

# IT を用いた食事摂取量調査に関する教育方法の検討

## Examination of Educational Methods by the Survey of Food Intake Using Information Technology

橋本 賢, 森井 沙衣子, 照井 真紀子\*, 村上 洋子\*, 奥村 万寿美  
Masaru HASHIMOTO, Saeko MORII, Makiko TERUI, Yoko MURAKAMI, Masumi OKUMURA

食事摂取量調査は、管理栄養士にとって患者の食生活を把握する上で非常に重要な項目である。しかし、分析する者の経験や能力の差により正確な値との間に誤差を生じる。そこで食事摂取量調査の技術向上のために、どのような教育の実施が望ましいかを検討するために、IT (Information Technology) を用いた摂取量解析のプレテストを行った。

管理栄養士養成施設の3年生男子10人、女子76人を対象とした。5 cm 方眼のランチョンマットに配膳された「ごはん、鮭の塩焼き、肉じゃが、ほうれん草の胡麻和え、若布のみそ汁」をデジタルカメラで撮影し、その画像から食材と分量の読み取り分析を実施した。また画像からの食事摂取量の評価で難しかった点 (問題点) と技術習得のための改善点を学生に提示させた。

その結果、食材の分量を全体的に過少評価し、また総エネルギー量を実際のエネルギーより少なく見積もる方向性が認められた。さらに調味料分量においても同様の結果が認められた。塩分量においては、実際の塩分量と比較して、メニューの目分量、またそれぞれの料理の材料分量を栄養価計算した塩分量と比較して、多く見積もる方向性が認められた。さらに学生が難しかったと申告した項目を分類したところ、難しかった点には、使用食材の分量を把握することが一番多く、次いで調味料の分量を把握すること、食器から重量を推定すること、食材名 (分類や部位) を判別するが上位を占めた。一方、問題を改善するための今後の課題としては、スケールを用いた食材料量測定が最も多く、次いで1食あたりの食材分量、調味料分量%を把握する、およびレシピであった。撮影画像から食事摂取量調査を行うにあたり、食材料自体の分量の把握と常用量の把握が重要であると考えられた。また、2次元画像から材料の大きさを立体的に把握する技術も必要となることが示唆された。

キーワード：食事摂取量調査, 情報科学 (IT), 教育方法

A survey of food intake, Information Technology, Educational Methods

### 緒言

近年、情報社会が進む中で、管理栄養士による栄養指導もメディアを通して行われる未来もそう遠くない。

い。現在、試作的にはあるが、インターネット上に栄養教育ツールとしての自己学習システムの構築や、そのサポートシステムとしての支援者及び参加者の為

のマニュアル作成を行っている<sup>1)</sup>ことが報告されており、また食育の推進の手法としてITを用い、親子を対象に食に興味を持たせ、効果的な指導、学習、実践ができ得る媒体の作成を進めているという報告もある<sup>2)</sup>。管理栄養士にとって、対象者がどのような食習慣を持っているか、1日のタイムスタディと合わせて摂取食品やその頻度、調理法などを把握し、日常の摂取栄養量を推定することは、栄養状態を改善していく上で非常に重要な項目となる。

