

I 緒言

サッカー競技では、競技中に相手との接触があり、強い身体づくりと多くのエネルギーや栄養素の摂取が必要であるといわれている¹⁾。サッカーの1試合のエネルギー消費量は、体重 70kg の成人選手で 1,000-1,500kcal と報告されている²⁾。ジュニアサッカー選手においては、エネルギー消費量に対するエネルギー摂取量³⁻⁸⁾の不足や、たんぱく質⁴⁾、炭水化物^{3,7-9,10)}、カルシウム⁴⁾の不足が報告されている。中学生の長時間にわたるスポーツの実施は、活動中の事故やオーバーユースによる健康障害に繋がると考えられている^{11,12)}。また、中学生の時期は、身長の間年発育量がピークとなる時期であり、高頻度に強度なスポーツの実施は、骨密度の増加が抑制され、健康への悪影響の報告がされている^{13,14)}。さらに、摂取エネルギー量に対する炭水化物の比率は、若者と成人のサッカー選手を比較すると、若者 47.4%、成人 44.6%と成人のサッカー選手のほうが低かったと報告されている⁵⁾。これらの視点からサッカー選手は、成長により栄養バランスが悪化する可能性があるため、若い頃から継続的に食教育を行う必要性があると考えられる。しかしながら、堀川ら¹⁵⁾によると、我が国において、これまで中学生サッカー選手を対象とした食教育に関する報告は少ないとされている。

小中学生の生活習慣形成には、保護者の生活習慣や食習慣が影響を大きく与える¹⁶⁾。そのため、保護者の食に対する支援は、子どもの食行動の行動変容を促す上で重要であると考えられている。しかしながら、小学生と中学生は、心理的・心理社会的な成熟段階が異なるため、個別に理解する必要がある。中学生は家族と関わる食事づくり行動や、家族との夕食の共食頻度が低いと報告されている¹⁷⁾。そのため、小学生は保護者の食に対する支援が重要であるものの、中学生では保護者と関わる行動が少なくなり、保護者の食支援による影響が少なくなると推測できる。これらのことから、中学生スポーツ選手の食教育による変化と保護者の食支援との関連が明らかになれば、中学生スポーツ選手の食教育における有益な情報提供ができると考えられる。しかしながら、スポーツを行っている小学生と保護者との関連性を横断的に調査した報告は存在するものの¹⁸⁾、中

学生を対象としたものや食教育の変化を縦断的に検討したものは知る限り存在しない。そこで、継続的な食教育を受けた中学生サッカー選手の食行動および栄養バランスの好転や体格の向上は、保護者の選手への食事支援の有無にかかわらず促進されるという仮説を立てた。

以上のことから、本研究は、2年間の食教育プログラムを受けた男子中学生サッカー選手の体格、食行動、食事の変化について検証し、さらに、保護者の食支援がこの食教育受講による変化に対して影響を与えるのか検討した。

II 方法

1. 研究デザイン

本研究のデザインは、後ろ向きコホート研究である。

2. 研究の対象者

研究の対象は、埼玉県の西部にあるサッカーのクラブチームに在籍して、2年間継続して食教育プログラムを受けた男子中学生 80名(2015年度生 40名、2016年度生 40名)とその保護者である。選手とその保護者 80組に、本研究への参加を呼びかけ、75組が同意した(回答率 93.8%)。除外基準は、同意の撤回、書類の未提出、調査の未実施および非現実的なエネルギー摂取とした。非現実的なエネルギー摂取は、先行研究¹⁹⁾を参考に、対象者ごとに推定エネルギー必要量(EER)を計算し、エネルギー摂取量が「身体活動レベルⅠのEERの0.5倍未満、かつ、身体活動レベルⅢのEERの1.5倍以上」であった場合とした。75組のうち、計11組が分析対象から除外された(同意の撤回1名、書類の未提出2名、調査の未実施1名、非現実的なエネルギー摂取量7名)。合計で64組(80.0%)が最終的に解析対象となった。

本研究はヘルシンキ宣言の原則に基づき、武蔵丘短期大学ヒト・動物実験研究倫理委員会(承認番号: 26-1、29-4)および東京保健医療大学倫理審査委員会(院30-1)の承認を得て実施した。食教育プログラムに参加している選手とその保護者に書面にて、本研究の参加について説明した後に同意を得た。

3. 食教育プログラム

対象の選手が受講した食教育プログラムは、補食に着目したプログラム（以下、補食プログラム²¹⁾）である。補食とは「通常の3食以外に、摂取栄養素の不足を補うために摂取する食事をいい、間食などもその一つ」と定義されている²⁰⁾。プログラムの中で、間食は食事と食事の間にエネルギーを補給するための食事、補食はエネルギーの補給に加えて不足する栄養素を補える食品と区別した。スポーツを行っている子どもは、間食、補食の喫食率が高く^{6,10)}、補食は子どもの意志により決定されることが多い。

このプログラムの目的は間食ではなく補食を推奨し、補食によるエネルギー・栄養素等摂取量の改善だけでなく、スポーツに必要な食知識や食スキルの習得とした。図1に補食プログラムの概要を示す。講座は1回60分、2年間で全6回である。同補食プログラムを、男子中学生サッカー選手に対して行った結果、食知識、食態度および食行動が有意に向上し、プログラム終了6ヶ月後も効果が維持されたことを、堀川²¹⁾が報告している。補食プログラムは選手に対して行われ、場所は武蔵丘短期大学であった。対象を20名ずつのクラスに分け、さらに、少人数で話し合いができるよう5名ずつ、4グループに振り分けた。それぞれのクラスは管理栄養士の資格を持った者1名以上が担当した。

