

九州体育・スポーツ学研究

第32巻 第1号

〈総説〉

- バスケットボールゲームにおけるハーフコート・オフENSEの一考察：
 現代の情報視聴覚機器を用いたスカウティングの発達と選手の状況判断能力の育成の視点から
 …………… 川面 剛・八板昭仁・大山泰史・青柳 領 …………… 1
- 慢性腎臓病の運動療法 ～運動の急性及び慢性効果について～
 …………… 神徳和子・安野哲彦・檜垣靖樹 …………… 9

〈原著〉

- スクエアステップによる高齢者サークル育成教室の運動・認知機能への影響および
 サークル支援の試み ～サークルを継続支援するためのソフトウェアの開発～
 …………… 中垣内真樹・阿南祐也・引地優人・土岐彰太 …………… 25
- 大学生ハンドボール選手における状況判断速度と視覚探索行動および注意様式の関係
 ー速攻場面を対象としてー
 …………… 水崎佑毅・山口幸生 …………… 33

〈実践研究〉

- 大学サッカー選手におけるボールを蹴る方向の事前提示の有無が
 キック動作および正確性に及ぼす影響
 …………… 水谷未来・高井洋平・前田 明 …………… 43

〈九州体育・スポーツ学会第66回大会発表抄録集〉

1. 特別講演 …………… 53
2. 全体シンポジウム …………… 55
3. 専門分科会シンポジウム …………… 57
4. 専門分科会関連・自主企画 …………… 65
5. トピック・セッション …………… 67
6. ラウンドテーブル・ディスカッション …………… 69
7. 研究推進委員会企画セッション …………… 71
8. 「九州地区大学体育連合」・「九州体育・スポーツ学会」合同企画 …………… 73
9. メンタルトレーニング・セミナー …………… 75
10. スチューデント・セッション …………… 77
- 〈九州体育・スポーツ学会第66回大会報告〉 …………… 79
- 〈事務局ニュース〉 …………… 85

「九州体育・スポーツ学研究」投稿規定

1. 本誌への投稿は、共同研究者も含め原則として九州体育・スポーツ学会会員で、年度会費納入者に限る。但し、編集委員会が必要と認めた場合には、会員以外にも寄稿を依頼することがある。
2. 投稿論文の種類は、総説、原著論文、実践研究、研究資料、短報、研究上の問題提起のいずれかとし、他に投稿中でないものに限る。
3. 投稿論文の掲載可否および掲載時期については、編集委員会において決定する。
4. 本誌に掲載された論文の著作権は、九州体育・スポーツ学会に属する。
5. ヒトを対象とする研究は、ヘルシンキ宣言の精神に沿ったものでなくてはならない。
(「http://www.med.or.jp/wma/helsinki08_j.html」参照)
6. 原稿の作成は下記の要領による。
 - 1) 原稿の表紙には、(1) 題目、(2) その論文の内容が主として関係する研究領域、(3) 総説、原著論文、実践研究、研究資料、短報、研究上の問題提起の別を明記する。
 - 2) 和文原稿と英文原稿のいずれも、ワードプロセッサで作成し、A4版縦型横書き、40字20行とする。フォントの大きさは10.5ポイントとし、英文および数値の表記には半角を使用する。なお、計量単位は、原則として国際単位系(SI単位系)とする。
 - 3) 和文原稿には、別紙として、英文による題目と抄録(300語以内)、5語以内のキーワードを添える。さらに、抄録の和文訳と和文キーワードを添付する。
 - 4) 英文原稿には、別紙として、和文による題名と抄録(600字以内)を添付する。
 - 5) 総説、原著論文、実践研究、研究資料は、原則として1編につき、刷りあがり10ページ以内とする(図表・抄録などを含めてワードプロセッサ使用の場合約15枚、400字原稿用紙約30枚で、英文原稿の場合は刷り上がり1ページが約600語である)。短報、研究上の問題提起は、刷り上がり4ページ以内とする。規定ページ数を超過した場合や特殊文字の印刷を必要とする場合は、その実費を投稿者が負担する。
 - 6) 図や表には、通し番号とタイトルをつけ、本文とは別に番号順に一括する。図表の挿入箇所は、本文原稿の行間に、それぞれの番号を朱書きして指示する。挿入は、図中の文字や数字が直接印刷できるように、原則として白黒で鮮明に作成する写真は原則として白黒の鮮明な画面のものとする。なお、カラー図表や写真などで特別な費用を要した場合には、その実費を投稿者が負担する。
 - 7) 文中での文献の記載は、原則として著者・出版年方式(author-date method)とする。また、引用文献は、本文の最後に著者名のABC順に一括し、定期刊行物の場合の書誌データの表記は、著者名(発行年)論文名、誌名巻(号):ページの順とする。詳細は、(社)日本体育学会「体育学研究」の「投稿の手引き」に準ずる。
(社)日本体育学会ホームページ「<http://taiiku-gakkai.or.jp>」を参照。
 - 8) 提出する原稿はPDFファイルにし、図表および写真(以下、図表等)は、原稿の最後にまとめて挿入するか、別途、PDFファイルにする。なお、図表等が多い場合には、複数のファイルに分けて投稿してもよい。
 - 9) 提出する原稿は、公正な審査を期すため、謝辞および付記等は原稿受理後に書き加えることとする。
7. 掲載論文の別刷りは、所定の部数を寄贈するが、それ以上の部数を希望する者は、著者校正の際、その必要部数をゲラ刷りの表題のページに明記する。この場合の実費は全額投稿者負担とする。
8. 原稿と図表等のファイルは、九州体育・スポーツ学会事務局にEメールで送付する。なお、Eメールには、氏名、所属機関、連絡先を明記する。

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

付 則

本規程は、2008年8月31日より施行する。
(2012年9月8日一部改正)。

〈総 説〉

バスケットボールゲームにおけるハーフコート・オフENSEの一考察： 現代の情報視聴覚機器を用いたスカウティングの発達と選手の状況判断能力の育成の視点から……………	1
川面 剛・八板昭仁・大山泰史・青柳 領	

慢性腎臓病の運動療法 ～運動の急性及び慢性効果について～……………	9
神徳和子・安野哲彦・檜垣靖樹	

〈原 著〉

スクエアステップによる高齢者サークル育成教室の運動・認知機能への影響およびサークル支援の試み ～サークルを継続支援するためのソフトウェアの開発～……………	25
中垣内真樹・阿南祐也・引地優人・土岐彰太	

大学生ハンドボール選手における状況判断速度と視覚探索行動および注意様式の関係 —速攻場面を対象として— ……………	33
水崎佑毅・山口幸生	

〈実践研究〉

大学サッカー選手におけるボールを蹴る方向の事前提示の有無がキック動作および正確性に及ぼす影響……………	43
水谷未来・高井洋平・前田 明	

〈九州体育・スポーツ学会第66回大会発表抄録集〉

1. 特別講演

健康レガシーの創造……………	53
演 者：田中宏暁（福岡大学） 司 会：山口幸生（福岡大学）	

2. 全体シンポジウム

健康レガシーの創造に向けての産学官の取り組み……………	55
シンポジスト：内山守太（福岡安全センター株式会社 代表取締役） 田中宏暁（福岡大学） 梶原信一（福岡市城南区長） 指 定 発 言：田口尚人（福岡大学） コーディネーター：檜垣靖樹（福岡大学）	

3. 専門分科会シンポジウム

第1 専門分科会シンポジウム

学校運動部活動問題 外部指導者について……………	57
演 者：藤井雅人（福岡大学） 秋山大輔（日本経済大学・剣道部監督） 松崎拓也（北九州高等専門学校・野球部監督） 神力亮太（九州工業大学博士研究員・九州国際大学サッカー部コーチ） 司 会：萩原悟一（鹿屋体育大学） 下園博信（福岡大学）	

第2・第4（合同）専門分科会シンポジウム

からだ・運動・スポーツを“はかる”……………	59
演 者：吉武 裕（鹿屋体育大学） 玉城 将（名桜大学） 八板昭仁（九州共立大学） 深見英一郎（早稲田大学） 司 会：奥本 正（第2分科会；名桜大学） 野田 耕（第4分科会；久留米大学）	

第3専門分科会シンポジウム	
子どもの身体活動の現状と課題	61
演者：瀧 信子（福岡子ども短期大学）	
笠井康行（福岡県教育庁教育振興部体育・スポーツ健康課総括指導主事）	
司会：日高正博（宮崎大学）	
谷川裕子（純真短期大学）	
第5専門分科会シンポジウム	
強くなるため・上手くなるための道具の活用	63
演者：渡邊正和（福岡大学野球部監督）	
田場昭一郎（福岡大学水泳部監督）	
司会：池上寿伸（佐賀大学）	
4. 専門分科会関連・自主企画	
第3専門分科会関連・自主企画	
演奏芸術世界の身体性学	65
演者・講師：「松崎茅音太鼓」の方々	
協力：福岡大学和太鼓サークル「鼓舞猿」の方々	
司会：笠井妙美（東海大学：第3分科会世話人）	
5. トピック・セッション	
武道と西洋格闘技との比較と学校体育	67
演者：空手：水月 晃（崇城大学）	
柔道：檜崎教子（福岡教育大学）	
剣道：本多壮太郎（福岡教育大学）	
企画・司会：則元志郎（熊本大学）	
本多壮太郎（福岡教育大学）	
6. ラウンドテーブル・ディスカッション	
日本版NCAA設立に向けての動向と地域的課題	69
企画・司会：池田孝博（福岡県立大学・大学スポーツの振興に関する検討会議タスクフォース）	
話題提供者：元安陽一（長崎国際大学）	
萩原悟一（鹿屋体育大学）	
乾 真寛（福岡大学）	
花内 誠（嵯峨通スポーツ局スポーツ2部部長・作新学院大学客員教授）	
7. 研究推進委員会企画セッション	
九州体育・スポーツ学会における研究推進	71
演者：杉山佳生（九州大学／研究推進委員長）	
檜垣靖樹（福岡大学／編集委員長）	
前田博子（鹿屋体育大学／日本体育学会理事）	
企画・司会：杉山佳生（研究推進委員長）	
8. 「九州地区体育連合」・「九州体育・スポーツ学会」合同企画	
ロジカルコミュニケーションとエモーショナルコミュニケーションスキルの獲得を目指した	
体育授業とその実践	73
実践提供者：神力亮太（九州工業大学博士研究員）	
町田由紀子（九州大学非常勤講師）	
企画代表者：斉藤篤司（九州地区大学体育連合企画委員長）	
則元志郎（九州体育・スポーツ学会企画委員長）	
9. メンタルトレーニング・セミナー	
個人種目を対象としたメンタルトレーニングの事例報告	75
講師：兄井 彰（福岡教育大学）	
企画代表者・司会：内田若希（九州大学）	

10. スチューデント・セッション

東京オリンピック・パラリンピックにどのように関わっていくか…………… 77

演 者：木村和希（福岡大学大学院）

徳田昂保（福岡教育大学大学院）

司 会：内山忠則（福岡教育大学大学院）

〈九州体育・スポーツ学会第66回大会報告〉…………… 79

大会実行委員長 田中宏暁（福岡大学）

〈事務局ニュース〉…………… 85

バスケットボールゲームにおけるハーフコート・オフENSEの一考察： 現代の情報視聴覚機器を用いたスカウティングの発達と選手の 状況判断能力の育成の視点から

川 面 剛 (九州共立大学スポーツ学部)

八 板 昭 仁 (九州共立大学スポーツ学部)

大 山 泰 史 (福岡大学スポーツ科学部)

青 柳 領 (福岡大学スポーツ科学部)

Consideration for half-court offense in basketball games: from the view of recent audio-visual and electronic information devices scouting and training for situational judgement abilities

Tsuyoshi Kawazura, Akihito Yaita, Yasufumi Ohyama and Osamu Aoyagi

Abstract

There are two kinds of half-court offenses, i.e., pattern offense that is played according to predetermined patterns and motion offense that permits players to conduct free play based on their situational judgement. This study aimed to discuss the effectiveness of pattern and motion offenses in relationship to the recent development of audio-visual equipment for scouting and training for decision-making.

Pattern offense makes it possible to execute an offense systematically by already having strictly determined the roles of the players. It has the advantage of making it possible to win over the opponent no matter how poor the motor skills or physique of the offensive players are. On the other hand, its weak point is that it is easily predictable. Although motion offense can make a flexible and unpredictable offense based on the players own situational judgements, sometimes the offense cannot function properly when each offensive player deliberately plays without regard to the plays of his or her teammates.

Thus, pattern and motion offenses each have their own pros and cons. In recent years, the advanced development of audio-visual equipment for scouting allows us to easily collect and analyze information about the opponent prior to the game. This results in the opponents being easily able to anticipate the plays of pattern offense. Furthermore, since motion offense is largely dependent on the situational judgement abilities of each player, it is necessary from the viewpoint of nurturing the situational judgement capabilities of players, in particular junior players. This discussion allows us to think in terms of the motion offense being preferable over pattern offense.

Key words: motion offense, passing game, screening game, offense

1. はじめに

バスケットボールはシュート成功数を競う競技である

が、シュートそのものだけでなく、望ましいシュート場面を作り出すまでのプロセスも重要である(稲垣, 1989; 嶋田, 1992; 内山, 2004)。そのプロセスはオフエ

ンスと呼ばれ、5名の選手がそれぞれの役目を組織的に実行することにより達成される。しかし、それらは一様ではなく、チームには選手の体格や体力、技術水準に応じたチーム独自のオフェンス形態を有しており、そのチーム独自のオフェンス形態において選手間での共通理解を構築していなければ、息の合ったプレイなどできるはずは無い（日本バスケットボール協会, 2016, pp.176-180）。

一般的に、オフェンス形態は「ファストブレイク」、「アーリーオフェンス」、「ハーフコート・オフェンス」の3つに分類され、「ファストブレイク」とは、ボールを素早くフロントコートに進め、アウトナンバー（数的優位な状況下）において、3～5秒以内に攻めきることをいう。そして「アーリーオフェンス」とは、ディフェンスが3人以上戻っているためにアウトナンバーで攻めきることができないと判断した時に5～10秒以内で攻めきることであり、「ハーフコート・オフェンス」とは、ディフェンス5人全員が戻ってしまった状態でハーフコートでのオフェンスを展開することである（大高ほか, 2008）。しかしながら、その発現される頻度は一様ではなく、ハーフコート・オフェンスのゲームにおける出現率は61.2%～70.6%である（加藤ほか, 1994；大高ほか, 2006）。これは素早くボールを前に移動させるファストブレイクやアーリーオフェンスは選手のスタミナが要求されるため、1試合での数が制限されるためである（吉井, 1987, pp.10-21）。つまり、バスケットボール競技においてオフェンスを展開する上でハーフコート・オフェンス回数は最も多く試合の中で行われ、現実的にはファストブレイクやアーリーオフェンスが行われる比率は少なく、オフェンスとしては、ハーフコート・オフェンスが中心となっている。当然ながら、頻度の多いハーフコート・オフェンスの成否が勝敗に大きく影響する（大高, 2006）。

ハーフコート・オフェンスにパターン化したオフェンス形態はバスケットボールが誕生してからいくつか存在し、それは時代の流れの中で取捨選択されてきたはずである。つまり、どのチームにとっても有効なオフェンス形態でない場合は使用されなくなり、どのチームにとっても有効であればすべてのチームがそのオフェンス形態を採用したはずである。つまり、様々なオフェンス形態には各々独自の長所と短所を備えていると考えるべきである。このことが当該オフェンス形態を現在も存続させてきた原因と考えることができる。

さて、近年は、視聴覚機器が著しく発展・普及し、ただ単に試合映像を撮影し、それを時系列に再生するだけでなく、特定の選手やプレイ場面のみを編集すると

いったことがマスメディアだけでなく、広く一般に可能となった。また、コンピューターを中心とした情報機器の発達も加わり、優れたゲーム分析ソフトの利用を可能にしている。このことがプロバスケットボールのみならず大学や高校などのチームレベルでもレベルの高いスカウティング（試合前の相手チームの情報収集）を常態化することを可能にしている（三浦ほか, 2007）。加えて、日本バスケットボール協会は、ジュニアバスケットボール競技において、ゾーンディフェンスが多用され、それに伴い個々の選手のプレイの幅が固定され、状況判断能力が必要とされなくなっていることを危惧し、ルールによってゾーンディフェンスの使用を制限する試みを行っている。このような近年のバスケットボールを取り巻く環境の変化はハーフコート・オフェンスの形態の有効性にも影響を与えていると考えることができる。

そこで、本研究では、最も頻繁に行われるハーフコート・オフェンスに着目し、その長所と短所を比較した上で、現代の情報・視覚機器の発達と、日本バスケットボール協会が主導しているジュニア選手育成のためのルール改正を関連づけて、その有効性について論ずることとする。

2. ハーフコート・オフェンスの分類

ハーフコート・オフェンスには大きく分けて2種類のオフェンス形態が存在する（吉井, 1987, pp.137-146；日本バスケットボール協会, 2016, pp.176-180）。それは各自が決められたパターンに沿ったプレイを行う「パターンオフェンス」と、各自の状況判断に応じて自由なプレイを許容する「モーションオフェンス」である。パターンオフェンスは別名セットオフェンスとも呼ばれ、モーションオフェンスも「フリーランス」と呼ばれる場合もある。

1891年バスケットボール創設時は、主に一人の者がドリブルでボールを運びシュートするというワンマン速攻のようなオフェンス形態であった（吉井, 1987, pp.137-146）。このプレイがバスケットボールの戦術的成熟にともない効率よく妨害されるようになると、他の選手と約束を取り交わし協力してボールを運ぶようになったのがセットオフェンスの原形と言われている。厳密には「パターンオフェンス」は、スクリーンユーザーとスクリーナーの2人でユーザーのディフェンス1人を同時に攻めることによって、空間を作り、またその空間を生かしながらアウトナンバー（数的有利）を作ろうとするオフェンスのグループ戦術のことをいう（日本バスケットボール協会, 2004）。しかし、約束事に伴う攻撃パターンがあるということは、一旦その約束事を知ってしまえば、相

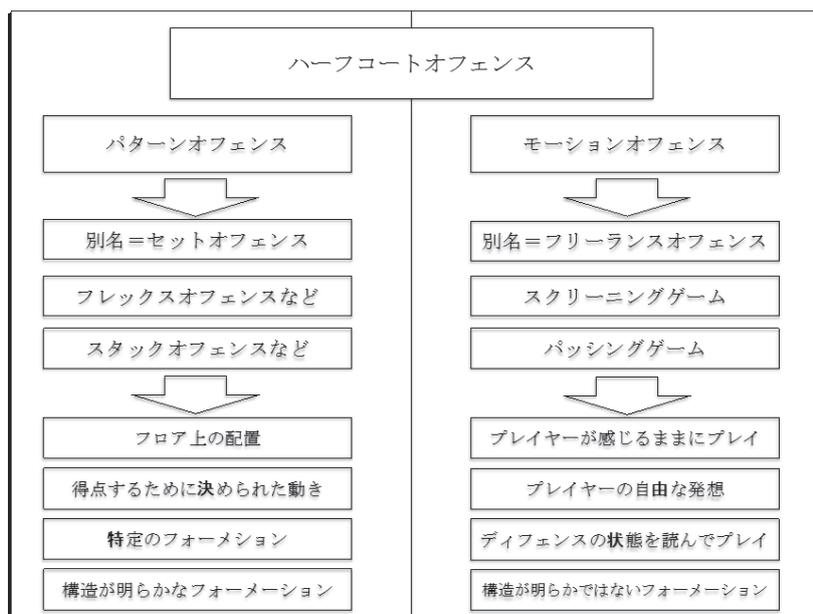


図1 バスケットボールにおけるハーフコートオフENSEの形態

手ディフェンスによっては予測することが容易となることを意味している。そこで、次の戦術として、この欠点を克服するために個人の自由度を尊重したモーションオフENSEが考えられるようになった(内山, 2002)。つまり、歴史的にはパターンオフENSEはモーションオフENSEよりも先行して編み出され、後者は前者の欠点を補うために考案されたオフENSE形態といえる(吉田, 2010)。

また、対戦相手がゾーンディフェンスを行った場合、ゾーンディフェンスを攻略する際にも、モーションオフENSEを用いることは可能である。しかし、ゾーンディフェンスに対して、マンツーマンディフェンス以上に、的確な状況判断やお互いに協力してプレイすることが求められ、モーションオフENSE以外の攻略法も準備をしていた方が無難である(日本バスケットボール協会, 2016, pp.210-225)。

このように、「モーションオフENSE」の類義語として「スクリーニングゲーム」、「パッシングゲーム」が使われる場合があり、これらを同義と解釈してあることも少なくない。しかし、あえて両者の違いを述べるならば、図1のように「スクリーニングゲーム」は、スクリーン等を用いた一定の「動き」に注目した攻撃法であり、「パッシングゲーム」とは、ボール保持者がドリブルを多用せず相手をねらい巧みな動きでパスを通していく点を強調したものである(日本バスケットボール協会, 2002)といえる。したがって、基本的な意味合いとしては、ドリブルを多用せず相手をねらい巧みな動きでパスを通していく点でモーションオフENSEと大きな違いはみられない。さらに、パターンオフENSEとモー

ションオフENSEを適宜組み合わせた変則的な、折衷案的利用法もないわけではないが、ここでの議論を簡潔にするために、本研究では、以下、パターンオフENSEとモーションオフENSEに便宜上限定してそのオフENSE形態の長所と短所について検討する。

3. パターンオフENSEの長所と短所

パターンオフENSEの長所と短所について、荻田ほか(1997)は、「パターンオフENSEは、スクリーンプレイを試行することによりカット、パス、ドライブなどの行動を容易にし、それがきっかけとなり直接ショットに繋がる。しかし、それだけではなく、そのプレイに関与していないプレイヤーがショットすることに繋がる幅広い有効性がある」と述べている。また、伊藤ほか(2012)は、「パターンオフENSEは、それを繰り返すことで、攻撃回数を減少させるというコントロールオフENSEであり、そのパターンオフENSEにはよりよいシュートチャンスを得るために多くのスクリーンプレイが組み込まれている。このオフENSEが採用される理由は、運動能力の低いチームが高いチームに勝つためであり、スクリーンプレイが多く組み込まれている。」とパターンオフENSEの長所をまとめている。

しかし、森田・嶋谷(2013)は、パターンオフENSEではパスやドリブルをする順番が決められているため、防御側に動きを読まれやすく攻撃を封じ込まれることがあり、ショットまでいくことができないと批判している。吉井(1987, pp.137-151)も、パターンオフENSEは融通性が効きにくいいため動きが読まれた時やプレスディフェンスなどのディフェンスの動きに反したプレイ

をされた時に弱さがあると指摘している。このように、パターンオフenseにはディフェンス上においてマークする相手を交代するスイッチディフェンスをされた時の対応能力が必要であるため、競技レベルが低く、あるいは若い選手の場合は、監督やコーチが意図したパターンオフenseのコンセプトの理解ができないことが多い。また、ゾーンディフェンスに対しては、マンツーマン・パターンオフenseは有効的なオフenseを展開することが困難であり、パターンを読まれた時の臨機応変な対応能力が必要になるため、高い競技レベルを要することになるという課題がある。

4. モーションオフenseの長所と短所

パターンオフenseに制約が多いのに対して、モーションオフenseは、ほぼ全ての形からスコアリングプレイに実行する。これは、セットプレイよりも、選手は一定の約束内で自由に動きことが可能で、チーム内ルールの中での理解と判断力があれば、モーションオフenseを行うことができるからである。

しかし、内海(2000)は、モーションオフenseの短所として、①ディフェンスのバランスを欠く②コーチが強く望むコントロールができない③1人の優秀な技能を持ったプレイヤーが必ずしも有利とは限らない④限られたプレイヤーの技術を相手に隠すことは容易ではないという4つの問題点を列挙している。同様に、吉井(1987, pp.152-170)も、「モーションオフenseにおいて、原則を徹底できなければチーム内でのオフenseに関する共通理解が持てなくなり、各プレイヤーの自分勝手なプレイの連続になりかねない。プレイしている5人のプレイヤーには動きの原則についての共通理解が必要であり、あらゆる状況に応じて、それぞれのプレイヤーが正しい判断を下さなければ、オフenseを円滑に展開することは難しくなる。また、攻撃者の動きの鋭さで、それに対応する防御者をふり放そうとしても、大型選手に対してその効果は少なく、カットだけで大型選手とのズレを作り出すことが難しい」と指摘している。

5. スクリーニングゲームやパッシングゲームの長所と短所

モーションオフenseの類義語として、スクリーニングゲームやパッシングショットがある点については先に述べたとおりであるが、特にそれらの特徴を考慮した場合、以下のような長所と短所をあげることができる。

非常に高い技能レベルでの議論としては、世界を相手に戦うには、各プレイヤーが単純にパスして走るということの繰り返しや「合わせ」だけでは競り合いの主導権

を奪うことが難しいと言われている(日本バスケットボール協会, 2004)。この点について木下(2012)は、「体格的に劣ることで、1対1の状態からディフェンスを振り切り、シュートチャンスをつくることを困難とするチームにおいては、スクリーンプレイを利用し、そこから生まれる空間や数的優位(アウトナンバー)、または相手のズレをきっかけに、シュートやドライブを展開するスクリーニングゲームが有効である」と述べており、さらに、竹之下ほか(2012)は、日本が世界を相手に戦うには日本の基盤であるスピーディーな展開からのアウトサイドシュートに生かすことを可能とするようなスクリーニングゲームを基盤としたオフenseの戦術研究が非常に重要である」と述べている。

しかし、体格的に不利なチームには、パッシングやカット、そしてドライブといった1対1の状態から作り出す攻撃だけで、試合を通じて得点を取ることは困難である。ボールを持ったプレイヤー個人がシュートセレクションを判断するため、チームとしての共通意識を持つことが難しく、逆にセットオフenseの方が共通意識を持ってシュートセレクションを判断するので優位な展開ができると言及している(谷釜, 2014)。

また、以上のような技術的な問題だけでなく、ハーフコート・オフenseを展開する上でプレイヤー間のプレイの意図や優先順位に関するコミュニケーションを相当量とる必要性が多くの人によって指摘されている(坂井・鈴木, 2013)。その他に吉井(1987, pp.160-162)は、「モーションオフenseとパターンオフenseではプレイヤーのプレイに対する信頼感、自信の強さに差が出るものと言われており、モーションオフenseと比較して、パターンオフenseの方が選手間の信頼感や自信が強い。それによって、攻撃力がより安定させるものとなる」と述べ、コミュニケーションの点からモーションオフenseの問題点を指摘している。

さらに、パッシングゲーム・オフenseについてもみてみると、パッシングゲームはアメリカの高校、短大、大学のレベルにおいて頻繁に利用され、成功を収めてきているという事実がある。内海(2000)は、「パッシングゲームの長所は、①ボールのない所での動きをプレイヤーは覚える。②プレイヤーは、フロア上で、ボールから離れることを習得する。③全てのプレイヤーに等しい得点のチャンスがある。④バスケットボールの総合的な運動が発達される。⑤ゆっくりと時間をかけてオフenseをする時に使用する。⑥ディフェンスのミスを利用して長所を生かし自由にオフenseする。⑦チームオフenseはチームワークを築き、チームのプライドを築くことができる」とパッシングゲームの長所をまとめている。

る。また、パッシングゲームは速く、緻密なパスで攻撃を展開し、高さがあり、能力のある相手を翻弄させることを目的としているので、体格的に劣るチームに取って有効であると言われている（日本バスケットボール協会, 2004）。

以上、スクリーニングゲーム、パッシングオフenseを含めたモーションオフenseについて、吉井（1987, pp169-170）は、「モーションオフenseの長所に関して、そこに決められた動きや再現しようとするパターンがないので、その場の状況判断に応じて臨機応変なプレイができ、時間をかけて熟考してプレイするのではなく直感的に『感じて』プレイすることにより、より力強くプレイすることができる。また、プレイヤーを1つの型にはめ込まない、各自のもつ特技特徴を生かすことができる」とモーションオフenseの持つ独自の特徴について総括している。

6. これまでのハーフコート・オフenseへの戦術的工夫と指導上の留意点

パターンオフenseとモーションオフenseの長所と短所が認識される中で、ただ単に対極的なオフense形態としての利用ではなく、その短所を補い、長所をさらに向上させるための試みも見られる。

例えば、ハーフコートフenseの中には、それまで数人の韓国人指導者によって様々な工夫がなされ日本国内でも幅広く指導が行われてきている。その中でも代表とされるのが林（2005）の提案したエイトクロス・モーション・オフenseがある。このエイトクロス・モーション・オフenseは、「体格的に大きく劣る東洋人が、世界と戦うにはどう戦うべきか」という観点からアウトサイドに起点を置く戦術である。同時に、身長差や体格差を補うための要素を兼ね備えている戦術である。また、それ以外のモーションオフenseでスクリーンとカットを組み合わせながら連続した攻撃を展開するチーム戦術が有効であるとして、シャッフル・オフense、コンティニュティ・オフense、プリンストン・オフenseなどが考案されている（辛島, 2008；木下, 2012）。

そして、内海ほか（2005）はノースカロライナ大のディーン・スミス氏とインディアナ大のボビー・ナイト氏などにおいて考案されたオフense形態を紹介している。そのオフense形態の特徴は、従来のセットオフenseに対応できなくなった弱点を補う上で、発展的な発想と改良が行われ、その共通の原則として、①スクリーニング②スペーシング③カットイン④パッシングセレクション⑤シュートセレクションを有効に組み込む点が挙げられている。

しかしながら、これらの試みは、一般化したオフense形態あるいは戦術として定着することはなかった。それはそれぞれの長所と短所をどの程度、どのように折衷するかが指導者の微妙なさじ加減で決められ、いわゆる名人芸であるために、そのコンセプトを一般化し、他人に伝授することを可能にするほどに体系化されなかったことが原因と考えられる。したがって、本研究では先にも述べたようにパターンオフenseとモーションオフenseに限定して論を進める。

7. 情報視聴覚機器の発達とスカウティング現場の変化

さて、近年、数十年前には見られなかった視覚情報機器の発展が著しくなっている（児玉・鈴木1999；陸川, 2003；佐々木ほか, 1992）。つまり、多くの人間が同時に1台の大型コンピューターを使用し、使用する場が電算センターのような場所に限られた時代から、移動可能な1台のパソコンを個人が占有し、利用場所の制限もない時代になった。このことはパソコンや視聴覚機器をバスケットボールのコートサイドに持参し、利用することを可能にした。加えて、計算処理速度の向上のみならず、機器の低価格化やゲーム分析ソフトの使いやすさも格段に向上した。そのために、バスケットボール以外のあらゆるスポーツの現場において広範囲に利用されるようになってきている。この時代背景より、バスケットボール競技においても、様々なゲーム分析が容易にできるようになった。例えば、ビデオカメラで撮影したゲームの映像をパソコンに取り込み、ゲーム中に選手が実施したプレイをパソコン上で入力することにより、様々なプレイのダイジェスト映像をほぼリアルタイムで生成することができる。その利用法に特化したゲーム分析ソフトも広く利用されている。例えば Sports Code (Sportstec 社製)などは最も有名なソフトの1つである。これを用いることにより、個人のプレイ、チームのプレイを短縮して編集し、ミーティング現場で活用することや、それに加えて映像を動画として ipod に入力して各選手に配布することが可能になる（森重ほか, 2010）。その結果、対戦相手のパターン化したプレイや選手個人の特徴や癖などの情報を事前に分析・収集し、それに対抗する独自の戦術を考案するなど対策を講じやすくなる。このような一連のスカウティングは広く大学チームでも行われている。図2はゲーム分析ソフト Sports Code の使用例を示している。図3は ipod により配布されるスカウティング情報を示している。また、最近ではスタッツ (Statistics = スポーツで、選手のプレイ内容に関する統計数値) の分析や映像を解析するコンピューターソフトまで開発されて



図2 ゲーム分析ソフト SportsCode Gamebreaker の編集事例



図3 ipod に送信されたスカウティング情報の共有をしている一面

おり、それらの情報をより正確に分析しチームの戦略・戦術に役立て、情報分析をより速く実施したチームが勝利に近づき、IT化（情報技術化）は確実にバスケットボール現場においても浸透している（萩原ほか、2013；萩原ほか、2014）。

このような状況下では、パターンオフェンスを展開する場合、パスとドリブルをする順番が決められているため、近年の視覚情報機器の急速な発展が著しいことから事前に分析されやすく防御側に攻撃を封じ込まれる可能性が高くなる。そういった意味から、モーションオフェンスはパターンオフェンスよりも事前に予測されにくく、有効な戦術と考えられる。

8. 状況判断能力向上を見据えた選手育成

また、2015年より日本バスケットボール協会では、

JAPAN 2024 TASKFORCE により示された強化・育成に関する提案に基づき、最も重要な施策の一つとして、「アンダーカテゴリー（15歳以下）においてマンツーマンディフェンス推進（＝ゾーンディフェンス禁止）」について取り組んでいる。これは、「プレイヤーズファースト」を尊重し、目先の勝利に捉われず、長期的視点に立ってジュニア選手の育成・指導の推進をし、バスケットボールを楽しみ、打ち込める環境作りに取り組むことにより、日本全体の競技力の向上を目指している。また、この背景に世界の強豪国では16歳以下のゾーンディフェンスを禁止しており、国際バスケットボール連盟（FIBA）もミニバスケットボール（以下ミニバス）では禁止している。しかし、日本では、ミニバス（U-12）のチームの多くがゾーンディフェンスを導入し、中学校（U-15）のチームの多くがゾーンディフェンスを中心に試合を組み立てている。そして、15歳まではコーディネーショントレーニングや基礎的なスキルを学ぶべき年代であるが、ゾーンディフェンスというシステムを主に指導されるため、オフェンス、ディフェンスの両面において1対1の対応力が不足している。このマンツーマンディフェンスの推進のより具体的な目的は、①1対1でバスケットボールを楽しむため ②個人のスキルアップを図るため ③状況判断力、理解力を高めるため ④想像力を養うための3点である。そもそも、バスケットボールというスポーツは、味方とタイミングを合わせたり、相手と駆け引きしたり、ゲームの流れや戦術の変化に対応したオープンスキルが求められている（岡田、2012）。したがって、空間や時間を認知する力、判断力、味方や相手の動きを予想する力、そしてゲームの流れや戦術の変化に対

応する力、つまり広範囲な状況判断能力が重要であると考えられる。また、育成年代の選手にとって個々のスキルを伸ばすのが最有力ではあるが、それをおろそかにして戦術、戦略に固執することは、選手の将来を狭めてしまう可能性がある。また、ただ単にシュートやパスやドリブルがうまくなればよいというものではなく、小さな時からこの状況判断を求めるような練習方法などを構築する必要がある。

先に述べたように、モーションオフENSEは基本的に個人の状況判断能力に沿って自由なプレイを行うオフENSE形態であるので、当然のことながら場面場面ごとの瞬時の状況判断能力が重要になる。状況判断能力は常に試合や練習での相手との駆け引きを経験することにより高められる。そういった日本バスケットボール協会が唱えるジュニア選手の強化・育成の趣旨を尊重すれば、その場の状況判断や相手の動きによって変化させる能力を重要視するモーションオフENSEは、パターンオフENSEよりも状況判断能力を向上させる上で重要である。特に今後向上が期待できるジュニア選手に対して、指導者は、個人レベルを向上させるファンダメンタルや対人を含まないダミー練習だけではなく、状況判断能力が必要な試合場面を想定した練習時間配分と練習内容を構築していく取り組みが求められる。この点については、試合で勝利する上でモーションオフENSEが有効ということではなく、練習や試合で実践していくことが望ましいということである。

9. 結論

以上、本研究はパターンオフENSEとモーションオフENSEに便宜上限定してそのオフENSE形態の長所と短所について検討した結果は以下の通りである。

- 1) モーションオフENSEはスクリーニングゲームやパッシングゲーム等、より特徴を誇張した名称で呼ばれることがあるとしても、パターンオフENSEとモーションオフENSEに限定して議論した場合、現在も現存することからそれぞれの長所と短所が併存し、どちらかが有効で他方が有効でないということではないが、近年の視聴覚・情報機器の普及に伴うスカウティングの常態化を考えると、パターンオフENSEは相手にプレイを予測されやすいことがその短所として重きが置かれることになる。
- 2) 日本バスケットボール協会の推進するジュニア期の選手の状況判断能力向上の促進を考慮すれば、状況判断能力の高さが要求されるモーションオフENSEを常に練習する方が成長期の選手にとっては長い目で見て有効であろうと考えられる。

- 3) モーションオフENSEを有効に使用することは容易ではなく、長時間の練習が要求されることは当然のことである。そこでジュニアチームの指導者がパッシングゲームとスクリーニングゲームのそれぞれの特徴を取り入れジュニア期から簡単に時間をかけずに最低限のルールを決めて、その中で個々の能力を発揮できるシステムを追求し、チーム独自のモーションオフENSEを構築することができる能力を日本バスケットボール協会が指導者講習会で養成することが、今後バスケットボール界を担うジュニア選手を育成する上で重要であろうと考えられる。

参考文献

- 萩原悟一・瀧豊樹・秋山大輔・磯貝浩久 (2013) バスケットボールにおける BOXSCORE を利用した客観的分析法について, 日本経大論集, 43(1): 121-133.
- 萩原悟一・木村公喜・秋山大輔・磯貝浩久 (2014) メトリクス法を用いたバスケットボール選手分析について — 選手マネジメントの一考察 —, 日本経大論集, 44(1): 307-313.
- 稲垣安二 (1989) 球技の戦術体系序説, 梓出版社: 松戸, p.4.
- 伊藤淳 (2012) バスケットボールにおけるチームビルディングについて — 天理大学男子バスケットボール部のオフENSEビルディングに着目して, 流通科学大学教養センター紀要, 2: 13-31.
- 加藤敏弘・勝本真・入江史郎 (1993) バスケットボールのオフENSE・ムーブメントに関する一考察 — パス・プレイ開始時の位置関係に着目して —, 茨城大学教育学部紀要, 42: 87-99.
- 木下佳子 (2012) バスケットボール競技におけるハーフコート・オフENSEの研究: エイトクロス・オフENSE戦術獲得の構造について, 日本体育大学紀要, 42(1): 35-43.
- 児玉善廣・鈴木敏明 (1999) バスケットボールにおける作戦支援システムの研究, 日本体育学会大会号, 50: 555.
- 幸嶋謙二 (2008) バスケットボール競技におけるバック・カットに関する一考察: バックドア・オフENSE理論的基盤の検討, 神奈川大学国際経営論集, 35: 49-61.
- 三浦健・高橋仁大・濱田幸二・塩川勝行・清水信行 (2007) デジタルビデオ分析システムを活用したミーティングの効果 — 鹿屋体育大学男子バスケットボール部の場合, 鹿屋体育大学学術研究紀要, 36: 41-46.
- 森重貴裕・石原雅彦・西中間恵・高橋仁大・清水信行

- (2010) バスケットボールにおけるゲーム分析サポートの実践事例. スポーツパフォーマンス研究 2 : 207-219.
- 森田重貴・嶋谷誠司 (2013) ボールゲームにおける個人戦術のスポーツ運動学的研究—バスケットボールゲームにおけるミスプレイに着目して, 神奈川大学国際経営論集, 45 : 93-103.
- 日本バスケットボール協会 (2004) エンデバーのためのバスケットボールドリル, ベースボール・マガジン社 : 東京.
- 日本バスケットボール協会 (2002) バスケットボール指導教本上巻, 大修館書店 : 東京, pp.2-4.
- 日本バスケットボール協会 (2016) バスケットボール指導教本下巻, 大修館書店 : 東京.
- 大高敏弘・吉田健司・内山治樹 (2007) バスケットボールのハーフコート・オフenseにおけるディフェンス戦術について, 大学体育研究 29 : 1-11.
- 大高敏弘・吉田健司・内山治樹 (2008) 攻撃所要時間に着目したバスケットボールのハーフコート・オフenseの検討, 大学体育研究 30 : 9-22.
- 萩田亮・渡辺一志・嶋田出雲 (1997) バスケットボール競技におけるスクリーンプレーとショットの繋がり, 大阪市立大学保健体育学研究紀要, 34 : 33-37.
- 岡田隆造 (2012) 大学女子バスケットボールのゲーム分析から見た基礎的攻撃戦術, 大阪国際大学紀要 25 (3) : 161-171.
- 林永甫 (2005) スクリーンプレーを有効に活用する, バスケットボールマガジン社 : 東京, pp.12-15.
- 陸川章 (2003) パソコンを利用したバスケットボールのゲーム分析—東海大学男子バスケットボールチームとJBL スーパーリーグチームの比較, 東海大学紀要体育学部 33 : 35-42.
- 佐々木三男・谷口こゆき・徳永謙次・真実家生 (1992) ラップトップ・コンピュータによるバスケットボールのスコア・シート試作とゲーム・シミュレーションのソフト開発, 日本体育学会大会号 43 : 706.
- 坂井和明・鈴木淳 (2013) バスケットボールにおける即興的な攻撃戦術に関する質的研究 : 国際レベルで活躍したプレイヤーの語りを手がかりに, 武庫川女子大学健康運動科学紀要, 3(1) : 33-43.
- 嶋田出雲 (1992) バスケットボール勝利への戦略・戦術, 大修館書店 : 東京, p.1.
- 鈴木淳・武井光彦・山本明 (1998) バスケットボールにおける選手分析のためのスカウティングレポートの開発, トレーニング科学, 10(1) : 49-58.
- 竹之下秀樹・長門智史 (2012) バスケットボールにおけるオフenseスタイルの確立 : 2006年 FIBA 世界選手権のゲーム分析から, 名古屋学院大学論集 人文・自然科学篇, 48(2) : 77-88.
- 谷釜尋徳 (2014) バスケットボールにおけるスクリーニングゲームの特徴について — プレイの原則に着目して —, 東洋法学, 57(2) : 95-144.
- 内山治樹 (2002) バスケットボールにおけるグループ戦術の構造分析 : 「運動形式」に着目した構造主義的アプローチ. スポーツ方法学研究 15(1) : 1-14.
- 内山治樹 (2004) バスケットボール競技におけるチーム戦術の構造分析, スポーツ方法学研究, 17(1) : 25-39.
- 内海知秀 (2000) 翻訳 オフense・バスケットボール — アリゾナ・マルチプル・ゾーン・アタック, 札幌大学総合論叢, 9 : 107-124.
- 内海知秀・児玉善廣・天田英彦 (2005) 日体大 V シリーズ・バスケットボール, 叢文社 : 東京, p.118.
- 吉田健司 (2010) バスケットボールにおけるチームオフense・ビルディングに関する一考察, 筑波大学体育科学系紀要, 33 : 127-149.
- 吉井四郎 (1987) バスケットボール指導全書 2, 大修館書店 : 東京.

