

【報告】

中学生陸上選手の栄養教育実施前後の 食事摂取状況と体組成の変化

宮地博子*1 尾田 敦*2 石川大瑛*2

(2019年12月24日受付, 2020年2月5日受理)

要旨: 中学生陸上競技選手 48 名を対象とした食事摂取状況調査及び身体組成計測結果から, 栄養管理上の問題点を明確にし, 効果的な栄養サポートを実施するための基礎資料を得ることを目的とした. 方法は, 競技シーズンオフ時(第1期調査)とシーズンイン時(第2期調査)に自記式の食事摂取状況調査及び身体組成計測を実施し調査期間で比較した. また第1期調査時のみ栄養教育も行った. その結果, 意識して摂取している栄養では, 男子選手のタンパク質が有意に増加, カルシウムが有意に減少した ($p<0.05$). 体組成では短距離選手では男子選手と女子選手のどちらも身長, タンパク質量, 筋肉量, 骨格筋量, 除脂肪量が有意に増加, 肥満度は有意に減少した ($p<0.05$). 短期間での体組成結果の向上など, 基礎資料としてのデータを収集できた. 今後は選手や保護者に対する調査と栄養教育の検討が必要であり, 選手に対する栄養学的なアプローチについても, 継続的な研究が必要である.

キーワード: スポーツ, 栄養, 中学生, 陸上競技

I. はじめに

国際オリンピック委員会 (International Olympic Committee: IOC) が 2010 年に発表したスポーツ栄養に関する合意声明で『食事は競技成績に大きく影響し, アスリートは精神的, 身体的能力を最大限に発揮するために練習と試合の前, 中, 後に必要な栄養を摂るようにする. 根拠に基づいた食事の量, 質, タイミングに関する指針は練習効果を高めたり傷害の防止に役立つ. 様々な食品から必要なエネルギーを摂れば, 練習や試合に必要な炭水化物, タンパク質, 脂質, そして微量栄養素が摂れる. 正しい食事によって, スポーツで勝つための望ましい体格や体組成が得られる.』と発表し, スポーツ選手にとって食事は重要な要因の一つであることが示された¹⁾.

スポーツパフォーマンス向上のためには, 選手の技術力向上, 身体成長, 技術力に見合ったトレーニング, 体づくり, スポーツ内科疾患やスポーツ整形外科疾患などの怪我防止などが不可欠であるとともに, 好成績を生むためには, 技術力の向上とともに栄養管理及び教育が重要である.

青森県ではスポーツ振興の指針として 2016 年度から 2021 年度までの 6 年間を計画期間として「青森県スポーツ推進計画」が策定された²⁾. その計画では目指すべき目標のひとつとして「子どもから高齢者まで誰もがスポーツに親しむとともに, 全国大会などで活躍する選手やスポーツ

活動を支える人財を多く輩出する」としている. また, 2025 年に第 80 回国民スポーツ大会 (現国民体育大会) を招致することが内定し, 2016 年 4 月 1 日より青森県教育庁スポーツ健康課と青森県体育協会を中心として各競技における競技力向上対策がスタートした.

競技力向上の目標として, 「開催県としてふさわしい成績の獲得」という方向性を定めて各競技団体が各年代の長期・中期・短期の計画を作成し, 低年齢層からの一貫した指導体制により選手の育成・強化を進めている. しかし 2019 年の第 74 回茨城大会の結果は男子総合が 45 位, 女子総合が 37 位と青森県内選手のスポーツ競技力は決して高いレベルにあるとはいえない. 競技力向上に向けた取り組みとして, ジュニア世代のスポーツ活動活性化や指導者の育成・資質向上などが掲げられているが, 食事や栄養については明言されていない³⁾.

青森県内でも特定の競技を対象に, 栄養教育の実践や食事摂取状況調査が行われており, 吉岡ら⁴⁾の高校クロスカントリー選手を対象とした研究では, 摂取エネルギーの顕著な不足およびその摂取源となる穀類等の食品の確保が不足していることが確認されたとし, 食習慣においても欠食の問題や食事改善に対する意識の低さを報告している. 藤田ら⁵⁾の高校生陸上競技選手を対象とした研究では, 成長期で活動性が高いにも関わらず体重管理をしている選手が多く, 特に女子選手には食事制限をしている選手が半数以上みられたと報告している. これらのことから, 高校生スポーツ選手の健康や栄養面に対する意識の低さがうかがえる. そのため食事や栄養についての教育は高校生以下の年代から始めていかなければならない項目の一つではないかと考える. しかし, 成長期特有の栄養管理の難しさなどから中学生を対象とした調査は限られている. 競技レベルを

*1 東北女子短期大学 Touhoku Woman's Junior College
〒036-8503 青森県弘前市上瓦ヶ町 25 TEL:0172-32-6151
25 Kamikawarake-cho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8503, Japan

*2 弘前大学大学院保健学研究科
Hirosaki University Graduate School of Health Sciences
〒036-8564 青森県弘前市本町 66-1 TEL:0172-33-5111
66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan

向上させるためには、様々な年代の食事摂取状況を調査する必要があると考える。

そこで、陸上競技は競技人口が比較的多いこと、“走るrun”は全てのスポーツ競技の基本であること、短距離・長距離・跳躍・投擲といった異なる種目が混在していることから、本研究では対象者を中学生陸上競技選手とし、栄養管理上の問題点を明確にし、効果的な栄養サポートを実施するための基礎資料を得ることを目的とした。

