

# 女子ソフトボール選手における 走速度およびピッチ・ストライドの特徴と 競技パフォーマンスとの関係

長澤 淑恵・土江 寛裕  
千葉 佳裕・武藤 幸政

## はじめに

走る能力はあらゆるスポーツにおいて基本的な身体能力として考えられ、パフォーマンスに大きく影響すると考えられている。陸上競技のような、直接的に走能力を競う競技に限らず、サッカー、野球、ソフトボール、ラグビーなど、球技においても走力の向上は、チームのパフォーマンスに影響を与え、チームの競技力向上のために、走能力向上のためのトレーニングは日常的に行われている。しかしながら、一言に疾走能力といっても、静止状態からのスピードの立ち上げ（加速能力）、最大走速度の要素に分けられ、さらに疾走中のピッチとストライドがそれぞれに影響を与える。球技種目において、実際の走る距離や時間、パフォーマンスを決定づけるプレーなどの特徴から、トップスピードよりも加速力、ダッシュ力を重要視することが多い（NSCA ジャパン（2003）、田中（2011））。女子ソフトボール選手のポジション別の身体的な特徴、体格や筋力などと走能力（30 m 走記録）との関係についての報告（前川ら（2009））があるが、走能力や加速力、トップスピードなどに関する詳細な特徴や、そのパフォーマンスとの関係については明確でなく、他に報告する研究も見当たらない。

そこで本研究では、女子ソフトボール選手における、疾走能力とその構成要素であるピッチ、ストライドなどの詳細な走能力の特徴を明らかにすることと、それらがソフトボールのパフォーマンスとどのような関係にあるかを明らかにすることを目的とした。

## 2 方 法

### 2-1 被 験 者

被験者はJ大学所属の女子ソフトボール部員 18 名を対象とした（表 1）。被験者には、実験の

表1 被験者プロフィール

(n=18)

	年 齢 [year]	身 長 [cm]	体 重 [kg]
Mean	19.9	160.2	59.2
SD	0.9	3.4	6.9

趣旨を十分に説明し、理解した上で、実験参加の意思を書面においての署名をすることで確認した。

## 2-2 実験方法

走能力の測定のための実験は、全天候陸上競技場において行った。被験者は十分にウォーミングアップをし、何本か全力でのダッシュを行った上で実験に参加した。陸上競技場走路上に、10 m の接地位置・時間測定装置 (OPTO-JUMP Next, Microgate 社, 以下, オプトジャンプ) を設置し、測定区間とした。また、測定区間の両端には光電管を設置し、10 m ごとのタイムを測定した。まず、最初の測定では、オプトジャンプの端の光電管の直前からスタートし、スタート直後から 10 m までのダッシュの測定を行った。次にスタート位置を 10 m 後方へずらし、スタート位置から 10 m から 20 m の間を測定区間となるように設定して測定を行った。さらにもう 10 m ずつ後方へずらし、20~30 m が測定区間となるように、さらに最終的に 30 m 後方からスタートし、30~40 m を測定区間としたものを最長の試技とした (図 1)。そして、脚伸展のパワー発揮を測定するため、マットスイッチ (マルチジャンプテスト, DKH 社) を用いて、膝関節角度 90 度からの反動なしのスクワットジャンプ (以下, SQJ), および反動付きジャンプ (以下, CMJ) のジャンプ高も測定した。なおそれぞれのジャンプでは手を用いないように、両手を腰にあてた状態でジャンプし、それぞれ 3 回のジャンプの最大値を測定値とした。

## 2-3 分析方法

オプトジャンプによる測定値から、ピッチ、ストライド、接地時間、空中時間を算出した。それぞれの測定値は、0~10 m の測定では、最初の接地から 7 回目の着地までの 6 歩 (ピッチ、ストライドは 6 歩分、接地時間、滞空時間も同様に 6 回分) を、それ以後の測定では最初の接地から 5 回目の着地までの 4 歩分を平均して、その区間でのそれぞれの測定値とした。10 m ごとのタイムおよび走速度は、光電管によって測定された 10 m ごとのスプリットタイムを用いて算出した。

分析は、それぞれの測定値を用い、グループ間の差の検定には  $T$  検定 (非対応, 片側検定) を、2 項目間の相関関係の検討には Pearson の積率相関係数を用いて検討した。それぞれの検定に置いて、危険率 5% 未満において有意とし、5%, 1% の 2 段階で表記した。

