

九州体育・スポーツ学研究

第36巻 第2号

〈原著〉

- テニスにおける1st サービスのスピード及び回転数とポイント取得率の関係
 —サービスコースに着目して—
 …………… 柏木涼吾・村上俊祐・岡村修平・沼田薫樹・岩永信哉・高橋仁大 …… 1

〈実践研究〉

- 小学校体育における戦術的気づきに関する学習指導についての実証的研究
 —ゴール型ゲームを中心として—
 …………… 當房省吾 …… 13

〈研究資料〉

- バスケットボールにおけるウォールアップに関する研究
 —日本とアメリカの男子大学生の比較から—
 …………… 野村慧介・高橋仁大・木葉一総・三浦 健 …… 29
- 剣道の打突判定における錯視
 …………… 與谷謙吾・中本浩揮 …… 39

- 〈事務局ニュース〉 …… 45

「九州体育・スポーツ学研究」投稿規程

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

〒814-8511 福岡県福岡市早良区西新6-2-92 西南学院大学人間科学部 山崎研究室内
九州体育・スポーツ学会事務局 担当 元嶋 菜美香
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。

(2021年8月29日一部改正)

〈原 著〉

テニスにおける1st サービスのスピード及び回転数とポイント取得率の関係
—サービスコースに着目して— 1
柏木涼吾・村上俊祐・岡村修平・沼田薫樹・岩永信哉・高橋仁大

〈実践研究〉

小学校体育における戦術的気づきに関する学習指導についての実証的研究
—ゴール型ゲームを中心として— 13
當房省吾

〈研究資料〉

バスケットボールにおけるウォールアップに関する研究
—日本とアメリカの男子大学生の比較から— 29
野村慧介・高橋仁大・木葉一総・三浦 健

剣道の打突判定における錯視 39
與谷謙吾・中本浩揮

〈事務局ニュース〉 45

テニスにおける1st サービスのスピード及び 回転数とポイント取得率の関係

— サービスコースに着目して —

柏 木 涼 吾 (鹿屋体育大学大学院)

村 上 俊 祐 (鹿屋体育大学)

岡 村 修 平 (大阪体育大学)

沼 田 薫 樹 (鹿屋体育大学)

岩 永 信 哉 (鹿屋体育大学大学院)

高 橋 仁 大 (鹿屋体育大学)

The relationship between the first serves speed with spin and point acquisition rate

— Focus on service course —

Ryogo Kashiwagi¹⁾, Shunsuke Murakami²⁾, Shuhei Okamura³⁾
Koki Numata²⁾ Shinya Iwanaga¹⁾ and Hiroo Takahashi²⁾

Abstract

Regarding the previous studies about the relationship between the service and the point acquisition rate, Mecheri et al. (2016) indicated a significant effect of the high speed of the serve on the high winning percentage on the serve in the ATP tournaments. However, the relationship between the spin rate of the service and the point acquisition rate has not been clarified. Since there is a negative correlation between the service speed and the spin rate (Murakami et al., 2010), there may be a significant effect of the low spin rate of the serve on the high winning percentage on the serve. However, this tendency may vary by service course. However, there is no research that investigates the relationship between service speed and spin rate and point acquisition rate for each course. Therefore, in this study, first, we clarified the influence of not only service speed but also the spin rate of service on point acquisition. In addition, we clarified the relationships between the serve speed with the spin rate, the point acquisition and the course of the serve. As a result, it became clear that the speed and the spin rate affect the point acquisition rate. However, it was also shown that different characteristics were seen in each course. In the D-wide, the results show that the higher the spin rate, the higher the point acquisition rate. In D-center and A-wide, the higher the speed and the lower the spin rate, the point acquisition rate becomes higher. In addition, at A-Center, there was no difference in point acquisition between the fast serve and the high spin rate serve.

Key words: tennis, serve, speed, spin, course

1) Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya 1 Shiromizumati, Kanoya, Kagoshima 891-2393, Japan

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

3) Osaka University of Health and Sport Sciences 1-1 Asahiroadi Kumatorimati, Sennangun, Osaka 590-0459, Japan

1. はじめに

テニスにおける技術は「始まりの技術」としてのサービス、リターン、「ベースラインの技術」としてストローク、「攻撃の技術」としてボレー、スマッシュ、ドロップショット、アプローチショット、「守備の技術」としてロブ、パッシングショット、と9つの技術に分類されると言われている（高橋，1998）。この中で、サービスは唯一相手の影響を受けないクロズドスキルだと言われている（日本テニス協会，2015）。

サービスのゲーム分析に関する研究では、サービスはゲームを取得する上で大きな得点源であることを明らかにした研究（高橋ほか，2006）、ATP ランキングの高い選手はセカンドサービスでのポイント取得率が高いことを明らかにした研究（Reid et al., 2010）、男子プロテニス選手の1st サービスにおいてサーバーの優位性はサービス後のラリー3 - 4球目まで持続することを明らかにした研究（O'Donoghue & Brown, 2008）などがあり、試合に勝つため、ポイントを取得するためにサービスは非常に重要であることが示唆されている。

サービスの戦術として、佐藤ほか（2003）はスピードとコースが攻撃及びオープンコートを作る上で重要だと述べている。また、勝者の1st サービスのスピードの最大値及び平均値は敗者よりも高かったという報告がなされており（佐藤ほか，2003）、サービスのスピードは試合に勝つために重要であると考えられる。また、サービスのコースに関する研究として、男子プロテニス選手は2nd サービスを相手のバックハンド側に打つ割合が多いといった報告や、サービスのコースによって用いられる球種の割合が異なるといった報告、女子選手は男子選手に比べて2nd サービスをボディに打つ割合が多いといった報告がされている（Gillet et al., 2009; Mecheri et al., 2016）。このように、サービスのスピードとコースに関して多くの研究がなされているが、サービスの回転数に関する研究も増えてきている。

Goodwill et al. (2007) は、デビスカップに出場した男子選手7名のサービスの回転数を測定したところ、サービスの回転数の最大値は4300rpmであったと報告している。また、村松ほか（2010）はテニスの国際大会において世界ランキング50位以内の男子選手8名のサービスを測定した結果、1st サービスの回転数は約1000~3500rpm、2nd サービスは約3000~5000rpmの間で分布していたと報告している。また、身長が高い選手は低い選手に比べて回転数の変動幅が大きいことも言及している。このように実際の現場におけるサービスのスピードや回転数を測定した研究は多く見られるが、サービスの

スピード及び回転数が実際にポイント取得にどのような影響を及ぼしたのかを明らかにした研究は少ない。

サービスとポイント取得率の関係に関して、Mecheri et al. (2016) はATP トーナメントにおいて、サービスのスピードが速くなるほどポイント取得率が高くなることを明らかにしている。しかし、サービスの回転数とポイント取得率の関係に関しては明らかにされていない。サービスのスピードと回転数には負の相関が見られていることから（村上ほか，2010）、回転数に関しては回転数が少なくなるほどポイント取得率が高くなるのではないかと考える。しかし、Gillet et al. (2009) はサービスのコースによって用いられる球種の割合が異なると述べていることから、この傾向はサービスのコースによって異なる可能性も考えられるが、同様にサービスのスピード及び回転数とポイント取得率の関係をコース別に調査した研究もまた見られない。

そこで本研究では、実際のATP チャレンジャートーナメントにおけるサービスのスピード及び回転数を測定し、チャレンジャーレベルのトーナメントに出場したテニス選手においてスピード及び回転数とポイント取得との関係を明らかにすることを目的とする。次に、これらを打球のコースにも着目して検討し、実際の指導現場で参考になる有用な知見を提供することを目的とする。

2. 研究方法

2-1. データ収集

ATPチャレンジャー大会に出場した右利きのプロテニス選手20名のシングルス3セットマッチ14試合を分析対象とした（表1）。スピード及び回転数に関してはトラックマンをテニスコートの後方に設置し、測定した。成功した1st サービスを分析対象とし、測定した打球1244球、1st サービスの成功率75%、分析対象となった打球は937球であった。

2-2. 統計処理

データの分析にはIBM SPSS Statistics バージョン26を用いた。得点時と失点時に関しては、F検定により等分散性の有無を確認したのち、対応のないt検定を用いた。有意水準は5%未満とし、測定値の比較のため、効果量を算出した。評価基準にはCohenの基準を用いた。

サービスのスピード及び回転数に関してはPearsonの相関分析を行ない、相関係数及び有意確率を算出した。有意水準は5%未満とした。

Macheri et al. (2016) を参考にサービススピードを10km/h毎に段階的に分類した。回転数に関しては、500rpm毎に段階的に分類した。分類したデータをもと

表1 測定対象者の大会出場時のランキング，測定した試技数，サーブのスピード及び回転数の平均値

	ランキング (位)	試技数	サーブスピード (km/h)	サーブ回転数 (rpm)
選手A	356	37	178.3 ± 7.0	2312 ± 695
選手B	587	21	175.3 ± 6.2	2423 ± 543
選手C	148	156	187.7 ± 13.3	2336 ± 772
選手D	149	44	172.6 ± 11.7	2511 ± 707
選手E	513	25	173.5 ± 5.9	2114 ± 501
選手F	244	65	177.9 ± 13.4	2184 ± 840
選手G	191	34	186.1 ± 11.0	2698 ± 828
選手H	185	21	192.8 ± 12.5	1601 ± 855
選手I	144	31	177.6 ± 15.8	2985 ± 997
選手J	233	14	178.0 ± 9.7	2448 ± 818
選手K	266	22	194.0 ± 8.2	1846 ± 723
選手L	186	42	165.8 ± 7.0	2114 ± 807
選手M	205	160	177.8 ± 11.9	2413 ± 800
選手N	176	116	172.3 ± 11.3	2300 ± 1075
選手O	240	46	186.3 ± 8.2	1795 ± 781
選手P	178	52	193.0 ± 8.9	2478 ± 419
選手Q	301	8	192.6 ± 6.4	1481 ± 530
選手R	170	17	191.2 ± 7.7	1878 ± 941
選手S	174	11	178.6 ± 5.7	2179 ± 681
選手T	521	15	180.7 ± 5.3	2053 ± 703

にクロス集計表を作成し、 χ^2 検定を用いてポイント取得率の偏りを分析した。また、 χ^2 検定の結果が有意だった場合、どのセルが有意性に貢献したのか判定するために残差分析を行った (田中・山際, 1989)。

ディ (以下, A ボディ), ワイド (以下, A ワイド) の6つに分類した (図)。また, 対象の試合映像を主分析者として著者1名, また, 主分析者とは別の1名が補助分析

2-3. トラックマンのキャリブレーション及び撮影方法

トラックマンをテニスコートの両側, または片側の後方に設置し, テニスコートのベースライン中央部と設置したトラックマンの間の距離を測定し, キャリブレーションを行った。試合映像は, コーチングカム (SONY社製) を用いてトラックマンと同様にテニスコートの後方から撮影を行った。

2-4. 倫理手続き

トーナメントのスーパーバイザー及び大会運営責任者に測定及び測定したデータの研究への使用許可を頂いた。

2-5. コースの分類

コースの分類に関しては, Gillet et al. (2009) を参考にデュースサイドのセンター (以下, D センター), ボディ (以下, D ボディ), ワイド (以下, D ワイド), アドバンテージサイドのセンター (以下, A センター), ボ

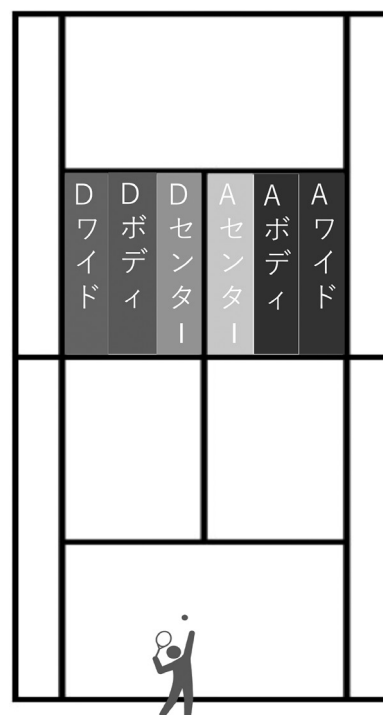


図1 サービスコースの分類

者として分析を行い映像から打球コースを判別し、2名で一致しなかった打球を分析の対象から除外した。補助分析者は、北村ほか(2017)を参考に、テニスの選手経験および指導経験を持ち、なおかつテニスの科学研究に従事しているものとした。分析対象となった打球はDワイド158球、Dセンター163球、Aセンター150球、Aワイド99球であった。

分類したコースから、それぞれのコース別でのポイント取得率を算出した。また、それぞれのコース別にスピード及び回転数毎でのポイント取得率を算出した。

また、ボディに関してはDボディ44球、Aボディ67球と試技数が少なかったため分析対象から除外した。

3. 結果

3-1. 全体の傾向

図2はサービスのスピード及び回転数を示している。サービスのスピード及び回転数において負の相関が見られた($r=-0.58$, $R^2=0.332$, $p<0.05$)。

3-2-1. サーバーの得点時と失点時におけるサービスのスピード及び回転数

表3はサーバーの得点時と失点時における1st サービスのスピード及び回転数を示している。サーバーの得点

時と失点時におけるサービスにおいて、対応のないt検定を用いたところスピード及び回転数どちらにおいても有意な差は見られなかった。また、効果量も小であった。

3-2-2. スピード及び回転数毎のポイント取得率

スピード毎でのポイント取得率について χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りは有意であった($\chi^2(4)=13.360$, $p<0.01$, Cramer's $V=0.126$)ことから、各スピード間で残差分析を行った。その結果、191-200km/hでのポイント取得率が有意に高くなっていることが示された(表4)。

また、回転数に関しても同様に回転数毎でのポイント取得率について χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りは有意であった($\chi^2(5)=15.604$, $p<0.01$, Cramer's $V=0.136$)ことから、各回転数間で残差分析を行った。その結果、 ~ 1500 rpmでのポイント取得率が有意に高く、2001-2500rpmでのポイント取得率が有意に低くなっていることが示された(表5)。

3-3. コース別でのサーバーの得点時と失点時におけるサービスのスピード及び回転数

コース別でのサーバーの得点時と失点時におけるサービスのスピードにおいて対応のないt検定を用いたとこ

表2 測定対象者における各コースの試技数

	Dワイド	Dボディ	Dセンター	Aセンター	Aボディ	Aワイド
選手A	4	0	10	4	6	13
選手B	3	7	4	2	1	4
選手C	34	11	32	41	15	23
選手D	15	0	11	10	3	5
選手E	6	0	6	4	1	8
選手F	19	6	6	19	10	5
選手G	9	4	6	9	1	5
選手H	6	0	6	4	0	5
選手I	10	3	4	7	1	6
選手J	5	0	2	4	0	3
選手K	6	0	6	7	0	3
選手L	14	0	7	8	0	13
選手M	48	2	44	36	4	26
選手N	21	5	34	12	20	24
選手O	13	0	12	7	3	11
選手P	9	1	16	19	2	5
選手Q	0	2	4	1	0	1
選手R	3	1	6	4	0	3
選手S	4	0	1	3	0	3
選手T	5	2	2	2	0	4
合計	234	44	219	203	67	170

ろ、Aワイドでの得点時のサービスのスピードは失点時に比べて有意に速くなっていた。また、効果量も中程度であった。しかし、その他のコースにおいては得点時と失点時で有意な差は見られなかった(表6)。回転数に関しては、Dワイドでの得点時のサービスの回転数が失点時に比べて有意に多くなっていた。その他のコースにおいては得点時と失点時で有意な差は見られなかった(表7)。

3-4. コース別の傾向

3-4-1. Dワイドにおけるスピード及び回転数毎のポイント取得率

Dワイドにおけるスピード毎のポイント取得率について χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りに有意な差は見られなかった。 $(\chi^2(3)=1.364, ns, \text{Cramer's } V = 0.093)$ (表8)。

Dワイドにおける回転数毎のポイント取得率について

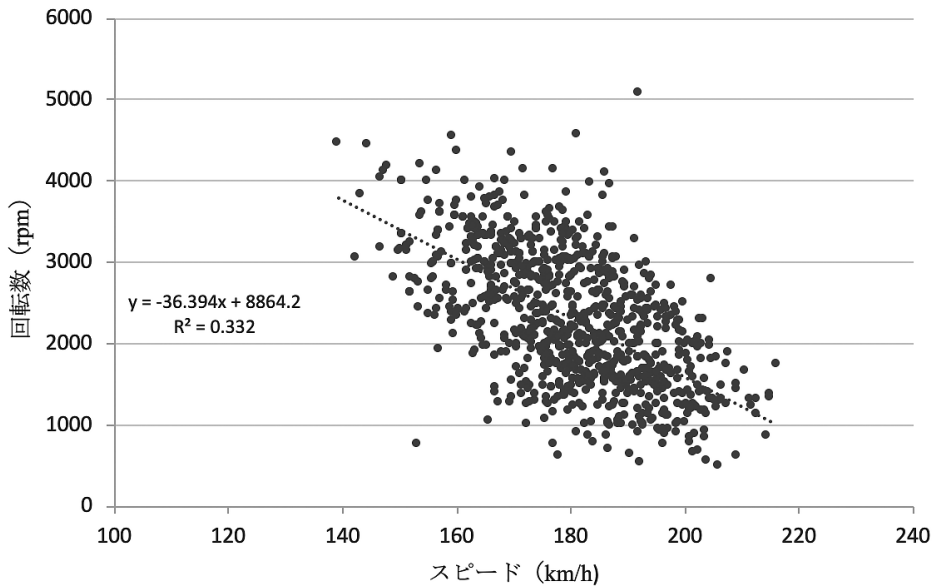


図2 サービスのスピード及び回転数

表3 サーバーの得点時と失点時におけるスピード及び回転数

	スピード (km/h)		<i>p</i>	<i>d</i>	回転数 (rpm)		<i>p</i>	<i>d</i>
得点	181.5	± 13.9	n.s	0.11	2243.3	± 843.0	n.s	0.07
失点	180.0	± 12.4			2296.3	± 729.3		

表4 スピード毎のポイント取得率

スピード(km/h)	~170	170-180	180-190	190-200	200~
得点数	117	131	138	114▲	48
失点数	63	87	92	36▽	21
ポイント取得率(%)	65.0	60.1	60.0	76.0	69.6

▲有意に多い, ▽有意に少ない, $p < 0.05$

表5 回転数毎のポイント取得率

回転数(rpm)	~1500	1500-2000	2000-2500	2500-3000	3000-3500	3500~
得点数	123▲	111	104▽	90	79	41
失点数	43▽	66	79▲	57	40	13
ポイント取得率(%)	74.1	62.7	56.8	61.2	66.4	75.9

▲有意に多い, ▽有意に少ない, $p < 0.05$

表6 コース別でのサーバーの得点時と失点時におけるサービスのスピード

		スピード(km/h)											
		Dワイド				<i>p</i>		<i>d</i>		Dセンター			
		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>	
得点		169.0	±	10.8	n.s	0.20	189.7	±	11.1	n.s	0.10		
失点		171.1	±	9.7			188.6	±	11.4				
		Aセンター				<i>p</i>		<i>d</i>		Aワイド			
		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>	
得点		182.7	±	12.5	n.s	0.03	186.4	±	13.1	*	0.51		
失点		182.3	±	10.5			180.3	±	10.1				

**p*<0.05

表7 コース別でのサーバーの得点時と失点時におけるサービスの回転数

		回転数(km/h)											
		Dワイド				<i>p</i>		<i>d</i>		Dセンター			
		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>	
得点		3086.7	±	551.0	n.s	0.28	1701.1	±	608.7	n.s	0.15		
失点		2944.4	±	428.6			1792.4	±	628.8				
		Aセンター				<i>p</i>		<i>d</i>		Aワイド			
		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>		<i>p</i>		<i>d</i>	
得点		2407.7	±	642.2	n.s	0.02	1855.3	±	823.0	n.s	0.14		
失点		2393.0	±	574.1			1962.5	±	703.6				

表8 Dワイドにおけるスピード毎のポイント取得率

スピード(km/h)	～160	160-170	170-180	180～
得点数	24	30	27	22
失点数	9	16	18	12
ポイント取得率 (%)	72.7	65.2	60.0	64.7

χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りは有意であった ($\chi^2(3)=6.831$, $0.05 < p < 0.10$, Cramer's $V = 0.208$) ことから各コース間で残差分析を行った。その結果、3501rpm～でのポイント取得率が有意に高かった(表9)。

3-4-2. Dセンターにおけるスピード及び回転数毎のポイント取得率

Dセンターにおけるスピード毎のポイント取得率について χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りは有意であった ($\chi^2(3)=8.193$, $p < 0.05$, Cramer's $V = 0.224$) ことから各スピード間で残差分析を行った。その結果、191-200km/hでのポイント取得率が有意に高かった(表10)。

Dセンターにおける回転数毎のポイント取得率につい

て χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りに有意な差は見られなかった ($\chi^2(3)=1.145$, ns, Cramer's $V = 0.084$) (表11)。

3-4-3. Aセンターにおけるスピード及び回転数毎のポイント取得率

Aセンターにおけるスピード毎のポイント取得率について χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りに有意な差は見られなかった ($\chi^2(3)=0.402$, ns, Cramer's $V = 0.052$) (表12)。

Aセンターにおける回転数毎のポイント取得率について χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りに有意な差は見られなかった ($\chi^2(3)=0.710$, ns, Cramer's $V = 0.069$) (表13)。

表9 D ワイドにおける回転数毎のポイント取得率

回転数(rpm)	～2500	2500-3000	3000-3500	3500～
得点数	19	27	35	22▲
失点数	12	22	17	4▽
ポイント取得率 (%)	61.3	55.1	67.3	84.6

▲有意に多い, ▽有意に少ない, p<0.05

表10 D センターにおけるスピード毎のポイント取得率

スピード(km/h)	～180	180-190	190-200	200～
得点数	26	25	36▲	18
失点数	17	20	8▽	13
ポイント取得率 (%)	60.5	55.6	81.8	58.1