(平成28年11月26日受付)
(平成29年4月28日受理)

慢性腎臓病の運動療法

～運動の急性及び慢性効果について～

神 徳 和 子 (福岡大学大学院スポーツ健康科学研究科, 宇部フロンティア大学)
 安 野 哲 彦 (福岡大学病院腎臓・膠原病内科)
 檜 垣 靖 樹 (福岡大学スポーツ科学部, 基盤研究機関身体活動研究所)

Exercise recommendations for patients with chronic kidney disease — The acute and chronic effects of exercise —

Kazuko Koutoku^{1), 2)}, Tetsuhiko Yasuno³⁾ and Yasuki Higaki^{4), 5)}

Abstract

Chronic kidney disease (CKD) is a risk factor for cardiovascular disease. Most patients with CKD stage 3-4 do not survive before progression to end-stage renal disease. Decreasing the occurrence of CKD, and preventing its progression in patients with CKD, is vital. CKD patients that undertake physical exercise can show an improved quality of life. Physical exercise, however, can also stimulate renal sympathetic nerve activity, which could worsen renal function. In this study, we aimed to identify the exercise intensity that stimulates sympathetic nerve activity, leading to worsened renal function. To this end, we summarize studies that have evaluated the effects of exercise intensity on renal sympathetic nerve activity to identify the most suitable type of exercise for patients with CKD. Exercise has two effects on renal function, these being acute and chronic. The acute effects include a decrease in renal blood flow and glomerular filtration rate. The chronic effects include improvements in not only physical functions but also lipid metabolism and blood pressure. Exercise may also protect renal function by mediating the decrease in oxidative stress. Few studies have examined whether exercise intensity affects renal sympathetic nerve activity in patients with CKD. Further research is required to determine the risks associated with exercise and its effects on renal function in patients with CKD. The safest and most effective exercises for patients with CKD need to be identified so that they can be recommended to patients in all stages of CKD.

Key words: physical exercise, exercise intensity, renal blood flow, renal sympathetic nerve activity, chronic kidney disease

I. 緒言

慢性腎臓病 (Chronic Kidney Disease 以下, CKD) は, 糖尿病, 高血圧, 脂質異常症などの生活習慣病を基盤に発症する。CKD は心血管疾患 (Cardio Vascular Disease

以下, CVD) イベントの独立した危険因子であり (Go S. A. et al. 2004), CKD ステージ 3 ~ 4 の患者において, CVD 発症率及び CVD による死亡率が高い事も報告されている (Irie. F. et al. 2006, Foster C.M. et al. 2013)。また, CKD から末期腎不全 (End Stage of Renal Disease 以下,

1) *Graduate School of Sports and Health Science, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Johnan-ku, Fukuoka, 814-0180*

2) *Department of Nursing, Ube Frontier University, 2-1-1 Bunkyou-dai, Ube, 755-0805*

3) *Division of Nephrology and Rheumatology, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Johnan-ku, Fukuoka, 814-0180*

4) *Faculty of Sports and Health Science, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma Johnan-ku, Fukuoka, 814-0180*

5) *Institute for Physical Activity, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Johnan-ku, Fukuoka, 814-0180*

ESRD)へ進行し腎移植・透析導入を余儀なくされるケースも増加していることからCKD発症予防や進行予防への関心が急速に高まっている(今井, 2013)。

生活習慣病の発症及び進行は運動によって予防できる。Michishita R. et al. (2016a, 2016b)は、不健康な生活様式がCKD発症の要因となっていることを後ろ向き研究と横断的研究により明らかにし、中等度の運動を日常的に行う事と規則正しい食生活をする事がCKD発症予防につながることを報告した。厚生労働省や日本慢性腎臓病対策協議会(Japan Association of Chronic Kidney Disease Initiative 以下, J-CKDI) (2010)も、生活習慣病予防を軸にCKD発症予防を呼びかけており、食事療法を中心に知識提供に努めている。一方で、生活習慣病予防として効果がある運動療法に関しては、推奨はされているが具体的な知識提供はされておらず、生活指導の一環として行われているにすぎない。その理由として、従来ではCKD患者には、運動より安静が治療の選択肢であったことがあげられる。運動時には主に骨格筋のエネルギー代謝活動が増加するため心拍出量は増加するが、血流の再配分により腎臓への血流が減少する。運動時の血流再配分は運動強度に依存するが、最大運動において腎血流量(Renal Blood Flow 以下, RBF)は安静時の50~75%減少すると言われている(Grimby G, 1965; Castenfors J, 1967)。そのため、代謝産物を増やし排泄などの負荷を増大させる運動は、腎機能悪化の危険因子の一つになり得る(Poortmans, JR, 1968)。しかし、近年では、治療による安静が、CKD患者の身体機能・QOL低下要因として考えられるようになり、CKD患者に体力の維持・増進、症状の緩和、フレイル・サルコペニア移行への予防、QOLの向上など、リハビリテーションの観点から運動が推奨されるようになってきた(上月, 2006; Tentori F, 2010)。一方で、先述した通り、運動によるRBFの低下は、腎機能低下を招く要因にもなりうるため、CKD患者の運動は、安全に行える強度の運動が推奨されるべきである。ところが、運動によるRBF、糸球体濾過量(Glomerular Filtration Rate 以下, GFR)、腎交感神経系への影響を検討した研究結果は様々で、CKD患者が安全に行える運動療法として一定の見解は得られていない。CKDステージに応じた、安全で効果的な運動を整理・検討する必要がある。

そこで、本稿では、現在までに報告されたエビデンスに基づいて、CKD患者に適切な運動療法について2段階に分けて検討する。第1段階として、運動がCKD患者の腎機能にどのような影響を与えるかについて、運動と腎機能の関係を検討した先行研究をもとに整理する。第2段階として、近年行われているCKD患者の運動療

法の現状についての報告を整理する。エビデンスの収集は医中誌、PubMedデータベースを用いた。運動と腎機能に関しては1960年代までさかのぼって検索した。CKDの運動療法に関しては近年行われている現状について検討するため、過去5年間(2010年1月~2016年3月)の発表論文と限定した。“exercise intensity” and “renal function” or “renal blood flow” or “glomerular filtration” or “renal hemodynamics” and “CKD”をkeywordsに検索し、ヒットした827本の中から、運動強度と腎血流量、交感神経系との関係について検討した文献と、CKD患者対象の運動強度による腎機能評価の介入研究を中心に、ヒットした論文に引用されている論文も含めてまとめた。

II. 運動がCKD患者の腎機能に与える影響

急激な運動は交感神経活動を亢進させる。交感神経活動の亢進は血管収縮を起し、腎糸球体輸出入細動脈を収縮させGFRの低下や尿蛋白の出現を招く。このことが、運動による腎への悪影響として考えられている(Poortmans, JR, 1984)。一方で、長期的な運動は、交感神経活動の抑制、血管内皮機能の改善などによる降圧効果や脂質代謝改善効果があり(檜垣, 2013)、これらの作用により腎機能低下が二次的に予防できることも指摘されている(Suzuki M, 2015)。つまり、運動はCKD患者の腎機能に効果的に作用する場合と、非効果的に作用する場合の両側面がある可能性が考えられる。運動がCKD患者の腎機能に与える影響について検討するために、A. 運動と蛋白尿、B. 運動による腎血行動態への影響、C. 運動による脂質代謝への影響の3つの視点でまとめた。

A. 運動と蛋白尿

身体に必要な蛋白質は腎ネフロン(糸球体・尿細管)によって体外に漏出しないように調節されている。糸球体は内皮細胞、基底膜、足細胞(以下、ポドサイト)の3層膜を形成し、基底膜でのチャージ選択性とサイズ選択性による分子のふるいわけ、ポドサイトにおけるスリット膜の存在により、蛋白質漏出を防いでいる(Mudel P, 1995; 浅沼, 2015)。尿細管は、糸球体膜で濾過された低分子蛋白質(β_2 ミクログロブリン等)を再吸収する重要な役割を担っている。糸球体のスリット膜が消失すると、蛋白質濾過を防ぐことができなくなり、尿中に蛋白質が漏出するようになる。また、何らかの原因により尿細管再吸収障害が生じると、尿中に低分子蛋白質の存在を認めるようになる。近年、CKDが慢性腎不全へと進行していく過程にはこのポドサイト障害や尿細管再吸収障害による持続的な尿蛋白が大きく影響していると

考えられるようになった (Asanuma K. 2003, 2007). 何らかの原因で障害された糸球体や尿細管細胞の完全な修復・再生は難しい。一度低下した腎機能は多くの場合、不可逆的に進行し、腎臓病、腎不全を招く (Kusaba T. 2014)。尿蛋白が出現する運動はCKD 患者にはリスクが高いとも考えられる。

運動性蛋白尿出現は、運動強度や時間と関連が深い。鈴木政登 (1987) は、運動負荷時の尿蛋白出現が運動強度に依存すると指摘し、尿蛋白は $83\% \dot{V}O_{2max}$ 以上の激しい運動後に増加したが、中等度 ($61\% \dot{V}O_{2max}$) 以下の運動では見られなかったことを報告している。また、Kohanpour MA. et.al. (2012) は、30分の中等度強度の有酸素運動 (ランニング) 実施後に、尿蛋白・尿アルブミン・ β_2 ミクログロブリンが明らかに上昇したことを報告し、落合ら (1991) も中距離の持久走実施後、 β_2 ミクログロブリンが尿蛋白と同様に著しい増加を示したと報告している。運動は血漿カテコールアミンの分泌を高め、腎臓の血行動態を変化させる。これが糸球体の血管壁に作用し、糸球体基底膜の透過性を亢進させるため、運動中に尿蛋白が出現すると考えられている (Poortman, JR, 1968 ; 1978)。鈴木 (1987) も $83\% \dot{V}O_{2max}$ 強度の運動で尿中カテコールアミン排泄量が増加したことを報告し、先

述した説を支持している。鈴木 (1987), Kohanpour MA. et al. (2012), 落合ら (1991) の報告は全て健常人を対象としたものである。CKD 患者を対象とした Hiraki K. et al. (2013) の研究によると、中等度強度の運動では尿中アルブミンや尿細胞障害マーカーである尿中L型脂肪酸結合蛋白 (Urinary liver-type fatty acid-binding protein 以下、尿中L-FABP) は増加せず、腎障害への影響は考えにくいことを報告している。しかし、どの強度から出現するかを報告した研究はないため、健常人と比べると糸球体・尿細管障害が進行しているCKD 患者の尿蛋白出現の運動強度や時間についての研究が必要であると考えられる。

運動性蛋白尿の出現は一過性である。健常者であれば一過性の運動性蛋白尿出現は問題ないとされている。しかし、落合ら (1991) は、糸球体・尿細管の発達していない成長過程にある学童、生徒には運動の負荷程度は配慮すべきだと指摘しているように、糸球体・尿細管の機能が低下しているCKD 患者にも運動の負荷程度を配慮する必要があるだろう。

B. 運動による腎血行動態への影響

健常者を対象とした運動強度とRBF及びGFRの関係

Table 1 Exercise intensity and renal function

Study	Participants (age)	exercise test	renal function	outcomes
Grimby G (1965)	15 healthy male (21-44years)	In the supine position using an electrically bicycle ergometer, worked at a constant work load for 45min.	RPF; C_{PAH} GFR; C_{IN} FF; C_{IN}/C_{PAH}	$55-65\% \dot{V}O_{2max}$; RBF ↓
Kachadorian W.A. et al. (1970)	5 healthy men (22-30 years)	1hr on a horizontal motor-driven treadmill: 3.6km/h → rest → 5.6km/h → rest → 8.0km/h → rest → 10.5km/h	creatinine clearance (Ccr) urinary volume (UV)	5.6km/h, 8.0km/h, 10.5km/h; Ccr ↓ 5.6l/h; UV ↓
Suzuki M. (1987)	I; 7 healthy men (28±3.8years) II; 5 healthy men (26.5±2.8) III; 48 healthy boys (13.2±2.4)	I-III; maximal graded exercise tests on a treadmill	creatinine clearance (Ccr) urinary volume (UV) urinary protein (uTP) Urinary excretion of catecholamines	$83-100\% \dot{V}O_{2max}$; UV, Ccr, uTP ↓ catecholamines ↑
Suzuki H. (1995)	3 healthy men (35-37years)	1.Exercise tolerance tests on a bicycle ergometer (30watts/min) 2.Exercise tests on a bicycle ergometer at 7 different work loads for 15 min	RPF; C_{PAH} GFR; C_{IN} FF; C_{IN}/C_{PAH}	$35\% \dot{V}O_{2max}$, 75%AT; RPF ↓ $49\% \dot{V}O_{2max}$, 106%VT; GFR ↓
Kenney W.L. et al (1995)	6 young men & 6 old men (Y; 26±2years) (O; 64±2years)	maximal graded exercise tests on a treadmill and a modified cycle ergometer	RPF; C_{PAH}	O and Y; $60\% \dot{V}O_{2max}$; RPF ↓
Melsom T. et al. (2012)	healthy men & women (50-62years)	category of leisure-time exercise intensity: ① never ② low-intensity ③ high-intensity	e-GFRcys e-GFRcre	eGFRcys, eGFRcre; → ③ high-intensity: exercise was associated with lower adjusted odds of hyperfiltration in men)

↓ : worse, ↑ : improvement, → : unchanged
RPF : renal plasma flow
GFR : glomerulus filtration rate
FF : filtration fraction
Ccr : creatinine clearance
UV : urinary volume
uTP : urinary protein

eGFRcys : estimated-glomerulus filtration rate using cystatin
eGFRcre : estimated-glomerulus filtration rate using creatinine
 C_{PAH} : renal clearances of para-aminhippuric acid
 C_{IN} : renal clearances of inulin
 $\dot{V}O_{2max}$: maximal oxygen uptake
VT : ventilatory threshold
AT : anerobic threshold

を調べた先行研究をまとめた (Table1). 運動負荷時の GFR 変化を検討した研究によると, 少人数を対象とした研究ではあるが, 鈴木久雄 (1995) は, $49\% \dot{V}O_{2max}$, 106% 換気性作業閾値 (Ventilation Threshold 以下 VT) までは GFR は変化しないと報告し, 別の研究において鈴木政登 (1987) は $35\sim 40\% \dot{V}O_{2max}$ 強度までは GFR は影響を受けないと報告している. また, 鈴木久雄 (1995) は, RBF は運動強度に依存して直線的に減少するが, GFR はある一定の VT レベルに達するまでは維持されるとも報告している. 鈴木久雄 (1995) の対象者は 3 名と少ないため, GFR の変化する VT レベルの正確なエビデンスを示すために対象者を増やした更なる研究が必要である. GFR が変化しない理由としては, 鈴木久雄 (1995) も指摘する通り, GFR を維持しようとする腎臓の筋原性反応による輸入細動脈の収縮と傍糸球体装置 (Juxtaglomerular apparatus 以下, JGA) からの尿管・糸球体フィードバックシステム (Tubuloglomerular Feedback 以下, TGF) による自動調節能が働いたためだと考えられる. しかし, 輸出入細動脈や腎動脈圧は交感神経系であるカテコールアミンの影響も受けるため, 運動によりカテコールアミン系物質が増加すると GFR はその影響を受け, 増加したり, 変化しなかったり, 減少したりすると考えられる. 鈴木久雄 (1995) は, 一定の運動強度を超えると, RBF だけでなく GFR も減少し, その理由としてカテコールアミン系物質であるノルエピネフリンが寄与していることを報告している.

交感神経活動が活性化すると, カテコールアミン系物質であるエピネフリン・ノルエピネフリンの分泌が増加する. 安静臥床時の血漿濃度は, エピネフリンが 30pg/ml , ノルエピネフリンが 200pg/ml である. 運動時になると軽度・中等度と運動強度による違いはあるが, 鈴木久雄 (1995) の報告では, 最大運動後には, エピネフリンは 370pg/ml , ノルエピネフリンは $2,000\text{pg/ml}$ も上昇した. また, Tanaka H et al. (2013) は, 安静時 40pg/ml のエピネフリンが最大運動で 110pg/ml まで上昇したと報告している. エピネフリン・ノルエピネフリンが増加し, α - または β - 作動性受容体刺激が起こると, 結果として血管収縮や血圧上昇が起こる. Pügge C. et al. (2016) は, α_1 受容体遮断薬により RBF 低下を抑制したと報告していることから, エピネフリンが増加する最大運動が RBF を低下させることは必至であろう.

では, 運動による血漿カテコールアミン値はどの強度で増加し始めるのか. Schneider DA. et al. (2000) は, 有酸素運動とレジスタンス運動はどちらも血漿カテコールアミン値を上昇させ, 運動強度が血中乳酸閾値 (Lactate Threshold 以下, LT) を超えると急増し始めることを報

告している. Tanaka H et al. (2013) は, 運動負荷試験中に観察される第 1 心音二重屈曲点 (Double Product Breaking Point of Heart Rate and First Heart Sound Amplitude 以下, DP-AHS1) と血漿カテコールアミン値が急増する点, 及び LT が近似することを報告している. 以上のことから, 健常者における運動による血漿カテコールアミン値の増加はあるセットポイントの存在が示唆される. そのセットポイントは, Schneider DA. et al. (2000) によると, LT 以上, 鈴木久雄 (1995) によると VT, 鈴木政登 (1987) によると $60.5\% \dot{V}O_{2max}$ 以上, Tanaka H et al. (2013) によると DP-AHS1 または LT と, 運動強度の指標は異なっているが, ほぼ近似している. このセットポイントまでは運動強度を上げても GFR は交感神経系の影響を受けることなく維持されるため, 安全に運動を行うことができるであろう.

GFR は, 自動調節以外に, 血管拡張性物質 (ブラジキニン, ナトリウム利尿ペプチド, プロスタグランジン E_2 , I_2 , 一酸化窒素, アドレノメデュリン) と血管収縮性物質 (アンジオテンシン II, エンドセリン, プロスタグランジン G_2 , H_2 , トロンボキサン) の影響も受ける (Reilly RF. 2007). 通常は, 自動調節を中心に GFR が維持されている. 先述した通り, ある一定の強度以上の運動はカテコールアミン値を急増させ, RBF を低下させる. RBF が低下すると, 血管収縮性物質や血管拡張性物質に作用し, 腎血行動態に影響を及ぼすと考えられる. 血管収縮性物質・血管拡張性物質の腎血行動態への影響について次に述べる.

1. 血管収縮性物質

血管収縮性物質に代表されるものが, レニン・アンジオテンシン系により生成されるアンジオテンシン II である (Reilly RF. 2007). RBF が低下すると, JGA の傍糸球体細胞からレニンが分泌されアンジオテンシン I が生成される. アンジオテンシン I はアンジオテンシン変換酵素によりアンジオテンシン II となる. アンジオテンシン II は, 強力な血管収縮性物質であり, アンジオテンシン II タイプ 1 (AT_1) 受容体に結合すると血管の収縮, アルドステロン分泌刺激, 交感神経系の活性化や尿管の再吸収を介して, 水・ナトリウムの再吸収を増加させ, 昇圧・組織障害を引き起こす (Reilly RF. 2007). また, Becker CG. (1972) は, アンジオテンシン II が糸球体メサンギウム細胞のアクトミオシンを収縮させ, 蛋白透過性を亢進させると指摘している. メサンギウム細胞は, 糸球体毛細血管の束ねの位置に存在し, 輸入細動脈から流れてくる高い圧の血液に耐える構造となっている. アンジオテンシン II

の生成によりメサンギウム細胞の収縮が持続するとメサンギウム細胞基質が障害され、糸球体内圧の上昇を招く (Oite, T, 2011; Detlef S, 2009)。また、糸球体には弓状動脈から、小葉間動脈を経て糸球体細動脈に血液が送られる。そのため、傍髄質糸球体の輸入細動脈は大動脈と同じレベルの高い圧力を受けている (Heyeraas J. K and Aukland K., 1987)。このような血管は Ito S et al. (2009) によると strain vessel と呼ばれ、絶えず高い圧力による緊張を保っている。アンジオテンシン II による昇圧効果は、糸球体毛細血管にも影響を及ぼし、より高い圧力による緊張を strain vessel である糸球体毛細血管に、もたらすことになる。Brenner BM, et al. (1988) 及び, Dworkin LD, et al. (1984) は、糸球体内圧の上昇が腎疾患の進行に重要な関わりをもつと指摘していることから、アンジオテンシン II は結果的に糸球体障害を引き起こす要因となることが言えよう。鈴木政登 (1984) は運動負荷時のレニン活性とアンジオテンシン II は RBF の低下に伴い上昇した事を報告している。以上の事から、レニン活性が生じる強度の運動は CKD 患者にとってリスクが高いと考えられる。

レニン・アンジオテンシン系阻害薬 (ACE 阻害薬やアンジオテンシン受容体拮抗薬など) は、糸球体高血圧の是正を介して、CKD の治療薬として有用であると言われている (福井, 2013)。高血圧ラットや腎不全ラットを用い、4 週間、運動実施群、ACE 阻害薬投与と運動を行った群、未治療群などのグループに分けて血圧や腎機能の程度を比較した実験を行ったいくつかの先行研究によると、運動実施群は未治療群に比べて蛋白尿が減少し、糸球体硬化が進行しなかった (Kohzuki M, et al. 2001; Kanazawa M et al. 2006; Lu H et al. 2009; Tufescu A et al. 2008)。さらに、運動と ACE 阻害薬を組み合わせた群は他の群に比べて血圧が減少した事も報告している。ACE 阻害薬と運動療法を組み合わせる事で、レニン活性を生じずアンジオテンシンが生成されないことがこれらの研究から示唆されるが、ヒトを対象とした研究結果は我々の知る限り報告されていない。また、CKD 患者のレニン活性が生じない程度の運動強度についても検討が必要である。

また、血管収縮物質としてエンドセリン-1 (ET-1) の関与が考えられるが、Maeda S, et al. (2002) は、ラットを用いた研究により、ET-1 は運動時の血流再配分に関与しており、RBF もそれに影響を受けたことを報告している。血中 ET-1 濃度が上昇すると血管収縮だけでなく細胞肥大や線維化などの影響も考えられるため、血中 ET-1 濃度が増加しない強度での運動を CKD 患者

には処方する必要があるとも言えよう。

2. 血管拡張性物質

血管拡張性物質に代表されるものが、ブラジキニンなどの凝固系因子でもあるカリクレイン・キニン系である。炎症を起こした際に生体内で産生されるカリクレイン・キニン系物質は腎臓でも生成され、血圧調節へ関与している事が指摘されている (Abe K, et al. 1977)。そのメカニズムは、腎皮質から産生されるブラジキニンを介して血管内皮細胞から遊離される一酸化窒素 (Nitric oxide 以下, NO) が、細動脈を拡張して血圧を低下させるという仕組みである。最大酸素摂取量の 70% レベルの運動を 6 ヶ月行くと末梢血管抵抗が低下し、これに NO が関与する事を示している報告もある (Hambrecht R, et al. 1998)。

血管拡張性物質は他にもプロスタグランジン 1, アドレノメデュリンナトリウム利尿ペプチドなどがあげられる (Reilly RF, 2007)。血管拡張性物質が運動により分泌されると、降圧効果が期待でき二次的な腎機能保護効果にもつながると考えられる。しかし、血管収縮物質である ET-1 と血管拡張物質である NO は拮抗した作用を示す事を明らかにした報告もある (Maeda S, et al. 2004) ように、腎臓では、体内の恒常性を保つために血管収縮性物質と血管拡張性物質は拮抗的に作用し合うが、分泌は相互に影響し合うため、運動による血管拡張性物質が一概に腎保護効果につながるとは言いきれない部分もある。一方で、8 週間運動を継続すると、収縮期血圧が減少するだけでなく、一酸化窒素合成酵素 (Nitric oxide synthase, 以下 NOS) の活性化、酸化ストレスの減少が生じ、腎障害が改善したという報告もある (Agarwal D, et al. 2012, Ito D, et al. 2013, Ito D, et al. 2015)。運動の急性効果と慢性効果を区別し、腎保護効果について検討していく必要がある。また、詳細なメカニズムについても解明されていない事が多く、今後の研究が急がれる。

C. 運動による脂質代謝への影響

CKD と脂質異常症との関連についての報告は少ない。Thompson M, et al. (2016) は、オーストラリアの ESRD で腎移植を実施した患者は、実施前に比べると HDL と中性脂肪が有意に改善したことを報告している。Thompson M, et al. (2016) は、腎機能が腎移植により改善したことが HDL や中性脂肪を改善させたことから、腎機能が脂質代謝の重要な役割を担っている事を示唆している。CKD 患者は腎機能が低下しているため、HDL が低値を示す傾向にある事が予測されるが、HDL と

CVD リスクには負の相関があると言われている (Ikenaga M et al. 2015; Von Eckardstein A et al. 2001). そうすると、腎機能低下による HDL 低下や中性脂肪上昇は結果的に CVD リスクを増大させる事にもつながるだろう。CKD 患者の脂質代謝異常を運動により改善させる事は、CKD 患者の CVD リスクの減少という二次的な効果をもたらす可能性は極めて高い。また、腎機能が脂質代謝の重要な役割を担っているとしたら、脂質代謝が改善する事によって、腎機能低下の進行が予防できる可能性も期待できるのではないだろうか。

D. 運動時の腎機能評価方法について

上述したように、CKD 患者に安全な運動療法を行うためには、運動負荷により影響を受ける腎機能を正確に評価するべきだと考える。評価内容として、GFR、尿蛋白の有無、腎交感神経の変化があげられるが、先行研究によると、運動負荷時のこれらの腎機能の評価方法は異なり、一定の見解が得られていなかった。また、運動強度の基準も $\% \dot{V}O_{2max}$ や VT というように、統一されていない。これらを一定にすることで、安全でかつ効果的な運動処方を検討することができるといえよう。

軽度の腎機能障害に対しての GFR 評価は、筋肉量や性差、年齢の影響を受けやすいクレアチニンよりも、シスタチン C で評価することの方が鋭敏に腎機能障害をとらえることができると言われている (吉澤ら 2013)。もちろん、GFR 評価をするときに最適と言われているのは GFR 測定のゴールドスタンダードであるイヌリンクリアランスである。しかし、日本では良質なイヌリンの製造や簡易検査法の開発が行なわれてこなかったため、一般的な検査として考えられていなかった (折田ら 2005)。CKD 評価にはシスタチン C による GFR 推定式 (estimated Glomerular Filtration Rate 以下、eGFR) が日本腎臓病学会 (2009) から推奨されていることもあり、GFR 評価にはシスタチン C を用いることが最適であるといえる。一方で、腎機能が低下するとシスタチン C は頭打ちになるので、末期腎不全では腎機能を正確に反映できないことも指摘されている (Horio M et al. 2011)。特に CKD が進行すると推算式による GFR のみの評価では不十分であり、実測値と合わせて評価するべきであるとの指摘もある (Levey AS et al. 2016) ことから、CKD ステージや年齢を考慮し、対象者に合わせて慎重に GFR を評価する必要がある。

腎血行動態の変化を検討するためには、GFR 以外に腎血漿流量 (Renal Plasma Flow 以下、RPF) や、腎血行動態に影響する交感神経系や血管拡張性物質・血管収縮性物質の血漿濃度を測定し、評価することが一般的に行わ

れている。RPF は、パラアミノ馬尿酸 (Para-aminohippuric acid 以下、PAH) クリアランスにより計算することが多い。RPF を求めることで、RBF も計算より算出が可能である。これらの関係性を見ることで、交感神経系や血管拡張性物質・血管収縮性物質が腎血行動態にどのように影響しているかを検討することが出来る。しかし、運動中や運動後の RBF を正確に測定したいとき、PAH は運動後の腎血行動態も同時に測定することになるので、運動時の正確な腎血行動態を評価するには不十分である。それに対して、運動時でのリアルタイムでの血流量を非侵襲的に評価できる方法として超音波エコーを使用した研究の可能性が考えられる。信頼性のある評価方法であることを検証するためエビデンスの蓄積が必要である。

Ⅲ. CKD 患者の運動処方について

Ⅱで検討した通り、運動が CKD 患者の腎機能に与える影響として、一過性の蛋白尿出現や、交感神経系及び腎血行動態変化などによる急性効果と、降圧効果や脂質代謝改善効果などから二次的に腎機能に影響を与える慢性効果の二側面が考えられる。前述した腎臓リハビリテーションは、CKD 患者の予後を改善する取り組みから発生したものであり、腎機能を保護するというよりも、CVD 罹患率減少や QOL 向上、フレイル・サルコペニア予防などに効果を狙ったものである (上月, 2006; Tentori F et al. 2010)。Roshanravan B. et al. (2012) は eGFR の減少につれてフレイルと診断される率は増加し、 $60 \text{ ml/min}/1.73 \text{ m}^2 \leq \text{eGFR}$ ではフレイル罹患率が 8.1% だったのが、 $30 \text{ ml/min}/1.73 \text{ m}^2 \leq \text{eGFR} \leq 44 \text{ ml/min}/1.73 \text{ m}^2$ の群では 21.6% にも上昇している事を報告している。Jun C. K. al. (2013) は、CKD ステージ 5 で透析を受けている高齢者は、健常な高齢者に比べてフレイルやサルコペニアを保持している率が高く、そのことが合併症や死亡率のリスクをあげている事を指摘している。これらのことから、フレイル・サルコペニア予防のために推奨されている運動療法や身体活動の向上を CKD 患者に積極的に取り入れていく事が今後の課題となろう。

アメリカスポーツ医学会 (American College of Sports Medicine 以下、ACSM) (Pescatello LS, 2014) の推奨する CKD 患者への具体的な運動処方における強度は、有酸素運動では $40 \sim 60\% \dot{V}O_{2R}$ (予備酸素摂取量 oxygen consumption reserve), Borg の自覚的運動強度 (Ratings of Perceived Exertion 以下、RPE) では 11~13 強度、レジスタンス運動では 70~75% 最大筋力 (以下、1-RM) が望ましいとしている。また、National Kidney-Foundation-Kidney-Disease Outcomes Quality Initiative (以下、K/

DOQI) (2005) が推奨する毎日中等度の運動30分の指針は、日本腎臓学会 (2009) も推奨しており、日本腎臓学会発作成の診療ガイドラインによると、CKD ステージごとに対応メッツ表を示している。それぞれのガイドラインを示した (Table2)。ACSM も K/DOQI も、運動処方指針は示しているが、CKD 患者の運動能力は個人差が大きい為、具体的な運動の実施は個々の身体機能を考慮し設定することを推奨している。

現在までに、CKD 患者を対象とした運動処方の効果がどこまで検討されているかをまとめた (Table3)。研究デザインはランダム化比較試験 (Randomized Controlled Trial 以下、RCT)、1 グループの介入前後の比較研究、縦断研究が主な方法で、対象者は CKD ステージ 2~4 が多かった。

運動処方の効果について運動強度・運動頻度・運動時間・運動の種類に沿って概説していく。

A. 運動強度

CKD 患者を対象として行われた研究の運動強度の指標は $\% \dot{V}O_{2peak}$ 、RPE、無酸素性作業域値 (Anaerobic Threshold 以下、AT) と様々であったが、運動強度は ACSM や K/DOQI が推奨しているものを採用しており、CKD ステージ 2~4 の患者にとっては適切であったと考えられる。AT を基準とする方法で運動強度を検討した猪熊ら (2014) の研究によると、心肺運動負荷試験 (Cardiopulmonary Exercise Test 以下、CPX) で得られた

AT を採用した運動介入を実施したところ、運動に参加した群で eGFR の改善が見られたと報告している。猪熊らの研究は、心臓リハビリテーションの一環として行われたものであり、CKD ステージ 3 の患者に心臓リハビリテーションを実施した群は実施していない群に比べて、運動耐容能・eGFR が有意に改善したという画期的な報告をしている。これは、CKD 患者には運動に伴う RBF 低下などが懸念され積極的に行われてこなかったリハビリテーションへの投石となったといえる。一方で、運動中の RBF の変化は調べられていないため、今後は RBF の関係も明らかにしていく必要がある。また、Headley S. et al. (2012) は 1 週間に 3 回、50~60% $\dot{V}O_{2peak}$ の有酸素運動を 45 分間、48 週間かけて実施したが eGFR は変化しなかったと報告し、Toyama K. et al. (2010) は 1 週間に 1 回病院のリハビリセンターで運動を実施し、その他は毎日家でウォーキングを 3 ヶ月実施した結果、eGFR が有意に改善したと報告しているように、運動が腎機能を改善させるという評価の結果には一致した見解は得られていない。一致しない理由として、Toyama K. et al. (2010) はステージ 3 を対象として実験を行ったのに対し、Headley S. et al. (2012) はステージ 2~4 を対象として行ったことによる対象者の違いが考えられる。Greenwood SA. et al. (2015) は、12 ヶ月間、CKD ステージ 3~4 の患者を対象に運動による介入研究を行い、レジスタンス運動と有酸素運動を実施した群では実施しなかった群と比較すると eGFR の低下が有意に抑制された

Table2 Physical exercise recommended for patients with chronic kidney disease

Component	American college of Sports Medicine: ACSM (2014)	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) Clinical Guideline (2005)	Japanese Society Nephrology (2009)
Type	1. Aerobic exercise: walking, cycling, swimming 2. Resistance exercise: use machine weights or free weights	Aerobic exercise	1. Aerobic exercise 2. Resistance exercise
Intensity	Moderate intensity 1. Aerobic exercise: 40-60% $\dot{V}O_{2R}$, RPE 11-13 on a scale of 6-20; 2. Resistance exercise: 70-75% 1-RM	Moderate intensity	stage 1, 2: 5-6Mets stage 3a-3b: 4-5Mets stage 4, 5: 3-4Mets
Time	1. Aerobic exercise 20-60min of continuous activity; however, if this amount cannot be tolerated, bouts of 3-5 min of intermittent exercise aiming to accumulate 20-60 min/day is recommended; 2. Resistance training, a minimum of 1 set of 10-15 repetitions. Choose 8-10 different exercises to work the major muscle groups.	Over 30min	Depending on their exercise capacity
Frequency	1. Aerobic exercise: 3-5day/week 2. Resistance exercise: 2-3day/week	Most days of the week	Depending on their exercise capacity
Special Considerations	Depending on the clinical status and functional capacity of the individual, the initial intensity selected for training should be light.	The guideline is for the patients with dialysis. Their exercise capacity should be estimated every 6months. It is recommended that physical training should be done for their exercise capacity.	The patients must be sure to check their condition before starting to exercise. Individuals at moderate risk with two or more CVD risk factors should be encouraged to consult with their physician.

