

テニスにおける反応時間に関する一考察

中野, 武彦
九州大学医療技術短期大学部一般教育

<https://doi.org/10.15017/180>

出版情報：九州大学医療技術短期大学部紀要. 15, pp.47-53, 1988-03-28. 九州大学医療技術短期大学部
バージョン：
権利関係：

テニスにおける反応時間に関する一考察

中野 武彦*

A Study on Reaction Time in Tennis Matches

Takehiko Nakano

We have videotaped some tennis matches by the world-famous players with the video-timer set. The aim of this paper is to analyze the relative service speed, receiver's reaction time, and receiver's swing speed of the data gained by the video-timer related with the games, and to get how to teach the technique of service and service return.

1. はじめに

テニスの試合はサーブで始まるポイントの積み重ねで勝負を競う。

自分でトスをあげて打つサーブの技術はポイントを勝ち取るために大きな比重を占めている。また、それに対応するレシーブの技術も重要な関係がある。相対サーブ速度が試合内容に影響していることはすでに報告されている。⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

本研究においては、サーブ、レシーブの技術指導の手がかりとして、世界の一流選手の試合における相対サーブ速度とレシーバーのサーブに対する反応時間を測定した。

その実態を明らかにするとともに、試合内容との関連について考察したので報告する。

2. 研究方法

対象

1983年と1986年の全英オープンテニス選手権の男子シングルス決勝。

測定

①テレビ放送を録画し、同時に1/100秒の時間をビデオタイマーで録画する。

②1/10秒で3コマ回転するスロー再生を用いて、次の3つの時刻を記録する。

A : サーブのインパクトの瞬間

B : レシーバーがサーブのコースに足を踏み出し、膝が曲がる瞬間

C : レシーブのインパクトの瞬間

(注 ノータッチの時はインパクトが予想される瞬間)

③時刻の差を計算して測定値とする。

$C - A =$ 相対サーブ速度

Relative Service Speed. (S.S と略す)

$B - A =$ レシーバーの反応時間

Receiver's Reaction Time. (R.T)

$C - B =$ レシーブのスイング時間

Receiver's Swing Time. (S.T)

④サーブからポイントが決まるまで、ショットの種類、エースとネット、アウトの区別について記録。(注 エースは筆者の判断)

⑤有意差の検定は5%水準とする。

3. 結果と考察

この試合はB・BとI・L、J・MとC・Lが対戦した。スコアは次に示す。

B・B (6-4 6-3 7-5) I・L

J・M (6-2 6-2 6-2) C・L

1) サーバー別のS・S, R・T, S・T, ラリー数及び試合内容について

B・BとI・Lでは4項目すべてにおいて両者に有意差はない。

J・MとC・LではS・SはC・Lが0.05秒、

*九州大学医療技術短期大学部一般教育

表1 サーバー別のS・S, R・T, S・T及びラリー数

氏名	N	S・S (秒)		R・T (秒)		S・T (秒)		ラリー数 (回)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
B・B	86	0.70	0.07	0.30	0.05	0.39	0.10	2.88	1.59
I・L	68	0.69	0.07	0.30	0.05	0.39	0.07	2.88	1.41
J・M	49	0.83	0.09	0.37	0.06	0.46	0.09	3.67	1.63
C・L	65	0.78	0.09	0.32	0.06	0.45	0.09	3.90	1.69

(注) R・T, S・Tはレシーバーの記録

表2 ショットの種類とエース, アウト, ネットの区別

表2-1 B・Bのサーブ

ショットの種類	B・B			I・L			計
	エース	アウト	ネット	エース	アウト	ネット	
サーブ	19	3	3				25
レシーブ				8	10	7	25
ボレー	12	2	3	1			18
パス				10	4	6	20
スマッシュ	4						4
計	35	5	6	19	14	13	92

表2-2 I・Lのサーブ

ショットの種類	I・L			B・B			計
	エース	アウト	ネット	エース	アウト	ネット	
サーブ	10	4	1				15
レシーブ				7	5	9	21
ボレー	14	8	3				25
パス				5		3	8
スマッシュ	3						3
ストローク	1						1
計	28	12	4	12	5	12	73

