

高校野球部員を対象とした行動変容段階モデルに基づく 集団栄養教育介入の食習慣、体格・体力への影響

森 裕子^{*1)} 加藤 友美^{*2)} 青木 崇^{*3)} 酒井 映子^{*2)}

【目的】 成長期の運動部員に対する効果的な集団栄養教育法の構築をめざして、高校硬式野球部員を対象とした継続的な集団栄養教育を実施し、その評価と食習慣および体格・体力との関連から栄養教育の効果について検討した。

【方法】 対象はG県T高校の硬式野球部員1,2年生28名とした。集団栄養教育プログラムはトランスセオレティカルモデル(TTM)に準拠し1カ月1回、計5回行った。集団栄養教育の評価項目は食事および生活状況調査、身体組成測定、体力測定を取り上げて教育前後に実施した。集団栄養教育プログラムの評価は教育内容および行動変容、食意識の変化に関するアンケート調査により行った。

【結果】 集団栄養教育プログラムにおいて内容が高評価であった者が97%、食生活の望ましい意識変化があった者が84%、食習慣および生活習慣が良好であった者が75%であった。集団栄養教育後、計画的行動理論に基づく食意識の変化が良好な者は「教育後の食習慣が良好」、「学校で栄養を考えて食べ物を購入する」者が有意に多いことを認めた($p=0.05$)。体力評価指標である握力が増強した者は、食事評価指標としての菓子類($p=0.005$)が減少する等の関連性が認められた。教育プログラムにおいてTTMの強化マネジメントに関する教育が役立ったと回答した者は、教育後の食習慣が改善される傾向が示された。

【結論】 本研究でTTMに準拠して独自に考案した運動部員を対象とする集団栄養教育プログラムは、食行動の変容および体力等の向上に影響をおよぼすことが示唆された。

キーワード：集団栄養教育、食習慣、食意識、運動部員、体力

1. はじめに

スポーツの現場において栄養サポートをする目的の上位概念は「より自分の思いどおりに動く」、「よりよく生きる」などの「競技力向上」や「健康の保持・増進」にあることが特徴である¹⁾。最近では、スポーツ選手の体格・体力向上のために食事が重要であることが着目されるようになり、プロチームや実業団に所属する選手を対象とした管理栄養士による栄養教育が行われ

ることが多くなってきている。学校教育においては運動部活動が実施されており、その参加率の現状は中学校全体で65.2%、高校全体で41.9%となっており、男子においては中学校で75.1%、高校で56.4%である²⁾。運動部活動は学校教育活動の一環として行われており、運動部活動の学校教育における位置付け、意義、役割等によると、「運動部活動はスポーツの技能等の向上のみならず、生徒の生きる力の育成、豊かな学校生活の実現に意義を有するものとなることが望まれる」とされ、生徒にもたらす意義や効果においては「体力の

*1) 愛知学院大学心身科学研究科 健康科学専攻

*2) 愛知学院大学心身科学部 健康栄養学科

*3) 岐阜県立多治見工業高等学校 硬式野球部監督

(連絡先) 〒470-0195 愛知県日進市岩崎町阿良池12 愛知学院大学大学院心身科学研究科健康科学専攻 森裕子

E-mail: moriyuko@syoku-de-smile.com

向上と健康の保持増進」が挙げられている³⁾。また、生徒にとってのスポーツの意義は「運動部活動において生徒がスポーツに親しむことは学校での授業等の取組、地域や家庭での取組とあいまって、スポーツ基本法の基本理念を実現するもの」と記されている³⁾。

高校生の食生活と健康状態の現状においては、先行研究によると、「朝食は主食、主菜、副菜の揃った食事を食べている」は28.5%と低い状況であり、「だるい・疲れやすい」が60.5%と必ずしもよいとはいえないことが示された⁴⁾。成長期でもある高校生は成長に必要な栄養素等の摂取に加えて、運動部活動による身体活動量に応じた栄養素等の摂取が必要である他、生涯にわたり健康に過ごすための食習慣を身に付けることも重要である。運動部活動における指導のガイドラインによると、指導者は、効果的な指導に向けて、自分自身のこれまでの実践、経験にたよるだけでなく、科学的根拠が得られたものを活用することが重要であると示されている⁵⁾。しかし、高校の運動部員における栄養教育は監督や教員が実施している場合が多い現状にあり⁵⁾、高校生の運動部活動において正しい知識をもった専門家によって栄養教育を受けることのできる選手は限られている。また指導者の意識は技術の習得や向上に傾きがちであり、栄養的な配慮にまでおよばないことも考えられる⁶⁾。

スポーツの現場では試合時の食事に関心が集まりがちであるが、実際には試合までの間にどのように食べて、身体づくりやコンディションづくりをしてきたかが重要になる。食事や栄養学的な効果は短期間でみられるものではなく、数カ月から数年かけて築かれていくものであり、スポーツ選手のみならずスポーツ選手を取りまく保護者や指導者もそのことを認識し、中期的もしくは長期的な計画を立てて取り組む必要がある⁷⁾。さらにスポーツ選手の食行動を分析すると、嗜好や環境が影響しているものもあれば、「身体を大きくしたいから食べる」などの競技に対する動機と結びついたものがある。したがって、スポーツ選手の食行動を生起させるためには、勝利への動機や嗜好のような内的要因だけでなく、食環境のような外的要因が伴う必要があり、個々のスポーツ選手に適した行動変容技法を提案することが重要である¹⁾。また、日々の練習で疲れているスポーツ選手を対象とした栄養教育は、理論的な講義だけでなく、具体的で分かりやすく集中して聴講できる工夫や体験学習などの実践的な学習も組み入れるとよいとされている¹⁾。

一般的に実施されている栄養教育はP D C Aサイク

ルに基づいて、対象集団の栄養アセスメントを踏まえた課題の抽出、改善目標の決定と達成可能な行動目標の設定、行動計画プログラムの作成、結果評価（アウトプット）による点検とフィードバックを行うように設計される。しかし、スポーツ選手に対する栄養教育においては、結果期待や自己効力感を取り上げて競技意欲を高める教育介入は実施されているが、グローバルスタンダードに基づく教育技法を用いて栄養教育プログラムが設計されて実践され、その研究報告がされていることは極めて少ない実情にある。本研究では対象の健康行動の準備性に着目したトランスセオレティカルモデル（trans-theoretical-model:以下 TTM と示す）を基本技法として集団栄養教育法に応用することとした。TTM は喫煙習慣⁸⁾などの健康リスクの低減や糖尿病患者の疾病治療のための行動変容⁹⁾、妊産婦の食事改善などにおいて介入効果が認められている¹⁰⁾。

本研究では、今後のスポーツ選手に対する栄養教育の方法および評価について寄与することを目的として、管理栄養士による成長期の運動部員に対する効果的な集団栄養教育法の構築をめざし、高校硬式野球部員を対象とした TTM に基づく継続的な集団栄養教育を実施し、その評価と食習慣および体格・体力との関連から栄養教育の効果について検討した。

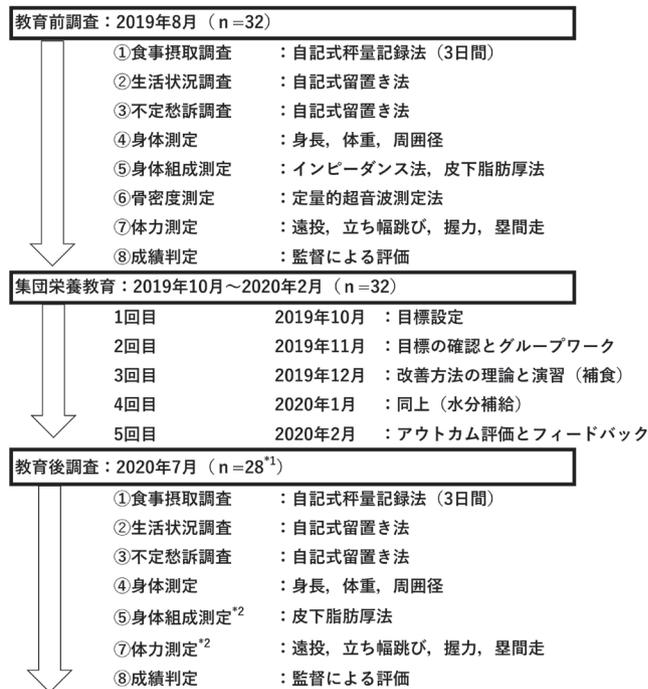
II. 方法

本研究のフローチャートを図 1 に示す。

なお、本研究は集団栄養教育の効果を教育前・後の調査・測定結果から検討をすることを予定していたが、新型コロナウイルス感染予防の観点から教育後の測定項目のうち、大学内施設を使用して測定する身体組成測定（Inbody730）と骨密度測定（超音波踵骨測定装置 A-1000EXP II）の測定を中止した。したがって、教育後の身長および体重測定は調査対象の高校の保健室に設置された測定器を使用したため教育前に使用した測定器と同機種ではない。

