

野球選手のバットスイングと体力要素の関係

奥村 浩正

I. 緒 論

野球におけるチーム力の分析は、「走（走力）・攻（攻撃力）・守（守備力）」から評価することができる¹²⁾。そのうちの攻撃力は主に打撃力をさしており、それは選手だけでなく見る者においても大変興味を持てるパフォーマンスである。内野手や外野手の間を抜ける安打や大きな弧を描いて飛んでいく本塁打などはその典型であり、打撃こそ野球の醍醐味といえる。

この打撃において重要なことは、バットスイングの時間を短くすることと、ボールとバットが衝突するときバットが大きな運動量を持っていること、即ちスイングスピードを速くすることである^{1,5,7)}。

この理由は、安打の確率を増加させるためだけでなく、相手守備の失策の可能性をも高め、打者自らの出塁率、得点、打点を増やすことにあると思われる。

野球の打撃において平野ら^{5,7)}も、「インパクト時のスイング速度を大きくすることが重要である」と報告している。

また、これに必要なトレーニングや体力測

定などの研究も数多くなされており^{2,3,7,18)}、バッティングはもちろん野球におけるパフォーマンスでは体力的な要素の関係が重要と考えられている。

本研究は、野球のバットスイングのミートポイント時におけるスイング速度と打球速度を明らかにするとともに、これらがどのように体力要素と関係しているかを検討し、今後の野球における技術指導やトレーニングプログラムを作成するための基礎資料を得ることを目的とする。

II. 方 法

1. 測定期日と場所

期日：平成12年7月1日～10月27日

場所：K大学野球場及び体育館

2. 被験者

被験者は、K大学準硬式野球部に所属する右投げ右打ちの男子選手31名を対象とした。被験者の年齢、身体特性および野球歴は表1のとおりである。

表1 被験者の年齢、身体特性、野球歴

	平均値±S.D
年齢 (才)	18.7±0.8
身長 (cm)	171.8±4.5
体重 (kg)	66.8±5.9
野球歴 (年)	9.9±2.3

3. スイング速度と打球速度の測定

バットスイングは被験者に対して条件を統一するために投手からの投球ではなく、打撃練習用のティーバッティングスタンドを使用した。

高さは被験者のベルト位置の高さ90cm、コースはホームベースの中央部に設置した。

予め被験者には、真ん中のストライクの球をフルスイングでセンター方向へ打ち返すイメージで打つように指示し、十分なウォーミングアップ後に以下の試技を実施した。

1) スイング速度の測定

ティーバッティングスタンド上にボールが置いてあると仮定しバットスイングを行った。

スイング速度の測定は、ティーバッティングスタンドからセンター方向に対して3m離れた地点からミートポイントに対して三脚にて固定されたゼット社製超音波速度計BMS 7にて計測した。

2) 打球速度の測定

スイング速度の測定後、ティーバッティングスタンドにボールを置き実打した。その時の打球速度をスイング速度の測定と同様に計測した。

危険防止のためにティーバッティングスタンドと測定器の間に防御ネットを設置した。

スイング速度と打球速度の代表値は、5回のスイングのうち最も速い値を代表値とした。この測定で使用したバットとボールは、全日本大学準硬式野球連盟公認の(株)EASTON社製金属バット長さ83cm、重さ830g。ボールはナイガイ(株)製のH号ボールであった。

4. 体力測定

今回実施した項目は文部省の体力測定^{14,15)}と岡本¹⁸⁾や谷川ら²⁾の報告から、野球のパフォーマンスには深く関係していると考えられる項目である。

筋力：握力（左・右）、背筋力

瞬発力：立ち幅跳び、メディシンボール
投げ(前方・後方・左方・右方)

