選手の4.08-5.75km (Deutsch et al., 1998), 国内リーグ選手の4.66-6.09km (Austin et al., 2011), DLT法の方法による大学生選手の3.31-4.32km (村上ほか, 1998), プロリーグ選手の5.41-6.19km (Robert et al., 2008), 国代表選手の3.47-5.82km (村上ほか, 2009), 国代表選手の5.40-6.30km (Quarrie et al., 2012), GPSの方法による19歳以下国内リーグ選手の4.30-4.67km (Rachel et al., 2011)の範囲にある。また, 1ゲーム全体の最高移動速度及び平均移動速度は, それぞれ国内リーグ選手の7.31-7.97m/s及び1.11-1.19m/s (Brian et al., 2009), 19歳以下国内リーグ選手の6.39-9.19m/s及び1.19-1.30m/s (Rachel et al., 2011)の範囲にある。

研究方法の違いはあるものの, 上記の全ての15人制ラグビーの報告における被験者の競技レベルは本研究と同等か多くはそれ以上である。そして上記の報告における1ゲーム全体の平均移動距離は3.31-6.30kmの範囲にあり, これを7人制ラグビーの競技時間である7分間に換算すると, 0.29-0.55kmとなる。本研究による7人制ラグビーの平均移動距離 (1.47 ± 0.14 km) はこれより167-407%高い。さらに, 本研究による7人制ラグビーの1ゲーム全体の最高移動速度 (7.47 ± 0.95 m/s) は上記の15人制ラグビーの範囲内にあるが, 平均移動速度 (1.61 ± 0.15 m/s) は本研究の方が24-45%高い。このことから, 単位時間当りで評価すると, 7人制ラグビーの方が15人制ラグビーよりも高速化し, それに伴い移動距離も増大していると考えられる。

2) 7人制ラグビーのポジション特性

また, 15人制ラグビーでは, 1ゲーム全体の平均移動距離と移動速度はポジションが後列に位置するほど

高値を示し、ポジション特性が明らかに関与すると報告されている (Deutsch et al., 1998; 村上ほか, 1998; Robert et al., 2008; Damien et al., 2011; Kenneth et al., 2012; 大塚, 2013). 7人制ラグビーでは、グラウンドの広さや競技規則は15人制ラグビーとほぼ同様である (International Rugby Board, 2011). しかし、7人制ラグビーは15人制ラグビーと比べて競技人数が半減するためポジション特性が希薄となり、すべてのポジションに類似の特性が要求されると考えられる. このため、本研究の7人制ラグビーにおいては平均移動距離と平均移動速度にポジション間の差が認められなかったものと考えられる.

3) 7人制ラグビーのFWとBKの運動特性

次に、個人の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーの分布でみた結果 (図1), FWとBKはそれぞれ、1ゲームの51.3%, 54.0%を最高移動速度の0%カテゴリーと1-20%カテゴリーの合計で費やしていた. 残りの42.0%, 39.7%をそれぞれ21-40%カテゴリーと41-60%カテゴリーの合計が占め、61-80%カテゴリーと>80%カテゴリーの合計は6.7%, 6.3%しか分布しなかった. Bangsbo et al. (1991) は、Standing (0m/s), Walking (1.66 m/s), Jogging (2.22 m/s), Slow running (3.05-3.33 m/s), Moderate running (4.16-4.44 m/s), Fast running (5.00-5.55 m/s), Sprint (6.11-7.22 m/s) の区分でゲーム中の移動速度を分類している. この区分を本研究における6つのカテゴリーの移動速度と対応させると、0%カテゴリーはStanding, 1-20%カテゴリーはWalking, 21-40%カテゴリーはJoggingとSlow running, 41-60%カテゴリーはModerate running, 61-80%カテゴリーはFast running, >80%カテゴリーはSprintの領域におおよそ相当する. また、田中ほか (2002) はBangsbo et al. (1991) の移動速度の分類をエネルギー供給系と対応させて、StandingやWalking, Jogging, Slow runningは有酸素性エネルギーの領域とし、Moderate running, Fast running, Sprintは無酸素性エネルギーの領域としている. このエネルギー供給系の視点から、本研究結果を解釈すると、StandingもしくはWalkingの走運動を伴わない有酸素運動がゲーム全体の約50%を占め、その合間にJoggingやSlow runningの有酸素性エネルギーが要求される中強度の走運動、及びModerate runningやFast running, Sprintの無酸素性エネルギーが要求される中-高強度の走運動を間欠的に行っていると考えられる.

4) 7人制ラグビーにおけるインプレーとアウトプレーの運動特性

7人制ラグビーは、キックオフによってゲームが開始されてインプレーとなり、ボールがラインを越えてボールデッドになった場合やレフリーのジャッジによるペナルティー等によってゲームが中断されアウトプレーとなる. そして、スクラムやラインアウトのボールインや、キック等によってインプレーが再開される. このように、インプレーとアウトプレーがゲーム終了まで交互に繰り返す起り、ゲーム中におけるインプレーとアウトプレーのプレーの特質は大きく異なる. このため、本研究ではインプレーとアウトプレーのそれぞれについて検討した.

7人制ラグビーの1ゲームにおけるインプレーとアウトプレーの累積時間については、古川ほか (2012) が世界トップレベルの42ゲームを調査している. その結果、累積時間の範囲は、インプレーで4分38秒-9分4秒、アウトプレーで6分54秒-13分9秒の間であり、どちらの時間も非常に幅が広い. 古川ほか (2012) より競技レベルの低い本研究においても、すべてのゲームにおけるインプレーとアウトプレーの時間はこの範囲内にあった.

本研究におけるインプレーとアウトプレーの平均累積移動距離を比較した結果、FWとBK、またすべての背番号においてもインプレーの方がアウトプレーより有意に高かった. しかし、FWとBK間、及びポジション間の比較ではインプレーとアウトプレーのいずれにおいても平均累積移動距離に有意差はみられず、1ゲーム全体を通しての平均移動距離の傾向と同様であった. また、インプレーとアウトプレーにおける1回あたりの平均移動距離を比較したところ、インプレーではラグビーグラウンドの約2/3の距離に相当する61.5-67.9mの範囲を移動し、次のアウトプレーにおいてその約半分の33.9-37.7mの範囲で移動して各ポジションの位置に戻っていた.

インプレーとアウトプレーにおける平均移動速度の比較では、インプレーの方がアウトプレーより有意に高かった. しかし、FWとBK間、及びポジション間の比較では平均移動速度に有意差はみられず、1ゲーム全体を通しての平均移動速度の傾向と同様であった.

次に、ゲーム中の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーでは、インプレー時間内の場合、20%カテゴリー以下の強度の合計 (FWで34.7%, BKで36.7%) よりも20%カテゴリー以上の強度の合計 (FWで65.3%, BKで63.3%) の方が多かった. このことから、イン

プレー時間内においては, JoggingやSlow running, Moderate running, Fast running, Sprintといった中-高強度の走運動が60%を占め, その合い間にWalkingのような低強度運動を間欠的に行っていたとみることができる. これはゲーム状況の変化に対応するプレーのためと考えられる.

これに対して, アウトプレー時間内では, 20%カテゴリー以下の強度の合計 (FWで64.4%, BKで67.4%)の方が20%カテゴリー以上の強度の合計 (FWで35.6%, BKで32.6%)よりも多かった. このことからアウトプレー時間内では, StandingやWalkingといった走運動をとまなわないう低強度運動が70%近くを占め, その合い間にSlow runningやModerate runningの中強度運動を間欠的に行っていたとみることができる. これは次のインプレーに対応するための戦術やサインの確認, ポジション間の移動などのためと考えられる.

ゲームの勝敗に直接的に関係しないが, アウトプレー時間内において走運動をとまなわないう低強度運動が70%近くを占めていたことは, インプレー時間中の間欠的な高強度運動の回復のために重要な意味を持つ. 間欠的運動においては, 無酸素性エネルギーの一つであるATP-CP系エネルギーと, 有酸素性エネルギーがいずれも利用され, 高強度運動の反復を可能にしている (Bangsbo, 1992; Essén et al., 1977; Fox et al., 1969; Gaitanos et al., 1993; Margria et al., 1969). そして, 回復期における有酸素性エネルギーの産生能力が高強度運動を持続させる能力に影響する (Fox et al., 1989; 坂井ほか, 1999; 坂井ほか, 2000). 間欠的運動に属するスポーツ種目の中でも, サッカーやバスケットボール, ハンドボールなどのように相対的に運動時間が長く, 休息時間が短い競技種目ほど, 高い有酸素性エネルギー能力が求められる (山本, 1993; 山本, 1994). これらの競技種目においては, 競技人数やグラウンドの広さなどの違いはあるが, ゲーム中におけるStandingやWalkingの割合はゲーム全体の60-65%を占める (Bangsbo et al., 1991; 田中ほか, 2002; Oba et al., 2007). 15人制ラグビーでは, ゲーム中におけるStandingやWalkingの割合はゲーム全体の80%近くあり, その内の半分以上はアウトプレー時間におけるものである (大塚, 2013). 本研究の7人制ラグビーの場合, StandingとWalkingの割合はゲーム全体の70%近くあり, その内の半分以上はアウトプレー時間におけるものであったことから, エネルギー供給系の視点からは7人制ラグビーは15人制ラグビーよりサッカー

やバスケットボール, ハンドボールなどの球技種目に近いものとみなすことができる. したがって, アウトプレー時間を間欠的運動の回復期として捉え, この時間を次のインプレー時間の準備時間として有効に利用することによって, インプレー時間における高強度運動の割合を高めることが高いパフォーマンスを得る上で重要であると考えられる.

本研究の結果, インプレー1回あたりの平均時間は 29 ± 22 秒であった. その内訳の時間を運動強度別に詳細に検討すると, 61-80%カテゴリーと>80%カテゴリーのFast runやSprintの高強度運動が3秒程度を占め, 41-60%カテゴリーのModerate runの中強度運動が5秒程度を占めていた. これらのことから, インプレー1回あたりに起こる中-高強度運動は8秒程度発現することになる. 一方, アウトプレー1回あたりに41%カテゴリー以上の中-高強度運動は2秒程度発現するが, この多くはインプレーの中-高強度運動後に続いて生じたものである. 10秒以内の中-高強度運動のエネルギー源はATP-CP系であり (Margaria, 1976; Sahlin, 1986), 間欠的運動における無酸素性エネルギーはATP-CP系の貢献度が高いことから (Fox et al., 1969; Gaitanos et al., 1993), 本研究のインプレーとアウトプレーの合計10秒程度に含まれる中-高強度運動のエネルギー源はATP-CP系であると推測される. そして, インプレーとアウトプレー1回あたりにおけるATP-CP系以外の時間である21秒と30秒を合わせた51秒における活動は, WalkingやJogging, Slow runningのような低-中強度運動, 及びStandingのような休息であったことから, この間のエネルギー供給源は主として有酸素性エネルギーであると推測される (山本, 1994). したがって, 7人制ラグビーでは, ATP-CP系エネルギーを供給源とした10秒程度の中-高強度運動と, 有酸素性エネルギーを供給源とした51秒程度の休息を含む低-中強度運動が繰り返されると考えられる.

2. 7人制ラグビーのトレーニングへの示唆

間欠的運動におけるATP-CP系能力と有酸素性能力の両方を効率良く向上させる有効なトレーニングとして, 運動強度を高め設定し, 運動時間を短くし, 休息時間も短めに設定して, それを反復して行わせる方法が提案されている (金久, 1993). このトレーニング方法を7人制ラグビーに適用する場合, ゲーム中の中-高強度運動のほとんどがインプレー時間内に発現していたことを考慮して, その運動強度はインプレー

時間内に要求される中-高強度運動を想定して設定すべきであると考えられる。次に、運動時間については、1回あたりの中-高強度運動はインプレー時間内とアウトプレー時間内を合わせて10秒程度発現していたことを考慮して設定すべきであると考えられる。休息时间については、インプレー1回あたりに低-中強度運動が21秒、アウトプレー1回あたりの平均時間が30秒であったことを考慮して、両者の合算から設定する必要がある。また、インプレー時間内における低-中強度運動とアウトプレー時間内における運動の多くがWalkingであったことから、乳酸処理能力を促進する上からもトレーニング中はたとえ休息时间であっても立ち止まることなく動き続けることが重要であると考えられる (Evans et al., 1983)。

1) 15人制ラグビーとの違い

本研究と競技レベルがほぼ等しい15人制ラグビー (大塚, 2013) のエネルギー供給系と比較しながら、本研究の7人制ラグビーのトレーニングについて考察する。15人制ラグビーの場合、インプレーにおける1回あたりの平均移動距離は46.1-61.2mであるのに対して、本研究の7人制ラグビーはこれより長い61.5-67.9mであった。また、ゲーム中の時間あたりのセットプレー生起数は、15人制ラグビーに比べて7人制ラグビーの方が有意に高い (古川ほか, 2012)。ATP-CP系エネルギーを供給源とする中-高強度運動については、インプレーの6秒程度とアウトプレーの2秒程度を合わせ8秒程度であったとする15人制ラグビーと比較し、本研究の7人制ラグビーは2秒程度長い。このように、両ラグビーの時間差は2秒程度と少ないが、10秒以内の中-高強度運動のエネルギー源はATP-CP系であり、最大努力の運動の場合、このエネルギーは理論上7-8秒で枯渇する (Margaria, 1976; Shahlin, 1986)。また、7人制ラグビーでは、ゲーム全体を通して中-高強度運動の発現は14%と少ないが、この間にゲームの勝敗を決する重要なプレーが展開されることから、このATP-CP系能力を高めることは重要であると考えられる。次に、有酸素性エネルギーを供給源とする休息を含む低-中強度運動については、78秒程度であったとする15人制ラグビーと比較し、本研究の7人制ラグビーは27秒程度少ない。このことは、7人制ラグビーでは中-高強度運動中に消費したATP-CP系エネルギーをより短時間のうちに有酸素性エネルギーを利用して回復させる必要があることを示す。したがって、この意味において7人制ラグビーの方が15人制ラグビーより高い有酸素性能力を求められる

ものと考えられる。このことから、7人制ラグビーは、15人制ラグビーのトレーニング方法よりも、運動強度は高く、運動時間は長く、休息時間は短く設定する必要があると考えられる。

また、15人制ラグビーでは、後列に位置するポジションほどインプレー時間内における累積平均移動距離と平均移動速度が有意に高いことから、トレーニング方法を設定する際には、トレーニングの運動時間と休息時間が同じであっても、運動強度についてはポジション特性を考慮すべきであると考えられている (大塚, 2013)。しかし、7人制ラグビーの場合、背番号のポジション間に有意差は認められなかったことから、背番号のポジションに関係なく同等の運動強度でトレーニングを実施する必要があると考えられる。

2) コンタクトプレーを伴う移動運動の考慮

我が国の7人制ラグビー選手は、15人制ラグビー選手の中から選抜されている。しかし、本研究結果で示されたように7人制ラグビーは15人制ラグビーに比べ、より高強度で持久性能力をより強く要求される種目である。この点を考慮して選手の選抜がなされる必要がある。

本研究で用いた運動強度の指標は移動距離と移動速度であり、それはゲーム中の歩行や走行などの移動運動が主である。しかし、7人制ラグビーは移動運動の中にスクラム、ラインアウト、タックル、ラック、モールといったコンタクトプレーを伴う場合がある。このため、トレーニングは単純な移動運動だけでなく、トレーニング中にタックルやラック、モールなどのゲームに即した状況を取り入れることでより効果的になると考えられる。

V. まとめ

本研究の目的は、ゲーム中の移動距離と移動速度を測定するDLT法を用いて、7人制ラグビー11ゲームの運動強度の特性を明らかにすることであった。1ゲーム全体におけるFWの平均移動距離 (1.45 ± 0.15 km)、平均移動速度 (1.60 ± 0.16 m/s) とBKの平均移動距離 (1.48 ± 0.14 km)、平均移動速度 (1.63 ± 0.15 m/s) との間には、有意差はみられなかった。各背番号におけるそれらの指標の間にも有意差はみられなかった。ゲーム中の最高移動速度を基準とした6つのカテゴリーの分析から、インプレーとアウトプレー1回を合わせた10秒程度の中-高強度運動と、インプレーとアウトプレー1回を合わせた51秒程度の休息を含む低-

中強度運動がゲーム中に繰り返されていると推定された。これらの結果は、7人制ラグビーは15人制ラグビーよりもポジション特性が少なく、かつ高速化していることを示すものであった。また、本研究における運動強度の結果に基づけば、7人制ラグビーは15人制ラグビーよりもトレーニングにおいて運動強度をより高く、運動時間をより長く、休息時間をより短くする必要があると考察された。

