

スポーツアナリティクスの実践的取組

ーテニスのパフォーマンスアナリティクスー

筑波大学附属駒場中・高等学校 保健体育科

徐 広孝・合田 浩二・登坂 太樹

横尾 智治・山合 洋人

スポーツアナリティクスの実践的取組

ーテニスのパフォーマンスアナリティクスー

筑波大学附属駒場中・高等学校 保健体育科

徐 広孝・合田 浩二・登坂 太樹
横尾 智治・山合 洋人

要約

競技スポーツにおいてスポーツアナリティクスが著しい発展を遂げており、将来的に教科の学習内容として採用される可能性を鑑み、保健体育科ではスポーツアナリティクスの実践的研究を行った。本校硬式テニス部の生徒を対象として、試合映像から専用アプリケーションを用いてパフォーマンスを測定し、測定されたデータからパフォーマンスレポートを個別に作成して自己分析と練習計画の立案を行った。この取り組みの前後で生徒の意識がどのように変容するかを調べるために調査を行った結果、スポーツアナリティクスに対して肯定的に捉える割合が増加し、感想文からも生徒にとって貴重な経験になったことが分かった。

キーワード：スポーツアナリティクス，テニス，中高生

1 はじめに

競技スポーツでは、ハードウェアとソフトウェアの進歩に伴い、近年、スポーツデータの収集と分析が著しい発展を遂げ、スポーツアナリスト（以下、アナリスト）が脚光を浴びている。しかし、日本のアナリストの歴史は浅く、2014年に日本スポーツアナリスト協会（JSAA）が設立された。JSAAは「アナリストとして競技の枠組みを超えて活躍出来る有能な人材の確保・育成は急務である」と主張している。トップアスリートをジュニア期から育成するように、有能なアナリストも、中高生のうちから専門的な指導を受けることが望ましいと言える。

学校体育においては、学習指導要領¹⁾にはスポーツアナリティクスに関する学習内容は明記されていない。しかし、体育の学習内容は、スポーツ分野の先進的内容が遅れて入ってくる過去がある。例えば球技の戦術が挙げられる。球技における戦術は1960年代になってドイツを中心に盛んに研究されるようになり²⁾、その後日本のスポーツに伝わった。そして現行の学習指導要領及び新学習指導要領にも球技の戦術学習は重要な学習内容のひとつとして扱われている。すなわち、近年急発展を遂げているスポーツアナリティクスが、今後学校体育に取り入れられる可能性は否

定できない。また、世の中の様々な場面でIT (Information Technology) や AI (Artificial Intelligence) が展開され、次世代を担う今の生徒たちが、将来、情報分野の能力を生かして活躍する可能性は高まっていると言える。これらの理由により、スポーツアナリティクスを先進的な教材の先取りを行うという形で実践的に研究することには意義があると考えた。

本校生徒の体力・運動能力は高水準ではないものの、知的能力の高さは国内トップレベルである。運動部加入者は多く、スポーツに興味を示す生徒が十分にいる。すなわち、アナリティクスという側面から、スポーツを支える人材の育成に適した条件がそろっている。そこで、保健体育科では、テニスを対象種目としてパフォーマンスデータの収集・分析・練習計画立案・実行というプロセスでスポーツアナリティクスの実践的取り組みを行った。本稿ではその取り組みの内容と事前、事後での意識調査の比較を報告する。

2 方法

2.1 対象

本校の硬式テニス部員のうち、研究に参加する意思表明をした11名（中学2年生8名、中学3年生1名、高校1年生2名）を対象とした。

2.2 実施計画

2.2.1 事前調査

取り組みを行う前の生徒の状態を把握するために、事前調査として、アナリティクスへの意欲・関心、捉え方についての質問紙調査、およびスポーツアナリティクスに関するスキルチェックを実施した。

2.2.2 試合

部内ランキングができるだけ近い者同士で一人2試合程度の試合を行い、撮影した。撮影は、両選手が映るように、片方のベースライン後方にカメラを固定し、コート全体を映した（図1）。



