

クロール泳の中距離ペースにおける泳動作、手部推進力および筋活動の関係

—競技レベルの異なる泳者間の比較—

奥田さわ (筑波大学)

1. 目的

本研究は、自由形の競技レベルが高い者と低い者を対象に、中距離ペースにおける泳者の手部推進力及び上体の筋活動を測定し、競技レベルの高い泳者の上肢ストローク動作の特徴を事例的に調査することを目的とした。

2. 研究方法

- 1) 対象者：自由形を専門とする男子大学競泳選手(全国大会出場(A)と都道府県大会出場レベル(B))の2名が参加した。
- 2) 調査方法：試技は、20 mのクロール泳を200 mのレースペースで実施した。試技中の泳速度はストローク頻度でコントロールした。
- 3) 分析方法：カメラを分析範囲(17 m-22 m)を囲むように14台設置し、対象者の水中動作を分析した。また、Tsunokawa et al. (2018)を参考に対象者の右手部3箇所に対してなるように小型圧力センサを計6個貼付し、試技中の流体力を算出した。さらに、泳者の推進方向に働く力を推進力として算出した。さらに、表面筋電計を用いて、広背筋を含む上体の8筋、全て右側を被験筋とし、水中ストローク中の筋活動を測定した。RMS波形の分析区間におけるピーク値を確認し、RMS波形をピーク値で標準化した(%peakRMS)。

3. 結果と考察

AはS字ストロークをしており、Push局面においてBよりも推進力の平均値が高かった。S字ストロークではストロークの方向を変化させることで推進力を高める(Takagi et al., 2014)と示唆されており、Aはそのタイミングで推進力を発揮していたと考えられる。この結果と筋活動を比較すると広背筋(LD)の活動が影響している可能性が観察された。Aは、Glide局面の終盤からPush局面

にかけて、肩関節の内転、内旋の作用を持つLDの高い活動が見られた(図1)。よって、Aは疲労しにくい大筋群であるLDを積極的に動員した泳動作をすることで、中距離種目において高い泳速度を維持することができている可能性が考えられる。一方でBは、I字ストロークが観察された。I字ストロークは、S字ストロークと比べて推進効率は劣るが、推進力は増加する(伊藤, 2007)との報告があり、短距離種目型のストロークを行っている可能性が示唆された。

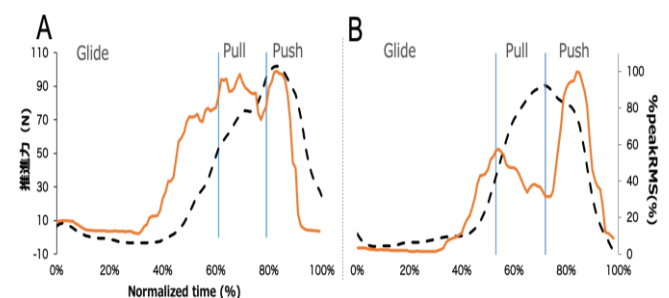


図1 手部推進力(点線)とLDの筋活動の変化(実線)。左：対象者A、右：対象者B

4. 結論

Aは緩やかなS字ストロークをしており、LDをGlide局面終盤から活動させることによってストロークの方向を変化させ、Push局面において大きな推進力を発揮していると考えられる。この泳動作およびLDの筋活動が中距離種目での高い泳パフォーマンスに影響している可能性が示唆された。

5. 主な参考文献

- 1) Takagi, Hideki, et al. "Unsteady hydrodynamic forces acting on a robotic arm and its flow field: Application to the crawl stroke." *Journal of Biomechanics* 47.6 (2014): 1401-1408.