

## 資料

## 高校野球選手の炭水化物摂取源に関する検討

佐々木 将太

(2022年1月7日受稿)

**抄録：** 高校野球選手は成長に加え、練習によるエネルギー消費量が多い中で体作りを行わなければならない。そこで、高校野球では体作りのために米（飯）を用いてエネルギー摂取量を増やす取り組みを行っている。本研究では、筆者が高校野球選手を対象に調査を行い、蓄積してきたデータを活用し、高校野球選手が炭水化物源として、どのような食品群を摂取しているのかを明らかにすることを目的とした。得られた知見は、高校野球選手の増量を目的とした栄養サポートの基礎資料作成に用いる。対象者は北海道内の高校野球部に所属する選手64名であった。対象者に対し食物摂取頻度調査を行い、エネルギー、エネルギー産生栄養素および炭水化物源となる食品群（米類、パン類、麺類）を算出した。その結果、炭水化物からのエネルギー供給の大部分を米類から摂取していることが示された。しかし、エネルギー摂取量に対して米類の摂取量が関連しない選手がいることも示された。本知見から、増量のための栄養サポートを実施する際には、どのような食品からエネルギーが供給されているのかを考慮して計画を立てる必要があると考えられる。

キーワード：高校野球、エネルギー、炭水化物、米類

## I. 緒言

野球は攻撃と守備が入れ替わりながら得点を取り合うスポーツであり、基本的に9回制で行なわれる実施時間が長い競技である。試合によっては特定の点差が開いた場合にコールドゲームとなり、最終回に達する前に試合終了になることがある一方で、同点の場合は延長戦となるなど、試合時間は一定ではない<sup>1)</sup>。

野球は走る、打つ、投げる、捕るなど様々な動作<sup>2)</sup>があり、ポジションによって求められる要素が異なる。また、その競技特性から多くの体力的な要素が必要となる。これらの技術を習得するために野球の練習時間は長い傾向にある。特に、高校野球において、日常の練習時間が長くなる傾向にあることが示されており<sup>3)</sup>、1日のエネルギー消費量が多いことが予想される。高校野球選手を対象に二重標識水法を用いてエネルギー消費を測定した研究<sup>4)</sup>では、1日のエネルギー消費量は

4,900kcal/dayであったことが示されている。つまり、思春期にあたる高校野球選手は成長に加え、練習によるエネルギー消費量が多い中で、野球特性に合わせた体作りを行わなければならない。

野球の技術的な面は、選手の体格向上によって高められることができる<sup>5)</sup>。このことから、高校野球では体作りとして増量を目標とすること多いが、エネルギー摂取量が消費量を上回らないと達成することはできない。そこで、エネルギー摂取量を増やすために、高校野球では米を利用した取り組みが行われている。高校野球選手に対して米を活用した栄養教育を行ったところ、夏季における体重減少を抑制し、運動パフォーマンスの維持・向上に寄与する可能性があることが報告されている<sup>6)</sup>。つまり、体重管理における適切な米の摂取は、体格形成に良い影響があると考えられ、高校野球における体作りの方法として有用であると考えられる。米は個人で摂取量を調整しやすく、様々

な主菜、副菜と組み合わせることができ、エネルギーや栄養素摂取量を増やすことができる特徴がある。この特徴を生かして、多くの高校野球選手が体重管理に取り組んでいると考えられる。

筆者は、これまでに高校野球選手を対象とした栄養サポートを行ってきた中で、選手の栄養摂取状況に関するデータを蓄積してきた。そこで、本研究ではこれまでに蓄積してきたデータを活用し、高校野球選手の増量を目的とした栄養サポートに用いる基礎資料の作成のため、本研究は高校野球選手が炭水化物源として、どのような食品群を摂取しているのかを明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

対象者は、筆者が実施するスポーツ栄養サポートを受ける前の測定会に参加した（2014年11月および2017年4、5および7月）北海道内の高校野球部に所属する選手64名とした。対象者の年齢および身体特性は表1に示した。

