

# 大学生陸上競技選手における栄養状態の評価

## Assessment of Nutrient Status in Collegiate Track and Field Athletes

土海 一美、貫名 慈見、納庄 康晴、小坂 和江、鈴木 真奈美、曾我 郁恵

Kazumi DOKAI, Giken NUKINA, Yasuharu NOSHO, Kazue KOSAKA,  
Manami SUZUKI, Ikué SOGA

### 【目的】

スポーツ選手がコンディションを維持し、日々の練習の成果を試合で発揮するためには、運動・栄養・休養のバランスが整っていることが不可欠である。影山ら<sup>1)</sup>は、スポーツ選手の競技力向上には、選手に相応しいエネルギーや栄養素の適切な摂取が重要であると報告している。

しかし、大学生アスリートの中には、食事管理を自ら行っている学生も多く、経済的及び時間的な余裕がない、食事作りの手間などの理由により、簡便な食事にならざるを得ない状況にある。

さらに、大学生アスリートでは、日常的にトレーニングを実施しているにも関わらず、日常の食事が不十分であり、栄養素の不足をきたしやすいと報告されている<sup>2)</sup>。また、選手自らが試合を見据えた栄養・食事管理を理解し、実践するためには、食への意識を高め、食生活を改善することが必要である。

そこで、大学陸上競技選手を対象に、栄養状態や身体状況に応じた栄養サポートを実施し、選手個人の日常における食生活の自己管理能力を養い、栄養状態の改善や体格の向上を目指すこととした。

### I. 身体計測および栄養状態の評価

#### 【方法】

##### (1) 調査対象者及び調査期間

対象者は、大学生男子陸上競技選手 9 名 (19.6±0.5 歳)、女子陸上競技選手 9 名 (18.8±0.8 歳) であり、調査期間は、2019 年 8 月上旬～9 月下旬とした。対象者の競技種目は、男子では短距離 4 名、ハードル 1 名、中距離 1 名、長距離 1 名、跳躍 2 名、女子では、短距離 5 名、ハードル 1 名、中距離 1 名、跳躍 1 名、投擲 1 名であった。対象者は、平均週 4 日間は放課後に 2 時間～3 時間のトレーニングをグラウンドで実

施していた。調査期間は試合時期であり、各専門種目においてレーススピードを強化するといった試合に向けた調整内容となっていた。

さらに、自己記入式アンケートにより、対象者の生活時間、競技歴、故障歴、貧血の有無、月経の状況(女子のみ)、食習慣、食意識、サプリメント使用の有無について調査した。

##### (2) 調査項目

###### 1) 身体測定

身体測定については、身長、体重、体脂肪率、骨格筋量を測定した。体重、体脂肪率、骨格筋量は、Inbody430(株式会社インボディ・ジャパン)を用いた<sup>3)</sup>。

###### 2) 食事調査

エネルギー及び栄養素摂取状況の評価は、簡易型自記式食事歴法質問票 (BDHQ : brief-type self-administered diet history questionnaire) を用いた<sup>4),5)</sup>。本研究で用いた簡易型自記式食事歴法質問票は過去 1 ヶ月間に摂取した 58 の食品および飲み物について、頻度を尋ねる質問票である。

介入前の対象者におけるエネルギー及び栄養素摂取状況から、対象者に改善が望ましいと考えられる栄養素を選出した後、摂取目標量を設定し、評価を行った。摂取目標量については、日本人の食事摂取基準 2015 年版<sup>6)</sup> を参照とした。エネルギーは推定エネルギー必要量、脂質、糖質は目標量、たんぱく質、カルシウム、鉄、亜鉛、銅、ビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C は推奨量を用いた。

###### 3) コンディション調査

過去一週間の気分の状態を日本語版 Profile of mood states2 (POMS2) 短縮版を用いて調査した。POMS2 とは、質問紙法による気分プロフィール検査であり、7 尺度である、怒

