

近年の学生女子ハンドボール競技におけるゲーム構成

—2007年・2008年の学生女子上位チームの分析から—

Game constitution in the recent student handball women competition
— An analysis of the student woman higher rank team in 2007 and 2008 —

※三浦 孝仁・宮道 力・兵藤 香織・※※西畑 賢治
※岡山大学、※※神戸国際大学

Abstract

This study was investigated that at examining the factor for winning with finding out the tendency of a student woman handball game in recent years .

Analysis was taken as the game of 8 teams of woman bests of the all Japan student handball championship in the 2008 fiscal year in the 2007 fiscal year.

The result was as follows.

①In the student woman handball game of top class in recent years, the number of the goals was 26.6 points, the number of shots was 48.7 times, and the number of times of an attack was 67.9 times. In the number of times of an attack, it increased about 10 times per game from 15-year before, and speedy game deployment was developed.

② When it compared between a victory team and a loser team, the significant difference was seen in the number of shots ($P < 0.05$), the number of the goals ($P < 0.01$), the number of mistakes ($P < 0.01$), the attack strike rate ($P < 0.01$), the shot strike rate ($P < 0.01$), and the mistake rate ($P < 0.01$).

③ The strike rate of the set play was 28.1% in the loser team 42.1% in the victory team. Moreover, by the victory team, 23.2 %, in the loser team, it is 34.3 % and the significant difference ($P < 0.01$) was seen about the rate of failure of the set play.

キーワード：ハンドボール、ゲーム分析

I. 緒言

1926年日本にハンドボールが伝えられてから半世紀以上経つが、現在国際的に実施されている室内ハンドボール（7人制ハンドボール）に完全に統一されたのは昭和38年であり、歴史は他の競技に比べて浅い。ハンドボールはバスケットボールなどと同様に、試合に勝つためには、一定の時間内に相手チームよりも多くの得点を挙げなければならない。そのためにはより得点確率の高い状況を作り、確実に得点することが必要である¹⁾。つまり、いかに確率よく得点を積み上げることが出来るかやゲーム展開の良し悪しが勝敗を左右する。そのため、ゲーム全体を数量的に評価することは重要なことであり、その客観的データは、チームやプレーヤー個人の軌道修正に

大きく役立つものである²⁾。

ゲーム分析は、現場において指導者や選手の目で得られた情報を数値で明らかにすることによって、その後のチームや選手の強化に必要な客観的な情報を提供してくれる点で有用であり、今後広く活用されると思われる¹⁾。

最近では、VTRの普及により、観察対象となるプレーを何度でも見ることができ、より正確に細かな観察、評価が可能となった³⁾が、VTRを使用しない時のデータ収集は、スコアシート、スコアブック、ランニングスコア等を利用して行われ、この他に私案の集計用紙を作成し、実際の試合場面に多くの記録員を配置して行われるケースもあった。

さらに、最近ではチームに「アナリスト」と呼ばれる相手チームの偵察専門のスタッフがおかれている。彼らはゲーム分析・ビデオ編集システム（PC、DVカメラ、ゲーム分析ソフトで構成された分析システムであり、ゲーム分析の他にビデオ編集やパフォーマンス分析も可能なシステム）を利用して、対戦相手の攻撃・防御パターンやシュート場面を編集して、監督、コーチ、選手たちの必要とする試合情報とその場面を即座に提供できるよう準備している³⁾。

サッカーコーチのゲームにおける観察力と記憶力を調査したFranksら⁴⁾、深倉ら⁵⁾の報告によると、球技においてはシュート場面に記憶が偏りがちになり、かつその記憶力は熟練された指導者や選手においてもやや曖昧であることが示唆されている。そのため、主観のみに頼っている、選手同士あるいは選手とコーチによるゲームの正しい理解と反省が効率よく展開できない可能性がある。そこで、ゲーム分析を行うことで、ゲームを客観的に見ることができ、その後のコーチングに役立てることができる⁶⁾。

ハンドボールでは、世界選手権やオリンピックなどの国際大会、国内のトップレベル、および大学の上位チームなどのゲームを対象として、スコアによるゲーム分析が行われている。これらのほとんどは、男子のゲームを対象としたものであり、女子では定量的なゲーム分析データの積み重ねが十分ではない。女子のゲームを対象とした研究では、いまだ研究上の資料収集の域を脱せず、引き続きトレーニング実践に有益な示唆を与えられない可能性が大きいと考えられる⁷⁾。

ハンドボール競技におけるゲーム分析では、世界大会、学生の大会の結果及び記録をもとにゲーム分析が行われている。攻撃、防御、ゲーム形態などの面から試合の流れをスコアブックに記録し、ゲームをVTRによって映像を保存し、ゲームを構成する要因を定め、項目を設定し、定量化する。その結果からチームの問題点を客観的にとらえ、今後のトレーニングやプログラムの計画として活用している。また、対戦する相手チームの状況を掴むのにも非常に大きな役割を持ち、対戦相手の戦力分析として用いられている²⁾。

そこで、本研究では、2007年度・2008年度全日本学生ハンドボール選手権大会の女子3回戦以降（ベスト8）の試合を分析し、過去の先行研究と比較することで、最近の女子ハンドボールゲームの傾向を見出すことを目的とした。また、勝ちチームと負けチームを数項目について比較し、勝ちチームの特徴を掴むことで、勝つための要因についても検討する。

先行研究においては、統計的な有意差検定を用いた分析はわずかである。しかし、統計的手法を用いることによって、得られたデータを適切に処理し、また誤差による誤った推論を導く可能性を低くすることができる⁸⁾。このことから、統計的手法を用いて、分析を行う意義は大きいと考えられる。そこで、本研究では、統計的な有意差検定を用いて分析を行った。

Ⅱ. 方法

1. 分析対象

2007年度高松宮記念杯男子第50回・女子第43回全日本学生ハンドボール選手権大会（開催日程：2007年11月10日から14日、場所：北海道・函館市 函館大学体育館、函館市民体育館）および2008年度高松宮記念杯男子第51回・女子第44回全日本学生ハンドボール選手権大会（開催日程：2008年11月20日から24日、場所：山口県・周南市 下松スポーツ公園体育館、周南市総合スポーツセンター）の女子3回戦以降（ベスト8）の試合計7試合をビデオカメラにより撮影、分析対象とした。開催日程、場所は以下の通りである。2008年度については、VTRの撮影が不十分であったため、データとして処理することができなかった試合が2試合あり、計5試合をデータとして使用した。

