

女子軟式野球選手の基本的競技能力調査報告

飯沼素子¹⁾, 鳥居昭久²⁾

¹⁾ フリージャーナリスト (女子野球情報サイト「がんばれ! 女子野球」運営者)

²⁾ 愛知医療学院短期大学リハビリテーション学科

キーワード: 女子野球, 運動能力, 男女差

【要 旨】

基本的な野球競技能力を, 走力(50m 走, ベースランニング), 投力(投球速度, 遠投距離), 打力(スイングスピード)の3つに分け, 全国の現役女子軟式野球選手(中学生, 高校生, 大学生, 社会人)を対象に5種類の測定を行い, その実態を明らかにした. 全ての種目, 年代において, 平均値以上の群の野球経験年数は平均値未満の群を上回り, 女子野球選手の競技能力には経験年数が影響することが明らかになった. また女子野球選手の平均値は, 一般女性の平均値より高く, 男子中学野球選手の平均値より低かった. 男子中学野球選手の能力と本研究の女子中学生の能力比較からは, 主に以下のことが明らかになった. 1. 男女とも中学時代に最も向上するのは遠投力である. 2. 向上率で最も大きな男女差が現れるのも遠投力である. 3. 中学3年時の男女の平均値の差は, ベースランニング13.4%, 投球速度22.8%, 遠投距離30.7%, スイングスピード13.6%で, 女子が低かった. 4. 種目によって男女差は異なる. 現在使われている女子軟式野球の小さなグラウンドサイズ(塁間25m, 投本間17m)は, 「女子の能力は男子より一律10%程度低いだろう」という推測のもとに作られているため, 本研究で走力と投力の男女差が一律ではないことや, 具体的な数値が明らかになったことは, 今後の女子野球の競技規定を考えるうえで重要である.

スポーツパフォーマンス研究, 11, 339-360, 2019 年, 受付日: 2018 年 12 月 5 日, 受理日: 2019 年 8 月 27 日

責任著者: 飯沼素子 twin-stars@nifty.com

Survey of the physical abilities of female players of rubber baseball

Motoko Iinuma¹⁾ Akihisa Torii²⁾

¹⁾ Journalist & The owner of the site "Let's go! Women's baseball"

²⁾ AICHI Medical College for Physical and Occupational Therapy

Key words : women's baseball, physical abilities, gender differences

【Abstract】

The purpose of this survey was to measure and analyze the running, pitching, and hitting ability of female players of rubber baseball in Japan. The participants were junior high school students, high school students, university students, and adult amateur rubber baseball players. The results were compared with data available for women who did not play rubber baseball and male junior high school baseball players. The items surveyed were 50-m (54.68-yard) dash time, base running speed, fastball velocity, throwing distance, and bat swing speed.

The results showed that the female players whose scores were above the average had had more playing years than those scoring below average, which suggests that years of experience has a positive influence on the performance of the players.

The average scores of women players of rubber baseball were higher than those of women who did not play rubber baseball and lower than those of male junior high-school baseball players.

Comparison between the male and female junior high school players showed the following:

1. Comparing junior high school students in the three junior high grades, the ability of throwing distance of both the boys and the girls increased more than any other motion measured.
2. The largest gender difference during junior high school was found in the rate of increase of throwing distance.
3. Differences of various sizes between the 9th grade boys' scores and the girls' were found, depending upon the ability measured. The girls' averages were 13.4% lower than the boys' in base running, 22.8% in fastball speed, 30.7% in throwing distance, and 13.6% in bat swing speed.

The size of the field used for women's rubber baseball is 25 m (82 feet) between the bases and 17 m (55.77 feet) between the pitcher's mound and the home plate. The decision to use a smaller field was based on the assumption that women's abilities are 10% less than men's. This survey provides data that shows that gender differences between scores depend on the ability being measured. This will serve as a basis for reconsideration of the present competition rules for women's baseball.

I. はじめに

女子野球は長い年月、野球と認められなかった競技である。原因は大正時代にまで遡る。女子野球は明治時代に萌芽し、大正時代に高等女学校などの学校体育として一大ブームを巻き起こしたが、大正末期に文部省が「女子の美德に反する過激な競技」として、体育科目から野球を削除。それをきっかけに野球は男のスポーツという概念が定着し、野球に関する研究も男子を中心になされてきた。そのため、女子野球に関する科学的、医学的研究は多いとはいえず、女子野球の競技規定も、男子の規定をそのまま用いたり、女子用のものを作ったりと、統一した基準がない。しかし女子野球人口は、男子のそれが減少傾向であるのに対し、急激に増加している(飯沼, 2011-2018)。2014年には、ほとんどの女子野球連盟が既存の野球連盟に加盟を許されて、女子野球はようやく正式な競技と認められるようになった。それだけに今、男子とは異なる女子の体力や能力に見合った競技規定作りや、トレーニング法、外傷や怪我の予防法、女子用の用具や女子ならではの戦術の開発といった、女子野球についての多方面にわたる研究が求められている。

そこで今回、幅広い年代および広範囲の地域のチームの協力を得て、女子軟式野球選手の基本的な競技能力のデータベースを作るべく、調査を実施した。

II. 目的

野球競技能力の基本的な指標となる、50m 走、ベースランニング、投球速度、遠投距離、バットスイングスピードを測定し、女子軟式野球選手の競技能力の特徴を明らかにする。測定で得られたデータは野球経験年数から分析し、さらに一般女性(スポーツ庁の体力・運動能力調査などのデータ)、および沖縄県の男子中学軟式野球選手(中学野球つ子記録会のデータ)と比較検討しながら、その特徴を明らかにすることとした。

III. 調査対象および方法

1. 対象者

全日本女子軟式野球連盟、全日本大学女子野球連盟(軟式)に所属する中学生、高校生、大学生、社会人選手の中で、本研究内容を理解し、承諾を得た選手を対象とした。なお調査内容は文書で説明し、承諾の意志は同意書をもって確認した。未成年者の場合は保護者または指導者の同意が得られた人を対象とした(表 1)。

表1 対象の人数、平均年齢、野球経験年数

	中学生		高校生		大学生(18~22歳)		社会人(22~49歳)	
総数	324		53		114		25	
学年別・年代別人数	1年生141	2年生120	1年生21	2年生21	1年生18	2年生45	20代17	30代4
	3年生63		3年生11		3年生38	4年生13	40代4	
平均年齢	13.2 ± 0.8		16.2 ± 1.0		19.6 ± 0.9		29.4 ± 8.1	
野球経験年数	5.1 ± 1.84		4.1 ± 3.50		3.4 ± 3.47		13.9 ± 7.81	

2. 方法

(1) 野球経験等のアンケート

質問項目／「調査時の年齢, 学年, 身長, 体重」「野球を始めた年齢」「野球経験年数」「スポーツ歴」「経験したことがあるポジション」「中学時の野球部もしくは野球クラブ経験の有無」「硬式野球経験の有無」

(2) 基本的野球競技能力測定

1) 種目(5 種目)

基本的野球競技能力を「走力」「投力」「打力」の 3 要素に分けて, 以下の測定を行った.

- ・走力／①50m 走, ②ベースランニング
- ・投力／③投球速度(終速), ④遠投距離
- ・打力／⑤バットスイングスピード

2) グラウンドサイズ

塁間 27.43m, 投本間 18.44m(男子野球で使用している一般サイズ).

3) 測定方法

- ① 50m 走／直線で 50mの全力疾走の時間を測定した. スタート姿勢は特に規定をしないスタンディングスタートとした. 計測はストップウォッチを用いて 2 回行い, 最小値を採用した.
- ② ベースランニング／後ろに引いた足がホームベースの端を踏む姿勢でスタートし, ダイヤモンドを 1 周回って再びホームベースを踏むまでの時間を計測した. 計測はストップウォッチを使って 2 回行い, 最小値を採用した.
- ③ 投球速度(終速)／投球距離は 18.44m とし, 被験者にはキャッチャーミット目がけて全力で投げるように指示をした. 測定スタッフは捕手の後ろ 1m 以内に立ち, ボールが既定の距離を通過する時の速度を測定器で測った. 計測は 3 回行い, 最大速度を採用した.
- ④ 遠投距離／指定した投球ラインから足が出ないように指示し, 助走距離自由で最大努力で投げさせた. 踏み込み足の爪先に一番近いライン上のポイントから, ボールの落下地点までまっすぐメジャーを伸ばして計測した(ラインの幅を距離にふくめる). 踏み込み足や下ろした足が投球ラインを超えた場合は, フェールとして再計測した. 測定は 3 回行い, 最大距離を採用した.
- ⑤ バットスイングスピード／測定スタッフは, 対象者の正面約 1.5mの地点から対象者のベルトの高さに測定器を向け, 選手にはその場で最大努力でスイングするよう指示をした(この際ボールは使用せず, 素振りとした). 測定は 3 回行い, 最大速度を採用した.

4) 統計手法

年代間の平均値の検討には Tukey-Kramer 検定または t 検定を用い, 測定値の平均値以上群と平均値未満群の野球経験年数の検討には t 検定を用いた. 統計的有意水準は 5%未満とした.

(3) 使用機器

1) 投球速度, バットスイングスピード測定器／マルチスピードテスター II (株式会社エスエスケイ社製)

2) 金属バット／セレクトナイン 690g(株式会社ミズノ社製)

事前調査の結果, 社会人選手の多くは 690~730g のバットを使用していたが, 中学生の指導者は 600g 台の軽いバットでしっかり振るよう指導しているケースが多かったため, 690g のものを採用した.