表2-3 J・Mのサーブ

ショットの種類	J・M			C・L			計
	エース	アウト	ネット	エース	アウト	ネット	
サーブ	2	1					3
レシーブ					3	7	10
ボレー	13	3	3		1		20
パス	1			2	3	3	9
スマッシュ	2						2
アプローチ	2						2
ロブ					4		4
計	20	4	3	2	11	10	50

表2-4 C・Lのサーブ

ショットの種類	C・L			J・M			計
	エース	アウト	ネット	エース	アウト	ネット	
サーブ	1	1	1				3
レシーブ				6	4	9	19
ボレー	4	3	1	5			13
パス				13	7	3	23
スマッシュ	2	1		1			4
ロブ				1	4		5
計	7	5	2	26	15	12	67

表3 第1サーブの確率と勝率及びエースの比率

氏名	N	確率 (%)	勝率 (%)	エースの比率 (%)
B・B	92	54.35	43.48	27.17
I・L	73	50.68	36.99	23.29
J・M	50	62.00	54.00	30.00
C・L	67	62.89	34.33	7.46

表4 サーブ別の勝率とエースの比率

氏名	N	第1サーブ (%)		第2サーブ (%)		
		勝率	エースの比率	N	勝率	エースの比率
B・B	50	80.00	50.00	42	52.38	23.81
I・L	37	72.97	45.95	36	50.00	30.56
J・M	31	87.10	48.39	19	73.68	26.32
C・L	42	54.76	11.90	25	44.00	8.00

R・TはJ・Mが0.05秒速く有意差もある。

S・T, ラリー数には有意差はない。

B・BとI・Lは4項目ともJ・MとC・Lに比べて有意差がある。

表2によれば, サーブとレシーブでポイントが決まる比率はB・Bのサーブで54.34%, I・Lのサーブで49.32%となり, この試合はサーブ, レシーブで約半分のポイントが終っている。この比率はJ・Mの26.00%, C・Lの32.84%より高く, 有意差もある。

エースで勝つ比率はB・Bが38.04%, I・Lが38.36%, J・Mが40.00%で三人には有意差はない。しかし, ショットの種類ではB・Bはサーブエースが, J・Mはボレーエースが多くなっている。

C・Lはエースで勝つ比率が三人に比べて低く, 逆に, エースで負ける比率が38.80%と高い。J・Mはエースで負ける比率は4.00%と低い。

2) 第1サーブ, 第2サーブ別のサーブの確率, 勝率及びエースの比率について

表3における第1サーブの確率は四人とも有意差はない。第1サーブが入った時の勝率は全ポイントに対してC・Lが34.33%と低い傾向にあるが, 他の三人には有意差はない。また, エースで勝つ比率は勝率と同じく三人に差はなく, C・Lだけが7.46%と低い。

C・Lは第1サーブの確率は62.89%と他の三人と差がなかったのに, 勝率, エースで勝つ比率には有意差が認められ, サーブの優位性を発揮していない。

表4によれば, B・BとI・Lは第1サーブでの勝率は第2サーブの勝率よりも高く, 有意差もある。J・MとC・Lは第1サーブと第2サーブの勝率に差は認められないが, J・Mはどちらも高く, C・Lはどちらも低い。

エースの比率は第1サーブでB・B, I・L, J・Mとも約50%で有意差はない。C・Lだけ11.90%と低い。第2サーブでも三人より低く, 有意差がある。

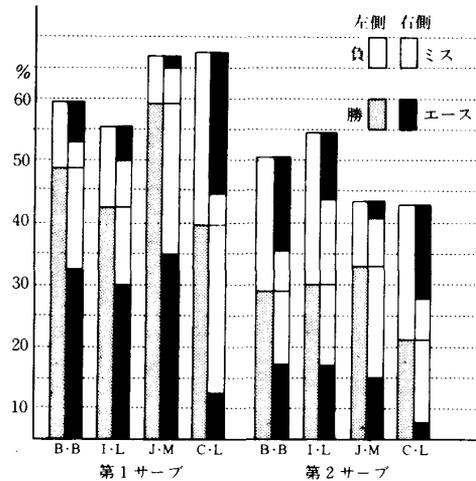


図1 全ポイントに対する第1サーブ, 第2サーブの比率とエース, ミスの比率

3) S・Sについて

第1サーブと第2サーブの比較では四人とも第1サーブが速い。B・BとI・Lは二人とも0.10秒速く, J・Mは0.17秒, C・Lは0.16秒でありB・B, I・Lより少し差が大きい。

