

# 中学生の食生活の意識向上や行動変容促進のための支援について

— お弁当を教材として —

Support for Raising Awareness of Dietary Habits and Promoting Behavioral Changes  
in Middle School Students  
— Using Lunch Boxes as Teaching Materials —

山田麻子\* 野田聖子\* 田辺里枝子\*,\*\*\*  
Asako YAMADA Seiko NODA Rieko TANABE  
美濃部直子\*\* 五関-曾根正江\*  
Naoko MINOBE Masae GOSEKI-SONE

**要約** 本研究では、2016年度と2017年度に都内私立女子中学校1年次に在籍した生徒を対象とし、生徒が骨量等の測定値や持参した弁当を教材として自身の健康課題や食行動を分析・検証することにより、生徒の食生活への関心を高め、意欲的主体的な食行動を養うことを目的として教育プログラムを実施した。弁当は秤量による食事調査を行い、身体測定結果とともにICTを学習支援ツールとして用いながら、栄養の知識の習得や食生活改善の目標設定および達成のための方法を考察した。弁当作りへの参加・食生活への意識・家庭における食事での手伝いの状況・食品摂取状況についての質問紙による調査を骨量測定時、測定から半年後および1年後に行った。両年度において同じような意識や行動の変化、食品摂取頻度の変化がみられた。保護者とのによるコミュニケーションを促した2017年度においては、行動に変化がみられた者が多く、また、保護者とのコミュニケーションを支援形態として取り込むことができた可能性が示された。

**キーワード**：中学生、骨量、弁当、ICT、STEAM

**Abstract** Study participants were first-year students at a private girls' middle school in Tokyo in 2016 and 2017. A joint project was conducted by having students analyze and verify their own health issues and eating behaviors using measurements such as bone density and by using lunch boxes they brought as teaching materials in order to increase students' interest in eating habits and foster motivated and independent eating habits. A diet survey was conducted by weighing lunch boxes, and ICT was used as a learning support tool along with physical measurements. Methods for acquiring nutritional knowledge and setting and achieving goals to improve dietary habits were discussed. Participants were surveyed about their participation in making boxed lunches, awareness of the eating habits, the extent to which they helped with meals at home, and food intake when the measurements were taken, half a year later, and one year later. In both 2016 and 2017, similar changes in awareness and behavior and changes in the frequency of food intake were noted. In 2017, communication by parents/guardians was encouraged, and many

\* 日本女子大学 家政学部 食物学科  
Department of Food and Nutrition,  
Faculty of Human Sciences and Design,  
Japan Women's University

\*\* 富士見丘中学高等学校  
Fujimigaoka High School for girls

\*\*\*文化学園大学 教育学・調理学研究室  
Laboratory of Education and Cookery Science,  
Bunka Gakuen University

noted changes in their children's behavior. Results also indicated the possibility of incorporating parents/guardians as a form of support.

**Key words** : Middle school student, Bone mass,  
Boxed lunch, ICT, STEAM

## 1. 緒言

学童・思春期は、第二次発育急進期に伴う急速な身体発育とともに、自我・性心理などの精神的発達の特徴がみられ、健康や食生活面などで問題が生じやすい時期である。食習慣・生活習慣の乱れが起因となる健康に関する問題や課題には、学校、家庭、地域の連携による公衆栄養プログラムが重要である。

骨粗鬆症の予防には、18歳前後で得られる最大骨量を高めることが最も効果的であるとされている。骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン（2015年版）では、骨粗鬆症予防治療のための食生活において、牛乳・乳製品、緑黄色野菜などのカルシウムを多く含む食品の摂取を推奨しており、適正なエネルギー摂取と必要な栄養素を過不足なく摂取することが基本であるとしている<sup>1)</sup>。

学校給食は、学校給食法に基づいて、学校教育の一環としてバランスのとれた栄養豊かな食事の提供と、健康教育の一環としても重要な役割を果たしている。学校給食実施校と非実施校の中学生の骨量と食習慣・生活習慣について比較した結果では、給食非実施校において骨量が低い者の割合が高く、また、牛乳・乳製品の摂取頻度が低い者が多く、緑黄色野菜を「ほとんど食べない」と答えた者の割合が高いことが示され、これらの食品の摂取を促すような骨粗鬆症予防のための支援の必要性があることが示された<sup>2)</sup>。本研究の対象の中学校では給食の提供は少なく、食事を持参する生徒がほとんどである。

教育のICT化を目指すGIGAスクール構想で、2021年に全国ほぼすべての小・中学校に情報端末が導入され、その活用による学校の授業や子どもの学びに変化と効果が期待されている<sup>3)</sup>。また、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善が推進され、生きる力を育むために課題解決能力の育成が求められている<sup>4)</sup>。本研究では、ICTを学習支援ツールとして用い、栄養の知識の習得や食生活改善の目標設定および達成のために生徒が自身の弁当を教材として取り組んだ結果について報告する。

