

研究資料

学校給食における日本人の食事摂取基準を用いた 栄養・食事管理の試み

朝見祐也¹, 柴田直美², 阿萬千穂³, 児玉詩織³, 柵木嘉和⁴, 杉尾直子^{3*}

¹龍谷大学農学部食品栄養学科; ²宮崎市立江南小学校; ³南九州大学健康栄養学部管理栄養学科;
⁴名古屋文理大学短期大学部

2015年10月1日受付; 2016年2月1日受理

Nutrition and meal management method using the "Dietary Reference Intakes for Japanese" in the school lunch program

Yuya Asami¹, Naomi Shibata², Chiho Aman³, Shiori Kodama³, Yoshikazu Masegi⁴, Naoko Sugio^{3*}

¹Department of Food Science and Human Nutrition, Faculty of Agriculture, Ryukoku University;

²Konan elementary school; ³Department of Nutrition Management, Faculty of Health and Nutrition, Minami Kyushu University; ⁴College of Nagoya Bunri University

Received October 1, 2015; Accepted February 1, 2016

This study attempted nutrition and meal management intervention based on the "Dietary Reference Intakes for Japanese" in an elementary school in Kunitomi town in the Miyazaki Prefecture. We studied new methods based on nutrition and meal management means that the school had been working on since before the present study. Accordingly, we successfully proposed a nutrition and meal management method posing smaller workload on the dietitian responsible for planning the menu and on the cooking staff.

Key words: Dietary Reference Intakes for Japanese, nutrition and meal management, school lunch program.

緒言

学校給食の栄養・食事管理は対象の児童生徒の健全な成長と健康の保持増進をはかる上で重要である¹⁾。学校給食の栄養・食事管理には文部科学大臣の示した学校給食実施基準²⁾が広く利用されている。当該基準の中には給食の献立を立てる際に利用するエネルギーおよび各種栄養素の基準値が示された「学校給食摂取基準(以下学基)」が示されている²⁾。学基は文部科学省等が行った種々の調査結果を勘案した児童生徒1人1回当たりの全国的な平均値を示されており、適用にあたっては、「個々の児童生徒の健康状態および生活活動の実態ならびに地域の実情に十分に配慮し、弾力的に適用すること」とされている²⁾。ところで、

学基を学校給食の栄養管理に利用するにあたり、各学校給食施設では、成長・発達の著しい児童生徒に対して、学基に示された基準値を年間通して同じ値を用いて栄養管理を行ったり、学基に示された基準値を参考に担当栄養士が児童生徒の成長・発達の様子や残菜状況を考慮しながら「経験的」に栄養管理を行ったりすることが多くの施設で存在するという大きな課題がある³⁾。こうした状況の中、厚生労働省が国民の健康の維持・増進、生活習慣病の予防を目的に策定した「日本人の食事摂取基準(2010年版)(以下日基)⁴⁾」を用いた給与栄養目標の算定方法を検討した報告が幾つか存在し、学校給食における適切な栄養・食事管理法を提案している^{5,6)}。しかしながら、日基を活用して調製した食事の提供の実際や栄養・食事管理の効果について報告したデータがなく不明である現状がある。

そこで本研究は宮崎県国富町内にある小学校を対象に日基を用いた栄養・食事管理の介入を試み、その際の栄養・食事管理の方法を検討した。

*連絡著者: 南九州大学健康栄養学部管理栄養学科 〒880-0032
宮崎市霧島5-1-2 TEL: 0985-83-2111 FAX: 0985-83-3383
e-mail: sugio@nankyudai.ac.jp

調査方法

1. 対象および実施時期

国富町内 A 校を対象とした。A 校には事前に本研究の趣旨を説明し同意を得たうえで研究を行った。また A 校の管轄である国富町教育委員会にも同様に事前に同意を得た。対象施設の給食は、共同調理場方式による食事提供を行っており、国富町立の共同調理場より食事を配送している。当該共同調理場の職員は、所長 1 名、栄養士（栄養教諭・学校栄養職員）3 名、調理員 9 名、事務員・配送運転手 4 名が所属し、1 回につき約 1700 食の食事を調理し、配送している。表 1 に A 校の概要である児童人数を示した。

