

広島体育学会

---

# 広島体育学研究

## 第 43 卷

---

### 事例報告

吉田康成, 西博史, 橋原孝博

FIVB ワールドカップ男子大会における動作分析サポート班の  
分析事例および今後の展望 ..... 1

### 研究資料

中原歩未, 小川茜, 来間千晶, 関矢寛史

プロバスケットボール観戦に対する阻害要因及び促進要因の質的研究：  
広島県内の大学生を対象として .....11

### 書 評

平成28年度広島体育学会 研究発表例会・奨励賞授与式及び講演会

.....22

---

2017

## 「広島体育学研究」投稿規定

昭和45年10月11日 制定  
昭和53年7月25日 改正  
平成6年6月25日 改正  
平成7年3月4日 改正  
平成23年6月3日 改正  
平成28年5月19日 改正

1. 本誌に投稿できるのは、本学会員（正会員、準会員）および編集委員会が認めた者とする。
2. 論文は、体育・スポーツに関するものであり、総説、原著、実践研究、事例報告、研究資料、書評に区分し、完結した未発表のものであり、他誌に投稿中でないものに限る。
3. 総説は、特定の研究領域に関する主要な文献内容の総覧であるが、その内容は、単なる羅列ではなく、特定の視点に基づく体系的なまとまりを持つことが必要である。
4. 原著論文は、科学論文としての内容と体裁を整えているもので、新たな科学的な知見をもたらすものであることが必要である。ただし、人文系と自然系の論文構成には違いがあるので、論文の構成や見出しはそれぞれの研究領域に応じて適切なものを用いること。
5. 研究資料は、調査や実験の結果を主体にした報告であり、体育学の研究上、客観的な資料として価値が認められるものである。この場合、原著論文に必要な見出しや、それに相当する内容のすべてを含む必要はないが、関連研究とのつながりの中で、その資料を提出することの意義が明らかであり、資料そのものの説明が十分になされていることが必要である。
6. 実践研究は、現場からの貴重な情報を基にした研究で、指導法に関する実用的研究や、総合的に分析した研究などが含まれる。
7. 事例報告は、特定の少数の事例を詳細に調査・研究し、その結果を報告することによって、体育学の発展に寄与できるものである。
8. 書評は、新たに発表された内外の著書・論文を紹介・批評したものである。
9. 論文は、別に定める執筆要領に準拠して作成し、総説・原著論文・実践研究・事例報告・研究資料・書評などの区分を指定して、「広島体育学研究」編集委員会あてに提出するものとする。
10. 投稿論文は、編集委員会が審査し、掲載の可否を決定する。
11. 本誌の発行は年1回とし、各年度の投稿の締切りは9月末日とする。ただし、投稿の受付と審査は年間を通して行う。
12. 投稿論文は1部提出する。投稿の際、本文、図表、写真、その他の資料（付録などを含む）が記録されたファイルも提出する。標準のファイル形式はWord、Excel、PowerPointとする。またテキスト、PDFといったファイル形式でも提出可とする。本誌に掲載された論文の原稿は、原則として返却しない。返却希望があれば、投稿時にその旨申し出るものとする。
13. 著者校正は初校のみとする。校正は誤植など印刷上のミスによるものにとどめ、文章などの加除は認められない。
12. 別刷りは著者校正時に希望部数を申し出るものとし、費用は著者の負担とする。
13. 本誌に掲載された論文の著作権は、広島体育学会に帰属するものとする。

## 「広島体育学研究」執筆要領

平成7年3月4日 改正  
平成23年6月3日 改正  
平成28年5月19日 改正

1. 投稿論文の長さは図・表などを含め、総説は12ページまで、原著は10ページまで、実践研究、事例報告、研究資料は8ページまで、書評は2ページまでとする（1ページの文字数は刷り上り全角約1600文字）。
2. 原稿の執筆にあたっては、下記の点を厳守すること。
  - (1) 原稿は文書作成ソフトで作成する。A4版縦置き横書きとし、全角40字30行（英文綴りおよび数値は半角）で、フォントの大きさは10.5ポイントとする。本文は現代かなづかいとし、外国語をかな書きする場合はカタカナで表記すること。
  - (2) 原稿は、1枚目に論文の区分、論文題目、2枚目に著者名および所属機関名とその所在地（和文および欧文）ならびに投稿者の連絡先（郵便番号、住所、電話番号、E-mailアドレス）を、3枚目に欧文要約（250語以内）を、4枚目に欧文要約の和訳を記載する。5枚目以降に本文、参考文献、表、図を、この順に書くこととする（書評については、欧文要約は不要）。なお、原稿のページには通し番号を、各ページには行番号をつけること。
  - (3) 外国人名・地名等の固有名詞には、原則として原語を用いること。固有名詞以外は訳語を用い、必要場合は初出のさいにだけ原語を付すること。
  - (4) 文献表の見出し語は「文献」とする。文献の記載は、原則として著者名のアルファベット順とする。定期刊行物の書誌データは、著者名、発行年、論文題目、誌名、巻（号）、ページの順とする。また、単行本の場合は、著者名、発行年、書名（版数、ただし初版は省略）、発行所、発行地、引用ページ（p.またはpp.）の順とする。書式は下記の例に従うこと（書式等の詳細は、体育学研究「投稿の手引き」を参照のこと）。  
「定期刊行物の例」  
Neumann, M. and Eason, D. (1990) Casino world: Bringing it all back home. *Cult. Stu.*, 4 (2): 45-60. 関 修 (1990) ストレスを癒すフィジカル・エクササイズ. *イマージ*, 1 (3): 172-181.  
「単行本の例」  
Moony, J. (1983) The Cherokee ball play. In: Harris, J.C. and Park, R.J. (Eds.) *Play, games and sports in cultural contexts*. Human Kinetics: Champaign, pp. 259-282. 新島龍美 (1990) 日常性の快楽. 市川浩ほか編 技術と遊び. 岩波書店: 東京. pp. 355-426.
- (5) 図と表は1枚の用紙に1つだけ書き、それぞれに連番をつけること。また、挿入箇所は、本文の欄外に赤字で指定すること。
3. 研究の遂行に当たっては、人権の尊重と安全の確保を最優先し、かつ法に基づき研究が行われることに十分な配慮がなされなければならない。また、動物を対象とする研究においても、動物愛護の精神に基づいて、同様の倫理的配慮がなされなければならない。

〔事例報告〕

## FIVB ワールドカップ男子大会における 動作分析サポート班の分析事例および今後の展望

吉 田 康 成 \*  
西 博 史 \*\*  
橋 原 孝 博 \*\*\*

Motion Analysis research team project in the FIVB Men's World Cup Japan

Yasunari YOSHIDA

(Faculty of School Education, Shitennoji University)

Hirofumi NISHI

(Faculty of Life Design, Shiseikan University)

Yoshihiro HASHIHARA

(Graduated School of Integrated Arts and Scieens, Hrioshima University)

### Abstract

The purpose of this paper is to describe a motion analysis research project in FIVB Men's World Cup Japan (Hiroshima) 2015, recent cases of motion analysis for elite-players, and the importance of motion analysis research for elite-teams. First, the paper describes how three dimensional analysis using DLT (Direct Linear Transformation) method was used to determine the positions of the digital video camera and calibrator. Second, it confirmed the findings of three recent studies of motion analysis in the FIVB Men's World Cup Japan 2011 focusing on middle blockers against quick attacks (Yoshida et al., 2015a), middle blockers against left-side attacks (Yoshida et al., 2015b), and the setting technique in combination attacks (Nishi et al., 2015). Finally, it concluded that motion analysis research for elite-volleyball players should be continued and the findings from the research should be shared with national team coaches.

---

\* 四天王寺大学

\*\* 至誠館大学

\*\*\* 広島大学総合科学研究科

## 1. はじめに

FIVB ワールドカップバレーボール2015 男子大会は、2015年9月8日～23日までの間、日本各地(5都市、6会場)で開催された。ワールドカップは、FIVB(国際バレーボール連盟)が主催する4大大会(世界選手権、オリンピック、ワールドグランドチャンピオンズカップ、ワールドカップ)の1つであり、オリンピックの前年に開催される大会である。出場権は、開催国(1チーム)、5大陸選手権優勝国(5チーム:各大陸の優勝国1チーム)、5大陸選手権準優勝国(4チーム:準優勝チームの参加はFIVBランキングによる上位4チーム)、FIVB推薦国(2チーム)の合計12チームに与えられる。世界トップレベルチームが参戦する大会となっていることから、大会上位にランキングされたチームが、翌年に開催されるオリンピックでメダルを獲得する傾向がみられる。2011年大会優勝チームのロシアは、ロンドンオリンピック(2012)の決勝戦で、当時世界ランキング1位のブラジルをフルセットで下して優勝している。また、今大会では優勝チームのアメリカ、2位のイタリアはリオオリンピック(2016)でそれぞれ3位、2位でメダルを獲得している。

本稿では、2015年に9月8日～13日に実施された、FIVB ワールドカップバレーボール2015 男子広島大会における、日本バレーボール協会動作分析サポート班の活動概要およびこれまでの動作分析事例を紹介し、競技スポーツ研究の重要性とそのアプローチについて述べる。

## 2. 活動の概要

### (1) 撮影対象と撮影準備

2015年9月8日～13日(11日は除く)広島グリーンアリーナ(広島県立総合体育館)において開催されたFIVB ワールドカップバレーボール2015 男子広島大会における、カナダ(7位)、イタリア(2位)、アメリカ(1位)、オーストラリア(9位)、エジプト(10位)、日本(6位)チームを撮

影対象とした(カッコ内は大会順位)。

大会の撮影には、FIVB、JVA(日本バレーボール協会)からの許可を得る必要があるため、撮影準備は大会前年の2014年12月に事業計画をJVAに提出するところから始まる。2015年8月にJVAから正式な撮影許可を得られるまでの間、カメラの使用台数と設置位置、機材搬入の手続き、広島県バレーボール協会への手続き等について、サポート班のメンバー(以下、メンバー)内で数回の打ち合わせが行われた。JVAから撮影許可が得られた後、メンバーのIDカードを申請して、大会前日の9月7日に現地入り、機材の搬入、カメラの設置を行った。

図1はカメラ設置位置を示している。撮影には、DVカメラを6台使用した。前回大会(ワールドカップ2011 男子大阪大会)では、3台のカメラを使用したのだが、今回は、エンドライン後方から遂行されるジャンプサーブも分析するためカメラの設置台数を増やした。全てのカメラは、エンドライン後方および各コートのサイドライン後方にある、関係者以外は立ち入りが制限されている観覧席最上部にある通路(図2)に設置、固定された。

### (2) 撮影

試合は1日3試合行われた。試合開始時刻は、第1試合が12時、第2試合が15時、第3試合が19時に設定されている。大会期間中、メンバーは8時半に体育館に集合し、テレビ局スタッフが

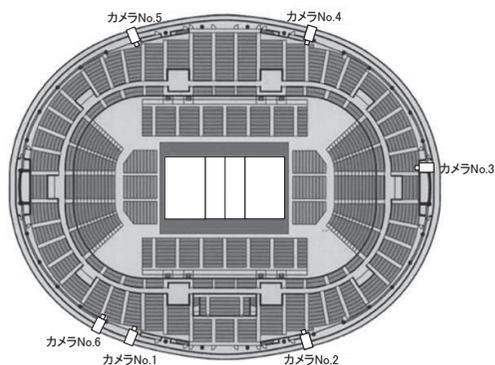


図1 カメラ設置位置

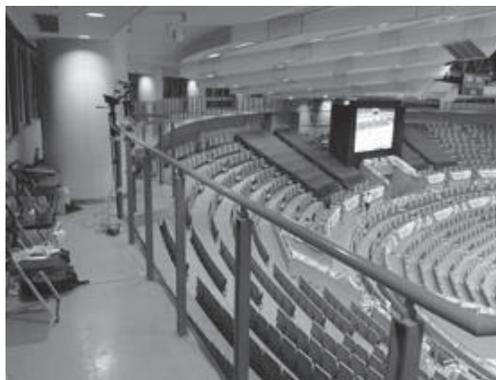


図2 観覧席最上部の通路



図3 較正器（広島大学ものづくりプラザ作成）

放送機器のチェックを始めるより前に、較正器(図3)の撮影を終了させるようにした。

撮影範囲は、コート横幅9mが撮影画面に映るように設定し、試合開始から終了まで毎秒30コマで撮影した。なお、DLT (Direct Linear Transformation) 法 (Walton, 1979) により3次元座標を算出するためコートの13ヵ所に較正器を設置し撮影した。バレーボール競技の場合、較正器の他に、ネット白帯とアンテナの交点、アンテナを較正点として利用できることが知られている(例えば、佐賀野ら, 1998)ため、これらの較正点が識別できるかどうかについても撮影画像で確認した。

毎試合の撮影は、カメラの台数と同じメンバー数であれば、指示者の合図で一斉に撮影が開始可能となり撮影中のカメラの管理もできるのだが、メンバーが2、3人の場合だと、1人で複数台のカメラ撮影および管理をすることとなり、撮影を開始する際は、狭い通路を3～5分ほど走る必要があった。しかし、撮影装置の進歩により、最近のデジタルビデオカメラでは大容量のSDカードに長時間撮影が可能になっており、試合開始数分前から撮影を開始しても特に問題はなく、撮影開始後は、撮影の状態を定期的に管理するだけでよかった。

大会期間中は、ほぼ1日中、体育館でカメラの管理をする必要がある。というのも、広島グリーンアリーナの場合、カメラ設置位置である観覧席

最上部の通路(図2)は、関係者以外は立ち入りが制限されているとはいえ、テレビ局スタッフ、カメラマン、アナリスト等の関係者が、機材を持って狭い通路を行き来することが少なくないため、カメラ、電源などに問題が起きる蓋然性があることからカメラの管理を徹底した。ところが、通路の天井に体育館の空調のための吹出口が設置されており、常時、乾いた風が供給されていたため、撮影2日目以降からはカメラ管理とともにメンバーの体調管理が課題となった。