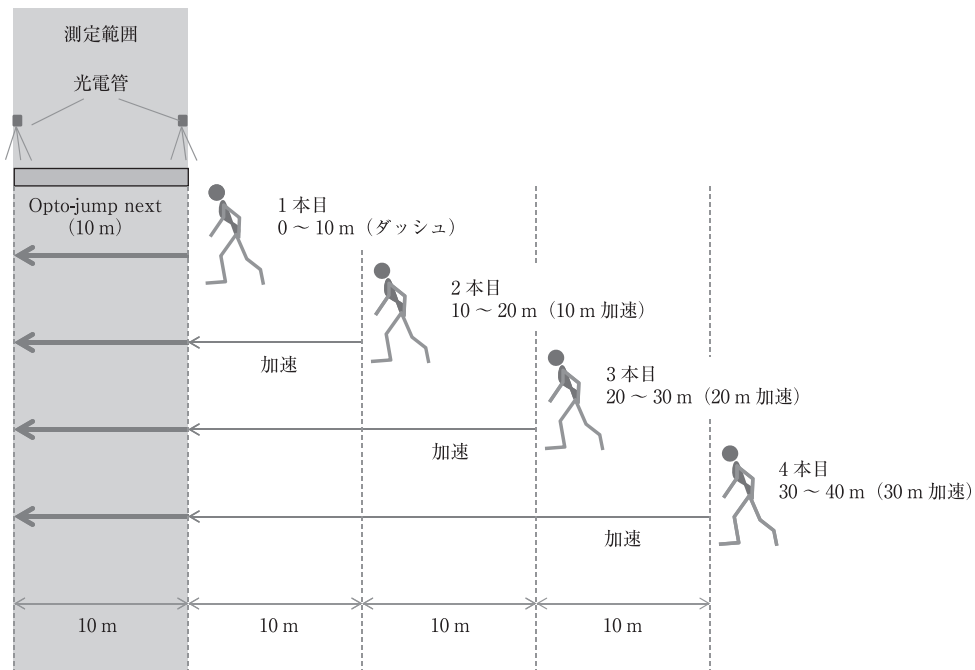


図1 実験プロトコール

### 3 結 果

表2は、走パフォーマンステストの結果を表している。最初の10m(以下、10mダッシュ)では、タイムが平均で $2.10 \pm 0.13$ 秒であった。その後、10mごとに $1.52 \pm 0.08$ 秒、 $1.47 \pm 0.09$ 、 $1.48 \pm 0.09$ 秒で、平均値では20~30mより30~40mで増加(つまり速度が低下)した。統計的にも10mダッシュから20~30mまでは有意に減少(速度が上昇)し、30~40mの区間では前区間に対して統計的に有意な変化は見られなかった。20~30mから30~40mでタイムが増加(速度が低下)した選手は、18名中13名であり、大半の選手が20~30mで最大走速度がみられた。

ピッチはスタート後から増加し、20~30m区間までは区間ごとに有意に増加した。しかしながら最後の30~40mでは有意に減少した。一方でストライドはすべての区間で前の区間より有意に増加した。

接地時間では、10mダッシュから、20~30m区間まで、前の区間より有意に増加したが、最後の30~40m区間では有意な変化はみられなかった。空中時間はすべての区間で前の区間より有意に増加した。

図2は、各区間における区間タイムとピッチ、ストライドの関係を表している。10mダッシュ

表2 疾走パフォーマンステストの結果一覧

(n=18)

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m
タイム [sec]	Mean	2.10	1.52	1.47	1.48
	SD	0.13	0.08	0.09	0.09
前区間からの増減			↓**	↓**	ns
走速度 [m/s]	Mean	4.78	6.58	6.82	6.78
	SD	0.29	0.35	0.39	0.41
前区間からの増減			↑**	↑**	ns
ピッチ [歩/sec]	Mean	4.30	4.34	4.29	4.24
	SD	0.20	0.18	0.20	0.19
前区間からの増減			↑**	↑**	↓**
ストライド [m]	Mean	1.24	1.58	1.67	1.70
	SD	0.08	0.06	0.06	0.06
前区間からの増減			↑**	↑**	↑**
接地時間 [sec]	Mean	0.170	0.145	0.140	0.138
	SD	0.009	0.007	0.008	0.008
前区間からの増減			↓**	↓*	ns
空中時間 [sec]	Mean	0.063	0.086	0.093	0.098
	SD	0.008	0.006	0.005	0.005
前区間からの増減			↑**	↑**	↑**