▲有意に多い, ▽有意に少ない, p<0.05

表11 D センターにおける回転数毎のポイント取得率

回転数(rpm)	～1500	1500-2000	2000-2500	2500～
得点数	43	39	13	10
失点数	21	20	10	7
ポイント取得率 (%)	67.2	66.1	56.5	58.8

表12 A センターにおけるスピード毎のポイント取得率

スピード(km/h)	～170	170-180	180-190	190～
得点数	14	25	30	30
失点数	8	14	16	13
ポイント取得率 (%)	63.6	64.1	65.2	69.8

表13 A センターにおける回転数毎のポイント取得率

回転数(rpm)	～2000	2000-2500	2500-3000	3000～
得点数	25	35	22	17
失点数	15	17	9	10
ポイント取得率 (%)	62.5	67.3	71.0	63.0

3-4-4. A ワイドにおけるスピード及び回転数毎のポイント取得率

A ワイドにおけるスピード毎のポイント取得率について χ^2 検定を行った結果, ポイント取得率の偏りは有意で

あった ($\chi^2(3)=10.742$, $p<0.05$, Cramer's V = 0.329) ことから各スピード間で残差分析を行った. その結果, 191km/h～でのポイント取得率が有意に高く, 171-180km/hでのポイント取得率が有意に低いという結果が

示された(表14)。

Aワイドにおける回転数毎のポイント取得率について χ^2 検定を行った結果、ポイント取得率の偏りに有意な差は見られなかった($\chi^2(3)=2.257$, ns, Cramer's V = 0.147)(表15)。

4. 考察

4-1. 全体の傾向

1st サービスにおけるスピード及び回転数において、負の相関関係が見られた(図2)。このことから、サービスのスピードが速くなるほど回転数が少なくなり、サービスの回転数が増えるほどスピードが遅くなる傾向があると考えられる。

1st サービスにおけるスピードにおいて、得点時と失点時でサービスのスピードに有意な差は見られなかった(表3)。これは先行研究とは異なる結果となった(Mecheri et al., 2016)。また、1st サービスにおけるスピード毎のポイント取得率を比較したところ、191-200km/hでのポイント取得率がもっとも高いという結果が示された(表4)。しかし、201km/h～ではポイント取得率が高くならなかった。プロテニスプレーヤーであるミロシュ・ラオニッチ選手は、サービスエースを取る上で重要な要素である精度について、「ラインに当たれば、それが120マイルか140マイルであるかは問題ではありません。私はラインの内側1インチから2インチを狙っています」と述べている(Hodgkinson, 2015)。また、佐藤ほか(2003)は、サービスの戦術としてスピードとコースが攻撃及びオープンコートを作る上で重要だと述べている。このことから、1st サービスにおいて得

点時と失点時でサービスのスピードに有意な差が見られず、201km/h～のポイント取得率が191-200km/hに比べて高くならなかった要因として選手がエースやポイント取得に繋がるコースにコントロールできなかったということが考えられる。しかし、本研究では実際にラインからどのくらいの距離に打球が落下したのかということまでは実証できないため、今後実際の打球落下位置を踏まえた分析を行うことでこれを明らかにできるのではないかと考える。また、本研究において201km/h～のサンプリング数が他のデータに比べて少なく、141-170km/h、171-180km/h、181-190km/hよりはポイント取得率が高い値を示していることから、より多くのデータを取得することで異なる結果が示される可能性も考えられる。

1st サービスにおける回転数において、得点時と失点時でサービスの回転数に有意な差は見られなかった(表3)。しかし、1st サービスにおける回転数毎のポイント取得率を比較したところ、～1500rpmでもっともポイント取得率が高くなり、2001-2500rpmでもっともポイント取得率が低くなった(表5)。テニスの打球について、スピードと回転数は負の相関にあると言われており、回転数が増えるとボールスピードは遅くなりやすく、逆に回転数が少なくなるとボールスピードは速くなりやすい(Cross and Lindsey, 2005; 村上ほか, 2016; 桜井ほか2007)。また、本研究においてもスピードと回転数が負の相関を示している(図2)。このように回転数が少なくなるとスピードが速くなることから、～1500rpmではサービスのスピードが速くなったことでポイント取得率が高くなったと考えられる。

表14 Aワイドにおけるスピード毎のポイント取得率

スピード(km/h)	～170	170-180	180-190	190～
得点数	8	14▽	20	27▲
失点数	2	12▲	13	3▽
ポイント取得率 (%)	80.0	53.8	60.6	90.0

▲有意に多い, ▽有意に少ない, $p < 0.05$

表15 Aワイドにおける回転数毎のポイント取得率

回転数(rpm)	～1500	1500-2000	2000-2500	2500～
得点数	29	18	12	15
失点数	8	7	8	7
ポイント取得率 (%)	78.4	72.0	60.0	68.2

4-2. コース別でのサーバーの得点時と失点時におけるサービスのスピード及び回転数

コース別でのサーバーのポイント得点時と失点時におけるサービスのスピード及び回転数に関して、Aワイドにおいては得点時のサービスのスピードが失点時に比べて有意に速い結果となったがその他のコースにおいては有意な差は見られなかった。(表6, 表7). Aワイド以外において得点時と失点時で有意な差が見られなかった理由として、前述したが、本研究の対象選手はATP ランキング100以内を対象としている Mecheri et al. (2016) と異なり ATP ランキングが200位前後の選手が対象である。そのため、スピードの速いサーブをコントロールする能力、サーブを打った後のストローク力などがATP ランキング100以内の選手と比べると低くなり、今回のような結果になったのではないかと考える。

4-3. コース別のスピード及び回転数毎のポイント取得率

1st サービスのDワイドにおいて、回転数の多いサービスのポイント取得率が高くなりやすいという結果が示された(表9)。Gillet et al. (2009) は、デュースサイドのワイドコースにおいて、スライスサーブが多く用いられていることを明らかにしている。スライスサーブで回転を多くかけることで対戦相手をコートの外に追い出し、オープンコートを作るという戦術を効果的に用いるためには、スピードの速いサービスよりもスピードの遅く回転の多いサービスの方が対戦相手をよりコートの外に追い出せるため有効であると考えられる。日本テニス協会(2015)は、テニスの戦術として、オープンコートを作ることが重要であり、オープンコートは「空間的オープンコート」と「時間的オープンコート」、「心理的オープンコート」の3種類に分けられると述べている。空間的オープンコートとは、プレーヤーが相手のボールを待つための合理的な場所、つまり「合理的待機位置」に戻れないときに生じるエリアを示す。時間的オープンコートとは、相手のポジショニングが正確で空間的には空いていないエリアであっても、早いタイミングで打球することで相手のポジショニングの時間を奪い、相手が返球できないようなウィナーを狙う、または相手のエラーを誘うという考え方である。心理的オープンコートとは、相手の予測に反したエリアへの打球や、テニスのセオリーとは異なる配球をすることにより、いわゆる「逆をつく」と言われる状況をつくり出すことである。Dワイドコースにおけるサービスは、相手をコートの外に追い出すことで「空間的オープンコート」を作ることができると言える。このことから、より相手をコートの外

に追い出すことのできる回転数の多いサービスのポイント取得率が高くなったのではないかと考えられる。Gillet et al. (2009) は、デュースサイドのワイドコースにおいて、スライスサーブが多く用いられていることを示しているが、スピンサーブやスライスサーブとスピンサーブの中間的なサービスに位置するスピンスライスサーブなど回転数の多いスライスサーブ以外のサービスを用いていることも考えられる。本研究では、映像からこれらを判断するのが困難なためこれらを分類することができなかった。今後これらを踏まえて検討することにより具体的にコース毎の効果的なサーブについて明らかにできるのではないかと考える。

1st サービスのDセンターにおけるスピード毎のポイント取得率において191-200km/hのポイント取得率有意に高かった(表10)。また、1st サービスのDセンターにおける回転数毎のポイント取得率においては有意な差は見られなかった(表11)。しかし、201km/h～でのポイント取得率においては有意な差が見られなかった。Whiteside and Reid (2017) は、男子プロテニス選手においてエースを取りやすい1st サービスの特徴を調査したところ、センターコースはワイドコースよりもエースになる角度が狭いため、よりラインに近い場所にサービスをコントロールする必要があると述べている。このことから、コントロールできる範囲のスピードである191-200km/hのポイント取得率が高く、201km/h～でのポイント取得率が高くならなかったのではないかと考える。ただ、本研究はビデオカメラで撮影した映像を用いて分析を行っているため、サービスの落下位置について具体的に数値に表すことができない。そのため、実際に191-200km/hのサービスと201km/h～のサービスの落下位置に差が見られるのか明らかにすることはできなかった。今後サービスの落下位置を加味したデータを追加することにより具体的なサービスの分析ができるのではないかと考える。

1st サービスのAセンターにおけるスピード毎のポイント取得率、回転数毎のポイント取得率において有意な差は見られなかった(表12, 表13)。右利きの選手にとってAセンターにおいては、回転を用いたスライスサーブによって対戦相手を動かす戦術を用いることができる。また、テニスではネットの中央が低くなっている。このことから、ネットの中央を通すサービスは比較的ネットをしにくくなるためスピードの速い打球をミスなく打ちやすくなる(堀内, 2012; ショーンボーン, 2007)。これらのことから、Aセンターにおいては回転数の多いサービスでは対戦相手を動かすことができ、また、Aセンターにおいてはスピードの速いサービスをミスなく打ち

やすくなるということから、スピードの速いサービス、回転数の多い打球どちらも効果的であるためポイント取得率に偏りが見られなかったのではないかと考えられる。

1st サービスのAワイドにおいて、191km/h～のサービスでのポイント取得率が有意に高い値を示した。(表14)。しかし、回転数においては有意な差は見られなかった(表15)。Aワイドで回転数の多いサービスを用いる場合、キックサーブで対戦相手のバックハンドを狙ったり、角度をつけて対戦相手を動かす戦略が用いられるが、Dワイドでのスライスサーブのように対戦相手を大きく動かしてオープンコートを作るのは難しい。このように、回転数を増やしたキックサーブを用いてもDワイドのように大きく対戦相手を動かすことができないことから、Dワイドのように回転数の多いサーブの有効性が低く、より速いサービスでのポイント取得率が高くなったのではないかと考える。

5. 現場への提言

本研究の結果から、Dワイドではスライスサーブのような回転数の多いサービスを用いることで対戦相手を大きく動かすことができるため、回転数の多いサービスが有効に働き、ポイント取得に繋がりとやすくなると考えられる。しかし、DセンターやAワイドのような主にスピンサーブを多く用いるコースではサービスの回転数を増やすことはポイント取得には繋がらず、むしろポイント取得率が下がる傾向にあることが示された。Dセンター及びAワイドにおいて、回転を用いることで対戦相手の予想を外したり、緩急を用いたりするような意図を持ってこれらのコースに打つことももちろんあるが、回転を用いてサービスが入る確率を高くしようという意図を持って回転数の多いサービスを打つ選手も見受けられる。村田(2018)は女性プロテニス選手において、個人間で比較すると1stサービスの成功率と総ポイント取得率には相関が見られないと報告している。つまり、1stサービスが入る確率を高めても試合でポイントを多く取れるわけではないということである。本研究は男性プロテニス選手を対象としたものであるため一概には言えないが、本研究の結果を踏まえると対戦相手を動かすような戦略を用いるために回転数の多いサービスを用いることは有効であるが、サービスを入れるために回転数を用いることはポイント取得に繋がらないため、DセンターやAワイドのような回転が及ぼす影響の少ないコースではサービスが入る確率を下げてでもスピードの速いサービスを多く用いる戦略が有効であると考えられる。Aセンターに関しては、スピードの速いサービスと回転数の

多いサービスでポイント取得に違いが見られなかったことから、スピードの速いサービス・回転数の多いサービスのどちらも効果的な可能性があると考えられる。

6. 研究の限界

本研究はATPチャレンジャー大会に出場した男子プロテニス選手を対象としており、ATPトップ100位以内の選手が出場する、よりレベルの高い大会における男子選手にも適用できるかはわからない。今後様々なレベルの選手でも測定を行い検討していく必要があると考える。

7. 結論

1st サービスにおいて、スピードのみならず回転数がポイント取得率に影響を及ぼしていることが明らかになった。また、これらはコース別に異なる特徴が見られ、コースによってスピード及び回転数がポイント取得率に及ぼす影響が異なることが示された。

謝辞

本研究を行うにあたって、データ収集にご協力頂いた慶應義塾大学体育研究所教授村松憲先生を始め、慶應義塾大学体育研究所准教授坂井利彰先生、慶應義塾大学庭球部ヘッドコーチ原莊太郎氏、ヨネックス株式会社池永昌弘氏、公益財団法人日本テニス協会池田亮氏ならびに本研究にご協力頂きました選手、コーチ、関係者の皆様に心からお礼申し上げます。

付記

本研究はJSPS科研費JP17K01727, JP20K11338ならびに鹿屋体育大学TASSプロジェクトの助成を受けたものです。

8. 文献

- Cross, R. and Lindsey, C. (2005) *Technical Tennis: Racquets, Strings, Balls, Courts, Spin, And Bounce*. Racquet Tech Publishing: California.
- Gillet, E., Leroy, D., Thouvenecq, R. and Stein, J-F. (2009) A Notational Analysis of Elite Tennis Serve and Serve-Return Strategies on Slow Surface. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, 23(2), 532-539.
- Goodwill, S. R., Capel-Davies, J., Haake, S. J., and Miller, S. (2007) Ball spin generation by elite players during match play. In: Miller, S. and Capel-Davis, J., (eds.) *Tennis science and technology 3*. International Tennis Federation, 349-356.
- Hodgkinson, M. (2015) *Game, set and match: Secret*

- weapons of the world's top tennis players. London: Bloomsbury Sport, pp11.
- 堀内昌一 (2012) テニス丸ごと1冊戦略と戦術①. ベースボール・マガジン社：東京.
- 柏木涼吾・村上俊祐・沼田薫樹・岩永信哉・高橋仁大 (2019) テニスのサービスにおけるコースごとのスピード及び回転数. 第5回日本スポーツパフォーマンス学会, P4.
- 北村哲・高橋仁大・佐藤周平・松本健太郎・村上俊祐・前田明・西菌秀嗣 (2017) 打球場面に着目した男子トップテニス選手のグラウンドストロークにおける攻撃パフォーマンスの検討. テニスの科学, 25, 73-90.
- Mecheri, S., Rioult, F., Mantel, B., Kauffmann, F. and Benguigui, N. (2016) The Serve Impact in Tennis: First Large-Scale Study of Big Hawk-Eye Data. *Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal.*, 9(5), 310-325.
- 村上俊祐・高橋仁大・村松憲・佐藤文平・佐藤雅幸・小屋菜穂子・北村哲・前田明 (2016) ボール挙動測定器を用いたテニスのサービスのボール速度とボール回転数の解析の可能性. *スポーツパフォーマンス研究*, 8, 361-374.
- 村松憲・池田亮・高橋仁大・道上静香・岩嶋孝夫・梅林薫 (2010) 世界ランキング50位以内のテニスプレイヤーの国際大会におけるサービス回転量について. *スポーツパフォーマンス研究*, 2, 220-232.
- 村田宗紀 (2018) WTA トーナメントにおけるトップ100位選手の2018年サービスの傾向. *スポーツパフォーマンス研究*, 10, 354-363.
- 日本テニス協会編 (2015) 新版テニス指導教本 I. 大修館書店：東京, pp.130-143.
- O'Donoghue, G. P. and Brown, E (2008) The Importance of Service in Grand Slam Singles Tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport.*, 8(3), 70-78.
- 桜井伸二・神時努・笹川慶・塚田卓己・山崎剛盛 (2007) ボールの回転数と軌跡. *東海保健体育科学*, 29: 1-16.
- 佐藤陽治・江口淳一・岩嶋孝夫・久保田秀明・岩本淳・梅林薫 (2003) 男子プロテニス選手におけるサービス速度変化の戦術的効果に関する一考察. *学習院大学スポーツ・健康科学センター紀要*, 11, 1-26.
- シヨーンボーン：(財)日本テニス協会監訳 (2007) シヨーンボーンのテニストレニング BOOK. ベースボール・マガジン社：東京.
- 高橋仁大 (1998) テニスのゲーム分析のための技術の分類についての一考察. *鹿屋体育大学学術研究紀要*, 20, 11-17.
- 高橋仁大・前田明・西菌秀嗣・倉田博 (2006) テニスにおけるポイント取得率と技術との関連性：日本の地方学生大会における検討. *体育学研究*, 51, 483-492.
- 田中敏・山際勇一郎 (1989) ユーザーのための教育・心理統計と実験計画. 教育出版.
- Reid, M., McMurtrie, D and Crespo, M. (2010) The Relationship between Match Statistics and Top 100 Ranking in Professional Men's Tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport.*, 10(2), 131-138.
- Whiteside, D and Reid, M (2017) Spatial characteristics of professional tennis serves with implications for serving aces: A machine learning approach. *Journal of Sports Science.*, 35(7), 648-654.

(令和3年3月10日受付)
(令和3年12月23日受理)

小学校体育における戦術的気づきに関する 学習指導についての実証的研究

—ゴール型ゲームを中心として—

當 房 省 吾 (龍郷町教育委員会事務局)

An Empirical Study of the teaching guidance about Tactical Awareness in Elementary School Physical Education

— Focusing on Goal Type Games —

Shogo Tobo

Abstract

This research aims to review the teaching guidance approach for goal-type games in elementary school physical education, specifically learning content related to tactical awareness being used as clues to solve problems encountered by learners, and to verify the feasibility of integrating the instruction of tactical awareness into Physical Education classes.

Our approach to reviewing learning content was to consider them from the perspective of competition objectives and challenges, decision-making, and suitability to developmental stage. We then created a system chart (draft) on tactical awareness and skills, followed by a rubric (evaluation criteria) which was used as the basis to conduct classes targeting Grades 4 and 5 in elementary schools to verify our system. And we considered for teaching materials and inquiring about space. Finally, we analyzed the game performance of specific students and their description of tactical awareness.

The results of this study demonstrated that performance in goal-type games improved as the children deepened their spatial awareness by acquiring knowledge about target judgment and opportunities.

In conclusion, learning content pertaining to tactical awareness in goal-type games and looking at the position of a partner and the defender was found to enhance tactical awareness about space, providing clues for learners to resolve problems while improving their spatial awareness. This indicates the feasibility to envisioning the learning guidance approach for students to involve the tactical problem of goal-type games.

Key words: tactical awareness, goal-type games, the learning content, elementary school physical education

1. 研究の背景

平成29年に改訂された学習指導要領では、新しい時代を生きる子どもたちに必要な資質・能力を育成していくために「何を学ぶか」だけでなく、「どのように学ぶか」を重視した「主体的・対話的で深い学び」の視点を重視した授業改善が求められている。「主体的・対話的で深い学び」が求められる背景には、近年の学習者観に対する視座

が考えられるだろう。それは、学習者は、ただ一方的に教えられ、受け入れる受容体ではなく、教師からの情報を取捨選択して情報を処理する主体であるとする構成主義の学習論を基盤とした学習者観である(荻原・鬼澤, 2015)。

また、学習者の理解に基づく学習指導論に関して、ボールゲームの領域では、「理解のための指導法 (Teaching Games For Understanding: TGFU)」(Bunker and Thrope, 1982) や「戦術アプローチ (A Tactical Games Approach)」

(Griffin et al. 1997) の登場によって、ゲーム状況の中で「何をすればいいか」「どのようにすればいいか」についての理解やその原則に関わる知識習得の必要性が指摘されるようになった。それに伴い、学習者の認知的側面に着目した学習内容や指導法が数多く提案されるようになってきている。

2000年代以降のボールゲームの研究においても、ゲーム状況の認知や予測、プレイの選択といった状況判断やゲーム状況下で選択すべきプレイに関する戦術的知識を検討するものが盛んに報告されるようになり（藤本ら、2014；鬼澤ら、2006；吉永ら、2004）、戦術学習や戦術に関する知識自体の深まりが見られている。

しかし、実際の学習場面では、例えば小学校高学年のゴール型ゲームにおいて「フリーになってパスをもらえばゴールに近づく」ことが分かり、空いている場所に動き直しながらフリーになろうとしても味方が同じ場所や周辺にいて重なりパスが出せずに膠着状態になっている場面を目にすることがある。また、ゴール前で空いている場所を見つけてパスをもらいながらもシュートせずにフリーな味方に戻ってしまう場面も見られる。このように、学習指導場面において「何をすればいいか」は理解したとしても刻々とゲーム状況は変化するため、「こうすればいい」という戦術的な動き方の理解だけでは適切な判断を伴ったプレイができない場合もある。このような中で、どのような戦術に関する認識が深まればその状況を打開するプレイを生み出すことができるのだろうか。学び手である子どもたちにとって、刻々と変化するゲーム状況の中で戦術的な課題を解決する際に手がかりとなる認識について検証していくことが重要となるだろう。北澤ら（2011）は、状況判断に関するこれまでの一連の研究で焦点化されたのは、与えられた状況の中で適切な判断を下すことであり、「私はどのような状況に巻き込まれているのか」については触れられていないこと、教師が予め用意する状況で学習者に与えられる課題は、当該種目において一定の修練を積んだ競技者たちの間でよく知られた「動き方」を基に設定されていること、その「動き方」が「いま・ここ」で生起する課題を解決するための合理的な方法とはなっていない可能性があることから、ボールゲームの授業改善に求められるのは個々の学習者に現前する課題とは何かを把握し、その解決へ導くアプローチであると指摘している。常に変化するゲーム状況の中では、今ここの状況を把握し、実行するための道筋を認識することは極めて重要であると考えられる。また、岩田ら（2015）は、特定のゲーム状況において「何をすればよいのか?」（what to do?）「どのようにすればよいのか?」（how to do it?）に関する知識・理解の重要性を指摘して

いる。これまでの実践研究の蓄積によって「何をすればよいのか?」と言った判断の対象に対する学習内容は明確になってきているが、これからは判断の対象に加え、「今はどんな状況か」「その時はどのように実行すればいいか」を認識するための学習指導が重要となる。子どもたちが状況を把握し、判断・実行の手がかりにするためには、ゲームの中で「見ること」は欠かせない。「何をすればいいか」（判断の対象）と合わせて「何を見て判断するか」（判断の契機）を基に導き出される認識を高めるための学習指導のアプローチが必要となると考える。