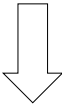
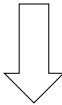
	テーマ	内容
○適切な知識の習得 	1回目 スポーツ選手に必要な食事、間食と補食の違いを知ろう	・補食に入っている栄養成分を学習する。 ・食事バランスガイドを用いて、補食と間食との違いを学ぶ
	2回目 飲料や食品の表示に関する知識を学習し、補食を上手に選ぼう	・食品の栄養成分表示の見方を学ぶ
○食行動につながるスキルの獲得 	3回目 栄養素の役割を理解して、目的にあった補食を選ぼう	・疲労回復や筋力アップなどの目的に応じた補食の摂取方法を考える。[グループワーク]
	4回目 消化吸収を学び、タイミングに応じた補食を選ぼう	・食べ物の消化吸収を理解し、スポーツの場面を想定した補食の摂り方を考える。[グループワーク]
○実生活を想像しての実践練習	5回目 スポーツ選手にとって必要な1回の食事を選ぼう	・1食に必要な食事の構成を、料理カードを用いて学ぶ。[ロールプレイング]
	6回目 スポーツ選手にとって必要な1日の食事を選ぼう	・1日の3回の食事の構成を、料理カードを用いて学ぶ。[ロールプレイング]

図1. 補食プログラムの概要

なお、保護者に対しては、研究の最初の説明会において選手と一緒に本研究の趣旨を説明し、食事調査の結果表と栄養面から見た課題や目標などを示したコメントを作成、返却に協力して頂くことを説明しただけで対面での食教育は行わなかった。

4. 研究のプロトコル

図2に本研究のプロトコルを示す。補食プログラムの実施前に事前調査を、終了後に事後調査を行った。選手へは体格測定、食行動調査、食事調査および基本属性調査を行った。保護者へは食支援調査および基本属性調査を行った。

5. 調査項目及び評価方法

1) 食支援調査の方法と評価

食支援調査は、葦原ら²²⁾の食支援アンケート調査の項目を用いた。質問は「スポーツをする子どもにとっての適切な食事や料理の知識を身につけるために努力した」などの、スポーツを行う子どもに食事を提供する際に行った食支援に関する10項目である。この調査は、スポーツクラブに所属する小学生を持つ保護者を対象として信頼性が確認されている。本研究の対象者とは属性が異なるため、本対象におけるアンケート項目の内的整合性はCronbachの α 係数を算出して信頼性を検討した上で、内的整合性が確認できた項目を用いて評価することとした。

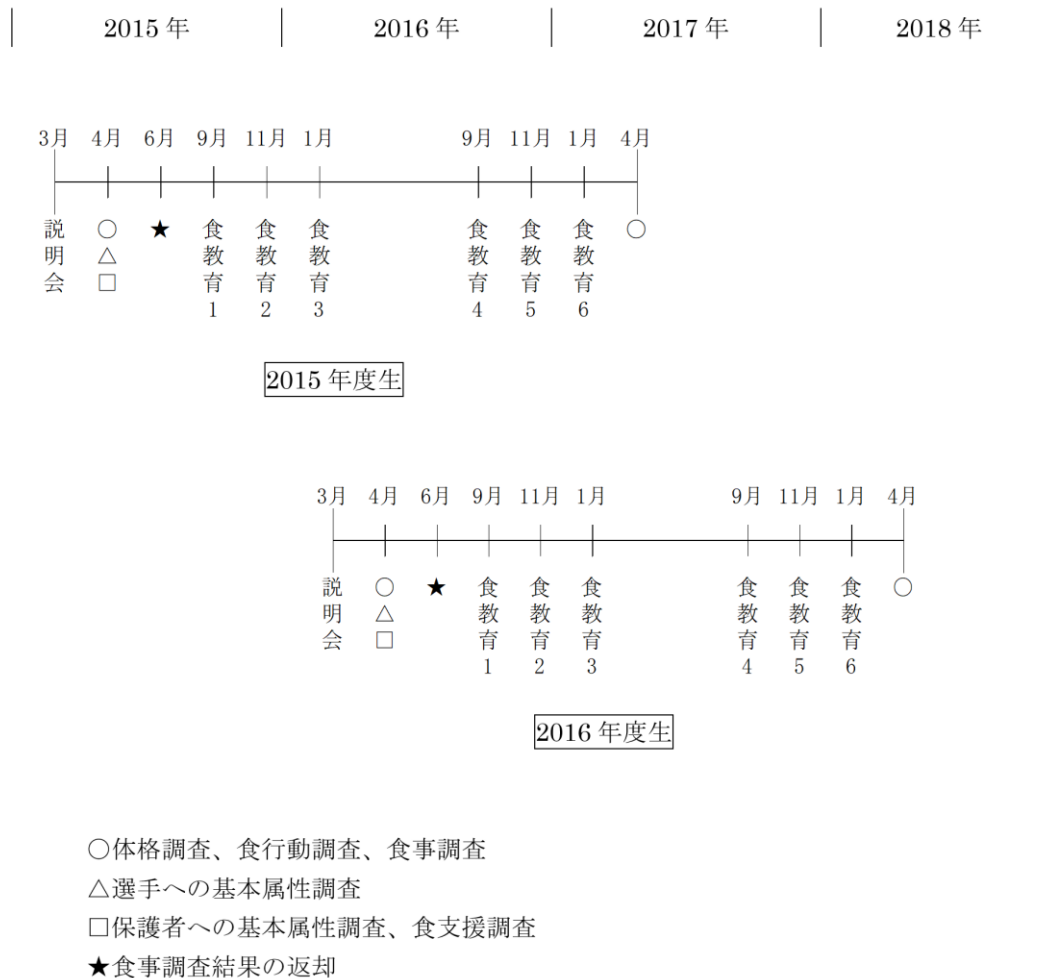


図2. 本研究のプロトコル

その結果、食支援調査10項目のCronbachの α 係数は0.861であったため、本研究では10項目を尺度項目として用いた。

回答は5肢一択で得点化された。得点は、「全くなかった」を1点、「あまりなかった」を2点、「どちらでもない」を3点、「少しあった」を4点、「かなりあった」を5点とした。得点を合計して50点満点で食支援を評価した。