図1. 試合映像のスクリーンショット

2.2.3 パフォーマンスの測定

本校保健体育科が開発したパフォーマンス測定アプリケーション（図2）を用いて、自分の試合のパフォーマンスを測定した。測定項目は、ショットの種別、打点、打点高、プレースメント、イン・アウトの判定等の30項目であった。アプリケーションの操作方法は、3時間の講習によって指導し、生徒自身が自分の試合の測定を行った（図3）。

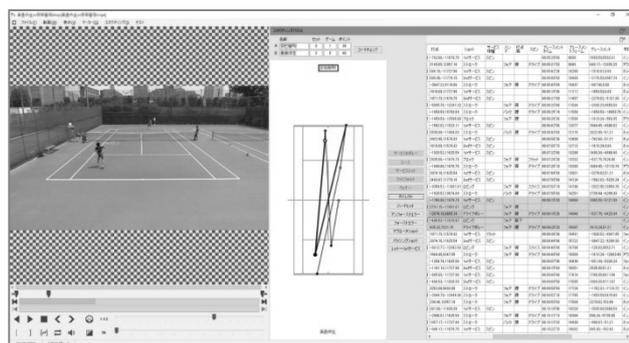


図2. 測定アプリケーションのスクリーンショット



図3. パフォーマンス測定中の様子

2.2.4 自己分析と練習計画の立案

測定されたパフォーマンスデータを分析して、「ショットスタッツ」、「プレースメントマップ」、「ポイント」の3項目について詳細に記した個別の「パフォーマンスレポート」を作成した。生徒はパフォーマンスレポートをよく読み込み、自分の感覚とすり合わせて自己分析と練習計画の立案を行った。

2.2.5 事後調査

本取り組みによって、生徒の意識やスキルがどのように変わったかを調べるために、事前調査と同じ内容の調査を行った。

3 結果

3.1 パフォーマンスレポート

測定されたパフォーマンスデータから、サービス決定率、ダブルフォルト率、平均ラリー長、ショット別決定率とアンフォーストエラー率、サービス、リターン、3打目以降ごとのフォアハンド、バックハンド別のプレースメントマップ、サービスキープ率、ポイント取得率、ショットエフィカシーを分析したレポートを作成した（図4）。

3.2 自己分析

パフォーマンスレポートの客観的な結果と自己のプレー感覚をすり合わせて、「自分の長所」、「短所」、「今後身につけたい技能」、「そのために必要な練習」、「試合中に意識すべきこと」、「その他に分かったこと」の6項目について考察させた（図5）。ほとんどの生徒が、自分の感覚では分からなかったことに気づけており、客観的な分析結果が具体的な練習計画を思い浮かせていると考えられる。

3.3 意識調査

事前、事後の比較では、スポーツデータの測定や分析に対して「(1)興味がある」、「(2)楽しい」、「(3)好きだ」、「(9)社会に役立つ」、「(11)今まで気づかなかったことに気づかせてくれる」、「(19)学ぶと自分自身のことによりよく理解できる」の項目において肯定的に答える割合が目立って増加した。その他の項目においても、肯定的解答が微増あるいはやや増加した項目が多かった(表1)。

4 おわりに

本研究は、自分の試合映像から測定アプリケーションを用いてパフォーマンスを測定し、客観的な分析結果に基づいて自己分析と練習計画の立案を行うということを経験させたことに大きな意義があった。事前と事後の調査結果では、スポーツアナリティクスに対して肯定的に捉える割合が増加し、さらに生徒の感想文には「自分の欠点などが視覚的なデータによってよくわかった」、「楽しかった」、「またやってみたい」、「新鮮であった」、「無知だった自分でも分析ができた」、「自分のプレーにいかしたい」など、多くの肯定的な感想

が述べられており、参加した生徒にとっては貴重な経験であったと思われる。しかし、専用アプリケーションを用いているとはいえ、パフォーマンスの測定に大幅な時間を必要とした点については、改善の余地がある。この点が解決されない限りは、教科としての体育に導入することは困難であると考える。