そこで、本研究では、戦術的な課題の解決において、「何をすればよいか」（判断の対象）と「何を見て判断するか」（判断の契機）を基にした認識を高めることができる学習指導のアプローチについて、発達の段階のまとまりを見据えながら実証的に明らかにしていく。なお、岩田ら（2015）は、ゲームの戦術的課題の解決の仕方についての知識・理解を戦術的気づきとしている。本研究では、岩田ら（2015）を基にしながら、変化するゲーム状況を把握したうえで戦術的な課題を解決していくことを重点とし、戦術的な課題の解決において「何をすればよいか」（判断の対象）と「何を見て判断するか」（判断の契機）を基にした認識を「戦術的気づき」とする。

2. 研究の目的

本研究では、ゴール型^{注1)}を研究の対象として取り上げ、戦術的な課題の解決において、「何をすればよいか」（判断の対象）と「何を見て判断するか」（判断の契機）を基にした認識を高めることができる学習指導のアプローチについて、発達の段階のまとまりを見据えながら実証的に検討していくことを目的とする。

3. 研究の方法

3.1. 研究上の留意点

本研究を進めるに当たっては、以下の3点に留意した。

第1は、戦術的気づきやそれを基にした技能についての学習内容の系統を検討し、授業場面におけるパフォーマンスの水準を具体化した仮説的なルーブリックを作成することによって戦術的気づきを促進するための指導方法を検討する。なお、学習内容の系統を検討する際は、小学校から高等学校までの発達の段階のまとまり（4・4・4）のうち、前期・中期・後期の学習内容のまとまりを検討したのち、中期を起点として前期と後期の学習内容の詳細を順次検討することとした。それは、前期あるいは後期から順次学習内容を検討する方法は、始点と終点の間に12年間の大きな発達段階の差があるため、到達のスタートとゴールの中間地点が明確になることに

よって発達差に応じた学習内容のつながりを検討しやすくなると考えたためである。そこで、本研究では、まず中期（小学校第5学年～中学校第2学年）の到達を検討し、そこから前期（小学校第1学年～第4学年）の内容を検討することとした。

第2は、想定したルーブリックを基に学習指導を検討し、検証授業を行い、学びの状況を検証・考察する。検証授業は、Ⅰでは小学校第5学年（発達の段階のまとまりの中期4年の序盤）、Ⅱでは小学校第4学年（発達の段階のまとまりの前期4年の終盤）で実施した。ルーブリックの作成においても同様に、まず中期の到達を検討し、それを踏まえ前期の内容を検討していった。

第3は、倫理的配慮として、本研究の協力を依頼する際に、学校長及び担任に研究の目的や方法及び個人情報への配慮について十分説明を行った。また、検証授業の対象となる学級の児童に対しても、得られたデータは本研究のみに使用すること、個人が特定されるなどの不利益を生じることはないことを説明した。

3.2. 学習内容の検討

3.2.1. 戦術を学ぶことに関する検討

鈴木ら（2005）は、ボールゲームの「種目」の生まれ方は、その歴史的視点から見ると、際立ってくるのは「相手チームと競り合って勝ち取ろうとしている事柄」であり、それを達成するための方法が試行錯誤を経て生まれてきたとしている。換言するならば、競争の中で立ち現われてきた課題を、その当事者たちがどのように受け止め、解決しようと工夫した結果が技能発揮に反映されている。このことを基にすると、学習している当事者自身が他者や状況との関係の中で、知識自体を再構成していくという社会的構成主義や知識を状況の中で適切に発揮させていくという分散認知の視座を基に、戦術が学ばれることを考えていく必要がある。つまり、学習者である子どもは戦術が重要だから学ぶのではなく、競争の中で戦術が必要となり、さらに、学びの過程の中で自らのやり方を見つけ出したり、変化させたりしているということである。この視点に立って戦術に関する知識を明らかにしていく際には、実際にゲームに参加しているプレイヤーである子どもたちは「相手との間で何を競り合っているか」の理解から出発し、それを解決していくために必要とする知識は何かを想定していくことが必要である。

3.2.2. 競争の目的及び競争の課題からの検討

鈴木ら（2010）によると、実際にゲームに参加しているプレイヤーの立場に立つ時、どんなゲームにおいても常に①ボールを目的地に移動させること②プレイヤーが

目的地まで移動することのいずれかを目指しており、その上で、競争課題の解決過程は、「的入れ」「突破」「突破+的入れ」「突破+進塁」に大別されるとしている。これらを基にすると、ゴール型では、「ボール（自分）を目的地に移動させること」が主たる競争の目的であると言える。また、ボールゲームの魅力は、目的達成における成否の未確定性があるからこそである。その成否の未確定性は、攻撃側のボールを持ち運ぶ試みを、ボールを保持しない防御側が防ぐ行為によって引き起こされる（デブラー、Hら、1993）。ここでの防御側の行為（パスカット、レシーブ、タックル、ブロックなど）は、ボール移動を阻む防御壁となる。そこで、相手と対峙する事柄として浮き彫りになるのは、「守る相手をどのように突破するか」であろう。廣瀬（2005）は、ゴールの成否に最も重要な影響を及ぼすと思われる防御壁（防御側境界面）を「最大防御境界面」とし、突破型のゲームでは、攻撃側が最大防御境界面をどのように突破するかが最も重要な競争課題となるとしている。また、岩田（2016）は、有効空間を意図的・選択的に判断していくことがゴール型ゲームの本質的なおもしろさであり、その有効空間の奪取が中心的な課題となると指摘している。壁となる守りを突破していく際に有効空間への気づきは重要である。廣瀬（2012）は、一般的にボールを保持した攻撃側の思惑によって防御側は1カ所に集められたり逆に位置取りを広げられたりするなどスペースは多様に変化するため、教師は学習者自身がスペースを発見活用するべく方向付ける必要があることを指摘している。本稿では、戦術的な課題においてその背景にある学術的な違いより、実践的な課題を引き受けた実践研究として論考する立場をとる。学習指導上では、見えない有効空間を学習者に認識させることは非常に難しい。そこで、有効空間は味方、相手、ゴールの位置によって変化するため、主として「味方」「相手」「ゴール」を判断の契機とし、「有効空間を見つけて突破する」ことを判断の対象とした内容を検討する。

3.2.3. 戦術的気づきの質的な発展可能性の検討

戦術的気づき並びに技能の内容について、質的な発展を考慮するためには、校種を超えた学習内容の継続性や系統性を検討する必要がある。

発達の段階のまとまりについては、平成20年改訂の学習指導要領解説において小学校から高等学校までの12年間を4・4・4の3つの段階に分けて示されている。そこで、まず、体育の教科内容の発達の段階のまとまりに基づいて、中期の到達（中学校第2学年次）までを見据えて内容を整理した。中期後半の技能については、中学

校学習指導要領（平成29年告示）解説保健体育編では、「空間に仲間と連携して走り込み、マークをかわしてゴール前の攻防を展開できるようにする」とある。また、ボールを持たない動きの例示では、「ゴール方向に守備者がいない位置でシュートすること」「得点しやすい空間にいる味方にパスを出すこと」「パスを受けるために、ゴール前の空いている場所に動くこと」等がある。これらの例示から、中期後半では、ゴール前の得点しやすい有効空間を巡って、仲間と連携しながら侵入し、マークを振り切り、シュートチャンスを得ることを目指していることが想定される。そこからブレイクダウンして考えると、まず前期前半の小学校低学年では、「相手を中心に見て、すき間を目指して守る相手を突破するためにボールや自分を運ぶこと」を目指し、「相手を見て、どちらのすき間へ進めば（ねらえば）いいか」を軸にした戦術的気づきや技能の獲得が考えられる。次に、前期後半の小学校中学年では、「相手や味方を中心に見て、空いている場所を目指しながら自分で突破する・パスを使って連携

しながらボールや自分を運ぶこと」を目指し、「相手や味方を見て、どこが空いているか」「自分が進むか、味方にパスをして進むか」を軸にした戦術的気づきや技能の獲得が考えられる。さらに、中期前半の小学校高学年では、「フリーになりながらパスをもらい、得点しやすい場所まで進む・パスを使って連携して、シュートチャンスにつなげること」を目指し、「相手や味方を見て、空間を目指しながらどの位置でもらうと守りと重ならずにパスをもらうことができるか」を軸にした戦術的気づき及び技能の獲得が考えられる。

これらを基に、表1のように小学校段階における戦術的気づき及び技能の系統表を作成した。また、作成した系統表における戦術的気づき及び技能の内容の妥当性について、小学校及び中学校での学習指導経験を豊富にもち、かつ現在大学にて体育科教育に携わる2名の専門家と、体育経営管理及び教育内容のカリキュラム論、学習評価論についての1名の専門家に検証を依頼し、内容的・体系的な指摘を基に修正を加えたものである。

表1 小学校ゴール型における戦術的気づき及び技能の系統表（試案）

発達段階	小学校低学年	小学校中学年	小学校高学年	中学校第1学年～第2学年
判断の対象 (何を判断するのか)	・ 右か左か とどちらに進む(投げ ける・蹴る)か	・ 自分で進む かパスして進 むか	・ どの パスをもらえ ばいいか	・ どの 場所がシュー トチャンスか
判断の契機 (何を見れば いいか)	すき間	相手(守り) 味方⇨距離 空いている場 所	相手(守り) 味方⇨位置取り 空間	相手(守り) 味方 ゴール 空間
戦術的 気づき	守りの動きを見て 右か左のどちらか のすき間に進む (投げる・蹴る)こ とができると突破 することができる	相手が近い か遠い かを見て、 相手が遠 いと空いて いるすき 間に進む と突破可 能	守りがつ いている ときは、 守りと距 離を取っ てパスが もらえる 位置に動 き直すと パスがも らえる	ゴール近 くの場所 が空いた らその場 所でパス をもら い、その 時に相手 が近くに いなければ シュート チャンスに なる
技能 (ボール 操作)	・ ねらった ところに 緩やかに ボールを 転がす、 投げる、 蹴る ・ ボール を捕る、 止める	・ 味方へ のボール の手渡し し、パス、 シュート、 ゴール への持ち 込み	・ 近く にいるフ リーの味 方へのパ ス ・ 相手 に取られ ない位置 でのドリ ブルもし くは持ち 込み ・ パス を受けて のシュート	・ ゴール 近くにい るフリー の味方へ の素早い パス ・ 得点 しやすい 空間にい る味方に パスを出 す ・ パス やドリッ ブルなど のボール キープ ・ パス を受けて の素早い シュート
技能 (ボール を持たな いときの 動き)	・ ボール が飛ぶ、 転がる コースへ の移動 ・ ボール 操作でき る位置に 動くこと ・ すき間 への移動 ・ 少人数 で連携し 相手をか わす、走 り抜ける ・ 空いて いる場所 を見つけ て速く走 る、急に 曲がる等 してかわ す ・ 逃げる 相手を追 いかけて のタッチ 、マーク を取る	・ ボール 保持時 に体をゴ ールに向 ける ・ ボール 保持者 と自分の 間に守備 者がいな いよう に移動 する	・ ボール 保持者 と自分の 間に守備 者が入ら ない位置 への移動 ・ 得点 しやすい 場所へ の移動 ・ ボール 保持者 とゴール の間に体 を入れた 守備	・ ボール とゴール が同時に 見える 場所へ の位置取 り ・ パス を受ける ための、 ゴール 前の空間 への動き 出し ・ ボール 保持者 とボール 非保持 者両方へ のマーク
形態	攻守分離	攻守一部 混合	攻守一部 混合	攻守混 合
教材例	・ 鬼遊び ・ たまご 割りゲー ム ・ シュー トゲー ム	・ セスト ボール、 ハンド ボール などを基 にした ゲーム ・ タグラ グビー、 フラッ グフット ボール などを基 にした ゲーム	・ バスケ ットボ ール ・ ハンド ボ ール ・ サッカ ー などを基 にした ゲーム ・ タグラ グビー、 フラッ グフット ボ ール などを基 にした ゲーム	・ バスケ ットボ ール ・ ハンド ボ ール ・ サッカ ー (・ タグラ グビー)
学習指導 要領解説 の例示 (教材 例)	ア ボール ゲーム ・ 的当て ゲーム ・ シュー トゲー ム ・ 相手コ ートに ボールを 投げ入れ るゲー ム ・ 攻めが ボールを 手など で打った り蹴った りして 行うゲー ム イ 鬼遊 び ・ 一人鬼、 手つなぎ 鬼、子増 やし鬼 ・ 至取り 鬼、ボ ール運 び鬼	・ ハンド ボール、 フット ボール、 サッカー などを基 にした ゲーム ・ 味方 チーム と相手 チーム が入り 混じって 得点 を取り合 う(タグラ グビー) ・ フラッ グフット ボ ールを 取り合 う(フ ラッグフ ットボ ール)	・ バスケ ットボ ール、 サッカ ー、ハン ドボ ールな どを基 にした 簡易化 された ゲーム (攻守 入り混 じって 行う ゴール 型) ・ タグラ グビー やフラ グフット ボ ールな どを基 にした 簡易化 された ゲーム (陣地 を取り 合う ゴール 型)	・ バスケ ットボ ール、 ハン ドボ ール、 サッカ ーの中 から適 宜取り 上げる ・ 第3学 年では、 三つの 型の中 から、 自己に 適した 二つの 型を選 択でき るよう にする (学校 や地域 の実態 に応じて、 タグラ グビー などの 運動に ついて も履修 させる ことが できる が、原 則とし て、そ の他の 運動は 内容の 取扱い に示さ れた各 運動種 目に加 えて履 修させ ること として いる)

3.3. 学習指導の検証

3.3.1. 単元の学習内容と評価基準（ルーブリック）について（検証授業）

作成した系統表を基に目標とするパフォーマンスを想定して評価基準（ルーブリック^{注2)}）を作成した。作成したルーブリックにおける学習達成の状況に関する評価の妥当性について、小学校及び中学校での学習指導経験を豊富にもち、かつ現在大学にて体育科教育に携わる2名の専門家と、体育経営管理及び教育内容のカリキュラム論、学習評価論についての1名の専門家に検証を依頼し、内容の指摘を基に修正を加えた。作成したルーブリックは表2、3のとおりである。系統表を検討する際に、まず中期（小学校第5学年～中学校第2学年）の到達を検討し、そこから前期（小学校第1学年～第4学年）の内容を検討した。ルーブリックの作成においても同様に、まず中期の到達を検討し、それを踏まえ前期の内容を検討していった。

表2 ゴール型におけるパフォーマンスの評価基準—小学校第5学年及び第6学年—

小学校第5学年及び第6学年	
判断の対象	どこでパスをもらえばボールを取られずにパスをつなぐことができるか パスをもらった場所がシュートチャンスか
判断の契機	相手 味方（位置取り） 空間
	戦術的気づき 技能
十分到達が確認できる段階 A	ゴール近くの場所が空いたらその場所で守りと重ならないようにパスをもらい、その時に相手が近くにいないければシュートチャンスになることに気づいている 受け手ゴール近くの場所で守りと重ならないようにパスをもらい、相手が近づいて来る前にシュートをすることができる 送手ゴール近くにいるフリーの味方に素早くパスを送ることができる
概ね到達が確認できる段階 B	すき間を目指して素早く進んだり、相手に止められそうになったら、離れている味方にパスを出したりすれば（もらえば）よいことに気づいている 守りと重ならないように相手から離れた場所（敵・味方が直線状にならない角度を取った場所）に動くこととパスをもらうことができることに気づいている 受け手守りと重ならない場所でパスをもらうことができる 送手守りと重ならないフリーの味方へパスをすることができる
Bに至らない状態	自分と守りとの距離を取ればパスをもらうことができることに気付いている 受け手味方からパスをもらうことができる 送手味方を見つけてパスをすることができる

表3 ゴール型におけるパフォーマンスの評価基準—小学校第3学年及び第4学年—

小学校第3学年及び第4学年	
判断の対象	自分と相手との距離が近いか遠いか 守りが近い時はパスをすればよい 守りが遠い時は空いているすき間へ進めばよい 自分と味方との間に守りがいるかいらないか
判断の契機	相手 味方（距離） 空いている場所
	戦術的気づき 技能
十分到達が確認できる段階 A	自分と守りとの距離を取って、すき間を目指して素早く進んだり、相手に止められそうになったら、離れている味方にパスを出したりすれば（もらえば）よいことに気づいている 相手が遠い時は素早くすき間を目指して進むことができる。相手が近くにいるすき間がなかったら素早く味方にパスをすることができる
概ね到達が確認できる段階 B	自分と相手との距離が離れていたらすき間を目標に進むとよいことに気づいている 自分との間に守りがいないとパスをもらうことができることに気づいている 相手が遠い時はすき間を目指して進むことができる。相手が近くにいるすき間がなかったら味方にパスをすることができる
Bに至らない状態	すき間があれば進めばよいことに気づいている 止められそうになったら止まればよいことに気づいている すき間を目指して進むことができる 止められそうになったら止まるることができる

3.3.2. 単元の教材

単元の教材については、ゲーム修正論（Bunker, D., & Thrope, R., 1982）や状況判断力の向上を意図した教材（鬼澤ら、2006）に基づき、戦術的な気づきの促進や活用を意図して、周囲の状況を把握し、認識に基づいた技能を発揮できるように、5年生ではバスケットボールを基に、4年生ではハンドボールを基にしたハーフコート攻守交代制でのアウトナンバーゲームの教材を設定した。アウトナンバーゲームの教材を採用したのは、時間的・空間的な余裕を生み出すためであった。特にボールゲームの運動経験が少なく、ボールを扱う技能が低い子どもにとっては、オープンナンバーゲームであると常に同数であり、常に1対1の場面でボールが渡される可能性が高く、その後の判断・実行までの時間的な余裕がなくなり、焦って無意図的なプレイになってしまう可能性がある。また、アウトナンバーにすることによって守りが一人少なくなり、空いているスペースを認識しやすくなる。そのため、攻め側は攻守が入り混じる状況の中においても時間的・空間的な余裕が生まれ、意図的なプレイによってゲームを進めやすくなると考えた。加えて、ハーフコートの攻守交代制にすることによって、守備から攻撃・攻撃から守備への切り替えがなくなり、その入れ替わりに伴う判断の複雑さをなくすることができること、また、攻撃時のスタート位置をオールコートのセンターサークルに1人、残りの2人は両サイドに位置する状態でスタートする（守備者がボールを取った後のリスタートも同様）ことで、攻守を定位置にした状態でプレイをスタートできることから、意図的な攻守を繰り返し実行しやすくなると考えた。なお、検証の妥当性を保証するために、ゴール型の競争の目的及び競争の課題から「突破+的入れ」に焦点化した教材としてバスケットボール、ハンドボールを選択した。

- ボール保持者は、真っ直ぐボールを持って持ち込むことができる。
- 持ち込むときは、相手をかわして進んではいけない。ただ真っ直ぐ進むことができる。（歩数の制限なし、直線的な動きのみ可とする。）
- 一度止められたら、その場で止まり、パスかシュートのどちらかをする。
- 攻めのプレイヤーが守りのプレイヤーにパスをし、守りのプレイヤーが攻めのプレイヤーにパスを返した時点から攻撃が始まる。
- 守りは保持している状態のボールを奪えない。
- コートは縦14m横12mのハーフコート
- 1ゲーム前半4分、後半4分の計8分間
- チームは、1チーム5~6人
- ボールはMIKASA製 Kids basketballを使用

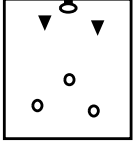


図1 持ち込み型バスケットボールのルール及びコート

- ・ ボール保持者は、真っ直ぐボールを持って持ち込むことができる。
- ・ 持ち込むときは、相手をかわして進んではいけない。ただ真っ直ぐ進むことができる。(歩数の制限なし、直線的な動きのみとする。)
- ・ 一度止められたら、その場で止まり、パスかシュートのどちらかをする。
- ・ 攻めのプレイヤーが守りのプレイヤーにパスをし、守りのプレイヤーが攻めのプレイヤーにパスを返した時点から攻撃が始まる。
- ・ ゴールキーパーは、ゴール近くのキーパーエリアから出てプレーすることはできない。
- ・ チームは、1チーム5~6人(前半3人、後半3人)
- ・ 3対3(攻め3対守り2、ゴールキーパー1)
- ・ ゴールは、ネットに当たったらゴールとした。
- ・ コートは縦20m横14m
- ・ ボールは、molten製小学生ゴム1号球を使用

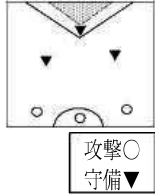


図2 持ち込み型ハンドボールのルール及びコート

3.3.3. 単元の指導計画

単元の指導計画については、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説体育編や学校体育実技指導資料第8集(ゲーム及びボール運動)を参考にして作成した。詳細は表4、5のとおりである。

3.3.4. 分析対象と方法

2019年10月から12月にかけて、H県A小学校5年生

(男子17名、女子17名)と4年生(男子17名、女子17名)を対象に、検証授業を行った。なお、授業者は、検証授業Ⅰでは、教職歴15年目の男性で、A小学校に10年間勤務しており、これまでに体育授業における研究授業を複数回経験するなど体育の指導経験豊富な者が実施した。検証授業Ⅱでは、教職歴7年でA小学校に3年間勤務し、体育の研究授業経験がない者が実施した。学習者の中には、スポーツ少年団等でバスケットボールやハンドボールを経験している児童はいなかった。チームについては、実態調査を基にパスやシュートの技能が十分と評価された者とそうでない者とが混在するチームを編成し、単元終了まで変更しなかった。ここでは、単元最初に行った試しのゲームの中でボールゲームの学習・生活経験やボール操作の技能、ボールを持たない時の動きを基に、6チームをつくり、どのチームもできるだけ均等になるようにグルーピングを行った。その際、ある1チームの中の4名の児童を抽出した。抽出した4名は、単元前の実態調査の技能評価において、前学年までの指導内容について十分到達が確認できると評価した児童1名、概ね到達が確認できると評価した2名、十分な到達が確認できないと評価した1名であった。表出したゲー

