

プロ野球選手の身体特性および体力特性について

葛 原 憲 治
黒 田 次 郎

愛知東邦大学

プロ野球選手の身体特性および体力特性について

葛原 憲 治
黒田 次 郎

目 次

1. 緒言
2. 方法
 - (1) 被験者
 - (2) 測定方法
 - 1) 身長、体重、身体組成
 - 2) 立位体前屈
 - 3) 全身反応時間
 - 4) 垂直跳び
 - 5) 握力
 - 6) 上体起こし
 - (3) 統計分析
3. 結果
4. 考察
5. まとめ

1. 緒言

日本のプロスポーツは、プロ野球をはじめ、Jリーグ、bjリーグ、プロゴルフ、プロボクシングなど多くの組織があるが、その中でも、プロ野球は、年間観客動員数が2150万人を集客することができる最も人気のプロスポーツである。しかし、近年、日本のサッカーでは、ワールドカップでの活躍や海外のビッグクラブへ移籍して活躍するサッカー選手が多く、また、女子サッカーでは2011年のワールドカップ優勝や2012年ロンドンオリンピックで準優勝をしたことでサッカー人気や注目度は非常に増している。一方、日本のプロ野球は、近年テレビ視聴率の低下や優秀な選手の米国メジャーリーグへの流出などで人気の陰りがあるものの、子どもたちにとって人気スポーツの一つであり、将来の目標や夢となるプロスポーツであることは疑いようがない。このような状況下でプロ野球選手に関する情報は、シーズン中の戦績やプロ野球年鑑に記載されているプロフィール以外はほとんど知られていない。また、野球は日本体育協会に加盟していないことで、野球選手に対する統括的な体力測定が行われておらずデータの蓄積が全くない状況である [1]。さらに、プロ野球選手に関する投球障害や投球動作のバイオメカニクス的研究 [2-4]

は多くなされているものの、プロ野球選手の身体特性や体力特性に関する研究は中山の報告 [1, 5-8] 以外に見当たらない。

そこで、先行研究での報告と異なるプロ野球チームでの選手の身体特性および体力特性に関して、ポジションが異なる投手と野手の違いを明らかにすることを研究目的とした。

2. 方法

(1) 被験者

関西地域のあるプロ野球球団（以下、BW球団）に1997年から1999年までに在籍した投手58名、野手77名、合計135名（1997年投手16名、野手27名、1998年投手20名、野手28名、1999年投手22名、野手22名）を対象に12月のオフシーズンに身体測定および体力測定を行った（Table 1）。

Table. 1 Physical and Physiological Characteristics of Professional Baseball Players

Variable	1997	1998	1999	Total
	N=43	N=48	N=44	N=135
Age (years)	25.5±4.0	26.1±3.4	26.4±3.5	26.0±3.6
Height (cm)	179.3±5.2	180.0±5.5	179.0±5.4	179.4±5.4
Body Mass (kg)	79.7±8.0	79.9±8.8	78.8±7.3	79.5±8.0
BMI (kg/m ²)	24.8±2.0	24.6±2.1	24.6±2.2	24.7±2.1
Body Fat (%)	14.6±2.6	14.3±2.5	14.4±2.1	14.4±2.4
Fat Free Mass (kg)	67.8±5.1	67.3±9.9	67.4±4.9	67.4±6.6
Standing Trunk Flexion (cm)	12.7±8.2	13.9±7.8	13.1±7.5	13.2±7.8
Reaction Time (ms)	331.8±47.8	325.3±41.9	329.8±50.6	329.0±46.8
Vertical Jump (cm)	55.5±5.9	56.9±5.1	51.7±6.9	54.7±6.0
Peak Power (W)	8129.6±374.9	8222.3±386.4	7845.8±398.0	8065.9±386.4
Grip Strength: Throwing (kg)	55.6±7.9	53.4±7.1	53.4±5.7	53.8±6.9
Grip Strength: Non-Throwing (kg)	54.0±6.5	51.1±7.1	52.6±7.0	52.9±6.9
Sit-up (reps)	28.8±5.7	31.6±5.5	28.7±4.8	29.7±5.3

(2) 測定方法

1) 身長、体重、身体組成

身長および体重は、デジタル式の身長計（Yamato社製）と体重計（Yamato社製）を用いてそれぞれ測定を行った。身体組成は、インピーダンス法による体脂肪計（オムロン社製 HBF-300）によって測定を行った。

2) 立位体前屈

立位体前屈は、立位体前屈測定器具（竹井機器工業社製）の上につま先を揃えて立ち、膝

関節を曲げないようにゆっくりと前屈をし、両指先が到達する最大値を記録とした。

3) 全身反応時間

全身反応時間は、反応時間測定器（竹井機器工業社製）を用いて、単純反応時間を3試行を行った。測定板の上に膝関節を軽く曲げたパワーポジションを取らせ、前方3 mに設置された光刺激に対してできる限り速く両足を測定板から離すように指示した。単純反応時間は、光刺激から離地までの時間を1/1000秒単位まで5回計測し、最高値と最低値を除外し、残った3回の測定値を平均したものを記録とした。