\*\*: $p < 0.01$  \*: $p < 0.05$  ns: not significant

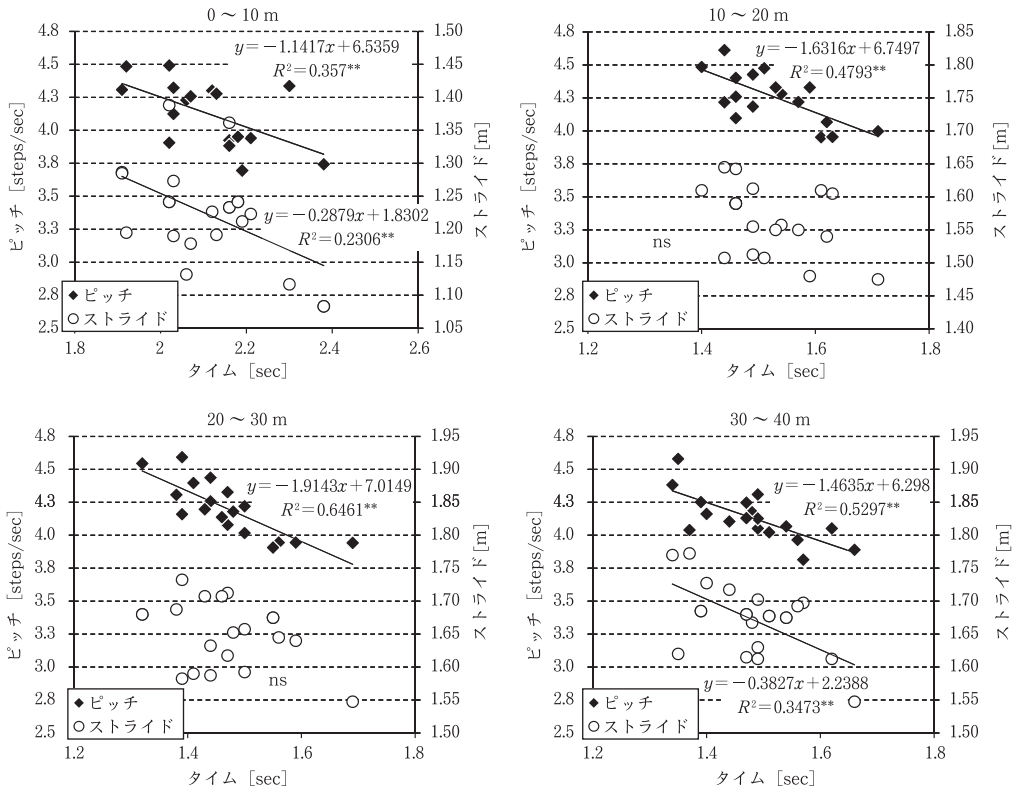


図2 各区間におけるタイムとピッチ・ストライドの関係

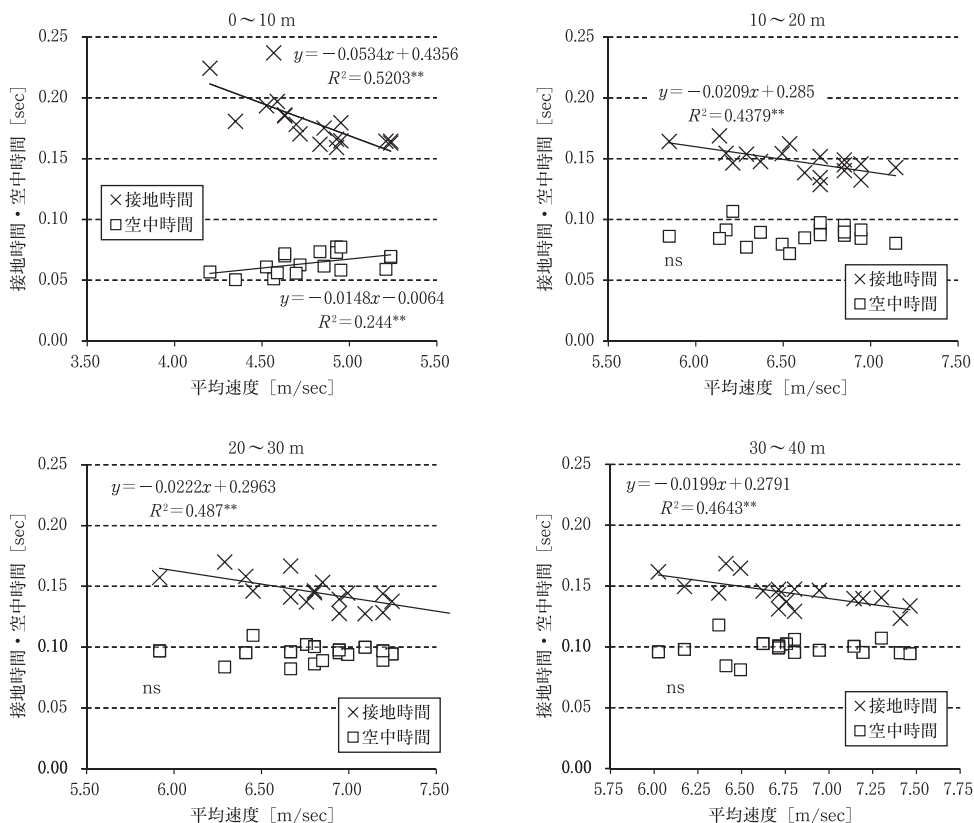


図3 各区間におけるタイムと接地時間・空中時間の関係

では、ピッチ、ストライドともに、区間タイムとの間に負の有意な相関関係が認められた。区間タイムが短い、すなわち、10 m ダッシュが速い選手ほど、ピッチとストライド両方において大きな値を示すことを意味する。しかしながら、10~20 m、20~30 m の区間においては、ピッチと区間タイムの間に相関関係がみられたものの、ストライドには有意な相関関係はみられなかった。そして再び30~40 m 区間になると、10 m ダッシュと同様に、区間タイムとピッチ、ストライド両者の間に有意な相関関係がみられた。

