

食品重量の目測と食事調査法（写真法）との関連

西村美津子・嶋田さおり

Association between Food Weight Measurement with the Eye and
Dietary Survey Method (the Photograph Method)

Mitsuko NISHIMURA and Saori SHIMADA

要 旨

食に携わる管理栄養士にとって、食品の重量を把握することは、献立作成、栄養価計算、栄養教育などの場面において基本的な具備すべき能力である。近年、写真から重量の把握や栄養価の算定を行う食事調査（写真法）を行っている。食品重量の目測結果と写真法による食事調査結果の関連を検討し、管理栄養士養成教育の資料とすることを目的とした。

その結果、食品重量の目測値は低く見積もり、写真法による食事調査の栄養価算定結果は炭水化物以外で高く算定することが明らかになった。食品重量の目測に関して、食品の種類別では、葉物野菜であるほうれん草のばらつきが大きく、目測誤差値のばらつきはトマトが最も大きかった。写真法による食事調査の栄養価の算定では、食塩相当量にばらつきが大きく、調味料の見積もりに個人差のあることが推察された。一方、たんぱく質の算定値のばらつきが小さく、主菜の重量の把握が可能であることが明らかとなった。

キーワード：食品重量、目測、食事調査、写真法

緒 言

食事摂取量を把握するための食事調査法は、食事記録法、食物摂取頻度法、24時間思い出し法、陰膳法などがある。食事調査法にはそれぞれメリット、デメリットがあり調査の目的により最も適する調査法を選択することが望ましい。食事記録法は栄養素等摂取量把握において精度が高いが、対象者の負担が大きく、また、調査によって食事内容に変化が起きる可能性がある。24時間思い出し法は、調査による食事内容の変化はなく、対象者の負担も比較的少ないが、調査者の技術により結果の精度が左右され、また、記憶に依存するため高齢者には適さない。このように、従来の食事調査法は時間や手間がかかり、対象者あるいは調査者により精度の違いが現れる。

近年、デジタル撮影技術の発達により料理写真画像をもとに食品や栄養素の把握をする食事調査法（写真法）が利用されている。食事の写真撮ることでいつでもどこでも栄養管理ができるシステムを開発し実用化を図っている¹⁾。更に、その手軽さから疫学研究での新たな食事評価法としての開発の必要性も高まっており、食事評価の妥当性を検討した報告もある^{2,3)}。しかし、写

真法のみでの食事の把握は正確さに限界があるため、食事記録法と併用するなど従来の食事調査法と併せて実施した報告がある^{4,5)}。このように、写真法による食事調査は、活用の方法によってはおおむね正確に食事の内容を推定できる方法であるといえる。しかし、実施にあたっては、食事の写真を見て食事に含まれる食品の重量がどれくらいであるかを正しく推定することが求められる。

現代の食生活は生活環境や社会変化に伴い、家庭内での調理が疎かになってきている。外食・中食産業の発達により、家庭で調理をしなくても、食べたいとき簡単に食事を調達することができる。特に若年者において家庭での調理体験の減少により、食品を見たり手にとったりした時の重量や一食の食品の重量の把握、食品の選択能力などが著しく低いことが推測される^{6,8)}。しかし、食品重量を目測で把握することは、管理栄養士にとって献立作成や食事調査等において具備すべき能力である。写真法は、食事の写真から重量把握や栄養価の算定により食事調査を行うことから、食品の重量を把握するという技術が重要であり、その算出された栄養価が対象者の摂取状況を反映することとなる。管理栄養士養成課程において目測能力について検討した報告や^{9,11)}、料理画像を用いた食事評価の基礎的検討の報告はあるが^{9,11)}、目測能力と食事評価(写真法)の関連を検討した報告はほとんどない。そこで、本研究は、目測による食品重量推定のずれが、写真法による食事調査の結果にどのように影響を及ぼすか検討し、今後の管理栄養士養成教育に役立たせることを目的とした。

方 法

1. 食品重量の目測

管理栄養士養成課程の学生65名を判定者とし、特別な事前トレーニングは行わず食品重量の目測を行った。目測の食品は、食品サンプルを使用し、「野菜はたいせつ フードモデル (17種) (いわさきフードモデル)」のうち、ブロッコリー 30 g、トマト30 g、ほうれん草40 g、かぼちゃ 90 gの4種であった。