1. 調査対象

対象者は、岐阜県 T 高校硬式野球部に所属する調査開始時に 1 年生（18 名）および 2 年生（14 名）の合計 32 名とした。データ解析の対象は教育後調査において退部者および怪我による未測定者を除く 28 名とした。



注1) 分析対象者28名の調査結果データの整理・統計解析。当初から4名減少したのは怪我や退部によるものである。

注2) ⑤インピーダンス法，⑥はCOVID-19感染症予防のため測定中止。

図1 本研究フローチャート

2. 調査期間

調査期間は2019年8月から2020年7月の12カ月である。教育前調査を2019年8月，教育後調査を集団栄養教育介入5カ月後の2020年7月に行った。集団栄養教育は2019年10月～2020年2月の期間に1カ月1回，計5回行った。集団栄養教育の際，定期試験の補習等で途中参加した者は集団栄養教育終了後，個別に教育内容を説明し他の者と教育内容に差がないように配慮した。

3. 調査内容

1) 食物摂取状況調査

食物摂取状況調査は2019年8月の3日間（以下，教育前食事調査）と2020年6月の3日間（以下，教育後食事調査）を行った。調査日は試験対策のための自習期間，遠征や試合，学校行事のない平日で放課後に練習があり昼食用の弁当と練習前・後の間食（以下，補食）を持参する3日間とし，自記式秤量記録法（食事記録法：diet record）とした。食物摂取量の正確さを期すために，調査前に記入例を提示しながら記入方法を口頭で説明した。また，分量や食材が分からない場合は調理担当者に確認をするように伝えた。秤量が困難な場合は1個，1枚などの概量や食品に記載して

ある重量を記載するか，対象者のスマートフォンで食べたものや食品の栄養成分表示を撮影することを依頼した。調査後，調査表を回収し，管理栄養士が面接法による記入内容の確認を行った。

2) 生活習慣，食習慣に関するアンケート調査

自記式留置き法により，教育前後にアンケート方式による調査を行った。アンケート調査表を回収後，未記入および不備があった項目は管理栄養士が面接法で確認を行った（表1）。

3) 不定愁訴調査（体調・自覚症状等）

自記式留置き法により，21項目によるアンケート調査を行った。調査項目は国民生活基礎調査および先行研究における高校生とスポーツ選手を対象とした不定愁訴調査項目を参考とした^{11) 12) 13) 14) 15)}。

4) 身体測定

身長，体重，周囲径を測定した。周囲径（松吉医科器械マيسコメジャー Y-NS0321）は伸展上腕圍（左・右），屈曲上腕圍（左・右），腹圍，大腿圍（左・右）を測定した。測定は（昼食後2時間以上空け，排尿後）練習前に行った。測定時の服装は教育前後で同一とした。身長と体重からBody Mass Index (BMI：kg/m²)を算定した。

表1 アンケート調査項目・内容 (生活習慣、食習慣等)

項目	質問内容	回答方法	回答の選択肢
生活習慣	最近 (1~2か月) の体重の変化	選択法	一定, 増加気味, 減少気味
	睡眠時間	自記式	就寝時間, 起床時間, 平均睡眠時間
運動・既往歴	住居形態	選択	親と同居, 2世帯同居
	運動歴	自記式	小・中学校時のスポーツ歴, 種目, 継続年数
食習慣	怪我の状況	自記式	既往した年齢, 受傷名
	サプリメントの使用状況	自記式・自由記述法	使用の有無, 種類, 時期, 使用のきっかけ, 効果の実感の有無
	好きまたは嫌いな食べ物	自記式	好きな食べ物, 嫌いな食べ物
	食事と間食のとりかた	自記式・3件法	摂取時間・頻度
	平日、夕方練習がある日の間食 (食品と摂取する理由)	多肢選択法	食品: 主食, たんぱく質食品, 野菜, 牛乳・乳製品, 清涼飲料水, スポーツドリンク, 果物, 洋菓子, 和菓子, スナック菓子
		多肢選択法	理由: 好きだから, 健康作りのため, 野球に必要な体作りのため, 親が持たせてくれるから, ストレス解消のため
	調理担当者	多肢選択法	本人, 家族, 市販の食品, レトルト食品
	食事の習慣	認定法	体作りと食事は関係があることを理解している バランスよく食べている 体脂肪を減らすためにしていることがある よく噛んで食べている 体重の管理をしている 薄味にしている 夜更かしをしない 感謝して食べている 自分で作って食べることもある 間食は消化や栄養を考えて食べている 帰宅時に手洗い, うがいをしている 歯磨きを朝と夜にしている

5) 身体組成測定

身体組成はインピーダンス法 (体組成計 InBody720), 皮下脂肪厚法 (皮下脂肪計 MK-60) を用いた。皮下脂肪厚は上腕背部, 肩甲骨下部, 腹部を測定した。体密度は長嶺と鈴木の式を用いて算出し, Brozek らの式¹⁶⁾ により体脂肪率を算出した。

6) 骨密度測定

骨密度については教育前のみ定量的超音波測定法 (超音波踵骨測定装置 A-1000EXP II) により測定した。

7) 体力測定

体力測定項目は新体力テスト実施要項 (12歳~19歳対象)¹⁷⁾ に準じて立ち幅跳び, 握力 (デジタル握力計 YDM-110D) を測定した。遠投は5mの助走をつけて2回実施し良い記録を採用した。壘間走はスタンディングスタートによる1壘から2壘までの壘間の全力走とし, 後方の足が1壘ベースを踏んでいる状態で構え, その足が離地した時をスタートとし, 2壘ベースを踏んだ時までのタイムを計測した。2回実施し良い記録を採用した。

8) 野球の成績判定

教育前・後に監督による評価 (A: レギュラー B: ベンチ入り C: ベンチ外) を実施した。

4. 集団栄養教育方法

集団栄養教育期間は2019年11月~2020年2月とし1カ月1回合計5回の集団栄養教育を実施した。場所は硬式野球部練習場に隣接する同窓会館を使用した。集団栄養教育プログラム (本プログラム) 内容を表2に示す。各回終了時に理解度等に関するアンケート調査を行った。最終回においては全教育プログラムの内容, 教育期間中の食意識および生活習慣に変化に関する質問紙調査法 (アンケート調査) を実施した。

本栄養教育プログラムはグループダイナミクス^{18,19)} の集団特性の学習効果を期待して集団を対象とした。グループの分類方法は監督による成績判定の評価A~Cの者を均等に配置するようにした。

本研究の集団栄養教育プログラムについては, 教育介入の順序にしたがって以下に示す。

第1回目のテーマは「目標設定」とした。TTM⁸⁾

表2 集団栄養教育プログラム

回数	テーマ	教育内容	変化ステージ	変容プロセス	保護者に提供した栄養情報
1	目標設定	<ul style="list-style-type: none"> ・調査項目の結果説明 ・目標設定（チーム目標と個人目標） ・目標宣言（模造紙にチーム目標と個人目標を書いていつも目にするベンチ裏に掲示した⇒目標宣言シート） 	前熟考期～ 熟考期 準備期 ↓	意識の高揚 自己の再評価 自己の開放	・スポーツ選手の基本食に関する資料
2	朝食の重要性和 献立の揃え方	<ul style="list-style-type: none"> ・目標確認（目標宣言シートに目標達成状況別に色のシールを貼る） ・朝食の重要性和献立例の紹介 ・食品カードを使用した朝食献立考案のグループワーク ・各グループごとに賞を与え、ミニ賞状を全員に配布 ・考案した朝食献立をシールに書いて個人ファイルに貼る 	準備期 ↓	自己の再評価 自己の再評価 自己の再評価 強化マネジメント 自己の開放	・朝食の献立例とレシピ
3	補食の目的と 選び方	<ul style="list-style-type: none"> ・目標確認（目標宣言シートに目標達成状況別に色のシールを貼る） ・補食作り体験と試食 ・補食の改善目標をシールに書いて個人ファイルに貼る（目標宣言） 	準備期 ↓	自己の再評価 自己の再評価 自己の開放	・補食に利用できる市販食品と補食のレシピ
4	試合前・後の食事 と水分補給	<ul style="list-style-type: none"> ・目標確認（目標宣言シートに目標達成状況別に色のシールを貼る） ・熱中症対策のドリンク作り体験と試飲 ・実現可能な試合前・後の食事パタンをシールに書き個別ファイルに貼る 	準備期 ↓ 実行期	自己の再評価 自己の再評価 強化マネジメント	・試合前・後の食事と水分補給のポイントとレシピ
5	目標達成状況の 確認・評価	<ul style="list-style-type: none"> ・目標達成状況のピア評価（グループ別） ・総復習 ・フィードバック 	実行期 ↓	強化マネジメント 強化マネジメント 強化マネジメント	・疲労回復の食事、疲労時の食事のポイント

の5つのステージのうち1と2にあたる「前熟考期～熟考期」に食事摂取状況調査および身体計測結果の説明を行い、現状の把握をすることによって変容プロセスの「意識の高揚」を促した。