図3は各区間における走速度と、接地時間、空中時間の関係を示している。10 m ダッシュ区間では、速度が速い選手ほど接地時間が短く、空中時間が長い傾向がみられた。しかし、その後10~20 m、20~30 m、30~40 m 区間では、速い選手ほど接地時間が短いという有意な相関関係がみられたが、空中時間については一定の傾向は観察できなかった。

ジャンプの測定の結果は表3に示した。スクワットジャンプ (SQJ) においては、平均で  $24.5 \pm 3.7$  cm、反動付きジャンプ (CMJ) では  $28.7 \pm 4.3$  cm であった。

表3 ジャンプ測定

(n=18)

	SQJ [cm]	CMJ [cm]
Mean	24.5	28.7
SD	3.7	4.3

## 4 考 察

### 4-1 走パフォーマンステスト

走パフォーマンステスト（表2）は、0～10 m、以後10 mごとに30 m後方まで伸ばして測定された。18名中13名の選手が最後の30～40 m区間で直前の20～30 m区間より走速度が低下した。また残りの選手もほぼ横ばいの速度を示し、走速度は全体の平均値において、20～30 m区間から30～40 m区間で速度の有意な変化はみられなかった。したがって、40 m区間までの走速度の最大値を、それぞれの選手の最大走速度と考えることができると思われる。

走速度の増加にともない、多くの選手が最大速度に達する20～30 m区間にかけて、ピッチとストライド両方が増加することによって走速度が増加する傾向がみられた。その間の接地時間は短縮する傾向、空中時間は増加する傾向にあった。ピッチの増加は、1歩にかかる時間が減少することを意味する。1歩にかかる時間は接地時間と空中時間の合計であり、一方もしくは両方が短縮することによってピッチが増加する。本研究では、各選手の接地時間は短縮したが、空中時間は増加した。表4は、ピッチ・ストライド、接地時間・空中時間において、直前の区間に対しての変化量相互における相関係数を示している。ピッチに関しては、速度の増加がみられた20～30 m区間にかけて、接地時間の短縮と、ピッチの増加が有意な相関関係を示している。したがって、選手たちが速度を高める1つの要因となったピッチの増加は、接地時間が短縮することによるものであったといえる。

一方でストライドは、接地中の移動距離と空中での移動距離の合計であるが、ストライドが増加する中で、接地時間は短縮している。接地時間の短縮は、すなわち接地中の移動距離の短縮とはならないが、時間が短くなった中で移動距離を大きく伸ばすことは難しいと考えられる。一方で空中時間は速度の増加にともない増加しており、ストライドの増加と空中時間の増加の間に有意な相関がみられていることから（表4）、空中で移動距離を伸ばしていると考えるのが自然だろう。したがって、速度増加のもう一つの要因であるストライドの増加は、空中時間を延長し、空中での移動距離を伸ばすことによって達成されていると考えられる。土江ら（2010）によると、最大速度において空中時間はストライドに影響を与えないとしているが、今回の場合はそれとは異なる傾向にあったと言える。今回の場合は陸上競技短距離選手ではなく、女子ソフトボール選

表4 ピッチ・ストライド、空中時間・接地時間の直前の区間に対する変化量の相関係数 (r 値)  
(n=18)

	Δピッチ			Δストライド		
	10~20 m	20~30 m	30~40 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m
Δ空中時間	-0.201 ns	-0.261 ns	-0.567 *	0.333 ns	0.498 *	0.513 *
Δ接地時間	-0.843 **	-0.524 *	-0.651 **	0.080 ns	0.013 ns	0.238 ns

