

バットスウィングのヘッドスピードと握力および把握パワーの関係*

横谷 智久^{*1}, 森 大輔^{*2}, 吉村 喜信^{*1}, 野口 雄慶^{*1}

Relationship between Head Speed of Bat Swing and Handgrip Strength and Power

Tomohisa YOKOYA^{*1}, Daisuke MORI^{*2}, Yoshinobu YOSHIMURA^{*1} and Takanori NOGUCHI^{*1}

^{*1} Department of Industrial Business and Engineering

This study examined the relationship between head speed of bat swing and handgrip strength and power. Participants were 33 healthy, right-handed university baseball players (age: 20.4 ± 1.1 years) with more than nine years of experience. Head speed of bat swing, handgrip strength (maximal voluntary contraction: MVC) and power (at 40%, 50%, and 60%MVC) were measured. Head speed showed significant and moderate or high correlation ($r = 0.71, 0.65$) with each handgrip strength and significant and low correlation with 40% MVC ($r = 0.39$) and 50% MVC ($r = 0.34$) handgrip power. It was estimated that, regardless of whether the player was left or right-handed, the relationship between head speed of bat swing and handgrip strength was high.

Key Words : Baseball, Muscle Power, Muscle Strength

1. 緒 言

バットスウィング時のヘッドスピードが速い選手は、投手から放たれたボールの軌跡を捉える時間をより長く確保でき、打撃の正確性を高めることができる、あるいは、打ち返した打球の速度を速め、ヒットとなる確率を高める⁽¹⁾。野球のバッティング動作には下肢筋力や体幹部の回転を生み出す筋力が必要であり、ヘッドスピードが速い選手は下半身で生み出されたパワーを順序よく上肢の回転動作に連動することができる。よって、下肢筋力とヘッドスピードの関係を検討した研究は数多くみられるが、上肢に関しては、下肢で生み出したパワーを効率よく伝導する部位という認識が強く、角速度（トルク）の算出などを中心としたバイオメカニクスの研究が中心であり、筋力そのものの強さとの関係性は殆ど検証されていない。しかし、上肢の中でも特に把握動作は最終的にバットに力を伝導する部分であり、バットの回転の軸にもなるため、バットスウィング時のヘッドスピードにも大きな影響を及ぼすと考えられる。村田⁽²⁾はヘッドスピードにバットの引手側の握力が貢献していることを明らかにし、また、引手ではない押手側の握力も、実際にボールをミートして遠くへ飛ばすために重要であることを示唆している。ただし、握力はあくまでも最大筋力の指標であり、瞬間的にバットを引き出すために加えられる時の力発揮形式とは特性が異なる。

そこで、本研究では把握パワーに着目した。瞬間的に握りしめる力（把握パワー）は、近年、把握動作の新しい評価方法として活用され始めている⁽³⁾⁽⁴⁾。バッティング動作は、バットを振り始める際に瞬間的にグリップに力を入れる動作であり、把握パワーの筋発揮条件に近いと考えられる。把握パワーとヘッドスピードの関係を明らかにすることは、野球のバッティング時に必要な把握時の筋力発揮形態について、新たな知見をもたらすことが

* 原稿受付 2014 年 02 月 28 日

^{*1} 産業ビジネス学科

^{*2} ㈱チャレンジ (〒920-0338 石川県金沢市金石北 1 丁目 18-1)

E-mail: yokoya@fukui-ut.ac.jp

期待される。

本研究の目的は、バットスウィング時のヘッドスピードと、握力および把握パワーとの関係を検討することであった。

2. 方 法

2.1 被験者

被験者は、健常な大学野球選手（男子 33 名，年齢 20.4 ± 1.0 歳，身長： 172.2 ± 6.0 cm，体重： 66.0 ± 6.7 kg）で，いずれも 9 年以上野球経験を有した（野球歴 11.2 ± 1.4 年）。利手は，Demura et al.⁽⁵⁾の利手調査により判定した。全員右利き，右打ちであった。被験者に本研究の目的，実験方法などを十分説明し，実験参加に対する同意を得た。

2.2 ヘッドスピードの測定

全日本大学準硬式野球連盟公認のバット（ミズノ社製金属バット 84cm，重さ 830g）を用いて，スイング時のヘッドスピードを超音波速度計（BMS7：ZETT 社製）により計測した（Fig.1）。超音波速度計は，被験者が立つバッターボックスから前方 3 メートルに設置した。被験者の腰部の高さにティー打撃用の台を設置し，フルスウィングした際にバットヘッドがその台上を通過する際の速度（km/h）を計測した⁽⁶⁾。ヘッドスピードは十分な休息時間を取り 5 回測定した。

