

【特集：日本食品標準成分表八訂に伴う栄養管理について】資料

「健康な食事・食環境」認証制度スマートミール献立における
日本食品標準成分表2015年版（七訂）と
日本食品標準成分表2020年版（八訂）の計算値の比較

*Comparison of Calculated Values of the Standard Tables of
Food Composition in Japan 2015 (7th Revised Version) to the
Standard Tables of Food Composition in Japan 2020
(8th Revised Version) in the Smart Meal menu of the
“Healthy Diet and Food Environment” certification system*

田丸淳子¹⁾ 栗原晶子²⁾ 神田知子³⁾ 高橋孝子²⁾
赤尾 正⁴⁾ 宇田 淳⁵⁾ 市川陽子⁶⁾

¹⁾ 神戸学院大学

²⁾ 大阪公立大学

³⁾ 同志社女子大学

⁴⁾ 大阪樟蔭女子大学

⁵⁾ 滋慶医療科学大学大学院

⁶⁾ 静岡県立大学

Junko Tamaru¹⁾ Akiko Kuwabara²⁾ Tomoko Koda³⁾ Takako Takahashi²⁾
Tadashi Akao⁴⁾ Jun Uda⁵⁾ Yoko Ichikawa⁶⁾

¹⁾ Kobegakuin University

²⁾ Osaka Metropolitan University

³⁾ Doshisha Women's College of Liberal Arts

⁴⁾ Osaka Shoin Women's University

⁵⁾ Jikei University of Health Care Sciences

⁶⁾ University of Shizuoka



要 旨：日本食品標準成分表2020年版（八訂）ではエネルギーの算出法が変わり、栄養計算ではより確からしい値を算出することができるようになったが、同2015年版（七訂）に比べエネルギーは低く算出されることが報告されている。本研究では、事業所給食における「スマートミール」認証献立975種類（「ちゃんと」492献立、「しっかり」483献立）について、七訂と八訂それぞれで算出したエネルギー量および栄養素量を比較した。エネルギーの八訂の計算値は七訂の計算値に比べて、「ちゃんと」の献立で5.5%、「しっかり」の献立で5.3%低かった。たんぱく質では七訂の計算値に対し、八訂の計算値は14.1%低かった。エネルギーの低下割合が高い群（6.0%以上）では、炭水化物や脂質ではなくたんぱく質の七訂の計算値が高かったことから、エネルギーの低下割合には、献立のたんぱく質量が影響していることが示唆された。七訂と八訂の値が混在する中で事業所給食における栄養管理について、今後も継続した検討が必要である。

キーワード：日本標準食品成分表2015年版（七訂）、日本標準食品成分表2020年版（八訂）、スマートミール、事業所給食

Summary: The Standard Tables of Food Composition in Japan 2020 (8th Revised Version) changed the method of calculating energy by allowing more reliable results from nutritional value calculations. On the other hand, it has been reported that calculated energy values are lower than in the Standard Tables of Food Composition in Japan 2015 (7th Revised Version). This study compared energy and nutrients calculated from the seventh and eighth revisions, respectively, of Smart Meal-certified menus (balanced and active balanced) for office meals. Compared to the seventh revision, the eighth revision calculated values for energy were 5.5% lower for the balanced menu and 5.3% lower for the active balanced menu. Protein was reduced by 14.1% when results from the seventh revision were compared with those from the eighth revision. The group with a higher percentage decrease in energy had a higher amount of proteins rather than carbohydrates. This result suggested that the amount of proteins in the menu affected the percentage decrease in energy. With a mixture of values from given the discrepancy in values between the seventh and eighth revisions, further research is needed for nutritional management of office meals.

Key words: The Standard Tables of Food Composition in Japan 2015 (7th Revised Version), The Standard Tables of Food Composition in Japan 2020 (8th Revised Version), Smart Meal, Work-site Cafeterias



【緒言】

2020年に日本食品標準成分表2020年版（八訂）（以後、八訂）が公表され、調理済み食品の情報の充実やエネルギーの計算方法を含む全面改訂が行われた¹⁾。日本食品標準成分表2015年版（七訂）（以後、七訂）では、食品のエネルギー量は、可食部100g当たりのたんぱく質、脂質及び炭水化物の量（g）に各成分のエネルギー換算係数を乗じて算出されている²⁾。しかし、七訂で用いられたエネルギー換算係数は、国際的に統一されているものではなかった。そのため、八訂では原則として、FAO（The Food and Agriculture Organization of the United Nations）の推奨する方法^{3,4)}に準じて可食部100g当たりのアミノ酸組成によるたんぱく質、脂肪酸のトリアシルグリセロール当量、利用可能炭水化物（単糖当量）、糖アルコール、食物繊維総量、有機酸及びアルコールの量（g）に各成分のエネルギー換算係数を乗じる算出法に変更された¹⁾。しかし、全ての収載食品のエネルギー量がFAOの推奨する方法によるものではなく、アミノ酸組成によるたんぱく質や脂肪酸のトリアシルグリセロール当量で表した脂質の値が示されていない食品があり、また利用可能炭水化物では、成分値の確からしさの評価に基づき、利用可能炭水化物（単糖当量）もしくは差し引き法による利用可能炭水化物が使用されている。従って、食品によってエネルギー計算に用いられた項目が異なってい

