

〔論 文〕

# 大学野球選手におけるポジション・競技レベル別の 身体組成と体力的特徴

黒 部 一 道

## I 緒言

野球は投球、走塁、打撃、守備とポジションや場面に応じて様々な技術や体力が要求され、パフォーマンスに影響を及ぼす要因が他の競技と比較しても多岐に渡る。野球の特徴として一瞬のパワー出力がプレーの大部分を占め、一連の動作のほとんどが5秒以内で終わることから、体力因子としてはパワー、スピードが特に要求される。さらにこれらを2～3時間のゲームの中で休息を挟みながら、繰り返すだけの筋持久力も必要となってくる。野球選手における身体的・体力的特性を詳細に検討した研究は国内外含めてそれほど多くない。大学野球選手を対象した研究も存在するが身体特性を身長、体重、BMIの3種のみで調査しており<sup>2)</sup>、より運動能力と関係する体脂肪率や筋肉量までのデータは把握していない。

中学、高校、大学野球選手の体力とフィールドテストの結果を関連づけた研究によると<sup>4)</sup>、中学、高校、大学の選手ではティー打撃時の打球速度に筋力、パワーが密接に関係していることを報告している。またアメリカの野球選手をルーキーリーグから3Aまでのマイナーリーグ群、最高レベルのメジャーリーグ群に分けて体力とパフォーマンスとの関連性を調べた研究では<sup>6)</sup>、リーグのレベルが上がるほど筋量が多く、筋力、スピード、パワーに優れた選手が多いことが報告されている。さらに敏捷性、スピード、下肢のパワーは野球のパフォーマンス(本塁打数、塁打数、長打率、盗塁数)を予測する上で最も関連性の高い指標となっている。

このように野球のパフォーマンスにおいては

身体的には筋量が多く、体力的にはパワー(筋力、スピード)に優れていることがアドバンテージに繋がると考えられる。そこで本研究では、大学野球選手の身体組成と瞬発力を中心とした体力の特徴についてポジション毎に明らかにすると共に、リーグ戦に出場経験のある選手とそうでない選手の特徴について比較し、今後のトレーニング指針に繋がる知見を得ることを目的とした。

## II 方法

### 1. 被検者

近畿学生野球連盟2部に所属するH大学の野球選手48名(身長:  $174 \pm 6$  cm, 体重:  $73.4 \pm 7.5$  kg)が測定に参加した。ポジションごとの内訳は、投手12名、捕手5名、内野手20名、外野手11名であった。

### 2. 実験手順

全選手の測定項目として、身体組成(体重、体脂肪率、筋肉量)、30秒間全力ベダリング時の最大パワー、平均パワー、30m走のタイム、握力、垂直跳び、メディシンボール投げを行った。野手のみの項目として、ベースランニングのタイム、ロングティーの飛距離を計測した。

### 3. 測定方法

身体組成の計測にはマルチ周波数体組成計(MC-980A plus, タニタ)を用い、選手は可能な限り軽装で測定を行った。30秒間全力ベダリング時の最大パワー、平均パワーは、自転車エルゴメーター(風神雷神, 大橋知創研究所)

を用いて測定した。ペダリング時の負荷は一律で体重の7.5%とした。30m走には陸上競技用のオールウェザートラックを用いて、ランニングシューズを着用した状態で2回計測を行った。計測には自動計測システム (TC Timing System, Brower Timing Systems) を用い、選手は右足もしくは左足をスタートラインに置き、スタンディングスタートの姿勢から動作を開始した。計測は後足の後方に置かれたモーションスタートが後足の動き始めを感知した時点から開始され、30m先の光電管を通過するまでのタイムを自動的に測定した。2回の測定で、記録の良い方を採用した。握力の測定にはデジタル式握力計 (T.K.K.5401, 竹井機器工業) を使用した。左手と右手で2回ずつ測定し、2回の中で良い記録を左右で平均した。垂直跳び (T.K.K.5406, 竹井機器工業) はベルト式を使用し、ゴム板の中央に立った状態でベルト本体が遊ばないように腰にベルトを強く巻き、ベルトとゴム板を繋ぐひものたるみをなくしてから、まっすぐ上に高く飛び上がるよう指示した。垂直跳びは2回行い、数値の大きい方を採用した。メディシンボール投げ (3kg) は、左捻転、右捻転、後方の3種類とし、それぞれ2回ずつ投げた内の良い記録を各動作で採用した。