2) 体格調査の方法と評価

体格は、補食プログラムの前後で実施した身体測定により得た身長と体重より、身長、体重の偏差値、肥満度を求めて評価した。身長、体重の偏差値は、補食プログラムの開始時の中学1年時と、終了した中学3年時の身長、体重を、それぞれ平成29年全国学校保健統計調査²⁹⁾の平均値と標準偏差の分布に当てはめて偏差値化した。

肥満度は測定体重を標準体重で除した値とした。標準体重は、伊藤ら²⁴⁾の式を用いて年齢、性別および身長より算出した。この式は平成12年乳幼児身体発育調査報告書²⁵⁾と、平成12年度学校保健統計報告書²⁶⁾のデータをもとに、男女毎に、身長に対する体重の中央値を求めて標準体重としたものである。身長、体重の偏差値および肥満度の事後と事前の差より前後差を算出した。

3) 食行動調査の方法と評価

食行動調査は、堀川²¹⁾によって作成された食行動アンケート調査の項目を用いた。質問は「スポーツ選手にとって必要な補食を選んで食べる習慣がある」などのスポーツを行う上で望ましい補食摂取に関する食行動に関する10項目である。この調査は中学生サッカー選手を対象としては信頼性が確認されているものの、本研究の対象者とは属性が異なることから、本対象におけるアンケート項目の内的整合性はCronbachの α 係数を算出して信頼性を検討した上で、内的整合性が確認できた項目を用いて評価することとした。その結果、食行動調査10項目のCronbachの α 係数は0.863であったため、本研究では10項目を尺度項目として用いた。

回答は4肢一択で得点化された。得点は、「全く当てはまらない」を1点、「あまり当てはまらない」

を2点、「やや当てはまる」を3点、「かなり当てはまる」を4点とした。得点を合計して40点満点で食行動を評価した。さらに事後と事前の差より食行動の前後差を求めた。

4) 食事調査の方法と評価

食事摂取量は、自記式の食事履歴質問票(Diet history questionnaire: DHQ)を用いて情報を得た。DHQの構造および食事摂取量の算出方法の詳細は、別の文献に掲載されている^{27, 28)}。DHQは22ページの構造化された質問票で、日本でよく食べられている食品の消費頻度と分量、一般的な食行動、普段の調理法についての質問から構成されている²⁹⁾。回答方法、ポーションサイズおよび給食の量は、訓練を受けた研究者が、対象者とその母親に60分の説明会で詳しく説明した。記入用紙の提出の際には、管理栄養士が15分間の個別面談において確認を行った。回収後に記入漏れ等が見つかった場合には、記入用紙を対象者の宛名入りの封筒に入れて、チーム担当者を通じて再回答を依頼した。解析はDHQサポートセンター((株)ジェンダーメディカルリサーチ、東京、日本)に依頼して、エネルギー・栄養素摂取量を算出した。1日のエネルギー・栄養素摂取量は、日本食品標準成分表³⁰⁾に基づいたDHQ用のアドホック・コンピュータ・アルゴリズムを用いて算出された。

我々が以前に行った思春期のアスリートを対象とし、3日間の食事記録(Dietary record: DR)を用いてDHQの妥当性を検証した研究では、DHQとDRの相関係数の中央値は、エネルギー・栄養素摂取量の13項目で0.36、食品群別摂取量の13項目で0.30であった³¹⁾。本研究では、先行研究で中等度以上の順位相関があると報告されている8項目のエネルギー・栄養素摂取量($r = 0.32-0.55$)を解析に用いた。さらに、事後と事前の差よりエネルギーの前後差、栄養素摂取量の前後差を求めた。集団の基準値を満たしていない者の割合を、日本人の食事摂取基準(2015年版)の12~14歳の男性における推定平均必要量または目標量と比較して評価した³²⁾。

5) 選手および保護者への基本属性調査

選手に対する基本属性調査は、自記式の質問票を

用いて、年齢、食知識の情報を得た。食知識は、食知識に関する 21 問の問題を用いて評価した²¹⁾。栄養素のはたらきに関する問題が 10 問、スポーツ選手の補食として望ましい食品を選択する問題が 11 問、各項目において正解を 1 点とし、得点を合計して 21 点満点とした。

保護者に対する基本属性調査は、自記式の質問票を用いて、性別、年代、就労状況、子どもに希望する競技レベル、スポーツ選手の食事を知っているか、および食行動変容ステージの情報を得た。食行動変容ステージ調査では、「スポーツをする子どものためのバランスの良い食事を提供しているか」を質問した。回答は 5 肢一択で、前熟考期：バランスの良い食事の提供を心がけていない。熟考期：バランスの良い食事を心がけたい。しかし、提供できていない。準備期：バランスの良い食事を心がけている。しかし、毎食は提供できていない。実行期：バランスの良い食事をできるだけ提供している。維持期：バランスの良い食事をほぼ毎日、提供しているとした。

6. 統計解析

すべての統計解析は、JMP Pro 12.2.0 (SAS Institute Inc. Cary, NC, USA) を使用し、有意水準は 5% 未満 (両側検定) とした。連続変数は平均値±標準偏差で、カテゴリ変数は人数 (%) で表した。データの正規性は、Shapiro-Wilk 検定を用いて行った。

補食プログラムによる変化を検討するため主要評価項目を体格、すなわち身長、体重の偏差値の前後差、肥満度の前後差とした。また、副次的評価項目を食行動の前後差、食事摂取量の前後差とした。前後差を検討するために対応のある t 検定を用いた。

