

テニスのボレーとドロップボレーにおける筋活動の比較

身体運動科学研究領域

5017A060-4 古屋 良祐

研究指導教員：彼末 一之 教授

緒言

テニスにおいて競技レベルを上げるには多様な戦術を持ち合わせている事が要求される。戦術を組み立てる為には、狙った場所へ打てる技術や、打つボールの速度を変える技術を身につけ、ショットの質を高める必要がある。しかし、打球の返球速度を変化させ、相手を前後に動かすような短く打つショットを打つ事は容易ではない。そういった技術を伴うショットでも特に難しいものがボールの返球速度を遅め自身の近くに落とす**ドロップボレー**である。様々な先行研究から上級者は初心者に比べショットを打つ際には適切なタイミングで筋活動を行うこと、リラックスした動作で行うことが重要である(Sakurai et al.,2000)ことが明らかとなっている。またボレーに関する先行研究は存在するが、ドロップボレーにおいては存在しない。このショットにおける明確な指導法は無く打つ際にどの筋がどの様に筋活動すべきかも明らかとなっていない。そこで「ドロップボレーを打つには徐々に力を抜いていきインパクト時に上肢の筋活動が最も低くなることが重要である」という仮説の元、ドロップボレーとボレーではどのように筋活動が異なるかを明らかにする。

方法

テニス経験者 10 名を対象にテニスコートで実験を行った。被験者はマシンから送球されるボールをフォアサイド、バックサイドでボレーとドロップボレーで打った(図 1)。シングルスコートに収まれば成功とし、15 回成功するまで行った。筋電図(EMG)の取得にはテレメータ装置を使用し、橈側手根屈筋(FCR)、橈側手根伸筋(ECR)、上腕二頭筋(BB)、上腕三頭筋(TB) にセンサーを添付した。得られた筋電図は整流化した。インパクトを 0s とし、前後 0.3s のデータを記録した。整流化した筋電図をインパクト前 0.2 秒からインパクト後 0.1s まで 0.05s ずつの区間で平均し、それぞ

れ区間 1~6 とした。図 1 のように高速ビデオカメラを被験者の真横に設置し、インパクトとボールの速度を算出した。ボレー、ドロップボレーにおける返球速度の割合を算出するために、以下の式によって正規化した。

正規化返球スピード=
((被験者が返球したボールの速度)/(マシンから出るボールの速度))*100

統計処理は SPSS を用いて 2 要因の分散分析を行った。

結果

ボレー、ドロップボレーの返球スピードを図 2 に示す。ボレーは送球された速度とほぼ同速度で返球しており、ドロップボレーは約 50%のスピードで返球している。フォアサイドにおける整流化した EMG の生波形と区間分けされた EMG の 1 人の例のグラフをそれぞれ図 3,4 に示す。フォアサイドでは、橈側手根屈筋と上腕二頭筋はボレー、ドロップボレーにおいてインパクト時がそれよりも前の段階で筋活動は有意に大きかった

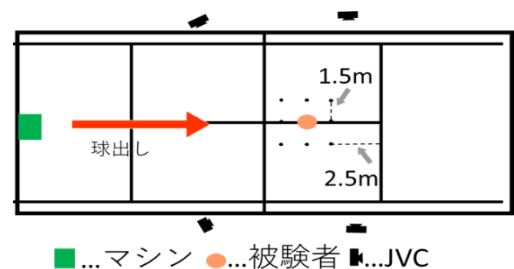


図 1: 実験デザイン

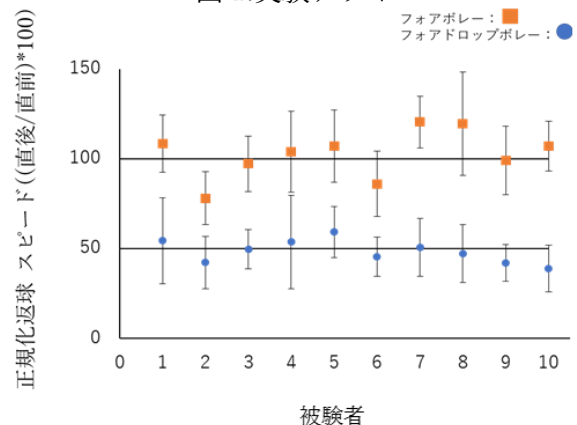


図 2: 正規化された返球スピード(フォアサイド)

