

フラットサーブにおけるラケット長軸回りの角速度と打球パフォーマンスとの関係

Relationship between the racket's angular velocity about the long axis and the linear and angular velocities of the hit ball in tennis flat serve

1K10C380 - 2 細田祥一郎

主査 矢内利政先生

副査 彼末一之先生

【目的】

指導において重視されるサーブ動作に、ラケットヘッドの『外返し』動作がある(井上 2006)。この外返し動作は右利きの場合に頭上から見下ろして打球面が反時計回りに回転する運動である。この動作はフラットサーブにおいて特に重視される動作である(井上 2004)。ラケットヘッドの向きの変化に着目すると、外返し動作はラケットを長軸まわりに回転させる動きと考えることができる。しかし、サーブにおけるラケット長軸回りの回転が打球スピードや打球回転数に大きく影響するとは考えにくい。また、外返し動作以外のサーブ動作との関連性も明らかではない。そこで本研究の目的は、フラットサーブにおけるラケットヘッドの外返し速度と打球パフォーマンス・スイング特性との間の関係を検討することとした。

【方法】

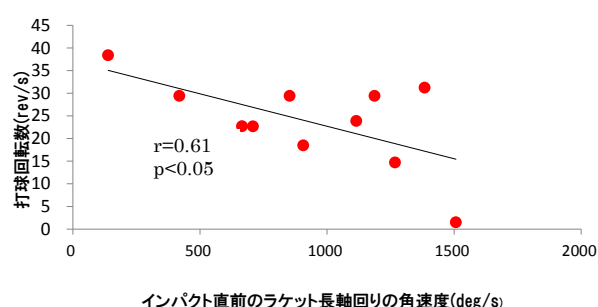
テニス経験のある 11 名の男子大学生を被験者とし、フラットサーブを 4 球成功するまで打球させた。これらのパフォーマンスは 3 台の高速度カメラ(Vision Research社製 Phantom Miro)を用いて撮影速度 500 fpsで記録した。撮影された打球とラケットの運動は画像解析ソフトウェア(DHK社製 Frame-DIASV)を用いて 3 次元的に分析した。なお、すべての被験者を右利きとして分析できるよう座標系を変換した。ラケット中心を原点とするラケット座標系を定義し、Y軸はラケット面に直交する直線とし、打球方向を正、Z軸はラケット長軸に平行としラケット上端へ向かう方向を正とした、またX軸はY、Z軸の外積である。インパクト直後の打球スピード V_{Ball} 、インパクト直前のラケット中心のスピード V_R およびそのX軸成分 V_{Rx} を算出した。また、ラケット長軸回りの角速度 ω_R は、外返し方向を正とし、ラケット座標系のY軸とスイング速度ベクトルがなす角度をラケット迎え角 α とした。さらに、打球回転数 ω_{Ball} を 2 次元分析によって求めた。そして、 ω_R と他の 5 つの変数との相関関係をPearsonの相関係数を用いて、有意水準 5%未満で分析した。

【結果】

ω_R の平均値は(922.86 ± 420.18)、 V_{Ball} の平均値は(43.5 ± 3.2 m/s)であった。 ω_{Ball} の平均値は(23.8 ±

9.9 rev/sであった。 ω_R と V_{Ball} との間に有意な相関関係は認められなかった。 ω_R と ω_{Ball} との間に負の相関関係が見られた($r=0.61$ 、 $p<0.05$) (図 1)。 ω_R と V_R との間に相関関係は認められなかった。 ω_R と V_{Rx} との間に相関関係は認められなかった。 ω_R と α との間には有意な相関関係が認められなかった。

図1 インパクト直前のラケット長軸回りの角速度と打球回転数



【考察】

インパクト直前のラケット長軸周りの角速度が大きい被験者の打撃ほど、打球回転数が小さいことが明らかとなった。また、インパクト直前の長軸周りの角速度とインパクト直後の打球スピードとの間に有意な相関関係が見られなかったことから、本研究で定義したラケットヘッドの外返し動作が打球パフォーマンスを向上させるような関係について一般に受け入れられている通念を支持しないものとなった。

また、インパクト直前のラケット長軸周りの角速度と、ラケット中心のスピード、ラケット中心のスピードの X 軸成分、ラケット迎え角との間に有意な相関関係が見られなかった。このことから、ラケットヘッドの外返し動作と外返し以外のサーブ動作との間の関連性を示唆する結果とはならなかった。

以上のことから、指導において重視されるサーブ動作であるラケットヘッドの外返し動作は、打球パフォーマンス・外返し以外のサーブ動作との間に関係があることを指摘できなかった。