B・BとI・Lでは第1サーブ, 第2サーブとも両者に有意差はない。第1サーブにおけるB・Bの0.65秒, I・Lの0.64秒はこれまでに報告された最も速いS・Sの0.68秒⁽²⁾⁽³⁾よりも速く, 有意差もある。また, 第2サーブの0.75秒, 0.74秒はJ・Mの第1サーブよりも速く, 二人ともサーブが速い選手である。

J・MとC・Lでは第1サーブで0.05秒, 第2サーブで0.06秒, C・Lのサーブが速い。しかし, 勝率やエースで勝つ比率はJ・Mより低い。また, J・Mはサーブが遅いのに勝率はB・BやI・Lと同じように高い。C・LのR・Tが他の三人よりも遅いことがその要因と考えられ, S・Sが0.70秒以上になるとサーブの優位性はレシーバーの技術との関係で決定される。

4) R・Tについて

B・BとI・Lでは第1サーブ, 第2サーブとも両者に有意差はない。また, 第1サーブと第2サーブにも両者は有意差がない。二人とも第2サーブにおいて, S・Sが0.10秒遅くなっ

ているにR・Tが第1サーブと差がないのでそれだけS・Tにゆとりがでていいる。サーバーの勝率が第2サーブで第1サーブより低くなる要因になっている。

J・MとC・Lでは第1サーブで0.04秒、第2サーブで0.06秒、J・Mが速く、有意差がある。また、第2サーブのR・TはJ・Mが0.04秒、C・Lが0.06秒、第1サーブより遅く、有意差がある。これはS・Sが約0.16秒遅くなり、S・Tも約0.52秒あるのでゆとりを持ってレシーブをしていることが要因である。

この二つの試合にはそれぞれ、R・Tに差のない選手の戦いと差のある選手の戦いという特徴がある。

5) S・Tについて

B・BとI・Lでは第1サーブ、第2サーブにおいて両者に差はなく、勝率やエースの比率にも有意差はない。しかし、第1サーブと第2サーブを比べると両者とも第2サーブにおいて約0.10秒大きくなり、ゆとりを持ってレシーブ

ができていいる。

J・MとC・Lでは第1サーブ、第2サーブにおいて両者に有意差はない。また、第2サーブでは第1サーブより約0.11秒大きくなり、B・B、I・Lと同じ傾向にある。しかし、勝率やエースの比率ではB・B、I・Lとまったく違った傾向にある。すなわち、第1サーブ、第2第2サーブにおいて両者に有意差があり、第1サーブと第2サーブでは有意差がない。

これは、J・MとC・LにはR・Tに約0.05秒の差があり、また、第1サーブでのS・Tが0.41秒あることが要因である。

S・Tが0.35秒だと十分なレシーブができないが、0.40秒以上あればなんとかレシーブで対等に戦っていることになり、これらの時間はレシーブのひとつの基準となる。

S・TはS・SとR・Tの関係で決定されるので、R・Tを小さくし、小さなS・Tで十分なスイングができれば、速いサーブに対してもレシーブ力が発揮できる。

表5 サーブ別のS・S, R・T, S・T

(秒)

氏名	サーブ	N	S・S		R・T		S・T	
			\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
B・B	1	50	0.65	0.05	0.31	0.05	0.34	0.08
	2	36	0.75	0.06	0.30	0.05	0.45	0.08
I・L	1	37	0.64	0.04	0.29	0.05	0.35	0.05
	2	31	0.74	0.06	0.31	0.04	0.43	0.07
J・M	1	31	0.77	0.06	0.35	0.06	0.41	0.07
	2	18	0.94	0.04	0.41	0.06	0.53	0.07
C・L	1	42	0.72	0.04	0.31	0.06	0.41	0.06
	2	23	0.88	0.06	0.35	0.05	0.52	0.09