2. 写真法による食事調査

写真法による食事調査のサンプルは、お弁当1食分であった。写真はデジタルカメラを食卓から40cm程度離し、やや斜めの位置から、ものさしを含めて撮影した(図1)。写真には簡単な料理名を書き添えた(表1)。

判定者は次の手順でそれぞれ独立に写真からエネルギーおよび栄養素の摂取量を見積もった。その手順は(1)写真と料理名から食材料の種類と重量を推定する(2)七訂食品成分表を用いてエネルギーおよび各栄養素の摂取量を算出する、である。

3. 解析方法

食品重量を目視した結果得られた数値を「目測値」とし、食品サンプルの重量との差を次の式で算出し、「目測誤差値」として表した。

$$\text{目測誤差値} = |\text{目測値} - \text{食品サンプルの重量}|$$

お弁当の栄養成分値は、お弁当に表示されているエネルギー



図1. 写真法による食事調査のお弁当

表2. お弁当の栄養成分表示

エネルギー	655 kcal
たんぱく質	22.1 g
脂質	21.4 g
炭水化物	93.5 g
食塩相当量	2.0 g

表1. お弁当の献立名

主食	ごはん
主菜	唐揚げ、鯖の塩焼き、えびの天ぷら、卵焼き、鶏の唐揚げ
副菜	ひじきの煮物、蓮根のきんぴら、切り昆布の佃煮
	含め煮（人参、こんにゃく、がんもどき、しいたけ）

一、栄養素の栄養成分表示の値を用いた（表2）。お弁当の栄養成分値と判定者の栄養価の算定値との差の絶対値を算出し、解析に用いた。

また、食品重量の目測と写真法による食事調査結果は、ばらつきを見るためそれぞれ変動係数を算出した。

すべてのデータは、SPSS Ver.20（日本アイビーエム株式会社）を用いて解析した。検定の統計学的有意水準は、両側検定の5%未満とした。

結 果

1. 食品重量の目測の結果

食品重量の目測の結果を表3に示した。目測値の平均値はすべての食品において真の値より低い結果となった。また、目測値のばらつきが最も大きかったのはほうれん草であり、変動係数は49.9%であった。一方、目測誤差値の平均値が最も大きかったのはかぼちゃであり、 38.6 ± 17.52 gであった。そして、最も低いのはブロッコリーであり、 8.8 ± 6.63 gであった。目測誤差値のばらつきが最も大きかったものはトマトであり変動係数は81.9%であった。次いで、ブロッコリーが大きく75.0%であった。

2. 写真法による栄養価算定結果

写真法による栄養価算定結果を表4に示した。栄養価算定値の平均値は炭水化物を除き真の値より大きい結果となった。エネルギーの平均値は、 844.6 ± 132.47 kcalであり、真の値との差の絶対値は、 196.8 ± 121.29 kcalであった。タンパク質は、 40.3 ± 7.57 gであり、差の絶対値は、 $18.2 \pm$

表3. 食品重量の目測の結果

		n=65 (g)				
		最小値	最大値	平均値	± 標準偏差	変動係数(%)
目測値	ブロッコリー	8.0	50.0	25.8	± 10.25	39.8
	トマト	8.0	65.0	29.4	± 11.81	40.2
	ほうれん草	3.0	60.0	23.3	± 11.62	49.9
	かぼちゃ	10.0	100.0	52.1	± 18.83	36.2
		最小値	最大値	平均値	標準偏差	変動係数(%)
目測誤差値	ブロッコリー	0.0	22.0	8.8	± 6.63	75.0
	トマト	0.0	35.0	9.1	± 7.46	81.9
	ほうれん草	0.0	37.0	18.4	± 8.63	46.8
	かぼちゃ	0.0	80.0	38.6	± 17.52	45.4

