

ソフトテニス競技におけるゲーム記録システムの検討

宇田 隆幸*, 齊藤 彰**

Consideration of the Electronic Soft Tennis Scoring System

Takayuki UDA*, Akira SAITOH**

Abstract Soft tennis is a popular sport among junior high school and high school students in Japan. The Soft tennis originated in Japan, it has increased in popularity in Asia, Europe, and Hawaii as well. However, even though soft tennis is becoming more popular, it is not world-wide sports, nor an Olympic sport. Due to this level of acceptance, little scientific research in electronic sports scoring system and guidance interface has been conducted. In this paper, we consider the electronic soft tennis scoring system and the future of research for newly born scientific teaching methods by the electronic soft tennis scoring system.

Keyword electronic soft tennis scoring system

1. はじめに

ソフトテニスの始祖となる硬式テニスは、1879 年に開講された「体操伝習所」において日本に紹介された。初期の競技では、輸入品のボールやラケットを使用していた。ところが、国内のスポーツ振興を目指した日本では、より軽いラケットや軟式ボールを開発した。これが軟式庭球（以下、ソフトテニス）の始まりであり、発祥は 1884 年とされる。その後、ソフトテニスはアジアを中心に広がっていき、1973 年には国際ソフトテニス連盟が日本で発足し、1975 年に第 1 回世界選手権が開催された。以後 4 年間隔で世界選手権が開催されている。現在ではアメリカ、カナダ、ハンガリーなどをはじめ、競技者が世界に広がった[1]。

ソフトテニス競技の発祥から現在に至るまでの間、スポーツ振興という点で、ソフトテニス競技は、中学生・高校生に多くの競技層を持つ。また、生涯スポーツという点でも、競技年齢層が幅広い。

しかし、1896 年に男子、1900 年に女子がオリンピック公式種目選ばれた硬式テニスと比較した場合、ソフトテ

ニス競技の科学的スポーツ指導方法は遅れていると言わざるを得ない。また、ソフトテニスは 4 人の競技者を主体とする（ダブルス）を中心に発展してきたスポーツであることから、硬式テニスの指導方法を適用することが困難である。さらに、ボールやラケットに大きな違いがあり、同じコートサイズとはいえ、技術面の指導に違いが生じている。

本研究では、多数の競技者が存在する中学生・高校生に焦点をあてて、ソフトテニスの科学的競技指導方法の確立を目指す。本稿では、ゲームノートの電子化に焦点をあてて、その問題点を検討する。また、ゲームノートの電子版試作、電子版により得られる記録情報、記録情報に基づく指導方法・弱点克服方法、推奨すべきゲーム展開など、今後の研究課題を検討し研究計画について述べる。

2. ソフトテニスの競技人口

ソフトテニス競技が、中学校および高等学校において、どの程度受け入れられているかを調査した。

2014 年度、公益財団法人日本中学校体育連盟（以下、中体連）が発表した「加盟中学校数・生徒数」において平成 26 年度の上位 10 競技の抜粋を表 2.1 にまとめた[2]。この表から、オリンピック競技を除くと、競技人口数 1 位は、ソフトテニスである。特に、女子中学生の人気 No.1（競技人口比較）の競技はソフトテニスである。平成 26 年度

*近畿大学工業高等専門学校

総合システム工学科 情報コミュニケーションコース

**近畿大学工業高等専門学校

総合システム工学科（共通教育）

表 2.1 競技人口の多い種目

平成 26 年 競技者数 順位	平成26	平成25	平成24	平成23
1	サッカー	サッカー	サッカー	サッカー
加盟校数	7,003	6,948	6,954	6,955
生徒数	246,101	253,517	248,980	237,783
2	軟式野球	軟式野球	軟式野球	軟式野球
加盟校数	8,784	8,788	8,886	8,938
生徒数	221,150	242,290	261,527	280,917
3	バスケット	バスケット	バスケット	バスケット
加盟校数	7,210	7,166	7,196	7,212
生徒数	177,036	174,321	177,201	178,468
4	ソフトテニス	ソフトテニス	ソフトテニス	ソフトテニス
加盟校数	5,510	5,538	5,470	5,545
生徒数	176,442	174,435	169,059	166,815
5	卓球	卓球	卓球	卓球
加盟校数	6,816	6,872	6,857	6,864
生徒数	144,932	145,257	145,078	142,990
6	陸上競技	陸上競技	陸上競技	陸上競技
加盟校数	6,509	6,729	6,441	6,414
生徒数	126,342	132,151	129,701	127,248
7	剣道	剣道	剣道	剣道
加盟校数	5,530	5,548	5,501	5,596
生徒数	58,885	60,864	62,710	61,113
8	バレーボール	バレーボール	バレーボール	バレーボール
加盟校数	3,021	2,989	3,039	3,133
生徒数	48,838	50,852	50,639	50,299
9	バドミントン	バドミントン	バドミントン	バドミントン
加盟校数	2,605	2,584	2,523	2,549
生徒数	40,368	38,344	37,256	35,969
10	水泳	水泳	水泳	水泳
加盟校数	3,167	3,124	3,124	3,092
生徒数	32,023	31,299	31,342	30,276
学校数	10,608	10,628	10,699	10,751
加盟校数	10,468	10,541	10,621	10,677
全国 中学校 生徒数	3,520,728	3,536,201	3,552,684	3,573,821

