

テニスグランドスラム シングルス優勝者の 勝因に関する統計分析

2017SS050 中島玲

指導教員：白石高章

1 はじめに

私は幼少期からテニスをしており、テニスの試合を観戦することも好んでいる。その中で毎年ニュースにもなるグランドスラムの男子シングルスでは、近年特定の3人の選手の一人が優勝を果たしており、なかなか新しくチャンピオンになる選手がいなかった。ここでテニスにおけるグランドスラムとは4つの大会の総称のことで、全豪オープン・全仏オープン・ウィンブルドン選手権・全米オープンの4つである。それぞれにコートの種類など違いがあり、自ずと必要な技術も変わってくると考えた。そこで選手の技量やコートの特徴などからプロの世界ではどのようなことが勝因に影響するのか分析を行った。

2 データと分析方法について

データは男子の試合はグランドスラム決勝戦の試合データ (Official Site of Men's Professional Tennis [1] 参照) を使用した。女子の試合では公式サイトに詳細が載っていないため、別のサイトに載っている試合データ (スポーツナビ [2] 参照) から引用した。各変数は x_1 (試合の総ゲーム数), x_2 (優勝者のサービスエースの本数), x_3 (ダブルフォルトの数), x_4 (1st サーブの成功率), x_5 (1st サーブを入れたときのポイント取得率), x_6 (2nd サーブを入れたときのポイント取得率), x_7 (ブレイクされる直前まで追い込まれた際に持ち返せなかった確率), x_8 (相手が 1st サーブを入れたときのポイント取得率), x_9 (相手が 2nd サーブを入れたときのポイント取得率), x_{10} (年齢), x_{11} (身長), x_{12} (体重), x_{13} (開催場所と選手の出身国の気温差) (世界の季節 [3] 参照) の 13 個の変数を用いて分析する。また分析方法として主成分分析, クラスタ分析, 因子分析を行う。(青木 [4] 参照)

3 主成分分析

この研究を始めるうえでのキッカケになった男子プロテニスの中で、近年優勝争いをしている BIG3 と呼ばれる三人の選手がそれぞれ優勝した時の試合のデータを用い、青木 [4] を利用して主成分分析を行った。また、累積寄与率が 7 割を超えるようにする。同一人物の試合の分析を行うため x_{10} , x_{11} , x_{12} の 3 つ以外の変数を用いる。

3.1 分析結果

世界ランキング 1 位の N. ジョコビッチ選手では、第 3 主成分までで累積寄与率が約 73% となった。

第 1 主成分は x_4 , x_5 , x_6 , x_8 を除いた要素の係数が負であることから、「ポイントごとの初動」を表していることが

表 1 N. ジョコビッチ選手の解析結果

	PC1	PC2	PC3
x_1	-0.518	0.14	-0.043
x_2	-0.269	0.305	-0.346
x_3	-0.374	0.158	0.371
x_4	0.363	0.148	0.413
x_5	0.051	0.527	-0.119
x_6	0.283	0.392	-0.333
x_7	-0.363	-0.244	-0.205
x_8	0.399	-0.232	-0.110
x_9	-0.071	-0.532	-0.070
x_{13}	-0.100	0.117	0.622

わかる。テニスは試合の流れが変わりやすい。そのため集中力を整えようとするのは理にかなっていると言える。

第 2 主成分は x_7 , x_8 , x_9 の係数が負であり、「サーブが相手に与える影響」を表していることがわかる。男子のプロはビッグサーバーが多くサービスゲームに自信を持っている選手が多い。サーブの調子が良ければ相手に自身もサービスゲームを確実に取らなければというプレッシャーを与えられる。

第 3 主成分は x_3 , x_4 , x_{13} 以外の係数が負であり、「サーブの調子」を表していると考えられる。自国でトレーニングしているときの気候と実際の会場での気候はもちろん違うので、場所によっては選手自身でも気付かないほどの体調の「ずれ」が生じているのではないかと考える。

3.2 考察

この分析結果から、ジョコビッチ選手は不意をつかれることなく自分の持ち味をしっかりと活かしてゲームメイクをしていると考えられる。このことから圧倒的なボールのコントロール技術は時として相手のやりたいプレーをさせず、派手で強力なプレーよりも有効的だということが考えられる。

4 クラスタ分析

先ほどと同じく青木 [4] を用いて男子は大会ごとに変数を 13 個用いて、女子の場合はデータが残っているすべての試合を体重が公表されていない選手もいるため、 x_{12} を除いた 12 個の変数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。

図より左から順に 4 つの群に分けて考える。

1 群: 圧勝かつサーブの調子が良い試合群 (10~20)。この群の試合はサービスエースの本数が多く、相手を圧倒することができている。サーブの調子が良ければサービスゲーム