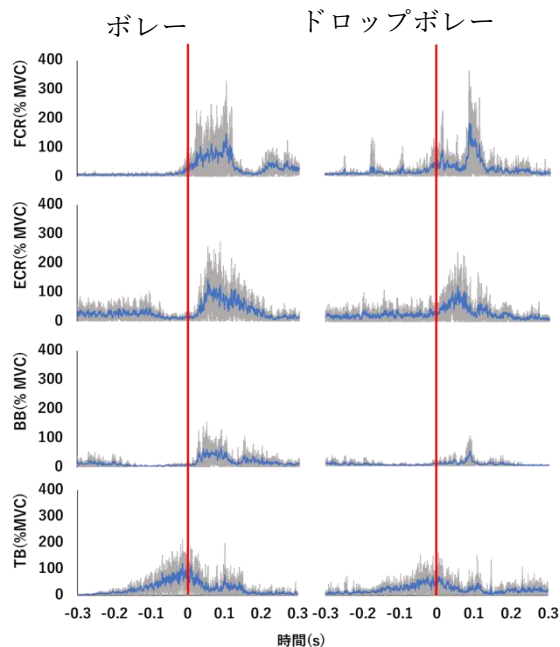


図 3:フォアサイドにおける筋電図

($p<0.05$)。橈側手根伸筋ではボレーの場合、インパクト直後の筋活動はインパクト直前に比べ有意に大きかった($p<0.05$)。ドロップボレーではインパクト時の筋活動はそれまでの段階すべてにおいて有意に大きかった($p<0.05$)。上腕三頭筋はボレーにおいてインパクト後の筋活動はインパクトよりも前の段階で有意に大きかった($p<0.05$)。ドロップボレーにおいてはインパクト時の筋活動はインパクトより後の段階に比べ有意に大きかった($p<0.05$)。バックサイドにおいてはボレー、ドロップボレーにおいてすべての筋でインパクト時の筋活動はそれよりも前の段階で有意に筋活動は大きかった($p<0.05$)。また、両サイドにおいてインパクト前後ではドロップボレーはボレーよりも有意に筋活動は小さかった($p<0.05$)。

考察

フォアサイドのショットでは橈側手根伸筋において、フォアボレーの方がフォアドロップよりも予備動作の段階で有意に筋活動が大きい。これはボレーを打つ動作の前に手首を背屈させる“cocking”という動作の為である(Chow et al., 1999)。同じ筋において、インパクト直後においてフォアドロップボレーがフォアボレーよりも有意に小さな筋活動が見られた。フォアボレーではバックボレーに比べ被験者に向かって来るボールに対し強く “punch” する動作を行う(Chow et al., 2007)が、フォアドロップボレーでは

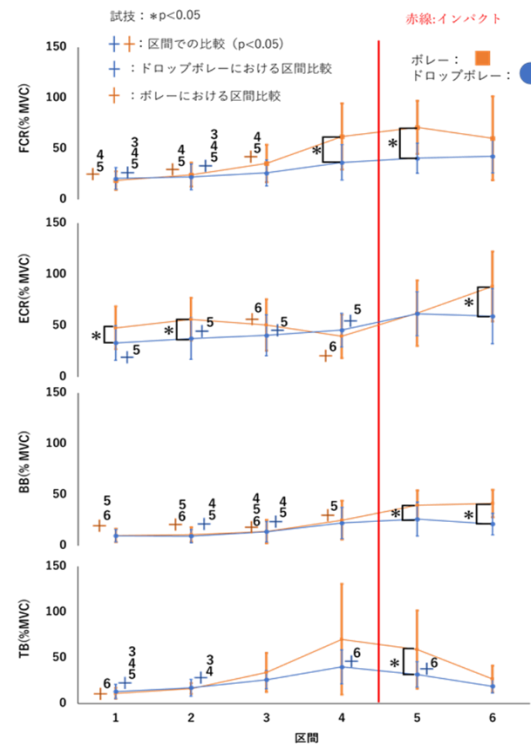


図 4: フォアサイドにおける試技間比較

このようなことをしてはいけないために筋活動が小さかったと考えられる。その他の筋ではインパクトが近づくにつれ有意にドロップボレーの筋活動が小さい。ボールの返球測度を減少させるために低いレベルで筋活動を行っていると考えられる。一方、バックボレーの場合は打球方向に肘を伸展しながらボレーを行う(Chow et al., 1999)。上腕三頭筋において、インパクト前にラケットのヘッドスピードを上げるために筋活動が大きくなったと考えられる。それ以外の筋については、ボレーとドロップボレーにおいてインパクト時に大きな筋活動が見られたのは前腕と上腕を共収縮させてインパクトに備えているためであると考えられる。橈側手根屈筋において、インパクト前にバックドロップボレーではバックボレーよりも有意に筋活動が小さい。これは打球の速度を減少させるために打球方向とは反対側にラケットを引くようにして筋肉を働かせるためと考えられる。

結論

ドロップボレーはインパクト直前、直後でボレーと比較し返球速度を減少させる為低いレベルでの筋活動を行っていることがわかった。またリラックスではなくラケットを減速させるような意識が重要である可能性が唆された。