

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

杉本, 恵子 / ITO, Mamoru / SUGIMOTO, Keiko / SATO, Mihoka
/ 伊藤, マモル / 佐藤, みほ香

(出版者 / Publisher)

法政大学スポーツ研究センター

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

BULLETIN OF Sports Research Center, HOSEI UNIVERSITY / 法政大学スポーツ研究センター紀要

(巻 / Volume)

37

(開始ページ / Start Page)

41

(終了ページ / End Page)

47

(発行年 / Year)

2019-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00021859>

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

Influence of protein powder on body composition of baseball athletes of university

佐藤 みほ香 (株式会社ヘルシーピット)

Mihoka Sato

杉本 恵子 (株式会社ヘルシーピット)

Keiko Sugimoto

伊藤 マモル (法政大学法学部)

Mamoru Ito

要旨

大学体育会アスリートを対象に摂取量を適切にコントロールしたプロテイン粉末の摂取が身体組成、運動機能および運動後の疲労感に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、異なるプロテイン粉末を摂取する2つの被験者群における1ヵ月摂取後の身体組成、運動機能および運動後の疲労感の変化を栄養・食事指導の教育的観点から比較した。用いたプロテイン粉末は、アサヒ社製ディアナチュラアクティブ (DNA) および明治社製ザバス WHEY100 (WHEY100) であった。

その結果、DNA 群では摂取前後でミネラル量のみ有意な低下が認められ、WHEY100 群では水分量、たんぱく量、ミネラル量、骨格筋量で有意な低下、体脂肪量で有意な上昇が認められた。また、健康関連 QOL (HRQOL: Health Related Quality of Life) の指標である SF36-v2 アンケートの結果では、10 項目中「FP (日常的役割機能: 身体)」「GH (全身的健康感)」「FP (活力)」「SF (社会的な生活機能)」「RE (日常的役割機能: 精神)」「MCS (精神的側面の QOL)」「RCS (社会的側面の QOL)」の7項目において DNA 摂取群の方が高得点を示した。その中でも「GH (全身的健康感)」では有意に高い値を認めた。以上のことから、DNA の摂取は本研究に協力した被験者の身体組成維持や健康関連 QOL 向上に WHEY100 よりも貢献する可能性を示唆した。

キーワード: 大学野球選手, プロテイン粉末, 身体組成, QOL

【緒言】

競技スポーツにおいて最高のパフォーマンスを発揮するためにコンディショニングの要素を多面的に整えることは重要である。中でも栄養・食事に関しては練習や試合などの競技全般の活動で消費されたエネルギー補給だけでなく、年間のピリオダイゼーションを考慮した栄養補給を計画しなければならない。

一般にトレーニング期の筋肥大効果を高めるために適切なプロテイン摂取が欠かせない。このたんぱく質成分などを粉末化したプロテインは日常的に多くの栄養素を必要とするアスリートにとって欠かせない栄養源といえる。しかし、近年では多種多様なプロテイン粉末が市場に流通しており、それらのプロテインの成分や特徴、本人が必要とする栄養摂取量や健康上の課題を把握しないまま、不必要にプロテインを摂取するアスリートも散見される。

必要量を把握せずにプロテインを摂取することは、たんぱく質の過剰摂取を招く可能性が危惧される。過剰なたんぱく質摂取は、肝臓や腎臓などの内臓疲労、腸内環境の乱れを起こしかねないため(堀越ら 2011)、最良のコンディショニングで日々トレーニングを行うことが望ましいアスリートに致命的

な障害を引き起こす可能性が拭えない。

そこで本研究では、大学体育会アスリートに対する栄養・食事指導の教育的観点から、摂取量を適切にコントロールしたプロテイン粉末の摂取が身体組成、運動機能および運動後の疲労感に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】

1. 被験者

被験者は、関東圏の大学野球リーグに所属する某大学体育会野球部員(ほとんどの者が全国高等学校野球選手権大会出場経験者)とした。被験者はインフォームドコンセント(調査の目的、方法などを調査責任者が書面と口頭で説明した)後に同意が得られた者から承諾書を得て決定した。なお、調査責任者が被験者として適当でない判断した者は対象外とした。