本研究により、栄養教育実施前後での中学生陸上選手の食事状態の調査および体組成の測定結果から、栄養管理上の問題点を明確にし、栄養教育の必要性を見出すことができれば、今後の技術力向上の一助としての栄養教育の視点が明確になると考えられる。

II. 方法

1. 対象者

弘前市内中学校（3校）の陸上選手のうち、研究の主旨を説明し、本人および保護者から同意が得られ、調査を全て完了した選手を対象とした。調査は3校48名（男子24名、女子24名）が対象となった。また、本研究では短距離、長距離、跳躍、投擲と4群で比較検討をするため、四種混合種目の選手は除外した。

対象者の調査終了時の基本属性を表1に示した。男子選手の平均年齢は13.3±0.6歳（1年14名、2年10名）、女子選手は13.1±0.8歳（1年15名、2年9名）であった。

表1 対象者の基本属性（調査終了時）

	男子			
	短距離(n=12)	長距離(n=7)	跳躍(n=3)	投擲(n=2)
身長 (cm)	166.0±5.2	160.8±8.7	161.4±14.3	166.4±4.0
体重 (kg)	51.9±4.7	44.9±6.2	41.9±6.0	66.2±5.2
BMI (kg/m ²)	18.9±1.8	17.3±1.0	16.0±1.3	23.7±2.6
	女子			
	短距離(n=14)	長距離(n=1)	跳躍(n=4)	投擲(n=5)
身長 (cm)	159.3±5.4	148.2	159.8±4.1	158.0±2.2
体重 (kg)	47.6±4.2	41.8	46.3±2.0	52.1±3.8
BMI (kg/m ²)	18.8±1.1	19	18.2±1.4	20.9±1.2

平均値±標準偏差

2. 用語の定義

短距離、長距離、跳躍、投擲の群分けは日本陸上競技連盟公式サイト「陸上競技ガイド「ルール説明」⁶⁾」に準じて短距離は100m走選手、200m走選手、400m走選手、跳躍は走幅跳選手、走高跳選手、棒高跳選手、投擲は砲丸投げ選手と定義した。

全日本中学校陸上競技選手権大会では800m走、1500m走、3000m走と中距離までが対象種目となるため、日本陸上競技連盟が規定する長距離種目（5000m以上）は中学生

の陸上種目にはない。そのため今回の研究ではスタンディングスタートが用いられる800m以上の種目（800m走、1500m走、3000m走）を長距離と定義した。

3. 調査期間

競技シーズンオフとなる2018年1月に、自記式調査票（記名式）及び体組成計測、栄養教育を実施した（以下、第1期調査）。さらに競技シーズンイン直後の2018年3月に第1期調査を実施した対象者に再度自記式調査票（記名式）及び体組成計測を実施した（以下、第2期調査）。

時期は、陸上競技部監督に聞き取りを行い、競技シーズン中は毎月試合等が行われているとのことを考慮し、第1期調査と第2期調査の時期を設定した。

4. 調査内容

(1) 自記式調査用紙（記名式）

自記式調査用紙は本研究のために作成した全16項目（女子選手の19項目）からなる調査用紙を使用した。回答は選択式とし、最近の1ヵ月の状況を回答してもらった。

調査項目は、鈴木ら⁷⁾や坂田ら⁸⁾の先行研究を参考に、対象者の年齢、競技歴、競技種目、練習時間、トレーニング方法、食事摂取状況（食事意識、意識している項目、欠食状況、意識にしている食品表示）、生活習慣（睡眠時間、ダイエット願望、ダイエット経験）についての項目を設定した。欠食は国民健康・栄養調査の定義に準じ、「食事をしなかった場合、錠剤などによる栄養素の補給、栄養ドリンクのみの場合、菓子、果物、乳製品、嗜好飲料などの食品のみの場合」と定義した。また、女子選手には月経の有無、初経年齢、月経リズムについても調査した。

調査用紙作成にあたり、対象者の負担にならないような項目数と基礎資料を得られるように基本的な項目を設定することに重点を置いた。

(2) 体組成計測

計測には高精度体成分分析装置 InBody470（株式会社インボディ・ジャパン）を使用し、体重、肥満度、タンパク質量、ミネラル量、体脂肪量、筋肉量、除脂肪量、骨格筋量、体脂肪率を計測した。身長は超音波身長計 InLab（株式会社インボディ・ジャパン）を使用して、体組成計測日の身長を計測した。

計測時の注意事項として、測定実施4時間前からの食事、過度の運動、大量の水分摂取は結果に影響を及ぼす可能性があるため、控えてもらうように予め説明をして計測を実施した。

(3) 栄養教育

第1期調査時に、運動選手が「何を、どのように食べればよいか」についての栄養教育を実施した。「主食は食事の

中心となり、炭水化物(糖質)が多くエネルギー源となる。主菜はメインのおかずとなり、タンパク質が豊富で体の組織を作るための材料となる。副菜はビタミン・ミネラル・食物繊維の供給源で、体の生理作用を調整し、各栄養素の代謝を円滑にさせるはたらきがある。」といった内容を中心とした食事の基本スタイルを説明した。それに加えて、カルシウム給源食品と果物を摂取することより、カルシウム・ビタミンCを補給できることを説明した。併せて、体組成計測結果用紙の見方の説明を実施した。実施の際は、食品サンプルや食品の写真を見せ、選手がイメージをしやすいうようにした。

