
研究資料

大学野球選手における除脂肪量・体脂肪量とスイング速度の関係

小野寺 和也¹⁾ 白坂 牧人¹⁾ 森本 吉謙¹⁾ 入澤 裕樹¹⁾

1) 仙台大学体育学部

Kazuya Onodera¹⁾, Makito Shirasaka¹⁾, Yoshikata Morimoto¹⁾, Yuki Irisawa¹⁾: Relationship between lean body mass, body fat mass and bat swing velocity of college baseball players. : Bulletin of Sendai University, 52 (2) : 01-05, March, 2021.

1) Sendai University Faculty of Sports Science

Abstract: This study clarified the relationship between lean body mass, body fat mass and bat swing velocity in Japanese college baseball players. The subjects were 20 college baseball players. We measured their bat swing velocity. Moreover, lean body mass and body fat mass were measured using Inbody770. As a result, a significant correlation was found between lean mass and bat swing velocity ($r=0.750$, $p<0.01$). On the other hand, no significant correlation was found between body fat mass and swing speed ($r=0.189$, n.s.). These suggest that it is important to increase lean body mass when trying to gain weight to improve bat swing velocity, and that increasing body fat mass may not contribute to the improvement of bat swing velocity.

KEYWORD batting, body composition, InBody770

キーワード バッティング, 身体組成, InBody770

I. 緒言

野球は相手チームより多くの得点を記録して、勝つことを目的とするスポーツ（日本プロフェッショナル野球組織，全日本野球協会，2020）であり，打撃能力を高めることは多くの得点を記録するために重要である．安打や長打を放つには打球の速さや打球飛距離が必要になる．スイング速度は打球速度や打球飛距離と大きく関係しており（城所ほか，2011；森下ほか，2012；大藪，1979），スイング速度を高めることは打撃能力を向上させるうえで重要なテーマの一つである．

野球の指導現場において，体作りを目的として，ウエイトトレーニングを行うだけでな

く，食事の回数を増やすことや，一食あたりの摂取量を増やすなど，「食トレ」といわれることが広く行われている（大利，2018；上田，2018；隈元，2018；尾崎，2019；Timely WEB，2018；吉池，2019）．そこでは，目標体重が掲げられ，体重増加を目指す様子がうかがえ，体重増加により，打撃力が向上するという見解がみられる．体重を構成する主要な成分は除脂肪量と体脂肪量に分けて考えることができる（小宮，2004）．体組成の研究では体重を除脂肪量と体脂肪量に二分する2成分モデルが一般的であり（小宮・中尾，2002），スイング速度と除脂肪量の関係について先行研究で議論されてきた．除脂肪量は筋量と密接な関係があるため（小宮・中尾，2002），除脂肪量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とされ (Wilmore and Haskell, 1972), 除脂肪量とスイング速度には相関関係があるという報告が散見される。Szymanski et al. (2009) は, 諸外国の大学野球選手を対象として除脂肪量とスイング速度の関係について検討された研究において有意な相関関係が認められたことを報告している。日本人大学野球選手を対象として検討したのものには笠原ほか (2012) がある。ここでも除脂肪量とスイング速度の間に有意な相関関係があったことが報告されており, 除脂肪量の増加はスイング速度の向上に貢献する可能性が指摘されているが, 日本人大学生を対象とした報告はこの一件のみであり他に見当たらない。またこれらの先行研究において, 体脂肪量とスイング速度の関連性については言及されていない。これらの関係を明らかにし知見を積み重ねることは, スイング速度を高める方法を検討するうえで重要である。そこで本研究は, 日本における大学野球選手を対象として, 除脂肪量および体脂肪量とスイング速度の関連性を検討し, スイング速度を高める方法を検討する資料を得ることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

X大学野球部の一軍に所属する大学生野球選手20名 (男性, 年齢 20.6 ± 0.7 歳, 身長 1.73 ± 0.06 m, 体重 75.5 ± 6.2 kg) を対象とした。ポジションの内訳は捕手3名, 内野手9名, 外野手8名であり, 右打者が9名, 左打者が11名であった。対象者には, 本研究の目的, 内容および個人情報取り扱いについて予め説明し, 研究対象者となる同意を得た。未成年者に対しては本人および保護者の同意を得た。なお本研究は仙台大学倫理審査会の承認を得て実施した (承認番号2020-02)。