(注) R・T, S・Tはレシーバーの記録

6) 相関係数について

第1サーブの時、S・SとR・Tの係数はB・Bが0.3977、J・Mは0.3528であり、二人とも相手のサーブの速さに対応している。

図2-1で明らかなようにI・Lは速いサーブのところバラツキが大きい。B・BとはS・

SもR・Tも平均に有意差はなかったが、速いサーブに対する反応で違いがある。また図2-3によれば、C・LはS・Sが0.75秒から0.08秒のところR・Tのバラツキが大きい。コースの予測ができていないことも考えられ、レシーブ力が弱い。

S・SとS・TではS・SとR・Tに相関がなかったI・LとC・Lの係数が大きい。サーブが速い時にS・Tが小さくなり、レシーブにゆとりがない。B・BとJ・Mの係数が小さいのは、サーブが速くなれば、それに応じて反応していることになり、好ましい傾向である。

第2サーブの時、S・SとR・Tでは4人とも相関がない。第2サーブのS・Sが第1サーブに比べて0.01秒から0.16秒遅くなっていること、S・Tが第1サーブより0.10秒大きいこと、また、“第2サーブだ”という心理的なゆとり

があることが要因となってS・Sをあまり意識しないで安定した反応でレシーブをしている。第1サーブで相関が認められなかった要因とは区別する必要がある。

それにしても、0.74秒と速いサーブに安定した反応をしているB・BとI・Lは素晴らしいレシーブ力の持主である。

S・SとS・TではR・Tが第1サーブの時より安定しているので4人とも相関が高くなっている。逆に言えば、S・Tが0.45秒から0.52秒あるとR・Tが安定する。

表6 サーブ別にみたS・S, R・T, S・T間の相関係数

		氏名			
		B・B	I・L	J・M	C・L
第1サーブ	S・S-R・T	-0.1783	0.3977	0.1840	0.3528
	S・S-S・T	0.7287	0.3407	0.6742	0.4060
	R・T-S・T	-0.7846	-0.7270	-0.5730	-0.4060
第2サーブ	S・S-R・T	-0.0162	0.2587	0.2126	-0.1255
	S・S-S・T	0.7384	0.7647	0.5115	0.7641
	R・T-S・T	-0.6862	-0.3815	-0.6814	-0.7358

(注) R・T-S・Tはレシーバーの係数

4. まとめ

サーブ、レシーブの技術を時間で測定し、試合内容と関連させて分析した。

- 1 相対サーブ速度が0.65秒と速いとレシーバーの反応時間に関係なく勝率やエースの比率が高い。
- 2 反応時間が0.3秒と速いと相対サーブ速度が0.72秒から0.75秒でも対等に戦っているが、反応時間が0.35秒になると0.77秒のサーブにも対等に戦えない。反応時間はレシーブの技術水準と関係がある。
- 3 スイング時間が0.35秒と小さいとレシーブが不十分でサーバーに有利だが、0.41秒以上になると対等に戦える。

以上のことが明らかになった。

サーブの技術を高めるには相対サーブ速度を0.70秒以下にするとともに、レシーバーにコー

スを予測させない安定性が必要である。また、レシーブの技術を高めるには、反応時間を速くするとともに、小さなスイング時間でレシーブができることが必要である。

一流選手の「時間」を目標にして、今後の技術指導にいかしたい。

5. 参考文献

- 1) 中野武彦「テニスのサーブ速度に関する研究」 日本体育学会第34回大会号 1983.
- 2) 中野武彦「テニスにおけるサーブ、レシーブに関する研究」 九州体育学会抄録 第5巻4号 1985.
- 3) 中野武彦「テニスの相対サーブ速度と試合内容に関する研究」 九州体育学会抄録 第6巻1号 1986.