本研究は、2014 年 6 月～2014 年 11 月までを栄養・食事管理の介入期間として実施した。なお、本研究は南九州大学倫理委員会の承認を得て実施した。

2. 日基を用いた給与エネルギー目標量の算定

事前に 2014 年 4 月および 10 月に A 校が健康診断を実施して得た身長・体重のアセスメント結果を基にして、日基（2010 年版）を用いて A 校の給与エネルギー目標量を 4 月と 10 月とで 2 回の算定をした。日基を用いた給与エネルギー目標量の算定にあたっては、日本栄養士会学校健康教育事業部が作成した「子どもの食事指導・支援プログラム（2012 年 8 月版）」を活用した⁷⁾。なお算定は男女に分けずに算定した。男女を分けずに算定したのは、使用した算定プログラムが男女一緒に算定するようなシステムとなっていたためである。

「子どもの食事指導・支援プログラム」は CD-ROM 媒体となっており、表計算ソフト上で操作し使用するプログラムで、『給与エネルギー目標量の算定プログラム』や、『児童生徒の成長および栄養状態評価を行うプログラム』、『児童生徒の食事指導・支援に関するプログラム』などが挿入されている。本研究は、当該プログラムのうち『給与エネルギー目標量の算定プログラム（以下、給与エネ算定プログラム）』を用いた。プログラムの活用にあたっては、Microsoft Excel 2010（Microsoft Japan Co., Ltd.）を用いた。給与エネ算定プログラムは、日本人の食事摂取基準（2010 年版）に示された推定エネルギー必要量等のデータ等がすでに

プログラム内に組み込まれており、必要な事項を入力するだけで、対象となる学校給食の給与エネルギー目標量の算定が可能となっている。給与エネ算定プログラムを用いた具体的な給与エネルギー目標量の算定の仕組みは、対象の児童生徒の一人ひとりの生年月日、身長・体重および身体活動レベルを入力するだけで、対象児童生徒各自の昼食 1 食分の推定エネルギー必要量（以下、EER × 33% 値）がそれぞれ算定され、そのうち対象の児童生徒の集団の「EER × 33% 値の中央値 ±（標準偏差 × 2）」の範囲に収まらなかった児童生徒を外した上で、再度 EER × 33% の中央値を求めるようになっている。なお、本研究においては給与エネ算定プログラムで算定から外された児童の栄養・食事管理については、今回の介入対象から外さず（A 校の給与エネルギー目標量算定時に除外された児童数 4 月：1 年 2 人、2 年 2 人、3 年 2 人、4 年 3 人、5 年 4 人、6 年 3 人；10 月：1 年 1 人、2 年 2 人、3 年 2 人、4 年 4 人、5 年 4 人、6 年 4 人）、栄養教諭および養護教諭による口頭の個別指導（給食以外の食事の内容指導）で対応した。入力した身体活動レベルについては、把握してなかったため、文部科学省の示す²⁾ 身体活動レベル 1.65（6～7 歳）および 1.70（8～11 歳）を用いることとした。

結果および考察

1. 日基を用いた給与エネルギー目標量の算定結果

4 月に実施した健康診断結果をもとにして、日基を用いた児童 1 人 1 回あたりの給与エネルギー目標量の算定結果を表 2 に示した。学基の基準については、2 学年ごとに示されているので、1 年、3 年、5 年生で学基より EER × 33% 値が低く、一方 2 年、4 年、6 年生で高い結果となった。いずれの学年においても EER × 33% 値と学基との差が ± 10% 以内となっていた。

