

時間的遮蔽を用いたテニスサーブ動作映像からの 予測とキネマティックパラメータとの関係 —ビデオ映像を利用して—

Relationship between anticipation and Kinematic Parameter
in tennis serve with video: assessment using temporal occlusion paradigm

スポーツ医科学研究領域

5009A018-5 緒方 貴浩

研究指導教員：福林 徹 教授

【緒言】運動制御という観点からスポーツを捉えたとき、スポーツにおける認知活動がその後の巧みな身体活動をするうえで重要であることは明らかである。今日の知覚-運動に関する領域においては、熟練者と非熟練者のパフォーマンスの違いが研究課題であり、その要因の一つとして、プレイヤーの認知面が挙げられている。まず、選択的注意により外的環境からの情報が抽出され、その状況が認知されることから起こるであろうことが予測される。そして、その予測に基づき自己のプレイが決定される。すなわち、環境の中から予測に役立つ手がかりを検出し、相手の次の動作を早い時期に正確に「予測する」ことができれば、自分のプレイの決定や遂行により多くの時間を充てることができ、効果的なプレイを選択できる可能性が高まると言える。厳しい時間的制限下で行われるテニスサービスのレシーブ場面において、今日までに、時間的遮蔽法にから、熟練者の予測はインパクト以前行われており、空間的遮蔽法にから、予測に重要な場所が分かっている。また、ポイントライトディスプレイ呈示映像実験から、キネマティクス情報を利用し、予測していることが明らかとなっている。しかし、どのキネマティクスパラメータが予測に影響を与えているのかということは分かっていない。そこで本研究は予測とキネマティクスパラメータの関係を明らかにすることを目的とする。

実験 1 【方法】テニス熟練者 12 名及びテニス非熟練者 12 名を対象として、テニスのサービスレシーブ場面を想定し時間的遮蔽法を用いて、呈示映像を作成した。各遮蔽条件におけるサービスコースの予測正確性を求めた。また、コース予測、スピード予測、回転量予測と光学式モーションキャプチャ装置から得られ

た相手サーバーのラケットキネマティクスパラメータとの関係を検証する。今回、Visual Analog Scale (VAS) によるサービスの予測判断を用いた。

【結果】テニス熟練者は、t2 遮蔽条件及び t3 遮蔽条件において、予測正確性が有意にチャンスレベルを超えた。また、テニス非熟練者は t3 条件において、予測正確性が有意にチャンスレベルを超えた。

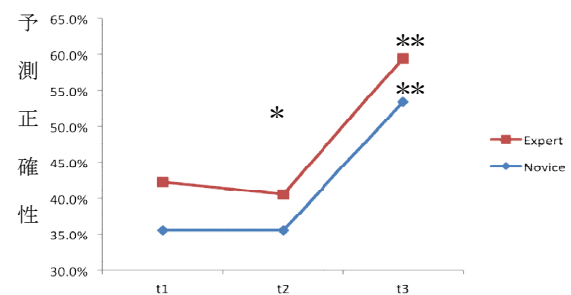


図 1：予測正確性

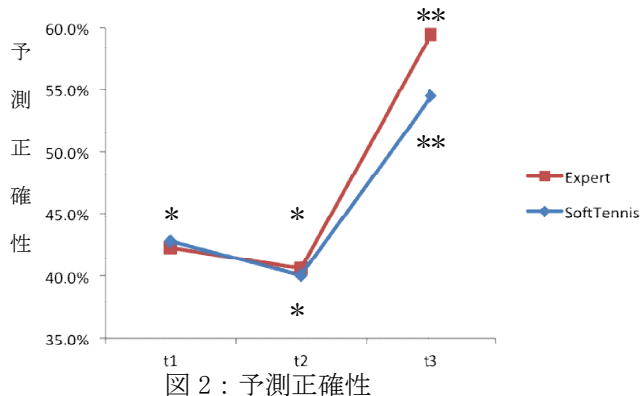
コース予測、スピード予測、回転量予測の VAS スコアを独立変数とし、ラケットキネマティクスパラメータを説明変数とし、重回帰分析を行った結果、テニス熟練者は、コース予測、スピード予測、回転量予測において、有意な回帰モデルを得た。テニス非熟練者は、コース予測において、有意な回帰モデルを得た。スピード予測、回転量予測においては、有意な回帰モデルは得られなかった。

