

平成 30 年 5 月 18 日現在

機関番号：34419

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00899

研究課題名 (和文) おやつを利用した食育による子供の食選択能力向上効果とその持続性

研究課題名 (英文) Effects of snack-centered dietary education for children on the food selection ability and duration of these effects

研究代表者

郡 俊之 (KOHRI, Toshiyuki)

近畿大学・農学部・准教授

研究者番号：80440999

交付決定額 (研究期間全体) : (直接経費) 1,900,000 円

研究成果の概要 (和文) : 不規則な食事や偏りは、「食」への無関心が一因と考えられる。国を挙げて学校で食育を推進しているが、子供は日々の食事で家庭や学校で出された食物を食べており、自分で食事を選択する機会は少ない。しかしおやつは子供にとって関心が高く、自分で選択する機会がある食物である。そこでおやつを媒体とした食育は子供に効果的であると仮説を立て、小中学生に対する食物選択能力に及ぼす効果とその持続性を検証した。さらに小学1年生と中学1年生という介入時期の違いが、食育効果に及ぼす影響についても検証した。

研究成果の概要 (英文) : Irregular and bias meals are thought to be due to indifference to "diet". Although the Japanese government takes the initiative to promote dietary education at school, children eat meals served at home and school on a daily basis, and there are few opportunities to choose their own meals. However, snacks are interesting foods for children and the foods with opportunities to choose by themselves. Hypothesizing that food education with snacks is effective for children, we examined the effect and sustainability of elementary and junior high school students on food selection ability. We also examined the influence of the difference in intervention time between elementary school first grader and junior high school first grader on food education effect.

研究分野：公衆栄養学、栄養教育学

キーワード：食育 間食 おやつ 子供 小学生 中学生 介入

1. 研究開始当初の背景

先進国では、飽食の時代となって久しく、「食」に対する無関心からくる不規則な食事や栄養素の偏りなどが多くみられる。その結果、近年、成人だけでなく子供も生活習慣病の危険因子である肥満の増加や、過度の瘦身志向の増加がみられる。また、大人が食習慣を変えることは困難であるため、子供のうちに良い食習慣を形成することの重要性が指摘されている。そこで日本では2005年に食育基本法が施行され、国を挙げて「食育」を推進するようになった。しかし、食育による改善効果が明確には示されていなかった。これら現状の背景に、以下の(1)~(3)の課題が考えられた。

(1) 学校などによる食育で子供たちが修得した知識が実生活の場で活用されていない点

学校等で、給食などをテーマとした一般的な食物を対象とした食育を子供が受けても、彼らは日々の食事において家庭や学校で出された食事を食べる事が多く、自分で食事を選択する機会は少ない。つまり食育で学習したことを実生活の中で活かし難いと考えられる。子供が主体的に選択する機会が多い食物をテーマとした食育がより効果的であると考えられた。

(2) 子供に対する食育効果の検証方法に限界がある点

子供に対する食育効果は、子供による食事アンケートや思い出し法により検証されている。しかし、子供の能力では食事調査の精度に限界があると指摘されている。また、小さな子供の食事内容は、保護者による回答を用いて評価されてきたが、保護者は子供が摂取した食物の種類や量を十分に把握していないと指摘されている。つまり、子供の記憶や親による回答に頼らない方法を用いた評価が求められていた。

(3) 食育の実施報告は多く見られるが、その効果を数値化して検証したものが少ない点

食育活動は、実施の紹介に留まっており、その効果を数値化して評価した報告はほとんどなかった。食育の効果を客観的に示し、効果的な食育プログラムのエビデンスを蓄積する必要があると考えた。

2. 研究の目的

(1) おやつを選択をテーマにした食育は、子供に対して「食」に興味を抱かせると同時に食物選択能力の向上に効果的であると仮説を立てた。おやつをテーマとした食育介入で、1日分のおやつと量及び質を考えて選択する能力を、小学1年生および中学1年生にどの程度獲得させることが可能か明らかにすること。