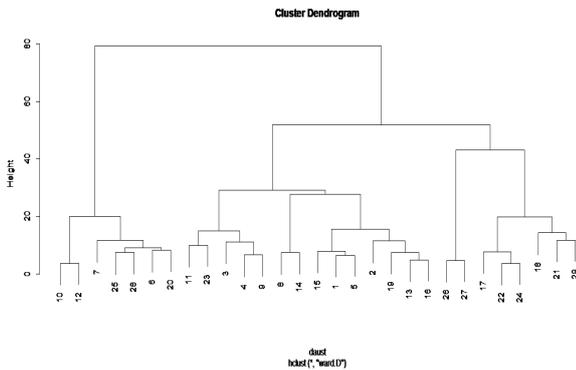


図1 全豪オープン

が取りやすくなり、相手にプレッシャーを与えることができるため自滅を誘うこともある。

2群:サーブの成功率よりも威力を重視している試合群(11~16)。この群の試合はサーブの成功率はそこまで高くないが、入れることができた場合のポイント取得率が高い。そのため相手をストロークなどで崩し、自分の勝利につなげている試合であると言える。

3群:集中力をしっかりと持続させている試合群(26~27)。この群の試合は試合が長引いているにもかかわらず、サーブエースの本数が多くポイントごとにしっかりと気持ちを切り替えていることで勝利を掴んでいる試合群である。テニスは流れが変わりやすくメンタルが大切なスポーツと呼ばれているので、ラケットを壊す行為などを行うことで切り替えている選手が多い。そのため集中力を相手よりも持続させたことが勝利につながっていると言える。

4群:接戦であり、2nd サーブ時のポイント取得率が高い試合群(17~29)。この群の試合は相手との実力は大きな差がないが、威力が弱くなりダブルフォルトのリスクがある2ndサーブでも相手が返しづらい場所に入れ有利になるようにしている試合が多い。またバウンドが高くなりやすく、球足が読みやすいという全豪オープンのコートの特徴も相まって接戦になっている。少しでも有利な状況を自ら作っていくことが大切であると言える。

5 因子分析

男子の全ての試合結果を使ってどのような技能が試合結果に影響を及ぼしやすいのかを調べる。回転はバリマックス回転を使って行った。プロマックス回転も試してみたが、バリマックス回転よりも出てきた値が解釈しにくかったため、バリマックス回転で分析を行った。分析結果から因子数を6と設定し、因子軸の回転方法はバリマックス回転で行った。

解析結果は次のようになった。第1因子は x_1, x_8 の相関が高い。このことから第1因子は男子の試合では体力がものを言う試合が多いことを示していると考察する。男子の試合は5セットマッチであり長引く可能性が高いので、この相関が高くなったと考えられる。

表2 因子負荷量の結果

変数	factor1	factor2	factor3	factor4	factor5	factor6
x_1	0.957	-0.185	-0.158	0.127		
x_2	0.443	0.508	-0.125	0.142		-0.109
x_3	0.309	0.197	-0.246	0.861	-0.227	
x_4		-0.265		-0.151		0.583
x_5		0.996				
x_6			-0.145	-0.464		
x_7	0.125		0.223		-0.257	-0.228
x_8	-0.596	-0.291		-0.194		
x_9	-0.149		0.975	0.129		
x_{10}			-0.129		-0.178	
x_{11}				0.142	0.661	-0.226
x_{12}				-0.145	0.559	0.128
x_{13}						0.387

第2因子は x_2, x_5 の相関が高い。このことから第2因子は1stサーブの重要性を示していると考察する。1stサーブでポイントを取得できれば自信が持て、その後のプレーにも良い影響が出る。

第3因子は x_9 の相関が高い。このことから第3因子は反撃のチャンスを逃さないことが大切であると考察する。チャンスを逃さないようにすることが必要であり、勝利に繋がると考えられる。

第4因子は x_3 の相関が高い。このことから第4因子は自分のミスを表していると考察する。プロと言えどミスをすることがあるので、それをいかに少なくできるかが重要である。

第5因子は x_{11}, x_{12} の相関が比較的高い。このことから第5因子は選手の体格の重要性を示していると考察する。しかし独立因子の値より、勝敗との関係は深くないのではないかと考えられる。

最後に第6因子は x_4 の相関が比較的高い。攻撃力が高いサーブでも入らなければ始まらないのでこの変数の相関が最後に高くなっているのだと考えられる。

6 おわりに

本研究を通して、テニスにおいて派手で強力なプレーであるサーブが相手に勝利するために最も重要なプレーだと考えていたが、実際はレシーブの方が重要であるとは思わなかった。D. ティエム選手が優勝したことから世代交代が近づいているのではないかと考察するので、今後の動向にも注目していきたい。

参考文献

- [1] Official Site of Men's Professional Tennis
<https://www.atptour.com>
 2020年10月15日閲覧
- [2] スポーツナビ
<https://sportsnavi.ht.kyodo-d.jp/tennis/schedule/grandslam/>
 2020年10月15日閲覧
- [3] 世界の季節
<https://world-season.com/>
 2020年10月15日閲覧
- [4] 青木繁伸: 『Rによる統計的解析』, オーム社, 2009年