10 月に実施した健康診断結果をもとにして、日基を用いた児童 1 人 1 回あたりの給与エネルギー目標量の算定結果を表 3 に示した。5 年生を除き、4 月と同様に 1 年、3 年生で学基より EER × 33% 値が低く、一方 2 年、4 年、6 年生で高い結果となった。10 月の算定結果においては EER × 33% 値と学基との差が ± 10% となる学年が見られた。学基とのこの大きな差は 4 月から半年間の成長に伴うものであり、年間通じて学基を用いて栄養・食事管理を行うのではなく、定期的実施される健康診断のアセスメント結果をもとにした日基を用いた栄養・食事管理の重要性が示唆された。特に学基は 2 歳ごとに基準を設定しているが、今回示した算定結果のように、学年ごとに給与エネルギー目標量の設定を行うことで、より成長に応じた栄養・食事管理ができるものと考えられる。亀田と佐藤の報告⁵⁾および北出らの報告⁶⁾でも同様に対象の児童・生徒のアセスメント時期によって給与エネルギー目標量が異なることが示唆され、日基を用いた栄養・食事管理の重要性を報告している。

表 1. A 校の児童人数および男比率

学年	男 (人)	女 (人)	男比率 (%)
1 年	30	39	43.5
2 年	29	22	56.9
3 年	34	26	56.7
4 年	38	39	49.4
5 年	35	32	52.2
6 年	37	30	55.2
合計	203	188	51.9

表2. 4月のアセスメント結果をもとにした日基を用いた給与エネルギー目標量の算定

学年	A校	学基*	A校のEER×33%と学基*との差
	EER×33% ^① (kcal)	エネルギー ^② (kcal)	①-② (kcal) ()内は%
1年	488		-42 (-7.9)
2年	558	530	+28 (+5.3)
3年	590		-50 (-7.8)
4年	674	640	+34 (+5.3)
5年	698		-52 (-6.9)
6年	792	750	+42 (+5.6)

*学校給食実施基準に示された児童1人1回あたりの学校給食摂取基準値

表3. 10月のアセスメント結果をもとにした日基を用いた給与エネルギー目標量の算定

学年	A校	学基*	A校のEER×33%と学基*との差
	EER×33% ^① (kcal)	エネルギー ^② (kcal)	①-② (kcal) ()内は%
1年	519		-11 (-2.1)
2年	594	530	+64 (+12.1)
3年	631		-9 (-1.4)
4年	710	640	+70 (+10.9)
5年	756		+6 (+0.8)
6年	816	750	+66 (+8.8)

*学校給食実施基準に示された児童1人1回あたりの学校給食摂取基準値

2. 日基を用いた栄養管理における食事提供の検討

A校の算定された給与エネルギー目標量をもとにした給食提供を行う方法を考案した。考案した方法が広く利用されるためには介入前の栄養・食事管理の方法と変わらない負担で実施することが重要であることから、以下の条件に重点を置いた。

- ・栄養士が献立作成をする際、介入前の学基をもとにした献立をそのまま利用できること
- ・調理員が介入前と調理作業の負担の変化のないこと

上記の条件を踏まえた上で、考案した献立作成校の栄養・食事管理の流れを図1に示した。ここで示した方法は、介入前に利用してきた献立を活用して、主食である米の量だけ調節する方法である。この方法で栄養・食事管理を行うと、栄養士は「米の量を計算する」「これまでと異なる米の量の発注する」という多少の手間が生じるが、献立を一から作り直すという大きな負担も少なく業務に取り組むことができる。さらに、米の量を調整しているだけであるので、調理員に関しては介入前と全く負担の変わらない方法である。表4に研究期間中の6月の献立をもとに、図1の手順で算出した米の調整量について示した。6月の献立については介入前の米の量に、3年生で-10g、4年、6年生で+10gの調整が必要となった。今回の研究で給食を調製した共同調理場は、炊飯を外部委託しており、飯の発注量が米重量で1人あたり10g刻みでしか発注することができなかった。炊飯が委託ではない学校給食施設であれば、より細かな米の量が調整できるものと

