

〔実践研究〕

硬式野球部に所属する男子大学生に対する減量介入
— 栄養アセスメントと栄養補給計画 —

鬼塚 純 玲¹

The intervention to lose weight for a male university student belonging to the regulation baseball team — the nutritional assessment and the plan for nutrition supply —

Sumire ONITSUKA

Summary

I investigated nutritional intake condition in the present time for a male university student belonging to the regulation baseball team for the intervention to lose weight in near future. I used the photographic dietary assessment for the investigation and the subject was instructed to take pictures of his diets (all diets without water) in separated three days includes both week day and holiday. For the estimation of caloric intake, we used exclusive software. At the same time, I asked some questions including his height and position, and measured body weight and body fat ratio (height: 170.2 cm, body weight: 87.6kg, body fat ratio: 27.3%). As a result of nutritional investigation, I observed the lower intake of energy, carbohydrate, dietary fiber, vitamin A, vitamin B₁, vitamin B₂, and vitamin C, and the higher intake of protein. The reason why participant did not lose weight in spite of the lower intake of energy may be the effect of the chronically energy shortage and the higher intake protein. Therefore, I planned to reduce the protein intake with keeping the energy intake.

Keywords

減量 weight loss, 大学生 university students, 硬式野球 regulation baseball

【緒言】

本研究の対象者は、高等学校の部活動の引退後12～13kg増量した状態で大学の野球部に入部し、部活動を再開したが減量することがなかったため、本人の意思により減量介入を行うこととなった。

減量を実施するには、エネルギー消費量を増加

させる、またはエネルギー摂取量を減少させる、もしくはその両方を組み合わせてエネルギー収支を負にすることが重要である¹⁾。本研究の対象者は、週に5日部活動に参加しているため、運動量の増加によるエネルギー消費量の増加は難しいと考え、エネルギー摂取量を減少させるために必要とされる食事制限による介入を実施することとした。そこで本研究では、スポーツ栄養マネジメン

¹ 広島文化学園大学 人間健康学部
(Hiroshima Bunka Gakuen University, Faculty of Human Health Science)

トの個人サポートの流れに則り、介入前の栄養摂取状況を評価するため身体計測や食事調査による栄養アセスメントを実施し、減量介入に向けた栄養補給計画を検討することを目的とした。

【方法】

対象者は大学の硬式野球部に所属する1年生で、週5日部活動に参加しており、ポジションは投手である。居住形態は1人暮らしであり、食事のほとんどを自炊している。栄養アセスメントは2018年8月に実施し、競技歴等の聞き取り調査および食事調査、生活調査を実施した。対象者には事前に研究の内容を説明し、参加することの同意を得てから研究を開始した。

身体計測は、栄養アセスメント結果のフィードバック時に体成分分析装置(Inbody 430, 株式会社インボディ・ジャパン)を用いて体重および体脂肪率を測定した。身長は自己申告とした。

対象者は介入開始前にすでに自身で減量を意識

した食事に変更していたため、食事調査は食事を変更する前および変更後から介入までの2期に分けて実施した。食事を変更する前については食物摂取頻度調査法(エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 新FFQg ver 5.0, 建帛社)を用いて食事を変更する前の2か月間(4月~6月)の食事について回答を依頼した。食事変更後から介入前の食事については写真法を用いて調査を実施した。写真法では、連続しない3日間(オフおよび練習日、休日のどちらかを含む3日)の食事写真および食事内容をメールにて送付するよう依頼した。写真に撮るものは水以外の口にしたものすべてとし、大きさの目安として対象者の握りこぶしを一緒に写すよう指示した。栄養計算は専用のソフトウェア(エクセル栄養君 ver. 8.0, 建帛社)を用いて行い、1日毎の結果を成績表として出力した。ソフトウェアに含まれていない食材(スポーツドリンクやサプリメント等)については備考欄に主な栄養成分表示と成績表には含まれていない旨を記載した。成績表における基準量は性・年齢等別と