る¹⁾。このように、七訂と八訂ではエネルギーの算出方法が変更されたため、2014（平成26）年国民健康・栄養調査の食品群別摂取量を基に、100g当たりの組成エネルギー値を用いて算出した総エネルギー摂取量は、八訂による計算値は七訂による計算値の92%であり、8%程度低くなることが報告されている⁵⁾。

事業所給食における栄養・食事管理では、給食対象集団の年齢構成や身体活動レベル、健康課題を考慮して、日本人の食事摂取基準をもとに給与栄養目標量を設定する。献立は給与栄養目標量に基づき、日本食品標準成分表を用いてエネルギー量や栄養素量を算出し作成する。つまり、既報⁵⁾のようにエネルギー量が七訂に比べて八訂で8%程度低く算出されるとすると、これまで提供されていたものと同じ献立であっても八訂で計算した場合、給与栄養目標量から外れたエネルギー量となる可能性がある。これは、日本食品標準成分表を用いてエネルギー量等を算出している事業所給食においても同様であることが予測できる。

一方、事業所では、従業員等の健康管理を経営的視点で考え戦略的に実践することを主眼とする「健康経営」が推進されている⁶⁾。経済産業省は2016（平成28）年より、健康経営優良法人認定制度として、健康経営を実践している大企業や中小企業を顕彰しており、認定要件の評価項目のうち、具体的な健康保持・増進施策に「食生活改善に向けた取り組み」を設けている。ここでは、事業主

が関与する食生活改善に向けた具体的な支援が求められており⁶⁾、社員食堂で第三者認証を受けた健康に配慮した食事を提供することも、そのひとつとされている。この第三者認証を受けた健康に配慮した食事とは、すなわち「健康な食事・食環境認証制度」の「スマートミール」を指している。本制度は、外食・中食・事業所給食で、「スマートミール[®]（略称スマミル）」を、継続的に、健康的な空間（栄養情報の提供や受動喫煙防止等に取り組んでいる環境）で提供している店舗や事業所を認証する制度⁷⁾である。また、スマートミールとは、「健康づくりに役立つ栄養バランスのとれた食事」で、「1食の中で主食・主菜・副菜が揃い、野菜たっぷりで食塩の摂りすぎに配慮した食事」である。スマートミールの基準は、厚生労働省の「生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の目安」（2015（平成27）年9月）⁸⁾、食事摂取基準2015年版⁹⁾を基本として策定されており、一般女性向けの「ちゃんと」と、男性や身体活動量の多い女性向けの「しっかり」の2つの基準⁷⁾がある。給食対象者に適した基準をもとに作成されたスマートミールは、12の学会等（2023（令和5）年9月現在）から成る一般社団法人健康な食事・食環境コンソーシアム（以後、コンソーシアム）による審査を経て、同法人から認証を受ける。このようなスマートミール基準に基づき作成された献立においても、食品成分表の七訂から八訂への移行に伴い、八訂で算出した値は（八訂の計算値）七訂で算出した値（七訂の計算値）に比べてエネルギー量が低く算出されることが予測される。そこで、本研究では、スマートミール認証献立を用いて七訂と八訂それぞれを用いたエネルギー量や各栄養素量を比較し、スマートミール認証献立を提供する事業所における八訂の取り扱いについて検討することを目的とした。

【方 法】

1. 対象献立のエネルギー量と栄養素量等の算出

第1回（2018年）～第5回（2020年）「健康な食事・食環境」スマートミール認証審査において認

証を受けた事業所の審査書類から確認できた1,913献立を対象とした。しかし、食品名や食品重量が明確ではない献立や、給食会社独自の食品や調味料などが使用された献立は、栄養計算が困難だった。そのため、栄養計算が可能であった1,021献立（53.4%）を対象とした。栄養計算には、日本食品成分表2020（七訂）（医歯薬出版）¹⁰⁾と日本食品成分表2021（八訂）（医歯薬出版）¹¹⁾に付属する栄養計算ソフトを使用した。エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、食塩相当量、飽和脂肪酸、カリウム、カルシウム、鉄、レチノール活性当量、ビタミンD、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCについて、収載値を用いて計算を行った。八訂の計算値のたんぱく質には「アミノ酸組成によるたんぱく質」を用いたが、未収載の食品については「たんぱく質」の値を用いた。八訂の計算値の脂質には、「トリアシルグリセロール当量」を用いたが、未収載の場合は「脂質」の値を用いた。また、八訂の計算値の炭水化物には、「利用可能炭水化物（質量計）」を用いたが、エネルギーの算出に差し引き法による利用可能炭水化物を使用している場合は、「差し引き法による利用可能炭水化物」の値を用いた。エネルギー産生栄養素バランスの算出には次の計算式を用いた。