第3試合の試合開始時刻は19時となっていることから、フルセットになった場合は、試合時間が2時間半を越えることもあったため、メンバーが宿舎に戻るのはいよいよ23時前後であった。宿舎に戻ってからは、撮影画像の確認および物品の確認をして次の日の撮影に備えた。

### 3. 動作分析の事例

撮影された映像は、後日パーソナルコンピューターにキャプチャーされ、全試技の定性観察を終えた後、動画編集ソフトを用いてインターレース解除、フレームの倍加、映像ファイルの非圧縮化を経て、対象となる試技毎に分析が行われる。分析試技の3次元座標を得るためには、動作点のデジタイズが必要となるが、市販の専用ソフトを用いたとしても動作点の自動追尾は依然として難しく、手動で行わなければならないことから、デ

ジタイズに膨大な時間を要する（詳細は後述）。本稿では、2011年11月に開催されたワールドカップ2011男子大阪大会の動作分析事例を紹介する。

図4は、クイック攻撃<sup>(注1)</sup>に対するセンターブロッカーがワンタッチした試技について、ブロッカーの手先の高さを検討したものである。ブロッカーの手先高については、ブロッカー沈み込み時、ブロッカー離地時、打撃時、ブロックワンタッチ時について経時的に示したものである。横軸の0時刻はトスリリース時、各線上の○印はブロッカー離地時を示しおり、実線が右手先、破線は左手先、点線はネット上部白帯（2.43m）を表している。

被験者は、2011男子ワールドカップのブロック賞ランキング上位であった、ポーランドのMozdzonek選手（1位）、イランのNadi選手（2位）、キューバのMesa選手（3位）、ポーランドのNowakowski選手（5位）である。ポジションは、4人ともセンタープレーヤー（ミドル・ブロッカー）であり、身長2m以上の長身選手である。

ワンタッチ時の手先高は、右手先では2.76mから3.04mの範囲にあり平均で2.91m、左手先では2.70mから2.99mの範囲にあり平均で2.85mと

なっていた。クイックスパイクの打撃時では、平均3.12mのボール高であったが、ブロッカーは約3mより低い所でワンタッチしていた。また、トスリリース（0時刻）後に遅いタイミングで離地している試技（リードブロック<sup>(注2)</sup>）で、ワンタッチが可能であることも明らかとされた。

図5は、バレーボールゲームにおいて頻度の高いレフトサイドからの攻撃に対するセンターブロッカーの手先の高さ変化について検討したものである。原点は、守備側レフトサイドラインとセンターラインの交点であり、トスボールリリース時の構えの時点からブロックワンタッチ時までの動きをネット面についてコート後方（守備側）からみたものである。実線は右手先、破線は左手先、点線はネット上部白帯（2.43m）を表し、各線上の○印はブロッカー離地時、●印はスパイカー打撃時、◇はワンタッチ時（ワンタッチ無の場合は打撃3/60秒後）を表している。また、図6はレフトサイド攻撃に対するセンターブロッカーのブロック動作を規格化・平均化したスティックピクチャーをネット面についてコート後方（守備側）からみたものである。

トスボールがリリースされると、センターブ

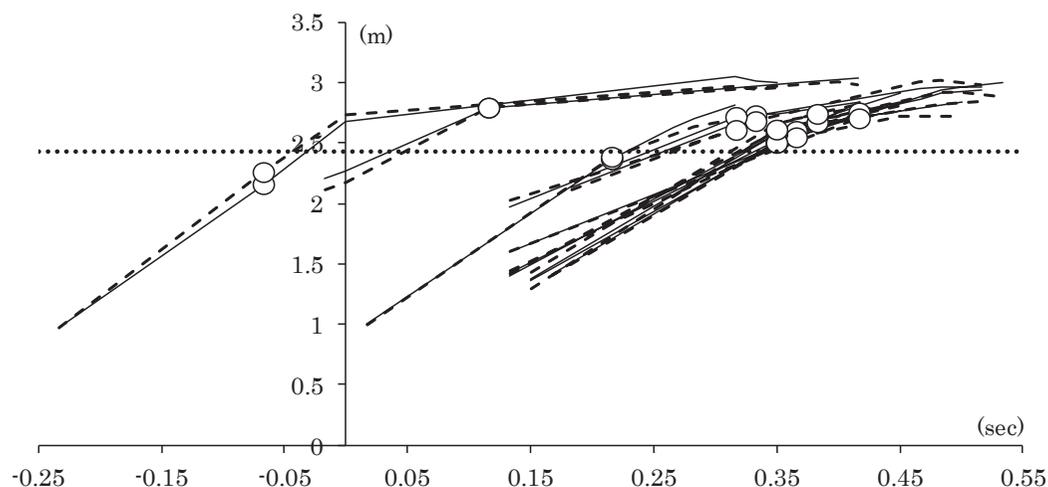


図4 センターブロッカーの手先の高さ変化（11試技）

ブロッカーの沈み込み時、ブロッカー離地時、打撃時、ワンタッチ時の両手先の高さ。

実線は右手先、破線は左手先、点線はネット上部白帯（2.43m）を表している。0時刻はトスリリース時、○はブロッカー離地時を表している。

※吉田ら（2015a）から改変して引用。

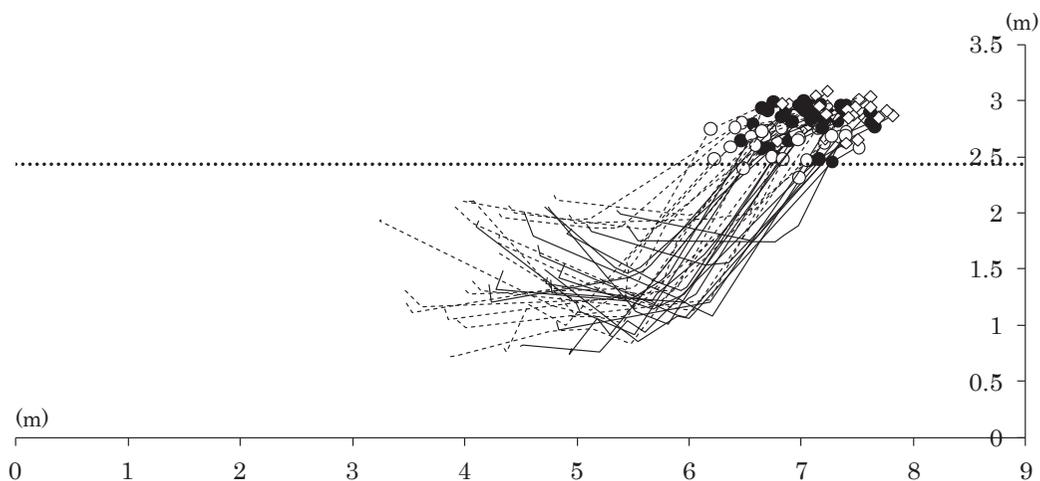


図5 レフトサイド攻撃に対するトスボールリリース時の構えの時点からブロックワンタッチ時までの手先の高さ変化からみたセンターブロッカーの動き

原点は守備側レフトサイドラインとセンターラインの交点である。実線は右手先、破線は左手先、点線はネット上部白帯（2.43m）を表している。各線上の○印はブロッカー離地時、●印は打撃時、◇印はワンタッチ時（ワンタッチ無の場合は打撃3/60秒後）を表している。※吉田ら（2015b）から改変して引用。

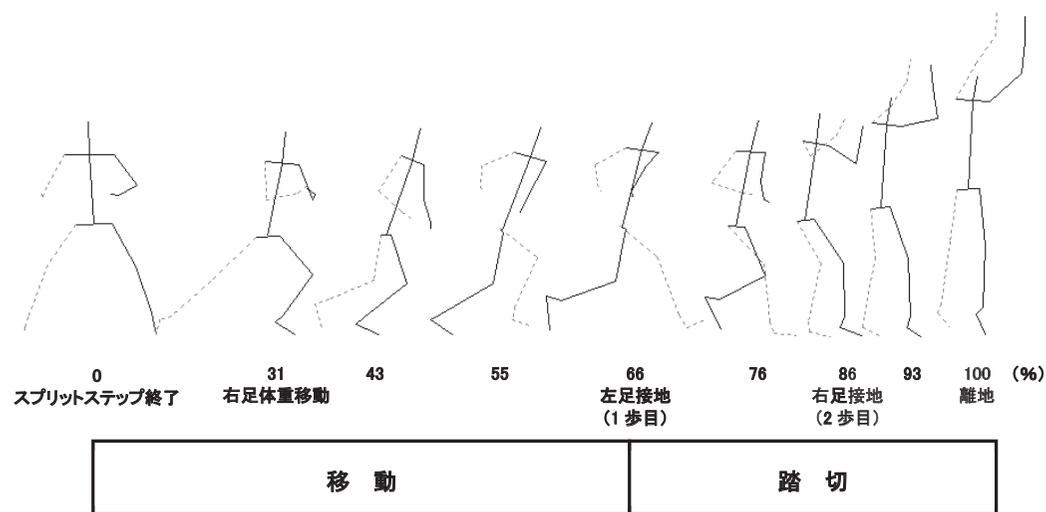


図6 レフトサイド攻撃に対するセンターブロッカーのスティックピクチャー（平均）

規格化・平均化したブロック動作をコート後方（守備側）からみたスティックピクチャー。破線の身体部分は左側の腕と脚を示している。※吉田ら（2015b）を改変して引用

ロッカーは右側に約2m移動し、平均6.85mの位置で踏切離地し、右斜め上方に向かってブロックジャンプしている。ジャンプのタイミングは、打撃直前の平均0.073秒前に離地しており、その後、空中で上昇しながらワンタッチしている。なお、ほとんどの試技において、肘関節をやや屈曲させてコンパクトな腕のスイング動作を利用して

ジャンプしている。

図7は、スパイカー4人によるコンビネーション攻撃（以下、4人攻撃）におけるトスの軌道を検討するために、トスリリース時からスパイカー打撃時までのトス軌道をネット面についてコート後方（攻撃側）からみたもので、上図はアルゼンチンチーム（ARG）、下図はポーランドチーム

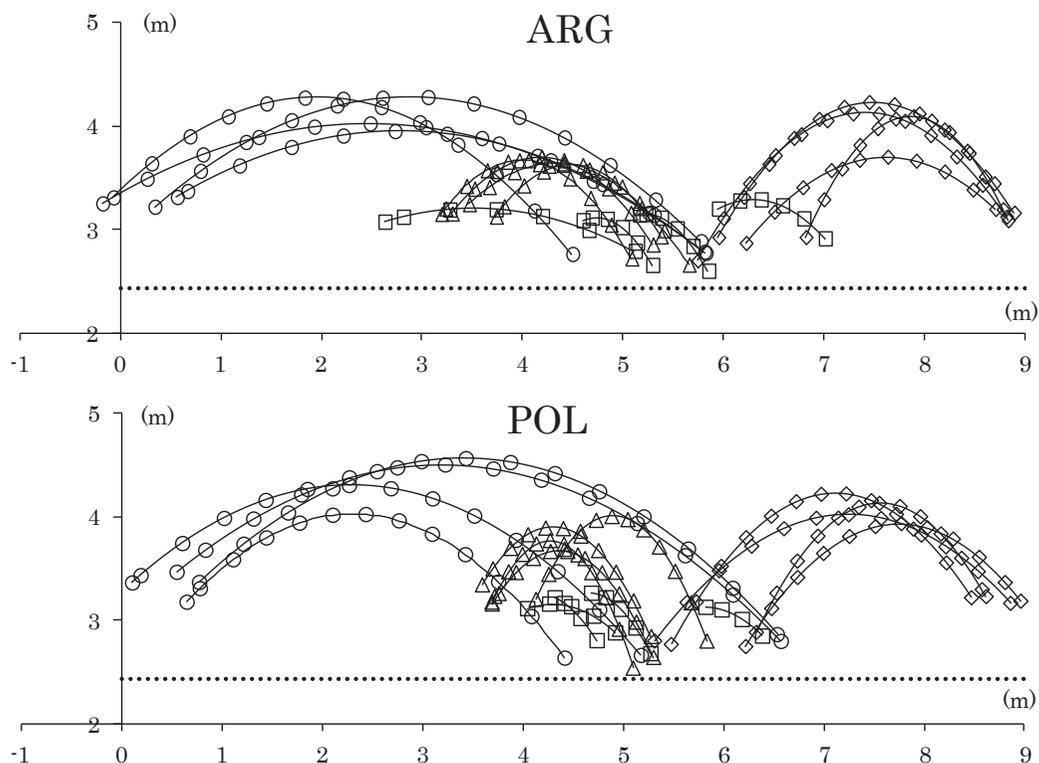


図7 4人攻撃のトスの軌道

トスリリース時からスパイカー打撃時までのトスの軌道をコート後方（攻撃側）からみたものである。点線はネットの上部白帯（2.43m）、○がレフトサイド、△がパイブ、□がクイック、◇がライトサイドへのトスを表している。  
※西ら（2015）から改変して引用。

（POL）のトスの軌道である。攻撃の種類については、○がレフトサイド<sup>（注3）</sup>、△がパイブ<sup>（注4）</sup>、□がクイック、◇がライトサイド、点線はネット上部白帯（高さは2.43m）を表している。横軸の0mと9mにはアンテナが位置する。

このトス軌道のデータからは、トップレベルチームで似たような4人攻撃の戦術を行っていても、攻撃の早さ、つまり打撃のタイミングが異なっていたことがわかる。また、4人攻撃における各攻撃のトス軌道に大きな差がない。これは、コミットブロック<sup>（注2）</sup>が守備戦術の主流であった時、ブロッカーはクイックスパイカーと同時にジャンプする、スパイカーにタイミングを合わせてジャンプする、とされていた。しかし、リードブロック戦術が主流となっている現代バレーでは、ブロッカーは、相手セッターがあげたトスの方向をみてからブロックジャンプあるいは移動を開始す