同意が得られた50名を次の2群に分けた。すなわち、アサヒ社製ディアナチュラアクティブ(カフェオレ味: 以下、DNA と略す)を摂取するグループ25名(以下、DNA 群)と明治社製ザバス WHEY100(ココア味: 以下、WHEY100 と略す)を摂取するグループ25名(以下、SW100 群)であった。

しかし、以下の1)および2)に該当した者は被験者から除外した。

- 1) 割り当てられた被験プロテイン粉末を調査期間内に摂取しなかった日が1日でもあった者
- 2) 食事日誌による栄養計算結果より、サプリメント等の補助食品の使用が多く、栄養摂取量が平均値に比べ明らかに過剰であった者

以上のようなスクリーニングの結果、被験者はDNA 群 16名、SW100 群 16名の計 32名となった。

なお、本調査はアサヒグループ食品・倫理審査委員会の承認を得て行った。

2. プロテイン粉末の摂取期間

プロテイン摂取期間は、2018年3月3日(金)～3月30日

(木)の4週間とした。当該調査期間はリーグ戦前のオープン戦が多い期間であり、部の年間スケジュールの中では活動量が高いトレーニング期であった。

3. プロテイン粉末および摂取方法

調査で使用したプロテイン粉末の各成分と栄養素量を(表1)に示した。

プロテイン粉末の摂取は1日1回とした。摂取のタイミングは練習後または就寝前のいずれか1回とした。1回の摂取量はたんぱく質量 15g に相当する量とした。プロテイン粉末の摂取は、水またはぬるま湯に溶かして摂取させた。

4. 測定項目

測定項目一覧を(表2)に示した。

表1 製品の成分及び栄養素量

DNA : アサヒ ディアナチュラアクティブ (カフェオレ味)	
原材料	乳蛋白、インスタントコーヒー、ドロマイト、パン酵母末、大豆ペプチド、食塩、HMBカルシウム、水溶性食物繊維、有胞子性乳酸菌末、植物油脂、乳等を主要原料とする食品、酸化mg、V.C、乳化剤、甘味料(アスパルテーム・L-フェニルアラニン化合物、スクラロース、アセスルファムK)、糊料(増粘多糖類)、香料、ピロリン酸第二鉄、V.E、パントテン酸Ca、ナイアシン、V.B6、V.A、V.B1、V.B2、葉酸、V.D、V.B12
栄養量	エネルギー 84kcal、たんぱく質 15g、脂質 1.2g、炭水化物 3.3g、食塩相当量 0.20g、ビタミンA 257~690μg、ビタミンB1 0.40mg、ビタミンB2 0.47mg、ビタミンB6 0.44mg、ビタミンB12 2.2μg、ビタミンC 34mg、ビタミンD 3.1μg、ビタミンE 2.9mg、ナイアシン 4.5mg、パントテン酸 2.0mg、葉酸 120μg、カルシウム 284mg、マグネシウム 107mg、鉄 2.3mg、銅 0.30mg、亜鉛 3.0mg、マンガン 1.3mg、セレン 16μg、クロム 12~29μg、モリブデン 35μg
SW100 : 明治ザバス WHEY100(ココア味)	
原材料	乳清たんぱく、ココアパウダー、デキストリン、植物油脂、食塩、乳化剤(大豆を含む)、V.C、香料、増粘剤(フルラン)、甘味料(スクラロース、アセスルファムK)、ナイアシン、V.B2、V.B1、V.B6、パントテン酸Ca、葉酸、V.B12
栄養量	エネルギー 83kcal、たんぱく質 15g、脂質 1.3g、炭水化物 2.7g、ナトリウム 100mg、ビタミンB1 0.87mg、ビタミンB2 0.93mg、ナイアシン6.3mg、ビタミンB6 0.64mg、葉酸 84~220μg、ビタミンB12 0.8~3.1μg、パントテン酸 0.8~3.1μg、ビタミンC 88mg