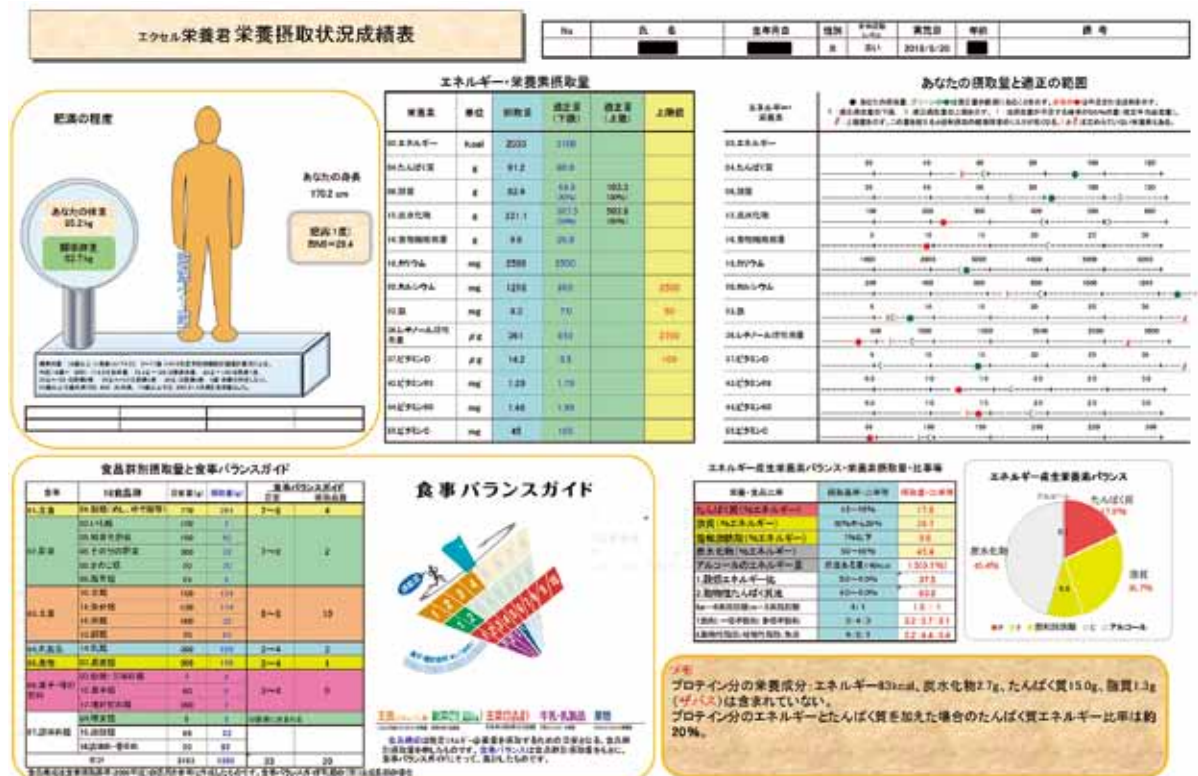


図1 成績表の1例

生活活動記録用紙

図2 調査用紙

し、年齢区分18～29歳、身長170～175cm、生活活動調査の結果に基づき（食物摂取頻度調査法は身体活動に関する入力項目により自動で判定）身体活動レベル3（高い）で作成した。調査結果については、面談形式でフィードバックを行った。成績表の1例を図1に示す。

生活調査は著者が作成した調査用紙（図2）を用い、食事調査を行う3日間にわたってその日の行動を詳細に記録させた。調査用紙の内容に基づき各活動をメッツ（METs）に換算し、要因加算法によりエネルギー消費量を推定した。

【結果】

身体計測の結果およびその数値に基づき算出した体脂肪量および除脂肪体重、体格指数（BMI: Body Mass Index）を表1に示した。BMIは日本肥満学会の基準によるとⅡ度の肥満に該当する数値だった。

3日間の食事内容を表2、食事調査結果を表3にまとめた。食物摂取頻度調査法により評価した

表1 対象者の身体特性

身体特性	
身長 (cm)	170.2
体重 (kg)	87.6
体脂肪率 (%)	27.3
体脂肪量 (kg)	23.9
除脂肪体重 (kg)	63.7
BMI	30.3