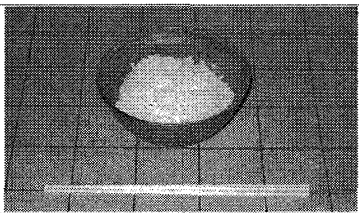
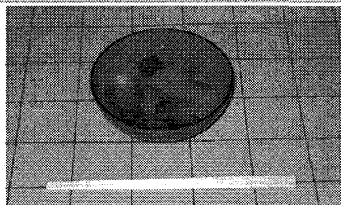
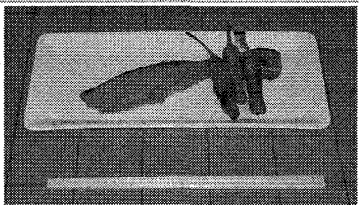
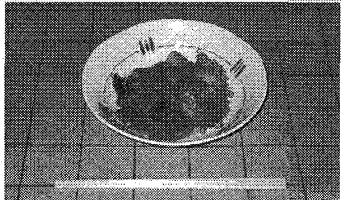
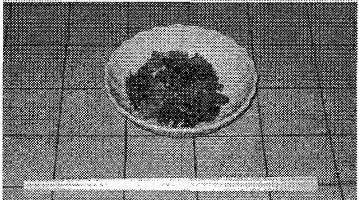
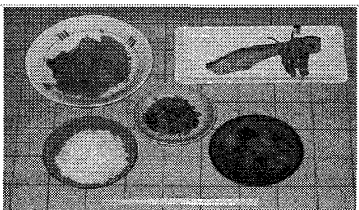
食事摂取量調査には、主に本人が記録する食事記録法、管理栄養士が対象者に聞き取ることによって行う24時間思い出し法がある。近年、ITの発展に伴い、摂取量の把握に食事内容をデジタルカメラで撮影し、その画像をパソコンや携帯電話で送受信することにより、管理栄養士が対象者の食生活を把握するという方法が行われ始めている<sup>3,4)</sup>。ゆえに今後、食事摂取量

調査を行うにあたり、画像分析能力が必要とされる。しかし、食事摂取量調査票の記入は対象者への食事記録に対する教育レベル、対象者自身の記録に対する持続性、正確性など不安定であり、管理栄養士の食事内容を的確に把握する知識・技術にも左右されるなどの問題点も多くある。今回、我々は分析する者の経験や能力の差により正確な値との間に誤差が生じることに注目し、管理栄養士の教育養成として、これらの観点を踏まえてどのような教育を実施すれば、その能力が向上するのかを検討するために、画像分析によるプレテストを行ったので報告する。

## 方法

### 対象

管理栄養士養成施設の3年生、男子10人、女子76人

<p>① 単品料理の献立名・材料名・分量を考えて見ましょう。</p> <p>・わり箸の長さは20cm ・正方形の1辺の長さは5cm</p>	<p>②</p> 
<p>③</p> 	<p>④</p> 
<p>⑤</p> 	<p>⑥</p> 
<p>⑦ 画像を見て、各々の献立名・材料名・分量を分析せよ！</p> <p>この1食あたりのエネルギー量および食塩含有量はどれくらいですか？</p>	<p>⑧</p> 
<p>⑨ 感想を聞かせてください。</p> <p>1.画像からの食事摂取量の読み取りを行なってみて、何が自分にとって難しかったですか？ 2.食事調査を実施してみて、どのような勉強が必要と思ったか感想を書いてみましょう。</p>	<p>図1 プレテストの プレゼンテーション概要</p>

メニュー	材料名	実際の分量	目分量の平均
ごはん	白飯	150	129±31
	鮭の塩焼き しし唐添え	80	83±18
肉じゃが	ししとう	15	18±9
	牛肉	30	29±19
	じゃがいも	100	46±19
	たまねぎ	50	26±14
	にんじん	20	20±11
	しらたき	50	17±12
	グリーンピース	5	5±3
	しょうゆ	12	9±7
	みりん	3	6±7
	さとう	3	5±4
ほうれん草の胡麻和え	ほうれんそう	60	52±26
	白ゴマ	3	4±3
	しょうゆ	4	5±3
わかめの味噌汁	わかめ	1	8±10
	みそ	12	9±8
	だし汁	150	138±41

(Mean±S.D., 単位 g)

表1 各メニューにおける実際の分量と  
学生が回答した目分量の平均

	実際の栄養量	画像から読み取った分量の平均	目分量の平均
ごはん	252	217±52	
鮭の塩焼き	163	170±36	
肉じゃが	230	184±121	
ほうれん草の胡麻和え	33	38±24	
若布のみそ汁	27	32±31	
合計	705	641±264	683±102

(Mean±S.D., 単位 kcal)

