

## 水球競技における180度方向変換技術について

入澤 雅典, \*榎本 至

広島大学総合科学部保健体育講座

\*東京学芸大学大学院

(1991.10.31受理)

### A study of the technical skills of 180 degrees changing direction on the water polo games

Masanori IRIZAWA and Itaru ENOMOTO

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the technical skills at 180 degrees changing direction for defence technique on man-to-man offence and defence at the water polo games, and to provide information to clarify the coaching program of the foot-works.

- 1) In phase of the turn up back stroke, we found that the trained player has more standing body position, and the appearance that knee is drawn his body than un-trained players.
- 2) In phase of the changing direction, we found that the trained player has technique with twisting action at the upper and lower part of the body centered on his waist.

#### 緒 言

水球は、競泳の単調さを補うために生まれた水中での球技である。しかしながら、足の届かない深さと空気よりも抵抗の大きい水の中で競技を行うため、陸上の球技に比べ「動き出す」、「止まる」、「飛び上がる」、「ボールを投げる」などといった基本的な動作が難しく、非常に複雑な手足の複合動作が必要である<sup>4)</sup>。

水球における身体動作は、水上部分と水中部分に分けられるが、自らの浮力、推進力を生みだしバランスを保つためのフットワークの動作がきわめて重要である。しかし、この動作の大部分が水中で行われているため観察することが非常に困難であることから、その技術を分析検討する研究は非常に少なく、水球における技術指導の遅れが指摘されている。

近年、水中窓による16mmカメラ撮影や水中でも撮影可能なVTRなども開発され、水中の映像を用いた水球の技術指導も徐々に行われるようになってきた。

そこで本研究では、フットワークの基本的な形として水球ゲーム中に最もよく行われる仰臥姿勢から伏臥姿勢への姿勢変化を伴う180度の方向変換技術を16mmカメラ撮影により分析し、その技術の問題性、課題性を見出すことによって今後の水球技術指導に関する有用な資料を提供することを目的とした。

### 実験方法

被検者は、関東学生水球リーグに属するT大学男子水泳部員4名で、熟練者として水球競技歴4年以上の者2名（被検者AおよびB）、未熟練者として水球をはじめて間もない（約4ヶ月）競泳競技者2名（被検者CおよびD）を対象とした。

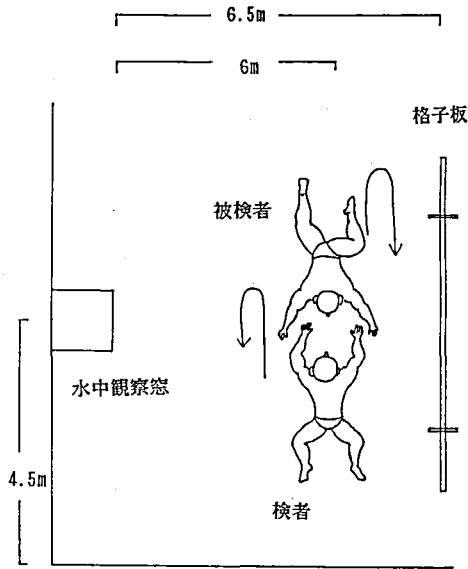


図1 実験場の設定図

実験方法は図1に示したように、検者が攻撃者となりそれを被検者が防御するという水球競技での1対1の攻防場面を設定し、攻撃者（検者）が防御者（被検者）の方向に向かって泳ぎ、防御者が反応して後ろに下がった瞬間に泳ぎを止め、180度方向変換しシュート体勢を作る動作で、水球競技中に最も頻繁に用いられるREAR BACKという攻撃方法に対する防御動作を分析対象とした。防御者は、攻撃者に対して常に正面を向いて防御するように指示し、攻撃者の動きを予測せず動きに対して反応させるようにした。また、防御者は攻撃者がボールを持ってシュートを打つまでの時間にシュートを防ぐことのできる距離を保つように指示した。