食事変更前の栄養摂取状態は、エネルギーおよび炭水化物、食物繊維総量、カルシウム、レチノール活性当量、ビタミンD、ビタミンB₁、ビタミンB₂が適正量よりも低い値を示した。食事バランスガイドを用いた評価では、主食（4つ）および副菜（5つ）、乳製品（0つ）、果物（1つ）が目安よりも少なく、主菜（10つ）および菓子・嗜好飲料（7つ）が目安よりも多く摂取していた。写真法により評価した3日間の食事における栄養摂取状態は、オフ日においてエネルギーおよび炭水化物、食物繊維総量、レチノール活性当量、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCが適正量よりも低

い値を示した。食事バランスガイドを用いた評価では、主食（4つ）および副菜（2つ）、果物（1つ）が目安よりも少なく、主菜（10つ）を目安よりも多く摂取していた。練習日においては、エネルギーおよび脂質、炭水化物、食物繊維総量、レチノール活性当量、ビタミンD、ビタミンB₁、ビタミンCが適正量よりも低い値を示した。食事バランスガイドを用いた評価では、主食（3つ）および副菜（4つ）、果物（2つ）が目安よりも少なく、乳製品（6つ）を目安よりも多く摂取していた。オフ日および練習日はプロテインを摂取し

ているが、プロテイン分の栄養摂取量は栄養計算に含まれていないため、たんぱく質摂取量は上記の摂取量よりも多いと推測される。休日においては、エネルギーおよび脂質、炭水化物、食物繊維総量、カルシウム、レチノール活性当量、ビタミンD、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCが適正量よりも低い値を示した。食事バランスガイドを用いた評価では、主食（3つ）および副菜（4つ）、乳製品（0つ）、果物（0つ）が目安よりも少なく、主菜（18つ）を目安よりも多く摂取していた。3日間を平均すると、エネルギーおよび脂

表2 3日間の食事内容

	オフ日	練習日	休日
朝食	・ロールパン2個 ・プロテイン（牛乳250mL, バナナ1本, はちみつ5g)	・ロールパン2個 ・プロテイン（牛乳250mL, バナナ1本, はちみつ5g)	なし
昼食	・おにぎり（具なし） ・肉じゃが（牛肉, 白滝, にん じん, ジャガイモ, たまねぎ）	・そうめん ・つゆ（わさび入り）	親子丼（ごはん1合, 鶏肉, た まねぎ, 卵）
夕食	・納豆 ・豆腐 ・目玉焼き2つ（レタス） ・ゴーヤの佃煮 ・味噌汁（豆腐, ほうれん草, ねぎ）	・ごはん半合分 ・麻婆豆腐（にら, 豆腐, ひき肉） ・なすとしめじ, 小エビのかき 揚げ（こぶし1個分） ・刺身（いか, ぶり2切れずつ）	おでん（卵1個, 大根1個, ち くわ4本, 鶏肉1切れ, こんにゃ く2個, はんぺん6枚）
間食	プロテイン（牛乳250mL, バナ ナ1本, はちみつ5g）（就寝前）		

表3 食事調査の結果

	食事変更前	オフ日	練習日	休日	3日間の平均
エネルギー (kcal)	2443	1882	2033	1893	1936
たんぱく質 (g)	93.4	75.3	91.2	128.9	114
脂質 (g)	85.3	63.8	82.9	33.8	60
(エネルギー比率)	(31.4%)	(30.5%)	(36.7%)	(16.1%)	(27.9%)
炭水化物 (g)	316.5	246.8	221.1	248.6	239
(エネルギー比率)	(53.3%)	(53.5%)	(45.4%)	(56.7%)	(49.4%)
食物繊維総量 (g)	17.6	13.9	9.6	5.5	9.7
カリウム (mg)	3261	3464	2598	3408	3157
カルシウム (mg)	684	885	1218	347	817
鉄 (mg)	10.8	8.6	8.3	9.5	8.8
レチノール活性当量 (μg)	761	598	361	244	401
ビタミンD (μg)	4.6	3.4	14.2	5.8	7.8
ビタミンB ₁ (mg)	1.66	0.88	1.20	0.70	0.93
ビタミンB ₂ (mg)	1.72	1.97	1.46	1.38	1.60
ビタミンC (mg)	118	96	45	18	53