4) 垂直跳び

垂直跳びは、紐付きのベルトを腰に装着し、その場で上方にできる限り高くジャンプするように指示をした。その際にベルトに装着された垂直跳び測定器（竹井機器工業社製）を用いて、紐式測定法で2回測定を行い、最大値を記録とした。そして、測定データを元に最大パワー（Peak Power：以下、PP）をHarmanの公式を用いて算出した [9]。

5) 握力

握力は、デジタル握力計（竹井機器工業社製 Grip-D）を用いて左右それぞれ2回測定を行い、最大値を記録とした。

6) 上体起こし

両膝を90度に屈曲させた状態で仰臥位になり、両手を頭の後ろで組み、手の甲は床につけておく。補助者をつけて選手の足首を固定させる。スタートの合図で、選手は両肘が大腿部に触れるまで上体を起こす。起こした上体は上背部が床に触れるまで下ろす。この要領で30秒間にできる限り上体起こしを繰り返し、最大回数を記録とした。

(3) 統計分析

それぞれの測定項目に対して、投手と野手の違いを検討するために t 検定を用いて分析した。ただし、握力に関しては、左右で比較するのではなく、投球側と非投球側に分類して投手と野手間で比較した。有意水準は5%に設定し、すべての分析はMicrosoft Excel 2007を用いた。

3. 結果

身長に関しては、投手は野手より有意に高かった ($p < 0.05$, Table 2)。全身反応時間に関しては、野手は投手より有意に速く、投球側の握力に関しても、野手が投手より有意に高かった ($p < 0.05$, Table 2)。しかし、これらの項目以外は、投手と野手間での有意な差は認められなかった。

Table 2 Physical and Physiological Characteristics of Professional Baseball Players by Playing Position

Variable	Pitchers	Position Players	Total
	N=58	N=77	N=135
Age (years)	25.9±3.4	26.0±3.7	26.0±3.6
Height (cm)	181.6±4.7 *	177.6±5.1	179.4±5.4
Body Mass (kg)	80.9±8.7	78.6±7.6	79.5±8.0
BMI (kg/m ²)	24.5±2.3	24.9±1.9	24.7±2.1
Body Fat (%)	14.8±2.6	14.2±2.3	14.4±2.4
Fat Free Mass (kg)	68.7±5.8	66.7±7.0	67.4±6.6
Standing Trunk Flexion (cm)	13.7±8.4	12.8±7.7	13.2±7.8
Reaction Time (ms)	339.2±48.7	320.9±43.9 *	329.0±46.8
Vertical Jump (cm)	54.2±5.5	55.3±6.3	54.7±6.0
Peak Power (W)	8077.8±369.1	8076.2±398.9	8065.9±386.4
Grip Strength: Throwing (kg)	52.4±6.7	55.5±6.8 *	53.8±6.9
Grip Strength: Non-Throwing (kg)	51.4±6.9	53.6±7.1	52.9±6.9
Sit-up (reps)	29.1±4.6	30.2±5.6	29.7±5.3

* : significant difference between pitchers and position players ($p < 0.05$)

4. 考察

近年、日本のプロ野球選手は、米国メジャーリーグでプレーする選手が増えており、体格的にも野球の技術的にもメジャーリーガーたちと遜色がなくなっていると言われている [1]。中山の報告 [1] では、2002年のプロ野球支配下選手の年齢、身長、体重、BMIの平均は、それぞれ26.1歳、180.1cm、79.8kg、24.6kg/m²であった。本研究におけるBW球団のプロ野球選手の年齢 (26.0±3.6歳)、身長 (179.4±5.4cm)、体重 (79.5±8.0kg)、BMI (24.7±2.1kg/m²) の平均値をそれぞれ比較すると、ほぼ同様の数値を示し、中山の報告 [1] を裏付ける結果となった。特に、身長に関しては、投手が181.6±4.7cmを示し、野手と比べて有意に高かった。この点は、53年間に渡るプロ野球選手のポジション別の身長の推移を見ても投手の身長が最も高いことが指摘されており [1]、本研究の結果も同様であったことから、プロ野球での投手のポジション特性の一つとして考えられる。