水中撮影はBOLEX社製H16REFLEX16mmカメラおよびコダックネガティブフィルム100フィートを使用した。カメラは水中撮影用に特別に作られた水中観察窓内の水深0.85mの位置に固定した。光源は太陽光で撮影速度32コマ/秒、露出22であった。また、カメラから6.5m

の位置に格子板（1.35m×2.5m,10cmマス）を固定した。

分析はNAC社製MOTION ANALYSER (SPORTIAS A300)を用い、各被検者の方向変換技術を構えの局面、後方推進局面、方向変換局面、前方推進局面の4局面に分解し、それぞれの関節角度、速度、位置等について4コマごと（0.125秒）の変化について行った。

### 実験結果

#### 1) 角度分析について

角度分析にあたっては、肩峰と大転子点の作る直線と水面との角度（上体と水面のなす角度）を角度1とし、肩峰、大転子点、膝関節中点の作る角度（上体と大腿部のなす角度）を角度2、また、大転子点、膝関節中点、足関節中点の作る角度（大腿部と下腿部のなす角度）を角度3とした。

後方推進局面における角度1は、熟練者（被検者A、B）よりも未熟練者（被検者C、D）の方が大きい傾向であった（図2）。また、角度2についても同様な傾向を示した（図3）が、角度3については熟練者、未熟練者とも複雑な変化を示し一定の傾向はみられなかった。

#### 2) 速度分析について

全被検者において方向変換局面における各測定点の移動速度は、肩峰、大転子点、膝関節中点、足関節中点の順に増加する傾向がみられた。また、肩峰および大転子点の水平方向速度を図4、図5に示した。方向変換局面において被検者B、C、Dにおいて、肩峰は前方に移動し大転子点

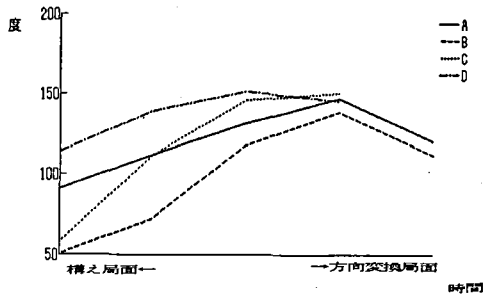


図2 後進局面における角度1の変化

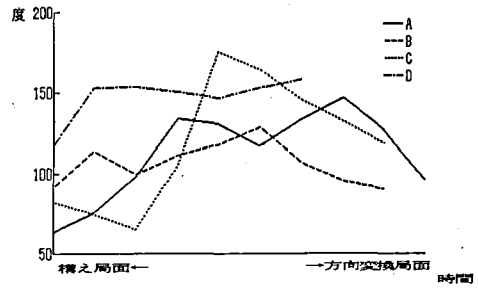


図3 後進局面における角度2の変化

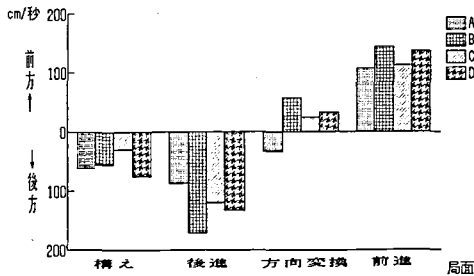


図4 局面別水平方向速度 (肩峰)

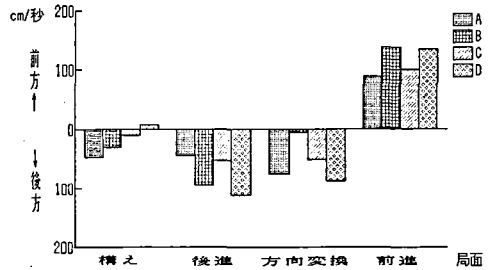


図5 局面別水平方向速度 (大転子点)