保護者の食支援と、体格の前後差、食行動の前後差、食事摂取量の前後差との関連性を検討するため、従属変数を保護者の食支援、目的変数を体格の前後差、食行動の前後差、食事摂取量の前後差とする単回帰分析を行い、標準回帰係数の有意性を検定した。

III 結果

表 1 に選手および保護者の基本属性および食支援を示す。選手の平均年齢は 12.0±0.2 歳であった。

調査に参加した保護者の性別は、女性が 100.0%

であった。保護者の年代は、30 歳代が 51.6%、40 歳代が 46.8% であった。48.4% の保護者がフルタイムで就労していた。保護者の子どもに希望する競技レベルは、全国大会以上が 79.7% であった。76.6% の保護者がスポーツ選手の食事を知っていると回答した。食行動変容ステージにおいて維持期および実行期の保護者は 21.9% であった。

1. 補食プログラムの前後における選手の体格、食行動および食事摂取量の前後差

表 2 に補食プログラムの前後における選手の体格、食行動および食事摂取量の前後差を示す。事前の調査において、身長の前偏差値は 48.5、体重の前偏差値は 46.2、肥満度は 0.953 であった。食事摂取量では、基準値³²⁾を満たしていない者の割合は、たんぱく質 0%、炭水化物 6.5%、カルシウム 42.2% および食塩相当量 95.5% であった。

身長、体重の前偏差値および肥満度は、事前・事後を比較すると有意に増加した。食行動は、事前・事後を比較すると有意に増加した。一方で、食事摂取量は、事前・事後を比較すると、全ての項目において有意な変化はみられなかった。

2. 保護者の食支援と選手の体格、食行動、食事摂取量の前後差との関連

表 3 に保護者の食支援と体格の前後差との単回帰分析の結果を示す。保護者の食支援と体格の前後差との間に関連性はみられなかった。

表 4 に保護者の食支援と食行動の前後差との単回帰分析の結果を示す。保護者の食支援と食行動の前後差との間に関連性はみられなかった。

表 5 に保護者の食支援とエネルギー・栄養素摂取量の前後差との単回帰分析の結果を示す。保護者の食支援とエネルギー・栄養素摂取量の前後差との間に関連性はみられなかった。

表1. 選手および保護者の基本属性および食支援 (n=64)

変数	平均	±	SD
選手			
基本属性			
年齢 (歳)	12.0	±	0.2
食知識 (点)*	9.4	±	2.6
保護者			
性別			
男性	0	(0.0)	
女性	64	(100.0)	
年代*			
30歳代	33	(51.6)	
40歳代	30	(46.8)	
50歳代	1	(1.6)	
就労状況*			
フルタイム	31	(48.4)	
パート	23	(35.9)	
専業主婦	10	(15.6)	
子どもに希望する競技レベル*			
プロ・オリンピック	16	(25.0)	
全国大会	35	(54.7)	
本人任せ	2	(3.1)	
特になし	11	(17.2)	
スポーツ選手の食事を知っている*			
知っている	49	(76.6)	
知らない	15	(23.4)	
食行動変容ステージ†			
維持期	0	(0.0)	
実行期	14	(21.9)	
準備期	11	(17.2)	
熟考期	36	(56.3)	
前熟考期	3	(4.7)	
食支援‡			
食支援 (点)	30.2	±	7.3

*人数 (%) で示す。

†食知識は、栄養素のはたらきに関する問題が10問、スポーツ選手の補食として望ましい食品を選択する問題が11問、それぞれ1点で21点満点とした。

‡食行動変容ステージの定義は以下のとおりである。

維持期：バランスの良い食事をほぼ毎日、提供している。

実行期：バランスの良い食事をできるだけ提供している。

準備期：バランスの良い食事を心がけている。しかし、毎食は提供できていない。

熟考期：バランスの良い食事を心がけたい。しかし、提供できていない。

前熟考期：バランスの良い食事の提供を心がけていない。

§食支援は、スポーツを行う子どもに食事を提供する際の行動に関する10項目の質問を用いて評価した。質問は5肢一択で、「全くなかった」を1点～「かなりあった」を5点と得点化し、50点満点とした。

表 2. 補食プログラムの前後における選手の体格、食行動および食事摂取量の前後差 (n=64)

変数	基準値	事前			事後			p		
		平均	±	SD	平均	±	SD			
体格										
身長 (cm)		151.6	±	8.9	164.8	±	7.5			
身長の偏差値*		48.5	±	11.1	49.7	±	11.2	0.025		
体重 (kg)		40.3	±	7.3	52.6	±	8.1			
体重の偏差値*		46.2	±	9.6	48.8	±	8.5	<0.001		
肥満度†		0.953	±	0.063	0.981	±	0.078	<0.001		
食行動										
食行動 (点) ‡		27.4	±	5.3	29.4	±	4.1	0.002		
食事摂取量										
エネルギー (kcal/日)		3378	±	909	3535	±	937	0.162		
たんぱく質 (g/日) ‖	≥50	108.7	±	29.9	0.0	113.2	±	34.9	0.0	0.263
脂質 (%) ¶	20~	27.2	±	5.4	31.3	26.3	±	5.5	34.3	0.306
	30									
炭水化物 (%) ¶	50~	59.9	±	6.5	25.3	60.9	±	6.8	28.3	0.858
	65									
カルシウム (mg/日) ‖	850	904	±	356	42.2	891	±	364	43.8	0.823
ビタミンB ₁ (mg/日) ‖	≥1.2	1.44	±	0.42	31.3	1.52	±	0.53	31.3	0.141
ビタミンB ₂ (mg/日) ‖	≥1.3	2.02	±	0.65	11.9	2.04	±	0.80	11.9	0.753
食塩相当量 (g/日) ‖	<8	14.8	±	5.7	95.5	14.8	±	5.6	96.9	0.938