表2 測定項目一覧

体格測定	体重/身長/BMI
被験者背景調査	病歴/服薬の有無/アルコール摂取状況/喫煙状況/就寝時間など
血圧測定器	収縮期血圧/拡張期血圧/脈拍
Inbody測定	体重/骨格筋量/体脂肪量/体成分(体水分量/タンパク質量/ミネラル量)
体感アンケート	1.運動後の疲労軽減/2.筋肉痛が軽減されている/3.体がしなやかに動く/4.体が引き締まる/5.体の動きが早い/6.良い筋肉がついている/7.体が軽い/8.お通じが良い/9.体の柔軟性がある/10.パフォーマンスが良い 11.味が良いと感じる/12.今後も継続したいと感じる
SF36-v2	身体機能(PF)/日常役割機能;身体(RP)/体の痛み(BP)/全体的健康感(GH)/活力(VT)/社会生活機能(SF)/日常役割機能;精神(RE)/心の健康(MH)/身体的側面のQOL(PCS)/精神的側面のQOL(MCS)/社会的側面のQOL(RCS)
食事日誌	プロテインの摂取状況/排便状況/補食も含む食事による栄養摂取量(エネルギー摂取量/たんぱく質量/脂質量/炭水化物量/ビタミンA/ビタミンB1/ビタミンB2/ビタミンB6/ビタミンB12/ビタミンC/ビタミンD/ビタミンE/ナイアシン/パントテン酸/葉酸/カルシウム/マグネシウム/鉄/銅/亜鉛/マンガン/セレン/クロム/モリブデン)

摂取前調査は、被験者の特徴(病歴、服薬の有無、アルコールの摂取状況、喫煙状況、就寝時間など)を把握するためにを行った。

Inbody420(バイオスペース社製)は身体組成を測定するために用いた。

体感アンケートは本調査の目的を考慮した運動機能および運動後の疲労感に関する評価を行う目的で行った。

SF36-v2は、身体機能(PF)、日常役割機能:身体(RP)、体の痛み(BP)、全体的健康感(GH)、活力、社会生活機能(SF)、日常役割機能:精神(RE)、心の健康(MH)に関する質問から構成されているアンケートであり、被験者のQOL(HRQOL: Health Related Quality of Life)の評価を行うために用いた。

5. 測定日

測定はプロテイン粉末の摂取期間の前後に実施した。

すなわち、摂取前の測定日は2018年2月28日(水)であり、摂取後の測定日は2018年3月31日(土)であった。

身体組成および体感アンケートは摂取期間の前後に実施し、SF36-v2アンケートは摂取期間終了後に実施した。また、被験者個々に食事日誌の記録を義務化した。この食事記録から各被験者のプロテイン摂取状況を確認するとともに被験プロテイン粉末以外の食事および補助食品等の摂取栄養量の把握を行った。栄養計算においては、管理栄養士が食事記録を精査し、記録が不足していた箇所を補正するなどの食事状況の再確認を行ったうえで、Microsoft Excel アドインソフトである健帛社製エクセル栄養君 Ver.8を用いて行った。なお、栄養計算の項目は、DNAのパッケージに表記されている栄養素を対象とした。

6. データ解析

得られた全てのデータに関する統計解析は、SAS社製StatView-J-5.0を用いた。

6-1 身体組成結果に対して

プロテイン粉末摂取期間の前後における反復測定結果の解析には二元配置の分散分析を行い、交互作用および主効果の有無を検定した。二元配置の分散分析による交互作用又は主効果が認められた場合にはTukey-Kramerテストにより多重

比較検定を行った。ただし、摂取前の両群の値、摂取後の両群の値の差の比較は、対応のないt検定により検定した。同様にそれぞれの群での摂取前後の値の比較は、対応のあるt検定による両側検定を用いた。有意性の判定にあたっては危険率5%未満の場合には有意差を認め、それ以上の場合には傾向を認めると定義した。

6-2 体感アンケート結果に対して

プロテイン粉末摂取前後のアンケート結果のスコア差の分析には χ^2 検定を用いた。両側検定を行った後の危険率5%未満の場合には有意差を認め、それ以上の場合には傾向を認めると定義した。