## 2. 方法

### (1) 対象とプログラムの概要

2016年度および2017年度に都内私立女子中学校1年次に在籍した生徒を対象とした教育プログラムを実施した。プログラムの概要をTable 1に示した。

プログラムの計画には、中学生の食事改善のための教育プログラム<sup>5)</sup>を参考にした。夏休み前の三者面談の際に、本人および保護者に対して研究の目的、自由意志による参加、個人情報保護などに関して説明し、食習慣・生活習慣などに関する自記式質問紙を渡した。9月の登校初日に質問紙提出をもって承諾を得たこととした。自記式質問紙を提出し、翌年の骨量測定時に在籍の2016年度1年次生徒（32名）および2017年度1年次生徒（33名）を本研究の解析対象者とした。本研究は、日本女子大学ヒトを対象とした実験研究に関する倫理審査委員会の承認を得た研究である（承認課題番号 第234号）。

対象者の身長と体重は、調査実施年4月の健康診断にて測定された実測値を用いた。肥満度は児童生徒の健康診断マニュアル（改訂版）<sup>6)</sup>に基づき、以下の式で求めた。

肥満度 = [実測体重(kg) - 身長別標準体重(kg)] / 身長別標準体重(kg) × 100(%)

### (2) 弁当の調査

弁当の調査については事前連絡なしで実施した。弁当は食べる前に写真撮影をし、秤量により摂取量の記録をした。摂取量の記録からエクセル栄養君Ver.5（建帛社）を用いて栄養価計算を行った。

### (3) 測定項目

#### 1) 骨量測定

骨量測定は、超音波骨量測定装置（日立アロカメディカル株式会社製 AOS-100）により、右踵骨で行った。超音波測定装置は簡便でX線の被爆がないので、骨量の指標として広く用いられている<sup>7)</sup>。本装置では踵骨を透過した超音波伝播速度（speed of sound: SOS）と透過指標（transmission index: TI）が測定され、 $TI \times SOS^2 = OSI$ の演算式により総合的指標である音響的骨評価値（osteosono-assessment index: OSI）が算出される。また、（被検者の測定値 / 同一年齢の標準値）× 100の演算式により、被検者の測定値と同性、同年齢の標準値とを比較した値として、Zスコアが算出される。本研究では、このZスコアを骨量の指標として用いた。

#### 2) 血中ヘモグロビン推定値

ASTRM FIT（近赤外分光画像測定法、シスメックス社製）を用いて、血中ヘモグロビン推定値の測定をした。

Table 1 Protocol for dietary education support

時期	内容
7月末	3者面談に保護者に対する研究協力の依頼と概要の説明, 弁当についてのアンケート依頼
9月初日	アンケート回収
9月初旬	骨量・握力・血中ヘモグロビン濃度測定・お弁当秤量調査, 食意識, お手伝い, 食品摂取状況についてのアンケート
9~10月	家庭科教諭による「食物」分野の学習(3回)
10月中旬~ 11月上旬	骨密度等測定結果ならびに弁当をもとにした授業(2回) 家庭・情報科教諭による「健康の3要素(運動・休養・栄養)」についての講義と表計算ソフトを使った計算・分析の基礎 調査員による測定の意義や測定についての解説 生徒による弁当の分析, 考察と生活改善案の検討(ワークシート作成) (2017年度のみ) 保護者による生徒ワークシートへのコメント記入
3月上旬	弁当, 食意識, お手伝い, 食品摂取状況についての事後アンケート
3月中旬	保護者会での本研究結果についての報告
9月初旬	骨量測定および弁当, 食意識, お手伝い, 食品摂取状況についての事後アンケート

### 3) 握力測定

握力を新体力テスト実施要項<sup>8)</sup>に従い測定した。

### (4) 質問紙調査

質問紙は骨量測定時と、測定から約半年後、翌1年後の測定時に実施した。

#### 1) 弁当について

生徒本人の弁当づくりへの参加について質問し、「すべて作る」、「数品作る」、「作ってあるものを弁当箱に詰める」、「参加しない」から回答を求めた。解析では、「すべて作る」、「数品作る」、「作ってあるものを弁当箱に詰める」をまとめて「参加する」とした。

#### 2) 食生活への意識

食生活への意識に関する項目については、平成22年度児童生徒の食事状況調査報告書の質問項目を参考にした<sup>9)</sup>。「食事はゆっくりとよくかんで食べる」、「朝・昼・夕三食必ず食べる」、「栄養のバランスを考えて食べる」、「できるだけ多くの食品を食べる」、「ジュースなどの甘い飲み物を飲み過ぎない」、「お菓子やスナック菓子を食べ過ぎない」、「塩辛いものを食べ過ぎない」の各質問に対して、「はい」または「いいえ」で回答を求めた。

### 3) 家庭でのお手伝いの状況

生徒の家庭における食事での手伝いの状況について、「買い物」、「料理」、「テーブルの準備」、「あとかたづけ」、「食器洗い」の項目に対して、「はい」か「いいえ」から回答を求めた。