表4 単元の指導計画(検証授業Ⅰ)

時間	1	2	3	4	5	6	7・8	9
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題を見付け、目標をもつ。 ・ 楽しく安全にできるルールを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 取り組んでいきたい単元のテーマを考える。 ・ 全員が楽しめるルールを工夫・選択する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ボールを持った人は、広い空間にいる方の人や守りから遠く離れている人を見つけてパスを出せばよい。(主として「わかる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ボールを持った人は、広い空間にいる方の人や守りから遠く離れている人を見つけてパスをすることができる。(主として「できる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 守りがついている時は、距離と角度を取って場所(直線上にない場所)や空間が広い方でパスがもらえやすいことがわかる。(主として「わかる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 距離と角度を取って場所(直線上にない場所)や空間が広い方でパスがもらえやすいことができる。(主として「できる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまで学んだコツを生かしてゲームの中で発揮することができる。(主として「できる」) ・ 今の自分たちの学習の状況を踏まえ、もっと全員が楽しめるルールを工夫したり、作戦を考えたりする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大会を通して、仲間と助け合いながらこれまで学んだことを発揮したり振り返ったりする。

表5 単元の指導計画(検証授業Ⅱ)

時間	1	2	3	4	5	6	7・8	9
学習内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題を見付け、目標をすることができる。 ・ 楽しく安全にできるルールを理解することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ みんなで取り組んでいきたい単元のテーマを考えることができる。 ・ 全員が楽しめるルールを工夫・選択することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ボールを持ったら目の前にすき間があったら進めばよい。守りがきたら、届きそうな味方を見つけてパスすればよい。(主として「わかる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ボールを持っていない人は、自分の目に守りがいないように右や左に動けばパスをもらうことができる。(主として「わかる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 進むかパスか、つながりそうな味方はどこかを判断しながら、コツを生かして攻めることができる。(主として「できる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 進むかパスか、つながりそうな味方はどこかを判断しながら、コツを生かして攻めることができる。(主として「できる」) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ これまで学んだコツを生かしてゲームの中で発揮することができる。(主として「できる」) ○ 今の学習状況を踏まえ、もっと全員が楽しめるルールを工夫したり、作戦を考えたりする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大会を通して、仲間と助け合いながらこれまで学んだことを発揮したり振り返ったりする。

ムパフォーマンスについては、現在小学校教諭として勤務し、体育授業の指導経験及び研究授業経験が豊富にある現職教員2名が映像分析を行った。

3.3.5. ゲームパフォーマンスの分析

抽出児童のゲームパフォーマンスの状況を評価するために、授業中に実施された抽出児童のゲーム状況をビデオカメラで撮影し、ゲーム中に発揮されたパフォーマンスを作成したルーブリックに基づきながら GPAI (Game Performance Assessment Instrument^{注3)}) の方法論を適用して分析を行った。ルーブリックを用いたパフォーマンス評価について、松下 (2007)^{注4)} の手続きに修正を加え、ボールゲームの学習場面におけるパフォーマンスの評価へ適合できるように図3のように修正をした。

ルーブリックを基にした動きの映像分析については、体育授業の経験をもち、体育科学習指導の研究授業経験がある2名で行った。2名については、教職経験19年で体育授業を専門に11年間実践研究を積んでおり、体育の学習指導における実績がある1名と教職経験5年で体育授業における研究授業実践の実績がある1名である。2名による観察者間の一致率^{注5)} は、検証授業Ⅰでは83.3%、検証授業Ⅱでは82.2%であった。これらのことを基に、本研究でのゲームパフォーマンスについての分析では、表2、3における「十分到達が確認できる段階(A)」「概ね到達が確認できる段階(B)」の内容を基に、表出されると考えられる動きを抽出し、その変容を検討した。検証授業Ⅰでは、①チームにおける総攻撃回数及びノーマークでのシュート数、②突破の判断行動、③フリーな味方へのパス成功数、④距離や角度を取った動き直しによるノーマーク状況の出現数、⑤ノーマーク状況でのシュート数の5点を抽出した。また、検証授業Ⅱでは、①チームにおける総攻撃回数及びパス総数・成功数、②すき間を見つけて進む判断行動、③味方へのパス総数、④味方へのパス成功数、⑤ノーマーク状況でのシュート数の5点を抽出した。

- ① 本研究者がルーブリック作成を行う。
- ② ゴール型における評価基準の内容とパフォーマンスとして表出されるレベルについて、評価者間で共通理解を形成しておく。
- ③ 分析者ごとに独立して映像分析を行う。
- ④ 分析結果をつき合わせ、得点を分析者間で統一した見解に至るまで合議を行う。
- ⑤ ルーブリックにしたがって分析結果を見直し、結果を確定する。

図3 本研究におけるゲームパフォーマンスの分析手続き

3.3.6. 戦術的気づきの変容の分析

学習を通じた戦術的気づきに関する変容を検討するために、堀 (2019) を基に「一枚ポートフォリオ評価」(One Page Portfolio Assessment: OPPA^{注6)}) の考え方を取り入れた自己評価を用いた。本研究では、OPPA の考え方を基に、毎時間の学習後にOPPシートに振り返りを記述させた。OPPシートの記述項目は、「単元のテーマ」「単元のテーマに対する考え」「本時の授業において一番大切だと考えたこと」「単元の学習の振り返り」を設定した。それらの記述の内容について、単元前後での記述内容の変容を検討した。なお、OPPAは「単元を貫く本質的な問い」が重要となるが、学習指導場面においては、問いの共有を基にその問いの解決につながる動きについて追究する方法をとることで、子どもたち自身が1単位時間の中で何を解決していけばいいか焦点化しやすいと考え、本研究では、単元を貫く本質的な問いを共有した後に、その問いの解決のために追究すべきことを整理して学習問題を設定することとした。

4. 結果

4.1. 授業の実際 (検証授業Ⅰ)

検証授業Ⅰでは、以下のように授業が進められた。

第1時のねらいは、「ルールやコート、学習のきまりなどを理解して、学習の進め方を確かめよう」であった。ルールやコートを説明した後、チームを組み、ゲームを行った。実際にゲームを行いながら反則や得点の仕方などを確認した。

第2時のねらいは、「試しのゲームを行い、単元のテーマを決めよう」であった。この時間では、試しのゲームをした後に「シュートを成功させるための投げ方」「ボールをもらう人がずっと立っている」「時間の余裕がなくて焦ってしまい、パスやシュートがうまくいかない」などの課題が出された。その際、子どもたちからの同意が多かった「時間の余裕がなくて焦ってしまい、パスやシュートがうまく行かなかった」という課題に焦点化し、教師が「なぜ余裕がなくなってしまうのか」と発問したところ、子どもたちからは「すぐに守りが戻ってきて防がれる」ことや「守りとしては攻めに自由にさせたくないから必死になる」ことが理由として出された。その意見を基に、教師が「ゲームの中で競い合っているのは何だろう」と問いかけたところ、「相手に自由に攻めさせないこと」や「相手をうまく突破していくこと」が競い合う事柄であるという気づきが出された。これらの気づきを基に、「その解決のために、今回の学習で何を一番追究していきたいか」を問いかけたところ、「相手の守りの壁を突破していくための方法」「もっとスムーズにパ

スをつなぐ必要があるけれど、まだまだそこまではできていない」ことが共有され、単元のテーマが「どうすれば正確かつスムーズにパスをつなぐことができるだろうか」と設定された。

第3時では、前時に出てきた「パスをスムーズにつなぐことができていない」という課題を基に、パスを受ける側と出す側のどちらにも課題があることを確かめ、ゲームのスタート時にはボールを持っている場面から始まることから「ボールを持っている人がどこにいる人にパスをすればいいだろうか」ということに焦点化された。ゲームⅠとゲームⅡの間に守りからもボール保持者からも離れている味方とそうでない味方がいる場面の写真を提示し、「どちらの味方にパスをするか」「それは何故か」と発問した。そこでは、「味方から少し離れた場所」「ゴールに近く守りから離れている場所」は守りがいないためによいという考えが出された。また、「写真では守りは止まっているが実際のゲームでは止まっているか」「止まっていないからこそ注意して何を見ないといけないか」と発問したところ、「味方や守りの位置」という意見が出された。この時間の課題としては、「パスをしたいけれど、パスをもらう人が止まっていて出せない時がある」「シュートを決めることが難しい」という意見が出された。

第4時では、前時の「パスをもらう人が止まっている」という課題を基に「ボールを持っていない人は、どのような場所でもらえばパスがつながるか」というめあてが設定された。課題の場面として、パスが出される際に守りも味方も一直線になっている写真を提示して、パスをもらう人が動く位置を工夫しながらゲームをすることを確認した。子どもたちからは、「パスをもらう人が守りから離れた場所」「守りがどちらにパスを出すか迷う場所」に動く方がいいという意見が出された。また、「守りから離れた味方にすぐに守りがついてくる際はどうするか」という問いかけに対して「動き直すことが大切」という意見が出され、守りがついてくる状況の中では動き直しながら守りから離れた場所でもらう必要があることを確かめた。

第5時では、パスをもらう・出す動きのコツやシュートの練習をしてきたが「コツが少しずつ分かってきたがいつでもできるか」という問いかけに対して、「まだまだできない」「分かってはいるができない場面もある」ことを確かめ、「わかってきたコツがスムーズにできるようになるために練習をしよう」というめあてが設定された。ゲームⅠ、Ⅱを通して、まとめでは「相手の動きをよく見ること」「もっと動き直す必要があること」「相手がかかる前に動くこと」を確かめた。この時間の課題とし

ては、「パスをもらってシュートを打てそうだが、ゴール前ではすぐに守りが来て焦ってしまう」「焦ってしまっただけで正確にパスやシュートができない」という意見が出された。

第6時では、前時の「ゴール前ではすぐに守りが来て焦ってしまう」という課題を基に「ボールをもらう前に注意しておくこと・見ておくことは何か」というめあてが設定された。ゲームⅠ・Ⅱを通して、「味方や守りの動き」や「すばやくパスができる場所に動いておくこと」に注意したり、「相手チームの動きの癖」や「相手がいないうちのスペース」を注意して見たりするとよいことが意見として出された。特にN児から「味方（パスを出す人・もらう人）がどちらも動けない状態にあるのであれば、反対側にスペースがあるからそこを活用すればよい」という意見が出された。その意見を基に、教師が絵図を用いて味方や守りがいない反対側の空間を見つけるとパスやシュートをスムーズにすることができることを確かめた。

第7時では、最初に前時において得点を多く決めることができているチームの映像を確かめた。そこでは、相手がいなくなったスペースに動き出してシュートを決めていることやシュート場面で一度守りに止められた際に次のスペースにいる味方にすぐにパスをしてシュートを決めている場面から「スペースを見つけて動くこと」が得点につながっていることが確かめられた。また、前時までの学習を受け、多くのチームの課題が「どのように守るのか」であった。それを基に「相手のシュートやパスを防ぐには、どのように守ればいいのか」というめあてが設定された。ゲームⅠ・Ⅱを通して、スタートしたら、まず突破を止めるために相手に近づく動き、パスが出たことを確かめてからパスをもらった人を素早くマークしたりブロックしたりする動き、左右どちらにも対応できるように中間地点に位置取る動きなどが見られた。チームでの話し合いでは、「○○君にパスが集まりやすい」「○○さんのシュートが多い」といった相手の攻め方の特徴を基に、だれがどこに位置取るのかということや体の向きから相手の攻めてくる方向を予測して素早く動くことが必要であることが確かめられた。

第8時では、これまでの学習を基にして「今までの学習のコツを生かして、チームみんなで一生懸命練習したり、作戦を工夫したりしよう」というめあてが設定された。チームそれぞれの課題を基に、シュート練習や守りの練習などをして、ゲームⅠ・Ⅱを行った。作戦を話し合う時間では、前時に引き続き、守り方や自分たちのチームの一番点数が取りやすい攻め方を話し合う姿が見られた。

第9時では、バスケットボール大会を行った。これまでの学習のコツを生かし、どのチームも自分たちの持てる力を精一杯発揮してゲームをしていた。特に、これまでなかなかゲームで勝てなかったチームの子どもの中には、広いスペースの方でパスをもらったり、パスをもらってから素早い判断でシュートをしたりする動きが見られた。また、別のチームでは、広いスペースに向けてななめの長い距離を走ってもらう動きや目の前のスペースに守りがいた時にすぐに別のスペースにいる味方へパスをする動きが多く見られた。単元を終えた子どもたちの感想の中には、特にボール運動が苦手であった女兒が「今まではボールを使った運動が苦手でいつも出番が来ると参加するのを避けていたけれど、今回の学習でボール運動も好きになって積極的に取り組むようになった」「今まではシュートをするには、運が必要だと思っていたけれど、たくさん練習したり、パスをつないだりすることで、パスや試合がうまくなることが分かった」「今までは一人がうまければそれでいいと思っていたけれど、この学習でみんなそれぞれ力を発揮し、みんなの心を一つにそろえることのよさを知った」といったようなゲームの面白さを実感する様子があった。

4.2. 検証授業 I におけるゲームパフォーマンスの分析結果

表6は、抽出児童が所属するチームの第2時、第6時、第9時それぞれにおける総攻撃回数である。本研究における総攻撃回数とは、パスや持ち込みによってゴールに向けてシュートする場面の数を合計したものとした。総攻撃回数は、単元の前半より中盤・終盤の方が増加し

表6 総攻撃回数及びゴール付近におけるノーマークでのシュート数の変化

	第2時	第6時	第9時
総攻撃回数	25	35	34
ゴール付近においてノーマークでシュートした数	12	18	18
ゴール付近においてノーマークでシュートした数/総攻撃回数	48.0%	51.4%	52.9%

表7 突破の判断行動及びフリーな味方へのパス成功数の変化

対象児童	表出したパフォーマンス	第2時	第6時	第9時
男児 Y	突破の判断行動	2	2	4
	フリーな味方へのパス成功数	1	1	3
女兒 N	突破の判断行動	2	7	6
	フリーな味方へのパス成功数	2	6	6
女兒 K	突破の判断行動	0	1	4
	フリーな味方へのパス成功数	1	4	5
男児 N	突破の判断行動	1	7	3
	フリーな味方へのパス成功数	11	15	16

た。また、総攻撃回数のうち、ゴール付近においてノーマークでシュートをした数も単元の前半より単元の後半の方が上がっていく傾向が認められた。

また、表7は抽出児童における「突破の判断行動」「フリーな味方へのパス成功数」の変化である。どちらも単元の学習が進むにつれて増加した。男児 Y は、単元のはじめでは、目の前に守りがいるにもかかわらず進もうとしたり、守りにマークされている味方にパスを出したりする動きが多かった。単元の終盤では、パスをもらって空間があれば素早く進む動きや味方をよく見て探してパスをする動きが見られた。女兒 N は、単元の中盤から終盤にかけて空間があれば素早く進む動きが多く見られた。単元の学習が進むにつれて、味方や相手をよく見てフリーな状態を確かめてパスをする動きが向上した。女兒 K も女兒 N と同様に単元の中盤から終盤にかけて、空間があれば素早く進む動きや味方や相手をよく見てフリーな状態を確かめながらパスをする動きが向上した。男児 N は、学習が進むにつれて味方や空間をいつも確かめ、味方がフリーな状態を見つけると素早くパスをする動きが多く見られるようになった。

次に、表8は距離や角度を取りながら動き直してノーマークになった状態の出現数を示している。どの児童においても、単元の前半に比べて中盤や終盤の方が距離や角度を取ろうと動き直しをしてパスをもらおうとする動きが多く出現するようになった。また、動き直してもらった位置取りについても、第6時で「スペースを見つけて動くこと」や第7時で「大きいスペースでもらうとパスやシュートにつながりやすい」「スペースはすぐになくなるので、スペースを探して動くことよいこと」が学習のまとめとして出てきて以降、女兒 N や女兒 K は、自分のいる場所から反対側にある守りのいないスペースへ移動してもらった動きや味方や守りと重ならないようにスペースに先に入る動きが出現した。男児 N は、単元のはじめは、パスをもらう際に味方と距離が近かったり守りと重なっていたりしていたが、学習が進むにつれて守りと重ならないように左右に動いたり、空いている空間を目指して長い距離を動いたりする動きが数多く見られるようになった。

一方、表9は抽出児童におけるシュート回数である。

表8 距離や角度を取った動き直しによるノーマーク状況の出現数

対象児童	表出したパフォーマンス	第2時	第6時	第9時
男児 Y	距離や角度を取った動き直しによるノーマーク状況の出現数	1	6	4
女兒 N		2	4	6
女兒 K		3	5	15
男児 N		7	26	26

表9 抽出児童におけるシュート数の変化

対象児童	表出したパフォーマンス	第2時	第6時	第9時
男児 Y	シュート数 (シュート成功数/シュート回数)	0/4	1/3	0/4
女児 N		0/1	1/2	5/7
女児 K		2/4	3/3	2/4
男児 N		6/12	10/16	10/12

シュート数とは、ゴールに向かってシュートしたすべての回数とし、シュート成功数とは、ゴール近くのノーマーク状態でシュートした回数とし、ゴールに入ったかどうかは不問とした。男児 Y については、単元の中盤にこそシュート回数・シュート成功数ともに増えたが、終盤では、シュート回数・成功数を上げることができなかった。また、シュートするまでに時間がかかり守りに囲まれてシュートできない場面やゴールに近いところで守りに囲まれながらも無理やりシュートする場面もあった。女児 K については、単元の学習全体を通して、シュート回数・成功数ともに大きな変化が見られなかった。どちらの児童も山なりのボールを胸から上部へ投げの動きを苦手としていた。女児 N については、単元が進むにつれてシュート回数・シュート成功数ともに大きく上がった。男児 N については、シュートの技能を得意とし、単元のはじめから得点を決めることができていた。単元の学習が進むにつれて、ゴール付近でノーマークの状態ですすめられ回数も増え、シュート本数・成功数どちらも増えた。

4.3. 検証授業 I における戦術的気づきの分析結果

学習の開始時に設定した単元のテーマ「どうすれば正確かつスムーズにパスをつないでいくことができるのだろうか」に対する認識の変化について検討した。表10は、抽出児童の記述である。

単元のはじめは、どの対象児童も「相当な練習をする」「上手にパスを渡せるか工夫してみたらいいのではないか」「相手の目を見てパスをする」などといった練習の仕方や意識疎通に関する記述が見られ、戦術に関する記述はなかった。しかし、単元の終わりでは、「敵のいないスペースを利用してパスをすればよい」「敵から離れている場所や敵が迷う場所にいると確実にパスができる」「広いスペースを活用するために自分から動き直す」「スペースや相手を見る」といった記述が見られた。また、男児 Y について、「どんな対戦型スポーツでも相手のいないスペースに着目すれば、案外点数が取れることが分かった。」という記述から、スペースが様々なスポーツでも活用されていることやその活用が得点につながるという戦術的な気づきが発展していつていることが窺える。女児 K や女児 H については、「パスを正確にもらう

表10 抽出児童の単元のテーマにおける記述内容とその推移 (検証授業 I)

対象児童	初めての記述	終わりでの記述	単元の振り返り
男児 Y	今、スムーズにパスができないので、相当な練習をする。	もらったらずバスするのではなく、敵のいないスペースを利用してパスをすればよい。	僕はどんな対戦型スポーツでも相手のいないスペースに着目すれば、案外点数が取れることが分かった。そして、シュートがリングにぶつかるレベルまではいけて、とても楽しかった。
女児 N	私は、今パスがうまくないの、上手にパスを渡せるか工夫してみたらいいのではないかと考えます。	バスをする前に「〇〇さん(くん)、パス」などと呼んでパスをしたり、敵から離れている場所や敵が迷うような場所にいると確実にパスができる。また、その場所にいる人に大きな声で早くパスをすれば敵からパスカットされずにスムーズにつなげられる。	最初は、チームのみんなで息を合わせてプレーすることやうまくできるか心配だったが、実際に練習試合をやっている中で、チームのみんなと仲が深まったと思います。作戦タイムの時に意見が合わなくてケンカをしてしまったときもあったけれど、授業の終わりには仲直りもできて、もっとチームの中が深まりました。大会では、優勝できなかったけれど、楽しく笑顔で終わったのでよかったです。
女児 K	相手と息を合わせてボールをパスするために、相手の目を見てパスをしていく。	広いスペースを活用するために、自分から動き直して、パスをもらえばよい。	この学習で「パスを正確にもらうコツ」が分かり、できるようになりました。私が見つけた答えは、「守る人が動きにくそうな場所や広いスペースにボールを投げたりもらったりすればよい」という答えです。どの答えも自分たちで考えて実証しての繰り返しで見つけられました。ほかの学習でも「考えて実証」することを忘れずにがんばりたいです。
男児 N	まずはチームに慣れ、積極的に話すことが大切。そして、一生懸命練習することも大切。	自分でスペースや相手を見て、ゴールから近く、相手が追いつけないような速さで正確にパスをつなぐ。	バスでは、特にスペースや正確さが大切。シュートでは、強さや位置が大切になってきます。チームのみんなと協力し、通常の練習でも最後の大会でも最後まであきらめずに、あせらずパスをつないだり、ジャンプでディフェンスをすることができ、チームワークが深まったと思います。

コツは、守る人が動きにくそうな場所や広いスペースにボールを投げたりもらったりすればよい」「敵から離れている場所や敵が迷うような場所にいると確実にパスができる」という記述からスペースに向けてのパスや動きが重要であるといった戦術的な気づきを深めていることが窺える。男児 N は、「スペースや相手を見て、相手が追いつけないような速さで正確にパスをつなぐ」という記述からスペースとそれを見つけるために相手や空間をよく見ることが重要であったことが窺える。

4.4. 授業の実際 (検証授業 II)

検証授業 II について、以下のように授業を進められた。

第1時のねらいは、「ルールやコート、学習のきまりなどを知り、学習の進め方を確かめよう」であった。ルールやコートを説明した後、チームを組み、ゲームを行った。実際にゲームを行いながら反則や得点の仕方などを確認した。授業後に授業者とリフレクションを行い、コートが狭かったために子どもたちの動きが停滞している場面が多かったことを確認し、次時以降は、コートの広さを広げることとゲーム開始の仕方を子どもたちと確かめていくことを共有した。