における中体連のデータによると、加盟中学校数（部活動がある）が5,510校、競技人口（中学校生徒数）が176,442名である。比率で表すと、51.9%の中学校にソフトテニス部があり、中学生のうち5.0%の生徒がソフトテニス部員である。一方、全国

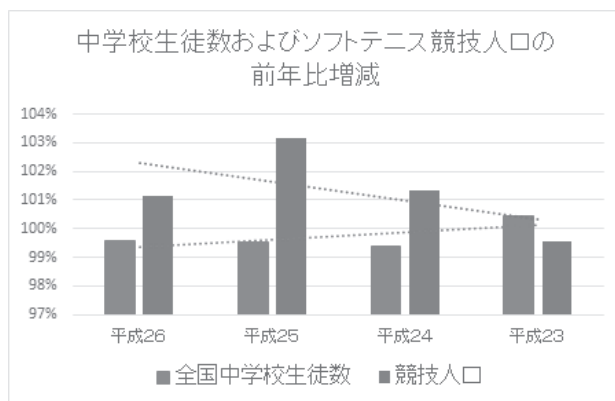


図 2.1 中学校生徒数および中学校生のソフトテニス競技人口の対前年比増減

の中学校生徒数は微減傾向にあるものの、ソフトテニス競技人口は微増傾向にある（図 2.1）。このことから、ソフトテニス競技は中学生から根強い支持があると言える。なお、中学校生徒数が微減する昨今、競技人口の増加している種目は、サッカー、バスケット、卓球、バドミントン等である。逆に競技人口の減少している種目は、野球、陸上競技、剣道、バレーボール等である。

平成 26 年度公益財団法人全国高等学校体育連盟の資料によると、全国の高等学校（高専 1~3 年次を含む）におけるソフトテニス競技人口は、82,926 名である。この数字は、中学校の競技人口と比べた場合、47.0%になる。高校における競技人口減は、高等学校におけるソフトテニス部の設置校数が少ないことによる（日本ソフトテニス連盟調査）。

3. 関連研究

競技スポーツの中から球技を対象を絞ると、ゴール型、ネット型、ベースボール型に分類できる。ゴール型には、サッカー・バスケットボール・ホッケー等の競技がある。ネット型には、ソフトテニスの他、硬式テニス・バレーボール・卓球等の競技スポーツがあり、攻守分離を基本とする。

以下、IT 技術を利用した、情報戦略活動に基づく科学的競技支援システムの存在するバレーボールおよび硬式テニスについて関連研究事例を調査する。

3. 1 バレーボール

バレーボールは、集団がネットをはさんで対峙する形式の競技である。また、自球を複数回のトス等でパスし最適な場所から相手コートに返球する。このため、チームに向けた戦略が必要とされる。公益財団法人日本バレーボール協会の強化事業本部では、アナリストを起用し情報戦略を強化している。平成 26 年夏、ロンドンオリンピックで女子バレーボールチームが、28 年ぶりに銅メダルを獲得した[3]。

2009/2010V Premier League 2009/2010		プレー記録 1- Set	
23- 日 目 4LEG		2010/03/08	
JT Thunders 2 - 3 TOYODA GOSEI Treforza			
6	アタック # GOMEZ 1-3	アタック # INOUE	6
5	アタック # KAI 3-3	アタック # KITAGAWA	5
4	アタック # GOMEZ 4-1	アタック # INOUE	4
3	アタック # KAI 5-1	アタック # GOMEZ	3
2	アタック # GOMEZ 6-4	アタック # KAI	2
1	アタック # GOMEZ 7-3	アタック # INOUE	1
6	アタック # GOMEZ 8-10	アタック # KAI	6
5	アタック # GOMEZ 9-10	アタック # INOUE	5
4	アタック # GOMEZ 10-11	アタック # KAI	4
3	アタック # GOMEZ 11-12	アタック # INOUE	3