次に、集団栄養教育期間はオフシーズンで試合がなく体力作り期間であることを踏まえ、栄養教育期間を通したチーム目標を決めた。チーム目標は対象者がグループミーティングを行い「日本一K高校ビバマッチョ」となった。さらに、個人目標（大目標1つ、小目標1つ）の設定を行い、準備期の変容プロセスの「自己の再評価」を行った。本プログラムにおける対象者の個人目標設定は、自己効力感^{18, 20)}を高めるためにできそうなこと（スモールステップ）を設定した。個人の目標は栄養教育介入前の食物摂取状況調査の結果において、すべての対象者の野菜の摂取量が基準値より低かったことから野菜の摂取量を増やすこととした。さらにスモールステップ法を用いて「1日50g増やす」ために各自実施できそうなことを考えてもらい目標設定した。この目標が実践できるように講義にお

いて日常的に摂取しやすい野菜の50gの目安量（キャベツ：1枚、ミニトマト：3～4個、きゅうり：1/2本等）を示した。2つめの目標（小目標）は教育前食事調査の結果から改善が必要と考えられることを個人目標とした。

目標設定における実際の栄養教育の演習では、模造紙にチーム目標と個人の目標を書き、普段選手が目にする練習場のベンチ裏に掲示した。これは準備期の変容プロセスの「自己の開放」（行動宣言）にあたる。準備期における行動変容プロセスは行動変容することが自分にとって重要なことだと気づくことだが¹⁰⁾、自己の再評価を意識することを目的に集団栄養教育の初回に配布資料保管用に1人1冊ずつ紙ファイルを配布し、表紙にチーム目標と個人目標を書き準備期における「自己の再評価」を促した。本プログラムでは目標達成状況を明確にするために3色（赤：実行・黄色：やや実行・緑：非実行）の丸いシールを用いた。本プログラムの第2～4回の最初に目標達成状況に合わせて目標の横に色シールを貼ることで「自己の再評価」

を行った。

集団栄養教育プログラムの第2回～4回は体験を取り入れた。その主旨は、学習した内容がどれくらい定着し保持されているかが示されているラーニングピラミッド²¹⁾によると、講義や視聴覚よりも、グループ学習や体験学習の方が高い保持率であると示されていることを根拠とした。

第2回目のテーマは「朝食の重要性と献立の揃え方」とした。集団栄養教育前の食物摂取状況調査結果において朝食は喫食率100%であったが、主食のみ、副菜がないなど献立の組み合わせに課題がみられたことから、食品カードを使用した朝食献立作りのグループワークを実施した。対象者を5名～6名のグループに分け各グループに料理カードを1枚配り、その料理を使ったスポーツ選手基本食になるような朝食献立を考案し、各グループの代表者が考案した朝食献立と工夫した点を発表した。発表後、発表者以外のグループから1名ずつ選出し、考案献立の感想を述べた。強化マネジメントを目的として各グループに賞（優秀賞、彩りがよいで賞、とても美味しそうで賞、自分でも準備できそうで賞、野菜たっぷりで賞）を与えた。さらに自己の開放（行動宣言）を目的に、個人ノートに貼れるシール用紙で作成したミニ賞状を全員に渡した。

第3回目のテーマは「補食の目的と選び方」である。この回では実際の補食づくりを体験させた。

第4回目のテーマは「試合前・後の食事と水分補給」である。試合に向けて自己管理に関する説明後、テキストに対象者が考える「問題点」、「具体的な改善方法」、「目標達成後のなりたい自分」を配布資料に記入した。次に試合前～後の食事について説明を行った。試合前日の主食の量において、現在の主食の量を増やす具体的な方法、試合当日の朝食において現在の朝食にプラスするもの、続けて摂取するもの、運動後に摂取する食品を配布資料に記入した。水分補給において簡単に作ることができる熱中症対策用のドリンクを紹介し、講義室の前方で作り方の実演をした。対象者のうち3名にドリンクを作ってもらい、自ら作る「体験」をさせることを取り入れた。その際、疲労回復を目的とした食べ方の例として、ドリンクと一緒に消化が良く手軽に購入できるパンを1個ずつ配った。自己の開放（行動宣言）を目的として、試合前・後の食事において対象者自身が実践することをシール用紙に記入し、個人ファイルに貼った。

第5回目のテーマは「目標達成状況の確認・評価」である。この回では学習のモチベーション向上につな

がる方法であるといわれているピア評価を取り入れた。

さらに、各回の最初にグループ内で目標達成状況を発表し、できている人はできていない人に目標達成のための方法や工夫していることを伝える「他人に教える」教育法を取り入れた。

以上のように、集団教育プログラムはTTMに準拠し、さらに教育効果が認められているグループワーク、体験学習、ピア評価などを組み合わせて作成した。

5. 栄養教育による効果判定の方法

集団栄養教育プログラム（本プログラム）終了後に、①「本プログラムで設定した目標を達成するために実施したこと」4項目、②「本プログラム受講後の食生活や食への意識の変化」13項目、③「本プログラム受講後の生活習慣や体調の変化」13項目、④「本プログラムで役立ったこと」13項目、⑤「本プログラム学習内容の記憶期間」を取り上げ、効果判定のためのアンケート調査をした。

6. 統計・解析方法

1) 栄養素摂取量, 食品群別摂取量, エネルギー産生栄養素比率

栄養素等摂取量の算定は、エクセル栄養君 Ver.9を用いた。また、食品群別摂取量の基準量は食事バランスガイドの対象別食事構成基準量の目安の身体活動レベル高い男性3,100～3,300Kcalの値を参考とした²²⁾。

食事摂取基準は対象の身体状況を踏まえて設定することとなっている。調査対象者の身長170.4±5.0cm、体重58.6±5.5kg、BMIは20.2±1.4であり、体格は日本肥満学会が示す²³⁾ 標準18.0以上25.0未満の範囲内であった。平日の部活動は放課後約3時間で、これは生活活動強度IIIに該当することから、栄養素の基準値は日本人の食事摂取基準（2020年版）²⁴⁾ 男性15-17歳（生活活動レベルIII）にしたがって算出した。推定エネルギー量は対象者の平均体重を算出し、基礎代謝基準値×体重×身体活動レベル（2.0）+10kcal（エネルギー蓄積量）¹⁾とした。エネルギー産生栄養素比率の目標量はたんぱく質13～20%、脂質20～30%、炭水化物50～65%とした。

2) 集計・解析

本研究では教育前後の調査結果を比較するためStudentのt検定を用いた。また、集団栄養教育の効果と食意識、生活習慣および体力・体格の関連を明らかにするために χ^2 検定を行った。各種統計解析には、統

計パッケージ IBM SPSS Statistics26 を用い、有意水準は危険率 0.1%、1%、5% とし、さらに、関連性の傾向を検討するために 10% も取り上げた。

6. 倫理的配慮

本調査研究は「愛知学院大学心身科学部健康科学科および健康栄養学科におけるヒトを対象とする倫理委員会」の承認 (No.1904) を得て行った。

III. 結果

1. 対象者の属性

対象の年齢は 15.9 歳 \pm 0.7 歳 (調査開始時) である。対象の身長は全国平均²⁵⁾ と比較してわずかに高く、体重は少なかったがほぼ全国平均に近い値であった。BMI は陸上競技におけるスピードと関連していることが報告されている²⁶⁾。対象の BMI は標準範囲内であった。

2. 教育前後の身体測定結果

身長、体重、除脂肪体重はいずれも教育前と比較して教育後に有意に増加した ($p < 0.01$)。

周囲径において、上腕囲伸展右、上腕囲屈曲右、上腕囲伸展左、上腕囲屈曲左、腹囲、大腿囲右、大腿囲左はいずれも教育後に有意の増加を示した ($p < 0.01$) (表 3)。

皮下脂肪厚において、上腕背部、肩甲骨下部、腹部はいずれも教育後には有意に増加した ($p < 0.01$)。

3. 教育前後のエネルギーおよび栄養素摂取状況

教育前後の栄養素等摂取状況およびエネルギー産生栄養素比率は表 4 に示す。炭水化物、ビタミン A は教育前後で有意差はみられなかったものの増加した。鉄は有意に低下した ($p < 0.05$)。教育前後の基準値に対する充足率は、エネルギー、たんぱく質、炭水化物、鉄、ビタミン B₁、ビタミン C が基準値を満たしていた。脂質は教育後に基準値を下回った。カルシウム、ビタミン A、ビタミン B₂、食物繊維は基準値を下回っていた。

エネルギー産生栄養素比率は、脂質が 20.7% とやや低いものの、各栄養素のバランスは良好であった。

4. 教育前後の食品群別摂取状況

教育前後の食品群別摂取状況を表 5 に示す。卵類 ($p < 0.001$)、嗜好飲料類 ($p < 0.05$) は教育後に有意に

減少した。菓子類は有意な差はみられなかったものの減少傾向にあった。緑黄色野菜、野菜類合計は有意の差はみられなかったものの増加した。この値は全国平均値²⁷⁾ (15~19 歳 緑黄色野菜 77.7 g、野菜類 279.6 g) と比較すると緑黄色野菜は教育前後ともに全国平均を上回り、野菜類合計の教育後の摂取値は全国平均値とほぼ同値であった。野菜類合計の教育前後の平均値の差は 52g であり、集団栄養教育プログラムにおいて野菜摂取量を 50g 増やすという目標に近似した値であった。