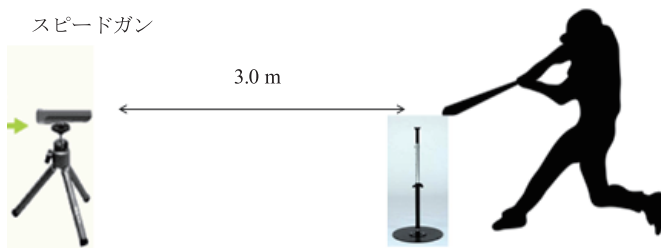


Fig.1 ヘッドスピードの測定風景（スピードガンをバッターから 3.0m の位置にセットし、バッターはティーの真上を通過するように最大スピードでスウィングし、その時のヘッドスピードを測定する）



Fig.2 握力および把握パワーの測定風景

2.3 握力，把握パワー測定

握力および把握パワーは筋力測定器（竹井機器（株）製オリジナルモデル）を用いて計測した（Fig. 2）。測定姿勢は，右腕を前方へ 90° 挙上した状態でグリップを把握させた。握力は，最大努力で静的筋力を発揮した際の筋力発揮値を計測した。把握パワーは，握力と同様の測定姿勢で，可動式のハンドグリップの先に滑車で重りを吊り下げた状態から，一気に把握し引きつける際のスピードを計測した。負荷は，握力を基準に 40%MVC，50%MVC，および 60%MVC の 3 つの負荷条件を設定した。

2.4 握力，把握パワー評価変数

握力は最大筋力発揮値（kg）を評価変数とした。

把握パワーの測定は先行研究の測定方法を参考にし⁽⁴⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾，把握パワーの算出は以下の式を用いた。

$$\text{Peak power (W)} = \text{peak velocity (m/sec)} \times 9.8 \text{ (m/sec}^2\text{)} \times \text{load (kg)}$$

最大握力および把握パワーは左右の手でそれぞれ 2 試行実施した。

2.5 統計解析

ヘッドスピード、握力および把握パワー測定値の試行間信頼性は級内相関係数（ICC）より検討した。ヘッドスピードと握力および把握パワーの関係を検討するために、ピアソンの積率相関係数を算出した。本研究における統計的有意水準は 5%とした。

3. 結 果

ヘッドスピードの試行間信頼性（ICC）は 0.97 の非常に高い値であった。また、握力および把握パワー測定値の試行間信頼性はいずれも 0.84 以上の高い値であった。いずれの試行間信頼性も高かったことから、ヘッドスピードは 5 試行の平均値を、握力および把握パワーは 2 試行の平均値を解析に用いた。

Table 1 には、ヘッドスピードと握力および把握パワー間の相関および基礎統計値を示している。各平均値はヘッドスピード 117.7km/h、握力 47.1kg（左）、48.6 kg（右）、40%MVC が 51.5W（右）、52.4W（左）、50%MVC が 55.0W（右）、55.2W（左）、および 60%MVC が 55.1W（右）、57.5W（左）であった。ピアソンの積率相関係数を算出した結果、ヘッドスピードと握力（右、左）の間にそれぞれ中程度以上（ $r=0.71$, 0.65 ）の有意な相関が認められた。一方、ヘッドスピードと把握パワー間では、左手の 40%MVC（ $r=0.39$ ）と右手の 50%MVC（ $r=0.34$ ）に有意で低い相関が認められた。

Table 1 ヘッドスピードおよび各部位上肢データの基礎統計値

			Mean	S.D.	HSとの 相関係数
ヘッドスピード			117.7	10.76	
握力		右	48.6	7.44	0.71 *
		左	47.1	7.03	0.65 *
把握パワー	40%MVC	右	52.4	9.68	0.31
		左	51.5	9.19	0.39 *
	50%MVC	右	55.2	11.53	0.35 *
		左	55.0	13.94	0.28
	60%MVC	右	57.5	11.82	0.20
		左	55.1	13.58	0.22

注)p < 0.05 単位:ヘッドスピード(km/h)、握力(kg)、把握パワー(W)

4. 考 察

4.1 握力

村田⁽²⁾は、ヘッドスピードに関連する要因を検討し、重回帰分析の結果、背筋力や腹筋力、踏み台昇降運動、バット重量、および引手側の握力がヘッドスピードと関連があったと報告している。本研究でも、引手（左手）の握力とヘッドスピードには有意な相関が認められた（ $r=0.65$, $p<0.05$ ）。右バッターの場合、バットスウィング動作では、下肢、体幹部と回転しながら生み出されたパワーを利用し、引手にあたる左手が先行してバットを引出し、ヘッドを動かす。そのため、引手がバットの動き初めに重要な役割を担うことから、ヘッドスピードと関

