

食品群別食物摂取頻度調査法による栄養評価の検討

藤本 さつき ・ 島村 知歩 ・ 杉原 麻起
池内 ますみ ・ 矢和多 多姫子

キーワード：食物摂取頻度調査, 栄養摂取量, 食品群, エネルギー, 記録法

A study on the Estimation of Nutrient Intake Using Food Frequency Questionnaire Based on Food Groups

Satsuki FUJIMOTO/Chiho SHIMAMURA/Maki SUGIHARA
Masumi IKEUCHI/Takiko YAWATA

The energy and nutrient intakes estimated by the food frequency questionnaire (FFQg) method based on food groups were compared with the results from the weighed dietary record method. The correlation coefficients between the two methods for energy, fat, protein, carbohydrate, calcium, iron and dietary fiber intakes were higher than 0.4 and the intakes of those nutrients were not significantly different between the two methods according to paired *t*-test ($p>0.05$). The ratio of the value obtained by the FFQg method to that obtained by the record method ranged from 74% (dietary fiber) to 110% (salt). The correlation coefficients for food intakes estimated by the two methods were as follows: 0.44 for cereals, 0.83 for pulses, 0.44 for fruits, 0.53 for green-yellow vegetables, 0.63 for other vegetables and mushrooms, 0.43 for fishes, 0.47 for eggs, and 0.78 for milks. The correlation of 10 of 16 food groups was significant at a $p<0.05$ level. These results showed that the FFQg is a useful method for estimating energy and nutrient intakes. However, the FFQg method tested on 122 students who were beginners of dietary questionnaires suggested that the probability of errors in their answers is comparatively high.

Key words: Food Frequency Questionnaire, Nutrient Intake, Food Group, Energy, Record method

はじめに

食事調査の手法として、‘秤量調査法’や‘24時間思い出し法’などが行われてきたが、近年それに代わって‘食物摂取頻度調査法’がよく利用されている¹⁾。食物摂取頻度調査法は、食品リストにより設定された重量とその摂取頻度を回答する方法で、時間やコストがかからないという利点があり、米国で開発され、食品や栄養素の摂取頻度と疾病の関係を見出す疫学調査で利用されている²⁾³⁾。日本でも1981年に厚生省健康指標策定委員会案によって‘食物摂取頻度調査票’が作成されて以来、多くの研究が重ねられ、栄養摂取量の評価における定量性が向上してきた⁴⁾⁵⁾。

今回用いた調査票は、高橋ら⁶⁾⁷⁾によって、個人ならびに集団の栄養摂取状況を把握するために開発された食物摂取頻度調査票（以下、FFQgという）で、1週間あたりの摂取頻度と1回あたりの平均的な摂取量から、食品群摂取量と栄養素摂取量を推定するものである。パーソナルコンピュータの表計算ソフト‘エクセル’のアドインソフトで、食品例や基準となる概量をイラストで表していることと、結果を理解しやすい表やグラフで表示して印刷できることが特徴で、一般人でも簡単な操作で即時に結果を得ることができる。質問調査票と、成績表示例を図1、2に示す。

本学食物栄養専攻では、栄養指導実習の中で秤量記

食物摂取状況調査

食品ごとに示した図はふつう量の目安です。この分量を参考にして1回に食べる量を回答してください。1週間に1度も食べない場合は「0. 食べない」を選んでください。「1. 少しは普通量の1/2」、「3. たっぷりは普通量の1.5倍」が目安です。

1-a 穀類 主食は朝、昼、夕にそれぞれ何を食べますか？ また、1週間にそれは何回ですか？



飯の1杯は普通茶わんに軽く盛った状態 (男茶わんは1.5倍)



パンの1枚は1斤6枚切り食パン1枚、ロールパンなら小2個



種類の1杯はうどんやラーメン1人前



インスタントラーメンなら1個

そうめんなら1.5輪 (75g)