質、炭水化物、食物繊維総量、レチノール活性当量、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCが適正量よりも低い値を示した。

【考察】

本稿では、減量を希望する大学野球選手に対して栄養学的介入を実施していくうえでの基礎的資料として、介入前の栄養摂取状況を評価するため身体計測や食事調査による栄養アセスメントを実施した。その結果、1) 対象者は健康面においても競技面においても減量の必要性があり、2) エネルギーおよび炭水化物、食物繊維総量、レチノール活性当量、ビタミンB₁、ビタミンB₂が共通して不足していること、2) 主菜の摂取量が過剰傾向であることが明らかとなった。

対象者のBMIは日本肥満学会の基準に照らし合わせるとII度の肥満であり、大学野球選手（投手）における平均的な身体特性²⁾と比較しても、身長は平均値(177.7±4.9cm)より低いにも関わらず、体重およびBMIは平均値(体重:75.2±6.2, BMI:23.7±1.6)を大幅に超えている。また、野球は競技特性により一貫して体脂肪率が低く、除脂肪体重が高い身体組成を獲得することの重要性が示されており³⁾、Coleman(1982)によれば、一流の投手は年齢や身長、体重に関わらずたいいて体脂肪率は12～13%である。以上より、対象者は健康面においても野球選手としても望ましい体格とは言えず、減量の必要性が明らかとなった。

対象者は食物摂取頻度調査法および写真法どちらの調査においてもエネルギー摂取量が適正量よりも低く、特に対象者が減量の必要性を感じ、食事内容を変更した後の食事では、適正量より1000kcal程度も少ない状態だった。このようなエネルギー収支が負の状態が続いていたにも関わらず、対象者が減量しなかった原因として以下の2つが考えられる。1つ目は、慢性的なエネルギー摂取不足により、身体がエネルギー消費量よりも少ないエネルギー摂取量で適応した状態になっている可能性があることである。聞き取り調査の結

果より、対象者は増量する前の高等学校時代から食物摂取頻度調査法で回答したような食事だったため、その頃からすでに上記のような適応状態にあったと考えられる。このような適応状態にある場合は身体活動量の減少によっても増量するため、引退後の増量もこの適応状態にあったことが要因であると推察される。しかしながら、介入前の食事はその食事変更前の食事よりもエネルギー摂取量が約400kcal少ないため、身体が食事変更前のエネルギー摂取量で適応していたならば、減量するはずである。ここで、2つ目の要因としてたんぱく質の過剰摂取が考えられる。3日間の食事調査では、たんぱく質の摂取比率が適正比率を超えていたのは休日(27.2%)のみだったが、オフ日および練習日もプロテインを摂取していることを考慮すると、適正比率を超えていた可能性がある。加えて、エネルギー摂取不足はたんぱく質の利用効率を低下させる⁴⁾ことから、慢性的にエネルギーが不足していた対象者はたんぱく質の利用効率が低下していたと考えられる。したがって、たんぱく質の利用効率が低下している状態でたんぱく質の摂取が過剰であったため、摂取したたんぱく質のうち体たんぱく質の合成に利用される割合が少なく、余剰のたんぱく質がエネルギーや体脂肪へと変換されたことにより、減量しなかった可能性が示唆される。

以上を踏まえて今後の栄養補給について以下の通り計画した。対象者は前述の通り、エネルギー消費量よりも少ないエネルギー摂取量で適応していると考えられるため、それによる様々な弊害を考慮するとエネルギー消費量と同等のエネルギー摂取量まで徐々に増加させていく必要があるが、対象者が肥満状態にあることと、体重によりエネルギー消費量も異なるため、目標体重まで減量することを優先し、その後エネルギー消費量を再評価したうえでエネルギー摂取量を適正化していくこととした。したがって、もう1つの要因と考えられるたんぱく質摂取量の是正に向けた計画として、目標給与量を85g/日(1.0g/kg/日)に設定した。すなわち、現在の摂取量よりも約30g/日減少させ

