

# 2001年FINA世界選手権における 女子水球競技のゲーム分析

榎本 至 (Itaru Enomoto)	中央大学保健体育研究所
藤本 秀樹 (Hideki Fujimoto)	慶応義塾幼稚舎
鈴木 茂廣 (Shigehiro Suzuki)	名城大学
斉藤まゆみ (Mayumi Saito)	筑波技術短期大学
洲 雅明 (Masaaki Suga)	大分県立芸術文化短期大学
南 隆尚 (Takahisa Minami)	鳴門教育大学
高橋 宗良 (Muneyoshi Takahashi)	杏林大学
小森 康加 (Yasuka Komori)	慶応大学体育研究所
高橋淳一郎 (Junichiro Takahashi)	順天堂大学

## 【要旨】

The playing characteristics of elite women's water polo match was revealed by notational match analysis. Analysis was completed on all 48 games of the 2001 World Championships for women's water polo. 12 teams participated on this tournament were divided into 2 groups; the higher ranked 8 teams (HR) and lower ranked 4 teams (LR). The collected measures of performance were number of attacks, number of shots by style, number of shot results by style, number of personal fouls by style, number of mistakes with the ball, number of mistakes without the ball, and attacking time for each attacks. Collected average data were used for comparing playing characteristics of two groups. The results show that: 1). On offense, the HR shot more frequently and made fewer mistakes than the LR. 2). On defense, the HR had more personal fouls and higher saving percentage of goalie than the LR. Thus, aspiring women's water polo teams should bring the ball to shot situations without missing the ball, should not hesitate to commit personal fouls, and should have an exceptional goalie.

◆キーワード：水球競技 ゲーム分析

## 1. 緒言

球技の試合における様々なプレー事象を時系列的に蓄積し、統計的手法を用いて分析を試みるというゲーム分析法はHughes<sup>3)</sup>によりNotational Match Analysisと定義され、多くの球技種目でその事例が報告されている<sup>4,5)</sup>。水球競技においても、榎本<sup>1)</sup>、高木<sup>6)</sup>によるゲーム分析に関する研究が報告されているが、それらは男子水球競技を対象としたものであり、女子水球競技を対象とした報告は認められない。女子水球競技は2000年シドニー五輪より正式種目となり、2002年からは規定最大フィールドサイズが従来の20m×17mから男子同等の30m×20mと拡大されるなど、近年国際的な進捗が著しい。本研究では、2001年世界選手権女子水球競技を対象としてNotational Match Analysisを実施し、国際レベルにおける女子水球

競技のプレー傾向を明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

1) 分析対象 分析対象は、2001年世界選手権女子水球競技に参加した全12チームとした。大会期間中、各チームともにそれぞれ8試合を行ったため、分析対象試合は全48試合(4032プレー)であった。

2) 分析方法 ゲーム分析には、榎本<sup>2)</sup>により開発されたゲーム分析システムを用いた。分析項目は、各チームの攻撃回数、シュート数、シュート結果、ゴール数、パーソナルファール誘発数、ボールを所持したプレーにおけるミス数、ボールを所持しないプレーにおけるミス数、および各攻撃に要した攻撃時間とした。

3) 分析変数 得られたすべての分析項目を集計し、各試合毎、チーム毎に以下の分析変数を導出した。

・攻撃変数 ①オフENSにおけるシュート率（総シュート数／総攻撃回数（%）：以下SPO）、②オフENSにおけるゴール決定率（総ゴール数／総シュート数（%）：以下SGO）、③パーソナルファール誘発率（総パーソナルファール誘発数／総攻撃回数（%）：以下PFO）④ボールを所持したプレーにおけるミス発生率（ボールを所持したプレーにおける総ミス数／総攻撃回数（%）：以下WBO）、⑤ボールを所持しないプレーにおけるミス発生率（ボールを所持しないプレーにおける総ミス数／総攻撃回数（%）：以下NBO）、⑥平均攻撃時間（（秒）：以下ATO）を算出した。