SD: 標準偏差、JDRIs: 日本人の食事摂取基準

前後差を検討するため、対応のある t 検定を用いた。

*偏差値は、平成 29 年全国学校保健統計調査²³⁾ の平均値と標準偏差の分布に当てはめて算出した。

†肥満度は、年齢、性別および身長より標準体重を算出後、体重÷標準体重で肥満度を求めた。

‡食行動は、スポーツを行う上で望ましい補食摂取に関する 10 問の質問を用いて評価した。4 肢一択で、「全くなかった」を 1 点～「かなりあった」を 4 点と得点化し、40 点満点とした。

§食事摂取量が日本人の食事摂取基準 2020³²⁾ の 12~14 歳の男性における推定平均必要量または目標量を満たさない者の割合

‖推定平均必要量

¶目標量

表 3. 保護者の食支援と体格の前後差との単回帰分析の結果

変数	身長偏差値の前後差*		体重偏差値の前後差*		肥満度の前後差†	
	B	p	B	p	B	p
保護者の食支援*	-0.020	0.878	0.182	0.150	0.225	0.075

B: 標準回帰係数

従属変数を保護者の食支援、目的変数を身長、体重の偏差値の前後差、肥満度の前後差とする単回帰分析を行った。

*食支援は、スポーツを行う子どもに食事を提供する際の行動に関する 10 項目の質問を用いて評価した。質問は 5 肢一択で、「全くなかった」を 1 点～「かなりあった」を 5 点と得点化し、50 点満点とした。

†偏差値は、平成 29 年全国学校保健統計調査²³⁾ の平均値と標準偏差の分布に当てはめて算出した。

‡肥満度は、年齢、性別および身長より標準体重を算出後、体重÷標準体重で肥満度を求めた。

表4. 保護者の食支援と食行動の前後差との単回帰分析の結果

変数	食行動の前後差†		B: 標準回帰係数 従属変数を保護者の食支援、
	β	p	
保護者の食支援*	0.022	0.862	

目的変数を食行動の前後差とする単回帰分析を行った。

*食支援は、スポーツを行う子どもに食事を提供する際の行動に関する10項目の質問を用いて評価した。質問は5肢一択で、「全くなかった」を1点～「かなりあった」を5点と得点化し、50点満点とした。

†食行動は、スポーツを行う上で望ましい補食摂取に関する10問の質問を用いて評価した。4肢一択で、「全くなかった」を1点～「かなりあった」を4点と得点化し、40点満点とした。

表5. 保護者の食支援と食事摂取量の前後差との単回帰分析の結果

変数	エネルギーの前後差		たんぱく質の前後差		脂質の前後差		炭水化物の前後差		カルシウムの前後差		ビタミンB ₁ の前後差		ビタミンB ₂ の前後差		食塩相当量の前後差	
	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p
保護者の食支援*	0.057	0.653	0.033	0.793	0.004	0.978	0.070	0.582	0.043	0.732	0.056	0.661	0.048	0.706	0.145	0.254

B: 標準回帰係数

従属変数を保護者の食支援、目的変数を食事摂取量の前後差とする単回帰分析を行った。

*食支援は、スポーツを行う子どもに食事を提供する際の行動に関する10項目の質問を用いて評価した。質問は5肢一択で、「全くなかった」を1点～「かなりあった」を5点と得点化し、50点満点とした。

IV 考察

1. 食教育プログラムによる体格、食行動、食事摂取量の変化

本研究では、食教育プログラムを通して体格に有意な変化がみられた。男子中学生サッカー選手の体格は、一般の中学生と比べてやや小さいことが報告されている⁷⁾。食教育プログラム受講前で、本研究の対象者における身長、体重の平均偏差値は、身長48.5、体重46.2であり、本研究の対象は、先行研究⁷⁾と同様に比較的小さい選手が多い集団であると考えられた。また、食教育プログラムの受講の前後で、選手の身長、体重の偏差値および肥満度に有意な増加がみられたことから、食教育プログラムによる体格の変化はあったと考えられた。

本研究では、食教育プログラムを通して食行動に有意な変化がみられた。食教育プログラム受講前の食行動の得点は27.3であり、筆者ら³³⁾が本研究と同様の方法を用いて、小学生から高校生までのゴルフ

選手の男女28名に調査した結果(中央値26)とほぼ同程度であったことから、本研究の対象者は、食行動が特別高い集団ではなかったと考えられた。食教育プログラムの前後で、食行動の得点は29.3

と有意に向上した。これは、男子中学生サッカー選手を対象に食教育を6か月間行った結果、有意に食行動が向上したとする堀川ら²¹⁾の報告と同様の結果であった。つまり、本研究の結果は先行研究を支持し、食教育プログラムによって食行動が向上することを示すものである。食行動調査において、得点がありに向上した質問項目は、「スポーツ選手にとって必要な補食を選んで食べる習慣がある」、「補食として食べたほうがよい食品を、積極的に食べている」、「補食を食べる時、その後の食事やスポーツ活動のことを考えて食べている」、「補食に、適正な種類、量の栄養補助食品やサプリメントを摂取している」であった。本研究では食教育プログラム受講前後で、食知識の得点は9.4から10.5と有意に向上していた(データは示していない)。Greenら³⁴⁾のプリシードモデルでは、健康教育における知識の獲得は、行動の動機づけになるとされていることから、本研究の選手は食教育によって、自分に必要な食知識を得たことが行動変容の動機づけになったと考えられた。