教育前後の目標量に対する充足率において、穀類と肉類は教育前後ともに目標量を大きく上回っていた。教育前充足率において、たんぱく質源食品のうち肉類、卵類が多く、豆類、魚介類、乳類は充足率 50% を下回っていた。教育前後ともに充足率が 50% を下回ったものはいも類、果物類、海藻類、魚介類、乳類であった。

5. 教育前後の体力測定結果

教育前後の体力測定結果を表 6 に示す。遠投 ($p < 0.01$) および立ち幅跳び ($p < 0.05$) は有意に増加した。有意差はみられなかったものの、握力は 1.5kg 増加し、塁間走は 0.05 秒速くなった。このように、すべての項目において教育前と比較して成績が良好になっていた。

6. 教育前後の不定愁訴調査(体調・自覚症状等)結果

不定愁訴の各項目における教育前後の比率の変化を表 7 に示す。教育前は「だるい」、「腰痛」が最も多く、それぞれ 36% の対象者が訴えた。次いで「腹痛・胃痛」の有訴率は 18% であった。教育後に不定愁訴の訴えが減少したのは、「だるい」、「いらいら」、「頭痛」、「目のかすみ」、「胃もたれ」、「下痢」、「腹痛胃痛」、「腰痛」、「手足が冷える」であり、からだの疲れに関する「だるい」の有訴率は 36% から 14% に半減した。

7. 集団栄養教育後のプログラムの評価

1) 本プログラムで設定した目標を達成するために実施したこと

実行した内容のうち「必要な食品を自分から率先して食べた」が 54% と最も多く、次いで「保護者に必要な食品を準備するようにお願いした」が 50% であった。また、29% の対象者が「自分で調理した」と回答している。一方、「自分で必要な食品を購入した」は 7% であった。

2) 本プログラム受講後の食生活や食への意識が変化したこと

対象者全員が「野菜を食べる意識をした」と回答し

表3 教育前後における身体測定値

n=28

測定項目	教育前	教育後	t ₀	確率†
身長 (cm)	170.4±5.0	170.8±4.9	4.88	**
体重 (kg)	58.6±5.5	64.6±5.8	12.24	**
BMI*	20.2±1.4	22.1±1.5	12.04	**
周囲径 (cm) 上腕囲伸展右	25.7±1.6	27.4±1.7	8.73	**
上腕囲屈曲右	28.3±1.5	29.7±1.8	7.42	**
上腕囲伸展左	25.5±1.7	27.3±1.9	8.81	**
上腕囲屈曲左	27.7±1.7	29.4±2.0	8.58	**
腹囲	71.3±4.0	74.9±4.7	8.56	**
大腿囲右	51.2±2.5	53.1±2.8	5.34	**
大腿囲左	50.9±2.6	52.8±2.9	6.05	**
皮下脂肪厚 (mm) 上腕背部	7.0±1.9	10.0±2.9	7.94	**
肩甲骨下部	7.2±2.1	9.4±2.6	7.75	**
腹部	7.3±4.5	12.3±7.2	6.87	**
体脂肪率 (%)	11.0±1.7	13.4±2.3	8.96	**
除脂肪体重 (kg)	52.2±4.6	55.9±4.5	10.27	**

mean±SD

*: Body Mass Index

†: Student t-test の対応のある t 検定

**.:p<0.01

表4 教育前後の栄養素等摂取量および充足率

n=28

測定項目	教育前	教育後	両側検定	教育前充足率	教育後充足率
エネルギー (Kcal)	3804±662	3739±666	n.s.	119.0	117.0
たんぱく質 (g)	134.1±26.8	124.5±27.0	n.s.	128.9	120.7
脂質 (g)	90.8±22.7	86.1±24.0	n.s.	102.0	96.7
炭水化物 (g)	592.2±113.9	592.4±134.1	n.s.	119.6	119.7
鉄 (mg)	11.5±3.2	10.4±2.7	*	115.0	104.0
カルシウム (mg)	579±212	571±251	n.s.	72.4	71.4
ビタミン A (μg)	562±202	716±501	n.s.	62.4	79.6
ビタミン B ₁ (mg)	1.87±0.51	1.74±0.57	n.s.	110.0	102.4
ビタミン B ₂ (mg)	1.77±0.40	1.69±0.38	n.s.	93.2	88.9
ビタミン C (mg)	157±81	153±93	n.s.	157.0	153.0
食物繊維総量 (g)	18.5±5.6	17.0±5.6	n.s.	97.4	89.5
エネルギー産生比率					
たんぱく質 (%)	14.0±1.2	13.5±2.3	n.s.		
脂質 (%)	21.4±4.2	20.7±5.2	n.s.		
炭水化物 (%)	64.6±4.8	65.8±6.7	n.s.		
穀類エネルギー比 (%)	58.8±6.6	62.2±8.6	*		
動物性たんぱく質比 (%)	51.6±6.4	49.8±11.0	n.s.		

mean±SD

対応のある t 検定

*:p<0.05

n.s.:not significant

表5 教育前後の食品群別摂取量および充足率

n=28

測定項目	教育前 (g)	教育後 (g)	前後比較	p 値 † (両側検定)		教育前充足率(%)	教育後充足率(%)
穀類 (めし、ゆで麺等)	1260±283	1340±324	↑	0.146	n.s.	163.6	174.0
いも類	25±31	27±30	↑	0.854	n.s.	20.8	22.5
緑黄色野菜	89±55	107±78	↑	0.253	n.s.	59.3	71.3
その他の野菜	138±62	171±106	↑	0.159	n.s.	46.0	57.0
野菜類合計	227±90	279±153	↑	0.118	n.s.	50.4	61.8
きのこ類	10±12	8±14	↓	0.356	n.s.	50.0	40.0
海藻類	5±8	4±5	↓	0.734	n.s.	33.3	26.7
豆類	63±63	43±49	↓	0.170	n.s.	42.0	28.7
魚介類	60±52	59±34	↓	0.906	n.s.	46.2	45.4
肉類	204±62	208±109	↑	0.879	n.s.	204.0	208.0
卵類	94±42	68±34	↓	0.000	***	134.3	97.1
乳類	129±115	131±143	↑	0.941	n.s.	43.0	43.7
果実類	61±88	62±95	↑	0.983	n.s.	20.3	20.7
菓子類	47±44	27±48	↓	0.072	n.s.	78.3	35.0
嗜好飲料類	503±402	291±412	↓	0.023	*	100.6	58.2
油脂類	10±6	11±5	↑	0.376	n.s.	62.5	68.8

mean±SD ↑増加 ↓減少

† : 対応のある t 検定 * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001 n.s.:not significant

表6 教育前後の体力測定値

n=28

測定項目	教育前	教育後	変化 [§]	t ₀	確率 [†]	
握力 (kg)	48.5±6.8	49.9±7.5	↑	1.889	0.070	n.s.
遠投 (m)	78.5±6.1	83.6±6.7	↑	7.630	0.000	**
立ち幅跳び (cm)	235±15	241±16	↑	2.944	0.007	*
墨間走 (sec)	3.84±0.17	3.79±0.18	↑	-1.773	0.087	n.s.

mean±SD

§ : ↑増加

† : 対応のある t 検定 * : p<0.05 ** : p<0.01 n.s.:not significant

表7 教育前後の不定愁訴の比率の変化

n=28

項目	教育前	教育後	変化*	項目	教育前	教育後	変化*
体がだるい	10 (35.7)	4 (14.3)	↓	食欲不振	1 (3.6)	2 (7.1)	↑
眠れない	0 (0.0)	2 (7.1)	↑	腹痛・胃痛	5 (17.9)	2 (7.1)	↓
いらいらしやすい	3 (10.7)	1 (3.6)	↓	歯痛	1 (3.6)	1 (3.6)	→
もの忘れをする	2 (7.1)	2 (7.1)	→	かゆみ (湿疹)	0 (0.0)	2 (7.1)	↑
頭痛	4 (3.6)	3 (10.7)	↓	肩こり	5 (17.9)	7 (25.0)	↑
めまい	1 (3.6)	1 (3.6)	→	腰痛	10 (35.7)	5 (17.9)	↓
目のかすみ	4 (14.3)	3 (10.7)	↓	手足が冷える	1 (3.6)	0 (0.0)	↓
息切れ	1 (3.6)	2 (7.1)	↑	足のむくみ・だるさ	2 (7.1)	4 (14.3)	↑
胃もたれ・胸やけ	3 (10.7)	0 (0.0)	↓	骨折・捻挫・脱臼	0 (0.0)	0 (0.0)	→
下痢	3 (10.7)	1 (3.6)	↓	アレルギー	0 (0.0)	0 (0.0)	→
便秘	0 (0.0)	0 (0.0)	→				

