

女子軟式野球選手を対象とした基礎能力調査： 遠投・球速・塁間走・ベースランニングより

北山 和志¹⁾ 八木 久仁子²⁾

Kazushi Kitayama¹, Kuniko Yagi²: A survey of basic abilities for women baseball players: Long-throw, Ball speed, Running between bases, and Base running

和文抄録：

野球における基礎的な能力の中には、遠投、球速、塁間走、ベースランニング等がある。これらの能力は、女子選手に対して調査した事例が非常に少ない。そこで61名の現役女子軟式野球選手（18.2±5.6歳）を対象に上記の4課題を測定し、女子軟式野球選手の能力を検証した。遠投の平均値は55.1m、球速の平均値は88.4km/h、塁間走の平均値は4.2sec、ベースランニング1周の平均値は17.5secであった。遠投と球速間、塁間走とベースランニング1周間には強い相関を認めた。各課題における野球経験年数の多重比較では、塁間走以外の3課題で1年未満の野球経験者が3-5年以上の経験者よりも有意に低値を認めた（ $p<0.05$ ）。ボールを遠くまで投げた選手は球速が速かった。また、瞬発系を必要とする塁間走が速くなればベースランニングも速くなる可能性が示唆されたが、ベースランニングにはコーナリングのテクニックがタイムに影響する可能性が推測される。

Key words: ability to throw, ability to run, level, years of baseball experience, technique

キーワード: 投能力, 走能力, レベル, 野球経験年数, テクニック

1. はじめに

野球は男子のみならず、女子も「女子野球」というカテゴリーでプレーする機会が増えている。現在、全国的に男子の競技人口やチーム数は年々減少する一方であるが（日本生産性, on line; 中体連, on line）、女子の競技人口は増加傾向にある（全女野球連, on line）。日本中学校体育連盟（2020）による軟式野球部の男子部員数調査では、307,053名（H21年）から164,173名（R1年）と減少の一途を辿っている。その反面、女子は1,333名（H21年）から3,302名（R1年）と2倍以上増加している。昔と比べると、現在は少年野球チームの中に女子選手がいることも珍しくなくなって

きている。また高校においては女子硬式野球部が年々増加しており、平成21年度の全国選手権では4校の出場、令和元年では32校の出場があり、11年前の全国大会出場校数と比べると28校も増加している（全高女硬式野球連, on line）。それに伴って次のステップとしての大学やクラブチームなども増加傾向にある。しかしながら、外部や観戦側からは女子野球に対する物足りなさを耳にすることがある。物足りなさを感じている主な要因としては、「肩が弱い」「スピード感がない」「迫力がない」等が聞かれた。

男子の野球は女子よりも歴史が長く競技人口も違うため、男子の野球に関する基礎能力の指標となる遠投や球速、走力等について数多く調査され

1) 医療法人社団和宏会 大手町病院
〒920-0912 石川県金沢市大手町5番32号

2) 関西大学人間健康研究科
〒590-8515 大阪府堺市堺区香ヶ丘町1-11-1

1. Ootemachi Hospital

5-32 Otemachi, Kanazawa City, Ishikawa, 920-0912, Japan

2. Graduate School of Health and Well-being Kansai University
1-11-1 Kaorigaoka Town, Sakai, Sakai City, Osaka,
590-8515, Japan

ている。その反面、女子の基礎能力についてはほとんど調査されていないに等しく、科学的知見よりも、各指導者の経験に大きく依存しながら指導していることは否めない。そこで我々は日本野球科学研究会第5回大会において、現役の女子軟式野球選手(10-30代)に対して「遠投」「球速」「走力」の3項目の予備的調査研究を実施し、「遠投」「球速」について一部発表した(北山・八木, 2017年)。結果は男子の参考平均値(野球っ子応援会, on line)よりも女子の調査平均値の方がすべての項目において低値であった。女子選手は男子選手よりも低値になることは容易に想像できる一方で、男子と同じグラウンドサイズで行っている女子野球のカテゴリーもある。高校女子硬式野球のカテゴリー以降はグラウンドサイズが男子と変わらないが、女子軟式野球においてはグラウンドサイズが一般のグラウンドサイズよりも約10%程度小さくなっている(一般サイズ:投-本間18.44m・塁間27.43m, 女子軟式サイズ:投-本間17m・塁間25m)。

一部の女子野球カテゴリーだけでなく、女子野球全体を継続的に発展させていくためには、単に「野球が出来ればいい」「男子と同じグラウンドサイズがいい」というだけではなく、現代の女子野球選手に合ったグラウンドサイズが「選手側」「観客側」にとってエキサイティングでスリリングなスポーツになるのではないかと考える。野球のグラウンドサイズやルールは、その時代や選手の能力向上によって時代とともに変更が繰り返され、現在のグラウンドサイズやルールに至っている。

今後の女子野球界においては、基礎的な能力(肩の強さ、球速のアップ、スイング速度のアップ、走力のアップ等)の向上が女子野球発展に必要な不可欠な課題であると考えられる。