2. 分析方法

各大会で、ビデオカメラ（DigitalHandycam、SONY社製）を使用し、競技会場の一角からコート全体を撮影した。データの集計は、ビデオ撮影した試合を後日再生し、先行研究¹⁾のゲーム分析モデルを参考にスコアシートを作成し、記入した。

3. 分析項目

先行研究^{1) 7) 9)}を参考に、ゲーム構造の全体像を明らかにするため、以下の項目を調査した。分析項目と定義は、以下の通りである。

- | | |
|------------|---------------------------|
| 1) 攻撃回数 | 11) 速攻成功率 |
| 2) シュート数 | 12) 速攻ミス率 |
| 3) ゴール数 | 13) 速攻試行率 |
| 4) ミス数 | 14) 速攻から遅攻数 |
| 5) 攻撃成功率 | 15) 遅攻数 |
| 6) シュート成功率 | 16) 遅攻成功数（速攻から遅攻での成功数を含む） |
| 7) ミス率 | 17) 遅攻ミス数（速攻から遅攻でのミス数を含む） |
| 8) 速攻数 | 18) 遅攻成功率 |
| 9) 速攻成功数 | 19) 遅攻ミス率 |
| 10) 速攻ミス数 | |

また、攻撃成功率、シュート成功率、ミス率、速攻試行率、速攻・遅攻成功率、速攻・遅攻ミス率を下記の方法で算出した。

攻撃成功率（％）＝ $\text{ゴール数} / \text{攻撃回数} \times 100$

シュート成功率（％）＝ $\text{ゴール数} / \text{シュート数} \times 100$

ミス率（％）＝ $\text{ミス数} / \text{攻撃回数} \times 100$

速攻試行率（％）＝ $(\text{速攻から遅攻数} + \text{速攻数}) / \text{攻撃回数} \times 100$

速攻成功率（％）＝ $\text{速攻成功数} / \text{速攻数} \times 100$

速攻ミス率（％）＝ $\text{速攻ミス数} / \text{速攻数} \times 100$

遅攻成功率（％）＝ $\text{遅攻成功数} / (\text{速攻から遅攻数} + \text{遅攻数}) \times 100$

遅攻ミス率（％）＝ $\text{遅攻ミス数} / (\text{速攻から遅攻数} + \text{遅攻数}) \times 100$

8)～13)を速攻に関する項目、14)～19)を遅攻に関する項目とした。

「速攻」とは、相手の防御体制が整っていない状態での速い攻撃とした。

「遅攻」とは、相手の防御体制の整った状況でのシステマティックな攻撃とした。

「速攻から遅攻」とは、速攻を試みたものの突破することができず、遅攻へと攻撃手段が移行したものとした。

「ミス」とは、ボールコントロールミス（キャッチミス、パスミス、インターセプト）、反則（オーバーステップ、チャージング、ダブルドリブル、ラインクロス、プッシング、キックボール、パッシブプレー）のこと。したがって、シュートミスはミスに含まないこととした。

4. 統計処理

統計処理にはSPSS12.0J for windowsを用いて、独立したT検定を行った。また、有意水準は危険率5%未満として行った。

Ⅲ. 結果

1. 大会成績と順位

表1には、2007年度大会、表2には、2008年度大会の試合結果を示した。また、表3には、各大会の最終順位と出場歴を示した。

2007年度大会の試合成績は、勝ちチームの平均が31.3点、負けチームの平均が22.0点であった。2008年度大会では、勝ちチームの平均が32.1点、負けチームの平均が20.0点と点差が開いた。

表1 2007年度試合結果

	対戦チーム	試合成績	
		勝ちチーム	負けチーム
決 勝	筑波大学 VS 東京女子体育大学	30	27
準決勝	筑波大学 VS 大阪教育大学	33	18
	東京女子体育大学 VS 武庫川女子大学	32	27
3 回戦	筑波大学 VS 福岡大学	41	21
	大阪教育大学 VS 茨城大学	24	21
	東京女子体育大学 VS 日本女子体育大学	31	17
	武庫川女子大学 VS 東海大学	28	23
	平均 (SD)	31.3 (5.2)	22.0 (4.0)

表2 2008年度試合結果

	対戦チーム	試合成績	
		勝ちチーム	負けチーム
決 勝	筑波大学 VS 東京女子体育大学	25	20
準決勝	筑波大学 VS 大阪教育大学	34	21
	東京女子体育大学 VS 国士舘大学	32	20
3 回戦	筑波大学 VS 関西大学	37	14
	大阪教育大学 VS 早稲田大学	37	27
	東京女子体育大学 VS 福岡教育大学	38	17
	国士舘大学 VS 武庫川女子大学	22	21
	平均 (SD)	32.1 (6.3)	20.0 (4.0)

2. 選手の身体的特徴

表4には、ベスト8のチームにおける大会ごとの登録選手の身長と体重を示した。この表におけるベスト8とは、ベスト8の8チームからベスト4の4チームに負けた残りの4チームとした。

表4 選手の身長・体重

	2007年度			2008年度		
	ベスト4 (N=74)	ベスト8 (N=75)	全体 (N=149)	ベスト4 (N=75)	ベスト8 (N=77)	全体 (N=152)
身長 (cm)	164.7±5.4	161.2±5.1	163.2±5.4	165.1±5.5	162.7±5.3	163.9±5.5
体重 (kg)	58.1±5.1	56.7±5.0	57.3±5.1	58.3±5.1	57.4±5.2	57.9±5.2

身長に関しては、2007年度におけるベスト4では164.7±5.4cm、ベスト8では161.2±5.1cmであった。2008年度におけるベスト4では165.1±5.5cm、ベスト8では162.7±5.3cmであった。大会ごとに、ベスト4とベスト8間で独立したT検定を行った結果、両大会とも有意な差がみられた（P<0.01）。

体重に関しては、2007年度におけるベスト4では、58.1±5.1kg、ベスト8では56.7±5.0kgであった。2008年度におけるベスト4では、58.3±5.1kg、ベスト8では57.4±5.2kgであった。大会ごとに、ベスト4とベスト8間で独立したT検定を行った結果、両大会とも有意な差はみられなかった。

ベスト4、ベスト8合わせた全チームの平均は、2007年度大会において、身長は163.2±5.4cm、体重は57.3±5.1kg、2008年度大会において、身長は163.9±5.5cm、体重は57.9±5.2kgであった。2007年度大会と2008年度大会間で独立したT検定を行った結果、有意な差はみられなかった。

