

野球選手における投球速度と筋量の関係

篠原 諒介

星槎道都大学研究紀要

経営学部

第3号

2022年

野球選手における投球速度と筋量の関係

篠原 諒介

要約

本研究は、投球速度と筋量の関係について検討を行うことを目的とした。

被検者は、健康な大学野球選手 91 名であった。投球速度の測定には、スピードガンを用いた。体脂肪量、除脂肪体重及び筋量の測定には、生体電気インピーダンス方式の筋量測定装置を使用した。

投球速度と統計的に有意な正の相関関係が認められた項目は、除脂肪体重及び筋量（全身の筋量、体幹、利き腕上腕及び前腕、大腿及び下肢）であった。これらのことから、本研究で対象とした被検者において、除脂肪体重及び筋量は、投球の速度を決定する要因の一つと考えられた。また、上腕、大腿など近位部の筋量を向上をさせることによって、投球速度を改善できる可能性が示唆された。

第 I 章 緒言

1. 研究の背景及び意義

これまで野球選手を対象として投球速度と除脂肪体重の関係についていくつかの検討が行われている。角田ら (2002) は、大学野球選手を対象とした投球速度と除脂肪体重に有意な相関関係がないことを報告している。一方、勝亦ら (2006) は、投球技術の高い投手において、投球速度と除脂肪体重及び筋量に有意な相関関係が認められたと報告している。

筋量や除脂肪体重が多いことは、大きな力発揮を伴う動作を行う際に重要である⁴⁾。例えば、スプリンターにおいて除脂肪体重が多いほど 100 m のタイムが速いという報告⁸⁾がある。同様に、野球の投球は、大きな力発揮によって行われているため、除脂肪体重及び筋量が多いことは、速いボールを投げるために重要な要素と考えられる。しかし、野球選手を対象に投球速度と除脂肪体重の関係について検討した研究は少なく、これらについて再検討の必要があると思われる。さらに、各筋量と投球速度の関係について検討した研究は勝亦ら (2006) の研究しか見当たらない。

このように、除脂肪体重と投球速度の関係については検討されているものの、そのことについて検討した例は少ない。また、各筋量と投球速度の関係に関して検討した例は少ない。これらの関係を検討することは、投球速度を高めるためのトレーニング方法の確立及び速いボールを投げる者がどういった身体形態を有しているかを知る上で重要である。

2. 研究目的

本研究は、大学野球選手を対象とし、筋量と投球速度の関係について検討を行うことを目的とした。

第 II 章 研究方法

1. 被検者

被検者は、18 歳以上の健康な男性 91 名とした。Table 1 に被検者の年齢及び身体的特性を平均値及び標準偏差で示した。

全ての被検者には、事前に本研究の目的、方法及び実験に伴う危険性について十分に説明を行い、任意による実験参加の同意を得た。

本研究での被検者は全て右投げの選手のみで実施した。被検者における利き腕を Dominant : D, 非利き腕を No Dominant : ND, 右投手の右脚を Pivot Leg : PL, 右投手の左脚を Stride Leg : SL とする。

Table 1. Age and physical characteristics of subjects.

n	Age (yrs)	Body Height (cm)	Body Weight (kg)	FFM (kg)
91	18.7±0.8	174.7±6.1	74.2±7.9	61.7±5.8

Values are means ± S.D.

2. 形態計測

形態計測の項目は、身長、体重、体脂肪率及び筋肉量とした。身長は、アナログ身長計を用いて 0.1 cm 単位まで計測した。体重及び体脂肪率、筋肉量はマルチ周波数体組成計 (TANITA Body Composition Analyzer, In Body370, TANITA 社製) を用いてインピーダンス

法により測定した (Fig.1)。BI法を用い四肢の筋量を推定する方法に関しては、Miyataniら(2001)によって妥当性が確認されている。



Fig. 1. TANITA Body Composition Analyzer (In Body370, TANITA).

3. 投球速度の測定

被検者には十分なウォーミングアップを行わせた後、セットポジションの姿勢から18m先にいる捕手に向かって全力での投球を行わせた。使用したボールは、硬式野球の公認球(145g)であった。投球速度の測定には、ドップラー方式のスピードガン (SPEEDSTER-V, Bushell社製)を用いた (Fig.2)。スピードガンの設置場所は、測定誤差の少ない捕手の真後ろ⁶⁾とし、照準を被検者のボールリリース位置に向けて測定を行った。投球数は5球とし、速度の速かった3球の平均値を個人の投球速度とした。投球間の休息は被検者に任せた (Fig.3)。



Fig. 2. Speed gun (SPEEDSTER-V, Bushnell).