ベースランニングはホームベースから計測者の笛の合図でスタートし、1塁、2塁、3塁

の順にベースを踏んで、再度ホームベースまで返ってくるまで (1周: 約109.7m) の時間を手動のストップウォッチを用いて、1回計測を行った。ロングティーはスタンドティー (The Tanner Tee Original, Tanner Tees) を用いて、各選手が指適な高さにボールの位置を設定し、木製バット (85cm, 900g, 久保田運動具店) を使って5回の試行で最も飛距離の出た記録を採用した。飛距離はスタンドティーから着地点までの距離をメジャーを使って測定した。

#### 4. 統計処理

各測定項目のポジションごとの比較には対応のない一元配置分散分析を用い、その後、Tukey法を用いて平均値の多重比較を行った。また各ポジションで2017年度秋季リーグ戦に出場した選手と出場しなかった選手を分類し比較するため、対応のないt検定を用いた。尚、捕手についてはサンプルサイズが小さいため、比較を行わなかった。有意水準はすべて5%未満とした。

### Ⅲ 結果

ポジション毎に結果を比較してみると (表1)、体脂肪率は外野手が最も低く (13.3 ± 2.3%)、投手と比べて有意に低い値であった

表1 ポジション毎の身体組成・体力の比較

項目	投手 (12名)	捕手 (5名)	内野手 (20名)	外野手 (11名)
体重 (kg)	75.9 ± 7.1	72.7 ± 3.7	72.5 ± 8.8	72.7 ± 6.8
体脂肪率 (%)	17.8 ± 2.9	14.2 ± 2.8	15.2 ± 3.1	13.3 ± 2.3 *
筋肉量 (kg)	59.0 ± 4.5	57.6 ± 2.5	58.1 ± 5.3	59.7 ± 5.1
最大パワー (W)	780 ± 81	745 ± 74	781 ± 118	793 ± 104
平均パワー (W)	595 ± 52	587 ± 58	574 ± 62	599 ± 84
握力 (kg)	45.7 ± 2.7	52.9 ± 5.2 *	49.5 ± 6.1	50.6 ± 5.1
垂直跳び (cm)	64 ± 7	61 ± 6	63 ± 7	66 ± 9
30m走 (秒)	4.43 ± 0.15	4.38 ± 0.17	4.33 ± 0.10	4.23 ± 0.13 *
メディシン左捻転 (m)	10.0 ± 1.3	10.0 ± 1.7	10.3 ± 2.0	10.8 ± 1.8
メディシン右捻転 (m)	10.1 ± 1.3	11.0 ± 1.0	10.8 ± 1.8	11.1 ± 1.4
メディシン後方 (m)	12.0 ± 1.1	11.9 ± 2.4	13.0 ± 1.7	13.2 ± 2.2
ベースランニング (秒)		16.24 ± 0.78	15.83 ± 0.50	15.51 ± 0.64
ロングティー (m)		73.8 ± 4.7	74.6 ± 10.0	77.0 ± 11.2

\* P<0.05, 投手との比較

(17.8 ± 2.9%, P<0.05)。さらに30m走も外野手が最も速く(4.23 ± 0.13秒), 投手と比べて有意に速い値を示した(4.43 ± 0.15秒, P<0.05)。握力は捕手(52.9 ± 5.2kg)が投手(45.7 ± 2.7kg)よりも有意に高い値であった(P<0.05)。それ以外の項目でポジション毎の差は見られなかった。