る。つまり、セッターは、相手のブロック参加人数を減らすために、相手ブロッカーに、ボールがセッターの手からリリースされるぎりぎりまで、どこから攻撃されるのかを察知させないようなトスをあげていたことが示唆される。特に、クイック攻撃とパイブ攻撃、クイック攻撃とサイド攻撃というように、それぞれの攻撃のトス軌道を類似させることは、リードブロック戦術に対して有効であると考えられる。

以上みてきたように、一流選手の動作分析データ・運動成果から、これまで定量化されてこなかった戦術・技術についての知見を得ることが可能である。例えば、ブロッカーが移動する際には、セッタートスインパクト時にプレジャンプ動作（予備動作）が認められること（吉田，2015）、構え、移動局面では手を下げたままの選手もいる（吉田ら，2015b）ことなどが明らかとされてきた。また、

得られた知見が、指導書や指導現場で実践されている内容とは異なっている場合もあるため、コーチング実践における指導内容の改善へのヒントにもなる。

フィールド実験による動作分析には、デジタルにかなり時間を要するのだが、今大会の撮影データを動作分析することで、現在のトップレベルチームで主流となっている戦術・技術がさらに明らかにされていこう。

### 3. 競技スポーツ研究の重要性

#### (1) 一流選手を対象とした調査研究の重要性

阿江 (2008) は、国際競技会をきっかけにスポーツ技術は進歩するがそのパターンは、「①既存のフォームや技術にとらわれないで、選手やコーチの独創的なアイデアを実践する、②一流選手のフォームや技術の実態をとらえて、理論的に理解し、より合理的な技術を探求する、③人間の形態や機能などを技術という観点から認識し、理論的により合理的な技術を考案し検証する」という3つに分類できるが、近年では、スポーツ科学の知見が加わることで②のパターンが増加していると述べている。

バレーボール競技の場合、東京オリンピック (1964) では、大松監督率いる日本女子チームによる回転レシーブ、ミュンヘンオリンピック (1972) では、松平監督率いる日本男子チームによる速攻、時間差攻撃が、当時の監督と選手達によって独自に開発された新戦術・新技術として披露され、金メダル獲得へとつながっている。また、Doug Beal 監督率いるアメリカ男子チームでは、日本チームが得意とする速攻、時間差攻撃に対応するため、2人制サーブレシーブやリードブロック、バックアタックなどを独自に開発し、ロサンゼルスオリンピック (1984)、ソウルオリンピック (1988) の大会2連覇を達成し金メダルを獲得している。

しかし、コーチングの実践現場で開発された新戦術・新技術は、国際試合で披露されるや否や世

界のトップレベルチームにコピーされるのが常である。そのため、あるチームが一時的に優位になったとしても、他のチームが対応策を施してくるから、優位な状況を維持し続けることは難しい。したがって、チームが競技で勝利するためには、一流選手の熟達した動作を対象として観察し最新情報を常に調査研究することが必要不可欠となる。

#### (2) フィールド実験法と3次元動作分析法

多和 (1972) は「運動技術は、現場で見えられ工夫され改良された選手個人の運動動作のなかに存在するものであるから、運動動作をできるだけ正確に観察する方法が考えられなければならない」と述べている。動作をできるだけ正確に観察する方法の1つとしてフィールド実験法がある。

フィールド実験法では、実際の競技場面における選手の運動を計測するため、実験室的研究のように、選手の運動を拘束したり制限したりすることはない。そのため、選手の技術が発揮されている動作をとらえることができると考えられる。さらに、Shapiro (1978)、Walton (1979) らによって開発された3次元動作分析法を用いることで、精度の高い3次元座標を検出できる。したがって、バレーボール競技の一流選手を対象とした調査研究をする際には、フィールドバックに時間がかかるということを除けば、フィールド実験法と3次元動作分析法は大変有効なアプローチとなる。

### 4. 競技スポーツ研究の支援と実践現場へのフィードバック

本稿では、FIVB ワールドカップバレーボール2015男子大会における動作分析サポート班の活動概要およびこれまでの動作分析の事例を紹介し、競技スポーツ研究の重要性とそのアプローチの仕方について簡単に述べてきた。最後に、動作分析サポート活動における筆者らの私見を述べる。

### (1) 研究と実践現場の乖離

バイオメカニクス研究から得られたデータは、実践現場に役に立たないという指摘がこれまでしばしばなされてきた。例えば、大道ら(2002)は「熟練したコーチならば、分析的事実の無秩序な発散的提示よりも、言葉による一言で動作の問題点を的確に指摘し、しかもいわゆる「ワンポイント・アドバイス」によって即刻動作を矯正することができる」とし、バイオメカニクス研究の問題を指摘している。また、準備局面から終末局面までのデータを経時的に図示して、熟達者と未熟達者の動作形態を比較するタイプの動作分析データにより得られた知見では、とらえた運動の実態は明らかにされるが、熟達者と未熟達者の動作の違いは明らかになったにせよ、熟達者が現時点での動作をどのように改善していけばよいのかというヒントは得られないという問題もある。このような問題について、阿江(1998)は、動作分析から得られたバイオメカニクスの知見が体系づけられていないことに起因する、と指摘している。

一方、阿江(1997)は「動作分析データは運動の実態は明らかにするが、現場にあまり役立たないといわれることが多かった。しかし、勘どころを押さえた分析を行い、運動者の状況と関連づけてデータを解釈することができるようになり、以前に比べると、動作分析データがかなり活用されるようになった」と述べている。例えば、陸上競技の事例をみても、日本陸連によるバイオメカニクス研究班(74名のバイオメカニクス研究者チーム)が、1991年に開催された第3回世界陸上において、カール・ルイス選手などの世界一流選手および日本人選手の走行フォームを動作分析している。そこから得られた知見は、その後の陸上指導が全て変化するほどの画期的なものであり、数年後には、日本人選手が国際大会でよい結果を出せるようになる等の成果を取めている。また、動作分析データが、早くプレスへ提供されるための仕組みも十分に工夫されている。

バレーボール競技をみても、近年の日本のバレーボール競技における動作分析研究からのサ

ポートは、日本バレーボール協会動作分析サポート班による個別的な支援に止まっている。そもそもオープンスキルであるバレーボール競技では、「分析の勘どころ」を押さえていたにせよ、分析試技を特定するために、分析対象とする試合の全試技を観察評価しなければならない。その後、分析試技を抽出し、各試技を動作分析するには、選手の動作点となる身体各部位を手動でデジタイズする必要があることから分析に多大な時間を要することは避けられない。そのため、現状のままで、動作分析データをコーチングの実践現場やプレスヘフィードバックするのに時間がかかり過ぎるという問題がある。この問題を解決するには、分析するための人員を増やすか、効率的にデータ収集する新たな方法を確立する以外に今のところは手立てがない。しかし、たとえ分析に多くの時間を要するにせよ、実践現場のコーチングを想定した動作分析をすること、得られた知見を指導現場へわかりやすくフィードバックすること、これらを踏まえた分析を行うことで、研究とコーチング実践現場の乖離を避け、実践現場にフィードバックできる、つまり、一流選手の技術指導、改善に役立つ科学的データを提供できると考えられる。

### (2) 支援体制の構築と科学的データの利用

文部科学省は、2008年度から、チーム「ニッポン」マルチサポート事業を委託事業として開始している。実施される支援内容は、1.アスリート支援、2.研究開発、3.マルチサポート・ハウスの設置、これらを実施することで、メダル獲得の可能性が高い競技をターゲットとして、アスリート支援等について、多方面から専門的かつ高度な支援を戦略的・包括的に実施するというものである。

リオデジャネイロオリンピック(2016)のメダル獲得に向けて、ターゲット競技として18競技25種別(夏期競技)が選定されている(2015年4月17日現在)。競技種目選定は、外部有識者で構成される選定チームが、過去の競技大会実績、NF(各種競技団体)の強化戦略プラン、今後の

選手の状況、国際的なスポーツ動向などに基づいて総合的に評価し選定を行う。ターゲット競技は、A（金メダル獲得が期待される競技）、B（メダル獲得が期待される競技）、C（メダル獲得の可能性のある競技）の3つに区分される。例えば、ターゲットAには、男子体操、男女水泳、サッカー女子、男女柔道、女子バドミントンの計6競技6種別が選定されており、上述した3つの支援が最優先に実施される。女子バレーボールはターゲットBとして選定されているが、男子バレーボールは選定されていない。

動作分析、ゲーム分析、映像・情報技術サポート等のコーチングに必要な科学的データは、マルチサポート事業のアスリート支援に含まれており、競技団体からの申請が認められれば、受託している国立スポーツ科学センターにおいて、高度な専門的サポートを受けること可能であることから、積極的な利用が望まれる。

日本の男子バレーボールチームについては、長期の低迷が続いている。オリンピックにおける成績でみていくと、東京オリンピック（1964）3位、メキシコオリンピック（1968）2位、ミュンヘンオリンピック（1972）1位、モントリオールオリンピック（1976）4位、ロサンゼルスオリンピック（1984）7位、ソウルオリンピック（1988）10位、バルセロナオリンピック（1992）6位以降は、アトランタオリンピック（1996）、シドニーオリンピック（2000）、アテネオリンピック（2004）の3大会連続して出場権すら獲得できていない。また、北京オリンピック（2008）では16年ぶりに出場するも、1次リーグ5戦全敗となり、参加12チーム中最下位の結果となっている。そして、ロンドンオリンピック（2012）、リオデジャネイロオリンピック（2016）の出場権を得るための世界最終予選では、それぞれ4位、7位であったため、またしても出場権を逃す結果となっている。

今大会における日本チームの成績は、12チーム中6位（5勝6敗）であり、近年では最も良い結果となっていた（ワールドカップ2011では、12チーム中10位）。しかし、2015年10月時点で

の世界ランキングは14位（1位はブラジル）であり、同じアジア大陸のチームには、イラン（世界ランキング8位）、オーストラリア（同13位）もいることから、アジア大陸予選も含む今後の主要な国際大会で上位に入るとは容易なことではないだろう。

日本男子チームの低迷の要因は複合的なものだろうし本稿で言及することではない。しかし、動作分析から得られる科学的データによるサポートが、日本代表チームのパフォーマンス向上につながることに多言を要しないだろう。サポート班が今後も有益な情報として科学的データを提供できるよう調査研究活動を続けていくのはもちろんのこと、継続的、組織的な研究・支援体制の構築および、指導現場との連携が喫緊の課題である。

## 注記

注1) クイック攻撃は、セッターのトスリリースからスパイカーの打撃までの時間が短い速攻である。主に用いられるクイック攻撃には、Aクイック（セッター位置よりもレフト側約50cm～1mの位置で打撃）、Bクイック（セッター位置よりもレフト側約2～3mの位置で打撃）、Cクイック（セッター位置よりもライト側約50cm～1mの位置で打撃）がある（日本バレーボール協会指導普及委員会編，1983）。

注2) リードブロックとは、相手チームのトスや状況を確認してトスされたボールを見てから反応するブロックの跳び方である。また、コミットブロックとは、クイックアタックをマークするブロッカーが、アタッカーの動きに合わせて反応するブロックの跳び方である（日本バレーボール学会編，2012）。

注3) サイドからの攻撃は、レフトサイドまたはライトサイドのアンテナ付近からスパイカーが打撃する比較的攻撃時間の短い攻撃である。

注4) パイプ攻撃とは、ブラジルによって開発された中央からの攻撃で、バックアタックを時間差攻撃のようなテンポで組み込んだコンビ攻撃

である。

## 文献

- 阿江通良 (1997) 体育・スポーツにおける動作分析手法の利用. 計測と制御, 36 (9) : 622-626.
- 阿江通良 (1998) スポーツとバイオメカニクス. 森昭三編, スポーツの知と技. 大修館書店: 東京, pp.214-224.
- 阿江通良 (2008) 一流選手の良い動きに関するバイオメカニクスの研究. 化学工学, 72 (5) : 243-274.
- 日本バレーボール協会指導普及委員会編 (1983) バレーボール指導教本. 大修館書店: 東京, pp.125-130.
- 日本バレーボール学会編 (2012) Volleypedia バレーボール百科事典 2012年改訂版. 日本文化出版: 東京, p.46.
- 西博史・吉田康成・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博 (2015) コンビネーション攻撃のトス技術に関する研究—トスの軌道と上肢に着目して—. バレーボール研究, 17(1) : 19-27.
- 大道等・北湯口純 (2002) 運動指導と言葉かけ—サッカー指導を中心に—. 体育の科学, 52 (9) : 681-686.
- 佐賀野健・金致偉・橋原孝博・西村清巳 (1998) 男子トップバレーボール選手のコンビネーション攻撃に対するブロックに関する研究—ワールドカップ'95 イタリア対日本戦におけるセンターブロッカーの映像分析—. スポーツ方法学研究 11(1) : 141-147.
- Shapiro, R. (1978) Direct linear transformation method for the three-dimensional cinematography, Research Quarterly for Exercise and Sport, 49(2) : 197-205.
- 多和健雄 (1972) 運動技術学的研究法, 前川峰雄ほか編, 現代体育学研究法, 大修館書店: 東京, pp.403-410.
- 吉田康成 (2015) リードブロック技術の準備動作に関する事例研究—トップレベル選手と日本代表選手の比較—. 四天王寺大学紀要, 59 : 295-306
- 吉田康成・西博史・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博 (2015a) コンビネーション攻撃のクイック攻撃に対するリードブロック技術に関する研究. コーチング学研究, 28(2) : 183-197.
- 吉田康成・西博史・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博 (2015b) バレーボールのブロック技術に関する研究—コンビネーション攻撃のサイド攻撃に対するブロックに着目して—. バレーボール研究, 17(1) : 28-36.
- Walton, J. S. (1979) Close-range Cine-Photogrammetry: another approach to motion analysis. J. Terauds (edt), Science in Biomechanics Cinematography. Academic Publishers: Del Mar, pp.69-97

〔研究資料〕

## プロバスケットボール観戦に対する阻害要因及び 促進要因の質的研究：広島県内の大学生を対象として

中原 歩 未\*  
小川 茜\*\* \*\*\*  
来間 千 晶\*\*\*  
関 矢 寛 史\*\*\*

Qualitative research on barriers and facilitators of watching behaviors at  
Japanese professional basketball games: The case of university students  
in Hiroshima Prefecture

Ayumi NAKAHARA

(School of Integrated Arts and Science, Hiroshima University)

Akane OGAWA

(Department of Health and Sports Communication, Nishi-nippon Junior College)

Chiaki RAIMA

(Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University)

Hiroshi SEKIYA

(Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University)

### Abstract

The purpose of this study was to qualitatively investigate barriers and facilitators of watching behaviors at Japanese professional basketball games, in the case of university students in Hiroshima. Sixteen students (male=7, female=9; aged  $20.81 \pm 1.47$ ), who were chosen through theoretical sampling based on Prochaska et al. (1992), participated in a semi-structured interview. The verbal protocols of barriers and facilitators of watching behaviors were separately analyzed using KJ methods. Qualitative analyses extracted 8 barriers and 7 facilitators. Regarding the barriers, the participants felt that the Japanese professional basketball games were unattractive compared to games of the high school, NBA, and other sporting games. Moreover, they were dissatisfied with the low-profile Japanese basketball league and Japanese basketball organization. Regarding the facilitators, for example, the participants had a positive image of the choreographed games, positive evaluations of costs and access to competition site, interest in players and coaches, and an ease of access to information.