#### 4) 食品摂取状況

食品摂取状況については、石井らによるカルシウム(Ca)自己チェック表の質問項目<sup>10)</sup>を参考にした。食品の例と1回あたりの量を示し、牛乳、ヨーグルト、チーズなどの乳製品、納豆、とうふなどの大豆製品、ほうれん草・小松菜などの青菜、海藻類、ししゃもなどの骨ごと食べられる魚、しらすや干しえびなどの小魚類の摂取頻度を質問した。

### (5) 授業の内容

測定後、結果返却までの間に家庭科教諭による家庭科「食物」分野の学習を実施した。内容は栄養の基礎知識の定着をはかるねらいのもと、5つの栄養素とそのはたらき、食事摂取基準・食品群別摂取量の目安についてである。

骨量測定結果ならびに弁当をもとにした授業では、調査員から生徒へ測定結果の返却をするとともに、骨づくりに欠かせない要素である運動と栄養素について、データの見方の説明、中高生が留意すべき骨

量不足や貧血の健康問題を解説した。生徒は家庭・情報科教諭による講義により健康の3要素である運動・休養・栄養とは何かについてまとめ、表計算ソフトを使った計算・分析の基礎として、関数を用いて体格指数 (Body Mass Index) の算出を行った。弁当の分析では、弁当から摂取している栄養素の量について、12~14歳女性、身体活動レベルIIの日本人の食事摂取基準<sup>10)</sup>の1/3量を個人の一食当たりの基準とし、返却した栄養価計算結果の過不足を各栄養成分別に表計算ソフトを用いてグラフ化し表現することにより可視化して生徒自身が確認した。栄養素摂取量の過不足を改善するために、どんな食品をどのくらい献立に追加・修正すればよいかについてWeb素材によるレシピ集や写真資料を用いて生徒に考えさせた。さらに、生徒は選択した食品の栄養量をグラフに追加・修正し、求めた結果が得られたかどうか、グラフの変化を観察しながら検証する作業をした。家庭・情報科教諭による各演算式やグラフ化のための教材配布や生徒による課題提出にはファイル共有サービスを活用した。弁当の写真も生徒に返却し、生徒は色合いや主食・主菜・副菜のバランスや弁当を用意した人について、喫食したときの気分を思い出し記録した。生徒は弁当だけでは不足しがちな栄養素について、1日単位、1週間単位でできることについて、また、弁当や普通の食生活をよりよくするために保護者に協力をお願いすることや自分でできることについて考え、さらに、自身の健康課題や食習慣・生活習慣について考察し、ワークシートにまとめ、2017年度については、保護者が内容を確認した上で、気づいたことや感想を記入したものを家庭・情報科教諭が回収した。その後、ワークシートを保護者へ返却し、授業の報告を、3月の保護者会で行った。

### (6) 統計解析

解析には、統計ソフトIBM SPSS Statistics 26を用いて分析を行った。質的データの検定は、カイ二乗検定によって検討した。クロス集計表で期待度が5未満のセルが20%以上ある場合は、Fisherの正確確率検定を用いた。連続変数については、正規性のある項目にはStudent's *t*検定を、正規性のない項目にはMann-WhitneyのU検定を行った。有意水準は両側検定で5%とした。

## 3. 結果

対象者の身長、体重、肥満度、測定値をTable 2に示した。文部科学省の学校保健統計調査によると、中学1年生女子の身長の平均値は平成28年度では151.9 (cm)、平成29年度は152.8 (cm)、体重の平均値は平成28年度では43.7 (kg)、平成29年度は44.0 (kg)であり<sup>12)</sup>、本対象者とほぼ同様の結果であった。身長、体重と肥満度については2016年度と2017年度において有意な差は認められなかった。Zスコアの平均値において、2017年度は2016年度に対して低値を示した。

Table 2 Physical characteristics of the participants

	2016年度 (n=32)	2017年度 (n=33)
身長 (cm)	151.5 ± 4.7 <sup>†</sup>	153.0 ± 6.5 <sup>†</sup>
体重 (kg)	41.0 ± 5.9 <sup>‡</sup>	42.6 ± 11.1 <sup>‡</sup>
肥満度 (%)	-6.0 ± 16.8 <sup>‡</sup>	-5.8 ± 10.6 <sup>‡</sup>
OSI <sup>§</sup>	2.455 ± 0.285 <sup>‡</sup>	2.429 ± 0.284 <sup>‡</sup>
Zスコア <sup>  </sup> (%)	97.6 ± 8.7 <sup>†*</sup>	93.5 ± 6.8 <sup>†*</sup>
Hb推定値 (g/dL)	13.7 ± 1.2 <sup>‡</sup>	13.3 ± 1.9 <sup>‡</sup>
握力 (kg)	21.7 ± 4.8 <sup>†</sup>	21.4 ± 4.9 <sup>†</sup>

<sup>†</sup> Student's *t* 検定, 平均値 ± 標準偏差, \**p* < 0.05

<sup>‡</sup> Mann-WhitneyのU検定, 中央値 ± 四分位偏差

<sup>§</sup> 音響的骨評価値

<sup>||</sup> 同性・同年齢と比較した骨量の状況が把握できる骨量の指標

弁当のエネルギーおよび栄養素摂取量の状況についてTable 3に示した。日本人の食事摂取基準<sup>10)</sup>をもとに12~14歳女性、身体活動レベルIIに相当する推奨量の1/3量を個人の1食当たりの基準値とした場合、たんぱく質の中央値は上回っていたが、エネルギーおよびその他の栄養素の平均値および中央値は基準値に達していなかった。