(2) 子供の記憶や親による回答に頼らない調査として、おやつ選択調査を用いること。これは、テーブル上に並べたおやつを、子供自身に1日分のおやつとして自由に選択させることで、おやつと量と質に対する子供の選択を直接確認する。

(3) 食育介入群と対照群を設定することで食育効果を明確にし、各群ともに2年生まで追跡調査することで効果の持続性も明確にする。さらに、児童期初期と思春期初期という介入時期の違いによる食育効果の差についても検討する。以上から効果的な食育プログラムのエビデンスを蓄積する。

3. 研究の方法

<研究デザイン>

対象者はK小学校1年生(約120名)およびN中学1年生(約150名)とした。H.27年度小学/中学1年生を介入群、H.28年度小学/中学1年生を対照群として両群とも次年度6月まで追跡調査した。教育的配慮とサンプルサイズ確保のため、単年度の小学/中学生を2群に割り付けるのではなく、複数年度に渡り介入群と対照群を設定した。

介入群は介入前調査(6月)と介入後調査(12月)および追跡調査(次年度6月)を実施した。対照群も同時期に調査を実施した。

<調査内容>

(1) おやつ選択調査;実物の菓子17種類と飲み物6種類(栄養素密度の低い食品と高い食品を混在させた)をテーブルの上に一定の配置で並べた。子供におやつを入れる籠を渡し「テーブル上のおやつをすべて見てください。1日分として食べたいおやつをいくつでも選んで籠に入れてください」と伝え、選択させた。スタッフは籠のおやつを記録した。

(2) 家庭におけるおやつ摂取調査;家庭で子供が実際に摂取したおやつを小学生は保護者に、中学生は本人に、2日間の記録を依頼した。おやつ選択調査との関連を検証する。

(3) 簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ);子供の食習慣を調査するために簡易型食事歴法質問票を用いた。

<介入群に対する食育概要>

第1回 おやつとグループ分け

目的:実物のおやつ(飲料含む)を使用して、「砂糖が多い」、「脂質が多い」、「ビタミンが多い」、「カルシウムが多い」に分類できることを知る。

第2回 1日分のおやつと量を考える

目的:おやつは総エネルギー摂取量は、小・中学1年生はそれぞれ200kcal、300kcal/日以下を目標とした。

第3回 おやつと組み合わせを考える

目的:今日のおやつが、ビタミンやカルシウムが豊富であり、目標エネルギー量内になるようにグループワークで話し合う。質と量を考えた組み合わせを習得させる。

<評価指標>

(1) 主たる評価指標

①おやつ選択調査(エネルギー、栄養素密度の平均値と目標範囲内の者の割合)

②家庭のおやつ摂取調査(2日間のエネルギー、栄養素密度*の平均値と目標範囲内の者の割合)*推奨量または目標量を推定エネルギー必要量で除した栄養素密度から目標範囲を設定した(表1)。

(2) 2 次的評価指標

- ①おやつ選択調査と家庭でのおやつ摂取状況の関連
- ②子供の食習慣 (BDHQ 結果) と家庭におけるおやつ摂取状況の関連

表 1 エネルギー、栄養素密度による評価基準

	過剰	適正	不足
エネルギー (kcal)	200以上	200未満	
たんぱく質 (g/100kcal)		2.2以上	2.2未満
脂質エネルギー比 (%)	30以上	30未満	
カルシウム (mg/100kcal)		38.3以上	38.3未満
鉄 (mg/100kcal)		0.43以上	0.43未満
レチノール (μgRAE/100kcal)		28.3以上	28.3未満
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)		0.05以上	0.05未満
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)		0.06以上	0.06未満
ビタミンC (mg/100kcal)		3.7以上	3.7未満
食物繊維 (g/100kcal)		0.7以上	0.7未満
食塩 (g/100kcal)	0.35以上	0.35未満	