第2時のねらいは、「試しのゲームを行い、自分たちの動きの課題から単元のテーマを決めよう」であった。この時間では、試しのゲームをした後に「ボールを誰に渡せばいいかわからなかった」「攻めの人が右左に動いて、

どちらの方のシュートを止めればいいかわからなかった」「パスを出す相手や止まるか行くかという動きに迷いがある」などの課題が出された。その際、子どもたちの同意が多かった「ボールを誰に渡せばいいかわからない」課題について、教師が「なぜ分からなくなってしまうのか」と発問したところ、子どもたちからは「パスを出そうと思ってもし守りがついてきている」ことや「攻める時、守りが必死になって戻ってくる」ことが理由として出された。その意見を基に、教師が「このゲームの学習では、みんなが必死になって競り合っていることは何だろうか」と問いかけたところ、「一生懸命守る相手に取られないようにうまく素早く攻めること」「相手に簡単に攻めさせないこと」であるという気づきが出された。これらの気づきを基に、「今回の学習で何を一番解決していきたいか」を問いかけたところ、「相手の守りに取られないようにゴールに近づいてスムーズに攻める」ことが共有され、それらの意見を基に、単元のテーマ「どうすればゴールに近づいて、スムーズに点が取れるだろうか」が設定された。

第3時では、前時に出てきた「パスを出す相手や止まるか行くかという動きに迷いがある」という課題を基に、ゲームのスタート時にはボールを持っている場面から始まることから「パスや持ち込むときには、何に気を付ければよいのだろうか」ということに焦点化した。ゲームⅠとゲームⅡの間に全体で話し合う時間を設定し、授業者がゴールに向かって直線的に進むのではなく、空いている場所に向かって直線的に進んでいる児童を指名し、考えを聞いた。すると、児童からは「相手がない方向の縦やななめに進むなど直線の方向を変えると相手もするだろう」という発言があった。また、別の児童からは、「ボールを持っている人の動きも大切で、相手がいるところに投げたら必ず取られる。だから空いているスペースに投げれば（味方が）走り込む。そこに投げれば相手がないから点が入りやすい。」という考えが出された。また、ゲームⅡの後の振り返りの場面では、「斜めに進むとゴールに近づいた」「相手がない味方にどんどん続けてパスをすることができた」「味方にパスふりをして違う味方にパスをすればいい」という意見が出された。

第4時では、単元の最初に出された「パスのもらい方がわからない」という課題を基に「パスをもらう人は、どのように動けばいいだろうか」というめあてを設定した。課題の場面として、パスが出される際に守りも味方も一直線になっている写真を提示した際、「相手が前にいたら取られてしまう」「守りに挟まれていたら取られてしまう」という意見が出された。それらの意見に対し

て、別の児童からは「空いているスペースに行くから、敵がないところに行けばいい」という意見が出され、「パスをもらう人の動きに問題がある」からパスをもらう人の動きを考えて工夫しながらゲームをすることを確認した。ゲームⅠの後の話し合いでは、「一直線にならないように動くために、守りの右や左に動く」とパスがつながることが子どもたちから出され、授業者は黒板で絵図を使って確認をした。また、ゲームⅡの後の振り返りの場面では、出された子どもたちの意見を基に絵図を使いながら空いているところを目指して進み、止められたら空いている人を見つけてパスをすることや守りが前に向かってくるときに離れている味方にパスをするとよいことを確認した。

第5時では、前時までに出されていた「守り方がよく分からない」「チーム全体での守り方に課題がある」という意見から「相手に点を取らせないようにするには、どのように守ればよいだろうか」というめあてを設定した。ゲームⅠの後の話し合いでは、「まず進んでくる相手を止めること」「次にどの人にもパスカットできる場所で守ること」といった守る時の順番に関する考えが出された。ゲームⅡ終了後のまとめでは、守備側の二人が固まるのではなく、相手がフリーにならないようにすることが大切であることを確かめた。この時間の課題としては、「前に敵がいるので、シュートを打てるのかどうか迷ってしまう」「チームとしての作戦を立てていきたい」という意見が出された。

第6時では、前時を振り返り、「パスが回ってきたとき、シュートを打てるのかどうか迷ってしまう」という課題を基に「シュートを決めるには、何に気を付ければよいだろうか。」というめあてを設定した。ゲームⅠ・Ⅱを通して、すき間に対する意識が見られ、空いているところを目指してパスやシュートをねらうとよいという意見が出された。振り返りの場面では、児童が絵図を動かしながら「守りと守りの間にできるすき間やその先の空いている場所を見付け、その方向へパスをしたり、キーパーのすき間をねらったりするとシュートが決まりやすい」という説明がなされた。授業者は、それらの意見を本時間のまとめとして確かめた。

第7時では、前時までの学習を受け、多くのチームから「学んだことを生かして作戦を立ててみたい」という意見が上がった。授業者はそれを基に「これまで学んだことを生かしてチームで作戦を立ててゲームをしよう」というめあてを設定した。チームでの話し合いでは、「遠い距離からのパスだと取りづらいから近いパスにしよう」「まず進んで、止められたら反対側で空いている人にパスを出そう」といった基本的な攻め方を確認してゲーム

に臨む姿が見られた。また、守り方についても、まず相手の持ち込みを止めに行くこと、止めたらパスをカットできるようにすることを確認し、ゲームの中でも「○○さん、まず止めに行つて」「空いている人について」などの声かけが増えていった。

第8時では、前回同様にこれまでの学習を基にして作戦を立ててゲームしていく上で、「もっと相手を振り切りたい」「守りの時に二人が同じところにいる場合がある」などの意見が出された。それらの意見を基に授業者は「相手を振り切ったり、分かれて守ったりするための作戦を立ててゲームをしよう」というめあてを設定した。チームそれぞれの課題を基に、作戦を話し合せてゲームⅠ・Ⅱを行った。作戦を話し合う時間では、前時に引き続き、守り方や今までうまくいったやり方を確認して、自分たちの攻め方を確認する姿が見られた。

第9時では、ハンドボール大会を行った。これまでの学習のコツを生かし、どのチームも精一杯全力を發揮してゲームをしていた。これまでの学習の中で、少しずつパスのもらい方や守り方、攻め方が上手になっていった緑チームでは、これまで以上に「進むか、パスか、シュートか」をよく考えながらプレイしている様子が窺えた。特に、目の前が塞がっていたら近くにいる味方にパスを出す動きやゴールに近いところで素早くシュートする動きがこれまで以上にスムーズになっていた。単元を終えての感想の中には、特にボール運動が苦手であった女児が「最初は打つことすらできなかったシュートが最後では成功することができました。」「ハンドボールの学習を通して、ボールの学習が苦手な私がボールの学習が好きになりました。私は、何度もパスの練習をしてうまくパスができるようになりました。学習が終わったときは、できないことができるようになったのでうれしかったです。」「学習を終えて、相手(敵)のいない仲間にはパスを回したり、ななめに行ったりすると点が多く取れることが分かりました。またパスをする時は、高さに着目するとよいことに気付きました。上手にパスをすることができるようになりました。楽しかったです。」といった記述が見られた。

4.5. 検証授業Ⅱにおけるゲームパフォーマンスの分析結果

表11は、抽出児童が所属するチームの第2時、第5時、第9時それぞれにおける総攻撃回数である。検証授業Ⅰ同様に、検証授業Ⅱにおいても、総攻撃回数は、パスや持ち込みによってゴールに向けてシュートする場面の数を合計したものとした。

総攻撃回数については、単元の学習を通じて大きな変

表11 総攻撃回数とパス総数及びパス成功数の変化

	第2時	第5時	第9時
総攻撃回数	8	5	9
パス総数	17	24	24
パス成功数	8	14	13

化は見られなかった。一方で、パスの総数及びパス成功数については、単元の序盤より中盤・終盤の方が上がっていく傾向が見られた。

表12は、抽出児童における「すき間を見つけて進む判断行動」「味方へのパス総数」「味方へのパス成功数」の変化である。どの対象児童においても、単元の序盤より中盤・終盤の方が増加している。第2時では、女児Sや女児Hは、ボールをもらう前やもらった後にどんなプレイをしていいかわからずその場に止まっていることが多かった。また、パスをもらう時にチームメイトや守りと重なっているところでもらっている状態であった。男児Bは、すき間を見つけて進むことはできていたが、パスよりも強引にシュートをねらって守りに止められることが多かった。男児Sは、すき間があってもそこへは進まずにパスを選択することが多かった。しかし、パスは遠い味方や守りが近くにいる味方へのパスが多く、つながることが多かった。第5時、第9時では、女児Sや女児Hは、すき間があればそこを目指して持ち込む動きや進めない時は空いている状態の味方をねらってパスをする動きが見られた。また、女児S・女児Hともに周囲を確かめ、味方や守りの位置をよく見てからパスをする様子や味方と重ならない位置へ動いてパスをもらう動きが見られた。男児Bにおいては、すき間を目指して進ん

表12 「すき間を見つけて進む判断行動」「パス総数」「パス成功数」の変化

対象児童	表出したパフォーマンス	第2時	第5時	第9時
女児S	すき間を見つけて進む判断行動	0	0	1
	味方へのパス総数	1	3	3
	味方へのパス成功数	1	2	2
女児H	すき間を見つけて進む判断行動	1	2	3
	味方へのパス総数	3	5	4
	味方へのパス成功数	1	3	3
男児B	すき間を見つけて進む判断行動	3	7	11
	味方へのパス総数	2	7	10
	味方へのパス成功数	1	6	6
男児S	すき間を見つけて進む判断行動	2	4	8
	味方へのパス総数	8	7	3
	味方へのパス成功数	9	10	5

表13 抽出児童におけるシュート数の変化

対象児童	表出したパフォーマンス	第2時	第5時	第9時
女児S	シュート数 (シュート成功 数/シュート回 数)	0/0	1/1	0/0
女児H		0/1	0/0	0/0
男児B		3/3	3/3	1/2
男児S		0/3	1/1	4/7

だ後、味方の位置を確かめながらパスをする様子が見られた。その結果、味方へのパス総数やパス成功数が増加したと考えられる。男児Sは、単元のはじめでは自分からパスをする動きが多かったが、第9時では、パス総数及びパス成功数が減少した。男児Sは、単元の後半になるに従い、守りから離れた位置や味方と重ならない位置に動いてパスをもらう動きが多く見られていた。パスをもらう動きの向上によってパス総数やパス成功数が減ったと考えられる。

一方、表13は抽出児童におけるシュート数の変化である。シュート数は、ゴールに向かってシュートしたすべての回数とし、シュート成功数は、ゴール近くで目の前に守りがいないフリーの状態シュートした回数とし、ゴールに入ったどうかは不問とした。女児S・女児Hともに単元の前半から後半にかけて、シュート数・シュート成功数ともに大きな変化は見られなかった。女児S・女児Hのシュート場面における様子を見ると、目の前や周囲に守りがいないノーマークの状態でもシュートを打たず、パスを選択する場面が見られた。どちらの児童もともに投げる技能を苦手としていた。また、ゴールキーパーと1対1になっても、時間がかかり守りに囲まれてシュートを打てない様子であった。男児Bは、投げる技能は身につけていたものの、ノーマークの状態になっても最後のゴールキーパーとの1対1でどこをねらっていいか迷い、シュートするまでに時間がかかり守りに囲まれてしまうことがしばしばあった。

4.6. 検証授業Ⅱにおける戦術的気づきの分析結果

学習のスタート時に設定した単元のテーマ「どうすればゴールに近づき、スムーズに点数が取れるだろうか」に対する単元の初めと単元の終わりの記述の内容について、子どもたちの認識がどのように変化していったか検討した。表14は、抽出児童の記述である。

単元の初めは、どの対象児童も「素早くボールを受け止める」「投げる練習をする」「相手のすきを見付ける」など投げる・捕る動きや練習・学習の仕方に関する記述が見られ、戦術に関する記述はなかった。しかし、単元の終わりでは、「相手のいないところに投げる」「相手のいない場所を見付ける」「相手のいない味方を見付ける」

表14 抽出児童の単元のテーマにおける記述内容とその推移（検証授業Ⅱ）

児童	初めの記述	終わりで記述	単元の振り返り
女児S	相手にパスをしながら(パスカットされないように)素早くボールを受け止めてシュートをする。	相手のいないところにボールを投げて、そして、パスをもらう人は左右に動き、前に進みながら空いているところ目掛けて投げる。	学習を終えて、私はボールをうまく投げてパスをつなげることができるようになりました。前まではうまく投げるができなくて相手が届かないところに飛ばしてしまいました。今は、相手も取りやすいボールを投げることができました。シュートする時は、先生が教えてくれた右に投げるふりをして左に投げる方法などが分かりました。この学習を生かしながら5年生でのボールゲームの学習も取り組める気がします。
女児H	スムーズに点を取るには、投げる練習をする。	スムーズに点を取るには、フェイントをする。	学習を終えて気付いたことは、相手のボールを見てどうするか分りました。それと、チームの中で一番強いに平つとついでおけばいいと思いました。あと強く投げすぎないことです。今日私は2回シュートを決めました。これからもボールゲームをしたいです。
男児B	相手のすきを見付けて、ゴールをしたり、パスをつなげたりしていく。	相手のいない場所を見付けてパスをしたり、パスをもらう人は左右に動いたりすること。	単元を振り返って、僕はパスをたくさん投げられたり、チームワークを高められたり、相手のいない場所を見つけたらパスをしたり、パスをもらう人は左右に動いたりすることを学びました。僕たちのチームは全力を出せました。
男児S	ルールを守って安全に取り組む。	相手のいない場所を見つけて持ち込んだり、相手のいない味方にパスを出したりする。	学習を振り返って、パスの回り方や相手のいない味方にパスすることが分かりました。そして、ルールがしっかり守れて安全にでき、友達とも仲よくできました。ゴールの入れ方やボールになれることができました。

「パスをもらう人は左右に動く」「空いているところを目掛けて投げる」など空いている場所や相手のいない味方を見付けることやパスをもらうために右や左に動いてもらう動き方に関する記述が見られた。

5. 考察

検証授業では、空間(スペース)に目を向けることにより、動き直してノーマークになる動きやゴール付近でノーマークでのシュート数も増加した。それは、攻め側の空間を目指した突破行動が表出したことで、守備側1人が先に突破を止めることやもう1人は攻める相手の位置取りからそのどちらに対してもパスカットやシュートストップができる「中間地点」に位置取る守り方をするようになったため、アウトナンバーの状況でより空いている空間や仲間を認識しやすくなったと考えられる。そして、それらの認識の向上から、相手と重ならない位置取りをすることができ、ノーマークの状態が増加したと考えられる。このことについて、廣瀬(2012)は、「壁(最大防御境界面)の成り立ち」は、攻撃側に意図的にプレイさせないように連係して行う守備側の防御行動と防御側の圧力を感じ円滑な攻撃行動ができない攻撃側の相対する思惑の違いが合致した時に発生することを指摘している。また、それらの壁が生まれ、攻防が対決している状況(対決状況)を捉え直すことがスペースの探求においては大切であるとしている。加えて、Bunkerら(1982)によると、ゲームの中で攻防の目的を達成する(敵対関係を克服する)には、空間をつくることや空間を使わせないようにすることに対する気づきが必要だという。検証授業Ⅰでは、第6時で「スペースの活用」についての気づきが出され、第7時では突破やパスをさせな

い守り方の気づきが出された。それを境に単元の終盤では、動き直してノーマークになる動きが増加している。また、検証授業Ⅱでも、「相手を止める」「もう一人はどちらにパスが出てもパスカットできる場所にいる」といった気づきが出されてからパス総数や成功数が増加していった。これらを鑑みると、攻撃側の突破する判断行動を止める守り側の動きやそれを受けて攻撃側の空間を利用した動きの攻防から空間の認識が深まったと考えることもできる。これらのことから、壁を突破していくために空いている有効空間（スペース）や味方・守りに対する戦術的気づきが、目の前の刻一刻と変化するゲーム状況の中で解決の手がかりとして学ばれていく可能性や、発達の段階のまとまりの前期と中期においてもそれらが発展的に学ばれていく可能性を示していると考えられる。

一方、シュートに関しては、検証授業Ⅰ・Ⅱどちらにおいてもシュート数・シュート成功数の向上が見られない児童もいた。また、抽出児童のチーム内でシュート数の偏りが見られた。その要因としては、廣瀬（2005）がいうように、最後に的入れの競争課題をもつシュートタイプのゴール型ゲーム（ハンドボール、バスケットボール、サッカーなど）は、最大防御境界面が一番後方に位置付くことにより、予備的な防御境界面をうまく突破したとしても、一番後方にある防御境界面によってシュートが防がれたり、シュートの判断に時間がかかり守りの人数が整って大きな防御境界面が出来上がったりする。そのことによって、シュートチャンスを逸してしまったことが考えられる。的入れの競争課題をもつゴール型ゲームにおいて、シュート場面で何を基に判断し、どのように実行するかについての見通しや手がかりになる学習指導について検討する必要がある。

6. 本研究のまとめ

以上を踏まえ、本研究から導き出される実践的含意は以下のようにまとめられる。

本研究では、ゴール型における戦術的な課題の解決において、味方や相手の位置を見ることがスペースを発見する契機となり、「空間（スペース）の利用・活用」の認識の高まりとともにゲームパフォーマンスの向上が見られた。これまでは、ボールを持たない動きに焦点を当てた学習が展開されることによって、距離や角度を取りながら動き直してパスをもらう動きを向上させていく授業実践が多かった。しかし、本研究では、「空間は生まれては消えていくこと」「狭い空間より広い空間の方がパスがつながりやすい」などといった「空間（スペース）」に関する認識の深まりによって、パスの出し手と受け手が

空間を目指すことを共有し、空間を目指した移動や味方や守備者と重ならないような動き直しの結果として、ノーマークになる動きやパスの成功数が向上した。いわば、「パスをつなぐために、パスをする・もらう動き方を学ぶ」という意味合いから、「空間を利用・活用することによって、目の前の壁を突破し、ゴールに近づきやすくなるから、そこを目指す動きをすればよい」といった意味合いへの変化である。これらを基にした授業実践の検証及び蓄積は、ゴール型ゲームにおける「生きて働く知識・技能」の育成を実現する学習指導アプローチの手がかりになる可能性がある。また、戦術的気づきや技能の系統表を作成し、それを基にしたループリックを検討することによって、学びの過程で実際に表出されると考えるパフォーマンスの水準まで具体化をすることができ、その姿を導くための教材選択や有効空間に関する発問や意味付け・価値付けなどの働きかけによって戦術的気づきを高める学習指導を構想することができた。

一方で、シュートに関しては、検証授業Ⅰ・Ⅱどちらにおいてもシュート数・シュート成功数の向上が見られない児童もいた。また、抽出児童のチーム内でシュート数の偏りが見られた。特に単元中盤から後半にかけては、守備側の対応が上手くかつ速くなり、攻防が同数で対応されることもあった。的入れの競争課題をもつゴール型ゲームにおいて、シュート場面においてより上手く速く対応してくる守備側を効果的に突破しシュートチャンスを得るためには、攻撃側1人が防御側をよりゴールから遠ざけてスペースを創出し、もう1人がそのスペースに侵入するプレイやリターンパス・スクリーンプレイなどの守備側を引きつける連携プレイによって突破できるだろう。今後は、より確実なシュートチャンスを仲間と連携しながら創出するために、シュート場面で何を判断し、どのように実行するかについての見通しや手がかりをもつための学習指導について検討していくことが課題である。

〈注〉

- 1) ゴール型は、他の型と比べ、ゲームの展開が早く、多様なゲームの様相が生起する、ゲーム中に判断するための契機が多い、ゲーム状況の中でプレイを選択する自由度が高いといった特徴があり、ゴール型において指導する内容を焦点化し、単元計画に反映することに難しさがある。
- 2) ループリックとは、「成功の度合いを示す数値的な尺度（scale）と、それぞれの尺度に見られるパフォーマンスの特徴を示した記述語（descriptor）から成る評価基準表」（田中（2003））である。

- 3) GPAI では、ゲーム中に求められる行動が7つの構成要素（ベース、調整、意思決定、技能発揮、サポート、カバー、ガード/マーク）に区分されているが、7つの構成要素すべてをつねに観察することを求めているわけではなく、授業で教える内容とレベルに応じて観察の対象とレベルを設定することを求めている。このことを踏まえると、GPAIでは、指導内容とそれに合った構成要素の選出と選出した構成要素に基づく観察対象の水準を具体的に設定し、観察することを求めているということが出来る。この考え方は、ループリックの設定およびパフォーマンス評価の活用に通じている。
- 4) 松下（2007）の具体的な評価手続きについては、「青少年期から成人期への移行についての追跡的研究」（JELS: Japan Education Longitudinal Study）を基に紹介されている手続きを参考に行った。
- 5) 一致率の算出方法については、2人の独立した観察者が、ゲーム映像を作成したループリックに沿って分析し、S-I法（Scored-Interval method）＝一致÷（一致＋不一致）×100＝一致率の公式（Siedentop, 1988）を用いることでデータに客観性を持たせることとした。なお、一致率については、一般的に80%以上の規準が要求されるとしている。本研究では、評価結果が一致しなかった場面は、相互の評価結果が統一した見解に至るまで合議をもった。
- 6) 堀（2009）によると、OPPAでは、「単元名タイトル」「学習前・後の本質的な問い」「学習履歴」「学習後の自己評価」の4つの要素から構成され、「単元を貫く本質的な問い」を設定し、学習の過程では「授業で一番大切なこと」を学習履歴として表現させることによって、学習前・後の状態や変容を明確にすることができる。

〈引用・参考文献〉

- 1) Bunker, D., & Thrope, R. (1982) A Model for the Teaching of Games in Secondary Schools. *Bulletin of Physical Education* 18 : 5-8.
- 2) デブラー, H, シュティーター, G, コンツァク, I : 唐木國彦監訳 (1993) ボールゲーム指導事典. 大修館書店 : 東京. 1-12.
- 3) 藤本翔子・木原成一郎・加登本仁・大後戸一樹・松田泰定 (2012) 小学校体育科の授業における戦術的知識に関する事例研究 — 4年生のフラッグフットボールを対象に —. *広島体育学研究*, 38 : 22-30.
- 4) Griffin, L. L., Mitchell, S. T., & Oslin, J. L. (1997) *Teaching Sport Concepts and Skills: A Tactical Games Approach*. Champaign, IL: Human kinetics. 高橋健夫・岡出美則監訳 (1999), ボール運動の指導プログラム — 楽しい戦術学習の進め方, 大修館書店 : 東京, pp.6-16.
- 5) 廣瀬勝弘 (2005) ゲーム構造に依拠した球技の学習内容について : 突破型ゲーム種目に着目して. *鹿児島大学教育学部研究紀要*, 57 : 63-73.
- 6) 廣瀬勝弘 (2012) ゲーム構造論におけるスペースの探求. *体育科教育*60(3) : 56-59.
- 7) 堀哲夫 (2019) 新訂一枚ポートフォリオ評価 OPPA 一枚の用紙の可能性. 東洋館出版社, pp.18-54.
- 8) 岩田靖 (2016) ボール運動の教材を創る — ゲームの魅力をクリックアップする授業づくりの探究. 大修館書店 : 東京, pp.2-43.
- 9) 岩田靖・宮尾美輝・外丸咲子 (2015) 小学校体育におけるボール運動指導に関する研究 — 戦術的気づきを促す指導の有効性についての事例的分析 —. *長野体育学研究*, 22 : 23-32.
- 10) 北澤大野・土田了輔・鈴木理 (2011) バスケットボールの授業における教育的介入と学習者の気づきの連関. *体育・スポーツ哲学研究*, 33 : 75-89.
- 11) 松下佳代 (2017) パフォーマンス評価 — 子どもの思考と表現を評価する —. *日本標準ブックレット7 : 日本標準*, pp.6-28.
- 12) 文部科学省 (2010) 学校体育実技指導資料第8集 ゲーム及びボール運動. 東洋館出版社 : 東京, pp.13-68.
- 13) 文部科学省 (2018) 中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説保健体育編. 東山書房 : 京都. pp.121-129.
- 14) 文部科学省 (2018) 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説体育編. 東洋館出版社 : 東京. pp.57-162.
- 15) 荻原朋子・鬼澤陽子 (2015) 学習者論 : 学習者の素朴概念と学習指導. 岡出美則・友添秀則・松田恵示・近藤智靖編 新版体育科教育学の現在, 創文企画 : 東京, pp.138-151.
- 16) 鬼澤陽子・高橋健夫・岡出美則・吉永武史・高谷昌 (2006) 小学校体育授業のバスケットボールにおける状況判断力向上に関する検討 — シュートに関する戦術的知識の学習を通して —. *スポーツ教育学研究*, 26(1) : 11-23.
- 17) Siedentop, D. : 高橋健夫他訳 (1988) 教授とその成果の測定法. *体育の教授技術*. 大修館書店 : 東京, pp.291-296.
- 18) 鈴木理・廣瀬勝弘・土田了輔・鈴木直樹 (2008) ボールゲームの課題解決過程の基礎的検討. *体育科教育学研究*, 24(1) : 1-11.