---

\* 広島大学総合科学部

\*\* 西日本短期大学健康スポーツコミュニケーション学科

\*\*\* 広島大学大学院総合科学研究科

## I はじめに

バスケットボールは広く親しまれているスポーツだが、競技人口の多さに比べプロバスケットボールにおける観戦者数は少ない。原田(2008)によると、安定したプロスポーツチームの運営のためには、継続的に会場に足を運ぶ多数の観戦者の獲得は不可欠である。

集客には、まず観戦者に対する理解が必要である。サッカーリーグを対象とした調査では、選手愛着、地域愛着、娯楽、ドラマ、逃避、技術、社会的交流、家族、達成という9つの観戦動機が示されている(Won & Kitamura, 2006)。また広島東洋カープの観戦者を対象に調査を行った鎌田ほか(2014)は、観戦回数の多い観戦者は、チーム愛着、広島愛着、選手応援といった要因により強く動機づけられていることを明らかにした。

これらの先行研究は、試合会場に会場した観戦者を対象としていたが、観戦者数の増加を狙う上では試合会場での観戦経験がない、もしくは極めて少ない人を観戦に導くことも重要である(藤本・原田, 2001)。霧島・木村(2012)は、地域テニスクラブの参加者を対象に国内の2大プロテニストーナメントに対する観戦阻害要因を調査し、時間、距離、情報不足、同伴者不足、注目選手不在、コスト、配偶者の存在、子どもの存在、TV中継、興味・関心の欠落という10の要因を明らかにした。また飯島(2011)はサッカーやバスケットボールなどの球技系トップリーグを対象に、観戦者及び非観戦者の観戦行動阻害要因と促進要因を調査した。その結果、無関心、物理的環境、社会的支援の欠如、金銭的価値、時間の管理という5つの阻害要因と、気晴らし、ムード、交流、ファン、ライブ効果という5つの促進要因が明らかになった。しかし、飯島の調査はバスケットボールのみを対象とした研究ではなく、また国内のバスケットボールを対象とした研究(石澤・永谷, 2010; 二宮, 2011; 澤井, 2014; 元, 2014)では非観戦者は対象とされていない。種目やリーグによって観戦者の特性は異なるため(原田, 2008)、バスケット

ボールの観戦者数を増やすためには、バスケットボール観戦のみを対象として、観戦者及び非観戦者の観戦に対する阻害要因及び促進要因を調べることが重要と考えられる。

なお、日本社会全体の高齢化も影響してスポーツにおける観戦者の平均年齢は上昇傾向にあり(日本社会人アメリカンフットボール協会, 2014)、バスケットボール観戦者においても若年層の割合が少ない傾向にある(高橋・草野, 2014; 元, 2014)。したがって、新規ファンの獲得ひいては将来のコアファンの形成を狙うためには、現在はあまり観戦に行かないとされる若年層における観戦行動の理解を深めることが必要と考えられる。

以上より本研究の目的は、大学生を対象にバスケットボールの国内トップリーグの試合観戦における阻害要因及び促進要因を調べることとした。なお調査対象者は、継続して試合観戦に行っている人から観戦に行っていない人まで、幅広くサンプリングすることが望ましいと考えられた。そのため本研究では、予備調査として Prochaska et al. (1992) の提唱する行動変容ステージを用いて質問紙調査を行い、調査対象者の理論的サンプリングを行った。行動変容ステージとは習慣的行動の変容過程を説明するトランスセオレティカルモデル(Prochaska et al., 1992)の中心的構成要素であり、過去及び現在における実際の行動とその行動に対する準備性により、対象者を無関心期、関心期、準備期、実行期、維持期の5段階に分けることが出来る(土地, 2008)。この尺度を観戦行動に応用することで、実際の行動としての観戦頻度だけでなく、観戦行動に対する意図によっても観戦者及び非観戦者の分類が可能となる。

## II 方法

### 1. 調査対象者

#### (1) 予備調査

広島県内の大学に通う学生434名(男子255名、女子179名; 19.50 ± 1.33歳)を対象に、2015年

表 1. 行動変容ステージの定義

	Prochaska et al. (1992) による行動変容ステージの定義	本研究における観戦行動変容ステージの定義
無関心期	半年以内に行動変容に向けた行動を起こす意思がない。	昨シーズンバスケットボール観戦をしなかった。また今シーズンも観戦するつもりはない。
関心期	半年以内に行動変容に向けた行動を起こす意思がある。	昨シーズンバスケットボール観戦をしなかった。しかし今シーズンは半年以内には観戦しようと思っている。
準備期	1か月以内に行動変容に向けた行動を起こす意思がある。	昨シーズンバスケットボール観戦をしなかった。しかし今シーズンは1か月以内には観戦しようと思っている、またはすでに観戦した。
実行期	行動変容を起こしているが、その継続が半年未満。	昨シーズンバスケットボール観戦をした。しかし定期的な(2か月に1回以上)観戦ではない。
維持期	行動変容の継続が半年以上。	昨シーズン定期的に(2か月に1回以上)バスケットボール観戦をしていた。

10月～2015年12月に質問紙調査を実施した。行動変容ステージ(Prochaska et al., 1992)を基に作成した観戦行動における5つの定義を呈示し(表1)、プロバスケットボール観戦について最も当てはまるものを1つ選択させた。質問紙は調査対象者に直接配布し、その場で回答させた。

なおプロバスケットボール観戦の対象は、ナショナルバスケットボールリーグ(以下NBL; 2部リーグであるナショナルバスケットボールデベロップメントリーグを含む)、バスケットボール女子日本リーグ、ターキッシュエアラインズbjリーグ(以下bjリーグ)の試合とした。これら3つを以下トップリーグと表記する。調査時期がトップリーグのシーズン開始直後であったため、継続的な観戦行動としては2014-15シーズン(2014年10月～2015年5月)及び2015-16シーズンが始まるまでの期間(2015年5月～2015年9月)のものとし、その期間における行動・意思を尋ねた。2014-15シーズンは観戦に行かなかったが2015-16シーズンは既に観戦に行った場合については、1ヵ月以内に行動を起こす意思があったと解釈して、準備期に分類した。

## (2) 本調査

調査対象者は予備調査により抽出された16名(男子7名、女子9名; 20.81 ± 1.47歳)とし(表2)、2015年11月～2015年12月に調査を行った。

## 2. データ収集

第1著者と調査対象者の2名で半構造化面接を行った。半構造化面接とは、あらかじめ決めた基

表 2. 調査対象者の内訳

調査対象者	観戦行動変容ステージ	性別	バスケットボール観戦回数(昨シーズン/今シーズン)
1	無関心期	男	なし
2	無関心期	女	なし
3	無関心期	女	なし
4	無関心期	女	なし
5	関心期	女	なし
6	関心期	男	なし
7	準備期	男	今シーズン1回
8	準備期	男	今シーズン1回
9	準備期	男	今シーズン1回
10	実行期	女	昨シーズン1回
11	実行期	男	昨シーズン1回/今シーズン1回
12	実行期	女	昨シーズン1回/今シーズン1回
13	実行期	女	昨シーズン1回
14	実行期	女	昨シーズン2回/今シーズン1回
15	維持期	男	昨シーズン3回/今シーズン1回
16	維持期	女	昨シーズン7回

幹質問項目に沿って面接を進める中で、調査対象者の回答に応じてさらに掘り下げた質問をすることが出来る面接方法であることから、探索的にバスケットボール観戦の阻害及び促進要因を調べるといふ本研究のデータ収集方法として適切だと判断した。面接の開始前に本研究の目的及び調査内容の説明を行い、また、調査対象者と約10分間の会話を行うことでラポールの形成に努めた。基幹質問項目として、バスケットボール観戦に行くことを阻害する要因、バスケットボール観戦に行くことを促進する要因、及びバスケットボール観戦に行った感想(無関心期、関心期を除く)の3つを設定し、調査対象者の発話内容に応じて、基幹質問項目の他にも柔軟に質問をした。面接内容は調査対象者の承諾を得た上で、ボイスレコーダー(SONY社製、ICD-UX533F)に録音した。録音した発話データを第1著者がトランスクリプト化し、以後の分析に用いた。面接時間は約20

～40分であり、調査前にすべての調査対象者からインフォームド・コンセントを得た。

### 3. データ分析

本研究ではデータ分析に質的手法を採用した。質的手法の特徴は、あらかじめ決められた変数を使わずにデータを帰納的に扱うことで、新しく予期していなかった意味や経験のカテゴリーを生み出せることである（ウィリッグ, 2003）。面接法を用いて収集したデータを質的手法により分析することで、バスケットボール観戦の阻害・促進要因を探索的に調べることができると考えられる。具体的には、面接調査で得られた発話データを基にKJ法（川喜多, 1986）を用いてラベル作りとグループ編成を行った。まずラベル作りの段階では、トランスクリプト化された発話データの中から、バスケットボール観戦に対する阻害及び促進要因に関係があると考えられるデータを意味単位として抽出した。

次にグループ編成の段階では、互いに類似していると考えられる意味単位をまとめていき、その内容を過不足なく表現できる名称をつけてサブカテゴリーとした。そして、サブカテゴリーをそれぞれの類似性に着目しながら同様の手順でまとめ、カテゴリーを編成した後、各カテゴリーを促進要因と阻害要因に分類した。本稿では、カテゴリーをダブルクォーテーションマーク（"），サブカテゴリーをクォーテーションマーク（'），調査対象者の発言内容を二重鍵括弧（【】）で囲み示す。

また、各段階において第1著者を含めてのトライアンギュレーションを行った。トライアンギュレーションとは、分析過程において、複数の研究者などで1つの研究データの類似性や相違点を議論して結論を導く手法であり、データの信頼性を向上させるための手法としてLincoln and Guba (1985)により提案されて以降、多くの質的研究で用いられている（例えば村山ほか, 2009）。本研究では、筆頭研究者として質的研究の経験があり、かつ共同研究者としても複数の質的研究に参

画した経験を持つスポーツ心理学専攻の大学院生2名が参加した。

## III 結果

まず、123頁（40字×42行）、92,167字にわたるトランスクリプトデータの中から、336の意味単位、73のサブカテゴリー、15のカテゴリーを抽出した。なお、1つの意味単位の中に複数の意味内容が含まれている場合には、重複してカテゴリーに分類した。そのうち阻害要因に分類されたカテゴリーは8つ、促進要因に分類されたカテゴリーは7つであった。以下、阻害要因と促進要因に分けて結果を示す。

### 1. 阻害要因

グループ編成の結果、8つの阻害要因が抽出された。カテゴリー及びサブカテゴリーを表3に示す。なお表3では、意味単位の記載は省略した。以下、各カテゴリーの内容について記述する。

表3. 観戦行動の阻害要因

カテゴリー	サブカテゴリー
魅力に欠ける雰囲気や演出	応援の仕方が確立しておらず、どのように観ればよいか分らなかった
	音楽による演出が過剰だった 放送やグッズといった試合以外の楽しみが少ない 選手とファンとの交流の時間が少ない NBAよりも試合会場の規模や観客の作り出す雰囲気が好き NBAは観客に乗っかってもらうための企画を行っているが、トップリーグにはない 観客が少ない
他団体に比べて魅力に欠ける試合内容	トップリーグよりNBAに興味がある NBA選手のプレーが好き NBA比でトップリーグの選手の難易度が低い 高校生の試合の方が観ている楽しみ トップリーグと高校生の試合内容の違いを感じない
	観たい選手がいらない 観たい選手が観れず期待外れだった 外国人選手中心の試合展開になっていたため、日本人選手にもっと頑張ってもらいたい
知名度の低さ	県内のバスケットボールチームについてよく知らない トップリーグの選手の知名度が低い トップリーグの知名度が低い
組織への不満	日本はナショナルゲームが朝の国内であり注目されない 日本のバスケットボールの体質的な問題改善が必要 県内のバスケットボールチームの存続問題が不安 地元でチームを盛り上げるべき
観戦の優先順位の低さ	スポーツ観戦への興味が低い バスケットボール観戦への興味が低い バスケットボール観戦は好きなお金がない バスケットボール観戦の優先順位が低い インターネットで観ることができるため会場に行かなくてもいい
	人に誘われる機会がなかった 一緒に観戦に行く人がいない 試合に関する情報が入ってこない メディアへの露出が少ない メディア比で日本のリーグはインターネット動画で試合の情報を手に入れにくい テレビでは放送されていない試合を放送していないが、視聴料がかかるため観ない バスケットボールに興味のある人が周囲にいない トップリーグに興味のある人が周囲にいない
費用やアクセスへの否定的評価	無料チケットをもらえるなら観戦に行く 試合会場への交通手段が限られている 試合会場への距離が遠いと観戦に行くのを躊躇する 自分の住んでいる地域の外まで観戦に行くとは思わない