Fig.1に、弁当作りへの参加の状況を示した。Fig.1(A)に示したように、2016年度において、授業前は12.5% (4人)に対し授業から半年後では25.8% (8人)と参加する者が増えていたが、有意差は認められなかった。Fig.1(B)に示したように、2017年度において、授業から半年後では25.8% (8人)と、授業前の3.2% (1人)に対し、何かしらの形で弁当作りに参加している人の割合が有意に高値を示した (*p* < 0.05)。

測定時の食生活への意識と家庭でのお手伝い状況についての回答の結果を Table 4 に示した。食生活への意識の「お菓子やスナック菓子を食べ過ぎな

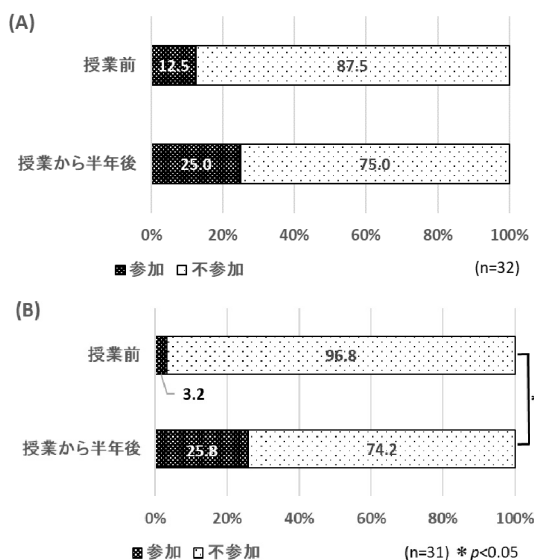
**Table 3** Energy and nutrients in Boxed lunch

項目		摂取量 (n=65)	基準値*
エネルギー	(kcal)	592 ± 213 <sup>†</sup>	800
たんぱく質	(g)	21.3 ± 9.4 <sup>†</sup>	18
カルシウム	(mg)	61 ± 52 <sup>†</sup>	266
鉄	(mg)	1.8 ± 0.9 <sup>†</sup>	4.6**
レチノール活性当量	(μgRAE)	130 ± 85 <sup>†</sup>	233
ビタミンB <sub>1</sub>	(mg)	0.22 ± 0.19 <sup>†</sup>	0.43
ビタミンB <sub>2</sub>	(mg)	0.28 ± 0.18 <sup>‡</sup>	0.46
ビタミンC	(mg)	19 ± 24 <sup>†</sup>	31

<sup>†</sup>中央値±四分位偏差, <sup>‡</sup>平均値±標準偏差

\*日本人の食事摂取基準2015年版, 12~14歳女性, 身体活動レベルIIの1/3

\*\*女性, 月経ありの推奨量の1/3



未回答者は欠損値として扱い、除外した。

(A) 2016年度, (B) 2017年度

**Fig. 1** Participation in making lunch

い」, 「塩辛いものを食べ過ぎない」, お手伝いの「片付け」の項目で, 2017年度は「はい」と回答した者の割合が2016年度に比較して高い傾向がみられた(それぞれ  $p=0.082$ ,  $p=0.087$ ,  $p=0.076$ )。その他の項目で年度間に差は認められなかった。

測定時の食品摂取状況について Table 5 に結果を示した。牛乳摂取では, 「ほとんど毎日」摂取する者の割合において2017年度が2016年度に対して有意に低値を示した( $p=0.033$ )。ししゃもなどの骨ごと食べられる魚においても, 摂取することがある者の割合が2016年度よりも2017年度で少ない傾向がみられた( $p=0.072$ )。その他の項目については, 年度間に有意な差が認められなかった。

食生活への意識と家庭でのお手伝い状況について, 測定時は「いいえ」と回答したが半年後に「はい」かつ1年後も「はい」であった者, 測定時および半年後「いいえ」だったが1年後は「はい」と回答した者, 測定時は「はい」と回答したが半年後「いいえ」となり1年後に再び「はい」と回答した者を「変化あり」とし, 測定時と半年後および1年後の回答でそれ以外のパターンを示した者を「変化なし」としてまとめた結果を Table 6 に示した。2016年度と2017年度の間に有意差は認められなかった。

食品摂取状況の測定時から半年後あるいは1年後までの変化についても, 食品摂取頻度の上があった場合には「変化あり」と再割り当てし分析した結果を Table 7 に示した。牛乳・乳製品については, 牛乳とヨーグルトおよびチーズなどの乳製品のいずれかの項目で頻度が上がった場合に「変化あり」として再割り当てした。すべての項目において2016年度と2017年度の間に有意差は認められなかったが, 「変化あり」の者の割合は大豆製品では2017年度に対して2016年度の方が高く, その他の項目では2016年度よりも2017年度の方が高かった。