1-b 飯のうち、寿司や炊き込みご飯、どんぶりなど和風のご飯ものは1週間に何回食べますか？

1-c 飯のうち、カレーライスやハヤシライス、グラタンなどルーを使った料理は1週間に何回食べますか？

2 肉・肉加工品類 肉や肉の加工品はどのくらい食べますか？

普通量は80gです。80gとは……



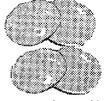
ロース肉なら1枚



薄切り肉なら2~3枚



ウインナーなら4本



ハムなら4枚



鶏から揚げなら4~5個

3 魚介類 魚や練り製品はどのくらい食べますか？

普通量は80gです。80gとは……

*小魚は8へ記入してください



魚なら中1尾または1切れ



さしみなら5切れ



干物なら1枚



竹輪やかまぼこなら中1本



エビなら中3~4尾



いかなら1/2杯

4 卵 卵は1週間に何個くらい食べますか？

1個は鶏卵1個

回答欄

1週間に食べる回数

穀類

1週間に	朝				
1週間に	昼				
1週間に	夕				

1週間に食べる回数

ご飯もの

1週間に		回
1週間に		回

1日に食べる回を0, 1, 2, 3から選ぶ(0を一つ)

肉・肉加工品類

朝	0 食べない	1 少し	2 普通	3 たっぷり	1週間に		回
昼	0 食べない	1 少し	2 普通	3 たっぷり	1週間に		回
夕	0 食べない	1 少し	2 普通	3 たっぷり	1週間に		回

魚介類

朝	0 食べない	1 少し	2 普通	3 たっぷり	1週間に		回
昼	0 食べない	1 少し	2 普通	3 たっぷり	1週間に		回
夕	0 食べない	1 少し	2 普通	3 たっぷり	1週間に		回