係があったと推測される。押手（右手）にも有意な相関が認められたのは ($r=0.71$, $p<0.05$)、しかし、握力はもとと大きな左右差がなく⁽³⁾、両手間の相関も高い。そのため、引手（左手）だけでなく押手（右手）もヘッドスピードと関係が高かったことが推測される。

両手の握力と相関が高かった理由は、もう一つ考えられる。それは、把握動作の最大筋力（握力）が、全身筋力を反映した可能性である。つまり、握力が強い選手は、全体的に下肢や体幹部の筋力も強い選手であり、その影響が解析結果に反映された可能性が高い。

4.2 把握パワー

把握パワーとヘッドスピードの関係は、左手が 40%MVC との間に ($r=0.35$, $p<0.05$)、右手は 50%MVC との間に有意な相関 ($r=0.39$, $p<0.05$) が認められた。負荷によって左右の把握パワーとヘッドスピードとの関係が異なるのは、握力の結果と異なる。静的な握力と異なり、瞬間的に力を発揮する筋パワー発揮では、利き手やこれまで行ってきたトレーニングによる影響を受けて左右差が生じる⁽⁴⁾⁽⁷⁾。バッティング動作では、先述の通り、引手と押手が存在し、それぞれの力の入れ方や働きは異なる。引手は、バッティング時、バットのヘッドをより速く回転させるためには、バットを長軸方向に瞬間的に引っばる役割を担う。本研究の結果から、引手（左手）は、思い負荷でのパワー発揮が得意な選手よりも、軽負荷でスピードが速いタイプのパワー発揮が得意な選手の方が、バットスウィングのヘッドスピードが速くなる可能性が示唆された。言い換えれば、ヘッドスピードを速めるために、引手（左手）は、強い力で握りしめるのではなく、軽い力瞬時に握り込む動作が重要であることが示唆された。一方、押手（右手）は前方向に押し出す役割を担う。押手（右手）の場合、引手（左手）よりもやや重い負荷で把握するパワーの方が重要であることが示唆された。しかし、ヘッドスピードと把握パワーとの相関は 0.35～0.39 程度の低い値しか認められておらず、握力に比べれば明確な関係とはいえない。

以上をまとめると、バッティング動作に重要であるといわれている下肢の筋パワーや体幹部の捻転力に比べれば、把握パワーの重要性は高くないかもしれない。むしろ、瞬間的な力発揮よりも、バットを握りしめる、あるいは全身の筋力を反映する握力そのものが大きいことの方が重要である可能性が示唆された。

5. ま と め

バットスウィング時のヘッドスピードに関連のある把握動作を検証した。把握パワーと最大握力の 2 種類の把握動作を測定した結果、把握パワーのような瞬間的な力発揮よりも、バットを握りしめる、あるいは全身の筋力を反映する左右の最大握力そのものが大きいことの方が重要である可能性が示唆された。

文 献

- (1) James. G H., The Biomechanics of Sports Techniques (1993), pp. 215-221, Prentice-Hall
- (2) 村田厚生, “野球のスイング時のバットのヘッドスピードに及ぼす要因の検討”, 人間工学, Vol.34, No.3 (1998), pp.151-155.
- (3) Noguchi T, Demura S, Aoki H., “Superiority of the dominant and nondominant hands in static strength and controlled force exertion”, Perceptual and Motor Skills, Vol. 109, No.2 (2009), pp.339-346.
- (4) Ikemoto Y, Demura S, Yamaji S., “Relations between the inflection point on the force-time curve and force-time parameters during static explosive grip”, Perceptual and Motor Skills, Vol.98, No.2 (2004), pp.507-518.
- (5) Demura S., Tada N., Matsuzawa J., Mikami H., Ohuchi T., Shirane H., Nagasawa Y and Uchiyama M., “The Influence of Gender, Athletic Events, and Athletic Experience on the Subjective Dominant Hand and the Determination of the Dominant Hand Based on the Laterality Quotient (LQ) and the Validity of the LQ”. Journal of Physiological Anthropology, Vol.25 (2006), pp.321-329.

- (6) 奥村浩正, “野球選手のバットスイングと体力要素の関係”, 九州産業大学健康・スポーツ科学研究, Vol.3 (2001), pp.29-36.
- (7) Aoki H., Demura S., "Characteristics and lateral dominance of hand grip and elbow flexion powers in young male adults", Journal of Physiological Anthropology, Vol.27, No.4 (2008), pp.201-205.
- (8) Attila. J., “Peak power ground reaction forces and velocity during the squat exercise performed at different loads”, Journal of Strength and Conditioning Research, Vol.20 (2006), pp.658-664.
- (9) Baker D., Nance S., Moore M. “The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes”, Journal of Strength and Conditioning Research, Vol.15, No.1 (2001), pp.92-97.

(平成 26 年 3 月 31 日受理)