図 3.1 Data Volley のプレイ記録

バレーボール用情報分析ツールでは、Data Volley 2007 が最も多く利用されている[4]。利用者は、各国のナショナルチーム、大学などに広がっている。Data Volley 2007 は、競技記録を残し、得点分析、ゾーンチャート、ディレクションチャートなどの統計情報が提示されるソフトウェアである。本ソフトウェアの利用によって、選手の弱点分析が数量的に把握できるので、練習目標の設定などにおいて、数値目標設定の支援ができる。データの分析については、各チームに所属するアナリストが任に就いている[5]。

日本バレーボール協会の強化事業本部では、Data Volley のゲーム記録情報をさらに細分化したプレイ記録を残し、ゲーム中にも利用可能なリアルタイム対戦計画を提示できるようなシステムを構築している[3]。

3. 2 硬式テニス

硬式テニスは、個人またはペアがネットをはさんで対峙する対人ネット型の競技である。また、自球は1回のラケット操作で相手コートに返球しなければならない。このため、選手個人の技術力と戦略的なゲーム展開を瞬時に見極める力が必要とされる。

2010 年頃までは、紙媒体に記録したゲーム記録に基づいて、得点時と失点時の分析を実施している[6]。現在、IT 技術を用いたゲーム記録システムは、個人研究が主である[7]。公的な団体によるゲーム記録システムは、筆者の知る限りまだない。

4. 本学の情報戦略（現状）と問題点

本学のソフトテニス部は、他校と同様にゲーム記録をつけている。本稿の記録シート（ゲームノート）の例は、図 4.1 に示す通りである。試合日・選手名・前衛/後衛の別・得失点時の原因を記録している。

現状の記録シートは、学生に負担が少なく長年利用してきたものである。運用方法は、ソフトテニス部員がコート付近に立ち、紙媒体に筆記具で記録している（図 4.2）。このため、複数の試合が離れたコートで同時進行する場合な

年	月	日	対	勝	敗	差
2010	3	8	JT Thunders 2	3	2	1
5	1			0	6	3
5	2			3	3	0
5	3			2	9	1
5	4			3	1	6
5	5					
5	6					
5	7					
5	8					
5	9					
5	10					
5	11					
5	12					

図 4.1 本校のゲームノート



図 4.2 学生のゲーム記録採り

ど、顧問から選手へのアドバイスが困難になることもある。また、天候・風向き・球の軌跡・コート内の選手位置などは記録していない。さらに、選手の成長を数量的に把握する場合や、数量的な目標設定を行う場合には、多くの記録シートを閲覧する必要がある。このため、選手や顧問の記憶や勘に頼ることが多い。

5. 電子的ゲーム記録システムの検討

電子的ゲーム記録システムを作成するにあたり、以下の通り利用目的および仕様を明確にした。

- ・選手がゲーム記録を容易に残せること
- ・試合中に得失点を含む試合状況を閲覧できること
- ・球の軌跡を含む詳細な情報を記録できること
- ・記録した情報を後から活用できること
- （選手の弱点把握・目標設定・成長記録など）
- ・有利なゲーム展開を予測できること（将来目標）

ここで、球の軌跡を含む現状のゲーム記録よりも詳細な情報収集は、次の各点について実施する方針である。

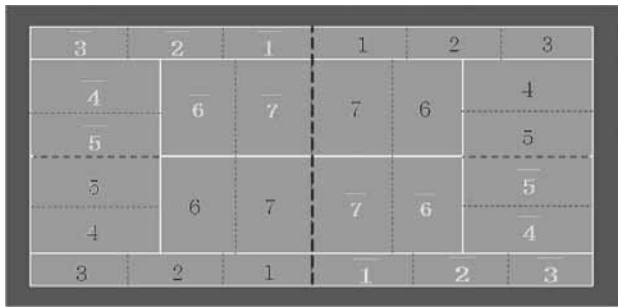


図 5.1 球の軌跡を識別するためのコート分割

10月29日(水) 場所 百合ヶ丘テニスコート 対 辻本 和歌山 戦 / 1-0

Sheet1

	太田	倉田	寺島	押石
2点+1	2. FR → 1		1. S	
2点+1		2. FR → 5	1. S	
3点+3	2. FR → 3		2. Br → N	1. S
4点+1		2. BR → N		1. S
5点+1	3. FR → 5 S		1. S	
6点+1		3. FR → 2 N	1. S	

ページ 1

図 6.1 評価実験用ゲーム記録用紙

- ・コート を 14 分割した球の軌跡 (図 5.1)
- ・球種 (シュート、ロブ、ボレー、スマッシュ等)
- ・天候 (天気、風、気温、気圧)

6. 評価実験と考察

評価実験の目的は、テニスコートにおいて記録運用が可能か否かの確認である。具体的には、現行のゲームノートは「プレイ中の得失ポイント時にその原因を記録」である。一方、提案方式は「球の軌跡と球種を記録」である。現行方式と提案方式を比較すると、提案方式の記録項目数(記録量)は、現行方式の数倍(得失ポイントまでのラリー数)になる。提案方式の記録運用にどの程度の人的資源が必要になるかを測定するためである。