#### 4. 考察

本研究では, 中学校で骨量等の測定値や持参した弁当を教材として自身の健康課題や食行動の分析・検証することにより, 生徒の食生活への関心を高め, 意欲的主体的な食行動を養うことを目的とした。

弁当のエネルギーおよび栄養素摂取量の状況について, 1日3食のうちの一食として日本人の食事摂取基準(2015年度版)の1/3量を基準値としたが, 中央値が基準値に達していたのはたんぱく質のみで,

Table 4 Awareness of eating habits and the extent to which one helped with meals at home

		n(%)		P値 <sup>†</sup>
		2016年度 (n=32)	2017年度 (n=33)	
<b>食生活への意識</b>				
食事はゆっくりとよくかんで食べる	はい	23 (71.9)	22 (66.7)	0.649
	いいえ	9 (28.1)	11 (33.3)	
3食必ず食べる	はい	27 (87.1)	27 (81.8)	0.561
	いいえ	4 (12.9)	6 (18.2)	
栄養のバランスを考えて食べる	はい	20 (62.5)	22 (66.7)	0.725
	いいえ	12 (37.5)	11 (33.3)	
できるだけ多くの食品を食べる	はい	24 (75.0)	26 (78.8)	0.717
	いいえ	8 (25.0)	7 (21.2)	
ジュースなどの甘い物を飲み過ぎない	はい	19 (59.4)	25 (75.8)	0.158
	いいえ	13 (40.6)	8 (24.2)	
お菓子やスナック菓子を食べ過ぎない	はい	20 (62.5)	27 (81.8)	0.082
	いいえ	12 (37.5)	6 (18.2)	
塩辛いものを食べ過ぎない	はい	24 (75.0)	30 (90.9)	0.087
	いいえ	8 (25.0)	3 (9.1)	
<b>お手伝い</b>				
買い物	はい	19 (59.4)	22 (66.7)	0.543
	いいえ	13 (40.6)	11 (33.3)	
料理	はい	18 (56.3)	17 (51.5)	0.702
	いいえ	14 (43.8)	16 (48.5)	
片付け	はい	22 (68.8)	29 (87.9)	0.076 <sup>‡</sup>
	いいえ	10 (31.3)	4 (12.1)	
食器洗い	はい	13 (41.9)	11 (33.3)	0.477
	いいえ	18 (58.1)	22 (66.7)	
テーブルの準備	はい	30 (93.8)	29 (87.9)	0.672 <sup>‡</sup>
	いいえ	2 (6.3)	4 (12.1)	

<sup>†</sup>カイ2乗検定, <sup>‡</sup>Fisherの正確確率検定

Table 5 Frequency of food intake

		n(%)		
		2016年度 (n=32)	2017年度 (n=33)	P値 <sup>†</sup>
牛乳	ほとんど毎日	10 (68.8)	3 (9.1)	0.033 <sup>‡</sup>
[1回量；コップ1杯(約160mL)]	週4回以下	22 (31.3)	30 (90.9)	
ヨーグルト	毎日2つ以上／ほとんど毎日	8 (25.0)	3 (9.1)	0.108 <sup>‡</sup>
[1回量；1個(約100g)]	週4回以下	24 (75.0)	30 (90.9)	
チーズなどの乳製品	週3回以上	7 (21.9)	5 (15.2)	0.485
[1回量；1切れ(約20g)]	週2回以下	25 (78.1)	28 (84.8)	
納豆・大豆	毎日2つ以上／ほとんど毎日	7 (21.9)	8 (24.2)	0.405
[1回量；納豆1パック(約50g), 煮豆小鉢1杯]	週3～4回	11 (34.4)	7 (21.2)	
	週1～2回	10 (31.3)	9 (27.3)	
	ほとんど毎日食べない	4 (12.5)	9 (27.3)	
大豆製品	毎日2つ以上／ほとんど毎日	5 (15.6)	5 (15.2)	0.949
[1回量；豆腐1/4丁, がんも小1ヶ, 厚揚げ小1枚]	週3～4回	9 (28.1)	9 (27.3)	
	週1～2回	13 (40.6)	12 (36.4)	
	ほとんど毎日食べない	5 (15.6)	7 (21.2)	
ほうれん草・小松菜などの青菜	毎日2つ以上／ほとんど毎日	9 (28.1)	9 (27.3)	0.171
[1回量；小鉢1杯]	週3～4回	12 (37.5)	5 (15.2)	
	週1～2回	8 (25.0)	14 (42.4)	
	ほとんど毎日食べない	3 (9.4)	5 (15.2)	
海藻類	ほとんど毎日	7 (21.9)	7 (21.2)	0.909
	週3～4回	9 (28.1)	8 (24.2)	
	週1～2回	13 (40.6)	13 (39.4)	
	ほとんど毎日食べない	3 (9.4)	5 (15.2)	
ししゃもなどの骨ごと食べられる魚	週1回以上	11 (34.4)	5 (15.2)	0.072
[1回量；ししゃも2匹, 丸干しいわし2匹]	月1～2回／ほとんど食べない	21 (65.6)	28 (84.8)	
しらすや干しえびなどの小魚類	週4回以上	6 (28.1)	6 (24.2)	0.982
[1回量；しらす干し1つかみ, 干しえび1つかみ]	週1～2回	17 (40.6)	17 (39.4)	
	ほとんど食べない	9 (9.4)	10 (15.2)	