$\dot{V}O_{2R}$: oxygen consumption reserve
RPE : rating of perceived exertion

RM : repetition maximum

Table 3 Summary of recent studies showing the potential impact of physical exercise on outcomes for patients with chronic kidney disease

Study	No. (exercise vs control)	Age (years)	CKD stage	Design	Type of intervention	Effect of training on outcome
Howden E.J., et al. (2015)	36 vs 36	60.2±9.7, 62.0±8.4	3 to 4	RCT	Lifestyle intervention included access to multidisciplinary care through a nurse practitioner-led CKD clinic, exercise training, and a lifestyle program.	↑ ; METs, 6-minute walk distance, body mass index
Greenwood S.A. et al. (2015)	8 vs 10	18-80	3 to 4	RCT	Intensity: RPF11, time: 20minutes×2, frequency: 3days/week (12months), type: Aerobic exercise and resistance training	↑ ; PWV, $\dot{V}O_{2peak}$, weights, BMI, eGFR
Young Hyeon Bae et al. (2015)	10 (pre-training vs post training)	56.50±4.48	Undergoing hemodialysis	A single group interventional study	Intensity: Borg's Perceived Exertion Scale (6-20), time: 30minutes, frequency: 3days/week (12months), type: aerobic training on a stationary bicycle	↑ ; 6MWT, LT, $\dot{V}O_{2max}$, QOL
Kirkman D.L. et al. (2014)	12 vs 11		5 (haemodialysis patients)	Pilot RCT	Intensity: 1RM-5RM, frequency: 3/week (12weeks), type: progressive resistance training	↑ ; thigh muscle volume, knee extensor strength
Robinson-Cohen C. et al. (2014)	Physical Activity Category (0min/wk vs 1-60min/wk vs 60-150min/wk vs >150min/wk=60 vs 74 vs 53 vs 69)	(61.8±11.3, 58.8±12.8, 61.7±12, 61.7±12.5)	3 to 4	Lognitudinal cohort study	Test associationd with physical activity and change in eGFR determined by longitudinal measurements of serum cystatin C.	Higher physical activity levels: ↑ ; eGFR
Headley S. et al. (2014)	25 vs 21	35-70	stage3	RCT	frequency: 3times/week (16 weeks), intensity: 50% ~ 60% $\dot{V}O_{2peak}$, time: 55minutes (warm-up5minutes-conditioning45minutes-cool down 5minutes), type: aerobic training	↑ ; $\dot{V}O_{2peak}$, QOL → ; PWV and Endothelin-1
Inokuma M. et al. (2014)	87 vs 34	62.9±9.7	stage3		frequency: 2/week (3months), intensity: time: depends on their exercise capacity (AT, $\dot{V}O_{2peak}$), type: aerobic exercise, cycling	↑ ; eGFR, Hb, AT, peak $\dot{V}O_2$
Headley S. et al. (2012)	10 vs 11	18-70	2 to 4		Intensity: 50 ~ 60% $\dot{V}O_{2peak}$, time: 45minutes, frequency: 3/week (48weeks), type: aerobic exercise	↑ ; $\dot{V}O_{2peak}$ ↓ ; HR, LDL, TG, weights → ; eGFR
Saito M. et al. (2011)	n=271	57-69	1 to 5		Aerobic exercise, resistance training	↑ ; AT, $\dot{V}O_{2peak}$ → ; eGFR
Mustata S. et al. (2011)	10 vs 10	55-79	3 to 4	a pilot study	Intensity: 40~60% $\dot{V}O_{2peak}$, Borg RPE 12-15, time: 5-20min, max60min, frequency: 2/week → after 3months 3/week, type: aerobic exercise	↑ ; $\dot{V}O_{2peak}$, endurance time
Toyama K. et al. (2010)	10 vs 9	With exercise 72.3±8.5, without exercise 71.1±13.8	stage3		Intensity: Borg Index12-13, time: 30min-60min, frequency: 1/week (12weeks), type: aerobic exercise	↑ ; AT- $\dot{V}O_2$, HDL-C, eGFR, TG
Gregory S.M. et al. (2011)	10 vs 11	Treatment 57.5±11.5, control 52.5±10.6	3 to 4		Intensity: 50 ~ 60% $\dot{V}O_{2peak}$, time: 55minutes, frequency: 3/week (48weeks), type: aerobic exercise	↑ ; $\dot{V}O_{2peak}$, total treadmill time
Balakrishnan V.S. et al. (2010)	13 to 10	64±10	3 to 4	RCT	Intensity: 1-RM, time: 45min, type: resistance training	↑ ; mRNA copy number, Type I muscle fiber CSA, Type II muscle fiber, Strength

CKD : chronic kidney disease
RPF : renal plasma flow
RCT : randomized control trial
eGFR : estimated glomerular filtration rate
RPE : rate of perceived exertion
6MWT : 6-minute walking test

QOL : quality of life, BMI : body mass index, TG : triglycerides
MET : metabolic equivalent
PWV : pulse wave velocity
LT : lactate threshold
↓ : worse, ↑ : improvement, → : unchanged

という報告をしている。運動による腎機能改善及びそのメカニズムの解明に関する研究はまだ少ない。また、CKD ステージ毎にその効果は異なる可能性もあるため、今後更なるエビデンスを蓄積する必要がある。

身体機能や運動耐容能、筋肉量などの観点から運動効果を検討すると、Howden EJ. et al. (2012) は CKD 患者の運動療法について報告したレビューの中で、低強度の運動は、CKD 患者の身体機能や筋量の向上にはつながらなかったと報告し、中等度の運動をする必要性について述べている。しかし、腎機能が低下した CKD 患者にとって、中等度の運動が RBF 低下や尿蛋白出現を招くかどうかを検討した報告はない。前述したように、健常者でもある一定のポイントで交感神経系の活性化と RBF の変化が見られる。CKD 患者は腎機能が低下しているため、そのセットポイントは健常者よりも低く出ることが予測される。折田ら (1981) は、原発性糸球体腎炎患者に 2 時間の立位負荷を課し、仰臥位 2 時間に比し RBF が約 30%、GFR が約 20%、Na 排泄応答が 75% 減少し、これは健常者に比し顕著な減少であったことを報告している。RBF や GFR は姿勢変化に影響を受け、原発性糸球体腎炎患者の方がその減少率はるかに高いことから、運動負荷でも同じ現象が見られることが予測される。CKD 患者のステージごとの腎機能でどの強度の運動から RBF 低下と交感神経活動が亢進するかを検討し、安全で効果的な運動強度の指標を示すためのエビデンスの蓄積が必要だと考える。

B. 運動頻度

ACSM が提示している CKD 患者の運動処方では、有酸素運動であれば 1 週間に 3～5 回、レジスタンス運動であれば 1 週間に 2～3 回を推奨しており、今回ヒットした研究はその指標を採用し、有酸素運動・レジスタンス運動ともに 1 週間に 2～3 回の処方を提示していた。CKD ステージ 2～4 を対象とした運動頻度と GFR の関係を検討した Robinson-Cohen C. et al. (2014) の研究によると、1 週間に 150 分程度歩く人は全く歩かない人に比べて GFR が良い傾向にあった。1 回の歩行時間を 60 分として計算すると 1 週間に 150 分は 60 分の運動を 2～3 回していることになり、これも、CKD 患者にとって 1 週間に 2～3 回程度の運動が推奨される根拠を示すものとなる。

一方で、継続する事の難しさも検討されており、Howden EJ. et al. (2015) は、CKD 患者が継続して運動療法を行うには医療スタッフ等のサポートが必要だと述べている。無理のない頻度で行うことが大切ではあるが効果的な頻度を維持するためのサポートシステムを検討し

ていく必要があると言える。

C. 運動時間

運動時間として、30分～60分/回程度が一番多かった。中には 5 分～20 分と短時間の介入もあったが、いずれも対象者の運動耐容能レベルに合わせて実施したことによるものと考えられる。ACSM が推奨する運動時間は有酸素運動であれば 20 分～60 分としているが、患者の運動耐容能に合わせ、3～5 分の運動を何回か実施し、20 分～60 分程度の運動時間にカウントする方法もあることを示している。CKD 患者は運動耐容能が健常人と比べ低下しているため、個々の患者が無理のない程度の運動時間で実施する必要があり、短時間で区切る処方が望ましいケースもある。

D. 運動の種類

運動の種類は、有酸素運動、レジスタンス運動で全ての研究が一致していた。ACSM も有酸素運動、レジスタンス運動を推奨しており、CKD 患者に適した運動であると言える。自転車エルゴメータを使用した運動やウォーキングが多かったが、Pechter Ü. et al. (2014) は CKD 患者には、体力増強を目的とする場合、腎臓への負担が軽減される水泳が最も適した有酸素運動と指摘していることや、ACSM もウォーキング、自転車こぎ以外に水泳を推奨しているため、今後水泳による腎交感神経系への影響や GFR 改善の効果を検討しエビデンスを蓄積していくと、より具体的な運動処方の指針が作成できるであろう。

また、近年の研究の動向としては、有酸素運動のみの運動介入、レジスタンス運動のみの運動介入、そして、両方を組み合わせて介入するものと、3 つの方法でそれぞれ検討されている研究が多かった。Kirkman DL. et al. (2014) は、CKD 患者は低蛋白状態であり筋量も落ちていることから、レジスタンス運動は必須であるという見解を示し、レジスタンス運動が効果的であるという報告もしている。Howden EJ. et al. (2012) は有酸素運動とレジスタンス運動を組み合わせて行うことで、より効果が高まると指摘している。確かに、有酸素運動とレジスタンス運動の効果をみても、有酸素運動では身体機能の改善だけでなく $\dot{V}O_{2peak}$ の改善や心肺機能の改善、HDL の改善や血圧の改善など全身状態を良好にする効果が高い。一方、レジスタンス運動は筋力が向上したり、蛋白質の改善が行なわれたりと体組成の改善が多くみられる傾向にあった。身体機能の低下や筋肉量の低下は CKD 患者の全身状態を悪化させ、合併症の発症や死因のリスクとなるので、有酸素運動とレジスタンス運動の両

方を行い、それらを予防することが望ましいと考えられる。

IV. 運動の腎機能への急性効果と慢性効果

運動は生活習慣病予防に大きく貢献する。特に、CKD 発症・進行の要因である糖尿病、高血圧、肥満、脂質異常症を予防・是正する効果が認められている。Suzuki M. (2015) は運動による腎障害の改善は、これら CKD リスクファクターである動脈硬化性疾患の改善を介して発揮されると述べている。つまり、運動は CKD 発症・進行予防に間接的に貢献することになる。一方で、Kosaki K. et al. (2017) は、健常な中高年者では定期的な運動により尿中 L-FABP が減少した事を報告しており、健常者における運動による腎保護効果も示唆されている。CKD 患者にも運動による腎内の酸化ストレスを減少させる腎保護効果の可能性が考えられるかもしれない。運動による腎機能改善への直接効果が期待されるため、今後の研究が急がれる。また、Kosmadakis GC. et al. (2010) は、重症腎不全患者ですら有酸素運動が可能であり、その効果は、降圧や糖代謝の改善だけでなく、透析効率の向上、CVD 罹患率を下げることによる死亡率の低下など多岐にわたることを述べている。つまり、どのステージにおいても、CKD 患者が行なえない運動はないということであり、ステージ 1~4 の CKD 患者に対しては CKD 進行予防を重視した運動処方を行い、ステージ 5 の CKD 患者に対しては、進行予防から身体機能や予後、QOL 向上にその目的をシフトさせ運動処方を行うのが望ましいことであるといえよう。注目すべきところは、Table3 に示す通り、近年の運動強度と腎機能の関係を検討した研究の指標には運動が腎機能を改善する効果ではなく、運動を介して CKD 進行のリスク要因をいかに減らせるかに注目して、代謝改善効果や降圧効果、動脈硬化の改善を検討した研究が多い事である。腎臓リハビリテーションも、運動による急性効果（腎交感神経刺激のマイナス面も含む）よりも長期的に介入して得られる慢性効果に注目して奨められるようになった。CKD 患者の運動は、慢性効果による CKD 進行予防や身体機能の改善、CVD 罹患率の低下、死亡率の低下、QOL の改善などが、その役割として認識されているということであろう。しかし、ウォーキングなどの運動は、死亡率の低下や透析導入期の延長などの効果を示す一方で、その効果の程度は年齢や腎機能レベル、合併症の有無などにも影響を受ける事が指摘されており (I-Ru Chen et al. 2014)、今後も慢性効果のエビデンスの集積は必要となろう。

確かに運動には、前述したように CKD 患者にとって多くのメリットが考えられる。しかし、I. で検討した

通り、運動は交感神経を活性化させ、RBF や GFR を低下させるリスクや、血管収縮性物質の分泌を増加させ、糸球体・尿細管の組織障害を引き起こすリスク、蛋白尿出現のリスクを抱えている。健常者における血漿カテコールアミンは中等度以上の運動で分泌量が急激に増えることがいくつかの研究で示唆されているが、腎機能低下者である CKD 患者の血漿カテコールアミンの運動による閾値は検討されていない。ACSM や K/DOQI は中等度の運動を推奨しているが、中等度の運動による血漿カテコールアミンの変化によっては、CKD 患者の腎機能を低下させるリスクも含んでいる。Johansen L. et al. (2012) が指摘するように、CKD 患者にすすめられる運動は低強度から中等度であるが、あくまでも個々人の状態に合わせて行う事が望ましいといわれており、適切なガイドラインは示されていないのが現状である。また、Kirkman DL. et al. (2014) も、身体機能や運動耐容能、QOL 向上のための運動療法に関する研究は増えたが、ルーチン化するための CKD 運動処方の確立のためのエビデンスが必要であることも指摘している。CKD 患者の腎機能レベルに合わせた運動強度の検討に関する研究を行い、エビデンスに基づいた CKD 運動療法ガイドラインの確立が急がれる。

また、運動によるキニン・カリクレイン系の血管拡張性物質の変化を調べた研究は存在しない。運動により血管拡張性物質が変化することで、どのような急性効果、慢性効果が期待されるのか、エビデンスの集積も今後は必要となってくる。

V. まとめ

運動が RBF、交感神経系にどのような影響を与えるか、CKD 発症・進行予防に関連する運動療法について、腎交感神経系への影響と腎機能への直接効果及び間接効果について最近の動向をまとめた。

A. 腎血行動態は、筋原性反応と TGF による自動調節能によって調整されているが、運動時や腎機能低下時はその他の調節因子である交感神経系や血管収縮性物質・血管拡張性物質の影響が強くなる。運動時は、あるセットポイントにより交感神経活動が高まることが報告されており、交感神経活動が高まることにより腎血行動態が変化することが明らかになっている。また、腎血行動態の変化に伴い、運動時は尿蛋白の出現も認められる。CKD 患者の運動時の蛋白尿出現が糸球体濾過装置の膜構造に影響を及ぼすかは不明だが、尿蛋白が出現する閾値以上の運動は CKD 患者にとってリスクが高い事も推察される。

B. CKD 患者の運動は、身体機能の向上・筋肉量の増加・

QOLの向上などの目的で導入されていた。運動の指針はACSMやK/DOQI、日本腎臓学会から出されており、中等度程度の運動を30分、2～3回/週行うことが推奨されている。CKDステージ2～4の患者に推奨されている運動を実施した結果、身体機能改善やQOL改善に効果があったという報告が多かった。また、高血圧や脂質異常症などCKDリスク要因が改善したという報告もあった。しかし、運動がCKD患者の腎血行動態にどのように影響するかを検討した報告はなかった。

C.運動は、腎臓に対し急性効果と慢性効果の両側面を持っている事が明らかになった。急性効果としては、RBFの減少を始め、血管収縮性物質を増加させ腎組織障害へとつながる可能性も示唆されたが、慢性効果として、血管拡張物質の活性化や酸化ストレスの減少による腎保護効果の可能性も示唆された。また、運動の慢性効果として、運動はCKD発症・進行リスクファクターの改善に貢献できる事が明らかとなった。このことは、間接的に腎保護効果が期待できるとも言える。その運動は、生活習慣予防で推奨されている運動強度で行うのが望ましく、ガイドラインでは中強度程度とされている。しかし、中強度程度の運動がCKD患者のRBFを低下させるリスクについて検討した研究はない。腎機能が低下しているCKD患者が、運動による交感神経活動のため生じる蛋白尿出現や腎血行動態の変化を起こすことなく安全に実施できる運動処方を検討することが必要である。

文 献

- Abe K, Seino M, Yasujima M, Chiba S, Sakurai Y, Irokawa N, Miyazaki S, Saito K, Ito T, Otsuka Y, Yoshinaga K, (1977) Studies on Renomedullary Prostaglandin and Renal Kallikrein-Kinin System in Hypertension. *Japanese Circulation Journal* 41: 873-880.
- Agawal Deepmala, Elks M. Carrie, Reed D. Scott, Mariappan Nithya, Majid S.A. Dewan, and Francis Joseph. (2012) Chronic Exercise Preserves Renal Structure and Hemodynamics in Spontaneously Hypertensive Rats. *ANTIOXIDANTS & REDOX SIGNALING* 16 (2): 139-152.
- Anderson S, Meyer TW, Rennke HG, and Brenner BM (1985) Control of Glomerular Hypertension Limits Glomerular Injury in Rats with Reduced Renal Mass. *J. Clin. Invest.* 76: 612-619.
- Asanuma K and Mundel P (2003) The role of podocytes in glomerular pathobiology. *Clin Exp Nephrol* 7: 255-259.
- Asanuma K (2007) The role of podocytes in proteinuria. *Nephrology (Carlton)*. 12: S15-s20. doi: 10.1111/j. 1440-1797. 2007. 00876.
- Balakrishnan VS, Rao M, Menon V, Gordon PL, Pilichowska M, Castaneda F and Castaneda-Sceppa C (2010) Resistance Training Increases Muscle Mitochondrial Biogenesis in Patients with Chronic Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol* 5: 996-1002. doi:10. 2215/CIN. 09141209
- Becker CG (1972) Demonstration of actomyosin on mesangial cells of the renal glomerulus. *Am J Pathol* 66: 97-110.
- Brenner B.M, Garcia DL and Anderson S (1988) Glomeruli and Blood Pressure Less of One, More the Other? *AJH* 1: 335-347.
- Castenfors J. (1967) Renal function during exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*. 70(Suppl. 293): 1-44
- Dworkin LD, Hostetter TH, Rennke HG and Brenner BM (1984) Hemodynamic Basis for Glomerular Injury in Rats with Desoxycorticosterone-Salt Hypertension. *J. Clin Invest* 73: 1448-1461.
- Foster C. Meredith, Rawlings M. Andreea, Marrett Elizabeth, Neff David, Willis Kerry, Inker A. Lesley, Coresh Josef, and Selvin Elizabeth. (2013) Cardiovascular risk factor burden, treatment, and control among adults with chronic kidney disease in the United States. *Am Heart J*. 166 (1): 150-156.
- Go S. Alan, Chertow M. Glenn, Fan Dongjie, McCulloch E. Charles, and Hsu Chi-yuan. (2004) Chronic Kidney Disease and the Risks of Death, Cardiovascular Events, and Hospitalization. *N Engl J* 23: 1296-1305
- Greenwood SA, Koufaki P, Mercer TH, MacLaughlin HL, Rush R, Lindup H, O'Connor E, Joes C, Hendry BM, Macdougall IC and Cairns HS (2015) Effect of Exercise Training on Estimated GFR, Vascular Health, and Cardiorespiratory Fitness in Patients With CKD:A pilot Randomized controlled Trial. *Am J Kidney Dis*. 65 (3): 425-434.
- Gregory SM, Headley SA, Germain M, Flyvbjerg A, Frystyk J, Coughlin MA, Milch CM, Sullivan S and Nindl BC (2011) Lack of circulating bioactive and immunoreactive IGF-I changes despite improved fitness in chronic kidney disease patients following 48 weeks of physical training. *Growth Hormone & IGF Research* 21: 51-56. doi: 10. 1016/j.ghir.2010.12.005
- Grimby G (1965) Renal clearances during prolonged supine exercise at different loads. *J Appl Physiol* 20: 1294-1198.

- Hambrech R, Fiehn E, Weigl C, Gielen S, Hamann C, Kaiser R, Yu J, Adams V, Niebauer J, Schuler G (1998) Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Circulation* 98: 2709-2715.
- Headley S, Germain M, Milch C, Pescatello L, Coughlin MA, Nindl BC, Cornelius A, Sullivan S, Gregory S and Wood R (2012) Exercise Training Improves HR Responses and VO₂peak in Predialysis Kidney Patients. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*: 2392-2399. doi: 10.1249/MSS.0b013e318268c70c
- Headley S, Germain M, Wood R, Joubert J, Charles M, Evans E, Poindexter A, Cornelius A, Brewer B, Pescatello LS and Parker B (2014) Short-term Aerobic Exercise and Vascular Function in CKD Stage 3: A randomized Controlled Trial. *Am J Kidney Dis.* 64(2): 222-229.
- Heyeraas J. Karin and Aukland Knut. (1986) Interlobular arterial resistance: Influence of renal arterial pressure and angiotensin II. *Kidney International* 31: 1291-1298.
- Hiraki K, Kamijo-Ikemori A, Yasuda T, Hotta C, Izawa KP, Watanabe S, Sugaya T, Kimura K. (2013) Moderate-intensity single exercise session does not induce renal damage. *J Clin Lab Anal.* 27(3): 177-180.
- Horio M, Imai E, Yasuda Y, Watanabe T, Matsuo S. (2011) Performance of serum cystatin C versus serum creatinine as a marker of glomerular filtration rate as measured by inulin renal clearance. *Clin Exp Nephrol* 15(6): 868-876.
- Howden EJ, Fassett RG, Isbel NM and Coombes JS (2012) Exercise Training in Chronic Kidney Disease Patients. *Sports Med* 42(6): 473-488.
- Howden EJ, Coombes JS, Strand H, Douglas B, Campbell KL and Isbel NM (2015) Exercise Training in CKD: Efficacy, Adherence, and Safety. *Am J Kidney Dis.* 65(4): 583-591.
- Ikenaga M, Higaki Y, Saku K, Uehara Y. (2015) High-Density Lipoprotein Mimetics: a Therapeutic Tool for Atherosclerotic Diseases. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis* 23(4): 385-394.
- Irie F, Iso H, Sairenchi T, Fukasawa N, Yamagishi K, Ikehara S, Kanashiki M, Saito Y, Ota H, and Nose T. (2006) The relationships of proteinuria, serum creatine, glomerular filtration rate with cardiovascular disease mortality in Japanese general population. *Kidney International* 69: 1264-1271.
- I-Ru Chen, Su-Ming Wang, Chih-Chia Liang, Huey-Liang Kuo, Chiz-Tzung Chang, Jiung-Hsiun Liu, Hsin-Hung Lin, I-Kuan Wang, Ya-Fei Yang, Che-Yi Chou, and Chiu-Ching Huang (2014) Association of Walking with Survival and RRT Among Patients with CKD Stage 3-5, *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 9: 1183-1189.
- Ito D, Ito O, Cao P, Mori N, Suda C, Muroya Y, Takashima K, Ito S, Kohzuki M. (2013). Effects of exercise training on nitric oxide synthase in the kidney of spontaneously hypertensive rats. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 40(2): 74-82.
- Ito D, Cao P, Kakihana T, Sato E, Muroya Y, Ogawa Y, Hu G, Ishii T, Ito O, Kohzuki M, Kiyomoto H. (2015). Chronic Running Exercise Alleviates Early Progression of Nephropathy with Upregulation of Nitric Oxide Synthases and Suppression of Glycation in Zucker Diabetic Rats. *PLOS ONE.* 10(9): e0138037.
- Ito S, Nagasawa T, Abe M and Mori T (2009) Strain vessel hypothesis: a viewpoint for linkage of albuminuria and cerebro-cardiovascular risk. *Hypertension Research* 32: 115-121.
- Johansen L. Kristen and Painter Patricia, Exercise in Individuals with CKD. *Am J Kidney Dis.* 59(1), 2012: 126-134.
- Jun Chul Kim, Kamyar Kalantar-Zadeh, and Joel D. Kopple (2013) Frailty and Protein-Energy Wasting in Elderly Patients with End Stage Kidney Disease. *J Am Soc Nephrol* 24: 337-351.
- Kachadorian WA and Johnson RE (1970) Renal responses to various rates of exercise. *Journal of Applied Physiology* 28(6): 748-752.
- Kanazawa M, Kawamura T, Li L, Sasaki Y, Matsumoto K, Kataoka H, Ito O, Minami N, Sato T, Ootaka T, Kohzuki M (2006) Combination of exercise and enhances renoprotective and peripheral effects in rats with renal ablation. *Am J Hypertens.* 19(1): 80-86.
- Kenney WL and Ho C (1995) Age alters regional distribution of blood flow during moderate intensity exercise. *J Appl Physiol* 79: 1112-1119.
- Kirkman DL, Mullins P, Junglee NA, Kumwenda M, Jibani MM and Macdonald JH (2014) Anabolic exercise in hemodialysis patients: a randomized controlled pilot study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 5: 199-207.
- Kirkman DL, Lennon-Edwards S., and Edwards G. D., Exercise for Chronic Kidney Disease. *J Ren Nutr.* 24(6), 2014: e51-e53.
- Kohanpour MA, Sanavi S, Peeri M, Zare AH and Mirsepassi

- M (2012) Effect of Submaximal Aerobic Exercise in Hypoxic Condition on Proteinuria and Hematuria in Physically Trained Young Men. *Iranian Journal of Kidney Disease* 6 (3): 192-197.
- Kosaki K, Kamijo-Ikemori A, Sugaya T, Tanahashi K, Sawano Y, Akazawa N, Ra SG, Kimura K, Shibagaki Y, Maeda S. (2017). Effect of habitual exercise on urinary liver-type fatty acid-binding protein levels in middle-aged and older adults. *Scand J Med Sci Sports*.
- Kosmadakis GC, Bevington A, Smith AC, Clapp EL, Viana JL, Bishop NC and Feehally J (2010) Physical Exercise in Patients with Severe Kidney Disease. *Nephron Clin Pract* 115: c7-c16. doi: 10.1159/000286344
- Kohzuki M, Kamimoto M, Wu XM, Xu HL, Kawamura T, Mori N, Nagasaka M, Kurosawa H, Minami N, Kanazawa M, Saito T, Yoshida K (2001) Renal protective effects of chronic exercise and antihypertensive therapy in hypertensive rats with chronic renal failure. *J Hypertens*. 19 (10): 1877-1882.
- Kusaba T, Lalli M, Kramann R, Kobayashi A and Humphreys BD (2014) Differentiated kidney epithelial cells repair injured proximal tubule. *Proc Natl Acad Sci USA* 111(4): 1527-1532.
- Levey AS and Inker LA (2016) GFR as the “Gold Standard”: Estimated, Measured, and True. *Am J Kidney Dis*. 67(1): 9-12.
- Lu H, Kanazawa M, Ishida A, Tufescu A, Sasaki Y, Ito O, Kurosawa H, Sato T, Ootaka T, Kohzuki M (2009) Combination of chronic exercise and antihypertensive therapy enhances renoprotective effects in rats with renal ablation. *A J Hypertens*. 22(10): 1101-1106.
- Maeda S, Miyauchi T, Iemitsu M, Tanabe T, Irukayama-Tomobe Y, Goto K, Yamaguchi I, Matsuda M. (2002) Involvement of Endogenous Endothelin-1 in Exercise-Induced Redistribution of Tissue Blood Flow An Endothelin Receptor Antagonist Reduces the Redistribution. *Circulation* (106): 2188-2193.
- Maeda S, Miyauchi T, Iemitsu M, Tanabe T, Goto K, Yamaguchi I, and Matsuda M. (2003). Endothelin receptor antagonist reverses decreased NO system in the kidney in vivo during exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 286: E609-E614.
- Melson T, Mathisen UD, Eilertsen BAW, Ingebretsen OC, Jessen T, Njolstad I, Solbu MD, Toft I and Eriksen BO (2012) Physical Exercise, Fasting Glucose, and Renal Hyperfiltration in the General Population: The Renal Iohexol Clearance Survey in Tromso 6 (RENIS-T6). *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 7: 1801-1810.
- Michishita R, Matsuda T, Kawakami S, Kiyonaga A, Tanaka H, Morito N, and Higaki Y (2016a) The accumulation of healthy lifestyle behaviors prevents the incidence of chronic kidney disease (CKD) in middle-aged and older males. *Environ Health Prev Med* 21 (3): 129-137.
- Michishita R, Matsuda T, Kawakami S, Kiyonaga A, Tanaka H, Morito N and Higaki Y (2016b) The association Between Unhealthy Lifestyle Behaviors and the Prevalence of Chronic Kidney Disease (CKD) in Middle-Aged and Older Men. *J Epidemiol* 26(7): 378-385. doi : 10.2188/jea.JE20150202
- Mundel P and Kriz W (1995) Structure and function of Podocytes : an update. *Anat Embryol* 192: 385-397.
- Mustata S, Groeneveld S, Davidson W, Ford G, Kiland K and Manns B (2011) Effects of exercise training on physical impairment, arterial stiffness and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: a pilot study. *Int Urol Nephrol* 43: 1133-1141. doi: 10.1007/s11255-010-9823-7
- Oite T. (2011) Exploring the mechanisms of renoprotection against progressive glomerulosclerosis. *Proc. Jpn. Acad.* B87: 81-90. doi: 10.2183/pjab.87.81
- Detlef Schlöndorff and Bernhard Banas (2009) The Mesangial Cell Revisited: No cell is an Island. *J Am Soc Nephrol* 20: 1179-1187. doi: 10.1681/ASN.2008050549
- Pechter Ü, Raag M and Ots-Rosenberg M (2014) Regular aquatic exercise for chronic kidney disease patients: a 10-year follow-up study. *International Journal of Rehabilitation Research* 37 (3): 251-255. doi:10.1097/MRR.0000000000000063
- Pescatello LS (2014) Exercise Prescription for Other Clinical Populations. Kidney Disease. In: *ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription. NINTH EDITION*, Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, USA, 305-309.
- NHF-K/DOQI (2005) K/DOQI clinical practice guidelines for cardiovascular disease in dialysis patients. *Am J Kid Dis* 45(Suppl3): S1-S128.
- Poortmans. JR and Jeanloz. RW (1968) Quantitative Immunological determination of 12 plasma proteins excreted in human urine collected before and after exercise. *J.Clin.Invest.* 47: 386-393.
- Poortmans, JR and Vancalck, B (1978) Renal glomerular and

- tubular impairment during strenuous exercise in young women. *Eur. J. Clin. Invest.* 8: 175-178.
- Poortmans JR (1984) Exercise and Renal Function. *Sports Medicine* 1: 125-153.
- Pügge C, Mediratta J, Marcus NJ, Schultz HD, Schiller AM and Zucker IH (2016) Exercise training normalizes renal blood flow responses to acute hypoxia in experimental heart failure: role of the α_1 -adrenergic receptor. *J Appl Physiol* 120: 334-343. doi: 10.1152/jappphysiol.00320.2015
- Robinson-Cohen C, Littman AJ, Duncan GE, Weiss NS, Sachs MC, Ruzinski J, Kundzins J, Rock D, de Boer IH, Alp Ikizler T, Jonathan H and Kestenbaum BR (2014) Physical Activity and Change in Estimated GFR among Persons with CKD. *J Am Soc Nephrol* 25: 399-406.
- Roshanravan B, Khatri M, Robinson-Cohen C, Levin G, Patel K.V, Boer I.H.de, Seliger S, Ruzinski J, Himmelfarb J, Kestenbaum B, (2012) A Prospective Study of Frailty in Nephrology- Referred Patients With CKD. *Am Kidney Dis.* 60(6): 912-921.
- Schneider DA, Mclellan TM and Gass GC (2000) Plasma catecholamine and blood lactate responses to incremental arm and leg exercise. *Med Sci Sports Exerc* 32: 608-613.
- Smart NA, Williams AD, Lvinger I, Selig S, Howden E, Coombes JS, Fassett RG, (2013) Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic kidney disease. *J Sci Med Sport.* 16(5): 406-411.
- Suzuki M (2015) Physical exercise and renal function. *J Phys Fitness Sports Med* 4(1): 17-29. doi:10.7600/jpfs.4.17
- Tanaka H, Matsuda T, Tobina T, Yamada Y, Yamaguchi T, Sakai H, Obara S, Higaki Y, Kiyonaga A and Brubaker PH (2013) Product of Heart Rate and First Heart Sound Amplitude as Index of Myocardial Metabolic Stress During Graded Exercise. *Circulation Journal* 77: 2736-2741.
- Tentori F, Elder SJ, Thumma J, Pisoni RL, Bommer J, Fissel RB, Fukuhara S, Jadoul M, Keen ML, Saran R, Ramirez SPB, Robinson R and Bruce M (2010) Physical exercise among participants in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): correlates and associated outcomes. *Nephrol Dial Transplant* 25: 3050-3062. doi: 10.1093/ndt/gfq138
- Thompson Michael, Ray Udayan, Yu Richard, Hudspeth Andrew, Smillie Michael, Jordan Neville, Bartle Janet (2016) Kidney Function as a Determinant of HDL and Triglyceride Concentrations in the Australian Population. *J. Clin. Med.* 5(35): doi: 10.3390/jcm5030035
- Toyama K, Sugiyama S, Oka H, Sumida H and Ogawa H (2010) Exercise therapy correlates with improving renal function through modifying lipid metabolism in patients with cardiovascular disease and chronic kidney disease. *Journal of Cardiology* 56: 142-146.
- Tufescu A, Kanazawa M, Ishida A, Lu H, Sasaki Y, Ootaka T, Sato T, Kohzuki M, (2008) Combination of exercise and losartan enhances renoprotective and peripheral effects in spontaneously type 2 diabetes mellitus rats with nephropathy. *J Hypertens.* 26(2): 312-321.
- Von Eckardstein A, Nofer JR and Assmann G (2001) High density lipoproteins and arteriosclerosis. Role of cholesterol efflux and reverse cholesterol transport. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 21: 13-27.
- Young-Hyeon Bae, Suk Min Lee and Jong Il Jo (2015) Aerobic training during hemodialysis improves body composition, muscle function, physical performance, and quality of life in chronic kidney disease patients. *J. Phys. Ther. Sci.* 27: 1445-1449.
- 浅沼克彦 (2015) 慢性腎臓病におけるポドサイト障害の役割. *Jpn. J. Clin. Immunol.* 38(1): 26-36.
- 福井道明 (2013), 糖尿病腎症に対する集学的治療. 京府医大誌122(2): 83-91.
- 檜垣晴樹 (2013) メタボリックシンドローム改善のための運動. *心身医学* 53(3): 237-246.
- 猪熊正美, 田屋雅信, 高柳豊史, 川澄晃子, 中野春恵, 設楽達則, 風間寛子, 鳥越和哉, 熊丸めぐみ, 伴野潤一, 村上淳, 安達仁, 大島茂 (2014) 心疾患患者の外來運動療法が腎機能とその関連因子に与える影響について. *日本心臓リハビリテーション学会誌*19(1): 65-69.
- 今井圓裕編 (2013) CKD の概念, CKD の疫学, CKD の病態とリスク, *CKD 診療ガイド2012 診断と治療社*, 東京, 2-5, 18-19, 23-75.
- 上月正博 (2006) 腎臓リハビリテーション—現状と将来展望—, *リハビリテーション医学* 43: 105-109.
- 日本慢性腎臓病対策協議会 (Japan Association of Chronic Kidney Disease Initiative) (2010) CKD の予防と治療: J-ckdi.jp/ckd/care.html (2016年6月1日アクセス)
- 日本腎臓学会発作成診療ガイドライン (2009): www.jsn.or.jp/guideline/guideline.php (2016年6月1日アクセス)
- 落合友一, 諸富嘉男, 桜井忠義 (1991) 年齢別にみた運

- 動負荷後の尿蛋白, 体力科学 40:288-297.
- 折田義正, 藤原芳廣, 吉川隆一 (1981) 糸球体腎炎におけるNa排泄動態に関する研究, 日本医師会雑誌85(3):245-269.
- 折田義正, 下條文武, 坂爪実, 椎貝達夫, 前田益孝, 今井圓裕, 藤井健, 遠藤正之, 神出毅一郎, 羽田勝計, 杉本俊郎, 菱田明, 高橋聡, 細谷龍男, 山本裕康, 洞和彦, 岡田洋一, 保坂成俊, 小口智雅, 神應裕, 西尾康英, 矢野新太郎, 相川一男, 安井聖 (2005) イヌリンクリアランスを用いた糸球体濾過量の評価—クレアチンクリアランスとの比較—, 日腎会誌 47(7):804-812.
- Reilly RF, Perazella MA. 編 佐藤武夫, 吉田一成 監訳 (2007) 序章, 30日で学ぶ水電解質と腎臓病, 第1版, メディカルサイエンスインターナショナル, 東京, 1-11.
- 齊藤正和, 安藤美輝, 上脇玲奈, 大野梓, 石井典子, 諸富伸夫, 長山雅俊, 高梨秀一郎, 伊藤春樹 (2011) 慢性腎臓病 (CKD) ステージ分類からみた心臓手術後リハビリテーションの安全性と効果の検討, 日本心臓リハビリテーション学会誌 16(2):202-206.
- 鈴木久雄 (1995) 運動負荷時の腎血行動態, 日腎会誌37(10):534-542.
- 鈴木政登 (1987) 運動負荷時の腎機能判定法—特に健康成人における腎濃縮能と運動強度との関連—, 慈恵医大誌 102:89-105.
- 鈴木政登 (1984) 運動とレニン・アンジオテンシン・アルドステロン系 J.J.SPORTS SCI.:3-6.
- 鈴木政登 (1997) 腎疾患と運動 体力科学46:139-146.
- 吉澤辰一, 中田瞳美, 宮本博康, 秋月摂子, 平田龍三, 大西明弘 (2013) CKD 診療ガイド2012よりシスタチンCによるGFR推算式の有用性と問題点, 機器・試薬36(5):687-692.

(平成29年2月20日受付)
(平成29年7月18日受理)

スクエアステップによる高齢者サークル育成教室の 運動・認知機能への影響およびサークル支援の試み ～サークルを継続支援するためのソフトウェアの開発～

中垣内 真 樹 (鹿屋体育大学スポーツ生命科学系)
 阿 南 祐 也 (活水女子大学健康生活学部)
 引 地 優 人 (医療法人共生会長崎友愛病院)
 土 岐 彰 太 (特定非営利活動法人長崎ウェルネススポーツ研究センター)

Development of support software that allows elderly people to practice square-stepping exercise with one another

Masaki Nakagaichi, Yuya Anan, Yuto Hikiji and Shota Toki

Abstract

We attempted to develop support software that allows elderly people to practice square-stepping exercise (SSE) with one another. We examined the effects of practicing SSE on their physical fitness and cognitive functions and whether they were able to practice SSE proactively and continuously using our software. The subjects were 21 elderly people who participated in 90-minute SSE classes once a week for 3 months. The average physical fitness age index in all SSE class participants was significantly reduced by 3.7 years. However, no significant improvement in cognitive function was observed. After completion of the SSE classes, an activity was started to allow elderly people to practice SSE autonomously in a group in two 90-minute sessions per month. Over six months, the average attendance rate of the 12 participants in this group was approximately 70%, thereby confirming that elderly people can perform SSE habitually with one another using our practice support software.

