

科学の祭典における 一般市民を対象とした投球スピードの計測

大室 康平[†]・黒滝 稔^{††}

Measurement of the pitching speeds : A small-scale investigation at a public science exhibition

Kohei OMURO[†] and Minoru KUROTAKE^{††}

ABSTRACT

This brief paper reports measures of pitching speeds observed at a science festival exhibition held in the City of Hachinohe, which is open to public. 161 citizens took part in this measurement study (126 males and 35 females). Their ages ranged from one to 56 years. It was observed that the male participants displayed higher pitching speeds than females. The paper argues that whilst the measurement method and the data in this preliminary investigation are not novel ones, such an attempt provides a valuable opportunity to nurture interest in science among citizens in connection to sports science.

Key Words: Science exhibition, pitching speed, radar gun, sports sciences

キーワード: 科学の祭典, 投球スピード, スピードガン, スポーツ科学,

1. はじめに

8月上旬に八戸市で「青少年のための科学の祭典」(以下、「科学の祭典」)が開催されている。この祭典は、青少年のための科学の祭典のウェブサイト¹⁾によると「理科や数学あるいは科学技術といった分野の実験や工作を一堂に集めて来場者に楽しんでもらうイベント」であり、全国

各地で開催されている。

その科学の祭典の八戸大会において、スピードガンを利用した投球スピードの計測を実施している。3年前から実施しているが、来場者には好評を得ていると感じている。

著者は理科や数学ではなく、体育が専門である。しかしながらボールを投げるという行為は、物体を加速させるという点から考えると、物理学の要素を含む。また全身の筋肉を使うという点から考えると、生物学の視点からも考えることができる。このように考えるとスポーツは理科の要素を多分に含み、科学という点から見ても様々な切り口があると考えられる。

そこで、本稿では、科学の祭典で計測されたデータを紹介するとともに、科学の祭典でスポーツを扱うことについて、提言を行うことを目

平成 29年1月6日 受付

[†] 基礎教育研究センター・講師

^{††} 工作技術センター・工師補

的とした。

2. 計測の概要・方法

2.1 計測実施者

2016年8月6日、7日の二日間に計測のブースを設置し、実施した。測定を実施した対象者は男性126名、女性35名で年齢は1歳から56歳までの計161名であった。投球者の一覧を表1に示す。

表1 投球者の人数

	男	女
年代	(人)	(人)
0-9歳代	34	9
10代	62	16
20代	12	1
30代	7	7
40代	7	1
50代	4	1
全体	126	35

2.2 計測の方法

計測は八戸市児童科学館の芝生広場で行った。計測はスピードガンを利用して、ボールをネットに投げる形で行った。測定の様子を図1に示す。

投球の計測には、日本プロ野球選手会監修のキャッチボール専用球(内外スポーツ社製、ゆうボール、周径21.9-22.5cm、重さ100 - 106 g)を使用した。このボールは公園でキャッチボールができるようにと硬式野球ボールの形でありながらやわらかく、安全面に配慮したものである。またネットは移動式バックネット(ミズノ社製、2NA301)を使用し、地面に固定した。スピードガンはスポーツ用レーザードップラー式スピードガン(Decatur社製、SPORTS RADER HP-2)を使用し、投球者の後方からボールのスピードを計測した。

投球者はネットから10mの位置からネットに向かい投球した。ネットには、目安となるようにプラスチック製の輪を設置した。投球者は一人3

球投球し、その3球の値を記録した。

スピードの計測は、初速を計測するようにスピードガンを設定して行った。また通常の計測の設定では、48km/hの速度から計測されるため、投球時に反応がなかった場合は、設定を変更し8km/hから計測できるようにした。



図1 投球の様子

投球者の後方からスピードガンで計測を行った

2.3 データの算出・分析

データは3球の平均値と最大値を年代別、男女別に集計した。それぞれの値の相関関係の検討には、pearsonの相関係数を用いて、検定を行った。年代別の平均値の比較は、年代ごとのデータ数にばらつきが大きいため、統計的な処理は行わなかった。

3. 計測の結果

3.1 平均速度と最高速度

全投球者の平均値と最大値を図2に示した。3球の平均値と最大値は、強い相関関係が認められた($r=0.99$)。また男女別に相関係数を算出すると、男性 $r=0.99$ 、女性 $r=0.98$ となり、強い相関関係が認められた。つまり、年齢・性別にかかわらず平均速度は、最高速度と関連が強く、平均値が高い人は最大値も高いということになる。