り - 敵意 (AH : Anger-Hostility)、混乱 - 当惑 (CB : Confusion-Bewilderment)、抑うつ - 落ち込み (DD : Depression-Dejection)、疲労 - 無気力 (FI : Fatigue-Inertia)、緊張 - 不安 (TA : Tension-Anxiety)、活気 - 活力 (VA : Vigor-Activity)、友好 (F : Friendliness) から調査を行うことができる<sup>7)</sup>。POMS2 は繰り返し調査することで、よりの確に対象者の気分・感情の変化を把握することができ、また、スポーツ選手では、コンディションづくりや疲労度チェックとして活用されている<sup>8)</sup>。

各対象者が記入を行ったものについて結果票を用いて採点し、各項目の T 得点を算出した。また、ネガティブな尺度である怒り - 敵意、混乱 - 当惑、抑うつ - 落ち込み、疲労 - 無気力、緊張 - 不安の得点の合計からポジティブな尺度である活気 - 活力の得点を引き、ネガティブな気分状態を示すとされる総合的気分状態の TMD (Total Mood Disturbance) 得点を算出した<sup>7)</sup>。さらに、本研究における対象者の調査結果と POMS 短縮版のガイドライン<sup>7)</sup> とを比較した。

### (3) 統計処理

統計解析ソフトは、IBM SPSS Statistics 22 を使用した。エネルギー及び各栄養素の摂取量と POMS の 7 尺度及びネガティブな気分状態を示すとされる総合的気分状態との関連は、単相関分析として、Pearson (ピアソン) の相関係数を用いた。なお、有意水準 5% 未満を有意と判定した。

### (4) 倫理的配慮

本研究は本学倫理審査委員会の承認を得て実施した (受付番号: 30-12)。調査に先立ち、対象者に対するインフォームドコンセントを行い、そこで、調査の目的と内容、そのメリットとデメリット等についての十分な説明を行った後、書面で調査への参加の同意を得た者を対象者とした。

## 【結果】

### (1) 身体組成の状況

対象者である男子、女子の身長、体重、BMI、体脂肪率、骨格筋量を表 1 に示す。この平均測定値には、男子、女子共に短距離、中距離、走幅跳・三段跳といった競技特性のさまざまな対象者が含まれている。

### (2) エネルギー、栄養素の摂取状況

エネルギー及び各栄養素の摂取状況を表 2 に示す。

男子では、食事摂取基準 2015 年版の摂取目標量に対し、銅の摂取量のみ達していたが、エネルギー及びその他の栄養素の摂取量は達していなかった。女子では、食事摂取基準 2015 年版の摂取目標量に対し、たんぱく質、銅の摂取量は達していたが、エネルギー、脂質、糖質、カルシウム、鉄、亜鉛、ビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、ビタミン C とエネルギー及び多くの栄養素

表 1 身体組成の状況

項目	男子 (n=9)	女子 (n=9)
身長(cm)	171±4.8	158±4.5
体重(kg)	61.3±6.2	51.9±7.0
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	20.9±2.3	20.7±2.2
体脂肪率(%)	13.0±3.4	23.1±6.4
骨格筋量(kg)	30.1±2.7	21.7±2.2

平均値±標準偏差

で達していなかった。また、男子、女子共に、スポーツ選手の摂取目標量に対し、エネルギー及び三大栄養素の摂取量は達していなかった。

### (3) POMS2 おける T 得点の状況

男子、女子の POMS2 おける T 得点の状況について、表 3 に示す。

男子、女子共に、T 得点のガイドラインと比較すると、ネガティブな気分状態を示す、「総合的気分状態」、「怒り - 敵意」、「混乱 - 当惑」、「抑うつ - 落ち込み」、「疲労 - 無気力」、「緊張 - 不安」とポジティブな気分状態を示す、「活気 - 活力」、「友好」について、平均的なレベルが懸念される心理状態であった。

### (4) エネルギー・栄養素摂取量と POMS2 おける T 得点との関連

エネルギー・栄養素の摂取量と POMS2 おける T 得点との関連を検討し、表 4 に示す。エネルギー・栄養素の摂取量と POMS2 おける T 得点では、ビタミン B<sub>1</sub> の摂取量と「活気 - 活力」との間に、鉄、亜鉛、ビタミン B<sub>1</sub> の摂取量と「友好」との間に正の有意な相関関係が認められた。