Key words: preventive care, support software of exercise, elderly

1. はじめに

市町村を中心に地域の状況に応じた介護予防の取り組みを強化する観点から、介護予防・日常生活支援総合事業が創設され、この事業に全国の全ての市町村が平成29年度までに移行することが必須となった(厚生労働省, 2014)。この事業では、虚弱な高齢者(これまでの介護保険での要支援1, 2に認定されていた高齢者)を含めて介護予防の取り組みを地域での支え合いのもと地域住民が主体となって展開することを目指している。高齢者が要介護状態になる主な原因は、高齢による衰弱、関節疾

患、転倒・骨折と運動機能の低下によるものが主で(内閣府, 2014)、運動機能の維持・向上を目的とし、運動の実践を主たる活動とした介護予防の取り組みが重要と言える。このような中、運動を柱とした介護予防事業が徐々に整備されつつあり、市町村は地域特性を活かしながら高齢者の運動習慣化に取り組もうとしている。しかし、住民主体の運動習慣化事業では、「スタッフ数が十分でない」、「取り組み事業を長期間／継続的に継続できない」などの問題点や課題も山積している(中垣内ほか, 2006; 重松ほか, 2013)。

介護予防事業で実施されている運動プログラムの一つ

にスクエアステップエクササイズ (Square Stepping Exercise, 以下 SSE) (Shigematsu et al., 2006) がある。これは脳機能賦活と身体運動を融合した新しい転倒予防および認知症予防のための運動である。Shigematsu et al. は、SSE もしくはウォーキング教室への参加以降、それらの運動を8ヵ月間継続している高齢者の日常生活での転倒率およびつまずき後の転倒率を調査し、SSE を実践している人はウォーキングを実践している人に比べて転倒率およびつまずき後の転倒率が有意に低いことを報告している。また、SSE あるいはウォーキング教室に参加し、その運動を続けている高齢者を対象に、1年後と4年後の体力の変化を確認したところ、両群とも下肢筋力、移動能力の項目において1年後も4年後も改善が見られた (Shigematsu et al., 2013)。さらに、ウォーキング群に比べて SSE 群の方がより多くの測定項目で改善が見られ、SSE の有用性が示されている。大藏ほか (2010) は、3ヵ月間の SSE の実践で、ファイブ・コグ検査による認知機能スコアが有意に向上することを報告し、SSE の実践が脳機能の賦活にも有効であることを示唆した。中垣内ほか (2013) は、3ヵ月間の SSE の実践によって、高齢者の下肢筋力や認知機能のみならず集団運動で楽しく実践できることから主観的健康感にも効果が及ぶことを報告している。このように SSE の実践は、他の運動と同等かそれ以上に高齢者の介護予防に大きな効果をもたらすものと期待できる。

筆者らは、この SSE の効果に着目し、これまで SSE を普及する介護予防ボランティアの養成や養成したボランティアがリーダーとなって住民主体で SSE を実践する自主サークルの育成を試みてきた (高齢者の運動習慣化支援事業)。SSE は横幅100 cm、奥行き250 cm の面を25 cm 四方のマス目で区切ったマット上を前進、後退、左右、斜め方向へ連続移動 (ステップ) する運動である。指導者 (リーダー) が示したステップパターンを正確に記憶した上で、その記憶を頼りに指示されたパターンを正確に模倣しながらステップする。ステップパターンは参加者の習熟度に応じて初級、中級、上級と約200パターンが準備されている。しかし、指導者がステップパターンを示す必要があるため、自主サークルを継続するためには、指導者あるいはそれに準ずるリーダーの存在が必要となる。この課題をクリアすべく筆者らは指導者 (リーダー) がいなくても高齢者同士で自主サークルを効率的・効果的に進めることができるように SSE の実践支援ソフトウェアの開発を試みた。

そこで本研究では、SSE を実践する高齢者サークルを育成し、育成教室 (SSE 教室) での運動機能および認知機能への効果 (SSE の実践効果) を検討するとともに、

試作した実践支援ソフトウェアを利用しながら自主サークルを運営 (継続) できるのかを検討することとした。

2. 方法

1) 対象者

本研究の対象は、N 県 T 町で介護予防事業として開催された SSE 教室に自ら応募して参加した高齢者28名 (66~85歳: 72.2±4.5歳: 男性7名, 女性21名) であった。年齢に幅があるため、運動機能や認知機能に個人差はあるが、いずれの参加者も地域で自立した生活を送っており、介護保険の要支援、要介護に認定されている者はいなかった (全てが一次予防対象者)。

2) スクエアステップエクササイズ (SSE)

SSE は横幅100 cm、奥行き250 cm の面を25 cm 四方のマス目で区切ったマット上を前進、後退、左右、斜め方向へ連続移動 (ステップ) する運動である。指導者が示したステップパターンを正確に記憶した上で、その記憶を頼りに指示されたパターンを正確に模倣しながらステップする。ステップパターンは参加者の習熟度に応じて初級、中級、上級と約200パターンが準備されている。本研究では片脚に十分に自重負荷がかかることを意図して、80 bpm の音楽 (リズム) に合わせてステップするように工夫した。教室の進行に伴い段階的にステップパターンの難易度を上げた。図1にステップパターンの例を示した。

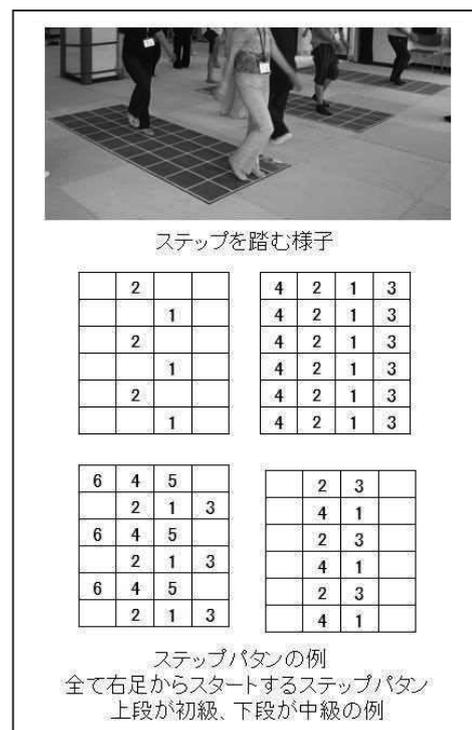


図1 スクエアステップエクササイズの概要

3) 高齢者サークル育成のための SSE 教室

毎週1回、1回あたり90分、合計10回の SSE 教室を開催した。SSE 教室では SSE の安全な実践方法、SSE を実践する自主サークルの育成に向けたグループワークなどを取り入れた。

4) SSE 教室前後での運動機能・認知機能検査

SSE 教室による運動機能・認知機能への効果を検討するため、教室前後で下記の検査を実施した。中垣内ほか(2010)が作成した体力年齢推定式を用いて運動機能を評価した。体力年齢推定式に含まれる運動機能項目は、筋力に関する項目として握力 (kg)、30秒椅子座り立ち (回)、平衡性に関する項目として開眼片足立ち (秒)、移動能力に関する項目として8の字歩行 (秒)、巧緻性に関する項目として豆運び (個/秒) の全5項目であった。握力は、両手2回ずつ測定し、その最大値とした。開眼片足立ちは、最高を60秒までとし、2回測定しその最長時間とした。豆運びは、大豆約60個が入った容器 (直径20.0 cm、深さ2.0 cm) から20 cm離れた容器 (直径5.0 cm、深さ3.5 cm) に箸を使って30秒間で移せた豆の数を測定した。2回測定し、最大個数とした。30秒椅子座り立ちと8の字歩行については、参加者の負担が大きいと判断して、簡単な練習後に1回測定とした。なお、8の字歩行は、床に引かれた1.5×3.6 m の長方形の長辺の両端にコーンを、正対する長辺の中央に背もたれのついた椅子を背中向きに準備して測定する。椅子から立ち上がり、片方のコーンを回って椅子に座る、再び立ち上がりもう片方のコーンを回って椅子に座る。これを2回繰り返して、その所要時間を測定した。

体力年齢(男性用) =
 $-0.451 \times (\text{握力: kg}) - 0.166 \times (\text{開眼片足立ち: 秒})$
 $- 0.980 \times (\text{30秒椅子座り立ち: 回}) + 0.497 \times (\text{8の字歩行: 秒})$
 $- 0.621 \times (\text{豆運び: 個/30秒}) + 0.05 \times (\text{暦年齢}) + 95.8$

体力年齢(女性用) =
 $- 0.811 \times (\text{握力: kg}) - 0.198 \times (\text{開眼片足立ち: 秒})$
 $- 0.879 \times (\text{30秒椅子座り立ち: 回}) + 0.463 \times (\text{8の字歩行: 秒})$
 $- 0.764 \times (\text{豆運び: 個/30秒}) + 0.08 \times (\text{暦年齢}) + 97.8$

認知機能の評価には、矢富 (2010) によって開発された集団認知検査ファイブ・コグを用いた。本検査は、記憶、注意、言語、視空間認知、思考の5つの認知領域機能を検査し、加齢関連認知的低下 (aging-associated cognitive decline: AACD) や軽度認知障害 (mild cognitive impairment: MCI) をスクリーニングするものである。本検査では、音声と映像に従って、5つの認知機能 (①注意: 文字位置照合, ②記憶: 手がかり再生, ③視空間認知: 時計描画, ④言語: 言語流暢性, ⑤思考: 類似課題) に関する問題が課せられる。検査全体に要する時間

は、説明および練習時間を含め約45分間であった。

5) SSE 実践支援ソフトウェア

マイクロソフトエクセルのマクロを利用してプログラミングした。タッチパネル式のパソコンで操作しながらステップの課題が提示され、その課題を皆で取り組む方法で実践を促すシステムとした。タッチ画面にしたがって、サークルの選択、出欠のチェック、準備運動の表示へと進む。ここまで終えたら、本日の課題のステップパターンをアニメーションで提示する。アニメーションで提示されたステップパターンを見て覚えて、全員で実践する。パターンの実践後、次の画面にてそのパターンを正確に出来たかどうかを入力すると、その後、次の課題のステップパターンが提示される。7種類のパターンを実践したら終了となる。7種類のパターンを参加者の8割以上が正確に出来ていれば、次回には次のステージに移行するようにプログラムしており、8割未満であれば、次回も同じステージでの提示となり、段階を追って実践できるように工夫した。ステージは全76ステージ用意した。図2にソフトウェアの各画面の一連の内容を示した。今回は21型のデスクトップ型タッチパネル式のパソコンを使用した。電源を入れると自動でソフトウェアが立ち上がり、ソフトウェアを終了するとパソコンの電源も落ちるように設定した。参加者は皆で交互にパソコンの画面を見ながらパターンを確認した。図3は参加者がパソコンを確認している様子である。



図2 SSE 実践支援ソフトウェアの概要



図3 パソコンを使用しながら確認している様子

6) 高齢者サークルの運営(継続)

SSE 教室終了後、活動を開始した自主サークルには本研究で開発した実践支援ソフトウェアを提供して、運動を継続するように促した。実践支援ソフトウェアを利用し、高齢者同士で SSE を習慣化(サークルを継続)できるのかを検討するために、参加人数や実践状況を1~2ヵ月に1回程度観察した。継続および観察期間はトランスセオレティカルモデルのステージ理論(Marcus et al., 1992)での期間を基に6ヵ月とした。

7) 統計解析

各検査項目の結果は、平均値±標準偏差で示した。運動機能および認知機能での平均値の差に関する検討では、対応のあるt検定を用いた。統計解析にはSPSS Statistics 21.0 for Windowsを用い、統計的有意水準は5%未満に設定した。運動自主サークルの実践状況は、自主サークルへの出席率とソフトウェアの課題の進み具合で確認した。

8) 倫理的配慮について

本研究は、行政が開催する介護予防事業と連携して実施した。測定や分析にあたっては、ヘルシンキ宣言を遵守し、下記の事項に十分配慮して進めた。対象者に測定や分析の目的および内容を十分に説明し、同意書を得て開始した。体力測定時の安全性の確保には、保健師や看護師が問診しながらメディカル的な面や環境整備の面などから十分留意し、本人の意志を尊重しながら測定を実施した。データの収集および返却に関する配慮について得られたデータを解析し、参加者の理解の得られやすい文章・図表を用いて、各対象者に結果を返却した。データの公表に際しては、個人を特定できないように加工し、個人情報保護法に従って情報の保存等には十分に配慮した。

3. 結果

参加者28名中、SSE 教室から脱落した者はいなかった。しかし、教室前後の運動機能および認知機能の全検査に出席できた者が21名であったことから、この21名を検討の対象者とした。この高齢者21名(67~85歳: 72.7 ± 4.6 歳)には男性が5名、女性が16名含まれた。21名のSSE 教室への出席状況は、10回中、2回欠席した者が1名、1回欠席した者が3名で、17名は全回出席していた。

SSE 教室前後で参加者の体力年齢は平均3.7歳の有意な若返りを示した(図4)。運動機能項目の中でも大きな改善が見られたのは30秒椅子座り立ちであった(2.9回の増加)(表1)。認知機能(ファイブ・コグ)テストのスコアは、59.8点から61.9点と維持に留まった(表1)。ファイブ・コグの5つの下位因子についても確認したが、それぞれの下位スコアについても統計的に有意な変化は見られなかった。

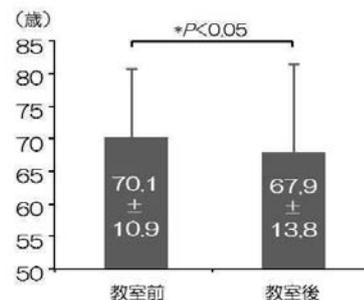


図4 SSE 教室前後での体力年齢の比較

表1 SSE 教室前後での運動機能および認知機能検査の結果

	教室前	教室後
握力 (Kg)	25.3± 5.6	25.6± 5.2
開眼片足立ち (秒)	32.2±20.7	36.9±20.8
30秒椅子座り立ち (回)	15.1± 3.6	17.3± 5.6*
8の字歩行 (秒)	23.9± 5.2	24.1± 6.7
豆運び (個/30秒)	8.6± 2.9	8.4± 2.2
ファイブ・コグ (点)	69.8±26.9	73.5±26.5

* $P<0.05$ (教室前と比較して)
平均値±標準偏差

SSE 教室終了後、居住地域の近い有志によって月に2回、1回あたり90分で自治公民館にてSSEを実践する高齢者サークルが育成できた。自主サークル参加者は12名(70~80歳: 73.5 ± 4.1 歳: 男性3名、女性9名)であった。参加者の6ヵ月間の出席状況は約70%で推移し(図5)、実践支援ソフトウェアを活用しながら自主サークルの活動を継続できることが確認できた。12回の実践でステージは10ステージまで進んでいた(全76ステージ)。個人的に出来ないパターンがあった場合は、参加者同士

が教え合って何度も練習することで10ステージまでは全員が全パターンをクリアしていた。

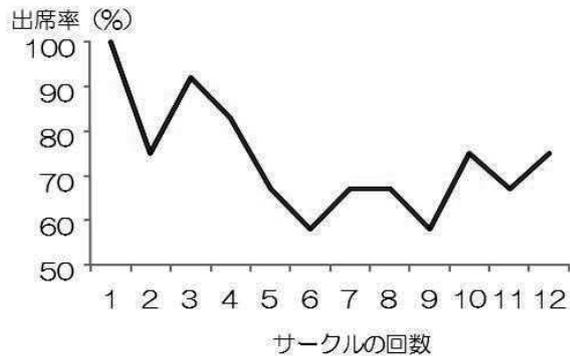


図5 運動自主サークルの出席率

4. 考察

本研究では、SSE を高齢者同士で実践できる支援ソフトウェアを試作した。この支援ソフトウェアを活用しながら高齢者が主体的に、継続してSSE を実践できるのかを検討するために、高齢者サークルを育成するSSE 教室を開催した。また、SSE の効果を確認するために、SSE 教室前後の運動機能および認知機能の変化を同時に検討した。運動機能について、教室前後で体力年齢が平均で3.7歳の有意な若返りを示した。特に、下肢の筋力(30秒椅子座り立ち)に有意な改善が見られた。この結果は中垣内ほか(2014)の週1回、90分、3ヵ月間のSSE 教室の結果と同じであった。ステップ運動を反復することで、脚の筋出力がより効率的になったことで30秒の椅子座り立ちの回数が増大したものと考えられる。しかし、本研究では対照群を設定していないことから結果を慎重に解釈すべきである。大藏ほか(2010)は、週1回、90分、3ヵ月間のSSE 教室に参加した高齢者の認知・身体機能について、健康講話のみを受講した対照群を設定して検討している。その結果、対照群と比較してSSE 群では5回椅子座り立ちに改善が見られたことを報告している。その他、Shigemastu et. al (2013)は、4年間の運動実践効果(月2回以上40分間、出席率60%以上のサークル参加者)についてSSE 実践群とウォーキング実践群を比較し、筋パワーについてSSE 群では改善が見られたが、ウォーキング群では維持に留まったことを報告している。対照群や他の運動種目と比較した先行研究でも下肢の筋力が改善したことが報告されている。

認知機能については、有意な改善は見られなかった。スクエアステップは、指導者が示す様々なステップパターンを参加者が記憶し、それを頼りにステップを正確に実践しなければならない。これまでの先行研究による

と、記憶の指標となる手がかり再生課題が改善したと報告されている(大藏ほか, 2010; Shigematsu et al., 2014)。しかし、本研究では、認知機能の総合スコアにも記憶の指標となる手がかり再生課題等の下位スコアについても改善には至らなかった。阿部ほか(2015)によると、認知機能の改善効果は、年齢が若いほど、認知機能が低いほど効果が顕著に現れるとしている。本研究の対象者の認知機能は一般高齢者の正常域(平均)であったことからこれ以上改善するに至らなかったものと推察される。前述したように本研究では対照群を設定していないため、運動機能および認知機能への効果について、本研究結果を一般化するには限界がある。今後は、対照群や他の運動との比較など多角的な検討が必要である。

これからの介護予防事業においては、運動を柱とした高齢者の地域コミュニティの再構築(地域での支え合いの醸成)が急務である。介護予防に効果のある運動教室等を開催して身体機能や認知機能の改善を達成できたとしても、教室終了後も運動を継続して実践できる仕組みづくりや環境づくりが次の課題となる。本研究では、このような課題を解決すべく、高齢者同士でSSE を実践できる支援ソフトウェアを作成するに至った。SSE 教室を経て、SSE を実践する高齢者サークルが育成できた。月に2回、自治公民館に集まり、本ソフトウェアを利用しながらSSE を高齢者同士で継続して実践できた。6ヵ月間の毎回の出席者は、12名全参加者の約70%を推移していた。竹島(2017)は、広島県安芸市で展開した住民主導の地域型運動に10年にわたって参加している人の出席率は $68 \pm 16\%$ であったことを報告している。継続期間が大きく異なるので比較は難しいが、本研究の出席率は良好であったといえよう。また、Wallance et al. (1995)は、12ヵ月間にわたる運動プログラムへの中高年参加者の平均出席率を後ろ向きに比較している。その結果、12ヵ月間の平均参加率は夫婦で参加している群 $54.2 \pm 1.3\%$ 、一人で参加している群 $40.3 \pm 14.3\%$ であった。福川ほか(2008)は地域在住高齢者に対する3ヵ月間の運動教室への参加者の平均出席率は83.9%であったことを報告している。両研究とも自主的なプログラムではなく指導者が存在する教室での出席率である。今回の自主サークルにおける6ヵ月間の出席率は、これらの報告と比較して大きく低いものではなかった。さらに、重松ほか(2011)は高齢者の運動継続の理由を検討する際に、「継続」を「運動自主活動を2ヵ月以上にわたって欠席せず、かつ全活動の60%以上の出席がある」と定義しており、本研究での出席率もこの定義を満たす程度であった。

運動の実践状況について、スクエアステップの課題を段階的に提示できるようにソフトウェアを作成している

が、6ヵ月間(12回)の実践で1から10ステージまで進み、順調に課題をクリアしている様子も確認できた。以上のことから、本研究で開発したSSEの支援ソフトウェアを活用して、高齢者同士でSSEを順調に継続して実践できる可能性が確認できた。本研究では、サークル継続中の運動機能および認知機能の検査を実施できていないので、今後は出席状況や実践内容の状況のみならず長期的な自主サークルの継続による運動機能および認知機能への影響を検討することが課題である。

これまで運動の実践を補助的に支援する教材としては、DVDでの映像であったり、音楽に合わせての教材であったり、ポスター等の紙ベースでのテキスト等であった(佐藤ほか, 2012; 佐々木ほか, 2015)。今回の支援ソフトウェアは、動画(アニメーション)でパターンを示して実践できるだけでなく、実践者が概ねパターンをクリアできれば、次回の実践時に次のステージに進むようにプログラミングしており、段階的に難易度が増していくスクエアステップの特性を活かせる支援教材となっているのが特長である。また、パソコン上に、実践した内容等が記録されるため、パソコン上のデータを確認すれば、その集団がどのような状況で実践していたかも追跡することができる。このようにこの支援ソフトウェアを有効活用することで、指導者やリーダーが居なくても、機器の扱いをマスターすれば、高齢者同士で運動自主サークルを継続して運営できる。また、運動の課題も実践者のレベルに応じて提示できるため、運動の効果もさらに期待できる。今回はデスクトップ型タッチパネル式のパソコンを利用して本ソフトウェアを活用した。公民館で高齢者のみでパソコンを設定して使用したが、パソコン設定およびソフトウェアの運用に大きな問題は見られなかった。今回に限っては特に問題なく使用できたが、高齢者のみで機器の設定やソフトウェアの運用をしながらスクエアステップを実践することを一般化するにはまだまだ不安が残る。機器の問題や安全管理も含め、このソフトウェアの活用をどのように一般化していくかは、今後の課題である。また、ウェブ上でのシステム化等も含めより活用しやすい工夫を今後進めていくのも課題である。これらの課題をクリアしながら本ソフトウェアの活用方法を改善していきたい。将来的に本研究の成果(ソフトウェア)が介護予防事業における運動を柱とした地域コミュニティの再構築の一助となり得ることを期待したい。

5. まとめ

SSEを実践する高齢者自主サークルを育成するSSE教室を開催し、運動機能および認知機能への効果を検討す

るとともに、試作した実践支援ソフトウェアを利用しながら自主サークルを運営(継続)できるのかを検討した。SSEによる運動機能への効果が見られ、本研究で作成した支援ソフトウェアを利用しながら、高齢者同士で運動(SSE)を継続して実践できる可能性が確認できた。

本論文において他者との利益相反はない。

謝 辞

本研究に参加いただいた長崎県時津町の住民の皆様、ご協力くださった時津町地域包括支援センターの皆様にご感謝申し上げます。なお、本研究は科学研究費基盤研究(C)課題番号24500858の支援を受けて行われた。

引用文献

- 阿部巧・辻大士・北濃成樹・村木敏明・堀田和司・大藏倫博(2015)脳機能賦活活動“スクエアステップ”が地域在住女性高齢者の認知機能に与える影響—介入前の認知機能水準および年齢に着目して—。日本老年医学会雑誌, 52(2):162-169.
- 福川裕司・丸山裕司・中村恭子(2008)運動教室が地域在住高齢者の心身に及ぼす影響について—介護予防を目的とした運動教室を事例として—。順天堂大学スポーツ健康科学研究, 12:52-57.
- 厚生労働省(2014)平成26年(2014年)介護保険法改正。http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/gaiyo/index.html, (参照日2017年4月10日)。
- Marucus B.H. and Simkin L.R. (1992) The transtheoretical model; applications to exercise behavior. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 26: 1400-1404.
- 内閣府:平成26年度版高齢社会白書。http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/26pdf_index.html, (参照日2017年4月10日)
- 中垣内真樹・山中伊津美・岩本節子・中田誠人・井村和子・矢竹道代・蠣崎幸恵・川岡恵美子(2006)高齢社会に立ち向かう“運動による地域健康づくり”の新たな取り組み～高齢者運動サポーターによる若返り体操教室～。地域保健, 37(7):76-81.
- 中垣内真樹・吉田大輔・阿南祐也(2010)要介護化予防事業で利用できる高齢者の体力年齢推定式作成の試み。長崎大学大学教育機能開発センター紀要, 1:17-23.
- 中垣内真樹・濱原健太郎・谷崎真二・江頭郁子・浦谷創・阿南祐也(2014)地域在住高齢女性に対するスクエアステップエクササイズの効果—身体機能, 認知

- 機能, 健康感に及ぼす影響 —. 保健学研究, 26(1): 1-6.
- 大藏倫博・尹智暎・真田育依・村木敏明・重松良祐・中垣内真樹 (2010) 新転倒・認知症予防プログラムが地域在住高齢者の認知・身体機能に及ぼす影響 — 脳機能賦活を意図した「スクエアステップ」エクササイズ の検討 —. 日本認知症ケア学会誌, 9(3): 519-530.
- 佐々木晶世・佐々木美幸・長尾綾子・服部紀子・青木律子・菅野真奈・佐久間夕美子・叶谷由佳 (2015) チェア・ヨーガが在宅高齢女性の心身の健康に与える影響. 日本健康医学会雑誌, 24(1): 59-66.
- 佐藤香苗・野口詩織・齋藤未香・山内太郎 (2012) 血液透析患者の運動アドヒアランスの向上を目指した教育メディアの開発. 広島大学保健学ジャーナル, 10(2): 72-80.
- Shigematsu R. and Okura T. (2006) A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clin. Exp. Res.*, 18(3): 242-248.
- Shigematsu R., Okura T., Nakagaichi M., Tanaka K., Sakai T., Kitazumi S., and Rantanen T. (2008) Square-stepping exercise and fall risk factors in older adults: A single-blind, randomized controlled trial. *J. Gerontol.*, 63(1): 76-82.
- 重松良祐・中西礼・齋藤真紀・大藏倫博・中垣内真樹・中田由夫・坂井智明・中村容一・栗本真弓・田中喜代次 (2011) スクエアステップを取り入れた運動教室に参加した高齢者がその後も自主的に運動を継続している理由. 日本公衆衛生雑紙, 58(1): 22-29.
- Shigematsu R., Okura T., Nakagaichi M., and Nakata Y. (2013) Adherence to and effects of multidirectional stepping exercise in the elderly: A long-term observational study following a randomized controlled trial. *J. Phys. Fitness Sports Med.*, 2(1): 127-134.
- 重松良祐・大藏倫博・中垣内真樹 (2013) 効果検証された運動プログラムを地域に普及させるボランティア活動の評価. 健康支援, 15(1): 13-24.
- Shigematsu R., Okura T., Nakagaichi, M., and Nakata Y. (2014) Effects of exercise program requiring attention, memory and imitation on cognitive function in elderly persons: A non-randomized pilot study. *J Gerontol. Geriat. Res.*, 3: 147.
- 竹島伸生 (2017) 運動による住民主導型の健康づくり支援システム. 体育の科学, 67(5): 320-321.
- Wallance J.P., Reglin J.S., and Jastremski C.A. (1995) Twelve month adherence of adults who joined a fitness program with a spouse vs without a spouse. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 35: 206-213.
- 矢富直美 (2010) 集団認知検査ファイブ・コグ. 老年精神医学雑誌, 21(2): 215-220.

(平成29年4月21日受付)
(平成29年6月28日受理)

大学生ハンドボール選手における状況判断速度と 視覚探索行動および注意様式の関係

—速攻場面を対象として—

水 崎 佑 毅 (福岡大学スポーツ科学部)

山 口 幸 生 (福岡大学スポーツ科学部)

Relationship between decision making speed and visual search behavior and attentional style in college handball players

— For Fast-break situation —

Yuki Mizusaki and Yukio Yamaguchi

Abstract

This study examined two objectives. The first objective was to investigate whether there is a difference in the visual search behavior between fast and slow players when switching to Fast-break. The second objective was to clarify the difference in attentional style between fast and slow players when switching to Fast-break. Thirty-seven college handball players responded to the Test of Attentional and Interpersonal Style (TAIS) and observed a 3-on-3 situation filmed from the defense player's perspective. An eye tracking system was used to assess their visual search behavior. The participants were instructed to react to the Fast-break situation when opponent players in the film missed a pass catch or committed a penalty. The visual search behavior of 27 participants was examined after dividing them into the fast and slow groups (14 and 13 participants, respectively) based on their RT. There was no difference in the visual search behavior between the two groups, but many participants' gaze was directed to 45° and to center players. Additionally, there was a significant relationship between the RT and the attentional style of the 37 college handball players. Furthermore, it was revealed that different attentional styles were used in the pass catch miss and overstep situations.

Key words: Fast-break, Visual search behavior, Reaction time, Attentional style

I. はじめに

ハンドボールには、数的優位な状況によって最も効率よく得点を獲得することができる、速攻と呼ばれる戦術がある (Alexandru, 2009)。速攻の成功率はハンドボールの試合において勝敗に影響することが報告されており、試合に勝ったチームの速攻の成功率は80.66%であるのに対し、負けたチームは68.68%である (Ohnjec et al., 2008)。また、大学ハンドボールのリーグ戦を分析した研究では、1試合当たりの速攻の攻撃割合が約3割を占め

ていることから、速攻による攻撃が重要であることが報告されている (八尾, 2013)。このことから、速攻の成功率を高めることは競技者にとって重要な課題と言える。

速攻は、相手チームの防御態勢が整っていない状態での速い攻撃であるため、相手がミスをした場合の速攻が最も得点を獲得する確率が高い (八尾, 2013)。そのため、相手がミスした瞬間から、即座に速攻へ切り替える判断が競技中に求められる。このように、競技者は絶えず変化する状況の中で常に的確な状況判断を要求される。よって、速攻には的確な状況判断が必要であると言

える。的確な状況判断を行うためには、外的環境から必要な視覚情報を効果的に抽出することが求められる。そのため、競技者は外的環境に存在する多くの情報から適切に注意を喚起し、これらの領域から効率的かつ効果的に情報を読み取ることができなければならない (Williams and Elliott, 1999)。そのような一連の視覚情報に基づいた運動の遂行を明らかにするために、熟練選手と非熟練選手の視覚探索行動を比較する研究が20年以上前から行われている (Goulet et al., 1989; Ripoll, 1995)。これらの研究から、熟練選手は一般的に少ない視点の数で注視する時間が長い特徴を持つことが明らかとなっている。しかし、ほとんどの研究は、テニスサーブやゴルフといったクローズドスキル課題を取り上げており (Goulet et al 1989; Vickers, 1992)、瞬時の状況判断を必要とするオープンスキルに関しては、異なった見解が報告されている。例えば、サッカーの1対1場面では、熟練ディフェンス選手と非熟練ディフェンス選手では、ともに呈示されているオフense選手の下部領域 (膝下からボールを持っているエリア) に対して注視が行われているが、熟練選手は非熟練選手に比べて多くの視点 (熟練者: $M = 2.60 \pm 0.83$ 回; 非熟練者: $M = 1.90 \pm 0.72$ 回) で注視する時間が短い (熟練者: $M = 1104.62 \pm 332.41$ ms; 非熟練者: $M = 1550.0 \pm 673.60$ ms) 特徴が示されている (Williams et al., 1998)。また、人数が増えた11対11場面でも、熟練したディフェンス選手は非熟練選手に比べて、多くの視点で注視する時間が短い特徴が示されている (Williams et al., 1994)。よって、状況判断を必要とする場面では、競技レベルによって視覚探索行動は異なっており、熟練した選手は外的環境に存在する多くの情報に目を向けることで、先行情報を獲得し予測的な状況判断をしていると考えられる。

状況判断能力については、反応時間を測定する研究が行われている (Williams and Davids, 1998; Takeuchi and Inomata, 2008)。例えば、Takeuchi and Inomata (2008) は、野球のバッティング場面を対象に、競技レベルの異なる打者の視覚探索行動と状況判断能力について調査している。被験者は、眼球運動記録装置を装着した状態でバッターボックスに立ち、投手の投げたボールをストライクと判断した時に、バットに取り付けられたボタンを押すという課題を行った。この結果から、競技レベルの高い打者は、投手のボール投射腕に多くの視線を向け、判断が早いことが明らかとなっている。つまり、競技レベルの高い選手は投手のボール投球腕に多くの視線を向けることによって、バッティングに必要な先行情報を獲得しているため素早い判断ができていていると考えられる。このように状況判断場面を対象とした視覚探索行動の研究に

についての報告はあるが、実際の競技場面にみられるような動作が伴わないため、被験者が示すはずの競技中の行為の影響が考慮されていない。すなわち、情報入力 of 側面である知覚と、情報の出力の側面である行為との関連が考慮されていない状態で多くの先行研究が行われている。この知覚と行為の相互依存な関係を考慮して、視覚探索行動の研究方法を発展させることが、知覚と行為の関連を解明するための重要なステップになると報告されている (Williams et al., 1994)。また、Mannら (2007) は、スポーツ場面を対象にした知覚スキルに関する論文を240編以上集め、メタ分析を行っている。その結果、熟練者の知覚能力は、映像やスライドをみてボタンを押すといった、実運動とは異なる代替方法で求めるよりも、より自然な環境で遂行するように求められた方が、熟練者の優位性を見出す可能性が高いことを示している。そのため、最近のスポーツにおける視覚探索行動の研究では、視覚探索行動である知覚と運動スキルである行為を組み合わせた課題を用いて研究が行われている (Vaeyens et al., 2007; 夏原ら, 2015)。Vaeyensら (2007) は、戦術的に優れたサッカー選手とそれに劣るサッカー選手の視覚探索行動の違いについて比較を行った。選手は、様々な攻撃場面の映像 (2対1, 3対1, 3対2, 4対3, 5対3) を視聴した後、できるだけ早く「他の味方選手へパス」、「ゴールへのシュート」、「ドリブル」のいずれかの選択を行い、目の前に置かれたボールを動かすことが要求された。その結果、戦術的判断に優れたサッカー選手は、それに劣るサッカー選手に比べて、ボール保持者を長くみることや、ボール保持者から他の場所に頻繁に注視点を移動させていることを報告している。

さらに、「どこをみているのか」という視覚探索行動だけではなく、「どのようにみているのか」という注意様式について調べることも必要である。通常、視覚的注意が向けられる位置は、視線の位置に一致する。しかし、状況判断を必要とするスポーツ場面では、視線を向けることなく、周辺領域に注意を向けて状況を把握する。例えば、剣道の世界には「遠山の目付」と呼ばれる言葉があり、「相手の竹刀や打突部などを局所的に見つめたりせず、遠い山を望むように、相手の目を中心に体全体をおおらかに見るべきである」と解釈されている。実際に加藤 (2004) は、競技レベルの低い剣道選手ほど相手選手の竹刀や小手に視線が向けられているのに対し、競技レベルの高い剣道選手は相手の面に多くの視線が向けられている。この結果から、競技レベルが高い選手ほど、相手の面に視線を置き、全体をおおらかに見る「遠山の目付」を行っていると考えられている。つまり、競技レベルの低い選手は、相手選手の竹刀や小手などの動きのあ

る部分に視線を向けているため、局所的な注意を利用していると考えられる。それに対して、競技レベルの高い選手は相手選手の面に多くの視線を向けることで、全体的な注意を利用していると考えられる。よって、速攻へ素早く切り替わることのできる選手の注意様式を調べることは重要であると言える。注意様式の測定について、Nideffer (1976) は、注意を払う能力を広さ(広い - 狭い)と方向(外部 - 内部)の2次元からとらえ、これらの構成概念を測定するために注意・対人スタイル診断テスト(The Test of Attentional and Interpersonal Style; 以下: TAIS)を開発している。注意を測定する尺度は6つあり、そのうちのBET尺度, BIT尺度, NAR尺度は広い注意,あるいは狭い注意の効果的な使用を, OET尺度, OIT尺度, RED尺度はそれぞれに, 外部情報, 内部情報, 重要でない情報への不適切な注意の焦点化を扱っている。このテストは, 日常生活場面における個人の注意様式を測定しており, 例えば, BETが高い人は外的で広い注意, BITが高い人は内的で広い注意, NARが高い人は狭い注意を日常生活場面で得意としていると考えることができる(加藤と細川, 1995)。スポーツ場면을対象とした研究でもTAISは用いられており, 種目特性による注意様式の違いや(Nideffer, 1990), ポジションによる注意様式の違いが報告されている(ラグビー: Maynard and Howe, 1989; サッカー: 越山ら, 1983)。これらの研究から, 日常生活場面で用いている注意様式は, スポーツ場面にも関連していると考えられる。よって, 「どこをみているのか」だけでなく「どのようにみているのか」を調べることは, 状況判断が必要な場面に対する理解や指導現場への支援につながると言える。

よって本研究では, ハンドボールにおけるディフェンスからオフェンスに切り替わる際の速攻場면을対象に, 速攻への切り替わりが速い選手と遅い選手では, 視覚探索行動に違いがあるのか調べることを第1の目的とした(どこをみているのか)。さらに, 速攻への切り替わりが速い選手と遅い選手の注意様式の違いを明らかにするために, TAISにより得られた注意様式と速攻場面時の反応時間の関係を調べることを第2の目的とした(どのようにみているのか)。本研究では, 速攻への切り替わりが速い選手は素早い判断ができていると考えられるため, 速攻への切り替わりが遅い選手とは異なる視覚探索行動を用いていると考えられる。また, 視覚探索行動の違いだけでなく, 向けている視線の位置から手がかりとなる情報を獲得するための注意様式も異なると考えられる。よって, 以下の2つの作業仮説を立てた。

- 1) 速攻への切り替わりが速い選手は, 視点の数が多く注視時間が短くなる特徴を持つ。

- 2) 速攻への切り替わりが速い選手は, 遅い選手とは異なった注意様式を利用している。

II. 研究方法

2.1. 実験参加者

本研究の参加者は, 大学ハンドボール部に所属している学生男女37名(年齢: 19.28 ± 0.9 歳, 競技歴 9.62 ± 2.5 年)であった。ハンドボールは, 7対7で行われる競技であり, キーパー, ポスト, 右サイド, 左サイド, 右45°, 左45°, センターの7つのポジションがある。本研究では, 速攻に関係することの多いサイドポジションをはじめ, 45°, センターポジションを対象とした(サイド選手13名, 45°選手16名, センター選手8名)。各ポジションの役割として, サイド選手は, ディフェンスからオフェンスへの切り替え時, サイドを駆け上がり, 一瞬のうちに点を取るなど, 素早さが求められる。45°選手は, 相手から得点を奪うことが求められる。センター選手は, フィールドでの攻撃の基点となり, チャンスと見れば自ら得点を奪いに行くことが求められる。対象校は, 全日本学生ハンドボール選手権出場校であり, 九州ではトップレベルのチームである。

すべての参加者に同意書を配布し, 研究目的, 協力内容, 研究協力による利益と不利益, 研究協力の任意性, 個人情報の保護, 情報公開, 成果の公表, 研究終了後のデータの扱い, 知的財産権, 相談窓口について説明したうえで, 実験参加への同意を署名により得た。特に研究による不利益については, 実験参加による精神的な苦痛や疲労感などを感じた場合は, いつでも自由に実験をやめることができると伝え, 実験参加者が不利益を受けないように配慮した。

2.2. 実験課題

左右の各ポジションから, ディフェンス選手の視点で撮影した3対3場面の映像を実際の場면을想定して20試行観察し, 速攻への切り替わりに素早く反応する課題を実施した。テストでは, スクリーン上で試行番号が呈示された後に, 視点をコントロールするための十字カーソルが呈示され, その後, 刺激映像が呈示された。

2.3. 呈示映像の作成

本研究では, ハンドボールのゲームにおいてオフェンス選手がパスキャッチミスや規則違反を行った際に, ディフェンス選手がオフェンスに切り替わる速攻場면을想定して映像を作成した。課題映像の撮影は, 実験参加者のポジションを考慮して, 各ポジション(サイド, 45°, センター)からディフェンス選手の目線となるように撮

影した。選手目線からの撮影では、視野角が制限されるという問題や、5人以上の選手を含んだプレー状況の撮影が困難であるという問題があるため (Williams et al., 1994), 本研究では3対3場面で撮影を行った。そのため、左右の各ポジション視点(全6箇所)から撮影を行った。撮影場面は、オフェンス選手のシュート遂行失敗場面(パスキャッチミス10試行, オーバーステップ4試行)とシュート遂行成功場面(シュートを撃つ6試行)を左右のポジションから撮影し、20試行の場面がランダムに呈示されるように課題を作成した。パスキャッチミスやオーバーステップ, シュート遂行の状況がポジション別の映像によって大きく異ならないように, オフェンス選手に指示をして同じ状況になるように撮影をした。また速攻場面については, オフェンス選手のシュート遂行後も, 速攻に繋がる場面の一つであるが, 本研究では, 成功率が高いとされる規則違反による速攻場面(40.7%)と, パスキャッチミスによる速攻場面(37.0%)の2場面を採用した(八尾, 2013)。規則違反は, ハンドボールの中で最も多いオーバーステップ(ドリブルせずに4歩以上歩くこと)を採用した。また, パスキャッチミスとオーバーステップの割合については, 速攻の獲得方法割合が, シュート遂行後が45.5%, パスキャッチミスが32.7%, 規則違反が21.8%と報告されている(八尾, 2013)。しかし, 本研究ではシュート遂行後の速攻は対象としなかったため, パスキャッチミスの割合を増やすことで試行数を決定した。また, 呈示される時間がランダムになるように, 映像は全て2秒から10秒に編集した。各映像が実際のゲーム状況に近い場面であることを保証

するために, ハンドボール経験10年以上の選手2名によって, 見え方が実際の場面に近い状況であるか, パスキャッチミスやオーバーステップが故意的でないかを判断した映像のみを使用した。

2.4. 実験手続き

まず, 注意様式を測定するために, TAIS 日本版に含まれる104の質問項目のうち, 注意様式に関係する6下位尺度, 45項目を用いた(表1)。回答は「いつもそうだ」から「まったくちがう」まで5件法で求めた。その後, 眼球運動計測装置(EMR-9, nac イメージテクノロジー社製)を装着し, キャリブレーションを行った。キャリブレーション後に, 視点の正確性を確認するために, スクリーンの四隅を見てもらった。視点がずれている場合は, 再度キャリブレーションを行った。視点の正確性が確認できた後に, 課題を行った。作成した映像は, 3m×2mのスクリーンを用いて, 実寸大に近くなるように投影した。反応時間の測定には, 反応時間計測装置(Multi-Pas system II, DKH 社製)を用いた。オフェンス選手のミスが予測出来た瞬間に素早くマット1からマット2へ踏み込んでもらい, オフェンス選手がシュートを遂行した場合は, マットから動かないよう指示した。よって, オフェンス選手のシュート遂行失敗場面では, マット1から2へ反応した場合を正解とし, シュート遂行成功場面では, 反応しない場合を正解とした。試行終了後はマット1の白いライン上に, 足を戻すよう伝えた。実験の概略図は, 図1に示した通りである。