2. 測定項目と測定方法

1) スイング速度

スイング速度の計測はマイクロ波センサーを用いたマルチスピード測定器 (RED

EYES POCKET HS-120, 横浜ゴム社製) を用いて行った。森本ほか (2015) を参考に, 軸足 (右打者は右足, 左打者は左足) のつま先を基準として, 打撃方向の前方1.7m, 対象者側方0.9m, 高さ0.75mの位置となるようにスピードガンを設置して素振りを行いスイング速度の計測を行った。十分なウォーミングアップを行った後, 10回の素振りを全力で行えるように間隔をあげながら計測し, 10試技の平均値をスイング速度とした。対象者には, 各試技で最大のバット速度を発揮し, バット先端がマイクロ波センサーの光軸上を通過するように求めた。なお本装置の信頼性はMiyaguchi& Demura (2012) による再テスト法により確認され, Miyaguchi& Demura (2012), 勝亦・森下 (2017), 森本ほか (2020), 内藤 (2020) の先行研究で使用されている。

2) 除脂肪量・体脂肪量

InBody770 (インボディ・ジャパン社製) を用いて測定した。測定は, ハーフパンツとTシャツ一枚の服装で昼食前の空腹時に行った。対象者は靴下を脱ぎ裸足になり電極板に乗り, グリップの両端を手で把持させ測定した。

本装置はマルチ周波数生体電気インピーダンス法 (bioelectrical impedance analysis: 以下BIA法) により体組成を測定する機器である。BIA法は身体に複数の微弱な電流を流した際の電気抵抗により体組成を推定する方法である (小宮・中尾, 2002)。BIA法で測定された結果には装置間で違いがある可能性を指摘する報告もある (石井ほか, 2019) が, InBody770の信頼性について, 二重X線吸収測定法 (Dual-energy X-ray absorptiometry: 以下DXA法) の測定結果との間に高い相関関係が認められている (Lee et al., 2018; McLester et al., 2018) ことや, 体脂肪量, 除脂肪量の変化を評価する場合にDXA法との間に統計的な有意差がみられなかったことからDAX法の代替手段となる可能性が指摘されている (Antonio, 2019)。BIA法は非侵襲性のため安全で測定が簡便で

あるためスポーツ現場で活用されており（荒川ほか，2018；上村ほか，2007；佐藤ほか，2019；仙石ほか，2011；虎石・上西，2011），InBody770もスポーツ選手の体組成に関する研究において活用されている（Hagiwara et al., 2017；Kim et al., 2019）。

3) 統計分析

データの分析はスイング速度と各測定項目の関連を検討するために、ピアソンの相関係数を求め、有意水準は5%未満とした。

III. 結果

測定結果の平均値および標準偏差は、スイング速度が 132.0 ± 8.6 km/hであり、除脂肪量が 63.0 ± 5.1 kg、体脂肪量が 12.6 ± 3.0 kgであった。

図1および図2はスイング速度と各項目の値を示した散布図である。スイング速度と除脂肪量の相関係数は $r=0.750$ であり有意な相関が認められた ($p<0.01$)。スイング速度と体脂肪量の相関係数は $r=0.189$ であり有意な相関は認められなかった。

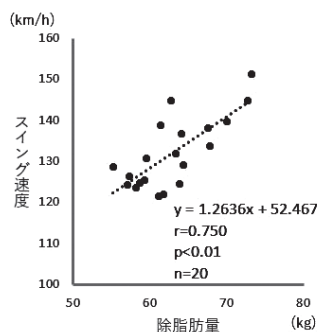


図1 スイング速度×除脂肪量

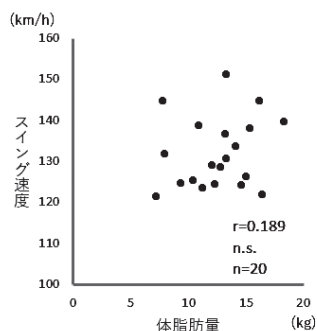


図2 スイング速度×体脂肪量

IV. 考察

スイング速度と除脂肪量の平均値について、本研究ではスイング速度が 132.0 ± 8.6 km/h、除脂肪量が 63.0 ± 5.1 kgであった。日本人を対象とした笠原ほか（2012）の報告ではスイング速度が 122.9 ± 9.0 km/h、除脂肪量が 60.5 ± 5.5 kgであり、本研究の対象者がいずれも高い値を示した。本研究の対象者は大学野球の一軍に所属している選手のみを対象としている一方で、笠原ほか（2012）の研究では、一つの大学に所属している部員95名を対象としており、一軍以外の選手も含まれていると考えられる。このことが、本研究の対象者がスイング速度、除脂肪量ともに高い値を示した一つの要因であると考えられる。