(1) “魅力に欠ける雰囲気や演出”

このカテゴリーは、‘音楽による演出が過剰だった’、‘飲食やグッズといった試合以外の楽しみが少ない’、など7つのサブカテゴリーから構成された。例えば『プロ野球の試合会場では飲食店やショップといった観戦以外の楽しみがあるが、バスケットボールの場合はショップがあまり栄えていない印象 (10. 実行期)』というように、プロ野球やプロサッカー、アメリカのNBAの飲食店やグッズなどと比較することで、日本のバスケットボールの劣っている部分を感じる調査対象者がいた。‘音楽による演出が過剰だった’については、『コート上での選手の声やバスケットボールシューズの音なども聞いてみたかったが、音楽であまり聞こえなかった (11. 実行期)』という報告があった。また‘選手とファンとの交流の時間が少ない’と感じていた調査対象者もいた。

(2) “他団体に比べて魅力に欠ける試合内容”

‘トップリークよりNBAに興味がある’といったNBAと比較するサブカテゴリーや‘高校生の試合の方が観ていて楽しい’という高校生の試合と比較するサブカテゴリーなど5つのサブカテゴリーより構成された。調査対象者からは『日本のバスケットボールはNBAと比べて、選手やチームのレベル、観客の規模などが違い、寂しい感じがするため、積極的に行こうと思わない (1. 無関心期)』や『(高校生の試合の) トーナメントで勝ち進んでいく瞬間や負けたら終わりという感じが好き (5. 関心期)』という報告が得られた。

(3) “魅力ある選手の不在”

このカテゴリーは、‘観たい選手がいない’などの3つのサブカテゴリーより構成された。例えば『県内のバスケットボールチームには、そこまで観たい選手がいない (11. 実行期)』といった報告が得られた。

(4) “知名度の低さ”

‘県内のバスケットボールチームについてよく知らない’など3つのサブカテゴリーより構成された。このカテゴリーには、『県内にバスケットボールチームがあることは知らなかった (2. 無

関心期)』や『選手は1人くらいしか分からない (12. 実行期)』などの報告が含まれており、地元出身者や行動変容ステージが上位の調査対象者においても地元チームについてはあまり知られていなかった。またトップリークの知名度が競技人口に伴っていないと感じている調査対象者もいた。

(5) “組織への不満”

このカテゴリーは、‘日本はナショナルチームが弱い国内であまり注目されない’、‘日本のバスケットボールの体質的な問題改善が必要’などの4つのサブカテゴリーより構成された。ある調査対象者 (11. 実行期) はラグビーなどを例に出して『ナショナルチームが結果を出せば盛り上がるし、国内で注目される』とした上で、『下部組織を強化すること』でナショナルチームを強化すべきと述べた。

(6) “観戦の優先順位の低さ”

‘スポーツ観戦への興味が低い’、‘バスケットボール観戦への興味が低い’などの5つのサブカテゴリーから構成されたこのカテゴリーでは、バスケットボール観戦に対しての金銭的・時間的な優先順位の低さが示された。

(7) “周囲やメディアからの情報の入手のしにくさ”

‘人に誘われる機会がなかった’など周囲の人からの情報不足や、‘メディアへの露出が少ない’などメディアからの情報不足に関する8つのサブカテゴリーから成るこのカテゴリーに含まれた報告は、維持期を除く全てのステージの調査対象者から得られた。『自分で調べなければならないとなると、行けたら行こうかな程度の気持ちで終わってしまう (10. 実行期)』というように、自主的に調べなければ試合に関する情報を得ることができない現状においては、周囲からの誘いが無い限り観戦に行こうと思わないことが報告された。また無関心期の調査対象者全員が‘メディアへの露出が少ない’と報告し、そのうちの1人は『テレビでバスケットボールを見るとしたらニュースで試合のハイライトを目にする程度で、試合を観たことはない (4. 無関心期)』と述べた。

(8) “費用やアクセスへの否定的評価”

‘無料チケットをもらえるなら観戦に行く’などの4つのサブカテゴリーより構成された。‘試合会場への距離が遠いと観戦に行くのを躊躇する’、‘自分の住んでいる地域の外まで観戦に行こうとは思わない’には、全てのステージの調査対象者からの発言が含まれており、行動変容ステージに関係なくアクセスの悪い試合会場での観戦は否定的に捉えられていた。

2. 促進要因

グループ編成の結果、7つの促進要因が抽出された(表4)。以下、各カテゴリーの内容について記述する。

(1) “雰囲気や演出への好印象”

このカテゴリーは‘応援が良かった’、‘音楽やチアリーダーによる演出が良かった’、という5つのサブカテゴリーから形成された。ある調査対象者(11. 実行期)は『昨シーズン観戦に行った試合は、チアリーダーや音楽の演出で盛り上げようとしているのが分かり楽しかった』と演出を肯

定的に評価していた。

(2) “魅力的な試合内容”

このカテゴリーは、‘選手のプレーに圧倒された’、‘近くで観戦できるため、迫力や臨場感がある’などの8つのサブカテゴリーから構成された。調査対象者からは『学生とプロの試合を比べると、選手の1つ1つの動きの質や体の大きさ、迫力、速さなどが全然違う(15. 維持期)』などが報告され、観戦時のレベルの高いプレーや試合展開に観戦者が魅了された様子が示された。

(3) “チームへの身近さや愛着”

このカテゴリーは、‘地元のバスケットボールチームの試合は観戦に行きたい’などの4つのサブカテゴリーから編成された。ある調査対象者(16. 維持)は『県外までバスケットボール観戦に行こうという気持ちはなかったため、昨シーズン県内にバスケットボールチームができたことで、観戦に行くことに興味を持ち調べようになった』と報告した。

(4) “選手や監督への興味”

このカテゴリーには、‘有名な選手や監督を観たい’、‘好きな選手を応援したい’、‘自分とつながりのある選手を観たい’などの8つのサブカテゴリーが含まれた。またある調査対象者は、選手時代を知っている監督について『選手の時に観ていたのとは違う、監督としての人柄を見ることができた(7. 準備期)』と報告しており、監督の存在も観戦を促進させることが示された。

(5) “観戦そのものへの高い関心”

このカテゴリーは、‘スポーツ観戦に興味がある’、‘バスケットボール観戦に興味がある’などの4つのサブカテゴリーから構成された。このカテゴリーに含まれた報告は、無関心期以外の全ステージの調査対象者から得られており、『スポーツを観ることが好きで、プロのバスケットボールの試合はまだ観たことがないため、今シーズンは一度は観戦に行ってみたいと思う(6. 関心期)』など報告が得られた。また‘一人でも観戦に行く’と報告した調査対象者(16. 維持期)は『毎回観戦に来ている人など、会場にいる人と話すことも

表4. 観戦行動の促進要因

カテゴリー	サブカテゴリー
雰囲気や演出への好印象	応援が良かった 音楽やチアリーダーによる演出が良かった わんわんした試合会場の雰囲気が好き 試合の実況がつくことに驚いた 試合会場でのバスケットボール観戦は楽しい
魅力的な試合内容	選手のプレーに圧倒された 近くで観戦できるため、迫力や臨場感がある 戦術やプレーを学ぶことができる 観た試合が面白い 戦術面のレベルが高い 注目度が高い試合は速くても観戦に行きたい 試合会場では試合中以外の選手のオフの顔を見ることができる
チームへの身近さや愛着	地元のバスケットボールチームの試合は観戦に行きたい 遊びに行くような感覚で、地元のバスケットボールチームの観戦に行った 試合運営のボランティアでいった 館活動の一環で観戦に行った
選手や監督への興味	有名な選手や監督を観たい 好きな選手を応援したい 自分とつながりのある選手を観たい 県内のバスケットボールチームの選手や監督がついて 選手時代を知っている監督の、選手の時とは違う人柄を見ることができた トップリーグの選手の中でも、学生時代から有名だった選手は知っている どんな選手がいるのか知りたい 予想以上に上手な外国人選手の存在に驚いた
観戦そのものへの高い関心	スポーツ観戦に興味がある バスケットボール観戦に興味がある 二人でも観戦に行く 自ら友達を誘って行った
周囲からの情報の入手のしやすさ	周囲の人から情報を得る 知人に誘われた トップリーグに興味のある人が周囲にいる
費用やアクセスへの肯定的評価	試合会場へのアクセスは悪くない 他のスポーツに比べてチケット代が安い

ある』と述べ、会場で他の来場者と触れ合う機会があることを報告した。

(6) “周囲からの情報の入手のしやすさ”

このカテゴリーは、‘周囲の人から情報を得る’などの3つのサブカテゴリーより構成され、調査対象者は『バスケットボール部の友達 (4. 無関心期)』や『SNS やチーム専属のチアリーダーの友達 (5. 関心期)』などから情報を得ていた。また準備期、実行期の全員が、友人や彼女、家族に誘われたことがきっかけで観戦に行っていた。

(7) “費用やアクセスへの肯定的評価”

このカテゴリーには、‘試合会場へのアクセスは悪くない’と‘他のスポーツに比べてチケット代が安い’という2つのサブカテゴリーが含まれた。調査対象者からは『車を持っているため、隣の市まで観戦に行くのはそれほど遠いとは思わない (15. 維持期)』と、車を所有しているためにアクセスは問題でないと評価する報告や、『野球やサッカーよりも圧倒的に安い (10. 実行期)』という報告が得られた。

#### IV 考察

本研究の目的は、大学生を対象に国内バスケットボールにおけるトップリーグの試合観戦に対する阻害要因及び促進要因を調べることであった。分析の結果、まず阻害要因としては8つの要因が抽出された。このうち、“魅力ある選手の不在”、“観戦の優先順位の低さ”、“周囲やメディアからの情報の入手のしにくさ”、“費用やアクセスへの否定的評価”という4つは、霧島・木村 (2012) や飯島 (2011) が示した阻害要因と一致した。一方で“魅力に欠ける雰囲気や演出”、“他団体に比べて魅力に欠ける試合内容”、“知名度の低さ”、“組織への不満”という4つは本研究により明らかとなった阻害要因である。以下、この4つを中心に考察をすすめる。

まず“魅力に欠ける雰囲気や演出”や“他団体に比べて魅力に欠ける試合内容”に関しては、プロ野球チームやプロサッカーチームの演出やグッズ展開と比較しての意見が得られた。改善には時

間的・金銭的余裕が必要な阻害要因もあるが、例えば試合会場内外で選手との交流時間を作るなど、工夫次第で改善出来るものもあると考えられる。折しも広島ドラゴンフライズは、2016年6月より地域活動プロジェクトとして学校訪問等の地域交流のプロジェクトを開始している (広島ドラゴンフライズ, 2016)。会場外での交流ではあるが、このような活動が観戦行動を促進させる可能性がある。また、試合会場の雰囲気や演出に肯定的な意見が多く出た一方で、選手のプレーをしっかりと観たい調査対象者からは試合中の音楽が過剰であるという意見が得られた。よって、ハーフタイムショーなどの演出は観戦行動を促進させるものの、エンターテインメント性を重視しすぎるとバスケットボール観戦本来の楽しみが阻害される可能性が示唆された。

また高校生やNBAの試合の雰囲気と比較しての報告が得られた背景には、日本のバスケットボールにおいては高校での活躍が最も注目されることや、NBAにおけるレベルの高いプレーや試合会場の盛り上がり大きさがあると考えられる。ただし、トップリーグの試合をNBAや高校生の試合に近づけるには限界があり、また似せることが必ずしも良いとは言えないため、トップリーグならではの魅力を伸ばしていくことが重要であると考えられる。特に、無関心期の調査対象者においてNBAや高校生の試合を好む傾向があったため、関心を持ってもらう段階で、トップリーグの魅力について知らせる必要性が示唆された。

“知名度の低さ”においては、地元の人や行動変容ステージが上位の人であっても、チームや選手について知らないということが示された。近年では、女子サッカーやラグビーのナショナルチームが世界大会で好成績を残したことがメディアで大きく取り上げられたことでトップリーグの観戦者数が増加した (毎日新聞, 2015, 2016)。バスケットボールでもリオオリンピックにおいて女子日本代表が好成績を残したが、メディアの注目は十分とはいえない。そのため、前述したようなメディ

アへの露出による観戦者増加という効果はまだ得られていないといえるが、今後も継続してナショナルチームが世界で活躍することは、トップリーグへの注目度を上げる上で重要だと考えられる。

また“組織への不満”には調査時期が影響したと考えられる。2014年11月に日本は無期限の国際試合出場停止処分を課され（日本経済新聞、2014；2015年8月に解除）、2016年9月よりNBLとbjリーグを統合したJPBLを新たに発足させた（日刊スポーツ、2015）。広島では、NBL所属の広島ドラゴンフライズがJPBL B 2リーグへ参入する一方で、bjリーグ所属の広島ライトニングの去就は決まっていない（2016年9月30日時点）。本調査はこのように日本のプロバスケットボールを取り巻く状況が大きく変化している最中に実施されたため、今後が不透明な状況に対する調査対象者の不安や不満が観戦行動を阻害していたと考えられる。

観戦を促進する要因としては、7つの要因が抽出された。このうち“雰囲気や演出への好印象”、“魅力的な試合内容”、“チームへの身近さや愛着”、“選手や監督への興味”、“観戦そのものへの高い関心”という5つは先行研究の示唆とほぼ一致しており（飯島、2011；鎌田ほか、2014；Won & Kitamura, 2006）、試合会場の雰囲気や臨場感、またチームや選手、監督への愛着及び関心の高さが観戦行動を促進することが本研究でも示された。特にバスケットボールでは、ベンチ横やゴール下などにも観客席があるためコートとの距離が近く、プレーやウォーミングアップの様子を間近に見ることができる。それにより臨場感が高まり、選手への親近感もわいたという報告がなされた。また著名な監督の存在もバスケットボール経験者の興味を引いており、有名な元選手が監督としても存在感を発揮することによって観戦行動が促進されていた。

さらに本研究では“周囲からの情報の入手のしやすさ”と“費用やアクセスへの肯定的評価”も促進要因として示された。“周囲からの情報の入手のしやすさ”に関しては、友人やSNSを通し