プロレベルから大学トップレベルであれば、スポーツアナリストが常駐していることもあるが、中高生の部活動水準でスポーツアナリティクスを本格的に実施した報告は、筆者の知る限り存在しない。本研究はそういった意味でも価値があり、今後、パフォーマンス測定の簡易化と時間短縮、および生徒自身の分析技能の向上といった課題の解決に向けて研究を進めていきたい。

【参考文献】

- 1) 文部科学省(2009)『高等学校学習指導要領』東山書房
- 2) 文部科学省(2008)『中学校学習指導要領』東山書房
- 3) ヤーン・ケルン(1998)『スポーツの戦術入門』大修館書店

ゲームパフォーマンスレポート (2018年12月配布)



Tsukukoma Tennis Team

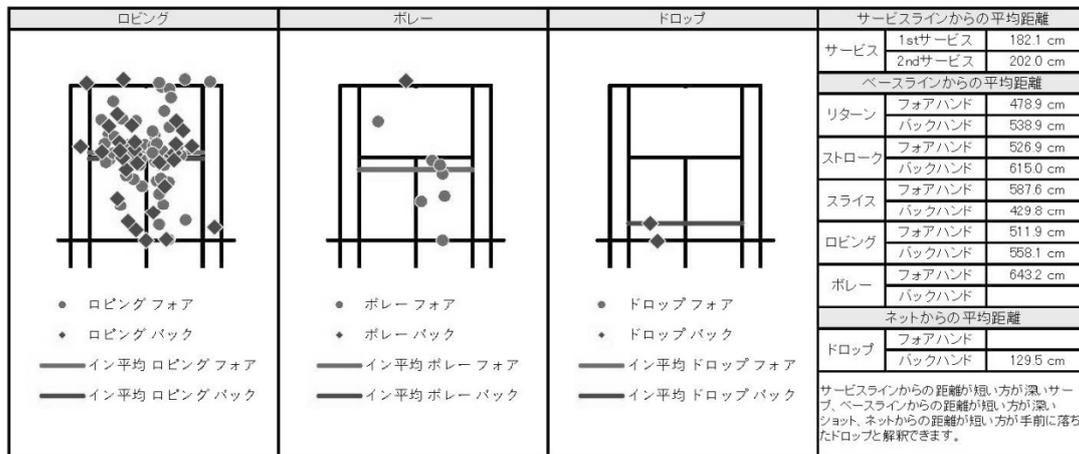
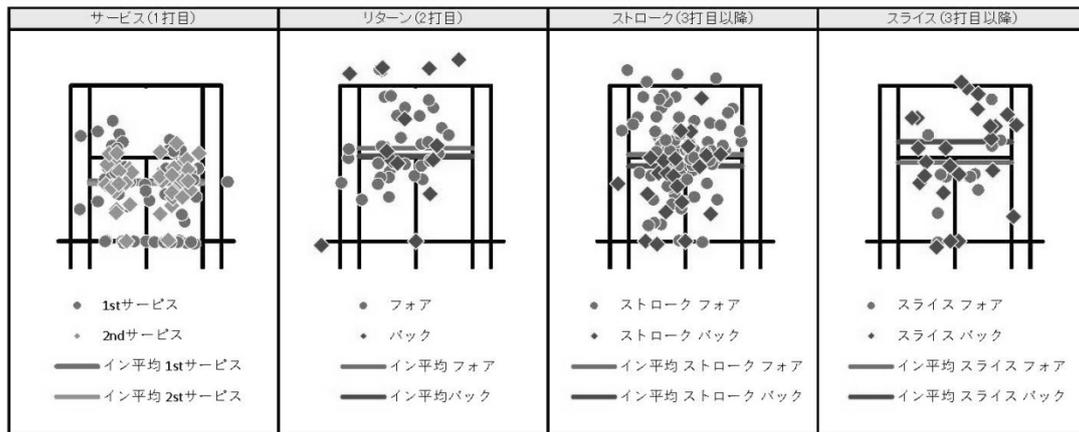
NO.	選手名	試合	18年07月30日, vs. [] ([勝])
			18年08月03日, vs. [] ([真])