- 19) 鈴木理・甲斐周作・石川智香子 (2005) 「戦術的気づき」の転移と発展に関する事例的研究 — 「バレーボール型ゲーム」の導入教材を用いた授業実践から —. 宮崎大学教育文化学部附属教育実践総合センター研究紀要, 13: 1-11.
- 20) 鈴木直樹・鈴木理, 土田了輔・廣瀬勝弘・松本大輔 (2010), だれもがプレイの楽しさを味わうことのできるボール運動・球技の授業づくり. 教育出版, pp.40-96.
- 21) 田中耕治 (2003) 教育評価の未来を拓く — 目標に準
拠した評価の現状・課題・展望. ミネルヴァ書房, pp.205.
- 22) 吉永武史・高橋健夫・岡出美則・鬼澤陽子 (2004) フラッグフットボールの授業におけるサポート学習の有効性についての検討. 筑波大学体育科学系紀要, 27: 71-79.

(令和3年8月13日受付)
(令和4年1月17日受理)

バスケットボールにおけるウォールアップに関する研究

—日本とアメリカの男子大学生の比較から—

野村 慧 介 (鹿屋体育大学大学院)

高橋 仁 大 (鹿屋体育大学)

木葉 一 総 (鹿屋体育大学)

三浦 健 (鹿屋体育大学)

Research on the defensive skill of “Wall-up” in basketball Comparison between male college students in Japan and United States

Keisuke Nomura¹⁾, Hiroo Takahashi²⁾, Kazufusa Kiba²⁾ and Ken Miura²⁾

Abstract

It is important to reduce points allowed in the paint area, which field goal percentage is the highest in basketball. Regarding how to defend in the paint area, a method called “wall-up (occupy the front of the offense player and raise both hands above the shoulders)” was the mainstream in the United States. The aim of this study was to clarify the effect of the wall-up by comparing it with other methods of defense in the paint area. The object teams were United States (A university and B university) and Japan (C university), these were compared between the male college students in United States and Japan.

The results of this study, in the United States, “wall-up” and “one-hand (shoot contests and block the shoot)” have become clear to be effective defenses. On the other hand, in Japan, although “wall-up” was the only effective method of defense, it was suggested that the number and rate of use of “wall-up” was small. In the future, it was considered that Japanese players should practice playing the “wall-up” and use it in the basketball game.

Key words: defense, paint area, shoot contests, block the shoot

I. 緒言

バスケットボール競技において勝利するために、オフェンスはできるだけ確率の高いシュートを決めること、一方でディフェンスはできるだけ確率の高いシュートを防ぐことが重要である。鈴木 (2016, p.102) は、一般的にリングに近いほど (シュート) 成功率は高くなるため、オフェンスをリングに近づけないようにするのが基本であり、ペイントエリアへの侵入を防ぐことが大切であると述べている。このようなディフェンスは良い競

技成績を残すためには重要であり、特にペイントエリアでのシュートを守ることが重要である。筆者自身もディフェンスを指導する際には、ペイントエリアでのシュート本数をできるだけ減らすことを優先して指導していた。つまり、バスケットボール競技においては、ペイントエリアでの失点を減らすことが勝利をするためには重要な要素であると言える。

筆者は、2018年8月からの1シーズン、NAIAのDivision Iに所属しているB大学の男子バスケットボールチームでコーチングに携わる機会を得た。そこでの経

1) Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya, 1 Shiromizu-cho, Kanoya, Kagoshima 891-2393

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

連絡先 三浦 健 k-miura@nifs-k.ac.jp

験から、アメリカの多くの指導者はペイントエリアでのディフェンスをする際には、ウォールアップ(図1)と呼ばれる方法で守ることを強調していた。ウォールアップとは、オフenseの正面に入り、両手を肩より高く上げるディフェンス方法である。B大学のヘッドコーチはウォールアップについて、オフenseのシュートを落とさせるのに効果的であり、ディフェンス側のファウルの判定もされにくいと述べていた。筆者自身はこれまで、ペイントエリアでのシュート本数をできるだけ減らすように指導はしていたものの、ウォールアップにこだわって指導はしていなかった。



図1 ウォールアップ

八板ほか(2018)は、ペイントエリアにおけるディフェンスの守り方とそのシュート成功率については明らかにしているものの、ウォールアップについては述べられていない。加えて、研究対象が日本の男子大学生であるため、FIBA世界ランキング1位(2019年)と世界最高峰のアメリカの代表選手が土台を築いたカテゴリーである、アメリカの男子大学生と比較することで、日本のペイントエリアにおけるディフェンスの課題が明らかになると考えられる。また、大高ほか(2007)はハーフコートにおけるディフェンス戦術について、ペネトレイト(主にドリブルでディフェンスを抜くこと)に対するディフェンス方法を明らかにしているものの、その具体的な手の使い方や身体の使い方については明らかになっていない。さらに、シュートを打たれるまでのディフェンスについて、ヘルパーについて述べられているものの、ボールマンのディフェンスについては言及されていないことから、ディフェンスマンについても検証する必

要があると考えられる。

そこで、本研究は日本とアメリカの大学男子におけるペイントエリアでのディフェンス方法について、ウォールアップに注目して検証することで、今後日本の選手がウォールアップに取り組むための一助となることを目的とした。そのために、日本とアメリカにおけるウォールアップの効果及びペイントエリアにおける効果的なディフェンス方法について分析を行った。

II. 方法

1. 対象試合

アメリカの大学(アメリカ)・日本の大学(日本)ともに、2018年シーズンの試合を対象とした。アメリカの対象チームは、A大学(NCAAの男子Division I所属)とB大学(NAIAの男子Division I所属)とした。A大学の試合は38試合、B大学の試合は29試合、全67試合をアメリカのチームの対象試合とした。日本の対象チームは、Z地区大学男子1部リーグに所属するC大学とした。対象試合は、Z地区大学バスケットボールリーグ戦の大学の試合10試合とした。なお、これらのカンファレンス間の身長差は異なる傾向があると考えられるが、各カンファレンス内のチーム間においては、際立った身長差は見られないと考えられる。

2. 分析方法

アメリカのデータは、バスケット専用分析ツール Synergy (Synergy Sports Technology 社) を用いて、日本のデータは、SportsCode (フィットネスアポロ社) を用いてペイントエリアのシュート場面を分析した。本研究のペイントエリアにおけるシュートは、オフenseプレイヤーの足がペイントエリア内に入っているシュート場面を対象とし、片足のみがペイントエリアに入っている場合も分析の対象とした。分析したシュート数は、アメリカが1,217本であり、日本は297本であった。

3. 分析項目

分析項目とその定義を表1にまとめた。分析項目は大きく分けてシュートの成否、ファウルの有無、ディフェンス方法、ディフェンスマン、ディフェンスの成否の4つとした。ディフェンス方法の項目の中でワンハンドは、シュートチェック^{註)} やブロックショットを片手で試みるディフェンスと定義する。なお、チャージ、ノーブロック、その他の項目は、データ数が少なかったため、3つの項目をまとめてその他として分析した。ディフェンスマンはボールを保持しているプレイヤーのディフェンスであるボールマン(小野・小谷, 2017, p.187)、ヘルプ

表1 分析項目とその定義

【分析項目】		【定義】
シュートの成否		シュートの成功と不成功
ファウルの有無		ディフェンスのファウルの有無
ディフェンス方法	ウォールアップ	相手の正面に入り、両手が肩よりも上がった状態でのディフェンス
	ワンハンド	シュートチェック、またはブロックショットを片手で行うディフェンス
	ノーブロック	ブロックショットをするふりをしてブロックをしないディフェンス
	チャージ	オフェンスファウルを受けることを目的にペイントエリアで動かずにステイするディフェンス
	その他	上記の4つに属さないディフェンス
ディフェンスマン	ボールマン	ボールを保持しているプレイヤーのディフェンス
	ヘルパー	ヘルプディフェンスを行うプレイヤー
	その他	ボールマン・ヘルプマンにも属さないプレイヤー
ディフェンスの成否	ディフェンスの成功	オフェンスのシュート不成功
	ディフェンスの不成功	オフェンスのシュート成功とディフェンスのファウル

ディフェンスを行うプレイヤーであるヘルパー（小野・小谷, 2017, p.181), その他の3つにわけて分析した。ディフェンスの成否については、オフェンスのシュート成功とディフェンスのファウルはディフェンスにおけるマイナス要因であるため、2つの項目をまとめてディフェンスの不成功と定義し分析した。一方で、オフェンスのシュート不成功はディフェンスにおけるプラス要因であるため、ディフェンスの成功と定義し分析した。

4. ルール

アメリカと日本の試合のルールについて、以下の3点が異なっている。

(1) 試合時間

アメリカでは20分の2ハーフであり、日本では10分の4クォーターである。試合の合計時間は同じである。

(2) 攻撃の制限時間

ショットクロックの秒数について、アメリカでは30秒であり、日本では24秒である。

(3) チームファウルの数

チーム内で一定のファウル数を超えるとオフェンスにフリースローが与えられる。アメリカでは、20分の中で7回目のシュート時以外のパーソナル・ファウルから1

エンド1（1本目が入れば2本目を打つことができ、1本目が外れればそのまま試合再開）といったルールが採用されている。10回目のシュート時以外のパーソナル・ファウルからは2本のフリースローが与えられる。日本では、10分の中で5回目のシュート時以外のパーソナル・ファウルから2本のフリースローが与えられる。

5. 統計解析

統計解析について、ディフェンス方法とディフェンスの成否との関連を明らかにするために、 χ^2 検定を用いた。有意性があった場合に、どの値が有意性に貢献したのかを調べるために、残差分析を行った。また、アメリカと日本でのオフェンスのシュート本数の平均値の差の比較については、対応のないt検定により統計的な検討を行った。これらの有意水準は危険率5%未満とした。なお、アメリカと日本でのオフェンスのシュート本数の比較については、サンプル数の大きさに影響を受けないことから効果量（変数d）を算出して判定を行った（水本・竹内, 2008）。判定は、効果量小： $0.20 \leq d < 0.50$ 、効果量中： $0.50 \leq d < 0.80$ 、および効果量大： $0.80 \leq d$ とした（水本・竹内, 2008）。

Ⅲ. 結果

1. ペイントエリアでのディフェンス方法

ペイントエリアでのディフェンス方法の回数と使用率

について、図2にまとめた。

アメリカにおいては、オフENSEのペイントエリアでのシュート合計本数1,217本のうち、ウォールアップする回数が361回(29.7%)であった。3つのディフェンス方法のなかで、ワンハンドをする回数が538回(44.2%)と最も使用されているディフェンス方法であった。

日本においては、シュート合計本数297本のうち、ウォールアップをする回数が83回(27.9%)と最も低い数値を示し、その他が118回(39.7%)と最も高い数値を示した。

2. ペイントエリアでのディフェンス方法とディフェンスの成否

アメリカと日本におけるペイントエリアでのディフェ

ンス方法とディフェンスの成否を図3に示した。

χ^2 検定の結果、アメリカにおけるディフェンス方法とディフェンスの成否の関連性は有意であった($\chi^2(2) = 102.306, p < .01$)。どのセルが有意性に貢献したのかを調べるために残差分析を行った。その結果、ウォールアップをした際には、ディフェンスの成功数が228回(63.2%)と有意に多かった($p < .01$)。ワンハンドをした際には、ディフェンスの成功数が303回(56.3%)と有意に多かった($p < .01$)。また、その他の守り方について、ディフェンスの不成功数は233回(73.3%)と有意に多かった($p < .01$)。

日本においては、ディフェンス方法とディフェンスの成否の関連性は有意であった($\chi^2(2) = 11.119, p < .01$)。残差分析を行った結果、ウォールアップについてディ

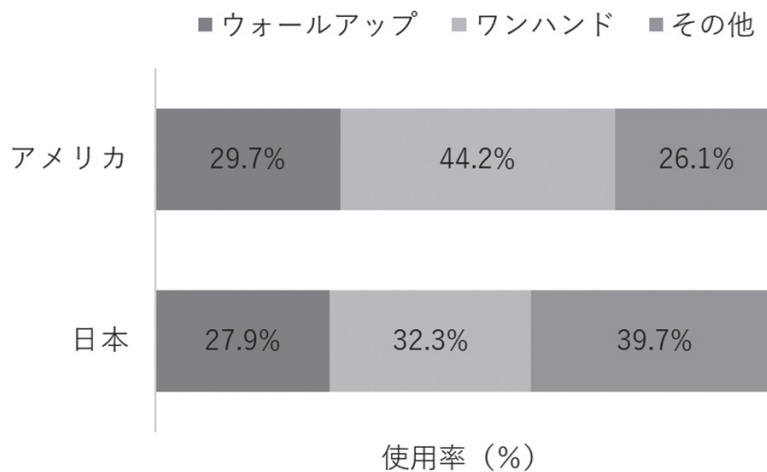


図2 アメリカと日本におけるペイントエリアでのディフェンス方法の回数と使用率

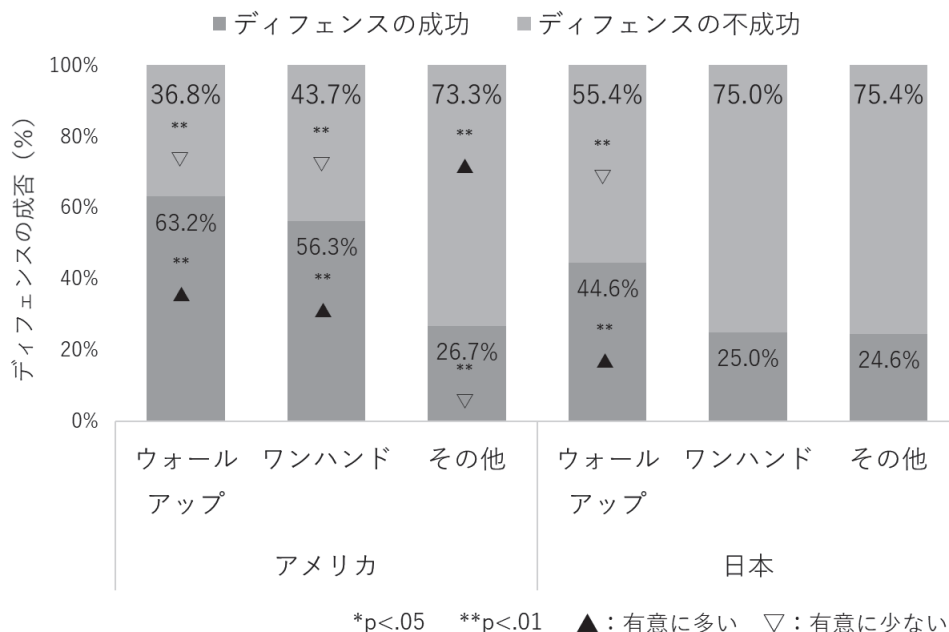


図3 アメリカと日本におけるペイントエリアでのディフェンス方法と成否

フェンスの成功数が37回（44.6%）と有意に多かった（ $p<.01$ ）。ディフェンスの不成功数は46回（55.4%）と有意に少なくなることが示唆された（ $p<.01$ ）。また、ワンハンドとその他の守り方について、ディフェンスの成否と有意な関係性は見られなかった。

3. アメリカと日本におけるペイントエリアでのオフenseのシュート本数

1試合あたりのペイントエリアでのオフenseのシュート本数はアメリカでは 18.4 ± 5.4 本であり、日本では 29.4 ± 7.9 本であった（図4）。アメリカと日本でのオフenseのシュート本数を対応のないt検定を用いて検定した結果、日本がアメリカよりも有意に多いことが認められた（ $p<.05$ ）。また、日本とアメリカとの間で大きな効果量が認められた（効果量 $d=1.84$ ）。

4. アメリカと日本におけるディフェンスマンの守り方の比較

(1) ボールマンのディフェンス

ボールマンがディフェンスをした際のディフェンス方法をアメリカと日本を比較して図5にまとめた。 χ^2 検定を行った結果、アメリカ・日本とディフェンス結果の関連性は有意であった（ $\chi^2(2)=8.325, p<.05$ ）。残差分析の結果、アメリカにおいてはその他の守り方の回数が有意に少なかった（ $p<.01$ ）。日本においては、その他の守り方の回数が有意に多かった（ $p<.01$ ）。

(2) ヘルパーのディフェンス

ヘルパーがディフェンスをした際のディフェンス方法をアメリカと日本を比較して図6にまとめた。 χ^2 検定を行った結果、アメリカ・日本とディフェンスの成否の

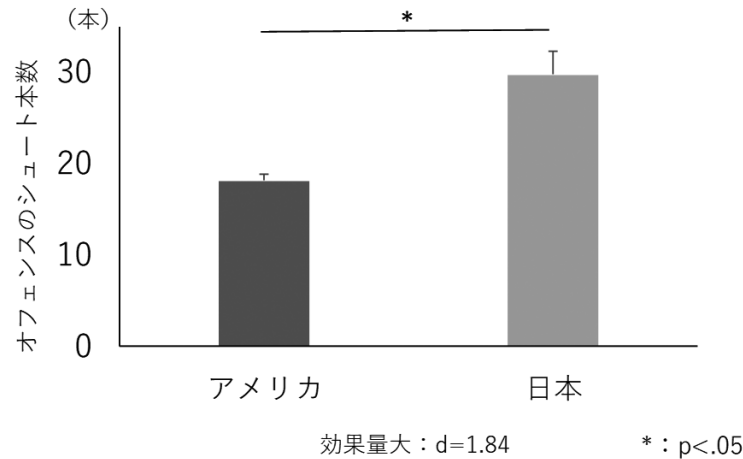


図4 アメリカと日本におけるペイントエリアでのオフenseのシュート本数

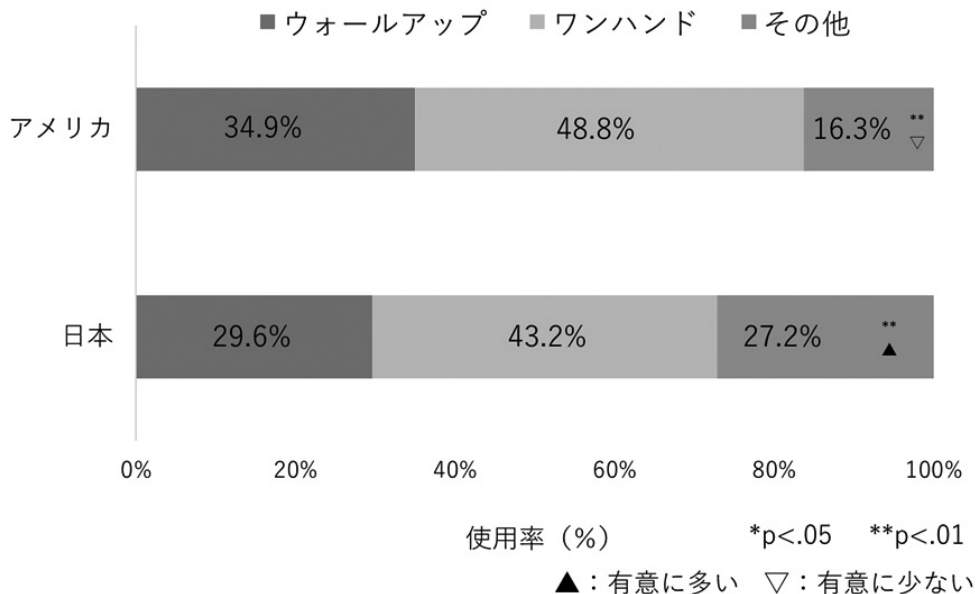


図5 ボールマンのディフェンス方法

関連性は有意であった ($\chi^2(2) = 4.974, p < .05$)。残差分析の結果、アメリカにおいては、ウォールアップの回数が有意に少なかった ($p < .05$)。日本においては、ウォールアップの回数が有意に多かった ($p < .05$)。