筋持久力：上体おこし

柔軟性：立位体前屈

敏捷性：反復横跳び

走能力：塁間走

以上、12項目である。

握力、背筋力、立ち幅跳び、上体おこし、立位体前屈、反復横跳びの測定は「体力・運動能力調査報告書」¹⁴⁾の方法に基づいて実施した。

塁間走は本塁から一塁までの正規のベース間走(27.431m)を2回測定し、最も速い値を代表値とした。

メディシンボールは、ゼット社製の直径

20cm、重さ 4 kg のゴム製ボールである。

投げ方は^{3,11)}、オーバーヘッド・フォワード・スロー（サッカーのスローイングのようにボールを頭上から背屈してその反動で前方に投げる：以下 前方投げ）、オーバーヘッド・バック・スロー（アンダーハンドの基本姿勢からボールを頭上を通して後方に投げる：以下 後方投げ）、レフト・サイド・スロー（以下 左方投げ）、ライト・サイド・スロー（以下 右方投げ）の 4 種類である。

各投法につき 2 回投げて最も飛距離の得た記録を代表値とした。

5. 統計処理

スイング速度と打球速度における体力測定項目との相関関係を調べるために、PEARSON の相関分析を算出した。

なお、有意水準は 5 % 未満とした。

また、スイング速度と打球速度の差は、T 検定を用い有意水準は 5 % 未満とした。

III. 結果と考察

体力測定の結果は表 2 に示した。

今回の測定結果と同年代の全国平均値¹⁴⁾を比較すると、立位体前屈では低い値を示したが、その他の握力、背筋力、反復横跳び、立ち幅跳びの項目で被験者が高い値を示した。

今回の被験者は身長、体重をはじめ筋力、敏捷性、瞬発力の項目では同年代の全国平均値より高い値を示しており、体格、体力面では同年代の一般男子より優れていると思われる。

表 2 体力測定結果

	平均値 ± S. D
握力・左 (kg)	46.5 ± 6.1
握力・右 (kg)	49.2 ± 7.3
背筋力 (kg)	160.8 ± 36.4
上体おこし (回)	34.1 ± 5.3
立位体前屈 (cm)	10.6 ± 7.8
反復横跳び (回)	57.2 ± 5.2
立ち幅跳び (cm)	248.2 ± 0.2
メディシンボール 前方投げ(m)	7.06 ± 1.3
メディシンボール 後方投げ(m)	8.96 ± 2.0
メディシンボール 左方投げ(m)	8.08 ± 1.4
メディシンボール 右方投げ(m)	8.29 ± 1.7
塁間走 (秒)	4.04 ± 0.3

岡本ら¹⁸⁾は、今回の測定と同じ項目について大学生の野球選手を対象に行っている。

その結果と比較した場合、メディシンボール前方投げでは今回の被験者が高い値を示したが、後方投げにおいては低い値であった。

メディシンボール投げの項目では、社会人野球選手を対象とした報告²⁾と今回の前方、後方投げの測定結果を比較した場合、二項目とも今回の被験者の方が低い値を示した。

このように、同年代の大学野球選手や社会人野球選手と比較するとメディシンボール投げで一部低い値を示したが、その他の項目では大きな差はなく、今回の被験者の体力は大学野球選手において平均レベルであると考えられる。

スイング及び打球速度の測定結果を表 3 に示した。

表 3 スイング及び打球速度の測定結果

	平均値 ± S. D
スイング速度 (km/h)	114.7 ± 7.5
打球速度 (km/h)	123.0 ± 8.8

スイング速度の平均時速は 114.7 ± 7.5 km/hであった。

今回のスイング速度の結果と先行研究を比較した場合、大学野球選手のスイング速度では、平野ら⁶⁾や及川ら¹⁶⁾の報告より今回の被験者が高い値を示した。

しかし、川村¹⁰⁾の報告より低い値であった。打球速度の平均時速は、 123.0 ± 8.8 km/hであった。

今回の打球速度の結果と先行研究を比較した場合、高橋ら¹⁹⁾の結果より高い値を示し、川村¹⁰⁾の報告とほぼ同様であった。

打球速度とスイング速度の速度比（以下、インパクト比）を表4に示した。

インパクト比は、打球速度をスイング速度で除した値である。結果は、 1.0732 ± 0.1 であった。

これらは、川村¹⁰⁾や小田ら¹⁷⁾の報告より高い値であった。

また、スイング速度と打球速度を比較すると全ての被験者において打球速度は、スイング速度より速い値を示し($P < 0.01$)、小田ら¹⁷⁾の報告と同様に打球速度とスイング速度の間で有意な相関関係が認められた。 $(P < 0.01)$