* ↑増加 ↓減少 →変化なし

() 内の数値は %

表8 教育効果に関するアンケート調査結果

n=28

アイテム	カテゴリー	とてもそう思う	そう思う	あまりそう思わない	全く思わない	肯定的回答率*
受講後の 食生活・ 意識変化	野菜を食べる意識をした	20 (71.4)	8 (28.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	100.0
	引退後の健康管理に役立てたい	22 (78.6)	5 (17.9)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	朝食を考えて食べた	14 (50.5)	13 (46.4)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	主食を多く食べた	23 (82.1)	4 (14.3)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	コンビニで栄養を考えて食品を購入した	11 (39.3)	16 (57.1)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	指導者になったら食事の大切さ伝えたい	15 (53.6)	11 (39.3)	2 (7.1)	0 (0.0)	92.9
	おやつ、夜食は栄養のことを意識した	15 (53.6)	11 (39.3)	2 (7.1)	0 (0.0)	92.9
	脂質をとるタイミング考えた	12 (42.9)	14 (50.0)	2 (7.1)	0 (0.0)	92.9
	食の情報に興味を持った	7 (25.0)	16 (57.1)	4 (14.3)	1 (3.6)	82.1
	家族と会話増えた	6 (21.4)	14 (50.0)	7 (25.0)	1 (3.6)	71.4
	学んだことを人に伝えた	6 (21.4)	14 (50.0)	6 (21.4)	2 (7.1)	71.4
	学校で栄養を考えて食品購入した	5 (17.9)	12 (42.9)	9 (32.1)	2 (7.1)	60.7
	よく噛んで食べた	2 (7.1)	11 (39.3)	15 (53.6)	0 (0.0)	46.4
受講後の 生活習慣・ 体調	パワーがついた	17 (60.7)	9 (32.1)	2 (7.1)	0 (0.0)	92.9
	体が大きくなった部分ある	12 (42.9)	14 (50.0)	1 (3.6)	1 (3.6)	92.9
	授業や練習に集中できる	8 (28.6)	17 (60.7)	2 (7.1)	1 (3.6)	89.3
	練習中のパフォーマンスが良かった	6 (21.4)	18 (64.3)	4 (14.3)	0 (0.0)	85.7
	便通が良かった	10 (35.7)	12 (42.9)	6 (21.4)	0 (0.0)	78.6
	持久力上がった	10 (35.7)	12 (42.9)	6 (21.4)	0 (0.0)	78.6
	寝つきが良い	10 (35.7)	11 (39.3)	5 (17.9)	2 (7.1)	75.0
	早く寝る	6 (21.4)	15 (53.6)	6 (21.4)	1 (3.6)	75.0
	疲労が軽減した	5 (17.9)	14 (50.0)	8 (28.6)	1 (3.6)	67.9
	エラーやミス減った	5 (17.9)	13 (46.4)	9 (32.1)	1 (3.6)	64.3
	打率が良かった	3 (10.7)	15 (53.6)	8 (28.6)	2 (7.1)	64.3
	寝起きが良い	7 (25.0)	9 (32.1)	9 (32.1)	3 (10.7)	57.1
	体力、体格に自信がついた	2 (7.1)	12 (42.9)	14 (50.0)	0 (0.0)	50.0
集団栄養 教育で 役立った こと	補食の改善目標を設定した	25 (89.3)	3 (10.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	100.0
	身体組成結果の説明	25 (89.3)	3 (10.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	100.0
	熱中症対策用のドリンク作り・試飲	21 (75.0)	7 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	100.0
	骨密度の結果説明	21 (75.0)	7 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	100.0
	食事調査結果の説明	19 (67.9)	9 (32.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	100.0
	補食作り・試食	21 (75.0)	6 (21.4)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	ファイルに目標達成状況の色シールを貼った	13 (46.4)	14 (50.0)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	模造紙に目標達成状況の色シールを貼った	13 (46.4)	14 (50.0)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	模造紙にチームおよび個人目標を書いた	16 (57.1)	11 (39.3)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	補食の改善目標をファイルに書いた	15 (53.6)	12 (42.9)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
	試合に向けた食事を書いてファイルに貼った	11 (39.3)	16 (57.1)	1 (3.6)	0 (0.0)	96.4
グループで朝食献立を考案した	11 (39.3)	15 (53.6)	2 (7.1)	0 (0.0)	92.9	
考案した朝食献立をシールに書いてファイルに貼った	9 (32.1)	16 (57.1)	3 (10.7)	0 (0.0)	89.3	

* 肯定的回答は「とてもそう思う」と「そう思う」を加算した。()内の数値は%

た。「主食を多く食べる」、「引退後の健康管理に役立てたい」、「朝食を考えて食べた」、「コンビニで栄養を考えて食品を購入した」が96%であり、「指導者になったら食事の大切さを伝えたい」、「おやつ、夜食は栄養のことを意識した」、「脂質をとるタイミングを考えた」が93%であった。また、46%の対象者が「よく噛んで食べる」ようになった(表8)。

3) 本プログラム受講後の生活習慣や体調が変化したこと

対象者のうち93%が「パワーがついた」、「体が大きくなった部分がある」と回答した。また、「授業や練習に集中できる」が89%、「練習中のパフォーマンスが良い」が86%となった。疲労においては68%が「疲労が軽減した」と回答した。睡眠に関しては、75%が「寝

つきが良い」、「早く寝る」などの変化があり、57%が「寝起きが良い」と回答した。

4) 本プログラムで役立ったこと

本プログラムの内容について役立ったと回答した割合の平均は89%であった。全員が役立ったと回答した内容は「補食の改善目標を設定した」、「身体組成の結果説明」、「熱中症対策用のドリンク作り・試飲」、「骨密度の結果説明」、「食事調査結果の説明」であった。また96%が役に立ったと回答したのが「補食作り・試食」、「ファイル目標達成状況の色シールを貼った」、「模造紙に目標達成状況の色シールを貼った」、「模造紙にチームおよび個人目標を書いた」、「補食の改善目標をファイルに書いた」、「試合に向けた食事を書いてファイルに貼った」であった(表8)。

5) 本プログラム学習内容の記憶期間

対象者の86%が2カ月以上覚えており、43%が5カ月後も覚えていた。一方、「1カ月くらい覚えていた」は14%であった。

8. 集団栄養教育と食習慣と体格・体力との関連

本研究の目的は継続的な集団栄養教育が食習慣と体格・体力におよぼす影響を検証することである。そこで集団栄養教育後に実施した集団教育アンケート結果から食習慣および意識の変化、体格・体力等の関連性を検証した。

集団教育アンケートにおいて、「受講後の食生活や意識の変化」について設問した13項目を計画的行動理論 (Theory of Planned Behavior) (Ajxæen, 1991) の概念から①行動への態度、②主観的規範、③行動のコントロール感に分類した¹⁸⁾。質問項目の回答において、①～③のうち2つ以上の変化があった者を「変化あり」、1つ以下の者を「変化なし」に区分し、変化の有無と食生活や意識の変化の関連性を検討した。その結果、食生活や意識の変化があった者は、「学校で栄養を考えて食品を購入するようになった」ことが有意に認められた (p=0.019)。

本研究は集団栄養教育から5カ月後に教育後アンケート調査を実施した。教育後のアンケート調査項目の

食習慣に関する質問 (13項目) の回答を数量化 (している=2点、ときどきしている=1点、していない=0点) し、平均点以上を良好、平均点未満を不良とし、集団栄養教育後の食生活や意識の変化の関連性を検証した (表9)。集団教育後の食生活や意識の変化があった者は、教育後の食習慣が良好な者が多いことが有意に認められた (p=0.050)。

教育後調査の握力と菓子類の摂取との関連において、握力が増加した者は菓子類の摂取が減少したことを認めた (p=0.005)。

集団教育アンケート項目の受講後の生活習慣や体調の変化に関する質問において、TTMの変化プロセスの意識の高揚に当てはまる4つの質問項目を数量化 (とてもそう思う=1点、そう思う=2点、あまり思わない=3点、まったく思わない=4点) し、意識の高揚が高い群と低い群 (平均値3.6以下=高い、3.7以上=低い) に分類した。意識の高揚が高い者は教育後によく噛んで食べていることが認められた (p=0.030)。

集団栄養教育内容の記憶期間と教育後の食習慣の関係を検証した結果、記憶が5か月未満の者はよく噛んで食べてないことが示唆された (p=0.067)。

表9 行動変容に関する要因と効果判定項目との相互関係

n=28

効果判定項目	行動変容に関する要因		chi-square test*
食生活や意識	学校で栄養を 考えて食品を購入	学校で栄養を 考えないで食品を購入	0.019
	変化あり	3 (18.8)	
	変化なし	4 (33.3)	8 (66.7)
食生活や意識	教育後の食習慣不良	教育後の食習慣良好	0.050
	変化あり	3 (18.8)	
	変化なし	7 (58.3)	5 (41.7)
握力検査値	教育後の菓子類増加	教育後の菓子類減少	0.005
	増加	4 (22.2)	
	減少	8 (80.0)	2 (20.0)
意識の高揚	よく噛む	噛まない	0.030
	低い	3 (23.1)	
	高い	10 (66.7)	5 (33.3)
教育内容の記憶期間	よく噛む	噛まない	0.067
	5か月以上	9 (75.0)	
	5か月未満	6 (37.5)	10 (62.5)