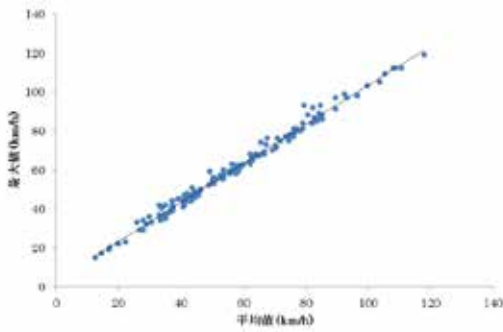


図2 投球速度の平均値と最大値

3.2 年代別の速度

年代別の最大速度の平均値を図3に示した。各年代の平均値は、0-9歳代では男性が38.9km/h、女性が31.8km/h、10代は男性67.3km/h、女性48.1km/h、20代は男性92.2km/h、女性37.0km/h、30代は男性88.1km/h、女性50.6km/h、40代は男性72.0km/h、女性67.0km/h、50代は男性68.5km/h、女性59.0km/hであった。男性では、20代の平均値が最大で、女性は40代が最大という結果となった。またどの年代でも、男性の方が女性の平均値を上回っていた。

しかしながら各年代で人数にばらつきがあり、特に女性では20代、40代、50代はそれぞれ投球者が1名であったため、年代を代表する値とは言いがたい。そのため、女性については最大となる年代がどこになるかは、本結果から述べることは難しい。

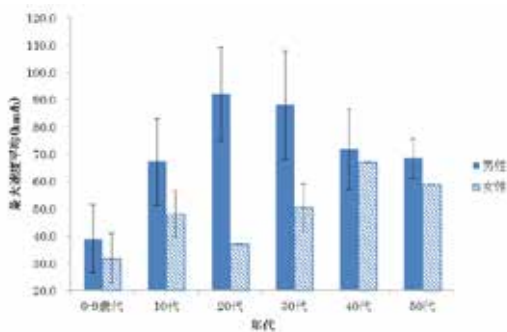


図3 年代・男女別の最大速度の平均値

3.3 年齢と投球速度の分布（最大値）

最大速度と年齢の散布図を図4に示した。年齢が上がるとともに、速度が上がっているが、男性では20歳前後をピークとして、横ばいとなっている傾向が観察される。女性は被験者の数の影響もあるが、男性よりは早い15歳頃にピークとなっている。男女別に年齢と投球速度の相関係数を算出すると、男性は $r=0.49$ 、女性は $r=0.54$ となり、強い相関関係は認められなかった。

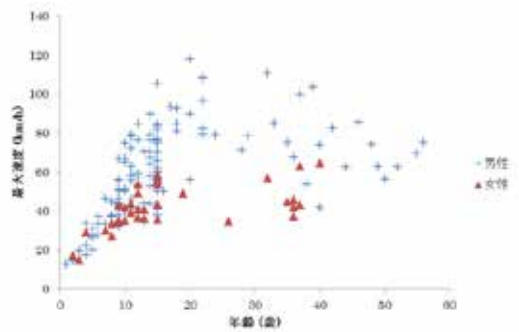


図4 年齢と投球速度(最大値)の散布図

4. 考察

4.1 性別・年齢と投球速度の関係

図に示した結果の通り、最大速度の平均値はどの年代でも男性が女性を上回った。女性は男性に比べて、筋肉量が少ないため、ボールを速く投げるといことでは、不利であることが理解できる。

しかしながら、図の散布図をみると、年齢により、女性の点が男性の点を上回っているケースがいくつかある。そのため、単純に筋力ということではなく、ボールを加速させるためには投球動作も重要になってくると考えられる。今回は経験者も未経験者も混じっており（経験の有無の調査は行っていない）、経験の違いによる検討はできないが、投球動作の影響は大きいと感じる。つまり、ボールを速く投げることは単純に筋力だけでは説明ができないということにな

ると考えられる。

年齢別に見ると、男性では20代で、女性では40代で平均値が最大となっている。男性の投球者は、50代が4名と最も少ないが、その他の年代では10名前後の投球者のデータとなっていることから、一般の投球者の傾向を表していると考えられる。その結果、20代の筋肉量・筋力ともに最大となる年代にピークが来ていることは、妥当な結果であると考えられる。野球選手の投球スピードと年齢の関係を検討した勝亦(2008)の研究によると、7歳から24歳の野球経験者の投球スピードが最大となる年齢は19-20歳であったが、20歳-24歳の群とは有意差が認められなかった。また野球未経験者でも同様の傾向があった²⁾。この結果と本研究の結果を合わせると、野球経験の有無にかかわらず、20歳頃で投球速度が最大となることが言える。

4.2 投球動作と年齢、性別

桜井(1992)は、幼児期の投げ動作について、「上肢の動きだけによる動作範囲の小さな段階から、年齢の増加につれて脚や体幹部といった大きな体節の投動作への参加が見られるような方向で発達する」とまとめている³⁾。今回の計測では、実験ではなく、あくまで体験としての投球速度の計測であったため、投球動作までは検討はしていない。しかしながら、投球速度に関連する要因として投球動作は重要である。年代や経験の有無により、投球動作のどのような点が異なるかについて検討をすることは、大変意義のあることである。投球動作を検討することも今後は必要になると考えられる。