【考察】予測正確性において、テニス熟練者は、インパクト以前の相手動作パターンを予測手がかりとしてサーブのコースをインパクトより前に予測できた。また、ラケットキネマティクスを知覚し、それを予測手がかりとして予測できた。一方、テニス非熟練者は、インパクト後のボール飛行情報を利用して予測した。また、テニス非熟練者は、コース予測においてラケットキネマティクスを知覚出来ていたが、それを予測手

がかりとすることはできなかった。熟練者と異なる知覚パターンやタイミングであったことや予測課題には、そのスポーツ固有の知識量が必要であり、テニス固有の知識が不足したため予測できなかったと考えられる。

実験 2. バドミントンやテニスなどラケット競技の知覚はしばしばひとまとめに議論されるが、道具が違えば動作も変化してくると思われる。そこで、見慣れていない動作から予測できるかということを目的とする。【方法】ソフトテニス熟練者の各遮蔽条件の予測正確性とコース予測、スピード予測、回転量予測とキネマティックパラメータとの関係を検討する。テニス熟練者のデータは実験 1 のものを用いる。

【結果】ソフトテニス熟練者は、t1～t3 遮蔽条件において、予測正確性が有意にチャンスレベルを超えた。またコース予測において、ラケットキネマティクスから有意な回帰モデルを得た。



【考察】テニス熟練者は、予測正確性において、t1～t3 遮蔽条件で有意にチャンスレベルを超えた。t3 条件では、サーブ後のボール飛行情報を予測手がかりとし予測した。t1, t2 条件においては、インパクトより以前の相手動作パターンを予測手がかりとし、予測したと考えられる。テニス熟練者は、t1 条件でチャンスレベルを超えていないが、テニス非熟練者は超えた。今回呈示映像を作成した位置が、シングルスサイドラインとベースラインと交わる場所であったので、シングルスを主戦とするテニス熟練者では、錯覚により正確性が下がったと考えられる。一方、ダブルスがメインとなるソフトテニス熟練者は、いつも経験している視野であったため、予測正確性が有意にチャンスレベルを超える結果であった。また、ソフトテニス熟練者は、コース予測において、ラケットキネマ

ティクスを知覚し、予測手がかりとすることができた。しかし、スピード予測、回転量予測は予測手がかりとすることができなかった。つまり、コース予測判断においては、同系競技の知覚パターンを利用出来ることが分かった。スピード予測や回転量予測などの球種予測では、テニス領域固有の知識が存在し、これは同系競技からは、獲得できない知識であることが分かった。

【総合考察】テニス熟練者は、コース予測、スピード予測、回転量予測において、ラケットキネマティクスパラメータを知覚でき、それを予測手がかりにして予測することが明らかとなった。ソフトテニス熟練者は、コース予測において、ラケットキネマティクスパラメータを知覚でき、それを予測手がかりとしていることが明らかとなった。しかし、スピード予測、回転量予測においては知覚できない。テニス非熟練者は、コース予測において知覚できるが、それを予測手がかりにできないことが明らかとなった。スピード予測、回転量予測においては、知覚できい。予測においては、テニス領域固有の知識が必要であることが明らかとなった。

【結論】VAS による予測判断が利用出来ることが示唆された。テニス熟練者は、コース予測、スピード予測、回転量予測においてラケットキネマティクスを予測手がかりとしていることが示唆された。

知覚と行為は密接に関係するが、今回の実験においては知覚のみに焦点をあてた。そのため、運動パフォーマンスに直結しない可能性が残された。今後の課題として、知覚行為カップリングによる予測とキネマティクスの関係に取り組む。