\*\*: $p < 0.01$  \*: $p < 0.05$  ns: not significant

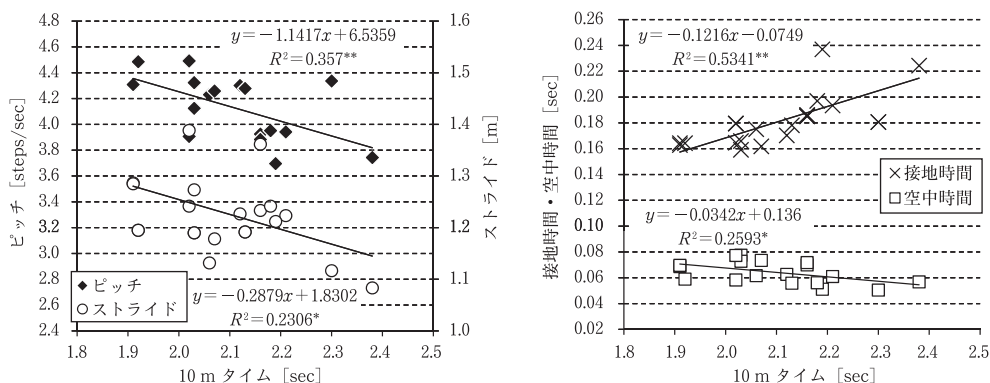


図4 10m ダッシュタイムに対するピッチ・ストライドおよび接地時間・空中時間の関係

手であり、走りに関しての習熟度の影響を受けていると考えられる。

走パフォーマンスを大きく分けると、「どれだけの速度で走れるか」を表す最大走速度、「走速度をどれだけ速く立ち上げられるか」を表す加速力が考えられる。本研究においては、前者を走パフォーマンステストで行った最大走速度で評価し、後者を10mダッシュタイム（静止状態から10mを駆け抜けるのにかかったタイム）であらわす。図4は10mダッシュタイムとピッチ・ストライド、接地時間・空中時間の関係を示している。10mダッシュタイムが小さい、すなわち速い選手ほど、ピッチが高く、ストライドが大きい傾向にあった。また、速い選手ほど、接地時間が短く、空中時間が長い傾向にあった。またこれらは統計的にも有意な相関関係が認められた。これは前述の速度の増加においてのピッチ・ストライド、接地時間・空中時間の変化と同様に、接地時間が短いことによってピッチが高く、空中時間が長いことによってストライドが大きくなることによって、高い速度、加速力を実現していると考えられる。

10mダッシュタイムの平均値は $2.10 \pm 0.13$ 秒であったが、平均値を境界に、それより速い選手をダッシュ型選手、遅い選手を非ダッシュ型に分けて比較検討を行った(表5)。ダッシュ型の選手の10mまでの走速度は $5.01 \pm 0.17$  m/sであり、非ダッシュ型の $4.54 \pm 0.17$  m/sよりも有意に高いが、その後、30~40m区間まで引き続き非ダッシュ型に比較して高かった(速かった)。

表5 ダッシュ型/非ダッシュ型選手における身体プロフィール、疾走時のパラメータの比較

疾走速度 [m/sec]

		身長	体重	SQJ	CMJ
ダッシュ型 (n=9)	Mean	161.53	58.08	25.18	29.68
	SD	3.73	3.09	3.03	4.48
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	163.04	62.41	23.80	27.70
	SD	3.63	6.35	4.45	4.24
有意差		ns	*	ns	ns

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

疾走速度 [m/sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
ダッシュ型 (n=9)	Mean	5.01	6.78	7.09	7.01	7.11
	SD	0.17	0.24	0.25	0.31	0.27
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	4.54	6.38	6.56	6.55	6.64
	SD	0.17	0.32	0.32	0.38	0.37
有意差		**	**	**	**	**

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

ピッチ [歩/ sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
ダッシュ型 (n=9)	Mean	4.27	4.37	4.33	4.22	4.33
	SD	0.18	0.13	0.16	0.17	0.15
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	4.01	4.15	4.07	4.04	4.05
	SD	0.24	0.19	0.17	0.14	0.17
有意差		**	**	**	*	**

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

ストライド [m]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
ダッシュ型 (n=9)	Mean	1.24	1.57	1.65	1.69	1.66
	SD	0.08	0.04	0.05	0.05	0.05
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	1.21	1.56	1.64	1.66	1.66
	SD	0.08	0.06	0.06	0.06	0.07
有意差		ns	ns	ns	ns	ns

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

接地時間 [sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
ダッシュ型 (n=9)	Mean	0.166	0.141	0.138	0.138	0.137
	SD	0.007	0.008	0.007	0.008	0.008
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	0.195	0.154	0.152	0.150	0.152
	SD	0.022	0.009	0.013	0.012	0.014
有意差		**	**	**	*	**

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

空中時間 [sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
ダッシュ型 (n=9)	Mean	0.069	0.088	0.094	0.099	0.095
	SD	0.007	0.006	0.006	0.004	0.005
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	0.060	0.087	0.095	0.098	0.096
	SD	0.008	0.010	0.009	0.011	0.009
有意差		**	ns	ns	ns	ns

