

南山大学ハンドボール部の勝敗に関する 統計的分析

2016SS058 岡崎優希恵

指導教員：白石高章

1 はじめに

私は、高校生の頃からハンドボールを始め、大学でもハンドボール部に入部をした。ハンドボールを続けていく中で、格下のチームに負けたり、格上のチームに勝ったりすることがあり、どのような要因が試合の勝敗に影響するのか興味を持った。ハンドボールはマイナーな競技であり、あまり注目を浴びることはなかったが、宮崎大輔選手や「おりひめジャパン」の活躍により、注目を浴びようになった。先輩の卒業論文と今までの経験を活かし、勝敗の要因を明確にしていきたい。

2 データ

本研究では、南山大学女子ハンドボール部が対戦した、2018 年秋リーグの 1 部リーグのチームと 2019 年春リーグの 1 部リーグのチームを対象にデータを使用して行う。部員が撮影したハンドボールの 42 試合の動画を見てデータを集めた。1 ゲームを前半と後半に分け、42 個の変数を用意した。本文で活用した変数は以下の通りである。 x_1 : 右サイドの得点数 (前半), x_2 : 右 4 5 の得点数 (前半), x_3 : センターの得点数 (前半), x_4 : 左 4 5 の得点数 (前半), x_5 : 左サイドの得点数 (前半), x_6 : ポストの得点数 (前半), x_7 : 攻撃得点数 (前半), x_8 : 1 に打った得点数 (前半), x_9 : 2 に打った得点数 (前半), x_{10} : 3 に打った得点数 (前半), x_{11} : 1 に打ったがゴールの枠外 (前半), x_{12} : 1 に打ったがキーパーに止められた数 (前半), x_{13} : 2 に打ったがゴールの枠外 (前半), x_{14} : 2 に打ったがキーパーに止められた数 (前半), x_{15} : 3 に打ったがゴールの枠外 (前半), x_{16} : 3 に打ったがキーパーに止められた数 (前半), x_{17} : 味方キーパーのナイスセーブ数 (前半), x_{18} : 速攻数 (前半), x_{19} : 速攻された数 (前半), x_{20} : 右サイドの得点数 (後半), x_{21} : 右 4 5 の得点数 (後半), x_{22} : センターの得点数 (後半), x_{23} : 左 4 5 の得点数 (後半), x_{24} : 左サイドの得点数 (後半), x_{25} : ポストの得点数 (後半), x_{26} : 攻撃得点数 (後半), x_{27} : 1 に打った得点数 (前半), x_{28} : 2 に打った得点数 (前半), x_{29} : 3 に打った得点数 (前半), x_{30} : 1 に打ったがゴールの枠外 (後半), x_{31} : 1 に打ったがキーパーに止められた数 (後半), x_{32} : 2 に打ったがゴールの枠外 (後半), x_{33} : 2 に打ったがキーパーに止められた数 (後半), x_{34} : 3 に打ったがゴールの枠外 (後半), x_{35} : 3 に打ったがキーパーに止められた数 (後半), x_{36} : 味方キーパーのナイスセーブ数 (後半), x_{37} : 速攻数 (後半), x_{38} : 速攻された数 (後半), x_{39} : 連続得点数 (ゲームを通して 2 点以上連続で点数を取った回数), x_{40} : 前半リードをしたか (してない=0, し

た=1), x_{41} : 前半得点差 ((自分のチームの得点) - (相手のチームの得点)), x_{42} : 勝敗 (負けた=0, 勝った=1). $x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{27}, x_{28}, x_{29}, x_{30}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{35}$ の 1, 2, 3 はそれぞれハンドボールのゴールの上段, 中段, 下段を示す。

3 分析方法

分析方法として、各ポジションの得点数を求め、相関係数行列と主成分分析、クラスター分析から勝敗に関わる要因を考える。

4 相関係数行列

ゲーム全体について調べるため x_{42} に対して有効に働く要素を比較した。勝敗に関する相関係数の絶対値が 0.55 以上の変数を取り出し、それらの変数のみを使い再び相関係数行列を求めた。その結果を次に示す。

	x_{24}	x_{25}	x_{28}	x_{37}	x_{39}	x_{40}	x_{41}
x_{24}	1						
x_{25}	0.8	1					
x_{28}	0.73	0.83	1				
x_{37}	0.54	0.24	0.25	1			
x_{39}	0.81	0.67	0.64	0.68	1		
x_{40}	0.67	0.57	0.63	0.63	0.75	1	
x_{41}	0.62	0.33	0.39	0.81	0.84	0.8	1

上記の相関係数行列より、 x_{24} に対して x_{25} と x_{28} と x_{39} の相関が 0.7 を超え、強い相関を示している。ここから、左サイドの選手の得点数が増えるとディフェンスの間が広くなり、ポストにボールをパスすることができポストの選手の得点数も増えることが分かる。このような連携も取れるため、左サイドの選手がシュートを決めることができれば連続得点も増えるといえる。 x_{25} と x_{28} の相関が 0.8 を超え強い相関を示していることから、ポストの選手はゴールの中段に打つとシュートを決めることができるといえる。 x_{41} に対して x_{37} と x_{39} と x_{40} の相関が 0.8 を超えていることから、前半の得点差が大きいほど自分たちのチームの流れで試合を運ぶことができ、速攻数や連続得点数が増え、ゲームに勝利することに繋がるといえる。

5 主成分分析

文献 [3] を利用して主成分分析を行った。累積寄与率が 6 割を超えるようにする。前半は、第 4 主成分までで累積寄与率が約 62 % となった。 x_7 以外の変数を用いる。