3) ボール／全日本軟式野球連盟公認 B 号球(ナガセケンコー株式会社製など)

(4) 調査期間

第 1 期・2017 年 3~7 月, 第 2 期・同年 9 月.

IV. 結果と考察

1. 種目別測定結果と考察

(1) 測定結果

1) 50m 走

平均値±標準偏差は中学生 8.29 ± 0.47 秒, 高校生 8.49 ± 0.69 秒, 大学生 8.35 ± 0.45 秒, 社会人 8.35 ± 0.53 秒(20 代 8.30 ± 0.54 秒, 30 代 8.37 ± 0.40 秒, 40 代 8.55 ± 0.56 秒)であった. また全ての年代において 8 秒前半が多かった(図 1).

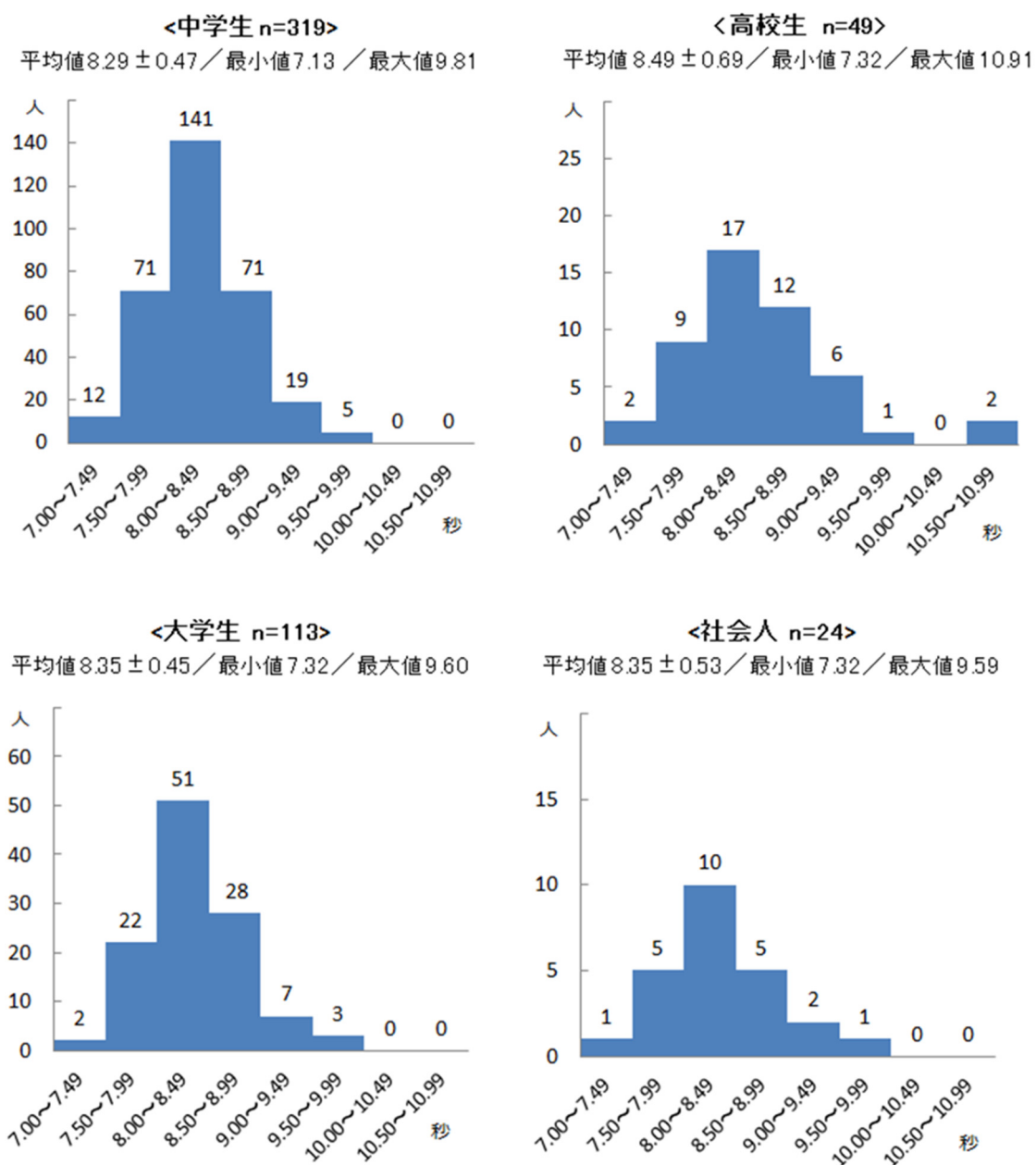


図 1 50m 走 年代別測定結果

2) ベースランニング

平均値±標準偏差は中学生 19.81±1.17 秒, 高校生 20.31±1.84 秒, 大学生 19.86±1.24 秒, 社会人 19.95±1.02 秒(20 代 19.99±0.99 秒, 30 代 19.63±0.68 秒, 40 代 20.14±1.41 秒)であった. また中学生は 19 秒台, 高校生は 19 秒台と 20 秒台, 大学生は 18 秒台から 20 秒台, 社会人は 19 秒台と 20 秒台が多かった(図 2).

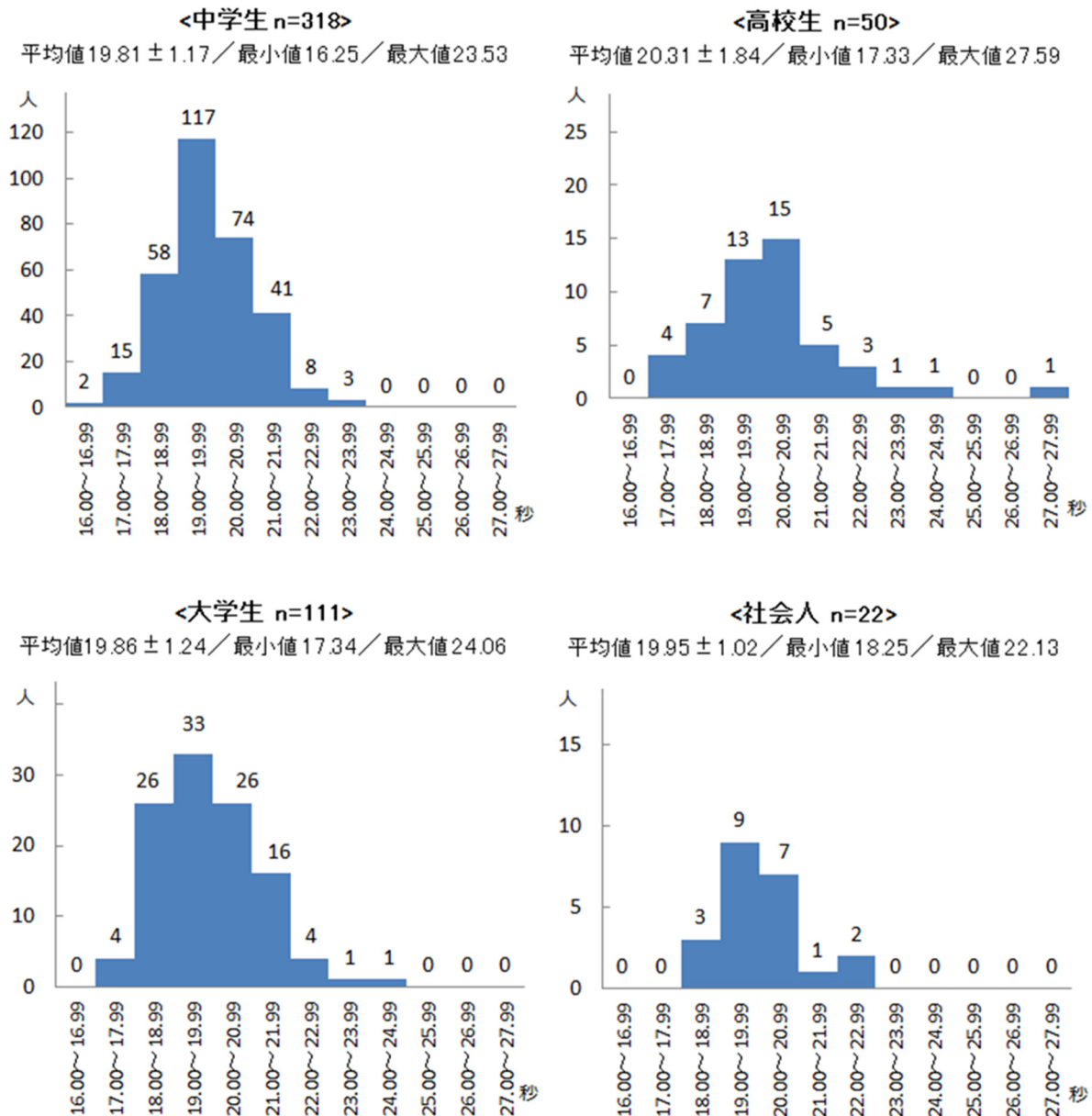


図 2 ベースランニング 年代別測定結果

3) 投球速度(終速)

平均値±標準偏差は中学生 85.3±8.24km/h, 高校生 81.2±12.59 km/h, 大学生 80.7±11.16 km/h, 社会人 85.3±7.15 km/h(20代 86.6±6.59km/h, 30代 85.0±5.15km/h, 40代 80.0±9.20km/h)であった. また中学生は 80km/h 台, 高校生は 70km/h 台から 90km/h 台, 大学生は 80km/h, 社会人は 80km/h 台が多かった(図 3).