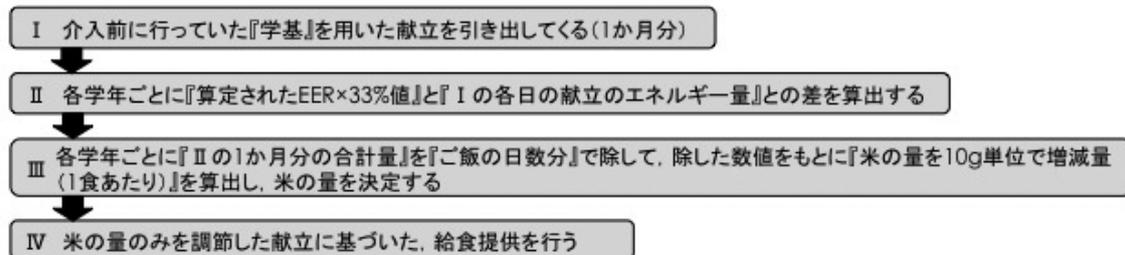


図1. 提供する米の量で調節した栄養・食事管理の方法の手順

表4. 提供する米の量で調節した栄養管理の方法 (6月献立分)

学年	「EER×33%」と「学基をもとにした各日の献立のエネルギー量」の差の1か月合計 ^①	①÷米提供の日数(17日) ^②	②をもとにした米の提供調整量(米提供日1人1回当たりの米の増減量)
	(kcal)	(kcal)	(g)
1年	-242	-14	±0
2年	-77	-5	±0
3年	-636	-37	-10
4年	+679	+40	+10
5年	+236	+14	±0
6年	+727	+43	+10

考えられる。米の量の調整だけでは、栄養比率等のバランスの崩れる可能性があるため、米の量を調整した献立の栄養比率を計算したところ、6月の献立の平均でP比：16.3%，F比：29.0%，C比：54.8%となった。6月以外の栄養比率についても概ね良好（data not shown）であり、米の量のみの調整でも特に問題なく栄養・食事管理が運営できるものと考えられる。

次に、今回の研究対象の共同調理場においては、米の量が1人あたり10g刻みでしか調整できないことやもともと米の量の多い5・6年生の米の量を増やすことにも限界があるため、米の量の調整に加え、おかずの量も調整することでより細かな栄養・食事管理ができないかと考えた。図2に米の量のみならず、おかずの量も調整した栄養・食事管理の方法を示した。ここで示した方法は、図1の方法で米の量を調整した後にでも給与エネルギー目標量との差のある場合におかずの「配缶率」で調整を行う方法である。米の量に加え、おかずの配缶率を変えるだけであり、調理員への指示のみで済むため、栄養士および調理員ともに負担の少ない方法である。表5に研究期間中の11月の献立をもとに、図2の手順で算出した米の調整量およびおかずの配缶率について示した。この方法で調整した献立の栄養比率を計算したところ、11月の献立の平均でP比：16.2%，F比：30.4%，C比：53.4%となった。11月以外の栄養比率についても概ね良好（data not shown）であり、米の量およびおかずの配缶率の調整の方法においても特に問題なく栄養・食事管理が運営できるものと考えられた。

しかしながら、毎日飲用されている牛乳については、小学校1年生から中学3年生まで200mlと同じ供給量

であることや、配缶率で調節できないおかずである「市販品の二次加工品（例：冷凍コロッケ等）」については、学年差をつけるため大きさが調節できないという課題がある。二次加工品については、児童生徒の健全な成長と健康の保持増進をはかる上で適切に日基を活用するためにもメーカーへ大きさの調整等の協力等が必須と考えられた。

以上の結果から、研究対象期間前から取り組んできたA校の栄養・食事管理方法をもとにして、日基を用いた栄養・食事管理の新しい方法を検討したところ、献立作成担当の栄養士や調理業務担当の調理員にとって業務負担の少ない栄養・食事管理の方法を提唱することができた。今後は、本研究考案の栄養・食事管理法の「児童の成長への効果」、「肥満・痩身児童の増加抑制への効果」、「残菜の減少への効果」などの解析が必要であると考えられる。さらには、本研究考案の栄養・食事管理法を他の学校給食施設に活用してもらい、その業務負担について調査することにより、その省力化について検討を行うことが必要であると考えられる。