栄養教育は身体組成計測時と同日に行ったため、部活動の時間を考慮し15~20分程と設定した。樋口らの「小・中学生のスポーツ栄養ガイド」⁹⁾を参考に、本研究用に著者がアレンジしたもので、パワーポイントによるプレゼンテーションと配付資料により実施した。

5. 統計解析

統計解析にはSPSS statistics 25を使用し、有意水準は5%とした。分析方法として、栄養教育実施後の変化として第1期調査と第2期調査の調査期間で比較した。

(1) 自記式調査用紙(記名式)

第1期調査と第2期調査の調査期間で、食事摂取状況(食事意識)は χ^2 検定、食事摂取状況(意識している項目、欠食状況、意識している食品表示)、生活習慣(睡眠時間、ダイエット願望、ダイエット経験)はMann-Whitney Testを用いて検討した。

また、Fujiiら¹⁰⁾はBMIは体脂肪率の目安となり、初経発来予測が可能と報告していることから、月経を迎えている女子選手のBMIと初経年齢をSpearmanの順位相関係数を用いて検討した。

(2) 体組成計測

性別と競技種目ごとに群分けし、第1期調査と第2期調査の調査期間で身長、体重、肥満度、タンパク質量、ミネラル量、体脂肪量、筋肉量、除脂肪量、骨格筋量、体脂肪率を対応のあるt定を用いて検討した。

6. 倫理的配慮

本研究は、弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会(整理番号:2017-032)、東北女子短期大学研究活動推進委員会より承認され実施した。

Ⅲ. 結果

1. 自記式調査用紙

(1) 食習慣

トレーニングに合わせた食事を意識しているかについての、質問において、意識していると回答した男子選手は第1期調査では62.5%であったが、第2期調査では79.2%と増加し、意識していない選手が16.7%減少していたが、調査期間で有意な差は認められなかった(図1)。女子選手では第1期調査と第2期調査で変化はなく意識している選手が70.8%、意識していない選手が29.2%であり、調査期間で有意な差は認められなかった(図2)。

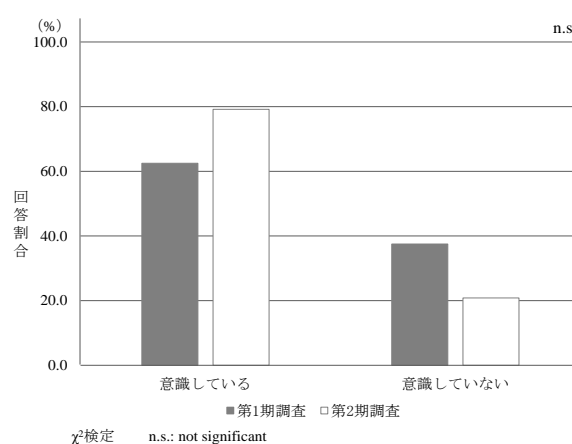


図1 トレーニングに合わせた食事意識(男子選手 n=24)

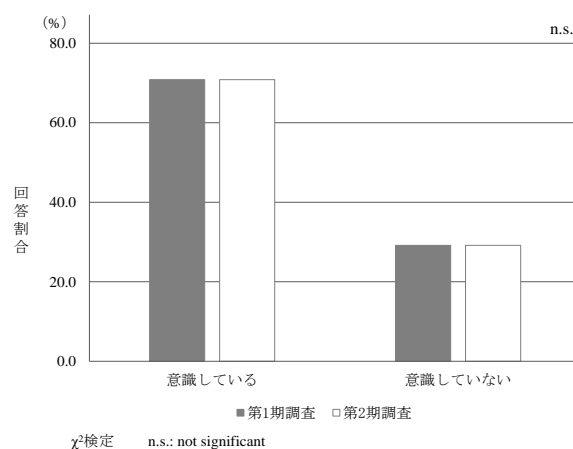


図2 トレーニングに合わせた食事意識(女子選手 n=24)

食事を意識していると回答した選手に、どのようなことを意識しているか質問した結果、男子選手では「タンパク質摂取」が第1期調査では20.8%であったが、第2期調査では54.2%と有意な増加が認められ、「カルシウム摂取」は37.5%から33.3%に有意な減少が認められた($p<0.05$) (図3)。女子選手も「タンパク質摂取」のみが20.8%から29.2%に増加したが有意な差は認められなかった(図4)。

食事の摂取状況は、朝食、昼食、夕食で第1期調査、第2期調査ともに「毎日食べない」という選手はいなかった。第1期調査と第2期調査を比較して朝食を「毎日食べる」

選手は 97.9%から 93.8%に減少, 昼食を毎日食べる選手は 97.9%から 93.8%に減少, 夕食を毎日食べる選手は 100.0%から 95.8%に減少したが, 調査期間では有意な差は認められなかった (図 5).