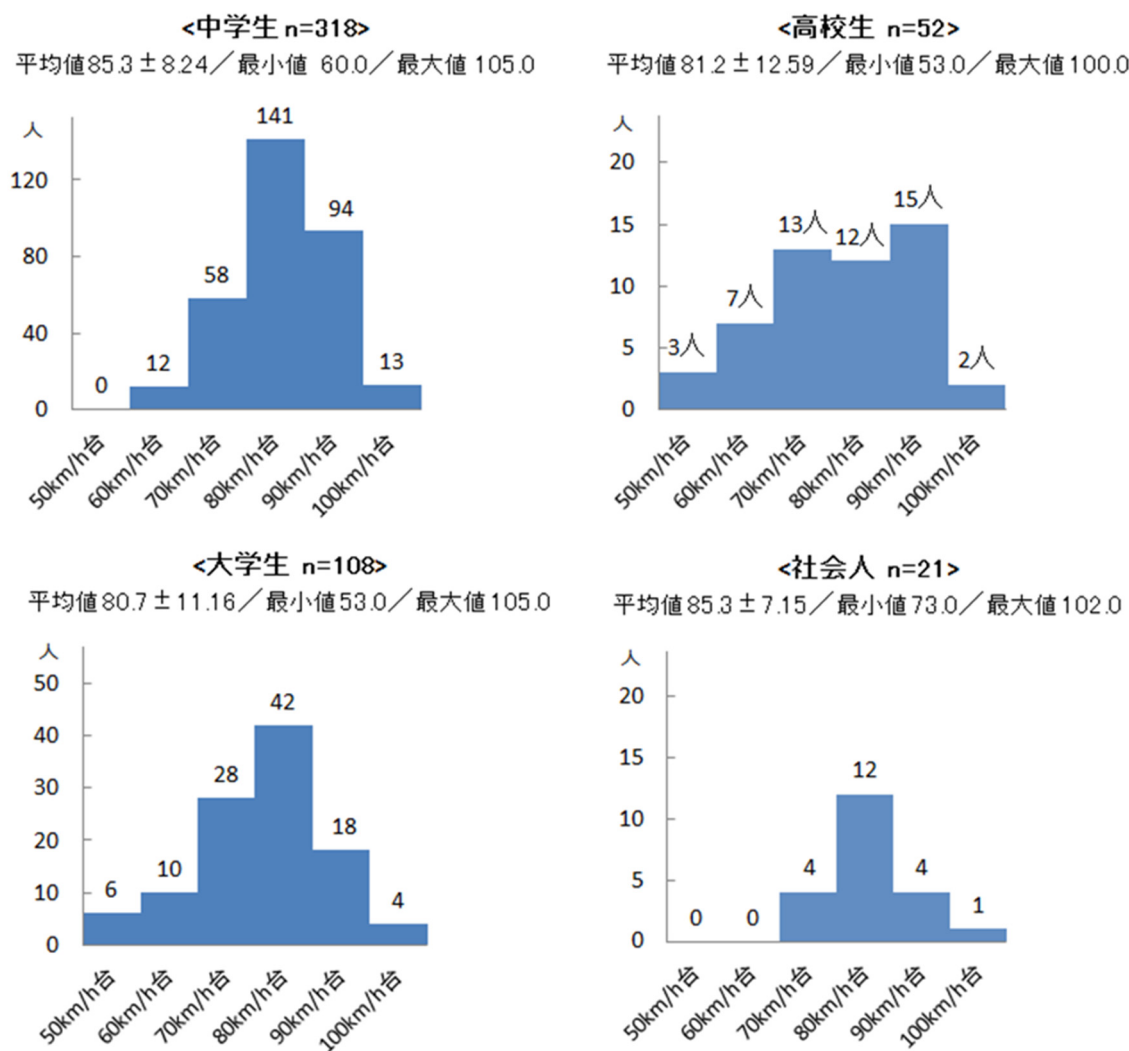


図 3 投球速度(終速) 年代別測定結果

4) 遠投距離

平均値±標準偏差は中学生 55.0±8.60m, 高校生 52.2±11.69m, 大学生 51.3±12.76m, 社会人 53.3±8.11m(20代 55.3±6.81m, 30代 49.8±7.15m, 40代 49.1±10.38m)であった。また中学生は50m台, 高校生は50m台, 大学生は40m台と50m台, 社会人は40m台と50m台が多かった(図4)。

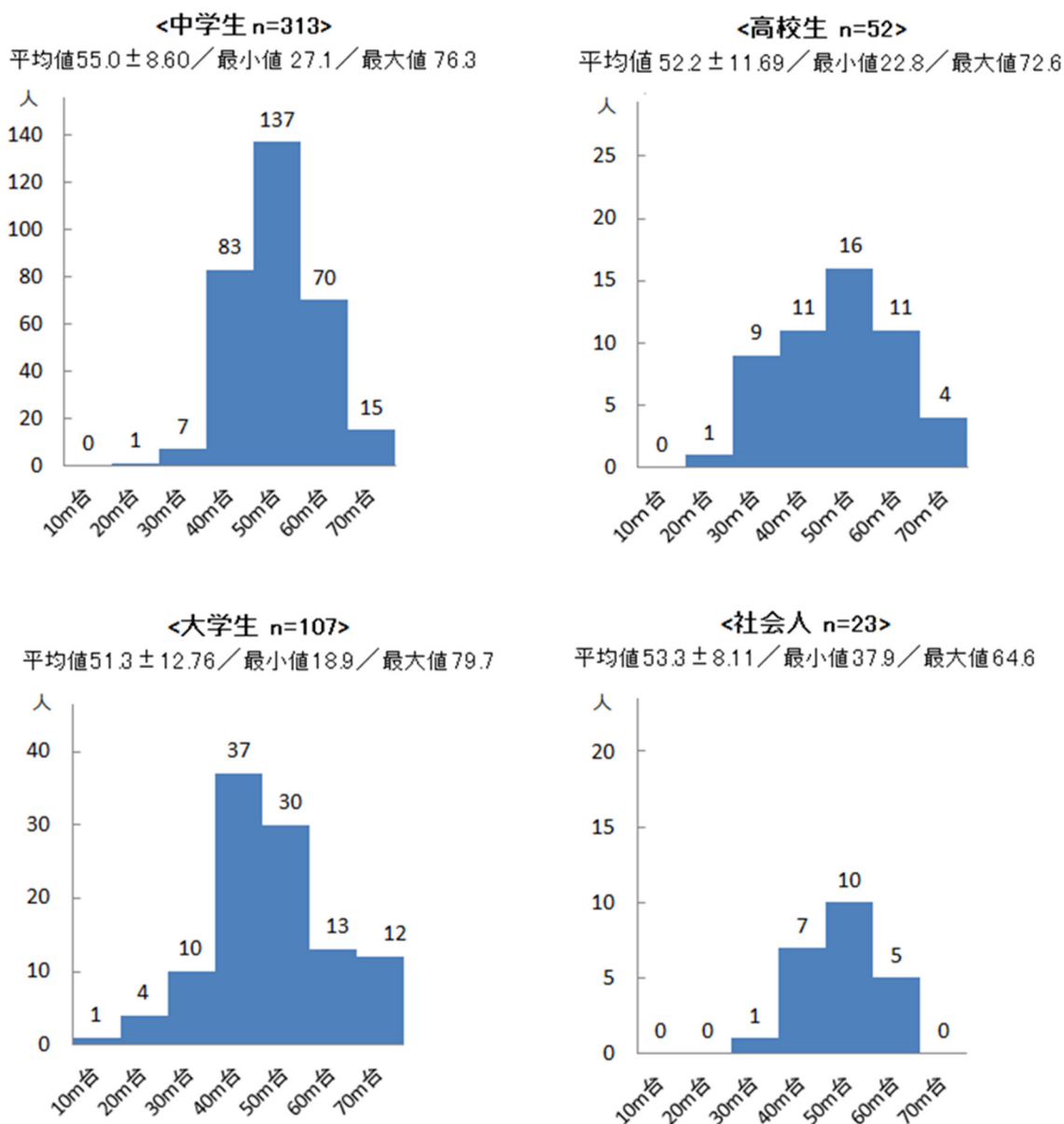


図4 遠投距離 年代別測定結果

5) スイングスピード

平均値±標準偏差は中学生 102.6±10.04km/h, 高校生 101.8±9.48km/h, 大学生 101.6±9.23 km/h, 社会人 102.1±7.99km/h(20 代 103.0±8.57km/h, 30 代 98.5±3.84km/h, 40 代 101.8±7.46km/h)であった. また全ての年代で 100km/h 台が多かった(図 5).