卵

1週間に		個
------	--	---

図1 FFQg調査票の一部

食品群別食物摂取頻度調査法による栄養評価の検討

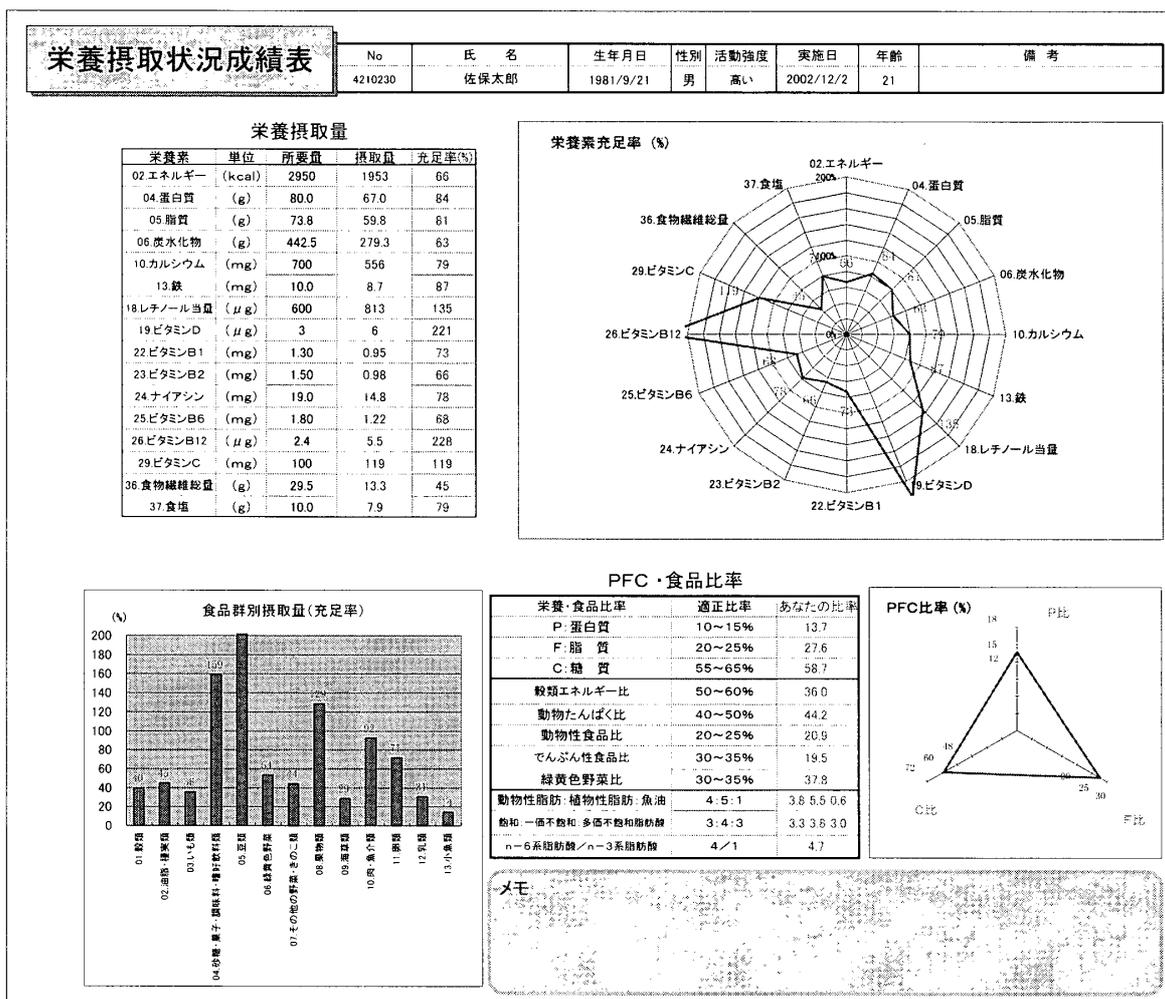


図2 FFQg成績表示例の一部

録法による学生の食事調査を行っており、今回FFQgで得られた結果と比較して、妥当性を検討した。

また、一般学生について、食物摂取頻度調査票による食生活の調査を実施し、食物や栄養に対する認識が比較的少ないと思われる者を対象とした場合の調査の有効性について検討を行った。

研究方法

1. 食物摂取頻度調査法 (FFQg法) と食事記録法 (記録法) の比較

本学食物栄養専攻2年生の女子22名について、2002年11月に秤量記録法による栄養調査を実施し、2003年1月にFFQgを用いて食物摂取頻度調査を実施した。対象者の概要は表1に示すとおりである。

秤量記録法は、連続した3日間の食事内容について、秤量を基本として記録させ、“エクセル栄養君⁸⁾”を

用いて栄養量を計算した。外食や調理済み食品などは、表示栄養量や市販食品成分表⁹⁾の栄養量に近づくように配分を推計して素材別に計上し、吸油量や調味料は標準的な割合¹⁰⁾から算出した。同時期に、エネルギー消費量測定器 (Kenzカロリーカウンターセレクト2) を装着して、エネルギー消費量を測定した¹¹⁾。

FFQg法では、パソコンに直接入力して回答する方

表1 対象者の概要

	食物栄養専攻学生 (n=22)		一般学生 (n=122)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
年齢(歳)	21.8	± 1.8	21.3	± 1.8
身長(cm)	157.6	± 8.5	167.9	± 8.4
体重(kg)	50.9	± 14.7	64.9	± 14.7
BMI	20.5	± 4.2	23.0	± 4.2
活動強度	1.6	± 0.1	1.8	± 0.4

注) BMI (Body Mass Index) は肥満度判定に用いられる体格指数で体重(kg)÷身長²(m)で算出

法で実施した。栄養調査に関する基礎知識があるものとして、内容の解説はほとんどせずに回答させた。

二つの食事調査法により得られた栄養素等摂取量および食品群別摂取量の比較を、paired *t*-検定とPearsonの相関係数により行った。データの解析にはエクセルアドインソフトSTATCELを用いた¹²⁾。

