

# バドミントン女子シングルの試合に関する統計的分析

2012SE016 藤田梨那

指導教員：白石高章

## 1 はじめに

私は小学生の頃からバドミントンをしており、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ていた。バドミントンは11ポイント先取した方が有利に試合を運んでいるという先入観があり、一方が15ポイント先取した時に5ポイント以上の点差がある時点で、そのゲームの勝敗は決まっているという話を聞いたことがある。女子シングルの試合データを用いて分析を行い、勝利に対してどのような要素が有効に働いているか統計的に分析を行う。

## 2 データ

本研究では、バドミントン競技における女子シングルの日本ランキング上位20名(2015年1月発表)を対象にした過去3年間の試合のデータを使用して行う。参考にする試合は全日本社会人バドミントン選手権大会、全日本実業団バドミントン選手権大会、全日本総合バドミントン選手権大会の3大会で上記の対象選手同士の試合のみ使用する。文献[1]を介してデータを集めた。変数は決定打の違いや点数の取り方などに注目して21個用意した。各ゲームでいずれかの選手が11ポイント得点した時点でインターバルが設けられるのでここで前半と後半に分けて考える。本文で活用した変数は $x_4$ :連続得点(前半),  $x_5$ :連続失点数(前半),  $x_6$ :自分のミス数(前半),  $x_7$ :相手のミスショットの数(前半),  $x_8$ :自分のショットによる得点数(前半),  $x_{12}$ :連続得点数(後半),  $x_{13}$ :連続失点数(後半),  $x_{16}$ :自分のショットによる得点数(後半),  $x_{18}$ :15ポイント先取したか否か(先取した=1, 否=0),  $x_{20}$ :相手に15ポイント先取された時点で自分と5ポイント以上差があったか否か(あり=1, 否=0)。

## 3 分析方法

分析方法として、相関係数行列を求め、ロジスティック回帰分析、主成分分析、クラスター分析を行った。(文献[2], 文献[3]参照) 試合は1ゲーム21ポイントマッチで行なわれ、2ゲーム先取したほうが勝者となる。1, 2, 3ゲームに分けてそれぞれ分析する。本研究での勝敗とは各ゲームの勝敗とする。

## 4 ロジスティック回帰分析

目的関数 $y$ を勝敗(勝ち=1, 負け=0)とし、ロジスティック回帰分析を行った。

### 1 ゲーム目のロジスティック回帰曲線

$$y = \frac{e^{\hat{z}_1}}{1 + e^{\hat{z}_1}}$$

$$\hat{z}_1 = -11.932 + 1.823x_{12} + 0.185x_{16} + 4.939x_{18} - 6.98x_{20}$$

### 2 ゲーム目のロジスティック回帰曲線

$$y = \frac{e^{\hat{z}_2}}{1 + e^{\hat{z}_2}}$$

$$\hat{z}_2 = -10.495 + 1.555x_{12} + 0.104x_{16} + 4.898x_{18} - 7.662x_{20}$$

変数はゲームごとに相関係数行列を参考にして定めた。3ゲームのロジスティック回帰曲線は求めることができなかった。これは3ゲーム目は接戦になることが多く、1, 2ゲーム目と同じ要因で勝敗を示すことが出来ないからだと考えられる。1ゲーム目と2ゲーム目の結果を比べると、同じ変数が勝敗に影響している。勝敗を分ける要因は1ゲーム目と2ゲーム目ではほとんど変わらないといえる。どちらも勝利に最も影響しているのは「15ポイント先取したか否か」である。「11ポイント先取したか否か」ということが勝敗に影響するとは言えず $x_{12}$ ,  $x_{18}$ の変数が大きくプラスを示していることから後半の点数の取り方が重要である。前半で負けていたとしても後半に連続得点を稼ぐことで相手の点数に追いつき、勝利する可能性が生まれる。また $x_{20}$ が大きく負の値をとっていることから、相手に15ポイント先取された時点で自分の点数が10ポイント以下であった場合は、勝利することが極めて難しいと言える。インターバルを挟んだ直後から、15ポイントをいずれかが得点するまでの戦いが勝敗を決める上で大切であることが分かる。

## 5 主成分分析

各ゲームごとに主成分分析を行なった。累積寄与率が第3主成分までで80%を超えるように変数を定めた。2ゲーム目の分析結果は以下のようになり、第3主成分までで累積寄与率が84%となった。

表1 2ゲーム目の主成分分析結果

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
$x_4$	0.593	0.062	-0.108
$x_5$	-0.486	-0.276	0.260
$x_7$	0.322	0.661	-0.277
$x_8$	0.280	0.328	-0.273
$x_{12}$	0.117	-0.154	0.529
$x_{13}$	-0.043	0.002	0.074
$x_{16}$	0.463	0.592	0.188