本研究ではスイング速度と除脂肪量の間有意な相関関係が認められ、諸外国選手を対象にした研究（Szymanski et al., 2009）、日本人選手を対象とした研究（笠原ほか，2012）を支持する結果となった。大きなスピード・パワーを発揮するためにはその基礎である筋力の向上を図ることが大切であり（中垣，2018）、先行研究においてスイング速度と握力（笠原ほか，2012；奥村，2001；澤村ほか，2006）、背筋力（笠原ほか，2012；奥村，2001）、スクワットの最大挙上重量（澤村ほか，2006；小野寺ほか，2019）、ベンチプレスの最大挙上重量（小野寺ほか，2019）との間に相関関係が認められている。最大筋力は基本的に筋断面積に比例するため、筋量の大きさは最大筋力と大きな関係がある（石井，2009）。筋量が多いほど除脂肪量も多くなる（小宮，1998）ことから、大学野球選手がスイング速度を向上させるために除脂肪量の増加を行うことはスイング速度の向上に意義のあることであると考えられる。

一方で、スイング速度と体脂肪量の間有意な相関関係は認められなかった。この要因として、体脂肪それ自体には筋力を発揮する機能を有していない（小宮，1998）ことがあげられる。スイング速度と体脂肪量の間相関関係がないことから、体脂肪量の増加はスイング速度の向上につながらない可能性が高い。

以上のことから、スイング速度の向上のために体重増加を試みる際には、除脂肪量を増加させることが重要であり、体脂肪量の増加はスイング速度の向上に貢献しない可能性が示唆された。本研究では各測定値とスイング速度との相関関係を検討したのみであり、因果関係を検証したわけではない。今後、トレーニングや食事介入を行い身体組成の変化とスイング速度の変化の関係について検討するなどの縦断的研究を行い因果関係について検証することが課題である。

まとめ

本研究の目的は、日本における大学野球選手を対象として、除脂肪量および体脂肪量とスイング速度の関連性を検討し、スイング速度を高める方法を検討する資料を得ることであった。その結果、除脂肪量とスイング速度の間には有意な相関関係が認められた。一方で体脂肪量とスイング速度の間には有意な相関関係は認められなかった。このことから、スイング速度の向上のために体重増加を試みる際には、除脂肪量を増加させることが重要であり、体脂肪量の増加はスイング速度の向上に貢献しない可能性が示唆された。

文献

荒川裕志・山下大地・有光琢磨 (2018) レスリング競技における日本人男子オリンピック出場選手の体力水準, トレーニング科学 29 (4) : 309-315.

Antonio, J., Kenyon, M., Ellerbroek, A., Carson, C., Burgess, V., Tyler-Palmer, and Peacock, C. (2019). Comparison of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) versus a Multi-frequency Bioelectrical Impedance (InBody 770) Device for Body Composition Assessment after a 4-Week Hypoenergetic Diet. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(2), : 23.

Hagiwara, M., Ohya, T., Yamanaka, R., Onuma, H., & Suzuki, Y. (2017). The effects of sprint interval training on sail pumping performance in a male windsurfing Olympian. *Sports Science in Elite*

Athlete Support, 2, 31-41.

石井直方 (2009) 筋肉学入門. 講談社: 東京, pp.144-148.

石井聡・永井義夫・田中逸 (2019) 2型糖尿病における二重エネルギー X線吸収測定法と生体電気インピーダンス法で測定した体組成の比較. *糖尿病*, 62(11), 707-713.

上村孝司・田中悠士郎・江木俊輔・岡田雅次・青山利春・渡辺剛・(2007) 大学陸上競技跳躍及び混成選手における身体組成と競技力に関する研究. *体育・スポーツ科学研究*, 7 : 41-45.

笠原政志・山本利春・岩井美樹・百武憲一・森実由樹 (2012) 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. *Strength & conditioning journal : 日本ストレングス & コンディショニング協会機関誌* : 19(6) : 14-18.

勝亦陽一・森下義隆 (2017) 高校野球選手における打球スピード向上を目的としたトレーニングの効果～PDCA サイクルに基づいた実践報告～. *スポーツパフォーマンス研究* 9 : 369-385.

城所収二・若原卓・矢内利政 (2011) 野球のバッティングにおける打球飛距離と打球の運動エネルギーに影響を及ぼすスイング特性. *バイオメカニクス研究* 15 (3) : 78-86.

Kim, J. E., Lim, S. T., Lee, K. K., Lee, S. C., Jee, E. B., Park, J. Y., ... & Min, S. K. Comparison of physical fitness levels of artistic swimmers according to adoption of artistic swimmer national team trials physical fitness test. *Korean Journal of Sports Science*, 30(3):610-619.

小宮秀一 (1998) 身体組成の科学. 不昧堂出版: 東京, pp.102-103.

小宮秀一・中尾武平 (2002) 身体組成学. 技報堂出版: 東京, pp.1-43.

小宮秀一 (2004) BMIと除脂肪量指数 (FFMI) 及び脂肪量指数 (FMI) に関する問題. *健康科学* 26 : 1-7.

隈元健太 (2018) ベースボールマガジン社 (編) *Baseball Clinic* 2018年12月号 特集 野球に通じる体づくり 強さとしなやかさの両立. ベースボールマガジン社: 東京, p.7.