ショットスタッツ

	本数	イン	フォルト	ネット	レット	フットフォルト	イン率		本数	イン	アウト	ネット	イン率	UFエラー	UFエラー率
1stサービス	75	38	16	20	1	0	50.7	ストローク	161	138	18	5	85.7	17	10.6
2ndサービス	36	29	5	2	0	0	80.6	スライス	40	31	5	4	77.5	9	22.5
								ロビング	95	84	9	2	88.4	7	7.4
								ボレー	8	6	1	1	75.0	1	12.5
								ドロップ	8	2	0	1	25.0	0	0.0

	本数	率	平均ラリー長
ダブルフォルト	7	9.3	6.2ショット ※相手のショットを含む

プレースメントマップ



ポイント

サービスキープ		ポイント取得率		ショットエフィカシー			
1stイン	38	得点	55				
2ndイン	29	失点	61				
1stキープ	16	ラリー数	116	得点したラリーでの使用回数	61	12	32
2ndキープ	15	得点率	47.4	失点したラリーでの使用回数	100	28	63
1stキープ率	42.1	失点率	52.6	使用回数合計	161	40	95
2ndキープ率	51.7			有効指数	0.38	0.30	0.34
サービスキープ率	46.3						

使用回数は、得点したラリーと失点したラリーそれぞれにおける各ショットの延べ使用回数です。有効指数が高ければ、得点したラリーでそのショットをより使用していたことを意味します(言い換えると、そのショットを使った方が得点できる可能性が高いということです)。

図4. 生徒Aのパフォーマンスレポート

「パフォーマンスレポートによる自己分析」

返却されたパフォーマンスレポートをよく考察し、以下の1-5について自己分析してください。いずれの項目もできるだけ詳細に、具体的に、たくさん書いてください。提出期限は12月21日(終業式)です。

学年 中(高) 1 年 氏名 田中 翔 提出日 2018年 12月 21日

1. 自分の長所

パフォーマンスレポートから読み取れること
得意な点が52%だが、試合では3勝1敗という結果となった。これは効率よくポイントができており、要所でポイント獲得率が高いということである。リターンはフリースメントマップを見ても高精度でコートの中の深いところに返球できており、他のショットと比べても高精度でコントロールすることができている。バックハンドのストロークがフォアハンドと比べてコート内にコントロールすることができている。ショットエフィカシーとロビングの有効割合もとても高い

Table with 3 columns: 理由1. 体力的要因, 理由2. 技術的要因, 理由3. 戦術、精神、その他の要因. Each column contains handwritten analysis of strengths.

2. 自分の短所

パフォーマンスレポートから読み取れること
1stサーブのイン率が48.2%、2ndサーブのイン率が62.6%と、異常に低い値を叩き出している。ストロークミス率が浅いフォアロビングもほぼサーブミスライン上であり、非常に浅い。ボレーの精度があまりにも低い。3本/9本というイン率であり、3回に2回はミスしているという計算となる。サーブに関して、ネットが非常に多く136本中69本がネットによるフォルトとなっていて、特に1stサーブについては19本中55本と非常にネットの確率が高くなっている。平均ラリー数は2.9本。全ての失点122本中のUFエラーとDFの合計は103本(ほとんど)がミスであったことがわかる。

Table with 3 columns: 理由1. 体力的要因, 理由2. 技術的要因, 理由3. 戦術、精神、その他の要因. Each column contains handwritten analysis of weaknesses.