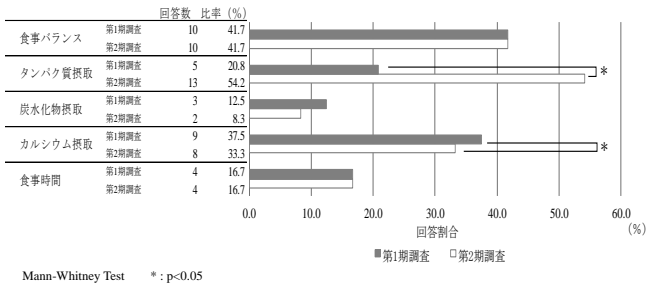


図 3 意識している項目 (男子選手 n=24, 重複回答あり)

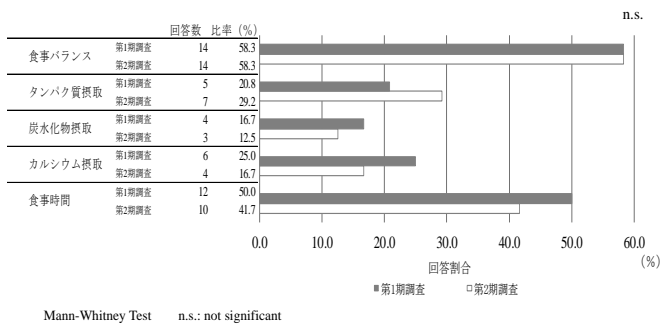


図 4 意識している項目 (女子選手 n=24, 重複回答あり)

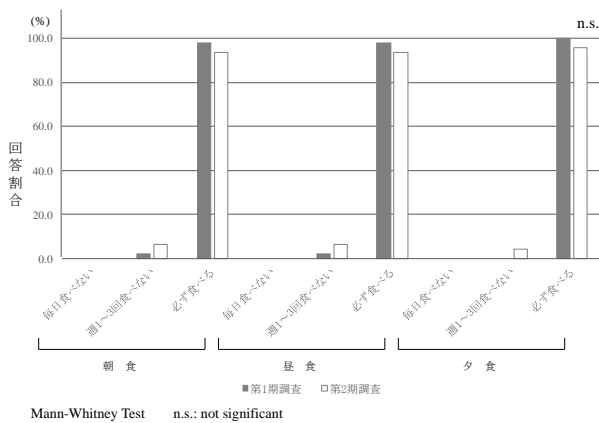


図 5 食事の摂取状況 (n=48)

食品をコンビニエンスストアやスーパーマーケットなどで購入する際の参考として, 必要だと思う栄養成分はどれかという質問では, 「エネルギー」が第 1 期調査では 74.5%, 第 2 期調査では 70.8%と両調査期間で最も高い結果となった. 「タンパク質」は栄養教育実施後の第 2 期調査で 11.5%増加した (図 6). しかし, いずれも調査期間では有意な差は認められなかった.

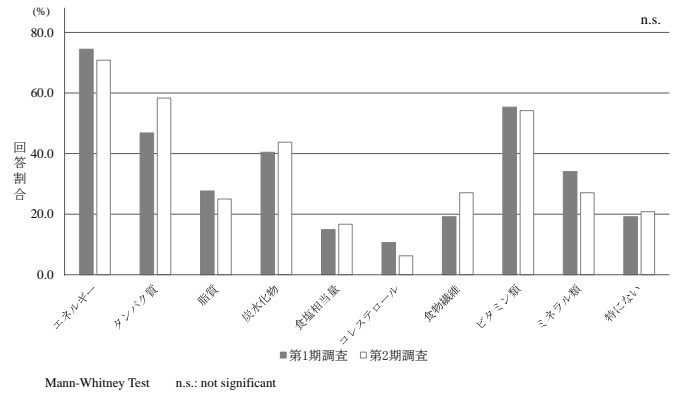


図 6 商品購入時に意識している栄養素 (n=48, 重複回答あり)

(2) 生活習慣

睡眠時間は, 第 1 期調査と第 2 期調査どちらも「7 時間以上 8 時間未満」が 42.6%, 41.7%と最も高かった (図 7). 調査期間では有意な差は認められなかった. 10 代に必要な睡眠時間である「6 時間以上 8 時間未満」を第 1 期調査で 78.7%, 第 2 期調査で 77.1%の選手が確保できていた.

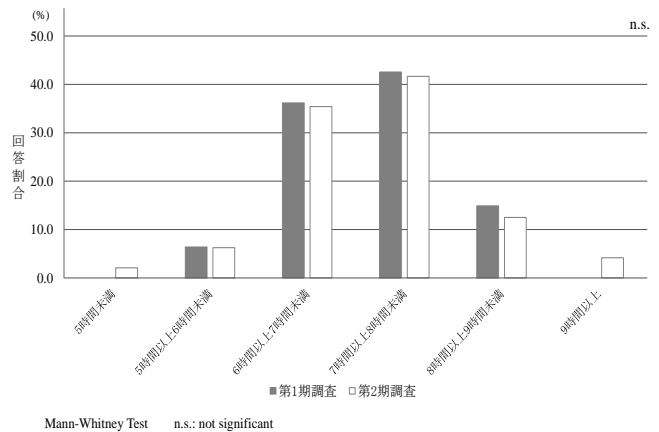
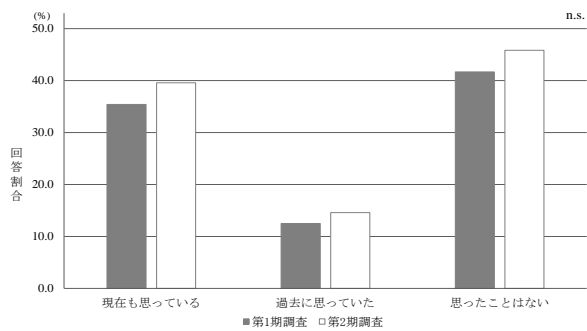


図 7 睡眠時間 (n=48)

痩せたいと思ったことがあるかという質問は, 「現在も思っている」また「過去に思っていた」の両項目で増加した (図 8). ダイエット経験の有無についても, 同様の結果を示した (図 9). ダイエット経験がある選手で最も強いダイエットの理由として, 「競技力の向上のための減量」が第 1 期調査では 62.5%, 第 2 期調査では 60.0%であった. ダイエット願望とダイエット経験の有無に関して, 調査期間では有意な差は認められなかった.