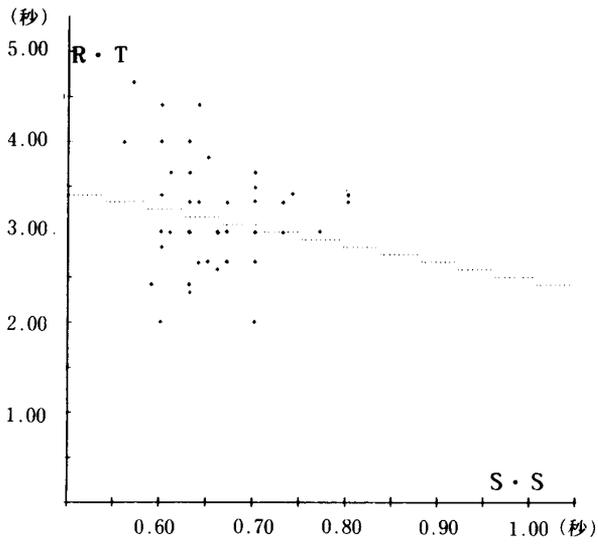


図2-1 B・Bのサーブ

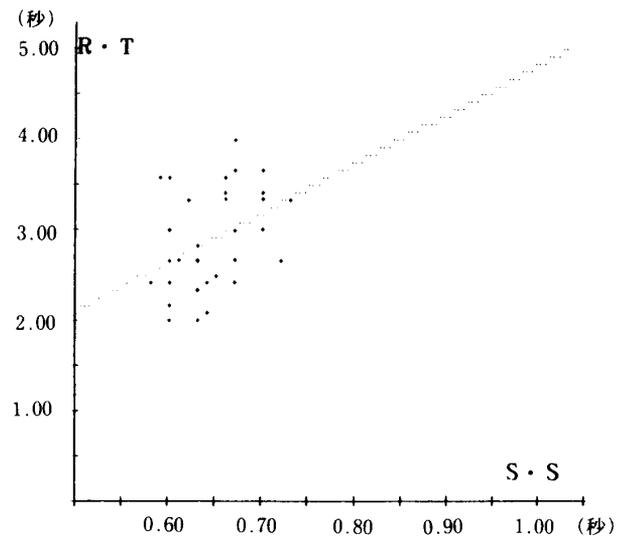


図2-2 I・Lのサーブ

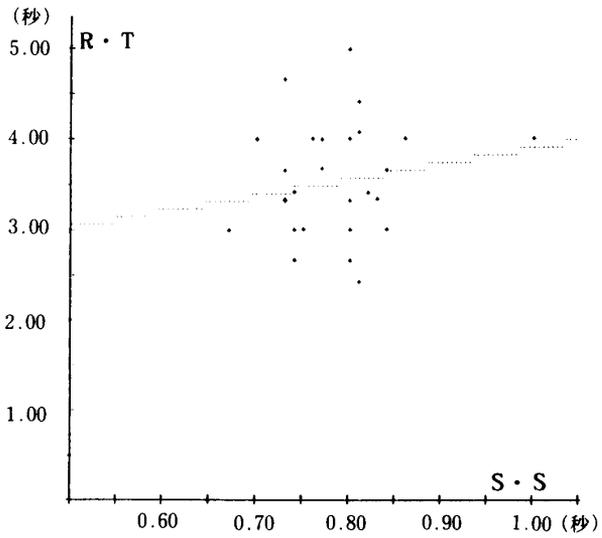


図2-3 J・Mのサーブ

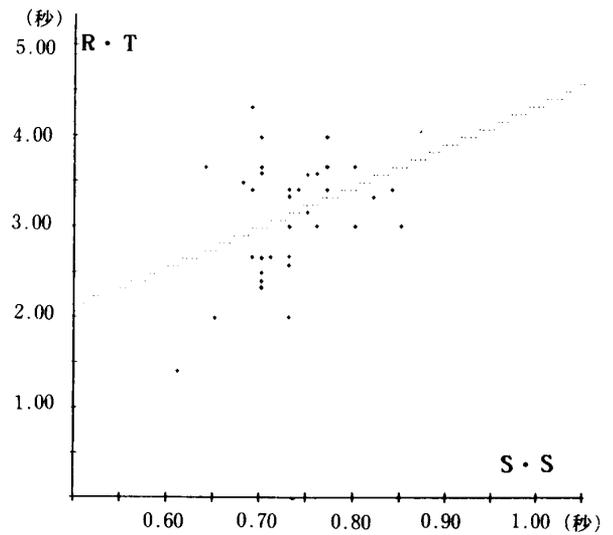


図2-4 C・Lのサーブ

図2 第1サーブのS・SとR・Tの相関図

