T. ASANO, Studies on Energy Metabolism in Tennis
Playing. II Women's Energy Requirement
for Tennis Playing

庭球試合におけるエネルギー代謝に関する研究

(第2報) 庭球試合におけるエネルギー需要量——女子の部

(指導 鳥取大学医学部生理学教室 教授 西 田 勇)

岡山大学教育学部 浅 野 辰 三

前報において男子の庭球試合におけるエネルギー需要量を推算して報告したが、ここには女子のそれについて報告する。

第1表 庭球試合におけるタイムスター
デーの成績(女子)

項目 目種	試合時間 (分)	動きの比率		打球数(本)
	平 均 (信頼限界)	立位, 構え, 歩き	走 り	平 均 (信頼限界)
シングルス	32.1(± 5.8)	87.1%	12.9%	177(± 36)
ダブルス	62.5(± 22.3)	90.6%	9.4%	167(± 50)

シングルスは7例, ダブルスは8例の測定値である。

第1部 タイムスターデーの結果

マ杯大会における女子の庭球試合時のタイムスターデーの結果¹⁾を要約すると第1表のとおりである。これを見るとダブルスの平均試合時間は63分でシングルの約2倍を要したが、打球数においては両者の間に大差がない。即ちダブルスにおける単位時間の打球数は男子の場合と同様に、シングルスにおけるその約半数に相当することになる。また試合中の動きの状況も男子の場合と同様に、シングルスはダブルスよりも走りの動作が多く、立位、構え、歩き等の緩慢な動作はダブルスの方が多い傾向が見られる。

第2表 庭球における動きのガス代謝実験成績(女子)

項目 種目	実験 例 数	採気時間		速 度 (m/min)	需要熱量 (Cal/min)	R. M. R.	同 (平均) 決定値
		動き	回復				
立 位	4	5'	定常状態	—	0.09	0.12	0.2
		"	"		.15	.18	
構 え	3	"	"	—	.78	.87	.9
		"	"		.80	.99	
歩	2	2'	"	70	1.70	2.17	2.5
		"	"	"	2.39	2.81	
	4	1'	6'	80	5.64	6.64	*5.8
		"	8'	90	7.88	9.27	
走	4	30"	15'	129	15.12	17.8	19.
		"	13'	132	17.84	21.0	
	6	"	15'	155	21.58	25.4	39.
		15"	18'	190	44.20	52.0	

前報第2表の説明を参照。

第3表 庭球における打球のガス代謝実験成績(女子)

内容 項目	実 験 例 数	採気時間		需要熱量 (Cal/min)	打球数 (本 /min)	需要熱量 (Cal/本)	同 (平均) 決定値 (Cal/本)
		打球	回復				
サイ ス	第一	4	{ 2' 13'	7.02	19	0.37	0.45
	第二	3	{ " "	8.51	15	.57	
ド ラ イ ブ	Fore	"	{ " 8'	3.46	12	.24	.34
	Back	"	{ " 10'	6.40	16	.40	
ス ラ イ ス	Fore	"	{ " 13'	5.42	13	.41	.46
	Back	"	{ " 15'	8.06	15	.54	
ロ ビ ン グ	Fore	"	{ " 10'	6.46	"	.43	.47
	Back	"	{ " 14'	7.85	"	.54	
チ ョ ッ プ	Fore	2	{ " "	4.13	13	.32	.42
	Back	"	{ " 13'	6.91	14	.51	
ボ レ ー	Fore	"	{ " 16'	5.18	"	.37	.41
	Back	"	{ " 13'	6.09	"	.54	
ス シ マ ユ ツ	Fore	3	{ " 9'	3.30	10	.33	.37
	Back	"	{ " 15'	5.14	12	.43	
ス シ マ ユ ツ	Fore	"	{ " 8'	3.55	11	.32	.39
	Back	"	{ " 15'	6.06	12	.51	
ス シ マ ユ ツ	Fore	2	{ " 16'	4.64	15	.31	.36
	Back	"	{ " 13'	6.55	16	.41	
ス シ マ ユ ツ	Fore	"	{ " 16'	5.62	14	.34	.39
	Back	"	{ " 13'	6.08	15	.42	
ス シ マ ユ ツ	Fore	4	{ 3' 10'	4.18	19	.22	.32
	Back	"	{ 2' 13'	9.24	13	.51	
ス シ マ ユ ツ	Fore	3	{ " "	4.76	16	.80	.33
	Back	"	{ " 14'	7.60	20	.38	
ス シ マ ユ ツ	Fore	"	{ 3' 13'	5.85	13	.45	.52
	Back	"	{ 2' "	9.85	16	.62	
ス シ マ ユ ツ	Fore	"	{ " 12'	6.70	18	.37	.45
	Back	"	{ " "	7.99	15	.52	