表1 6つの注意尺度の定義

下位尺度	略	意味
広く-外部への注意 (Broad external attention)	BET	この尺度の高得点者は, 外界から多くの刺激を同時に有効に統合できると自分自身を考えている個人が得る。
外部刺激による オーバーロード (External overload)	OET	この得点が高いほど, 外界の情報によって混乱したり, オーバーロードになることによって, 失敗を犯しやすい傾向がある。
広く-内部への注意 (Broad internal attentional focus)	BIT	高得点者は自分自身を, いくつかの異なった領域のアイデアや情報を有意に統合でき, 分析的であると見ている。
内部刺激による オーバーロード (Internal overload)	OIT	この得点が高い人ほど, 一度にあまりに多くのことを考えすぎて失敗しやすい。
注意の焦点が狭い (Narrow attention)	NAR	この得点が高いほど, 自分自身を有効に注意を狭くできる(例えば, 勉強したり, 読書したりなど)人間だと考えている。
注意の焦点が縮小 (Reduced attention)	RED	この得点の高い人は, 注意を狭くしすぎて, 課題に関連した情報をすべて含めることに失敗しミスをする。

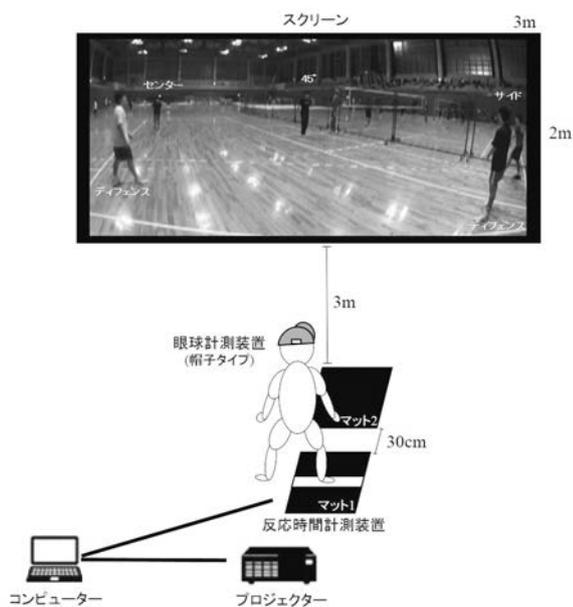


図1 実験の概略図

2.5. 測定項目

2.5.1 状況判断時間

シュート遂行成功場面を除く14試行の反応時間を有効データとした。1試行における反応時間の解析範囲は、ミスが起こる直前の動作から試行終了までの時間内（ビデオフレーム数）とした。状況判断時間は、視覚刺激提示後にマット1から足が離れた瞬間を反応時間（Reaction time: RT）とし、足が離れた瞬間からマット2までを動作時間（Movement time: MT）とした。RTの測定開始は、パスキャッチミス時では、ミスが生じる前にボールを保持している選手がボールをパスした瞬間（ボールが手から離れた時）とし、オーバーステップ時では、ボールを持っている選手の3歩目のステップ足が着地した瞬間とした。

2.5.2 視覚探索行動

状況判断時間と同様に、シュート遂行成功場面を除く14試行を有効データとした。また視覚探索行動の分析では、動作を伴う課題であったため課題の後半部分から注視点の位置にズレが生じている参加者が10名いた。そのため、測定不備によって生じた10名のデータを除き、有効な27名（年齢：20.21 ± 1.2歳、競技歴9.83 ± 2.2年）を分析対象とした。参加者の眼球運動データから、アイマーク解析ソフトウェア（EME-d Factory, nac イメージテクノロジー社製）を用いて視覚探索行動（平均注視回数、1回当たりの平均注視時間、平均注視対象数）および視線配置割合を算出した。本研究では、注視状態の定義として、ある視対象に対して133ms（4フレーム）以上視線が停留していた場合とした（Williams and Davis,

1998）。視線配置割合については、スクリーンに呈示された映像から、オフェンス選手（センター選手：Cp; 45°選手：45° p; サイド選手：Sp）、センター選手と45°選手間のスペース（Space 1: S1）、45°選手とサイド選手間のスペース（Space 2: S2）、ボールおよび周辺スペース（Ball and around Space: B-AS）、その他（Other: O）の7カテゴリを作成した（Vaeyens et al., 2007）。本研究では、選手間のスペース（S1およびS2）について、オフェンス選手間の空間に視覚探索行動が示された場合をスペースへの視線移動として扱った（図2）。分析区間は、刺激映像が始まってから終わりまでとし、図2に示したエリア内に入った視点の回数を数え、視線配置割合を算出した。また、視覚探索行動および視線配置割合についても、場面の違いを詳細に分析するために、成功場面を除く全場面、パスキャッチミス場面、オーバーステップ場面の3場面に分けて分析を行った。

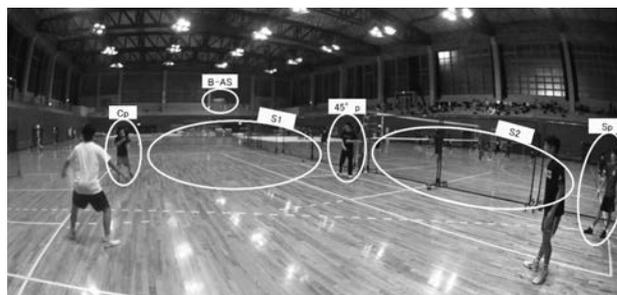


図2 視線配置割合の分析エリア

2.6. 統計処理

状況判断時間および視覚探索行動に関しては、対応のないt検定を行った。また、速攻への切り替えが速い選手の視覚探索行動の特徴を明らかにするために、27名の実験参加者の平均RT (1026.91 ± 178.84ms) を基準にRTが短い群14名（平均RTよりは短かった参加者）、長い群13名（平均RTよりも長かった参加者）に分けた。それぞれの群のポジションの割合についてはRTが短い群が、サイド選手5名、45°選手6名、センター選手3名でありRTが長い群は、サイド選手3名、45°選手7名、センター選手3名であった。RTが短い群の平均RTは897.80 ± 102.18ms、長い群は1165.96 ± 132.65msを示し、両群間に有意な差が示された ($t_{25} = -5.91, p < .001, d = 2.28$)。平均MTについては、RTが短い群は299.85 ± 114.44ms、長い群は283.94 ± 62.68msであり、両群間に有意な差は示されなかった。この結果から、マット1からマット2へ足を移動させる時間は両群ともに同じであることが示された。よって、本研究においてRTの平均値を基準にRTが短い群14名と長い群13名の群分けは妥当であったと考えられる。

視線配置割合については、群（RTが短い群と長い群）とカテゴリーによる2要因分散分析を行い、事後検定にはボンフェローニ法を用いた。また、TAISと反応時間の関係を見るために、正規性の検定を用いて、データが正規分布することを確認した後にピアソンの相関分析を行った。統計処理にはIBM SPSS Ver. 20を使用し、有意水準を5%未満とした。

Ⅲ. 結果

3.1. 視覚探索行動

各群の視覚探索行動の違いについて全場面、パスキャッチミス場面、オーバーステップ場面の3場面に分けて分析を行った。その結果、3場面全てにおいて群間で有意な差は示されなかった(表2)。また、視線配置割合について場面別に群(2)×カテゴリー(7)の2要因分散分析を行った。その結果、全ての場面でカテゴリーに対しての主効果が示されたが(全場面： $F_{2.4\ 61.1} = 355.06$, $p < .001$, $\eta^2 = .93$; パスキャッチミス場面： $F_{2.5\ 63.2} = 210.17$, $p < .001$, $\eta^2 = .89$; オーバーステップ場面： $F_{2.4\ 61.7} = 358.81$, $p < .001$, $\eta^2 = .93$)、交互作用は示されなかった(図3~5)。主効果について、場面別に多重比較を行った結果、全場面とパスキャッチミス場面では45°pへの注視が全カテゴリーの中で最も多く(全場面：36.96%; パスキャッチミス場面：35.76%)、オーバーステップ場面で

は45°p(39.34%)とCp(34.08%)への注視が最も多かった。

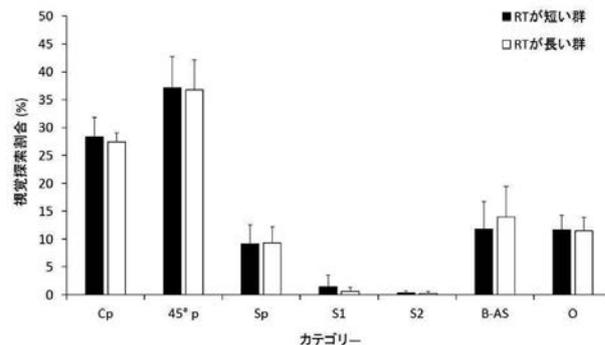


図3 全場面における群別の平均視線配置割合

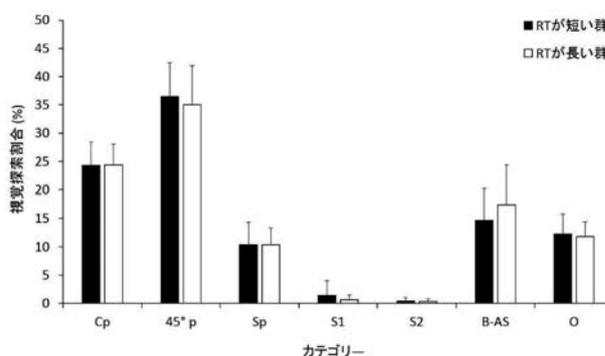


図4 パスキャッチミス場面における群別の平均視線配置割合

表2 群別の平均注視回数, 注視時間, 注視対象数

全場面(14場面)						
	注視回数(回)		平均注視時間(ms)		注視対象数(個)	
	M	SD	M	SD	M	SD
RTが短い群 (n = 14)	5.29	0.58	772.97	27.50	3.58	0.38
RTが長い群 (n = 13)	5.28	0.98	766.81	49.98	3.56	0.29
パスキャッチミス場面(10場面)						
	注視回数(回)		平均注視時間(ms)		注視対象数(個)	
	M	SD	M	SD	M	SD
RTが短い群 (n = 14)	5.40	0.99	681.30	42.56	3.70	0.42
RTが長い群 (n = 13)	5.66	0.65	693.66	37.03	3.64	0.25
オーバーステップ場面(4場面)						
	注視回数(回)		平均注視時間(ms)		注視対象数(個)	
	M	SD	M	SD	M	SD
RTが短い群 (n = 14)	5.19	0.89	835.96	44.54	3.58	0.34
RTが長い群 (n = 13)	4.88	0.90	870.84	47.84	3.34	0.53

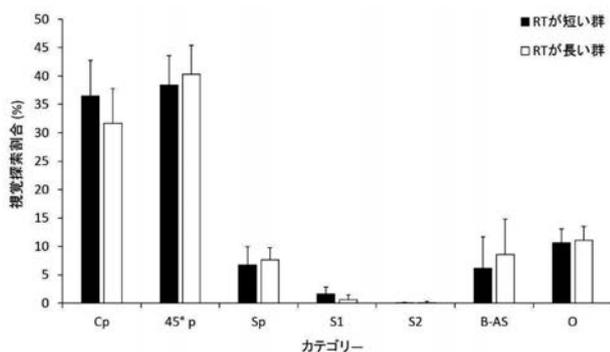


図5 オーバーステップ場面における群別の平均視線配置割合

3.2. TAIS 下位因子得点と RT の関係

TAIS の下位因子である注意得点と状況判断時間との関係を求めるために、コルモゴロフ-スミルノフの正規性の検定を行い、データが正規分布するかを確かめた。その結果、RT の全場面、パスキャッチミス場面、オーバーステップ場面、TAIS の下位因子である OET, OIT, RED 得点で正規分布することが明らかとなった ($p = 0.2$)。MT はすべての場面において正規分布は確認されなかった。そこで、ピアソンの相関係数を求めた結果、全場面の RT は、OET ($r = .53, p < .001$) との間に中程度の正の相関を示し、OIT ($r = .34, p < .05$)、RED ($r = .38, p < .05$) との間に弱い正の相関を示した。パスキャッチミス場面の RT は、OET ($r = .57, p < .001$)、OIT ($r = .51, p < .01$)、RED ($r = .51, p < .01$) との間に中程度の正の相関を示し、オーバーステップ場面の RT は、OET との間に中程度の正の相関を示した ($r = .41, p < .05$)。相関分析の結果は表 3 に示した。

IV. 考 察

本研究の第 1 の目的は、ハンドボールにおける速攻場面の映像を用い、速攻への切り替わりが速い選手と遅い選手では、視覚探索行動に違いがあるのか調べることであった(どこをみているのか)。さらに、速攻への切り替わりが速い選手と遅い選手の注意様式の違いを明らかにするために、TAIS により得られた注意様式と速攻場面時の RT の関係性を調べることを第 2 の目的とした(ど

のようにみているのか)。

まず、「どこをみているのか」に関して、RT が短い群と長い群の速攻場面の呈示映像に対する視覚探索行動の違いについて調べた結果、注視回数、注視時間、注視対象数に有意な差は示されなかった。また、視線配置割合も同様に群間で有意な差は示されなかった。このことから、速攻場面では反応の速さによって視覚探索行動の方略に違いは見られないことが明らかとなった。先行研究では、サッカーの 11 対 11 場面において、熟練したディフェンス選手は非熟練選手に比べて、多くの視点で注視する時間が短い特徴を持つことを報告している (Williams et al, 1994)。この違いについて、熟練したディフェンス選手は非熟練選手よりも、限られた時間の中で視点を動かしディフェンスに必要となる先行情報を集めていると考えられている。本研究では、反応の速さに関係なく両群ともに同じような視覚探索行動をとっていたが、視線配置割合の結果から 45° 選手やセンター選手に対して 60% 以上の視線を向けていることが明らかとなった。この 2 つのポジションに対する視線配置割合の多さは、全体を見るような統合的な視覚探索方略を用いるためではないかと考えられる。Ripoll (1991) は、競技レベルによる視覚探索行動の違いについて、熟練者は全体を見るような統合的な視覚探索方略を用い、初級者は一部分を見るような分析的な視覚探索方略を用いることを報告している。加藤 (2004) の剣道選手を対象とした研究からも、競技レベルの高い選手は相手選手の面に多くの視線を向けることで、全体を見るような視覚探索方略を用いているのに対し、競技レベルの低い選手は、相手選手の竹刀や小手などの動きのある部分に視線を向けて、分析的な視覚探索方略を用いていると考えられている。他にもボクシング (Ripoll et al., 1995) や空手 (Williams & Elliott, 1999)、野球の打者 (Kato & Fukuda, 2002)、サッカーのキーパー (Savelsbergh et al., 2002) など、様々なスポーツを対象とした研究からも、競技レベルの高い選手は全体を見るような統合的な視覚探索方略を用いていることが報告されている。よって、本研究ではオフense選手 3 人の中で中央に位置する 45° 選手や、実際に 7 対 7 で行う場合に中央に位置するセンター選手に

表 3 全参加者の場面別 RT と注意尺度得点の相関関係

全参加者 (n = 37)	RT	BET	OET	BIT	OIT	NAR	RED
全場面 RT	—	0.00	0.53**	-0.31	0.34*	0.01	0.38*
パスキャッチミス場面 RT	—	0.21	0.57**	-0.22	0.51**	0.33	0.51**
オーバーステップ場面 RT	—	-0.08	0.41*	-0.30	0.20	-0.13	0.25

多くの視線を向けて、全体を統合的に見る視覚探索方略を用いて速攻への切り替えを行っていたと考えられる。以上から、「どこをみているのか」ということに関して、速攻場面では、反応の速さによって視覚探索行動や視線配置割合に違いは見られなかった。しかし、多くの視線は45°選手やセンター選手に向けられていたことから、全体を統合的に見る視覚探索方略を用いている可能性が示された。

次に、「どのようにみているのか」に関して、TAISにより得られた注意様式と速攻場面時のRTの関係を調べた結果、全場面のRTは、OETとの間に中程度の正の相関を示し、OITとREDとの間には弱い正の相関を示した。TAISの下位因子得点について、OET得点が高い人は、外界の情報によって混乱したり、オーバーロードになることによって、失敗を犯しやすい傾向を示し、OIT得点が高い人は、一度にあまりに多くのことを考えすぎて失敗しやすい傾向を示し、RED得点が高い人は、注意を狭くしすぎて、課題に関連した情報をすべて含めることに失敗しミスをする傾向を示している。これらの解釈から考えると、速攻への切り替わりが速い選手は外部情報、内部情報、重要でない情報への不適切な注意の焦点化に関係する尺度得点が低いことから、速攻場面時の状況判断に必要な情報に対して、適切に注意を焦点化していると考えられる。また場面別では、パスキャッチミス場面のRTは、OETとOITとREDとの間に中程度の正の相関を示し、オーバーステップ場面のRTは、OETとの間に弱い正の相関を示した。この結果から、速攻への切り替わりが速い選手は場面によって異なる注意様式を用いていると考えられる。パスキャッチミス場面では、相手選手のパスキャッチミスから速攻に繋がるので、どこでミスが起きるのか、誰がミスをするのか、ミスした後はどこに走ればいいのかといった、外部情報に対する注意と自分自身に向ける内部情報に対する注意や、重要でない情報も多く存在する。そのため、速攻への切り替わりが速い選手は、外部や内部情報、重要な情報に対して適切に注意を焦点化していると考えられる。オーバーステップ場面では、ボールを保持する選手が罰則を受けて速攻に繋がるので、パスキャッチミス場面に比べると速攻への判断が分かりやすいと言える。そのため、主に外部情報への注意の焦点が求められ、内部情報への注意の焦点化はパスキャッチミス場面に比べるとそこまで必要ではない。よって、オーバーステップ場面では、速攻への切り替わりが速い選手は外部情報に対して適切に注意を焦点化していると考えられる。スポーツ場면을対象にTAISを用いた研究から、種目特性による注意様式の違いや(Nideffer, 1990)、ポジションによる注意様式の違

いが報告されており(ラグビー: Maynard and Howe, 1989; サッカー: 越山ら, 1983), 日常生活場面で用いている注意様式は、スポーツ場面にも関連していると考えられる。よって、本研究の結果から、「どのようにみているのか」に関して、速攻への切り替わりが速い選手は、速攻場面時の状況判断に必要な情報に対して適切に注意を焦点化し、さらにパスキャッチミスやオーバーステップ場面では、それぞれ異なった注意様式を利用していることが明らかとなった。

しかし、今回の研究から速攻場面時のRTと注意様式の関係は見られたが、本研究で用いた尺度は日常生活場面の注意様式を測定するものであった。そのため、速攻場面時の注意様式を表すものではなかった。よって、今後は速攻場面に合わせた注意様式尺度開発を行い、速攻場面時のRTと注意様式の関係について、さらに検討していく必要があると言える。

V. まとめ

本研究では、知覚-運動関連に基づいて、ハンドボール選手を対象に、速攻への切り替わりが速い選手と遅い選手では、視覚探索行動に違いがあるのか調べることを第1の目的とした(どこをみているのか)。さらに、速攻への切り替わりが速い選手と遅い選手の注意様式の違いを明らかにするために、TAISにより得られた注意様式と速攻場面時の反応時間の関係を調べることを第2の目的とした(どのようにみているのか)。

第1の目的に関して、速攻場面では、反応の速さによって視覚探索行動や視線配置割合に違いは見られなかったが、多くの視線を45°選手やセンター選手に向けられることによって、全体を統合的に見る視覚探索方略を用いている可能性が示された。第2の目的に関して、速攻への切り替わりが速い選手は、速攻場面時の状況判断に必要な情報に対して適切に注意を焦点化し、さらにパスキャッチミスやオーバーステップ場面では、それぞれ異なった注意様式を利用していることが明らかとなった。以上から、速攻への切り替わりの速さに関係なく両群とも同じ視覚探索方略をとっているが、速攻への切り替わりが速い選手は、遅い選手とは異なる注意様式を用いていることが示された。

今後の課題としては、本実験は3対3のプレーを対象としたものであり、実際のゲームである7対7のプレーとは完全に一致していない。速攻場面については、シュート遂行後も速攻に繋がる場面の一つであるので、より実践的な場面の設定が必要である。さらに、速攻場面という部分的な状況を切り取った場面だけでなく、パスやシュート、ドリブルなど他のプレーに対する選択肢

を含めたうえで、より実践的な状況において知覚と運動の関連について研究を進めていくことも必要な課題である。

引用文献

- Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., and Urgesi, C. (2008) Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nat neurosci*, 11 (9): 1109-1116.
- Afonso, J., Garganta, J., McRobert, A., Williams, A. M., and Mesquita, I. (2012) The perceptual cognitive processes underpinning skilled performance in volleyball: Evidence from eye-movements and verbal reports of thinking involving an in situ representative task. *J Sport Sci Med*, 11 (2): 339-345.
- Alexandru, E., Alexandru, A., and Ion, M. (2009) The quantitative model of the finalizations in men's competitive handball and their efficiency. *Citius Altius Fortius J Phys Educ Sport*, 1 (24): 151-157.
- ギブソン：古崎敬ほか訳 (1985) 生態学的視覚論 — ヒトの近く世界を探る。サイエンス社：東京, pp. 1-16.
- Goulet, C., Bard, C., & Fleury, M. (1989) Expertise differences in preparing to return a tennis serve: a visual information processing approach. *J Sport Exercise Psy*, 11: 382-398.
- 八尾泰寛 (2013) ハンドボール競技のゲーム分析 — 速攻における局面に着目して。東京女子体育大学・東京女子体育短期大学紀要 (48): 81-85.
- Kato, T., and Fukuda, T. (2002) Visual search strategies of baseball batters: eye movements during the preparatory phase of batting. *Percept Motor Skill*, 94 (2): 380-386.
- 加藤貴昭 (2004) 第3章 視覚システムから見た熟練者のスキル, 日本スポーツ心理学会編, 最新スポーツ心理学 — その軌跡と展望。大修館：東京, pp167-168.
- Kerr, J. H., and Cox, T. (1990) Cognition and mood in relation to the performance of squash tasks. *Acta Psychol*, 73 (2): 103-114.
- 越山賢一・小宮喜久・久保田洋一・中島武文 (1983) サッカー選手のいわゆる集中力についての一考察 (第1報) 日本体育学会第34回大会号, 634
- Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P., and Janelle, C. M. (2007) Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *J Sport Exercise Psy*, 29 (4): 457-478.
- Maynard, I. W., and Howe, B. L. (1989) Attentional style in rugby players. *Percept Motor Skill*, 69: 283-289.
- Mori, S., Ohtani, Y., and Imanaka, K. (2002) Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Hum Movement Sci*, 21 (2): 213-230.
- 村本和世・平田大輔材・西條修光拙 (2000) 大学女子バレーボール選手の注意様式に関する研究。日本体育大学紀要, 30(1): 37-44.
- Nagano, T., Kato, T., and Fukuda, T. (2004) Visual search strategies of soccer players in one-on-one defensive situations on the field. *Percept Motor Skill*, 99 (3): 968-974.
- 夏原隆之・中山雅雄・加藤貴昭・永野智久・吉田拓矢・佐々木亮太・浅井武. (2015) サッカーにおける戦術的判断を伴うパスの遂行を支える認知プロセス. *体育学研究*, 60(1): 71-85.
- Nideffer, R. M. (1976) Test of attentional and interpersonal style. *J Pers Soc Psychol*, 34: 394-404.
- Nideffer, R. M. (1990) Use of the Test of Attentional and Interpersonal Style (TAIS) in sport. *Sport Psychol*, 4 (3): 285-300.
- Ohnjec, K., Vuleta, D., Milanović, D., and Gručić, I. (2008) Performance indicators of teams at the 2003 world handball championship for women in Croatia. *Kineziologija*, 40 (1): 69-79.
- Ripoll, H. (1991) The understanding-acting process in sport: the relationship between the semantic and the sensorimotor visual function. *Int J Sport Psychol*, 22: 221-243.
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y, Stein, J. F., and Reine, B. (1995) Analysis of information processing, decision making, and visual strategies in complex problem solving sport situations. *Hum Movement Sci*, 14 (3): 325-349.
- Savelsbergh, G. J., Williams, A. M., Kamp, J. V. D., and Ward, P. (2002) Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *J Sport Exercise Psy*, 20(3): 279-287.
- Takeuchi, T., and Inomata, K. (2009) Visual search strategies and decision making in baseball batting. *Percept Motor Skill*, 108 (3): 971-980.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L., and Philippaerts, R. M. (2007) The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *J Sport Exercise Psy*, 29(2): 147-169.
- Vickers, N. (1992) Gaze control in putting. *Perception*, 21: 117-132.
- Williams, A. M., Davids, K, Burwitz, L., and Williams, J. G. (1994) Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Res Q Exercise Sport*, 65(2): 127-135.
- Williams, A. M., and Davids, K. (1998) Visual search

- strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Res Q Exercise Sport*, 69(2): 111-128.
- Williams, A. M., and Elliott, D. (1999) Anxiety, expertise, and visual search strategy in karate. *J Sport Exercise Psy*, 21 (4): 362-375.

(平成29年5月1日受付)
(平成29年8月22日受理)

大学サッカー選手におけるボールを蹴る方向の事前提示の有無が キック動作および正確性に及ぼす影響

水谷 未来 (鹿屋体育大学)
高井 洋平 (鹿屋体育大学)
前田 明 (鹿屋体育大学)

Effect of the anticipation of kicking direction on kicking kinematics and accuracy of ball trajectory in collegiate soccer players

Mirai Mizutani, Yohei Takai and Akira Maeda

Abstract

The present study aimed to clarify the effect of anticipation of kicking direction on the kicking kinematics and accuracy of ball trajectory (the distance from the center of the goal to the center of the ball when the goal is reached) in collegiate soccer players. Six male collegiate soccer players performed instep kicks towards a goal 11 m away under two conditions: with anticipated kicking direction (AP) and without anticipated kicking direction (NAP). Their kicking motions were measured using a three-dimensional motion capture system and the ball trajectory were measured using two high-speed cameras. A monitor placed in front of the players was used to display the demanded kicking direction. In the NAP condition, the kicking direction was displayed during the approach run, while the players learned the kicking direction beforehand in the AP condition. The timing of the display (two steps before kicking) was controlled by a pair of timing gates. In each condition, ten trials executed to the goal center were used for further analysis. The accuracy of ball trajectory and impact distance (the distance from the center of the ball to the center of mass of the foot upon ball impact) in NAP were significantly longer than those in AP. The dispersion of support leg knee joint angle and ankle angle at ball impact in NAP were significantly larger than those in AP. In conclusion, NAP condition has a larger dispersion in the joint angle of the support leg, so the impact distance becomes longer compared to AP, reducing the accuracy of ball trajectory.

Key words: accuracy of ball trajectory, impact position, instep kick

I. 緒言

サッカーでは、選手自ら意図したところへボールを蹴る場面（事前提示あり条件）と周りの選手の動きに合わせてボールを蹴る強さや方向を瞬時に変える場面（事前提示なし条件）がある。サッカー選手におけるキック動作のパフォーマンスを明らかにした先行研究の多くは、事前提示あり条件の実験設定で行われてきた。そのような条件下で得られた知見をまとめると、高いボール速度

を獲得するためには、ボールインパクト前の蹴り脚のスイング速度を高める必要があること（Barfield, 1995; Dörge et al., 2002; Lees, 1996; Lees and Nolan, 1998; Teixeira, 1999）、助走局面では、身体重心速度を高めること（水谷ほか, 2013）、また、ボールインパクト前のステップ距離を長くすること（Lees and Nolan, 2002; 水谷ほか, 2013）といわれている。一方、サッカーのキック動作の正確性の指標として、目標物からゴール到達時のボールの中心までの距離（以下、目標位置からの誤差距

離)を用いた研究では、11m離れたゴール中央に向かって異なる努力度でボールが蹴られた場合、ボール速度の増加に伴い、目標位置からの誤差距離が大きくなる(水谷ほか, 2014)。つまり、インステップキックではボール速度の増加が、目標位置からの誤差距離に影響することを示している。目標物の位置で目標位置からの誤差距離が変化するか検討した研究では、右利きのキッカーが右側と左側にある目標物に向かってボールを蹴った際、目標位置からの誤差距離には左右間で違いが認められなかったことが報告されている(Ali et al., 2011)。また、ペナルティキックにおいて、ゴール右下の目標物に向かって、4種類(Self-selected, 30°, 45°, 60°)の助走角度でボールを蹴り分けさせたところ、目標位置からの誤差距離に違いが認められなかったことが報告されている(Scurr and Hall, 2009)。これらのことは、インステップキックでは目標物の位置や助走角度が、目標位置からの誤差距離に影響を与えないことを示している。ボールを蹴る選手は、周りの選手やボールの動きに合わせてキック動作を行うことが多いため、事前提示なし条件でのパフォーマンスの規定因子に着目することも重要であると考えられる。しかしながら、これまでの先行研究では、事前提示なし条件でのキック動作におけるバイオメカニクスの知見は報告されていない。

事前提示の有無が運動パフォーマンスに与える影響については、ランニング、カッティングを用いた研究が行われている。Besier et al. (2001)は、被験者に視覚刺激による指示で進行方向に対して右方向にカッティングする試技、左方向にカッティングする試技、そのまま直進する(ランニング)試技を行わせた。その結果、動作を判断する直前の接地脚膝関節屈曲角度において、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて有意に大きいこと、判断後の動作中の速度は、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて有意に低いことを報告している。このことは、次に行う動作の予測の可否は、動作様式およびパフォーマンスを変化させる可能性があることを示唆している。上述したように、キック動作におけるボール速度は、助走局面における身体重心速度(水谷ほか, 2013)、ステップ距離(Lees and Nolan, 2002; 水谷ほか, 2013)、蹴り脚のスイングの速度(Barfield, 1995; Dörge et al., 2002; Lees, 1996; Lees and Nolan, 1998; Teixeira, 1999)が影響することから考えると、事前提示あり条件と比較して事前提示なし条件では、それらの動作様式が変化し、ボール速度が変わることで、目標位置からの誤差距離に違いが生じる可能性がある。

そこで本研究の目的を、大学サッカー選手におけるボールを蹴る方向の事前提示の有無がキック動作および

目標位置からの誤差距離に与える影響について明らかにすることとした。

II. 方法

A. 被験者

被験者は大学男子サッカー選手6名(身長:172.0 ± 2.1cm, 体重:63.8 ± 3.3kg, 年齢:22.7 ± 2.4歳)であった。被験者の競技歴は14.3 ± 2.2年であり、週に5日以上(2時間/日)のトレーニングを行っている。すべての被験者の利き脚は右脚であった。被験者は身体に怪我や障害がなく、眼疾患のない健康な大学生であった。被験者には実験の目的、方法などを説明した後に書面にて参加の同意を得た。また、本実験のプロトコルは鹿屋体育大学倫理委員会の了承を得たものである。

B. 試技内容

本研究で測定する目標位置からの誤差距離および速度に影響する外的要因を被験者間で統一するため、実験は屋内で行った。実験に先立って、被験者は、ランニングおよびストレッチングなどのウォーミングアップを十分に行った。その後、被験者は前方11mに置かれたゴール(縦2m×横3m)の中央、もしくはゴールの左右におかれた目標物に向かって、インステップキックでボール(日本サッカー協会(JFA)認定球5号(ボール内気圧:0.80~0.85 kg/cm², 周囲:68-70 cm, MIKASA社製))を蹴った(図1-a)。左右の目標物は、ゴール中央から3.66mの位置にそれぞれ設置した。被験者がゴール中央を判断できるよう、ゴールポストおよびクロスバーの中央とゴールのネットにテープで印をつけた。被験者が目視できるゴール後方にモニターを設置した。ゴール後方に設置したモニターには矢印が表示され、表示された矢印(上方向:ゴール中央, 左方向:ゴール左に設置された目標物, 右方向:ゴール右方向に設置された目標物)に向かってキック動作を行うように教示した。各矢印の割合は、ゴール中央が50%, 左右方向がそれぞれ25%であり、ランダムに表示した。被験者には事前提示あり条件、事前条件なし条件の2条件を行わせた。事前提示あり条件とは、事前に被験者に矢印の方向を提示する条件であり、事前提示なし条件とは、被験者には矢印の方向を事前に伝えない条件である。サッカー選手は、周りの味方や敵の選手を確認しながら、ボールとの位置関係を把握している(Williams and Davids, 1998)。サッカー選手は視覚情報を基に動作を判断していると考えられることから、本研究では視覚刺激を用いた。助走スタート位置は事前に被験者に決めさせ、その位置で固定し、試技間で変わらないようにした。測定を行う前に、被験者ごと

にボールインパクトの2歩前の軸脚離地の地点を決定し、その地点に光電管を設置し、被験者が光電管を通過すると前方のモニターに蹴る方向の指示が出るように設置した。ゴール中央に蹴った試技が10試技に達した時点で測定を終了し、ゴール中央に蹴ったそれぞれ10試技を分析対象とした。

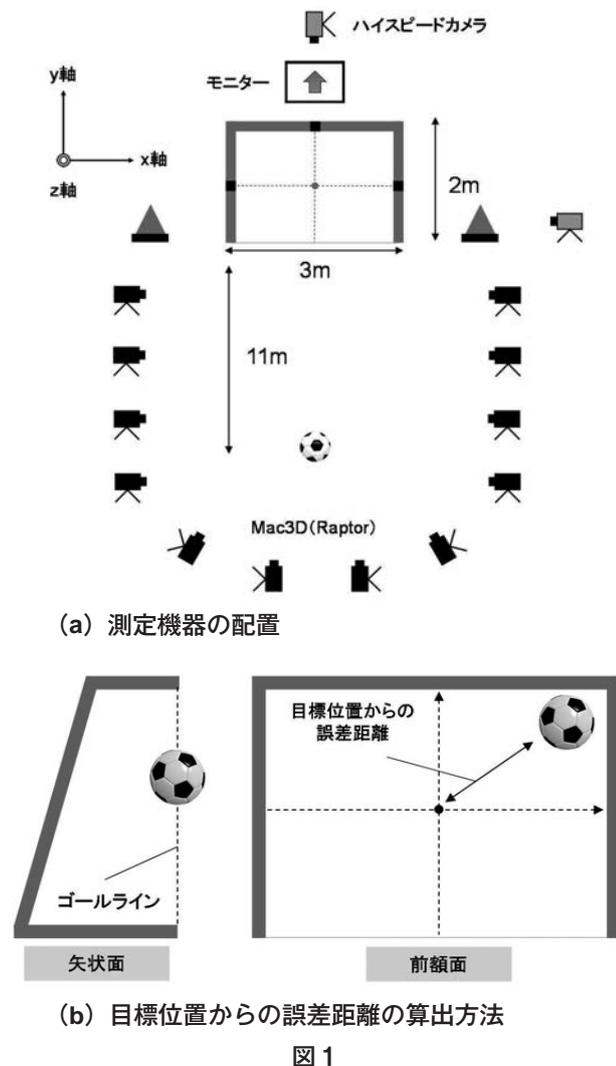


図 1

C. 目標位置からの誤差距離の測定

水谷ほか (2014) の研究にならって、目標位置からの誤差距離を定量するために、ゴールの後方2mおよび側方3mにハイスピードカメラ (EX-F1, CASIO 社製) をそれぞれ設置した (図1-a)。距離撮影は、毎秒300フレーム、シャッター速度1/2000秒で行われた。同期ランプ (PH-100A, DKH 社製) を用いて2台のカメラを同期した。

D. キック動作の測定

キック動作の測定は光学式3次元動作解析システム (Mac3D, Motion Analysis 社製) の12台の専用高速度カ

メラ Raptor を使用した。サンプリング周波数は400Hzとし、キャリブレーションを行う際、ボールを蹴る方向をy軸、左右方向をx軸、鉛直方向をz軸とした。Mac3Dのキャリブレーションによる、カメラ12台の較正点の実測3次元座標値として算出された3次元座標値の平均誤差は1.0mm以下であった。12.7mmの球状の反射マーカーを身体に31点 (頭頂、頭前部、頭後部、右肩甲骨、仙骨、左右の肩峰、左右の肘頭外側、左右の手首外果、左右の手首内果、左右の上前腸骨、左右の大転子、左右の大腿骨外側上果、左右の大腿内側上果、左右の腓骨外果、左右の脛骨内果、左右の踵骨後部、左右のつま先)、ボールに2点 (x軸に平行なボールの直径の両端) に貼り付けた。

E. 目標位置からの誤差距離の算出方法

本研究では、ゴール中央からゴール到達時のボールの中心までの距離を、目標位置からの誤差距離と定義した (図1-b)。正確性の指標となる目標位置からの誤差距離は、ゴール側方および後方に設置したカメラの画像から算出した。すなわち、側方に設置したカメラの画像からボールの中心がゴールラインを通過するフレームの時間を算出し、そのカメラと同期されたゴール後方のカメラの画像からボール到達位置を算出した。目標位置からの誤差距離は、画像分析ソフト (DARTFISH SOFTWARE, DARTFISH 社製) を用いて算出した。

F. キック動作の分析方法

モーションキャプチャシステムから得られた3次元座標は、数値解析ソフトウェア (MATLAB R2015a, Math Works) を用い、遮断周波数30Hzによる位相ずれなしの4次のButterworth型デジタルフィルターによって平滑化した。ボール速度、身体重心速度、キック動作時間、蹴り脚離地位置、軸脚離地および接地位置、下肢の各関節角度、下肢の各関節角度のばらつきを算出した。インパクト局面においては、足部の速度が大きく変化することから、足部に貼り付けられたマーカーはデジタルフィルターの影響が大きい。そのため、足部の速度、インパクト距離については3次元座標の生データを用いて算出した。10試技の平均を各被験者のデータとし、各被験者の平均値および標準偏差、6名の平均値および標準偏差を算出した。各項目の算出方法は下記に示す。

(1) ボール速度・身体重心速度

ボールに貼り付けた2点のマーカーの中心座標をボールの中心座標と定義し、ボールの中心座標からボール速度を算出した。身体重心位置は、日本人アスリートの身

体部分慣性係数(阿江・藤井, 2002a)を用いて算出し、その後、身体重心速度を算出した。各速度は、それぞれの位置座標を三点微分法(阿江・藤井, 2002b)によって時間微分することにより算出した。ボール速度、身体重心速度はそれぞれ最大値を算出した。

(2) 足部の速度

足部の質量中心位置は、日本人アスリートの身体部分慣性係数(阿江・藤井, 2002a)を用いて算出し、その後、足部の質量中心速度を算出した。足部の質量中心速度は、足部の質量中心座標を三点微分法(阿江・藤井, 2002b)によって時間微分することにより算出した。Nunome et al. (2002)の方法を参考にし、ボールインパクト前3フレームの足部の質量中心速度を平均し、平均値を足部の速度と定義し算出した。足部の速度は、蹴り脚のみ算出した。

(3) キック動作時間

キック動作時間は、光電管を通過した瞬間から軸脚離地までの時間、軸脚離地から蹴り脚離地までの時間、蹴り脚離地からボールインパクトまでの時間、光電管を通過してからボールインパクトまでのトータルの時間をそれぞれ算出した。

(4) 蹴り脚離地位置・軸脚離地および接地位置

本研究では、ボールインパクト2歩前の軸脚つま先離地を軸脚離地位置、ボールインパクト1歩前の蹴り脚つま先離地を蹴り脚離地位置、ボールインパクト前の軸脚接地を軸脚接地位置と定義した。蹴り脚離地位置は、右のつま先のマーカー座標、軸脚離地位置は、左のつま先のマーカー座標、軸脚接地位置は左の踵骨後部のマーカー座標から算出した。ボールの中心座標を原点とし、それぞれx座標、y座標のデータを算出した。

(5) インパクト距離

インパクト距離は、インパクト時のxz平面上における、ボールの中心から足部の質量中心までの距離と定義した(図2)。足部の質量中心位置は、日本人アスリートの身体部分慣性係数(阿江・藤井, 2002a)を用いて算出した。