文 献

- Aaron, J.C., Rob, D. (2010) Validity and reliability GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13: 133-135.
- Austin, D., Gabbett, T., Jenkins, D. (2011) The physical demands of Super 14 rugby union. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14: 259-263.
- Bangsbo, J., Norregaard, L., Thorso, F. (1991) Activity Profile of Competition on Soccer. *Can.Journal of Sports Sciences*, 16: 110-116.
- Bangsbo, J., Graham, T., Keins, B., Saltin, B., (1992) Elevated muscle glycogen and anaerobic energy production during exhaustive exercise in humans. *American Journal of Physiology*, 451: 205-222.
- Brian, C., Wayne, P., Julien, S.B., Bruce, D. (2009) An evaluation of the physiological demands of elite rugby union using global positioning system tracking software. *The journal of strength and conditioning research*, 23: 1195-1203.
- Damien, A., Tim, G., David, J. (2011) The physical demands of super 14 rugby union. *Journal of science*, 14: 259-263.
- Dean, G.H., David, B.P., Judith, M.A., Anthony, E. (2012) Movement patterns in rugby sevens: Effects of tournament level, fatigue and substitute. *Journal of Science and Medicine in sport*, 15: 277-282.
- Denise, J., Stuart, C., Aaron, J.C., Luke, B., Robert, J.A. (2010) The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport specific running patterns. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5: 328-341.
- Deutsch, M. U., Maw, G.J., Jenkins, D., Reaburn, P. (1998) Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 16: 561-570.
- Essén, B., Hagenfeldt, L., Kaijser, L. (1977) Utilization of blood-borne and intramuscular substrates during continuous and intermittent exercise in man. *Journal of Physiology*, 265: 489-506.
- Evans, B.W., Cureton, K.J. (1983) Effect of physical conditioning on blood lactate disappearance after supermaximal exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 17: 40-45.
- Fox, E.L., Robinson, S., Wiegman, D.L. (1969) Metabolic energy sources during continuous and interval running. *Journal of Applied Physiology*, 27: 174-178.
- Fox, E.L., Bower, R. W., Foss, M.L. (1989) *The physiological basis of physical education and athletics*(4th Ed). Wm.C.Brown publishers.
- 古川拓夫・島崎達也・西村康平・中川 昭 (2012) 近年の世界トップレベルにおける7人制ラグビーのゲーム様相：15人制ラグビーとの比較をととしての検討. *Football Science*, 9: 25-34.
- Gaitanos, G.C., Williams, C., Boobis, L.H., Brooks, S. (1993) Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, 75: 712-719.
- Gray, A.J., Jenkins, D., Andrew, M.H., Taaffe, D.R., Glover, M.L. (2010) Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. *Journal of Sports Sciences*, 28: 1319-1325.
- 石井信輝・落合 勲 (2002) 日本人高校生のラグビーポジションに対する認知構造：ボールゲームの指導方法への示唆. *スポーツ教育学研究*, 22: 1-12.
- International Rugby Board (2013) 競技規則RUGBY UNION. IRB: Ireland, pp.10.
- José, C.B., Aaron, C., Juan, G., Veronica, B., Carlo, C. (2010) The validity and reliability of a global positioning system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13: 232-235.
- 梶山俊仁・黒川隆志・古田 久・大江淳悟・堀健太郎・松尾千秋 (2006) ミニサッカーゲームにおける心拍数の推移と推定. *スポーツ方法学研究*, 19: 21-30.
- 金久博昭 (1993) パワーの持久性とトレーニング効果. *Japan Journal of Sports Sciences*, 12: 165-175.
- Kenneth, L.Q., Will, G.H., Mike, J.A., Nicholas, D.G. (2013) Positional demands of international rugby union: Evaluation of player actions and movements. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16: 353-359.
- Luis, J.S., Francisco, J.N., Javier, P., Alberto, M.V. (2012) Running demands and heart rate responses in men rugby sevens. *The journal of Strength and Conditioning Research*, 26: 3155-3159.
- Margarita, R., Oliva, R.D., Di.Prampero, P.E., Cerretelli, P. (1969) Energy utilization in intermittent exercise of supramaximal intensity. *Journal of Applied Physiology*, 26: 752-756.
- Margarita, R. (1976) *Biomechanics and energetics of muscular exercise*. Oxford University Press.
- 村上 純・下園博信・下永田修二・乾 真寛・片峯 隆・古川拓生 (1998) ラグビープレイヤーのゲーム中の移動距離と速度の研究. *福岡大学体育学研究*: 25-54.
- 村上 純・田原亮二・岩元貴博・川越武蔵・野上敦司 (2009) インターナショナルマッチにおける移動距離とスピード. *ラグビー科学研究*, 21: 3-6.
- 大場 渉・奥田知靖 (2007) バスケットボールゲームにおける選手及びボールの移動距離と移動速度に関する研究. *スポーツ方法学研究*, 20: 71-84.
- Oba, W., Okuda, T. (2009) A cross-sectional comparative study of movement distances and speed of the players and a ball in basketball game. *International Journal of Sport and Health Science*, 6: 203-212.

- 大橋二郎 (1999) サッカーのゲーム分析—その手法と現場への応用—. *バイオメカニクス研究*, 3: 119-124.
- 沖原 謙・塩川満久・菅 輝・風間八宏・松本光弘・今西和男 (1999) フットサル競技における戦術に関する研究—画像解析により算出されるデータの意義について (2002ワールドカップのゲーム分析へ)—. *サッカー医・科学研究*, 19: 53-56.
- 沖原 謙・塩川満久・菅 輝 (2001) ゲーム分析における客観的データとコーチの印象分析: 日本代表vsUAE戦より. *サッカー医・科学研究*, 21: 139-142.
- 大塚道太 (2013) ラグビーゲーム中の運動強度に関するDLT法による検討. *広島大学大学院教育学研究科紀要*, 62: 301-310.
- Quarrie, K.L., Hopkins, W.G., Gill, N.D. (2012) Positional demands of international rugby union: Evaluation of player actions and movements. *Journal of Science and Medicine in Sport*,
- Rachel, E.V., Eben, O., Simon, O. (2011) The use of Global Positioning System (GPS) tracking devices to assess movement demands impacts in Under-19 Rugby Union match play. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 17(1): 1-8.
- Rob, D., Machar, R., John, B., Wayne, S. (2010) Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of movement patterns in confined spaces for court-based sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13: 523-525.
- Roberts, P.S., Trewartha, G., Higgitt, R.J., El-abd, J., Stoke, K.A. (2008) The physical demands of elite English rugby union. *Journal of Sports Science*, 26: 825-833.
- Sahlin, K. (1986) Metabolic changes limiting muscle performance. *Biochemistry of Exercise*, 6: 323-343.
- 坂井和明・高松 薫 (1999) 間欠的なハイパワー発揮能力と3種のエネルギー産生能力との関係. *体力科学*, 48: 453-466.
- 坂井和明・水上 一・斉藤一人・John Sheahan・高松 薫 (2000) 競技選手における間欠的なハイパワー発揮能力のトレーニング課題に関する研究. エネルギー産生能力のタイプに着目して. *体育学研究*, 45: 239-251.
- 田中 守・Lars Bojsen Michalsik・Jens Bangsbo (2002) デンマークにおける一流ハンドボール選手の公式ゲーム中の活動特性. *スポーツ方法学研究*, 15: 61-73.
- 山本正嘉 (1991) 間欠的運動における血中乳酸の蓄積—運動強度: 休憩時間および運動時間との関連から. *Japanese Journal of Sports Sciences*, 10: 764-770.
- 山本正嘉・山本利春・湯田一弘・安ヶ平浩・前河洋一・岩壁達男・金久博昭 (199) 自転車エルゴメーターの間欠的な全力運動時の発揮パワーによる無酸素性, 有酸素性作業能力の間接評価テスト. *日本体育学会大会号*, 44: 322.
- 山本 正嘉 (1994) AnerobicsとAerobicsの二面性をもつ運動をとらえる: 間欠的運動のエナジェティクス. *Japan Journal of Sports Science*, 13: 607-615.

平成30年1月17日受付

平成30年5月22日受理

研究資料

育成年代での試合形式の違いがGoalkeeperのプレーに及ぼす影響について — 日本とスペインのカタルーニャ州の比較から —

松本直也¹⁾ 廣津信義²⁾ 井口祐貴³⁾ 吉村雅文²⁾

The impact of game format differences on goalkeeper play in youth league competition: A comparison of Japan and Catalonia, Spain

Naoya Matsumoto¹⁾, Nobuyoshi Hirotsu²⁾, Yuki Iguchi³⁾ and Masafumi Yoshimura²⁾

Abstract

This study sought to clarify the impact of game format differences on goalkeeper play through a comparative examination of goalkeeper play in games of 8-a-side soccer in Japan and 7-a-side soccer in Catalonia, Spain, two formats used respectively in each region in competitions for players aged 12 years and under. At the same time, it offers a discussion of future approaches to goalkeeper coaching.

This led to clarification of the following:

- 1) Given that goalkeepers in both countries take the offensive more frequently in game formats with fewer players, such formats appear to be effective for promoting offensive plays by goalkeepers.
- 2) When the goalkeeper is in possession of the ball, whereas Japanese players have a strong tendency to choose long kicks such as side volleys, Spanish players have a strong tendency to elect to throw the ball to attempt a more reliable relay.
- 3) Spanish goalkeepers have a strong tendency to be involved in build-up play with passes and support.
- 4) On goal kicks, whereas Japanese players have a strong tendency to choose long kicks, Spanish goalkeepers have a strong tendency to make short passes to teammates who are in a position to advance the ball.
- 5) In terms of goalkeeper defense, whereas Japanese players stop fewer shots and make more plays to cover the space behind the defense line, Spanish players stop more shots and make fewer plays to cover the space behind the defense line.

Key words: youth, goalkeeper, technique, tactics

育成年代, ゴールキーパー, 技術, 戦術

I. はじめに

公益財団法人日本サッカー協会(以下JFA)は、12歳以下の試合環境について、2011年度から11人制から8人制に移行している。8人制サッカーへの移行理由として11人制と比較してボールに触れる回数が増え技術の向上に効果的であり、ゴール前の攻防やシュート数、Goal Keeper(以下GK)およびDefender(以下DF)の攻撃参加の増加などが挙げられている

(掛水, 1996; JFA, 2009)。GKについては、シュートストップだけでなく、攻撃時のビルドアップの参加によるパス&サポートやDFのように相手ボールを足で処理するフィールドプレーの増加がみられ、試合で必要とされるプレーの種類も数が増えていると報告されている(JFA, 2011a, 2012a)。このような12歳以下の年代における少人数制の試合は日本以外の多くの国々でも実施され、スペインのカタルーニャ州では7人制で行われている。この7人制についても11人制と比

1) 桃山学院大学経済学部

Faculty of Economics, Momoyama Gakuin University

2) 順天堂大学スポーツ健康科学部

Faculty of Health and Sports Science, Juntendo University

3) 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科博士後期課程

Graduate School of Health and Sports Science Doctoral Course, Juntendo University

較してボールタッチ数, シュートやパスの増加がみられ, 全ての選手が攻撃と守備の両局面に参加できるとして, この年代においては少人数制の試合が適していると述べられている (Pacheco, 2012). この7人制の特徴的なルールとしてオフサイドラインの存在があげられる. 松本ほか (2015) は, 7人制のゲーム分析を行い12歳以下の選手が習得すべき戦術的要素について考察し, オフサイドラインの影響について検証している.

12歳以下のGK指導について, スペインではボールテクニックや判断力がフィールドプレーヤーと同様に重要視されている (Moreno, 2011a, 2011b). JFA (2016) でも, 「サッカーを理解し, 基本的なボールを止める, 蹴る, 運ぶテクニックが身につけていることが求められています, 特に足元のテクニックの重要性は益々高まっています」と述べ, この年代では, フィールドプレーヤーと同様に判断を伴ったテクニックの発揮能力が重視されトレーニングされるべきだと指摘している. しかしながら, 日本の課題としてゴールキックやボールを手に保持した状態でキックするサイドボレーにおいて判断無くロングキックを選択しボールを失う回数の多さが挙げられている (JFA, 2012b, 2013a). また, GKを起点とした攻撃でハーフラインを越えた成功率の低さも指摘されており (JFA, 2014), 攻撃時におけるGKのプレー内容についてはより一層のレベルアップが求められている.

GKのプレー内容の分析について, これまでの研究をみると, 末永ほか (2001) はフランスW杯ベスト4進出チームのGKを対象に攻撃時のプレーの分類を行いプレー頻度の違いについて明らかにしている. Ito et al. (2004) は, GKのルール改変に伴うGKへのバックパスの回数やGKのボール保持時間についてW杯4大会の比較を行っている. また, 国際サッカー連盟およびJFAでは, 国際大会毎のテクニカルレポートとしての分析が行われている. 2014年のW杯大会のGKの特徴として, 相手の得点機会を阻止するだけでなく, 積極的なビルドアップへの参加やDFラインの背後のスペースをカバーするプレーなどフィールドプレーヤーと同様の能力が必要となってきたと報告されるとともに, 育成年代において求められるプレー基準やトレーニング内容に対する示唆も行われている (JFA, 2010, 2015). しかしながら, 育成年代における少人数制の試合を対象にしたGKのプレーに関する観察データは十分に示されているとは言えず, 日本で行われている8人制と試合形式の違う7人制の試合を分

析し比較, 検証を行うことは十分意義のあるものだと考えられる.

本研究では, 試合形式の違いがGKのプレーに及ぼす影響について明らかにすることを目的とする. また, 対象は12歳以下の公式戦として行われている日本の8人制サッカーとスペインの7人制サッカーとし, 今後の育成年代のゲームレベルの発展やGK指導についての考察を行う.

II. 研究方法

1. 調査対象

2012-2013年シーズンにスペインのカタルーニャ州で行われたフットボール7アレピン (11-12歳) のプレミアディビジョンのグループ1の無作為に撮影した10試合と2014年度全日本少年サッカー大会の1次リーグ, 2次リーグ, 1次リーグ敗退チームによるドリームリーグ, および決勝トーナメント1回戦から無作為に撮影した10試合を対象試合とした. なお, スペインでは日本のように12歳以下の全国大会が開催されておらず, 7人制や8人制など各州別のリーグ戦が年間を通して行われている. 今回の検証については, トーナメント方式とリーグ戦の違いによって戦術的な相違があると考えられる. しかしながら, FCバルセロナやRCDエスパニョールが所属するカタルーニャ州のトップリーグは, スペインのトップレベルであると仮定し日本の全国大会とカタルーニャ州のトップリーグを調査対象とし分析を行った.

2. コートの形状およびルールの比較

カタルーニャ州の7人制と全日本少年サッカー大会で行われた8人制のコートの形状と主なルールについて, 表1および図1に記した. カタルーニャ州の7人制は主審1人のみで試合が成立することや試合時間や登録人数の違いなどルール設定に日本の8人制と違いがあるが, 特徴的な違いはオフサイドラインの設定である. ゴールラインから13.5mに設定されたオフサイドラインを越えない限り, 攻撃側のオフサイドの反則は適用されない. また, コートの大きさについては, 日本の8人制は同一の大会で統一されているが, 7人制は各チームのホームグラウンドでリーグ戦が行われるため, 今回の分析対象としたコートについても全てが同一ではなかった. 選手一人当たりの面積比については, 8人制が212.5m², 7人制が平均192.7m²であり, 日本の方が選手一人当たり約19.8m²広がった.

表1 フットボール7(7人制)と8人制サッカーのコート形状と主なルール

	フットボール7(カタルーニャ州)	8人制(全日本少年サッカー大会)
時間	15分×4(2本目終了時にハーフタイム有り)	20分×2
競技フィールド	長さ50~70m/幅40~55m ペナルティエリア12m/ペナルティマーク9m/ センターサークル7.5m	長さ68m/幅50m ペナルティエリア12m/ペナルティマーク8m/ センターサークル7m
ボール/ゴール	4号級/縦2m, 横6m	4号級/縦2.15m, 横5m
審判	主審1人(線審無し)	主審1人, 線審2名
選手交代	試合登録人数は14人. 3本目までに全員出場すること. 試合中の交代は, 怪我の場合のみ認められる. 4本目のみ3人まで交代してもよい.	試合登録人数は16人. 交代は制限無く行うことができる. 交代して退いた選手は交代要員となり, 再び出場することができる.
オフサイドルール	ゴールラインより13.5mにオフサイドラインがある. オフサイドラインより前方のスペースでは, 通常のオフサイドルールと同様のルールが適用されるが, 攻撃側がオフサイドラインを越えなければ, 最後方に位置する相手フィールド選手より前方でパスを受けてもよい.	11人制のサッカーと同様のオフサイドルールを適用.

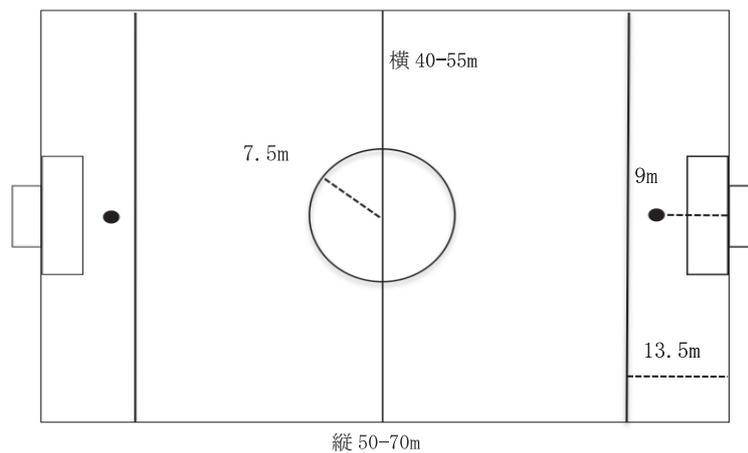


図1 フットボール7(7人制)の競技フィールド

3. 分析方法

試合会場がそれぞれ異なっており, 全て同一のカメラアングルで撮影することはできなかった. それぞれのコート全体と選手のプレー行動が捉えられるようにビデオカメラ(SONY社製, HDR-PJ590V)を用いて撮影したVTR映像からGKのプレー場面をすべて抽出し, 試合の記録用紙に記入した. なお, 分析データの信頼性を確保するために, 日本サッカー協会公認指導者2名(S級およびC級)によって, それぞれ個別にVTR映像を分析し事例の抽出を行った.