食事摂取量では、食教育プログラムを通して、エネルギー産生栄養素に有意な変化はみられなかった。

食教育プログラムの受講前において、エネルギー産生栄養素の摂取バランスの良好な選手が多かったことが原因と考えられた。これまでの先行研究では、ジュニアサッカー選手はエネルギー消費量に対するエネルギー摂取量^{37,8)}、たんぱく質⁴⁾および炭水化物^{3,7,9,10)}の不足が報告されている。食教育プログラムの受講前の食事調査で、摂取量が基準値³²⁾を満たさない者の割合は、たんぱく質 0%、脂質 35.8%、炭水化物 25.3%で、多くの選手が基準値を満たしていた。これらのことから、本研究の選手のエネルギー産生栄養素の摂取バランスは良好であったと考えられ、先行研究とは一致しなかった。この理由としては、食教育プログラムの受講前の調査において、76.6%の保護者がスポーツ選手への食事を知っていた。そのため、本研究の保護者は、食教育プログラム受講前からスポーツ選手の食事を提供していた可能性が考えられ、これらが選手のエネルギー産生栄養素の摂取バランスを高めたと推察された。

食教育プログラムの受講前において、摂取量が基準値³²⁾を満たしていない者の割合は、カルシウム 42.8%、食塩相当量 95.5%であったにもかかわらず、食教育プログラムを通して、これらの摂取量に有意な変化はみられなかった。この理由は、食教育プログラムを通して、選手やその保護者に栄養摂取状況を明確に伝える機会がなかったことが関連していると考えられた。蘆田ら³⁵⁾は、高校生サッカー選手に対して、食事の改善点を中心に個別面談を含む4回の指導を行った結果、指導群は対照群に比べて有意にカルシウム、鉄を含む各栄養素の摂取量が改善したことを報告している。吉野³⁶⁾は、中学生競泳選手への選手と保護者に対して4回の指導を行った結果、エネルギー量、たんぱく質、脂質および炭水化物の摂取量が増加したことを報告している。これらのことから、本研究の結果は、男子中学生サッカー選手を対象に、カルシウムや食塩摂取量の改善を目的にして食教育を行う場合、集団での講義のみや選手のみへの働きかけでは、十分に栄養摂取量が改善しない可能性を示していると考えられた。そのため、選手への個別指導やその保護者に対する働きかけを行う必要があると考えられ、食教育プログラムの更なる検討が必要である。

2. 保護者の食支援が選手の食行動、体格および食事摂取量の変化に及ぼす影響

食教育プログラムの受講を通して体格、食行動は向上し、その変化に保護者の食支援の影響はみられなかった。一般的に中学生と小学生の食生活は、保護者の意識³⁷⁾や生活習慣^{38,39)}、家族機能の高さ³⁹⁾、母親の教育水準の高さ³⁹⁾および二人親家庭³⁹⁾との間に関連が報告されている。一方で、中学生は自立心の芽生えによる心身の発育に加え、生活環境の変化があり、小学生と比べて食品選択の機会が増加すること⁴⁰⁾、食事の選択に対する自律性が高まること⁴¹⁾、社会的環境からの影響を受け、相対的に親の影響が低くなることが報告されている⁴²⁾。さらに、衛藤ら⁴³⁾は、諸外国における小学生への食教育は、児童、家族、学校などの複数への働きかけが効果的である傾向が見られたものの、中学生ではそのような傾向はなかったと報告している。これらのことから、本研究の結果は妥当であり、男子中学生サッカー選手は保護者の食支援にかかわらず、食教育プログラムを通して、体格、食行動を向上させることができることを示していると考えられた。さらに、母親の就業と子どもの孤独心との関連を検討した報告によると、就業継続群の母親の子どもは他の群に比べて独立心が高く、社会に適応するスキルを身につけていくとしている⁴⁵⁾。本研究の保護者の就労状況は83.6%で、平成26年国民生活基礎調査⁴⁴⁾の結果79.6%を上回っていたことから、本研究における母親の就労状況が、選手の独立心を一層高めた可能性が考えられた。

本研究では、食教育プログラムを受講する男子中学生サッカー選手は、保護者の食支援に関係なく、体格と食行動を向上できることが初めて明らかになった。理由として、食教育プログラムによる食知識を得たことが行動変容の動機づけになることや、社会的環境からの影響により相対的に親の影響が低くなることで、保護者の影響が及ばなかった可能性が考えられた。しかしながら、カルシウムや食塩摂取量は、食教育プログラムを通して摂取量は変化がみられなかったことから、特定の栄養素摂取量を改善するためには、選手への個別面談や保護者を含めた食教育プログラムを検討する必要がある可能性が考えられた。

本研究の強みは、男子中学生サッカー選手を対象として、経時的に体格データを測定したこと、妥当性が検証された質問票を用いて食事摂取量を算出したことである。

本研究の限界

本研究にはいくつかの限界がある。対象者の選定は、居住地域が限定的であり、単一のサッカーチームを対象として実施されたため、一般的な男子中学生サッカー選手を代表するものではなく選択バイアスが生じた可能性がある。79.4%の保護者は、子どもの希望する競技レベルにおいて全国大会以上を望んでいたため、他の男子中学生サッカー選手においても同様の結果がみられるかは不明である。体格の評価は、身体組成を考慮していない。諸外国におけるスポーツ選手への食教育の効果は、除脂肪体重⁴⁶⁾や身体能力^{47, 48)}で評価されている。そのため、今後は除脂肪体重、身体能力の測定を行い、食教育が身体組成も含む体格に影響し、それにより身体能力が向上するかを検討する必要がある。本研究では、交絡因子が存在する可能性があるものの、その影響を考慮できていない。さらに本研究では、補食プログラムの効果の検証で得たデータを二次使用して、保護者の食支援が食教育プログラムによる変化に影響を及ぼしているかを検討したため、必要な情報を十分に得られていない可能性がある。具体的には、子どもの体格と両親の学歴⁴⁹⁾、保護者の子どもの体型への願望⁵⁰⁾および保護者の運動嗜好⁵¹⁾との間には有意な関連が報告されている。そのため、本研究の原因と結果には残差交絡が存在するため、本研究で観察した関連が変わる可能性がある。今後は、これらの情報を得た上で、更なる検討が必要であると考えられる。