2. 一般学生を対象にしたFFQg法による食事調査

教養科目として「生活科学」を受講する大学生122名(男子86名, 女子36名)を対象に, 2002年11~12月にFFQg法による調査を行った。

質問用紙とイラスト入り回答の手引きを配布し, 質問内容や回答方法について解説をした後, 簡単な食事

記録をとるよう指示し, 4週間後にFFQg調査票に記入回答させた。回収後, 結果を“栄養君FFQg”により算出した。対象者の概要を表1に示した。

3. 推定エネルギー消費量の算出方法

FFQgでは, 1日の生活活動を6段階の強度区分に分け, 各区分の活動時間から, 標準体重を基礎にエネルギー所要量が算定されている。エネルギー消費量は実体重に関わるもの¹³⁾であり, 健康成人の場合, 大きい体重変化がなければエネルギー摂取量とエネルギー消費量はほぼ等しいと考えられる。そこで, FFQgで算定されたエネルギー所要量をもとに実体重あたりに換算して, 推定エネルギー消費量を求めた。

表2 FFQg法と記録法による栄養素等および食品群別摂取量の比較

(n=22)

		FFQg法 (A)	記録法 (B)	相関係数	paired <i>t</i> -検定	A/B (%)
		平均値±標準偏差	平均値±標準偏差		<i>p</i> 値 (両側)	
栄養素						
エネルギー	(kcal)	1765±370	1773±239	0.591**	0.893	99.5
たんぱく質	(g)	57.9±10.9	65.2±10.1	0.452*	0.005	88.8
脂質	(g)	59.3±19.6	57.1±17.4	0.410	0.616	103.8
炭水化物	(g)	238.7±47.7	243.1±44.9	0.535*	0.650	98.2
カルシウム	(mg)	418±147	462±131	0.713***	0.071	90.7
鉄	(mg)	6.5±1.7	6.9±1.8	0.701***	0.141	93.5
レチノール当量	(μg)	631±289	778±202	0.176	0.045	81.1
ビタミンB ₁	(mg)	0.81±0.19	0.77±0.16	0.376	0.300	105.8
ビタミンB ₂	(mg)	0.90±0.19	1.08±0.26	0.391	0.003	83.2
ビタミンC	(mg)	60±27	106±56	0.412	<0.001	56.1
食物繊維	(g)	9.4±2.8	12.8±3.7	0.805***	<0.001	73.6
食塩	(g)	9.2±4.2	8.4±2.5	0.304	0.338	110.4
食品群 (g)						
穀類		198.6±35.4	235.9±63.5	0.435*	0.006	84.6
種実類		0.5±0.8	2.1±3.5	0.124	0.003	25.9
いも類		35.4±32.6	44.6±29.5	0.299	0.255	79.4
砂糖類		7.4±5.2	10.8±6.5	0.071	0.065	69.1
菓子類		75.9±48.0	28.1±33.4	0.068	0.001	269.9
油脂類		13.1±7.2	17.3±13.0	0.209	0.445	75.8
豆類		31.1±29.9	28.4±24.9	0.826**	0.520	109.5
果実類		41.4±48.3	70.6±72.1	0.443	0.062	58.7
緑黄色野菜		52.6±40.7	65.0±25.9	0.533*	0.109	80.9
その他の野菜・きのこ類		93.2±44.5	154.7±74.1	0.626**	<0.001	60.3
海藻類		1.0±1.2	4.5±5.7	0.021	0.004	21.4
調味料類・嗜好飲料		94.4±69.7	338.8±191.1	0.092	<0.001	27.9
魚介類		40.5±23.5	57.7±42.8	0.429*	0.051	70.2
肉類		79.1±45.9	66.7±26.7	0.262	0.225	118.7
卵類		35.4±16.3	40.3±20.9	0.469*	0.248	87.7
乳類		118.6±106.7	100.3±94.2	0.783***	0.215	118.3

注) **p*<0.05, ***p*<0.01, ****p*<0.001

食品群別食物摂取頻度調査法による栄養評価の検討

結 果

1. FFQg法と秤量記録法の比較

FFQg法と秤量記録法による栄養素等および食品群別摂取量の結果は表2のようになった。

栄養素等の摂取量でみると、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物は、記録法で得られた摂取量と比較して各々99.5%、88.8%、103.8%、98.2%で、paired *t*-検定でもたんぱく質以外、有意差はなかった。それぞれの相関係数をみても、エネルギー、たんぱく質、炭水化物が、各々0.591、0.452、0.535と有意に高い相関がみられた ($p<0.05$)。カルシウム、鉄、食物繊維の相関係数は0.7を超え、高い相関を示したが、ビタミン類は摂取量に差があり、相関性も低かつ