表2 各メニューにおける実際の栄養量と  
学生が回答した画像から読み取った分量の平均

	実際の塩分量	画像から読み取った塩分量の平均	目分量の平均
ごはん	0	0	
鮭の塩焼き	1.4	1.5±0.3	
肉じゃが	1.7	1.2±1.0	
ほうれん草の胡麻和え	0.6	0.7±0.5	
若布のみそ汁	1.9	3.2±3.4	
合計	5.6	6.6±5.2	5.4±4.1

(Mean±S.D., 単位 g)

表3 各メニューにおける実際の塩分量と  
学生が回答した画像から読み取った分量の平均

を対象とした。調理学、調理学実習1および2、給食実務論、給食経営管理実習1給食経営管理の履修後の2005年4月に行なった。

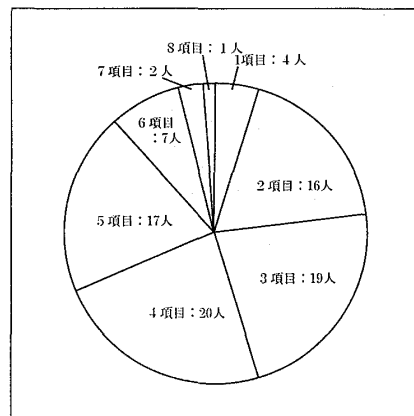


図2 画像からの摂取量読み取りにおいて  
困難であったと学生自身が自発的に取り上げた項目数

### 調査方法及び項目

スライドに映し出された各質問、メニュー画像を学生に見せ、回答を用紙に記入させた。各質問、メニュー画像は図1に示したとおりである。

分析メニューに、「ごはん、鮭の塩焼き、肉じゃが、ほうれん草の胡麻和え、若布のみそ汁」を用いた。1辺5cmの正方形に線が引かれたランチョンマットと20cmの長さの割り箸を器の大きさに対する目安として用い、食材と分量の読み取り分析を実施した。また画像からの食事摂取量の評価で難しかった点（問題点）と習得のための改善点を学生に提示させた。

### 結果

#### 分量・栄養量の分析

各メニューにおける実際の分量と学生が回答した目分量の平均を表1に示す。全体的に食材の分量を過少評価し、特に調味料においてその方向性を強く認めた。

次に各メニューにおける実際の栄養量と学生が回答した画像から読み取った分量の平均を表2に示す。実際の総エネルギー量は705kcalに対して、メニューの目分量、またそれぞれの料理の材料分量から計算した総エネルギー量は、それぞれ683±102kcal及び641±264kcalであった。

各メニューにおける実際の塩分量と学生が画像から読み取った分量の平均を表3に示す。実際の塩分量が5.6gであったが、メニューの目分量、またそれぞれの料理の材料分量から計算した塩分量は、それぞれ5.4±4.1g及び6.6±5.2gであった。