(6) 下肢の関節角度・関節角度のばらつき

股関節角度は、左右大腿骨外側上顆と左右大転子を結んだ線分が左右大転子と左右肩峰を結んだ線分となす角度、膝関節角度は、左右外顆と左右大腿骨外側上顆を結んだ線分が左右大腿骨外側上顆と左右大転子を結んだ線

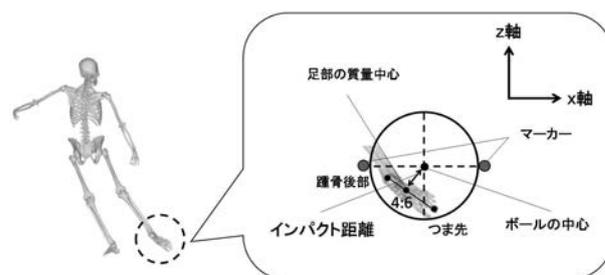


図2 インパクト距離の算出方法

分となす角度、足関節角度は、左右つま先と左右外顆を結んだ線分が左右外顆と左右大腿骨外側上顆を結んだ線分となす角度と定義した。本研究では全被験者が右利きであったため、右側のマーカー座標から算出した角度を蹴り脚、左側のマーカー座標から算出した角度を軸脚の角度とした。また、10試技の平均値の標準偏差を関節角度のばらつきと定義し、ボールインパクト時の各関節角度、各関節角度のばらつきを算出した。

G. 統計処理

10試技の目標位置からの誤差距離および、Fの(1)から(6)に示した各項目における平均値を被験者のデータとし、基本統計量は平均値±標準偏差により示した。目標位置からの誤差距離、ボール速度、足部の速度、身体重心速度、キック動作時間、蹴り脚離地位置、軸脚離地および接地位置、インパクト距離、下肢の関節角度、下肢の関節角度のばらつきについての有意差検定には、対応のあるt検定を行った。また、各変数間の相関関係を確認するためにPearsonの積率相関係数を算出した。独立変数は、目標位置からの誤差距離、インパクト距離、軸脚膝関節角度のばらつき、軸脚足関節角度のばらつきとした。検定には統計処理ソフトIBM SPSS Statistics 22(IBM社製)を用い、いずれも危険率5%未満で有意差ありとした。

III. 結果

A. ボール速度・目標位置からの誤差距離

表1に、ボール速度、目標位置からの誤差距離の各被験者の平均値、6名の平均値を示す。ボール速度においては条件間で有意な差は認められなかったが、目標位置からの誤差距離において、事前提示あり条件は事前提示なし条件に比べて有意に小さな値を示した($p < 0.05$)。

B. キック動作に関する結果

(1) 足部の速度・身体重心速度

表2に、足部の速度、身体重心速度の各被験者の平均値、6名の平均値を示す。全ての項目において条件間で

表1 ボール速度・ボール到達距離

		A	B	C	D	E	F	平均値
ボール速度(m/s)	事前提示あり	26.35±1.36	27.98±1.42	25.25±1.23	26.88±1.74	25.12±1.02	25.11±0.98	26.12±1.17
	事前提示なし	26.01±2.00	27.48±1.99	25.73±1.77	26.44±1.21	25.02±1.01	25.37±1.01	26.01±0.87
目標位置からの誤差距離(m)	事前提示あり	0.71±0.22	0.72±0.19	0.78±0.12	0.86±0.14	0.85±0.09	0.90±0.23	0.80±0.08
	事前提示なし	0.99±0.28	0.87±0.10	0.91±0.23	0.94±0.23	1.12±0.22	1.30±0.22	1.02±0.16

* p<0.05 (平均値±標準偏差)

表2 足部の速度・身体重心速度・キック動作時間・インパクト距離

		A	B	C	D	E	F	平均値
足部の速度(m/s)	事前提示あり	16.75±0.55	17.45±0.32	16.52±0.45	17.02±0.55	16.12±0.30	16.23±0.22	16.68±0.50
	事前提示なし	16.66±0.38	17.48±0.28	16.50±0.25	16.98±0.45	16.01±0.33	16.02±0.38	16.61±0.57
身体重心速度(m/s)	事前提示あり	3.38±0.12	3.62±0.23	3.78±0.27	3.46±0.10	3.31±0.22	3.22±0.32	3.46±0.21
	事前提示なし	3.31±0.20	3.58±0.11	3.79±0.31	3.39±0.12	3.22±0.14	3.19±0.21	3.41±0.23
キック動作時間								
光電管～軸脚離地(s)	事前提示あり	0.201±0.045	0.177±0.038	0.176±0.023	0.190±0.022	0.266±0.052	0.292±0.077	0.217±0.050
	事前提示なし	0.207±0.038	0.181±0.037	0.171±0.023	0.191±0.028	0.266±0.048	0.293±0.090	0.218±0.050
軸脚接地～蹴り脚離地(s)	事前提示あり	0.265±0.052	0.226±0.025	0.221±0.025	0.246±0.026	0.275±0.038	0.295±0.056	0.255±0.029
	事前提示なし	0.255±0.026	0.228±0.078	0.224±0.030	0.255±0.022	0.292±0.048	0.311±0.078	0.261±0.035
蹴り脚離地～インパクト(s)	事前提示あり	0.215±0.038	0.199±0.025	0.201±0.019	0.224±0.030	0.274±0.035	0.268±0.076	0.230±0.033
	事前提示なし	0.212±0.046	0.198±0.038	0.199±0.008	0.226±0.028	0.268±0.052	0.267±0.087	0.228±0.032
Total(s)	事前提示あり	0.681±0.122	0.602±0.082	0.598±0.078	0.66±0.072	0.815±0.123	0.855±0.178	0.702±0.109
	事前提示なし	0.674±0.112	0.607±0.123	0.594±0.065	0.672±0.080	0.826±0.138	0.871±0.172	0.707±0.115
インパクト距離(m)	事前提示あり	0.04±0.01	0.07±0.02	0.09±0.03	0.09±0.02	0.13±0.04	0.14±0.02	0.09±0.04
	事前提示なし	0.08±0.04	0.1±0.05	0.12±0.05	0.13±0.06	0.16±0.05	0.18±0.06	0.13±0.04

* p<0.05 (平均値±標準偏差)

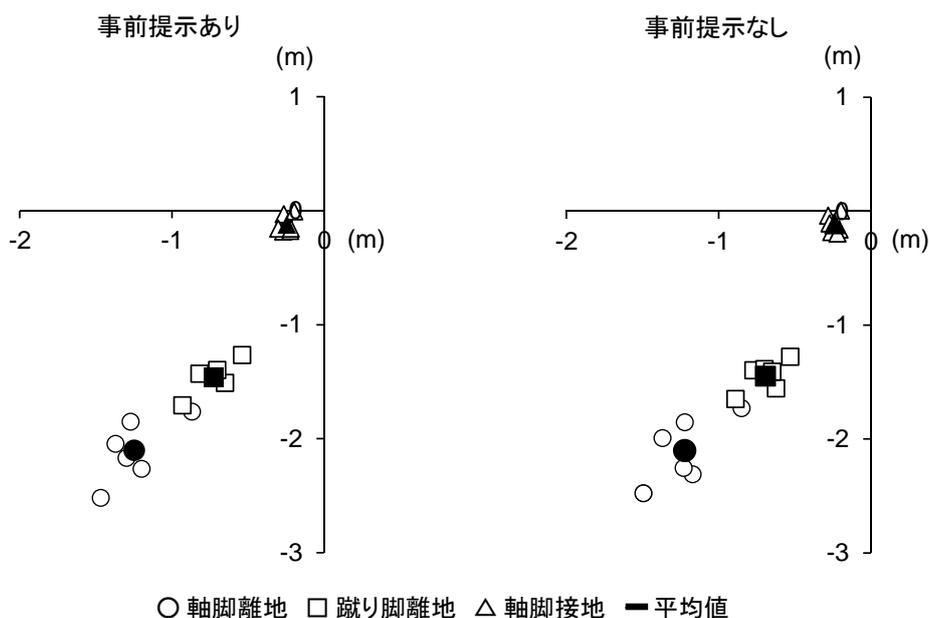


図3 蹴り脚離地位置・軸脚離地及び接地位置

有意な差は認められなかった。

(2) キック動作時間

表2に、キック動作時間の各被験者の平均値、6名の平均値を示す。全ての項目において条件間で有意な差は認められなかった。

(3) 蹴り脚離地位置・軸脚離地および接地位置

図3に、蹴り脚離地位置、軸脚離地および接地位置を

示す。蹴り脚離地位置、軸脚離地および接地位置のx座標(事前提示あり：軸脚離地位置、 $-1.30 \pm 0.19\text{m}$ 、蹴り脚離地位置、 $-0.75 \pm 0.11\text{m}$ 、軸脚接地位置、 $-0.26 \pm 0.03\text{m}$ 、事前提示なし：軸脚離地位置、 $-1.29 \pm 0.21\text{m}$ 、蹴り脚離地位置、 $-0.69 \pm 0.11\text{m}$ 、軸脚接地位置、 $-0.28 \pm 0.02\text{m}$)、y座標(事前提示あり：軸脚離地位置、 $-2.09 \pm 0.22\text{m}$ 、蹴り脚離地位置、 $-1.47 \pm 0.14\text{m}$ 、軸脚接地位置、 -0.14 ± 0.03 、事前提示なし：軸脚離地位置、 $-2.11 \pm 0.22\text{m}$ 、蹴り脚離地位置、 $-1.47 \pm 0.12\text{m}$ 、軸脚接地位置、 $-0.14 \pm 0.03\text{m}$)全

てにおいて条件間で有意な差は認められなかった。

(4) インパクト距離

表2に、インパクト距離の各被験者の平均値、6名の平均値を示す。インパクト距離において、事前提示あり条件は事前提示なし条件に比べて有意に小さな値を示した ($p<0.05$)。図4に、インパクト距離と目標位置からの誤差距離との関係を示す。どちらの条件においても、インパクト距離と目標位置からの誤差距離との間に有意な正の相関関係が認められた ($p<0.05$)。

(5) 下肢の関節角度・関節角度のばらつき

表3、表4に、インパクト時における下肢の関節角度、関節角度のばらつきの各被験者の平均値、6名の平均値を示す。インパクト時における下肢の関節角度において、全ての項目で、条件間で有意な差は認められなかった。インパクト時における蹴り脚股関節角度のばらつき、蹴り脚膝関節角度のばらつき、蹴り脚足関節のばらつき、軸脚股関節のばらつきにおいては、条件間で有意な差は認められなかったが、軸脚膝関節角度のばらつき、軸脚足関節角度のばらつきにおいて、事前提示あり条件は事前提示なし条件に比べて有意に小さな値を示した ($p<0.05$)。

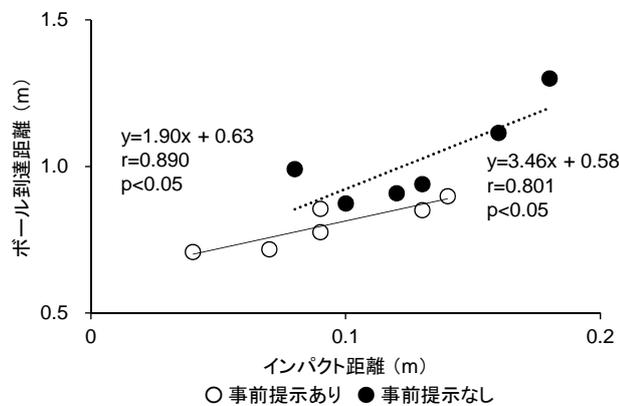


図4 インパクト距離とボール到達距離との関係

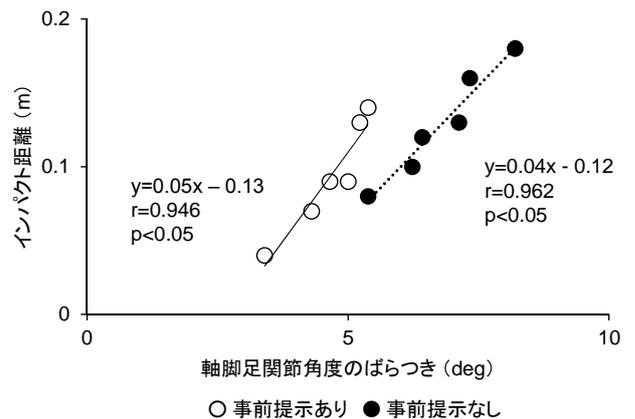
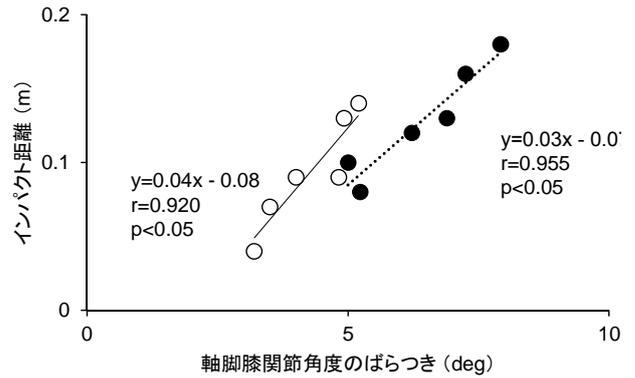


図5 軸脚の各関節角度のばらつきとインパクト距離との関係

た ($p<0.05$)。図5に、軸脚の各関節角度のばらつきとインパクト距離との関係を示す。どちらの条件においても、軸脚膝関節角度のばらつきとインパクト距離、軸脚足関節角度のばらつきとインパクト距離との間に有意な正の相関関係が認められた ($p<0.05$)。

表3 インパクト時における下肢の関節角度

各関節角度		A	B	C	D	E	F	平均値
蹴り脚股関節 (deg)	事前提示あり	147.7±2.3	147.3±2.4	147.1±2.2	150.4±1.9	143.9±1.8	151.2±2.0	147.9±2.6
	事前提示なし	142.7±2.2	148.3±2.6	147.1±2.2	152.4±2.8	143.9±2.2	155.2±2.5	148.3±4.8
蹴り脚膝関節 (deg)	事前提示あり	137.5±3.2	124.6±3.3	128.5±3.5	145.2±4.2	134.1±3.3	115.8±5.1	131.0±10.3
	事前提示なし	138.5±3.8	129.6±4.0	129.1±3.5	144.3±4.2	124.1±2.9	125.8±5.2	131.9±7.9
蹴り脚足関節 (deg)	事前提示あり	139.3±0.8	128.1±2.8	127.3±2.9	125.4±3.0	137.1±2.8	125.6±2.9	130.5±6.1
	事前提示なし	145.3±1.5	127.9±3.0	130.3±2.9	120.4±3.2	139.1±2.8	128.0±4.0	131.8±8.9
軸脚股関節 (deg)	事前提示あり	136.5±2.5	142.1±3.8	148.2±2.7	151.2±2.6	143.4±2.9	148.3±3.2	145.0±5.3
	事前提示なし	139.5±2.9	144.4±4.0	147.2±3.5	150.2±3.1	147.4±4.1	150.3±5.2	146.5±4.1
軸脚膝関節 (deg)	事前提示あり	146.9±3.8	134.1±3.5	140.4±4.0	147.2±4.8	144.9±4.9	134.9±5.2	141.4±5.9
	事前提示なし	150.9±6.4	144.1±5.0	142.4±6.2	147.9±6.9	142.4±6.5	140.2±7.9	144.7±4.0
軸脚足関節 (deg)	事前提示あり	97.3±3.4	88.5±4.3	94.1±4.7	87.1±5.0	91.2±5.2	93.4±5.4	91.9±3.8
	事前提示なし	98.3±6.7	92.5±6.2	92.1±6.4	90.1±7.1	92.8±7.3	94.2±8.2	93.3±2.8

(平均値 ± 標準偏差)

表4 インパクト時における下肢の関節角度のばらつき

各関節角度のばらつき		A	B	C	D	E	F	平均値
蹴り脚股関節 (deg)	事前提示あり	2.32	2.40	2.24	1.92	1.83	2.00	2.12±0.23
	事前提示なし	2.19	2.59	2.22	2.79	2.20	2.47	2.41±0.25
蹴り脚膝関節 (deg)	事前提示あり	3.19	3.32	3.50	4.20	3.32	5.10	3.77±0.74
	事前提示なし	3.80	4.02	3.49	4.21	2.92	5.24	3.95±0.78
蹴り脚足関節 (deg)	事前提示あり	0.79	2.77	2.91	3.01	2.78	2.94	2.53±0.86
	事前提示なし	1.49	2.99	2.91	3.20	2.78	4.01	2.90±0.82
軸脚股関節 (deg)	事前提示あり	2.47	3.78	2.71	2.60	2.88	3.19	2.94±0.48
	事前提示なし	2.88	3.99	3.47	3.05	4.07	5.20	3.78±0.85
軸脚膝関節 (deg)	事前提示あり	3.80	3.50	4.00	4.82	4.92	5.20	4.37±0.69
	事前提示なし	6.37	5.00	6.22	6.89	6.45	7.92	6.48±0.95
軸脚足関節 (deg)	事前提示あり	3.40	4.30	4.65	5.00	5.22	5.40	4.66±0.73
	事前提示なし	6.74	6.23	6.42	7.12	7.33	8.20	7.01±0.72

* p<0.05 (平均値±標準偏差)

IV. 考 察

本研究は、大学サッカー選手におけるボールを蹴る方向の事前提示の有無がキック動作および目標位置からの誤差距離に与える影響について明らかにした。その結果、ボール速度、身体重心速度およびステップ位置に条件間で有意な違いは認められなかったが、目標位置からの誤差距離は、事前提示なし条件では事前提示あり条件に比べて長かった。また、インパクト距離は、事前提示なし条件では事前提示あり条件に比べて長く、インパクト距離と目標位置からの誤差距離との間に正の相関関係が認められた。キック動作において、インパクト時の下肢の関節角度に条件間で有意な違いは認められなかったが、インパクト時の軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきは、事前提示なし条件では事前提示あり条件に比べて大きく、それぞれの関節角度のばらつきとインパクト距離との間に正の相関関係が認められた。以上のことから、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて、軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきが大きいため、インパクト距離が長くなり、その結果、目標位置からの誤差距離が大きくなることが明らかとなった。

本研究で対象とした被験者のボールの平均速度（事前提示あり：26.12±1.17 m/s、事前提示なし：26.01±0.89 m/s）は、先行研究で報告されている大学サッカー選手における最大努力でのボール速度の範囲内（24.2～30.1m/s）であった（Apriantono et al., 2006; Gongbing, 2009; 水谷ほか, 2013）。視覚刺激による判断を伴ったカッティングおよびランニングについては、判断後の動作中のスピードが、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて有意に低いことが報告されている（Besier et al., 2001）。そのため、事前提示の有無によって、ボール速度が変化する可能性が考えられたが、本研究では、ボール速度は条件間で有意な差が認められなかった。キック動作におけるボール速度は、助走局面における身

体重心速度（水谷ほか, 2013）、ステップ距離（Lees and Nolan, 2002; 水谷ほか, 2013）、蹴り脚のスイングの速度（Barfield, 1995; Dörge et al., 2002; Lees, 1996; Lees and Nolan, 1998; Teixeira, 1999）が大きく影響することが先行研究で報告されている。本研究では身体重心速度、ステップ位置、足部の速度において条件間で有意な差が認められなかったことから、ボール速度に違いが認められなかったと考えられる。水谷ほか（2014）は、インステップキックで目標物に向かってボールを蹴らせたところ、ボール速度によって正確性は異なり、インステップキックにおける正確性は、ボール速度の違いに影響を受けることを報告している。本研究で得られたボール速度においては、条件間で有意な差は認められなかったことから、条件間でボール速度が正確性に与える影響は同程度であったと考えられる。

目標位置からの誤差距離は、事前提示なし条件のほうが事前提示あり条件よりも長かった。このことは、事前提示の有無がインステップキックの正確性に影響を与えることを示している。インパクト距離においては、事前提示なし条件のほうが事前提示あり条件よりも長く、また、インパクト距離と目標位置からの誤差距離との間に正の相関関係が認められた。これらは、目標位置からの誤差距離を決定する要因として、インパクト距離が影響していること、さらに目標位置からの誤差距離が小さい選手の特徴として、インパクト距離が短いということを示している。

キック動作においては、インパクト時の下肢の関節角度においては条件間で違いは認められなかったが、軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきは、事前提示なし条件のほうが事前提示あり条件よりも大きかった。桜井（1992）は、投球動作において、投球動作自体の再現性が高いことが的当ての正確性に直結すると述べている。このことから、正確性を高めるためには、狙った位置にボールを蹴ることができた際の動作を繰り返す必要

がある。しかし、選手自身が意図する同じキック動作を常に行うことは困難であり、その結果、目標物に向かってボールを蹴った際に、ボールの到達位置の分布がばらつく。本研究では、インパクト時の軸脚膝関節角度及び足関節角度のばらつきが、事前提示なし条件のほうが事前提示あり条件より大きくなることが明らかとなった。また、軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきとインパクト距離との間に正の相関関係が認められた。このことから、インパクト距離（事前提示あり： 0.09 ± 0.04 mm, 事前提示なし： 0.13 ± 0.04 mm）において違いが見られた要因として、事前提示なし条件では、軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきが大きくなるのが要因だと考えられる。

V. まとめ

本研究は大学サッカー選手を対象とし、ボールを蹴る方向の事前提示の有無がキック動作および目標位置からの誤差距離に与える影響について明らかにすることを目的とした。その結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 事前提示あり条件と事前提示なし条件でボール速度に違いはないが、目標位置からの誤差距離は、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて有意に大きな値を示した。
- 2) インパクト距離は、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて有意に大きな値を示し、インパクト距離と目標位置からの誤差距離との間に有意な正の相関関係が認められた。
- 3) インパクト時の軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきは、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて有意に大きな値を示し、軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきとインパクト距離との間に正の相関関係が認められた。

以上のことから、事前提示なし条件は事前提示あり条件に比べて、軸脚膝関節角度および足関節角度のばらつきが大きいため、インパクト距離が長くなり、その結果、目標位置からの誤差距離が大きくなることが明らかとなった。

付記

本研究は、九州体育・スポーツ学会2013年度研究助成を受けて行われたものである。

VI. 参考文献

- 阿江通良, 藤井範久 (2002a) スポーツバイオメカニクス 20講. 朝倉書店. 東京, pp.41.
- 阿江通良, 藤井範久 (2002b) スポーツバイオメカニクス 20講. 朝倉書店. 東京, pp.165-166.
- Ali, S. M., Farhad, R. N., Ali, A. N., and Arsalan, D. (2011) The effects of approach angle and target position on instep kicking accuracy and ball speed with skilled soccer players. *Sport SPA.*, 8 (2): 35-39.
- Apriantono, T., Nunome, H., Ikegami, Y., and Sano, S. (2006) The effect of muscle fatigue on instep kicking kinetics and kinematics in association football. *J Sports Sci.*, 24 (9): 951-960.
- Barfield, W. R. (1995) Effects of selected kinematic and kinetic variables on instep kicking with dominant and non-dominant limbs. *J Human Mov Studies.*, 29: 251-272.
- Besier, T. F., Lloyd, D. G., Ackland, T. R. and Cochrane, J. L. (2001) Anticipatory effects on knee joint loading during running and cutting maneuvers. *Med Sci Sports Exerc.*, 33. 7: 1176-1181.
- Dörge, H. C., Andersen, T. B., Sorensen, H., and Simonsen, E. B. (2002) Biomechanical difference in soccer kicking with the preferred and the non-preferred leg. *J Sports Sci.*, 20: 293-299.
- Gongbing, S. (2009) Influence of gender and experience on the maximal instep soccer kick. *Eur J Sport Sci.*, 9 (2): 107-114.
- Lees, A. (1996) Biomechanics applied to soccer skills. In T. Reilly (Ed.), *Science and soccer*, London: E & FN Spon, 123-134.
- Lees, A., and Nolan, L. (1998) Biomechanics of soccer: A review. *J Sports Sci.*, 16: 211-234.
- Lees, A., and Nolan, L. (2002) Three dimensional kinematic analysis of the instep kick under speed and accuracy conditions, In W. Spinks, T. Reilly, and A. Murphy, *Science and football IV*, London: Routledge, 16-21.
- 水谷未来, 亀田麻依, 山崎大嗣, 高井洋平, 前田明 (2014) 大学サッカー選手におけるインステップキックの異なるボール速度が正確性に与える影響. *トレーニング科学*, 25(1): 25-32.
- 水谷未来, 中塚英弥, 青木竜, 塩川勝行, 前田明 (2013) サッカーのキック動作における主観的努力度と実測値との対応関係. *トレーニング科学*, 25(1): 25-32.
- Nunome, H., Asai, T., Ikegami, Y., and Sakurai, S. (2002) Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep

- soccer kicks. *Med Sci Sports Exerc*, 34: 2028-2036.
- 桜井伸二, 高槻先歩 (1992) 「投げる」ことを科学する. 投げる科学, 宮下充正監修, 大修館書店, 東京, 23-179.
- Scurr, J., and Hall B. (2009) The effects of approach angle on penalty kicking accuracy and kick kinematics with recreational soccer players. *J Sports Sci Med.*, 8: 230-234.
- Teixeira, L. A. (1999) Kinematics of kicking as a function of different sources of constraint on accuracy. *Percept Mot Skills.*, 88: 785-789.
- Williams, A. M., and Davids, K. (1998) Visual search strategy, selective attention, and Exercise in soccer. *Res Q Exerc Sport.*, 25: 42-57.

(平成28年11月22日受付)
(平成29年5月16日受理)

九州体育・スポーツ学会第 66 回大会
(平成 29 年 8 月 25 ~ 27 日 福岡大学)

発表抄録集

1. 特 別 講 演

<特別講演>

健康レガシーの創造

演者：田中 宏暁（福岡大学）

司会：山口 幸生（福岡大学）

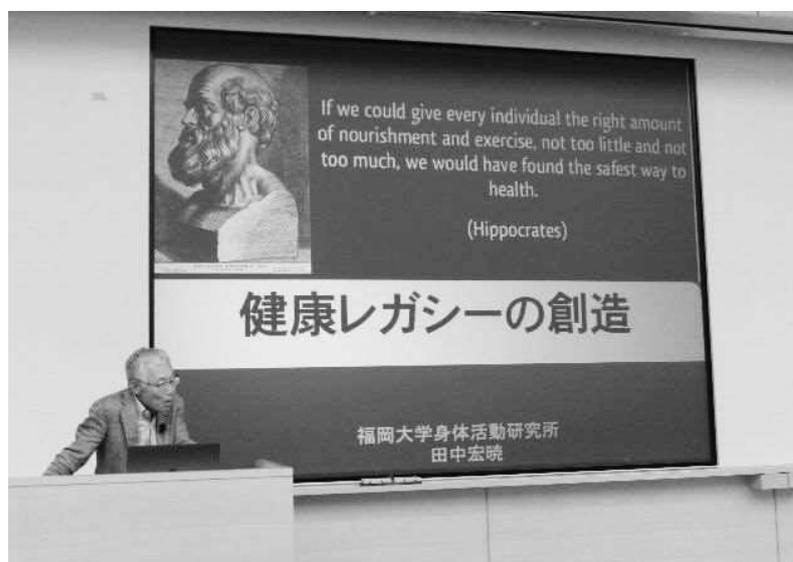
【講演要旨】

超高齢化社会に突入した我が国では高齢者の健康寿命の緊急課題である。健康日本 21 においても第一の柱として健康の延伸、生活習慣病の発症予防など国民の健康増進が挙げられている。健康寿命の短縮の主要因は加齢に伴う有酸素能の低下とサルコペニア、脳機能の低下である。この課題に向けてニコニコペース運動（ステップ運動やスロージョギング）による効果を検討してきた。

本講演では、まず田中教授が福岡大学に赴任してからこれまでの膨大な研究が紹介された。具体的には福岡大学医学部・荒川名誉教授との高血圧患者に対するニコニコペース運動の効果に関する共同研究の成果、ニコニコペース運動で HDL-C が増加することを実証した研究、乳酸閾値強度のトレーニングによるインスリン非依存性の糖取り込み能の変化に関する研究、心臓の音（心音）を用いて、運動中に心臓にかかる負担を簡単・精密に評価できる方法の開発、などである。

また健康寿命の延伸には、内臓脂肪を減らすこと、最大酸素摂取量を維持すること、筋量を維持することが重要であることから、ニコニコペースのスロージョギングがこれらの改善に有効である事を示す様々な研究成果が紹介された。特に時速 6km 以下ではウォーキングに比べランニングはエネルギー消費量が多いにも関わらず、運動のきつさは変わらないことから、歩く速さのスロージョギングで楽々エネルギー消費量を多くすることができることが述べられた。現在スロージョギングは米空軍の訓練法としても採用されており、米国のみならず、ヨーロッパにも広がりを見せているようである。本講演では田中教授ご自身を被験者とした説得力のあるデータも紹介され、走る研究者を体現しているようであった。

文責：山口 幸生



2. 全体シンポジウム

健康レガシーの創造に向けての産学官の取り組み

- シンポジスト : 内山守太 (福岡安全センター株式会社 代表取締役)
 田中宏暁 (福岡大学)
 梶原信一 (福岡市城南区長)
- 指定発言 : 田口尚人 (福岡大学)
- コーディネーター : 檜垣靖樹 (福岡大学)

【全体要旨】

健康レガシーの創造に向けて「産」からは「健康づくり」事業でにこにこステップ運動®とスロージョギング®を組み合わせた運動で、平成18年から市町の介護予防のための運動教室を展開している福岡安全センター株式会社代表取締役である内山守太氏、「学」はスロージョギングの提唱者である田中宏暁氏、「官」は福岡市城南区で“安全で快適な潤いのあるまち”を将来像のひとつに掲げ、ウォーキングコースを設定するなど、「歩きたくなるまちづくり」に取り組んでいる梶原信一氏をお招きした。本シンポジウムでは、それぞれの取り組みの事例と課題について情報提供をいただいた。

【演者要旨】

内山 守太 氏

福岡安全センター代表取締役である内山守太氏には、福岡安全センター株式会社と福岡大学との産学連携の健康運動事業についてご紹介いただいた。

福岡安全センター株式会社では、福岡大学との連携事業として、ステップ台を用いた「にこにこステップ運動®」の教室開催や商品化など普及啓発が行われている。また、現在新たな連携事業として、スロージョギング®と栄養指導を取り入れた、疾病予防やメタボリックシンドローム対策、あるいはランナーの体質改善を目的とするヘルスツーリズムに着手されている。今後の展開として、福岡安全センター、日本スロージョギング協会、福岡大学で連携し、5年間で1万人を対象にヘルスツーリズムを実施することを目標としている。一方、ホテルとの交渉、アクセスの調整、運動内容の選定、食事の管理等が課題として挙げられ、これらの課題解決のために、旅行代理店との提携も非常に重要なテーマである。また、指導者の養成も課題であり、日本スロージョギング協会ではスロージョギングの指導者養成として資格認定講習会を行っていることがご紹介された。



【演者要旨】

梶原 信一 氏

福岡市城南区の区長である梶原信一氏には、城南区健康づくりへの取り組みについてご紹介いただいた。

福岡市では、人口増加が続く一方、高齢化が急激に進み、2025年には4人に1人が高齢者となる見込みであり、超高齢社会対応のため、「配る福祉から支える福祉へ」の政策転換を図るとともに、人生100年時代の社会を見据え、全国の先がけとなるような健康長寿の事業を積極的に推進する「福岡100」というプロジェクトに取り組まれている。

城南区は、福岡市の中で最も高齢化率が高いこともあり、様々な健康増進事業に取り組んでいるものの、「参加者の特定」、「自主的な取組の継続が難しい」などの課題があり、運動する人とならない



人の「健康格差」について問題意識を持たれている。いかに多くの高齢者に運動、健康活動に取り組んでもらうかということから、各地域に気軽に運動できる場づくりを進める事業を開始したところであるが、今後とも、城南区民が「自然に」「楽しみながら」健康増進に取り組める様々なサービスや仕組み、仕掛けを地域に実装していく必要があるとのことをお話をいただいた。

【演者要旨】

田中宏暁 氏

福岡大学スポーツ科学部 田中宏暁教授には、健康レガシーの創造へ向けた大学での取り組みをご紹介いただいた。

近年では、スポーツクラブや病院において短期の減量プログラムが取り組まれているが、科学的エビデンスに基づいたプログラムやリバウンド予防までを考慮したプログラムは極めて少ない。福岡大学は、運動・食事・観光を組み合わせた3～7日間のヘルスツーリズムに取り組まれている。ヘルスツーリズム中、スロージョギング®と対象者が自由にプログラムを選択できるアクティビティを組み合わせ運動を行い、食事面では1日の摂取エネルギー量は抑えつつ夕食では充実した内容の食事を摂る。これまでに肥満者、非肥満者が参加し、平均3%以上の体重の減少を達成し、ほとんどの対象者で体重のリバウンドは生じず、健康関連指標に劇的な改善が認められたことが紹介された。アスリートを対象とした場合でも、体脂肪量の減少と競技パフォーマンスの向上を認めており、この様なヘルスツーリズムを今後より発展させていくことを検討されている。



シンポジスト総合討論

(写真左から、田中宏暁 福岡大学教授、梶原信一 城南区長、内山守太 福岡安全センター代表取締役、檜垣靖樹 福岡大学教授)

【指定発言】

田口尚人 氏

健康づくりに係る法改正や動向を捉えた産学官による共同研究を実施し、そこを起点に地域の健康施策へと導いていくことで、科学的根拠や質が確保され、かつ社会的要請に応える健康づくりが可能になるのでは、との提案がなされた。

2020 東京オリンピック・パラリンピック以降の健康レガシーの創造について、産学官が協働して国民の健康運動の啓蒙と実践活動に取り組む、国民一人一人が健康で豊かな生活を送ることができる、福奏社会の実現に向けて積極的な討論が行われた。



文責：羅成圭、塩瀬圭佑、檜垣靖樹

3. 専門分科会シンポジウム

<第1 専門分科会シンポジウム>

学校運動部活動問題 外部指導者について

演者：藤井雅人（福岡大学）

秋山大輔（日本経済大学・剣道部監督）

松崎拓也（北九州高等専門学校・野球部監督）

神力亮太（九州工業大学博士研究員・九州国際大学サッカー一部コーチ）

司会：萩原悟一（鹿屋体育大学）、下園博信（福岡大学）

外部指導者問題に関わる本シンポジウムの導入として、「学校運動部における『教育』と『競技』の原理をめぐる問題について」と題し、運動部活動に対してこれまで無条件に期待されてきた両原理の両立が非常に困難になってきていること、したがって運動部活動の機能を何らかの「核」となる部分により重点化すべきということが述べられた。また、そうした「核」の部分を考える際に、1990年代におけるドイツの地域スポーツクラブの「教育学的意義」に関する論争の中心を担った「競技スポーツの教育学的意義」という視点が大きな示唆を与えるのではないかと提案された。（藤井雅人：福岡大学）

大学運動部活動の問題と改善について、指導者の立場に重点を置き、問題点と負担感を挙げ、改善策と今後の課題を取り上げた。競技歴や指導歴の紹介から、大学教員の立場、部活動指導者としての立場として年間スケジュールや週間スケジュールを示した上で、これまでの経験や現在抱えている問題点・負担感を大きく4つ挙げた。それに対する改善策のポイントとして4つを提案し、今後の課題として大学スポーツ全般の問題も取り上げた。

（秋山大輔：日経大）

高校野球連盟に所属している野球部監督の立場から、現在の野球部活動運営の問題点①指導者を中心とする運営②保護者の白熱化について挙げた。それについて改善した取り組み①自主的・自発的な自治活動②休日の設定③経費について具体的な事例とともに述べた。

今後の課題として部活動数の削減・地域スポーツクラブとの提携・外部指導員の確保・部活動顧問の校務分掌の明確化について挙げた。

（松崎拓也：北九州工専）

「教育の論理」vs「競技の論理」

「教育の論理」	「競技の論理」
人間形成 (社会性、公正性etc.)	競技(力)、達成 (勝利、記録向上etc.)
スポーツ・フォア・オール (開放性:ニーズ、出自、性別etc.)	競技力 (閉鎖性:競技に向かう連帯や結合etc.)