て情報入手できている調査対象者は観戦行動が促進されていた一方で、情報入手の難しさを感じていた調査対象者は観戦行動が阻害されていた。また準備期、実行期の調査対象者の全員が友人や家族に誘われて観戦に行っていることから、情報入手のしやすさや同伴者の存在は観戦行動を促進するか阻害するかを分ける要因であると考えられる。今後は、関心を持った人々の試合会場での観戦を促すためにも、複数人で誘い合わせて行きたくなるような企画を行うことが有効と考えられる。また本研究では試合観戦の金銭的価値や試合会場の物理的環境への肯定的評価も得られた。金銭的価値に対して調査対象者は、他のスポーツと比較した上での報告をしており、これはプロ野球及びプロサッカーの観戦が盛んな広島ならではの結果といえる。また地方では、車の所有がアクセスへの評価を左右する問題となる。本研究でも車を所有している調査対象者はアクセスに肯定的評価をしたのに対して、車を所有していない調査対象者はアクセスを否定的に評価した。今後は、試合会場までの公共交通機関によるアクセス方法について詳細な情報を知らせたり、車を所有していないと行きにくいような場所で試合を行う際には最寄駅からシャトルバスを運行させるなど、試合会場へ行きやすいと思わせることが重要と考えられる。

本研究の問題点としては、限定された地域で調査を行ったことで地域色が結果に反映されていることが挙げられ、監督の影響や交通機関、他スポーツと比較した結果などに広島県という地域特性が強く影響していたといえる。今後はこの研究結果を参考に質問紙調査を実施するなどして調査対象を拡げることで、プロバスケットボールの試合観戦を促すためのより有用な知見が得られると考えられる。

## 文献

藤本淳也・原田宗彦（2001）潜在的観戦者のマーケット・セグメンテーションに関する研究—特に観戦意図に注目して—。大阪体育大学紀要、

- 32：1-11.
- 原田宗彦編（2008）スポーツマーケティング．大修館書店：東京．
- 広島ドラゴンフライズ（2016）地域活動プロジェクト「バスケットつながる風景プロジェクト」開始について．<https://hiroshimadragonflies.com/news/3527.html>．（参照日 2016 年 8 月 17 日）．
- 飯島紗織（2011）スポーツ観戦行動に関する研究—トランスセオレティカル・モデルの応用—．早稲田大学大学院スポーツ科学研究科スポーツ科学専攻スポーツビジネス研究領域修士論文．
- 石澤伸弘・永谷 稔（2010）プロバスケットボール観戦者の観戦行動特性に関する研究．北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要，1：51-58．
- 鎌田彩夏・佐々木丈予・関矢寛史（2014）カープ戦来場者の観戦動機．広島大学大学院総合科学研究科紀要，9：9-15．
- 川喜田二郎（1986）KJ 法—混沌をして語らしめる．中央公論社：東京．
- 霧島広樹・木村和彦（2012）テニス参加者の観戦阻害要因に関する検討—国内 2 大プロトーナメントに着目して—．スポーツ産業学研究，22(2)：311-321．
- Lincoln, Y. S. and Guba, E. G. (1985) Naturalistic inquiry. Sage: Nerbury Park, CA.
- 毎日新聞 2015 年 8 月 25 日 (2015) <http://mainichi.jp/articles/20150825/ddm/035/050/037000c>．（参照日 2016 年 8 月 17 日）．
- 毎日新聞 2016 年 1 月 21 日 (2016) <http://mainichi.jp/articles/20160121/ddm/004/070/021000c>．（参照日 2016 年 8 月 17 日）．
- 村山孝之・田中美史・関矢寛史（2009）「あがり」の発現機序の質的研究．体育学研究，54（2）：263-277．
- 日本経済新聞 2014 年 11 月 24 日 (2014) [http://www.nikkei.com/article/DGXLASDH26H7F\\_W4A121C1000000/](http://www.nikkei.com/article/DGXLASDH26H7F_W4A121C1000000/)．（参照日 2016 年 8 月 2 日）．
- 日本社会人アメリカンフットボール協会（2014）X リーグ観戦者による競技力の評価にかかる調査事業報告書．[http://nfa.jp/nfa/pdf/h25\\_report.pdf](http://nfa.jp/nfa/pdf/h25_report.pdf)．（参照日 2016 年 8 月 17 日）．
- 日刊スポーツ 2015 年 8 月 9 日 (2015) <http://www.nikkansports.com/sports/news/1520468.html>．（参照日 2016 年 8 月 2 日）．
- 二宮浩彰（2011）プロスポーツ観戦者行動におけるチームに対する愛着とホームタウンへの地域愛着．同志社スポーツ健康科学，3：14-21．
- Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., and Norcross, J. C. (1992) In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *Am. Psychol.*, 47: 1102-1114.
- 澤井和彦（2014）バスケットボール・トップリーグの企業クラブとプロクラブにおける観戦型スポーツビジネスの制度設計に関する比較研究：プロパティ・ライツ理論による分析．スポーツ産業学研究，24（2）：169-184．
- 高橋豪仁・草野宗一郎（2014）地域に根ざすプロスポーツの魅力—バンビシヤス奈良のホームゲーム観戦者の調査から—．奈良教育大学紀要，63（1）：125-133．
- 上地広昭（2008）健康スポーツの心理 トランスセオレティカル・モデル．日本スポーツ心理学会編，スポーツ心理学辞典．大修館書店：東京，pp.528-530．
- ウィリッグ：上淵 寿・大家まゆみ・小松孝至訳（2003）心理学のための質的研究法入門—創造的な探求に向けて—．培風館：東京．
- 元昌焜（2014）bj リーグ観戦者の消費行動に関する研究—浜松・東三河フェニックス観戦者と J リーグ観戦者の観戦動機と観戦ニーズの比較を中心に—．地域政策学ジャーナル，3（2）：15-26．
- Won, J. U. and Kitamura, K. (2006) Motivational factors affecting sports consumption behavior of K-league and J-league spectators. *Int. J. Sport Health Sci.*, 4: 233-251.

〔書評〕

## The Road Not Taken: A Prelude to a Theory of Humanities-Oriented Physical Education (行かない道—人文科学的スポーツ教育論序説—)

金炫勇 (広島大学)

近年、スポーツ科学において人文科学が注目されている。人文科学とは、広く人類の創造した文化を対象として研究する学問であり、哲学・文学・史学・語学などが含まれる(松村,1995)。したがって、人文科学は、スポーツ科学と広い範囲で密接に関係しているものである。今回は、韓国のソウル大学教授で、スポーツ教育学において人文科学の必要性を提唱している Choi, E.C. 著『The Road Not Taken: A Prelude to a Theory of Humanities-Oriented Physical Education (行かない道—人文科学的スポーツ教育論序説—)』<sup>1)</sup>を紹介する。Choiは、これまでのスポーツ科学の段階を「技術向上に注目した時期」「生理学・栄養学・運動力、心理学などスポーツ科学が本格的に発達する時期」「社会科学と人文科学的観点に研究領域が移る時期」など、三つに分けており、今後は社会科学と人文科学的観点に研究領域が移らなければならないという立場に立っている。

Choiは、まず、「はしがき」のところで、技術面においては優れているものの、人格形成できていないスポーツマンや指導者を取り上げ、彼らに指導を受けた学習者のスポーツ離れを指摘している。そして、彼は大学の教員として体育教師を養成してきた長年の経験から、体育教師を養成する大学のカリキュラムの中に、人文科学的スポーツ教育論が必要であると提案している。本の構成は、次のとおりである。

第一章「技のスポーツと道のスポーツ」では、技能中心のスポーツ教育の限界を指摘した上、技法と心法をともに身に付ける全人(whole person)教育の必要性を提案している。そして、第二章「運動の人文科学的効果—自己省察と洞察」では、運動は健康のみならず、内面的かつ深層的

変化にも影響を与えると述べた上、より効果的な運動のためには、自己省察と洞察を身に付ける必要があると指摘している。そして、その方法として文学、芸術、宗教、歴史、哲学などを通して「心眼」を養うことを提案している。そして、第三章「コーチングの心法的次元—コーチ教育への人文科学的接近」では、スポーツを指導するコーチは、スポーツ科学の専門知識のみならず、人文科学的知識も身に付けるべきであるとしている。また、従来のスポーツの指導が、オリンピックの標語である「Citius, Altius, Fortius」すなわち、「より速く、より高く、より強く」なる方法を教える競技力の指導に傾いていると指摘し、学習者の人格形成に影響を与える「真・善・美スポーツ」、すなわち「スポーツに含まれている真(本来の目的)・善(正しさ)・美(美しさ)」を味わう指導も並行すべきであると述べている。つまり、人文科学的コーチングの重要性を唱えている。そして、第四章「Hanaro (一つ) コーチング—Whole コーチングと Soul コーチング」では、技や競技力向上の指導など、技法的次元とともに心法的次元を体験し、それを理解させるコーチングについて述べている。つまり、日本武道でいう「事理一致」、すなわち事(技)と理(心)がともに育成される Whole コーチングと Soul コーチングを提案している。Choiは、学習者が技法的次元と心法的次元を直間接的に経験することによって、もはや全人(whole person)教育になり、良い人(whole person)、そして、良い人生(whole life)を生きていくことができると述べている。したがって、彼は、スポーツ学習を人の一生という叙事的体験として捉えている。そして、第五章「スポーツサイエンスマンとスポーツルネサンスマン—人文科学的ス

「スポーツ専門人の教育」では、従来のスポーツ専門人(体育教員を含む)の資質は、経験(experience)から科学(science)へと移行し、現行のスポーツ教育はスポーツサイエンスマンを育成していると指摘している。しかし、現場ではスポーツ科学だけでは解決できない問題が多くみられる。Choiは、スポーツ科学の限界について、行き過ぎた科学化(over-scientization)や学問化(over-academization)では、スポーツの主体が人間であることを忘れ、本末転倒する可能性が高いと指摘している。そして、その教化策として人文科学的スポーツ教育論(Humanities-Oriented Physical Education)を提唱しているわけである。Choiがいう人文科学とは、第二章で取り上げた文学、芸術、宗教、歴史、哲学などである。たとえば、美術は動きを視覚的に鑑賞する力を身に付けるし、文学はグラウンドやコート以外で広がる人生の多様な領域を自己省察する力を身に付けてくれる。また、哲学は美的次元の鑑賞を提供し、その人の人生をより豊かにする。Choiによれば、スポーツ科学のみならず、人文科学をも身に付けた人こそ、スポーツルネサンスマンである。スポーツルネサンスマンは、人文科学的心眼(第一章参照)をもっており、競技に対する冷静な理性や専門的知識のみならず、温かい感性と人に対する愛、柔軟な想像力を持っている。Choiは、このような人こそスポーツ専門人・指導者として相応しい者であり、自分と学習者をともに成長させると述べている。そして、第六章「行かない道—専門体育人教育の再吟味」では、今日は「より速く、より高く、より強く」という量的成長主義から「スポーツに含まれている眞(本来の目的)・善(正しさ)・美(美しさ)」を味わう質的成熟へと移る時期であると述べている。本書のタイトルになっている「行かない道」とは、後者の道である。

Choiの主張は、もちろん全く新しいものではない。古代ギリシアのアテナイの教育では、心身の調和的発達を理想とした教育がみられるし、ローマの詩人ユウェナリス(Juvenalis, 60-130)は、「健全なる身体における健全な精神」が、こ

の世における幸福な状態であると主張している。また、イギリスのロック(J.Locke, 1632-1704)は、体育に関する論文集「教育論考」において、知育、徳育、体育のバランスが取れた教育を提唱している(川村ら, 1977)。また、「事理一致」つまり、事(技)と理(心)のバランス取れた理想的な武道の在り方は、沢庵宗彭が柳生宗矩に伝えてから日本の伝統的な技術観・身体観として残されている。つまり、知徳体のバランスが取れた教育は、昔から理想とされてきたものである。Choiは、欧米の大学(University of Georgia)で学位をとったこともあり、西洋と東洋の豊富な文献を用いて、また、体育教員を養成してきた長年の経験から人文科学的スポーツ教育論を提唱している。本書は、スポーツを学ぶものや指導者に人文科学的感性を身に付けるに資するものであると考えられる。Choiの著書が、今後、日本語訳され、多くの方が読まれることを願っている。

## 注

- 1) 本書は、韓国語で書かれている。英語タイトルは、著者が付けたものであり、日本語訳は筆者によるものである。韓国語タイトルは、가지않은 길—인문적 스포츠교육론 서설—である。Choiは、この著書以外にも、人文科学の立場から体育、スポーツ、コーチングを解釈した「行かない道2—人文科学と体育—」(2007)「行かない道3—人文科学的体育と逆錬金術」(2008)「コーチングとは何か—人文科学的コーチングの探求」(2013)などがあり、いずれも韓国語で書かれている(日本語訳は筆者)。

## 文献

- 川村毅・北村清治・福原麻子(1977) 体育学概論。大学教育者, pp.30-31.
- 松村明編(1995) 大辞林。三省堂, p.1312.
- Choi, E.C. (2006) The Road Not Taken: A Prelude to a Theory of Humanities-Oriented Physical Education. Rainbowbook.