6-3 SF36-v2 結果に対して

SF36-v2得られた結果をマニュアルにしたがってスコア化した。両群の値の比較においては、対応のないt検定を用い、各群における摂取前後の値の比較では対応のあるt検定を用いて両側検定を行った。その結果、危険率5%未満の場合には有意差を認め、それ以上の場合には傾向を認めると定義した。

【結果および考察】

プロテイン粉末の摂取前調査において、被験者の病歴、服薬の有無、アルコールの摂取状況、喫煙状況、就寝時間の項目を調べた結果、本調査の協力者として問題が無く、被験者としてふさわしいことを確認した。また、本調査の目的から2群に分けたDNA群とSW100群の年齢、身長、体重、BMIのいずれの項目にも有意差を認めず、両群を比較する上での偏りはないと判断した(表3)。

身体組成の測定結果を表4に示した。

被験プロテインの摂取前の身体組成結果を両群間で比較した結果、両群の各項目の値に有意差は認められなかった。次に摂取後の結果を両群で比較したが、この場合も有意差は認められなかった。

DNA群の摂取前後の値を比較した結果、摂取後のミネラル量に有意な低下が認められた。しかし、SW100群の前後比較においては、体水分量、たんぱく量、ミネラル量、骨格筋量で有意な低下、体脂肪量で増加傾向が認められた。

筋肉の主要な構成成分はたんぱく質である。周知のとおり筋肉は運動によって分解が充進する。日常のトレーニングで

表3 被験者の特徴

	全員 (n=32)	DNA摂取群 (n=16)	SW100摂取群 (n=16)
年齢(歳)	19.6±0.2	19.6±0.8	19.6±0.7
身長 (cm)	177.3±1.6	177.3±1.9	177.6±1.4
体重 (kg)	74.8±1.8	75.2±2.1	74.3±1.5
BMI	23.8±0.4	24.0±0.5	23.6±0.4
平均±標準偏差			

※DNA摂取群とSW100摂取群の体格には有意差は認められなかった

分解した筋肉の修復を効果的に行い、筋肉量を増加させるために、十分なたんぱく質の摂取は重要である。日本人の食事摂取基準 2010 年版(厚生労働省 2010)では、成人のたんぱく質推定平均必要量は体重 1kg あたり約 0.7g とされている。一方、アスリートの場合、1.2~1.7g/kg 程度のたんぱく質摂取が推奨されているが、除脂肪体重(以下、LBM)増加のためには、たんぱく質摂取を増やすよりも、エネルギー摂取量を増加させることが極めて重要であることも明らかになっている(Tipton 2004)。一般に、日本では欧米諸外国と比べて動物性たんぱく質の摂取比率が低いことなどを考慮し、体重 1kg あたりにつき 1.5~2g 程度のプロテイン粉末を摂取をすればよいと言われている(日本スポーツ協会 2016)。しかし、対象とした被験者が所属する野球部の中には、寮の食事で十分にたんぱく質を摂取できているにも関わらず、たんぱく質含量の多いプロテインを 1 日に複数回摂取し、推奨量をはるかに上回る量を摂取する選手の存在を本研究の介入の前に把握していた。このことは今後の重要な指導課題である。

本研究の結果では、プロテイン粉末を摂取する前の DNA 群の値と SW100 群の値の間には有意差が認められず、また、摂取した後の DNA 群の値と SW100 群の値の間にも有意差は認められなかった。板垣ら(1996)はバレーボールを過去 10 年間継続した 23 歳女性のケーススタディにおいて、体脂肪及び LBM は最も積極的にトレーニングを行った中間期において体脂肪の減少および LBM の増加を認めたが、被験者の体調によりプロテイン粉末摂取を中止した後の最終結果では LBM に変化が認められなかったことを示し、トレーニング期

のプロテイン粉末の摂取効果を明らかにしている。女子ラクロス選手の競技力向上を目的に筋力レベルアップのための筋力トレーニングを 3 ヶ月間実施したプロテイン粉末摂取群をトレーニング前後で比較した宮村(2001)の結果では、ピリオダイゼーションに基づいたトレーニング期に期待された効果は得られなかったと述べている。本研究結果においては、あくまでも主観的な考察の域を出ないが、DNA 群も SW100 群も同等の変化をしている結果が示されており、これについてはプロテイン摂取以外の外的要因(外気温の上昇、活動量の増加、練習量の増加など)が影響した可能性が考えられる。この点は今後も精査が必要であり、客観性のある先行研究結果を検索し、改めて検討するための時間が必要である。