3. ゲーム分析結果

表5には、3回戦以降のゲーム（2007年度は計7試合のべ14チーム、2008年度は計5試合のべ10チーム）における攻撃の特徴を全体、勝ちチーム、負けチームに分け、示した。勝ちチームとは、3回戦以降のそれぞれのゲームで勝ったチームであり、負けチームとは、3回戦以降のそれぞれのゲームで負けたチームのことである。（重複チームあり）

① 攻撃の特徴

3回戦以降のゲーム全体の攻撃の特徴を見ると、2007年度大会では、攻撃回数が68.3±6.1回、シュート数が48.0±5.9回、ゴール数が26.6±6.6回、ミス数が20.4±6.0回、攻撃成功率が39.1±8.9%、シュート成功率が55.1±9.5%、ミス率が29.8±7.8%であった。

速攻に関する項目において、速攻数が18.1±7.4回、速攻成功数が8.9±4.7回、速攻ミス数が5.2±3.2回、速攻成功率が48.0±12.6%、速攻ミス率が28.6±12.3%、速攻試行率が37.3±10.5%であった。遅攻に関する項目において、速攻から遅攻数が7.5±3.4回、遅攻数が42.7±7.7回、遅攻成功数が17.4±4.0回、遅攻ミス数が15.2±5.5回、遅攻成功率が35.1±8.9%、遅攻ミス率が29.8±8.6%であった。

2008年度大会では、攻撃回数が67.4±8.3回、シュート数が49.7±8.6回、ゴール数が26.5±8.1回、ミス数が18.7±8.5回、攻撃成功率が39.4±10.7%、シュート成功率が52.7±11.0%、ミス率が27.3±10.5%であった。

速攻に関する項目において、速攻数が19.0±8.1回、速攻成功数が9.9±4.9回、速攻ミス数が5.0±3.2回、速攻成功率が51.9±14.5%、速攻ミス率が26.5±14.2%、速攻試行率が42.2±12.2%であった。

遅攻に関する項目において、速攻から遅攻数が 9.9 ± 4.4 回、遅攻数が 38.5 ± 7.4 回、遅攻成功数が 16.6 ± 4.3 回、遅攻ミス数が 13.7 ± 7.3 回、遅攻成功率が $35.0 \pm 10.7\%$ 、遅攻ミス率が $27.4 \pm 12.1\%$ であった。

全ての項目において、2007年度大会と2008年度大会間で独立したT検定を行った結果、有意な差はみられなかった。

② 勝ちチームの特徴

勝ちチームにおいて、2007年度大会では、攻撃回数が 68.0 ± 6.5 回、シュート数が 51.1 ± 6.5 回、ゴール数が 31.3 ± 5.2 回、ミス数が 16.4 ± 2.4 回、攻撃成功率が $46.0 \pm 5.7\%$ 、シュート成功率が $61.3 \pm 7.6\%$ ミス率が $24.3 \pm 4.3\%$ であった。速攻に関する項目において、速攻数が 22.0 ± 6.7 回、速攻成功数が 5.3 ± 2.4 回、速攻ミス数が 18.7 ± 4.2 回、速攻成功率が $55.0 \pm 11.4\%$ 、速攻ミス率が $24.2 \pm 6.4\%$ 、速攻試行率が $42.9 \pm 11.1\%$ であった。

表5 2007年度・2008年度のゲーム分析結果

	2007年度			2008年度		
	全 体 (N = 14)	勝ちチーム (N = 7)	負けチーム (N = 7)	全 体 (N = 10)	勝ちチーム (N = 5)	負けチーム (N = 5)
攻撃回数 (回)	68.3 ± 6.1	68.0 ± 6.5	68.6 ± 6.1	67.4 ± 8.3	67.6 ± 8.8	67.2 ± 8.9
シュート数 (回)	48.0 ± 5.9	51.1 ± 6.5	44.9 ± 3.3	49.7 ± 8.6	52.6 ± 10.0	46.8 ± 6.8
ゴール数 (回)	26.6 ± 6.6	31.3 ± 5.2	22.0 ± 4.0	26.5 ± 8.1	32.4 ± 6.2	20.6 ± 4.6
ミス数 (回)	20.4 ± 6.0	16.4 ± 2.4	24.4 ± 5.9	18.7 ± 8.5	15.0 ± 7.0	22.4 ± 9.0
攻撃成功率 (%)	39.1 ± 8.9	46.0 ± 5.7	32.1 ± 5.4	39.4 ± 10.7	47.7 ± 5.7	31.0 ± 7.2
シュート成功率 (%)	55.1 ± 9.5	61.3 ± 7.6	48.9 ± 6.9	52.7 ± 11.0	61.8 ± 6.9	43.6 ± 4.3
ミス率 (%)	29.8 ± 7.8	24.3 ± 4.3	35.3 ± 6.4	27.3 ± 10.5	22.0 ± 8.4	32.6 ± 10.2
速攻数 (回)	18.1 ± 7.4	22.0 ± 6.7	14.1 ± 6.3	19.0 ± 8.1	21.2 ± 8.4	16.8 ± 8.1
速攻成功数 (回)	8.9 ± 4.7	12.1 ± 4.2	5.6 ± 2.4	9.9 ± 4.9	12.0 ± 5.1	7.8 ± 4.1
速攻ミス数 (回)	5.2 ± 3.2	5.3 ± 2.4	5.1 ± 4.1	5.0 ± 3.2	4.8 ± 2.0	5.2 ± 4.3
速攻成功率 (%)	48.0 ± 12.6	55.0 ± 11.4	41.0 ± 9.9	51.9 ± 14.5	55.4 ± 7.1	48.3 ± 19.8
速攻ミス率 (%)	28.6 ± 12.3	24.2 ± 6.4	33.0 ± 15.5	26.5 ± 14.2	24.4 ± 8.4	28.6 ± 19.2
速攻試行率 (%)	37.3 ± 10.5	42.9 ± 11.1	31.7 ± 6.4	42.2 ± 12.2	45.5 ± 9.6	38.8 ± 14.6
遅攻から						
遅攻数 (回)	7.5 ± 3.4	7.3 ± 3.4	7.7 ± 3.6	9.9 ± 4.4	10.2 ± 3.0	9.6 ± 5.8
遅攻成功数 (回)	42.7 ± 7.7	38.7 ± 8.1	46.7 ± 5.0	38.5 ± 7.4	36.2 ± 2.3	40.8 ± 10.2
遅攻成功数 (回)	17.4 ± 4.0	18.7 ± 4.2	16.1 ± 3.7	16.6 ± 4.3	20.4 ± 1.7	12.8 ± 1.8
遅攻ミス数 (回)	15.2 ± 5.5	11.1 ± 3.1	19.3 ± 4.3	13.7 ± 7.3	10.2 ± 6.1	17.2 ± 7.3
遅攻成功率 (%)	35.1 ± 8.9	40.7 ± 7.9	29.6 ± 6.2	35.0 ± 10.7	44.1 ± 4.5	25.9 ± 5.7
遅攻ミス率 (%)	29.8 ± 8.6	24.4 ± 6.7	35.3 ± 6.8	27.4 ± 12.1	21.5 ± 11.5	33.2 ± 10.6