4. 分析項目

1) プレーの出現回数

GKのプレーは攻撃プレーとして, GKが味方からの

パスを受けて攻撃に加わるプレーを「pass & support」とした. また, シュートストップ後など守備から攻撃へ切り替わる局面で, 味方への配球を行うディストリビューションについては, 手で扱えるがフィールドプレーヤーと同様に足で行うプレーを「field play」, GKが保持しているボールを手から離し地面に落ちる前に蹴るプレーを「side volley」, ボールを保持した後, 地面に転がしてキックしたプレーを「kick」, 手で投げたプレーを「throwing」の4項目に分類した. セットプレーについてはGKが蹴った「goal kick」と「free kick」の2項目に分類し, GKの攻撃プレーとして合計7項目に分類した. 守備プレーについては相手のシュートを止めたプレーを「shoot stop」, DFの背後で相手選手とGKが1対1の状況で, 相手の攻撃を

止めたプレーを「break away」、クロスボールに対応したプレーを「cross」、DFの背後で相手のボールをクリアおよびキャッチするプレーを「cover」の4項目に分類し分析を行った。また、それぞれのパスの距離についてはGKからのパスがハーフウェイラインを越えた場合は「long」、越えなかった場合を「short」とした。これらの分類方法については過去のJFAの分類(JFA, 2008, 2013a, 2014)を参考に行った。なお、GKからのパスを味方がコントロールできた場合をプレーの「成功」とし、相手選手にインターセプトされた場合および味方がコントロールできなかった場合をプレーの「失敗」に分類した。

攻撃については、スペインと日本の国別、7項目のプレー別、long/short別に成功・失敗の出現頻度を集計し四元分割表としてまとめた。また、守備については、国別、4項目のプレー別に出現頻度を集計し二元分割表としてまとめた。さらに、GKの攻撃に関するプレーと守備に関するプレーを集計したものも二元分割表としてまとめた。

2) 統計処理

攻撃に関する四元分割表の分析にあたっては、ロジット対数線形モデルを用い、成功失敗数の比率を国(日本, スペイン)、プレー (pass & support, field play,

side volley, kick, throwing, goal kick, free kick)、長さ(long, short)の3つの要因で表し、それらの要因と成功・失敗の比率との関係を統計的に分析することとした。さらに、成功数と失敗数を合計した各プレーの出現頻度について、対数線形モデルを用いて上記の3つの要因との関係を分析した。分析に当たっては、AIC(赤池の情報量基準)を用い、この値が小さくなるモデルを最適なモデルとして選択した。

守備については、国と守備プレーとの関連について独立性の検定を行い、残差分析を行った。また、GKのプレーにおける攻撃に関するプレーおよび守備に関するプレーの出現頻度に関して、国と攻撃および守備プレーの出現頻度との関連について独立性の検定を行った。なお、統計処理はSPSS22.0Jを用いた。

III. 結果

1. 攻撃

攻撃に関してまとめた四元分割表を表2に示した。表2で示された観測値について、成功/失敗の比率を従属変数としてロジット対数線形モデルを当てはめた結果を表3に示した。ただし、要因としては国をA(日本とスペインの2水準)、プレーをB (pass &

表2 攻撃に関する出現頻度をまとめた四元分割表

国	pass&suppor		field play		side volley		kick		throwing		goal kick		free kick	
	long	short	long	short	long	short	long	short	long	short	long	short	long	short
	成功	失敗	成功	失敗	成功	失敗	成功	失敗	成功	失敗	成功	失敗	成功	失敗
日本	観測値	8 25	31 14	2 12	5 12	20 88	2 4	2 6	8 0	1 4	37 2	18 57	39 25	4 7
	期待値	6.4 26.6	27.5 17.5	1.4 12.6	7.3 9.7	17.4 90.6	3.3 2.7	3.7 4.3	6.8 1.2	2.8 2.2	34.7 4.3	18.6 56.4	43.7 20.3	4.7 6.3
スペイン	観測値	6 14	135 19	1 2	17 2	9 31	5 1	1 0	1 0	1 0	113 3	14 25	125 3	1 1
	期待値	5.9 14.1	140.2 13.8	0.5 2.5	15.8 3.2	10.0 30.0	5.3 0.7	0.6 0.4	1.0 0.0	0.7 0.3	113.8 2.2	14.2 24.8	119.4 8.6	1.1 0.9

表3 成功/失敗の比率を従属変数としてロジット対数線形モデルを当てはめた結果

モデル	尤度比検定量	自由度	P値	AIC
[ABCD]				
[ABD] [ACD] [BCD]	7.764	6	0.256	-4.236
[ABD] [BCD] [AD] [BD] [CD]	21.845	7	0.003	7.845
[ACD] [BCD] [AD] [BD] [CD]	18.885	12	0.091	-5.115
[ABD] [ACD] [AD] [BD] [CD]	17.536	12	0.131	-6.464
[BCD] [AD] [BD] [CD]	33.795	13	0.001	7.795
[ABD] [AD] [BD] [CD]	28.825	13	0.007	2.825
[ACD] [AD] [BD] [CD]	27.401	18	0.072	-8.599
[AD] [BD] [CD]	40.421	19	0.003	2.421

A: 国, B: プレー, C: 長さ, D: 成功/失敗

supportなどの7水準)、長さをC (LongとShortの2水準) という記号で示した。成功/失敗の比率についてはDという記号を用いた。表3ではこのロジット対数線形モデルを簡易的に記号で表現している。例えばモデル[ABCD]は飽和モデルを表し、モデル[ABD][ACD][BCD]は、飽和モデルから、 $A \times B \times C$ の交互作用項を除いたモデルを表している。

表3のP値はモデルの適合度検定の結果を表しており、“[ABD][ACD][BCD]”や “[ACD][BCD][AD][BD][CD]”などの4つのモデルは5%水準で棄却されず、観測値を説明できているといえるが、その中でも統計的にはAIC値が最小の “[ACD][AD][BD][CD]” がモデルとして最適である。このモデル “[ACD][AD][BD][CD]” で成功/失敗を表すDは従属変数であり要因として除いて考えると、国と長さ (long/short) に関わる交互作用 ($A \times C$) が存在することがわかる。すなわち、国によって長さの違いにより成功/失敗の比率が異なっていることが統計的に認められた。

なお、表2では、最適なモデルの下での期待値の計算結果も併記しており、観測値とほぼ一致していることがわかる。

次に、攻撃に関するプレーの出現頻度で、成功/失敗の合計数に着目してまとめた三元分割表を表4に示した。表4に示された出現頻度で、成功/失敗の合計数を従属変数として対数線形モデルを当てはめた結果を表5に示した。表5でも、対数線形モデルを簡易的

に記号で表現しているが、成功/失敗の違いは考慮していないのでDはモデルの中に現れない。表5のP値も表3と同様に適合度検定の結果を表しており、“[AB][AC][BC]”が5%水準で棄却されず、観測値を説明できており、AIC値も最小で最も当てはまりが良いといえる。このモデルでは、国とプレーに関わる2因子交互作用 ($A \times B$)、国と長さ (long/short) に関わる2因子交互作用 ($A \times C$)、プレーと長さ (long/short) に関わる2因子交互作用 ($B \times C$) が認められる。すなわち、プレーによって長さ (long/short) の違いにより出現頻度が異なっている ($B \times C$ の交互作用がある) のは当然である。そのため、国によって各プレーの出現頻度が異なっている ($A \times B$ の交互作用がある) こと。また、国によって長さ (long/short) が異なっている ($A \times C$ の交互作用がある) ことが統計的に認められたといえる。

2. 守備

守備に関して、国毎に守備プレーの出現頻度をまとめた二元分割表を表6に示した。この分割表について独立性の検定を行った結果、国とプレーには関連があるといえ ($\chi^2 = 20.4$)、国により守備プレーの出現頻度が有意に異なることが認められた ($p < 0.001$)。出現頻度の期待値をみると、スペインのシュートストップの頻度の期待値が96.7に対して観測値は118と多かったが、日本のシュートストップの頻度は期待値が106.3

表4 攻撃に関する出現頻度で、成功/失敗をまとめた三元分割表

国	pass&support		field play		side volley		kick		throwing		goal kick		free kick		
	long	short	long	short	long	short	long	short	long	short	long	short	long	short	
日本	観測値	33	45	14	17	108	6	8	8	5	39	75	64	11	14
	期待値	30.8	47.2	13.7	17.3	109.3	4.7	8.6	7.4	3.7	40.3	77.3	61.7	10.6	14.4
スペイン	観測値	20	154	3	19	40	6	1	1	1	116	39	128	2	15
	期待値	22.2	151.8	3.3	18.7	38.7	7.3	0.4	1.6	2.3	114.7	36.7	130.3	2.4	14.6

表5 成功/失敗の合計数を従属変数として対数線形モデルを当てはめた結果

モデル	尤度比検定量	自由度	P 値	AIC
[ABC]				
[AB][AC][BC]	4.109	6	0.662	-7.891
[AB][BC]	82.419	7	0.000	68.419
[AC][BC]	41.122	12	0.000	17.122
[AB][AC]	287.484	12	0.000	263.484

A: 国, B: プレー, C: 長さ

表6 守備に関する出現頻度をまとめた二元分割表

		shoot stop	break away	cross	cover
日本	観測値	85***	15	34	145***
	期待値	106.3	17.8	34.5	120.4
スペイン	観測値	118***	19	32	85***
	期待値	96.7	16.2	31.5	109.6

***0.1%水準で有意

表7 攻撃および守備に関する出現頻度をまとめた二元分割表

		攻撃	守備
日本	観測値	447**	279**
	期待値	472.3	253.7
スペイン	観測値	545**	254**
	期待値	519.7	279.3

**1%水準で有意

に対して観測値は85と少なかった。また、カバーについては逆に、スペインは期待値よりも観測値が少なかったが、日本は多かった。このようにシュートストップとカバーについてスペインと日本で有意な違いが見られた。

3. GKのプレーの出現頻度

GKのプレーの出現頻度に関して、国ごとに攻撃および守備プレーの出現頻度をそれぞれまとめた二元分割表を表7に示した。この分割表について独立性の検定を行った結果、国と攻撃および守備プレーの出現頻度には関連があるといえ ($\chi^2=7.4$)、国によってGKの攻撃および守備に関するプレーの出現頻度は、有意に異なることが認められた ($p<0.01$)。出現頻度の期待値をみると、日本の攻撃に関するプレーの頻度の期待値が472.3に対して観測値は447と少なかったが、スペインの攻撃に関するプレーの頻度の期待値は519.7に対して観測値は545と多かった。また、守備に関するプレーに対しては逆に、日本は期待値よりも観測値が多かったが、スペインは少なかった。

IV. 考察

1. 攻撃について

GKは主に自陣ゴール前にポジションを取り、守備的なプレーがGKのプレーのほとんどを占めると考え

られる。しかし、攻撃と守備のプレーの出現頻度を比較した場合、両国とも攻撃頻度が多く、スペインの攻撃頻度は有意に多かった。このようなGKの攻撃参加について平嶋ほか(2013)によるとW杯のようなトップレベルの試合においてもGKのプレーの7割以上が攻撃に関するプレーであると報告しており、少人数制の試合においても同様の結果が得られたといえる。また、プレーの再現性という点で、育成年代における少人数制の試合はGKの攻撃的なプレーに有効であると考えられる。

GKのプレーの項目別に比較すると、パスの長さや成功率についてスペインはショートパスの頻度が高く成功率も高いが、日本はロングパスの頻度が高く成功率も低くなる傾向があった。これは統計的にも有意であった。ディストリビューションについては、日本はサイドボレーでロングキックを選択する傾向があり有意に多かった。GKがボールを保持し、守備から攻撃に切り替わる状況で相手DFの背後や前方のFWへのパスを選択し、シンプルにゴールを目指すダイレクトプレーの傾向が強いと考えられる。この点については日本のトップレベルの試合を分析した坂下(1994, 1999)も指摘し、また、2010年のW杯および育成年代における国内大会においてもロングキックの多用を原因としたパス成功率の低さが示されている(JFA, 2011b)。今回の分析により12歳以下の試合においても同様の結果が得られたといえる。これに対して、スペインではキックやサイドボレーのプレー頻度は日本より少なく、スローイングによるショートパスを選択する傾向があった。このスローイングのプレー頻度の多さがパス成功率を高めた要因の一つであると考えられる。ディストリビューションは、守備から攻撃への切り替えの早さが求められる現代サッカーにおいて、GKが意図的に攻撃参加できるプレーである。ボール保持時間が短くパス成功率の高いスローイングはトップレベルの試合でもプレー頻度が高い傾向があるとともに、状況判断能力が求められるプレーである(末永ほか, 2002; 平嶋ほか, 2013)。今回の分析からもスペインのGKの状況判断能力の高さが伺えた。

パス&サポートとフィールドプレーについては、スペインではショートパスのプレー頻度が高い傾向があった。特にボール保持時のパス&サポートによる攻撃参加の頻度が高くGKも含めてショートパスをつなぎビルドアップを試みる傾向が強いといえる。フィールドプレーヤーが相手のマークを外してパスコースを作る動きは、7人制の試合において数多く観

察される動きであると報告されている(松本ほか, 2015)。今回の分析によりフィールドプレーヤーと同様にGKもパスコースを作る動きを行い、攻撃参加していることが示唆された。

セットプレーについては、相手のオフサイドや反則時のフリーキックは大きな違いはなかったが、ゴールキックは日本がロングキックを選択しボールを失う傾向が強かった。ゴールキックでは前線の選手をターゲットにしたロングキックを選択する傾向があり、ターゲット選手のヘディングからDFの背後を狙う攻撃や相手DFとの競り合いからこぼれ球を拾って攻撃に繋げる戦術的意図があると考えられる。坂下(1994, 1999)、古賀ほか(2000)、そして過去の育成年代の分析(JFA, 2014)においても日本の特徴としてロングキックを選択し、結果的にボールを失う回数が増加する傾向が指摘されているが、今回の分析でも同様の結果が得られたといえる。

これに対しスペインではショートパスを選択しボールを失わない傾向が強かった。これは、ゴールキック時のフィールドプレーヤーのポジショニングに大きな特徴があると考えられる。スペインではゴールキック時に、FWが前線に攻撃の深さを確保したポジションを取り、DFがペナルティエリアよりも大きく開き攻撃の幅を確保したポジションを取る傾向がある。全体的に広がりのあるポジションを取ることで、相手は前線からプレッシャーをかけにくい状況が生まれる。GKは攻撃の幅を確保したプレーヤーに対してパスを選択することが可能となり、GKを含めて局面で数的優位な状況を作り出し、結果的にショートパスの頻度が増加すると考えられる。ゴールキック時のショートパスの頻度については、2010年のW杯の分析からもスペインを含むベスト4以上のチームと日本代表チームを比較した場合、ベスト4以上のチームがショートパスの頻度が高くパス成功率も高くなる傾向が示唆されており(JFA, 2011b)、今回の分析でもトップレベルと同様の結果が得られたと言える。

このように、スペインではGKのパスの選択としてロングキックではなくショートパスやスローイングを多用し積極的に攻撃に参加していることが伺えた。GKの攻撃参加を促す要因としてスペインの7人制に取り入れられているオフサイドラインの存在が推察される。ゴールラインから13.5mに設定されたオフサイドラインにより、攻撃側は常に「攻撃の深さ」と「攻撃の幅」を形成し、フィールドを広く使うことが可能となり相手のプレッシャーを回避しやすい状況が生ま

れやすくなる(松本ほか, 2015)。GKもボールを保持した際、「縦長」、「広がり」のあるゲーム状況によって局面で数的優位な状況を作り出し、ショートパスを選択しビルドアップに参加しやすくなることが考えられる。育成年代の公式戦であえてオフサイドラインを設定し「時間的・空間的なゆとり」をボール保持者に与えることで状況判断の機会を促している。技術的な要素だけではなく戦術的な要素である状況判断能力の獲得を目的とするスペインのカタルーニャ州の指導コンセプトが推察されるが、この点については今後の研究課題としてより深く考察を重ねる必要があるだろう。

また、今回の検証ではグループリーグおよびトーナメント制による公式戦がプレーに及ぼす影響が大きかったと推測されるが、日本ではGKがビルドアップに参加せず、フリーな選手が近くにいるにも関わらずロングキックを選択する場面も見受けられた。日本の12歳以下のGK指導について、GKの攻撃的要素に着目しフィールドプレーヤーと同様に状況判断の伴ったテクニックの習得に重点を置き指導を行うとともに、試合状況を考えた戦術的指導を行うことが重要だと考えられる。ロングキックによるダイレクトプレーとショートパスやスローイングによる攻撃参加等、相手の守備戦術やパスの受け手の状況を考えてプレーを選択し実行することが重要だと考えられる。

2. 守備について

GKの守備頻度については、攻撃頻度よりも少ない傾向が日本とスペインに認められたが、日本の守備頻度がやや多く観察された。プレーの項目別では、クロスとブレイクアウェイでは差は認められなかったが、シュートストップとカバーの項目で有意な差が認められた。シュートストップについては、スペインでは多く観察されたが日本では期待値よりも少ない頻度であった。Owen et al. (2014)によると、プレー人数が少なくなればシュート数は多くなる傾向があると報告されている。日本の8人制と比べスペインの7人制の方がシュートの頻度が多く、それに伴いGKのシュートストップの頻度も高くなる傾向があると推察できる。また、これまでの考察の中でスペインではGKからショートパスを選択する傾向が見られたが、シュートの前段階であるオフサイドラインの突破についてもロングパスよりも足元へのシュートパスを選択する傾向があると報告されている(松本ほか, 2015)。ヒューズ(1996)は、連続したパスの回数が少ないダイレク