# 平成28年度広島体育学会 研究発表例会・奨励賞授与式及び講演会

◆ 日時：平成28年11月26日(土) 13:45~17:00

◆ 場所：広島修道大学 8号館1階まなびホール

◆ 13:45~ 開会挨拶

◆ 13:45~14:30 一般研究発表 (発表時間10分, 質疑応答5分)

座長：鬼塚純玲 (広島大学大学院総合科学研究科)

1. 「筋疲労に伴う  $\text{Ca}^{2+}$  放出チャネルの機能低下に及ぼすカルスタビンの影響」

○相原 千尋, 渡邊 大輝, 和田 正信 (広島大学大学院総合科学研究科)

2. 「クーリングベストを用いた身体冷却が暑熱環境下の運動パフォーマンスに及ぼす影響」

○竹島 佳佑, 長谷川 博 (広島大学大学院総合科学研究科)

3. 「試合と練習におけるアスリートの心理的プレッシャーについて」

○遠藤 拓哉, 来間 千晶, 関矢 寛史

(広島大学大学院総合科学研究科)

【休憩5分】

◆ 14:35~15:20 話題提供 (発表時間10分, 質疑応答5分)

座長：長谷川博 (広島大学大学院総合科学研究科)

1. 「競技中における『気持ち切れた』現象とは？—質的・量的手法からのアプローチ—」

○来間 千晶 (広島大学大学院総合科学研究科)

2. 「低頻度疲労とは」

○和田 正信 (広島大学大学院総合科学研究科)

3. 「産学官連携によるコンディショニング&リカバリー戦略プロジェクト」

○長谷川 博 (広島大学大学院総合科学研究科)

【休憩10分】

◆ 15:30~16:15 特別講演

座長：柳川和優 (広島経済大学)

演者：下野 智史 (三菱レイヨン株式会社 ゴルフシャフト部)

演題：最適ゴルフシャフト選定システムの開発

【休憩5分】

◆ 16:20~16:50 平成27年度広島体育学会奨励賞授与式及び講演

論文名：野球の守備練習における継続時間が生体負担度と捕球・送球の正確性に及ぼす影響

著者：森木吾郎, 黒川隆志, 西山健太, 明石啓太, 大塚道太, 足立達也

掲載誌：体育学研究, 60(2):603-616, 2015

〔一般研究発表〕

## 筋疲労に伴う $\text{Ca}^{2+}$ 放出機能低下に及ぼすカルスタビンの影響

○相原千尋・渡邊大輝・和田正信 (広島大学大学院総合科学研究科)

### 【目的】

筋疲労とは、一定の張力を継続して発揮できなくなる現象を指す。その原因の1つは、筋小胞体 (sarcoplasmic reticulum: SR) の  $\text{Ca}^{2+}$  放出チャネル ( $\text{Ca}^{2+}$  release channel: CRC) の機能が低下し、 $\text{Ca}^{2+}$  放出量が低下するためであることが報告されている。CRC の機能は、CRC 自身のリン酸化・脱リン酸化状態に依存する。CRC の開口確率は、チャネルがリン酸化されると増加し、逆に、脱リン酸化されると低下することが明らかとなっている。

カルスタビンは CRC に結合し、CRC の閉口状態を一定に保つタンパク質である。しかしながら、筋疲労に伴う CRC の機能低下に、カルスタビンが関与するか否かは明らかとなっていない。そこで本研究では、この点について検討することを目的とした。

### 【方法】

実験には8~12週齢のWistar系雄性ラットを用いた。麻酔下のラットに、坐骨神経を介した電気刺激(70Hz, 3秒に1回)を、腓腹筋の張力が初期値の50%に至るまで負荷した。収縮終了0.5時間後に筋を摘出した。なお、刺激を負荷した脚を刺激脚、負荷しなかった脚を安静脚とした。分析項目は、4-クロロ-m-クレゾール(4-chloro-m-cresol: CMC)誘因性SR  $\text{Ca}^{2+}$  放出速度、CRC のリン酸化量、CRC のリン酸化部位であるSer2844のリン酸化量、およびCRCに結合しているカルスタビン量であった。

### 【結果】

安静脚と比較して刺激脚では、50%の $\text{Ca}^{2+}$ 放出速度を誘起するために必要なCMC濃度、およびCRCの脱リン酸化量は高値を示した( $P < 0.05$ )。しかしながら、Ser2844のリン酸化量およびCRCに結合しているカルスタビン量には、差

異は認められなかった。

### 【考察】

本研究では、CRCの機能低下の原因の1つが、CRCが脱リン酸化されるためであることが示され、これは先行研究と一致する結果である。しかしながら、脱リン酸化部位はSer2844ではないこと、また、CRCの脱リン酸化に伴って、CRCに結合するカルスタビンの量は変化しないことが観察された。CRCには、リン酸化・脱リン酸化部位が複数存在するため、カルスタビンが関与しない部位が修飾を受けた可能性がある。

in vitroの実験系を用いた先行研究では、ウサギの骨格筋において、 $\text{Ca}^{2+}$ /カルモジュリン依存性タンパク質キナーゼがCRCのSer2843をリン酸化することが示されている。また、ラットの心筋に対して、CRCに直接脱リン酸化処置を施した研究では、CRCの $\text{Ca}^{2+}$ 放出機能およびSR  $\text{Ca}^{2+}$ 含有量が低下することが示されている。本研究の結果から、in vivoでは筋疲労に伴うCRCの $\text{Ca}^{2+}$ 放出機能の低下に、(1)カルスタビンは関与しないこと、および(2)心筋で報告されたものと同様のメカニズムが作用していることが示唆された。

〔一般研究発表〕

## クーリングベストを用いた身体冷却が暑熱環境下の運動パフォーマンスに及ぼす影響

○竹島佳佑, 長谷川博 (広島大学大学院総合科学研究科)

### 【目的】

運動前の身体外部冷却は、運動初期の皮膚温の低下とそれに伴う熱知覚の改善によって、暑熱環境下の持久的運動パフォーマンスを向上させる方法として注目されている。特に頸部領域における冷却は、身体他の部位よりも大きく熱知覚を改善させることが示されている。本研究の目的は、従来使用されている胴部の冷却のみのクーリングベストと比較して、頸部冷却が可能なハイネックベストの運動前の着用が、暑熱環境下におけるタイムトライアルパフォーマンスおよび熱知覚に及ぼす影響を評価することである。

### 【方法】

日頃運動を行っている男子大学生8名が暑熱環境下(32℃, 50% Rh)において30分間のサイクリングタイムトライアルを行った。実験は、実験手順に慣れさせるためのファミリアリゼーションの後に、本実験としてクーリングベストを着用しない条件(NV)、クライオベストを着用する条件(CV)、ハイネックベストを着用する条件(HV)の3回のトライアルをランダムに行った。クーリングベストはウォーミングアップ後に15分間着用された。パワー出力、直腸温、皮膚温、心拍数、主観的運動強度、全身の温熱感覚および熱快適性を測定した。

### 【結果】

トライアル全体の平均パワー出力はCV条件(182 ± 17 W, d = 0.29)およびHV条件(183 ± 16W, d = 0.36)においてNV条件(176 ± 21W)と比較して高値を示した。運動開始時、平均皮膚温はCV条件(34.03 ± 0.84℃)およびHV条件(33.80 ± 1.06℃)でNV条件(35.22 ± 0.57℃, p < 0.05)と比較して有意に低かった。頸部皮膚温はHV条件(32.54 ± 1.23℃, p < 0.05)

においてNV条件(35.91 ± 0.29℃)およびCV条件(35.44 ± 0.38℃)と比較して有意に低かった。発汗量はHV条件(0.91 ± 0.23kg)においてNV条件(1.0 ± 0.26kg, d = 0.36), CV条件(1.0 ± 0.21kg, d = 0.40)よりも減少した。冷却後、温熱感覚はHV条件で最も低く、CV条件、NV条件よりも有意に低かった。熱快適性は有意ではないが、クーリングベストの着用によって改善した。直腸温および心拍数は実験中のどの時点においても条件間に差は見られなかった。

### 【結論】

運動前のクーリングベストの着用は、皮膚温を低下させ、生理的な負担を増加させることなく持久的運動パフォーマンスを向上させた。また、パフォーマンスに対してさらなる効果は得られなかったものの、ハイネックベストは胴部の冷却のみの従来のクーリングベストよりも発汗量を減少させ、さらに運動開始前の熱知覚も大きく改善させた。このように、頸部冷却も可能なハイネックベストは競技大会やトレーニング時に、アスリートやコーチに広く求められるかもしれない。

〔一般研究発表〕

## 試合と練習における心理的プレッシャーについて

○遠藤拓哉, 来間千晶, 関矢寛史 (広島大学大学院総合科学研究科)

スポーツ選手は試合で良い結果を残すために、日々練習に励んでいる。しかし、試合になると様々な心理的プレッシャーがかかり、実力を発揮できないことが多々ある。心理的プレッシャーがかかる試合において良いパフォーマンスを維持するためには、練習時に試合時と同様のプレッシャーをかけて取り組むことが効果的であると考えられる。プレッシャーをかけた練習がパフォーマンスに及ぼす影響を検証した先行研究では、ゴルフパッティング課題におけるパフォーマンスの向上(Lewis & Linder, 1997)、バスケットボールフリースロー課題におけるあがりの抑制(Oudejans & Pijpers, 2009)、警察官の射撃における正確性の向上(Nieuwenhuys & Oudejans, 2011)などについて明らかにされてきた。しかし、これらの研究結果は、実際の競技場面よりも低強度のプレッシャーを負荷した、あるいは競技場面で生じるプレッシャーとは質の異なる状況や賞罰などを操作してプレッシャーを負荷した結果得られたものである。そのため、試合でかかる心理的プレッシャーに対処するために競技者は練習でどのような心理的プレッシャーを意図的にかけているのか、また練習でかかる心理的プレッシャーは試合でかかる心理的プレッシャーに対応するのかについては、これまで研究されていない。したがって、より試合を意識した試合のための練習が現場でなされるために、試合と練習における心理的プレッシャーを現場から抽出し、練習でかかる心理的プレッシャーと試合でかかる心理的プレッシャーの対応関係を明らかにすることが必要である。そこで、本研究の目的は、1. 試合、練習においてどのような心理的プレッシャーがあるのかを明らかにすること、2. 練習においてどのような心理的プレッシャーをかけた練習方法があるのかを明ら

かにすること、3. 試合と練習における心理的プレッシャーを比較し、その対応関係を調べることの3点とした。

競技者14名(男性7名、女性7名;平均年齢23.71歳, SD = 4.12)及び指導者11名(男性9名、女性2名;平均年齢37.0歳, SD = 12.06)を対象にインタビュー調査を実施した。本研究では、幅広い競技種目と競技レベルからデータを収集するため、調査対象の競技種目を11種目(サッカー7名、チアリーディング4名、マラソン1名、アーチェリー1名、柔道1名、テニス1名、陸上1名、バドミントン1名、弓道1名、インドアサッカー1名、クロスカントリースキー1名)、また、競技レベルを地区大会から国際大会までと設定した。データ収集は、半構造化面接の形式で行い、面接内容はICレコーダーによって録音した。面接終了後、面接者が文字起こしを行い、トランスクリプト(逐語記録)化した。分析方法には、質的分析を用いた。質的分析では、心理的プレッシャーに関連する意味単位を試合時と練習時に関するものに分けてから類似したものの同士を分類しカテゴリー分けを行った。

その結果、161,113単語の中から心理的プレッシャーに関連する627の意味単位が抽出された。まず試合でかかる心理的プレッシャーは21カテゴリーに分類され、自然にかかる心理的プレッシャー19カテゴリー(e.g., 周りからの期待、試合中の状況の変化)と操作された心理的プレッシャー2カテゴリー(自分にプレッシャーをかける、指導者が選手のプレッシャーをコントロールする)を含んでいた。これらより試合においては、指導者や競技者はパフォーマンスを発揮する上で

心理的プレッシャーのレベルを最適にするように意識的に心理的プレッシャーを操作していることが明らかとなった。また、練習でかかる心理的プレッシャーは36カテゴリーに分類され、自然にかかる心理的プレッシャー22カテゴリー（e.g., 失敗への恐れ、指導者の厳しい指導）と操作された心理的プレッシャー14カテゴリー（e.g., 環境を試合に近づける、トレーニングメニューを操作する）を含んでいた。練習では、指導者だけではなく競技者自身も多様なプレッシャーをかけていることが明らかとなった。さらに、試合時と練習時のプレッシャーの対応関係について、まず練習時には存在せず試合でのみみられた心理的プレッシャーとして、「感覚や体調が異なる」、「怪我の再発」、「試合の価値が大きい」、「自分に自信がない」というカテゴリーが示された。これらの心理的プレッシャーに対処するには、メンタルトレーニング（e.g., イメージトレーニング、リラクゼーション、カウンセリング、自己暗示法）を用いることができると考えられる。一方で、試合時には存在せず練習時でのみみられた心理的プレッシャーには、「罰メニューを賭ける」、「理不尽なプレッシャーをかけられる」、「指導者があえて関わる」、「キャプテンをローテーションさせる」、「選手自身に練習メニューを作らせる」というカテゴリーが示された。以上より、競技者や指導者は練習において、試合でかかる心理的プレッシャーに慣れるという目的だけではなく、練習の質を向上させるという目的で心理的プレッシャーを意図的にかけていることが明らかとなった。

〔話題提供〕

## 競技中における『気持ちが切れた』現象とは？ —質的・量的手法からのアプローチ—

○来間千晶（広島大学大学院総合科学研究科）・関矢寛史（広島大学大学院総合科学研究科）・  
小川茜（広島大学大学院総合科学研究科，西日本短期大学）

日本人競技者が自身の競技会での経験について言及する際に、「気持ちが切れた」または「気持ちが切れなかった」という表現を用いている。そのような競技者の発言から、競技中に気持ちが切れた場合には競技パフォーマンスが悪く、切れなかった場合には競技パフォーマンスが良くなる可能性があると考えられる。そこで本研究では、(1) 競技中における気持ちが切れた／切れなかった現象の構成概念および発現機序を明らかにすること、(2) 競技中における気持ちが切れた現象を抑制する要因を明らかにし、それらが競技者の心理状態および課題成績に及ぼす効果について検討することを目的とした。

研究1では、気持ちが切れた／切れなかった現象の構成概念および発現機序、気持ちが切れることの抑制要因を明らかにすることを目的とした。現象に関する先行研究の蓄積が少なく、変数が把握されていないときに用いられる（才木，2006）質的手法を用いた。18名の現役競技者の逐語記録を分析した結果、気持ちが切れた現象は、戦況など「気持ちが切れた原因」、プレーへの集中力の低下など「気持ちが切れている状態」、ポジティブ・ネガティブな感情など「気持ちが切れた試合後の反応」によって構成されていることが明らかになった。また、気持ちが切れなかった現象は、戦況の良し悪しなど「気持ちが切れそうな原因」、戦意喪失など「気持ちが切れそうな状態」、他者のポジティブな言動など「気持ちが切れそうな状態から脱却するきっかけ」、ポジティブな感情の生起など「気持ちが切れそうな状態から脱却した後の状態」、試合結果に対する評価や感情など「気持ちが切れなかった試合後の反応」によって構成されていることが明らかになっ