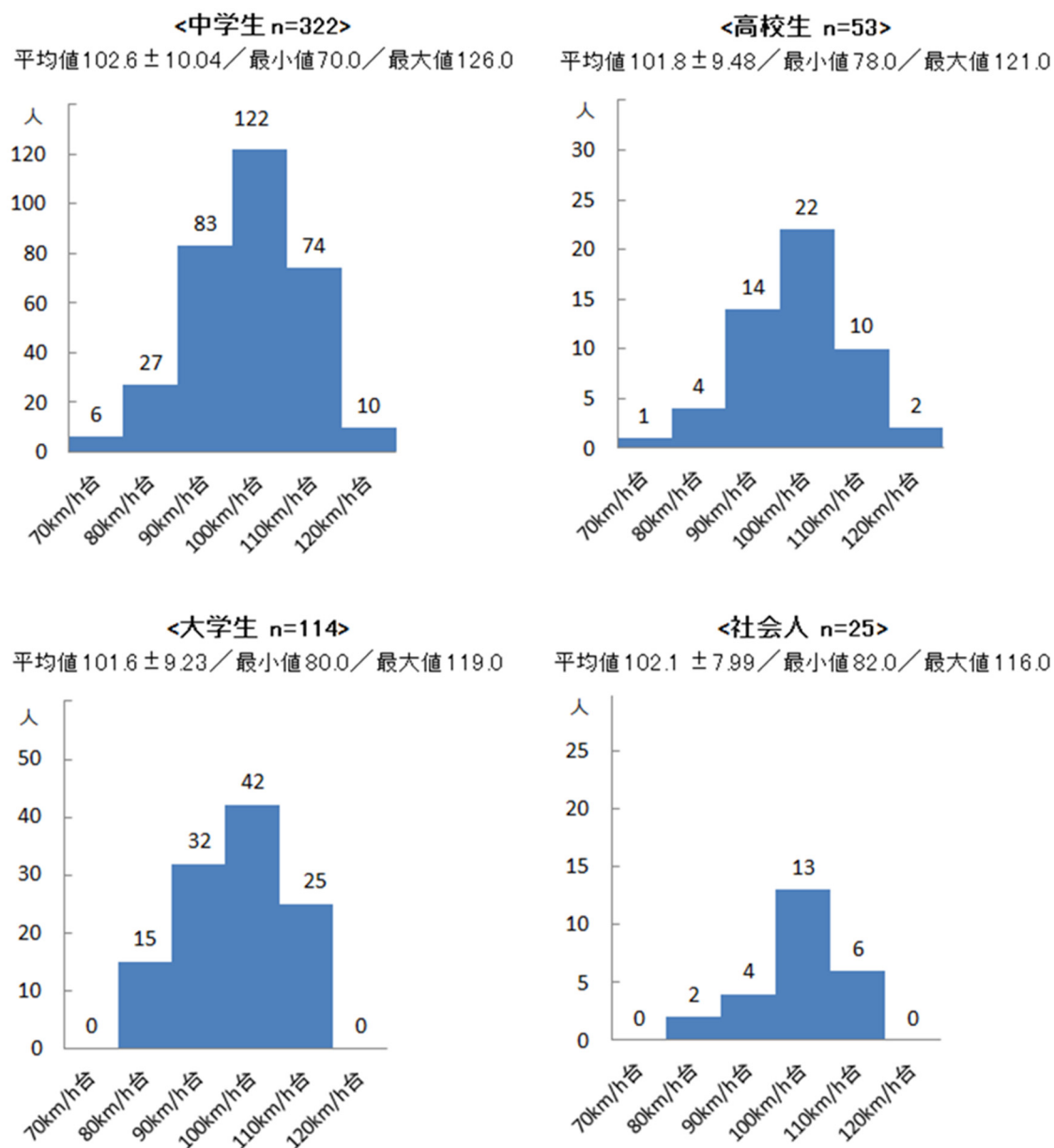


図 5 スイングスピード 年代別測定結果

(2) 測定結果と野球経験年数の関係

今回の結果を年代間で比較すると、全年代、全種目を通して中学生の値が最も高かった。スポーツ庁は新体力テストの結果から、女子の筋力は40代まで加齢とともに増加するものの、柔軟性、敏捷性、全身持久力、筋持久力は14歳前後にピークに達し、20歳ごろまでは横ばい、それ以降は加齢とともに低下すると報告している(2018)。また臼井(2011)は、女子の握力のピークは30歳代、背筋力は20歳程度であるとし、金子(2001年)は18歳までの女子の筋パワーは12～13歳ごろをピークに停滞し、膝伸展パワーも高校1年ごろがピークであるとしている。今回の調査結果は、このような女子の体力発達特性と関係していると推察される。

その一方で加齢の影響があるとされる社会人(22～49歳)でも、種目によっては中学生と並ぶ結果を出し、特に20代は統計的に有意ではないものの、投力(投球速度、遠投距離)と打力(スイングスピード)で中学生を上回る値を出していることから、体力発達特性とは異なる要素も影響していると考えられる。そこで本研究では野球経験年数の観点から分析を試みた。

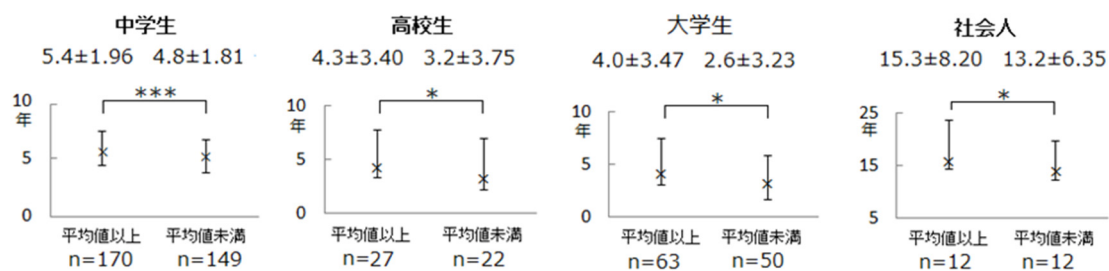
図6は、平均値以上の群と平均値未満の群の野球経験年数を示したものである。全種目、全年代で、野球経験年数は平均値以上の群が未満の群より長く、基本的野球競技能力には野球経験年数が影響することが明らかになった。特に技術的要素がパフォーマンスに影響する投力と打力で、その傾向が強かった。勝亦ら(2008)は12～13歳と16～18歳の男子野球選手の投球速度と競技年数を分析した結果、競技年数の短い群は長い群より有意に速度が遅かったと報告しているが、今回の調査でも同様の結果が示された。

以上から本研究で中学生の値が最も高くなった原因を検討すると、まず大学生までは中学生の野球経験年数が一番長く(中学生 5.1 ± 1.84 年, 高校生 4.1 ± 3.50 年, 大学生 3.4 ± 3.47 年), 3年以上の野球経験者の割合も中学生が90%と一番高かったこと(高校生53%, 大学生42%), また社会人(22～49歳)は野球経験年数が長く(13.9 ± 7.81 年), 3年以上の野球経験者の割合も96%と高かったが、加齢の影響を受けて数値が伸びなかったと推測される。

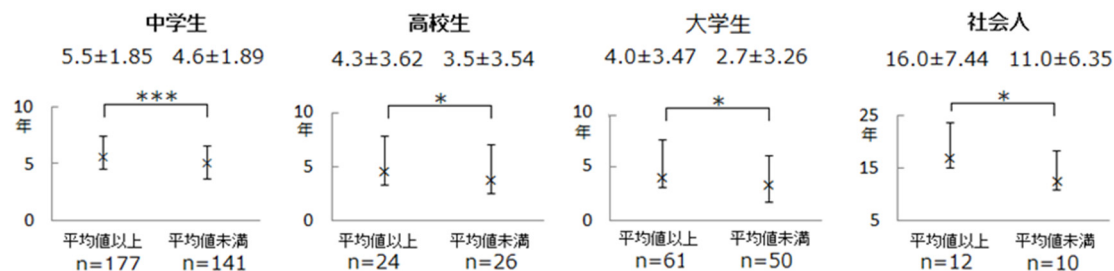
女子野球選手の加齢による競技能力の変化については先行研究がないため、今後社会人の数を増やし、縦断的に調査することによって新たな知見が得られると考える。

なお、今回の調査対象の高校生や大学生の野球経験年数が中学生に及ばなかったのは、彼女たちの子ども時代は女子野球チームの数が極端に少なく、たとえ少年野球経験があっても、野球を継続することが困難だったからである(2014年4月時点で通年活動する女子中学生または中高生クラブの数は、軟式が20都府県に32, 硬式が5県に7, 中学女子野球部は軟式0, 硬式は東京都に1[2014年度で廃部], 高校女子野球部は軟式が3都府県に3, 硬式が13都府県に18)(飯沼, 2011-2018)。また中学野球部に入っても男子との体力差などを理由に野球をやめてしまった選手もあり、特に大学生は長いブランクを経て野球に復帰した少年野球経験者が少なくなかった。その一方で本調査対象の中学生は、2016年に全日本軟式野球連盟の女子中学生の全国大会ができたことをきっかけに、小学校(少年野球チーム)、中学校(女子軟式野球クラブ)と野球を続けている選手がほとんどだった。