Lee, S. Y., Ahn, S., Kim, Y. J., Ji, M. J., Kim, K. M., Choi, S. H., Jang, H. C., and Lim, S. (2018). Comparison between dual-energy X-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analyses for accuracy in measuring whole body muscle mass and appendicular skeletal muscle

- mass. Nutrients, 10(6) : 738.
- McLester, J., Nickerson, B., Kliszcaewicz, B., and McLester, J. (2018) Reliability and Agreement of Various InBody Body Composition Analyzers as Compared to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry in Healthy Men and Women. *Journal of Clinical Densitometry* 23(3) : 443-450.
- Miyaguchi, K. & Demura, S. (2012) Relationship between upper-body strength and bat swing speed in high-school baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26: 1786-1791.
- 森本吉謙・柴山一仁 (2015) マイクロ波センサーを用いたバットスピード計測の信頼性. *トレーニング科学* 26 (1) : 9-15.
- 森本吉謙・小野寺和也・入澤裕樹・坪井俊樹・川村卓 (2020) 野球における普段使用しているバットを用いた最大努力での素振りがバットスピードに及ぼす影響. *野球科学研究* 4 : 12-19.
- 森下義隆・那須大毅・神事努・平野裕一 (2012) 広角に長打を放つためのバットの動き. *バイオメカニクス研究* 16 (1) : 52-59.
- 中垣征一郎 (2018) 野球における体力トレーニングの基礎理論. ベースボールマガジン社 : 東京, pp.65-71.
- 内藤法永 (2020) ジュニア期の野球選手に対する最大等尺性収縮の活動後増強によるバットスイング速度向上効果の検証. *中京大学体育研究所紀要* 34 : 21-27.
- 日本プロフェッショナル野球組織・全日本野球協会 (2020) 公認野球規則. ベースボールマガジン社 : 東京, p.1.
- 奥村浩正 (2001) 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*, 5 : 29-36.
- 小野寺和也・白坂牧人・入澤裕樹・坪井俊樹 (2019) 大学野球選手のスイング速度と体力要素の関係 : スクワット・ベンチプレス 1RM とスイング速度の相関関係. *仙台大学紀要*, 51 (1) : 1-7.
- 大利実 (2018) タイムリー編集部 (編) 甲子園を目指せ! 進学校野球部の奮闘の軌跡. 辰巳出版株式会社 : 東京, pp.29-30.
- 大藪由夫 (1979) 野球におけるバッティングの動作分析. *工学院大学研究論叢*, 17 : 55-74.
- 尾崎公彦 (2019) ベースボールマガジン社 (編) *Baseball Clinic* 2019年12月号 特集 トレーニング, 栄養, 睡眠の最新情報 体づくりの三原則. ベースボールマガジン社 : 東京, pp.3-6.
- 佐藤みほ香・杉本恵子・伊藤マモル (2019) プロテイン粉末の摂取が大学野球選手の身体組成に及ぼす影響. *法政大学スポーツ研究センター紀要*, 37 : 41-47.
- 澤村省逸・鎌田安久・栗林徹・清水茂幸・上濱龍也・黒川國児・福士宏紀 (2006) 野球の投球速度・バットスイング速度に影響をもたらす体力因子. 岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, 5 : 53-62.
- 仙石泰雄・石崎聡之・中村和照, 西川誠太・戸苅晴彦 (2011) 漸増負荷走中における血中グルコース濃度の動態. *トレーニング科学*, 23(1) : 55-62.
- Szymanski, D.J.・DeRenne, C.・Spaniol, F.J. (2009) Contributing Factors for Increased Bat Swing Velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(4), 1338-1352.
- Timely WEB (2018) 効果が出る食トレとは? 球児メシのコツ. <https://timely-web.jp/article/2305/> (参照日 2020年10月25日)
- 虎石真弥・上西一弘 (2011) 大学生男子陸上長距離選手の骨状態と骨におけるビタミン K 栄養状態の関連. *栄養学雑誌*, 69(3) : 115-125.
- 上田修身 (2018) ベースボールマガジン社 (編) *Baseball Clinic* 2018年12月号 特集 野球に通じる体づくり 強さとしなやかさの両立. ベースボールマガジン社 : 東京, pp.8-11.
- Wilmore, J.H. and Haskell, W.L. (1972) Body composition and endurance capacity of professional football players. *Journal of Applied Physiology*, 33(5):564-7.
- 吉池拓弥 (2019) ベースボールマガジン社 (編) *Baseball Clinic* 2019年11月号 特集 飛ばしのコツ, 教えます!. ベースボールマガジン社 : 東京, pp.32-35.

(2020年 10月30日受付)
(2021年 2月 1日受理)