トプレーがシュート数の増加につながると指摘しているが、今回の検証はあてはまるものではなかった。選手一人あたりの面積比は8人制が212.5m²で7人制が平均192.7m²であり、日本の方が広いスペースが確保されていたにも関わらずシュート頻度が低く期待値に満たなかったのは、ダイレクトプレーからボールを失う機会の多さが原因だと考えられる。ダイレクトプレーでゴールを目指し得点を狙うのであれば、この年代においても正確なロングキックの技術や浮き球のコントロール技術の習得が必要であると考えられる。

カバーについては、スペインでは期待値よりも観測値が少なかったが、日本では多く観察された。スペインでは、オフサイドラインがあるため攻撃側の選手が深さを維持したポジションを取った場合、守備側の選手は守備の厚みを優先し相手のマークを行う必要がある。最後尾のDFのポジションが低くなる傾向がある(松本ほか, 2015)。このため必然的にDFの背後のスペースは狭くなりGKのカバー範囲は狭くなると推察できる。これに対し、日本では過去の8人制の大会でも報告があるように(JFA, 2013b)、守備においてボール保持者に対し前線からプレッシャーをかけ積極的にボールを奪う守備戦術を採用する傾向がある。前線からプレッシャーをかけ、オフサイドルールを利用しDFラインを押し上げると、必然的にGKのカバーするスペースも広くなる。

また、攻撃においてロングキックによるダイレクトプレーを選択しパス成功率を下げている点からも、ロングキックによるこぼれ球に対しGKがカバーに入り直接処理する頻度の多さが考えられる。同じDFラインの背後の守備であるブレイクアウェイの観測値の少なさからもその傾向が推察される。現代サッカーにおいて、GKにはDFラインの背後のスペースを広範囲に渡りカバーするフィールドプレーヤーと同様のプレーが求められている(瀧井, 1995; 末永ほか, 2001)。日本の8人制では自チームのDFラインとの連動や、相手のダイレクトプレーに対する適切なポジショニングが重要となりGKの戦術的理解力を高めることが重要であると考えられる。

V. 結 語

本研究では、12歳以下の試合を対象に日本の8人制サッカーとスペインのカタルーニャ州で行われている7人制サッカーのGKのプレー内容を分析し比較、検

証することにより、今後のGK指導についての考察を目的とした。その結果、以下の知見を得た。

1. 少人数制の試合形式は、両国ともGKの攻撃頻度が多くなることから、GKの攻撃的なプレーに有効であると考えられる。
2. GKがボールを保持した際、日本はサイドボレーやキックからロングキックを選択する傾向が強いが、スペインはスローイングを選択し確実にボールを繋げようとする傾向が強い。
3. GKの攻撃参加に関しては、スペインはパス&サポートによってビルドアップに関わる傾向が強い。
4. ゴールキックの際、日本のGKはロングキックを選択する傾向が強いが、スペインのGKは攻撃の幅を確保した味方選手に対してショートパスを選択する傾向が強い。
5. GKの守備に関しては、日本はシュートストップが少なくDFラインの背後のスペースをカバーするプレーが多いが、スペインはシュートストップが多く、カバーが少ない。

本研究の結果から、12歳以下の試合において日本のGKはダイレクトプレーを選択し、ロングキックによりボールを失う機会が多い傾向が示唆され、スペインのGKはビルドアップへの参加やスローイング、ショートパスによるディストリビューション等、積極的に攻撃に関与しパス成功率も高い傾向が示唆された。GKの攻撃への関わりについて、日本では12歳以下の試合だけでなく、11人制へと移行する13歳、14歳の試合においても判断のないロングキックの選択やビルドアップに関わらない点が指摘されており、育成年代共通の課題として認識されている(JFA, 2013a)。12歳以下のGK指導においては、シュートストップやキャッチングなどGKの専門的技術だけでなく、フィールドプレーヤーと同様に状況判断を伴った足元のテクニックの習得を目指したトレーニングを行うことが重要である。また、試合形式のトレーニングの中で攻守において試合状況に応じたプレーを選択し実行を促す戦術的指導が必要であると考えられる。

最後に、本研究は日本とスペインで行われている公式戦からデータを収集しており、競技フィールドやルールの違い、大会方式の違いから試合環境の等質性の確保は十分とは言えない。今後の課題として試合環境の等質性を確保しGKのプレーを比較、検証する必要があるだろう。

文 献

- 平嶋裕輔・内藤清志・坂本慶子・中山雅雄・浅井 武 (2013) 現代サッカーにおけるゴールキーパーに要求される役割と技術. スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス講演論文集: 1-5.
- ヒューズ:辻 浅夫ほか訳 (1996) サッカー勝利への技術・戦術. 大修館書店:東京, pp.172-188.
- Ito, K., Ito, M., Wakasugi, R., Takemiya, T., and Asami, T. (2004) Effectiveness of Amendments of the Laws of the Game to the Goal Keeper in Soccer. *Football Science*, 1: 1-7.
- 掛水 隆・大橋二郎 (1996) サッカーおもしろ科学. 東京電気大学出版局, ベースボール・マガジン社:東京, pp.129-132.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2008) 国内大会テクニカルスタディ. *Technical news*, 28: 54-59.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2009) 8人制サッカーを考える. *Technical news*, 32: 49-56.
- 公益財団法人 日本サッカー協会 (2010) 2010FIFA ワールドカップ南アフリカJFA Technical Report. 公益財団法人 日本サッカー協会:東京, pp.61-71.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2011a) 国内大会テクニカルスタディ. *Technical news*, 45: 49-62.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2011b) GKプロジェクト GKの攻撃参加から見た世界と日本. *Technical news*, 44: 2-15.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2012a) 8人制と11人制の検証 (後編). *Technical news*, 47: 49-55.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2012b) 国内大会テクニカルスタディ. *Technical news*, 51: 49-61.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2013a) サッカー指導教本2013 ゴールキーパー編. 公益財団法人 日本サッカー協会:東京, pp.2-24.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2013b) 各大会のGK分析・報告. *Technical news*, 58: 2-16.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2014) 国内大会テクニカルスタディ. *Technical news*, 63: 49-63.
- 公益財団法人 日本サッカー協会 (2015) 2014FIFA ワールドカップブラジルJFA Technical Report. 公益財団法人 日本サッカー協会:東京, pp.77-88.
- 公益財団法人 日本サッカー協会技術委員会 (編) (2016) サッカー指導教本2016 JFA公認C級コーチ. 公益財団法人 日本サッカー協会:東京, p.35.
- 古賀 初・吉村雅文・末永 尚・長谷川望・越山賢一・竹内久善・大嶽真人・石崎聡之・小坪昭仁・渡辺貴裕・石川敦士・藤村 武 (2000) サッカーにおけるゴールキックについて—FIFAワールドカップ大会フランス98から—. *日本体育学会大会号*, 51: 428.
- 松本直也・廣津信義・吉村雅文 (2015) スペインにおけるFootball7に関する戦術的分析—オフサイドラインの突破に着目して—. *桃山学院大学総合研究所紀要*, 41 (1): 297-310.
- Moreno, M. (2011a) Táctica elemental en etapas del futbol base CURSO NIVEL1. Real Federación Española de Fútbol: Madrid, pp.81-91.
- Moreno, M. (2011b) Enseñanza de la técnica del fútbol base CURSO NIVEL1. Real Federación Española de Fútbol: Madrid, pp.125-133.
- Owen, A.L., Wong, D.P., Paul, D., and Dellal, A. (2014) Physical and Technical Comparisons between Various-Sided Games within Professional Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 35(04): 86-292.
- Pacheco, R. (2012) La enseñanza y el entrenamiento del fútbol7. *Paidotribo: Badalona*, pp.17-39.
- 坂下博之 (1994) サッカーゲーム中のゴールキーパーの攻撃プレーに関する研究. *亜細亜大学教養部紀要*, 49: 93-122.
- 坂下博之 (1999) 1999年サッカー南米選手権大会における日本代表チームの分析. *亜細亜大学教養部紀要*, 60: 45-66.
- 末永 尚・久保田洋一・吉村雅文・小坪昭仁・長谷川望・古賀初・石崎聡之・竹内久善・越山賢一 (2001) Goalkeeping Distribution Analysis. *順天堂大学スポーツ健康科学研究*, 5: 140-147.
- 末永 尚・久保田洋一・吉村雅文・古賀 初・長谷川望・大嶽真人・石崎聡之・小坪昭仁・竹内久善 (2002) サッカーのルール改正後におけるゴールキーパーのプレー～2000年競技規則改定より～. *順天堂大学スポーツ健康科学研究*, 6: 159-165.
- 瀧井敏郎 (1995) ワールドサッカーの戦術. ベースボール・マガジン社:東京, pp.179-181.

平成29年11月15日受付

平成30年7月12日受理

日本コーチング学会会則

平成 2 年 3 月 18 日制定
 平成 6 年 3 月 13 日改正
 平成 7 年 3 月 12 日改正
 平成 8 年 3 月 10 日改正
 平成 10 年 3 月 22 日改正
 平成 11 年 3 月 14 日改正
 平成 13 年 3 月 18 日改正
 平成 14 年 3 月 17 日改正
 平成 16 年 3 月 14 日改正
 平成 18 年 3 月 26 日改正
 平成 20 年 3 月 22 日改正
 平成 22 年 3 月 20 日改正
 平成 23 年 4 月 1 日改正
 平成 24 年 8 月 23 日改正
 平成 27 年 3 月 8 日改正
 平成 27 年 8 月 26 日改正
 平成 29 年 3 月 22 日改正

◆ 第 1 章 総則

第 1 条 本会は日本コーチング学会（The Japan Society of Coaching Studies）と称する。

第 2 条 本会は体育・スポーツの指導実践に関する科学的研究とその発展に寄与し、体育・スポーツの指導実践に資することを目的とする。

◆ 第 2 章 事業

第 3 条 本会は第 2 条の目的を達成するため、次の事業を行う。

- 1 学会大会の開催
- 2 日本体育学会体育方法専門領域として行う事業
- 3 機関誌「コーチング学研究」、その他の出版
- 4 研究会・講演会の開催および研究情報の収集・紹介
- 5 学会賞・奨励賞の授与
- 6 他の研究団体およびスポーツ関係団体との連絡・提携
- 7 その他、本会の目的に資す事業

◆ 第 3 章 会員

第 4 条 会員の種別は次の通りとする。

- 1 正会員
 本会の目的に賛同しコーチング学の研究に関心を持つ者。
 日本体育学会会員、あるいはこれに関連する諸科学の研究者。
- 2 名誉会員
 本会に貢献のあった者で、理事会が推薦し、総会の承認を得た者。
- 3 賛助会員
 本会の目的に賛同する法人、団体および個人で、理事会の承認を得た者。
- 4 臨時会員
 本会の事業に限定的な参加を希望し、理事会が承認した者。

第5条 正会員として入会する場合は、ホームページの入会申込フォームより申し込むこと。

第6条 会費の納入額と納入方法はつぎの通りとする。

1 会費

- (1) 正会員 年額5,000円
- (2) 学生会員 年額2,000円
- (3) 名誉会員 不要
- (4) 賛助会員 年額 1口 (30,000円) 以上 振り込み
- (5) 臨時会員 事業毎に定める

2 会費支払方法

- (1) 日本体育学会体育方法専門領域所属の正会員の会費は、日本体育学会年会費と共に預金口座振替・自動払込みとする。(支払先：日本体育学会事務局)
- (2) 上記以外の会員と賛助会員は、預金口座振替・自動払込みとなる(支払先：日本コーチング学会事務局)。
- (3) 学生会員は現金振込とする。

第7条 当該年度会費を納入した正会員は、本学会大会の発表および機関誌への投稿資格を有する。

第8条 会員は以下の事由によって資格を喪失する。

- 1 退会したとき
- 2 死亡したとき
- 3 会費を2ヵ年度にわたり滞納したとき
(2ヵ年度とは当該会計年度およびその直前の会計年度のことを言う)
- 4 本会の名誉を傷つけ、またはその目的に反する行為があったとき

第9条 正会員で退会しようとする者は、事務局あてにEメールまたはFAXにて退会届を提出しなければならない。

第10条 既納の会費はいかなる理由があってもこれを返還しない。

第11条 いったん退会した正会員が再び入会を申し込む場合は第5条を適用する。

◆ 第4章 役員

第12条 本会に次の役員をおく。

- 1 1) 会長 2) 副会長 3) 理事長 4) 理事 5) 監事 6) 幹事

第13条 役員を選出は、「日本コーチング学会役員選出規定」に基づくものとする。

第14条 役員の仕事は次の通りとする。

- 1 会長は本会を代表し、会務を総括する。
- 2 副会長は会長を補佐し、会長の職務遂行に支障が生じたとき、これを代行する。
- 3 理事長は理事会を招集し、会務を総括する。
- 4 副理事長は理事長を補佐し、理事長の職務遂行に支障が生じたとき、これを代行する。
- 5 理事は理事会を構成し、会務を処理し、本会運営の責にあたる。
- 6 監事は本会の会務を監査する。
- 7 幹事は本会の会務を補佐し、事務処理にあたる。

第15条 役員の仕事は1期(2年)とし、再任は妨げない。ただし、会長、副会長、理事長は最長3期(6年)までとする。

第16条 理事会は次の委員会を設置する。

- 1 常置委員会として以下の委員会を設置する
 - 1) 運営委員会 2) 庶務委員会 3) 編集委員会 4) 学会大会委員会 5) 企画委員会
 - 6) 広報委員会

- 2 運営委員会は、会長、副会長、理事長および上記の各委員会委員長で構成する。
- 3 理事会は必要に応じて臨時の委員会を設置することができる。

◆ 第5章 会議

第17条 本会の会議は総会および理事会とする。

- 1 総会は本会の最高議決機関であり、少なくとも年1回開催し、次の事項を審議・決定する。
 - (1) 事業計画および収支予算
 - (2) 事業報告および収支決算
 - (3) 会則および役員選出規定の改正
 - (4) その他、理事会が必要と認める事項
- 2 総会および臨時総会は会長が招集し、原則として各1回開催する。
- 3 総会の議事は出席者の過半数の賛成により決定する。ただし、会則の改正は出席者の3分の2以上の賛成により決定する。
- 4 総会の議長は正会員の出席者の過半数の賛成により選出された正会員がつとめる。
- 5 理事会は理事長が招集し、議長となる。
- 6 理事会の成立には、委任状を含めた理事総数の3分の2以上の出席を必要とする。
- 7 理事会の議事は出席者の過半数の賛成により決定する。

◆ 第6章 会計

第18条 本会の経費は次の収入によってまかなう。

- 1 会員の会費
- 2 事業収入
- 3 他団体よりの助成金および寄附金

第19条 本会の会計年度は毎年3月1日より翌年2月末日までとする。

◆ 第7章 名誉会長

第20条 本会に名誉会長を置くことができる。名誉会長は理事会の推挙により、総会において決定する。

◆ 第8章 事務局

第21条 本会は、事務を処理するために、事務局を置くことができる。

- 1 本会の事務局の設置期間は原則として同一機関に1期(2年)として最長3期(6年)までとする。当面は事務局を以下に設置し、本会の所在地とする。
〒305-8574 つくば市天王台1-1-1 筑波大学体育系 長谷川 聖修
- 2 事務局の組織及び運営に関し必要な事項は、理事会において定める。

付則 1 本会則は平成29年3月22日より施行する。

投稿の手引き

1. 投稿資格

- 1) 会員または入会手続きを済ませた入会予定者は、全ての論文種別に対して投稿資格を有する。
- 2) 会員については、所定の年度会費手続きを行っている者、もしくは会費納入済みの者が投稿できる。新入会員については、会費納入済みの者が投稿できる。

2. 論文種類など

- 1) 本誌に掲載される論文の種類は、総説、原著論文、研究資料、実践報告 (Case Report)、短報、書評、内外の研究動向、研究上の問題提起のいずれかで、それぞれの特徴は以下の通りである。

①総説

コーチング学における一定範囲の研究視座について、文献総覧を中心に当該研究視座の体系を論考し、コーチング学の発展に直接的に寄与する論文。

②原著論文

・論考

コーチング学における種々の問題に対して、明快な論理展開を内在させながら新しい視点を導き出し、コーチング学の発展に直接的に寄与する論文。

・実践論文

スポーツ実践や関連事象について、実験や各種調査などによる仮説検証を通して、新規性と普遍性の高い原理や原則を明らかにし、コーチング学の発展に直接的に寄与する論文。

・事例研究

コーチング学における種々の問題に対して、事例をもとにして、新規性と普遍性の高い原理や原則を明らかにし、コーチング学の発展に直接的に寄与する論文。

③研究資料

上記の原著論文に該当するものであり、新規性と普遍性の高い原理や原則を必ずしも明らかにしたものではないが、コーチング学の発展に直接的に寄与する論文 (原著論文に一步及ばない内容のもの)。または、コーチング実践との直接的関連は薄いですが、基礎科学領域の知見として有用性が示唆される論文。

④実践報告 (Case Report)

コーチング学における種々の問題に対して、現場で実際に行った事例として正確に記述し報告したレポートであり、新規性と普遍性は担保されてなくてもよいが、コーチや選手の学びに直接役立つもの。