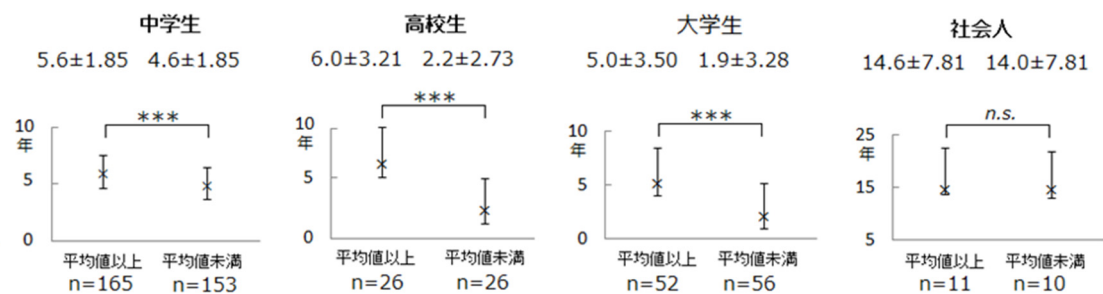
<50m走>



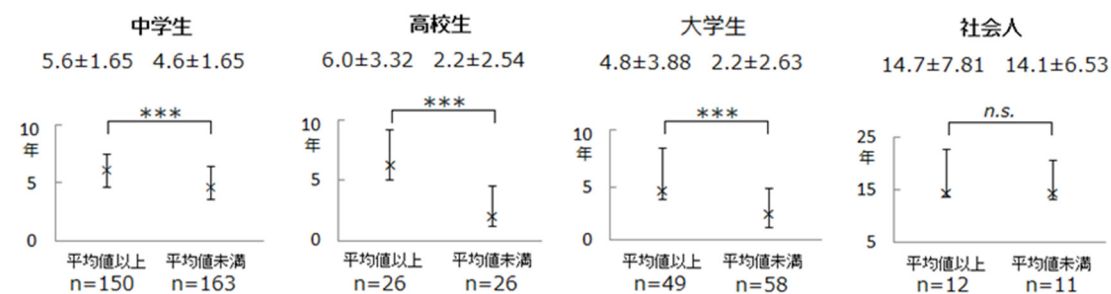
<ベースランニング>



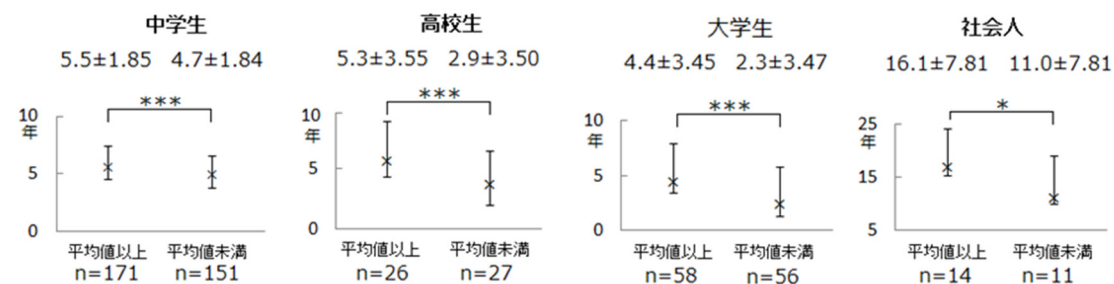
<投球速度(終速)>



<遠投距離>



<スイングスピード>



* $p < 0.05$ *** $p < 0.001$

図6 測定値の平均値以上群と平均値未満群の野球経験年数(平均値±標準偏差)

2. 一般女性の運動能力との比較

本研究の測定種目のうち、スポーツ庁が継続して調査を行っている 50m 走と遠投距離について、女子野球選手の特徴を検討した。比較に用いたのは、スポーツ庁の「体力・運動能力調査」のデータ(以下、全国女子)と筑波大学女子学生のデータ(以下、筑波大女子)である。なおスポーツ庁では 20 歳以上の 50m 走と遠投距離の調査は行っていない。

(1) 女子野球選手の 50m 走の特徴

図 7 は、一般女性(全国女子と筑波大女子)と女子野球選手の平均値の、加齢による変化を示したものである。これにより、本研究の対象者の走力は一般女性を上回る水準にあることがわかった。

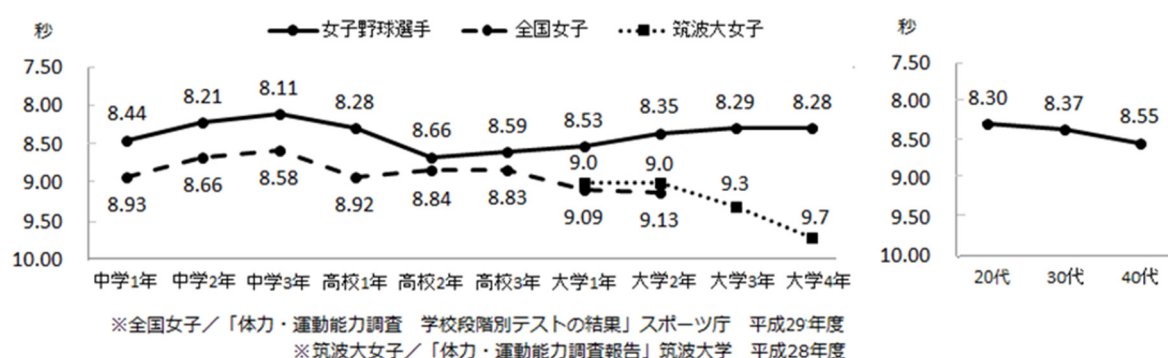


図 7(左) 50m 走 平均値の加齢による変化(中学1年～大学4年)

図 8(右) 50m 走 平均値の加齢による変化(社会人)

またスポーツ庁は「6～19 歳の女子の 50m 走は、14 歳でピークを迎える」としているが、女子野球選手においても同じであった。しかし一般女性が加齢とともに著しくタイムが遅くなるのに比べ、女子野球選手は中学生には及ばないものの、大学生が高い数値を出した。スポーツ庁の報告だけでなく、女子の疾走能力は一般的に思春期以降、経年的に低下すると考えられているが、本研究の結果から、野球をふくめスポーツ活動を継続して行えば、走力は 20 代までは向上または維持できると推測された。(図 7, 8 の人数や標準偏差は付録 2 を参照)

(2) 女子野球選手の遠投距離の特徴

一般女性(全国女子と筑波大女子)はハンドボール、女子野球選手は軟式 B 号球を使っているため、数値の直接比較はできないが、19 歳までのピークは、ハンドボール投げが「17 歳(高校 3 年生)ごろ」(スポーツ庁)であるのに対し、B 号球は中学 3 年生であった(図 9)。スポーツ庁では 20 歳以上のハンドボール投げの調査を行っていないため、中学生と高校生だけでその理由を検討すると、まず大きくて重く、一般的に投げ慣れないハンドボールは、体格の大きな高校生のほうが優位であること。また、投げ慣れた B 号球では投球技術が反映されるため、高校生より野球経験豊富な中学生のほうが優位であったと考えられる(野球経験 3 年以上の中学生 90%、高校生 53%)。

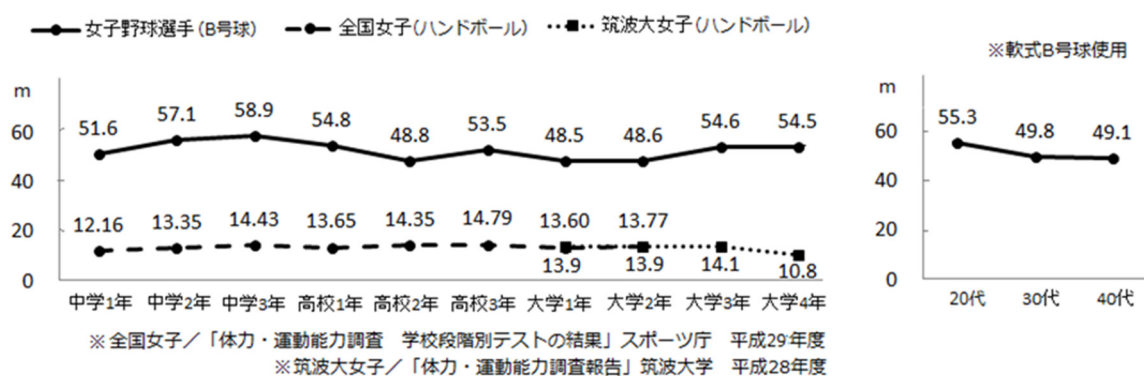


図 9 (左) 遠投距離 平均値の加齢による変化(中学1年～大学4年)

図 10 (右) 遠投距離 平均値の加齢による変化(社会人)

また一般女性の平均値が高校3年以降、漸減していくのに比べ、女子野球選手は高校3年生や大学3,4年生の数値が高くなるなど、一般女性とは異なるグラフになった。図11は、大学生までの女子野球選手の平均値を野球経験年数と対比させたものである。2つのグラフは大変よく似た形を示し、女子野球選手の遠投距離は野球経験年数の影響を受けることが改めて確認された。穂丸(2009)が「ボール投げのような運動は単純に体格の大型化や成熟だけで記録が向上するものではなく、腰ー上体ー肩関節ー肘関節ー手首関節などの円運動が順序良く時系列的に統合されて初めてよい投球動作となる。このような複雑な運動は当然、くり返しの運動学習が必要になってくる」と言うように、遠投距離の向上には長い野球経験年数(繰り返しの運動学習)が必要であると考えられる。また社会人20代の値が高いのも、野球経験年数が 10.5 ± 5.36 年と長かったからであろう。ただし社会人30代(野球経験年数 15.3 ± 1.64 年)、40代(同 26.8 ± 6.42 年)は、経験年数は長くても加齢の影響が現れ、数値が低下している。

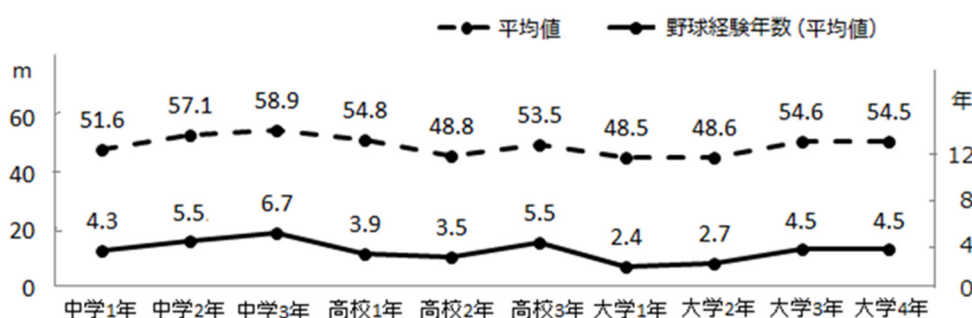


図 11 遠投距離 女子野球選手の平均値と野球経験年数(中学1年～大学4年)

なお大学生までの女子野球選手の遠投距離は、野球経験を積むことでまだまだ伸びると推測される。今後競技人口が拡大し、中学生を上回る野球経験をもつ高校生や大学生が増えれば、ピークの学年(年齢)が変わる可能性が示唆された。(図9, 10, 11の人数, 標準偏差は付録3を参照)

3. 中学生における男女差の検討. 沖縄男子野球選手との比較から.