さらに捕手以外の各ポジションを2017年度秋季リーグ戦に出場した選手と出場しなかった選手に分類し, データを比較した(表2)。まず投手を見てみると, 垂直跳びで出場選手が未出場選手より高い値を示したが(出場: 69 ± 7cm, 未出場: 60 ± 5cm, P<0.05), それ以外の項目において有意な差は見られなかった。

内野手の身体組成を見ると, 体重(出場: 76.8 ± 9.8kg, 未出場: 68.2 ± 5.0kg)と筋肉量(出場: 60.8 ± 5.5kg, 未出場: 55.5 ± 3.6kg)で出

場選手に高い数値が見られた(P<0.05)。また最大パワー(出場: 838 ± 117W, 未出場: 723 ± 93W), 平均パワー(出場: 609 ± 60W, 未出場: 538 ± 43W), 握力(出場: 52.8 ± 5.6kg, 未出場: 46.2 ± 4.7kg), メディシンボール後方投げ(出場: 13.8 ± 1.4m, 未出場: 12.2 ± 1.6m)においても出場選手に高い値が見られた(P<0.05)。

外野手においては身体組成に差はなかったが, 30m走(出場: 4.17 ± 0.11秒, 未出場: 4.31 ± 0.10秒), メディシンボール後方投げ(出場: 14.6 ± 1.4m, 未出場: 11.5 ± 1.8m), ベースランニング(出場: 15.08 ± 0.53秒, 未出場: 16.02 ± 0.29秒)で出場選手に優れた値が見られた(P<0.05)。各ポジションでいずれの項目においても未出場選手が出場選手よりも優れている項目は皆無であった。

ロングティーの飛距離と各体力因子との関係

表2 リーグ戦出場選手と未出場選手の身体組成・体力の比較

項目	投手 (12名)		内野手 (20名)		外野手 (11名)	
	出場あり 5名	出場なし 7名	出場あり 10名	出場なし 10名	出場あり 6名	出場なし 5名
体重 (kg)	72.3 ± 4.9	78.4 ± 7.6	76.8 ± 9.8 *	68.2 ± 5.0	75.4 ± 6.0	69.5 ± 6.8
体脂肪率 (%)	16.1 ± 3.3	19.0 ± 2.1	16.2 ± 3.9	14.1 ± 1.9	13.5 ± 2.9	13.0 ± 1.5
筋肉量 (kg)	57.3 ± 2.2	60.2 ± 5.5	60.8 ± 5.5 *	55.5 ± 3.6	61.6 ± 4.4	57.3 ± 5.2
最大パワー (W)	770 ± 104	787 ± 69	838 ± 117 *	723 ± 93	797 ± 126	789 ± 85
平均パワー (W)	604 ± 63	558 ± 48	609 ± 60 *	538 ± 43	619 ± 98	574 ± 65
握力 (kg)	44.9 ± 3.9	46.3 ± 1.6	52.8 ± 5.6 *	46.2 ± 4.7	53.1 ± 2.7	47.5 ± 5.9
垂直跳び (cm)	69 ± 7 *	60 ± 5	64 ± 8	62 ± 7	68 ± 10	64 ± 8
30m走 (秒)	4.35 ± 0.12	4.49 ± 0.16	4.30 ± 0.08	4.35 ± 0.11	4.17 ± 0.11 *	4.31 ± 0.10
メディシン左捻転 (m)	10.6 ± 1.2	9.5 ± 1.3	10.5 ± 2.7	10.1 ± 1.2	11.5 ± 1.9	10.1 ± 1.4
メディシン右捻転 (m)	10.4 ± 1.2	10.0 ± 1.4	11.5 ± 2.2	10.1 ± 1.1	11.1 ± 1.6	11.1 ± 1.3
メディシン後方 (m)	12.2 ± 0.8	11.9 ± 1.4	13.8 ± 1.4 *	12.2 ± 1.6	14.6 ± 1.4 *	11.5 ± 1.8
ベースランニング (秒)			15.68 ± 0.36	15.99 ± 0.58	15.08 ± 0.53 *	16.02 ± 0.29
ロングティー (m)			75.4 ± 10.2	73.9 ± 10.2	80.4 ± 14.2	73.0 ± 5.3