・防御変数 ⑦ディフェンスにおける被シュート率（総被シュート数／総防御回数（%）：以下SPD）、⑧ディフェンスにおける被ゴール決定率（総被ゴール数／総被シュート数（%）：以下GPD）、⑨パーソナルファール喪失率（総パーソナルファール喪失数／総攻防御回数（%）：以下PFD）、⑩ボールを所持したプレーにおけるミス誘発率（敵がボールを所持したプレーにおける総ミス誘発数／総防御回数（%）：以下WBD）、⑪ボールを所持しないプレーにおけるミス誘発率（敵がボールを所持しないプレーにおける総ミス誘発数／総防御回数

（%）：以下NBD）、⑫平均防御時間（（秒）：以下ATD）、⑬ゴールキーパーセーブ率（ゴールキーパーセーブ数／ゴールエリア内に到達した総シュート数（%）：以下GKS）を、算出した。なお、本研究におけるミスとは、オフENSチームに発生し、且つそれによるボール所有権の移行を伴うプレーと定義した。

4) 統計処理 測定値はすべて平均値±標準偏差で表した。2群間の比較には、等分散であることを確認した後、Unpaired t-testを実施した。両群の分散が等質性が認められなかった場合にはMann Whitney testを用いた。また多群間の比較の場合には、Bartlett検定により各群の分散の等質性を確認後Oneway ANOVAを用いて分析した。各群の分散が等質性が認められなかった場合にはKruskal-Wallis testを用いた。有意差が認められた場合の多重比較には、Fisher's PSLD testを用いた。全ての検定において有意水準は危険率5%未満とした。

### 3. 結果

分析対象の12チームを、1位から8位までの上位群と9位から12位の下位群に分け、各分析変数における統計的有意差を群間で検討した（表1）。その結果、13変数

表1 上位群及び下位群における各変数の分析結果

			上位群(1位～8位)		*	下位群(9位～12位)	
			平均	標準偏差		平均	標準偏差
攻撃	SPO	総シュート数／総攻撃回数	54.1%	4.7%	*	45.2%	4.6%
	GPO	総ゴール数／総シュート数	30.8%	6.2%		25.3%	6.1%
	PFG	総パーソナルファール誘発数 ／ 総攻撃回数	16.1%	1.5%		15.4%	2.3%
	WBO	ボールを所持したプレーにおける 総ミス数／総攻撃回数	17.3%	1.4%	*	24.7%	4.6%
	NBO	ボールを所持しないプレーにおける 総ミス数／総攻撃回数	9.1%	1.0%		9.6%	1.6%
	ATO	平均攻撃時間	16.6sec	1.9sec		14.8sec	1.0sec
防御	SPD	総被シュート数／総防御回数	49.5%	3.9%		55.4%	7.3%
	GPD	総被ゴール数／総被シュート数	25.1%	6.3%		35.5%	10.0%
	PFD	総パーソナルファール喪失数 ／ 総攻防御回数	16.8%	1.3%	*	13.6%	2.0%
	WBD	敵がボールを所持したプレーにおける 総ミス誘発数／総防御回数	19.5%	2.5%		20.0%	5.0%
	NBD	敵がボールを所持しないプレーにおけ る総ミス誘発数／総防御回数	10.0%	2.7%		7.5%	4.0%
	GKS	ゴールキーパーセーブ数／ゴールマウ ス内に到達した総シュート数	54.7%	7.0%	*	40.8%	10.4%
	ATD	平均防御時間	15.8sec	1.3sec		16.7sec	1.9sec

\* : p < 0.05

のうち、SPO (54.1±4.7% vs 45.2±4.6%)、WBO (17.3±1.4% vs 24.7±4.6%)、PFD (16.8±1.3% vs 13.6±2.0%)、及びGKS (54.7±7.0% vs 40.8±10.4%)の4項目において、両群間で有意差が認められた。その他の項目では、統計的な有意差は検出されなかった。すなわち、攻撃に関しては、上位群は下位群よりもシュート数が有意に多く、ボール所持状況下におけるミスが有意に少ない傾向にあった。また、防御に関しては、上位群は下位群よりもパーソナルファール発生率が有意に高く、ゴールキーパーのシュートセーブ率が有意に高い傾向にあった。

