

テニスのシミュレーション

2年5組 飯田 啓生 2年5組 伊原 大樹 2年5組 大塚 健司
指導者 教諭 濱田 真吾

1 課題設定の理由

今、錦織圭が世界の舞台で活躍し、テニスというスポーツが様々なところで注目されてきている。また、自分たちも部活動などでテニスをしている。そこで私たちは、テニスの試合をシミュレーションして実際の試合に生かせることがあるのではないかと考えた。また、テニスはメンタルがプレーに大きく影響する競技であるため、データでシミュレーションすると実際とは違う結果になるのではないかと思い、この課題を設定した。

2 仮説

モンテカルロ法はデータをもとに乱数を用いて確率を求めるので、テニスにおいてのポイントを取るか取られるかは今回の場合では、サーブの入る確率が高ければ高いほどポイントをとることができると考えられる。

※ モンテカルロ法とは計算で解くことができない問題でも多くの回数シミュレーションすることで近似的に解を求めることができる方法である。

3 実験・研究の方法

(1) ATP WORLD TUOR 公式サイトから錦織圭とノバク・ジョコビッチの以下のデータをとる。

ア ファーストサーブの入る確率

イ サーバーがブレイクポイントを防いだ確率

ウ ファーストリターンが入ったポイントを取る確率

エ セカンドリターンが入ったポイントを取る確率

オ レシーバーがブレイクポイントを取る確率

※ サーバー…サーブを打つ人のこと。

※ レシーバー…相手のサーブを返す人のこと。

※ ブレイクポイント…自分のサービスゲームで相手はそのポイントでゲームを取ることができるポイントのこと。

(2) Excel に上のデータを打ち込んで乱数を得る。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	回数	数値	ファースト	数値	セカンド	数値	1st,won	数値	2nd,won	数値	BPS
2	1	581	イン	576	イン	498	won	233	won	413	save
3	2	84	イン	742	イン	940	lose	639	lose	213	save
4	3	623	イン	821	イン	739	won	695	lose	749	lose
5	4	666	イン	74	イン	591	won	751	lose	477	save
6	5	476	イン	565	イン	451	won	693	lose	609	save
7	6	502	イン	29	イン	297	won	62	won	931	lose
8	7	825	アウト	425	イン	733	won	344	won	85	save
9	8	629	イン	871	アウト	413	won	113	won	407	save
10	9	691	アウト	705	イン	334	won	383	won	15	save
11	10	668	イン	613	イン	736	won	712	lose	305	save
12	11	186	イン	513	イン	671	won	745	lose	31	save
13	12	898	アウト	539	イン	727	won	266	won	776	lose
14	13	761	アウト	518	イン	600	won	42	won	44	save
15	14	534	イン	714	イン	921	lose	605	lose	166	save

図1 Excel で作成した乱数と結果の表

(3) 上のデータを使って、試合のシミュレーションをする。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		1stサブ	2ndサブ	1stリターン	2ndリターン	コイントス	BPS	BPC	カウント	ゲーム	サーバー	セット
2		in		lose					15-0	0-0	錦織	0-0
3		in		won					15-15			
4		out	out						15-30			
5		in		won					15-40			
6		out	in		lose				30-40			
7						ジョコビッチ		won		0-1		
8		in		lose					15-0		ジョコビッチ	
9		in		lose					30-0			
10		in		lose					40-0			
11		in		lose						0-2		
12		in		lose					15-0		錦織	
13		out	in		won				15-15			
14		in		won					15-30			
15		in		lose					30-30			
16		out	in		won				30-40			
17						錦織	lose			0-3		
18		out	in	lose					15-0		ジョコビッチ	
19		in		lose					30-0			
20		in		lose					40-0			
21		out	out						40-15			
22		in		won					40-30			
23		in		lose						0-4		
24		out	in		lose				15-0		錦織	
25		out	in		won				15-15			
26		in		won					15-30			
27		in		lose					30-30			
28		in		lose					40-30			
29		in		lose						1-4		
30		out	in		lose				15-0		ジョコビッチ	
31		in		lose					30-0			
32		in		lose					40-0			
33		in		won					40-15			
34		in		lose						1-5		
35		out	in		won				0-15		錦織	
36		in		lose					15-15			
37		out	in		won				15-30			
38		in		won					15-40			
39						ジョコビッチ		lose	30-40			
40						錦織	save		40-40			
41		in		won					40-ad			
42						錦織	save		40-40			

図2 Excelで作成した結果の記録の表

4 結果と考察

(1) 結果

錦織圭とノバク・ジョコビッチの試合を3試合(各試合3セット先取)したところ、3試合すべてジョコビッチが勝った。

Excelの結果を項目ごとに集計し、確率を求め、Excelに打ち込んだデータごとの数値と比較した。

表1 1試合目 勝者 ジョコビッチ (3-1)

	1st サーブ	2nd サーブ	1st リターン	2nd リターン
錦織	93/145 64%	42/48 88%	22/88 25%	26/38 68%
ジョコビッチ	96/135 71%	43/52 83%	33/93 36%	28/46 61%

表2 2試合目 勝者 ジョコビッチ (3-1)

	1st サーブ	2nd サーブ	1st リターン	2nd リターン
錦織	76/137 55%	49/58 84%	28/77 36%	28/48 60%
ジョコビッチ	72/129 56%	47/52 90%	32/77 42%	28/48 60%

表3 3試合目 勝者 ジョコビッチ (3-0)

	1st サーブ	2nd サーブ	1st リターン	2nd リターン
錦織	57/90 63%	28/36 78%	19/68 28%	17/28 61%
ジョコビッチ	70/102 69%	25/34 74%	22/54 41%	20/27 74%

表4 3試合を合計したデータ

	1st サーブ	2nd サーブ	1st リターン	2nd リターン
錦織	226/372 61%	119/142 84%	69/233 30%	71/114 62%
ジョコビッチ	238/366 65%	115/138 83%	87/224 39%	76/121 63%

表5 ATPワールドツアーのホームページから引用したデータ

	1st サーブ	2nd サーブ	1st リターン	2nd リターン
錦織	60%	80%	30%	53%
ジョコビッチ	67%	87%	33%	58%

(2) 考察

錦織はセカンドリターン以外のデータは引用したデータとの誤差が5%以内に収まった。ジョコビッチは、ファーストリターンは6%の誤差だったが、それ以外は5%以内に収まった。引用したデータから、ジョコビッチが錦織よりもすべてのデータにおいて確率が高く、サーブだけでなく、リターンのデータも用いた今回のシミュレーションでは、サーブ・リターン両方の確率が高いジョコビッチが有利になり、試合の結果がジョコビッチに偏ったと考えられる。

5 まとめと今後の課題

前回のシミュレーションでは、サーブのみのデータを使ったため、サーブの確率が高いプレイヤーほど勝つ確率が高くなってしまおうと考えた。そのため、今回のシミュレーションではサーブに加えてリターンの確率を用いて行った。リターンのデータが加わったので、より実際の試合に近いものになると予想していたが、結果は確率が高いほうに偏ってしまった。だが、試合展開は、前回に比べると複雑になった。今後は、これに加えてラリーを考慮したシミュレーションを行っていきたいと考えている。

6 参考文献

<http://www.atpworldtour.com/>