たんぱく質エネルギー比率（%E）

$$= \text{たんぱく質量} \times 4 \text{ kcal/g} \div \text{エネルギー量} \times 100$$

脂質エネルギー比率（%E）

$$= \text{脂質量} \times 9 \text{ kcal/g} \div \text{エネルギー量} \times 100$$

炭水化物エネルギー比率（%E）

$$= 100\% - (\text{たんぱく質エネルギー比率}(\%E) + \text{脂質エネルギー比率}(\%E))$$

2. 七訂の計算値に対する八訂の計算値の低下割合の算出とエネルギー低下割合の群分け

各献立のエネルギー量、各栄養素量における七訂と八訂の計算値の差が、七訂の計算値に占める率を低下割合（%）とした。

例（エネルギーの場合）

エネルギー低下割合（%）

$$= (\text{エネルギー}(\text{七訂の計算値}) - \text{エネルギー}$$

表1 「健康な食事・食環境」認証制度スマートミールの基準

		「ちゃんと」	「しっかり」
		栄養バランスを考慮して 「ちゃんと」食べたい 一般女性向け	栄養バランスを考慮して 「しっかり」食べたい 男性や女性の方向け
エネルギー		450~650 kcal 未満	650~850 kcal
主食	飯, パン, めん類	150~180 g (目安)	170~220 g (目安)
主菜	魚, 肉, 卵, 大豆製品	60~120 g (目安)	90~150 g (目安)
副菜	野菜, きのこと, 海藻, いも	140 g 以上	140 g 以上
食塩相当量		3.0 g 未満	3.5 g 未満

第7回認証(2023年)より当面の措置として「しっかり」の基準は八訂を用いた場合, 620 kcal~850 kcalである。
「健康な食事・食環境認証制度」: スマートミールとは (<https://smartmeal.jp/smartmealkijun.html>)⁷⁾ より引用

(八訂の計算値)) / エネルギー (七訂の計算値) × 100

エネルギーの低下割合は, 三分位により3群(4.7%未満群(低群), 4.7%以上6.0%未満群(中群), 6.0%以上群(高群))とした。

3. 分析対象献立の抽出

エネルギー(七訂の計算値)がスマートミールの認証基準(表1)である450 kcal~850 kcalの範囲であり, 算出した低下割合が平均値±2標準偏差の範囲内であった献立を分析対象とした。

4. 統計解析

各項目の正規性は, Shapiro-wilk 検定により判断した。正規分布を示す量的変数の2群間の比較として, エネルギーや栄養素の七訂の計算値と八訂の計算値の比較は対応のあるt検定を用い, 認証区分(ちゃんと, しっかり)による比較はt検定を用いた。正規分布を示す量的変数であるエネルギーの七訂の計算値と八訂の計算値の2群間の相関分析を行い, pearson の相関係数により検討した。エネルギー低下割合の3群間で, 「ちゃんと」「しっかり」それぞれの七訂の計算値によるエネルギー量, エネルギー産生栄養素を比較した。この3群間の比較は, 一元配置分散分析を用い Bonferroni 法による多重比較を行った。エネルギー(七訂の計算値)に対するエネルギー(八訂の計算値)の回帰式を算出し, 得られた回帰式と適合度により検討した。統計処理には統計解析ソフト SPSS version 27 for Windows (IBM 社製)を用い, 統計

学的有意水準は5%(両側検定)とした。

5. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言の精神に則り, 「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」¹²⁾を遵守し, 静岡県立大学研究倫理審査委員会の承認を得た上で実施した(承認番号: 1-35)。

【結果】

1. 分析対象献立

エネルギー量(七訂の計算値)がスマートミールの基準である450 kcal~850 kcalの範囲内にあった1,005献立(ちゃんと505献立, しっかり500献立)のうち, 低下割合が平均値±2標準偏差内の献立975献立(ちゃんと492献立, しっかり483献立)を分析対象とした。

2. 七訂の計算値と八訂の計算値の比較(表2)

七訂の計算値と八訂の計算値のエネルギー量や各栄養素量, エネルギー産生栄養素バランスの値を表2に示す。「分析対象献立すべて」, 「ちゃんと」, 「しっかり」いずれも, エネルギー量, たんぱく質, 脂質, 炭水化物は, 七訂の計算値に比べて八訂の計算値において低値だった。また, 「分析対象献立すべて」では, 飽和脂肪酸, 食物繊維, カリウム, 鉄, レチノール活性当量, ビタミンDが, 七訂の計算値に比べ八訂の計算値で高値だった。「ちゃんと」では, 飽和脂肪酸, 鉄, レチノール活性当量, ビタミンB₁が七訂の計算値に比べ八

