

## テニスのグラウンドストローク時におけるフットワークの バイオメカニクス的研究

Biomechanical analysis regarding footwork during tennis ground-stroke

田邊 智 (TANABE Satoru)

本研究では、世界一流選手を含む国内外の女子プロテニス選手 23 名を対象に、センターマーク付近からフォアサイドへ素早くボールを追いかけた時の動作を 3 次元的に分析し、グラウンドストローク時に素早く走るためのフットワーク動作を明らかにしようとした。

まず、撮影された映像から素早いフットワークを用いたと思われる動作を 166 試技抽出した。これら 166 試技の内、スプリットステップ後、走り始めてボールを打つまでにかかった歩数が 2 歩だったものは 22.9%、3 歩だったもの(以下、「3stp」とする)は 65.7%、そして 4 歩だったものは 11.4%であった。つまり、女子プロテニス選手はおおよそ 3 歩でボールに追いついていたのである。一方、男子プロテニス選手のフットワーク動作を調べた研究によると(田邊ら、2010)、男子選手はセンターマーク付近からボールを素早く追いかけた場合、ほとんど 2 歩でボールに追いついていた。一般的に、女子選手の方が男子選手よりも身長が低い。身長が低いと脚長も短くなるので、ストライドも短くなり、男子より歩数が必要だったのかもしれない。

すべての選手において、3stp 時の走速度は 1 歩よりも 2 歩目、2 歩目よりも 3 歩目の方が大きかった。また 3 歩目の走速度と 1 歩目、2 歩目の走速度との相関関係について調べたところ、いずれも有意な高い正の相関関係が認められた(1 歩目の走速度: $r = 0.803$ ,  $p < 0.001$ ; 2 歩目の走速度: $r = 0.780$ ,  $p < 0.001$ )。このことから 3 歩目の走速度を高めるためには、1 歩目から高い速度で走る必要があると考えられた。走速度はストライドとピッチとの積で決まる。そこで本研究では、3 歩目の走速度と各ステップ時のストライドおよびピッチとの相関関係を調べた。その結果、1 歩目ではストライドとの間に有意な正の相関関係が見られたが( $r = 0.571$ ,  $p < 0.01$ )、ピッチとの間には有意な相関関係は認められなかった。そこで 0 歩目(1 歩目を踏み出すための足で、本研究では右足を指す)の足向角について調べたところ、1 歩目の走速度およびストライドとの間に有意な正の相関関係が確認された(1 歩目の走速度: $r = 0.452$ ,  $p < 0.05$ ; 1 歩目のストライド: $r = 0.667$ ,  $p < 0.001$ )。つまり、走速度の高かった選手は短距離走のスタートダッシュのようにつま先を走方向もしくは走方向に対してやや外側へ向けて走っていたが、走速度の低かった選手はクロスステップのようにつま先をネットへ向けて走っていた。フォアサイドへ走る場合、クロスステップを使うと右足では拇指で十分に地面を蹴るができなくなるので、地面に対して大きな力を加えることができない。そのため走速度の高かった選手はスプリットステップ後、右足を進行方向に対してやや外側へ向けて踏み込むことで高いキック力を発揮し、それがストライドの増大へとつながり、その結果、走速度が高まったと考えられた。