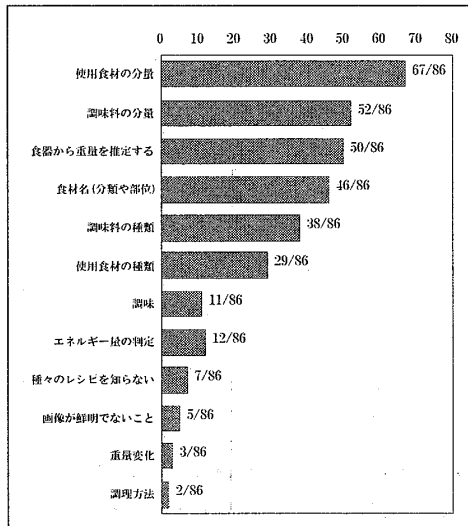


図3 画像から食事摂取量の読み取りを行う上で困難だった点のそれぞれの回答人数

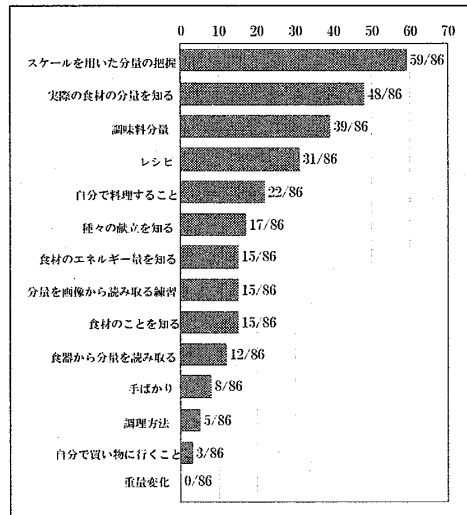


図5 食事摂取量の読み取りを行う上で勉強しなければならぬと感じられた点および回答人数

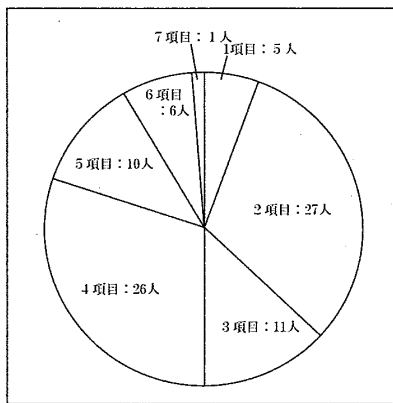


図4 食事摂取量の読み取りを行う上で勉強しなければならぬと感じられた項目数の分布

学生の自己評価

画像からの摂取量読み取りにおいて困難であったと学生自身が自発的に取り上げた項目数を図2に示す。摂取量読み取りを行った上で難しいと感じられた点を箇条書きで申告させた。難しいと感じられた点は、一人当たり平均 $3.7 \pm 1.5$ 項目であった。画像から食事摂取量の読み取りを行う上で困難だった点の回答数を図3に示す。学生が難しかったと申告した項目を分類したところ、難しかった点には、使用食材の分量を把握すること(67名)が一番多く、ついで調味料の分量を把握すること(52名)、食器から重量を推定すること(50名)、食材名(分類や部位)を判別する(46名)、が上

位を占めた。

食事摂取量の読み取りを行う上で勉強しなければならぬと感じられた項目数の分布を図4に示す。摂取量読み取りを行った上で勉強しなければならぬと感じられた点を箇条書きで申告させた。勉強しなければならぬと感じられた点は、一人当たり平均 $3.3 \pm 1.4$ 項目であった。食事摂取量の読み取りを行う上で勉強しなければならぬと感じられた点を図5に示す。問題を改善するための今後の課題としては、スケールを用いた食材量測定が最も多く(59名)、次いで1食あたりの食材分量(48名)、調味料分量%を把握する(39名)、レシピ(31名)、であった。今回の結果では実際の調理が重要であるという回答は22名であった。

考察

本研究では Microsoft power point で作成されたプレゼンテーションをスクリーンに映し出し、映し出された画像から食材と分量を読み取らせる方法を用いた。食事摂取量調査に用いられる映像は、カメラのズームの度合いにより読み取りが異なる問題が解決されていなければならない。そこで、大きさの目安となるものを置くことで個人のカメラのズームに惑わされることなく、食品の目安が見当できると考えた。今回、1辺5 cm の正方形に引かれた線を示すランチョンマットと20 cm の長さの割り箸を食器の前に置き、メニューの撮影を行った。メニューは、「ごはん、鮭の塩焼き、

肉じゃが、ほうれん草の胡麻和え、若布のみそ汁」とし、初めに個々のメニューを見せ、食材と分量の読み取りをさせた。次いですべてのメニューの画像を1食として見せ、エネルギー量と塩分量について画像分析を行わせ、また画像からの食事摂取量の評価で難しかった点（問題点）と技術習得のための改善点を学生に提示させた。対象者が食事を撮影するにあたって、目安となるものを食器とともに撮影することにより、食器の大きさが想像され、その結果、食材の程度がより明らかになると予想した。しかしながら、目安となるべきマス目や割り箸が、目安としての機能を果たせていないことが、今回の結果及び学生の感想から推測された。このことから、画像から食事内容を検討する際に、非常に重要な大きさの目安となる器具と食器との関連を、学生にどのように意識づけるかがこれからの課題である。