一方、摂取前後の身体組成成分の結果では摂取期間中に減少した項目は DNA のミネラル量のみであり、しかもその減少率は SW100 群よりも低い傾向を示した。これに対して、SW100 群ではミネラル量のほかにも、体水分量、たんぱく質量、骨格筋量までもが減少した。このような異なる傾向について、今後さらに検討を深める必要はあるが、少なくとも SW100 の摂取のみでは激しい運動によって消耗する可能性が高いこれらの成分を補うことができない可能性が高いことが推察された。仮に同等な激しい運動をしているアスリートが SW100 と類似した成分のプロテイン粉末を摂取している場合は減少が大きかった成分に必要な栄養素を食事やその他の方法でさらに摂取する必要があるといえる。もし、その栄養成分を他のサプリメントや多種多様な食材などで補おうとすれば、本調査の被験者のような学生アスリートでは経済的負担

表 4 身体組成の測定結果

	DNA群 (n=16)				
	摂取前		摂取後		
	平均	SD	平均	SD	
①体水分量	47.1	4.8	47.0	4.8	N.S. (P=0.3655)
②たんぱく質量	13.0	1.3	12.9	1.3	N.S. (P=0.7766)
③ミネラル量	4.3	0.5	4.3	0.5	P<0.05 (P=0.0216) ↓
④体重	75.2	8.6	75.2	8.6	N.S. (P=0.7684)
⑤骨格筋量	37.2	3.9	37.0	3.9	N.S. (P=0.2376)
⑥体脂肪量	10.8	5.2	11.0	1.0	N.S. (P=0.1228)

	SW100摂取群 (n=16)				
	摂取前		摂取後		
	平均	SD	平均	SD	
①体水分量	47.6	3.4	47.1	3.5	P<0.01 (P=0.0045) ↓
②たんぱく質量	13.1	0.9	12.9	1.0	P<0.01 (P=0.0015) ↓
③ミネラル量	4.4	0.3	4.3	0.3	P<0.01 (P=0.0097) ↓
④体重	74.3	6.1	74.1	6.1	N.S. (P=0.2106)
⑤骨格筋量	37.3	2.8	37.1	2.8	P<0.05 (P=0.0466) ↓
⑥体脂肪量	9.4	2.8	9.7	2.5	P<0.1 (P=0.0703) (↑)

※ ↓…有意に減少, (↑)…上昇傾向

※ DNA摂取前-SW100摂取前間、DNA摂取後-SW100摂取後間では差は認められなかった

が大きくなる可能性が懸念される。

体重では両群間に差を認めなかったが、SW100 群では骨格筋量が減少し体脂肪が増加する傾向を認めた。SW100 群の骨格筋量の減少には有意差を認めなかった。しかし、調査期間の被験者らのように体力づくりを意識して、筋肉量を増やすべき時期においては、SW100 群に認められた骨格筋量の減少は避けなければならない。言い換えれば、このような影響を及ぼす可能性があるプロテイン粉末を利用する場合は、一定量以上のビタミン B 群、カルシウム、マグネシウムなどの筋たんぱくを合成するために欠かせないミネラル成分を摂取する必要がある。しかし、本調査結果だけでその必要量までを推察することは不可能であり、運動量の大きさが個々に異なる個人差を配慮した検討は今後の課題としたい。

表 5 に示した体感アンケートの摂取前後のスコアには有意差を認めなかった。また、SF36-v2 の結果は表 6 に示した。SF36-v2 の各下位尺度は 0～100 点であり、数値が高いほど QOL が高いことを示している。両群の平均値の差において「GH (全体的健康感)」の項目には有意差が認められた。