4. 研究成果

(1) おやつ選択調査

① 小学生における食育介入効果

介入群では、1 日分として過剰に選択していたおやつのエネルギー量が、介入後有意に低下し、さらに追跡調査においてもその改善が継続していた。またカルシウムやビタミン C の栄養素密度は介入後に高くなり、追跡調査でもその改善が維持されていた。一方、脂質エネルギー比は、介入後に低下し、追跡調査では低下傾向がみられた (表 2)。

表 2 選択された間食のエネルギー・栄養素密度 (小学生・介入群)

	介入前	介入後	追跡
エネルギー (kcal)	422±387	315±256**	251±196**
たんぱく質 (g/100kcal)	1.5±1.0	2.2±1.1**	2.1±1.4**
脂質エネルギー比 (%)	26.8±15.1	22.5±12.7*	24.1±16.7
カルシウム (mg/100kcal)	35±29	58±39**	57±47**
鉄 (mg/100kcal)	0.2±0.3	0.2±0.3	0.2±0.3
レチノール (μgRAE/100kcal)	30±47	72±143**	57±156
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)	0.09±0.17	0.07±0.05	0.14±0.47
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)	0.16±0.26	0.12±0.12	0.11±0.13
ビタミンC (mg/100kcal)	8±13	28±33**	21±36**
食物繊維 (g/100kcal)	0.5±0.6	0.7±0.7**	0.5±0.8
食塩 (g/100kcal)	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1

*p<0.05 **p<0.01; 介入前vs介入後 *p<0.05 **p<0.01; 介入前vs追跡

一方、対照群では、おやつの選択量 (エネルギー量) は、実態調査①より実態調査②で増加し、脂質エネルギー比と食塩の栄養素密度も増加した。カルシウムやビタミン類は、実態調査①と②の間で有意な変化はなかった (表 3)。

表 3 選択された間食のエネルギー・栄養素密度 (小学生・対照群)

	実態①	実態②	追跡
エネルギー (kcal)	393±227	480±316**	404±289
たんぱく質 (g/100kcal)	1.6±0.8	1.7±0.9	1.7±0.8
脂質エネルギー比 (%)	27.0±12.5	32.5±11.6**	31.7±13.8**
カルシウム (mg/100kcal)	38±29	41±34	38±29
鉄 (mg/100kcal)	0.1±0.2	0.1±0.1	0.1±0.1
レチノール (μgRAE/100kcal)	53±136	33±66	24±45*
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)	0.03±0.03	0.03±0.02	0.04±0.03
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)	0.07±0.09	0.06±0.05	0.06±0.04
ビタミンC (mg/100kcal)	14±27	10±18	9±15
食物繊維 (g/100kcal)	0.4±0.4	0.4±0.4	0.4±0.3
食塩 (g/100kcal)	0.1±0.1	0.2±0.1**	0.2±0.1**

*p<0.05 **p<0.01; 実態①vs実態② *p<0.05 **p<0.01; 実態①vs追跡

また、小学生における介入群と対照群のおやつ選択状況 (追跡調査時) を直接比較してみると、介入群のおやつのエネルギー量と栄養素密度が、ともに有意に優れていた (表 4)。

表 4 選択された間食のエネルギー・栄養素密度 (小学生; 介入群と対照群の追跡調査時の比較)

	介入群	対照群
エネルギー (kcal)	251±196**	404±289
たんぱく質 (g/100kcal)	2.1±1.4**	1.7±0.8
脂質エネルギー比 (%)	24.1±16.7**	31.7±13.8
カルシウム (mg/100kcal)	57±47**	38±29
鉄 (mg/100kcal)	0.2±0.3	0.1±0.1
レチノール (μgRAE/100kcal)	57±156**	24±45
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)	0.14±0.47**	0.04±0.03
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)	0.11±0.13**	0.06±0.04
ビタミンC (mg/100kcal)	21±36**	9±15
食物繊維 (g/100kcal)	0.5±0.8**	0.4±0.3
食塩 (g/100kcal)	0.1±0.1	0.2±0.1