は後方に移動する傾向がみられたが熟練者Aにおいては肩峰、大転子点とも後方に移動していた。  
3) 位置分析について

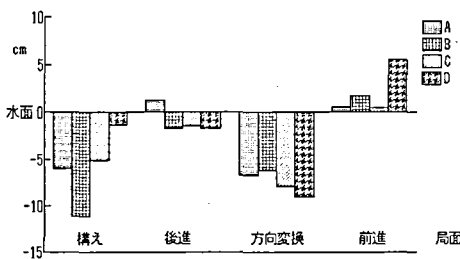


図6 局面別肩峰位置

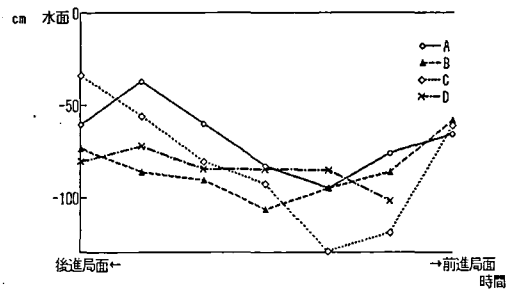


図7 方向変換局面における足関節中点位置

図6は各局面における肩峰の位置を水面を基準に示したものである。方向変換局面において未熟練者の肩峰は、熟練者に比べ水中に沈む傾向がみられた。大転子点の位置は、全ての被検者において後方推進局面から方向変換局面にかけて沈み、前方推進局面では浮上していたが熟練者、未熟練者の間に顕著な差の傾向はみられなかった。また、図7は方向変換局面の足関節中点の位置を示したものである。被検者Aの足関節中点の位置は他の被検者に比べて高い位置を保持して

いる傾向がみられた。

### 考 察

水球は、堅い地面の上で行う陸上の球技と比べ、全ての動作が足の届かない不安定な水の中で行うため手足の複雑な複合動作を必要とする。また、水球は動きが水平動作の泳ぎであり、ロングパス、シュート、飛び上がりなどの動作は、からだを垂直に立てた立体動作である。そのため、水平動作と立体動作の変化をいかに迅速におこなえるかを訓練することが選手づくりのポイントとなる<sup>4)</sup>。

水球における身体動作の研究は、現在まで主に水面上での上半身の動作、すなわち、シュートの研究<sup>2,5)</sup>を中心に行われてきた。しかしながら、上半身の浮力や推進力を生みバランスを保つといった重要な役割を担っている下半身すなわちフットワークに関する研究は、巻き足に関するもの<sup>3)</sup>が若干見あたるが、水中という観察が行われにくい環境であるためかほとんど行われていないのが現状である。また、今回対象とした水中における方向変換技術についての動作分析に関する先行研究は見あたらず、その技術特性は明らかにされていない。

本研究で対象とした方向変換技術は、水球ゲーム中の1対1攻防時の防御場面で頻繁に行われる仰臥姿勢から伏臥姿勢への姿勢変化を伴う180度の方向変換技術である。角度分析の結果から方向変換以前の後方推進局面において、熟練者よりも未熟練者のほうが上体をより大きく後方に倒し、また、未熟練者ほど膝の位置が上体から離れているという傾向がみられた。すなわち、身体が直線的に伸びて寝てしまっている状態で、この姿勢から攻撃者のREAR BACKに対応するためには、伸びた足を体幹近くまで引きつけ身体を立て直す事前動作が必要となり、前方推進力を生み出すまでに熟練者よりも多くの動作時間がかかることが予想される。その結果として、防御時に最も重要なポイントである上体のバランスを保つことができなくなるものと考えられる<sup>1)</sup>。逆に、熟練者においては上体を垂直に近く立てた姿勢で膝を十分上体に引きつけながら高い後方推進力を得ており、攻撃者のどのような動きにもすばやく、バランスを崩すことなく対応できる体勢を保持していることが明らかになった。

方向変換の局面においては、全ての被検者において肩峰、大転子点、膝関節中点、足関節中点の順に速度の増加が大きかった。すなわち、肩峰から足関節中点方向の末端に向かうほど速度が大きく、方向変換局面の動作は肩峰を中心とした振り子状の運動に近い動きであることが考えられる。しかしながら、図4、5で示された水平方向速度の分析によると、大転子点においては全ての被検者において後方への動きが見られるが、肩峰において熟練者Aでは他の被検者にはみられない後方への動