身体特性として、身長計 [InLab, (株) インボディ・ジャパン, 東京] を用いて身長を、体組成計[インナースキャンVoice BC-202, (株) タニタ, 東京] を用いて体重および体脂肪率を測定した。体組成の測定は、排尿後、Tシャツ、ハーフパンツの軽装で行った。栄養評価には、食物摂取頻度調査 [エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 新FFQg Ver.5, (株) 建帛社, 東京] を使用した。なお、食物摂取頻度調査では、様々な栄

養素および食品群の摂取状況を評価することができるが、本研究はエネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物および穀類を用いた食品群（米、パン類、麺類）を指標として抜粋し、評価に用いた。

エネルギー、たんぱく質、脂質および炭水化物は体重1kgあたり、穀類を用いた食品群は摂取エネルギー 1,000kcalあたりの摂取量を算出して示した。得られたデータは平均値および標準偏差、中央値、最大値、最小値で示した。

本研究は、帯広大谷短期大学倫理委員会の承認を受け、対象者に研究内容について十分に説明を行い、書面による参加の同意を得て実施した。

## III. 結果

### エネルギーおよびエネルギー産生栄養素の摂取量

エネルギーおよびエネルギー産生栄養素の摂取量は、表2に示した。

エネルギー摂取量の平均値は3,670kcalであり、最大値 (7,790kcal) と最小値 (2,058kcal) の幅は約5,700kcalであった。体重1kgあたりのエネルギー摂取量の平均値は、56kcal/kg体重であり、最大値 (94kcal/kg体重) と最小値 (28kcal/kg体重) の幅は約70kcal/kg体重であった。

たんぱく質摂取量の平均値は、117.4gであり、最大値 (228.3g) と最小値 (66.0g) の幅は約160gであった。エネルギー摂取量に占めるたんぱく質の割合は、12.8%であった（表2に示していない）。たんぱく質の体重1kgあたりの摂取量の平均値は、1.8/kg体重であり、最大値 (2.8g/kg体重)

表1 対象者の身体特性

		全体	1年生	2年生	3年生
n		64	23	27	14
年齢	(歳)	16.3 ± 0.8	15.7 ± 0.5	16.4 ± 0.5	17.3 ± 0.5
身長	(cm)	171.5 ± 5.0	170.5 ± 6.1	172.0 ± 4.4	172.2 ± 4.0
体重	(kg)	65.4 ± 6.2	66.3 ± 6.4	64.6 ± 6.1	65.2 ± 6.3
体脂肪率	(%)	13.6 ± 3.5	13.3 ± 3.0	13.6 ± 3.7	14.0 ± 4.3

と最小値 (0.8g/kg体重) の幅は約2g/kg体重であった。

脂質摂取量の平均値は、110.7gであり、最大値 (343.1g) と最小値 (62.8g) の幅は約280gであった。エネルギー摂取量に占める脂質の割合は、27.2%であった (表2に示していない)。脂質の体重1kgあたりの摂取量の平均値は、1.8/kg体重であり、最大値 (2.8g/kg体重) と最小値 (0.8g/kg体重) の幅は約2g/kg体重であった。

炭水化物摂取量の平均値は、531.2gであり、最大値 (924.4g) と最小値 (284.3g) の幅は約640gであった。エネルギー摂取量に占める炭水化物の割合は、57.9%であった (表2に示していない)。

炭水化物の体重1kgあたりの摂取量の平均値は、8.2g/kg体重であり、最大値 (12.3g/kg体重) と最小値 (3.8g/kg体重) の幅は約8.5g/kg体重であった。

**米類, パン類および麺類の摂取量**

米類, パン類および麺類の摂取量を表3に示した。米類, パン類および麺類は主要な炭水化物摂取源であるが、もっとも摂取量が多かったのは、米類 (摂取量:866.2g, 1,000kcalあたりの摂取量:239.6g) であった。