体脂肪率に関して、本研究では14.4±2.4%を示し、中山の報告 (14.8±4.3%) [5] とほぼ一致している。米国のメジャーリーグおよび3Aの選手において、平均体脂肪率は13.7~13.8%を示し [10]、日本のプロ野球選手より4.9~6.8%低い数値を示した。一方、プロのサッカー選手やバスケットボール選手の平均体脂肪率は、それぞれ10.8±1.8%、11.5±4.6%を示し、プロ野球選手より低い数値を示している [11, 12]。この違いは、スポーツの競技特性を反映し、野球では有酸素系のエネルギー機構をほとんど必要としないパワー系スポーツであること [13,

14] が、他競技のプロスポーツ選手より高い体脂肪率を示したと考えられる。

全身反応時間に関して、本研究の野手は、投手より有意に反応時間が速かった。この全身反応時間は、敏捷性と高い相関が認められており、野球では、視覚から入力された情報を判断して迅速に動く状況が多く、野球選手にとって非常に重要な体力要素であることが報告されている [7]。特に、野手はポジション特性上、打撃、守備、走塁において、この要素が高いレベルで求められることから、本研究の結果が野手のポジション特性を裏付けている。

垂直跳びに関して、本研究の野手は投手より瞬発力が高い傾向を示したが、統計的には投手と野手の間では有意な差が認められなかった。この結果は中山の報告 [7] と一致している。しかし、本研究の垂直跳びの平均値 (54.7 ± 6.0 cm) は、中山の報告による平均値 (68.5 ± 5.2 cm) より 20.1% 低値を示した。また、米国のメジャーリーグおよび 3 A の選手 ($71.1 \pm 8.4 \sim 71.9 \pm 8.2$ cm) [10] と比較してもかなり低値を示した。算出された PP に関しても、本研究の平均値 (8065.9 ± 386.4 W) は、米国のメジャーリーグや 3 A の選手の平均値 ($11435 \pm 957 \sim 11542 \pm 849$ W) [10] より 29.5~30.1% 低値を示した。本来、野球はパワー系スポーツであるにも関わらず、本研究の対象チームでは、垂直跳びと PP の両方共に全体的に低い数値であった。この要因として、BW 球団では、グラウンドでのスキル練習に重点が置かれていたため、レジスタンストレーニングを積極的に行う機会が非常に少なかったことで筋力やパワー発揮に影響を及ぼしたと考えられる。

立位体前屈による柔軟性に関して、本研究の投手は柔軟性が高い傾向を示したが、統計的には投手と野手の間では有意な差が認められなかった。一方、中山 [8] は、柔軟性は野手より投手の方が有意に高く、投手のポジション特性および T 球団での練習内容に柔軟性を高めるエクササイズが多いことが影響を及ぼしたと報告している。当時の BW 球団では、柔軟性を高めるエクササイズをポジション別に設けておらず、チームでのウォーミングアップの中で実施していただけである。このことから本研究の対象である BW 球団と T 球団間の練習方法やトレーニング内容の違いが何らかの影響を及ぼしたと考えられる。

投球側の握力に関して、本研究の野手が投手より有意に高い筋力を示し、中山の報告 [6] と異なる結果となった。一方、非投球側の握力を見ると、本研究では有意差が認められなかったが、中山の報告 [6] では野手が投手より有意に高い筋力を示した。メジャーリーグの監督やバッティングコーチは、打者として成功を収めるためにバッティング時のヘッド速度の重要性を認識しており、そのヘッド速度は、スイング時の身体の連続的な回旋動作と強い手首や握力から生まれると信じられている [15]。また、握力が強い野球選手はバッティングのスイング速度が速い [16] ことから、野球選手にとって、握力の強さはバッティングにおいて重要な要素になると考えられる。本研究の対象である BW 球団は、パシフィックリーグ所属のため DH 制のルールが適用され、投手はバッティングをする必要がなく、野手のみがバッティングをする環境であった。このことが野手と投手の握力差に影響を及ぼした可能性が考えられる。一方、中山の報告 [6] では、非投球側で野手の握力に有意差が認められた。T 球団はセントラルリーグに所属しているた

め野手と投手の両ポジションともバッティングを行うが、投手は野手ほどバッティング練習をする機会が少ない。さらに、バッティング時（右投げ右打ちあるいは左投げ左打ちの場合）には、非投球側の手は、バットスイングをリードするための引き手となり、投球側の手は押し手となる。したがって、繰り返しのバッティング動作の頻度が多いことが、野手と投手間の握力差に何らかの影響を及ぼした可能性は否定できない。投球側あるいは非投球側において、野手が投手より握力が強いことは、野手のポジション特性と言えるかもしれない。しかしながら、近年、握力とバッティングのスイング速度は関連がないという報告 [15-17] があることから、握力が強いことが野手のポジション特性であるかどうかは今後さらに検討をする必要がある。