\* P<0.05, 同じポジションの出場なしとの比較

表3 ロングティーの飛距離と体力因子間の相関係数

独立変数	ロングティー
最大パワー	0.582 *
平均パワー	0.583 *
握力	0.210
垂直跳び	0.340 *
メディシン左捻転	0.254
メディシン右捻転	0.533 *
メディシン後方	0.378 *

\* P<0.05

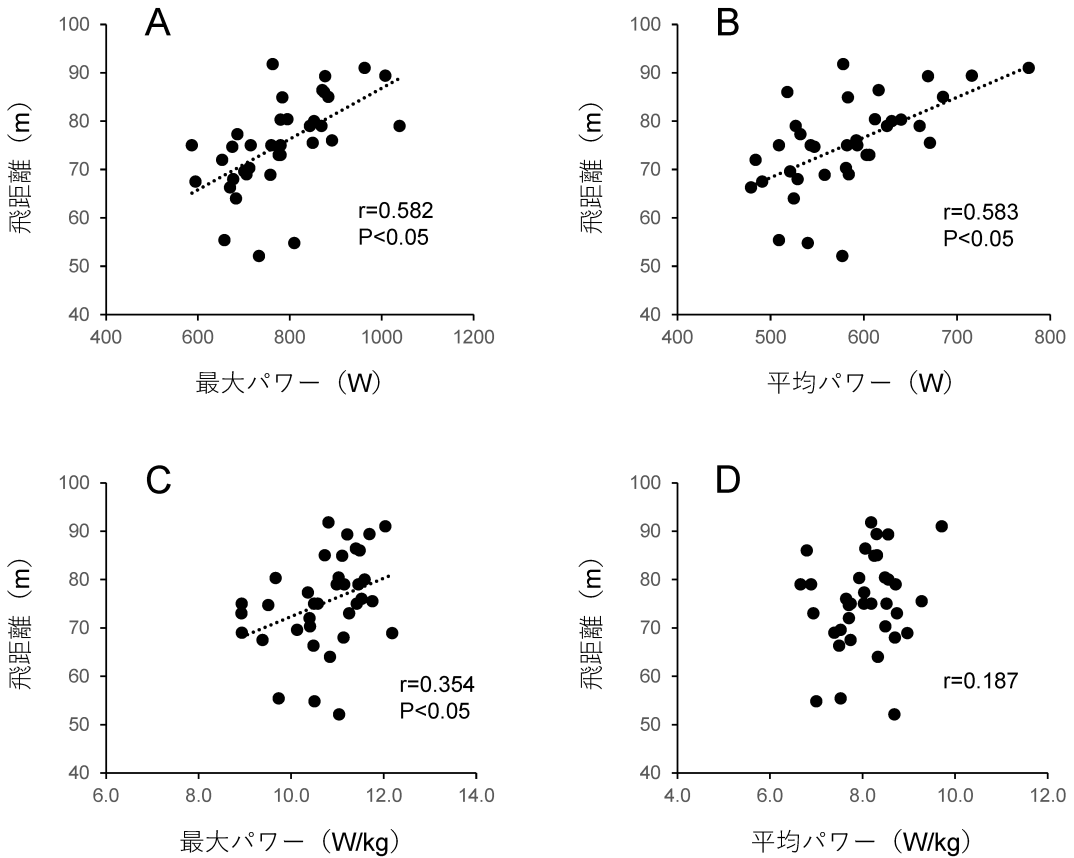


図1 ロングティーの飛距離と最大・平均パワーの関係  
A, Bは絶対値 C, Dは相対値(体重あたり)

を見ると(表3), 最大パワー, 平均パワー, 垂直跳び, メディシン右捻転, メディシン後方でロングティーの飛距離との間に有意な相関関係が見られた( $P<0.05$ )。また相関係数の高かった最大パワーと平均パワーを絶対値と相対値(体重あたり)に分けて, ロングティーとの関係を見ると, いずれも絶対値との間に強い相関が見られた(図1)。