沖縄県で開かれている「中学野球つ子記録会」(仲本裕樹主催)の 2014 年の男子軟式野球選手のデータ(ベースランニング, 投球速度, 遠投距離, スイングスピードの4種目)を, 本研究のデータと比較検討した. 沖縄県の記録会(2009~2017 年)は, 走力, 投力, 打力を毎年同じ方法で測定し, 参加者も例年 200 人を超える規模であることから, そのデータを対照データとして採用した. 仲本の測定はバットの重さを除き, ボール, 測定方法, 測定器とも本研究と同じである.

(1) 加齢による平均値の変化

図 12 は男女ごとに加齢による平均値の変化を示したものである. 「男子」は 2014 年の沖縄男子, 「女子」は本研究の女子(2017 年)を指す.

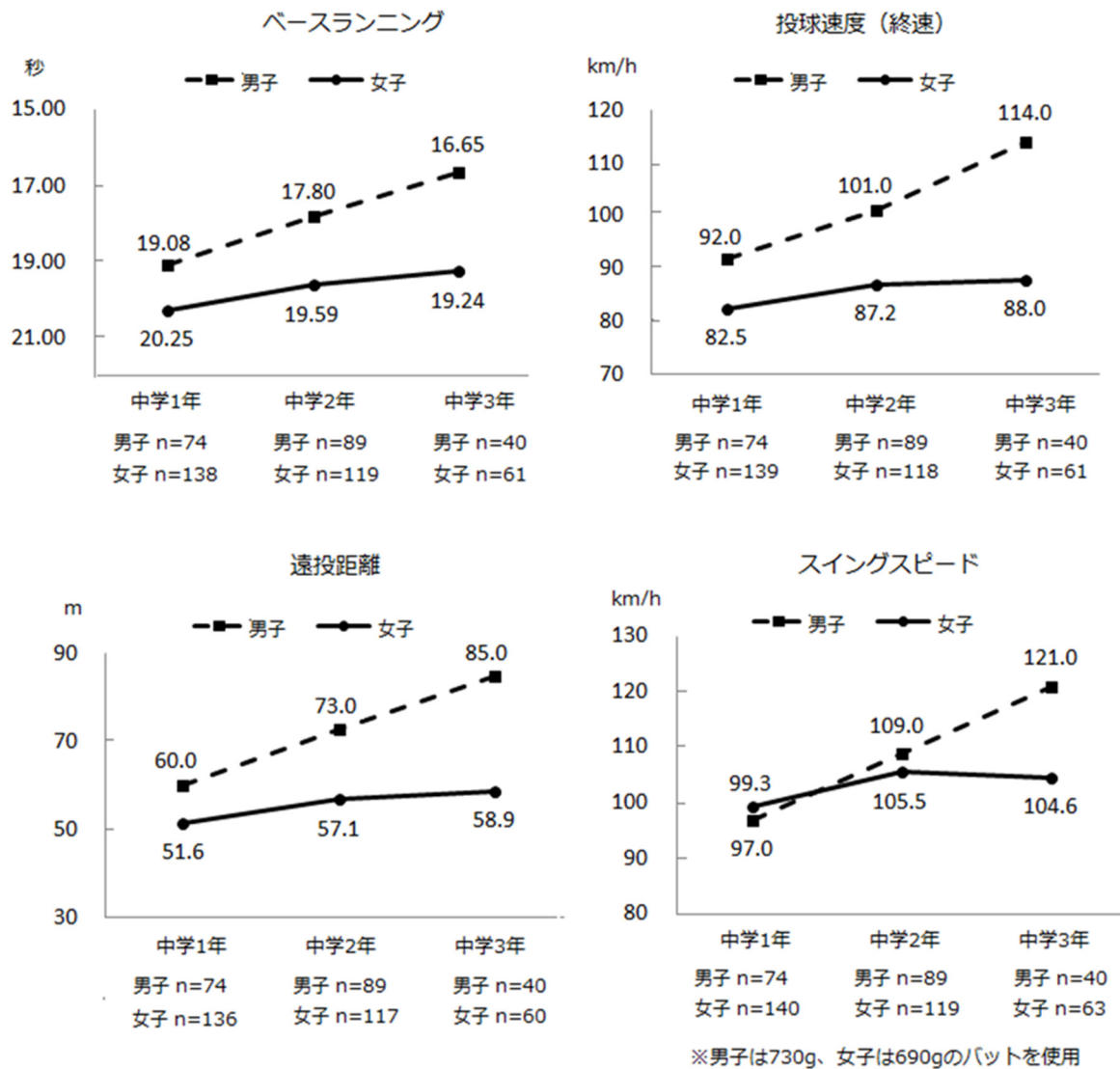


図 12 男女別平均値の変化

男女差は中学1年の段階ですでに現れている。ベースランニング、投球速度、遠投距離は男子が女子の値を上回ったのに対し、スイングスピードは女子が男子を上回った。これは女子のバットが男子より軽かったからだと考えられる。

女子の値は全種目で中学1年(12～13歳)から2年(13～14歳)にかけて大きく向上したが、2年から3年にかけては向上率が低下し、スイングスピードは2年生がピーク、その他の種目は3年生がピークであった。これに対し、男子の数値は全種目、中学1年から右肩上がり、ピークはまだ先にあることをうかがわせた。

中学時代に男女差が大きくなるのは、様々な先行研究が示すように、第二次性徴期に入って性ホルモンの分泌が盛んになるからである。宮下(1980)はその影響が運動能力に現れるのは男女とも13歳ごろで、それを境に女子は筋肉より体脂肪が増えて運動能力が停滞または低下し、男子は体格が大きくなると同時に筋肉がついて、筋力が著しく増大すると報告している。本研究の結果はこれに従うものになり、女子の基本的野球競技能力は、女子の体力発達特性を反映していることが示唆された。

(2) 種目別向上率

第二次性徴期がもたらす競技能力の変化は、具体的にどのくらいの数値になって現れるのか。1年生から3年生までの向上率を表2に示した。

表2 男女別向上率(中学1年～3年)

種目	女子	男子
ベースランニング	5.2%	14.6%
スイングスピード	5.3%	24.7%
投球速度(終速)	6.8%	23.9%
遠投距離	14.1%	41.7%

※男女とも中学1年時の平均値を100%として算出

※男子は730g、女子は690gのバットを使用

全ての種目で、男子の向上率は女子を大きく上回ることがわかる。その差が最も大きいのは遠投距離だが、男子は投球速度、スイングスピードも20%を超す向上を見せており、中学時代、女子が打力や投力で男子に大きく引き離されていく現実が、これらの数値から見て取れる。

また男女それぞれの向上率を見ると、女子はベースランニング、投球速度、スイングスピードが5～7%であるのに対し、遠投距離は14.1%と最も大きい。男子も遠投距離が41.7%と著しい向上を示し、男女とも中学時代に遠投力が大きく向上することがわかった。

(3) 平均値の種目別男女差

表3は、中学3年時の平均値の男女比率と男女差である(男子の平均値を100%として女子の比率を出し、その差を男女差とした)。

表 3 平均値の男女比率と男女差(中学3年時)

種目	男子の値に対する女子の比率	男女差
ベースランニング	86.6%	13.4%
スイングスピード	86.4%	13.6%
投球速度(終速)	77.2%	22.8%
遠投距離	69.3%	30.7%

※女子の比率は男子の平均値を100%として算出

※男女でバットの重さが違うため、スイングスピードの値は参考値

これにより、男女差は種目によって異なることが明らかになった。この知見は女子の競技規定を考えるうえで大変重要だと考える。なぜなら 1990 年に全日本女子軟式野球連盟が作った女子用の小さなグラウンドサイズは、「女子の競技能力は男子より一律 10%程度低いだろう」という推測が数値の根拠になっているからである(塁間は 9%減の 25m, 投本間は 8%減の 17m)。しかし現場では、たとえば「このサイズでは投力より走力が優位すぎる(盗塁の成功率が高すぎるなど)」と言われ、逆に一般と同じグラウンドサイズを使っている女子硬式野球では、「走力より投力が優位すぎる(ヒットになりにくいなど)」というような指摘が多くなされている。結果として軟式も硬式も「一般的な野球のセオリーが通用しない」という共通の課題を抱えている。

