修士論文概要

水泳のバタ足における足部底屈方向の柔軟性が泳速度に及ぼす影響

大学院教育発達科学研究科
教育科学専攻　生涯スポーツ科学講座　スポーツバイオメカニクス領域
修士課程２年　　熊谷　　忠
指導教官　　池上　康男

１．諸言

水泳の指導者やコーチの間では、バタ足だけで泳ぐキック泳で、速く泳ぐためには、足部底屈方向の柔軟性が重要であると認識されている。バタ足をしている際の足部は、水の流れを受けて受動的に底屈することが考えられるので、バタ足動作中の足部の動態を測定・評価する必要がある。本研究では、バタ足の足部底屈方向の柔軟性が泳速度に及ぼす影響を、水中でのキック動作を撮影することにより明らかにすることを目的とした。

２．方法

被験者は、男子大学競泳選手10名であった。試技は３条件（Ctrl, R-125, R-100）で行った。R-125と R-100では、水平から125 deg. と100 deg. に固定された装置の板に足の裏が離れないように置き、スポーツ傷害用のテーピングで底屈方向の動作のみを制限し、防水のためにその上からビニールテープを巻いた。Ctrl では、被験者に能動的な最大底屈位を保持させ、その状態でビニールテープのみ巻いた。被験者には、けのび姿勢を保持しながら水中をバタ足のみで進む全力泳をさせ、防水ケースに納められた１台の3CCD カメラで、被験者の右側方約7 m から２次元的に撮影した。

３．結果・考察

テーピングをした際の足関節角度は、Ctrl：169.3±5.0 deg.、R-125：152.1±1.9 deg.、R-100：132.0±2.5 deg. となり、各条件でばらつき（SD）が重なることなく足部底屈方向の制限ができた。そして、水中での足部の速度が最大の時（以下、キック時）の足部底屈角度において、Ctrl：187.3 ± 8.7 deg.、R-125：171.7±7.5 deg.、R-100：154.5±20.5 deg. となり、R-100でばらつきが大きいものの、全被験者の平均値ではその制限が効いていることを確認できた。

泳速度は、Ctrl：1.2±0.1 m/s、R-125：0.9±0.2 m/s、R-100：0.6±0.2 m/s となり、各条件間で有意な差が認められた。よって、キック時の足部底屈方向の柔軟性が低いと、バタ足のキック泳における泳速度は低下することが示された。

本研究では、足部に対する水の流れの向きの指標として迎え角を算出した。キック時の迎え角は、Ctrl：62.6±8.6 deg.、R-125：78.2±9.0 deg.、R-100：97.9±20.6 deg. となり、各条件間で有意な差が認められた。キック時の迎え角は、足部底屈方向の制限が強くなるに従い、90 deg. に近くなった。これらの結果から、以下のことが明らかとなった。

足部底屈方向の制限により、キック時（足部の速度が最大の時）の足部底屈角度が低下したことで、キック時の足部の迎え角が増加し、泳速度が低下することが明らかとなった。キック時の足部の迎え角の増加は、足部（足の甲）から発生する流体力の抗力成分を大きくし、推進（水平）方向成分の流体力が少なくなったことで、泳速度が低下したと考えられた。股関節は、足部底屈方向の制限をすることで、蹴り下ろし局面においてより伸展位で変化することがわかった。これは、泳者が足の甲を斜め後方に向けようとするためであると考えられた。