Fig. 3. Measurement scenery.

4. 統計処理

投球速度と筋量との関係については、ピアソンの相関関係を用いた。危険率5%未満をもって統計的に有意と

した。

第三章 研究結果

1. 各被検者における投球速度及び変動係数

Table 2は、投球速度及び各被検者の5球の変動係数(標準偏差/平均値×100)について示したものである。変動係数の平均値は5.29%、最大値は5.71%、最小値は5.13%であった。

Table 2. Pitching speed and coefficient of variation of the subject.

	Mean	Max	Min
Pitching speed (m/s)	32.9	33.7	32.1
Coefficient of variation (%)	5.29	5.71	5.13

2. 各被検者における筋形態及び筋量の値

Table 3は、各被検者における筋形態及び筋量の値について示したものである。

Table 3. Muscle morphology and muscle mass values.

	Mean ± SD
Fat free mass (kg)	61.7 ± 5.8
Muscle mass (kg)	35.2 ± 3.5
Trunk muscle mass (kg)	26.9 ± 2.3
Upper arm and forearm muscle mass (kg) D	3.44 ± 0.4
	ND 3.38 ± 0.4
Thigh and lower leg muscle mass (kg) PL	9.81 ± 1.0
	SL 9.80 ± 1.0

3. 各被検者における投球速度と体格及び筋形態との関係

Table 4は、各被検者における投球速度と体格及び筋形態との関係について示したものである。投球速度と統計的に有意な正の相関関係が認められた項目は、身長($r=0.34$, $p<0.05$), 除脂肪体重($r=0.222$, $p<0.05$), 筋肉量($r=0.214$, $p<0.05$), 体幹筋量($r=0.223$, $p<0.05$), 上腕及び前腕D筋量($r=0.21$, $p<0.05$), 大腿及び下腿筋量(PL: $r=0.281$, SL: $r=0.259$, $p<0.05$)であった。一方、投球速度と体重、体脂肪量及びNDの上腕及び前腕筋量との間に統計的に有意な相関関係はみられなかった。

Table 4. Relationship between pitching speed and physique and muscle morphology.

		Correlation coefficient	P-value
Height		0.34	*
Body weight		0.173	N.S
Body fat mass		0.034	N.S
Fat free mass		0.222	*
Muscle mass		0.214	*
Trunk muscle mass		0.223	*
Upper arm and forearm muscle mass	D	0.21	*
	ND	0.188	N.S
Thigh and lower leg muscle mass	PL	0.281	*
	SL	0.259	*

*: p<0.05

第IV章 論議

本研究は、大学野球選手における投球速度と筋量の関係について検討を行うことを目的とした。

本研究において、投球速度と除脂肪体重及び筋量との間に有意な正の相関関係が認められた。勝亦ら（2006）は、投球技術の高い被検者において、除脂肪体重及び筋量は、投球速度を決定する要因の一つと考えられると報告している。この他にも、ハンドボール投げにおいても除脂肪体重と投球速度に有意な相関関係があるという報告³⁾がある。勝亦ら（2006）の研究における被検者は投手、Ettemaら（2004）の研究における被検者はハンドボール選手、そして本研究における被検者は野手及び投手と被検者が一致はしないものの、投球速度と除脂肪体重との間に有意な相関関係が認められた。つまり、本研究の結果から除脂肪体重及び筋量は、投球の速度を決定する要因の一つであることが示され、先行研究を支持する結果となった。

一方、角田ら（2002）は、大学野球選手において投球速度と除脂肪体重の間には統計的な有意な相関関係が示されなかったことを報告している。角田ら（2002）の研究と結果が異なったことは、対象とした被検者にあることが考えられる。角田ら（2002）の被検者は、投手のみではなく、野手も含んでいた点では本研究と同様であった。そこで考えられる要因としては被検者における技術レベルの違いである。本研究で対象とした被検者の中には高校時代に投手を経験した者も多かった。そのために野手のみの経験者と比べて投球をスムーズに行うことが出来る技術レベルがあったと考えられる。また、長谷川（2006）は、投球速度の高い野球選手は投球速度が低い野球選手に比べ、除脂肪体重及び筋量が有意に高い値を示したと報告している。このように先行研究においても投