た。さらに、両現象の発現機序を比較したところ、気持ちが切れることを抑制する要因として、試合前の高いモチベーション、他者のポジティブな言動、戦意の高まり、思考の転換、戦況の好転、体力の残存、気持ちが切れそうな状態における戦意の維持が挙げられた。

また、研究1で得たある事例ではライバル選手に勝つことは諦めたものの、身体動作を維持する意欲が見られた。その一方で、勝利意欲がありながらも、集中力が低下した事例も見られた。このことから、気持ちが切れている状態にはいくつかパターンがある可能性があると考えられる。また、「気持ちが切れている状態」には複数の構成概念が含まれていたことから、「気持ちが切れた」という表現はどのような状態を示すのか、明確な定義が確立できていない。

そこで研究2では、競技者の経験に基づき、(1) 競技中における気持ちが切れている状態のパターン分けをすること、(2) 競技中における「気持ちが切れた」という表現の定義づけをすることを目的とした。過去に競技会に出場したことのある競技者を対象者とし、研究1の結果をもとに作成したアンケート調査を行なう。競技会で実際に経験した「気持ちが切れている状態」について36項目の質問に回答させ、クラスター分析と分散分析または主成分分析を組み合わせを行なう。これにより、回答傾向が類似する調査対象者と質問項目をクラスターに分類し、各クラスターの性質から、気持ちが切れている状態のパターン分けおよび表現の定義づけを行なう。

〔話題提供〕

## 低頻度疲労とは

和田正信（広島大学大学院総合科学研究科）

### 1. 低頻度疲労の発見

ヒトの筋に対して電気刺激により収縮を誘起すると、発揮される張力は、50Hz付近までは刺激頻度の増大とともにほぼ直線的に増加するが、50Hzを超えると増加率は緩慢となる。張力の増加率が高い領域の刺激頻度は「低頻度」と、緩慢な領域の頻度は「高頻度」と呼ばれる。1977年、Edwardsらは、筋疲労に関する研究を行う中、激しい筋収縮後では、高頻度誘因性張力より低頻度誘因性張力の方が低下率が大きいこと、また、低頻度誘因性張力の方が回復に時間を要することを観察し、この現象を「低頻度疲労(low-frequency fatigue: LFF)」と呼んだ。

### 2. 低頻度誘因性張力が大きく低下する原因

興奮・収縮連関とは、筋細胞の形質膜に活動電位が発生してから、筋原線維が収縮するまでの一連の過程を指し、多くの細胞内小器官が関与する複雑な過程である。これらの中で、発揮される張力の大小に特に大きく影響するのは、筋小胞体からの $\text{Ca}^{2+}$ 放出機能と筋原線維の収縮機能である。1990年代中頃から精力的に行われてきた、LFFのメカニズムに関する研究では、この2つの器官（筋小胞体と筋原線維）の機能の不全が、LFFの成因であることが示唆されてきた。

### 3. 生体内で起こる変化

しかしながら、上記の知見は摘出した筋を用いた研究から得られたものであり、生体内でもそのような現象が生ずるか否かは明らかではない。そこで我々は、生体内でLFFを発生させる動物実験モデルを開発し、この問題について検討した。その結果、LFFは $\text{Ca}^{2+}$ 放出機能の低下に起因して起こること、また、放出機能の低下には、筋小胞体の膜上に存在する $\text{Ca}^{2+}$ 放出チャネルの開口確率の低減が関与することが明らかとなった。さらに、筋原線維の機能（ $\text{Ca}^{2+}$ 感受性）は低下す

るところか、逆に向上することも認められた。

### 4. 今後の課題

今後、以下の2点について検討していこうと考えている。(1)筋小胞体の $\text{Ca}^{2+}$ 放出チャネルがどのような化学的修飾を受けるのか。また、チャネルを制御する機構は、放出機能の低下に関与していないのか。(2)筋原線維の $\text{Ca}^{2+}$ 感受性の変化に対して、細胞内の酸化・還元状態がどのように影響するのか。

〔話題提供〕

## 産学官連携によるコンディショニング & リカバリー戦略プロジェクト

長谷川 博（広島大学大学院総合科学研究科）

近年、多くの競技会が暑熱環境下や高所環境、試合が短期間に集中するような過密スケジュールなど非常に過酷な環境下で行われている。2020年東京オリンピック・パラリンピックも例外ではなく、開催時期や環境条件、選手たちの生体負担度を考慮すると、オリンピック史上最も過酷な大会となることが予想されており、暑さ対策を含むさまざまな戦略は不可欠である。また、競技レベルに関わらず選手が怪我やオーバートレーニングを防ぎ、長期または短期間の中で試合に勝利し成功を収めるには心身ともにベストな状態（コンディション）をいかに保つことができるかが重要である。特にコンディションを維持・増進するためには、積極的休息、冷水療法、温冷交代浴、ストレッチング、睡眠、栄養などの“戦略的リカバリー”が注目されている。また、日常スポーツ活動を行い心身ともに健康な生活を目指す一般人においても運動後や労働後の疲労回復は重要なテーマである。本発表では、広島大学が有する研究施設と総合科学研究科を中心とする専門家及び地元のスポーツ施設と連携しコンディショニング及びリカバリーに関する研究・協力体制を構築するプロジェクトについて概説した。

〔特別講演要旨〕

# 最適ゴルフシャフト選定システムの開発

下野智史 (三菱レイヨン株式会社)

## 1. はじめに

本稿ではバイオメカニクス研究のスポーツ現場への応用例として、最適ゴルフシャフト選定システムを概説する。

CFRP製ゴルフシャフトはラインナップの幅が広いので、個人のスイング特性にマッチしたものを選ぶシャフト選定が重要となる。現状のシャフト選定は経験豊富な専門家によって行われる。ゴルファーのスイング動作、シャフトのしなり方等を総合的に勘案し、複雑な判断が必要である。しかしながら高度なスキルを持つ専門家は少ない。そこで我々は、専門家でなくとも最適シャフトを選定できるシステムの構築を目指した。

## 2. システム概要

本システムの最大の特徴はシャフトの違いによって生じるゴルファーのスイング動作変化を考慮した点にある。次の3つの手法を用いてこれを達成した。

### 1) 実験計画法

通常、個人内のスイング動作変化を把握するためには一人当たり膨大な数のシャフトで実験しなければならない。そこで実験計画法のL9型直交表を用い、必要最小限の9本のシャフトで効率的に実験を行った。スイングデータは6軸センサをシャフト内部に挿入して計測した。

### 2) 応答曲面法

次に、計測した9本のスイングデータから他のあらゆるシャフトをスイングした場合のデータを予測した。任意のスイングデータは応答曲面法を用いて次の式で表わされる。

$$f_i(x_i, y_i, z_i, t) = a_1(t) + a_2(t)x_i + a_3(t)y_i + a_4(t)z_i + a_5(t)x_i y_i + a_6(t)x_i^2 + a_7(t)y_i^2 + a_8(t)z_i^2$$

### 3) 有限要素法

最後に、予測したスイングデータとシャフトデータを対応させて有限要素法によるシミュレーションを行い、ヘッド挙動を算出した。繰り返し計算を行うことで、最適なインパクトを迎えるゴルフシャフトを導き出した。

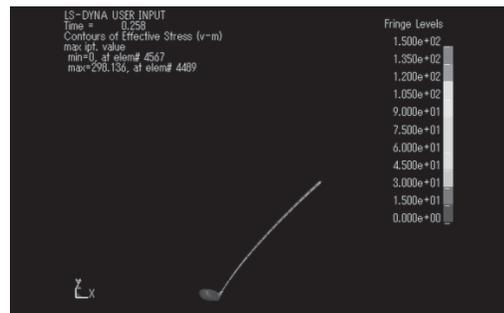


Fig. 1 Simulation of head motion by FEM.

## 3. 検証結果

プロゴルファー6名を含む103名で検証実験を行った結果、89名において最適ゴルフシャフトを用いることで飛距離又は方向性、あるいはその両方が改善された。定量的には、飛距離にして約7yrd、方向性にして約7yrdが同時に改善されるものであった。

## 4. おわりに

本システムは2016年現在、全国4か所にて稼働している。このようにバイオメカニクスはスポーツの事象を解明する上で非常に有用であり、用具開発に必須の技術である。本例ではバイオメカニクスと計算科学を融合したシステムを構築したが、異分野と組み合わせることでこれまでになく有益な研究開発が可能になるものと思われる。特に、就職を考える学生にこの重要性が少しでも伝わり、進路選択やモチベーションの一助となれば幸いに思う。

〔平成27年度広島体育学会奨励賞講演〕

## 野球の守備練習における継続時間が生体負担度と捕球・送球の正確性に及ぼす影響

森木吾郎（広島文化学園大学）・黒川隆志（環太平洋大学）・西山健太（徳山大学）・  
明石啓太（国立スポーツ科学センター）大塚道太（広島大学）・  
足立達也（広島大学大学院教育学研究科）

### 1. 研究目的

野球のノック練習のトレーニング処方への有用な示唆を得るために、長時間のノック練習によって生じる生理的指標とスキルの指標の変化を検討した。

### 2. 研究方法

男子大学硬式野球部員7名にショートポジションを守らせ、17秒に1球のノック頻度で5分を1セットとし、12セットのノック練習を行った。セット間に1分間の休息を挿入した。生理的指標として、第1セットの開始30秒前から最終12セットの終了まで5秒毎に心拍数（HR）を連続記録した。第1セットの開始前（pre）及び各セットの終了後に主観的運動強度（RPE）と血中乳酸濃度（Lab）を測定した。スキルの指標として、試技毎に捕球・送球得点を評価した。

### 3. 結果および考察

各セットのピークHRは3セット目の最高値（ $173 \pm 10$ bpm）から最終12セット目（ $163 \pm 10$ bpm）の範囲で推移した。これは、HRmaxを220一年齢と考えると、80～90%HRmaxに相当する。この結果から、HRから見る本研究の運動プロトコールは5分間の高強度持久性運動と1分間の休息を繰り返すインターバルトレーニングの特性を呈していた。

平均Labは、preから3セット目の最高値（ $5.7 \pm 4.1$ mmol/l）までに急激に上昇し、その後12セット目（ $2.2 \pm 0.8$ mmol/l）まで徐々に低下した（ $p < .05$ ）。この低下の原因として乳酸の原料となる筋グリコーゲンの枯渇が考えられる。中村ほか（2010）は、1ステージ4分間の漸増負荷テストを行い、総運動時間40分時点の体内グリコーゲン貯蔵量が2/3程度まで低下したことを示した。さらに、サッカー等の球技では筋グリコーゲンの枯渇により、ゲーム後半になると乳酸の産生は低下する（八田，2009）。先述のように本研究の運

動プロトコールは5分間の高強度持久性運動の特性を持っており、Febbraio and Dancy (1999)が高強度持久性運動中の主要なエネルギー源であると示した筋グリコーゲンの低下が、終盤のセットにおけるLab低下の主な原因と考えられる。

捕球得点は1～4セット目に対して6～12セット目において3点の試技数で有意に減少、2点の試技数で有意に増加した（いずれも、 $p < .05$ ）。この後半のセットでの低下は筋疲労のために高い運動強度を保つことが困難になったこと、及び疲労による判断力の低下が起きたことが原因と考えられる。

これらのことから、17秒に1回の頻度で長時間のノック練習を続ける場合、高パフォーマンスを維持するためには、1) 休息期において1回毎の守備動作の主要なエネルギー供給系であると考えられるATP-PCr系の回復を促すために、試技を数分程度のセットに区切り、セット間に短い休息をとること、また、2) 筋グリコーゲン濃度の低下から推測される筋疲労の回復を促すために、数セット終了毎に長めの休息をとること、が効果的であると示唆された。

Febbraio, M. A. and Dancy, J. (1999) Skeletal muscle energy metabolism during prolonged, fatiguing exercise. *Journal of Applied Physiology*, 87 (6) : 2341-2347.

八田秀雄 (2009) 乳酸と運動生理・生化学：エネルギー代謝の仕組み。市村出版, pp. 97-109.

中村和照・仙石泰雄・中垣浩平・吉岡利貢・緒形ひとみ・鍋倉賢治 (2010) 長距離走行中の速度と時間が血糖上昇閾値に与える影響。体力科学, 59 (1) : 119-130.

# 編 集 委 員 会

上 田 毅 (委員長) 関 矢 寛 史  
長谷川 博 東 川 安 雄

## Editorial Committee

T. Ueda(Chief Editor)

H. Sekiya

H. Hasegawa

Y. Higashikawa

2017年3月31日発行

発行所 広島体育学会

非売品

〒739-8521 東広島市鏡山1丁目7番1号

広島大学大学院総合科学研究科内

TEL (082) 424-6587

振替 広島01330-4-16226

編集発行者 東川安雄

印刷所 株式会社ニシキプリント

〒733-0833 広島市西区商工センター7丁目5-33

---

# HIROSHIMA JOURNAL OF PHYSICAL EDUCATION

---

## CONTENTS

### Case Study

- Yasunari YOSHIDA, Hirofumi NISHI, Yoshihiro HSHIHARA  
Motion analysis research team project in the FIVB Men's World Cup Japan ..... 1

### Material

- Ayumi NAKAHARA, Akane OGAWA, Chiaki RAIMA, Hiroshi SEKIYA  
Qualitative research on barriers and facilitators of watching behaviors at Japanese  
professional basketball games:  
The case of university students in Hiroshima Prefecture .....11

### Book Review

- Proceeding of the Meeting of Hiroshima Society of Physical Education in 2016  
.....22