5. 総括論議

5.1 科学の祭典で実施することの意義

本稿は、科学の祭典で計測を行った結果を報告しているが、調査研究としては新しくはない。投球の測定に関する研究は数多く行われている。しかしながら、科学の祭典においてこのよう

な計測を実施することには、重要な意義があると考えている。

科学の祭典は、「科学技術振興の原点である青少年の理工系指南への回帰運動、つまり青少年が科学技術に親しむ環境づくり運動を全力をあげて実践すること」を目的としている。普段親しんでいるスポーツと、科学技術の結びつきを多くの人に提供することは大きな意義があると考えている。

「ボールを投げる」という行為は、小中学校の科目で言えば「体育」をイメージするだろう。しかし、桜井(1992)の定義のように、投げることを「手に持っている物体に、持っている手によって速度を与えて空中に放す動作」⁴⁾と考えると、体育としてとらえているイメージが変化してくるのではないか。先にも述べたように、どのようにして物体に速度を与えるという点から考えると、物理学の視点が必要となるし、どのようにして筋肉が力を発揮するかと考えると、生物学の視点も必要となるだろう。青少年にこのような視点を提供することは、スポーツの見方を変えるという点でも有意義であると考えられる。

また、ボールの速度を計測するスピードガンも「ドップラー現象」を利用した仕組みになっている。そのため、ボールの速度はどのように計測されるのか、ということに興味を持てるように、工夫が必要であると考えられる。小中学生が、学んでいる理科とボールを速く投げることがつながってくれば、スポーツに対する見方も変わるし、理科に対する興味関心も強くなるのではないかと考えられる。

5.2 参加者の様子

今回は160名ほどが投球を行ったが、「もう一回やらせてほしい」という人も多く、延べ人数にすると、二日間で200名近くに達していると思われる。ボールを投げて、その数値が出るということに、関心のある人が多いことがわかる。年齢層を見ると、参加者の数からも小学生の年代が多かったが、子どもに同伴している保護者の方も、測定を勧めると実際に投球を行う人も

多かった。つまり、子どもだけでなく、大人にとっても、ボールのスピードがわかるということは、興味のあることであると言える。

文部科学省が行っている「体力・運動能力調査」によると、11歳の平成27年度のソフトボール投げの記録は30年前(昭和60年度)に比べて、男子で6.6m、女子では4.0m低下している⁹⁾。このデータは様々な可能性が考えられ、考察が必要であるが、以前に比べるとキャッチボールを経験する子どもたちが減っていることも要因の一つと考えられる。公園などでも、安全面からキャッチボールを禁止するケースもみられる。スポーツ種目も多様化が進み、ボールを投げる機会は減少していると考えられる。しかし、この計測のように、楽しみながらゲームのような感覚でできるものであれば、投げることに対する関心は低下していないのではないと思われる。ボールを投げる動作は、肘や肩に負担がかかるため、スピードを追求するあまりケガにつながるよう注意しなければならないが、投げることへの興味を引き出すような取り組みが、運動能力の低下に歯止めをかけることにつながる可能性があると考えられる。

5.3 今後の課題

体育研究者の中村(2003)は、「運動やスポーツを教材とする学習活動が体育の本当の学習形態ではないか」と考えを述べ、そのような取り組みをある小学生が「体育の理科」と表現したこ

とを紹介している⁹⁾。このスピードガンを活用したボール計測は、体育を理科のように捉える取り組みの一つであると考えられる。また「どうすれば速く投げられるのだろう」、「スピードガンでなぜボールのスピードがわかるのだろう」などの、疑問を持たせて考える材料を提供することが必要となると考えられる。現状では、スピードガンの原理を説明したり、自身の投球動作を確認したりする情報は提供できていないが、スポーツにも理科、数学との関連があるということ伝えていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 青少年のための科学の祭典, <http://www.kagakunosaiten.jp/>
- 2) 勝亦陽一, 金久博昭, 川上泰雄, 福永哲夫: 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, 2008.
- 3) 桜井伸二, 高槻先歩: 投げる科学, 大修館書店, 1992
- 4) 同上
- 5) 子供の体力向上ホームページ (公益財団法人 日本レクリエーション協会), <http://www.recreation.or.jp/kodomo/>
- 6) 中村敏夫: 体育は何を教える教材か, 体育学研究 48, 655-665, 2003

要 旨

八戸市で開催されている青少年のための科学の祭典において、スピードガンを利用した投球スピードの計測を3年前から実施している。2016年度は、1歳から56歳までの161名の市民(男性126名、女性35名)が計測を行った。その結果、どの年代でも女性より男性の方が投球スピードが高かった。本報告で実施された計測方法やデータは新しいものではないが、科学の祭典で実施することは、スポーツと理科を関連させ、科学に関心を持たせる取り組みとして、大変有意義であると考えられる。

キーワード: 科学の祭典, 投球スピード, スピードガン, スポーツ科学