また、1,000kcalあたりの米類の最大値は358gに対し、最小値は94gと大きな差 (約250g) があつた。

表2 エネルギーおよびエネルギー産生栄養素の摂取量

		平均値	中央値	最大値	最小値
エネルギー	摂取量 (kcal)	3670 ± 917	3622	7790	2058
	体重1kgあたり (kcal/kg体重)	56 ± 13	56	94	28
たんぱく質	摂取量 (g)	117.4 ± 31.1	113.5	228.3	66.0
	体重1kgあたり (g/kg体重)	1.8 ± 0.5	1.8	2.8	0.9
脂質	摂取量 (g)	110.7 ± 40.3	103.0	343.1	62.8
	体重1kgあたり (g/kg体重)	1.7 ± 0.5	1.7	4.1	0.9
炭水化物	摂取量 (g)	531.2 ± 125.8	517.7	924.4	284.3
	体重1kgあたり (g/kg体重)	8.2 ± 1.9	8.3	12.3	3.8

対象者数は64名。平均値の項目は、平均値±標準偏差で示した。

表3 米類, パン類および麺類の摂取量

		平均値	中央値	最大値	最小値
米類	摂取量 (kcal)	866.2 ± 257.2	791	1553	501
	1,000kcalあたり (kcal/1,000kcal)	239.6 ± 53.8	244	358	94
パン類	摂取量 (g)	29.6 ± 41.3	51	180	0
	1,000kcalあたり (kcal/1,000kcal)	8.5 ± 11.6	4	46	0
麺類	摂取量 (g)	46.6 ± 35.4	51	129	0
	1,000kcalあたり (kcal/1,000kcal)	12.8 ± 9.7	12	43	0

対象者数は64名。平均値の項目は、平均値±標準偏差で示した。エネルギー1,000kcalあたりの摂取量は、「(各食品群÷エネルギー摂取量)×1,000kcal」の式を用いて算出した。

#### IV. 考察

##### エネルギーおよびエネルギー産生栄養素の摂取量

対象とした高校野球選手のエネルギー摂取量の平均値は、3,670kcalであり、最大値は7,790kcal、最小値は2,058kcalで約5,700kcalの差が認められた。高校野球選手を対象とした先行研究<sup>6-9)</sup>で報告されているエネルギー摂取量は、介入前の値で3,200-3,900kcalであり、本研究の平均値はこれらの報告<sup>6-9)</sup>に近い値であった。

高校野球の特徴として、基本的な体力的要素取得のために練習時間が長く、エネルギー消費量が大きいこと<sup>3)</sup>が指摘されている。高校野球選手のエネルギー消費量を測定した先行研究<sup>4)</sup>によると、1日のエネルギー消費量が4,900kcalにもなり、同年代の習慣的な運動を実施しない者と比較して、消費量は多いと推察される。したがって、成長に加えて、練習で消費されるエネルギーが大きい高校野球選手が必要とするエネルギー摂取量は非常に多いと考えられる。増量を行うためには、エネルギー蓄積が起こるようにエネルギー摂取量を調整しなければならず、エネルギー消費量が多い場合、より多くのエネルギーを摂取する必要がある。増量のための適切な栄養サポートを実施するためには、エネルギー摂取量は個人間で差があること、エネルギーバランスの把握のためにエネルギー消費量を測定することが重要であり、計画に合わせたエネルギー負荷量を設定することが必要であろう。

体重1kgあたりのたんぱく質摂取量の平均値は1.8gであり、アスリートのたんぱく質摂取量として推奨されている1.2-2.0g/kg体重<sup>10)</sup>の範囲内であった。一方で、最小値は、1.0g/kg体重を下回っており、十分な摂取量を確保できていない選手がいることが示された。骨格筋量を増やすためには、十分なたんぱく質摂取が必要であるため、エネルギー摂取量に合わせて、たんぱく質摂取量を設定することが重要となる。

体重1kgあたりの炭水化物摂取量の平均値は8.2gであった。日常的に中から高強度のトレーニ

ングを行う場合には、1日の炭水化物摂取量として体重1kgあたり7-10gが推奨<sup>11)</sup>されている。したがって、本研究の対象集団では、推奨される摂取量の範囲に収まっており必要な炭水化物量を摂取できていたと考えられる。しかしながら、体重60kgのアスリートにおいて、体重1kgあたり7-10gの炭水化物は420-600g/日、ご飯(めし)量では1,100-1,600g/日(ご飯1合はおおよそ340gであり、3.2-4.7合に相当)にもなる。したがって、このような大量のご飯をすべての選手が食べることができないわけではなく、食べることが困難な選手がいることも想定しなければならない。他方、最小値は3.8g/kg体重と推奨量を大きく下回っており、摂取量が不十分である選手がいることも示された。炭水化物摂取量が不足すると、相対的にエネルギー摂取量も不足するリスクが高まるため、単に炭水化物、米類の摂取量を増やすことだけにとらわれず、選手個人のエネルギー摂取源の質を把握し、現状に合わせた設定を行う必要がある。