球速度の高い野球選手の特徴として除脂肪体重が大きいことが指摘されており⁷⁾⁹⁾、同様の知見が得られたものと考えられる。さらに、投手だけでなく野手においても除脂肪体重及び筋量は、投球の速度を決定する要因の一つである可能性が示された。

しかし、野球選手を対象に投球速度と除脂肪体重の関係について検討した研究は少なく、確立したエビデンスはない。さらに、投手と野手は、身体特性及び筋力に差異があるという報告¹⁾はあるものの、投球速度と筋量の関係における投手と野手の差異について検討した研究は行われておらず、その点に関してより詳細な検討が必要であろう。

第V章 総括

本研究は、大学野球選手における投球速度と筋量の関係について検討を行うことを目的とした。その結果、以下の知見が得られた。

- ・本研究で対象とした被検者において、除脂肪体重及び筋量は、投球の速度を決定する要因の一つと考えられた。

このことは、投球速度を高めるためのトレーニング方法の確立及び速いボールを投げる者がどういった身体形態を有しているかを知る上で重要な知見と考えられる。

謝辞

本稿を執筆するにあたり、いつもお世話になっております星槎道都大学経営学部の市原英専任講師に心より感謝申し上げます。そして、論文の校正をして頂いた星槎道都大学図書紀要及び情報委員会の皆様にも御礼申し上げます。最後に、本研究に協力して頂いた星槎道都大学硬式野球部の選手達にも感謝申し上げます。

引用文献及び参考文献

1. Eugene Coleman A (1982) Physiological Characteristics of Major League Baseball Players. Physician sports medicine. 10. 5: 51-57.
2. Miyatani M, Kanehisa H, Masuo Y, Ito M, Fukunaga T (2001) Validity of estimating limb muscle volume by bioelectrical impedance. J. Appl Physiol. 91: 386-94
3. Van den Tillaar, Gert jan Ettema (2004) Effect of body size and gender in over throwing perform-

- ance. Eur J Appl Physiol. Apr; 91 (4): 413-8.
4. Wilmore JH and Haskell WL (1972) Body composition and endurance capacity of professional football players. J Appl Physiol. 33 (5): 564-7.
 5. 角田直也, 青山利春, 岡田雅次, 西山一行, 田中重陽, 熊川大介 (2002) 筋形態の発育が競技パフォーマンスの向上に及ぼす影響. 国士舘大学体育研究所報. 22 : 79-85.
 6. 宮西智久, 向井正剛, 川口鉄二, 関岡康雄 (2000) スピードガンと画像計測によるボールスピードの比較. 仙台大学紀要. 31 : 72-77.
 7. 勝亦陽一, 長谷川伸, 川上泰雄, 福永哲夫 (2006) 投球速度と筋力及び筋量の関係. スポーツ科学研究. 3 : 1-7.
 8. 杉田正明, 阿部孝, 八田秀雄, 川上泰雄, 小林寛道 (1994) 一流女子選手の体力特性とパフォーマンス. 東京大学教養学部体育学紀要. 28 : 37-44.
 9. 長谷川伸 (2018) 投球速度の高い野球選手における四肢, 体幹筋の形態的特性. 九州共立大学紀要. 9 (1) : 49-56.

Relationship between pitching speed and muscle mass in baseball players.

SHINOHARA Ryouusuke

Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship between pitching speed and muscle mass.

The subjects were 91 healthy college baseball players. A speed gun was used to measure the pitching speed. A bioelectrical impedance type muscle mass measuring device was used to measure body fat mass, lean body mass and muscle mass.

Items that showed a statistically significant positive correlation with pitching speed were lean body mass and muscle mass (whole body muscle mass, trunk, dominant arm upper arm and forearm, thigh and lower limbs). From these facts, lean body mass and muscle mass were considered to be one of the factors that determine the speed of pitching in the subjects targeted in this study. In addition, it was suggested that the pitching speed could be improved by improving the muscle mass in the proximal part such as the upper arm and the thigh.