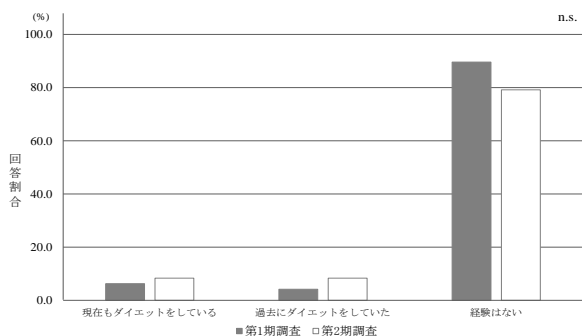
(3) 月経

初経年齢は平均 11.4±0.8 歳であり, 月経周期が正常は 12 名 (57.1%) で, まだ初経を迎えていない生徒は 3 名であった. 月経異常である頻発月経は 3 名 (14.3%), 稀発月経は 5 名 (23.8%), 持続性無月経は 1 名 (4.8%) であった. 初経の年齢と BMI には有意な相関は認められなかった.



Mann-Whitney Test n.s.: not significant

図8 ダイエット願望(n=48)



Mann-Whitney Test n.s.: not significant

図9 ダイエット経験の有無
(第1期調査 n=5, 第2期調査 n=8)

2. 体組成計測

(1) 短距離選手の比較

男子選手の第1期調査時と第2期調査時の比較で身長, タンパク質量, 筋肉量, 骨格筋量, 除脂肪量に有意な増加が認められた ($p<0.05$). また, 肥満度は有意な減少が認められた ($p<0.05$).

女子選手の比較では, 身長, 体重, タンパク質量, 筋肉量, 除脂肪量, 骨格筋量で有意な増加が認められた ($p<0.05$). また, 肥満度は有意な減少が認められた ($p<0.05$) (表2).

表2 短距離選手の結果

	男子選手 (n=12)			女子選手 (n=14)		
	第1期調査	第2期調査	p値	第1期調査	第2期調査	p値
身長 (cm)	164.6±5.1	166.0±5.2	*	158.0±5.5	159.3±5.3	*
体重 (kg)	51.6±5.0	51.9±4.7	n.s.	47.3±4.3	47.6±4.2	*
肥満度 (%)	98.2±11.4	96.5±11.6	*	97.3±9.1	94.9±8.1	*
タンパク質 (kg)	8.9±0.7	9.1±0.7	*	7.4±0.8	7.5±0.7	*
ミネラル量 (kg)	3.1±0.2	3.2±0.2	n.s.	2.7±0.4	2.7±0.3	n.s.
体脂肪量 (kg)	6.6±2.7	6.2±2.3	n.s.	9.8±3.4	9.6±3.0	n.s.
筋肉量 (kg)	42.4±3.1	43.1±3.2	*	35.1±4.0	35.8±3.3	*
除脂肪量 (kg)	45.0±3.3	45.7±3.4	*	37.4±4.3	38.1±3.5	*
骨格筋量 (kg)	25.0±2.0	25.5±2.1	*	20.2±2.5	20.7±2.1	*
体脂肪率 (kg)	12.6±4.5	11.7±3.8	n.s.	20.8±6.6	19.9±5.3	n.s.

*: $p<0.05$, n.s.: not significant, 平均値±標準偏差

(2) 長距離選手の比較

男子選手の第1期調査時と第2期調査時の比較で身長, タンパク質量, 筋肉量, 骨格筋量, で有意な増加が認められた ($p<0.05$). また, 体脂肪量, 体脂肪率で有意な減少が認められた ($p<0.05$) (表3). 女子選手は対象者が1名のみであったため, 比較検討を行わなかった.

表3 長距離選手の結果

	男子選手 (n=7)		
	第1期調査	第2期調査	p値
身長 (cm)	158.7±8.3	160.8±8.7	*
体重 (kg)	44.5±6.8	44.9±6.2	n.s.
肥満度 (%)	94.4±6.4	91.6±6.1	n.s.
タンパク質 (kg)	7.6±1.2	7.9±1.1	*
ミネラル量 (kg)	2.7±0.4	2.7±0.4	n.s.
体脂肪量 (kg)	5.9±1.4	5.2±1.1	*
筋肉量 (kg)	36.4±5.4	37.4±5.2	*
除脂肪量 (kg)	38.6±5.7	29.5±10.7	n.s.
骨格筋量 (kg)	21.0±3.4	21.7±3.4	*
体脂肪率 (%)	13.1±1.8	11.5±2.1	*

*: $p<0.05$, n.s.: not significant, 平均値±標準偏差

(3) 跳躍選手の比較

男子選手の第1期調査時と第2期調査時の比較で身長のみ有意な増加が認められた ($p<0.05$), 女子選手は肥満度のみで有意な減少が認められた (表4).