エネルギー産生栄養素バランスは、たんぱく質13%、脂質27%、炭水化物60%であった(データは示していない)。これらの割合は、2020年度版食事摂取基準<sup>12)</sup>におけるエネルギー産生栄養素バランスの15-17歳男性の値の範囲内であった(たんぱく質:13-20%、脂質:20-30%、炭水化物:50-65%)。アスリートは食事摂取基準の対象とはならないが、参考値とすると本研究対象者のエネルギー摂取の割合はある程度バランスが取れているものと判断される。

##### 米類、パン類および麺類の摂取量

本研究対象者は、米類、パン類および麺類の炭水化物摂取源のうち、米類の摂取が最も多かった。米類摂取量の平均値は、866gでありエネルギーに換算(すべて「めし」と仮定)すると1,351kcalになる。炭水化物からのエネルギー供給はおおよそ2,100kcalであることから、炭水化物からのエネルギー供給の半分以上を米類から摂取していることとなる。他方、総エネルギー摂取量は7,790kcal

と大きいにも関わらず、1,000kcalあたりの米類の摂取量が94gと最小値を示した選手が存在した。当該選手は、米の摂取量だけでなく、パン類や麺類の摂取量も少なく、穀類以外の食品からエネルギーを得ていた。また、米の摂取量が最大値(358g)であった選手のエネルギー摂取量は平均値に近い値であり、それほど摂取量が多いわけではなかった。

本知見は、エネルギーの供給割合として、穀類(米、小麦製品など)ではなく、他の食品群からの割合が高い場合があることが想定されることを示している。また、米類とエネルギー摂取量の間には、有意な相関関係は認められず(データは示していない)、米類の摂取量が直接的にエネルギー摂取量に関連しない選手がいることも示された。したがって、増量のための栄養サポートを実施する際には、どのような食品からエネルギーが供給されているのかも考慮して計画を立てる必要があると考えられる。

米は、エネルギー摂取量を増やすために選手本人が量を調整しやすく、かつ比較的安価に購入できる食品である。この特性から、高校野球ではしばしば米の摂取量を増やして増量する取り組みが行われている。しかしながら、本研究の結果を勘案すると、普段から米類の摂取量が多い選手にとって、さらに増やすことは身体的負担となり増量につながらない可能性も示唆される。また、最悪なケースとして、体を大きくすることを目的に補食として相当量の米摂取を強要し、選手に精神的および身体的苦痛を与えるような事案<sup>13)</sup>が発生している。

選手個人のエネルギー、栄養摂取状況を確認せずに、単に米の摂取を増やすような取り組みは、目的とする効果を得られないだけでなく、身体的、精神的苦痛となる可能性があるため避けるべきである。高校野球の現場において、米を活用した栄養教育が体重管理に有用である報告<sup>6)</sup>、さらに選手本人および保護者を対象とした栄養講座によるサポート<sup>14)</sup>、ストレングス&コンディション

コーチおよび公認スポーツ栄養士による体作りのサポート<sup>15)</sup>によって計画的に高校野球選手の増量を達成している好例もある。増量を目的としたサポートは、単に米類の摂取のみを増やすのではなく、選手がどのような食品群からエネルギーを得ているのか、どのようなトレーニングを実施しているのかを把握し、スタッフ、保護者と綿密に連携して、個人に合った計画をたて、実施することが重要であろう。