表2 1 食あたりのエネルギーと栄養素、エネルギー産生栄養素バランスの七訂計算値と八訂計算値の比較と低下割合

エネルギーと栄養素	分析対象献立すべて (n=975)				ちゃんど (n=492)				しっかり (n=483)				
	七訂の計算値	八訂の計算値	p	低下割合 (%)	七訂の計算値	八訂の計算値	p	低下割合 (%)	七訂の計算値	八訂の計算値	p	低下割合 (%)	
エネルギー	kcal	661 ± 76	626 ± 72	<0.001	5.3	604 ± 49	571 ± 47	<0.001	5.5	719 ± 51	681 ± 46	<0.001	5.3
たんばく質 ^a	g	27.6 ± 4.6	23.7 ± 3.7	<0.001	14.1	25.5 ± 3.8	22.0 ± 3.3	<0.001	13.7	29.7 ± 4.3	25.5 ± 3.3	<0.001	14.1
脂質 ^b	g	19.2 ± 4.3	17.8 ± 4.1	<0.001	7.3	17.4 ± 3.5	16.2 ± 3.4	<0.001	6.9	21.0 ± 4.2	19.5 ± 4.1	<0.001	7.1
炭水化物 ^c	g	92.4 ± 11.5	86.2 ± 11.4	<0.001	6.7	85.3 ± 8.9	78.2 ± 7.5	<0.001	8.3	99.6 ± 9.1	94.3 ± 8.5	<0.001	5.3
食塩相当量	g	2.8 ± 0.7	2.7 ± 0.8	<0.001	3.6	2.7 ± 0.7	2.6 ± 0.7	<0.001	3.7	2.8 ± 0.7	2.8 ± 0.8	0.003	0.0
飽和脂肪酸	g	3.92 ± 1.85	4.11 ± 1.77	<0.001	-4.8	3.64 ± 1.62	3.73 ± 1.6	<0.001	-2.5	4.21 ± 2.02	4.51 ± 1.85	<0.001	-7.1
食物繊維	g	6.6 ± 5.8	7.5 ± 2.7	<0.001	-13.6	7.1 ± 7.7	7.6 ± 2.7	0.080	-7.0	6.1 ± 2.5	7.2 ± 2.6	<0.001	-18.0
カリウム	mg	943 ± 240	954 ± 222	<0.001	-1.2	935 ± 233	937 ± 222	0.516	-0.2	950 ± 247	971 ± 220	<0.001	-2.2
カルシウム	mg	140 ± 69	140 ± 69	0.493	0.0	140 ± 67	140 ± 65	0.619	0.0	139 ± 72	141 ± 72	0.161	-1.4
鉄	mg	3.0 ± 1.0	3.1 ± 1.0	<0.001	-3.3	2.9 ± 0.9	3.0 ± 0.9	<0.001	-3.4	3.0 ± 1.0	3.1 ± 1.0	<0.001	-3.3
レチノール活性当量	μgRE	214 ± 116	217 ± 113	0.002	-1.4	222 ± 116	223 ± 113	0.461	-0.5	206 ± 115	211 ± 112	0.001	-2.4
ビタミンD	μg	3.2 ± 7.0	3.4 ± 7.0	<0.001	-6.2	2.7 ± 5.6	2.7 ± 5.6	0.334	0.0	3.7 ± 8.2	4.0 ± 8.2	<0.001	-8.1
ビタミンB ₁	mg	0.43 ± 0.32	0.43 ± 0.22	0.887	0.0	0.40 ± 0.20	0.41 ± 0.20	0.005	-2.5	0.45 ± 0.41	0.45 ± 0.23	0.644	0.0
ビタミンB ₂	mg	0.36 ± 0.51	0.33 ± 0.09	0.117	8.3	0.32 ± 0.09	0.31 ± 0.09	0.475	3.1	0.40 ± 0.71	0.35 ± 0.10	0.124	12.5
ビタミンC	mg	49 ± 22	48 ± 22	0.086	2.0	51 ± 23	50 ± 24	0.163	2.0	46 ± 20	46 ± 20	0.287	0.0
エネルギー産生栄養素バランス ^d													
たんばく質エネルギー比率	%	16.7 ± 2.2	15.2 ± 1.9	<0.001	9.0	16.8 ± 2.2	15.4 ± 1.9	<0.001	8.3	16.5 ± 2.2	15.0 ± 1.9	<0.001	9.1
脂質エネルギー比率	%	25.9 ± 4.4	25.5 ± 4.3	<0.001	1.5	25.8 ± 4.3	25.3 ± 4.1	<0.001	1.9	26.1 ± 4.4	25.6 ± 4.5	<0.001	1.9
炭水化物エネルギー比率	%	55.9 ± 4.7	59.4 ± 4.4	<0.001	-6.3	56.4 ± 4.9	59.3 ± 4.3	<0.001	-5.1	55.4 ± 4.5	59.4 ± 4.5	<0.001	-7.2

pは対応あるt検定による。

数値は平均値±標準偏差を示した。

低下割合 (%) = (平均値 (七訂の計算値) - 平均値 (八訂の計算値)) / 平均値 (七訂の計算値) × 100

a: 八訂のたんばく質は、アミノ酸組成によるたんばく質だが、未測定のもの八訂のたんばく質の値を用いた。

b: 八訂の脂質は、トリアシルグリセロール当量だが、未測定の場合は八訂の脂質の値を用いた。

c: 八訂の炭水化物は、利用可能炭水化物 (質量計) だが、エネルギー値に差し引き法による利用可能炭水化物を使用している場合は、八訂の差し引き法による利用可能炭水化物の値を用いた。

d: たんばく質エネルギー比率 (%E) = たんばく質量 × 4 ÷ エネルギー量 × 100

脂質エネルギー比率 (%E) = 脂質 × 9 ÷ エネルギー量 × 100

炭水化物エネルギー比率 (%E) = 100% - (たんばく質エネルギー比率 (%E) + 脂質エネルギー比率 (%E))