女子選手の投能力や走能力を客観的なデータで示すことは、指導者のコーチングやトレーニング指導を行う上で重要な資料となり、選手にとっても自分自身の能力を把握することに繋がる。男子選手による遠投はパフォーマンス向上を目的として広く用いられる練習法のひとつであり(下山ほか, 2013)、塁間走や盗塁などの走力については、脚筋力や脚筋パワーなどの機能的な能力を高める必要がある(田邊ほか, 2018)。女子選手によるパフォーマンス向上において、投能力や走能力の客観的データに焦点を当てた調査は意義のある測定であると考えられる。そこで本研究は、現状の女子選手における投能力(球速、遠投)と走能力(塁間走、ベースランニング)を調査し、今後の女子選手指導のための基礎的データを示すことを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

対象は10代から30代の現役女子軟式野球選手61名(18.2±5.6歳)であり、野球経験年数は1年未満~20年以上と幅広い経験者から協力をいただき、経験年数ごとにカテゴライズした(表1)。なお、本研究における「社会人」とは22歳以上の社会人とした。対象者には本調査の目的と方

表1 野球経験年数別の対象者

	野球経験年数			
	~1年未満	1~3年未満	3~5年未満	5年以上~
	13名(15.4±2.7歳)	20名(16.9±3.4歳)	12名(18.2±4.1歳)	16名(22.1±8.3歳)
対象者	中学生38%, 高校生31% 大学生31%, 社会人0%	中学生40%, 高校生15% 大学生45%, 社会人0%	中学生34%, 高校生33% 大学生8%, 社会人25%	中学生25%, 高校生31% 大学生0%, 社会人44%
	61名(18.2±5.6歳)			

法，個人情報保護について口頭と文章による説明を行なった上で同意を得て実施した。また未成年者に対する取り扱いについては，協力を頂いた各チームの責任者および保護者への説明と同意を得て実施した。本調査研究は，関西女子野球連盟の倫理審査会の承認（No:001）を得て実施された。

2. 方法

1) 野球基礎能力テスト（4課題）

本テストでは，遠投距離，球速（終速を測定），塁間走（25m），ベースランニング1周（100m）の計4課題を実施した。

2) 実施環境

4課題は野球の出来る広さのグラウンドで実施し，球速測定の課題ではさらに隆起したピッチャーマウンドの環境のもとで実施した。

3) 測定方法（図1）

①遠投

助走をつけながら指定された白線から足が出ないように出来るだけ遠くへ投球してもらった（図1-a）。助走は5m以内に規定した。使用したボールは軟式公認球B号（ケンコーボール，ナガセ社製）を使用した。距離の測定には100mメジャーを使用した。投球時や投球による勢いによって白線を超えた場合は再投球とし，3回の投球のうち最遠投距離をデータとして採用した。

②球速

測定は，隆起したマウンド環境から出来るだけ速く投げるように指示し3回投球した（図1-b）。投球距離は全日本女子軟式野球連盟の規定に準じて17mで実施した。投球する際はグローブを着用

して実施した。球速測定にはマルチスピードテスターⅡ（SSK社製）を使用した。マルチスピードテスターⅡの設置は，測定の安定性と公平性に配慮するため手持ちによる計測は行わず，捕手の後方1mに固定設置し計測した。投球は3回行い，最速のデータを採用した。

③塁間走（25m）

塁間走はホームベース後先端を結んだ線から一塁ベース間（25m）を出来るだけ全力で走るように指示し2回実施した（図1-c）。走塁の際はスパイクを履いて実施した。計測開始は最初の一步目がグラウンドに接地した時点とし，計測終了は25mを過ぎた一步目とした。測定にはストップウォッチによる時間法にて実施した。走塁は2回行い最速のデータを採用した。

④ベースランニング1周（100m）（以下，ベースランニング）

スタート地点はホームベース後先端とし，ストップウォッチによる計測開始は塁間走時と同じとした（図1-d）。ダイヤモンドを1周し，計測終了はホームベースを踏んだ時点とした。走塁の際はスパイクを履いて実施した。走塁は2回行い最速のデータを採用した。ベースランニングについては連続実施ではなく，5分以上の間隔をあけてから2回目を実施した。

4) 統計処理

投能力における遠投と球速の相関，走能力における塁間走とベースランニングの相関には，正規性および正規分布に従っているという帰無仮説は棄却される結果（Shapiro-Wilk検定）となったためspearmanの順位相関係数を用いて実施した。



a. 遠投



b. 球速



c. 塁間走



d. ベースランニング

図1 各課題の測定場面

また、各課題での野球経験年数における比較検定にはSPSS 24を使用し、Friedman検定を行い多重比較によるWilcoxon符号順位検定のBonferroniの補正を実施した。野球経験年数は1年未満、1年以上3年未満、3年以上5年未満、5年以上の4群とした。統計的な有意水準は5%未満とした。