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant



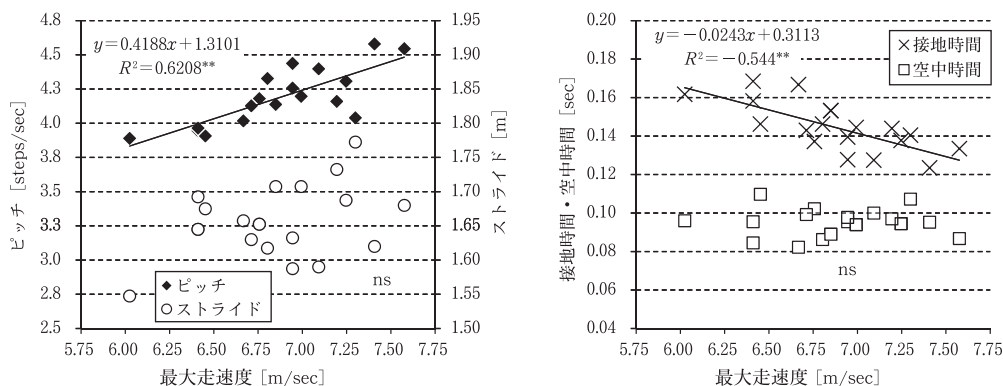


図5 最大走速度に対するピッチ・ストライドおよび接地時間・空中時間の関係

また最大走速度においても有意に速いことが認められた。ダッシュ型はすべての区間および最大走速度において、非ダッシュ型に対して一貫してピッチが高い傾向にあり、しかしながらストライドには差は確認されなかった。同様に接地時間も一貫して短かった。一方空中時間は10 m ダッシュ中には有意に大きく、それ以降有意差はみられなくなった。これらの結果から、ダッシュ型選手の特徴として、非ダッシュ型に比べてピッチが高く、それによって走速度が高いという傾向にあった。また10 m ダッシュ中は、短い接地時間で回転を高めながらも、同時に空中時間は長く、ピッチを高めることによるストライドの低下を抑えていたと推測された。

またダッシュ型は非ダッシュ型に比べて、体重が軽い傾向にあり、体重がダッシュの妨げになることも示唆された。ジャンプ力には一定の傾向はみられなかった。

最大走速度の平均値は  $6.78 \pm 0.41$  m/s であったが、ダッシュ型、非ダッシュ型と同様に、平均値を境界にトップスピード型、非トップスピード型に分けて比較検討を行った(表6)。トップスピード型はトップスピードにおいて明確な差がみられた(トップスピード型  $7.19 \pm 0.22$  m/s / 非トップスピード型  $6.56 \pm 0.26$  m/s)。さらに10 m ダッシュから30~40 m 区間までの区間すべてにおいて、トップスピード型の方が有意に速い傾向があった。ピッチとストライドでは、トップスピード型がトップスピードにおいてピッチが有意に高く、ストライドには一定の傾向はみられなかった。各区間においても、10 m 以降の区間においては、トップスピード型の選手の方がピッチが高く、ストライドには有意差はみられなかった。しかし10 m ダッシュの区間においては、ストライドにおいてトップスピード型が有意に大きく、ピッチには有意差はみられず、10 m 以降とは逆の傾向を示した。今回得られたデータのみでは断定的な考察は不可能であるが、トップスピード型の選手は、スタート時にはストライド優位の余裕をもったスタートを行っている、もしくは非トップスピード型の選手が、速く走ろうとするためにストライドを犠牲にして素早く足を動かしてしまっている、などの可能性が考えられる。接地時間と空中時間の比較では、トップスピード型は一貫して接地時間が短く、空中時間は10 m 以降では有意差はみられなかった。

表6 トップスピード型/非トップスピード型選手における身体プロフィール, 疾走時のパラメータの比較

疾走速度 [m/sec]

		身長	体重	SQJ	CMJ
トップスピード型 (n=9)	Mean	160.97	58.60	25.94	30.99
	SD	3.04	3.32	2.45	3.62
非トップスピード型 (n=9)	Mean	163.61	61.89	23.36	26.90
	SD	3.90	6.58	4.30	4.14
有意差		ns	ns	ns	*

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

疾走速度 [m/sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
トップスピード型 (n=9)	Mean	4.97	6.85	7.11	7.08	7.19
	SD	0.22	0.16	0.23	0.29	0.22
非トップスピード型 (n=9)	Mean	4.58	6.31	6.53	6.48	6.56
	SD	0.21	0.26	0.30	0.26	0.26
有意差		**	**	**	**	**

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

ピッチ [歩/ sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
トップスピード型 (n=9)	Mean	4.23	4.38	4.33	4.25	4.32
	SD	0.22	0.16	0.18	0.16	0.18
非トップスピード型 (n=9)	Mean	4.04	4.15	4.07	4.01	4.06
	SD	0.24	0.16	0.15	0.11	0.15
有意差		ns	**	**	**	**

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

ストライド [m]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
トップスピード型 (n=9)	Mean	1.27	1.57	1.66	1.69	1.67
	SD	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
非トップスピード型 (n=9)	Mean	1.18	1.55	1.64	1.66	1.65
	SD	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05
有意差		**	ns	ns	ns	ns

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

接地時間 [sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
トップスピード型 (n=9)	Mean	0.169	0.140	0.136	0.136	0.135
	SD	0.009	0.007	0.007	0.007	0.008
非トップスピード型 (n=9)	Mean	0.192	0.156	0.153	0.153	0.153
	SD	0.025	0.008	0.011	0.010	0.011
有意差		*	**	**	**	**

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

空中時間 [sec]