遅攻に関する項目から、速攻から遅攻数が 7.3 ± 3.4 回、遅攻数が 38.7 ± 8.1 回、遅攻成功数が 11.1 ± 3.1 回、遅攻ミス数が 16.4 ± 2.4 回、遅攻成功率が $40.7 \pm 7.9\%$ 、遅攻ミス率が $24.4 \pm 6.7\%$ であった。

2008年度大会では、攻撃回数が 67.6 ± 8.8 回、シュート数が 52.6 ± 10.0 回、ゴール数が 32.4 ± 6.2 回、ミス数が 12.0 ± 5.1 回、攻撃成功率が $47.7 \pm 5.7\%$ 、シュート成功率が $61.8 \pm 6.9\%$ 、ミス率が $22.0 \pm 8.4\%$ であった。

速攻に関する項目において、速攻数が 21.2 ± 8.4 回、速攻成功数が 4.8 ± 2.0 回、速攻ミス数が 20.4

±1.7回、速攻成功率が $55.4 \pm 7.1\%$ 、速攻ミス率が $24.4 \pm 8.4\%$ 、速攻試行率が $45.5 \pm 9.6\%$ であった。遅攻に関する項目において、速攻から遅攻数が 10.2 ± 3.0 回、遅攻数が 36.2 ± 2.3 回、遅攻成功数が 10.2 ± 6.1 回、遅攻ミス数が 15.0 ± 7.0 回、遅攻成功率が $44.1 \pm 4.5\%$ 、遅攻ミス率が $21.5 \pm 11.5\%$ であった。

全ての項目において、2007年度大会と2008年度大会間で独立したT検定を行った結果、有意な差はみられなかった。

③ 負けチームの特徴

負けチームにおいて、2007年度大会では、攻撃回数が 68.6 ± 6.1 回、シュート数が 44.9 ± 3.3 回、ゴール数が 22.0 ± 4.0 回、ミス数が 5.6 ± 2.4 回、攻撃成功率が $32.1 \pm 5.4\%$ 、シュート成功率が $48.9 \pm 6.9\%$ 、ミス率が $35.3 \pm 6.4\%$ であった。

速攻に関する項目において、速攻数が 14.1 ± 6.3 回、速攻成功数が 5.1 ± 4.1 回、速攻ミス数が 16.1 ± 3.7 回、速攻成功率が $41.0 \pm 9.9\%$ 、速攻ミス率が $33.0 \pm 15.5\%$ 、速攻試行率が $31.7 \pm 6.4\%$ であった。

遅攻に関する項目において、速攻から遅攻数が 7.7 ± 3.6 回、遅攻数が 46.7 ± 5.0 回、遅攻成功数が 19.3 ± 4.3 回、遅攻ミス数が 24.4 ± 5.9 回、遅攻成功率が $29.6 \pm 6.2\%$ 、遅攻ミス率が $35.3 \pm 6.8\%$ であった。

2008年度大会では、攻撃回数が 67.2 ± 8.9 回、シュート数が 46.8 ± 6.8 回、ゴール数が 20.6 ± 4.6 回、ミス数が 7.8 ± 4.1 回、攻撃成功率が $31.0 \pm 7.2\%$ 、シュート成功率が $43.6 \pm 4.3\%$ 、ミス率が $32.6 \pm 10.2\%$ であった。

速攻に関する項目において、速攻数が 16.8 ± 8.1 回、速攻成功数が 5.2 ± 4.3 回、速攻ミス数が 12.8 ± 1.8 回、速攻成功率が $48.3 \pm 19.8\%$ 、速攻ミス率が $28.6 \pm 19.2\%$ 、速攻試行率が $38.8 \pm 14.6\%$ であった。

遅攻に関する項目において、速攻から遅攻数が 9.6 ± 5.8 回、遅攻数が 40.8 ± 10.2 回、遅攻成功数が 17.2 ± 7.3 回、遅攻ミス数が 22.4 ± 9.0 回、遅攻成功率が $25.9 \pm 5.7\%$ 、遅攻ミス率が $33.2 \pm 10.6\%$ であった。

全ての項目において、2007年度大会と2008年度大会間で独立したT検定を行った結果、有意な差はみられなかった。

4. 2大会を合計した攻撃の特徴

表6には、2007年度大会と2008年度大会を合わせて、勝ちチームと負けチームに分類し、攻撃の特徴を示した。

勝ちチームでは、攻撃回数が 67.8 ± 7.5 回、シュート数が 52.3 ± 7.9 回、ゴール数が 32.5 ± 5.0 回、ミス数が 12.5 ± 4.4 回、攻撃成功率が $47.7 \pm 4.3\%$ 、シュート成功率が $62.4 \pm 6.7\%$ 、ミス率が $22.9 \pm 6.2\%$ であった。

負けチームでは、攻撃回数が 68.0 ± 6.7 回、シュート数が 45.7 ± 4.7 回、ゴール数が 21.6 ± 4.0 回、ミス数が 6.6 ± 3.1 回、攻撃成功率が $32.0 \pm 5.8\%$ 、シュート成功率が $47.1 \pm 6.2\%$ 、ミス率が $33.7 \pm 7.8\%$ であった。

全体では、攻撃回数が 67.9 ± 6.9 回、シュート数が 48.7 ± 7.0 回、ゴール数が 26.6 ± 7.1 回、ミス数が 19.7 ± 7.0 回、攻撃成功率が $39.2 \pm 9.5\%$ 、シュート成功率が $54.1 \pm 10.0\%$ 、ミス率が $28.8 \pm 8.8\%$ であった。

各項目において、勝ちチームと負けチーム間で独立したT検定を行った結果、シュート数 ($P < 0.05$)、ゴール数 ($P < 0.01$)、ミス数 ($P < 0.01$)、攻撃成功率 ($P < 0.01$)、シュート成功率 ($P < 0.01$)、ミス率 ($P < 0.01$) において有意な差がみられた。