III. 結果

1. 各課題の測定・計測結果

1) 遠投

全選手における遠投の平均距離は $55.1 \pm 8.1\text{m}$ であった(最短:40.2m, 最長:70.6m)。野球経験年数別による平均距離は、1年未満で $48.9 \pm 5.5\text{m}$, 1年以上3年未満で $53.6 \pm 7.8\text{m}$, 3年以上5年未満で $61.2 \pm 8.6\text{m}$, 5年以上で $57.3 \pm 5.7\text{m}$ であった(図2)。

2) 球速

全選手における球速の平均速度は $88.4 \pm 7.4\text{km/h}$ であった(最遅:72km/h, 最速:103km/h)。野球経験年数別による平均速度は、1年未満で $83.9 \pm 6.2\text{km/h}$, 1年以上3年未満で $87.2 \pm 7.0\text{km/h}$, 3年以上5年未満で $93.3 \pm 7.4\text{km/h}$, 5年以上で $90.1 \pm 6.7\text{km/h}$ であった(図3)。

3) 塁間走 (25m)

全選手における塁間走の平均所要時間は $4.2 \pm$

0.2sec であった(最遅:4.7sec, 最速:3.7sec)。野球経験年数別による平均所要時間は、1年未満で $4.1 \pm 0.2\text{sec}$, 1年以上3年未満で $4.2 \pm 0.2\text{sec}$, 3年以上5年未満で $4.2 \pm 0.3\text{sec}$, 5年以上で $4.1 \pm 0.3\text{sec}$ であった(図4)。

4) ベースランニング (100m)

全選手におけるベースランニングの平均所要時間は $17.5 \pm 1.2\text{sec}$ であった(最遅:20.1sec, 最速:15.7sec)。野球経験年数別による平均所要時間は、1年未満で $18.8 \pm 0.8\text{sec}$, 1年以上3年未満で $17.3 \pm 1.0\text{sec}$, 3年以上5年未満で $17.0 \pm 1.2\text{sec}$, 5年以上で $17.1 \pm 1.0\text{sec}$ であった(図5)。

2. 各能力間(投能力間, 走能力間)における相関関係(表2)

1) 遠投-球速間の相関関係

本調査における遠投と球速間には強い相関を認めた($r=0.829$)。つまり、遠くまで投げられる選手は球速が上がることを確認することが出来た。

2) 塁間走-ベースランニング間の相関関係

本調査における塁間走とベースランニングとの間には強い相関を認めた($r=0.703$)。つまり、塁間走を速く走ることの出来る選手は100mのベースランニングにおいても速く走れることを確認することが出来た。