る必要があるため、行動計画として主菜は普通量を2皿までにすること(たんぱく質含有量の多い肉・魚類は1皿まで)、プロテインはやめることを設定した。運動パフォーマンスの向上を目的とした減量では、除脂肪体重を維持した状態で体重、体脂肪を減少させることが望ましく、アスリートを対象とした研究では、除脂肪量の減少を抑制させるための方法として、高たんぱく質食が効果的であることが示されているため、たんぱく質摂取量を減少させることにより除脂肪体重が減少する可能性があるが、体重および体脂肪率のモニタリングにより評価、再検討を実施することで対応することとする。また、たんぱく質摂取量の減少により減少するエネルギー摂取量(120kcal)は、共通して不足していた炭水化物の摂取量を増加させることで補填することとする。すなわち、炭水化物摂取量を30g増加させることとし、行動計画では毎食ごはん小盛り1杯(150g)と果物、牛乳コップ1杯を摂取することとした。果物および牛乳はプロテインを摂取する際に併せて摂取していたものを引き続き摂取するよう指示した。脂質は3日間の平均摂取量が60g(エネルギー比率27.9%)で過剰傾向の日もあったが、主菜摂取量の減少に伴い摂取量が減少することが予想されるため、現状維持とした。ビタミン・ミネラルに関しては、副菜の摂取量が共通して少なく、それに伴い食物繊維総量やレチノール活性当量、ビタミンD、ビタミンCの摂取量も不足していると考えられるため、副菜の摂取量を増やすこととした。具体的には食事バランスガイドで副菜の平均摂取量が目安より4つ分不足しているため、夕食の主菜1~2皿分を副菜2皿に変え、朝食および昼食にも副菜を最低1皿ずつは食べるようにすることを指示した。

今後は上記の行動計画の達成状況および身体組成の変化のモニタリングと、2週間ごとに食事調査を実施し、栄養補給計画を随時見直していく予定である。

まとめると、栄養アセスメントの結果より、対象者は以前から慢性的なエネルギー不足状態で

あった一方で、たんぱく質は過剰摂取傾向であったことにより、エネルギー収支が負であっても減量しなかったと考えられた。したがって、今後の栄養補給計画としてエネルギー摂取量は維持したまま、たんぱく質摂取量の減少と炭水化物および副菜摂取量の増加により栄養バランスを適正化し、身体組成の変化をモニタリングしていくこととした。

【引用文献】

- 1) 下山寛之, 渡口槇子, 安方惇, 山崎郁美, 嶋田康平, 廣田貴也, 山田陽介, 海老根直之, 布目寛幸, 清永明, 桧垣靖樹, 田中宏暁 (2018) 「短期間減量プログラムにおける運動介入と高たんぱく質に設定した低炭水化物食または高炭水化物食による食事制限が身体組成に与える影響」『日本スポーツ栄養研究誌』Vol. 11, 16-23, p. 16
- 2) 河井克正, 澤田孝 (2016) 「大学野球選手のポジション別にみた身体特性」『山梨学院短期大学研究紀要』第36巻, 27-36, p.31
- 3) 清野準, 永代優仁 (2016) 「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』vol. 9, 71-79, p. 72
- 4) 木戸康博, 小林ゆき子 (2010) 「たんぱく質・アミノ酸の食事摂取基準」『静脈経腸栄養』Vol.25, No.3, 15-24, p. 16

【参考文献】

- Coleman, A. E. (2009) *Training the Power Pitcher*, Strength and Conditioning Journal, 31 (2)
- Mettler, S., Mitchell, N., Tipton, K. D. (2010) *Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 42
- 下山寛之, 渡口槇子, 安方惇, 山崎郁美, 嶋田康平, 廣田貴也, 山田陽介, 海老根直之, 布目寛幸, 清永

- 明, 桧垣靖樹, 田中宏暁(2018)「短期間減量プログラムにおける運動介入と高たんぱく質に設定した低炭水化物食または高炭水化物食による食事制限が身体組成に与える影響」『日本スポーツ栄養研究誌』 Vol. 11
- Szymanski, D. J., DeRenne, C., Spaniol, F. J. (2009) *Contributing Factors for Increased Bat Swing Velocity*, *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4)
- Spaniol, F. J. (2009) *A Baseball-Specific Test Battery*, *Strength and Conditioning Journal*, 31(2)