3. 上記の1と2を踏まえて、今後どのような能力を身につけたいか、また、どのようなプレーをしたいか。

- もっとストロークを深くコントロールし、UFエラーも減らす。このためにはボールの位置を予測して早く打つ態勢に入り、振り抜いてスピンをかけることができればよい。スイングや体の使い方を覚えていく必要がある。
もっとトスを高く上げてタメを作って、腕力があがり安定して入るようなサーブを身につけたら、また今確実に入る保証があるサーブはスライスサーブ、フラットサーブは性質上どうしてもフォルトが多くなるので、スピンサーブを覚えて相手を球種で悩ませてあげたい。
ボレーの精度向上はもう3人、ボレーを簡単にできるとアローキョットを身につけたら、滑りスライス、そして何より思い流し、流しスマッシュが必要になる。

4. 上記の3のために、どのような練習が必要か。

- ストローク
球出しして出たボールの場所をランダムにする。
ラリーで打つことにセンターに戻すことを意識。
浅いボールをセンターをかけたコートに入れた練習をする。
ネットプレー
確実に決めたスマッシュの形を見つけたら球出し。
ラリーの中でアローキョット→スマッシュの形に持ち込む。
コースを打つ直前に指定させて、人時に打つ。
サーブ
トスを高く上げた時のタイミングを確認するために、ネットを使わずに打ってタメを作ってボールを練習を繰り返す。
コースにコントロールするために、コースをきいてうつ。
上半身と下半身の動きを1つ1つ練習する両方できてから全体リターンが返ってくるまで想定するから球出ししてそれを打つ。
→ラリー?

5. 上記の3のために、試合中はどうなことを意識してプレーするべきか。

- ミスを引きずらず、切り替える。どうしても切り替えてくれないときは間合いをとったりパスを意図的に変えてみる。どうやってミスだけは永遠に無くなるから、ミスの後が大切。必ず守りより攻めを重視する。無茶な攻めをせずに、つなぐ。時々常に攻めを意識し、守り-攻めになる。これで攻めが頭にあることで、より積極的にネットプレーに出て、アローキョットをかけたことが起きる。アローキョットを考えた時に、前から出たり攻めたりして、途中で半端になってしまったり、アローキョットがアローキョットを組んでかかってくる。
サーブにおいては、威力よりも確率を重視する。確率よく入る球が次にコースの狙いを定め、威力の優先順位は次の次にある。この優先順位を徹底すること。試合において、少ないサーブによって直撃することはなくなり、さらにサーブを用いた組み立て(サーブ→アローキョット)につなげることで、よりよいボレーを決められたら、ボレーの正確なコースとりが重要だから、コースを散らしたり相手的にミスを誘った方がいい。工夫もしていく必要がある。
その他、パフォーマンスレポートから分かったこと、今後自分がやるべきことなどがあれば書いてください。
サーブのトスの練習。手とボールを離すために、練習の時間を必ず使う。ネットを使わないので、場所さえあればできる。
1stサーブをミスし、ボートに書かれていたデータとして、例えばバックハンドとバックハンドの比較、サーブ→アローキョットとボレーの関係などがある。前者はサーブがあるので、容易にイン率がUFエラー率などのデータをばいばい出せる。そのための情報はデータの範囲がかなり限られる。分析することが不可能である。
全員分のデータを分析して、筑駒生全体に共通した傾向が出てくる。と考えると面白いと思える。