た。

食品群別摂取量では、穀類、豆類、緑黄色野菜、肉類、卵類、乳類の摂取量の差が20%以内であった。相関係数でも、豆類で0.826、乳類で0.783という高い相関がみられ、穀類、野菜類、魚介類、卵類で、有意な相関が認められた ($p<0.05$)。嗜好飲料類は液体分量の集計方法も異なるため個人差が大きくなり、種実類や海草類など少量摂取の食品群でも、大きな差がでた。

2. 一般学生によるFFQg調査結果

表1に示した対象者のうち、一般学生は4割が体育学部学生であり、生活活動強度区分がIVに属する者が4割を超えていた。日本肥満学会で肥満と判定される

表3 FFQg法による栄養素等および食品群別の摂取量と基準量 (一般学生)

(n=122)

栄養素	摂取量 (A)		基準量 (B)		paired <i>t</i> -検定 <i>p</i> 値 (両側)	A/B (%)
	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差	平均値±標準偏差		
エネルギー (kcal)	2,089±679	2,472±416	<0.001	84.5		
たんぱく質 (g)	69.0±22.6	70.4±8.4	0.448	98.0		
脂質 (g)	69.0±26.5	61.8±10.4	0.010	111.6		
炭水化物 (g)	281±100	371±62	<0.001	75.8		
カルシウム (mg)	565±238	670±46	<0.001	84.4		
鉄 (mg)	8.1±2.8	10.6±0.9	<0.001	76.6		
レチノール当量 (μg)	250±100	582±27	<0.001	42.9		
ビタミンB ₁ (mg)	1.0±0.3	1.1±0.2	<0.001	88.9		
ビタミンB ₂ (mg)	1.2±0.4	1.2±0.2	0.079	94.8		
ビタミンC (mg)	68±35	100±0	<0.001	67.9		
食物繊維 (g)	10.3±4.0	24.7±4.2	<0.001	41.7		
食塩 (g)	10.3±4.1	10.0±0.0	0.731	103.3		
食品群 (g)						
穀類	215.0±93.4	407.5±78.2	<0.001	52.8		
種実類	1.3±1.9	5.0±0.0	<0.001	25.7		
いも類	27.1±29.6	101.5±22.3	<0.001	26.7		
砂糖類	5.5±4.0	5.0±0.0	0.778	110.1		
菓子類	88.5±65.3	25.9±12.3	<0.001	341.8		
油脂類	13.6±10.6	18.0±4.3	<0.001	75.5		
豆類	47.4±39.7	62.8±10.1	<0.001	75.5		
果実類	62.6±66.1	150.0±0.0	<0.001	41.7		
緑黄色野菜	52.9±36.5	120.0±0.0	<0.001	44.1		
その他の野菜・きのこ類	79.9±56.7	240.0±0.0	<0.001	33.3		
海草類	1.3±1.4	10.0±0.0	<0.001	13.3		
調味料類・嗜好飲料	288.2±281.4	90.9±17.7	<0.001	317.1		
魚介類	47.3±38.6	63.3±5.5	<0.001	74.8		
肉類	86.2±49.3	63.3±5.5	<0.001	136.2		
卵類	46.0±35.9	40.0±0.0	0.865	114.9		
乳類	166.6±152.7	254.5±77.1	<0.001	65.5		

BMIが25以上の学生が24%もあり、肥満者の割合が高かった。

FFQgによって算出された栄養素等および食品群別の摂取量と基準量は表3のようになった。

基準量に対する摂取量の充足率は、エネルギー、たんぱく質、炭水化物をはじめ全体的に低く、たんぱく質、ビタミンB₂、食塩以外の栄養素で摂取量と基準量の間有意差があった ($p<0.05$)。食品群別にみると、穀類、種実類、いも類、果実類、野菜類、海藻類の摂取量が特に少なかった。