<sup>†</sup> カイ2乗検定, <sup>‡</sup> Fisherの正確確率検定

Table 6 Changes in awareness of eating habits and the extent to which one helped with meals at home  
n(%)

		2016年度 (n=32)	2017年度 (n=33)	P値 <sup>†</sup>
<b>食生活への意識</b>				
食事はゆっくりとよくかんで食べる	変化あり	2 (6.3)	7 (21.2)	0.149 <sup>‡</sup>
	変化なし	30 (93.8)	26 (78.8)	
3食必ず食べる	変化あり	1 (3.1)	4 (12.5)	0.355 <sup>‡</sup>
	変化なし	31 (96.9)	28 (87.5)	
栄養のバランスを考えて食べる	変化あり	5 (15.6)	4 (12.1)	0.733 <sup>‡</sup>
	変化なし	27 (84.4)	29 (87.9)	
できるだけ多くの食品を食べる	変化あり	4 (12.5)	5 (15.2)	1.000 <sup>‡</sup>
	変化なし	28 (87.5)	28 (84.8)	
ジュースなどの甘い物を飲み過ぎない	変化あり	1 (3.1)	3 (9.1)	0.613 <sup>‡</sup>
	変化なし	31 (96.9)	30 (90.9)	
お菓子やスナック菓子を食べ過ぎない	変化あり	4 (12.5)	8 (24.2)	0.339 <sup>‡</sup>
	変化なし	28 (87.5)	25 (75.8)	
塩辛いものを食べ過ぎない	変化あり	2 (6.3)	1 (3.0)	0.613 <sup>‡</sup>
	変化なし	30 (93.8)	32 (97.0)	
<b>お手伝い</b>				
買い物	変化あり	3 (9.4)	8 (24.2)	0.185 <sup>‡</sup>
	変化なし	29 (90.6)	25 (75.8)	
料理	変化あり	8 (25.0)	7 (21.2)	0.775
	変化なし	24 (75.0)	25 (78.8)	
片付け	変化あり	6 (18.8)	2 (6.1)	0.149 <sup>‡</sup>
	変化なし	26 (81.3)	31 (93.9)	
食器洗い	変化あり	7 (21.9)	7 (21.2)	0.948
	変化なし	25 (78.1)	26 (78.8)	
テーブルの準備	変化あり	2 (6.3)	4 (12.1)	0.672 <sup>‡</sup>
	変化なし	30 (93.8)	33 (87.9)	

<sup>†</sup>カイ2乗検定, <sup>‡</sup>Fisherの正確確率検定

変化あり：測定時「いいえ」→半年後に「はい」かつ1年後も「はい」、測定時および半年後「いいえ」→1年後「はい」、  
測定時「はい」→半年後「いいえ」→1年後「はい」の総計

変化なし：測定時「いいえ」→半年後かつ1年後も「いいえ」、測定時「いいえ」→半年後「はい」→1年後「いいえ」、  
測定時「はい」→半年後かつ1年後「いいえ」、測定時および半年後「はい」→1年後「いいえ」、  
測定時「はい」→半年後かつ1年後も「はい」、の総計



Table 7 Changes in the frequency of food intake

		n(%)		P値 <sup>†</sup>
		2016年度 (n=32)	2017年度 (n=33)	
牛乳・乳製品	変化あり	8 (25.0)	13 (39.4)	0.215
	変化なし	24 (75.0)	20 (60.6)	
大豆・納豆	変化あり	9 (28.1)	10 (30.3)	0.847
	変化なし	23 (71.9)	23 (69.7)	
大豆製品	変化あり	7 (21.9)	4 (12.1)	0.339 <sup>‡</sup>
	変化なし	25 (78.1)	29 (87.9)	
青菜	変化あり	6 (18.8)	12 (37.5)	0.095
	変化なし	26 (81.3)	20 (62.5)	
海藻類	変化あり	9 (28.1)	13 (39.4)	0.337
	変化なし	23 (71.9)	20 (60.6)	
ししゃも・丸干し	変化あり	7 (21.9)	13 (39.4)	0.126
	変化なし	25 (78.1)	20 (60.6)	
小魚類	変化あり	5 (15.6)	9 (27.3)	0.253
	変化なし	27 (84.4)	24 (72.7)	