## 【考察】

エネルギー摂取状況は男子では 1858±547kcal と食事摂取基準の推定エネルギー必要量とスポーツ選手の摂取目標量よりも低値であり、女子では 1457±473 kcal と食事摂取基準の推定エネルギー必要量とスポーツ選手の摂取目標量よりも大きく下回っていた。スポーツ選手において、エネルギー必要量を満たすことは重要である。

また、男子では銅以外、女子ではたんぱく質と銅以外の栄養素は食事摂取基準 2015 年版の摂取目標量に達していなかった。

まずは、たんぱく質、糖質の摂取量の増加を中心としたエネルギーを十分に摂取することで、対象者のエネルギーバラ

ンスを保つ必要があると示唆された。

表 2 エネルギー、栄養素の摂取量の状況

栄養素	男子(n=9)					女子(n=9)				
	摂取量/日	食事摂取基準の 摂取目標量/日(A)	(A)に対する 割合(%)	スポーツ選手の 摂取目標量/日(B)	(B)に対する 割合(%)	摂取量/日	食事摂取基準の 摂取目標量/日 (C)	(C)に対する 割合(%)	スポーツ選手の 摂取目標量/日(D)	(D)に対する 割合(%)
エネルギー(kcal)	1858±547 (30.3kcal±8.7/kg 体重)	2706±6	68.7±20.3	3078±278 (50.3kcal±1.9/kg 体重)	60.2±16.8	1457±473 (28.7kcal±11.3/kg 体重)	2146±31	68.2±22.4	2288±210 (43.7kcal±4.0/kg 体重)	64.6±23.4
たんぱく質(g)	56.0±20.6 (0.9g±0.3/kg体 重)	60	93±34	2g/kg体重 (123±12g)	45.7±16.4	51.6±16.8 (1.0g±0.4/kg体 重)	50	103±34	2g/kg体重 (106±15g)	50.8±20.0
脂質(g)	50.0±20.0	41.3±12.2～ 61.9±18.2	119.7±38.5 70.8±25.7	25% (51.6±15.2g)	96.0±30.8	44.6±18.0	32.4±10.5～ 48.6±15.8	140.5±41.3 ～32.4±10.5	24% (38.9±12.6g)	117.1±34.4
糖質(g)	287±94 (4.7g±14/kg体 重)	338.2±0.8～ 439.7±1.0	85.0±27.8～ 65.4±21.4	7g/kg体重 (429±43g)	66.5±19.5	207±90 (4.0g±2.0/kg体 重)	268.2±3.9～ 348.7±5.1	77.1±33.9～ 59.3±26.0	7g/kg体重 (370±51g)	57.8±28.6
たんぱく質 (%エネルギー)	12.0±2.7	13～20	92.0±20.2～ 60.0±13.2	18.1±1.8	66.5±16.8	28.7±5.3	13～20	220.7±41.0 ～14.5±26.3	19.7±2.6	148.4±34.4
脂肪 (%エネルギー)	23.9±7.7	20～30	119.7±38.5 ～79.8±25.7	25	95.8±30.8	28.1±8.3	20～30	140.5±41.3 ～93.7±27.6	24	117.0±34.4
糖質 (%エネルギー)	62.2±9.7	50～65	124.4±19.4 ～95.7±14.9	63.4±6.3	98.2±14.2	56.1±10.1	50～65	112.1±20.3 ～86.2±15.6	68.9±9.3	82.3±17.6
カルシウム(mg)	348±122	800	43.6±15.3	-	-	685±203	650	59.2±31.2	-	-
鉄(mg)	5.2±2.4	7.0	75.0±34.5	-	-	5.9±1.8	10.5	56.2±16.9	-	-
亜鉛(mg)	7.8±2.4	10.0	71.8±24.2	-	-	6.4±2.1	8	80.1±26.4	-	-
銅(mg)	0.9±0.3	0.9	103.9±37.7	-	-	0.9±0.3	0.8	115.7±40.1	-	-
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.65±0.25	1.4	46.1±18.1	-	-	0.57±0.16	1.1	52.0±15.0	-	-
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	1.01±0.48	1.6	63.2±30.1	-	-	1.06±0.43	1.2	88.4±35.5	-	-
ビタミンC(mg)	90±85	100	90.2±84.9	-	-	85±24	100	85.2±24.5	-	-