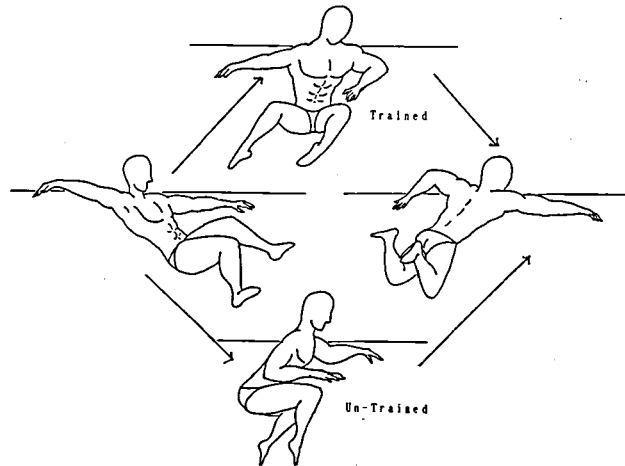


図8 方向変換模式図

きが見られた。このことは、図7に示された熟練者Aの足関節中点が比較的浅い位置を保っていることを考え合わせてみると、上体を前方に移動させ伏臥姿勢をつくるための事前動作として、何らかのかたちで上体をひねり、その反動を利用しているものとも考えられる。また、熟練者Bにおいて図5で示された大転子点の水平方向速度が後方推進局面から方向変換局面にかけて他の被検者に比べ極端に減少している。このことは、すなわち肩峰を中心とした振り子状に近い運動のなかで腰の後方への動きを止めることにより、より速く上体を伏臥姿勢に移行させ前方への推進力を生むための動作であると思われる。さらに、この動作は図7における熟練者Bの足関節中点の高さ変化を考慮すると、方向変換局面で一度深くなりその後、前方推進局面においては全被検者の中で最も浅い位置を示している。しかし、方向変換局面での大転子点の位置は未熟練者と比較しても差はみられなかった。すなわち、腰の位置を後方への動きからすばやく止めるため、腰を中心として下半身をひねり浮かせることによって上体を前方に投げ出すような身体動作を行い、速い姿勢の切り換えと次の動きへの始動がなされていることが示唆される(図8)。

以上のことから、熟練者では後方推進局面において身体を垂直に近く立てた姿勢で下半身を上に十分引きつけ、方向変換局面においては、腰の位置を中心にしたひねりの動きを伴う仰臥姿勢から伏臥姿勢への移行動作を行っているものと思われる。腰を水平および垂直方向により安定させるためのフットワーク技術の指導が重要であると考えられる。

### 結 語

水球競技における1対1攻防時の防御技術としての180度方向変換技術について4名の男子水球選手(年齢19~21歳)を対象に16mm映像の分析を行い、以下の結果を得た。

- (1) 仰臥姿勢での後方推進局面においては、熟練者ほど上体が垂直に近く立った状態で、膝が上体に近く引きつけられている姿勢であった。
- (2) 方向転換局面においては、熟練者において、腰を中心とした上体および下体のひねり動作を伴う技術がみられた。

### 文 献

- 1) Arth, Doug. : Polo-Manual for coach and player, Swimming World Publications, 143-144, 1976.
- 2) Elliot, B., Armour, J., : The penalty throw in water polo -A Cinematographic analysis -, Japanese Journal of Sports Sciences, 8-1 : 39, 1989.
- 3) 松井敦典, 小林一敏, 土居陽治郎 : 立泳ぎにおける下肢の動作と推進力発生メカニズムに関する研究, 東京体育学研究, 11 : 59-62, 1984.
- 4) 日本水泳連盟(編) : 新訂 水泳指導教本, 大修館書店, 1983.
- 5) 高木英樹, 坂田勇夫, 本間正信, 洲雅明 : 水球競技におけるシュートに関するバイオメカニクス的分析(2), 日本体育学会第41回大会号, 576, 1990.