<sup>†</sup>カイ2乗検定, <sup>‡</sup>Fisherの正確確率検定

エネルギーやその他の栄養素は不足していた。中学生を対象とした主食・主菜・副菜を3:1:2に組み合わせる弁当箱ダイエット法の指標を用いた昼食アセスメントによると、主菜であるたんぱく質の比率が高いが、副菜である野菜は少なく、それによるビタミン類の不足がみられることが示されている。また、カルシウム・鉄は弁当では共通して摂取しにくい栄養素となっている<sup>13)</sup>。1回だけの調査で個人差の多い内容の弁当調査にもかかわらず、同様の結果が得られたことは、給食がない学校では生徒が同じような傾向の弁当を食べていることが容易に推察できる。今回は、個人の活動量を考慮せず一律に日本人の食事摂取基準(2015年度版)の12~14歳女性、身体活動レベルIIを基準にしたが、それでもエネルギー量が少ない傾向がみられ、体育や部活動や通学での活動量を加えるとさらに不足している可能性がある。骨の栄養の面から、適正なエネルギー摂取と必要な栄養素を過不足なく摂取することが望まれ<sup>1)</sup>、今回の調査した弁当からの摂取ではエネルギー量およびカルシウムは、基準値と比較し不足していることが示された。

これまで我々は学童期における骨量と牛乳・乳製品、小魚類、納豆、緑黄色野菜の食品摂取状況との関連性を示してきた<sup>2), 14), 15)</sup>。本研究の対象者では、

2017年度は2016年度に比べて骨量が低値を示し、習慣的な牛乳摂取やししゃもなどの骨ごと食べられる魚の摂取頻度の少ない者の割合が高い様子がうかがえた。小学校卒業後、学校給食での牛乳提供を受けていない生徒は牛乳を飲む機会が減少しており、また、カルシウム摂取源として期待される骨ごと食べられる魚や小魚類の摂取頻度も少なく、これらの食品を積極的にとる必要性が示された。小・中学生において、自分の健康と食生活を意識している者では、望ましい食習慣を実践しており、「健康と食生活を意識」が健全な食習慣につながる事が指摘されている<sup>16)</sup>。さらに、骨量測定および事前・事後の食育支援が児童の食意識に影響を及ぼす<sup>14), 17)</sup>。骨量や血中ヘモグロビン推定値の測定を行うことは、生徒自身が自分の身体そのものを知り、食習慣・生活習慣を見直すきっかけとなろう。

授業前より授業から半年後あるいは1年後までの食生活への意識および家庭でのお手伝いの状況において、年度間および「変化あり」と「変化なし」での有意差は認められなかった。しかし、「片付け」以外の項目において2016年度と2017年度の授業前から授業後の変化は類似していた。2017年度は測定時にすでに「片付け」をしている者が2016年度より多い傾向を示していたこともあり、「片付け」

においては2016年度の方が2017年度よりも「変化あり」と回答した人の割合が高かったと考えられる。食生活への意識での「食事はゆっくりとよくかんで食べる」、「ジュースなどの甘い物を飲み過ぎない」、「お菓子やスナック菓子を食べ過ぎない」、お手伝いでの「買い物」、「テーブルの準備」において、「変化あり」の人数が2017年度は2016年度の2倍であった。食品摂取状況の変化においても牛乳・乳製品の摂取頻度に「変化あり」の者の数が2016年度は32人中8人に対し、2017年度は33人中13人であった。牛乳・乳製品は家庭の冷蔵庫にあれば自分で摂取しやすい食品である。食生活の意識やお手伝いの項目でも調理担当者に依存することなく自らが行動を起こしやすい項目である。2017年度が2016年度と異なる点は、自身の健康課題や食習慣・生活習慣について考察したワークシートを家庭・情報科教諭が回収する前に保護者に確認する過程をとったことである。両年度とも学年末の保護者会でプログラムの結果報告を保護者に対して行っているものの、食事を通じた親とのコミュニケーションの場が少ないと食事に対して消極的である<sup>18)</sup>、家族とのコミュニケーションを促すことで手伝いに関わらせることに繋がる<sup>19)</sup>といった報告があるように、本研究では、保護者にコメントをもらうことでコミュニケーションをさらに促し、子どもの行動の変化に繋がったようである。また、家庭での食事の摂取状況や内容は、調理従事者による影響が大きいため、生徒だけでなく、調理従事者および保護者への食育支援も含めた活動を行っていく必要があることを指摘している<sup>16)</sup>。野菜摂取を促す教育プログラムに関していえば、介入対象に家族にも同時に働きかけた方が野菜摂取量の良好な変化につながる事が報告されている<sup>20)</sup>。野菜や海藻、魚類の摂取頻度の変化の人数が2016年度よりも2017年度において多かったことは、保護者とのコミュニケーションを支援形態として取り込むことができた結果と考えられる。

弁当づくりへの参加についても、授業から半年後において、2016年度と2017年度では同じように人数は増えたが、2017年度でのみ有意差が認められた。自分の弁当をつくることあるいは関わることは、自分の食事に対する自立の自覚を持たせる。

2016年度よりも2017年度に牛乳・乳製品をはじめとした食品摂取頻度に変化があった者の人数の変

化が大きかったことは、骨量において、2017年度は2016年度に対して低値を示したことも影響している可能性はあるが、測定結果を受けて行動を起こした者がいたとも受け取れる。