平均値±標準偏差

表 3 POMS2 おける T 得点の状況

項目	T得点のガイドライン	男子 (n=9)	女子 (n=9)
総合的気分状態 (TMD:Total Mood Disturbance)		47.0±9.9	54.0±9.1
怒り-敵意 (AH:Anger-Hostility)	・70+: 非常に高い (標準より非常に強く懸念される)	43.7±8.9	44.8±5.6
混乱-当惑 (CB:Confusion-Bewilderment)	・60～69: 高い (標準より強く懸念される)	49.2±9.3	57.7±11.2
ネガティブ な気分状態	・40～59: 平均的 (平均的なレベルの懸念)		
抑うつ-落込み (DD:Depression-Dejection)	・30～39: 低い (標準より懸念が少ない)	48.4±8.4	55.6±8.48
疲労-無気力 (FI:Fatigue-Inertia)	・<30: 非常に低い (標準より懸念が非常に少ない)	54.3±9.7	56.3±8.4
緊張-不安 (TA:Tension-Anxiety)		46.2±10.0	57.8±13.8
ポジティブ な気分状態	・70+: 非常に高い (標準より懸念が非常に少ない)		
活気-活力 (VA:Vigor-Activity)	・60～69: 高い (標準より懸念が少ない)	57.1±13.8	55.0±7.9
	・40～59: 平均的 (平均的なレベルの懸念)		
友好 (F:Friendliness)	・30～39: 低い (標準より強く懸念される)	56.3±13.6	59.3±8.9
	・<30: 非常に低い (標準より非常に強く懸念される)		

平均値±標準偏差

表4 エネルギー・栄養素の摂取量とPOMS2 おけるT得点との関連

	怒り-敵意 (AH:Anger-Hostility)		混乱-当惑 (CB:Confusion-Bewilderment)		抑うつ-落込み (DD:Depression-Dejection)		疲労-無気力 (FI:Fatigue-Inertia)		緊張-不安 (TA:Tension-Anxiety)		活気-活力 (VA:Vigor-Activity)		友好 (F:Friendliness)		総合的気分状態 (TMD:Total Mood Disturbance)	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
エネルギー (kcal)	0.25	0.31	0.22	0.38	-0.11	0.67	0.05	0.84	0.07	0.79	0.25	0.31	0.38	0.12	0.02	0.93
たんぱく質 (g)	0.28	0.26	0.20	0.42	-0.04	0.88	0.12	0.62	0.12	0.62	0.35	0.16	0.44	0.07	0.05	0.85
脂質 (g)	-0.04	0.86	-0.22	0.39	-0.36	0.14	-0.20	0.43	-0.27	0.27	0.37	0.14	0.43	0.07	-0.33	0.18
糖質 (g)	0.30	0.23	0.33	0.17	0.01	0.98	0.12	0.65	0.18	0.47	0.12	0.62	0.25	0.31	0.15	0.55
カルシウム (mg)	-0.06	0.82	-0.16	0.53	-0.10	0.69	-0.06	0.80	0.01	0.98	0.13	0.61	0.22	0.37	-0.11	0.65
鉄 (mg)	0.31	0.22	0.29	0.24	0.07	0.78	0.17	0.51	0.28	0.27	0.27	0.28	0.47*	0.05	0.16	0.52
亜鉛 (mg)	0.17	0.50	0.23	0.36	-0.05	0.83	0.07	0.78	0.15	0.54	0.41	0.09	0.48*	0.04	0.02	0.94
銅 (mg)	0.30	0.23	0.41	0.09	0.10	0.68	0.14	0.58	0.38	0.12	0.24	0.34	0.41	0.09	0.22	0.38
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.19	0.45	0.11	0.68	-0.14	0.58	0.04	0.88	0.12	0.65	0.49*	0.04	0.59**	0.01	-0.06	0.82
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	0.21	0.41	0.05	0.85	0.04	0.86	0.09	0.73	0.09	0.71	0.22	0.39	0.32	0.20	0.04	0.89
ビタミンC (mg)	0.36	0.14	0.20	0.42	0.06	0.81	0.16	0.51	0.22	0.38	0.19	0.45	0.38	0.12	0.15	0.55