自己分析の項目は以上です。

図5. 生徒Bの自己分析シート

表 1. 意識調査の事前、事後比較

単位: %

番号	項目	事前						事後					
		そう 大 変 う	そ う や や う	そ う 思 わ な い	そ う ま っ た く な い	分 か ら な い	度 数 (人)	そう 大 変 う	そ う や や う	そ う 思 わ な い	そ う ま っ た く な い	分 か ら な い	度 数 (人)
(1)	スポーツデータの測定や分析に、興味がある。	27.3	72.7	0.0	0.0	0.0	11	54.5	45.5	0.0	0.0	0.0	11
(2)	スポーツデータの測定や分析は、楽しい。	9.1	45.5	9.1	0.0	36.4	11	27.3	72.7	0.0	0.0	0.0	11
(3)	スポーツデータの測定や分析が、好きだ。	0.0	63.6	9.1	0.0	27.3	11	27.3	72.7	0.0	0.0	0.0	11
(4)	スポーツデータの測定や分析は、労力を必要としない。	0.0	9.1	45.5	9.1	36.4	11	0.0	0.0	72.7	27.3	0.0	11
(5)	スポーツデータの測定や分析は、簡単にできる。	0.0	9.1	45.5	9.1	36.4	11	0.0	9.1	72.7	18.2	0.0	11
(6)	スポーツデータの測定や分析を、これから(これからも)勉強したい。	27.3	54.5	0.0	0.0	18.2	11	9.1	90.9	0.0	0.0	0.0	11
(7)	スポーツデータの測定や分析を、これから(これからも)実践したい。	27.3	63.6	0.0	0.0	9.1	11	36.4	63.6	0.0	0.0	0.0	11
(8)	スポーツデータの測定や分析は、将来の自分に役立つ。	54.5	18.2	0.0	0.0	27.3	11	72.7	18.2	0.0	0.0	9.1	11
(9)	スポーツデータの測定や分析は、社会に役立つ。	36.4	18.2	9.1	0.0	36.4	11	36.4	63.6	0.0	0.0	0.0	11
(10)	スポーツデータの測定や分析は、教養として身につけるべき技能である。	18.2	63.6	9.1	0.0	9.1	11	36.4	36.4	18.2	0.0	9.1	11
(11)	スポーツデータの測定や分析は、今まで気づかなかったことに気づかせてくれる。	63.6	18.2	0.0	0.0	18.2	11	90.9	0.0	9.1	0.0	0.0	11
(12)	スポーツデータの測定や分析は、競技力向上に役立つ。	72.7	18.2	0.0	0.0	9.1	11	90.9	0.0	9.1	0.0	0.0	11
(13)	スポーツデータの測定や分析は、チーム(部)にとって役立つ。	63.6	9.1	18.2	0.0	9.1	11	81.8	9.1	9.1	0.0	0.0	11
(14)	スポーツデータの測定や分析は、身につけているとカッコいいと思える。	36.4	27.3	18.2	0.0	18.2	11	27.3	36.4	36.4	0.0	0.0	11
(15)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶことが誇りに感じられる。	18.2	45.5	9.1	0.0	27.3	11	18.2	72.7	9.1	0.0	0.0	11
(16)	スポーツデータの測定や分析について知っていると、周囲からできる人として見られる。	18.2	36.4	18.2	9.1	18.2	11	9.1	63.6	18.2	0.0	9.1	11
(17)	スポーツデータの測定や分析について学ぶと、人よりかしくなる。	27.3	27.3	18.2	9.1	18.2	11	18.2	27.3	45.5	9.1	0.0	11
(18)	スポーツデータの測定や分析について学ぶと、他の人に自慢できる。	9.1	27.3	36.4	9.1	18.2	11	27.3	27.3	27.3	9.1	9.1	11
(19)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶと自分自身のことがよりよく理解できる。	45.5	45.5	0.0	0.0	9.1	11	90.9	9.1	0.0	0.0	0.0	11
(20)	スポーツデータの測定や分析は、今までなかった自分の一面を発見できる。	63.6	18.2	9.1	0.0	9.1	11	81.8	18.2	0.0	0.0	0.0	11
(21)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶことによって自分らしい自分に近づくことができる。	18.2	45.5	9.1	0.0	27.3	11	27.3	54.5	9.1	9.1	0.0	11
(22)	スポーツデータの測定や分析は、自分の個性を活かすことができる。	18.2	54.5	0.0	0.0	27.3	11	45.5	36.4	18.2	0.0	0.0	11
(23)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶことで人間的に成長できる。	9.1	54.5	18.2	0.0	18.2	11	9.1	81.8	0.0	9.1	0.0	11
(24)	スポーツアナリストは、カッコいい仕事だ。	0.0	54.5	9.1	0.0	36.4	11	18.2	54.5	27.3	0.0	0.0	11
(25)	スポーツアナリストは、価値ある仕事だ。	36.4	54.5	0.0	0.0	9.1	11	45.5	36.4	9.1	0.0	9.1	11
(26)	スポーツアナリストに、将来なりたい。	0.0	18.2	36.4	9.1	36.4	11	18.2	9.1	45.5	9.1	18.2	11