本研究でこうした問題が起きる原因と具体的な数値が明らかになったことは重要だ。今後女子の競技能力に見合い、かつ一般的な野球セオリーとの誤差が少ない女子用のグラウンドサイズ(塁間, 投本間, ホームランを出やすくするために外野に設けるホームランライン)などの開発に向け、さらに研究を進める必要があるだろう。

なお、仲本の 2010 年のデータと本研究のデータを比較したところ、男女差は、ベースランニング 13.8%, 投球速度 20.7%, 遠投距離 36.0%, スイングスピード 12.1%(参考値)だった。2014 年の男女差より遠投距離の差が大きく、この種目は個人差が大きいことが示唆された。また本研究の走力と遠投力の数値の妥当性を見るために、スポーツ庁の「体力・運動能力調査」の 50m 走とハンドボール投げの男女差(中学生)を調べたところ、2012 年から 2017 年の 6 年間で、50m 走は 13.2~13.6%, ハンドボール投げは 39.4~40.6%だった。これにより、本研究の走力と遠投力の男女差は、一般男女の運動能力の差に準じていると考えられる。

(4) 女子の上位者の競技能力

女子の上位者の平均値は男子の何年生に相当するのか検討した。図 13 は 50m 走を除いた種目別平均値の男女比較である。図中の女子のデータのうち、「上位者」は対象者数の上位 20%にあたる選手、「最上位者」は、対象者数の上位 10%にあたる選手のことを指す。同じ記録に複数人並ぶことがあるため、種目によって人数は異なる。

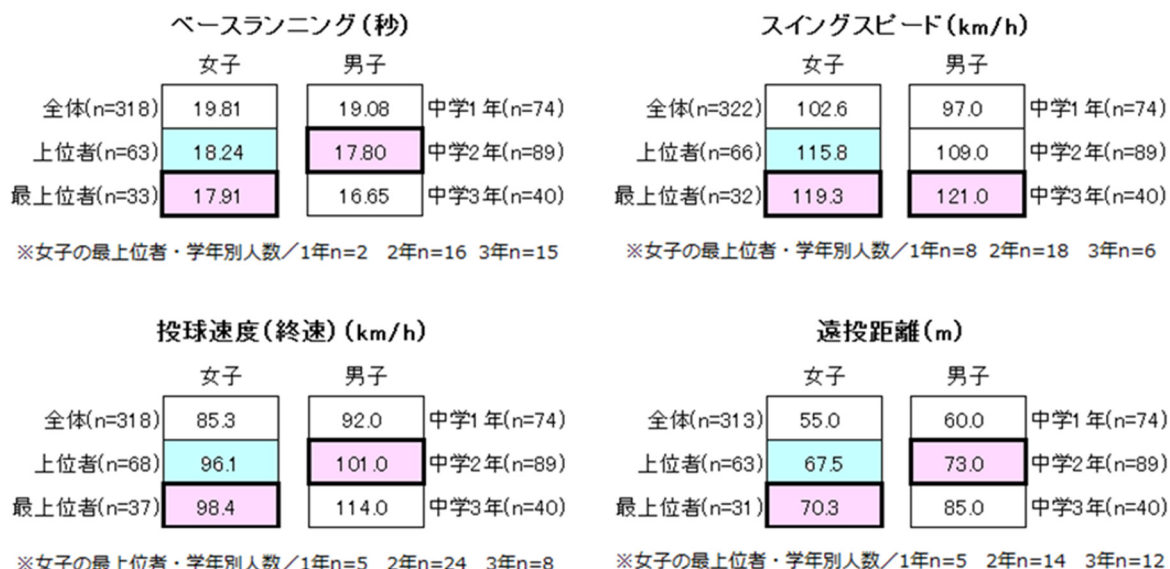


図 13 女子の上位者と男子 (学年別) の平均値比較

女子全体の平均値を男子の学年別平均値と比較すると、スイングスピードを除く 3 種目は 1 年男子に及ばず、男女差は明らかである。しかし、女子の上位者は全種目で中学 1 年から 2 年の男子に相当し、最上位者は 2 年から 3 年の男子に相当する。このことから、体力的に男女差が広がる中学時代にあっても、男子と同等の競技能力を示す女子選手がいることが確認された。女子の競技規定を考えるうえで参考にすべき知見であると考えられる。

V. まとめ

中学生、高校生、大学生 (18～22 歳)、社会人 (22～49 歳) の女子軟式野球選手の基本的野球競技能力を調査した結果、以下のことが明らかになった。

- 1、走力、投力、打力とも、全年代において野球経験年数は平均値以上の群が平均値未満の群を上回り、女子野球選手の競技能力は野球経験年数の影響を受けることが明らかになった。特に技術を要する投力と打力でその傾向が強かった。
- 2、全種目最も高い値を出したのは中学生だった。その要因は、大学生までの野球経験年数は中学生が最も長かったこと、また社会人は他の年代より野球経験年数が長いものの、加齢の影響を受けたために数値が伸びなかったからだと考えられる。
- 3、大学生までの 50m 走は、一般女性より本研究の対象者のほうが高い水準にあった。しかし 19 歳までの平均値のピークはスポーツ庁の報告と同様、14 歳ごろ (中学 3 年) だった。
- 4、大学生までの遠投距離のピークは、ハンドボール投げが 17 歳ごろ (高校 3 年) (スポーツ庁) であるのに対し、軟式 B 号球では 14 歳ごろ (中学 3 年) だった。しかし遠投距離は野球経験年数の影響を受けることが明らかになったため、今後中学生を上回る野球経験をもつ高校生や大学生が増えれば、ピークの年齢が変わる可能性が示唆された。

- 5、女子中学生の競技能力は1年生から2年生にかけて大きく向上するが、その後は向上率が下がり、スイングスピードのピークは2年生、ベースランニング、投球速度、遠投距離のピークは3年生だった。このことから女子の基本的野球競技能力は、第二次性徴期による体脂肪の増加、運動能力の停滞という、女子の発達特性を反映していると考えられる。
- 6、中学時代は男女とも遠投力が最も向上する。また男女の向上率で一番大きな差が出たのも、遠投力だった。
- 7、本研究の女子中学野球選手(2017年)と沖縄県の男子中学野球選手(2014年)の3年時の平均値の差は、ベースランニング 13.4%, 投球速度 22.8%, 遠投距離 30.7%, スイングスピード 13.6% (バットの重さが違うため、参考値)で、男子が優位だった。また男女差は一律ではなく、種目によって差があることが明らかになった。この知見は、女子の競技能力に見合い、一般の野球セオリーとの誤差が少ない女子用のグラウンドサイズの開発等のために重要である。
- 8、野球経験が競技能力に及ぼす影響や加齢による変化を考えるうえで、今後さらに縦断的な研究が必要であると思われた。

<付記>

本研究データの歴史的な位置づけを付記しておきたい。IV-1-(2)に記したように、今回、高校生と大学生の野球経験年数が短く、平均値も中学生を下回ったのは、彼女たちの子ども時代は女子野球チームが少なく、野球をすることが困難だったからである。しかし 2013 年に全日本軟式野球連盟が傘下の連盟に呼びかけて女子児童の全国大会を作り、2016 年に女子中学生の全国大会を作ったことで、女子児童や女子中学生チームの数が一気に増え、継続して野球ができる環境が広がった(飯沼,2011-2018)。

今回の調査を行った 2017 年は、2013 年に小学 6 年生だった選手たちが高校 1 年生になるタイミングだった。そのため、高校 1 年生と中学生の野球経験値が高くなり、高校 2, 3 年生と大学生を上回ったのだと思われる。しかし今後は小学生から社会人まで継続して野球をする人が増えると予想されるため、その基本的競技能力や加齢による変化は、今回の結果とは違うものになるだろう。

VI. 謝辞

今回の調査にあたり、たくさんの方々にご協力いただきました。心から感謝申し上げます。また、この結果が様々な分野の女子野球の研究、多角的検証につながることを期待しています。

測定にご協力いただいたチームおよび協力者ご芳名

■北海道・東北

札幌シェールズ&同ジュニア, 秋田エスポワールガールズ SUN, 岩手絆ヴィーナス,
宮城デイズ, 宮城ドリームガールズ

■関東

千葉マリンスターズ&同ヤング, スピリッツ, 紫しきぶう, ウイングスジュニア,
オリオールズレディース, 埼玉スーパースターズ F, 府中ピンクパンサーズ,

三鷹クラブ W, 上智大学, 千葉商科大学, 早稲田大学, 東京女子体育大学,
日本女子体育大学, 日本体育大学

■ 東海

愛知アドバンス&同ジュニア, 三重アクトレス, イチノミヤドリームガールズ,
三重高虎ガールズ, 愛知高校, 中京大学附属中京高校, 愛知医療学院短期大学,
桜花学園大学, 至学館大学, 相山女学園大学, 中京大学

■ 近畿

オール兵庫&同ジュニア, モンスターズ, 滋賀マイティーエンジェルス,
野田ファイターズレディース

■ 中国

広島レッズ, 広島レディース, 岡山スカイマーメイド

■ 四国

香川オリーブガールズ JHC, マドンナジュニア愛媛

■ 九州・沖縄

熊本暴れん坊ガールズ, オール大分ガールズ, 福岡アストライア BBG,
八代白百合学園高校, 沖縄ガールズ

■ 研究協力者

仲本裕樹(沖縄「野球っ子応援会」代表)

山田荘一郎(専修大学人間科学部)