SF36-v2 の結果を DNA 群と SW100 群においてスコアが平均値以上の者と平均値以下の者に分け χ^2 検定を行った (表 7)。すべての項目に有意差を認めなかったものの、GH において DNA 群に平均値以上の被験者が多く、平均値以下の被験者が少ない傾向が認められた。また、有意差は認められなかったが、全ての項目において DNA 群の方が平均値以上の被験者が多く、平均値以下の被験者が少ないことが明らかになった。

表 5-1 体感アンケートの結果 (1～10)

	質問項目	χ^2	自由度(df)	検定結果(確率:P)
1	運動後の疲労が軽減されていると感じる	0.9000	2	N.S.(P=0.6376)
2	筋肉痛が軽減されていると感じる	0.4805	2	N.S.(P=0.7864)
3	体がしなやかに動くと感じる	2.1712	2	N.S.(P=0.3376)
4	体が引き締まっていると感じる	1.6879	2	N.S.(P=0.4300)
5	体の動きが早いと感じる	1.0821	2	N.S.(P=0.5821)
6	いい筋肉がついていると感じる	3.0138	2	N.S.(P=0.2215)
7	体が軽いつと感じる	1.4716	2	N.S.(P=0.4791)
8	お通じが良いと感じる	0.4606	2	N.S.(P=0.7942)
9	体の柔軟性があると感じる	2.3392	2	N.S.(P=0.3104)
10	パフォーマンスが良いと感じる	2.5109	2	N.S.(P=0.2849)

※1～10は摂取前後のスコア差を比較した

表 5-2 体感アンケートの結果 (11～12)

	質問項目	群		感じない		やや感じる		感じる		非常に感じる		
		DNA(n=16)	SW100(n=16)	0	0%	1	6%	4	25%	9	56%	2
11	味が良いと感じる	DNA(n=16)	0	0%	1	6%	4	25%	9	56%	2	13%
		SW100(n=16)	0	0%	3	19%	2	13%	8	50%	3	19%
12	今後も継続してみたいと感じる	DNA(n=16)	1	6%	2	13%	4	25%	7	44%	2	13%
		SW100(n=16)	0	0%	2	13%	5	31%	7	44%	2	13%

※体感アンケート11, 12は摂取後のみ記入した

表 6 SF36-2v の結果

	DNA摂取群 (n=16)		SW100摂取群 (n=16)		
	平均	SD	平均	SD	
PF(身体機能)	92.8	24.8	94.1	8.0	N.S.
FP(日常役割機能;身体)	89.5	18.6	83.6	26.9	N.S.
BP(体の痛み)	69.6	28.8	71.9	28.4	N.S.
GH(全体的健康感)	83.8	16.3	71.1	13.3	*
VT(活力)	68.9	17.4	61.1	17.3	N.S.
SF(社会的な生活機能)	85.9	23.2	80.5	20.4	N.S.
RE(日常的役割機能;精神)	90.6	16.9	85.9	21.0	N.S.
MH(心の健康)	70.3	22.1	70.9	20.8	N.S.
PCS(身体的側面のQOL)	493.6	127.7	516.1	68.4	N.S.
MCS(精神的側面のQOL)	658.0	118.2	620.8	94.9	N.S.
RCS(社会的側面のQOL)	383.8	82.6	339.3	129.9	N.S.

※N.S.差なし *P<0.05 有意差あり

表7 SF36-v2の平均値による比較結果

項目		平均値以上	平均値以下	χ^2 検定結果
PF(身体機能)	DNA群	14	2	N.S.
	SW100群	13	3	
FP(日常役割機能; 身体)	DNA群	14	2	N.S.
	SW100群	12	4	
BP(体の痛み)	DNA群	8	8	N.S.
	SW100群	7	9	
GH(全体的健康感)	DNA群	11	5	*
	SW100群	5	11	
VT(活力)	DNA群	7	9	N.S.
	SW100群	6	10	
SF(社会的な生活機能)	DNA群	12	4	N.S.
	SW100群	11	5	
RE(日常的役割機能; 精神)	DNA群	12	4	N.S.
	SW100群	8	8	
MH(心の健康)	DNA群	11	5	N.S.
	SW100群	10	6	
PCS(身体的側面のQOL)	DNA群	11	5	N.S.
	SW100群	10	6	
MCS(精神的側面のQOL)	DNA群	11	5	N.S.
	SW100群	6	10	
RCS(社会的側面のQOL)	DNA群	13	3	N.S.
	SW100群	9	7	