*p<0.05 **p<0.01; 介入群vs対照群

② 中学生における食育介入効果

中学生の介入群でも 1 日分として過剰に選択していたおやつのエネルギー量が、介入後有意に低下し、さらに追跡調査においてもその改善が継続していた。しかし、その他栄養素密度について、介入後に改善したものは少なかった (表 5)。

表 5 選択された間食のエネルギー・栄養素密度 (中学生・介入群)

	介入前	介入後	追跡
エネルギー (kcal)	444±309	360±251**	354±228**
たんぱく質 (g/100kcal)	1.7±1.4	1.7±0.8	2.1±2.5
脂質エネルギー比 (%)	26.8±13.2	28.4±18.4	28.7±18.4
カルシウム (mg/100kcal)	28±25	32±30	35±37*
鉄 (mg/100kcal)	0.2±0.1	0.2±0.2	0.2±0.4
レチノール (μgRAE/100kcal)	25±63	52±133*	78±347*
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)	0.03±0.08	0.03±0.02	0.04±0.05
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)	0.05±0.04	0.05±0.06	0.08±0.20
ビタミンC (mg/100kcal)	11±17	17±29*	12±19
食物繊維 (g/100kcal)	0.4±0.5	0.4±0.4	0.5±0.6
食塩 (g/100kcal)	0.2±0.3	0.2±0.2	0.2±0.3

*p<0.05 **p<0.01; 介入前vs介入後 *p<0.05 **p<0.01; 介入前vs追跡

また対照群では、おやつの選択量 (エネルギー量) は、実態調査①と実態調査②で有意差はなかった。追跡調査では、栄養素密度が一部低下した (表 6)。

表 6 選択された間食のエネルギー・栄養素密度 (中学生・対照群)

	実態①	実態②	追跡
エネルギー (kcal)	381±328	397±260	333±317
たんぱく質(g/100kcal)	1.9±1.4	2.0±2.3	1.4±1.6
脂質エネルギー比(%)	30.0±17.7	28.1±16.4	29.8±28.8
カルシウム(mg/100kcal)	28±25	30±32	27±31
鉄(mg/100kcal)	0.2±0.4	0.2±0.4	0.1±0.2 ^{††}
レチノール(μgRAE/100kcal)	81±342	118±315	43±97
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)	0.04±0.05	0.05±0.05	0.03±0.05 [†]
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)	0.07±0.20	0.07±0.19	0.04±0.06
ビタミンC(mg/100kcal)	12±39	12±39	10±19
食物繊維(g/100kcal)	0.5±0.5	0.6±0.5	0.3±0.4 ^{††}
食塩(g/100kcal)	0.2±0.3	0.3±0.3	0.2±0.5

*p<0.05 **p<0.01; 介入前vs介入後 †p<0.05 ††p<0.01; 介入前vs追跡

③ 小学生、中学生における介入効果比較
食育効果を総合的に検証するために、おやつ選択調査で得た値からスコアを個別に算定した。項目ごとに介入前と比較して、介入後及び追跡において基準値を満たして改善がみられた場合を1点、それ以外を0点とした。その結果、小学生の平均値 2.84 に対して、中学生の平均値は 1.77 と有意に低値であった。

(2) おやつ摂取調査

① 小学生の結果

介入群で、エネルギー摂取量は介入後に減少傾向がみられたが有意ではなかった。カルシウム摂取量も介入後に増加傾向であったが、有意差はなかった(表7)。

表 7 間食のエネルギー摂取量・栄養素密度 (小学生・介入群)

n=99	介入前	介入後	追跡
エネルギー(kcal)	289±163	254±158	276±185
タンパク(g/100kcal)	1.7±0.8	2.2±1.4 [*]	2.1±1.2
脂質エネルギー比(%)	28.2±15.2	29.0±16.5	28.2±18.6
カルシウム(mg/100kcal)	28.8±27.5	34.5±31.2	34.2±34.4
鉄(mg/100kcal)	0.30±1.25	0.19±0.16	0.18±0.24
レチノール(RAE/100kcal)	11.0±13.6	20.6±25.4 ^{**}	18.5±41.7
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)	0.02±0.02	0.03±0.03	0.01±0.04 [†]
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)	0.04±0.04	0.05±0.04	0.04±0.06
ビタミンC(mg/100kcal)	6.0±15.6	5.4±9.8	3.0±5.3
食物繊維(g/100kcal)	0.40±0.45	0.41±0.37	0.34±0.45
食塩(g/100kcal)	0.15±0.10	0.16±0.14	0.19±0.15