3. 本研究の限界

本研究において、日基を用いた給与エネルギー目標量を示したが、今回は宮崎県国富町のA校における給与エネルギー目標量であるので、限られたデータしか示すことができなかった。今後、日基による栄養・食事管理の効果の解析等の検討の時には、対象校を増やすなどが必要であると考えられる。また、経年的データを得るためにも継続的な調査を行うことが必要であると考えられる。

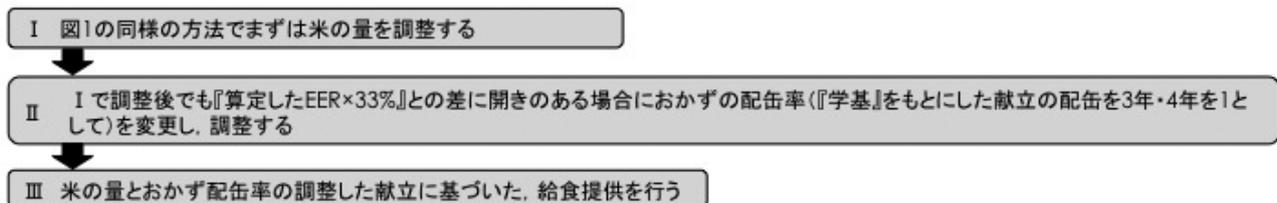


図2. 提供する米の量だけでなく、おかずの配缶率も調整した栄養管理の方法の手順

表5. 提供する米の量だけでなく、おかずの配缶率も調節した栄養管理の方法（11月献立分）

学年	「EER×33%」と「学基をもとにした各日の献立のエネルギー」の差の1か月合計 ^①	① ÷ 米提供の日数（17日） ^②	②をもとにした米の提供調整量（米提供日1人1回当たりの米の増減量）	米の調整後の微調整（おかずの配缶率*の増減率）
	(kcal)		(kcal)	
1年	+364	+26	±0	-0.05
2年	+224	+16	±0	-0.05
3年	+630	+45	-10	±0
4年	-546	-39	+10	+0.05
5年	-28	-2	±0	+0.05
6年	-1344	-96	+10	+0.15

*『学基』をもとにした献立の配缶3年・4年を1とした比率

要 約

本研究は宮崎県国富町内にある1小学校を対象に日本人の食事摂取基準を用いた栄養・食事管理の介入を試みた。研究対象期間前から取り組んできた対象施設の栄養・食事管理方法をもとにして新しい手法を検討したところ、献立作成担当の栄養士や調理業務担当の調理員にとって業務負担増加の少ない栄養・食事管理の方法を提唱することができた。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、ご協力をいただきました国富町教育委員会、国富町立学校給食共同調理場ならびに共同調理場の配食校の関係の皆様にご心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 酒井徹 (2013) 「管理栄養士講座改訂給食経営管理論」小松龍史, 外山健二, 朝見祐也編著 pp194 建帛社.
- 2) 文部科学省 (2013) 学校給食実施基準の一部改正

について(平成25年1月30日, 24文科ス第494号).

- 3) 厚生労働省(2009)第1回「日本人の食事摂取基準」活用検討会資料 特定給食施設における栄養管理のあり方について
- 4) 厚生労働省(2009)「日本人の食事摂取基準(2010年版)(厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書)」第一出版.
- 5) 亀田明美, 佐藤理(2012)学校給食における食事摂取基準の活用に向けての一考察 福島大学総合教育研究センター紀要 **13**: 12-24.
- 6) 北出宏予, 亀田明美, 土屋久美, 柵木嘉和, 由田克士(2014)身長・体重のアセスメントによる学校給食エネルギー目標量の算定方法に関する検討 日本栄養士会雑誌 **57(6)**: 31-40.
- 7) 日本栄養士会学校健康教育事業部(2012)子どもの食事指導・支援プログラム Ver.1(2012年8月版)(CD-ROM).