(1) 評価実験の方法

評価実験は、次の3点を実施した。第1に、評価実験用ゲーム記録用紙を設計した(図 6.1)。この記録用紙には、前章で述べた「球の軌跡・球種など」をサーブから得失ポイントが発生するまで記録できる。

第2に、ゲーム中に学生がこの記録用紙を用いて運用が可能か否かの検証である。ゲーム記録は、一人の学生が図 4.2 に示す方法で筆記している。評価実験でも、テニスコート横に立ち、時間内(ゲーム中)に筆記可能か否かを確認した。

第3に、ゲーム終了後、屋内においてゲーム記録用紙の内容を電子化するための入力である。電子化では、表計算ソフトを利用した。ここでは、電子化データから「選手の弱点把握・目標設定・成長記録」の情報提供の可否も検証した。

(2) 評価実験の結果

3点を実施した評価実験それぞれについて、実験結果を示す。第1に実験した「評価実験用ゲーム記録用紙の設計」は、5章で述べた記録項目の網羅性について、すべて満たしていることを確認した。

第2に実験した「記録用紙の運用」については、現行方式は学生1名による筆記であるのに対して、提案方式は筆記者が2名になることを確認した。また、筆記者を2名にすることで、ゲーム中に記録可能であることを確認した。筆記者2名の役割分担は、1名がゲーム記録内容を読み上げ、もう一方が筆記するスタイルである。

第3に実験した「ゲーム記録用紙の記載内容を電子化」については、表計算ソフトを用いて、計算可能であること、統計情報や試合状況などの情報提供が可能であることを確認した。

(3) 考察

3点を報告した評価実験結果のそれぞれについて、考察する。第1の実験結果である「評価実験用ゲーム記録用紙の設計」は、改良点が必要である。改良点は、記録方法の効率化(記録時間の短縮化)および競技初心者においても視覚的に理解可能な方式検討である。この点は、ゲーム記録システムの電子化段階で最も大切になるインターフェース要素になると考える。

第2の実験結果である「記録用紙の運用」は、筆記者が2名になった。現行方式通り1名の運用を目指したい。しかし、ゲーム記録の正確性および中高生の初心者が運用できる点に着目するなら、2名による運用でも問題ないと考ええる。ただ、ゲーム中に記録要員(学生)が不足する場合、バレーボールの記録者が1名であることに照らし、本シス

テムも電子化段階で 1 名による記録運用について再考したい。

第 3 の実験結果である「ゲーム記録用紙の記載内容を電子化」は、次の研究（本システムの電子化の試作）にて検討していく。この点は、現時点で電子化の方向性が不明確であることによる。

7. まとめ

本研究の目的である「ソフトテニス競技のゲームノート電子化に焦点をあてて、その問題点を検討」については、前章の評価実験結果が示す通り、問題点の把握に成功した。また、今後の改良点に関しても状況把握に成功した。

次の研究では、本実験で発見した問題点の解消、改良点の取り込み、および提案システムの試作、すなわちゲーム記録システムの電子化を目指す。電子化後は、遠隔地からゲーム中の様子を顧問教員が把握できるようになる。

参考文献

- [1] 日本ソフトテニス連盟、ソフトテニスコーチ指導教本：DVD BOOK(公財)日本ソフトテニス連盟公認(第 2 章 ソフトテニスの歴史)、2014 年 12 月。
- [2] 公益財団法人日本中学校体育連盟、加盟校調査集計、<http://www18.ocn.ne.jp/~njpa/kamei.html>、2014 年 12 月 27 日（参照）。
- [3] 渡辺啓太、女子バレーのオリンピックメダルに向けた情報戦略：スポーツに IT をいかに活用していくか、JCSSA NEWS、Vol.66、2013 Spring、pp.3-4。
- [4] Data Volley Project (Sports Software)、<http://www.dataproject.com/VolleyBall/Homepage.aspx> 2014 年 12 月 27 日（参照）。
- [5] Patsiaouras Asterios, Charitonidis Kostantinos, Moustakidis Athanasios, Kokaridas Dimitrios, Comparison of technical skills effectiveness of men's National Volleyball teams、International Journal of Performance Analysis in Sport, Volume 9, Number 1, April 2009, pp. 1-7。
- [6] 高橋仁大、前田明、西齒秀嗣、倉田博、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 Vol.51 No.4、2006 年、pp.483-492。
- [7] 今野和寿、硬式テニス男子シングルの戦術に関する一考察：ラリー初期段階におけるポイント取得について、早稲田大学 大学院スポーツ科学研究所（修士論文）、2007 年。