#### 4. 考察

本研究では、2001年世界選手権女子水球競技参加チームを上位群及び下位群に分けゲーム分析を行い、エリート女子水球チームのプレー特徴を明らかにすることを目的とした。その結果、攻撃に関しては上位群のシュート率が高くミスが少ない傾向にあった。また防御に関しては上位群のパーソナルファール発生率が高くゴールキーパーのセーブ率が高い傾向にあった。

##### 1) シュート率

SPOについては上位群が下位群に比較して有意に高い傾向が認められた。すなわち、上位群は1試合あたりのシュート発生率が下位群よりも高いことになる。そこで、シュートに関する詳細な検討を加えるために、シュートの種類を6種類(アウトサイドシュート、フローターシュート、インサイドシュート、パワープレーシュート、速攻、及びその他)に分け、それぞれの全体における構成率を2群間で比較した(図1)。その結果、両群ともに、

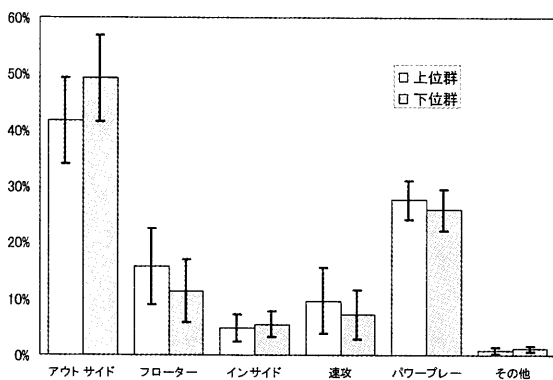


図1 上位群と下位群におけるシュート構成の比較

アウトサイドシュートの構成率が高い傾向が認められたが、群間ではいずれの項目においても有意な差は認められなかった。このことから、上位群は下位群に比較してシュート発生率が高いが、シュート構成比において特徴的な差異は無いことが示唆された。

##### 2) ボール所持状況におけるミス構成率

WBOに関しては、上位群が下位群に比較して有意に小さい値を示した。すなわち、ボール所持局面におけるミス発生率は、上位群が下位群よりも優位に小さかったことになる。ここで、攻撃時間帯によるミス発生率の差異について検討を加えた(図2)。その結果、攻撃残り時間25秒以降において、上位群のミス発生率が下位群よりも小さくなる傾向が認められ、攻撃残り時間が15秒~11秒の時間帯では統計的有意差も検出された。このことから、ルール上認められている35秒間の攻撃時間帯において、下位群は後半にボール所有権を喪失してしまう傾向が高いことが示唆された。

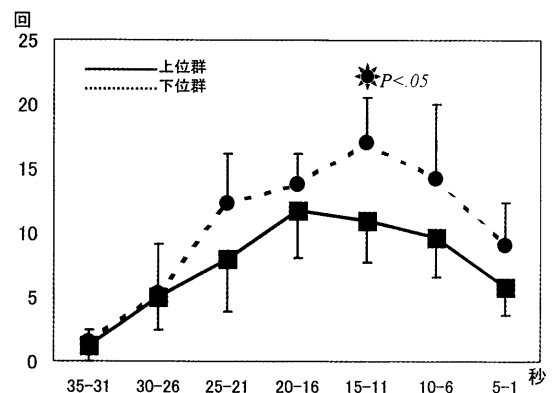


図2 攻撃残り時間(残秒)とミス発生頻度の関係

##### 3) パーソナルファール構成比

PFDでは、上位群は下位群よりも有意に高い値を示した。そこで、パーソナルファールの種類を、発生状況別に4種類(ドライブ、ターンオーバー、フローター、及びその他の状況)に分け、各状況における2群間の構成比を比較した(図3)。その結果、有意ではなかったが、フローター状況、及びその他の状況においてのみ、上位群が下位群よりも高い構成比を示していた。これは、フローターによる失点を回避するために、反則をも辞さない