V 結論

本研究は、2年間の食教育プログラムを受けた男子中学生サッカー選手の体格、食行動、食事の変化について検証し、さらに、保護者の食支援がこの食教育受講による変化に対して影響を与えるのか検討した。

食教育プログラムによって、選手の身長、体重の偏差値および肥満度が有意に増加し、食行動は有意

に向上した。食教育プログラム受講後のいずれの変化にも、保護者の食支援の影響はみられなかった。これらのことから、本研究では、保護者の食支援の程度に関わらず、食教育プログラム受講によって選手の食行動が向上し、それが体格に影響した可能性が示唆された。一方で、食事摂取量では、食教育プログラムの受講前の調査において、カルシウムおよび食塩相当量で改善が必要とされた。しかしながら、食教育プログラムによる有意な変化はみられなかったことから、食事摂取量の改善のためには、個別面談の実施や保護者を含めた食教育を行う必要がある可能性が示された。

謝辞

本研究の実施にあたり、ご協力いただきました選手とその保護者、監督、コーチに心から感謝申し上げます。

利益相反

本研究内容に関して利益相反は存在しない。

文献

- 1) 財団法人日本サッカー協会 技術委員会フィジカルフィットネスプロジェクト: JFA フィジカル測定ガイドライン 2006年版, p.7-29 (2004) 財団法人日本サッカー協会, 東京
- 2) 鈴木いづみ, 北村藤夫, 北村健一, 他: プロサッカー選手におけるシーズンを通じたコンディションと栄養素等摂取状況の関係, 日本スポーツ栄養研究誌, 2, p.21-28 (2008)
- 3) Martínez, R.C.; Sánchez, C.P.; Nutritional study of a third division soccer team. *Nutr Hosp.* 28, p.319-324 (2013)
- 4) Rico-Sanz, J., Frontera, W.R., Molé, P.A., et al.: Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *Int J Sport Nutr.* 8, p.230-240 (1998)
- 5) Ruiz, F., Irazusta, A.; Gil, S., et al.: Nutritional intake in soccer players of different ages. *J Sports Sci.* 23, p.235-242 (2005)
- 6) 小坂由美子, 長島洋介, 堀川昭子: スポーツ少年団のジュニアサッカー選手における食教育を中心

- としたサポート活動, 武蔵丘短期大学紀要, 20, p.21-26 (2012)
- 7) 大澤清美, 大澤清美, 石井孝文, 他: 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1報), 尚絅学園研究紀要, 6, p.19-41 (2012)
- 8) Naughton, R.J., Drust, B., O'Boyle, A., *et al.*: Daily Distribution of Carbohydrate, Protein and Fat Intake in Elite Youth Academy Soccer Players Over a 7-Day Training Period. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 26, 473-480 (2016)
- 9) Iglesias-Gutiérrez, E., García-Rovés, P.M.: Rodríguez, C., *et al.*: Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach, *Canadian J. Appl. Physiol.* 30, p.18-32 (2005)
- 10) 小濱絵美, 小田良子, 加藤恵子, 他: 小中学生サッカー選手の生活調査・栄養調査からみた栄養摂取の現状(2) - 食物摂取状況調査からみた現状, 名古屋文理大学紀要, 14, p.33-40 (2014)
- 11) 文部科学省: 平成27年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査 集計結果, http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/kodomo/zyencyo/icsFiles/afieldfile/2015/12/18/1365106_1.pdf. (令和4年1月1日)
- 12) 日本陸上競技連盟: 陸上競技ジュニア選手のスポーツ外傷・障害調査 ~ 第3報 (2017年度版) ~ 中学生アスリート調査, <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefndmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.jaaf.or.jp%2Fpdf%2Fabout%2Fresist%2Fmedical%2F20170418-3.pdf&cLen=3195623&chunk=true> (令和4年1月1日)
- 13) 渡部昌史, 加賀勝, 高橋香代: スポーツ活動時間の違いが中学生スポーツ選手の脛骨骨強度獲得過程に与える影響, 学校保健研究, 49, p.180-186 (2007)
- 14) 渡部昌史, 加賀勝, 鈴木久雄, 他: 中学生スポーツ選手のスポーツ活動が骨強度と骨折に与える影響, スポーツ教育学研究, 23, p.113-122 (2003)
- 15) 堀川昭子, 高増雅子: ジュニアアスリートの栄養教育に関する系統的レビュー, 日本女子大学大学院紀要 家政学研究科・人間生活学研究科, 27, p.257-268 (2021)
- 16) 木村典代, 松島佳子, 柳沢香絵, 他: ジュニア選手を対象とした栄養教育プログラム作成に関する研究に関する研究, 日本体育協会スポーツ科学研究報告, p.90-102 (2008)
- 17) 春木敏: 児童を対象とするライフスキル形成に基礎を置く食生活教育プログラムの開発と評価に関する研究, 栄養学雑誌, 67, p.175-185 (2009)
- 18) 大木薫, 稲山貴代, 安松幹展, 他: サッカースクールに子どもを通わせている保護者の食生活調査, 栄養学雑誌, 67, p.260-269 (2009)
- 19) Sasaki, S., Katagiri, A., Tsuji, T., *et al.*: Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women, *Int J Obes Relat Metab Disord.* 27, p.1405-1410 (2003)
- 20) 吉川春寿編: 総合栄養学辞典, p.132 (2005), 同文書院, 東京
- 21) 堀川昭子: 地域のサッカースポーツ少年団に所属する男子中学生のための補食プログラムが食品選択力形成に及ぼす影響, 家政学専攻研究, 7, p.34-37 (2015)
- 22) 葦原摩耶子, 木村典代, 古旗照美, 他: 食育行動変容プログラムの効果測定に関わる尺度の作成, 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, 2, p.5-15 (2008)
- 23) 文部科学省: 平成29年度学校保健統計調査 http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/icsFiles/afieldfile/2018/03/26/1399281_03_1.pdf. (令和4年1月1日)
- 24) 伊藤善也: 肥満度判定曲線。成長曲線は語る: 成長障害をきたす小児疾患 症例と解説 (藤枝憲二編), p.39-43 (2005), 診断と治療社, 東京
- 25) 厚生労働省: 平成12年乳幼児身体発育調査報告書 <https://www.mhlw.go.jp/houdou/0110/h1024-4.html> (令和4年1月1日)
- 26) 文部科学省: 平成12年度学校保健統計調査報告書