		0~10 m	10~20 m	20~30 m	30~40 m	最大走速度
トップスピード型 (n=9)	Mean	0.068	0.089	0.095	0.100	0.096
	SD	0.008	0.005	0.005	0.005	0.005
非トップスピード型 (n=9)	Mean	0.060	0.086	0.094	0.097	0.094
	SD	0.008	0.010	0.009	0.011	0.009
有意差		*	ns	ns	ns	ns

\*\*:  $p < 0.01$  \*:  $p < 0.05$  ns: not significant

したがって、接地時間を短くすることで、高いピッチを実現し、速い走速度につながっていると考えられる。10 m ダッシュにおいてはトップスピード型の選手の空中時間は有意に長く、ここからも余裕のある加速をしていることが推察できる。岩竹ら（2002, 2008）は、垂直跳びなどの単発的なジャンプ能力は加速能力と強く関係し、ドロップジャンプや立三段跳びなどの反動を強く用いるジャンプではトップスピードと強く関係しているとしている。今回の結果から、垂直跳びにあたる CMJ は、加速（ダッシュ）能力よりむしろトップスピードに関係がみられた。スプリンターを対象とした研究では、ドロップジャンプなどの体重の落下を受け止めてジャンプするような、強い反動動作がスピードと関係していたのだが、今回の対象が女子ソフトボール選手であったため、CMJ のような比較的強度の低い反動動作でもトップスピードとの関係が表れたのではないかと考えられる、しかし、加速力との関係がみられなかった点については、より詳しく検証される必要があるだろう。

#### 4-2 ソフトボールのパフォーマンスとの比較

ダッシュ型／非ダッシュ型（表 7）、トップスピード型／非トップスピード型（表 8）のそれぞれの選手において、2011 年シーズンを通じての試合戦績（走力が影響を与えると思われる項目のみ抜粋）の平均値を表した。ダッシュ型／非ダッシュ型の比較では、得点、犠打、貢献率について、両型の間に有意差がみられた。一方で、トップスピード型／非トップスピード型の比較においては、打率、打点、二塁打数、三塁打数、塁打数、安打、長打率、得点、犠打、貢献打、出塁率、貢献率に有意差がみられた。ダッシュ型か否かよりも、トップスピード型か否かの方がより多くの項目で有意に高い（良い）結果を示していた。球技系の種目において、実際の走る距離や時間、パフォーマンスを決定づけるプレーなどの特徴から、トップスピードよりも加速力、ダッシュ力を重要視することが多い {NSCA ジャパン（2003）、田中（2011）}。しかしながら、ダッシュ型よりトップスピード型の方がより多くの項目で好成績だったことは興味深い結果であるといえる。二塁打、三塁打、長打率、塁打数など、比較的長く走らなければならない状況でトップスピードが好影響を与えることは推察できる。また、トップスピード型の選手が、10 m ダッシュにおいて、余裕をもったストライド優位の走りにおいても、非トップスピード型の選手よりも速いスピードで走れていることから、様々な状況を判断しながら走らなければならないソフトボール競技においてパフォーマンス向上に有効であったと考えることもできるであろう。したがって、ソフトボールのパフォーマンス向上のために、その競技特性からダッシュ能力を高めるだけでなく、トップスピードを高めるようなトレーニングも有効であるといえる。また、トップスピードを高めるためには CMJ やドロップジャンプ、ボックスジャンプのような反動動作を利用した筋力トレーニングが有効であると考えられる。

一方で、走力が最も影響を与えることが容易に推察できる盗塁のパフォーマンスは、ダッシュ

表7 ダッシュ型/非ダッシュ型選手におけるソフトボール試合戦績での比較

		打率 <sup>§</sup>	打点 <sup>§</sup>	二塁打 <sup>§</sup>	三塁打 <sup>§</sup>	本塁打	塁打数 <sup>§</sup>	安打 <sup>§</sup>	長打率 <sup>§</sup>
ダッシュ型 (n=9)	Mean	0.301	16.4	3.111	2.889	0.778	45.1	33.9	0.402
	SD	0.137	13.9	3.621	2.892	0.972	40.5	30.5	0.174
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	0.199	10.7	1.889	1.000	0.667	20.7	14.8	0.275
	SD	0.160	9.6	2.147	1.581	1.118	20.5	14.6	0.226
有意差		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

\*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$  ns: not significant

		盗塁	成功率	得点	犠打	犠飛	貢献打 <sup>§</sup>	出塁率 <sup>§</sup>	貢献率
ダッシュ型 (n=9)	Mean	10.56	0.82	22.89	8.00	0.67	58.78	0.35	0.48
	SD	13.37	0.32	18.00	6.82	0.87	48.56	0.15	0.23
非ダッシュ型 (n=9)	Mean	3.11	0.51	9.56	1.44	0.56	26.56	0.25	0.30
	SD	5.73	0.50	10.08	2.35	0.88	27.87	0.19	0.23
有意差		ns	ns	*	**	ns	ns	ns	*

\*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$  ns: not significant §: ダッシュ型, トップスピード型の比較で異なる傾向のもの