⑤短報

原著論文として完成したものではないが、速報性を重んじ、コーチング学の発展に直接的に寄与する小論。

⑥書評

コーチング学に関する単行本について、その内容を概説するとともに、スポーツ実践またはコーチング学に対する影響などを提示した小論。

⑦内外の研究動向

スポーツ実践またはコーチング学の発展に寄与すると考えられる、国内外のコーチング学に関連する研究動向を提示した小論。

⑧研究上の問題提起

コーチング学の研究に際し、新たに組み入れる必要のある研究視座や研究仮説を提示した小論。

- 2) 原則として、上記①②③は1編につき、刷り上がり12ページ以内、また、④⑤⑥⑦⑧は1編につき、刷り上がり4ページ以内とする。なお、1ページに掲載できる文字数は最大約1,600文字であり、図 (写真を含む) 表はその大きさから文字数を推定すること (例えば、「1ページの4分の1程度の大きさであれば400文字相当」など)。

- 3) 委員会の判断により、上記の論文種別の他、学会大会の報告などを掲載する場合があるが、この際の書式など

は委員会が定める。

3. 執筆に際する注意

1) 人権擁護および動物愛護についての配慮

被験者や被験動物の取り扱いについては、人権擁護および動物愛護の立場から、十分に配慮するとともに、実際に配慮した点を論文中に明記する。

2) 「コーチング学への貢献」の記述

論文中には必ず得られた知見をもとにした「コーチング学への貢献」の内容が記述されていなければならない。

4. 本文中での文献引用の仕方

1) 文献引用の方式

論文中で文献を引用する場合には、基本的な文献を厳選し、正確に引用する。なお、本文中の記載は、原則として、「著者・出版年方式 (author-date method)」とする。なお、引用した文献は、すべて文献リストに掲載する。

2) 具体的な記述方法

語句や文章を引用する場合、和文ならば「 」, 欧文ならば“ ”でくくる。著者が2名の場合、和文ならば中黒丸 (・), 欧文ならば“and”を用いてつなく。

①一般的な形式

〈記入例〉

「専門的トレーニング開始期が低年齢化している」(山口, 1998) という視点は, …

“Effects of exercise habits …” (Eisenhower, 1998) という視点は, …

「低年齢期に複数の種目を体験させるべき」(秋田・千葉, 1998) という結論は, …

“The elite players are …” (Kennedy and Johnson, 1998) という結論は, …

②著者が3名以上の場合

筆頭著者の姓を記し、その他の著者名は、和文ならば「ほか」、欧文ならば“et al.”を用いて略す。

〈記入例〉

「選手の精神的自立を促す必要がある」(奈良ほか, 1998) という結論は, …

“The coaches must to …” (Washington et al., 1998) という結論は, …

③複数の文献を引用する場合

引用した文献をセミコロン (;) でつなく。

〈記入例〉

「運動がストレス調整要因になる」という報告 (Taylor et al., 1978; 宮崎, 1980)

④同じ文献を2回以上引用する場合

本文中に著者とページ数を () をつけて記入する。

〈記入例〉

「若手コーチの進出が遅れている」(山口, 1998, p.21) という主張は, …

“Development of skill …” (Kennedy, 1980, pp.101-102) という主張は, …

⑤参考文献の記載

語句や文章を本文中に引用はしていないが、論文執筆に際して参考とした文献を記述する場合、著者名と年号を記入する。

〈記入例〉

福岡・岡山 (1999) の報告によれば, …

Reagan and Carter (1988) の報告によれば, …

徳島ほか (1995) によれば, …

Bush et al. (1977) によれば, …

⑥同一著者の文献が複数ある場合

括弧内の年号をコンマ（「,」）でつなぐ。また、同一著者の同一年に発行された複数の論文は、年号の後ろに“a, b, c, …”をつける。

〈記入例〉

富山（1990, 1992a, 1992b）による一連の研究では、…

Clinton（1995, 1997a, 1997b）による一連の研究では、…

⑦翻訳書の著者を表記する場合

著者名はカタカナ表記とする。

〈記入例〉

ニクソン（1972）によれば、…

5. 文献リストの執筆要領

1) 文献リストの概要

リストへの記載順序は、筆頭著者のABC順、同一著者の場合は発表年順とする。文献リストの見出し語は「文献」とする。

2) 定期刊行物（雑誌）の記載方法

①一般的な形式

原則として、以下のように記載する。著者名は、共著の場合、和文の場合には中黒丸（・）、英文の場合には“and”で続ける。ただし、欧文で3人以上の共著者の場合にはコンマ（,）でつなぎ、最後の著者の前だけに“and”を入れる。

著者名（発行年）論文名. 誌名, 巻（号）：開始ページ-終了ページ.

〈記入例〉

新宿太郎・渋谷次郎・品川三郎（2003）コーチの言語表現能力の向上方策について. スポーツ方法学研究, 16（1）：10-18.

Jefferson, T., Lincoln, A., and Johnson, A. (1990) The controversy about athletic scholarships. *Journal of Sport Education*, 35:28-40.

②同一著者の同発行年の複数の論文を引用した場合

発行年の後に“a, b, c, …”をつける。なお、論文名は、欧文の場合、題目の最初の文字だけを大文字にする。誌名は、原則として、正式名称を記述する。省略する場合は、その雑誌に指定された略記法、または広く慣用的に用いられている略記法にしたがう。

〈記入例〉

高田隆史・馬場浩志（1998a）イギリスのパブリック・スクールにおけるスポーツ教育について. 山手大学紀要, 20（1）：50-58.

高田隆史・馬場浩志（1998b）19世紀のイギリス市民のスポーツ活動について. 山手大学紀要, 20（2）：30-40.

Roosevelt, F. (1995a) Statistic analysis of basketball team performance. *Basketball Quarterly Review*, 15(1):105-112.

Roosevelt, F. (1995b) Transition play in team performance of basketball. *Basketball Quarterly Review*, 15(2):94-105.

3) 単行本の記載方法

①一般的な形式

原則として、以下のように記載する。なお、著者名、書名の記述は定期刊行物にしたがう。また、同じ文献を2回以上引用した場合には、総ページ数を記載する。

著者名（発行年）書名（版数, 初版は省略）. 発行所：発行地, 引用ページ.

〈記入例〉

天王寺孝史（2003）コーチングにいかすバイオメカニクス研究. 西日本出版：大阪, pp.75-85.

Buchanan, J. (2002) The history of the Olympic marathon. Sports and Leisure Published : Boston, pp.220-250.

②編集書や監修書の場合

和文では「編」または「監」と表記する。欧文では編集者が一人の場合は“Ed.”，複数の場合は“Eds.”をつける。

〈記入例〉

コーチング研究会編 (2001) ジュニア・アスリートのための体力トレーニング法 (第2版). 神田書房: 東京, pp.35-55.

Adams, J., Madison, J., and Ford, G. (Eds.) (1990) Sports coaching concepts. Longbeach University Press: Los Angeles, pp.220-250.

③引用部分の著者が明らかな編集書や監修書の場合

当該箇所の著者、論文名(章の題名)の後に、編集または監修者名と「編」、「監」をつける。欧文の場合、“In:”をつけた後、編集(監修)者名と“Ed.”, または“Eds.”をつける。

〈記入例〉

伏見美子 (1998) 骨粗鬆症の予防. 尾張千種ほか編 中高年女性の健康づくり. 中日本出版: 名古屋, pp.355-385.

Truman, H. (1988) Fund raise for professional sport. In: Roosevelt, T. et al. (Eds.) Foundations of Sport Management. Sports and Leisure Published: Boston, pp.259-282.

④翻訳書の場合

原著者の姓をカタカナ表記し、その後にコロン(:)をつけて訳者の姓名を記入する。訳者が3人以上の場合は、「:…ほか訳」と省略して筆頭訳者だけ記入する。なお、原典の書誌データは執筆者が必要性を判断して、最後に〈 〉内に付記する。

〈記入例〉

ウイルソン:千歳雪夫ほか訳 (1994) 陸上競技コーチング教本. 北日本書房: 札幌, pp.50-65. (Wilson, T. (1992) The complete coaching guide of track and field coaches. Manhattan Press: New York.)

⑤その他

引用箇所が限定できない場合や、同じ文献を2回以上引用する場合にはページ数を記入しない。

6. 提出原稿の構成

1) 用紙および提出部数

原稿は、ワードプロセッサで作成し、A4判縦置き横書き、全角40字20行(欧文綴りおよび数値は半角)で、上下左右に2-3cmの余白をとって印刷する。頁番号を下中央に記入し、行番号も入れる。

原稿は、正本原稿1部、査読用原稿3部、デジタル・データ(文書ファイルや画像ファイルなど)を提出する。

2) 表紙

原稿の表紙(1枚目)には下記の事項を記入する。②と③については和文と欧文の両方を記入する。査読用原稿には②のみを記入する。

①論文の種類

②題目

③著者名および所属機関

④連絡先(住所、電話番号、電子メールアドレスなど)

題目に副題をつける場合には、コロン(:)を用い、主題に続ける。主題、副題ともに、英文タイトルの最初の単語は、品詞の種類にかかわらず第1文字を大文字にし、その他は、固有名詞など、特に必要な場合以外はすべて小文字とする。

なお、短報については、基となった学会大会の研究報告の題目を定める範囲で修正した場合、原題を題目の下部に付記すること。

所属機関名は、筆頭著者と共著者ともに、和文と欧文とも正式名称を記入する。大学の場合は学部名を、大学

院の場合には研究科名，官公庁や民間団体の場合は部課名まで記入する。

連絡先は，査読過程での諸連絡に用いる。緊急の際に確実に連絡をすることができる連絡先（電話番号，FAX番号，電子メールアドレス）を記入する。

3) 抄録

「総説」，「原著論文」，「研究資料」，実践報告（Case Report）には抄録を付ける。本文が和文の場合は250ワード以内の欧文抄録，本文が英文の場合は300-400字程度の和文抄録とする。なお，英文抄録には査読用に和訳を添える。

4) キーワード

キーワードは論文の内容や特色を的確に示すものを選定する。和文と英文とも4-6語を記載する。本文が和文の場合，和文キーワードは本文の前，英文キーワードは英文抄録の末に記載する。本文が英文の場合，英文キーワードは本文の前，和文キーワードは和文抄録の末に記載する。

5) 本文

ひらがな現代かな遣いとし，当用漢字を使用する。外国語の訳語はカタカナを用いる。詳細は，別項「7. 本文の体裁」を参照する。なお，内容は十分に推敲し，簡潔で，わかりやすいように記述する。

6) 図（写真を含む）表

原稿は，本誌に直接印刷できるように，文字や数字を鮮明に書く。原則として白黒印刷とし，カラー印刷を必要とする場合は著者が実費負担とする。原稿1枚に図表1式を使用し，通し番号とタイトルを記し，本文とは別に番号順に一括する。本文中への挿入箇所は，本文中にそれぞれの番号を明記する。

図表の注記は，各図表の下に記入し，符号は，上付ダガー（†）を用いる。なお，統計学上の有意水準を示す場合はアスタリスク（*）を用いる。

7) 謝辞・付記

謝辞や付記は本文とは別け，それぞれ「謝辞」「付記」の見出し語を用いて記述する。なお，公平な審査を期するため，審査用原稿では謝辞および付記等は削除しておくこと。

7. 本文の体裁

1) 記号，符号，単位，略語

次のような符号を用いることができる。

①句読点

句点（終止符）はピリオド（.），読点（語句の切れ目）はコンマ（,）を用いる。

②中黒丸（・）

密接に関係して一体となる文字や語句などを結ぶ際に中黒丸（・）を用いる。

③ハイフン（-）

対語や対句の連結，合成語，ページの表記に用い，半角とする。

④ダッシュ（—）

1字分のダッシュは期間や区間を示すのに用いる。2字分のダッシュは注釈的な説明をするのに用いる。「～」は原則として用いない。

⑤引用符

和文の場合には「」，欧文の場合には“ ”を用いる。

⑥省略符

引用文の一部あるいは前後を省略する際，3点リーダー（「…」）を用いる。

⑦数字

原則として，アラビア数字を用いる。

⑧単位

原則として，国際単位系（SI単位系）とする。

⑨略語

論文中において高い頻度で使用される用語に対して、著者が便宜的に省略した語を用いる場合は、初出時に略さずに明記し、(以下「…」と略す)と添え書きをしてから、以後その略語を用いるようにする。

2) 章立て

原則として、下記の通りとし、それぞれ見出し語を付ける。

I. II. III. … → 1, 2, 3, … → 1) 2) 3) … → ① ② ③ …

3) 注記

注記をつける場合、文中の当該箇所「注1」「注2」のように上付文字を用いて連番号をつけ、本文と文献との間に、一括して番号順に記載する。なお、見出し語は「注記」とする。なお、注記は本文あるいは図表で説明するのが難しく、明らかに必要なときだけに用いる。

4) 特殊字体

見出し語はゴシック体とする。これ以外、統計法や数式などを除いて、文意や特定語句を強調するための特殊字体(イタリック、アンダーライン、傍点など)は、原則として使用しない。

8. 著作権について

1) 掲載論文の著作権

掲載論文の著作権は日本コーチング学会に帰属する。ただし、論文の内容に関する責任は著者が負うものとする。論文中で引用を行うに際し、他者に著作権が帰属する著作物を使用する場合は、著者の責任において使用許可を得ること。

2) 掲載論文を著者が使用する場合

掲載論文を著者が学術活動に使用する場合、編集委員会を通じて本会に事前に承諾を求めること。ただし、これは暫定的な措置とし、他学会の動向などを勘案しながら、学術活動における機関誌掲載論文の利用制度の確立を図ることとする。

付則

1) 日本体育学会体育方法専門分科会会員の投稿資格

日本体育学会体育方法専門領域会員は投稿資格を有する。

- 2) 1. 2003年5月10日 制定
2. 2007年6月16日 改正
3. 2008年3月22日 改正
4. 2010年6月12日 改正
5. 2013年4月1日 改正
6. 2013年8月29日 改正

平成29年度 日本コーチング学会（体育方法専門領域）総会議事録

日 時：平成29年9月9日（土） 11:00～12:00

場 所：静岡大学共通教育 D2

1) 議長の選出

議長として青山清英副理事長が推薦され、了承された。

2) 会長挨拶

中川昭会長より、研究論文の投稿は年間40件程度あり、活発に研究活動が行われていること、こうした成果を出版物として発表していくことのためにも「コーチング学への招待」に続いて、類型化された分野での書籍刊行に努めていきたいこと、さらに、個別の種目学会でもコーチング学について発刊することが望まれること、今後のコーチング学の発展のために会員の協力をお願いしたい旨の挨拶がなされた。

3) 議事録署名人の選出

議事録署名人として、梅林薫理事、野口智博理事が選出された。

○審議事項

1) 前回総会議事録について

前回総会議事録（資料1）が確認され、承認された。

2) 2017研究助成の採択について

青山清英副理事長より、一般助成2名、学生助成4名が2017研究助成採択者として説明され、承認された。

○報告事項

1) コーチング学研究の編集進捗状況等について

重城哲編集事務局担当より、31巻1号掲載論文として総説1件、原著論文7件、研究資料1件、実践報告1件の合計10件が10月に発刊予定であり、平成28年度に扱った投稿論文42件中18件が掲載（審査中4件）予定で、8/31現在で採択率43%であることが報告された。また、査読審査中は、平成29年度対応で投稿数：14件（原著論文14件）審査中：7件、審査終了：7件（うち取下げ1件）掲載可：1件であることが報告された。

2) 日本コーチング学会監修「コーチング学叢書」について

青山清英出版委員会委員長より、以下の日程で刊行作業を進める旨、報告された。

2017年11月 「球技のコーチング学」構成と内容の確定

12月 各章の編集責任者・執筆者の決定、文字数等の確定、
執筆要項の確定、執筆依頼

2018年5月 脱稿

11月 「球技のコーチング学」刊行

2019年 「測定スポーツのコーチング学」刊行

2020年 「評定スポーツのコーチング学」刊行

3) 日本コーチング学会第29回大会準備進捗について

長谷川聖修庶務委員長より、以下の概要で開催される旨が報告された。

日程：平成30年3月21日（水）・22日（木） 場所：山梨学院大学

大会テーマ「カレッジスポーツとコーチングの未来」について

平成29年9月8日 学会大会サイト開設 (<http://jcoachings.jp/>)

平成29年11月1日（水）より参加申込み（予定）

平成30年1月12日（金）抄録〆切（予定）

平成30年2月28日（水）参加申込み〆切（予定）

4) 「コーチング学研究（The Japan Journal of Coaching Studies）」J-STAGE掲載について

長谷川聖修庶務委員長より、J-STAGE掲載誌として申請し、「コーチング学研究（The Japan Journal of Coaching Studies）」として採択され、平成30年度以降に掲載作業を開始する旨、報告された。

平成29年度 日本コーチング学会総会 議事録

日 時：平成30年3月22日(木) 11:10~11:30

場 所：山梨学院大学16号館101

1) 議長の選出

議長として青木和浩理事長が推薦され、了承された。

2) 開会のあいさつ

中川会長より、日本コーチング学会として、コーチング論から脱却し、学体系の構築に向けて取り組むと共に、種目の個別理論から類縁性のある種目で共通する内容について理論構築を進めていく計画である旨が説明され、会員の協力が要望された。

○議事録署名人の選出

議事録署名人として、梅林薫理事、大塚隆幹事が選出された。

○審議事項

1) 前回総会議事録確認(資料1)

2) 平成29年度活動報告および決算について(資料2・3)

長谷川理事より、資料2に基づき「平成29年度事業報告(案)」及び資料3「平成29年度決算(案)」について報告がなされ、原案の通り了承された。

3) 平成30年度活動計画および予算について(資料2・4)

長谷川理事より、資料2に基づき「平成30年度事業計画(案)」及び資料4「平成30年度予算(案)」について説明がなされ、原案の通り了承された。

4) 学会賞・内規について(資料6)