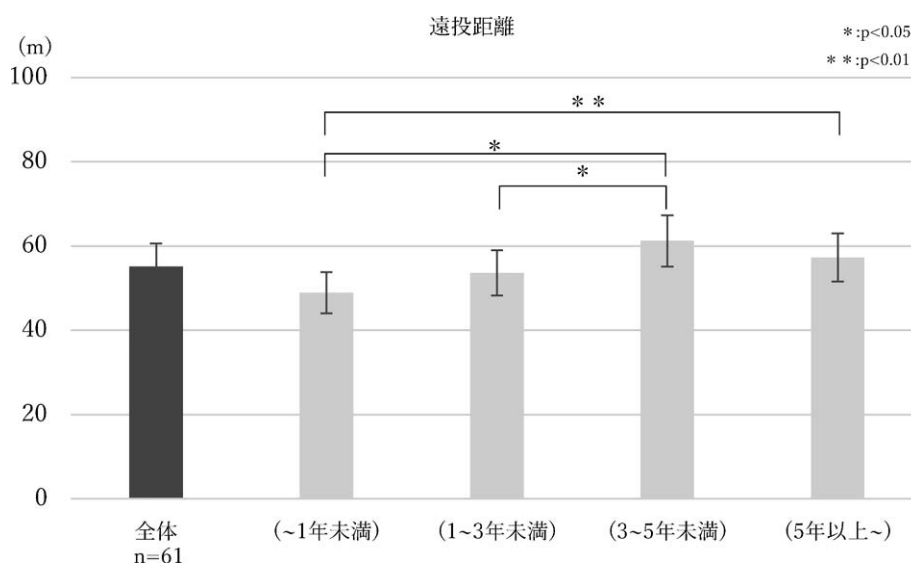


図2 女子軟式野球選手の遠投平均値および多重比較

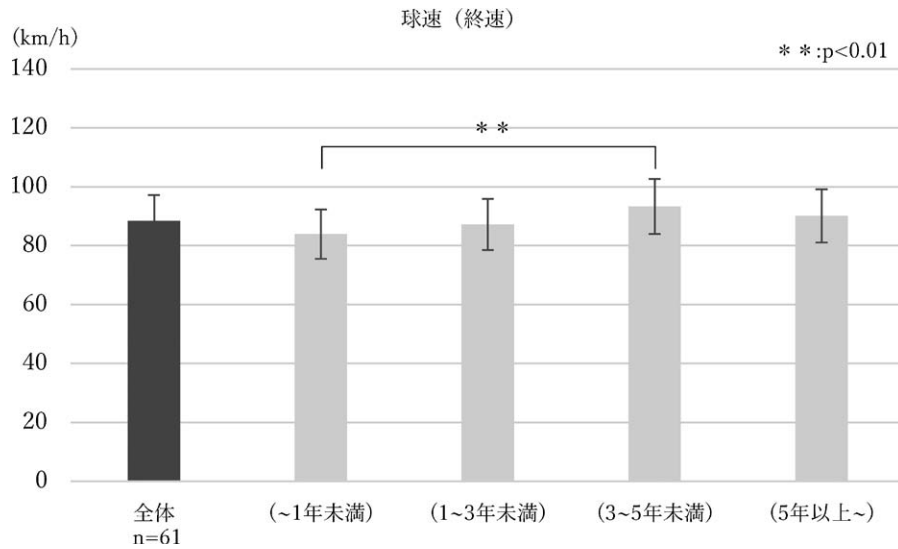


図3 女子軟式野球選手の球速平均値および多重比較

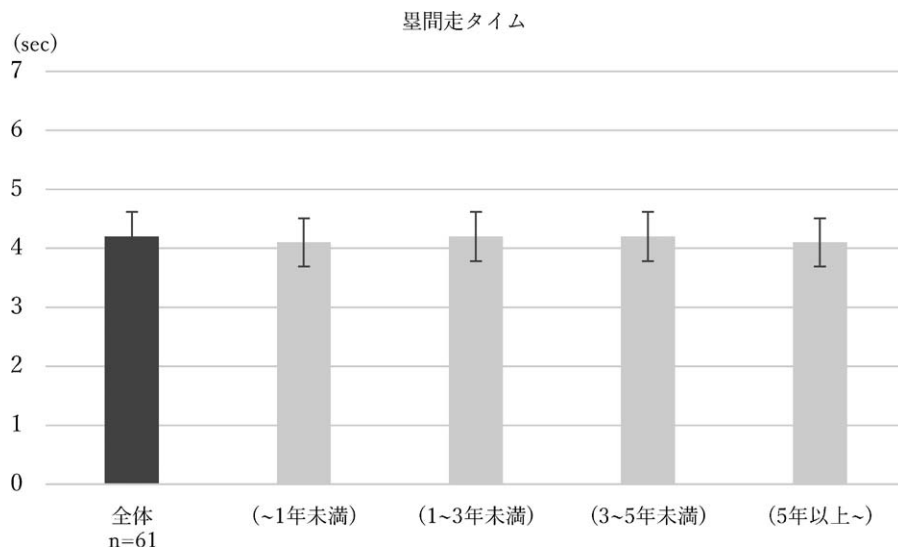


図4 女子軟式野球選手の塁間走平均値および多重比較

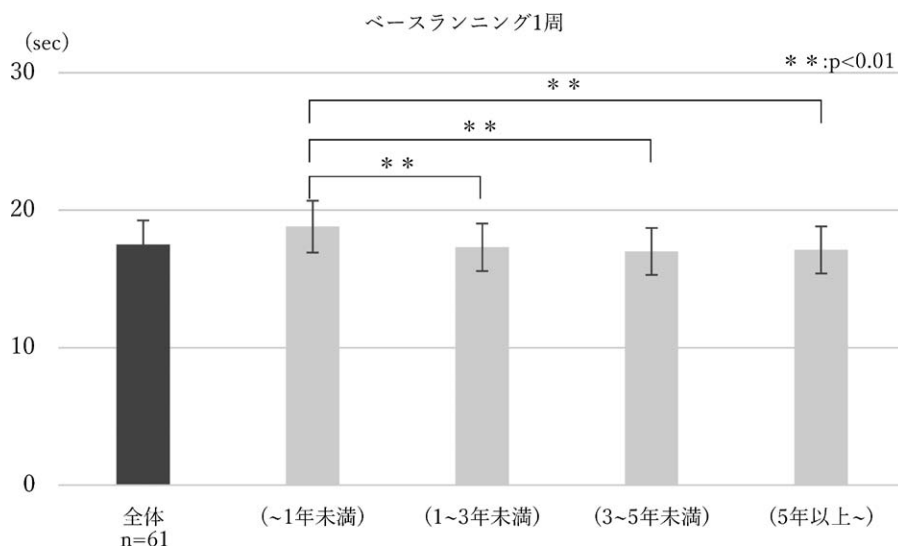


図5 女子軟式野球選手のベースランニング平均値および多重比較

表2 各課題間における相関関係

n=61	遠投	球速	塁間走	ベースランニング
遠投	1.000	0.829*	0.168	-0.030
球速	0.829*	1.000	0.058	-0.042
塁間走	0.168	0.058	1.000	0.703*
ベースランニング	-0.030	-0.042	0.703*	1.000

* : $p < 0.05$

3. 各課題における野球経験年数別による有意差について

1) 投能力

遠投における野球経験年数が1年未満の選手は、3年以上の選手よりも有意に遠投の短さが認められ (** $p < 0.01$), また1-3年の選手は3-5年の選手よりも有意に遠投の短さが認められた (* $p < 0.05$). 球速に対しては、1年未満の選手は3-5年の選手よりも有意に球速の遅さが認められた (* $p < 0.05$). 野球経験年数1年未満の選手は、ボールを遠くへ投げる能力や速く投げる能力が低い結果となった (図2,3).