IV. 考 察

1. ペイントエリアでのディフェンス方法

アメリカにおけるペイントエリアでのディフェンス方法の割合は、ワンハンドが44.2%と最も使われているディフェンス方法であった。練習場面では、コーチからウォールアップをするように指導されていたものの、実際の試合場面では、ワンハンドが最も使用されていた。アメリカにおけるディフェンス回数が最も多い3選手のディフェンス方法の割合を図7に示した。

個別にみてみるとウォールアップを使用する割合が多い選手と、ワンハンドを使用する割合が多い選手が見ら

れた。これについては、筆者の観察からジャンプ力のある選手あるいはウイングスパン（両腕を左右水平に伸ばした時の指先から反対の指先までの長さ）が長い選手がワンハンドを多く使用しており、ジャンプ力の低い選手あるいはウイングスパンが短い選手はウォールアップを使用していた。このことから、アメリカのプレイヤーはウォールアップかワンハンドの中で、それぞれのプレイヤーに合うディフェンス方法を選択していたと思われる。

日本におけるペイントエリアでのディフェンス方法は、そのほかが多かった。その要因として、オフenseがシュートをするときにウォールアップやワンハンドをしようと試みるもできない状況が多くあったからであると考えられた。ウォールアップをするためには、相手の正面に入る必要があるためにオフenseの動きを予測して準備しておかなければならない。モーガン（1994）はディフェンスの原則について、ディフェンスのコミュ

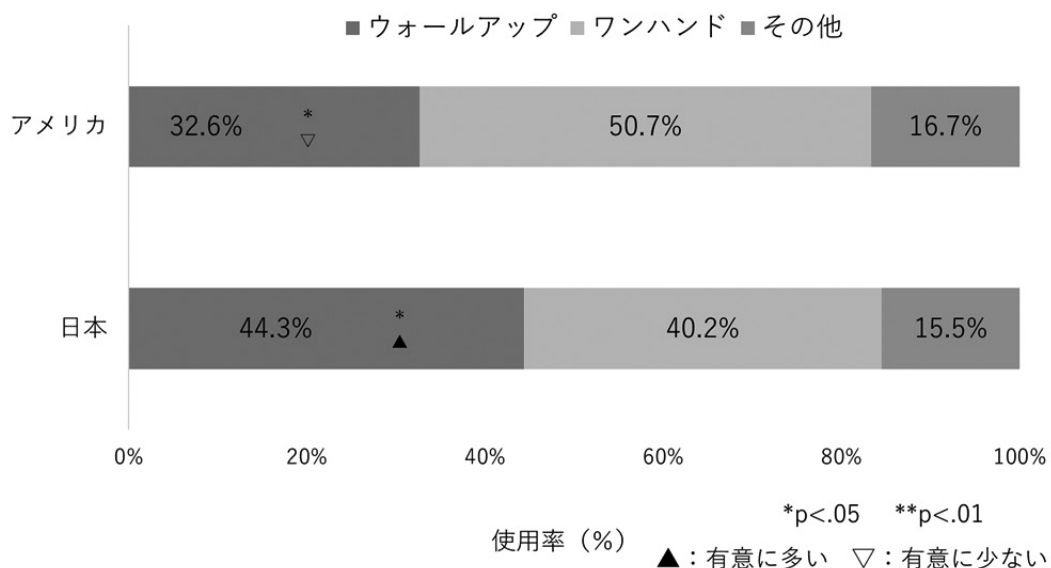


図6 ヘルパーのディフェンス方法

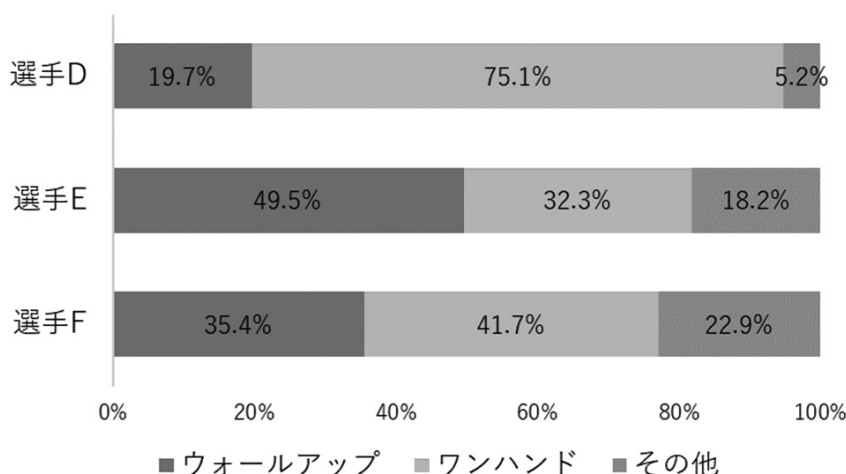


図7 アメリカにおけるディフェンス回数が最も多い3選手のディフェンス方法の割合

ニケーションが重要であると述べている。その他の守り方にならないために、ボールマンとヘルパーがコミュニケーションを取ることで、その他の守り方は減ると考えられる。その具体的な方法については、Vの現場への提言にて述べることにする。

2. ペイントエリアでのディフェンス方法とディフェンス結果

アメリカにおいてウォールアップとワンハンドをした際に、ディフェンスの成功数が有意に多いことから、ウォールアップとワンハンドのディフェンスが効果的なディフェンス方法であったと考えられる。また、その他の際にディフェンスの不成功率が有意に多いことから、その他は効果的ではないと考えられる。Csapo and Raab (2014) はディフェンスの手の効果について、ディフェンスが手をあげるかどうかによって、オフenseのシュート成功率が下がると報告している。このことから、ディフェンスが手をあげているウォールアップとワンハンドが効果的であったと考えられる。

日本におけるペイントエリアでのディフェンス方法とディフェンス結果は、ウォールアップのディフェンスの成功数が有意に多いことが明らかとなった。このことはウォールアップが他のディフェンス方法と比較して効果的なディフェンス方法であったことを示している。ワンハンドはボールを直接接触に行くため、ウイングスパンの長さやジャンプ力が大いに必要となってくる。これらが劣る多くの日本のプレイヤーにとっては、ボールを直接接触する必要のないウォールアップが適していると考えられる。

また、アメリカと日本においてチームファウル数が異なっている。チームファウルが一定数を超えると、それ以降のファウルは全てフリースローが与えられる。フリースローファウルになるまでのファウル数を20分換算で比較すると、日本の方がチームファウルを2回多くできることとなっている。アメリカは日本よりも少ないファウル数でプレイする必要があり、ディフェンスの不成功率に含まれているファウルを減らすという点においても、ウォールアップが効果的であったと考えられる。

3. アメリカと日本におけるペイントエリアでのディフェンスのシュート本数

図4の結果から、日本の1試合あたりのペイントエリアにおけるシュート本数が、アメリカよりも有意に多いことが明らかとなった。なお、対象データ数に関して、アメリカのペイントエリアでのシュート合計本数1,217本に対し日本は297本と差がみられたものの、本研究に

おける日本とアメリカとの間の比較は効果が大きいことが認められた。竹之下ほか(2012)はFIBA世界選手権大会における日本代表チームの戦い方を分析し、制限区域内(ペイントエリア)での相手チームのシュート数が多く、相手チームのシュート成功率が高いことを報告している。分析対象のカテゴリーが異なる本研究においても同様の結果が得られた。このことから、日本においてはペイントエリアでのディフェンスの効果が低く、改善の必要があると考えられる。加えて、ペイントエリアに入ってから守り方については重要ではあるものの、ペイントエリアに入らせないあるいはシュートを打たせないディフェンス戦術が必要であると考えられる。

4. アメリカと日本におけるディフェンスマンの守り方の比較

(1) ボールマンのディフェンス

日本においては、ボールマンのその他の回数が有意に多いことから、ボールマンがウォールアップをできるようになることが必要であると考えられる。Csataljay et al. (2013) は勝利するためには、ディフェンスのプレッシャーが必要であると述べている。ボールを保持しているプレイヤーにプレッシャーをかけることができるのはボールマンであることから、ボールマンはプレッシャーをかけつつ、オフenseの正面に入りウォールアップができるようになる必要があると考えられる。

(2) ヘルパーのディフェンス

日本においてはヘルパーがウォールアップをする回数が有意に多いことから、ヘルパーがウォールアップをする技術は効果的であったと考えられる。鈴木(2016, p.122)はヘルパーについて、適切なヘルプポジションを取れていることが重要であると述べている。ウォールアップをする回数が有意に多いということは、適切なポジションを取れていることを示しており、日本ではこのヘルパーのディフェンスを今後も続けていくべきであると考えられる。

V. 現場への提言

筆者はアメリカでのコーチング経験を得た後、日本においてウォールアップについて取り組むように指導した。始めた当初、多くの選手が「怖い」「痛い」などといった身体接触によるネガティブな意見も聞こえていた。選手としてはウォールアップについて多少の痛みや恐怖心もあるため、ウォールアップ以外の守りの方が取り組みやすいと考えられる。しかし、ディフェンスの目的は選手が守りやすい守り方をするのではなく、オ

フェンスの得点を減らすことである。そこで指導者が選手に効果的なウォールアップを徹底して指導できるか非常に重要であると考えられる。

これらの背景と本研究の結果から、実際の練習や試合場面に還元可能な事項を以下に示す。

1. ペイントエリアを第一優先

ディフェンスが第一に考えるべきことは、ペイントエリアへの侵入を防ぐことである。確率の高いシュートはペイントエリアでのシュートであるため、一番優先して守るべきエリアはペイントエリアである。

2. ボールマンのディフェンス

ボールマンが1人で守れているときは、他の人はヘルプに行かず、ボールマンがウォールアップで守ることが必要である(図8)。この状況判断の基準として、ヘルパーはボールマンの臀部が見えているかどうか重要であると考えられる。臀部が完全に見えていなければ、正面に入ることは困難であり、ウォールアップができないためである。

図8の場面では、ボールを保持している①の選手によるドリブルでのペイントエリアへの侵入(波線)を示している。その侵入に対してボールマンのディフェンス(X1)が抜かれずに守り、ウォールアップをして止める場面を示した。

3. ヘルパーのディフェンス

ボールマンのディフェンスが抜かれている場合は、ヘルパーが早めにボールをマークする。ボールマンがウォールアップをできない状況の場合は、ボールマンは

途中で諦めヘルパーに任せ、ヘルパーがウォールアップをすることが大切である。いかなる状況においてもウォールアップができる準備をボールマンもヘルパーもしておくことが重要と考えられる(図9)。

図9の場面では、ボールを保持している①の選手によるドリブルでのペイントエリアへの侵入(波線)を示している。その侵入に対してボールマンのディフェンス(X1)が抜かれてしまったため、X4のディフェンスがヘルパーとなり、ウォールアップをして止めている場面である。

ボールマンが抜かれた場合に、ヘルパーは身長の高い選手が行く方が効果は高いと考えられる。八板ほか(2017)はオフェンスとディフェンスの身長差の有無によってペイントエリアでのシュート成功率に差があることを報告しているため、大きい選手がヘルパーになることが効果的であると提案できる。この場合、ボールを保持している①がオフェンスの2や4にパスをしようとしても、身長の高いかつウイングスパンの長い選手が目の前にいるため、パスをするのが困難になるというメリットがある。

VI. まとめ

本研究では、アメリカと日本の大学男子の試合を対象とし、ウォールアップの効果を他の守り方と比較し検討した。また、日本におけるウォールアップの課題を挙げることで、今後日本の選手がウォールアップに取り組むための一助となることを目的とした。

本研究によって以下の結果が得られた。

1. アメリカにおいては、ウォールアップとワンハンドの守り方が効果的であった。

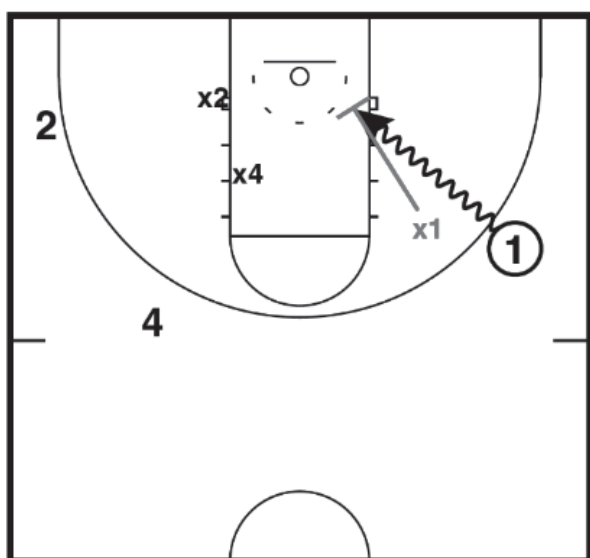


図8 ボールマンが1人で守れる場合

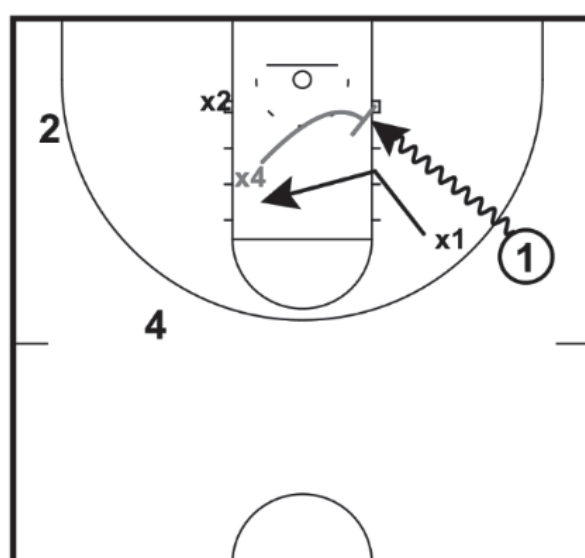


図9 ヘルパーがヘルプする場面

2. 日本においては、ボールを直接触る必要がないウォールアップの守り方が効果的な守り方であった。
3. 日本においては、ボールマンがウォールアップをできるようにする練習が必要であると考えられる。
4. 日本においては、ボールマンがその他の守り方しかできない状況の場面では、ヘルパーに任せるディフェンスをすべきであると提案する。
5. 日本においては、ヘルパーのウォールアップの成功数が有意に多いことから、ヘルパーのウォールアップは他の守り方と比べると効果的であった。
6. 日本においては、使用回数が多くかつ不成功数も多いその他の守り方を減らすことが必要であると考えられる。また、その他の守り方しかできない状況を減らすことから始めていくべきであると考えられる。

本研究対象であったアメリカと日本において、以下の3つのルールが異なっている。試合時間・ショットクロックの秒数・チームファウル数である。これらのルールの違いがペイントでの守り方に大きく影響を及ぼしているとは言い難いが、及ぼした部分もあると考えられる。これについて本研究における研究の限界点であり、統一されたルール間での比較について今後更なる研究が必要である。

以上の結果から、ウォールアップはアメリカ・日本のどちらの国においても効果的なディフェンスであった。ワンハンドはアメリカのみで効果的なディフェンスであった。その他のディフェンス方法はアメリカ・日本のどちらの国においても効果的ではないことが明らかとなった。

注) シュートチェック：ボールマンに簡単にシュートされないように、かつ自身がファウルにならないように、手を上げて限界までボールに近づきプレッシャーをかけるプレイ。

VII. 参考文献

- Csapo, P. and Raab, M. (2014) "Hand down, man down." analysis of defensive adjustments in response to the hot hand in basketball using novel defense metrics. PLoS ONE, 9(12): e114184. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114184> (参照日：2020年1月10日)
- Csataljay, G., James, N., Hughes, M., and Henriette, D. (2013) Effects of defensive pressure on basketball shooting performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3): 594-601.
- 水本篤, 竹内理 (2008) 研究論文における効果量の報告のために—基礎的概念と注意点—. *英語教育研究*, 31: 57-66.
- 小野秀二, 小谷究 (2017) *バスケットボール用語辞典*. 第1版. 廣済堂出版.
- 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ス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.
- 鈴木良和 (2016) *バスケットボールの教科書2—戦術と戦略の核心*. 第1版. ベースボール・マガジン社.
- 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*, 48(2): 77-88.
- 八板昭仁, 青柳領, 大山泰史 (2018) *バスケットボールのゲームにおけるペイントエリア内のショットの成否に影響する要因*. *スポーツパフォーマンス研究*, 10: 198-212.

(令和3年5月10日受付)
(令和3年10月23日受理)

剣道の打突判定における錯視

與 谷 謙 吾 (鹿屋体育大学 スポーツ生命科学系)

中 本 浩 揮 (鹿屋体育大学 スポーツ人文・応用社会科学系)

Optical illusion in kendo refereeing

Kengo Yotani¹⁾ and Hiroki Nakamoto²⁾

Abstract

It has been proposed that refereeing mistakes made in various sporting events are caused by optical illusion in which the perceived position of a moving object is displaced forward along its path of motion. Therefore, the purpose of this study was to investigate whether such optical illusion also occurs in kendo refereeing, and whether the size of the illusion modulates depending on fixation location and/or skill level. Thirteen varsity male students who were licensed referees participated in this study. The experimental tasks consisted of the simulated datotsu judgment task, which estimates refereeing skill level, and the illusory datotsu judgment task, which investigates the existence of optical illusion in kendo datotsu judgment. Results indicated that, irrespective of skill level, participants incorrectly reported that they observed the shinai reaching the head even when it did not actually reach. This was not the case, which indicates that optical illusion does occur in kendo datotsu judgments. Furthermore, the illusion was augmented just before the shinai reached the datotsu location when the participants fixated on that location. In contrast, a couple of seconds before, the illusion was enlarged when the participants fixated on the spatial locations of the inter-players. These results indicate that kendo refereeing mistakes can be induced by perceptual illusions, and their effects may be reduced by modulating visual fixation timing and location.

Key words: Kendo, Optic illusion, Refereeing

I. はじめに

剣道は対一の選手間の素早い攻防のなかで、対戦相手の特定の部位を竹刀で打突して一本（有効打突）を得ることが求められる競技である。また、その有効打突の判定は審判員の目視によって行われるが、約30%の確率で誤審が生じることが報告されている（本田・作道, 1982；巽, 1985）。これは竹刀が打突部位に当たっていない状況下にも関わらず審判員がそれを有効打突と判定する場合を指す。従って、競技現場における試合の勝敗は、選手のパフォーマンス能だけではなく、それを判定

する審判員にも起因する事があるため、選手のみならず審判員に対しても調査を行うことが全体的な競技力向上へ繋がると言えよう。

剣道の判定に関する研究は、これまで審判員の立ち位置や利き目の影響（恵土ほか, 2001）、並びに審判員の視線位置の影響（安藤ほか, 1968；八木沢ほか, 2014）などが報告されており、熟練の審判員ほど、選手間に視線を長く留めて周辺視野で各選手を捉えており、打突の瞬間だけ視線を動かして打突部位を注視することが示唆されている。つまり、剣道の審判員は、どこから（位置取り）、どこをみるか（注視位置）が重要であり、場面展開

1) *Sports and Life Science, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya*

2) *Sports Humanities and Applied Social Science, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya*

連絡先 中本浩揮 nakamoto@nifs-k.ac.jp

が速い競技特有の見方が必要になると思われる。

一方、その見方に関連して、ヒトの視覚はフラッシュ・ラグ効果 (flash-lag effect) (Nijhawan, 1994) や表象的慣性効果 (representational momentum) (Freyd and Finke, 1984) という錯覚 (錯視) を引き起こすことが報告されており、いずれも我々が主観的に知覚する移動物体の位置が実際の物理的な位置より進行方向に先行して見えてしまう誤知覚を指す。これらはサッカーのオフサイドやテニスボールのエンドラインの着地位置の判定で誤審を生じさせる要因として注目されてきた (Baldo et al., 2002; Whitney et al., 2008)。従って、剣道においても、冒頭で指摘した誤審には、移動している竹刀が打突部位に到達していないにも関わらず、主観的には打突部位に到達しているような錯視が関与して生じる可能性がある。特に、これらの錯視は、移動物体を周辺視野で捉えることでより物体が先行して知覚されるため (Freyd and Finke, 1984)、剣道の熟練した審判員が用いる周辺視野を主とした見方は錯視を助長させると推察される。

そこで本研究は、審判経験のある大学剣道部員を対象に、剣道の打突判定において竹刀が移動方向より先に進んで見える錯視が生じるのかについて検討を行うことを目的とした。その際、彼らには竹刀が打突部位に到達した瞬間や到達する直前に遮蔽される映像をモニター上で、かつ指定されたポイントから観察 (注視位置: 選手間あるいは打突部位) してもらい、打突部位に到達したかどうかを判定する課題を実施させた (打突判定錯覚課題)。仮に、錯視が生じる場合、竹刀が打突部位に当たっていないにも関わらず、被験者は当たったと判定し、さらに、それは打突部位を観察するよりも選手間を観察する方が周辺視野の影響によって錯視が大きくなるだろうと仮説づけた。加えて、我々は、今回の取り組みに被験者の審判員としての熟練度が影響するのかについても検証を行った (打突判定模擬課題)。