青木理事長より、資料6に基づき、学会賞及び奨励賞規定(案)について、これまでの規定を整備したこと、学会賞及び奨励賞の推薦に関する手続きを明確に示した旨の説明がなされ、原案の通り了承された。

5) 2019年2020年度理事候補者選出選挙について

長谷川理事より、2019・2020年度の日本コーチング学会理事候補者選出選挙、及び日本体育学会体育方法専門領域代議員選出選挙は、4月上旬~5/2(水)投票締切で同時に実施する提案され、承認された。

6) その他

昨年4月に発刊された「コーチング学への招待」について、韓国にてハングル語に翻訳する計画が提案され、その旨、了承された。

○報告事項

1) 日本コーチング学会公式ロゴについて

山田理事により、公式ロゴについて、以下の通り、ロゴのコンセプトが説明された。

コーチング学会「Japan Coaching」の頭文字である「J」と「C」で、山頂(目的地、ゴール)を目指す道筋を表し、山頂の星は、勝利や目標などを表す。



2) コーチング学研究の編集進捗状況について

青木理事長より、コーチング学研究第31巻2号は10編の論文を掲載し、発刊日を3/31として4月中に印刷が終了する旨、報告がなされた。

3) 日本コーチング学会第30回大会開催予定について

植田理事より、日本コーチング学会第30回大会は2019年3月に東海大学湘南キャンパスにおいて開催予定である旨、説明がなされた。

平成29年度 日本コーチング学会 第2回理事会議事録

日 時：平成29年9月8日(土) 11:45~13:00

場 所：コンベンションセンター「グランシップ」

出席者：中川 昭(会長), 葛西順一(副会長), 阿江通良, 青山清英, 浅井 武, 伊藤雅充, 大嶽真人,
重城 哲, 高橋仁大, 野口智博, 曾根純也, 長谷川聖修, 本間三和子(13名)
伊佐野龍司, 鈴木淳也(幹事2名)
委任状提出者 14名

1. 開会宣言

中川昭会長より、日本コーチング学会として様々に取り組むべき課題はあるが、中でも「コーチング学への招待」に続く、類型化された分野でのコーチング学叢書の内容について、忌憚のないご意見を頂きたい旨の挨拶がなされた。

2. 議事録署名人の選出

議事録署名人として、曾根純也理事、高橋仁大理事が選出された。

3. 報告事項

1) 日本体育学会第68回大会(静岡大学)体育方法専門領域の準備進捗状況について

曾根学会大会委員より、ポスター61件、口頭発表39件の発表があり、種目別ではなく、内容のカテゴリーに分けて配置した旨、説明がなされた。また、内山治樹理事を演者としてキーノートレクチャー「コーチングの本質を問う：コーチの根源的役割に着目した原理論的アプローチ」を行う旨、報告された。

2) コーチング学研究の編集進捗状況等について

重城哲編集事務局担当より別紙資料に基づき、31巻1号掲載論文として総説1件、原著論文7件、研究資料1件、実践報告1件の合計10件が10月に発刊予定であり、平成28年度に扱った投稿論文42件中18件が掲載(審査中4件)予定で、8/31現在で採択率43%であることが報告された。また、査読審査中は、平成29年度対応で投稿数:14件(原著論文14件)審査中:7件、審査終了:7件(うち取下げ1件)掲載可:1件であることが報告された。

3) 日本コーチング学会監修「コーチング学叢書」について

青山清英出版委員会委員長より、大修館書店松井氏とは、以下の日程で刊行作業を進める旨、報告された。

2017年11月 「球技のコーチング論」構成と内容の確定

12月 各章の編集責任者・執筆者の決定、文字数等の確定、執筆要項の確定、執筆依頼

2018年5月 脱稿

11月 「球技のコーチング論」刊行

2019年 「測定スポーツのコーチング学」刊行

2020年 「評定スポーツのコーチング学」刊行

さらに、青山清英出版委員会委員長より、資料1に基づいて、「球技のコーチング論」のねらい、対象となる競技、スポーツ種目、内容、章立てについて説明がなされた。理事より、以下のような意見が示されて、今後の検討事項となった。

- 先に刊行した「コーチング学への招待」の章立てを踏襲して、ゲーム分析など球技の内容に特有なものを加える。
- 第10・11章は、コーチング学の中核的な内容なので、その位置づけを再検討する。
- どのようなレベルの読者を対象とするのか、吟味する必要がある。
- 球技という言葉で含まれるスポーツの規定が難しい。

- 4) 日本コーチング学会第28回大会決算について
野口智博庶務副委員長より、資料2に基づき、日本コーチング学会第29回大会の決算について、丸山監事、佐藤監事に領収書など確認していただき、適正に処理された旨の監査を受けたことが報告された。
 - 5) 日本コーチング学会第29回大会準備進捗について
長谷川聖修庶務委員長より、資料3に基づき、以下の概要で開催される旨が報告された。
日程：平成30年3月21日（水）・22日（木） 場所：山梨学院大学
平成29年9月 学会サイト開設（予定） 関係者へポスター配布
平成29年11月1日（水）より参加申込み（予定）
平成30年1月12日（金）抄録〆切（予定）
平成30年2月28日（水）参加申込み〆切（予定）
 - 6) 2017・2018年政策検討・諮問委員会/若手研究者特別委員会の委員選出・日本体育学会より「2017年度専門領域補助金配分」について
長谷川聖修庶務委員長より、資料4に基づき、以下のことが報告された。
 - ・ 政策検討・諮問委員会委員として、森丘保典理事（日本大学）を選出した。
 - ・ 若手研究者特別委員として、鈴木淳也幹事（玉川大学）を選出した。
 - ・ 体育方法専門領域（1332人）には、体育学会より230,195円が専門領域補助金として配分された。
 - 7) 「コーチング学研究（The Japan Journal of Coaching Studies）」J-STAGE 掲載誌として採択
長谷川聖修庶務委員長より、J-STAGE 掲載誌として申請し、「コーチング学研究（The Japan Journal of Coaching Studies）」として採択され、平成30年度以降に掲載作業を開始する旨、報告された。
4. 審議事項
- 1) 前回理事会・総会議事録確認
資料5, 6の原案の通り、了承された。
 - 2) 平成29年度研究助成公募について
青山清英副理事長より、資料7に基づいて、研究助成についての採択原案が示され、原案通り承認された。
 - 3) 総会議事次第について
長谷川聖修庶務委員長より、資料8について説明がなされ、項目として「コーチング学研究の編集進捗状況等」を追記し、審議事項・報告事項の順に審議する旨、承認された。
 - 4) 公式ロゴマークの作成について
長谷川聖修庶務委員長より、公式ロゴマークの作成方法について説明がなされ、広報委員会でクリエイターへの依頼し、いくつかのロゴ案を提示してもらい、最終的には理事会で選考することとなった。
 - 5) 次回理事会の日程
12月に開催する予定で調整する旨で了承された。

平成29年度 日本コーチング学会 第3回理事会議事録

日 時：平成29年12月9日(土) 14:00～

場 所：日本大学文理学部体育学科 会議室

出席者：中川 昭(会長)、遠藤俊郎(副会長)、青木和浩(理事長)、會田 宏、青山清英、射手矢岬、
内山治樹、梅林 薫、大嶽真人、重城 哲、野口智博、野村照夫、長谷川聖修、森丘保典、(14名)
(幹事)伊佐野龍司、金堀哲也、荊山 靖、本道慎吾(4名)
委任状提出者 10名

1. 開会宣言

中川会長より、色々と検討事項はあるが、中でも、来春に山梨学院大学で開催される学会大会へ向けて、関係者の協力をお願いしたい旨、要望された

2. 議事録署名人の選出

議事録署名人として、射手矢岬理事、大嶽真人理事が選出された。

3. 審議事項

1) 前回理事会議事録確認

資料1の原案の通り、了承された。

2) 大修館書店『球技のコーチング学(仮称)』の制作のねらいと手順

會田宏理事より、資料2に基づき、以下の通り、説明がなされ、その内容について了承された。本書に特化した出版委員会を立ち上げ、2018年11月に発行する計画で、そのための制作手順に基づき作業を進めている。なお、書名については、現在、他にも候補があり、検討事項である。また、中川会長からは、今後、武道関係の書籍の発行についても取り組んでほしい旨、要望された。射手矢岬理事からは、『球技のコーチング学(仮称)』を参考として、検討して行く旨、説明がされた。

3) 日本コーチング学会第30回大会について

長谷川聖修理事より、植田理事に代わり、これまで、第10回20回記念大会を開催してきた東海大学で開催したい旨、提案され、了承された。

また、梅林薫学会大会委員会委員長より、今後の学会大会開催校の決定方法について検討したい旨、要望が出され、了承された。

4) 学会賞及び奨励賞について

青木和浩理事長より、資料3に基づき、これまでの規定と検討案が提案された。前年度発行された「コーチング学研究」から理事、編集委員により推薦された論文について、選考委員会で検討する。具体的な内容は、次回の理事会で再度検討する旨、了承された。

5) ICSEMIS開催準備会議(日本スポーツ体育健康科学学術連合)

長谷川聖修理事より、資料4に基づき、説明され、学会としては「原案に賛同し、運営委員を派遣する」として、運営委員は野村照夫理事を推薦する旨、了承された。

6) 体育学研究編集委員候補者の推薦

長谷川聖修理事より、資料5に基づき、説明され、編集委員候補者については事務局へ連絡頂き、会員であることの確認をした上で、推薦者を決定する旨、了承された。

7) 2019・2020年度選挙について

長谷川聖修理事より、資料6に基づき、2019・2020年度のコーチング学会理事選出選挙は、日本体育学会体育方法専門領域の代議員選出選挙と同時に実施したい旨、説明がなされ、了承された。

8) 日本コーチング学会「ロゴマーク」案について

長谷川聖修理事より、広報委員会委員長の山田永子理事に代わり、資料7に基づいて説明がなされ、候補案

1 (☆と山型) が採択された。

3. 報告事項

1) コーチング学研究の編集進捗状況等について

重城哲編集事務局理事より資料8に基づき、次号(31巻第2号)掲載決定論文は、原著論文5件(平成30年3月発刊予定)、2016年度で取扱った論文は、投稿42件中21件が掲載(審査中1件)で、採択率が50%(2017/12/1現在)であったことが報告された。

2) コーチング学会第29回大会(山梨学院大学)の準備進捗状況について(資料9)

遠藤俊郎副会長と苅山靖幹事より、資料9に基づき、以下の通り、報告された。日程は、平成30年3月21日(水)・22日(木)で、抄録〆切は平成30年1月12日(金)、参加申込み〆切は平成30年2月28日(水)である。なお、詳細はホームページで確認してほしい旨、説明された。

3) その他

長谷川聖修理事より、元スポーツ方法学会編集委員長として、多年に渡り本学会の活動にご尽力いただいた故高岡治氏に対して、10月31日、11月1日に鹿児島で行われた葬儀において、日本コーチング学会として供花を贈って、冥福をお祈りした旨、報告された。

次回理事会は、コーチング学会第29回大会(山梨学院大学)にて3/21水10時半より(ISS)で開催予定である旨、確認された。

4. 閉会宣言

遠藤俊郎副会長より、山梨大学学会大会への参加と協力が依頼された。

平成29年度日本コーチング学会 第4回理事会 議事録

日 時：平成30年3月21日(水) 10:30~11:30

場 所：山梨学院大学 スポーツ科学部棟ISS101演習室

出席者：中川 昭 (会長), 遠藤俊郎 (副会長), 葛西順一 (副会長), 青木和浩 (理事長), 阿江通良, 會田 宏, 青山清英, 射手矢岬, 植田恭史, 内山治樹, 梅林 薫, 遠藤俊典, 坂井和明, 曾根純也, 野村照夫, 長谷川聖修, 森丘保典, 山田永子 (18名)
幹事：伊佐野龍司, 大塚 隆, 本道慎吾, 苅山 靖
委任状提出者9名

1. 開会のあいさつ

中川会長より、日本コーチング学会第29回大会を山梨学院大学で開催頂くことへのお礼、及び大会運営に対する理事の協力依頼がなされた。

2. 学会大会組織委員長あいさつ

遠藤俊郎副会長 (大会組織委員長) より、学会大会開催のあいさつがなされた。

3. 議事録署名人の選出

議事録署名人として、曾根純也理事、山田永子理事が選出された。

4. 審議事項**1) 前回理事会議事録確認 (資料1)**

資料1の原案の通り、了承された。

2) 平成29年度活動報告および決算について (資料2・3)

長谷川理事より、資料2に基づき「平成29年度事業報告(案)」, 及び資料3「平成29年度決算(案)」について報告がなされ、原案の通り了承された。

3) 平成30年度活動計画および予算について (資料2・4)

長谷川理事より、資料2に基づき「平成30年度事業計画(案)」, 及び資料4「平成30年度予算(案)」について説明がなされ、原案の通り了承された。

4) 球技のコーチング学(仮)について (資料5)

會田理事より、資料5に基づき、「球技のコーチング学(仮)」発刊に向けた進捗状況の説明がなされた。既刊「コーチング学への招待」と同様の体裁とすること、原稿締切を2018年6月末としていること、2018年12月に発行予定であることなど、大まかなスケジュールが確認された。「ゲームパフォーマンス分析の方法」では最新の分析方法を紹介して欲しい旨、要望が出された。また、続刊である「測定スポーツ」については2020年発刊の予定であること、「評定スポーツ」や「格技」については今後整理・検討していく旨、確認された。

5) 学会賞・内規について (資料6)

青木理事長より、資料6に基づき、学会賞及び奨励賞規定(案)と学会賞及び奨励賞内規(案)について、これまでの規定を整備したこと、学会賞及び奨励賞の推薦に関する手続きを明確に示した旨の説明がなされ、原案の通り了承された。

6) 日本体育学会第69回大会における体育方法専門領域の企画について

森丘理事より、当日配付資料(日本体育学会第69回徳島大会スケジュールVer.3.0)に基づき、説明がなされた。日本体育学会本部からの企画依頼が体育方法専門領域に届かなかつたため、企画に対する時間が充分に取れなかつたものの、平昌冬季オリンピックに科学的サポートを行った3名をシンポジストとする企画が提案され、了承された。また、8/24(金)の昼に理事会の開催、翌8/25(土)の午前中にシンポジウム、引き続き総

会を行うことが確認された。

7) 2019・2020年度理事候補者選出選挙について(資料7)

長谷川理事より、資料7及び別資料(理事被選挙権者名簿)に基づき、2019・2020年度の日本コーチング学会理事候補者選出選挙、及び日本体育学会体育方法専門領域代議員選出選挙について提案・説明がなされ、原案の通り承認された。体育方法専門領域とコーチング学会では、名簿に若干の違いがあるため、多少のわずらわしさはあるが、両選挙を同時に行う新たな取り組みであることが、補足説明された。また、5/2(水)投票締切、5/10(木)~18(金)開票作業などの大まかなスケジュールが確認された。

8) 総会議事次第について(資料8)

長谷川理事より、資料8に基づき、「平成30年度 日本コーチング学会総会」の議事次第が説明された。日本コーチング学会の公式ロゴマークを総会において紹介してはどうかとの意見が出され、総会の報告事項に加えることが了承された。

9) その他

①学会発表優秀賞について

梅林理事より、今年度の学会発表優秀賞についての提案がなされた。議論の結果、各理事が選考を分担し、口頭発表及びポスター発表から優秀賞を選出することが確認された。

②研究助成の審査について

研究助成の審査に際し、審査されていなかった申請が1件見つかった。研究助成委員2名によって、他の申請と同様の基準で審査した結果、不採択とした旨の説明があり、了承された。

③「コーチング学への招待」のハングル語への翻訳について

韓国スポーツコーチング学会会長である崔寛鎔氏より、既刊「コーチング学への招待」をハングル語に翻訳したい旨、問合せがきていることが報告され、議論の結果、了承された。

5. 報告事項

1) コーチング学研究の編集進捗状況について

青山理事より、コーチング学研究第31巻2号は10編の論文を掲載し、発刊日を3/31として4月中に印刷が終了する旨、報告がなされた。

2) 日本コーチング学会第30回大会開催予定について

植田理事より、日本コーチング学会第30回大会は2019年3月に東海大学湘南キャンパスにおいて開催予定である旨、説明がなされた。

3) その他

荻山幹事(学会大会組織委員会・実行委員会事務局)より、学会大会スケジュールの確認・連絡等がなされた。

6. 閉会のあいさつ

葛西副会長より、閉会のあいさつがなされた。

日本コーチング学会
平成30年度予算

収入

項目	平成29年度予算額	平成30年度予算額		備考
繰越金	10,844,416	6,416,255	△ 4,428,161	
体育学会補助	230,000	230,000	0	
会費	7,810,000	7,810,000	0	体育方法専門領域会員：1,267名 日本コーチング学会会員：304名
学生会費	100,000	70,000	△ 30,000	日本コーチング学会学生会員：33名
賛助会費	300,000	300,000	0	30,000円×10社
利子			0	
収入計	19,284,416	14,826,255	△ 4,458,161	
(繰越金を除いた収入)	8,440,000	8,410,000	△ 30,000	

支出

項目	平成29年度予算額	平成30年度予算額	増減	備考
事務経費	150,000	100,000	△ 50,000	
学会誌発行	2,880,000	2,900,000	20,000	学会誌第31巻2号, 第32巻1号印刷・発送費 (単価704円×1700冊+送料) 編集事務経費
特別号	900,000		△ 900,000	特別号 90万×1冊(企画委員会) 前年度分の支払い
[コーチング学への招待] 正会員への送付	4,476,100		△ 4,476,100	
通信費	50,000	50,000	0	事務郵送代など
シンポジウム等開催	300,000	100,000	△ 200,000	第69回徳島大学
大会費	2,200,000	2,500,000	300,000	第30回記念学会大会運営費
研究補助金	1,200,000	1,000,000	△ 200,000	一般助成数2～3件, 学生助成4～6件程度を目安として
学術団体登録費	30,000	30,000	0	日本スポーツ体育健康科学学術連合登録費
表彰	100,000	250,000	150,000	学会賞・奨励賞・学会大会優秀発表賞
旅費	800,000	800,000	0	会計監査経費, 理事会旅費(2回分)
会議費	300,000	200,000	△ 100,000	理事会, 各種委員会など
事務局運営費	800,000	900,000	100,000	事務局運営に関わるアルバイト代
HP管理運営費	800,000	800,000	0	レンタルサーバ, ドメイン等 データ更新
選挙実施経費		500,000	500,000	2019年2020年度理事候補者選出選挙
事務局機器	150,000	100,000	△ 50,000	事務局pc等
雑費	200,000	200,000	0	会費振替手数料等
予備費	100,000	100,000	0	
支出計	15,436,100	10,530,000	△ 4,906,100	
年度収入－支出	△ 6,996,100	△ 2,120,000	4,876,100	
繰越金	3,848,316	4,296,255	447,939	

平成30年度 日本コーチング学会 第1回理事会議事録(案)

日時：平成30年5月19日(土) 15:00～

場所：日本大学文理学部体育学科 会議室

出席者：中川 昭(会長), 遠藤俊郎・葛西順一(副会長), 青木和浩(理事長), 射手矢岬, 伊藤雅充, 大嶽真人, 野口智博, 長谷川聖修, 本間三和子, 森丘保典, 山口香(12名)
(幹事) 伊佐野龍司, 本道慎吾(2名)
委任状提出者 10名

1. 開会宣言

中川会長より, 以下のような挨拶がなされた. 現在, メディアにおいてスポーツ指導のあり方が特に注目されている. 部活問題を含めて, 社会的に問題となっている諸課題に対して, 日本コーチング学会としてエビデンスに基づいて発信していく必要がある. そのための委員会の設立等も今後は検討する必要がある.