参考文献

- ・ 穂丸武臣 (2009) 幼児の体格・運動能力の現状と課題.保育内容「健康」.北大路書房.pp79-85
- ・ 有川秀之, 太田涼, 石川泰成, 椿智絵, 八坂和典, 柳田勇 (2008) 女子中学生の疾走能力に関する縦断的分析.埼玉大学紀要 教育学部.57 (2) :27-36
- ・ 有川秀之, 太田涼, 椿智絵, 八坂和典, 柳田勇 (2010) 男女中学生の 50m 疾走能力に関する縦断的研究.埼玉大学紀要 教育学部.59 (1) :49-57
- ・ 星野宏司, 漆畑綾, 佐々木捷, 角田和彦, 浅野葉子, 吉田貴彦, 武田秀勝 (2013) 中学生における橈骨骨密度推移と筋力・運動習慣の関係.北星学園大学経済学部北星論集第 52 巻第 2 号
- ・ 飯沼素子 (2010) 沖縄「中学野球っ子記録会」遠投 123m の記録が誕生!. Hit&Run, 9 月号.ベースボール・マガジン社.pp86
- ・ 飯沼素子 (2011-2018) 女子野球情報サイト「がんばれ! 女子野球」.<https://girls-bb.com/>
- ・ 池田晃一, 数見隆生, 前田順一, 木下英俊, 坂本譲 (2010) 本学新入生における体力・運動能力の動向.宮城教育大学紀要.45:149-158
- ・ 金子公有 (2001) パワーアップの科学～人体エンジンのパワーと効率～.朝倉書店
- ・ 加藤謙一 (2013) 小学生におけるドッジボール投動作の発達に関する研究.発育発達研究.60:14-23

- ・ 加藤謙一, 宮丸凱史, 阿江通良 (1974) 女子高校生の疾走能力および最大無酸素パワーの発達. 体育学研究.39:13-27
- ・ 勝亦陽一, 金久博昭, 川上泰雄, 福永哲夫 (2008) 野球選手における投球スピードと年齢との関係.スポーツ科学研究.5:224-234
- ・ 増尾奈々絵, 海老名貴之, 高井省三 (2000) 思春期の体組成・体形と体力・競技能力の変化の関係.AUXOLOGY.7:36-38
- ・ 宮下充正 (1980) 子どものからだ.東京大学出版会
- ・ 宮下充正 (1987) 子どもの体力とスポーツ.子どものスポーツ医学.南江堂.pp1-13
- ・ 宮丸凱史 (1980) 投げの動作の発達.体育の科学.30:464-471
- ・ 宮丸凱史, 平木場幸次 (1982) 幼児のボールハンドリング技能における協応性の発達 (3)-投動作様式の発達とトレーニング効果-.体育科学.10:111-124
- ・ 文部科学省, スポーツ庁 (2012-2017) 体力・運動能力調査・結果の概要, 学校段階別テストの結果
- ・ 仲本裕樹 (2014) 野球っ子に夢を! 中学野球っ子記録会 2014.
<https://nakamoto716.ti-da.net/c135044.html>
及び仲本氏提供資料 (測定方法, 学年別平均値)
- ・ 大山康彦, 鋤柄純忠, 佐藤晋也 (2005) 大学生の疾走能力の発達に関する一考察 (第Ⅱ報).茨城キリスト教大学紀要Ⅱ 社会・自然科学.39:311-326
- ・ 桜井伸二, 宮下充正 (1982) 子どもにみられるオーバーハンド投げの発達.Jpn J Sports Sci. 1:152-156
- ・ 田中昭憲 (2007) 思春期の子どものスポーツトレーニング (<特集論文>2007 年度 北海学園大学経営学部市民公開講座:経営学部でスポーツ～経営学と健康・スポーツ科学の相互理解による新しい価値の創造～), 北海学園大学経営論集, 5 (3) :137-144
- ・ 豊島進太郎 (1980) ボール投げと体幹のひねり.体育の科学.30:478-482
- ・ 鳥居昭久 (2016) 大学女子野球におけるスポーツ損傷の実態.臨床スポーツ医学会誌 Vol.24No.1.36-43
- ・ 鳥居昭久 (2014) 女子野球における障害特性と指導の為の考察～全日本大学女子野球選手権大会の参加チームへの調査と A 短大野球チームの活動記録から～.愛知医療学院短期大学紀要. (5) :28-38
- ・ 筑波大学体育センター (2017) <資料>体力・運動能力調査報告 平成 28 年度.大学体育研究.39:79-82
- ・ 臼井永男 (2011) 発達運動論.放送大学教育振興会

付 録

付録1 種目別 年代間の有意差

50m走		中学生	高校生	大学生	社会人(22~49歳)
	中学生		$p<0.05$	$n.s.$	$n.s.$
	高校生	$p<0.05$		$n.s.$	$n.s.$
	大学生	$n.s.$	$n.s.$		$n.s.$
	社会人(22~49歳)	$n.s.$	$n.s.$	$n.s.$	
ベースランニング		中学生	高校生	大学生	社会人(22~49歳)
	中学生		$n.s.$	$n.s.$	$n.s.$
	高校生	$n.s.$		$n.s.$	$n.s.$
	大学生	$n.s.$	$n.s.$		$n.s.$
	社会人(22~49歳)	$n.s.$	$n.s.$	$n.s.$	
投球速度(終速)		中学生	高校生	大学生	社会人(22~49歳)
	中学生		$p<0.05$	$p<0.05$	$n.s.$
	高校生	$p<0.05$		$n.s.$	$n.s.$
	大学生	$p<0.05$	$n.s.$		$n.s.$
	社会人(22~49歳)	$n.s.$	$n.s.$	$n.s.$	
遠投距離		中学生	高校生	大学生	社会人(22~49歳)
	中学生		$p<0.05$	$p<0.05$	$n.s.$
	高校生	$p<0.05$		$n.s.$	$n.s.$
	大学生	$p<0.05$	$n.s.$		$n.s.$
	社会人(22~49歳)	$n.s.$	$n.s.$	$n.s.$	
スイングスピード		中学生	高校生	大学生	社会人(22~49歳)
	中学生		$n.s.$	$n.s.$	$n.s.$
	高校生	$n.s.$		$n.s.$	$n.s.$
	大学生	$n.s.$	$n.s.$		$n.s.$
	社会人(22~49歳)	$n.s.$	$n.s.$	$n.s.$	

※Tukey-Kramer 検定による

付録2 50m 走 学校段階および年代別 平均値(秒), 標準偏差, 人数(図7, 8に対応)

	中学1年	中学2年	中学3年	高校1年 (全日制)	高校2年 (全日制)	高校3年 (全日制)	大学1年	大学2年	大学3年	大学4年	社会人 20代	社会人 30代	社会人 40代
女子野球選手	8.44	8.21	8.11	8.28	8.66	8.59	8.53	8.35	8.29	8.28	8.30	8.37	8.55
標準/偏差	0.47	0.44	0.44	0.52	0.80	0.64	0.45	0.45	0.45	0.47	0.54	0.40	0.56
人数	137人	120人	62人	21人	20人	8人	18人	45人	38人	12人	16人	4人	4人
全国女子	8.93	8.66	8.58	8.92	8.84	8.83	9.09	9.13					
標準/偏差	0.69	0.67	0.68	0.74	0.82	0.86	0.79	0.76					
人数	1378	1371人	1388人	1384人	1370人	1389人	1021人	788人					
筑波大女子							9.0	9.0	9.3	9.7			
標準/偏差							0.8	0.7	0.8	0.3			
人数							734人	514人	142人	3人			

※全国女子/「体力・運動能力調査 学校段階別テストの結果」スポーツ庁 平成29年度

※筑波大女子/「体力・運動能力調査報告」筑波大学 平成28年度

付録3 遠投距離 学校段階および年代別 平均値(m), 標準偏差, 人数, 野球経験年数 (図9, 10, 11に対応)

	中学1年	中学2年	中学3年	高校1年 (全日制)	高校2年 (全日制)	高校3年 (全日制)	大学1年	大学2年	大学3年	大学4年	社会人 20代	社会人 30代	社会人 40代
女子野球選手	51.6	57.1	58.9	54.8	48.8	53.5	48.5	48.6	54.8	54.5	55.3	49.8	49.1
標準偏差	7.96	8.15	7.99	11.66	10.81	11.74	12.51	12.42	10.08	8.13	6.81	7.15	10.38
人数	136人	117人	60人	21人	20人	10人	17人	42人	35人	13人	15人	4人	4人
野球経験年数	4.3	5.5	6.7	3.9	3.5	5.5	2.4	2.7	4.5	4.5	10.5	15.3	26.8
年数の標準偏差	1.57	1.83	1.71	3.78	3.22	3.20	3.97	3.24	3.51	2.59	5.36	1.64	6.42
全国女子	12.16	13.35	14.43	13.65	14.35	14.79	13.60	13.77					
標準偏差	3.73	3.98	4.29	4.31	4.45	4.56	4.16	3.96					
人数	1392人	1398人	1407人	1416	1408人	1423人	1043人	811人					
筑波大女子							13.9	13.9	14.1	10.8			
標準偏差							4.1	4.3	3.9	2.3			
人数							821人	680人	151人	6人			

※女子野球選手はB号球、全国女子と筑波大女子はハンドボールを使用
 ※全国女子／「体力・運動能力調査 学校段階別テストの結果」スポーツ庁 平成29年度
 ※筑波大女子／「体力・運動能力調査報告」筑波大学 平成28年度