II. 実験方法

1. 被験者

被験者は、剣道部に所属する剣道競技者13名 (年齢 21 ± 1 歳、競技歴 14 ± 3 年、2-3段) であり、彼らには本研究の目的、実施内容、並びに測定で得られたデータに関するプライバシーの保護 (匿名化) での管理や実験途中に辞退することへの不利益はない等の説明を行い、参加の同意を得た上で所属機関の倫理審査委員会の承認 (承認番号: 4-66) 及びヘルシンキ宣言の指針を遵守して実施した。尚、全ての被験者は剣道の審判についての専門的な知識・技術を講習会等で学んでおり、さらに、1年に数回の地方等で開催される大会の審判員を務める者であった。

2. 実験用映像の収集と編集

被験者に呈示する実験用映像の内容は、剣道の試合でも頻繁に繰り出される面打ち動作を採用した。映像の実演者は、本実験へ参加しない剣道競技者2名 (男性、年齢 22 ± 1 歳、競技歴 14 ± 1 年) の協力を仰ぎ、剣道場で撮影を行った。まず、実演者は、正方形 (一辺: 11m) でできた試合場の中央付近に竹刀を構えた状態で立ち、互いが一步の踏み込みで面を打突できる距離 (一足一刀の間合い) を確認させた。その際、互いの竹刀の交点が生徒場の中心になるように誘導し、開始線として両者の親指の位置にテープを置いた。撮影には、三脚固定されたHDハイブリッドカメラ (GC-PX1, JVC, Japan) を用い、両者の側面かつ竹刀の交点から4.8mの位置で撮影した。撮影中の条件として、実演者には、1) 互いが打突する相面打ち (打突判定模擬課題用) と2) どちらか一方が打突する面打ち (打突判定錯覚課題用) の2パターンを行ってもらい、打突後には打ち抜けつつ (互いにすれ違う)、残心をとる (打突後の姿勢等に注意を払う) ことを要求した。

打突判定模擬課題用の映像撮影中はカメラを30fpsに設定し、撮影者の開始の合図から数秒後に実演者の互いのタイミングで息を合わせて打突を行わせ、撮影した映像内から画面右側の演者が先に面に竹刀が当たる映像を15種類、画面左側の演者が先に当たる映像を15種類選んだ。これらの動画は、動画編集ソフト (Adobe Premiere Pro CS 4) を用いて、1セット10試行の動画として3セット作成し (合計30試行)、被験者の審判員としての熟練度を評価するため、後述の打突判定模擬課題で使用した。

打突判定錯覚課題用の映像撮影に関しては300fpsのハイスピードモードで撮影し、上述の模擬課題用と同様に、撮影者の開始の合図から数秒後に実演者のタイミングで面打ちを行わせ、映像を撮影した。尚、300fpsでの撮影については、高速で動く竹刀が打突部位に到達した時点を正確に撮影するために設定した。映像の編集では、まず竹刀が打突部位に到達した瞬間のフレームを選択し、このフレームを基準として9フレームずつ削除し、1秒間30フレームの通常速度の映像を作成した (0コマ条件)。そして、この編集方法を用いて、竹刀が面に当たる1コマ前 (3.3ms) で遮蔽される動画、2コマ前 (6.6ms) で遮蔽される動画というように徐々に竹刀が面から離れていくように動画を作成していき、5コマ前 (16.5ms) で遮蔽される動画まで全6種類を作成した (図1)。この6種類の動画は、1セットの中で2回ずつランダムに再生されるように編集し、5セット分作成した (合計60試行)。これらの映像は、後述の打突判定錯覚課題で使用した。

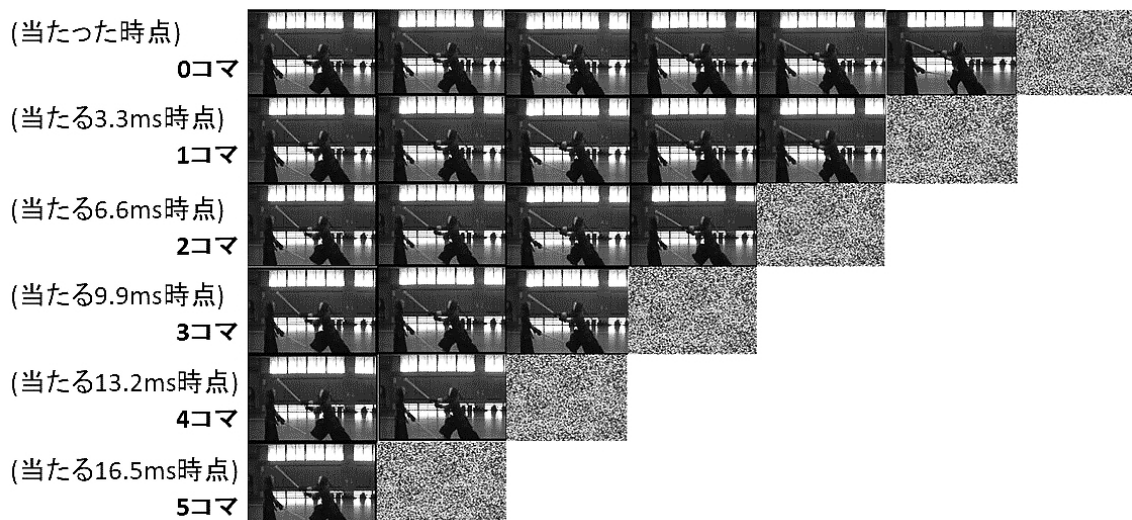


図1. 打突判定錯覚課題に用いられた映像

3. 実験課題

3-1. 打突判定模擬課題

被験者は、提示された相面打ちの映像を観察し、右側と左側の実演者のどちらの竹刀が先に当たったのかを判定させ、回答を紙に記載させた。

3-2. 打突判定錯覚課題

被験者は、ランダムに提示される面打ちの0コマから5コマ条件の遮蔽映像を観察し、竹刀が面に当たっていたかどうかを判定させ、回答を紙に記載させた。その際、動画をみる場合には、①「選手間」に視線を置いて判定する条件と、②「打突部位」に視線を置いて判定する条件の2種類の注視条件で行ってもらった。

4. 実験プロトコール

被験者の前方にはPCモニターを設置し、椅座位安静をとらせた。また、各実験課題の実施前には、1試行分の例題を提示して回答方法の教示などの練習を行わせた。

その上で、打突判定模擬課題では、どちらの実演者が先に打突部位に当たっているかを「左」あるいは「右」で回答用紙に記述させた(30試行)。その課題終了後、5分間の休息を設けて、打突判定錯覚課題は実施された。打突判定錯覚課題については、回答用紙へ竹刀が面に当たっているように見えた場合に「○」を、当たっていないように見えた場合を「×」を記述するよう求めた。この課題では、6種類の遮蔽条件と2種類の注視条件下で行い、各条件10回ずつの合計120回行わせた。注視条件は別々で行い、実施順序に関しては被験者間でのカウンターバランスで実施した。

5. 測定項目および統計処理

打突判定模擬課題では正答数を求めて全体平均値を算

出し、その値よりも正解数が高かった者を審判員として判定精度が高い群(高群)、低かった者を判定精度が低い群(低群)に別けた。また、打突判定錯覚課題においては、竹刀が打突部位に当たったと回答した「○」の数を集計し、この値が各群、並びに注視条件の違いによって差異があるのかどうかを検討するため、群(2)×注視条件(2)×遮蔽タイミング(6)の3要因分散分析を行った。主効果の検定にはLSD法を用い、交互作用が有意であった場合に単純主効果検定を行った。尚、全ての有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果

図2は、打突判定模擬課題における各個人の得点を示しており、平均値よりも高かったA-Gを高群、低かったH-Mを低群として同定した。

次に、打突判定錯覚課題の結果に関して分析を行ったところ、遮蔽タイミング($F(2,4,26.41)=81.04, p<0.01, \eta^2=0.65$)において有意な主効果が認められ、効果量大であった。また、注視条件×遮蔽タイミング($F(5,55)=7.87, p<0.01, \eta^2=0.05$)において有意な交互作用が示され、効果量小であった。そこで、単純主効果検定を行った結果、いずれの注視条件でも当たったと回答した数は、遮蔽タイミングの0コマが他の全ての遮蔽条件よりも有意に多く($p<0.01$)、1-5コマにかけて回答の数は減少した。さらに、注視条件間の比較において、0-2コマは選手間よりも打突部位の方が回答の数が多く、3-5コマでは対照的に打突部位よりも選手間の方が多くなる傾向を示した。その内、0コマ、1コマ、3コマでは有意差($p<0.01$)が認められた(図3)。一方で、高群と低群の間に差異は認められなかった。

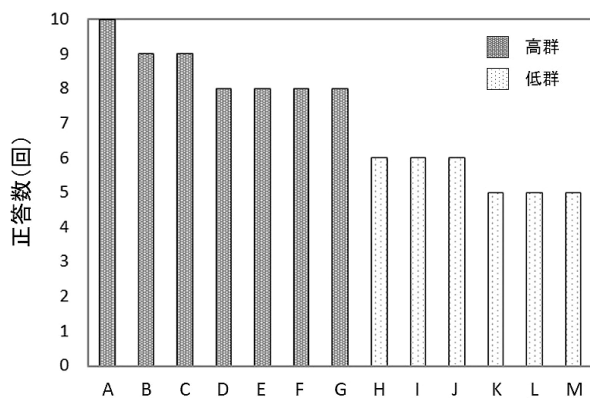


図2. 打突判定模擬課題における各被験者 (A-M) の正答数.

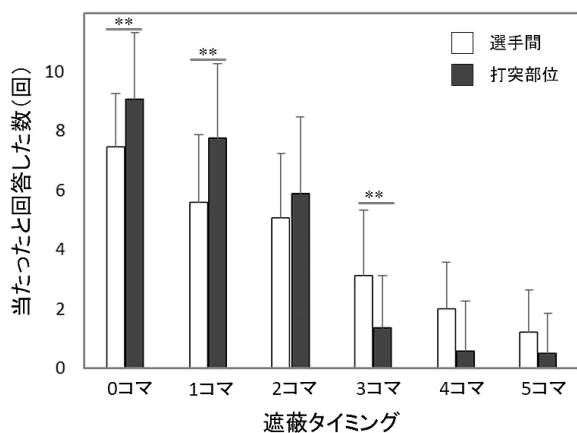


図3. 高低群の平均による遮蔽タイミングごとの注視条件間の比較. ** $p < 0.01$

IV. 考 察

本研究では、剣道の打突判定において竹刀が実際の位置より先に進んで見える錯視が生じるのかについて、審判員としての熟練度や注視位置の違いといった観点から検討を行った。主要な知見として、遮蔽タイミングの0コマ（竹刀が面に当たる映像）で当たったと回答する数が多い一方で、実際に当たっていない1-5コマの映像でも当たったと回答することが示された。また、注視条件間は、0, 1, 3コマで統計的な差が認められるなか、0-2コマは選手間よりも打突部位を観察する方が当たったと回答する数は多く、3-5コマでは打突部位よりも選手間を観察する方が当たったと回答する数が増える傾向を示した。

先行研究において、錯視は物体の移動速度が速いほど影響が大きく、物体の将来位置を知覚させることが報告されている (Hubbard and Bharucha, 1998)。そのため、本研究で検討した剣道の打突においても、非常に速く移動する竹刀の知覚に、錯視が生じたと思われる。また、サッカーに関する研究において、熟練の審判員は錯視の

影響を受けにくいことが指摘されているが (Gilis et al., 2008)、本研究の被験者における審判員としての高群と低群の間に違いがみられず、実際に当たっていない映像 (1-5コマ) でも当たったと回答した結果を考慮すると、全体的に審判員としての熟練度が低く、より錯視の影響を避けられなかったと推察される。しかしながら、これらの結果は、剣道の誤審において錯視が影響する可能性を示唆するものと考えられる。

一方で、本研究は、周辺視野が移動物体をより先行して知覚させる (Freyd and Finke, 1984) という知見から、注視条件において打突部位よりも選手間を観察する方が錯視による影響が大きくなると想定したが、一部、異なる傾向を示した (1-2コマ) (図3)。視野においては、中心視野よりも周辺視野の方が視覚情報の変化に対して素早く知覚することができる (Yu et al., 2012)。その一方、周辺視野の一部には網膜上の視神経乳頭 (盲点) によって視覚情報が欠落している部分もあり、物体を明確に見る点において周辺視野よりも中心視野の方が精度が高くなる。その反面、一点を持続的に注視することで、周辺視野にある像の一部や全体が消失する現象 (トロクスラー効果) が報告されており、これは網膜上の光受容細胞の順応によって生じる (Martinez-Conde et al., 2004; 2006)。従って、これらの報告を考慮すると、本研究における錯視は各コマで視野の影響度合いが異なり、3-5コマは前述通りの周辺視野の影響が強く、それ以外のコマでは打突部位を長くみることで移動してくる物体 (竹刀) を誤認するといった中心視野による影響が強かったものと推察された。

本研究のリミテーションとして、これらの結果は、実際の試合時のデータではなく、あくまで映像での課題であるため、実空間での更なる検討が必要である。特に、本研究では表象的慣性に基づき視覚情報のみを操作して錯視の影響を検討したが、聴覚情報を考慮する必要があるものと思われる。理由として、有効打突判定について、剣道試合・審判・運営要領の手引き (全日本剣道連盟, 2007) では、有効打突の判定を「眼で見る」と「耳で聞く」ことによつて行うことが示されている。つまり、剣道の高速な打突は、視覚情報によってのみ正確に判定することが困難であり、聴覚情報も利用することで判定精度を高めているものと思われる。視覚の錯覚である表象的慣性の現象は、聴覚情報の影響によって変調することが知られている (Teramoto et al., 2010)。よつて、今後は打突判定において視覚と聴覚の感覚統合の影響も考慮した調査が望まれる。また、熟練の審判員ほど、試合状況に応じて周辺視野と中心視野を使い分けるため (安藤ほか, 1968; 八木沢ほか, 2014)、今後は視線誘導の条件

無しや大学生以上（社会人）の高段者を含めた錯覚が誤審に与える影響の検討課題に寄与するものと考えられた。

V. 結 論

本研究は、審判員の経験のある大学剣道部員を対象に、剣道の打突判定において竹刀が実際の位置より先に進んで見える錯視が生じるのかについて検討を行うことを目的とした。その結果、審判員としての高・低群間に差はみられなかったが、実際に当たっていない映像でも当たったと回答するような錯視が生じている可能性が明らかとなった。また、その錯視には、映像の内容（コマ数）によって見方（視野）が異なることが推察された。近年、剣道以外のスポーツでは、誤審に対する錯視の影響を減らす取り組みが行われており（Put et al., 2013）、今後、剣道においても視線行動の解析などに基づいたトレーニング方法の開発が必要になってくると考えられる。

謝辞

本研究の一部は鹿屋体育大学教育研究経費の助成、並びに中濱宏紀氏のご協力によって行われた。記して謝意を表する。

文 献

安藤宏三・大島宏太郎・前田勝也（1968）剣道審判の目付けに関する研究：熟練度との関係 その1. 体育学研究, 12 : 84-90.

Baldo, M.V., Ranvaud, R.D. and Morya, E. (2002) Flag errors in soccer games: the flash-lag effect brought to real life. *Perception*, 31: 1205-1210.

恵土孝吉・小田佳子・渡辺香・井上哲郎・三苦保久（2001）剣道における審判の立ち位置と打突判定. 金沢大学教育学部紀要教育科学編, 50 : 85-89.

Freyd, J.J. and Finke, R.A. (1984) Facilitation of length discrimination using real and imaged context frames. *Am. J. Psychol.*, 97 : 323-341.

Gilis, B., Helsen, W., Catteeuw, P. and Wagemans, J. (2008) Offside decisions by expert assistant referees in association football: Perception and recall of spatial positions in

complex dynamic events. *J. Exp. Psychol. Appl.*, 14: 21-35.

本田耕司・作道正夫（1982）剣道試合に関する調査研究—有効打突判定をめぐって—. *武道学研究*, 14 : 15-16.

Hubbard, T.L. and Bharucha, J.J. (1998) Judged displacement in apparent vertical and horizontal motion. *Percept. Psychophys.* 44: 211-221.

Martinez-Conde, S., Macknik, S.L. and Hubel, D.H. (2004) The role of fixational eye movements in visual perception. *Nat. Rev. Neurosci.*, 5 : 229-240.

Martinez-Conde, S., Macknik, S.L., Troncoso, X.G. and Dyar, T.A. (2006) Microsaccades counteract visual fading during fixation. *Neuron*, 49: 297-305.

Nijhawan, R. (1994) Motion extrapolation in catching. *Nature*, 370: 99-120.

Put, K., Wagemans, J., Jaspers, A. and Helsen, W. (2013) Webbased training improves on-field offside decision-making performance. *Psychol. Sport Exerc.*, 14: 577-585.

巽申直（1985）剣道試合時の有効打突とその判定について. *武道学研究*, 17 : 18-19.

Teramoto, W., Hidaka, S., Gyoba, J. and Suzuki, Y. (2010) Auditory temporal cues can modulate visual representational momentum. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72: 2215-2226.

Whitney, D., Wurnitsch, N., Hontiveros, B. and Louie, E. (2008) Perceptual mislocalization of bouncing balls by professional tennis referees. *Curr. Biol.*, 18: 947-949.

八木沢誠・新里知佳野・坂本太一・吉澤伸晃・向本敬洋・楠本恭久（2014）剣道における審判員の注視点について. *日本体育大学紀要*, 34 : 48-49.

Yu, H.H., Chaplin, T.A., Davies, A.J., Verma, R. and Rosa, M.G. (2012) A specialized area in limbic cortex for fast analysis of peripheral vision. *Curr. Biol.*, 22: 1351-1357.

全日本剣道連盟編（2007）剣道試合・審判・運営要領の手引き（第3版）. 全日本剣道連盟：東京, p.7.

（令和3年10月21日受付）
（令和4年2月11日受理）

九州体育・スポーツ学会事務局ニュース（2021年度第2号）

九州体育・スポーツ学会事務局

◆九州体育・スポーツ学会第71回大会について◆

開催日：2022年8月27日（土）～28日（日）

開催場所：九州保健福祉大学（宮崎県延岡市）

◆学会事務局の交代について◆

学会事務局が、宮崎県内大学から福岡県内大学に交代になりました。今後ともよろしくご依頼致します。

九州体育・スポーツ学会事務局

〒814-8511 福岡県福岡市早良区西新6-2-92 西南学院大学人間科学部 山崎研究室内

e-mail：kyutai.office@gmail.com

事務局長：山崎先也（西南学院大学）

庶務担当：元嶋菜美香（九州産業大学）、会計担当：中島憲子（中村学園大学）

◆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り込みをお願いします。

なお、お振込みの際はご本人の名義でお振込みいただきますようお願いいたします。

〈振込先〉

【ゆうちょ銀行からの振り込みの場合】

郵便振替番号：17310-21783811

加入者名：九州体育・スポーツ学会

【他の金融機関からの振り込みの場合】

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

預金種目：普通預金 口座番号：2178381

◆会員情報の変更について◆

所属の異動や転居などに伴い、会員登録情報に変更のあった方は速やかに学会事務局までメールにてご連絡ください。変更手続きは基本的にメールで行っています。

また、退会される場合もご連絡ください。会員情報の調査・整理作業の必要性が指摘されております。特に卒業、修了後の学生を対象とした情報を把握したいと考えておりますので、ご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

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

編集後記

九州体育・スポーツ学研究第36巻第2号をお届けします。年2号の発刊を目指してまいりましたので、会員の皆様におかれましては、本誌に積極的に論文投稿をいただきましたこと、厚く御礼申し上げます。今後も、皆様のご研究の成果を本誌より広く発信いただけますよう、よろしくお願い致します。

さて、編集委員会では、学術雑誌としての質の確保と編集作業の迅速化を図っております。編集作業には、投稿論文の受付日から査読者の決定までの期間を可能な限り短縮し、第1回目の査読期間1か月以内を目指しております。また、採択論文につきましては、本学会ホームページ (<http://webpages.ihs.kyushu-u.ac.jp/ktsm/>) の学会誌内に早期公開論文として掲載させていただいております。

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

(Y. H)

編集委員会

檜垣靖樹(委員長) 磯貝浩久 下園博信 中垣内真樹
中山正剛 谷川裕子

Editorial Board

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

令和4年3月28日 印刷
令和4年3月31日 発行

非売品

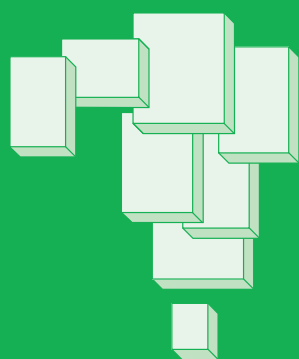
発行者 齊藤篤司

発行所 九州体育・スポーツ学会

所在地 〒814-8511 福岡県福岡市早良区西新6-2-92
西南学院大学人間科学部 山崎研究室内
九州体育・スポーツ学会事務局
事務局代表者 山崎先也
E-mail kyutai.office@gmail.com

郵便振替 1. 総合口座
(ゆうちょ銀行からの振り込み受取口座)
ゆうちょ銀行総合口座
番号 17310-21783811
名称 九州体育・スポーツ学会
2. 他行からの振り込み受取口座
ゆうちょ銀行
(店名738, 店番七三八)預金種目:普通預金
番号 2178381
名称 九州体育・スポーツ学会

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



Kyushu Journal of Physical Education and Sport

Contents

Original papers

- Ryogo Kashiwagi, Shunsuke Murakami, Shuhei Okamura, Koki Numata, Shinya Iwanaga
and Hiroo Takahashi:
The relationship between the first serves speed with spin and point acquisition rate
— Focus on service course — 1

Practice

- Shogo Tobo:
An Empirical Study of the teaching guidance about Tactical Awareness in Elementary
School Physical Education
— Focusing on Goal Type Games — 13

Material

- Keisuke Nomura, Hiroo Takahashi, Kazufusa Kiba and Ken Miura:
Research on the defensive skill of “Wall-up” in basketball
Comparison between male college students in Japan and United States 29
- Kengo Yotani and Hiroki Nakamoto:
Optical illusion in kendo refereeing 39

- News 45