訂の計算値で高値だった。一方、「しっかり」では、飽和脂肪酸、カリウム、鉄、レチノール活性当量、ビタミンDが七訂の計算値に比べ八訂の計算値で高値だった。食塩相当量は、「分析対象献立すべて」、「ちゃんと」、「しっかり」いずれも、七訂の計算値と八訂の計算値の間で有意差があったが、その平均値の差は0.0~0.1gだった。「分析対象献立すべて」、「ちゃんと」、「しっかり」のいずれも、たんぱく質エネルギー比率と脂質エネルギー比率の値は七訂の計算値に比べ八訂の計算値で低下したが、炭水化物エネルギー比率については七訂の計算値に比べ八訂の計算値で高値だった。

3. エネルギーと栄養素、エネルギー産生栄養素バランスの低下割合 (表2)

七訂の計算値に対する八訂の計算値のエネルギー低下割合は「分析対象献立すべて」で5.3%であり、「ちゃんと」では5.5%、「しっかり」では5.3%だった。「ちゃんと」と「しっかり」でエネルギーの低下割合に差はなかった (t検定, p=0.151, 表には示さず)。

4. 「ちゃんと」、「しっかり」別、エネルギー量 (七訂の計算値) とエネルギー産生栄養素 (七訂の計算値) のエネルギー低下割合の3群間の比較 (表3)

「ちゃんと」「しっかり」それぞれで、エネルギー量 (七訂の計算値)、エネルギー産生栄養素量 (七訂の計算値) をエネルギー低下割合の3群間で比較したところ、「ちゃんと」では、エネルギー量、たんぱく質、脂質、炭水化物において低下割

合3群間に差はなかった。「しっかり」では、エネルギー量において、低下割合高群が低群、中群に比べて有意に高値であった。たんぱく質は、低下割合低群に比べて高群が有意に高値だった。脂質、炭水化物は、低下割合3群間に差はなかった (表3)。

5. 八訂と七訂で算出したエネルギー量の関係

エネルギー (八訂の計算値) を目的変数、エネルギー (七訂の計算値) を説明変数として回帰式を求めたところ、エネルギー (八訂の計算値) = 0.919 × エネルギー (七訂の計算値) + 18.17 (R²=0.937) が得られた (図1)。また、「ちゃんと」と「しっかり」それぞれで回帰分析を行うと、「ちゃんと」ではエネルギー (八訂の計算値) = 0.923 × エネルギー (七訂の計算値) + 13.04 (R²=0.925), 「しっかり」ではエネルギー (八訂の計算値) = 0.814 × エネルギー (七訂の計算値) + 95.89 (R²=0.787) と得られた回帰式の適合度は高かった。

【考 察】

日本食品標準成分表2020年版 (八訂)¹⁾ ではエネルギーの算出方法が大幅に改訂され、同じ献立であっても、七訂と八訂それぞれで算出されるエネルギー量等に差が生じる。今回は、スマートミール認証献立についてエネルギー量や各栄養素量の再計算を行い、七訂の計算値と八訂の計算値の比較を行った。

表3 「ちゃんと」、「しっかり」別、エネルギー量 (七訂の計算値) とエネルギー産生栄養素 (七訂の計算値) のエネルギー低下割合の3群間の比較

	ちゃんと				しっかり				
	a. 低群 (n=168)	b. 中群 (n=157)	c. 高群 (n=167)	p	a. 低群 (n=157)	b. 中群 (n=159)	c. 高群 (n=167)	p	
エネルギー (kcal)	601±45.4	607±50	606±50	0.487	709±49	713±45	735±54	<0.001	a-c (p<0.001)*, b-c (p<0.001)*
たんぱく質 (g)	25.0±3.7	25.8±3.9	25.6±3.7	0.118	28.8±3.7	29.8±3.8	30.3±4.8	0.003	a-c (p=0.002)*
脂質 (g)	17.2±3.5	17.5±3.5	17.3±3.2	0.694	20.6±3.7	20.8±4.0	21.4±4.5	0.122	
炭水化物 (g)	85.6±8.8	84.8±8.2	85.3±9.3	0.698	99.6±9.3	98.4±8.0	100.5±9.8	0.123	