速攻に関する項目について、勝ちチームでは、速攻数が 21.7 ± 7.0 回、速攻成功数が 12.1 ± 4.4 回、速攻ミス数が 5.1 ± 2.2 回、速攻成功率が $55.2 \pm 9.5\%$ 、速攻ミス率が $24.3 \pm 6.9\%$ 、速攻試行率が $44.0 \pm 10.2\%$ であった。

負けチームでは、速攻数が 15.3 ± 6.9 回、速攻成功数が 6.5 ± 3.2 回、速攻ミス数が 5.2 ± 4.0 回、速攻成功率が $44.0 \pm 14.5\%$ 、速攻ミス率が $31.2 \pm 16.5\%$ 、速攻試行率が $34.7 \pm 10.7\%$ であった。

全体では、速攻数が 18.5 ± 7.6 回、速攻成功数が 9.3 ± 4.7 回、速攻ミス数が 5.1 ± 3.2 回、速攻成功率が $49.6 \pm 13.3\%$ 、速攻ミス率が $27.7 \pm 12.8\%$ 、速攻試行率が $39.3 \pm 11.2\%$ であった。

各項目において、勝ちチームと負けチーム間で独立したT検定を行った結果、速攻数（ $P < 0.05$ ）、速攻成功数（ $P < 0.01$ ）速攻成功率（ $P < 0.05$ ）、速攻試行率（ $P < 0.05$ ）において有意な差がみられた。

遅攻に関する項目について、勝ちチームでは、速攻から遅攻数が 8.5 ± 3.5 回、遅攻数が 37.7 ± 6.3 回、遅攻成功数が 19.4 ± 3.3 回、遅攻ミス数が 10.8 ± 4.3 回、遅攻成功率が $42.1 \pm 6.6\%$ 、遅攻ミス率が $23.2 \pm 8.7\%$ であった。

負けチームでは、速攻から遅攻数が 8.5 ± 4.5 回、遅攻数が 44.3 ± 7.8 回、遅攻成功数が 14.8 ± 3.4 回、遅攻ミス数が 18.4 ± 5.5 回、遅攻成功率が $28.1 \pm 6.0\%$ 、遅攻ミス率が $34.4 \pm 8.2\%$ であった。

全体では、速攻から遅攻数が 8.5 ± 3.9 回、遅攻数が 41.0 ± 7.7 回、遅攻成功数 17.1 ± 4.1 回、遅攻ミス数が 14.6 ± 6.2 回、遅攻成功率 $35.1 \pm 9.5\%$ 、遅攻ミス率が $28.8 \pm 10.1\%$ であった。

各項目において、勝ちチームと負けチーム間で独立したT検定を行った結果、遅攻数（ $P < 0.05$ ）遅攻成功数（ $P < 0.01$ ）、遅攻ミス数（ $P < 0.01$ ）、遅攻成功率（ $P < 0.01$ ）、遅攻ミス率（ $P < 0.01$ ）において有意な差がみられた。

表6 2大会を合計した攻撃の特徴

	全 体 (N = 24)	勝ちチーム (N = 12)	負けチーム (N = 12)
攻撃回数 (回)	67.9 ± 6.9	67.8 ± 7.1	68.0 ± 7.0
シュート数 (回)	48.7 ± 7.0	51.8 ± 7.7	45.7 ± 4.9
ゴール数 (回)	26.6 ± 7.1	31.8 ± 5.4	21.4 ± 4.1
ミス数 (回)	19.7 ± 7.0	15.8 ± 4.6	23.6 ± 7.0
攻撃成功率 (%)	39.2 ± 9.5	46.7 ± 5.5	31.7 ± 5.9
シュート成功率 (%)	54.1 ± 10.0	61.5 ± 7.0	46.7 ± 6.3
ミス率 (%)	28.8 ± 8.8	23.4 ± 6.1	34.2 ± 7.9
速攻	速攻数 (回)	21.7 ± 7.1	15.3 ± 6.9
	速攻成功数 (回)	12.1 ± 4.4	6.5 ± 3.2
	速攻ミス数 (回)	5.1 ± 2.2	5.2 ± 4.0
	速攻成功率 (%)	55.2 ± 9.5	44.0 ± 14.5
	速攻ミス率 (%)	24.3 ± 6.9	31.2 ± 16.5
	速攻試行率 (%)	44.0 ± 10.2	34.7 ± 10.7
	速攻から遅攻数 (回)	8.5 ± 3.5	8.5 ± 4.5
遅攻	遅攻数 (回)	37.7 ± 6.3	44.3 ± 7.8
	遅攻成功数 (回)	19.4 ± 3.3	14.8 ± 3.4
	遅攻ミス数 (回)	10.8 ± 4.3	18.4 ± 5.5
	遅攻成功率 (%)	42.1 ± 6.6	28.1 ± 6.0
	遅攻ミス率 (%)	23.2 ± 8.7	34.4 ± 8.2

*** = $p < 0.01$ ** = $p < 0.05$

IV. 考察

1. 身体的特徴について

ベスト4とベスト8の間で身長に有意な差がみられた ($P < 0.01$)。また、体重において、有意な差がみられなかったものの、ベスト8よりベスト4が重くなる傾向を示した (表1)。このことから、勝つ要因の1つに形態的な大きさが関係していることが示唆された。安達ら (2008)¹⁰⁾ は、「ハンドボール競技において、防御時には体の全体を使用して相手と接触し、相手の高い打点のジャンプシュートに対しては両手を用いて防御するということ、攻撃時には、その防御を打点の高さや強引な突破で撃ち破ることから、形態的な大きさが競技力に大きく影響する」と述べており、本研究も同様の結果が得られた。また、2005年の世界選手権のゲーム分析を行った岡本ら (2005)¹¹⁾ は、「日本代表チームと上位チームとの間には、身長を含めたフィジカルの差があり、勝敗へ影響を与えている」と報告しており、大学生レベルだけではなく、世界レベルでも身体的特徴が競技力に影響を及ぼしていると考えられる。

また、ハンドボール競技は、様々な身体能力を必要とするため、大いに体力面の差が勝敗に関与していることも考えられる¹⁰⁾。しかし、今回の研究では、体力面については見ることができておらず、今後の課題としたい。

2. 近年の全日本学生女子ハンドボールの特徴 (過去の大会との比較)