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

## II. 調理実習実施による栄養サポート

### 【方法】

#### (1) 調査対象者と調査期間

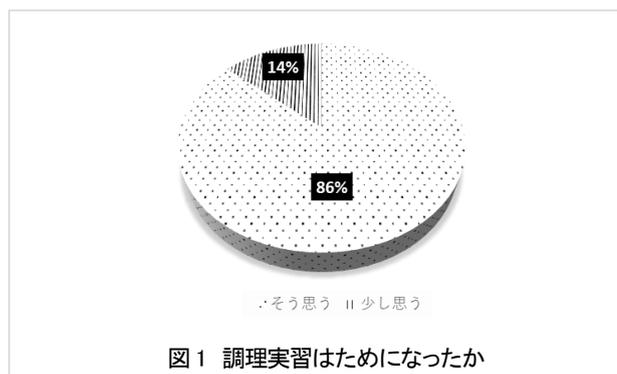
対象者は、大学生男子陸上競技選手10名、女子陸上競技選手12名であり、調査期間は、2019年9月下旬とした。

#### (2) 調査内容

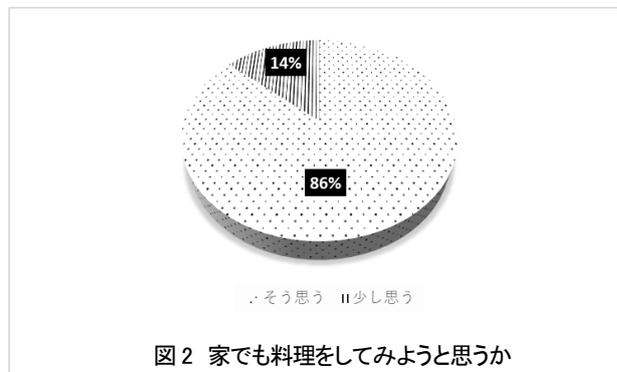
食事を自ら準備し、摂取することを目的とし、調理実習を実施した。自炊している学生が、自分の家やアパート、寮で自ら再現できるよう、一般的に手に入れることのできる食材料、調理器具を使用した献立を立案した。調理実習の献立は、豚肉ともやしの生姜焼き丼、具だくさん汁、フルーツとし、デザートにはカップケーキと牛乳とした。調理実習の前に、献立の意図、アスリーートの食事や栄養に関する講和、補食への展開などのミニ講義を実施し、その後、数名のグループで調理実習を行い、最後にその日の振り返りとアンケート調査を行った。

### 【結果】

調理実習はためになったかの問いには、そう思うが86.4%、少し思うが13.6%、あまり思わない、思わないはいなかった。(図1)



家でも料理をしてみようと思うかの問いには、そう思うが86.4%、少し思うが13.6%、あまり思わない、思わないはいなかった。(図2)



今後も調理実習をしてみたいかの問いには、そう思うが72.7%、少し思うが27.3%、あまり思わない、思わないはいなかった。(図3)

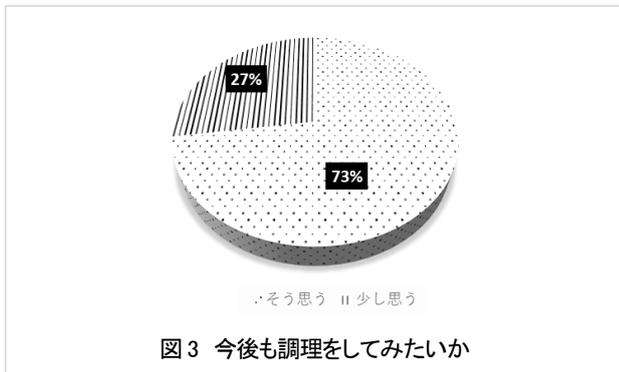


図3 今後も調理をしてみたいか

自由記述による感想、今後の要望については、しっかり栄養もとれ、手軽にできる料理を知れて、これからのためになった、簡単においしい料理が作れてよかった、家でいろいろな料理を作ってみたいと思った、などの声が多く、好評であった。