表4 跳躍選手の結果

	男子選手 (n=3)			女子選手 (n=4)		
	第1期調査	第2期調査	p値	第1期調査	第2期調査	p値
身長 (cm)	160.1±14.6	161.4±14.3	*	159.3±4.3	159.8±4.1	n.s.
体重 (kg)	42.3±6.6	41.9±6.0	n.s.	46.3±1.8	46.3±2.0	n.s.
肥満度 (%)	87.7±13.6	84.3±15.0	n.s.	92.8±11.8	91.6±11.1	*
タンパク質 (kg)	7.4±1.7	7.4±1.4	n.s.	7.5±0.3	7.5±0.2	n.s.
ミネラル量 (kg)	2.6±0.6	2.5±0.5	n.s.	2.7±0.1	2.7±1.0	n.s.
体脂肪量 (kg)	5.1±2.4	4.7±2.2	n.s.	8.1±2.2	8.4±2.0	n.s.
筋肉量 (kg)	35.1±8.3	35.1±7.1	n.s.	35.9±1.5	35.7±1.1	n.s.
除脂肪量 (kg)	37.2±8.7	37.2±7.4	n.s.	38.2±1.6	37.9±1.2	n.s.
骨格筋量 (kg)	20.1±5.2	20.2±4.5	n.s.	20.6±1.0	20.6±0.7	n.s.
体脂肪率 (%)	12.9±7.6	11.7±6.3	n.s.	17.5±4.3	18.0±3.6	n.s.

*: $p<0.05$, n.s.: not significant, 平均値±標準偏差

(4) 投擲選手の比較

男子選手, 女子選手ともに第1期調査時と第2期調査時の比較で有意な差は認められなかった (表5).

表5 投擲選手の結果

	男子選手 (n=2)			女子選手 (n=5)		
	第1期調査	第2期調査	p値	第1期調査	第2期調査	p値
身長 (cm)	164.5±5.5	166.4±4.0	n.s.	156.8±2.1	158.0±2.2	n.s.
体重 (kg)	66.5±4.5	66.2±5.2	n.s.	51.7±3.9	52.1±3.8	n.s.
肥満度 (%)	129.0±22.6	122.5±19.1	n.s.	110.0±6.5	108.3±5.2	n.s.
タンパク質 (kg)	8.9±1.8	9.2±1.4	n.s.	7.3±0.5	7.3±0.6	n.s.
ミネラル量 (kg)	3.2±0.6	3.4±0.4	n.s.	2.7±0.1	2.7±0.2	n.s.
体脂肪量 (kg)	21.6±13.2	19.5±11.8	n.s.	14.8±1.8	14.8±1.3	n.s.
筋肉量 (kg)	42.3±8.2	43.9±6.2	n.s.	34.6±2.3	35.1±2.7	n.s.
除脂肪量 (kg)	45.0±8.7	46.8±6.6	n.s.	36.9±2.5	37.3±2.9	n.s.
骨格筋量 (kg)	24.7±5.4	25.8±4.2	n.s.	20.0±1.4	20.2±1.7	n.s.
体脂肪率 (kg)	31.8±17.7	28.8±15.5	n.s.	28.6±1.7	28.4±1.6	n.s.

n.s.: not significant, 平均値±標準偏差

IV. 考察

1. 自記式調査用紙

食習慣において、トレーニングに合わせた食事を意識しているかについては、男子選手、女子選手ともに調査期間で有意な差は認められなかった。女子選手は第1期調査時点で意識している選手が、70%と高かったため調査期間で変化がなかったのではないかと考えられる。しかし、食事を意識していると回答した選手でタンパク質摂取を意識している男子選手は有意に増加した。

筋肉は運動などの強い刺激によって破壊されるが、運動後に筋肉タンパク質合成に必要な栄養素を補給することで、筋肉を増強することができる。タンパク質はエネルギー源としての役割よりも、運動のための体づくりに必要な栄養素の一つであるといえる。そのため、タンパク質摂取を意識している選手の有意な増加は今後の選手の筋肉量増加に良い影響を及ぼすことが推察される。本研究では、選手の追跡調査は実施していないため、今後はその点も実施することで、筋肉量の増加に実際に繋がっているのかの比較検討ができるのではないかと考える。

食事摂取状況は、朝食、昼食、夕食いずれも調査期間で有意な差は認められなかったが、90%以上の選手が毎日摂取をしていた。柳川ら¹¹⁾の研究では、朝食を毎日摂取していた中学生は85.2%で、先行研究と比較すると高い結果であった。本研究の対象者のように運動している中学生は、していない中学生よりも食事意識が高い傾向にある可能性が示唆された。

睡眠時間は「健康づくりのための睡眠指針 2014」¹²⁾によると10代は8時間以上、必要な睡眠時間は6時間以上8時間未満が妥当であるとしている。本研究では、第1期調査、第2期調査共に、「7時間以上8時間未満」が最も高く、指針が示す時間範囲内であった。しかし、指針以下の睡眠時間の選手も本研究では8.3%も存在した。Munezawaら¹³⁾による睡眠に関する中高生を対象とした横断的調査で、就床後に携帯電話を会話やメールのために使用する頻度が多いほど、睡眠の問題を抱えている割合が高いことが示されたと報告している先行研究もあることから、今後は睡眠環境も調査する必要があると考える。

学校保健統計調査—平成29年度—¹⁴⁾によると、痩身傾向児の出現率は増加傾向を示し、「健やか親子21(第2次)」¹⁵⁾では児童・生徒における痩身傾向児の割合について最終評価目標(平成36年度)を1.0%と掲げている。思春期の痩せ願望が問題になっているが、本研究でも、ダイエットをしたいと「現在も思っている」また「過去に思っていた」を合わせると50%前後と半数を占めた。この結果が成長、体組成結果や競技とどのように関係してくるのかについては長期的・継続的に調査・検討していく必要がある。