7.57 gであった。差の絶対値のばらつきが最も大きかったのは炭水化物であり変動係数は78.8%であった。次いで、食塩相当量が大きく75.1%であった。

表4. 写真法による栄養価算定結果

		n=65				
		最小値	最大値	平均値	± 標準偏差	変動係数(%)
算定値						
エネルギー	(kcal)	507	1165	844.6	± 132.47	15.7
たんぱく質	(g)	26.6	61.2	40.3	± 7.57	18.8
脂質	(g)	15.7	63.1	33.2	± 8.47	25.5
炭水化物	(g)	51.3	135	92.0	± 15.78	17.1
食塩相当量	(g)	1.7	12.6	4.3	± 1.57	36.8
真の値との差の絶対値						
エネルギー	(kcal)	7.0	510.0	196.8	± 121.29	61.6
たんぱく質	(g)	4.5	39.1	18.2	± 7.57	41.6
脂質	(g)	0.2	41.7	11.9	± 8.19	68.6
炭水化物	(g)	0.3	42.2	12.4	± 9.76	78.8
食塩相当量	(g)	0.0	11.0	2.2	± 1.68	75.1

変動係数 (%) = 標準偏差 ÷ 平均値 × 100

3. 食品重量の目測誤差値と写真法による栄養価算定値の差の絶対値との関連

食品重量の目測誤差値と写真法による栄養価算定値の差の絶対値との関連を表5に示した。食品の目測誤差値とエネルギーや栄養素の栄養価算定値の真の値との差の絶対値とに有意な相関は見られなかった。

表5. 食品重量の目測誤差値と写真法による栄養価算定値の差の絶対値との関連

	真の値との差の絶対値									
	エネルギー		たんぱく質		脂質		炭水化物		食塩相当量	
	相関係数	P	相関係数	P	相関係数	P	相関係数	P	相関係数	P
目測誤差値										
ブロッコリー	-0.121	0.335	-0.208	0.096	-0.148	0.241	0.160	0.203	0.036	0.776
トマト	0.007	0.955	0.002	0.984	-0.028	0.825	0.030	0.813	0.041	0.749
ほうれん草	-0.215	0.085	-0.151	0.229	-0.244	0.051	0.231	0.064	0.153	0.224
かぼちゃ	0.028	0.824	-0.058	0.645	0.035	0.780	0.151	0.230	0.009	0.941

相関係数: Pearson の 相関係数

考 察

食に携わる管理栄養士にとって、食品の重量を把握することは、献立作成、栄養価計算、栄養教育などの場面において具備すべき基本的な能力である。近年では、携帯電話やスマートフォンなどのカメラ機能を用いて食事を撮影し、その写真から重量の把握や栄養価の算定をする食事調査(写真法)を行っている。食事調査対象者の栄養摂取量を正しく評価するためには、正確に食品の重量を推定することが望まれる。

食品の重量推定において、堀内らの報告によると、学生はほとんどの食品重量の目測を実測値よりも低く見積もったとしている¹⁰⁾。また、石原らの調査では、学生は目量り及び手量りともに実重量より軽く推量し、手量りでは過小評価する傾向を示したと報告している¹¹⁾。本調査結果も同様に、すべての食品について目測値は食品サンプルの重量より低い結果となった。

また、目測のばらつきが最も大きかったのはほうれん草であり、かぼちゃやトマトなどの野菜と比べ、葉物の野菜の重量の把握にばらつきが出た。一方、目測誤差値が最も大きかったのはトマト、次いでブロッコリーであり、トマトやブロッコリーは重量を正しく把握できるものとできないもの差が大きいという結果であった。食品重量は、日常の調理や食品に接した経験によって認識が醸成されるものと考えられる。本研究では、目測調査対象の4種類の食品において目測の精度にばらつきが見られ、ほうれん草やかぼちゃよりブロッコリーやトマトの方がばらつきが大きかった。ブロッコリーやトマトの方が日常の使用頻度が高いと推測されるが、日常の調理食品の使用頻度について調査は行っていないため、このことについては今後の課題と考えられる。しかしながら、日頃から様々な食品に接し、重量を把握しながら調理することは重要と考えられる。

小林らの報告によると、目測による食事摂取量の推定において多くの料理区分で、目測値は少し高め判定で安定しているが、汁物や乳製品のような液体の料理は一貫して摂取量を低く判定するといった特徴が見られたとしている⁹⁾。本調査結果においても、エネルギーおよびたんぱく質、脂質、食塩相当量について、算定値は高い結果であった。また、算定値の真の値との差の絶対値のばらつきが最も大きかったのは食塩であった。食塩が多く含まれる食品は調味料であるが、醤油や食塩などは使用頻度が高く、その使用量の推定に個人差がありばらつきが大きい結果となった。また、栄養価算定値の真の値との差の絶対値のばらつきはたんぱく質が最も低かったことから、主菜の料理、今回のメニューでは、卵焼きや鶏の唐揚げ、鯖の塩焼きなどであるが、これらの重量の推定は個人差が小さかったと考えられた。すなわち、きんぴらや煮物などの副菜の栄養価算定よりも主菜のメニューの算定の方が正確であった。このことについても、日常、調査対象者が、から揚げや卵焼きなどはよく摂取しているが野菜料理や煮物料理は摂取頻度が低いいためその算定量にばらつきが見られたと推察されるが、本研究では日常の食事状況調査は行われていないので今後の課題と考えられた。