#### 【考察】

久保らは<sup>9)</sup>、調理実習を行うにあたり、普段からどのくらい調理をしているか、調理への関心度、調理技術などどのくらい持ち合わせているか、個人差は大きいと報告している。今回の調理実習においては、自ら調理をし、摂取することを目的としているため、自ら再現できるような、手軽にできる食事を献立とした。実習を行った後のアンケート調査では、86.4%の学生が調理実習はためになった、13.6%の学生が少しためになったと回答しており、調理実習は食事管理を行う上で、有効であったと考えられる。少しためになったと回答した13.6%の学生は、管理栄養士課程の学生であることより、栄養・調理を専門的に学習していることが関係していることが考えられる。家でも料理をしてみようと思うかの問いには、86.4%がそう思う、13.6%が少し思うと回答したことより、自ら調理をし摂取することにより、達成感が生まれ、調理への意欲が出ていると考えられる。三宅ら<sup>10)</sup>の研究においても、調理実習を継続して行うことを通して、調理に対する意識が高くなり、調理できる料理が増えたことが報告されており、実際に自ら行動に移せるような働きかけが必要となる。今後も調理実習をしてみたいかという問いには、そう思うが72.7%、少し思うが27.3%であったこと、自由記述の中でも、調理をすることへの前向きな意見が見られたことより、さらに継続して調理実習を行い、食の面からサポートをする必要があると考えられる。食の面からのサポートの介入前後での効果を検討した研究はあまり多くみられない。今後は、家で自ら調理し食事を摂取することが継続できるよう、調理実習の内容や方法を検討し、実施する必要があると考える。

#### 【結論】

本研究では、本学の男子、女子陸上競技選手を対象に、介入前の栄養状態について評価し、今後の栄養サポート(食事・栄養指導)の方向性及び目標を検討した。その結果、男子、女子共に、主にたんぱく質、糖質の摂取量の増加によりエネルギー摂取を満たし、エネルギーバランスを保つことが必要であることが示唆された。

また、調理実習実施による栄養サポートを行ったところ、調理に前向きな意見が多数見られた。自ら調理し食事を摂取することができるよう今後もサポートを継続していきたい。

#### 【謝辞】

本調査を実施するにあたり、ご協力を頂きました部員の皆様に深く感謝申し上げます。

#### 【参考文献】

- 1) 影山智絵, 貫名慈見, 納庄康晴, 他. 大学生陸上競技選手における栄養状態の評価. 美作大学紀要 2019;52:91-100.
- 2) Hinton P.S., Sanford T.C., Davidson M.M., et al. Nutrient Intakes and Dietary Behaviors of Male and Female Collegiate Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2004;14:389-405.
- 3) Alan C.U., Pamela G.L. Evaluation of multi-frequency bioimpedance analysis in assessing body composition of wrestlers. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2010;42(2):361-367.
- 4) Kobayashi.S., Murakami.K., Sasaki.S., et al. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr* 2011;14(7):1200-1211.
- 5) Kobayashi.S., Honda.S., Murakami.K., et al. Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *J Epidemiol* 2012;22(2):151-159.
- 6) 厚生労働省. 日本人の食事摂取基準 2015 年版. 第一出版 2014
- 7) Juvia P.H., Douglas M. Profile of Mood States Second Edition POMS2 日本語版マニュアル 金子書房 2017.
- 8) Morgan W.P. Selected psychological factors Limiting performance - A mental health model, In: Clarke DH and Eckert HM: Limits of human performance, Human Kinetics, Champaign, IL 1985;70-80.
- 9) 久保加織, 堀越昌子, 岸田恵津, 他. 調理技術教育プログラムの構築に向けてのアンケート調査. *日本調理科学会誌* 2007;40(6):449-455.
- 10) 三宅紀子, 伊藤有紀. 調理実習履修前後の学生の調理に関する意識の比較. *日本調理科学会* 2019;31:114