エネルギーの低下割合を三分位により a. 低群4.7%未満, b. 中群4.7%以上6.0%未満, c. 高群6.0%以上とした。数値は平均値±標準偏差で示した。

pは一元配置分散分析による。

*: 多重比較により有意差のあった組み合わせ。()は Bonferroni 法により補正した有意確率を示す。

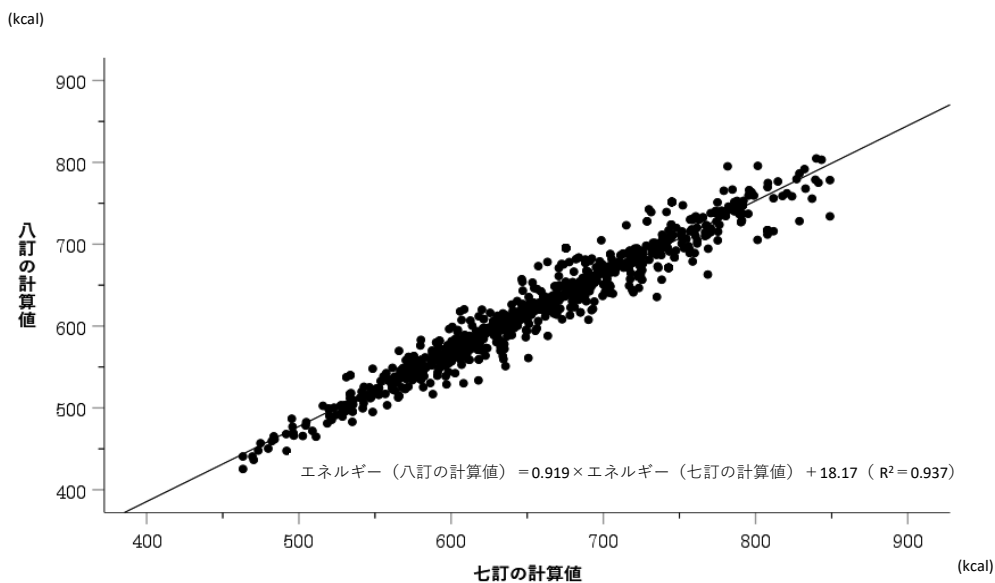


図1 八訂と七訂で算出したエネルギー量の関係
n=975

1. 七訂の計算値と八訂の計算値の比較

エネルギー量やエネルギー産生栄養素量において、七訂の計算値と八訂の計算値に差がみられた項目は、「分析対象献立すべて」、「ちゃんと」および「しっかり」の結果で一致しており、いずれも七訂の計算値に比べて八訂の計算値で有意に低下していた。また、食塩相当量、飽和脂肪酸、食物繊維、カリウム、鉄、レチノール活性当量、ビタミンDについては七訂の計算値に比べて八訂の計算値で有意差が認められた。しかし、平均値を見ると、食塩相当量、飽和脂肪酸、カリウム、鉄、レチノール活性当量、ビタミンDにおける七訂の計算値と八訂の計算値による差は比較的小さかった。例えば「分析対象献立すべて」の食塩相当量では七訂の計算値で2.8g、八訂の計算値では2.7gとその差は0.1gである。一方、食物繊維の平均値は、七訂の計算値で6.6g、八訂の計算値では7.5gと13.6%高く算出された。これは、八訂の食物繊維の測定法が七訂で実施されていたプロスキー変法から2018年以降の分析法であるAOAC.2011.25法に変わったことによるものと考えられ^{1,2)}、提供している食事内容が変わったわけではない。給食利用者の健康への貢献に鑑みて、単なる数値合わせとして食物繊維の供給源となる食品の提供重量を下げることは適切ではない。

2. エネルギー量について

1人1日当たりの食品群別摂取重量の平均値について、七訂に記載されているエネルギー値から算出した既記載値と八訂の算出法である組成に基づく成分値による組成値を比較した既報⁵⁾では、八訂の計算値は七訂の計算値に比べ平均して約8%低値であることが報告されているが、本研究では八訂の計算値は七訂の計算値に比べ5.3%低かった。これまで、地域在住の中老年男女の食事データについて七訂と八訂で算出した値を比較した研究において、エネルギー量は約5%低い値であること、また性差があることが報告されており¹³⁾、エネルギー量の低下割合については今回の結果と合致する。また、「ちゃんと」と「しっかり」のエネルギー（七訂の計算値）の平均値はそれぞれ604kcal、719kcal、エネルギー低下割合は5.5%、5.3%であった。この結果より試算すると、「ちゃんと」では33kcal、「しっかり」では38kcalの差が算出される。このエネルギー量の計算上の差に対応するために、食材料や調味料を増やす等の献立調整を行うことは、給食の対象が同じである以上、適切ではなく、対象の身体状況等の栄養評価による判断が必要である。