食品重量の目測値とエネルギーおよび栄養素の算定値には関連が見られなかった。食品重量の目測値は低い値となり、栄養価の算定値は、炭水化物以外は高い値となった。食品を目視し重量を見積もるときは低く見積もるが、栄養価は高く算定するということが明らかとなった。

本研究にはいくつかの限界がある。今回の調査では、目測の食品サンプルは野菜のみであり他の食品群の食品サンプルについても検討することが望まれる。肉、魚、大豆・大豆製品や果物等、食事調査に関連する食品について目測値を検討する必要性があった。また、写真法による食事調査はお弁当のメニューであったため、汁物やその他のメニューについての検討ができていない。このように目測の食品の種類や、写真法による食事調査のメニューについての検討が必要である。

以上の限界はあるものの、本調査の結果からは、食品重量の目測は低い値となり、栄養価の算定値は、炭水化物以外は高い値となった。このことに関する要因について、今後も検討していきたい。

引用文献

1. 長谷川 聡, 吉田友敬, 江上いすず, 横田正恵, 村上洋子: ケータイ栄養管理システムによる食育と栄養教育: コンピュータ&エデュケーション, 21, 107-113 (2006)

2. 鈴木重矢子, 宮内 愛, 服部イク, 江上いすず, 若井建志, 玉腰暁子, 安藤昌彦, 中山登志子, 大野良之, 川村 孝: 写真法による食事調査の観察者間の一致性および妥当性の検討: 日本公衆衛生雑誌, 49, 749-758 (2002)
3. 石原淳子, 高地リベカ, 細井聖子, 岩崎 基: 料理画像を用いた食事評価の疫学研究への応用に関する基礎的検討: 栄養学雑誌, 67, 252-259 (2009)
4. 奥田奈賀子, 岡村智教, 門脇 崇, 田中太一郎, 上島弘嗣: 医学部公衆衛生実習で実施した循環器疾患ハイリスク者に対する減量指導の試み: 日本公衆衛生雑誌, 51, 552-560 (2004)
5. 今井具子, 辻 とみ子, 山本初子, 福渡 努, 柴田克己: 秤量法食事記録調査より求めた小学生, 大学生, 高齢者のミネラル摂取量及び食品群別寄与率の比較: 栄養学雑誌, 72, 51-66 (2014)
6. 木村友子, 井川千春, 鬼頭志保, 加賀谷みえ子, 内藤通孝, 菅原龍幸: 女子大学生の食事管理における献立作成の実態と教育効果, 日本食生活学会誌, 19, 224-231 (2008)
7. 岸田典子, 佐久間章子, 上村芳枝, 竹田範子, 寺岡千恵子, 森脇弘子: 女子学生の食行動パターンと生活習慣・健康状況との関連, 日本家政学会誌, 56, 187-196 (2005)
8. 照井真紀子, 鈴木久乃: ある栄養士教育課程における学生の献立作成能力の要因 献立構成要素を用いての検討: 栄養学雑誌, 58, 77-84 (2000)
9. 小林奈穂, 村山伸子, 石田裕美: 目測による食事摂取量の推定—管理栄養士養成課程学生を判定者とした目測値の実験的検討—: 栄養学雑誌, 73, 41-50 (2015)
10. 堀内理恵, 大浦麻衣子, 藤井久美子, 北脇涼子, 横溝佐衣子, 谷野永和, 高橋 徹: 栄養士養成課程学生の目測能力および食意識変化, 日本食生活学会誌, 20, 230-238 (2009)
11. 石原領子, 堀田千津子: 目量り及び手量り測定での食品重量の把握について: 日本食育学会誌, 7, 21-31 (2013)

[2017. 9. 28 受理]

コントリビューター: 西田 信子 教授 (管理栄養学科)