表 1 前半の主成分分析結果

	PC1	PC2	PC3	PC4
x_1	- 0.28	- 0.01	- 0.17	- 0.18
x_2	- 0.18	0.06	- 0.25	0.45
x_3	- 0.24	0.22	- 0.01	0.28
x_4	- 0.26	- 0.03	0.09	- 0.08
x_5	- 0.34	0.10	- 0.08	- 0.10
x_6	- 0.30	0.17	0.03	- 0.02
x_8	- 0.33	- 0.01	0.21	0.18
x_9	- 0.30	- 0.12	- 0.09	0.40
x_{10}	- 0.26	0.29	- 0.24	- 0.20
x_{11}	0.14	0.01	0.33	0.41
x_{12}	0.24	0.19	0.18	0.36
x_{13}	0.02	- 0.36	- 0.31	0.20
x_{14}	- 0.05	- 0.51	0.06	0.03
x_{15}	- 0.13	- 0.39	0.16	0.01
x_{16}	- 0.08	- 0.38	0.23	- 0.22
x_{17}	- 0.02	0.22	0.54	- 0.09
x_{18}	- 0.26	0.02	0.31	- 0.08
x_{19}	0.28	0.12	- 0.19	- 0.09

第 1 主成分は x_{11} , x_{12} , x_{13} を除いて要素の係数が負であり、「前半の得点力」を表していることが分かる。横軸の 0 を中心として得点力が高ければ負の方向に集まっていて、得点力が低ければ正の方向に集まっていることが分かる。

第 2 主成分は x_1 , x_4 , x_{13} , x_{14} , x_{15} , x_{16} の係数が負であり、「前半のシュートコース別の得点力」を表していることが分かる。負の方向には右サイドや左 4 5 の選手が集まっており、前半にゴールの上段にシュートを打つことが多い。正の方向にはその他の選手が集まっており、前半にゴールの中段、下段にシュートを打つことが多い。

第 3 主成分は x_{17} の係数が大きな正の値を示しているため、「前半にキーパーに止められた得点」を表していると考えられる。プロット図より、キーパーが活躍した試合の 2019 年春季リーグ至学館戦、淑徳戦、2017 年秋季リーグ愛教戦が正の方向に集まり、キーパーがあまり活躍できなかった試合の 2019 年秋季リーグ東学戦、2018 年秋季リーグ愛教戦、岐阜戦が負の方向に集まっている。

第 4 主成分は x_2 , x_9 の係数が大きな正の値を示しているため、「戦い方」を示していると考えられる。プロット図より、右 4 5 の選手がゴールの中段にシュートを打って得点した 2019 年春季リーグ淑徳戦、2019 年秋季リーグ淑徳戦の試合が正の方向に集まっている。左 4 5 やセンターの選手が相手ディフェンスを寄せて最後のシュートを右 4 5 の選手に託すという戦い方が正の方向に集まっている。

6 クラスタ分析

文献 [3], [4] を介して、後半の攻撃得点数以外の変数 18 個を用いてクラスタ分析を行った。クラスタ生成法として「ウォード法」を用いた。

図 1 より、左から順に 3 つの群に分けて考える。

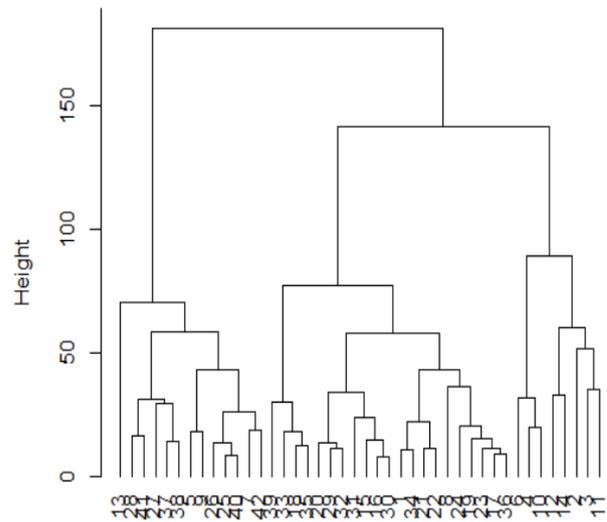


図 1 クラスタ分析 後半

第 1 群:自分たちの流れで試合運びができていない試合群 (13 ~ 42)

この群の試合は自分たちの得意な展開でできていない試合が多くなっている。練習してきたことを意識し、最後のシュートを決めきることができていない。格下の相手にはもちろん、ライバル関係であるチームにも後半勝つことができていない。

第 2 群:キーパーが大活躍した試合群 (39 ~ 36)

この群の試合はキーパーが活躍した試合が多くなっている。自分たちのディフェンスを崩されシュートを打たれてしまっても味方キーパーのナイスセーブにより、大量失点を防いでいる試合が多くなっている。

第 3 群:コートプレイヤーが活躍した試合群 (6 ~ 11)

この群の試合はコートプレイヤーが活躍した試合が多くなっている。後半に得点差をつけ勝利している試合が多いことから、試合に勝利するためにはコートプレイヤーが活躍することが一番の要因であると考えられる。

参考文献

- [1] 藤田梨那: 卒業論文『バドミントン女子シングルス試合に関する統計的分析』
<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/gr-thesis/2015/shiraishi/pdf/12se016.pdf>, 2016 年公開.
- [2] 南山大学女子ハンドボール部 2018 年秋リーグ, 2019 年春リーグ試合動画.
- [3] 豊澤栄治: 『BUSINESS TECHNIQUE R ビジネス統計分析』翔泳社出版, 東京, 2017 年 5 月 11 日.
- [4] 栗原伸一・丸山敦史: 『統計学図鑑』オーム社出版, 東京, 2017 年 9 月 15 日.