女子競泳選手におけるバタフライのストローク動作と手部推進力の関係

新野　杏奈　（　筑波大学　）

１．目的

本研究は、三次元動作分析と圧力分布計測を用いて、手部に働く流体力の働いた方向を推定し、女子競泳選手におけるバタフライのストローク動作と手部推進力の関係を明らかにすることを目的とした。

２．研究方法

１）対象者：バタフライ、個人メドレーを専門とする女子大学競泳選手 6 名が参加した。

２）調査方法：対象者は、実験用回流水槽において、毎回呼吸を行うバタフライを計 2 試技行った。試技流速は、事前に測定した 25 m バタフライ全力泳の記録から設定した。

３）分析方法：ストローク動作を撮影するため、対象者の左手部4点にLEDマーカーを貼付し、モーションキャプチャカメラを実験用回流水槽の周りに計 24 台設置した。また、角川ほか（2018）を参考に、対象者の左手部の手掌 3 箇所と手背 3 箇所の計 6 箇所に小型圧力センサを貼付して試技中の手部流体力を算出した。さらに、泳者の推進方向に働く力を手部推進力として算出した。また、本研究では、水中ストローク動作をアウトスイープ局面・インスイープ局面・アップスイープ局面の 3 局面に分割して、各局面の泳動作と流体力の分析を行った。

３．結果と考察

本研究において､女子競泳選手のバタフライは、インスイープ局面からアップスイープ局面にかけて二峰性の手部流体力と手部推進力が発揮される特徴が観察された（図 1)。また、非推進局面と報告されてきたアウトスイープ局面において（Maglisco、1993)、手部推進力の発揮が認められた。インスイープ局面では、大きな手部流体力が発揮されているにも関わらず、アップスイープ局面よりも、手部流体力をどの程度推進方向に作用させているかを示す変数である推進力比率が低下した。この要因には、バタフライでは前向きの呼吸動作やうねり動作を行うために、手部で発揮された流体力が鉛直方向に大きく働いている可能性が考えられた。また、手部流体力・手部推進力ともにアップスイープ局面でピークを迎えることが明らかとなった。出水にかけて手部流体力・手部推進力が増加した要因には、アウトスイープ局面からアップスイープ局面に向けて手部スピードが有意に高くなったことで、手背側の負圧が大きく増加し、その結果、手掌と手背の圧力差が大きくなったことが関係していると考えられた。

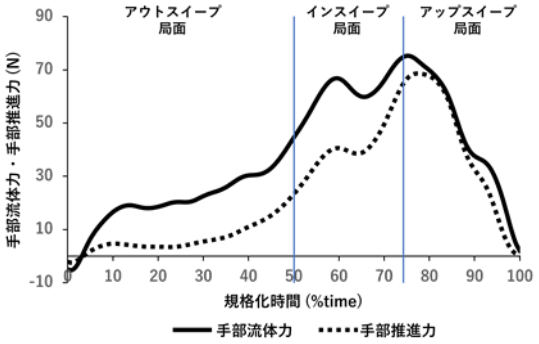

図 1　手部流体力・手部推進力の変化

４．結論

女子競泳選手のバタフライは、手部スピードの上昇とともに手部流体力と手部推進力が高まり、インスイープ局面からアップスイープ局面にかけて二峰性の手部流体力と手部推進力が発揮される特徴が観察された。また、非推進局面とされていたアウトスイープ局面においても、手部推進力が発揮されていることが明らかとなった。

５．主な参考文献

1)　角川隆明・萬久博敏・荻田大（2018）．水中モーションキャプチャと圧力分布を用いたクロール中に発揮される推進力の分析．学術研究紀要，55，113-121