サッカーにおけるインステップキックとインフロントキックの3次元動作解析

Three-dimensional kinematic analysis of instep and infront kicks in soccer

1K06A139

指導教員 主査 川上泰雄先生

瀬上 真宏

副査 矢内利政先生

【背景と目的】

現代サッカーではフリーキックやコーナーキックなどのセットプレーで得点が多くなることが多い。また、セットプレーではインステップキックとインフロントキックが使われることが多い。一般的に、インステップキックは最も速いボール初速度を出すことができるとされている(長浜, 2003)。一方、直線的な動作であるインステップキックがインフロントキックよりも大きなボール初速度を得られると考えられる。布目ら(1998)は一流競技者を被験者とした実験でインステップキックとインフロントキックでボール初速度に差がないという報告をしている。そこで、本研究では各キックの蹴り足と軸足の動作を検討し、インフロントキックがインステップキックと同様のボール初速度を生み出すことを可能にした動作の違いを明らかにすることを目的とした。

【方法】

被験者は10年以上のサッカー経験を有する成人男性7名(年齢 21.6 ± 1.1 歳, 身長 174.1 ± 4.9 cm, 体重 63.3 ± 4.0 kg, サッカー経験 13.4 ± 2.4 年 平均値 $\pm$ 標準偏差)であった。また、利き足が右であること、現在も定期的にサッカーをしていることを条件とした。右足でフリーキックを意識した全力でのインステップキック・インフロントキックの試行をそれぞれ15本ずつ行わせた。1試技ごとに成否を確認し、検者・被験者がともに成功と認めた試行を成功試行とみなした。被験者のキック動作が不自然

なものにならないように、助走距離は自由とした。赤外線高速度カメラ8台を使用して三次元座標データをサンプリングして、垂直方向をZ軸(上方: +)、水平方向をX軸(前方: +)、Y軸(左方向: +)をX軸とZ軸に垂直な軸と定義し、右手型の三次元直交座標として表した。(右足・右膝・左右股)関節・骨盤の角度と角速度を算出した。統計処理は対応のあるt検定を行い、有意水準を5%とした。

【結果・考察】

ボールインパクト時におけるインステップキックとインフロントキックの足部中心質量合成速度には、有意な差は認められなかった。一方、ボールインパクト時のXYZ軸方向の足部質量中心速度は、インステップキックが 16.4 ± 0.7 , -2.0 ± 1.0 , -1.7 ± 0.8 m/s, インフロントキックが 15.1 ± 0.9 , -7.2 ± 1.1 , 1.1 ± 0.7 m/s であり、インステップキックはインフロントキックに対して前方、下方への足部質量中心速度において有意な差が認められた。また、インフロントキックはインステップキックよりも右方と上方への足部質量中心速度が有意に高かった。インフロントキックでは、インステップキックよりも足関節が外旋した状態でボールインパクトを迎えていた。これは、足部内側面でのボールインパクトを可能にして、ボールにより大きな回転をかける動作であると考えられる。インフロントキックでは骨盤の左右傾斜の角速度がインステップキックと比較して大きな値であった。ボールを下から上方に蹴り上げるような動作

的特徴であると考えられる。足関節・骨盤にそれぞれのキックで上記のような差があったのに対し、膝関節や股関節のキック間における伸展・屈曲の角度や角速度には違いがみられなかった。

【まとめ】

インフロントキックは、骨盤の右回旋と足関節の外旋を保ち、回転をかけるようにボールを横方向へ蹴りだしているのに対して、インステップキックでは足関節の底屈の維持および骨盤の回旋を積極的に用い、動きを行って前方へボールを蹴りだしていると考えられる。足関節と骨盤の動きの相違が、目的に応じた蹴り方につながっていると示唆された。