2) 走能力

塁間走においては、野球経験年数が1年未満の選手であっても、それ以上の野球経験者との塁間走タイムに有意な差は認めなかった (* $p < 0.05$). 短距離かつ直線走る能力は野球経験年数に関係がなかった (図4). しかし、ベースランニングの課題では、野球経験年数1年未満の選手が1年以上の野球経験者よりも有意に遅延の差を認めた (** $p < 0.01$). ベースランニングは塁間走と異なり、1年以上の経験によってタイムを有意に縮めた (図5).

IV. 考察

1. 投能力の特徴と関係について

男子の野球選手に限らず、女子選手においても各選手に能力差が現れることは容易に想像できる. 今回の現役女子軟式野球選手61名を対象にした遠投の結果は平均約55mであったが (最短: 40.2m, 最長: 70.6m), 選手間によっては約1.8

倍もの遠投距離に差が生まれた. 男子中学生を対象にした調査によると平均遠投距離は、中学1年生で65m (n=46), 2年生で76m (n=38), 3年生で78m (n=70) であった (中学野球っ子応援会, online). 今回の女子選手の平均遠投距離と照らし合わせた場合、現女子選手の遠投能力は男子選手の中学1年生レベルにも及ばず、野球経験を有した小学高学年に相当することが推測される. しかし、女子選手の中には70mレベルの遠投能力を持った選手もいることから、遠投能力の上位者は男子中学生の1-2年生レベルに相当することが推測される.

女子選手の平均球速は約88.4km/hであったが、最遅で72km/h, 最速で103km/hを記録した. 「中学野球っ子記録会2010」(2010)での球速調査では、中学1年生で97km/h, 2年生で104km/h, 3年生で107km/hであった. また、Junior Batting School (2014)による男子小学生の球速調査では、小学6年生で平均82km/hであったと報告している. 今回の女子選手の平均球速は約88km/hであったことを踏まえ、Junior Batting Schoolでの調査結果に当てはめた場合、女子選手の球速は男子選手の小学6年生レベルに相当することが推測できる. しかし、「中学野球っ子記録会2010」による調査報告の平均球速を女子選手の球速能力上位者に当てはめた場合、男子中学生の2年生レベルに相当することが推測される.

遠投や球速を向上させるためには様々な要因の組み合わせによって達成されるが、その要因の中には筋力も重要なファクターとして挙げられる. ボールを投げる動作は全身の筋肉を使うが、筋肉を鍛えるだけでなく、鍛えた筋肉をいかに投能力

のパフォーマンスに活かすかが重要である。投げる動作は投球する方向に重心移動させながら体幹を捻り、身体を回転させることで、下肢から体幹へとパワーが移行され、上肢の肩、肘、手首、指先へとバランスよくボールに力を伝える必要があり、投球フェーズを考慮しなければならない。一般的に筋力は筋量（筋横断面積）との相関関係にある（Miller, et al, 1992）。筋力における性差は、筋量あたりでも男子が女子よりも高いことを示唆しており、特に下肢よりも上肢において顕著に現れている（金久, 2016）。また、女子における6-18歳までの筋力推移では、13-14歳以降の年齢に伴う増加はなく、以降の年齢から筋力が増加する男子との筋力差は顕著となる（金久, 2016）。男女の筋力差は、一般的に女子の筋力が男子の筋力の約60-65%程度と言われている（浅井, 2015）。勝亦らは男子選手に対して上腕および肩関節周囲筋群への筋力向上によって球速アップに繋がると報告している（勝亦ほか, 2006; Pedegana, et al, 1982; Pawlowski & Perrin, 1989）。筋力を増大させるためには適切な筋力トレーニングを行い、バランスのよい投げ方が出来れば遠投や球速の向上に繋がる可能性が推測される。女子野球選手に対するトレーニングメソッドはまだまだ確立されておらず、適切なトレーニングによってパワーが遠投距離や球速アップに繋がり、プレーの質向上の一助にも繋がると考えられる。

投能力における遠投と球速間の関係については、例えば、遠投100mであっても球速は130km/h台の者もいれば、140km/h台の者もある。これらの球速差の要因には、身体のバランスや使い方が影響していることが容易に想像できる。つまり、山なりの遠投で距離を伸ばしても球速アップには繋がらず、全力をもって直線的な球を投げるようにしなければ球速アップには繋がらない（稲葉, 1974）。また、ボールを水平に投球できる最大距離で行わなければ球速向上には結びつかない（Bennett, 1999）。今回の女子軟式野球選手の場合は、遠投-球速間に強い相関があるという結果が得られたが、遠投を伸ばすことによって球速アップに繋がるとまでは言えず、本研究における課題