全日本ハンドボール選手権大会の女子3回戦以降 (ベスト8) の試合の攻撃の特徴を2007年度と2008年度で比較したが、全ての項目において、有意な差はみられなかった。また、2007年度の勝ちチームと2008年度の勝ちチームの比較、2007年度の負けチームと2008年度の負けチームの比較を行った場合も、全ての項目において、有意な差はみられなかった。この結果より、メンバーの入れ替えやチームの順位に変更はあったものの、2大会の女子3回戦以降 (ベスト8) の試合において、戦力やゲームスタイルに大きな変化がなく、ほぼ同様の試合内容であったと推察することができる。そこで、2007年度と2008年度のデータから近年の女子大学生ハンドボールの傾向を把握することができると考え、両大会のデータをまとめて、比較検討を行った。

表5に示したように、近年の女子学生上位チームにおける攻撃回数は、 67.9 ± 6.9 回であった。全日本学生ハンドボール選手権大会の競技時間は前後半各30分、ハーフタイム10分であり、約30秒に1回以上の割合で両チームがボールを保持していることになる。過去の先行研究と比較すると、會田ら (1995)⁷⁾ は、1993年度全日本学生ハンドボール選手権大会の女子において攻撃回数が 58.2 ± 4.6 回と報告しており、1993年から約15年前の間に、1試合あたり約10回も攻撃回数が増加していることになる。このことから、プレーリズムが加速し、攻守の切り替えがスピーディーなゲーム展開が繰り広げられていることが示唆された。犬塚ら (1998)¹²⁾ はすでに1997年の男子世界選手権大会を分析し、ゲームはスピード化の傾向を示したと報告している。このことから、ハンドボールのスピード化は日本の女子学生ハンドボールだけではなく、世界的な流れであると考えられる。

シュート数についても、犬塚ら (1992)¹⁾ は43.0回、會田ら (1995)⁷⁾ は 43.8 ± 5.8 回と報告しているものと比べ、本研究では、シュート数 48.7 ± 7.0 回と多くなる傾向がみられた。攻撃回数と同様にプレーリズムの加速が影響していると考えられる。

同様にシュート成功率について、犬塚ら (1992)¹⁾ は47.4%、會田ら (1995)⁷⁾ は49.8%と報告している。本研究では、54.1%と高い値を示した。八尾ら (2008)²⁾ は、ゴールエリア付近からのシュート成功率は6割、フリースローライン付近からのシュート成功率は5割と報告している。

つまりゴールに近い位置からのシュートが多ければ、シュート成功率が高くなる。本研究では、ポジションごとのシュート割合、シュート成功率を算出しなかったため、一概にシュート力が向上しているとは言いがたい。ポジションごとのシュート割合、シュート成功率については、今後の課題としたい。

攻撃成功率について、本研究では、19.2～53.3%ものばらつきがあったことから、全てがレベルの高い試合であったとは言いがたいが、全体としては39.2%を示した。會田ら（1995）⁷⁾は女子ハンドボール競技において高い競技成績をおさめるためには、40%以上の攻撃成功率が攻撃力を評価する1つの基準になるであろうと報告している。また、攻撃成功率は、競技レベルの向上に伴って高まる傾向にあり、世界女子のトップレベルのゲームでは、41.4%、世界女子学生レベルのゲームでは、38.8%と報告している。10年前の基準ではあるが、攻撃成功率に関しては、世界女子学生レベルであったことが示唆された。

ゴール数について、本研究では 26.6 ± 7.1 回で、犬塚ら（1992）¹⁾は18.6回、會田ら（1995）⁷⁾は 21.8 ± 5.3 回と報告している。シュート数、攻撃成功率の増加から、スピーディーな試合展開になるとともに、シュート成功率も増加したことから、当然ゴール数は増加したと考えられる。

ミス率について、先行研究では、25.1～37.0%とばらつきがみられたため、傾向をみることはできなかった。先行研究と同様に、本研究でも、13.9～49.3%とばらつきがみられた。ミス率は大会レベル、対戦相手、試合内容に大きく左右されることが考えられる。

このように、過去の大会と近年の大会を比較すると、プレーリズムの加速により、攻撃回数が増加し、攻守の切り替えがスピーディーなゲーム展開に変化しつつあることが示唆された。また、攻撃回数の増加に伴い、シュート数、ゴール数が増加する傾向が見られた。

3. 「勝つ」ための要因

勝つための要因を検討するため、2大会の結果を合計し、勝ちチームと負けチームに分類して特徴を比較した（表6）。

攻撃回数について、勝ちチーム 67.8 ± 7.1 回、負けチーム 68.0 ± 7.0 回であり、有意な差はみられなかった。これは、勝ちチーム、負けチーム交互に攻撃が繰り返されるため、回数としては差がみられなかったと考えられる。

ゴール数について、勝ちチームと負けチーム間で有意な差がみられた（ $P < 0.01$ ）。勝ちチームにおいては 31.8 ± 5.4 回であり、 67.8 ± 7.1 回の攻撃回数のうちおよそ半分を得点に結び付けている。これに対し、負けチームは 68.0 ± 7.0 回のうち 21.4 ± 4.1 回とおおよそ3割しか得点に結び付けることができていない。これは浅野の報告（1992）¹³⁾も同様の結果を示していた。

攻撃成功率について、上述のように會田ら（1995）⁷⁾は女子ハンドボール競技において高い競技成績をおさめるためには、40%以上の攻撃成功率が攻撃力を評価すると報告している。本研究では、勝ちチームが46.7%と高い値を示した。一方、負けチームが31.7%と低い値を示した。勝ちチームと負けチームのレベルが拮抗していたならば、攻撃成功率の差が縮まり、両者とも40%に近づくであろうと思われる。つまり、ベスト8のなかでもチームの力の差が大きいため、勝ちチームにおいて高い攻撃成功率を示したものとも考えられる。しかし、勝つためには上述のように40%以上の攻撃成功率を目標に置くことが必要であると思われる。そのためには、各チームにおいてそれぞれがシュート成功率の向上、ミス率の低下など目標を持ってチーム作りをすることが必要である。

シュート成功率について、本研究では、勝ちチームで $61.5 \pm 7.0\%$ 、負けチームにおいても $46.7 \pm$

6.3%であった。會田ら (1995)⁷⁾ は49.8%と報告していることから、女子学生の上位チームのシュート成功率が向上していることが示唆された。しかし、勝ちチームと負けチーム間で、約15%もの差があるということは、負けチームにおいては数的優勢状況を作り出すことができないなどの理由から、無理な状況・体勢からシュートを打っていると考えられる。シュート成功率は、チームにおける攻撃の熟練度や緻密さを示す指標であると報告されている¹³⁾。このことから、チームにおけるコンビネーションプレーの正確性はもちろん、シュートにたどり着くまでの過程、つまりプレイヤー個人の1対1の突破力を上げなければならないと考えられる。