## V. まとめ

本研究では、スポーツ栄養サポート実施前の高校野球選手を対象にエネルギーおよびエネルギー産生栄養素、炭水化物摂取源となる食品(米類、パン類、麺類)の摂取量を調査した。その結果、炭水化物摂取源として米類の摂取が大部分を占めていた。しかしながら、米類の摂取量は個人間でばらつきがあり、総エネルギー摂取量に直接的に関連はしていなかった。米を用いた増量計画をたてる場合には、単に米の摂取量を増やすのではなく、各選手がどのような食品からエネルギーを得ているのかを把握し、個人にあった摂取量の計画を設定する必要があると考えられる。

## 謝 辞

本研究の遂行に際し、対象者の皆様には多大なるご協力を賜りました。皆様のご協力に対して深く感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 塩多雅矢, 竹内大樹. 特集 プログラムデザインシリーズ (パート 16) 高校野球におけるトレーニングのプログラムデザインと選手サポート. *Strength & conditioning journal*, 20 (8) : 2-9, 2013.
- 2) 平野裕一. 野球選手の体力的特性. *Japanese journal of sports sciences*, 6 (11) : 712-719, 1987.
- 3) 公益財団法人笹川スポーツ財団: 中高生の

- 運動部活動状況分析報告 高校野球部の休日練習時間 他の運動部の約2倍練習時間に対する“感覚のずれ”を是正する指導を「スポーツライフ・データ分析レポート」, [https://www.ssf.or.jp/Portals/0/resources/press/pdf/20180820\\_yakyu.pdf](https://www.ssf.or.jp/Portals/0/resources/press/pdf/20180820_yakyu.pdf) (2021年12月31日アクセス)
- 4) 引原有輝, 齊藤愼一, 吉武裕. 高校野球選手における簡易エネルギー消費量測定法の妥当性の検討. 体力科学, 54 (5) : 363-372, 2005.
  - 5) 笠原政志, 山本利春, 岩井美樹. 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. Strength & conditioning journal, 19 (6) : 14-18, 2012.
  - 6) 首藤由佳, 安田純, 佐藤愛, 井上幹太, 藤田聡, 海老久美子. 高校野球選手における米を用いた栄養教育が夏季の食生活に及ぼす影響—選手自身の米活用の効果—. 日本栄養・食糧学会誌, 74 (1) : 21-27, 2021.
  - 7) 海老久美子, 中尾芙美子, 上村香久子, 八木典子. 高校 1 年生野球部員の身体組成に及ぼす栄養指導の効果. 栄養学雑誌, 64 (1) : 13-20, 2006.
  - 8) 海崎彩. 高校野球選手における夏季暑熱環境下の食物摂取の減少が体格に及ぼす影響とエネルギー代謝との関連. 日本温泉気候物理医学会雑誌, 77 (2) : 127-142, 2014.
  - 9) 海崎彩, 田中紀子. 高校野球選手の栄養学的介入による夏季の体格・栄養状態の改善. 日本スポーツ栄養研究誌, 8 : 19-29, 2015.
  - 10) Thomas, D. T., Erdman, K.A., Burke, L. M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine:nutrition and athletic performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 116 (3) : 501-528, 2016.
  - 11) Burke, L. M., Kiens, B., Ivy, J. L. Carbohydrates and fat for training and recovery. Journal of sports sciences, 22 (1) : 15-30, 2004.
  - 12) 厚生労働省:日本人の食事摂取基準(2020年版), <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf> (2021年1月31日アクセス)
  - 13) 尼崎市: 尼崎市立尼崎高等学校硬式野球部体罰事案及び関係教員の懲戒処分等について, [https://www.city.amagasaki.hyogo.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/017/889/yakyuubutaibatu.pdf](https://www.city.amagasaki.hyogo.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/017/889/yakyuubutaibatu.pdf) (2021年1月31日アクセス)
  - 14) 川俣幸一, 片岡沙月, 北原みゆき, 伊藤梓, 山下紗也加. 高校硬式野球部員の母親ならびに女子マネージャーを対象に増量を目的とした栄養講座(講義+調理実習)を実施した事例報告. 日本スポーツ栄養研究誌, 7 : 17-25, 2014.
  - 15) 清野隼, 永代優仁. 全国高等学校野球選手権大会出場チームに対してのシーズンオフにおけるスポーツ栄養マネジメント. 日本スポーツ栄養研究誌, 9 : 71-79, 2016.