3. たんぱく質量について

七訂では、改良ケルダール法により定量した窒素量に「窒素—たんぱく質換算係数」を乗じて算出したたんぱく質の値が用いられていたが²⁾、八訂ではアミノ酸組成によるたんぱく質の値に改訂された。しかし、現状の八訂ではすべての食品についてアミノ酸組成によるたんぱく質の値が収載されているわけではないため、未収載の食品についてはたんぱく質の値を用いた。その結果、たんぱく質量は七訂の計算値に比べ八訂の計算値で「分析対象献立すべて」では14.1%低かった。スマートミールの認証基準にはたんぱく質量は示されていないが、日本人の食事摂取基準（2020年版）¹⁴⁾における18歳から64歳のたんぱく質の推奨量は男性 65 g、女性 50 gであるため、仮に昼食の給与栄養目標量を1日の35%¹⁵⁾に設定すると、昼食1食あたり男性 22.8 g、女性 17.5 gである。今回の計算によるたんぱく質の平均値は、「ちゃんと」では七訂の計算値 25.5 g、八訂の計算値 22.0 g、「しっかり」では七訂の計算値 29.7 g、八訂の計算値 25.5 gであった。「ちゃんと」は主に女性、「しっかり」は主に男性を対象とした基準であるため、女性の昼食1食の給与栄養目標量（17.5 g）と「ちゃんと」の七訂の計算値（25.5 g）、八訂の計算値（22.0 g）、また男性の昼食1食の給与栄養目標量（22.8 g）と「しっかり」の七訂の計算値（29.7 g）、八訂の計算値（25.5 g）を比較すると、給与栄養目標量とスマートミールでの栄養提供量の差は、七訂の計算値に比べ八訂の計算値が低値だった。それゆえ、今回対象とした事業所給食のスマートミール献立では、八訂への移行によって、たんぱく質源となる食材の使用重量の変更を行う必要はないと考える。

4. エネルギー産生栄養素のエネルギー比率について

今回の結果では、炭水化物エネルギー比率については七訂の計算値に比べ八訂の計算値は高値だった。既報¹⁶⁾では、八訂の炭水化物エネルギー比率は、100%からアミノ酸組成によるたんぱく質エネルギー比率と脂肪酸のトリアシルグリセロール当量エネルギー比率を引いて算出する方法が実

用的であると述べられている。八訂では、利用可能炭水化物（単糖当量）の収載値がない場合は差し引き法による利用可能炭水化物の値を用いる。また、利用可能炭水化物（単糖当量）の値をエネルギー計算に使用することが適切であるかの判断は、利用可能炭水化物（質量計）で行う¹³⁾ことが必要である。しかし、このような手順は、実際の栄養管理における実践では難しい。そこで、本研究においても差し引き法による炭水化物のエネルギー比率を用いた。結果として、たんぱく質や脂質は、七訂の計算値に比べ八訂の計算値で低値だったため、差し引き法による炭水化物のエネルギー比率は八訂の計算値で高値となった。このように、差し引き法による炭水化物エネルギー比率はたんぱく質や脂質の計算値に影響されるため、給食利用者のアセスメントに基づいた望ましいエネルギー産生栄養素バランス（八訂）の構成比率については、引き続き検討が必要である。

5. エネルギー量、エネルギー産生栄養素量のエネルギー低下割合の3群間の比較

「ちゃんと」と「しっかり」それぞれの献立について、エネルギー量（七訂の計算値）、エネルギー産生栄養素量（七訂の計算値）を、エネルギー低下割合の3群間で比較した。「ちゃんと」ではエネルギー低下割合の3群間で差はなかったが、「しっかり」では、エネルギー低下割合が高い群ほど、エネルギーおよびたんぱく質の値が高くなっており、脂質、炭水化物の値には有意な変化がなかった（表3）。このことは、八訂への移行によるエネルギー量の低下割合には、炭水化物や脂質の値ではなく、たんぱく質の値が影響していることを示唆していると考えられる。本研究で分析対象とした975献立は、いずれもスマートミール認証を受けた献立であり、表1に示す認証基準を満たしている。上述のように、たんぱく質量の七訂の計算値は、エネルギー低下割合低群に比べ高群で高かった。この結果について、個々の使用食品の影響は検討していないが、主菜の使用食品の目安量がより多い「しっかり」は、「ちゃんと」に比べ、強く七訂と八訂におけるエネルギー、たんぱく質量の定量法の違いを表出したと考える。

6. 八訂と七訂で算出したエネルギー量の関係

事業所給食の栄養・食事管理では、はじめに給食対象の人員構成と食事摂取基準をもとに給与栄養目標量を設定する。食品成分表の改訂に伴い、給食の現場では、給与栄養目標量に基づき七訂を使って作成したこれまでの献立（スマートミール認証献立）について、八訂で再計算することにより、計算上の提供不足が生じる。そこで、七訂から八訂への移行にあたっては、回帰式を用いた検証が有効と考える。本件研究の結果および図1に検証の結果を示した。コンソーシアムでは、別途、事業所給食でスマートミール認証を受けた208献立を対象に八訂の計算値に対する七訂の計算値の回帰式を求め、その結果をふまえて基準の見直しが行われた¹⁷⁾。八訂への移行によるあくまで計算上の変化と、既存の数値との関係性を明らかにしたうえで、適切に対応することが望まれる。