・すべてを学校運動部活動で満たすのは難しいのでは？

・地域スポーツクラブをはじめとする、コミュニティにおけるさまざまな機関との協働、あるいは役割分担が必要？

↓

学校運動部活動が「核」にすべきものの設定が必要なのは？

藤井雅人、福岡大学

大学運動部活動の問題と改善 —特に指導者の立場に重点を置いて—

問題点 負担感	①部員組織体制の確立の難しさ (競技力向上・暴力・いじめ・生活全般の問題の防止) ②体力的・時間的余裕の不足(研究活動との両立) ③家庭との両立(世間では部活未亡人や部活孤児とも) ④経済的な負担(用具費用・慶弔費・交際費など)
改善策	①学生とのコミュニケーションの充実 ②指導スタッフの拡充 ③練習と休日のバランス ④相応の報酬の支給
課題	①大学の理解と協力体制の確立 ②過熱の抑制(基礎学力の低下・勝利至上主義)

秋山大輔：日経大

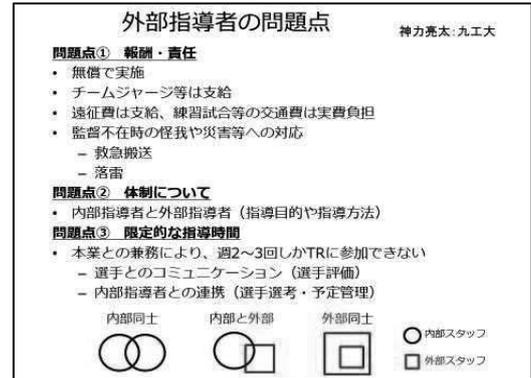
高校野球部の取り組み —北九州高専の事例

1 問題点	・指導者を中心とする運営 ・白熱化する保護者	2 改善策	・自主的・自発的な自治活動 ・休日の設定 ・経費
3 今後の課題	・部活動数の削減 ・地域のスポーツクラブの提携 ・外部指導員の確保 ・部活動の校務分掌の明確化		

松崎拓也：北九州工専

外部指導者としてチームに介入する際に大きく3つの問題点があることを指摘した。①無償でチームに介入する場合、外部指導者の負担が大きいことや、緊急時（救急搬送や災害）の対応および責任問題があいまいなこと。②内部指導者と外部指導者が混在する場合に、指導目的や指導方法に関するコミュニケーション不足になりやすいこと。③外部指導者が本業と兼務の場合、継続的に指導に介入できないこと（無償の場合、より顕著となる）。

（神力亮太：九工大）



<第2・第4（合同）専門分科会シンポジウム>

からだ・運動・スポーツを“はかる”

演者：吉武裕（鹿屋体育大学）、玉城将（名桜大学）、
八板昭仁（九州共立大学）、深見英一郎（早稲田大学）
司会：奥本正（第2分科会；名桜大学）、野田耕（第4分科会；久留米大学）

シンポジウムの企画

第66回大会の専門分科会シンポジウムは第2と第4とで合同シンポジウムを開催した。今回の合同シンポジウムでは、「からだ・運動・スポーツを“はかる”」というテーマで、異なる領域の研究者にご登壇いただき、各領域においてははかることの意義や手法、具体的なデータを示してもらい、改めて体育・スポーツ科学研究における“はかる”ことの意味を説いていただいた。

今回ご講演いただいたのは、運動生理学領域から吉武裕氏（鹿屋体育大学）に「ヒトのエネルギー代謝をはかる」、バイオメカニクス領域から玉城将氏（名桜大学）に「動作をはかる」、スポーツ方法学領域から八板昭仁氏（九州共立大学）に「スポーツゲームをはかる」、体育科教育学領域からは深見英一郎氏（早稲田大学）に「体育授業における教師行動をはかる」であった。

1. 「ヒトのエネルギー代謝をはかる」：吉武裕氏

運動生理学分野からは鹿屋体育大学の吉武氏に講演していただいた。テーマは「エネルギー代謝を正確に測る」という内容であった。エネルギー代謝量の測定法の歴史から最新の測定法までエネルギー代謝の測定の原理や手段の発展など分かりやすく説明頂いた。その中で、測定で得られたデータを鵜呑みにするのではなく、実験で得られたデータの正確性や妥当性、限界などを知った上でデータを用いなければならないという発言は印象的であった。

2. 「動作をはかる」：玉城将氏

バイオメカニクス領域からは名桜大学の玉城氏に講演いただいた。玉城先生は卓球のサーブの画像解析を題材に、相手に球種がわかりにくくサーブの打ち方について講演いただいた。画像から「測らなくてもわかるもの」や「測らないとわからないもの」があり、それを「どう活用するのか」するのかについて、具体的な動画を用いて説明があった。その中で特に動作解析をしなくてもわかるものがあり、すべて動作解析をしなくてもよいという発言は興味深かった。また動作解析は人間の目では見えてこないわずかな差を検出でき、それを選手にどのようにフィードバックすれば良いのかは興味のあるところであった。

3. 「スポーツゲームをはかる」：八板昭仁氏

八板氏からは「スポーツゲームをはかる」というテーマで、とくにゴール型の球技種目であるバスケットボールのゲーム分析結果を基に講演いただいた。球技のゲーム分析を試みる際に用いられる手法として、自由観察法や記述観察法、ビデオ観察法を示されそのメリット・デメリットを解説された。近年では、撮影機器の進歩によって様々な方法があり、それらの利用によってより詳細な分析が可能になってきているとのことであった。特に集団球技種目のゲームでは空間的な制限がない、敵味方のプレイヤーが相互に関係し合う、個人的・集団的な技術や戦術が同時複合的に表出することなど多様なゲーム活動（パフォーマンス）であることから、データ収集後の分析には、多変量解析を用いながらの分析が有効であるとのことであった。具体的には、バスケットボールのショットの成否に関わる15の影響要因を調査し、ショットの成否を目的変数とした二項ロジスティック回帰分析を用いて、より大きな影響要因を抽出するという方法を紹介され、さらにそれらのデータを活用したプレイヤーの評価についても触れられており、現場へのフィードバックが重要であることが強調されていた。具体的にデータを示されながらスポーツゲームをはかることの有用性を説かれ、これまでの経験的・感覚的なゲーム分析に止まらず、データの収集とその分析を駆使して、ゲームパフォーマンスを数値で「見える化」し、そのデータに基づきながらゲーム戦術・戦略を企図することを解説された。

4. 「体育授業における教師行動をはかる」：深見英一郎氏

深見氏からは「体育授業における教師行動をはかる」というテーマで、体育授業中における教師行動をはかることの意義や“よい体育授業”の実施について講演いただいた。最初に、文科省の「体力・運動能力、運動週間等調査」の結果から近年、わが国においてはスポーツを苦手あるいは苦手とする子どもの増加、体育授業を楽しんでいる子どもの減少などを指摘し、これらの課題解決のためにも体育授業を良くしていくことが急務であると指摘された。このような現状から、よい体育授業の像を「楽しさや喜びに満ちあふれ、しかも確かな学習内容の習得を保障する体育授業（高橋，2010）」と規定し、学習指導要領に示された体育科の目標・内容（1.技能，2.態度，3.知識、思考・判断）が効果的に実現され、また、授業を直接受けた生徒から高く評価されているのかという2つの評価の視点を示された。とくに教師行動をはかる方法として体育授業の期間記録法と分析方法を紹介され、運動学習場面を授業時間の60%以上に、マネジメント場面を20%以下にすることが重要であるとのことであった。講演のまとめとして、よい体育授業の条件として、1) 生徒が学習に集中して取り組み、豊かな運動学習が保障される「授業に勢いがある」こと、2) 肯定的な仲間関係が構築され、情緒的な開放が認められる「授業の雰囲気が良い」ことについて、データを基に解説された。

<第3 専門分科会シンポジウム>

子どもの身体活動の現状と課題

演者：瀧信子（福岡こども短期大学）

笠井康行（福岡県教育庁教育振興部体育・スポーツ健康課総括指導主事）

司会：日高正博（宮崎大学），谷川裕子（純真短期大学）

【シンポジウム：趣旨】

小・中・高等学校の学習指導要領体育科・保健体育科では、「体力・運動能力の向上」を図ることが目標の一つとして述べられている。幼児期から学童期を経て中等学校までを視野に入れながら、子ども達の身体活動の量的・質的な面からその現状を捉えるとともに、それぞれの現場で行われている身体活動量を増加させ・質的に向上させる取組みを紹介していただき、今後の課題を明らかにしていくための示唆を頂いた、こととする。

【演者要旨】

瀧信子先生

はじめに、福岡こども短期大学附属保育園において9年間園長代理の経験をお持ちの瀧先生に子どもの身体活動の現状について報告いただき、2012年3月に交付された「幼児期運動指針」にある3つのポイントに沿って子どもへの取組みを紹介いただいた。

3つのポイントの1つ目である「多様な動きが経験できるように様々な遊びを取り入れる」ことについて、先生の研究課題である、身近な素材による動きの引き出しでは、ダンボール遊びを例に滑る、バランスを取るなど複合動作が引き出され、また仲間作りや自発的な活動が豊かに引き出されることの実践報告が紹介された。

3つのポイントの2つ目、「楽しく体を動かす時間を確保する」においては、園での1日の生活時間において年齢差はあるものの4～5時間の楽しく体を動かす時間が確保でき、このことは「幼児期運動指針」の目標である1日60分の楽しく体を動かすことを十分に満たしていることとなる。

3つ目のポイント「発達の特性に応じた遊びを提供する」において、落ち葉拾いを例に、落ち葉を遠くまで素早く探しに行く5歳児、いろんな形の葉っぱを拾う4歳児、拾い集めたものを投げ上げる3歳児と同じ落ち葉遊びでも年齢差、個人によって遊び方、満足感が様々であることを示唆いただいた。

演者には、多くの写真を通して、生き生きとした子どもたちの姿が示され、改めて子どもたちにとって「身体活動の確保」のためには、まずは遊びを通して自発的に身体活動をする環境をいかに整備するかが重要だということが示唆された。

【演者要旨】**笠井康行先生**

先生は現在福岡県教育委員会体育スポーツ健康課に在籍され、子どもたちの運動能力・体力の向上に向けて県教育委員会の取り組みを紹介していただいた。まず福岡県の小中学生の体力・運動能力の現状は、ここ2年、男子においては全国平均を上回る結果であるが、女子においてはまだ全国平均を上回っていないことが報告された。また1週間に全く運動をしない中学生男子 6.2%、女子 18.6%いるとのこと明らかにされ、福岡県として運動実施者の底上げを計るため「福岡県体力向上総合推進事業」を展開し、大学教員がモデル校に出向き体力向上に関するアドバイスを行うことや、実業団で活躍する選手が学校に出向きスポーツを教えるなどの事業を展開し、運動の苦手な子ども達にも取り組めるようなプログラムを提供する事業などを行い、またHPにおいてクラス全員で取り組めるスポーツコンテストの開催など、みんなで運動をするきっかけ作りに取り組んでいるという報告がなされた。

また、教員による授業改善が図られ、「1校1取組」を取り入れ自校の体力に対する課題を明確にし、重点とするもの1つに取り組む活動が行われていると報告があった。体力・運動能力値がピークにあった昭和60年度の体力運動能力値を取り戻すことが目標ではあるが、数値を上げるための取り組みを捉え間違えてしまうことも大いにあるので、数値は目標であるが、まずは子どもたちが運動を好きになって、自ら活動するように育て上げることが取り組みの本意であることが強調された。

<第5専門分科会シンポジウム>

強くなるため・上手くなるための道具の活用

演者：渡邊正和（福岡大学野球部監督）
 田場昭一郎（福岡大学水泳部監督）
 司会：池上寿伸（佐賀大学）

競技の場において技能向上・競技力強化・チーム力アップに掛ける熱意や努力は計り知れないものがある。そして、先人を含め数々の栄光や躍進の奥には成功を裏付ける要因や秘訣が潜んでいる。結果が出るまでの弛まぬ選手・コーチの努力と周囲のサポートがなくては実現しないことである。

今回のシンポジウムでは野球と水泳で選手育成を実践されている二人の監督の先生（奇しくも選手時代に輝かしい実績を有す経験者）にご登壇いただき、各々の種目に特徴のある道具の使い方の特徴や使用効果などの実践例を元に合理的なコーチングへの道具使用の展望について、フロアからの質問・意見を交え、意義のある話し合いの場をもつことができた。

○渡邊正和氏

I. 野球における道具活用について

野球は道具を多く用いるスポーツの一つです。打撃にはバット、ヘルメットなどを使い、守備ではグラブを使用する。技術向上のための道具も様々なものが販売されている。

大学野球では高校野球と使用するバットが違う。社会人野球やプロ野球と同じく、木製バットを使っている。そのため練習で使うバットも折れるので、選手も慎重に扱うようになっている。そこで従来よく使われている竹バットやラミバットと違うバットを大学野球部用に購入し、それを練習で使用している。

II. 野球における道具活用の効果

バットのグリップエンドにポータブルの3Dモーションセンサーを内蔵した簡易な動作分析・モーション擬似再生ツールがある。このセンサーをタブレットなどに専用のアプリケーションを用いてスイングのスピードやヒットゾーン時間、ヒット時の角度、スイング軌道を解析する。

このセンサーを用いて選手たちにスイングの軌跡を見せ、選手がイメージするスイング軌跡との違いを確認する。



○田場昭一郎 氏

III. 競泳のトレーニングにおける道具の活用

競泳は、競技中に道具を一切使わない。競技中に扱うのは「水」で、いわゆる「水感」といわれている手掌部の感覚がパフォーマンスに影響する。競泳において水を扱う際のトレーニングの特徴につ

いて例を挙げる。競泳のトレーニングでは、以下に挙げる②③の際に、上肢と下肢を分けて強化する場合がある。パドルやフィンなど様々なアイテムが活用されており、これまでも多くのアイテムが開発されてきた。近年では①のスイムでもアイテムを使用して泳ぐケースがある。

①スイムトレーニング：トレーニングカテゴリーに合わせて、基本的にスイムで泳ぐトレーニング

②プルトレーニング：上肢のストロークテクニックと筋力の向上を意図した部分的トレーニング

③キックトレーニング：下肢のキッキングテクニックと筋力の向上を意図した部分的トレーニング

上肢（プル）のトレーニングの時には、一般的にパドルという道具を使用するが、指に付けるパドルのゴムの位置を変えることによって、手掌部周りの水感に変化を与えることができる。その結果、パドルを外した時の水感にも変化が生じ、水をコントロールする技術に影響する。

IV. 競泳における道具活用の効果

一般的に、先述のプルのトレーニングでパドルを使うメリットとして次の2点が挙げられる。

- A) 上肢の筋肉（骨格筋）に負荷を与えた筋力強化
- B) 手掌部の水感（水を感じる感覚）を高める効果

具体的な特徴として、小さな穴が空いているパドルは、この穴によって水を感じることができ、また水が引っ掛かる感じが得られる。パドルを使用する際に、従来は、小学校高学年から中学校の骨格筋の発達に伴ってパドルが使用されていた。

当初は「負荷が大きくなる（パドルが大きくなる）と心拍数が増加する？」と思われていた。しかし実際にそうではなく、またパドルなし（素手）の時の筋放電量が高いことが分かった。小さいパドルよりも大きいパドルを使用した時の筋の放電量が減少すること、さらに、ストロークレートが上がると筋の放電量が増加することも分かった。

技術的には、先述したように、パドルの小さな穴によって水を感じる事ができ、このパドルを取った時に、手のひらで感じる「水感」が変わることで、水を掴む感覚を高める効果が得られる。近年は、水感を高めることを目的としたアイテムの開発が主流となっている。

V. まとめ

スポーツのトレーニングや練習のための道具は改善されるものであり、また復活しているものもあるドラッグスーツという水着を着用して泳ぐ効果がトピックになったこともある。昔はバケツなどを牽引していた（バケツに穴を開け使っていた）。

様々な道具をコーチングに活用することが、①道具の使い方の工夫、②技術アップに及ぼす効果的な新道具の開発、③道具を介した運動中のデータ活用システムなどを生み出す元になる可能性がある。即ち、道具の活用が運動現場とサポート環境をつなぐ架橋となる合理性を持っているとも考えられる。



4. 専門分科会関連・自主企画

<第3 専門分科会関連・自主企画>

演奏芸術世界の身体性学

【演者・講師】「松崎茅音太鼓」の方々
 【協力】福岡大学和太鼓サークル「鼓舞猿」の方々
 【司会】笠井妙美（東海大学：第3分科会世話人）

第3 専門分科会では例年実技のセッションを企画している。今年度は松崎茅音太鼓の方々に表題にあるテーマをお願いをした。司会としての感想も含めながら下記のように報告する。

【趣旨】

日本の文化芸術のひとつである和太鼓、日本の音楽には指揮者はいなく阿吽の呼吸で演奏が行われる。呼吸を合わせることはスポーツの世界でもあるが、具体的にはどのようにしているのか、演奏芸術の身体の使い方も含めて演奏を聴き、体験する。また、太鼓独自の心地よい振動と音に触れて身体感覚が高められるとも言われており、なかなか接点のない演奏芸術世界の身体のとらえ方など、ディスカッションを交えて教えていただく。

【講習の具体】

「鼓舞猿」の皆様は模範演技として『まとり』『ギャロップ』『楽猿（らくえん）』3曲演奏していただき、和太鼓の鼓動とバイブレーションを存分に経験させてもらい、研修へと入った。和太鼓は樺の大木をくりぬいて作られたものが多かったが現在は合わせ木を使ったものもあり音とは関連はない。太鼓の皮は牛皮であり、桶太鼓は馬の皮を使うといった太鼓の基本知識を教授して頂く。

撥は余分な力を入れることなく、上に構えたものをそのまま下に落とすだけの動きではあるが、実際に叩き始めると顕著にわかるのが左右差で非利き手の音が響かない、音の大きさが異なること、余分な力が入り背中を使って叩くことが出来ない。叩くという運動の中でも単純な動きで差が実感できるという点でも興味深く競技スポーツなどのオフトレーニングにも可能性を感じた。

“小さな音は神経を使って叩き、大きな音は力を使って叩く”これはスポーツの世界でも共通するところがあると感じた。最後に和太鼓は譜面ではリズムを刻むことはできるものの音の強弱が伝えられないため『口唱歌（くちしょうか）』歌いながらリズムと強弱を伝えていく方法がとられてきた。身体を動かすときも口ずさみながら行う方法で体の使い方になつたやり方であると思った。（身体動作を伝授する際に使用するオノマトペに共通するような気がした。）伝統芸能と体育スポーツのそれぞれの世界を見せてもらい、学びの多い研修であった。

講師であります松崎茅音太鼓の方、素敵な演奏を聴かせていただいた鼓舞猿の方々にお礼を申し上げます。

5. トピック・セッション

<トピック・セッション>

武道と西洋格闘技との比較と学校体育

【演者】	空手：水月晃（崇城大学） 柔道：檜崎教子（福岡教育大学） 剣道：本多壮太郎（福岡教育大学）
【企画・司会】	則元志郎（熊本大学），本多壮太郎

趣旨

武道は、剣術・柔術などの古武術から格技を経て現在の武道へと継承・発展されてきている。いずれも国際的普及が行われており、多くは国際化され、スポーツ化されているものも多い。一方、西洋生まれの格闘技もスポーツ化されているものも多い。

これらの背景・精神、継承・発展過程および現状を比較することにより、「国際的普及」「国際化」「スポーツ化」などを検討し、日本の伝統的な運動文化としての武道を再検討すると同時に、学校体育における指導内容・方法および教材化の視点を探る。参加者とともに議論した。

水月：空手とボクシングとの比較を通して

空手発祥の地は琉球（沖縄）であり、1922年、第1回体育展覧会で「船越義珍」が形の演武を披露したのが「唐手（空手）の本土初公開」といわれている。その後、学生達を中心に普及・発展し、1950年になると流派・会派の垣根を超えた「日本学生空手道連盟」が設立された。1957年には成文化された試合・審判ルールに基づき「第1回全日本学生空手道選手権大会」が開催されている。

近代ボクシング発祥の地は、1719年のイギリスであり、日本におけるボクシングの普及は、アメリカでプロボクサーとなった「渡辺勇次郎」が1921年に日本拳闘倶楽部を立ち上げ、青少年にボクシングを教えたのが始まりといわれている。門下生である学生達は、1925年に「全国学生拳闘連盟」を設立し、「第1回全国学生拳闘選手権大会」を開催している。

空手とボクシングが全国に普及した時期は共に1920年代であり、「学生連盟」の立ち上げの後に全体を統括する「全日本連盟」が組織化されている。

競技としての「国際的普及」「国際化」「スポーツ化」をする為には、「正統なる技術の継承」「ルールの成文化」「団体としての組織化」が必須であり、その役割を始めに担ったのが学生達であるといっても過言ではないと思われる。

空手とボクシングの本質の違いとしては、「護身的手段（防御）」としての空手と「闘争的手段（攻撃）」としてのボクシングである。また、空手においては「型」に精神と技術を集約して「経験主義的」に継承するが、ボクシングにおいては、闘争技術を体系立て「合理主義的」に継承していることである。また、空手道は人間形成の為の一つの手段として、「生涯修行」を追及している。

2012年度からの学校体育武道必修化に伴い、空手道は全国で212校の中学校で採用されている。武道としての「礼節」「克己心」「伝統技能」の修得は勿論の事、今後は「型」の中に秘められている「精神と技術」「残心」を教材の中核として取り入れていく必要があると思われる。

檜崎：柔道とレスリングとの比較を通して

まず初めに、柔道とレスリングの類似点は、体重別制の対人競技としてオリンピック種目となっていること、レスリングでは投げ技を主に使うグレコローマンと、固め技を主に使うフリースタイルに分類されているが、柔道ではその両方が使用されていることが挙げられる。

一方、相違点は戦場での組討ちに始まった柔術が柔道の起源であること、柔道は柔道衣を極度に利用して相手の体を制するため、レスリングに比べて体重差の影響が少ないことが挙げられる。

柔道は、戦前から身体的条件は無差別で行われていた。戦後、技術によって勝敗を競うべきという主張が浮上してきた。日本では未開拓の分野でもあり、柔道に一番近いレスリングを参考にして決められた。

1961年12月の国際柔連総会において、無差別の他に軽量級、中量級、重量級の3階級が決定された。重量級の区分に関しては、日本案の87kgが会議において否決された。

1965年の国際柔連総会で、新しく2階級を加えることが決定された。さらに、1977年には7階級となり、20年後の1997年に現在の階級へと変更された。

柔道における体育法とは、身体四肢の働きを自在にすることが目的である。勝負法は投げ、当て、固めの三種類があるが、実際の勝負に効き目のある当て身は「形」によって稽古する。最後に、修心法は徳性を涵養すること、智力を練ること、柔道勝負の理論を世の百般の事に応用することである。

本多：剣道と西洋の剣術との比較を通して

西洋の剣術と我が国の剣道において、それぞれのもともとの使い手は騎士と武士である。騎士は封建制度における軍事組織の中心であり、主君に身を委ね、その旗の下で戦う小土地所有階級であった（塩入, 2004）。武士は主君のかたわらにあつて御用を伺うべく待機している者であり、戦乱の世での武力によるサービスを行う者であった（塩入, 2004）。

両者に共通するのは騎士、武士ともに *Military Servant* として仕える者であったということである。さらに、騎士、武士としての生き方や教育システムともいえる騎士道、武士道についても主君への忠誠心やフェアプレイの精神といった共通する内容が読み取れる。

洋の東西を問わず、それぞれの剣術は歴史の変遷とともにその目的を変え、今日ではルール遵守のもと、安全に技の習得や深化を目指して行われる運動文化に昇華している。その一方で、片方の手や半身の姿勢で剣を操作するフェンシング、相手と正対する中で両手で竹刀を操作する剣道に代表されるように、剣の使い方、戦い方は東西で大きく異なっている。加えて、一つの大きな違いに日本の剣道における「残心」のルールや訓えが挙げられる。

残心とは、相手への打突後に油断することなく、相手に心を残し、身構えや気構えを保っておくことであり、有効打突の要件の一つとして定められている。残心はまた、競技の中のみならず、勝利の後に奢らず、高ぶらず相手を思いやる心や、敗北の後に卑屈にならず、相手を認め、称える、自分の弱点を教えてもらったことに対する感謝の心としても捉えられる。さらには、日常生活において最後の最後まで礼を尽くす、気を抜いたり羽目を外したりすることなく事を成し遂げるといった態度や行為としても捉えられる。

このように、競技上のルールや道場での教えを生活や社会の場での振る舞いに広げる残心は、武道としての剣道に固有であり、世界に普遍に大切な教えとして子どもたちに理解、実践を促していきたいものであると考える。

6. ラウンドテーブル・ディスカッション

<ラウンドテーブル・ディスカッション>

日本版NCAA設立に向けての動向と地域的課題

企画・司会：池田孝博（福岡県立大学・大学スポーツの振興に関する検討会議タスクフォース）

話題提供者：元安陽一（長崎国際大学）・萩原悟一（鹿屋体育大学）・乾真寛（福岡大学）・花内誠（㈱電通スポーツ局スポーツ2部部長・作新学院大学客員教授）

【企画の趣旨】

2016年2月に経済産業省とスポーツ庁によって共同で開催された「スポーツ未来開拓会議」において、2020年のオリンピック・パラリンピックを見据えたスポーツ産業の活性化の課題の一つに学生スポーツの収支拡大が掲げられて以降、大学スポーツの振興に関する議論が加速している。文部科学省の検討会議でも、大学横断的かつ競技横断的統括組織（日本版NCAA）の創設に向けた議論が開始され、「第2期スポーツ基本計画」には、その実現のために大学に配置する人材の数値目標が掲げられた。また、2017年度予算には、総額1億円の新規事業が盛り込まれ、「①我が国を取り巻く環境に合致した日本版NCAAの在り方を検討することを目的とした、大学や学生競技連盟による学産官連携協議会の設置」と、「②各大学においてスポーツ統括部局設置を促進するため、専門人材の育成や先進的モデル事業」について、企画競争を前提とする公募が実施された。既に、関東・関西地区には、それぞれ大学スポーツ振興検討会が設立され、2018年を目標とされる日本版NCAA創設に対応するための大学間連携の動きが進んでいる。また、九州地区でも、3月に沖縄で開催された大学体育連合による大学体育研究フォーラム（兼九州地区大学体育連合春期研修会）において「日本版NCAA設立に向けての動向と課題」をテーマとしたRTが企画され、7月には第4回大学スポーツマネジメント研究会が福岡市で開催されるなど、連携に向けた準備が整いつつある。そこで、九州地区における各大学の取り組みの事例や、大学スポーツの振興に向けて直面している課題について、話題提供をいただいた上で、既に全国のいくつかの大学において、様々な取り組みを支えておられる㈱電通の花内誠氏とともに、九州地区の大学が連携して取り組むべき地域的課題について考える機会とすることを意図して、本セッションを企画した。

【話題提供の概要】

元安氏からは、ご自身のプロ・バスケットボールチームでのコーチ経験を踏まえて、現在、長崎国際大学のバスケットボール部として取り組んでいる地域との連携活動や、クラブ運営に関わる費用捻出の取り組みがご披露された。今後、大学スポーツを振興していく上で避けて通れない、チームのブランド化、ユニフォーム販売、スポンサー等、スポーツビジネスに関する課題と、セカンドキャリア、倫理教育、メディアリテラシー等、学生教育についての課題が提起された。

また、萩原氏は、米国NCAAでは、「郊外」の「州立大学」が地域コミュニティを形成し、大学スポ

ーツが地域の娯楽となっていることに注目し、鹿屋体育大学（国立大学）と鹿屋市（地方自治体）の連携によって、現在進行している大学スポーツ振興の取り組み事例を紹介した。

さらに、乾氏からは、九州圏内最大の都市である福岡市に位置し、多くの学部を有する総合大学であるという福岡大学の特性の中で、これまでに取り組まれた、選手強化、学生教育、地域貢献など、多岐にわたる事業が紹介された。今後、これらの諸活動を一元的にマネジメントする組織や人材が配置されることで、より一層の大学スポーツ振興が期待される。

最後に、花内氏から日本版NCAA創設に向けてのこれまでの動きを踏まえた、今後の課題や対策が示された。大学スポーツの存在意義を、大学のコミュニティ価値を高め、学生にコミュニティ教育を提供する機会を創出として、「カレッジスポーツデイ」の開催や、その成果指標（年間観客数／在籍学生数）が提案された。日本版NCAA創設については、さまざまな議論が錯綜している感がある。その議論の中には、大学スポーツが商業化することへの批判的な意見も含まれているが、過度な商業化を防ぐためにも各大学がアスレチックデパートメントを設置して、スポーツとどう向き合うか判断していくとともに、日本版NCAAがアスレチックデパートメントの調整役となることが望ましいと思われる。

【まとめにかえて】

大学スポーツ振興のための要素が、競争性（競技力）、文化性（コミュニティ、地域連携、学生教育等）、商業性（スポーツビジネス）にあるとするならば、関東・関西地区の大学に比べて、九州地区の大学は、学生アスリートの競技力、伝統校・名門校などの大学（および運動部）ブランド力等の面で、見劣りすることは否めない。しかしながら、地域社会との連携や運動部以外の一般学生も含めたコミュニティ形成という視点に立てば、地方の大学であっても都市部の大学以上に充実したものになる可能性を有している。これまで九州地区においては、体育・スポーツ分野の学術研究組織としての九州体育・スポーツ学会と、体育・スポーツの教育について検討する九州大学体育連合が組織され、それぞれの全国組織傘下のひとつの支部でありながら、地域独自の充実した活動実績が積み上げられてきた。また、大学運動部に関しては九州地区体育協議会による大学体育大会が毎年開催されている。しかしながら、運動部そのものの在り方についての議論は不十分である。

本セッションの最後に、その開催に先立って、松下雅雄氏（鹿屋体育大学・学長）、平田哲史氏（福岡教育大学・副学長）、照屋博行氏（九州共立大学・スポーツ学部長）、西菌秀嗣氏（九州産業大学）、永田見生氏（久留米大学・学長）、高野一宏氏（西南学院大学）、管原正志氏（西九州大学・副学長）、田中守氏（福岡大学・スポーツ科学学部長）および池田孝博（福岡県立大学）を發起人として「大学スポーツ振興九州地区検討会」を発足したことが披露された。これをきっかけとして、今後、大学運動部の「民主的で公明正大な組織運営」や「科学的・人道的コーチングや支援」、「運動部学生への学修支援やキャリア支援、リーダーシップ養成」など、九州地区における大学スポーツの在り方が検討されることが期待される。

7. 研究推進委員会企画セッション

<研究推進委員会企画セッション>

九州体育・スポーツ学会における研究推進

演者：杉山佳生（九州大学／研究推進委員長）
 檜垣靖樹（福岡大学／編集委員長）
 前田博子（鹿屋体育大学／日本体育学会理事）
 企画・司会：杉山佳生（研究推進委員長）

【概要】

本セッション（2017年8月27日（日）9時～10時）では、例年、前年度の研究助成採択者の成果発表が行われているが、今回は対象者がいなかったため、九州体育・スポーツ学会における研究の一層の推進を目指した、学会執行部と会員との情報・意見交換の場を、この時間帯に設けることにした。実際のセッションでは、残念ながら、参加者から意見を伺う時間をほとんど取ることができなかったが、本学会の研究にかかる情報や活動を整理して紹介するよい機会になったのではないかと考えている。

【報告内容】

1. 九州体育・スポーツ学会における研究助成と学会表彰について（杉山）

本学会で毎年実施されている研究助成および学会賞（論文賞、若手優秀発表賞）についての説明が行われた。研究助成については、年間総額40万円の予算が組まれていること、分野ごと（人文社会科学分野、自然科学分野）に審査がなされていることなどが説明された。また、日本体育学会から協力学会への助成費目に「若手研究者への研究助成」が設定されていることから、この枠組みでの募集も検討したい旨が述べられた。論文賞（優秀論文賞、奨励論文賞）については、過去1年間の九州体育・スポーツ学研究に掲載された原著論文および実践研究が対象となること、副賞として賞状と若干の賞金があることなどが、また、若手優秀発表賞については、専門分科会ごとに審査を行うようになったこと、そのために、受賞数は最大5件となっていることなどが説明された。

2. 機関誌「九州体育・スポーツ学研究」について（檜垣）

九州体育・スポーツ学研究について、編集委員長の立場から、投稿の現状や審査プロセスの説明が行われた。投稿の現状（投稿方法、採択状況）については、投稿に際しては学会ホームページ（<http://webpages.ihs.kyushu-u.ac.jp/ktsm/>）にある投稿規定を参照してほしいこと、過去2年間の採択率が50%（6/12）であることなどが説明された。審査プロセスについては、各編集委員が責任を持って審査の取りまとめを行っていることなどが、チャート図を用いて説明された。

3. 日本体育学会の動向と九州体育・スポーツ学会との関係（前田）

日本体育学会の理事として得られた情報の中から、本学会に資すると思われるものが紹介された。その内容は、支部制から地域制への変更と協力学会認定制度の開始、日本体育学会における地域の義務（代議員の選出、日本体育学会大会の開催）、協力学会へのサービス（若手へのサポートの充実）、日本体育学会の機関誌における審査のあり方、日本体育学会が出している様々な声明（体罰・暴力根絶など）、東京オリンピック・パラリンピックにかかる活動など、広範にわたっていたが、いずれも、本学会の研究推進に役立つ情報であった。

8. 「九州地区大学体育連合」・
「九州体育・スポーツ学会」 合同企画

<「九州地区体育連合」・「九州体育・スポーツ学会」合同企画>

ロジカルコミュニケーションとエモーショナルコミュニケーションスキルの獲得を目指した体育授業とその実践

- 【実践提供者】 神力亮太（九州工業大学博士研究員）
町田由紀子（九州大学非常勤講師）
- 【企画代表者】 斉藤篤司（九州地区大学体育連合企画委員長）
則元志郎（九州体育・スポーツ学会企画委員長）

大学体育で行われているコミュニケーションスキルを高める授業に関し、ロジカル、エモーショナル双方のコミュニケーションスキルの獲得を目指した体育授業の違いとその実践を試みた。ロジカルコミュニケーションは課題解決に関する能力を高めることに貢献し、エモーショナルコミュニケーションは人間関係の構築に有効であり、目的に応じた授業が用いられるべきであるが、混同していることも事実であろう。

【ロジカルコミュニケーションスキル獲得を意図した授業】

ロジカルコミュニケーションを「言語技術をベースとした、受け手と送り手による作戦や意見の共有」とした。タスクを達成させるため、理論的に筋が通った作戦を言語化し、チーム内で共有させるため、作戦上の5W1Hのうち、Why（なぜ）の部分を中心に言語化することを要求した。授業課題には、チームでの作戦共有が求められ、さらに身体活動を伴うビンゴゲームを用いた。3×3に配置されたマスに自チームの駒を相手チームより早く3つを並べたチームが勝利というゲームで、「一つ目の駒をどこに置くか」や「どの駒を動かすか」などの作戦をチームで共有する過程でロジカルコミュニケーションスキルの獲得を目指す。そのため、作戦会議の時間を設け、成功失敗分析を実施し、より良い作戦を検討できるよう働きかけた。

【エモーショナルコミュニケーションスキル獲得を意図した授業】

エモーショナルコミュニケーションを「情緒や感情を相互にやりとりしながら影響し合い、感情的感受性を高めていくソーシャルスキル」とした。「相手の顔の表情や体の動き、発する言葉を通して関わりあう」場として、スキルを促す①環境づくり（どのような仕掛けがあると感情のやり取りが促進されるか）②指導者の声掛け（教員が何を重視しているかが分かるような関わり方）③指導者へのフィードバック（学生の反応から、コミュニケーションのレベルを知る）の3つの視点より、アクティビティを実践した。アクティビティは授業回毎に課題を設定し、授業前半ではアイスブレイキングやコミュニケーションの要素を多く含んだものを導入し、スキルが高まるにつれ、相互のコミュニケーションが活発に行われ、授業後半では能動的な行動を促すことが期待できる。

9. メンタルトレーニング・セミナー

<メンタルトレーニング・セミナー>

個人種目を対象としたメンタルトレーニングの事例報告

【講師】 兄井彰（福岡教育大学）
【企画代表者・司会】 内田若希（九州大学）

アスリートの競技パフォーマンスの発揮において、技術や体力だけではなく心理的側面の重要性にも目がむけられるようになり、心理的サポートやメンタルトレーニングのニーズが高まってきた（荒井ら、2005；徳永、1998）。しかしながら「こころ」は目にみえないため、どのようなトレーニングをしたら良いかわからない、実際にどのような変化が見られるか分からないといった声も、いまだに多く聞かれる。そこで、本セミナーでは、実際に変化が見られた事例報告とメンタルトレーニングの体験がおこなわれた。

最初に、競泳に対する心理的サポートについて、心理的競技能力(DIPCA3)や心理的コンディション(POMS)の変化を示しながら、事例報告がおこなわれた。その概要は、以下の通りであった。報告された事例は、地区学生選手権大会に出場し、入賞が可能な競技レベルである競泳選手に対する心理的コンディショニングを中心とした心理サポートであった。この心理的サポートは、試合へのエントリーには関与しない顧問大学教員が、技術的な指導に加えて行ったものであった。サポート対象の選手は、男子7名で、サポートは、地区学生選手権大会の約2ヶ月前に開始された。選手の心理的競技能力をDIPCA3で、心理的コンディションをPOMSで測定し、両者の結果を踏まえて、アドバイスをを行い、選手自身の自己理解を促すというものであった。それに加えて、毎日の練習後に日誌を記入させ、心身のコンディションを自分で確認するような取り組みもサポートに組み込まれていた。このようなサポートは、試合後の選手の感想によると好評であり、この心理サポートとの直接的な関係は定かではないが、試合結果も満足できるものであったという個人種目の事例であった。

この事例報告の後に、個人種目でも重要と考えられるメンタルトレーニングの1つであるチームチームビルディングを目的としたグループワークの体験がおこなわれた。このグループワークは、参加者のコンセンサスが得られるように、多数決によるものではなく、全員が納得できる意志決定が得られるように話し合いをおこなうものであった。今回のグループワークでは、参加者が小グループに分かれて、仮想の陸上競技部の各部員の情報が与えられて、その情報を基に、キャプテンや副キャプテンを理由含めて、決定していくものであった。このグループワークの最中、多くの参加者が活発に議論しており、実際のメンタルトレーニングの有意義な体験がおこなわれているようであった。

本セミナーにおいて、このような事例報告やグループワークを体験することによって、実際の心理サポートやメンタルトレーニングがどのようなものであるかの一端が理解されたのではないかとと思われる。

10. スチューデント・セッション

<スチューデント・セッション>

東京オリンピック・パラリンピックにどのように関わっていくか

演者：木村和希（福岡大学大学院），徳田昴保（福岡教育大学大学院）

司会：内山忠則（福岡教育大学大学院）

1 スチューデントセッションの趣旨

2020年に夏季オリンピック・パラリンピック（以下、オリパラ）が東京で開催される。当然だが、オリパラは、出場する選手やコーチ、大会実行委員の方々だけが関わるわけではない。換言すれば、オリパラに対しての関わり方は多様である。

そこで、本セッションでは「東京で開催されるオリパラにどのように関わっていくのか」について、体育・スポーツに関係している大学院生の視点でディスカッションをし、様々な関わり方についての見聞を広げることが目的とした。

2 発表内容

今回のスチューデントセッションの発表内容は、「アナリストとしてのオリンピックへの関わり方」や「教員としてのオリンピックへの関わり方」であった。

「アナリストとしてのオリンピックへの関わり方」について、スポーツ現場のアナリストとしての役割には、パフォーマンスの向上やチームの方向付けるために、情報収集や相手チームの分析、情報伝達などがあつた。

「教員としてのオリンピックへの関わり方」について、例を示しながら学校教育とオリンピック・パラリンピックとの関連の発表であった。

3 グループ協議及び全体協議

発表者の発表に対して、参加者の関心があり、多くの質問があつた。当初の質疑応答の時間配分としては5分を予定していたが、20分間に延長した。

「教員」として、「指導者」として、「コーチ」として、「ボランティア」として、「応援者」としてなど、オリンピック・パラリンピック（以下：オリパラ）への関わり方は様々である。

そこで、各々の立場から、どのようにオリパラに関わっていけるのか、というテーマで4グループ（A・B・C・D）に分かれて、グループ協議を行った。そして、最後には全体発表を行った。

各グループの内容としては、「旅行会社と地域との連携」「オリンピック教育の大切さ」「特別視をしないパラリンピックの重要性」「見る・する・支える」の中の「支える」に焦点をあてた様々な職業からみたオリンピック・パラリンピック」であった。

各グループ異なる視点でディスカッションをしており、各グループ間、全体発表で盛り上がりが見られた。また、院生の学生のみならず先生方も参加され、より協議に深まりがあつた。

予定では、1人の発表時間を10分、グループ協議を15分で計画をしていたが、発表時間は長いような感覚がした。理由としては、グループ協議にもっと時間を費やした方がよかった点、全体協議での意見交換の時間を設けることができなかった点からである。

4 まとめ

今回のテーマは難しいテーマであったが、参加した学生が各々の意見をまとめ、多くの視点を持つことができたことから、今回のスチューデントセッションは有意義な意見交換であった。また、参加者の多くは教員志望であったため、次年度のセッションでは、その点も踏まえて、企画・運営を考えていくと良いと思われる。

九州体育・スポーツ学会
第 66 回大会報告

九州体育・スポーツ学会 第66回大会報告

大会実行委員長 田 中 宏 暁 (福岡大学)

2017年8月25日(金)から27日(日)の3日間、福岡大学(福岡市)を会場として、第66回九州体育・スポーツ学会が開催された。以下に大会の様態を報告する。

1. 日 程

8月25日(金)(1日目)	
11:00~13:00	総務委員会
12:30~	受付
13:00~14:50	九州地区大学体育連合同企画, メンタルトレーニング・セミナー
15:00~17:00	専門分科会関連企画セッション, トピック・セッション, ラウンドテーブル・ディスカッション等
18:00以降	分科会等情報交換会

8月26日(土)(2日目)	
8:20~	受付
8:20~9:50	理事会(新旧合同)
10:00~12:00	一般研究発表(口頭発表)
12:00~13:30	昼休み・会議 (若手優秀発表賞選考委員会, 総務委員会, 旧理事会, 新理事会①)
13:30~15:00	特別講演
15:05~17:05	全体シンポジウム
17:10~18:10	総会
18:30~20:30	全体情報交換会

8月27日(日)(3日目)	
8:30~	受付
9:00~10:00	研究推進委員会企画セッション, スチューデント・セッション
10:10~12:10	第1・5専門分科会シンポジウム(総会含む) 一般研究発表(口頭発表)
12:10~13:40	昼休み・会議(新理事会②) ※ポスター掲示
13:40~15:40	第2・4(合同)・3専門分科会シンポジウム(総会含む) 一般研究発表(口頭発表)
15:45~16:45	ポスター発表
16:45	学会大会終了
17:00~	九州地区大学体育連合理事会

2. 内 容

8月25日(金)

- (1) 「九州地区大学体育連合」・「九州体育・スポーツ学会」合同企画
「ロジカルコミュニケーションとエモーショナルコミュニケーションスキルの獲得を目指した体育授業とその実践」
神力亮太(九州工業大学大学院)・町田由紀子(九州大学非常勤講師)
- (2) メンタルトレーニング・セミナー

