

ドルフィンキックとバサロキックのバイオメカニクス分析 Biomechanics analysis of a dolphin kick and a basalo kick

1K08A151-7

出川友理江

指導教員 主査金岡恒治先生

副査 奥野景介先生

【目的】

競技スポーツとして記録向上に欠かせないのが、技術面の高い完成度である。100分の1秒を争う競泳の勝敗には、スタート、水中キック（ドルフィンキック・バサロキック）、ストローク、ターン技術の優劣が大いに影響してくる。その中でも、スタート・ターン後の水中加速動作は重要になってくる。河合は水中キックの有無の比較において、5Mから10Mの所要時間が平均で0.5秒以上も違うと述べている。これは、泳ぎ開始直前の加速動作で大きなタイムの差が生じることを示しており、極めて重要なテクニックであることが分かる。

先行研究により水中ドルフィンキック泳動作の推進メカニズムなどは報告されているが、バサロキックの研究はなされていない。両者の動作様式の違いが明らかになれば、泳法による技術要素の違いや障害リスクが明らかにされる可能性がある。

そこで、本研究では同じキック動作で向きが異なるドルフィンキックとバサロキック時の腰部・下肢のバイオメカニクスを比較することを目的とした。

【方法】

被験者は、早稲田大学水泳部競泳に所属する男女選手10名（男子8名、女子2名）とした。被験者の右側の尺骨茎状突起、上腕骨外側上顆、肩峰、第10肋骨、骨盤（上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ線）、大転子、大腿骨外側上顆、外果にそれぞれマーカーを貼り付けた。試技は、ドルフィンキックとバサロキックを15M行わせ、その様子を水中ハイスピードカメラにて撮影した。

解析方法はドルフィンキック・バサロキックのキック開始時、キック終了時の肩関節角度、膝関節角度、股関節角度、体幹角度、をImage-Jにて測定し、比較した。キック開始時は、足関節が最も底屈した瞬間とし、キック終了時は、膝関節が最も伸展した瞬間と定義した。

統計には、SPSS19を用いてキック開始時・キック終了時における各関節角度を対応のあるt検定を用いて試技間（ドルフィンキック vs. バサロキック）で比較検討した。有意水準は5%とした。

【結果】

本実験の結果、ドルフィンキックとバサロキッ

クの膝・股関節角度において、キック開始時・終了時ともに有意な差は見られなかった。キック開始時の体幹伸展角度は、ドルフィンキック（ $8.3 \pm 6.3^\circ$ ）よりバサロキック（ $13.3 \pm 7.0^\circ$ ）の方が大きな値を示した。肩関節屈曲角度においては、ドルフィンキック（ $165 \pm 5.7^\circ$ ）がバサロキック（ $160.5 \pm 7.9^\circ$ ）よりもキック開始時に有意に大きかった。また、キック終了時においてドルフィンキック（ $171.1 \pm 7.5^\circ$ ）がバサロキック（ $165.7 \pm 8.3^\circ$ ）よりも有意に大きかった。

【考察】

肩関節屈曲角度において、バサロキックは仰向け姿勢で体幹が浮力を受けるため、体幹が浮きやすく、肩関節の屈曲角度が小さくなることが考えられる。一方、ドルフィンキックは、うつ伏せ姿勢で体幹が浮力を受けるため、ストレートなストリームラインをとりやすい可能性が考えられる。

体幹角度では、バサロキックの方がドルフィンキックよりもキック開始時において体幹を伸展していることが示された。前述の通り、バサロキックでは肩関節の屈曲角度が小さいために、ストレートなストリームラインを保持するためには体幹伸展角度を大きくする必要がありと考えられる。よって、バサロキックを繰り返すことにより、腰椎の伸展負荷が大きくなり、伸展型の腰椎障害を引き起こすリスクが高まる可能性が示唆された。

【結論】

- (1) キック開始時において、バサロキックはドルフィンキックよりも有意に体幹が伸展しており、伸展型腰椎障害を引き起こすリスクが高くなる可能性が示唆された。
- (2) ドルフィンキックはバサロキックよりも有意に屈曲角度が大きく、ストレートなストリームラインを保持している。
- (3) 股関節および膝関節において、ドルフィンキックとバサロキックに有意な差は見られなかった。