本研究の結果として画像で示された食材の分量は、全体的に過少評価する傾向が認められた。特にごはんの重量は、実際は150 gであったが、目安量としては平均130 gと評価している。しかし、最小40 g、最大250 g とかけ離れた評価も認められた。このことから、ごはんに関しては、マス目や割り箸の意味を正しく理解できた者は、食器の大小により適切な評価が可能であったと考えられた。一方で適切な評価ができなかった学生は、茶碗の大きさを推察できなかったことが示唆された。しかし、ごはんの目分量の平均値が過少評価ではあるが、的外れな数値ではなかったことは、学生が食品交換表<sup>4)</sup>を学習済みであり、茶碗8分目は100 gであること、1杯は150 gであること、丼ごはんは250 gであることを習得していることに関連すると考えられた。鮭の塩焼きに関しては、実際量と目分量との誤差は少なく、それはメニューの材料が鮭としし唐の単品であったため、目分量の把握が幾分容易であったためであると考えられた。一方で複数の材料と調味料を使用する肉じゃがに関しては、実際量よりも目分量を少なく見積もる方向性が認められた。しかし、ほうれん草の胡麻和えに関しては、調味料が2種以上であるにもかかわらず、それほどの誤差は認められなかった。それは、主となる材料が1つの場合であるごはん、鮭の塩焼きと同等に評価された結果と考えられた。一方で、肉じゃがの分量が同じように、複数材料から作られるほうれん草の胡麻和えと比較して、ばらつきの大い評価となったもうひとつの理由として、調理操作により材料の形状や色彩が変化している

ことが考えられた。また基本的なレシピの知識の少なさも、材料および調味料の欠落の原因であると考えられる。味噌汁に関しては、みその分量を平均 $9.0 \pm 8.1$  g、最小1.2 g、最大60 gと評価している。これは若布のみそ汁は、流動体で固体が埋没していることを想定させるため、評価に誤差を生じたと考えられた。一方で、固体の有無に関係なく常用量との大差が認められた。多かれ少なかれ、これらの結果は、画像の有無にかかわらず、通常の1人分の分量の把握能力に乏しいことを意味していると考えられた。

画像から読み取った目分量の栄養量平均値を比較したところ、実際の総エネルギー量が705 kcalであるのに対し、 $641 \pm 264$  kcalと少なく見積もる方向性が認められた。実際と材料分量を栄養価計算した総エネルギー量の相違は、ごはんの分量、肉じゃがに使用されるじゃがいもの分量の差であった。これは学生にとって炭水化物の摂取は太るというダイエット志向も強いことから、いも類を調理する機会が減り、その結果として分量に関しても適切な目分量が把握しにくいのではないかと考えられた。

今回の分析で用いられたメニューの塩分量合計が5.6 gであるのと比較して、メニューの目分量、またそれぞれの料理の材料分量から栄養価計算された塩分量は $6.6 \pm 5.2$  gであり、塩分量は多く見積もる方向性が認められた。これらの塩分量の相違は、肉じゃがのしょうゆの分量、若布の味噌汁に使用される味噌の量が多いことに起因している。

正確な使用材料の選択ができなかったことの原因の1つに、各家庭における調理法の相違が考えられた。図には示していないが、例えば、肉じゃがの調味料として、しょうゆ、みりん、塩と回答した者、塩、こしょうと回答した者、および、しょうゆ、みりん、酢と回答した者など、使用されることのない調味料の組み合わせが認められた。またほうれん草の胡麻和えの調味料としてサラダ油と塩と回答した学生も認められた。そして、既製の製品を記入する学生もおり、ほうれん草の胡麻和えの調味料として、胡麻和えの素やごま塩という回答も認められた。このことは既製の食品が日常生活の中に密接に組み入れられていることを示しており、本来、日常生活において学べるはずのだしとり方や、合わせ調味料の材料とその配分などの料理の基本を習得できる環境が減少してきている今日の社会の変遷が、本研究にも影響していることが示唆された。またメニューに使用される食品名を間違える回答があ