第2部 基本動作のエネルギー需要量

岡山庭球クラブ女子選手3名を被験者として、男子の場合と同様な方法で実測した基本的な動きの R.M.R. や打球動作の需要熱量を一括して第2表に示した。これによると立位構え、チェンジユートの歩き等の R.M.R. は男子や軟式庭球の成績と大差はないが、競技中の歩きや走りの R.M.R. は男子の場合よりやや低く、軟式庭球女子の場合よりやや高くなっている。

次に打球1本当りの需要熱量を見ると、最も多くエネルギーを要するものはスマツシュの約 0.5 Cal で、最も少ないものはボレーの約 0.3 Cal であり、その他の打球は殆んど約

0.4 Cal~0.5 Cal の範囲を示している。これらの女子の値は男子に比べて明らかに低い傾向があるが、それは女子の打力が弱いためではなかろうか。そのうち特に女子のサーブは男子の約 1/2 の熱量であつたが、これは男子の打法がフラットサーブで強力な全身筋力を発揮したのに対し、女子はトウイストサーブを用いた結果と考えられる。この二つの打法による需要熱量の相違は櫻井³⁾の実験においても認めているところである。

第3部 試合時のエネルギー需要量

従来の間接的推算法⁴⁾によつて算定した女子庭球試合のエネルギー需要量を第4表に示した。これを見ると、シングルの需要熱量

第4表 庭球一試合の需要熱量(女子)

項目 種目	試合時間 (分) (信頼限界)	需要熱量				R. M. R. (信頼限界)	労作量値 (信頼限界)
		動 (Cal)	き (%)	打 (Cal)	球 計 (Cal) (%) (限界信頼)		
シングルス	32.1 (± 5.8)	165	68	78	38 243 (± 63)	8.6 (± 1.2)	278 (± 72)
ダブルス	62.5 (± 22.3)	256	78	73	22 329 (± 101)	6.3 (± 1.0)	375 (± 113)

は平均 240 Cal (± 63 Cal……95% の信頼限界) で、ダブルスの平均 880 Cal (± 100 Cal) より少ないが、ダブルスの試合時間はシングルの約2倍であつたので、それを R.M.R. に

第1図 庭球試合の各動作の需要熱量比率配分

換算すると、シングルスは平均 8.6 (± 1.2) でダブルスの 6.3 (± 1.0) より約3割高くなっている。その要因を確かめるために第1図の扇形グラフを見ると、ダブルスでは立位、構え歩き等の比較的緩慢な動作のために総熱量の約1/2を使っているのに対し、シングルスにおけるそれは約1/3にすぎない。これに反して打球動作や急速な走り(走b)のために消費する熱量は、ダブルスよりもシングルスの方が約15%多くなっている。このことは、シングルの防衛範囲がダブルスのそれより広いので急速な動きの時間が多く、またシングルの打球数がダブルスの約2倍に相当していたために、単位時間当りの需要熱量が大となるのであつて、シングルスとダブルスの試合形式の相違がここに現われているものと考えられる。

総括

1) 女子の庭球試合において1回の打球に要する熱量は、サーブの場合は男子の約1/2であつたが、その他の打法や動きの R.M.R. は男子よりわずかに低い傾向が見られた。

2) 女子の庭球1試合の需要熱量は、シングルスは 240 Cal (R.M.R. 8.6) で、ダブルスの 330 Cal (R.M.R. 6.3) に比べると約70%に相当していた。

(この研究は昭和30年度科学試験研究費補助金によるものである。)

稿を終るに当り、終始御懇篤な御指導並びに御校
閔を賜った西田勇博士、福田邦三博士、山岡誠
一博士に深甚の謝意を表する。

文 献

- 1) 著 者 (1956): 民族衛生, 22, (5.6), 170
- 2) 岡 上 (1955): 体育学研究, 10, 577
- 3) 桜 井 麟 (1936): 日本医科大学雑誌,
7, (9), 977
- 4) 著 者 (1955): 体育学研究, 9, 550