3. エネルギーの摂取量と消費量からの検討

食物栄養専攻学生について、2つの調査法におけるエネルギー充足率を比較した結果を表4に示した。FFQg法によるエネルギー所要量は1970kcalから求めた推定エネルギー消費量は1835kcalとなり、カロリーカウンターによるエネルギー消費量1826kcalとほぼ一致し、相関係数は0.827であった。

FFQgによるエネルギー摂取量をもとに、推計エネルギー消費量に対する充足率を求めたところ、98.1±25.5%となり、充足率の分布は図3のようになった。

表4 エネルギー充足率の比較

		エネルギーの単位は kcal		
		平均値±標準偏差	最大値	最小値
食物栄養専攻学生	A : エネルギー消費量 (カロリーカウンター)	1826±141	2201	1599
	B : エネルギー摂取量 (記録法)	1773±239	2195	1245
	エネルギー充足率% [B/A]	97.4±12.9	128.8	70.8
	C : エネルギー所要量 (FFQg法)	1970±248	2500	1450
	D : 推定エネルギー消費量*	1835±295	2518	1391
一般学生	E : エネルギー摂取量 (FFQg法)	1765±370	2424	1087
	エネルギー充足率% [E/D]	98.1±25.5	155.1	59.1
	C' : エネルギー所要量 (FFQg法)	2472±416	3250	1600
	D' : 推定エネルギー消費量*	2606±732	5242	1489
	E' : エネルギー摂取量 (FFQg法)	2083±668	4407	811
	エネルギー充足率% [E'/D']	84.9±32.8	185.5	29.2