野球の打撃では、バットスイングの時間を短くし、スイングスピードを速くすることが重要と考えられている^{5,7)}。このことにより、

表4 インパクト比（打球速度/スイング速度）

平均値 ± S.D
1.073 ± 0.1

速い打球が生まれ飛距離も獲得でき、その結果、安打の確率や出塁率、得点、打点が増加するのである。

これは、打具を使用する野球などの運動では打撃面の速度が上昇するに従い、インパクト後の対象物の速度も速くなり、打球速度はバット速度に比例すると考えられているからである¹⁹⁾。

今回の測定では準硬式野球部員を対象としたためバットは金属バット、ボールは準硬式ボールを使用した。

先行研究^{6,8,9,10)}のほとんどが、重量や長さはそれぞれ異なるものの木製のバットと硬式ボールを使用しているため本研究とは異なる。

金属バットは木製バットより反発力がありボールがよく飛ぶと考えられている¹³⁾。今回の測定結果が先行研究と比較してスイング速度が遅かったにもかかわらず打球速度に差がなかったことやインパクト比が比較的高い値を示したことは、被験者の体力差よりもバットとボールの違いによるところが大きいと推察される。

スイング速度および打球速度と体力測定との相関係数を表5に示した。

スイング速度と立ち幅跳び ($r = 0.457$)、メディシンボール後方投げ ($r = 0.610$) の二項目において $P < 0.01\%$ 水準で有意な相関関係が認められた。

また、スイング速度と握力・右 ($r = 0.415$)、背筋力 ($r = 0.419$)、メディシンボール前方 ($r = 0.401$)、右方投げ ($r = 0.423$) の四項目において $P < 0.05\%$ 水準で有意な相関関係

が認められた。

次に打球速度と体力測定では、打球速度と立ち幅跳び ($r=0.535$) 間において $P<0.01\%$ 水準で有意な相関関係が認められた。

また、打球速度と握力・右 ($r=0.424$)、背筋力 ($r=0.367$)、メディシンボール後方投げ ($r=0.435$) の三項目において $P<0.05\%$ 水準で有意な相関関係が認められた。

スイング速度ではメディシンボール前方 ($r=0.401$) と右方投げ ($r=0.423$) において $P<0.05\%$ 水準で有意な相関関係が認められたが、打球速度では差が認められなかった。

スイング速度と打球速度との体力測定における相関関係は、柔軟性、筋持久力、走能力の項目を除く筋力、瞬発力、敏捷性の項目において有意な相関関係が認められた。

特に、立ち幅跳びびとメディシンボール後方投げがスイング速度および打球速度をよく表している項目であることが示された。

打つという動作において、意志決定がなさ

れた後に最も重要なことは、いかに打撃面を動かすかということにある¹⁾。

野球の打撃ではバットにどれだけの速度を与えるかが重要とされている。

従って、スイング速度を大きくするためには、体幹部分の並進運動と腰部を中心とする体肢までの回転運動が必要となる^{1,20)}。

右打者の場合では、左脚を投手方向へ踏み込むことで重心を移動させて並進運動を行う。そして、右脚で地面を蹴ることによって地面からの床反力を利用し、腰部を中心とする回転運動を行っていると考えられる。

回転運動で中心に近い部分が減速されれば、その先の関節の回転速度は増大することになり、筋出力を連続させた加速とむち打ち方式による運動量の伝達を上手く組み合わせる動きが、打撃面の最大速度を生み出すために重要とされている¹⁾。