2. 議事録署名人の選出

議事録署名人として, 伊藤雅充理事, 本間三和子理事が選出された.

3. 審議事項**1) 前回理事会議事録確認**

資料1の原案の通り, 了承された.

2) 日本体育学会第69回大会・体育方法専門領域シンポジウムについて

森丘理事より, 資料2に基づき「体育方法専門領域シンポジウム」の概要について報告がなされ, 原案の通り了承された.

3) 次回理事会・総会の日程について

長谷川理事より, 資料2に基づき, 日本体育学会第69回大会(徳島大学常三島キャンパス/あわぎんホール)において, 理事会は, 平成30年8月24日(金)昼, 総会は, 25日(土)シンポジウム後に開催する旨, 説明され, 了承された.

4) 日本コーチング学会第30回記念大会について

長谷川理事より, 日本コーチング学会第30回記念大会は, 平成31年3月13日(水)14日(木)東海大学湘南キャンパスにおいて, 開催予定である旨, 説明がなされ, 了承された.

5) H29年度学会賞・奨励賞について

青木理事長より, 資料4に基づき, 以下の通り説明がなされ, 原案の通り, 了承された.

第30巻 第1号(H28年10月)・第2号(H29年3月)の掲載論文から

学会賞として「サッカー選手のチーム戦術に対する認識の検討」(30-1) 小坪昭仁(防衛大学校)

奨励賞として「ハンドボール競技における強豪国と日本の一貫指導プログラムに関する比較研究」(30-2)

永野翔大(筑波大学大学院)を選考し, 平成30年8月の体育学会体育方法専門領域総会にて, 表彰する.

なお, 副賞として, 学会賞は10万円, 奨励賞は5万円を授与する旨, 了承された.

4. 報告事項**1) コーチング学研究の編集進捗状況等について**

青木理事長より, 資料5に基づき, 査読審査について, 平成29年度の取扱い論文は, 投稿数:30件(審査中:6件・審査終了:24件・掲載可:9件)平成30年度の取扱い論文は, 投稿数:10件(審査中:9件・審査終了:1件), コーチング学研究の発刊について, 第31巻第2号は, 平成30年4月末発送し, 掲載論文10件(原著論文9件 研究資料1件), 第32巻第1号は, 平成30年10月末発刊予定である旨, 報告された.

2) 日本コーチング学会第29回大会(山梨学院大学)について

遠藤副会長より, 第29回大会開催にあたり, 尽力いただいた関係者に御礼が述べられ, 会計監査について

は、学会の監査を受けた後に、理事会にて報告する旨、説明された。

3) 2019・2020 年度体育学会体育方法専門領域代議員選挙結果について

長谷川理事より、資料 6 に基づき、体育方法専門領域代議員選挙結果について報告がなされ、報告書を体育学会事務局へ提出した旨、報告された。

4) 2019・2020 年度日本コーチング学会理事候補者の開票作業について

長谷川理事より、日本コーチング学会理事候補者の選挙は、体育方法専門領域代議員選挙と同時に行われたが、開票作業や理事就任の諾否確認などは、例年通りのスケジュールで行い、平成31年1月頃に新理事の会を開催する予定である旨、説明された。

5) 平成30年度研究助成について

森丘理事より、資料 7 に基づき、今年度の研究助成をサイトにて公募している旨、説明がなされた。今年度は、企画委員会で作業を進めるが、今後は、研究助成委員会を立ち上げる予定であり、また、報告書のフォーマットについても編集委員会と相談の上、作成する予定である旨、説明された。

6) 「コーチング学研究」J-STAGE 掲載について

長谷川理事より、資料 8 に基づき、「コーチング学研究」を J-STAGE に掲載する作業が進んでおり、7月20日開催される説明会には、長谷川理事が出席し、その後の作業は文成印刷の協力を得て作業する旨の報告がなされた。

7) 日本スポーツ協会公認スポーツ指導者養成について

葛西理事より、日本スポーツ協会は、平成31年度から新たな公認スポーツ指導員を養成するための共通科目集合講習会において、アクティブラーニングを主体とした学びの場が提供される旨、概要が説明され、各理事より意見交換がなされた。

8) 次回理事会について

青木理事長より、日本体育学会第69回大会（徳島大学常三島キャンパス/あわぎんホール）において開催予定である旨、報告された。

5. 閉会宣言

葛西副会長より、女性指導者が益々活躍する学会として活動を進めていきたい旨、あいさつがなされた。

平成29年度 学会賞等表彰者一覧

1. 平成29年度 日本コーチング学会 奨励賞

著者名 永野翔大・ネメシュ ローランド・藤本 元・會田 宏

論文名 ハンドボール競技における強豪国と日本の一貫指導プログラムに関する比較研究
(コーチング学研究第30巻第2号)

2. 平成29年度 日本コーチング学会 学会賞

著者名 小塚昭仁・大嶽真人・吉井秀邦・長谷川 望・八百則和・越山賢一・吉村雅文

論文名 サッカー選手のチーム戦術に対する認識の検討
(コーチング学研究第30巻第1号)

3. 日本コーチング学会第29回大会・日本体育学会体育方法専門領域研究会第11回大会

(2018年3月21日・22日) 会場：山梨学院大学

【日本コーチング学会・優秀発表賞】

- 1) 井川純一(日本大学大学院) クロスカントリースキーダイアゴナル走法の機能構造分析
- 2) 川原布紗子(筑波大学大学院) サッカー選手の守備局面における方向転換動作
- 3) 菊地亮輔(筑波大学大学院) 野球の打撃における腰部回転タイプに応じた動作指導の着眼点について
- 4) 新海萌子(筑波大学大学院) スマートフォンとフィジオロールを用いた動的な姿勢づくり体操の試案とその評価
- 5) 関子浩太佑(筑波大学大学院) 下肢伸展運動による力の立ち上がり率からみた筋力・パワー発揮特性
- 6) 米原博章(筑波大学大学院) 男子一流棒高跳競技者における競技的観点に関する研究
- 7) 渡邊裕也(日本体育大学大学院) Performance Profiling による集団凝集性の向上

論文審査委員

會田 宏	青木和浩	青山清英	明石光史
飯田祥明	池田英治	伊佐野龍司	浦田 清
小田伸午	加藤敏弘	亀山 巖	栗山雅倫
小塚昭仁	小井土正亮	古賀 初	坂井和明
澁谷智久	角南俊介	高橋憲司	竹中高行
谷釜尋徳	土田了輔	仲田好邦	中村恭子
中村 剛	縄田亮太	西 博史	橋口泰一
原田奈名子	廣瀬勝弘	藤井慶輔	古川拓生
本道慎吾	前村公彦	村松 憲	松山博明
眞鍋芳明	村上 純	森 健一	山口 香
山田永子	山村 伸	横矢勇一	

2018年度日本コーチング学会賛助会員一覧

- 大修館書店
<http://www.taishukan.co.jp/>
- 株式会社サス・スポーツプロダクト
<http://www.sas-sports.co.jp/>
- 株式会社DKH
<http://www.dkh.co.jp/>
- 株式会社文成印刷
<http://www.bunsei.com/>
- あどあど
<http://www.adad.co.jp/>
- 株式会社フォーアシスト
<http://www.4assist.co.jp/>
- 株式会社ベルテック・ジャパン
<http://bertec.co.jp/>
- 株式会社ダートフィッシュ・ジャパン
<http://www.dartfish.co.jp/>
- 株式会社 スポーツセンシング
<http://www.sports-sensing.com/>

スポーツ・インテグリティの探究

スポーツの未来に向けて

勝田 隆[著] 友添秀則[監修]

八百長、ドーピング、危険なプレー、不正やガバナンスの欠如という大きな脅威にさらされているスポーツ。その正義を守り、価値を高めるために、インテグリティを守る取り組みを共有することが求められている。 ●A5判・200頁 定価=本体2,500円+税



危機に瀕した
スポーツを
守るために
できること

主要目次

- 序章 なぜ、いまスポーツ・インテグリティが求められるのか
- 1章 スポーツ・インテグリティを分析するための方法論
- 2章 スポーツ・インテグリティ保護・強化に関する取り組みの特徴
- 3章 スポーツ・インテグリティ保護・強化に関する今後の取り組みの提案
- 終章 スポーツ・インテグリティ探究の可能性

コーチング学の土台となる一般理論を提案!

コーチング学への招待

Coaching Theory

日本コーチング学会[編]

●A5判・384頁 定価=本体2,700円+税

スポーツ種目の数だけ、指導に関する体系が存在しているが、すべてのスポーツに共通・通底しているコーチングの一般理論をまとめた。「コーチングとは? 競技力とは?」「トレーニング計画とは?」「試合にむけた準備とは?」といったコーチが直接携わる内容や、「組織マネジメント」や「医・科学、情報による支援」といったコーチをサポートすることにかかわる内容を、研究・実践で活躍される第一線の執筆者が論じた、コーチング分野のこれからの定本。

【主要目次】

- 第1章 コーチングとは何か
- 第2章 コーチング学とは何か
- 第3章 競技力とトレーニング
- 第4章 競技力の養成
- 第5章 競技トレーニングの計画
- 第6章 試合への準備
- 第7章 コーチングにおけるマネジメント
- 第8章 スポーツ医・科学、情報によるコーチング支援



スポーツを みんなのものに

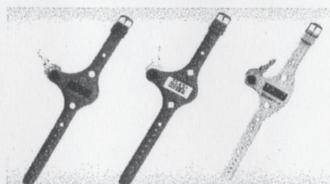
(株)サス・スポーツプロダクトは、
スポーツ用品・体育衣料・学校制服の
販売、スポーツ施設の施工、スポーツ
イベントのサポートなどを中心に、
みなさまのスポーツライフや学校生活
のパートナーとして、あらゆるニーズに
お応えしています。

サス・スポーツオリジナルブランド



マスゲーム用品

パラバルーン



キーウォーカー

ロッカーキーバンド



株式会社 サス・スポーツプロダクト

〒101-0048 東京都千代田区神田司町2-17

TEL 03-3233-3711

FAX 03-3233-3716

info@sas-sports.co.jp

<http://www.sas-sports.co.jp>

■ 日本大学高等学校・中学校店

■ 日本大学豊山高等学校・中学校店

マルチジャンプテストⅡ

PTS-2400A

リニューアルにより、更に使いやすくなりました！

マットスイッチ上でジャンプ計測

様々な種類のジャンプ計測に対応

- ・スクワットジャンプ
- ・カウンタームーブメントジャンプ
- ・ドロップジャンプ
- ・連続リバウンドジャンプ
- ・ハードルジャンプ
- ・フットワーク測定
- ・ステッピング測定



(電源不要,USB 一本でPCと簡単に接続)

〈主な算出データ〉

跳躍高 / 接地時間 /
ジャンプ指数 / パワー

マルチジャンプテストⅡの新機能

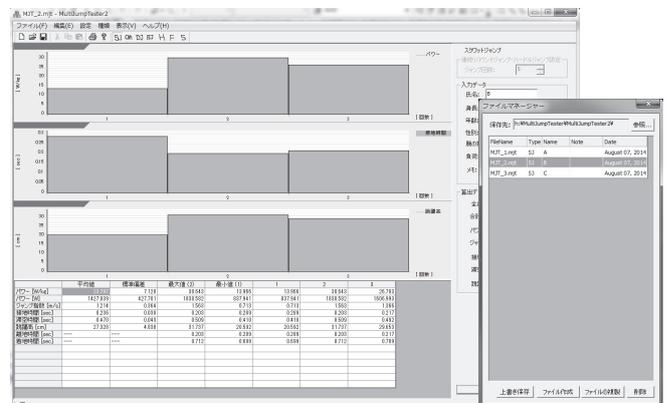
シンプルモード

- ・タブレットPCを使った直感的な操作
- ・携帯型レシートプリンタによる印刷
- ・フィードバックが容易に



フルモード

- ・前バージョンの操作性を継承
- ・多人数の連続計測が容易に
- ・試技間の比較など詳細な解析が可能

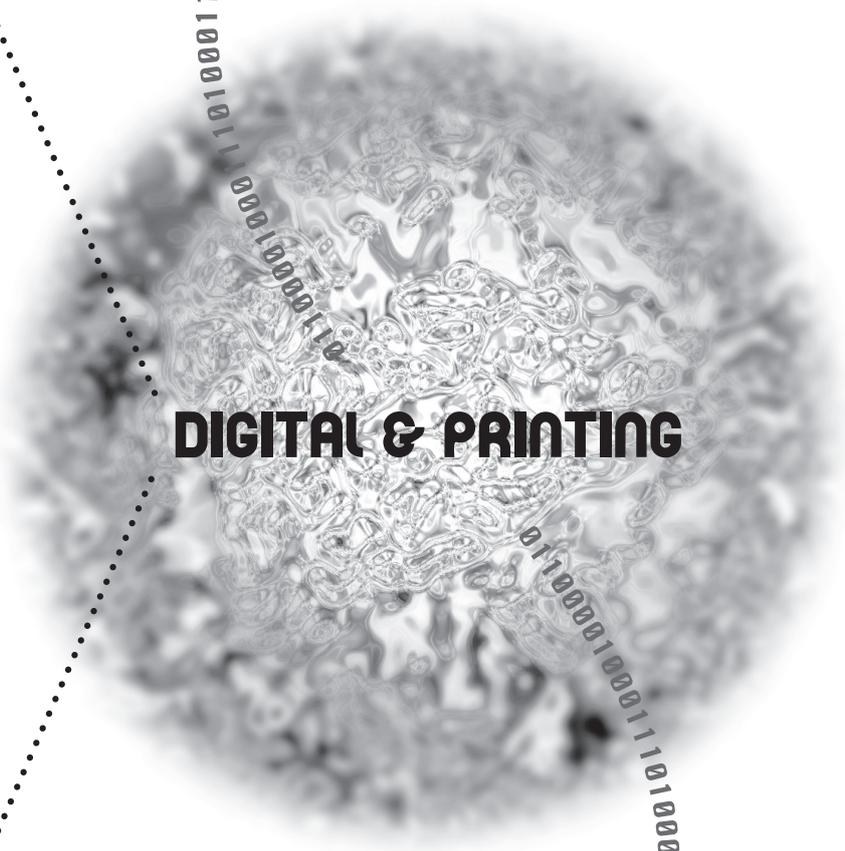


業務内容

企 画
デザイン
印 刷
情報処理

取扱品目

書 籍
学 会 誌
自 分 史
カ タ ロ グ
チ ラ シ
パ ン フ レ ッ ト
社 内 報
伝 票



DIGITAL & PRINTING

湧き出す情報を、
さまざまな形に創造する。

先進のデジタルシステムで、ハイクオリティーをお約束します。



Bunsei Printing

株式会社 **文成印刷** 代表取締役 林 幹 雄

本社・工場 〒168-0062 東京都杉並区方南1-4-1 TEL.03-3322-4141 FAX.03-3322-4144

渋谷事務所 〒151-0073 東京都渋谷区笹塚2-45-2

e-mail : bp@bunsei.com

各種学会・研究室・教育機関のウェブ活用に特化したシステム開発・提供で縁の下の力持ちになりたい

**学会ホームページ
会員管理・文献管理**

**イベントエントリー
決済・査読**

学会ホームページ・・・大会サイト
▼
Member DB
▼
文献 DB 収納・公開

学会参加申し込み
▼
My Page
▼
カード決済・抄録投稿
▼
査読・文献 DB 収納・公開

評価・集計アプリ
タブレットで、スマホで
期間記録・行動記録をタップして
自動集計

あったらいいな?・・・を広げる
adad
あ ど あ ど

**調査集計・動画管理
ストリーミング**

**履修・報告・指導
カルテ管理**

研究室ホームページ
▼
ストリーミング管理・授業評価
▼
アンケート・集計・評価シート・成績管理

履修カルテシステム
▼
授業履修
▼
履修結果報告
▼
履修状況把握

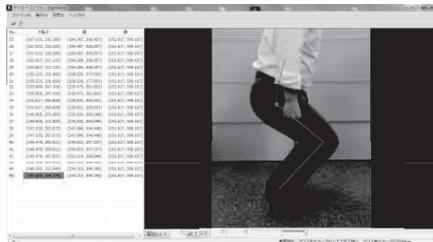
管理者
▼
授業登録
▼
状況確認
▼
指導・呼び出し

- 使用サーバ・データセンター : NTT-Communications Cloud-n・NTT-VERIO 国内 IDC
- HP 構築主要システム : Wordpress
- プラグインデータベース各種 : Wordpress 用オリジナルプラグインデータベース ADABL
- 主な開発言語など : MySQL・PHP
- リセラー資格 : NTT-Communications Cloud-n Partner GMO Altus Cloud