また、本研究で導き出したエネルギー（七訂の計算値）によるエネルギー（八訂の計算値）の回帰式において、「しっかり」の適合度 ($R^2=0.787$) は「ちゃんと」($R^2=0.925$) に比べて低いことが示された。それゆえ、650 kcal 以上（「しっかり」）の献立では、回帰式の適合度に留意した活用が必要である。

7. 本研究の限界

本研究は、スマートミール認証を受けた献立を分析対象として研究を進めたものであり、社員食堂のスマートミール認証を受けていない一般的な定食や単品メニュー、カフェテリア方式での料理の組合せによる八訂移行の影響については分析できていない。また、八訂にはアミノ酸組成によるたんぱく質やトリアシルグリセロール当量が未測定な食品もあり、その影響については検討できていない。献立の調整は、給食対象者の栄養評価に基づいて実施されるべきであり、事業所給食における栄養評価法について今後研究を進める必要がある。

【結 論】

本研究では、スマートミール認証献立について

七訂と八訂の食品成分表を用いて栄養計算を行い比較した。結果として、七訂と八訂では同一の集団に同一の献立を提供しているにも関わらず、計算上はエネルギー量や栄養素の計算値に差が生じ、エネルギー産生栄養素バランスではたんぱく質エネルギー比率や脂質エネルギー比率が低く算出されることにより炭水化物エネルギー比率は高くなった。しかし、栄養・食事管理を継続している同一の対象集団に対して、計算上低く算出されたエネルギー量を基準に合わせるために、単に献立の使用食品重量の増加や、献立変更によりエネルギー量を増やすことは適切でなく、対象者の栄養評価に基づいた調整が必要であると考え。今後は、八訂の取り扱いについて継続した検討と共に、社員食堂における栄養評価法についても研究を進める必要がある。

利益相反

利益相反に該当する事項はない。

資 金

本研究は、厚生労働行政推進調査事業費補助金「特定給食施設等における適切な栄養管理業務の運営に関する研究（課題番号：19FA2002、代表市川陽子）」の助成により行われました。

文 献

- 1) 文部科学省：日本食品標準成分表2020年版（八訂），https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/mext_01110.html, (2023-11-30)
- 2) 文部科学省：日本食品標準成分表2015年版（七訂），https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365297.htm, (2023-11-30)
- 3) FAO: INFOODS Guidelines, Guidelines for Converting Units, Denominators and Expressions Version 1.0, https://www.fao.org/fileadmin/templates/food_composition/documents/1nutrition/Conversion_Guidelines-V1.0.pdf, (2023-11-30)
- 4) FAO: Food energy - methods of analysis and conversion factors. Report of a technical workshop. FAO FOOD AND NUTRITION PAPER 77, 3-6, 2003.
- 5) 松本万里, 渡辺智子, 松本信二, 他：食品のエネルギー値の算出方法についての検討：組成に基づく方法と従来法との比較, 日本栄養・食糧学会誌73, 55-264,

- 2020.
- 6) 経済産業省：健康経営, https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/kenko_keiei.html, (2023-11-30)
 - 7) 「健康な食事・食環境認証制度」：スマートミールとは, <https://smartmeal.jp/smartmealkijun.html>, (2023-11-30)
 - 8) 厚生労働省：生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の普及に係る実施の手引, <https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenzoushinka/0000096860.pdf>, (2023-11-30)
 - 9) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（2015年版）, https://www.asakura.co.jp/user_data/contents/61048/1.pdf, (2023-11-30)
 - 10) 医歯薬出版編：日本食品成分表2020（七訂）栄養計算ソフト・電子版付, 医歯薬出版, 東京, 2020.
 - 11) 医歯薬出版編：日本食品成分表2021（八訂）栄養計算ソフト・電子版付, 医歯薬出版, 東京, 2021.
 - 12) 文部科学省, 厚生労働省, 経済産業省：人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針, <https://www.mhlw.go.jp/content/001077424.pdf>, (2024-7-9)
 - 13) 今井具子, 加藤友紀, 下方浩史, 他：地域在住中高年男女の七訂及び八訂日本食品標準成分表で算出した栄養素等摂取量の差の検討, 日本栄養・食糧学会誌**75**, 161-173, 2022.
 - 14) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（2020年版）, <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>, (2024-7-9)
 - 15) 高橋孝子, 富澤真美, 伊藤公江, 他：首都圏在住の既婚勤労男性の一日のエネルギー摂取量の配分の実態, 日本栄養・食糧学会誌**61**, 273-283, 2008.
 - 16) 渡邊智子：日本食品標準成分表2020年版（八訂）の特徴と活用, 栄養学雑誌**79**, 253-264, 2021.
 - 17) 「健康な食事・食環境認証制度」：スマートミール基準の見直しについて, <https://smartmeal.jp/pg350.html>, (2024-5-7)

田丸淳子

神戸学院大学

〒651-2180 兵庫県神戸市西区伊川谷町有瀬518

TEL：078-974-5426 FAX：078-974-5459

e-mail：johta@nutr.kobegakuin.ac.jp

受付日：2023年12月4日

採択日：2024年7月18日