これは、下肢→腰→肩→肘→手首→バット→ボールというように各部位の速度が加算さ

表5 スイング速度、打球速度と体力測定の相関係数

	スイング速度	打球速度
握力・左 (kg)	0.039	0.229
握力・右 (kg)	0.415 *	0.424 *
背筋力 (kg)	0.419 *	0.367 *
上体おこし (回)	-0.210	-0.256
立位体前屈 (cm)	-0.040	-0.080
反復横跳び (回)	-0.160	-0.175
立ち幅跳び (cm)	0.457 **	0.535 **
メディシンボール 前方投げ(m)	0.401 *	0.291
メディシンボール 後方投げ(m)	0.610 **	0.435 *
メディシンボール 左方投げ(m)	0.313	0.267
メディシンボール 右方投げ(m)	0.423 *	0.346
塁間走 (秒)	0.028	0.062

* : $P<0.05$ ** : $P<0.01$

れていく運動連鎖^{7,20)}の状態を示しており、下肢から体幹で発揮されたパワーを効率よく上肢へ伝えることによって打撃でのスイング速度を増大させることにつながると考えられる。

今回の測定項目にて相関関係が高かった立ち幅跳び、メディシンボール投げは、共に瞬発力を示す項目であり全身動作を行う運動の筋パワーの測定である^{2,14,15)}。

岡本ら¹⁸⁾も、投打のボールスピードと体力要素の関係において、投打とも筋力やパワーの項目に有意な相関関係があったと報告している。更に谷川²⁾は爆発的なパワーのある者、すなわち下半身から上手く力を伝えることの出来る者ほど飛距離が出ると述べており、本研究の結果と一致する。

また、メディシンボール右方投げおよび右手握力の二項目とスイング速度との間に相関関係が認められたが、同項目の左方投げと左手握力には相関関係が認められなかった。

これは、被験者の利き腕が全て右腕であり、打撃においても右打ちという運動様式の違いが左右差にあらわれたと思われる。

また、握力はバットを保持すること、すなわちグリップ力と考えられる。

打撃では、バットの芯に対してどの角度でボールを打つかは、手首など身体の末端部分の動きが重要な役割を担っていると思われる^{1,5,7)}。

堀田ら⁸⁾はバットスイングの筋電図において橈側手根屈筋と長橈側手根伸筋に放電がインパクト付近で認められたと報告している。また、野球の他にも、テニスのフォアハンド

ストロークやゴルフスイングなど、ラケットやクラブを加速させるためには、手首の屈曲筋群の活動が顕著になるとの報告がある⁵⁾。

握力はスイング速度や打球速度を増すための最大の要因とは思われないが、バットとボールが衝突するインパクト時の衝撃力に対する腕の筋力やミートポイント、角度を作ることに重要であると推察される。

野球の打撃において、スイング速度と打球速度を高めるためには、並進運動から回転運動に必要とされる下肢と体幹を中心とする全身の効率のよいパワー発揮が重要であり、バットを保持し、打球の衝撃力に抗するためにも握力など、末端部の協調のとれた動きが重要であると考えられる。

以上の結果より、バットスイングと体力要素の関係は、体力測定の中でも筋力の項目である握力や背筋力と瞬発力の項目である立ち幅跳びやメディシンボール投げがスイング速度と打球速度に影響を及ぼす体力要素として関連性の高いことが示唆された。

今回の測定項目の選択は、野球のパフォーマンスに関係が深いと思われるものの中から、簡便に測定できる内容のものを選択した。先行研究では、上肢や下肢の等速性筋力などの報告^{7,18)}があることから、今後においては被験者を増やし測定項目の選択や分析方法も含め、更に検討を加える必要があると考えられた。