第1主成分を見ると失点に関する変数が負であることから総合力を示していることが分かる。第2主成分は後半ほど追いつかれたかを表している。逆転した選手のスコ

アは低く、逆転された選手のスコアが高くなっている。第3主成分は精神面への負荷の大きさを示している。

1,3ゲーム目も同様に分析すると第1主成分が総合力を示していた。主成分分析のスコアを見るとすべてのゲームで正をとる選手が勝者、負をとる選手が敗者となった。

1ゲーム目は前半の得点や失点、ミスなどは勝敗への影響が少なく、後半の連続得点による影響が大きくなっている。2ゲーム目は前半の得点が大切であり、後半の連続失点による勝敗への影響が小さいため、前半での戦いが結果に繋がるといえる。2ゲーム目に入ると会場の雰囲気や相手の癖にも慣れるため前半から実力が出しやすいだらう。後半の連続失点による勝敗への影響が小さいことから逆転が難しいゲームだと考えられる。3ゲーム目は全体的にバランスよく点数をとることが大切である。また後半の連続失点が大きく負に反応していることから前半リードしていても気を抜くことは出来ず、逆転する可能性の高いゲームであることが分かる。

## 6 クラスタ分析

勝敗以外の20個の変数を用いてクラスタ分析を行った。A~Tのアルファベットは選手を示し、後に「1」がついているものはその選手が勝利したゲームのデータであることを示している。5つの群に分けて試合の特徴を考える。

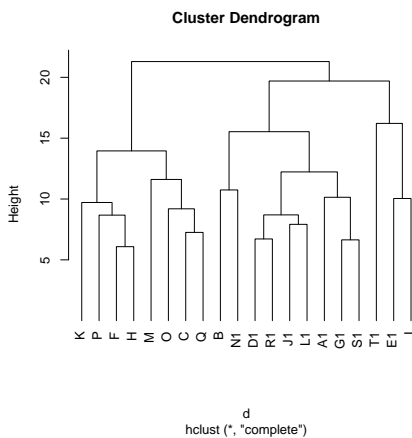


図1 3ゲーム目のクラスタ分析結果

第1a群:年齢の高い選手群(K,P,F,H)連続得点が少なく、連続失点が多いことから点差の大きい状態で勝敗が決まった選手の群である。選手の年齢が高いことも関係あると考えられる。

第1b群:敗北した選手群(M,O,C,Q)格上の相手と試合をして、粘ったものの後半に実力の差を見せ付けられた選手の群である。

第2a群:相手のミスが多い試合だった選手群(B,N1)相手のミスが多かった選手の群である。

第2b群:圧勝した選手群(D1,R1,J1,L1,A1,G1,S1)前半から安定して点数を重ね、後半に連続得点で相手を圧

倒した選手の群である。

第3群:先行逃げ切り型の選手群(T1,E1,I)前半のミスが少なく、リードしていた選手の群である。しかし後半の連続得点が減り、相手に追いつかれる試合展開が予想できる。

図1をもとに勝者と敗者の違いについて明らかにし、どのような要因が勝敗に影響したのか明白にする。

1a, 1b群にはすべて敗者が集まっている。他の群との違いをみていくと試合の後半で連続得点より連続失点のほうが多くなっていて、自分のショットによる得点が少ない。第1群の選手はすべて自分より日本ランキングの高い相手と試合をしていることから「3ゲーム目で格上の選手に勝つことは難しい」ということを示している。

次にBに注目するとN1と比べてBの方が前半に連続失点が多かったことが敗因となるだろう。Iの敗因を考えると、Iは先行逃げ切り型の第3群の中で前半の得点が少ない。試合に勝っているE1は前半のミスも連続失点も0である。

それぞれのゲームの分析結果を比較し、ゲームの特徴を見ていく。1ゲーム目で大切なのは後半の戦いであり、ゲームの後半に自分のショットで得点を重ねることが重要である。2ゲーム目で大切なのは前半の戦いであり、前半からリードして試合を進めることが重要である。3ゲーム目は実力の差がでるゲームであり、格上の選手に勝利するためには1, 2ゲーム目を連取する必要がある。また年齢の高い選手も不利になるので自分の体力や技術力をふまえ1, 2ゲーム目の戦い方を考える必要がある。

この分析を通して分かったことは、勝敗を分けているのは「自分のショットによる得点」だけということだ。「自分のショットによる得点」がなければ試合に勝つことは出来ないということがすべてのゲームにおいて共通している。これは「得点したいと感じた時に得点する力があるか」ということを示しており、強い選手は流れを変えたり、勝利に繋がる場面を知っており、そこで得点する力を持っていると考えられる。

## 7 おわりに

本研究を通してバドミントンの試合において勝利に働く要素を示すことが出来た。バドミントンのデータ解析は前例のないため、変数を用意する点で苦労した。ここで工夫したことは、「常識にとらわれずさまざまな角度からバドミントンという競技を見る」ことだ。これから試合をしたり指導をしたりする際にこの研究結果を生かしたい。

## 参考文献

- [1] 株式会社 TMONY: 『SMASH and NET.TV』 . <http://www.smash-net.tv/free/>, 2015年,10月.
- [2] 中村永友: 『Rで学ぶデータサイエンス2 多次元データ解析法』 . 共立出版, 東京, 2009.
- [3] 青木繁伸: 『Rによる統計解析』 . オーム社, 東京, 2009.