勝ちチームと負けチーム間で、シュート数 ($P < 0.05$)、ミス数 ($P < 0.01$)、ゴール数 ($P < 0.01$)、攻撃成功率 ($P < 0.01$)、シュート成功率 ($P < 0.01$)、ミス率 ($P < 0.01$) の項目において有意な差がみられたことから勝つためには、ミス率を低下させ、できるだけ多くのシュートを打つこと、またシュートそのものの成功率を高め、攻撃成功率を高めることが重要であるということが示唆された。

勝ちチームと負けチーム間で、速攻数 ($P < 0.05$)、遅攻数 ($P < 0.05$) に有意な差がみられた。勝ちチームにおいて速攻数が有意に多く、遅攻数が有意に少ないことから、勝ちチームは、攻撃において得点をあげるもしくはシュートで攻撃を終わらせるなど、相手が速攻を諦めざるを得ない状況を作っていると考えられる。また上述のように、相手に数的優勢状況を作らせずミスを誘う、もしくはシュートを意図的に打たせることで素早く自分たちの速攻へとつなげていると思われる。

速攻試行率において、ベスト8全体をみても39.3%と攻撃の4割近くは速攻を試みている。勝ちチームではその割合がさらに高くなり、44.0%と攻撃の5割近くは速攻を試みている。このことから、近年における女子大学生の試合では、得点獲得のための攻撃手段として、速攻にかなり依存していることがわかる。速攻の成功率は防御システムが整っていないためシュート場面が作られた場合は遅攻の成功率よりも高い¹⁾。このことから、どのチームも速攻に依存することは当然であると考えられる。

しかし、本研究では、遅攻成功率、遅攻ミス率においては有意な差 ($P < 0.01$) がみられた。このことから、遅攻の成功が勝つための重要な要因であると示唆された。

上位チームほど、相手のミスを有効に速攻につなげており、このことが速攻によるゴール数の差になっているということが報告されている¹⁾。本研究における、速攻成功率の差も同様に、遅攻ミス率の差が現れているのではないかと考える。

負けチームにおいては、遅攻成功率が $28.1 \pm 6.0\%$ 、遅攻ミス率が $34.4 \pm 8.2\%$ 、残りの約37%はシュートミスで攻撃を終えていることになる。つまり、遅攻成功率を上げるためには、ラインクロス、オーバーステップのような反則、パスミスやキャッチミスのようなボールコントロールミスをできるだけ少なくするとともに、シュートミスをも少なくしていかなければならないと考えられる。また、遅攻では、6人のコートプレイヤーがコンビネーションを合わせる 것이重要である。初めに誰かが動き、その動きに誰かが合わせるというように、1つ1つの動きに意味を持ち、意味のある動きでなければ、本当の攻撃活動ということができない。つまり6人のコートプレイヤーが複雑に変化するゲームの局面の捉え方を同じように判断することが重要である¹⁴⁾。

上述のように、勝ちチームと負けチームを比較して攻撃内容を見てみると、速攻成功率や速攻ミス率よりも、遅攻成功率や遅攻ミス率の差が特徴的であった。このことから、近年の女子学生

ハンドボールは、遅攻の正確性が勝つための要因として重要であることが明らかとなった。

スコアによるゲーム分析は、競技力を客観的に評価するのに有効であり、コーチングおよびトレーニングの場に有用な知見が得られる。しかし一方で、スコアによる定量的なゲーム分析では、プレー状況や相手の競技力との相対的な関係などが考慮されないために、時間、空間、人、ボールに関する情報を細切れにしているという問題点もある。また、ボールゲームにおけるゲーム分析はきわめて複雑であり、さらに、攻撃・防御の戦術が一定の相互作用によって常に発展し続けていることを考慮に入れると、普遍的に適用可能な攻撃・防御戦術を確立していくことは不可能と考えられる⁷⁾。

つまり、スコアの裏に隠されたゲームの戦い方に関する考え方や具体的な攻撃および防御構想などについては、予想の範囲を超えて言及することはできない。このことは、定量的なゲーム分析のみでは、ゲームやプレーの本質的な兆表を見抜き出すには限界があることを意味している。今後、スコアによる定量的なゲーム分析とともに、指導者の経験に基づく「感」と言われる瞬間的な判断の解明やゲームの質的な側面を科学的に観察できる手法を用いて、総合的・全体的にゲームを解釈することによって、コーチングおよびトレーニングの場により有益で実践的な示唆を与えられるようになる⁷⁾とされている。

VI. 結論

- ① 攻撃回数が増加しており、プレーリズムの加速が見られ、攻守の切り替えがスピーディーなゲーム展開が繰り広げられていることが示唆された。
- ② 攻撃回数の増加に伴って、シュート数、ゴール数も増加の傾向がみられた。
- ③ 勝つためには、ミス率を低下させ、できるだけ多くのシュートを打つこと、およびシュートそのものの成功率を高め、攻撃成功率を高めることが重要であるということが示唆された。
- ④ 勝つ要因として、遅攻の正確性が重要であることが明らかとなった。

以上より、近年の学生女子チームのハンドボールゲームは試合展開がスピーディーになり、攻撃回数やシュート数、ゴール数も増加しているが、その中でも遅攻の成功率を高め、遅攻のミス率を抑えることが勝つための要因として重要であることが明らかとなった。

VII. 参考文献・引用文献

- 1) 犬塚秀幸, 浅野幹也, 小山哲央, 中川武夫: ハンドボール競技のゲーム分析—速攻について—1991年全日本学生ハンドボール選手権大会 女子の試合から. 中京大学体育論叢.1992; 34-1; p91-100
- 2) 八尾泰寛, 高野亮: ハンドボール競技のゲーム分析—時間帯における攻撃の特徴—. 東京女子体育大学・東京女子体育短期大学紀要.2008; 43; p7-16
- 3) 浅井正仁: ゲーム分析—戦略、戦術、作戦を考えるために—. 基礎から学ぶ体育・スポーツの科学 大阪体育大学体育学部編. 大修館書店.2007; p240-241
- 4) Franks, I. M., Miller, G: Training coaches to observe and remember. Journal of Sports Sciences.1991; 9; p285-297
- 5) 深倉和明, 工藤孝幾: サッカーにおけるプレーの記憶に関する研究. 福島大学教育学部論