※N.S.…有意差なし *…P<0.1 傾向あり

表8 食事日誌による栄養素等の摂取量

	プロテインなし		プロテインあり			
	DNA群 (n=16)	SW100群(n=16)	DNA群(n=16)	SW100群(n=16)	(目安量)	
	平均 ± SD	平均 ± SD	平均 ± SD	平均 ± SD		
エネルギー(kcal)	4291 ± 923	4047 ± 725	4375 ± 923	4130 ± 725	4000	
(kcal/kg体重)	57 ± 12	55 ± 9	59 ± 12	56 ± 9	55	
たんぱく質(g)	142.6 ± 15.9	138.6 ± 15.2	157.6 ± 15.9	153.6 ± 15.2	148	
(g/kg体重)	1.9 ± 0.2	1.9 ± 0.2	2.1 ± 0.3	2.1 ± 0.3	2.0	
脂質(g)	106.1 ± 9.8	105.5 ± 10.6	107.3 ± 9.8	106.8 ± 10.6	90.0	
炭水化物(g)	658.4 ± 188.4	604.2 ± 157.7	661.7 ± 188.4	606.9 ± 157.7	640.0	
カルシウム(mg)	525 ± 78	504 ± 67	809 ± 78	** 504 ± 67	800	
マグネシウム(mg)	439 ± 44	419 ± 40	546 ± 44	** 419 ± 40	340	
鉄(mg)	12.8 ± 1.1	12.1 ± 1.0	15.1 ± 1.1	** 12.1 ± 1.0	15.0	
亜鉛(mg)	20.2 ± 3.9	19.6 ± 3.1	23.2 ± 3.9	** 19.6 ± 3.1	10.0	
銅(mg)	2.6 ± 0.6	2.4 ± 0.4	2.9 ± 0.6	** 2.4 ± 0.4	0.9	
マンガン(mg)	6.6 ± 1.8	6.1 ± 1.5	7.9 ± 1.8	** 6.1 ± 1.5	4.0	
セレン(μg)	115 ± 9	111 ± 17	131 ± 9	** 111 ± 17	30	
クロム(μg)	9 ± 1	9 ± 1	21 ± 1	** 9 ± 1	10	
モリブデン(μg)	580 ± 156	526 ± 138	615 ± 156	526 ± 138	25	
ビタミンA(μg)	625 ± 57	597 ± 82	882 ± 57	** 597 ± 82	850	
ビタミンD(μg)	4.2 ± 0.9	4.4 ± 0.9	7.3 ± 0.9	** 4.4 ± 0.9	5.5	
ビタミンE(mg)	9.2 ± 0.8	9.2 ± 1.1	12.1 ± 0.8	** 9.2 ± 1.1	6.5	
ビタミンB1(mg)	2.20 ± 0.17	2.22 ± 0.46	2.60 ± 0.2	** 3.09 ± 0.46	1.4	
ビタミンB2(mg)	1.89 ± 0.18	1.92 ± 0.45	2.36 ± 0.2	** 2.85 ± 0.45	1.6	
ナイアシン(mg)	36.6 ± 2.4	36.4 ± 2.1	41.1 ± 2.4	* 42.7 ± 2.1	15.0	
ビタミンB6(mg)	2.4 ± 0.2	2.5 ± 0.4	2.9 ± 0.2	* 3.1 ± 0.4	1.4	
ビタミンB12(μg)	8.2 ± 1.9	7.8 ± 1.7	10.4 ± 1.9	* 8.6 ± 1.7	2.4	
葉酸(μg)	500.9 ± 49.2	* 464.0 ± 35.2	620.9 ± 49.2	** 464.0 ± 35.2	240.0	
パントテン酸(mg)	12.2 ± 1.5	11.9 ± 1.4	14.2 ± 1.5	** 12.7 ± 1.4	5.0	
ビタミンC(mg)	121.6 ± 8.2	118.9 ± 12.8	155.6 ± 8.2	** 206.9 ± 12.8	100	