**p<0.01; 介入前vs介入後 † p<0.05; 介入前vs追跡

また小学生の対照群においても、実態調査①と②で大きな変化はなかった。

② 中学生の結果

表 8 間食のエネルギー摂取量・栄養素密度 (中学生・介入群)

n=92	介入前	介入後	追跡
エネルギー(kcal)	218±189	232±181	241±189
タンパク(g/100kcal)	2.4±3.4	2.0±2.0	1.5±1.0
脂質エネルギー比(%)	23.3±17.9	29.3±20.1 [*]	25.8±18.6
カルシウム(mg/100kcal)	23.5±24.3	25.2±39.6	26.3±30.5
鉄(mg/100kcal)	0.24±0.31	0.19±0.32	0.17±0.30
レチノール(RAE/100kcal)	12.2±14.8	15.3±23.7	12.3±27.8
ビタミンB ₁ (mg/100kcal)	0.03±0.02	0.03±0.06	0.02±0.03
ビタミンB ₂ (mg/100kcal)	0.05±0.04	0.05±0.07	0.04±0.05
ビタミンC(mg/100kcal)	3.5±8.3	4.2±11.3	9.0±26.8
食物繊維(g/100kcal)	0.39±0.65	0.40±0.54	0.27±0.40
食塩(g/100kcal)	0.16±0.19	0.16±0.19	0.14±0.15

中学生では介入前後で、脂質エネルギー比以外はほとんど変化しなかった。

③ 小学生、中学生における介入効果比較
食育効果を総合的に検証するために、おやつ摂取調査で得た値からスコアを個別に算定した。

その結果、小学生の平均値 2.13 に対して、中学生の平均値は 1.42 と有意に低値であった。

<まとめ>

小学生においては、この食育介入で間食の量や質的な面に配慮した間食の選択ができる者の割合が増加した。家庭で摂取する間食においては、改善効果が限定的であった。

食育介入の時期は、今回の結果から、中学生よりも小学生低学年で実施した方が効果的であることが示唆された。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 1 件)

① Toshiyuki Kohri, Naoko Kaba, Tatsuki Itoh, Satoshi Sasaki. Effects of the National School Lunch Program on Bone Growth in Japanese Elementary School Children. *J Nutr Sci Vitaminol*, 62, 303-309, 2016 査読有.

[学会発表] (計 3 件)

① 郡俊之、蒲尚子、明神千穂、鈴木太朗、友竹浩之
小学生に対する間食を媒体とした食育介入の効果と持続性、第 64 回日本栄養改善学会学術総会、2017 年。

② 郡俊之、蒲尚子、明神千穂、友竹浩之
小学生に対する間食を媒体とした食育介入効果、第 63 回日本栄養改善学会学術総会、2016 年。

③ 郡俊之、蒲尚子、友竹浩之
中学生における食品表示を利用した間食に対する食育、第 62 回日本栄養改善学会学術総会、2015 年。

[図書] (計 1 件)

① 友竹浩之、郡俊之、講談社サイエンティフィック、栄養科学シリーズ NEXT 公衆栄養学概論、2016、52-61。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

郡 俊之 (KOHRI, Toshiyuki)
近畿大学・農学部・准教授
研究者番号：80440999

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

蒲 尚子 (KABA, Naoko)
近畿大学・農学部・助手
研究者番号：40441000

友竹 浩之 (TOMOTAKE, Hiroyuki)
飯田女子短期大学・家政学科・教授
研究者番号：90300136