一方、結果には示していないが、懸念される点として、2016年度では8人、2017年度では12人と、学年がすすむにつれて欠食をする者が一定数いたことが挙げられる。欠食により必要量のエネルギーと栄養素の摂取ができない可能性があるため、骨量への影響が危惧される。個別にデータを追ってみたところ、2016年度では8人のうち1人、2017年度では2人が1年後および2年後の骨量測定結果(Zスコア)が低下傾向にあった。さらに、生活習慣を調べてみると、2016年度の1人と2017年度の2人のうちの1人のみ、体育の授業以外での運動習慣がなかった。逆にいえば、欠食習慣があり、運動習慣がなければ、骨量低下のリスクとなり得る可能性があるが、骨量を規定する因子の運動の影響は、骨量獲得のスパートの時期にある成長期では大きいため、骨量の実測値の変化と行動変容との関連を検討するためには生活習慣全般にわたり調査する必要があると考えられた。

骨量、血中ヘモグロビン推定値と握力の実測値および弁当の摂取量のデータを得て用いたことにより、学童期の健康課題や望まれる食生活の知識について自身の生活に即し個別に課題設定をする体験型授業を実施することができた。中学生の食事改善のための教育プログラムにおいても、自ら改善できる部分は改善を試み、弁当で補え切れないものは不足分を工夫しながら、食事を構成できる力を養うことが重要であることが示唆されている<sup>13)</sup>。今後は学習の効果を検証するために知識の定着を確認することも必要であるが、家庭科教諭により施された栄養の基礎知識も栄養素の過不足を改善する目的に活用することによって定着を促すことができたと考えられる。ICTの活用では、栄養素の過不足をグラフ化する際に個別に各自の端末に一斉に表示できるといったように数学の基礎力の差によらず、視覚的にわかりやすいグラフや食材の写真資料を利用できるなどの利点があり、一斉課題ではあっても個別最適化された課題に取り組むことを可能にしている。

本研究の限界として、対象者数が少ないことや、骨量に及ぼす因子としての運動を評価していないこと、プログラムを施していない対照群との比較がで

きないこと、教育プログラムの有効性の評価としてのライフスキルの測定の必要性などが挙げられる。また、行動の変化は変容しやすく、取り組みやすい行動ほど一過性に変化している可能性も否めず、その後の定着としての課題もある。食は生涯を通じて健康で豊かな生活を維持増進するため、適切な刺激や情報を提供するなどの機会を設けることも求められる。

対象とした中学校では給食の提供はなく、食事を持参する生徒がほとんどである。公共交通を利用して通学し、金銭を持ち歩き、生徒たちは家以外でも食べものを自由に購入ができる状況にある。このような状況に入り、ある程度落ち着いた夏休み明けの時期の1年次に、健康的な食生活について考えさせる機会を持つことは、自己実現に向かって成長するためのよい機会となるだろう。

## 謝 辞

本研究にご協力いただきました対象者の皆様、および本研究の実施にご尽力いただきました先生方に深く感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015年版、ライフサイエンス出版、78-79 (2015)
- 2) 星野亜由美他：日本家政学会誌、69、149-159 (2018)
- 3) 文部科学省：(リーフレット) GIGA スクール構想の実現へ [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/ot/her/index\\_0001111.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/ot/her/index_0001111.htm) [2022.10.14]
- 4) 文部科学省：中学校学習指導要領(平成29年告示) [https://www.mext.go.jp/content/1413522\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf) [2022.10.14]
- 5) 池田千代子他：筑波大学附属駒場論集、44、149-163 (2004)
- 6) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課監修：児童生徒の健康診断マニュアル平成27年度改訂、(財)日本学校保健会、22 (2015)
- 7) 曾根昭喜：Osteoporosis Jpn、13、497-502
- 8) 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/a\\_menu/sports/stamina/05030101/002.pdf](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/05030101/002.pdf) [2022.10.14]
- 9) 独立行政法人日本スポーツ振興センター：平成22年度児童生徒の食事状況等調査報告書、[https://www.jpnport.go.jp/anzen/Portals/0/anzen/kenko/siryou/chosa/syoku\\_life\\_h22/H22syokuseikatsu\\_4.pdf](https://www.jpnport.go.jp/anzen/Portals/0/anzen/kenko/siryou/chosa/syoku_life_h22/H22syokuseikatsu_4.pdf) [2022.10.14]
- 10) 石井光一他：Osteoporosis Jpn、13、497-502(2005)
- 11) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準(2015年度版)、<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html> [2022.10.14]
- 12) 文部科学省：学校保健統計調査、<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400002&tstat=000001011648> [2022.10.14]
- 13) 池田千代子他：筑波大学附属駒場論集、43、133-147 (2004)
- 14) 野田聖子他：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、24、25-32 (2017)
- 15) 中岡加奈絵他：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、23、131-136 (2016)
- 16) 祓川摩有他：栄養学雑誌、69、90-97 (2011)
- 17) 中岡加奈絵他：日本食育学会誌、11、269-278 (2017)
- 18) 伊藤志乃他：栄養学雑誌、51、39-52 (1993)
- 19) 白木まさ子：栄養学雑誌、51、11-21 (1993)
- 20) 岩部万衣子他：栄養学雑誌、72、2-11 (2014)