〒305-0045 茨城県つくば市梅園 2-31-27 URL : http://www.adad.co.jp
TEL : 029-855-3303 FAX : 029-855-3304 Mail : info@adad.co.jp

デジタイズソフト G-Dig

動画ファイルから簡易にマニュアルデジタイズできるソフトです



デジタイズソフト G-Dig ¥ 53,000- (税抜)

【仕様】

- AVI、MPEG4フォーマットに対応
- デジタイズ範囲の指定
- 最大ポイント 512ポイント
- スティックピクチャー指定、表示可能
- スティックピクチャー(画像)のエクスポート
- 出カデータはCSVフォーマット
- 出カデータの再表示、修正が可能
- ドングルでライセンス管理

自動デジタイズや、2次元解析の機能追加もできます。

レーザ速度計

高速レートで距離・速度を計測

LDM301S

¥980,000- (税抜)

【構成】 本体、スコープ、バッテリー、充電器、接続ケーブル、解析ソフトウェア



- ◇ 競技者の背面からレーザ光をあて距離と速度を計測。
- ◇ 最高2KHzの高速レートで計測。
- ◇ 距離・速度、時間・速度グラフがすぐにみれる。
- ◇ 同時に5データまで重ねて表示が可能。
- ◇ パソコンとUSB接続の簡単接続。

スタートトリガ出力ボックス FLM-SW01



¥150,000- (税抜)

外部機器との同時計測に使用します。

- 【仕様】
- サンプリング：100Hz、2KHz
 - 入出力：TTL (High)
 - スタート、ストップボタン

マルチタイム計測システム

1台のタイムカウンターでタイム計測、ジャンプ計測、全身反応計測が可能!

<3chタイムカウンタ>



		基本セット	BNC出力付	全身反应用端子付
3chタイムカウンタ	FMT-TC03J	¥ 98,000	¥ 108,000	¥ 118,000
5chタイムカウンタ	FMT-TC05J	¥ 148,000	¥ 163,000	¥ 168,000

計測用ドングル	FMT-SWDN	¥10,000	リバウンドジャンプソフト	FMT-SWRJ	¥10,000
タイム計測ソフト	FMT-SWBA	¥50,000	ドロップジャンプソフト	FMT-SWDJ	¥50,000
垂直ジャンプソフト	FMT-SWVJ	¥30,000	全身反応対応ソフト	FMT-SWBR	¥30,000

<マットスイッチ>



<センサ>

マットスイッチ(50×70×0.3cm)	¥32,000	<刺激>	
マットスイッチ(50×100×0.3cm)	¥39,000	1ch全身反応	¥20,000
光電センサ(投受光器一体、1m)	¥25,000	2方向LED表示器(5m)	¥23,000
光電センサ(投受光器一体、3m)	¥38,000	4方向LED表示器(5m)	¥28,000
光電センサ(投受光器別)	¥28,000	8方向LED表示器(5m)	¥38,000
ボタンスイッチ	¥8,000	音刺激	¥40,000
		画像刺激装置(ドングル付)	¥150,000

お気軽にお問い合わせください。



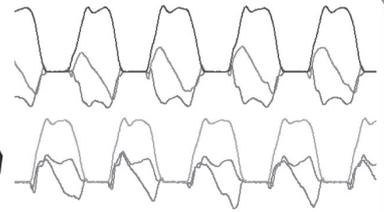
株式会社 フォーアシスト
スポーツの発展のため全力でアシストします

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-17-14 北の丸ビル 2F
TEL 03-3293-7555 E-mail info@4assist.co.jp
FAX 03-3293-7556 URL http://www.4assist.co.jp



最新のワイヤレス筋電計。ケーブルレスに少ない拘束での測定と、高品質な筋電図の取得、測定準備の時間と手間の節約が可能。プローブ内蔵メモリにより通信障害でもデータの損失なし。開発者向けSDKあり。

無線プローブ式筋電計 ¥2,230,000.~



連続歩行中の床反力(6成分)を左右分離して計測。急停止・急加減速などの振動制御や傾斜モジュールとの組み合わせによる斜面歩行中の床反力計測も可能。

6成分計測用ダブルベルトトレッドミル



歩行や重心動揺計測に便利な可搬型(高さ:5cm、重量:8kg)からスポーツ科学でのダイナミック計測にも対応した高剛性型(固有振動数:740Hz)まで、豊富なモデルをラインナップ。

可搬型フォースプレート ¥1,800,000.~



一般的な訓練や負荷試験のためのトレッドミルからダブルベルト、床反力センサ内蔵、大型、超高速など特殊仕様に対応した各種計測用トレッドミル。

各種計測用トレッドミル



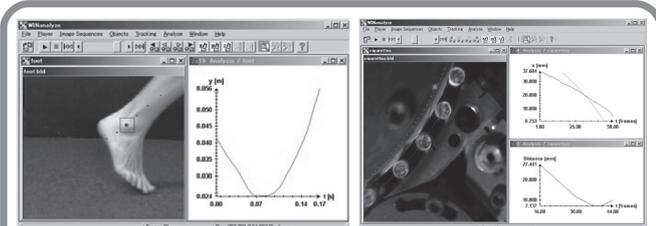
携帯型呼気ガス分析装置の決定版。圧倒的な性能と機能は既の実証済み。GPS モジュールを搭載。トップアスリートのフィールド計測に加えて、安静時に特化した

携帯型呼吸代謝計測システム ¥3,900,000.



ブレスバイブレスとミキシングチャンバ(オプション)に対応。安静時代謝から最大酸素摂取量まで簡単に高精度な測定。各社の自転車エルゴメータ、トレッドミルに対応。

据置型呼吸代謝計測システム ¥2,600,000.



記録済の動画中で任意の追跡部位を指定し、それを独自のパターン認識に基づく画像処理で自動追尾します。マーカーレスで手動に替わるソリューションとして高速度カメラの分析に最適。隠れた区間のデータの人工知能補間機能を搭載。

ビデオ式動作分析ソフトウェア WINalyze2D/3D



赤外線反射マーカー方式の3次元動作分析システム。太陽光下でも使用可能なマーカー検出性能と高精度マーカー位置を高精度に検出可能なアルゴリズムを搭載。

光学式3次元動作解析装置 BTS Smart-D

カタログ・見積・デモをご依頼ください。



株式会社ベルテック・ジャパン

〒231-0023 神奈川県横浜市中区山下町 194 番地 横浜ニューポートビル 8F
TEL/FAX : (045)228-8111 / (045)228-8123
MAIL : info@bertec.co.jp WEB : http://www.bertec.co.jp

ナショナルチームやトップアスリートなども愛用。
メダリスト育成から、ジュニア育成まで幅広く活用されています。

世界各国で特許を取得した映像処理技術を駆使し、スポーツ界のみならず様々な分野からご好評頂いている充実した機能を搭載。映像の取り込み、分析、共有まで誰もが簡単に扱えるシンプル操作、インターネットを利用した情報共有機能なども備えたトータルシステムです。
ぜひ、dartfish・ソフトウェア & dartfish TV を体感してください。

DARTFISH
Software

視覚化
動作分析



Visual
Feedback
System

フィードバック
情報の伝達



Dartfish.TV
ダートフィッシュTV



株式会社ダートフィッシュ・ジャパン

TEL 03-5457-3205 FAX 03-5457-0182

WEB <http://www.dartfish.co.jp/>

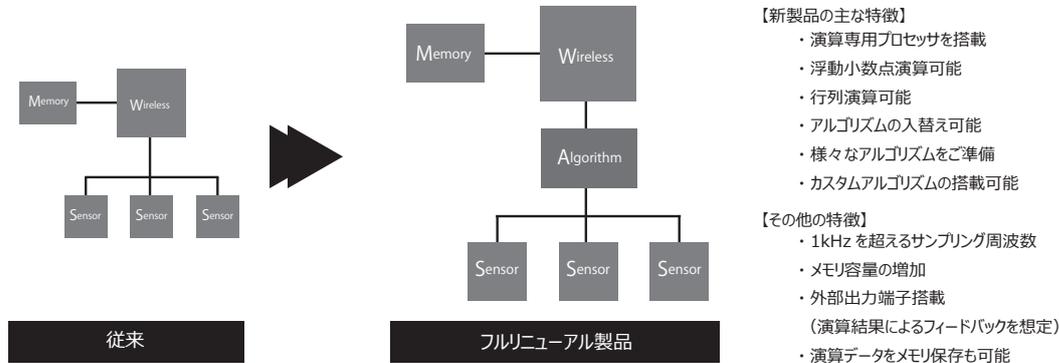


SPORTS SENSING

～ 無線技術の様々な分野への適用/導入をお手伝いすることで、イノベーション創出に貢献 ～

素晴らしい研究成果を競技の現場で役立つツールへ !!

～ ワイヤレスセンサ製品を全製品フルリニューアル ～



これまでワイヤレスセンサ製品の多くは、センサで計測された波形データを無線で送信したり、メモリへロギングするだけのものがほとんどでした。スポーツセンシング社の新製品は、高度な演算用プロセッサを搭載し、様々な競技の現場で必要な評価値（アルゴリズム）を搭載可能となりました。必要な演算結果を無線送信 / ロギングすることができる他に類を見ないのワイヤレスセンサ製品です。

2016年12月発売開始予定!! (ご予約受付中)

ワイヤレス身体運動計測



身体運動の詳細を計測しながらリアルタイムにモニタリング。内部メモリにロギングされたデータを用いて詳細解析が可能です。

加速度、角速度、地磁気を計測する9軸ワイヤレスモーションセンサシリーズに、GPS付き、完全防水型などのラインナップが加わりました。

- ・小型9軸ワイヤレスモーションセンサ
- ・GPS+9軸ワイヤレスモーションセンサ
- ・防水型9軸ワイヤレスモーションセンサ

スポーツコーチングカム



「タギング」「無線による遠隔操作」機能搭載。ゲーム分析 / 行動観察 / コーチングの効率を劇的に改善する新機軸ビデオカメラ。最大600fps高速撮影、可変シャッタースピード、外部バッテリー接続による長時間撮影。

計測データ活用アプリケーション



計測されたデータをの活用をお手伝い致します。解析値算出から3D可視化、聴覚フィードバック等。研究からコーチングまで、幅広くご利用頂けるラインナップをご準備。

- ・3D可視化アプリケーション
- ・姿勢値推定アプリケーション
- ・角度算出アプリケーション
- ・筋電信号解析アプリケーション

スポーツセンシングは計測からデータの解析～評価～コーチングまで

No Science without Measurement

ワイヤレス生体信号計測



無線通信による非拘束なワイヤレス筋電計測聞きを安価にご用意。

様々な生体信号計測を容易に導入することが可能です。

- ・ワイヤレス筋電センサ (乾式)
- ・ワイヤレス筋電センサ (乾式 / 加速度付)
- ・ワイヤレス筋電センサ (湿式)
- ・ワイヤレス筋電センサ (湿式 / 加速度付)
- ・ワイヤレス ECG ロガー
- ・ワイヤレス GSR ロガー

様々なニーズを満たす製品を拡充

- ・ワイヤレスひずみロガー
- ・ワイヤレス8chロガー
- ・ワイヤレスゴニオロガー
- ・ハイパワーデータ送受信装置
- ・同期パルス発生装置
- ・同期発光装置
- ・プログラマブルリモン
- ・WLANコンバータ
- ・フォースプレート

スポーツセンシングでは、お客様から頂いたニーズを満たすための製品開発を常に続けております。無線を活用したセンサやロガーだけではなく、現場でのトレーニング等と連動した計測を行うためのオプション機器まで、皆様のニーズを満たすことに尽力致します。

ダートフィッシュ・ソフトウェア

世界中のトップアスリートに愛用されているダートフィッシュ・ソフトウェア。高度なプロ向け映像を容易に作成することが可能です。クラウドを用いた映像共有もご準備。

また、センサによる計測データを映像に読み込む機能を有したエディションもあり、正規販売代理店となったロジカルプロダクトでは、計測データと映像の併用をご提案することができます。

お気軽にご相談下さい

既存のものではニーズを満たすことが出来ない場合、特注製作から既存製品のカスタマイズまで、ハードウェア / ソフトウェア / 機構設計共に、幅広く対応させていただきます。お気軽にご相談下さい。

<http://www.sports-sensing.com/>

TEL : 092-408-1203

FAX : 092-510-7336

E-Mail : support@sports-sensing.com

編集委員会

青山清英 (委員長)・尾懸 貢 (副委員長)
會田 宏・大嶽真人・小坪昭仁・坂井和明
中村泰介・野村照夫・横矢勇一
重城 哲 (事務局)

編集後記

コーチング学研究第32巻第1号をお届けいたします。投稿いただいた会員の皆様と論文審査を担当いただいた先生方にまずはお礼を申し上げます。

さて、今号では11編の論文を掲載することができました。内容を見ますと種目としては、球技と陸上競技のものが多いようですが、研究方法の観点から見ると、量的な研究と質的な研究がありそれぞれ大変興味深い内容になっております。

コーチング学研究では、さまざまな研究視点から一般論を導きだす試みが行われなければなりません。個別種目を取り上げた研究においても、帰納的に一般化を進めるような考察が求められるところです。

また、日本スポーツ協会では、指導者養成のためのアクションプラン等が策定され、質の高いスポーツ指導者の養成が追求されています。コーチング学はまさにスポーツ指導者養成のための中核的学領域ですので、今後ますます充実した研究成果の集積が求められます。会員諸氏におかれましては、実践現場での成果をまとめていただき、奮って投稿いただければ幸いです。

コーチング学研究編集委員長 青山清英

コーチング学研究 第32巻 第1号 (Vol.32, No.1)
発行年月 平成30年10月 (October, 2018)
発行責任者 中川 昭
発行 行 日本コーチング学会
学会事務局 〒305-8574 つくば市天王台1-1-1
筑波大学体育系 長谷川 聖修
E-mail: office@jcoachings.jp
印刷 株式会社文成印刷
〒168-0062 東京都杉並区方南1-4-1
Tel 03-3322-4141

コーチング学研究 (第32巻 第1号)

目次



【原著論文】

來海 郁・中山雅雄・小井土正亮・下永田修二・浅井 武 内省と助言によるサッカーにおけるナックルキック技能の習得過程	1
小山孟志・山田 洋・小河原慶太・内山秀一・五十嵐健太・陸川 章 日本人一流バスケットボール選手におけるフローター・シュート動作の評価 ―片脚踏切パターンに着目して―	13
小谷 究 日本のバスケットボール競技におけるコーチのゲームへの介入に関する史的 研究 ―1910年代末から1930年代のルールに着目して―	23
中尾 綾・橋本泰裕・山田憲政 スポーツ動作における運動時間と正確性の関係 ―バスケットボール競技3ポイントショットによる検討―	33
伊佐野龍司・大嶽真人・城間修平・水島宏一・野口智博・吉田明子・本道慎吾 ボールゲームにおける「ボールを持たないときの動き」に焦点化した 創発身体知の発生分析方法に関する一考察	41
松尾博一・山田幸雄・増地克之・松元 剛 アメリカンフットボールにおけるHeads Up Tackling (HUT) 指導プログラムが試合中のタックル様相に与える影響 ―複数回の脳震盪既往を持つ競技者の事例から―	57
水島 淳・前田 奎・広瀬健一・大山下圭悟・尾縣 貢 東南アジアにおける陸上競技外国人ハイパフォーマンスコーチの信念	71
丹治史弥・鍋倉賢治 800mランナーの生理学的変数と走パフォーマンスの縦断的变化の関係	79
【研究資料】	
尾崎雄祐・上田 毅・福田倫大・足立達也 全国高校総体から国民体育大会における400mハードル走の記録向上によるレースパターンの変化	89
大塚道太・森木吾郎・房野真也・菅 輝・梶山俊仁・塩川満久・出口達也・黒川隆志 DLT法を用いたブロック大会レベルの7人制ラグビーゲーム中の運動強度	99
松本直也・廣津信義・井口祐貴・吉村雅文 育成年代での試合形式の違いがGoalkeeperのプレーに及ぼす影響について ―日本とスペインのカタルーニャ州の比較から―	113
日本コーチング学会会則	122
投稿の手引き	125
総会・常務理事会議事録他	131
論文審査委員	143
2018年度日本コーチング学会賛助会員一覧	143