り、鮭を鯖、たら、魚の切り身と記入し、牛肉を豚肉、ほうれん草を小松菜、葉っ葉と回答する学生もいた。これらの誤認は、一般的な知識としての食品の種類や数および料理に使われる調味料および調理法を理解していないことに起因していると考えられ、調理することにより食品の形状や色彩が変化すると、食品名がわからないなど個々の食品の特徴を理解していないことが明らかになった。

これまで献立作成および調理学にわたる関連教科の技術習熟に、日常的に調理することが重要であるという結論を報告してきた<sup>5)~7)</sup>。これらの結論は同様に食事摂取量調査においても重要と思われる。今回の検討では、実際に調理を行うことが重要であるという回答が約25%であった。この結果は、調理分野の習熟が食事摂取量調査の習熟に関連しているという認識が、学生自身に低いことを予想させた。次に計量およびレシピを覚える、という項目が多くを占めたことは、形にとらわれた調理知識の習得が重要視されている可能性があり、種々の変化・応用に対応できないという状況を生み出している原因とも関連しているのかもしれない。今回の摂取量調査は、計量しながら調理し、検査することによって実際の食材分量と調味料の関係を習得することが、食事摂取量調査技術の向上、すなわち栄養アセスメント能力の向上をもたらすことを動機づけると考えられた。

本研究は、調理技術、献立に使用する材料分量についても学習済みである学生を対象に行い、画像で映されたメニューの内容を把握できるかどうかを確認する目的でも行った。その結果、調理学、調理学実習、給食経営管理学、給食実務論および給食経営管理実習などの関連教科において、基本的な調理技術を学習しているにもかかわらず、一般的な食品名、料理に使われる調味料およびそれらの分量把握に乏しいことが認められた。これは学生が上記関連科目を単独教科としてとらえ、すべての授業が他と関連しているとの認識が低いことに原因があるのかもしれない。

以上の結果より、管理栄養士としての知識や技術を学習する以前の問題点も数多く認める結果となった。社会情勢の変遷により家庭で調理をする機会が少なくなる傾向の中で、いかに日常の生活のなかで「食」に関する専門家としての意識や知識、技術を修得させるかが、大きな課題であると考えられる。

今後、専門各科目を履修することにより、教育効果は向上するものと期待し、教育内容とその成果の追跡

を行うつもりである。

## 参考文献

- 1) 竹内和子, 水野幸, 西瀬古初子. 食育指導のためのITによる食育媒体. 栄養学雑誌 2005; 63(5): 245.
- 2) 中出麻紀子, 中出麻紀子, 廣田晃一ら. ITを利用した生活習慣改善のための自己学習システムに関する研究(3) — CMS導入によるシステムの自由度向上—. 栄養学雑誌 2005; 63(5): 234.
- 3) Tsuji T, Yokota M, Okumura M et al. Nutrition management system using mobile phones with built-in cameras. Proceeding of International Conference on Geron Technology. 2005; PO-15: 1-4.
- 4) 日本糖尿病学会編. 糖尿病食事療法のための食品交換表 第6版
- 5) 奥村万寿美, 橋本賢, 森井沙衣子, 村上洋子, 照井真紀子. ITを使った食事摂取量調査における教育方法の検討—第1報:分量の分析—. 栄養学雑誌 2005; 63(5): 191.
- 6) 森井沙衣子, 奥村万寿美, 橋本賢, 村上洋子, 照井真紀子. ITを使った食事摂取量調査における教育方法の検討—第2報:栄養量の分析—. 栄養学雑誌 2005; 63(5): 191.
- 7) 橋本賢, 奥村万寿美, 森井沙衣子, 村上洋子, 照井真紀子. ITを使った食事摂取量調査における教育方法の検討—第3報:学生の自己評価—. 栄養学雑誌 2005; 63(5): 191.