平均値±標準偏差 *P<0.05 **P<0.01

※目安量は「日本人の食事摂取基準(2015年)」を参考にした

※目安量の内、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、鉄の摂取量は「アスリートのための栄養食事ガイド」を参考にした

表 8 には食事日誌による栄養素などの摂取量の結果を示した。DNA 群と SW100 群の間には、葉酸摂取量のみ有意差が認められ、それ以外の栄養素では有意差は認められなかった。プロテイン粉末を追加した栄養素等の摂取量では、カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、銅、マンガン、セレン、クロム、ビタミン A、ビタミン D、ビタミン E、ビタミン B12、葉酸、パントテン酸の 14 種類で DNA 群で有意に高い値を認め、ビタミン B1、ビタミン B2、ナイアシン、ビタミン B6、ビタミン C の 5 種類で有意に高い値を認めた。これは、プロテイン粉末の DNA に含まれる栄養素および SW100 に含まれる栄養素が影響していると考えられる。

プロテイン粉末の摂取前では、DNA 群と SW100 群のいずれにおいても、カルシウム、鉄、クロム、ビタミン A、ビタミン D の項目において不足していることがわかった。しかし、DNA の摂取によりこれらの栄養素が充足し、DNA 群の身体組成の維持に貢献していたことが考えられる。SW100 に含まれているビタミン B1、ビタミン B2、ビタミン B6、パントテン酸、ビタミン C などのビタミン類に関しては、プロテイン粉末の摂取を付加しなくとも両群いずれも充足していた。このことから、今回協力を得た被験者には不足している栄養素を補うことを重視する場合は DNA の方がより効果的であると考えられる。言うまでもなく高強度の運動を行うアスリートでは、高強度運動によって失われるビタミン、ミネラルを日常的に充足させるべきであり、最低でも推奨される食事摂取基準を満たす必要がある。しかし、エネルギー消費量や発汗量の増加に伴い、一般人と比較してビタミン、ミネラルの需要が増大するアスリートにおいては、推奨される食事摂取基準の値よりも必要量が増すために、それらの追加量がどの程度であるべきかという一定の見解が得られていない。この点は本研究で認められた身体組成を今後も定期的に継続して測定し、栄養摂取量とコンディションの評価を被験者らにフィードバックするとともに、本来必要となる栄養素量を検討し被験者らに指導を行っていくことが重要である。

経済的な観点から考えれば、本研究で用いたマルチビタミンとマルチミネラルの特徴を併せ持っている DNA を選択することの意義は大きいですが、プロテイン粉末単体ですべての栄養素を補うことは難しい。そのため、選手の目的や食事内容に応じた栄養摂取量の調整を選手自らがある程度コントロールできるようになることはきわめて重要であると言え、知識と経験を高めるコンディショニング教育の重要性が本研究結果からあらためて示唆されたと思われる。

【文献】

- 1) 堀越 哲, 増田 稔, 富野 康日己 (2011) 成人病と生活習慣病, 日本成人病 (生活習慣病) 学会準機関誌, 41 (11), 1323-1328.
- 2) 板垣悦子, 桜木真智子, 高久田明 (1996) プロテイン摂取とトレーニングの関係, 共立薬科大学紀要, 41, 19-29.
- 3) 日本人の食事摂取基準 2010 年版, 厚生労働省ホームページ <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/sessyu-kijun.html>
- 4) 宮村茂紀 (2001) プロテイン・パウダー摂取がレジスタンス・トレーニング効果に及ぼす影響に関する研究 (2) — 大学女子ラクロス選手の場合 —, 宮教育諸学研究論文集, 15, 7-9.
- 5) 第 2 章アスリートの栄養食事, 2 目的別の食事 (2016) 公認スポーツ指導者養成テキスト共通科目Ⅲ, 日本スポーツ協会編, 36-38.
- 6) Tipton KD (2004) Protein and amino acids for athletes. J Sports Sci, 25, 65-79.