2. 体組成計測

学校保健統計調査—平成29年度—¹⁴⁾による中学生男子の平均身長は159.4cm、平均体重は48.9kg、女子の平均身長は154.4cm、平均体重は46.9kgである。本研究では男子選手の身長平均が164.0cm、平均体重が49.8kg、女子選手の身長平均が158.7cm、平均体重が47.9kgと学校保健統計調査よりも高い結果となった。今回は運動部に所属していない生徒の調査は設定できなかったため、今後は成長期、思春期の運動の有無での体格差の比較検討も進めていくべきであると考えられる。

第1期調査と第2期調査の調査期間の比較では、短距離選手では男子選手と女子選手のどちらも身長、タンパク質量、筋肉量、骨格筋量、除脂肪量に有意な増加が認められ、肥満度は有意な減少が認められた($p<0.05$)。女子短距離選手では、体重も有意な増加が認められた($p<0.05$)。長距離選手では男子選手が身長、タンパク質量、筋肉量、骨格筋量で有意な増加が認められた($p<0.05$)。跳躍選手では男子選手の身長で有意な増加が認められ、女子選手の肥満度に有意な低下が認められた($p<0.05$)。投擲選手は男子選手、女子選手ともに有意な差は認められなかった。Edsonら¹⁶⁾の高校生を対象に、身体プログラム実施後の体組成変化を調査した先行研究では、体脂肪量と体脂肪率が有意に減少していた。Harrisら¹⁷⁾の研究では運動介入を3ヵ月以上介入し、さらに栄養教育を組み合わせることで体脂肪量が有意に減少すると報告している。これらの先行研究は、栄養教育の実施が有用であることを示唆している。本研究では期間を2ヵ月空けて調査を実施したが、今後は長期的な介入およびモニタリングを実施していくことが望ましいと考える。

本研究では、調査期間が2ヵ月と短期間であったにもかかわらず、体組成結果の向上など基礎資料としてのデータを収集できた。しかし、食事摂取状況と体組成との関係、栄養管理の問題抽出については今後の課題である。本研究における有益な成果としては、短期間での体組成変化の結果から、今回の調査および栄養教育が、少なからず中学生陸上選手における栄養面への興味を高めることができたといえる。また、対象となった選手たちは自ら摂取している栄養について普段から多少気にはなっていたとしても、実際には与えられた食事を食べるだけの日常がほとんどであると考えられ、これまで栄養面の指導・教育を受ける機会がなかったと思われる状況であり、本研究における調査が食事や栄養の見直しと意識を変化させるいい契機になった可能性があるともいえる。

3. 研究の限界と今後の課題、展望

本研究では、対象者が少なかつたため、目標としていた競技種目別で比較検討を実施することができなかった。しかし、第1期調査と第2期調査の2ヵ月の間でも、身長、

体重, 筋肉量, タンパク質量は増加し, 体脂肪量, 体脂肪率は減少していた。この増減が, 2 ヶ月のトレーニングによるものなのか, 食事(栄養)によるものなのかは, 本研究では言及できず今後の継続的な課題である。さらに, 対象者の年齢は第二次成長期に該当し, 特に男子選手は「学校保健統計調査-平成30年度(確定値)の結果の概要」¹⁸⁾によると11歳時と12歳時が最大発育量を示したと報告があるため, その成長分が結果に影響を及ぼしたことも考えられる。

また対象者が増えることで, 短距離選手, 長距離選手, 投擲選手, 跳躍選手間の体組成結果の比較検討, 体組成結果と食事摂取の比較検討を実施できるのではないかと考える。そのためには, 対象者を増やすだけではなく, 調査票の精査も必要となる。本研究では調査項目数が多くならないように, 調査票を独自で作成した。Kobayashi ら^{19) 20)}による先行研究によると, BDHQ (brief-type self-administered diet history questionnaire) を用いた食事摂取量の推定結果において妥当性が示されたと報告されている。また, BDHQ を中高生用に改編した BDHQ15y (brief-type self-administered diet history questionnaire 15y) を用いた研究においても, Okuda ら²¹⁾は中学2年生を対象とした結果, 成人を対象とした場合と同じ程度の正確さで摂取量を推定できると報告している。妥当性がある調査用紙を用いることで, 食事摂取状況や栄養素摂取状況を推定できるだけでなく, BDHQ15y を利用した先行研究結果と比較できるのではないかと考える。

また, 日本放送協会(NIPPON HOSO KYOKAI : NHK)が実施した食生活に関する世論調査²²⁾では食事作りの担当者は妻(母親)が共働き世帯で94%と大多数を占めることから, 中学生の食事を主に調理しているのは保護者(母親)と推察される。そのため生徒自身が食事について意識し改善しようと思っても, 実際に行動に結びつけることが難しい場合がある。そのため, 今後は選手の保護者に対する意識調査を進めていく必要がある。

さらに, 本研究の結果が陸上競技選手以外にも当てはまるのか, 対象競技を変えての調査も必要になってくると考える。

V. おわりに

本研究の調査により, 男子選手でタンパク質を意識的に摂取していること, 2 ヶ月間で短距離選手における身長, 体重, タンパク質量, 筋肉量, 骨格筋量, 除脂肪量の有意な増加と肥満度の減少が確認された。このように短期間での体組成結果の向上など, 基礎資料としてのデータを収集できた。しかし, 食事摂取状況と体組成との関係, 栄養管理の問題抽出については今後の課題である。

本研究結果を基礎とし, 選手に対する栄養学的なアプローチを実施するなど, 継続的な研究が必要である。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

