

クロール泳における疲労が引き起こす SV 低下の要因

－ 上肢動作と手部流体力の観点から －

南本研太（筑波大学大学院）

1. 目的

本研究の目的はクロール泳における疲労が引き起こす泳速度低下の要因を泳動作及び手部で発揮された推進力の変化から調査することである。

2. 研究方法

- 1) 対象者：男子競泳選手 6 名を対象とした。
- 2) 調査方法：25 m 全力クロール泳（上肢動作のみ）を極力短い休息時間で 6 試技行なった。対象者の身体に LED マーカーを貼付し、モーションキャプチャカメラを用いて、試技中の泳動作を撮影した。また、対象者の手掌と手背に小型圧力センサを貼付し、泳動作中の手部表面の圧力分布を計測した。
- 3) 分析方法：身体に施したマーキングポイントの実座標値を用いて、各試技の泳速度 (SV)、ストローク頻度 (SF)、ストローク長 (SL)、手部速度 (HV) を算出した。また、計測した手掌と手背の圧力差を用いて、手部が発揮した流体力を算出した¹⁾。さらに、手部に施したマーキングポイントを用いて、手部平面が向いている方向を算出し、泳者を推進させる方向に作用した流体力を推進力として定義した¹⁾。結果は、1 試技目 (T1) と 6 試技目 (T6)、そして中間試技として、3 試技目と 4 試技目の平均 (T3-4) の結果を用いた。

3. 結果と考察

本研究では、SV について、すべての試技間で有意な低下が認められた。SF については、T1 と比較し、T3-4 と T6 は有意に低下しており、SV と同様に低下する傾向を示した。SV は、SF と SL を乗じることで算出されるため、本研究において、SV の低下には、SF の低下が起因していると考えられる。

手部が発揮した流体力、推進力、HV は、T1 と比較し、T3-4 と T6 は有意に低下しており、SV と SF 同様、試技を追うごとに低下している傾向がみられ

た。また、HV が、推進力と同じ試技間で有意な低下を示したことから、推進力の低下は、HV の低下が起因していることが考えられる。さらに、最も SV 低下が大きかった対象者の T1 と T6 の推進力の変動をみても、ストローク前半において低下がみられた。また、その際の泳者の水平後方への HV の変動をみても、推進力同様、ストローク前半において低下がみられた。そして、ストローク中、SV よりも高い速度で手部が後方へと移動している局面が減少していた。高い推進力を発揮できるのはこの局面であるため、この局面の減少は推進力の低下に影響を与えていることが考えられる。また、後方への手部速度が SV を下回っている期間は、推進力の発揮よりも抵抗の原因となる。これらのことから、水中ストローク中の高い推進力を発揮できる局面が減少し、抵抗、つまり、推進を妨げる局面の割合が増加したことで、SV が低下した可能性が考えられる。

4. 結論

本研究はクロール泳における疲労が引き起こす泳速度低下の要因を泳動作及び手部で発揮された推進力の変化から調査することを目的とした。本研究における、SV 低下は、SF 低下に伴う、手部推進力の低下が大きく影響していることが考えられる。そして、水中ストローク中における高い推進力を発揮できる局面の減少および推進を妨げる局面の増加が、SV 低下に大きく影響していることが考えられる。

5. 主な参考文献

- 1) Tsunokawa, T., Tsuno, T., Mankyu, H., Takagi, H., & Ogita, F. The effect of paddles on pressure and force generation at the hand during front crawl. *Human movement science*, 57, 409-416, 2018.