* Fisher's Exact Test

() 内の数値は%

IV. 考察

1. 集団栄養教育プログラムの検証

スポーツ選手の栄養教育の目標は、競技者としてのQOLの向上を目指し、最大のパフォーマンスを発揮できるような体づくりの基盤としての適切な栄養補給の実践力を養うことにある²⁸⁾と記されている。一方、学校教育における運動部活動での指導のガイドライン³⁾の生徒にとってのスポーツの意義によると、心身の成長の過程にある中学校、高等学校の生徒にとって、体力を向上させるとともに、他者を尊重し他者と協同する精神、公平さと規律を尊ぶ態度や克己心を培い、実践的な思考力や判断力を育むなど、人格形成に大きな影響をおよぼすものであり、生涯にわたる健全な心と身体を培い、豊かな人間性を育む基礎となるものであると記されている。また、運動部活動は、スポーツの技能等の向上のみならず、生徒の生きる力の育成、豊かな学校生活の実現に意義を有するものとなることが望まれることも記されている。

本調査研究は栄養教育による食習慣および体格・体力におよぼす影響を検証しているが、他者と協同する精神、実践的な思考力の他、生涯にわたる健全な心と身体を培うことも重要という理念の下に集団を対象とした栄養教育プログラムを作成した。また、指導者は、選手一人一人の食に対する心の準備性を把握した上で適切な働きかけを試みる必要がある²⁹⁾とされているため、TTM⁸⁾¹⁸⁾に準拠した教育内容を考案した。その他、仲間同士のグループが、関心事を共有し、行動の関与を宣言し合い、その宣言の実行に共同責任をもつというプロセスが個人の自己イメージや行動宣言と実行に強い影響をおよぼすことを示した²⁰⁾グループダイナミクスを活かした「グループワーク」、すごく簡単なことをやってみる、とりあえずやってみるなど、目標達成のための学習方法である「スモールステップ法」、スポーツシーンで考えられる自己効力感 (self-efficacy) を高める方法¹⁾、学習した内容が教育方法によってどれくらい保持されているかを示したラーニングピラミッド²¹⁾に基づき、学習効果の保持率の高い学習方法を取り入れることとした。

その結果、本教育プログラム内容が高評価だった者は97%であった。対象者全員が高評価であったプログラム内容は、①身体組成の結果説明、②骨密度の結果説明、③食事調査の結果説明、④補食の改善目標を設定した熱中症対策用のドリンク作りであった。現状

を把握する目的で本教育プログラムの初回に調査の結果説明を実施したことが、TTMの前熟考期から熟考期の意識の高揚に効果的だったことが考えられる。補食の改善目標の設定は、指導者が目標を設定したのではなく、対象者本人が調査測定結果から問題点を把握し、目標設定をしたことが自己の再評価となり、準備期から実行期への移行に働きかけたものと考えられる。試作・試食に関する教育内容において、「役に立った」と回答した者が、熱中症対策用のドリンク作り・試飲では100%、補食作り・試飲においては96%であった。これはラーニングピラミッド²¹⁾学習内容の記憶の保持率が高いとされている体験学習を用いた方法であり、試作・試飲した内容の記憶が今後も長期間にわたり保持されることが期待できる。

スポーツ現場の栄養教育において、日々の練習で疲れているアスリート達を対象とする場合、理論的な講義だけでなく、具体的でわかりやすいイラストや図などを多く取り入れ、集中して聴講できるような工夫をしたり、体験学習などの実践的な学習も組み入れたりするとよいと紹介されている¹⁾。このことから熱中症対策用のドリンクや補食の試作および試食を取り入れるなど、対象者の講義への興味や関心を高める教育内容を組み入れた本教育プログラムは効果的であることを示唆している。さらに、本教育プログラムの学習内容の記憶期間において2カ月以上の者が86%であり、このうち43%は5カ月以上覚えていることから、本プログラムの教育効果があったものと考えられる。

2. 集団栄養教育後の食習慣、意識の変化、生活習慣、体調との関連

教育前の食事摂取調査の結果において、対象者全員に共通する課題は野菜の摂取量が基準量よりも下回っていたことであった。この教育前の実態は、高校野球部員を対象とした食事摂取状況における先行研究において³⁰⁾³¹⁾、野菜摂取量が低値であったとの報告と一致していた。本教育プログラムにおいて、極めて簡単なことをやってみるスモールステップ法¹⁾を参考に、野菜摂取量を1日50g増やすことを目標とし、講義で具体的で実践しやすい方法を紹介した後、各自が行動目標設定をした。具体的な行動目標には「朝ミニトマトを3～4個食べる」、「キャベツを1日1枚食べる」、「野菜サンドイッチを食べる」などがあつた。講義の最初に達成状況を確認するために、している：赤シール、ときどきしている：黄色シール：していない：緑シールを貼ることで実践レベルのチェックを通して自

己の再評価をさせた。毎回講義の最初に各グループに分かれ、各々が目標達成状況を発表し、達成できない者はできない理由を伝え、できている者が実施していることやそのためにしている工夫などをモデリング学習として紹介した。また、この方法は計画行動理論¹⁸⁾の主観的規範にあたり、自分が大切に思っている仲間の期待に応えようとする意志が働くことにより、行動変容に結び付けることを意図して取り入れるものである。教育後の野菜摂取量の合計は52g増加しており、教育効果が示される結果となった。また、本栄養教育プログラム後の食生活や意識の変化に関するアンケート調査結果において、「野菜を食べるように意識した」者は100%であったことから、今回用いた栄養教育技法は意識の変化により行動変容を促して目標達成に結び付いたものと考えられる。

目標を達成するために実施したことにおいて、「必要な食品を自分から率先して食べた」が54%と最も多い結果となった。さらに「自分で調理した」は29%であり、目標達成のために自主的に行動に移したことが伺える。一方、「保護者に必要な食品を準備するようにお願いした」が50%であり、保護者の協力が得られたことも目標達成の要素の一つであることが考えられる。

先にも述べたように学校教育における運動部活動での指導のガイドライン³⁾には、生徒にとってのスポーツの意義は生涯にわたる健全な心と身体を培うことと記されている。本栄養教育プログラム受講後の食生活や意識の変化に関するアンケート調査結果において、「引退後の健康管理に役立てたい」と回答した者が96%と高率であった。また、「食の情報に興味を持った」者は82%であったことから、本研究の栄養教育プログラム内容が対象者の今後の食生活において有益なものになることが推察される。

一方、「指導者になったら食事の大切さを伝えたい」者が93%を占めており、野球選手の体格・体力の向上において食事が重要な構成要因の一つであることを理解できたものと考えられる。受講後の生活習慣や体調の変化に関するアンケート結果において、パワーがついた者が93%、練習中のパフォーマンスが良くなった者が86%、持久力が上がった者が79%と高率であった。このように、体格や体力の向上の変化を実感している者が多数を占めることから、指導する立場になった際は体格・体力の向上に食事の大切さを伝えたいと回答したものが多かったと考えられる。

健康日本21(第二次)において、心身の健康の観点

から休養を生活の質に係る重要な要素として掲げており、具体的な目標項目には睡眠による休養を十分とれていない者の減少が挙げられている³²⁾。また、成長期のスポーツ選手にとって疲れを速やかに回復させるためには睡眠も大切である³³⁾と記されている。対象者の教育前後の平均睡眠時間は7時間であり聞き取り調査において早く寝るように意識している者が多かった。一方、高校生を対象とした睡眠の状態に関する先行研究において、48%が「よく眠れない」、32.6%が「朝起きられない」、23.7%が「寝付けない」ことが判明したと記されている³⁴⁾。このことから睡眠時間のみならず睡眠の状態にも着目する必要があると考えられる。本集団栄養教育プログラム受講後の生活習慣や体調の変化において、早く寝る者が75%、寝つきがよい者が75%、寝起きがよい者が57%であったことから、睡眠状態が良好になったといえる。また、教育後の不定愁訴調査において、「だるい」と訴えた者が35%から14%と大幅に減少していた。

不定愁訴とは一般的に「頭重・いらいら・疲労感・不眠など漠然とした不快感を伴う自覚症状を訴えるが、それとからだの異常との関連がはっきりしないもの」を指す³⁵⁾。高校生は思春期でもあり、思春期では、眠気、だるさ、集中力・注意力、頭痛、腹痛などについての訴えが多く、特に眠気やだるさ、イライラ感などの有訴率が高いとされる³⁶⁾。また、中学・高校における調査では中学生より高校生に愁訴数がやや多いとされる³⁷⁾。一方、高校生のスポーツ選手の不定愁訴に関する先行研究においては¹⁴⁾、男女ともからだの疲れを訴えるものが多かった。大学生の不定愁訴と生活習慣、栄養バランスとの関連における先行研究によると、野菜を摂取することで不定愁訴の改善に影響を与える可能性がある³⁵⁾と報告されている。本調査研究の教育後調査結果の野菜類合計の増加が不定愁訴に影響を与え、睡眠状態の改善に間接的に寄与した可能性があると考えられる。また、睡眠の状態と教育の体力の関連性において、有意の差はみられなかったものの、早く寝る者で立ち幅跳びの成績が上がった者、寝つきが良くなった者で立ち幅跳びの成績が上がった者がそれぞれ64%であった。立ち幅跳びの体力評価は瞬発力とされている³⁸⁾。野球選手のバットスイングと体力要素の関係においては³⁹⁾、スイング速度と立ち幅跳びにおいて相関関係が認められ、打球速度と立ち幅跳びに相関関係が認められ、特に立ち幅跳びが打球速度と関連性が高いことが明らかになったと記されている。このことから、睡眠の状態がよくなった者で立ち幅跳び