個人種目を対象としたメンタルトレーニングの事例報告

兄井彰（福岡教育大学）

(3) トピック・セッション

武道と西洋格闘技との比較と学校体育

本多壮太郎（福岡教育大学・剣道）・植崎教子（福岡教育大学・柔道）・水月晃（崇城大学・空手）

(4) ラウンドテーブル・ディスカッション

日本版NCAA設立に向けての動向と地域的課題

池田孝博（福岡県立大学・大学スポーツの振興に関する検討会議タスクフォース）

元安陽一（長崎国際大学・バスケットボール部監督）・萩原悟一（鹿屋体育大学）

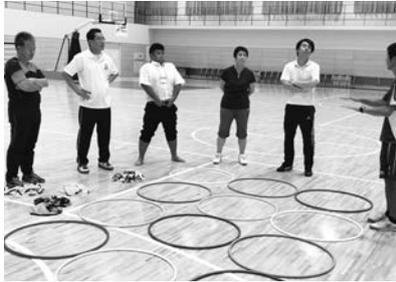
乾真寛（福岡大学）・花内誠（㈱電通スポーツ局スポーツ2部部長・作新学院大学客員教授）

(5) 専門分科会関連企画セッション

第3専門分科会関連自主企画

演奏芸術世界の身体性

「松崎芽音太鼓」の方々



ラウンドテーブル



九州体育連合同企画



トピック・セッション

8月26日（土）

(1) 一般研究発表（口頭発表）28演題

(2) 特別講演

健康レガシーの創造

田中宏暁（福岡大学）

(3) 全体シンポジウム

健康レガシー創造に向けての産学官の取り組み

内山守太（福岡安全センター株式会社 代表取締役）・田中宏暁（福岡大学）

梶原信一（福岡市城南区長）

(4) 総会

田中宏暁大会実行委員長（福岡大学）の挨拶の後、審議及び承認が行われた（審議事項8件、報告事項9件）。また、若手優秀発表賞4名の表彰が則元会長より行われた。

(5) 全体情報交換会（福岡大学文系センター棟16階スカイラウンジ）

第66回大会の主管校である福岡大学の西嶋喜代人副学長、則元大会会長の挨拶の後、田中宏暁大会実行委員長の乾杯で会が開催された。また、情報交換会の合間には、今大会にて若手優秀発表賞を受賞した3名の挨拶も行われた。最後は照屋博行（九州共立大学スポーツ学部長）先生の博多手一本により盛会のうちに終了した。



特別講演



全体シンポジウム



総会（表彰）



全体情報交換会①



全体情報交換会②

8月27日（日）

- (1) 研究推進委員会企画セッション
九州体育・スポーツ学会における研究推進
杉山佳生（九州大学／研究推進委員長）・檜垣靖樹（福岡大学／編集委員長）
前田博子（鹿屋体育大学／日本体育学会理事）
- (2) スチューデント・セッション
東京オリンピック・パラリンピックにどのように関わっていくか
木村和希（福岡大学大学院）・徳田昂保（福岡教育大学大学院）
- (3) 専門分科会シンポジウム
 - ① 第1専門分科会
学校運動部活動問題 外部指導者について
藤井雅人（福岡大学）・秋山大輔（日本経済大学, 剣道部監督）
松崎拓也（北九州工業高等専門学校, 野球部総監督）
神力亮太（九州工業大学, 九州国際大学サッカー部コーチ）
 - ② 第2・4（合同）専門分科会
からだ・運動・スポーツを“はかる”
吉武裕（鹿屋体育大学）・玉城将（名桜大学）・八板昭仁（九州共立大学）
深見英一郎（早稲田大学）
 - ③ 第3専門分科会
子どもの身体活動の現状と課題
瀧信子（福岡こども短期大学）
笠井康行（福岡県教育庁教育振興部体育スポーツ健康課総括指導主事）
 - ④ 第5専門分科会
強くなるため・上手くなるための道具の活用
渡邊正和（福岡大学野球部監督）・田場昭一郎（福岡大学水泳部監督）
- (4) 一般研究発表（口頭発表）10演題
- (5) 一般研究発表（ポスター発表）32演題

3. 総括

今回の大会開催に向け、1年前から大会実行委員会組織を立ち上げ、7回の会議を経て大会を迎えた。3日間の大会参加者数は170名であった。また、各セッション等を含む発表演題数も103演題で、5年連続で100演題を上回りことができた。大会の特別講演および全体シンポジウムの共通テーマは、「健康レガシー」とし、特別講演では、その概論を田中宏暁先生（福岡大学教授）よりお話しいただき、全体シンポジウムでは、産学官の取り組みについて「産」からは内山守太先生（福岡安全センター株式会社代表取締役）、「学」は田中宏暁先生、「官」は梶原信一先生（福岡市城南区長）にお話しいただき情報提供や議論がなされた。

今回の大会開催にあたり、学会事務局、理事会、前大会の実行委員の関係者に感謝いたします。また、多忙の中、今学会のために多くの時間と労力を割いていただいた大会実行委員、大会スタッフのチームワークにより無事閉会を迎えることができました。この場を借りて御礼申し上げます。

最後に、大会運営に関して、昨年度からの課題、今大会の改善点、今後の課題等について以下にまとめる。

- ・大会実行委員会宛に行うべき参加申込を、学会事務局宛に行う会員が多く見受けられた(昨年度検討課題)。この課題については、今大会においても解決できなかった。資料の送り先の提示方法についての検討および会員に対して、学会参加申込方法を何かしらの方法で周知徹底させる必要があると考える。
- ・学会参加費に関する問い合わせが多かった。参加費の金額が一般会員、学生会員、会員外、特別共同発表参加者と設定金額が4つあり、該当の判断は学会実行委員だけでは判断が困難であったため、検討が必要であるとする。また、参加費に関しては情報交換会も含め当日参加(今大会：70名)が多く、事前登録の推奨が必要であるとする。



スチューデントセッション



専門分科会シンポジウム



ポスター発表

九州体育・スポーツ学会大会 発表演題数の推移 (2008年～2017年)

回	開催年	開催場所	一般発表演題数	口頭発表数	ポスター発表数	発表者(教員他)	発表者(学生)	特別講演	全体シンポジウム		分科会シンポジウム		スチューデントセッション		助成研究		課題別、ラウンドトピックセッション等		総演題数
									テーマ	演題数	テーマ	演題数	テーマ	演題数	テーマ	演題数	テーマ	演題数	
57	2008	久留米大学	64	30	34	38	26		1	4	4 ※2・4 合同	11	3	3	1	1	3	9	92
58	2009	崇城大学	66	29	37	32	34		1	3	4 ※2・4 合同	8	1	4	2	2	3	9	92
59	2010	鹿児島女子大学	59	27	32	27	32		1	3	4 ※2・4 合同	10	1	3	2	4	1	3	82
60	2011	名桜大学	80	48	32	50	30		1	4	4 ※2・4 合同	8	1	2	1	1	-		95
61	2012	宮崎公立大学	59	32	27	44	15		1	3	4 ※2・4 合同	10	1	2	1	2	-		76
62	2013	九州共立大学	94	34	60	59	35		1	3	3 ※1・3、 2・4 合同	8	1	2	1	2	3	11	120
63	2014	別府大学	76	36	40	49	27	1	1	3	4 ※2・4 合同	7	1	1	1	3	4	11	102
64	2015	西九州大学	74	34	40	39	35	1	1	4	4 ※2・4 合同	9	1	3	1	1	8	15	107
65	2016	長崎国際大学	88	39	49	60	28	1	1	3	4 ※2・4 合同	7	1	3	1	1	9	19	122
66	2017	福岡大学	70	38	32	50	20	1	1	3	4 ※2・4 合同	12	1	2	1	3	5	12	103

九州体育・スポーツ学会第66回大会 報告

内 容		演題数
一般発表	口頭	38
	ポスター	32
	合 計	70
月 日	内 容	参加者数
8月25日	受付	80
	「九州地区大学体育連合」・「九州体育・スポーツ学会」合同企画	10
	メンタルトレーニング・セミナー	15
	専門分科会関連企画セッション	15
	トピック・セッション	11
	ラウンドテーブル・ディスカッション	30
8月26日	受付	69
	一般口頭発表（第1分科会）	20
	一般口頭発表（第2分科会）	18
	一般口頭発表（第3分科会）	22
	一般口頭発表（第4分科会）	19
	一般口頭発表（第5分科会）	19
	特別講演	80
	全体シンポジウム	70
	総会	50
8月27日	受付	23
	スチューデント・セッション	16
	研究推進委員会企画セッション	10
	一般口頭発表（第2分科会）	13
	一般口頭発表（第3分科会）	27
	専門分科会シンポジウム（第1分科会）	16
	専門分科会シンポジウム（第2・4合同分科会）	36
	専門分科会シンポジウム（第3分科会）	24
	専門分科会シンポジウム（第5分科会）	9
	ポスター発表	100
学会参加者合計		172

九州体育・スポーツ学会事務局ニュース（2017年度第1号）

九州体育・スポーツ学会事務局

2017年度第2回 総務委員会 議事録

日 時：2017年8月25日（金） 11時～13時

場 所：福岡大学 A棟6階 A608教室

参加者：則元会長，杉山副会長，檜垣副会長，磯貝理事長，高瀬事務局長（現），遠矢会計担当（現），田原庶務担当（現），東恩納監事，宮内事務局長（新），日高庶務担当（新）

磯貝理事長の開会宣言

則元会長の挨拶

【報告事項】

1. 大会企画委員会報告

則元大会企画委員長から学会大会の運営について現時点までの経緯が報告された。
総演題数は102演題となった。

2. 研究推進委員会報告

杉山研究推進委員長から以下の報告がされた。
研究助成について2件のうち1件についてタイトルの修正が行われた。
若手優秀発表賞に関して事前審査を依頼した。

3. 編集委員会報告

檜垣編集委員長から以下の報告がされた。
第32巻第1号について2017年11月に発刊予定，総説2編，原著論文2編，実践研究1編プラス第66回大会の発表抄録等で構成する。
現在，審査中の論文に関しては発刊スケジュールに支障がなければ掲載する。

4. 事務局報告

高瀬事務局長から理事選挙の結果および会員の動向について報告がされた。

5. 第66回学会大会の準備状況

檜垣先生から以下のことが報告された。
ポスター発表が1演題，追加となった。
福岡大学の申し合わせにより，今回，学会大会看板を掲示できなかったため，案内人を配置して対応することになった。

6. 地域協力学会報告

磯貝理事長から日本体育学会の協力学会助成金の申請を理事長，事務局で行ったことが報告された。

7. その他

大会会長が公務のため，総会に出席できないことが報告された。

【議事】

1. 第66回学会大会の直前打ち合わせについて：則元委員長，実行委員長等

則元大会企画委員長から学会大会の運営について，今回の反省から大会実行委員会と大会企画委員会が連携して企画・運営に携わるべきとの問題提起がなされた。

【大会プログラムの配布について】

大会プログラムが未配の会員が多数おり、問い合わせがあった。

大会プログラムは事前登録をした会員にのみ郵送した。

プログラムは全会員に配布されるものであろう。

昨年からの引き継ぎでは印刷部数は400部であり、年会費を納入した会員にプログラムを郵送していた。

<今回の対応策>

大会に参加した学会員に受付でプログラムを配布する。

大会に参加しなかった会員を確認し、プログラムを郵送する。

【発表取り消しに対する対応について】

発表取り消しに関してはプログラムの時間は繰り上げず対応する。

2. 選挙結果と新理事の確認について：高瀬選挙管理委員長
選挙結果および新理事会の体制が提案された。
新理事会②にて補充理事（各県，分科会）を確定する。
事務局業務は新事務局と現事務局が合同で今大会中は行う。
3. 顧問，名誉会員について：磯貝理事長，田原庶務担当
学会顧問および名誉会員候補者の内諾状況が報告され，顧問3名，名誉会員5名を理事会審議に推薦することが承認された。
4. 理事会の議題確認について：各担当者
磯貝理事長から理事会の議事次第が提案され，原案通り承認された。
5. 引き継ぎ事項について：各担当者
新理事会②において磯貝現事務局長の作成した資料を配布・説明し，各委員会を構成する。委員長作成の資料は各委員会の引き継ぎにおいて使用することが承認された。
6. その他
九州体育・スポーツ学会大会の会期について
学会大会期間を2日間にする事，開催時期を変更することが則元会長から提案された。
提案内容を大会期間に絞り理事会に諮ることが，承認された。

2018年度事業計画について

高瀬事務局長から2018年度の事業計画が提案された。

以下の項目を修正することで承認された。

研究推進委員会関連の表記を修正する。

2017(平成29)年度 九州体育・スポーツ学会 新旧合同理事会 議事録

日 時：平成29年8月26日（土） 8時20分～9時50分，12時20分～12時50分

場 所：福岡大学 A棟6階608教室

参加者：則元会長，杉山副会長，檜垣副会長，磯貝理事長，（現理事）藤井理事，吉武理事，前田理事，熊谷理事，齊藤理事，山口理事，中山理事，宮嶋理事，奥本理事，日高理事，野田理事，小松理事，下園理事，池上先生，田中（宏）理事（大会実行委員長），進藤顧問，（新理事）池上理事，磯貝理事，熊谷理事，齊藤理事，下園理事，杉山理事，高瀬理事，高原理事，高柳理事，中島理事，檜垣理事，山口理事，瀧理事，（事務局）現高瀬事務局長，遠矢理事，田原庶務担当，東恩納監事，（新事務局）宮内事務局長，日高庶務担当，欠席（委任状あり）伊藤理事，内田理事，兄井理事，田中（守）理事，森理事

則元会長 挨拶

田中大会実行委員長 挨拶

【報告事項】

1. 2016年度～2017年度の活動報告

1) 総務委員会：磯貝理事長

2017年3月に沖縄、2017年7月に福岡、2017年8月に福岡大学で総務委員会を開催したことが報告された。

2) 大会企画委員会：則元大会企画委員長

12月に大会実行委員会との合同会議を実施し、その後メール会議を重ねて大会開催に向けて準備を進めたことが報告された。第66回大会の総演題数が103演題となったことが報告された。

3) 研究推進委員会：杉山研究推進委員長

以下の4点が報告された。

- ・研究助成の課題設定と選考委員会の設置を行った。
- ・学会賞（論文賞）の選考委員会の設置を行った。
- ・若手優秀発表賞の選考委員会を設置し、審議を進めている。
- ・学会大会における研究推進委員会企画セッションの企画・運営を行っている。従来は研究助成採択者の発表だが、今回は前年度に採択者がいなかったため、今回は「本学会における研究推進」というテーマでディスカッションすることとしている。

4) 編集委員会：檜垣編集委員長

昨年度は論文投稿数が少なく、機関誌が1号しか発刊できなかったが、今年度は投稿数が増えている。第32巻第1号については総説2編、原著論文2編、実践研究1編がすでに採択となっていることが報告された。

5) 学会事務局：高瀬事務局長

事務局を担当した4年間全体の振り返りとして、滞りなく業務が遂行できたことが報告された。

2. 会員動向について：事務局（田原庶務担当）

前年度から会員が12名減少（一般会員16名減、学生会員4名増）したことが報告された。

3. 日本体育学会地域連絡会について：磯貝代議員

これまでは自動的に各支部に補助金が分配されていたが、協力学会への移行に伴い、助成金として形式変更が行われた。

日本体育学会の協力学会助成金を昨年度から1.5倍増額した内容で申請したことが報告された。

4. その他

【審議事項】

1. 学会賞（論文賞）について：杉山研究推進委員長

選考経過について説明がなされ前田寛氏の論文「テニスラケットのストリング特性とトップスピン」を優秀論文賞とすることが提案された。

原案通り、承認された。

推薦しない審査員も理由を書いた方が良い。

推薦する場合はその理由を書く指示となっているため、このような状況になっている。今後の検討課題としたい。

2. 研究助成について：杉山研究推進委員長

選考経過について説明がなされた。人文社会科学分野では3件、自然科学分野では2件の応募があり、それぞれ4名の選考委員で審査を行った。当初は各5名の選考委員を設定していたが、共同研究者、同一機関に所属する者がいたため、4名ずつでの選考となった。

審査の結果、人文社会科学分野は須崎康臣氏他「運動部活動が大学生のメンタルヘルスと生活習慣に及ぼす影響」、自然科学分野は亀田麻依氏他「予測不可能条件下における方向転換動作のためのサイドステップ方略と部活動指導者の評価との関連性—大学女子バスケットボール部を対象として—」が採択候補として提案された。

ただし、自然科学分野の採択テーマについては当初のテーマが募集テーマに添うかどうか選考委員会で審議となったため、テーマの修正を求めている。

原案通り、承認された。

応募課題5番の研究テーマと分野の整合性がないのではないかと。

申請者の申請内容を尊重しているため、

選考委員会で審議した方が良いのでは、

検討はしたいが、曖昧な点が含まれるため現実的には難しいと考える。

今回は熊本地震に関連してテーマを2つ増設したため、このような事態が起こったが従来テーマは1つであるため、このような事態は起こりにくいと考える。

3. 若手優秀発表賞について：杉山研究推進委員長

選考の経緯が報告され、12名が候補者となった。申請は14名だったが、2名は指定の期日までに発表抄録提出がなかったため、その旨を連絡し辞退となった。26日午前中に審査を行い、昼休みの理事会で決定となることが報告された。今回は発表抄録審査による1次選考は実施していない。

4. あり方検討委員会の答申について：杉山委員長

メール会議を中心に議論を進め、2017年3月の総務委員会で中間答申、7月の総務委員会で最終答申をして承認を受けた内容が提案された。

(答申の主な内容)

・予算について

会費については現状維持で良いが黒字会計になるようであれば減額の余地がある。研究助成に関しては日本体育学会に助成金を申請できるため、若手に手厚くする。収支バランスが把握しやすい予算書および決算書を作成する。

・大会について

日本体育学会の会期、本学会の会員数、主管校の負担などを踏まえて期間と時期を検討する。学会の主たるターゲットを明確にする。専門分科会の見直し。教職系大学関係者にとって魅力的な内容を模索する。

・機関誌について

名称から「九州」を外すことを積極的に検討する。

・会員数増加のための方策

理事会に広報部門を設け、広報活動を充実させる。

第5分科会は部活指導者が多いため、部活動の大会期間を避けた会期にして欲しい。

会計年度の構造が複雑なので、決算のタイミングを見直してはどうか。

答申を出して終わりではなく、各委員会で実行してもらいたい。

原案通り、承認された。

5. 機関誌の編集について：檜垣編集委員長

機関誌に関する問題提起がなされ、次期編集委員会で検討していくことが提案された。

(主な問題点)

・投稿規程は体育学研究では投稿規定と表記されている。

・字数制限に関して、体育学研究と比して字数が少ない。

・助成を受けた研究の投稿義務の認識が浸透していないのでは、不採択となった場合に投稿義務の遂行状況の把握ができない。

・査読手続きについて、審査途中で原稿の種別を変更した場合に再投稿とするのか新規投稿とするのかルールが整備されていない。査読者の選定についてもルールづくりが必要。著者に編集委員長が含まれる場合の手続き方法が示されていない。

6. 顧問について：磯貝理事長

学会の顧問として金崎良三先生、田口正公先生、山本勝昭先生の3名に加わっていただくことが提案された。

原案通り、承認された。

就任は来年度からになることが確認された。

7. 名誉会員について：磯貝理事長

学会の名誉会員として品田龍吉先生、田中宏暁先生、照屋博行先生、橋本公雄先生、根上優先生の5名が提案された。ただし、根上先生について推薦は未承諾であることが報告された。

原案通り、承認された。

8. 2016年度会計決算（案）について：事務局（遠矢会計担当）

コンプライアンスの遵守、経費削減を念頭におき予算を執行した。また、決算書の書式を2箇所変更した（当該年度の収支の動き、繰越金の動きを表記。繰越の部を作成。）。

資料に基づき2016年度決算書が提案された。

東恩納監事から監査報告がなされた。

原案通り、承認された。

9. 2018年度事業計画（案）について：事務局（高瀬事務局長）

資料に基づき2018年度事業計画が提案された。

原案通り、承認された。

10. 2018年度予算（案）について：事務局（遠矢会計担当）

書式が決算（案）同様に変更されたことが確認され、資料に基づき2018年度予算が提案された。

原案通り、承認された。

11. 役員選挙結果について：高瀬選挙管理委員長

2018-2020年度理事選挙の結果に基づき、新理事会の構成が提案された。

原案通り、承認された。

女性理事の参画比率については日本体育学会の意向を踏まえたことなので、投票時に周知すべきである。

女性理事に関することは投票時に通達できるよう、時期事務局にしっかりと引き継ぎたい。

12. 次期事務局について：高瀬事務局長

時期事務局が宮崎地区になることが提案された。

理事長 宮内先生（南九州大学）

庶務 日高先生（宮崎大学）

会計 正野先生（九州保健福祉大学）

原案通り、承認された。

13. 新理事会への引き継ぎについて：磯貝理事長

各委員会の引き継ぎに関しては新理事会にて行うことが確認された。

研究推進委員会における各審査業務をするにあたり、審査員の適性を確認した方が良いのでは審査は多様な視点で行われた方が良いので、各審査員が自信を持って評価することが厳正な審査につながる。選出された理事は十分な資格を有している。

14. 九州体育・スポーツ学会第67回大会について：則元会長

第67回大会は熊本学園大学を会場として、県内大学で実行委員会を組織して開催することが提案された。会期は9月7, 8, 9日となる予定。

原案通り、承認された。

15. 学会大会の期間について

会員数の減少、学会大会の運営費等を勘案し、学会大会期間を2日間にすることが則元会長から提案された。

1日目に開催している内容を新しいプログラムに移行する場合の企画タイトルはどうなるのか。

運用方法については、新しい理事会、大会企画委員会で検討する。

従前のように、プレセミナーをやることはできるのか。

主管校の負担増となるため難しいが、主管校が関わらない形であれば問題は無い。

プレセミナー開催の是非は別の議論とすべき。

原案通り、承認された。

16. その他

2017年度第3回 総務委員会 議事録

日時：2017年8月26日（土） 12時15分～12時20分

場所：福岡大学 A棟6階 A608教室

参加者：則元会長，杉山副会長，檜垣副会長，磯貝理事長，高瀬事務局長（現），遠矢会計担当（現），田原庶務担当（現），東恩納監事，宮内事務局長（新），日高庶務担当（新）

【審議事項】

1. 若手優秀発表賞について：杉山研究推進委員長

杉山研究推進委員長から選考過程が説明され，選考委員会によって選抜された以下の4名に第66回大会の若手優秀発表賞を授与することが提案された。

須崎 康臣（九州大学基幹教育院）
石本 洋介（株式会社健康科学研究所）
石松 諒子（中村学園大学大学院）
阪田 俊輔（九州大学）

原案通り，承認された。

平成29年度 第2回理事会 議事録

日 時：平成29年8月26日（土） 12：30～12：40

会 場：福岡大学 A608教室

参加者：則元会長，杉山副会長，檜垣副会長，磯貝理事長，藤井理事，吉武理事，前田理事，熊谷理事，斉藤理事，山口理事，中山理事，宮嶋理事，奥本理事，日高理事，野田理事，小松理事，下園理事，池上先生，田中（宏）理事，（事務局），高瀬事務局長，遠矢理事，田原庶務担当，東恩納監事

欠席者：（委任状あり）伊藤理事，内田理事

【審議事項】

1. 若手優秀発表賞について：杉山研究推進委員長

杉山研究推進委員長から選考過程が説明され，選考委員会によって選抜された以下の4名に第66回大会の若手優秀発表賞を授与することが提案された。

須崎 康臣（九州大学基幹教育院）
石本 洋介（株式会社健康科学研究所）
石松 諒子（中村学園大学大学院）
阪田 俊輔（九州大学）

原案通り，承認された。

以上

平成29年度 新理事の会① 議事録

日 時：平成29年8月26日（土） 12：50～13：25

会 場：福岡大学 A608教室

参加者：池上理事，磯貝理事，熊谷理事，斉藤理事，下園理事，杉山理事，高瀬理事，高原理事，高柳理事，中島理事，檜垣理事，山口理事，瀧理事，（事務局）旧）高瀬事務局長，遠矢理事，田原庶務担当，東恩納監事，新）宮内事務局長，日高庶務担当

欠席者：（委任状あり）伊藤理事，兄井理事，田中（守）理事，森理事

高瀬事務局長の開会宣言

【審議事項】

1. 会長の再任について

会則には任期しか示されておらず、再任の可否については示されていない。

以前、再任は避けたほうが良いという議論はあったが、連続していない場合も不可とするという議論ではなかったため、連続しなければ再任を妨げるものではないと解釈していいのでは。

連続しなければ再任は妨げないことで承認された。

規約の改定について、理事会で検討する。

2. 会長選挙（高瀬事務局長）

開票作業：高瀬事務局長、遠矢会計担当、東恩納監事、宮内新事務局長、日高新庶務担当

開票の結果、磯貝先生が新会長に選出された。

3. 副会長選挙

被選挙人名簿から3名連記で投票

開票の結果、杉山先生、檜垣先生、斉藤先生が副会長に選出された。

4. 理事長選挙

新理事名簿から1名に投票。

開票の結果、高瀬先生が新理事長に選出された。

平成29年度 九州体育・スポーツ学会総会 議事録

日時：平成29年8月26日（土）17時10分～18時10分

会場：福岡大学 A棟地下1階 AB01教室

参加者：57名

則元会長 挨拶

【報告事項】

1. 2016年度～2017年度の活動報告

1) 総務委員会：磯貝理事長

2017年3月に沖縄、2017年7月に福岡、2017年8月に福岡大学で総務委員会を開催したことが報告された。

2) 大会企画委員会：則元大会企画委員長

12月に大会実行委員会との合同会議を実施し、その後メール会議を重ねて大会開催に向けて準備を進めたことが報告された。第66回大会の総演題数が104演題となったことが報告された。

3) 研究推進委員会：杉山研究推進委員長

研究助成の課題設定、学会賞（論文賞）の選考、若手優秀発表賞の選考、学会大会における研究推進委員会企画セッションの企画・運営を行ったことが報告された。

4) 編集委員会：檜垣編集委員長

檜垣編集委員長が大会運営業務で不在のため、杉山研究推進委員長が代理で報告を行った。第32巻第1号については総説2編、原著論文2編、実践研究1編がすでに採択となっていることが報告された。

5) 学会事務局：高瀬事務局長

時期事務局は宮崎地区となること、4年間事務作業が滞りなく進んだことが報告された。

6) その他

特になし

2. 会員動向について：事務局（田原庶務担当）

前年度から会員が12名減少（一般会員16名減、学生会員4名増）したことが報告された。

3. 学会賞（論文賞）について：杉山研究推進委員長

前田寛氏の論文「テニスラケットのストリング特性とトップスピン」を2016年度の学会賞（優秀論文賞）とすることが理事会で決定したことが報告された。

4. 研究助成について：杉山研究推進委員長

（人文社会科学分野）

須崎康臣 氏他「運動部活動が大学生のメンタルヘルスと生活習慣に及ぼす影響」

（自然科学分野）

亀田麻依 氏他「予測不可能条件下における方向転換動作のためのサイドステップ方略と部活動指導者の評価との関連性 —大学女子バスケットボール部を対象として—」

上記2件に助成することが理事会で決定したことが報告された。

5. 若手優秀発表賞について：杉山研究推進委員長

須崎 康臣（九州大学基幹教育院）

石本 洋介（株式会社 健康科学研究所）

石松 諒子（中村学園大学大学院）

阪田 俊輔（九州大学）

上記4名が2017年度若手優秀発表賞として理事会にて選出されたことが報告された。

6. 顧問について：磯貝理事長

学会の顧問として金崎良三先生、田口正公先生、山本勝昭先生の3名に加わっていただくことが理事会で承認されたことが報告された。

7. 名誉会員について：磯貝理事長

品田龍吉先生、田中宏暁先生、照屋博行先生、橋本公雄先生、根上優先生の5名を学会の名誉会員とすることが理事会にて決定したことが報告された。

8. 日本体育学会地域連絡会について：磯貝代議員

これまでは自動的に各支部に補助金が分配されていたが、協力学会への移行に伴い、助成金として形式変更が行われた。日本体育学会の協力学会助成金を昨年度から1.5倍増額した内容で申請したことが報告された。

【審議事項】

1. あり方検討委員会の答申について：杉山委員長

2017年3月の総務委員会で中間答申、7月の総務委員会で最終答申をして理事会承認を受けた内容が提案された。

（答申の主な内容）

・予算について

会費については現状維持で良いが黒字会計になるようであれば減額の余地がある。研究助成に関しては日本体育学会に助成金を申請できるため、若手に手厚くする。収支バランスが把握しやすい予算書および決算書を作成する。

・大会について

日本体育学会の会期、本学会の会員数、主管校の負担などを踏まえて期間と時期を検討する。学会の主たるターゲットを明確にする。専門分科会の見直し。教職系大学関係者にとって魅力的な内容を模索する。

・機関誌について

名称から「九州」を外すことを積極的に検討する。

・会員数増加のための方策

理事会に広報部門を設け、広報活動を充実させる。

原案通り、承認された。

2. 次期、役員・理事会・事務局の構成について：則元会長

新理事会にて選出された会長、副会長、理事長が提案された。

会 長 磯貝浩久

副会長 齊藤篤司（大会企画委員長）

杉山佳生（研究推進委員長）

檜垣靖樹（編集委員長）

理事長 高瀬幸一

宮崎県で時期事務局を組織することが提案された。

事務局長 宮内 孝（南九州大学）

庶務 日高正博（宮崎大学）

会計 正野知基（九州保健福祉大学）

原案通り、承認された。

3. 2016年度会計決算（案）について：事務局（遠矢会計担当）

コンプライアンスの遵守、経費削減を念頭におき予算を執行した。また、決算書の書式を2箇所変更した（当該年度の収支の動き・繰越金の動きを表記、繰越の部を作成）ことが報告された後、資料に基づき2016年度決算書が提案された。

東恩納監事から監査報告がなされた。

原案通り、承認された。

4. 2018年度事業計画（案）について：事務局（高瀬事務局長）

2018年度の事業計画が資料に沿って提案された。

原案通り、承認された。

5. 2018年度予算（案）について：事務局（遠矢会計担当）

書式が決算（案）同様に変更されたことが確認され、資料に基づき2018年度予算が提案された。

原案通り、承認された。

6. 学会大会の会期について

会員数の減少それに伴う学会大会参加者数の減少、学会大会の運営費等を勘案し、学会大会期間を2日間にするこ
とが則元会長から提案された。

原案通り、承認された。

7. 九州体育・スポーツ学会第67回大会について：磯貝理事長

第67回大会は熊本学園大学を会場として、県内大学で実行委員会を組織して開催することが提案された。会期は9
月8・9日となる見込み。

原案通り、承認された。

挨拶（第67回大会実行委員長）宮林先生（熊本学園大学）からご挨拶をいただいた。

【表彰】

開催大学の福岡大学、若手優秀発表賞受賞者に対して表彰が行われた。

2017年 新理事会 議事録

日時：2017年8月27日（日）12時35分～

場所：福岡大学 A棟6階 A608教室

参加者：磯貝会長、斉藤副会長、杉山副会長、檜垣副会長、高瀬理事長、池上理事、伊藤理事、熊谷理事、下園理事、
高原理事、高柳理事、瀧理事、則元前会長、進藤顧問、日高庶務担当

開会宣言（高瀬理事長）

磯貝会長挨拶

【議事】

1. 新理事会の構成について

新理事会構成の検討に先立ち、磯貝前理事長から、資料に基づいて各委員会・事務局の構成人数、役割、活動内容
について説明がなされた。

また、磯貝会長から、会長推薦理事として、宮林先生（熊本学園大学）、西田先生（第3分科会世話人）、第2分科会世話人（未定）、第4分科会世話人（未定）の4名を推薦することが報告された。

さらに、各分科会世話人理事は大会企画委員会に所属することが確認された。

検討の結果、新理事会の構成は以下のように決定した。未定のところは分科会世話人が決まり次第名前を入れ最終決定することが確認された。

大会企画委員会：齊藤副会長，池上理事，下園理事，高柳理事，熊谷理事，西田理事，宮林理事，第2・4分科会世話人（未定）

研究推進委員会：杉山副会長，兄井理事，高原理事，瀧理事，森理事，

編集委員会：檜垣副会長，伊藤理事，田中理事，中島理事，山口理事

2. その他

常置委員会に関する申し合わせの改正について

則元前会長より、常置委員会に関する申し合わせ2.3) について、「…学会大会事務局との連携をとりつつ…」を「…学会大会実行委員会との連携をとりつつ…」に変更すべきであることが指摘され、提案どおり承認された。

全体に関わる委員会の引継ぎ事項について以下の2点が確認された。

若手優秀発表者の選考については、研究推進委員会からの依頼を受けて、若手優秀発表者選考委員を各分科会の世話人に推薦してもらうこと。

会員増などの本学会のPRについては、総務委員会で今後の対応を検討すること。

3. 委員会ごとの引継ぎ

委員会ごとに引継ぎが行われた。

2017年 総務委員会 議事録

日時：2017年8月27日（日） 16時10分～16時50分

場所：福岡大学 A棟6階 A608教室

参加者：磯貝会長，齊藤副会長，杉山副会長，檜垣副会長，高瀬理事長，日高庶務担当

開会の言葉（高瀬理事長）

磯貝会長挨拶

【議事】

1. 次回総務委員会の日時について

2018年3月27日（火）、12時～、九州大学にて開催されることとなった。ただし、事務局の2名が欠席であったため再度日程調整をしたうえで最終決定をすることとなった。

2. その他

(1) 会長推薦理事の決定・変更について

磯貝会長より、未定であった会長推薦理事として、第2分科会世話人の田原理事，第4分科会世話人の東恩納理事の2名とすることが報告された。その結果、大会企画委員会の構成は以下のように決定された。

大会企画委員会：齊藤副会長，池上理事，下園理事，高柳理事，熊谷理事，田原理事，西田理事，東恩納理事，宮林理事

(2) 次回学会大会（熊本大会）について

9月8日（土）、9日（日）開催では体力医学会の日程と重なっているため、大会企画委員長は、日程変更が可能かどうか会場校と調整後、変更があれば連絡、周知することが確認された。

(3) 70回記念大会について

4年後に70回記念大会を迎えることになり、大会プログラムの一層の充実や記念誌の発刊等も想定される。ただ、4年後の開催場所である宮崎が事務局の最終年度と重なっている点や宮崎の少ない会員数等を考慮し、福岡を1年

前倒しで開催場所とするなどの検討の必要性について意見交換され、今後も継続して検討することが確認された。

(4) あり方検討委員会の答申の扱いについて

あり方検討委員会答申の提言を実現させていくための手続きについて意見交換され、総務委員会での検討を経て理事会へ諮ったのち総会へ提案する通常の手順の中で、内容によっては会員のパブリックコメントを求める等の手続きが入ってくる場合もあることなどの意見が出された。

(5) 投稿規定について

檜垣編集委員長から、投稿規定について3月の総務委員会の場で検討したい旨の発言があった。

(6) 学会ホームページの更新について

檜垣編集委員長より、学会誌の投稿先の変更及び事務局が交代した点についてホームページの記載を早めに変更すべきことが指摘された。

◆九州体育・スポーツ学会第67回大会について◆

平成30年度の学会大会は、熊本学園大学を会場として開催されます。会期は平成30年9月8日、9日となる予定です。多くの方の参加をお待ちしています。

◆学会事務局の交代について◆

学会事務局が、名桜大学から宮崎県内大学に交代になりました。今後ともよろしく願いたします。

九州体育・スポーツ学会事務局

〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西1丁目1 (宮崎大学教育学部内)

E-mail kyutai.office@gmail.com

事務局長：宮内 孝 (南九州大学)

庶務担当：日高正博 (宮崎大学)、会計担当：正野知基 (九州保健福祉大学)

◆会費納入について◆

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

<新振込先>

【ゆうちょ銀行からの振り込みの場合】

郵便振替番号：17310-21783811

加入者名：九州体育・スポーツ学会

【他の金融機関からの振り込みの場合】

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

預金種目：普通預金 口座番号：2178381

◆会員情報の変更について◆

所属の移動や転居などに伴い、会員登録情報に変更のあった方は速やかに学会事務局までメールにてご連絡ください。変更手続きは基本的にメールで行っています。また、退会される場合もご連絡ください。4月以降に会員情報の調査・整理作業を予定しております。特に卒業、修了後の学生を対象とした情報を把握したいと考えておりますので、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

編集後記

九州体育・スポーツ学研究第32巻第1号をお届けします。会員の皆様の積極的な論文投稿のおかげをもちまして、総説2編、原著論文2編、実践研究1編を掲載することができました。今後も、広く会員の皆様に投稿のお願いをさせて頂くとともに、学術雑誌としての質の確保と編集作業の迅速化を図っていきます。

さて、現編集委員会2年目を迎え、これまでの状況を簡単にご説明させていただきますと、平成28年12月発刊の第31巻1号以降、7編の論文を受け付け、4編が採択され、3編が査読中となっております。採択論文のうち3編は本号に掲載させていただきました。尚、第32巻第2号の発刊は、平成30年3月を予定しております。次号については、新しい編集委員会メンバーで編集作業を進めてまいります。今後とも会員の皆様のご支援、ご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

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

(Y.H.)

編集委員会

檜垣靖樹(委員長) 伊藤友記 内田若希 斉藤篤司
山口幸生

Editorial Board

Y. Higaki (Editor-in-Chief) T. Ito W. Uchida A. Saito
Y. Yamaguchi

平成29年11月24日 印刷
平成29年11月30日 発行

非売品

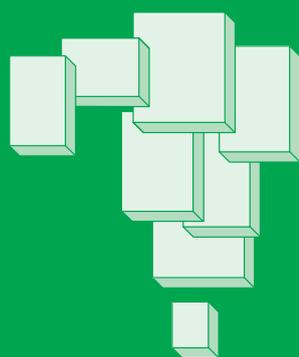
発行者 磯貝浩久

発行所 九州体育・スポーツ学会

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

郵便振替 1. ゆうちょ銀行からの振り込み受取口座
ゆうちょ銀行総合口座
番号 17060-16499461
名称 九州体育・スポーツ学会事務局
2. 他行からの振り込み受取口座
ゆうちょ銀行普通預金
(店名708, 店番708)預金種目: 普通預金
番号 1649946
名称 九州体育・スポーツ学会事務局

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



Kyushu Journal of Physical Education and Sport

Contents

Review

- Tsuyoshi Kawazura, Akihito Yaita, Yasufumi Ohyama and Osamu Aoyagi:
Consideration for half-court offense in basketball games: from the view of recent
audio-visual and electronic information devices scouting and training for
situational judgement abilities 1
- Kazuko Koutoku, Tetsuhiko Yasuno and Yasuki Higaki:
Exercise recommendations for patients with chronic kidney disease
—The acute and chronic effects of exercise— 9

Original papers

- Masaki Nakagaichi, Yuya Anan, Yuto Hikiji and Shota Toki:
Development of support software that allows elderly people to practice
square-stepping exercise with one another 25
- Yuki Mizusaki and Yukio Yamaguchi:
Relationship between decision making speed and visual search behavior and
attentional style in college handball players
—For Fast-break situation— 33

Practice

- Mirai Mizutani, Yohei Takai and Akira Maeda:
Effect of the anticipation of kicking direction on kicking kinematics
and accuracy of ball trajectory in collegiate soccer players 43

The Abstracts of the 66th Kyushu Society of Physical Education and Sport

1. Special Lecture 53
2. Plenary Symposium 55
3. Separate Symposium 57
4. Organized sessions by research promotion committee 65
5. Topic Sessions 67
6. Round-table discussion 69
7. Voluntary sessions by separate groups 71
8. Joint Symposium of JAUPES and KSPES 73
9. Mental Training Seminar 75
10. Student Session 77

Report of the 66th Kyushu Society of Physical Education and Sport 79

News 85