謝辞 ご協力頂きました中学校関係者の皆様, 選手と保護者の皆様に, 心より感謝の意を表します。

引用文献

- 1) Medical Commission of the International Olympic Committee : “IOC Consensus Statement on Sports Nutrition 2010.” J Sports Sci, 29(Suppl 1) : S3-4, 2011.
- 2) 青森県教育委員会: 青森県スポーツ推進計画(平成28年度~平成33年度), p2, 青森県教育委員会スポーツ健康課, 青森, 2016.
- 3) 青森県競技力向上対策本部: 青森県競技力向上基本計画, pp2-2, 青森県競技力向上対策本部, 青森, 2018.
- 4) 吉岡美子, 片岡沙織, 植田孝, 中村智洋: 高校生クロスカントリー一部選手に対する栄養教育の実際とその検証, 平成26年度 研究推進・知的財産センター指定型研究 官学連携・地域貢献促進研究, pp45-46, 2016.
- 5) 藤田有紀, 吉岡美子, 吉川孔明, 岡村良久, 津田英一, 山内良太, 石橋恭之: 青森県高校生陸上競技選手を対象とした骨密度, 貧血および食事摂取状況の調査. 青森スポ研誌, 25 : 1-6, 2016.
- 6) 日本陸上競技連盟: 陸上競技ガイド ルール説明, <http://www.jaaf.or.jp/guide/rule/> (2018-5-10)
- 7) 鈴木志保子, 木村典代, 葦原摩耶子, 青木博: 2. スポーツ活動をしている児童の生活全般に関する調査, 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, 3: 5-44, 2007
- 8) 坂田敦子, 大澤清美, 石井孝文, 大田黒弥沙ら: サッカークラブ少年ならびに家族を対象とした食生活習慣の調査研究(第2報), 尚絅学園研究紀要 B 自然科学編, 6 : 43-62, 2012.
- 9) 樋口満: 小・中学校のスポーツ栄養ガイド, 女子栄養大学出版部, 東京, 2010.
- 10) Fujii K, Tanaka N, et al.: Confirmation regarding physical fitness based on polynomial regression evaluation of body fat percentage for BMI in adolescence. The Korean Journal of Growth and Development : 16, 43-47, 2008.
- 11) 柳川由布子, 赤松利恵: 中学生の体格と生活習慣の関連-男女別による低体重と過体重の検討-. 栄養学雑誌, 75(3) : 57-64, 2018.
- 12) 厚生労働省健康局: 健康づくりのための睡眠指針 2014, p8, 厚生労働省健康局, 東京, 2014.
- 13) Munezawa T, Kaneita Y, et al. : The Association between use of mobile phones after lights out and sleep

- disturbances among Japanese adolescents: a nationwide cross-sectional survey. *Sleep*, 34(8) : 1013-1020, 2011.
- 14) 文部科学省:学校保健統計調査－平成 29 年度－, pp1-9, 文部科学省, 東京, 2017
- 15) 厚生労働省: 健やか親子 21 (第 2 次), 厚生労働省, 東京, 2017.
- 16) Farias Edos S, Gonçalves EM, et al. : Effects of programmed physical activity on Body composition in post-pubertal schoolchildren. *J Pediatr (Rio J)*, 91(2) : 122-129, 2015.
- 17) Harris KC, Kuramoto LK, et al. : Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ*, 180(7) : 719-726, 2009.
- 18) 文部科学省:学校保健統計調査－平成 30 年度(確定値)の結果の概要, p3, 文部科学省, 東京, 2018
- 19) Kobayashi S, Honda S, et al. : Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *J Epidemiol*, 22(2) : 151-159, 2012.
- 20) Kobayashi S, Murakami K, 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*, 14(7) : 1200-1211, 2011.
- 21) Okura M, Sasaki S, et al. : Carotenoid, tocopherol, and fatty acid biomarkers and dietary intake estimated by using a brief self-administered diet history questionnaire for older Japanese children and adolescents. *J Nutr Sci Vitaminol*, 55(3) : 231-241, 2009.
- 22) 村田ひろ子, 政木みき: 放送研究と調査, 家族と食の関係は変わるのか～「食生活に関する世論調査」から②～, pp2-21, 日本放送協会, 東京, 2016.

【Report】

Changes in dietary intake and body composition of middle school track and field athletes before and after nutrition education

HIROKO MIYACHI*¹ ATUSHI ODA*²
TAKAAKI ISHIKAWA*²

(Received December 24, 2019 ; Accepted February 5, 2020)

Abstract: The purpose of this study was to clarify problems in nutrition management and obtain basic data for effective nutrition support, based on the results of a dietary intake survey and body composition measurements of 48 junior high school track and field athletes. The study compared the results of a self-recorded dietary intake survey and body composition measurements taken during off-season (first stage survey) and during in-season (second stage survey). Nutrition education was provided during the first stage survey only. As a result, conscious intake of nutrition led to a significant increase in protein intake and a significant decrease in calcium intake in male athletes ($p<0.05$). Changes in body composition showed a significant increase in height, protein, muscle mass, skeletal muscle mass and lean mass, and a significant decrease in obesity in both male and female short-distance athletes ($p<0.05$). It was possible to collect basic data, including the results of improved body composition, in a short period of time. In the future, it will be necessary to survey athletes and parents, to examine nutrition education, and to continuously research nutritional approaches for athletes.

Keywords: Sports, nutrition, junior high school students, athletics