表8 トップスピード型/非トップスピード型選手におけるソフトボール試合戦績での比較

		打率 <sup>§</sup>	打点 <sup>§</sup>	二塁打 <sup>§</sup>	三塁打 <sup>§</sup>	本塁打	塁打数 <sup>§</sup>	安打 <sup>§</sup>	長打率 <sup>§</sup>
トップスピード型 (n=9)	Mean	0.335	20.3	3.889	3.556	1.000	52.0	38.0	0.456
	SD	0.086	11.7	3.444	2.603	1.000	35.0	26.7	0.087
非トップスピード型 (n=9)	Mean	0.165	6.8	1.111	0.333	0.444	13.8	10.7	0.221
	SD	0.163	7.9	1.537	0.500	1.014	18.7	14.8	0.228
有意差		**	**	*	**	ns	**	**	**

\*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$  ns: not significant

		盗塁	成功率	得点	犠打	犠飛	貢献打 <sup>§</sup>	出塁率 <sup>§</sup>	貢献率
トップスピード型 (n=9)	Mean	10.78	0.82	25.44	8.22	0.89	65.33	0.39	0.50
	SD	13.21	0.32	15.47	6.59	0.93	42.18	0.08	0.08
非トップスピード型 (n=9)	Mean	2.89	0.51	7.00	1.22	0.33	20.00	0.21	0.29
	SD	5.78	0.50	9.75	2.28	0.71	28.00	0.21	0.31
有意差		ns	ns	**	**	ns	**	*	*

\*\*: $p<0.01$  \*: $p<0.05$  ns: not significant §: ダッシュ型, トップスピード型の比較で異なる傾向のもの

型, トップスピード型ともに, 有意な差はみられなかった。これは, 盗塁にはより多くの状況判断が求められ, それが盗塁の成功・失敗に影響を与えるということが一つと, さらに走力のある選手が, 相手チームから警戒されることも, 走力と盗塁のパフォーマンスの関係に影響を与えていると考えられる。

## 5 結 論

以上の結果から, 下記のことを結論付けられる。

- 女子ソフトボール選手の走能力の特徴として,
  - 加速力が高い選手は, ピッチおよびストライド両方が高い。
  - 加速力が高い選手は, 接地時間が短く, 空中時間が長い。また体重が軽い。

- トップスピードが高い選手はピッチが高い。
- トップスピードが高い選手は、CMJで高い値を示し、反動動作による力発揮に優れる。
- 女子ソフトボールのパフォーマンスに、ダッシュ力がある、トップスピードが高いこと、両方が好影響を与えるが、特にトップスピードでより多くのパフォーマンスに影響を与えている。
- 多くの技術的要素、状況判断能力が求められる女子ソフトボールにおいて、トップスピードを高いことが、余裕がある中で速い速度で走ることにつながり、好成績につながっていた可能性がある。

したがって、女子ソフトボール選手において、筋力アップによる加速力の向上のみならず、反動動作を利用したトレーニングによる、トップスピードを高めるトレーニングを行うことで、パフォーマンスを高めることができると考えられる。

#### 参考文献

- 伊藤 章, 斎藤昌久, 佐川和則, 加藤謙一, 森田正利, 小木曾一之 (1994) 世界一流スプリンターの技術分析. 世界一流競技者の技術, ベースボールマガジン社: 東京, pp. 31-49.
- 岩竹 淳, 鈴木朋美, 中村夏美, 小田宏之, 永澤 健, 岩壁達男 (2002) 陸上競技選手のリバウンドジャンプにおける発揮パワーとスプリントパフォーマンスとの関係. 体育学研究, Vol. 47(3): 253-261.
- 岩竹 淳, 山本正嘉, 西園秀嗣, 川原繁樹, 北田耕司, 関子浩二 (2008) 思春期後期の生徒における加速および全力疾走能力と各種ジャンプ力および脚筋力との関係. 体育学研究 53 (1): 1-10.
- 前川剛輝, 柳沢 修, 船渡和男, 平野裕一 (2009) 一流日本女子ソフトボール選手における身体的および体力的特性. JAPANESE JOURNAL of ELITE SPORTS SUPPORT, Vol. 3.
- NSCA ジャパン編 (2003) 野球がうまくなるためのからだづくり. 森永製菓株式会社健康事業部, 東京, p. 30.
- 田中昭憲 (2011) 高校野球部員の 30 m ダッシュ能力の発達と各種ジャンプ力との関係. 八戸大学紀要, Vol. 42: 99-105.
- 土江寛裕, 櫛部静二, 平塚 潤 (2010) 最大スプリント走時の走速度, ピッチ・ストライド, 接地・滞空時間の相互関係と競技力向上への一考察. 城西大学研究年報, Vol. 33: 31-36.
- 土江寛裕 (2011) 短距離・リレー (陸上競技入門ブック). ベースボールマガジン社, 東京