と限界があった。女子選手における投球フォーム分析や各筋力等の計測も併せてデータ集積することで、多変量解析による球速アップとの関係因子を導くことに繋がると考えられる。

野球にとって投手の球速は魅力の一つである。女子軟式野球や女子中学野球で使用するグラウンドサイズは一般的な投手-捕手間の距離よりも1.44m短く設定されている。これは全日本女子軟式野球連盟によって規定されたものである。女子プロ野球では一般サイズ（18.44m）でプレーしているが、最高球速の平均は約103.5km/hとの報告がある（東ほか, 2016）。投手-捕手間距離の違いや硬式球と軟式球の違いはあるものの、女子プロ野球投手の球速レベルを勘案すると、グラウンドサイズの短縮はネガティブな発想ではなく、球速のスピード感が増すことで全体的なプレーのスピード感にも繋がり、魅力的なスポーツ競技に発展するのではないかと考えられる。

2. 走能力の特徴と関係について

一般的なグラウンドサイズの塁間距離は27.43mであり、Junior Batting School（2014）が実施した「全国統一野球力テスト」によると、男子小学生を対象に行った塁間走（23m）の平均タイムは4.24secであった。宮西ら（2018）による大学生を対象とした調査では、塁間走り抜け走の平均タイムは約3.8secであった。一般的にプロ野球のスカウトが基準としていると言われているタイムは4.2sec以下である。また、MLBのスカウトは右打者であれば4.0sec以下、左打者では3.9sec以下で最高評価としての水準であると評価している。攻撃における走力は守備側にとっては脅威となる。走能力は野球戦術の幅を広げると同時に、野球の魅力の一つでもある。観戦者は約4秒間を基準としたプレーの中で、「足が速い」「守備が上手い」「肩が強い」等の野球の魅力を感じながら観戦していることが推察される。本調査では女子軟式野球で規定されている塁間25mを採用したが、本調査による塁間走の平均タイムは約4.2secであった。約4秒間でワンプレーを完了するというスピード感は男子と遜色のないタイムであると

考える。また、女子選手の中には塁間を約3.7secで駆け抜ける選手もおり、男子選手が塁間走4sec以内で速いと慣例的に言われていることを考えた場合、女子軟式野球でのワンプレーにもスピード感が存在すると推察される。

ベースランニングは塁間走と異なり、コーナリングのテクニックを必要とするため所要時間に差が生まれる。一般的に男子においてはベースランニング1周を約17sec程度で掛け抜ける。Junior Batting School (2014) による「全国統一野球力テスト」では、男子小学生を対象に行ったベースランニング(92m)の平均タイムは17.42secであった。吉野らは中学生を対象とした3塁打走のタイムを計測した結果、平均13.45secであったと報告している(吉野・杉山, 2007)。吉野らの報告はベースランニング1周ではないが、3塁打走をダイヤモンド1周として単純換算した場合、ベースランニングに約17sec後半を要していることが推測できる。一般サイズのダイヤモンド1周の距離は109.72mであり、女子軟式野球の規格はダイヤモンド1周が100mである。女子軟式野球の規格は男子よりも短い、ワンプレーを完了するために要する時間として考えた場合、男子と女子のベースランニングに要する時間には差がないと言えるだろう。つまり、男女ともに約17secでランニングホームランが成立することが推察されるため、走能力におけるワンプレーの所要時間は男子のスピード感に近似していることが推察される。

3. 野球経験年数による投能力の関係について

北山らは女子軟式野球選手の遠投および球速についての調査を行った結果、年齢と遠投、年齢と球速間についての相関は弱かったと報告している(北山・八木, 2017)。今回の投能力については、年齢と投能力の関係性を調査するのではなく、野球の経験年数が遠投や球速に影響を及ぼしているのではないかと考え考察することとした。遠投における本調査では、経験年数1年未満の選手が3年以上の経験年数の選手よりも有意に遠投が短かった。さらに1-3年未満の選手は3-5年未満の選手よりも有意に短かった。しかし、1-3年未満

の選手と5年以上の選手、3-5年未満の選手と5年以上の選手を比較した結果、遠投に有意な差はなく、経験を積むことによって右肩上がりのように遠投が伸びるとは言えなかった。また、球速においては1年未満の選手が3-5年未満の選手よりも有意に球速が遅かったが、その他の比較検討では有意な差は認めなかった。投球動作は投球フェーズによるバランスが重要であり、筋力も投球動作に必要な因子である(JSPO, 2018)。遠投動作における反映は脚部の貢献度が高く(宮西ほか, 1996)、投球動作の形態的特徴として、大腿部と臀部の発達为好投手の条件である(澤村ほか, 2006)。球速では遠投と異なり、1年未満の選手と3-5年未満の選手間のみ有意な球速の差が認められた。これらの差異については下肢から体幹・上肢へとパワーを伝える能力が個々の選手によって異なり、下肢から上肢へとパワーを伝達させるテクニックが3年程度で有意差として反映される可能性が示唆される。しかし、1年未満の選手と5年以上の選手の球速には有意な差がなかった。5年以上の選手の中には10年選手や20年選手も含まれており、筋力の衰え、複数傷害、慢性疾患等(腰痛など)の影響によって数値の伸び悩みが1年未満の選手との有意差として現れなかったのではないかと推察される。