本研究の投球側握力の平均値 (53.8 ± 6.9 kg) は、T 球団の投球側握力の平均値 (60.1 ± 5.0 kg) より 10.5% 低値を示した。さらに、上体起こしに関しても、本研究の平均値は 29.7 ± 5.3 回であり、中山の報告 (33.6 ± 3.4 回) [6] より 11.6% 低値を示した。このような筋力および筋持久力の差は、柔軟性の差と同様に、おそらく本研究の対象である BW 球団と T 球団の間の練習方法やトレーニング内容の違いが何らかの影響を及ぼしたと考えられる。

5. まとめ

日本のプロ野球選手の形態特徴として、身長、体重、BMI は、それぞれ約 180cm、約 80kg、約 $25\text{kg}/\text{m}^2$ であることが明らかとなった。特に、投手は野手より身長が高かったことから、投手のポジション特性であると考えられる。全身反応時間において、野手は投手より速い反応を示すことから、野手のポジション特性であると考えられる。

参考文献

- [1] 中山悌一. 日本人プロ野球選手の体格の推移 (1950~2002). *体力科学*, 53 : 443~454. 2004.
- [2] 西川仁史、立花孝、松岡俊哉、野島晃、増田桂太. 投球動作の分析：プロ野球投手の投球解析. *臨床スポーツ医学*. 9(1) : 652-656、1992.
- [3] 信原克哉、塚西茂昭、金谷整亮、松本真一、立花孝、西川仁史、松岡俊哉、野島晃、増田桂太. 投球動作の分析：バイオメカニクスからのアプローチ. *臨床スポーツ医学*. 8(10) : 516-523、1991.
- [4] 立花孝、西川仁史、松岡俊哉、野島晃、増田桂太. 投球動作の分析：体幹の捻れと投球腕の鞭打ち様運動. *臨床スポーツ医学*. 9(2) : 657-662、1992.
- [5] 中山悌一. プロ野球選手の形態について. *トレーニングジャーナル*、5月号 : 46~50、2008.
- [6] 中山悌一. プロ野球選手の体力① 筋力（握力、背筋力、腹筋力）. *トレーニングジャーナル*、10月号 : 46~49、2008.
- [7] 中山悌一. プロ野球選手の体力② 瞬発系（垂直跳び、最大無酸素パワー、高速回転、全身反応時間）. *トレーニングジャーナル*、11月号 : 46~49、2008.
- [8] 中山悌一. プロ野球選手の体力③ 柔軟性、呼吸循環系（立位体前屈、上体そらし、肺活量、A B テスト、最大酸素摂取量）. *トレーニングジャーナル*、12月号 : 46~49、2008.
- [9] Harman, E.A., Rosenstein, M.T., Frykman, P.N. & Kraemer, W.J. Estimation of human power output from vertical jump. *J. Appl. Sport Sci. Res.* 5: 116-120. 1991.

- [10] Hoffman, J.R., Vazquez, J., Pichardo, N. and Tenenbaum, G. Anthropometric and performance comparisons in professional baseball players. *J. Strength Cond. Res.* 23(8): 2173-2178. 2009.
- [11] Carling, C. and Orhant, E. Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *J. Strength Cond. Res.* 24(5): 1332-1339. 2010.
- [12] Ostojic, S.M., Mazic, S. and Dikic, N. Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *J. Strength Cond. Res.* 20(4): 740-744. 2006.
- [13] Gambetta, V. Concepts of baseball conditioning: the White Sox experience. *Strength Cond. J.* 19(4): 7-9. 1997.
- [14] Robertson, T. Preparing a professional baseball player for spring training camp. *Strength Cond. J.* 20(4): 24-27. 1998.
- [15] Szymanski, D.J. and DeRenne, C. The effects of small muscle training on baseball hitting performance: A brief review. *Strength Cond. J.* 32(6): 99-108. 2010.
- [16] Szymanski, D.J., DeRenne, C. and Spaniol, F.J. Contributing factors for increased bat swing velocity. *J. Strength Cond. Res.* 23(4): 1338-1352. 2009.
- [17] Hughes, S.S., Lyons, B.C. and Mayo, J.J. Effect of grip strength and grip strengthening exercises on instantaneous bat velocity of collegiate baseball players. *J. Strength Cond. Res.* 18(2): 298-301. 2004.

受理日 平成25年 3 月21日

葛原憲治

所属：愛知東邦大学 人間学部人間健康学科

〒465-8515 名古屋市名東区平和が丘3-11

担当：プロ野球BW球団の選手における身体特性および体力特性に関するデータ集積および分析、さらには身体特性（身長、体重、BMI、体脂肪率）および体力特性の考察を担当した。

黒田次郎

所属：近畿大学 産業理工学部 経営ビジネス学科

〒820-8555 福岡県飯塚市柏の森11-6

担当：プロ野球BW球団の選手における身体特性および体力特性に関するデータ分析および野球の競技特性に関連する体力特性の考察を担当した。