#### IV 考察

本研究において大学野球選手における身体組成, 体力的特徴を検討したところ, 1) 外野手は体脂肪率が低く, 30m走の記録に優れた値が見

られた, 2) リーグ戦に出場した選手は体力が優れた傾向にあった, 3) 各体力因子とロングティーの飛距離との関係を見ると最大・平均パワーの絶対値に最も高い相関が見られ, 体重あたりの相対値はそれに比べると低い相関を示した。一般的に野球選手は中学, 高校, 大学, 社会人・プロと学年, 年齢が上がるほど体格が大きく, 体力も高くなる。これは成人を超えた大学生と一流野球選手を比べても同様のことが言える<sup>4)</sup>。今回の被検者は身長が $174 \pm 6$ cm, 体重が $73.4 \pm 7.5$ kgと先行研究<sup>2)</sup>で報告されている大学野球選手の身長 $175.5 \pm 5.1$ cm, 体重 $74.2 \pm 6.6$ kgよりも, 体格的にはやや小さい部類であった。

外野手は他のポジションと比べて守備時の走行距離が長く、スプリント力は守備範囲を決める上で重要な指標となる。本研究では外野手の体脂肪率が最も低かったが、体脂肪率と短距離走のタイムには正の相関が見られており<sup>5)</sup>、外野手に体脂肪率が低く、30m走のタイムが短い選手が揃っていたことは適切な選手の配置が行われていたと言えるだろう。プロ野球選手の身体組成を見た研究では<sup>3)</sup>、投手の体脂肪が $14.8 \pm 4.1\%$ 、野手が $14.2 \pm 2.3\%$ であったのに対して、本研究における大学野球投手が $17.4 \pm 3.1\%$ 、野手が $14.4 \pm 2.9\%$ と、投手の数値が少し高い傾向にあった。野手の体脂肪率はプロ選手とほぼ同様であったが、体重ではプロの投手が $80.9 \pm 8.7\text{kg}$ 、野手が $78.6 \pm 7.6\text{kg}$ に対し、本研究では投手が $75.5 \pm 6.9\text{kg}$ 、野手が $72.6 \pm 7.5\text{kg}$ と大きな差があり、体脂肪率がプロ選手と同等、もしくは高いということは筋肉量においてプロ選手より大きく下回っているといえる。

本研究では野手の体脂肪率に低い値が観察されたが、これは野手の練習メニューが投手に比べて絶対的に多く、身体活動量が多いことが考えられる。野手は打撃、守備、走塁練習が日常的に行われるが、投手は投球練習や守備練習を毎日するわけではなく、むしろランニングやウエイトトレーニングといった体力メニューが大半を占める。投手は先発した場合、100球前後の球を全力に近い強度で投げ続けるため、投球間やイニング間での回復力や持久力が必要とされる。したがって、心肺機能の強化を狙ったインターバルトレーニングや繰り返し同じ投球動作を再現できるようにするための筋持久力の強化も欠かせない。また大学野球の場合はプロ野球ほど分業制(先発、中継ぎ、抑え)が確立されておらず、能力の高い選手が先発完投するケースが多いため、学生野球の場合はプロ以上に全身および筋持久力が必要となってくるだろう。