戦略的意識が、上位群において高く現れていることを示唆するかもしれない。一方、その他の状況に関しては様々な状況が混在しているので、これらの差異については今後詳細な検討が必要となろう。

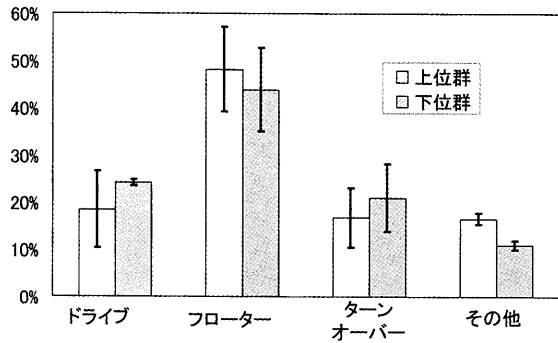


図3 上位群と下位群におけるPF構成の比較

#### 4) ゴールキーパーセーブ率

GKSについては、上位群が下位群に比較して有意に高い値を示した。そこで、シュートの種類を5種類（アウトサイドシュート、フローターシュート、インサイドシュート、パワープレー、及び速攻）に分け、それぞれのGKSを2群間で比較した（図4）。その結果、すべての項目で上位群が下位群より高い値を示し、特にアウトサイドシュートでは統計的有意差が検出された。この結果から、上位群のGKが、特にアウトサイドシュートに対して下位群よりもセーブ能力が高いことが示唆された。

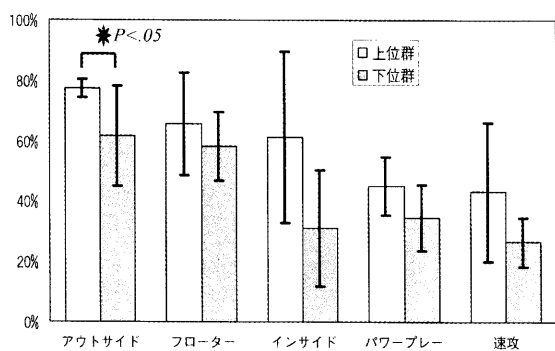


図4 上位群と下位群におけるGKセーブ率の比較

## 5. まとめ

本研究では、2001年世界選手権女子水球競技を対象としてNotational Match Analysisを実施し、国際レベルにおける女子水球競技のプレー傾向を明らかにすることを目的とした。そのため、参加した12チームを、1位から8位までの上位群と9位から12位の下位群に分け、検討を加えた。その結果、攻撃に関しては、上位群は下位群よりもシュート数が有意に多く、ボール所持状況下におけるミスが有意に少ない傾向にあった。また、防御に関しては、上位群は下位群よりもパーソナルファール発生率が有意に高く、ゴールキーパーのシュートセーブ率が有意に高い傾向にあった。

## 6. 謝辞

本研究におきましては、財団法人日本水泳連盟医科学委員会、同水球委員会、及び福岡水泳世界選手権組織委員会の多大なるご理解とご協力を頂きましたので、ここに感謝いたします。

### 【参考文献】

- 1) 榎本 至ら, 水球競技のゲーム分析について-1997年京都総体における試み-, 水泳水中運動科学, 1, 29-35, 1998
- 2) 榎本至, 南隆尚; 水球競技のリアルタイムゲーム分析システム, バイオメカニクス研究, 2, No. 3, 166-172, 1998.
- 3) Hughes, M.; Computerized notation analysis in field games. Ergonomics, 31, No. 11, 1585-1592.
- 4) 大橋二郎; サッカーのゲーム分析-その手法と現場への応用-, バイオメカニクス研究, 3, No. 2, 119-124, 1999.
- 5) 坂井和明, 大門芳行, 小林敬子; ボールゲームの試合におけるチームの競技力構造の分析-バスケットボールの場合-, 日本女子体育大学紀要, 28, 18-26, 1998.
- 6) 高木英樹, 立浪勝, 坂田勇夫; 水球競技における試合の勝敗を決定する要因に関する研究-世界選手権パース大会(1991年)について-, 三重大学教育学部研究紀要, 43, 63-69, 1992.