4. 野球経験年数による走能力の関係について

女子軟式野球で採用されているグラウンドサイズによる塁間25mを測定調査したデータは、我々が調査するまで存在していなかった。今回の調査では、平均4.1-4.2secで25mを駆け抜けていた。このタイムは野球経験年数に依存しておらず、直線かつ短距離であれば経験を必要としないことが示唆された。しかし、ベースランニングにおいては、1年未満の選手は1年以上の経験を有している選手と比較して有意に遅かった。ベースランニングにおいては、直線で足が速い者が必ずしも好走者というわけではなく、いかに上手くベースを回ることが出来るかが重要である。例えば、野球経験の浅い選手と熟練選手が塁間走では同じタイムであっても、ベースランニングではタイムに差

が出ることもある。高木（2005）は、野球の走塁においては、「足がそれほど速くなくともよいランナーになることが可能である」と述べている。よいランナーとは、走塁におけるルートプランニング、カウントによる予測能力、判断力、時には思い切りの良さ・勇気なども兼ね備えた走塁パフォーマンスが必要となる。つまり、1年未満の野球経験者はベースランニングに関わるスキル練習を数年間経験することでベースランニングでのタイムが向上し、野球経験の浅い選手との有意差が生まれると推測できる。野球では走塁の巧拙が得点能力に大きく反映されてしまうことは容易に想像がつく。攻撃力を生かすためには優れた走塁が必要であり、走塁が未熟な場合、強力な攻撃力を持っていてもその得点は最小限に終わってしまう。その反面、走塁技術が優れていることによって得点機会を多く作ることが可能である。したがって、走塁は攻撃戦術の中で非常に重要な役割を果たしている（羽鳥，1977）。

V. まとめ

現在も軟式野球選手として活動している61名の女子選手に対して、野球に必要な能力のうち、遠投、球速、塁間走、ベースランニングの4課題を調査した結果、以下のことが明らかになり、女子軟式野球選手の現時点の基礎能力を知りうる材料を得ることが出来た。

1. 投能力における遠投の平均距離は55.1mであり、球速の平均は88.4km/hであった。遠投距離と球速間には強い相関が認められ、ボールを遠くまで投げた選手は球速が速かった。遠投および球速の平均は、男子中学1年生レベルに及んでいなかったが、上位選手の遠投と球速は男子中学1-2年生レベルに相当した。遠投および球速を向上させるためには投球バランスや筋力向上が必要であり、女子野球選手に対するトレーニングメソッドはまだまだ確立されていないため、適切なトレーニングメソッドの模索が必要である。
2. 走能力における塁間走の平均タイムは4.2sec

- であり、ベースランニングの平均タイムは17.5secであった。また、塁間走とベースランニング間には強い相関が認められた。女子軟式野球の規格は男子よりも短いですが、走能力におけるワンプレーの所要時間は男子のスピード感に近似していることが示唆された。
3. 野球経験が1年未満の選手は野球経験が3年以上の選手よりも遠投が有意に短かった。また1-3年の選手は3-5年の選手よりも有意に遠投が短かった。球速は1年未満の選手と3-5年の選手間で有意に球速の違いを確認した。その他の比較検討では有意な差が認めず、投球は下肢から体幹・上肢へとパワーを伝達させるテクニックが3年程度で有意差として平均的に反映される可能性が示唆された。
 4. 塁間走のタイムは野球経験年数による有意な差は認めず、25mの直線のみを走る課題に野球経験は影響しないことが示唆された。しかし、ベースランニングでは、野球経験年数1年未満の選手の平均タイムが野球経験年数1年以上の選手と比べて有意に遅延する結果となった。ベースランニングの特性は塁間走の特性と異なり、カーブを効率的に駆け抜けるためのコーナーリングテクニックを必要とするため、野球経験がタイムに反映された可能性が推測される。

謝辞

本調査研究の被験者として、61名の現役女子軟式野球選手の皆様にご協力を頂き、心より感謝申し上げます。また、調査およびデータ収集を行うにあたって、関西女子野球連盟を始めとし、各チームの関係各位に多大なるご協力を頂きました。この場をお借りし改めまして感謝の意を表します。

文献

- ・浅井均（2015）スポーツと健康—女性のスポーツ医学①身体的特徴など—。Medical Now, 78：47.