の成績が上がった者は、野球におけるパフォーマンスに良い影響を与えたことも考えられる。このように、野球におけるパフォーマンスの向上には、睡眠の状態が影響し、栄養教育の重要性を認知する上での要因の一つであることが示唆された。

本集団栄養教育プログラムにおける学習内容の記憶期間において、2カ月以上記憶していた者が86%であり、そのうち43%が教育後の調査時（5カ月以上）まで覚えていた。TTMによる変化ステージの維持期は6カ月以上望ましい状態が続いていることとされている^{8) 18)}。本集団栄養教育プログラムの最終回の教育内容の変化ステージは実行期であったが、その後、維持期に移行できた者が43%であったと捉えることもできる。学習内容の記憶期間と教育効果の関連性では、学習内容の記憶期間が5カ月未満だった者は教育後の調査において咀嚼不十分な者が多い傾向がみられた。また、学習内容の記憶期間が5カ月未満だった者は、教育後の食品群別摂取状況が不良であったものが46%であり、教育後の野菜の摂取量が増えなかった者が46%を示していた。これは、学習内容の記憶期間が5カ月未満の場合は望ましい行動変容が定着していないことをあわらわしているものと考えられる。本集団栄養教育プログラムは、学習内容の記憶保持率の高い学習を取り入れたことの有効性が示されていると考えられ、今後、本研究で考案された運動部員に対する集団栄養教育プログラムが活用されることが期待できる。

3. 本集団栄養教育プログラムと体格・体力との関連

硬式野球競技は、バッターボックス内でバッティングをするバッターやピッチャーズプレートを踏んだ状態から投球するピッチャーなど、移動距離が制限されている状況でより大きなパワーを発揮しながらバットまたはボールをコントロールしなければならない競技である。また、体重と長打力との関係に相関関係が認められていることから野球ではより体重増になること、特に筋肉量を増やし、筋力を向上させることが競技力を向上するために必要な要素であるとされている^{40), 41)}。本調査研究における教育前後の身体測定の結果は、体重および除脂肪体重が有意に増加していた。また、全ての周囲径の測定項目が有意に増加していた。本プログラムにおいて設定したチーム目標は「世界一K高校ビバマッチョ」であり、筋肉を増やし、体を大きくすることであったがこの目標は行動の達成が期待できる結果となった。身体能力を示すことが報告されてい

る代表的な身体計測項目に皮下脂肪厚が挙げられており¹⁾、皮下脂肪厚あるいは皮下脂肪厚から推定された体脂肪率は、垂直飛びなどの特定の身体能力との関連も報告されている⁴²⁾。教育後の調査結果では体脂肪率は有意に増加した。対象者への聞き取り調査によると、新型コロナウイルス感染予防対策の観点から運動部活動が自粛となった約3カ月間は自宅で自主トレーニングをしていたものの運動量が減り体脂肪の増加を実感している者がいることが確認できた。活動自粛期間がなく通常トレーニングが継続されたい場合との比較はできないが、活動自粛期間が約3カ月続いたことは対象者の体脂肪量増加に影響をおよぼしたことが考えられる。なお、対象の高校生の体重増加量は成長に伴う自然増加（全国平均値）と比較して高いことが示されており、野球部の運動部員を対象とした栄養教育に基づく食事改善と運動による鍛錬の結果であるものと考えられる。

教育後の体力測定において、遠投と立ち幅跳びは有意に成績が良好となった。また、有意差はみられなかったものの、握力と塁間走においても成績の向上がみられた。握力と除脂肪体重の関連性において、教育前後の除脂肪体重の増加率が5%以上だった者で握力が増加していた者は46%であった。握力は体力評価の指標として筋力（大きな力を出す力）と記述されており³⁸⁾、握力は野球におけるスイング速度と打球速度との関連性が高いことが報告されている³⁹⁾。また、握力は簡便で安全に測定できる筋力指標であり、全身の骨格筋量と相関があることが広く受け入れられている⁴³⁾。野球選手における体力測定値とティー打撃打球速度の相関関係を調べた研究によると⁴⁴⁾、高校、大学選手では握力、立ち幅跳びで有意な相関関係がみられ、一流選手においては立ち幅跳びに有意な相関関係が認められたと記されている。また高校野球選手の形態と投能力の関係に関する研究⁴⁵⁾において、野球選手群は身体全体の筋肉量と遠投距離との間に正の相関関係があると推測できることが示された。野球におけるチームの分析は「走（走る）、攻（攻撃力）・守（守備力）から評価することができ、攻撃力は打撃力をさしている。打撃において重要なことはスイングスピードを速くすることであるが握力、立ち幅跳びの測定結果がスイング速度と打球速度に影響をおよぼす体力要素として関連性が高いことが示唆されたことが報告されている³⁹⁾。これらのことから、本研究の教育後の体力測定結果が全てにおいて成績評価が上がったことは、野球におけるパフォーマンスに良い影響を与えることが期

待できる。

また、握力が増加した者と栄養教育効果との関連性において、握力が増加した者は菓子類と脂質の摂取量が減る傾向がみられた。本プログラムにおいて、運動前の補食は消化のよい脂質の少ない食品を選ぶこと、体脂肪を減らすために脂質の摂取量を減らす方法や適した食品例について教育したが、教育後の聞き取り調査の結果から、補食を菓子パンからおにぎりにした、練習後の間食に食べていたスナック菓子やアイスクリームをドライフルーツやせんべいにしたとの報告があったことから、栄養教育が食品選びに影響を与え、さらに体格・体力に影響をおよぼしたことが推察される。

4. 本調査研究の限界

本調査研究では、以下に述べる限界がある。まず、対象者が28名と少ないことがあげられる。本調査研究期間を1年としたことで調査開始時に3年生を除く1年生および2年生を対象者とした。さらに教育後調査時に怪我による未測定者3名と退部者1名を除くことになった。本調査研究の教育プログラムの効果について評価するには、調査対象者数を多くして統計解析による客観的な検証を行う必要がある。

本調査研究は教育前後に同じ調査の実施を予定していたが、新型コロナウイルス感染予防の観点から教育後の測定を中止した調査項目があった。また、集団栄養教育後に部活動自粛期間があり試合および集団練習の中止期間が約3カ月間継続した。本プログラムはシーズン前の体力づくり期間に実施したが、その後の運動量が低下したこと、対象者の部活動に対するモチベーションの維持が困難だったことが教育効果の検証に影響をおよぼしたことが予想される。本研究で考案した集団栄養教育プログラムの評価が高かったこと、継続的な集団栄養教育と食習慣等の変化、体力・体格の改善がある傾向が示されたことから対象者数を増やして同様の調査研究をすることによって一層精度の高い結果が得られるものと考えられる。

V. まとめ

高校野球部員を対象としたTTMに基づく継続的な集団栄養教育が食習慣と体格・体力におよぼす影響について検討した。本調査研究で考案した集団栄養教育プログラムを受講した対象者は、食生活の望ましい意識変化があった者と食習慣および生活習慣が良好だった者が多く、食意識の変化が良好だった者は教育後の

食習慣が良好および学校で栄養を考えて食べ物を購入するなどの行動変容が有意に認められた。教育後の体重および除脂肪体重は有意に増加した。体力評価指標でもある遠投および立ち幅跳びは有意に成績が向上した。握力が増強した者は、食事評価指標としての菓子類が減少する等の関連性が認められるなど食行動の望ましい変化が体力に影響をおよぼすことが考えられる。

VI. 結論

本研究で使用したTTMに準拠して考案した運動部員を対象とする集団栄養教育プログラムは、食行動の変容および体力等の向上に影響をおよぼすことが示唆された。

利益相反

利益相反に相当する事項はない

謝辞

本調査実施にご協力いただきました、岐阜県立多治見工業高等学校硬式野球部員と保護者の皆さまに厚く御礼申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 高田和子, 海老久美子, 木村典代: エssenシャルスポーツ栄養学, pp.16, 26, 30-31, 34-35, 39, 78 (2020) 市村出版, 東京
- 2) スポーツ庁: 運動部活動の在り方に関する総合的なガイドライン作成検討会議(第1回)資料2 運動部活動の現状について, https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/shingi/013_index/toushin/_icsFiles/afieldfile/2018/03/19/1402624_1.pdf (2020年7月1日)
- 3) 文部科学省: 運動部活動での指導のガイドライン(平成25年5月), https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/sports/mcatetop04/list/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/06/12/1372445_1.pdf (2020年7月1日)
- 4) 平成27度高校生の食生活実態調査結果, 岐阜県保健福祉部保健医療課, <https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/4004.pdf> (2020年7月1日)
- 5) 高校野球連盟と朝日新聞による高校野球実態調査, <https://www.asahi.com/articles/DA3S13542414.html> (2020年7月1日)