本研究では打撃技術の指標としてロングティーの飛距離を測定しているが、パワーに関係する指標において飛距離と有意な相関が見られていた。パワーの大きさには筋肉量が強

く関与しており、本研究でも筋肉量と最大パワーの間に強い相関が見られていた( $r=0.762$ ,  $P<0.05$ )。また、除脂肪体重(筋肉が最も多く占める)が多いほど、バットのスイング速度が速くなることも分かっている<sup>1)</sup>。本研究ではスイング速度の計測を行っていないが、筋肉量と飛距離( $r=0.522$ ,  $P<0.05$ )、最大パワーと飛距離( $r=0.582$ ,  $P<0.05$ )の間に有意な相関が見られていることから、体格的には筋肉量が多く、パワーの高い選手がバッティングで有利に働くと考えられる。特に本研究に参加した内野手ではリーグ戦の出場選手と未出場選手で体格面、体力面に大きな差があることから、これらを向上させる体力トレーニングが必要不可欠と言えるだろう。またバッティングティーからスイングした打球速度を計測した研究においてもメディシンボール投げや立ち幅跳び、握力、背筋力といった筋力、パワーを反映する指標で正の相関が見られていた<sup>4)</sup>。しかし興味深いことにプロレベルの一流選手になると体力との相関はほとんど見られず、一定以上のレベルになると自動化、安定化した高度な技術要素の必要性が増すことが示唆されている。

また本研究の限界点として、ロングティーの測定が挙げられる。打撃技術の指標としてロングティーの飛距離を取り入れたが、打球の飛距離は風の影響を受ける。測定は風の極力少ないコンディションの下で行われたが、実際に風速何mであったのか詳細なデータの取得までは行っていない。風の影響がより少ない、スイング速度や打球速度といった項目であれば各体力指標をより反映した相関が得られたかも知れない。

## V 結論

各ポジションの体力の比較では、30m走で外野手に最も優れたタイムが見られたが、要因の一つとして体脂肪率の低さが挙げられた。外野手は投手と比べ4.5%低く、その差は他のポジションと比べても一番大きな差であった。体脂

筋は走る上で重りとして移動にエネルギーを要することから投手のタイムを遅くしたものと考えられる。さらに外野手は他のポジションよりも幅広い守備範囲が要求されるため、実際のプレー中に近い30m走の速い選手が外野手に揃っていることは守備の編成面で理に適っているといえるだろう。

またリーグ戦に出場した選手と未出場の選手の比較では、内野手において顕著な差がみられており、筋肉量の違いがパワー発揮に大きな影響を及ぼしていた。野手においては打球の飛距離を考えても筋肉量、パワーの向上はアドバンテージともなることから、リーグ戦未出場の選手が試合に出るためには、まず筋肉量の増加とそれに伴うパワーアップが今後のトレーニングに必要とされるだろう。

#### [付 記]

本稿は、2016～2018年度阪南大学産業経済研究所助成研究「超音波診断装置から明らかにする身体組成の特徴と多様な運動能力との関連性」の成果報告の一部である。

#### [謝 辞]

本研究を実施するにあたり測定に協力してくれた阪南大学硬式野球部部員およびコーチングスタッフ一同

に深く感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 笠原政志, 山本利春, 岩井美樹, 百武憲一, 森実由樹「大学野球選手のバットスイングスピードに影響を及ぼす因子」『日本ストレングス&コンディショニング協会機関誌』第19巻第6号, 2012年, 14-18ページ。
- 2) 河井克正, 澤田孝二「大学野球選手のポジション別にみた身体特性—硬式野球部員の身長・体重・BMI・投打の特性の分析—」『山梨学院短期大学研究紀要』第36巻, 2016年, 27-36ページ。
- 3) 葛原憲治, 黒田次郎「プロ野球選手の身体特性および体力特性について」『東邦学誌』第42巻第1号, 2013年, 29-35ページ。
- 4) 吉野篤志, 杉山允宏「野球選手の体格・体力及び運動能力の発達の特徴」『愛媛大学教育学部紀要』第54巻第1号, 2007年, 149-155ページ。
- 5) 吉本隆哉, 高井洋平, 藤田英二, 福永裕子, 山本正嘉, 金久博昭「発育期男子における50m走の疾走速度に与える身体組成, 力発揮能力および跳躍能力の影響」『体力科学』第64巻第1号, 2015年, 155-164ページ。
- 6) Hoffman, J.R., Vazquez, J., Pichardo, N., Tenenbaum, G., “Anthropometric and performance comparisons in professional baseball players,” *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 23, No. 8, 2009, pp.2173-2178.

(2019年11月22日掲載決定)