- 東善一・松井知之・瀬尾和弥・平木真知子・盛房周平・森原徹 (2016) 女子プロ野球投手における投球フォームと肘関節最大内反トルクとの関連. 日本肘関節学会雑誌, 23(2): 5-8.
- A.E.J. Miller, J.D. MacDougall, M.A. Tarnopolsky & D.G. Sale (1993) Gender differences in strength and muscle fiber characteristics. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 66: 254-264.
- Bennett B. (1999) 101 pitching drills. *Coaches Choice*. Monterey: 69.
- (一社) 全日本女子野球連盟 (2015) 国内における女子硬式野球について. <http://hornets-gm.up.seesaa.net/image/wbfj> (参照日 2019年5月10日)
- 稲葉誠治 (1974) 投手の育て方. ベースボール・マガジン社: 大阪, pp. 14-19.
- Junior Batting School (2014) 全国統一野球カテストラランキング. www.jr-bs.jp/info/2014/07/24/img/全国統一野球カテストラランキング.pdf (参照日 2019年4月2日)
- 勝亦陽一・長谷川伸・川上泰雄・福永哲夫 (2006) 投球速度と筋力および筋量の関係. *スポーツ科学研究*, 3: 1-7.
- 金久博昭 (2016) 筋量・筋力における性差. *体力科学*, 65(1): 43.
- 北山和志・八木久仁子 (2017) 女子軟式野球選手を対象とした投能力調査 ―基礎能力の第二報―. *日本野球科学研究会第5回大会 大会報告集*: 118-119.
- (公財) 日本スポーツ協会 (2018) 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト第6巻 予防とコンディショニング. 文光堂: 東京, pp. 345-350.
- (公財) 日本生産性本部 (2017) レジャー白書 2017. 生産性出版: 東京, pp. 63.
- (公財) 日本中学校体育連盟 (2020) 加盟校調査集計. <http://njpa.sakura.ne.jp/kamei.html> (参照日 2020年4月13日)
- Pawlowski D, Perrin DH (1989) Relationship between shoulder and elbow isokinetic peak torque, torque acceleration energy, average power, and total work and throwing velocity in intercollegiate pitchers. *Athletic Training*, 24: 129-132.
- Pedegana LR, Elsner RC, Roberts D, Lang J, & Farewell V (1982) The relationship of upper extremity strength to throwing speed. *Am J Sports Med*, 10(6): 352-354.
- 澤村省逸・鎌田安久・栗林徹・清水茂幸・上濱龍也・黒川國児・福士宏紀 (2006) 野球の投球動作・バッドスイング速度に影響をもたらす体力因子. *岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要*, 5: 53-62.
- 下山優・島田一志・川村卓・奈良隆章 (2013) 野球選手におけるスピード・トレーニングとしての遠投の意義. *コーチング学研究*, 27(1): 59-66.
- 高木豊 (2005) トッププロに学ぶ野球上達テクニック 守備・走塁. 成美堂出版: 東京, pp. 86-115.
- 田邊智・川端浩一・山田一典・村上雅俊 (2018) 野球における盗塁時間と走速度, ストライド, ピッチ, 歩隔との関係について. *大阪体育学研究*, 57: 15-28.
- 羽鳥好夫 (1977) 野球における走塁に関する研究第一報 ―熟練者の本塁・2塁間の走塁について―. *東京学芸大学紀要*, 29: 173-178.
- 宮西智久・藤井範久・阿江通良・功力靖雄・岡田守彦 (1996) 野球の投球動作におけるボール速度に対する体幹および投球腕の貢献度に関する3次元的研究. *体育学研究*, 41(1): 23-37.
- 宮西智久・柴山一仁・永原隆 (2018) 野球の走塁における一塁ベースへの走り抜け走とヘッドスライディング走のバイオメカニクス的研究. *野球科学研究*, 2: 1-12.
- 野球っ子応援会 (2010) 中学野球っ子記録会 2010. <https://nakamoto716.ti-da.net/e3024521.html> (参照日 2019年6月20日)
- 吉野篤志・杉山允宏 (2007) 野球選手の体格・体力及び運動能力の発達的特徴. *愛媛大学教育学部紀要*, 54(1): 149-155.
- 全国高等学校女子硬式野球連盟 (2020) 女子硬

式野球選手権大会. <https://www.girls-baseball.jp/tournament/> (参照日 2019年12月1日)

(2020年6月20日受付)
(2021年3月19日受理)

英文抄録 (Abstract):

Among the basic abilities used of baseball play are Long-throw, Ball speed, Running between bases (25 m running), and Base running. Currently, there are few of these data for women baseball players. We measured the above 4 tasks of 61 women baseball players (18.2 ± 5.6 years old), and we verified the basic ability of women baseball players. As a result, the average of long-throw was 55.1 m, the average of ball speed was 88.4 km/h, the average of 25 m running was 4.2 sec, and the average of base running was 17.5 sec. There was a strong correlation between long-throw and ball speed, and between 25 m running and base running. We made multiple comparisons of the four tasks on years of baseball experience. There was no difference in the number of years of baseball experience in the time required to the 25 m running, but there were differences in the other three tasks. Players with less than a year of baseball experience were significantly lower than those with more than 3–5 years ($p < 0.05$). The player who throws the ball far has a fast ball speed. This suggests that if a women baseball player can 25 m running faster, base running will be faster too. However, base running requires a technique to turn a corner, and it is speculated that this technique may affect time.