- 集.1997；63； p13-17
- 6) 榎本至, 南隆尚, 高橋宗良, 高橋淳一郎, 洲雅明, 小森康加：水球競技選手のチーム貢献度に関するゲーム分析. スポーツ方法学研究.2001；14- 1；p23-30
- 7) 會田宏, 檜塚正一, 土合久男：スコアによるゲーム分析からみた女子ハンドボール競技における攻撃の特徴. 武庫川女子大学紀要.1995；43；p49-54
- 8) 出村慎一：[例解]健康・スポーツ科学のための統計学改訂版. 大修館.2004
- 9) 西畑賢治：ハンドボール競技におけるゲーム分析—関東学生ハンドボールリーグ戦を対象として—, 神戸国際大学紀要.1997；53；p141-147
- 10) 安達隆博, 斉藤慎太郎, 白井克佳, 栗山雅倫, 田中守：ハンドボールジュニア優秀選手の体力測定評価に関する研究. 健康・スポーツ科学研究.2008；10；p25-32
- 11) 岡本大, 吉田久土：ハンドボールにおけるゲーム分析—2005年世界選手権における男女日本チームの特徴—, 国士舘大学体育研究所報.2005；2；p93-96
- 12) 犬塚秀幸, 浅野幹也, 小山哲央：第15回男子世界選手権大会のゲーム分析—ベスト8チームに観るゲームプラン—. 中京大学体育論叢.1998；39- 2；p51-67
- 13) 浅野幹也, 犬塚秀幸, 小山哲央, 藤松博：ハンドボール競技におけるゲーム分析—平成3年度全日本学生ハンドボール選手権大会より—. 中京大学体育論叢.1992；33- 2；p47-53
- 14) 宇津野年一：最新ハンドボール<技術攻撃編>. ベースボール・マガジン社.1975； p153-155
- 15) 大西武三：Asian Handball Championships'91Hiroshima Data Book. (財) 日本ハンドボール協会・アジアハンドボール選手権大会広島県実行委員会.1991
- 16) 大西武三, 水上一, 河村レイ子：ハンドボール競技の戦術に関する一考察—世界のトップレベルのチームに関して—. 筑波大学体育科学系運動学類運動学研究.1984；1；p63-73
- 17) 水上一, 大西武三, 河村レイ子：ハンドボールのゲーム分析—攻撃におけるミスについて—. 筑波大学体育科学系運動学類運動学研究.1986；2；p45-48
- 18) 加賀勝, 高戸仁郎：重回帰分析によるハンドボールの攻撃方法に関する定量的評価—女子アジアハンドボール選手権大会のゲーム分析—.
- 19) 水上一, 大西武三, 河村レイ子：ハンドボール競技における戦術的研究—セットオフフェンスでの戦術—. 筑波大学体育科学系運動学類運動学研究.1984；1；p43-50
- 20) 河村レイ子, 大西武三, 水上一, 杉森弘幸：筑波大学体育科学系運動学類運動学研究.1990；6；p35-41
- 21) 大西武三：ハンドボールのスコアの集計処理に関する研究—ハンドヘルトコンピュータの利用による—. 全日本教職員ハンドボール連盟.1988；11；p16-29
- 22) 河村レイ子, 大西武三, 水上一：ハンドボールの速攻に関する研究. 筑波大学体育センター.1985；7；p63-69
- 23) 犬塚秀幸：シュートポジションおよびシュートコースとリバウンドボールのポジションの関係—ハンドボール競技のゲーム分析—1993全日本学生ハンドボール選手権大会から.1999；12- 1；p203-212
- 24) 小西博喜：障害者スポーツ・ハンドボールの普及活動と生涯スポーツとしての自立をめざして. 子どもと発育発達.2006；4- 2；p115-118
- 25) 河村レイ子, 大西武三, 水上一：ハンドボールのセンタープレイヤーの攻撃力の評価. 大学体育研究.1989；11；p57-62

- 26) 高戸仁郎：ハンドボールでの対戦相手の情報と攻撃予測が対応動作の速さと正確さに及ぼす影響. 日本体育学会大会号.1993；44； p 692
- 27) 野崎美帆, 山本忠志, 三野耕：小・中・高・大男子ハンドボールのゲーム分析からみた集団の攻撃戦術に関する研究：日本体育学会大会号.2001；52；p541
- 28) 吉野和芳, 泉圭祐, 齊藤慎太郎, 島崎あかね, 竹ノ谷文子, 高橋勝美：ハンドボールゲームにおけるパスワークの領域的分析.2001；52；p540
- 29) 鍵山弘史, 山本忠志, 三野耕, 村上佳司：小・中・高男子ハンドボールにおけるゲーム分析からみた有効な攻撃戦術に関する研究. 日本体育学会大会号.2000；51；p419
- 30) 山本忠志, 三野耕, 村上佳司, 鍵山弘史：ハンドボールにおけるゲーム分析からみた有効な集団攻撃戦術について—ボールマンとノーボールマンとの関連性. 日本体育学会大会号.2000；51；p420
- 31) 岡本大, 大道等：ハンドボール実戦ではどのエリアからのシュートが有効か. 日本体育学会大会号.2000；51；p421
- 32) 田中守：デンマークの一流ハンドボール選手のゲーム中の活動特性. 日本体育学会大会号.2000；51；p422
- 33) 野崎美帆, 山本忠志, 三野耕：ハンドボールのゲーム分析からみた集団攻撃の方法とその有効性について. 日本体育学会大会号.2002；53；p524
- 34) 齊藤慎太郎, 西山哲成, 松井幸嗣, 藤原侑, 大石健二, 林恭輔：ボールゲームの攻防選手的位置・時間分析. 日本体育学会大会号.2002；53；p525
- 35) 奥田知靖, 大場渉, 土井秀和：バスケットボールにおけるゲーム分析研究の現状と課題. 大阪教育大学紀要.2005；54－1；p203－212
- 36) 箕輪憲吾, 吉田敏明：バレーボールゲームにおける選手交代に関する研究. 研究紀要.1991；39；p81－87
- 37) 境田雅章, 瀧弘之, 鬼頭伸和：サッカーにおけるゲーム分析から見た勝利への有効な戦術について—全国高校サッカー選手権大会愛知県予選より—. 愛知学院大学教育学部紀要.2006；54－2；p49－59
- 38) 福原祐三, 朽堀申二, 都沢凡夫：バレーボールのゲーム分析（1）—スパイクの貢献度—. 筑波大学体育科学系紀要.1983；6；p113－122