IV. まとめ

本研究は、K大学準硬式野球部に所属する男子野球選手31名を対象に、金属バットと準

硬式野球ボールを使用してティーバッティングを行い、スイング速度と打球速度を測定した。

その速度結果と体力測定項目の相関関係を求めることで野球の打撃におけるスイング速度と打球速度に影響を及ぼす体力要素を明らかにし、今後の野球技術指導やトレーニングプログラム作成の基礎資料を得ることを目的とした。

その結果、以下の点が明らかになった。

1. スイング速度と打球速度では、打球速度が有意に高い値を示し、インパクト比は1.073であった。
2. スイング速度と体力測定の関係では右握力、背筋力、立ち幅跳び、メディシンボール前方、後方、右方投げにおいて相関関係が認められ、特に立ち幅跳びびとメディシンボール後方投げがスイング速度と関連性が高いことが明らかになった。
3. 打球速度と体力測定の関係では右握力、背筋力、立ち幅跳び、メディシンボール後方投げにおいて相関関係が認められ、特に立ち幅跳びが打球速度と関連性が高いことが明らかになった。

これらの分析結果より、体力測定の中で筋力の項目である握力や背筋力と瞬発力の項目である立ち幅跳びやメディシンボール投げがスイング速度と打球速度に影響を及ぼす体力要素として関連性の高いことが示唆された。

引用・参考文献

- 1) 浅見俊雄「スポーツ運動の打について」『Jpn.J.Sports Sci』、Vol.3、No.3、1984年、178-188p
- 2) 『Baseball Clinic』ベースボールマガジン社、1995年、No.1、30-35p
- 3) 『Baseball Clinic』ベースボールマガジン社、1998年、No.12、26-29p
- 4) 江橋慎四郎 水野忠文 松井三雄『体育測定法』杏林書院、1986年
- 5) 平野裕一『打つ科学』大修館書店、1992年、108-110p
- 6) 平野裕一「野球の打撃中の身体重心移動様式」『バイオメカニクス研究』日本バイオメカニクス学会編、1990年、226-228p
- 7) 平野裕一『野球のトレーニング』大修館書店、1990年
- 8) 堀田朋基 表克昌 北村潔和「野球のバッティングにおける素振りと実打」『第9回日本バイオメカニクス学会大会論集'88』杏林書院、1989年、40-45p
- 9) 川合武司 勝又宏 綿田博人 石手靖村 山光義 高橋宏文「異なる速度の投球に対する打撃動作局面の経時変化について」『順天堂大学スポーツ健康科学研究』第1号、1997年、1-11p
- 10) 川村卓「野球の打撃における上肢の動作がバットの動きに及ぼす影響」『筑波大学体育研究科研究論文集』第18巻、1996年
- 11) 小林敬和『からだづくりのサイエンス』メトロポリタン出版、1999年
- 12) 功刀靖雄『アマチュア野球教本』ベース

ボールマガジン社、1991年

- 13) 松井秀治『野球の科学』講談社、1981年
- 14) 文部省体育局『平成10年度 体力・運動能力調査報告書』、1999年
- 15) 西嶋尚彦「新体力テストとADL」『体育の科学』2000年、Vol.50、No.11、880-888p
- 16) 及川研 大沼徹 平野裕一「野球のバットの軌道及びそれに影響する打撃動作の類型化の試み」『スポーツ方法学研究』Vol.9、No.1、1996年、127-139p
- 17) 小田伸午 森谷敏夫 田口貞善 松本珠希 見正富美子「地面反力からみた野球のティーバッティング技術」『体育学研究』Vol.36、No.3、11、1991年、255-262p
- 18) 岡本悌二 武村政徳 辻田純三 堀清記「野球選手における投打のボールスピードと体力要素の関係」『兵庫体育・スポーツ科学』No.6、1997年、65-72p
- 19) 高橋弘 加賀勝 西河英隆 船渡和男「バッティングレベルでみた腰の回転動作」『バイオメカニクス研究概論』、1999年、399-402p
- 20) 手塚一志『バッティングの正体』ベースボールマガジン社、1999年