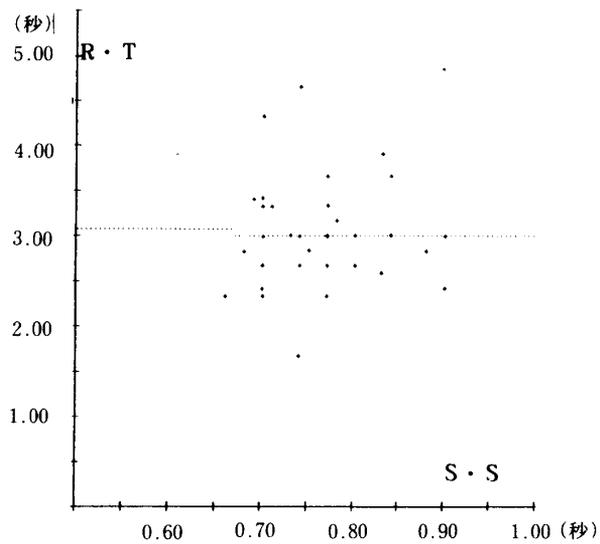


図3-1 B・Bのサーブ

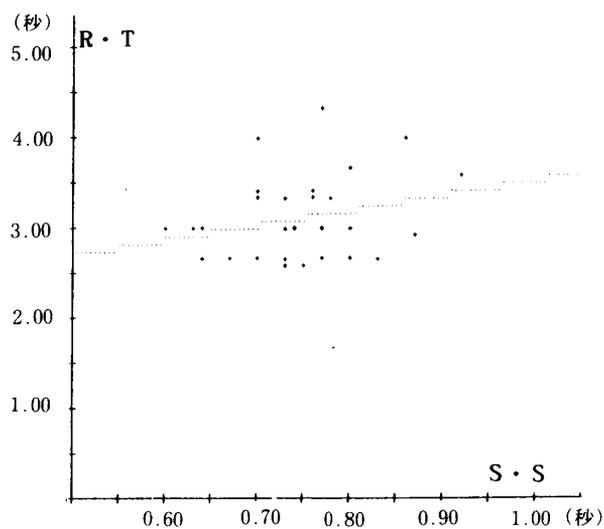


図3-2 I・Lのサーブ

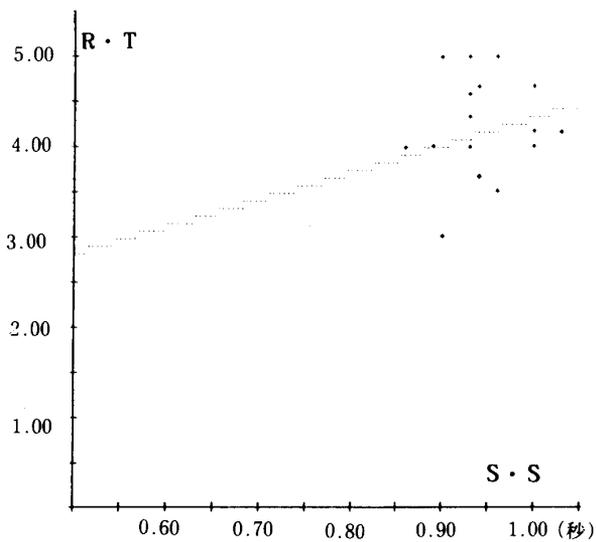


図3-3 J・Mのサーブ

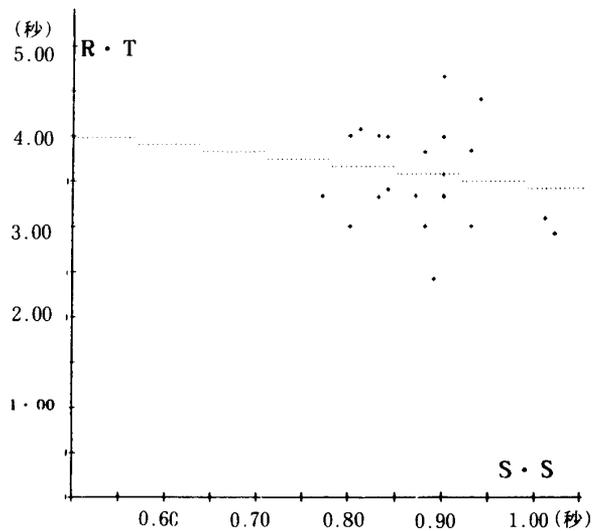


図3-4 C・Lのサーブ

図3 第2サーブのS・SとR・Tの相関図