- https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/h1_2/002.htm (令和4年1月1日)
- 27) Sasaki, S., Yanagibori, R., Amano, K.: Self-Administered Diet History Questionnaire developed for health education: A relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol.* 8, p.203-215 (1998)
- 28) Sasaki, S., Yanagibori, R., Amano, K.: Validity of a Self-Administered Diet History Questionnaire for assessment of sodium and potassium: comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J.* 62, p.431-435 (1998)
- 29) 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.* 22, p.151-159 (2012)
- 30) 文部科学省：日本食品標準成分表 2010, p.34-249 (2010), 全国官報販売協同組合, 東京
- 31) 長島洋介, 堀川昭子, 小坂由美子, 他：ジュニアスポーツ選手と母親が回答した自記式食事歴法質問票 (DHQ) の妥当性と再現性の検証, 日本スポーツ栄養研究誌, 13, 25-39 (2020)
- 32) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準 (2020年版) https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/eiyuu/syokuji_kijyun.html (令和4年12月5日)
- 33) 長島洋介, 小坂由美子, 茂木まどか, 他：ジュニアゴルファーの保護者に対する食教育プログラムの効果, 日本スポーツ栄養研究誌, 10, p.58-69 (2017)
- 34) Lawrence W. Green : 実践ヘルスプロモーション, p.1-190 (2005), 医学書院, 東京
- 35) 蘆田典子, 古満伊里: 高校生サッカー選手に対する食事介入が栄養素摂取量と食事適応性に与える効果, 健康支援, 18, p.9 - 16 (2016)
- 36) 吉野昌恵：中学生競泳選手に対する料理イラスト入りランチョンマットを用いた栄養教育の効果, 日本スポーツ栄養研究誌, 8, p.37-44 (2015)
- 37) 伊藤至乃, 天野幸子, 殿塚婦美子：食生活における母子のかかわりについての研究, 栄養学雑誌, 51, p.39-52 (1993)
- 38) 中西洋子, 八木朋美：児童の食生活と保護者の食意識および家庭での食教育低学年児童と高学年児童の比較, 京都教育大学紀要, 108, p.101-114 (2006)
- 39) Ambrosini, G., Oddy, W., Robinson, M., et al.: Adolescent dietary patterns are associated with lifestyle and family psycho-social factors. *Public Health Nutrition.* 12, p.1807-1815 (2009)
- 40) 厚生労働省：楽しく食べる子どもに～食から始まる健やかガイド～「食を通じた子どもの健全育成（いわゆる「食育」の視点から）のあり方に関する検討会」報告書 <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/02/s0219-3.html> (令和4年1月1日)
- 41) 大滝裕美, 稲山貴代, 西川誠太：Jクラブ育成チームに所属する小学生・中学生・高校生男子サッカー選手の食生活の特性ならびに QOL との関連, 栄養学雑誌, 70, p.219-235 (2012)
- 42) Fitzgerald, A., Heary, C., Nixon, E., et al.: Factors influencing the food choices of Irish children and adolescents: a qualitative investigation. *Health Promot Int.* 25, p.289-298 (2010)
- 43) 衛藤久美, 岸田恵津, 北林蒔子, 他：諸外国における学童・思春期の学校を拠点とした栄養・食教育に関する介入研究の動向：系統的レビューより, 日本健康教育学会誌, 19, p.183-203 (2011)
- 44) 厚生労働省：平成26年国民生活基礎調査 調査結果 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa14/> (令和4年1月1日)
- 45) 末盛慶：母親の就業は子どもに影響を及ぼすのか - 職業経歴による差異 -, 家族社会学研究, 13, p.103-112 (2002)
- 46) Wilmore, J.H., Haskell, W.L.: Body composition and endurance capacity of professional football players. *J Appl Physiol.* 33 p.564-567 (1972)
- 47) Rossi, F.E., Landreth, A., Beam, S., et al.: The

Effects of a Sports Nutrition Education Intervention on Nutritional Status, Sport Nutrition Knowledge, Body Composition, and Performance during off Season Training in NCAA Division I Baseball Players. *J Sports Sci Med*. 16, p.60-68 (2017)

- 48) Reilly, T., Williams, A.M., Nevill, A., *et al*: A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci*. 18, p.695-702 (2001)
- 49) 田中望, 藤井勝紀, Kim Jun Dong : 親の体格・学歴が韓国実業系女子高生の身体発育および初経遅延に及ぼす影響, スポーツ健康科学研究, 36, p.21-30 (2014)
- 50) 柴田実紗, 高橋久仁子 : 小中学生の体重への意向に保護者が及ぼす影響, 群馬大学教育学部紀要, 49, p.143-156 (2014)
- 51) 長野真弓, 足立稔親 : 運動嗜好と子どもの体力との関連性の検討, 発育発達研究, 78, p.24-34 (2018)