- 6) 宮原恵子, 野々村洋子, 今村裕行: 高校サッカー部員の栄養素等摂取状況および身体的特徴, 長崎国際大学論叢, 10, 203-209 (2010)
- 7) 田口素子, 樋口満: 体育・スポーツ指導者と学生のためのスポーツ栄養学, pp.187 (2017) 市村出版, 東京
- 8) Prochaska J.O., Velicer W.F; The transtheoretical model of health behavior change. American Journal of Health Promotion, 12 (1), 38-48 (1997)
- 9) Jones H, Edwards L, Vallis TM, Ruggiero L, Rossi SR, Rossi JS, Greene G, Prochaska JO, Zinman B; Diabetes Stages of Change (DISC) Study. Changes in diabetes self-care behaviors make a difference in glycemic control: the Diabetes Stages of Change (DISC) Study. Diabetes Care, 26, 732-737 (2003)
- 10) 赤松利恵, 武見ゆかり: トランスセオレティカルモデルの栄養教育への適用に関する研究の動向, 日健教誌, 15 (1), 3-17 (2007)
- 11) 厚生労働省: 国民生活基礎調査 (2019年6月6日調査) [健康票], <https://www.mhlw.go.jp/toukei/chousahyo/20-21/dl/koku31ke.pdf> (2020年7月1日)
- 12) 深澤早苗, 鈴木道子: 高校生の朝食摂取状況と生活習慣および食意識・食行動との関連について, 山梨学院短期大学研究紀要, 33, 12-22 (2013)
- 13) 林 辰美, 伊藤るみ, 二宮正幸, 伊藤雄平: 高校生の肥満, 血圧高値者における食生活, 生活習慣ならびに疲労自覚症状について, 栄養学雑誌, 60 (2), 93-97 (2002)
- 14) 原田隆, 加藤恵子: 高校男女水泳選手の生活習慣 (日常生活, 健康・運動, 食生活) に関する意識調査, 名古屋文理大学紀要, 14, 9-18 (2014)
- 15) 原口冴美, 小田良子, 加藤恵子: 高校ソフトテニス女子選手の栄養摂取の現状について, 名古屋文理大学紀要, 14, 19-24 (2014)
- 16) Nagamine S, Suzuki S: Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. Hum Biol 36, 8-15 (1964)
- 17) 文部科学省: 新体力テスト実施要項 (12歳~19歳対象), https://www.mext.go.jp/sports/content/1408001_2.pdf (2020年7月1日)
- 18) 足立己幸, 衛藤久美, 佐藤都喜子監訳: これからの栄養教育論 - 研究・理論・実践の環 -, pp.108-109, 164, 299-300 (2015) 第一出版, 東京
- 19) 厚生労働省: 健診・保健指導の在り方第3編保健指導, https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/seikatsu/dl/hoken-program3.pdf (2020年8月1日)
- 20) Bandura, A.; Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, 84 (2), 191-215 (1997)
- 21) Letrud Kare; A Rebuttal of NTL (National Training Laboratories) Institute's Learning Pyramid. Education, 1 (133), 117-12 (2012)
- 22) エクセル栄養君 Ver9: 資料2, 表5 食事バランスガイド対象者・食品構成・基準量の目安, pp.136-137 (2020) 建帛社, 東京
- 23) 肥満症診療ガイドライン2016: 日本肥満学会 (2016) ライフサイエンス出版, 東京
- 24) 厚生労働省: 日本人の食事摂取基準 (2020年版), https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08517.html (2020年11月1日)
- 25) 文部科学省: 令和元年学校保健統計調査, https://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afiel_dfile/2019/03/25/1411703_03.pdf (2020年11月1日)
- 26) Sedeaud A., et al.; BMI, a performance parameter for speed improvement. PLoS One, 9, e90183 (2014)
- 27) 厚生労働省: 平成30年国民健康・栄養調査結果の概要, <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000688863.pdf> (2020年7月1日)
- 28) 樋口満: 新版コンディショニングのスポーツ栄養学, pp.170 (2017) 市村出版, 東京
- 29) 田口素子, 樋口満: 体育・スポーツ指導者と学生のためのスポーツ栄養学, pp.195 (2017) 市村出版, 東京
- 30) 西堀すき江, 白崎友美, 山本由喜子: 女子ソフトボール部と男子野球部両強化選手の食物摂取状況について, 東海学園大学研究紀要 自然科学研究編, 16, 67-84 (2011)
- 31) 松枝秀二, 小野章史, 内田郷子, 中田裕美: 高校野球部員における栄養素摂取に関する考察, 川崎医療福祉学会誌, 2 (1992)
- 32) 厚生労働省: 健康日本21 (第二次), https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_01.pdf (2020年11月1日)
- 33) 加藤秀夫, 中坊幸弘, 中村亜紀: 栄養科学シリーズ NEXT スポーツ・運動栄養学第3版, pp.115 (2018) 講談社, 東京
- 34) 出下嘉代, 田中秀樹: 高校生の睡眠改善に有効な生活習慣メニューの検討 - 起床困難・不規則性の観点から -, 広島国際大学心理臨床センター紀要, 6, 1-5 (2007)
- 35) 斎藤真澄, 三浦美環, 早川和江, 富田恵, 野宮冴子, 小玉有子, 佐藤厚子: 女子大学生の不定愁訴と生活習慣, 栄養バランスとの関連, 弘前医療福祉大学紀要, 9 (1), 9-18 (2018)
- 36) 難波梓沙, 後藤由佳, 中塚幹也, 奥田博之, 池田智子: 中学・高校生における不定愁訴 - 第二次性徴との関連 -, 母性衛生, 48 (4), 451-461 (2008)
- 37) 堀田法子, 古田真司, 村松常司, 他.: 中学生・高校生の自律神経性愁訴と生活習慣の関連について, 学校保健研究, 43, 73-82 (2001)
- 38) 文部科学省: 子どもの体力向上のための取組ハンドブック, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afiel_dfile/2012/07/18/1321174_10.pdf (2020年8月1日)
- 39) 奥村浩正: 野球選手のバットスイングと体力要素の関係, 九州産業大学健康・スポーツ科学研究, 3, 29-36 (2001)
- 40) 伊藤知之: 大学硬式野球部員の体格・走・投能力の年度ごとの比較 - 2014年度から2017年度にかけて -, スポーツ健康学会誌, 6 (2017)
- 41) 筒井大介, 船渡和男, 高橋流星: 野球におけるバッティング内容の比較とそれへの体格の影響 - 一流アマチュア野球選手 (647名) および日米プロ野球一軍選手 (598名) を

- 対象として -, トレーニング科学, 23 (1), 45-54 (2011)
- 42) Abidin NZ, Adam MB: Prediction of vertical jump height from anthropometric factors in male and female martial arts athletes. *Malays J Med Sci*, 20, 39-45 (2013)
 - 43) 上田憲嗣, 宮尾夏姫, 大友智: 短時間運動が児童の握力およびボール投げならびに運動有能感に与える影響, *スポーツ教育学研究*, 39 (2), 1-11 (2020)
 - 44) 吉野篤志, 杉山允宏: 野球選手の体格・体力および運動能力の発達の特徴, *愛媛大学教育学部紀要*, 54 (1), 149-155 (2007)
 - 45) 内田勇人: 野球選手における形態と投能力の関係, *岡山医誌*, 104, 789-795 (1992)

(最終版令和3年1月31日受理)

Effect of Group Nutrition Education Based on Transtheoretical Model on Senior High School Baseball Club Members' Dietary Habits and Physique/Physical Fitness

Yuko MORI, Tomomi KATO, Takashi AOKI & Eiko SAKAI

Abstract

[Objective] To establish an effective group nutrition education method for sports club members during the growth period, we continuously provided group nutrition education for those belonging to a senior high school baseball club, and confirmed its effectiveness based on participant evaluation and changes in dietary habits and physique/physical fitness.

[Methods] We implemented a group nutrition education program, adopting the Transtheoretical Model (TTM), for 28 first- and second-grade senior high school students belonging to the baseball club of their school once a month, a total of 5 times. We measured the students' dietary and living statuses, body composition, and physical fitness before and after group nutrition education, and evaluated our program through a questionnaire survey on the contents of the program, eating behaviors, and food awareness.

[Results] The group nutrition education program was favorably evaluated by 97% of all students. Food awareness positively changed in 84%, and the dietary habits and lifestyle became healthier in 75% after education. The rates of <having healthy dietary habits after education> and <purchasing food at school with nutritional considerations> were significantly higher among those with positive changes in food awareness based on the theory of planned behavior ($p=0.05$). An increase in the hand grip strength as a physical fitness assessment index was correlated with a decrease in the amount of snack consumption as a dietary assessment index ($p=0.005$). Furthermore, the dietary habits of students, who answered that the TTM reinforcement management-related contents of the program had been useful, tended to improve after education.

[Conclusion] It was suggested that the TTM-based group nutrition education program for sports club members, we originally developed in the present study, improved eating behaviors and physical fitness.

Keywords: group nutrition education, dietary habits, food awareness, sports club members, physical fitness