注) *推定エネルギー消費量は、FFQg法によるエネルギー所要量から実体重に換算して求めた。

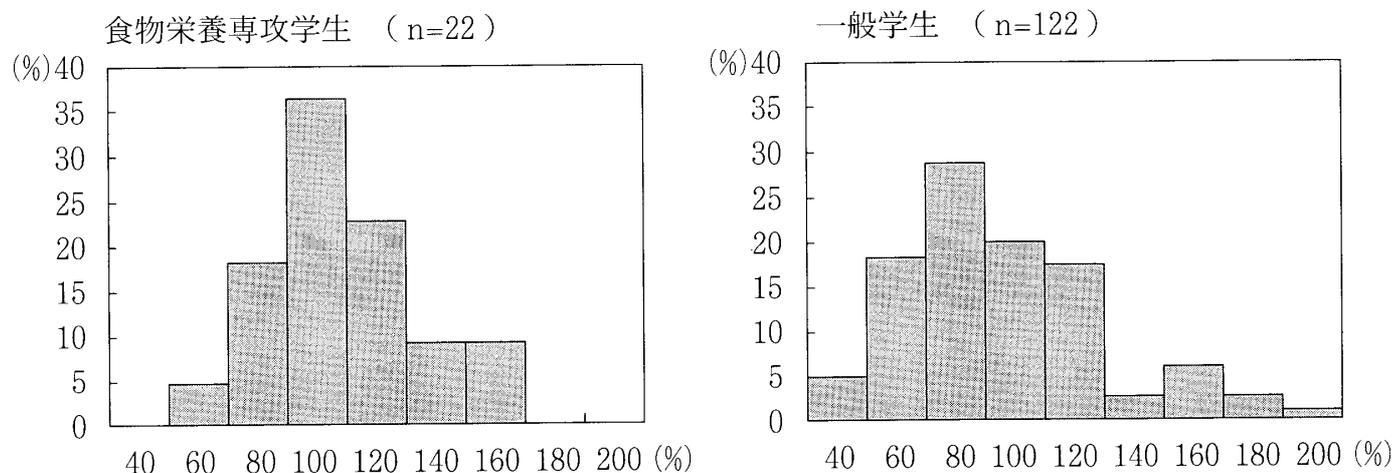


図3 エネルギー充足率の分布
推定エネルギー消費量に対するエネルギー摂取量の充足率の分布図

食品群別食物摂取頻度調査法による栄養評価の検討

記録法で求めた充足率は $97.4 \pm 12.9\%$ であり、一致した結果が得られた。

一方、一般学生の場合、FFQgによるエネルギー所要量は2472kcalであったが、推定エネルギー消費量は2606kcalとなり、肥満者の割合が高いため所要量よりも高い結果となった。推定エネルギー消費量に対するエネルギー摂取量の充足率は $84.9 \pm 32.8\%$ となり、食物栄養学生と比較して低い結果となった。エネルギー充足率の分布は図3に示したように、半数が80%以下であった。

考 察

1. 秤量記録法とFFQg法の比較による妥当性の検討

秤量記録法は調査対象の負担が大きく、長期間の調査は困難なため、調査期間の特殊性があらわれることや、対象によっては調査を意識して平常の食習慣をあらわさない場合も想定される。一方、食物摂取頻度調査法は頻度や分量の認識に正確さを欠く危険性がある。

今回の食物栄養専攻学生を対象にした調査では、記録法とFFQg法の食事調査の間で、エネルギー、炭水化物、たんぱく質や脂質の摂取量は、高橋ら⁶⁾の報告と比較しても相関が高くなり、近似の数値が得られた。秤量法において、調理済み食品の成分組成は推定が含まれ、脂質は吸油率の違いや魚・肉類の種類による差があるにもかかわらず、よく一致した結果が得られた。

特に鉄とカルシウム、食物繊維の相関係数が0.7を上回る高い値が得られた。これらを多く含む豆類、乳類、野菜類でも高い相関が得られており、乳類、豆類は日常習慣により摂取量が比較的一定で頻度の回答が容易なことから、2つの調査法による違いがでなかったと考えられる。

ビタミンCの摂取量で2つの調査法に差がでたのは、記録法では秤量調査期間が3日間に限定されているため、摂取する食品が少なく、果実類などの食品の摂取に偏りがでたものと推測される。また、砂糖類や菓子類、調味料類・嗜好飲料の摂取量の違いは、気候や嗜好の変化による変動や、記録法において調査を意識した食物選択が行われたことが原因と考えられる。

2. エネルギー充足率からみたFFQg法の有効性

食物摂取頻度調査によって栄養摂取量を算定する場合、食品群の分類と、頻度・分量の設定、食品群別栄養成分値の妥当性が問題になるが、回答者がどれだけ正確に答えられるかということも問題である。

食物栄養専攻学生について、エネルギー充足率を検討した結果、推定エネルギー消費量は、カロリーカウンターによるエネルギー消費量とほぼ一致し、FFQgによって算出されたエネルギー摂取量も近い数値が得られた。これらの結果から、学生の回答がかなり正確であり、FFQgのエネルギー摂取量の算定も妥当であったと考えられる。

一方、一般学生を対象とした場合、エネルギー充足率は全体的に低く、調査の際に実際の分量よりも少なく回答されたことが推測される。例えば、ご飯の量を茶碗の杯数で回答するとき、女子学生と肥満の男子学生では、想定する茶碗の大きさに違いがある可能性が大きいと考えられる。また、穀類摂取量が参考値として示された基準量の約半分の215gしか算定されなかったのは、調理済み食品やファーストフードを素材別に換算して回答する際に、穀類が認識されず記入漏れになったことが原因と考えられる。

Guthrie¹⁴⁾も分量の推定には回答者に対する補助が必要であると述べているが、個人が指導者なしに利用する場合、食品群や分量に対する知識や感覚の誤差がかなり大きくなる可能性が示唆された。

FFQgはパソコンを用いて誰でも気軽に利用でき、結果が数値やグラフで表示されるため、具体性があった理解しやすいが、断定的な印象を与え、誤解につながる危険性がある。個人が自分の栄養診断にこの方法を使う場合、示された結果は大まかな目安、傾向としてとらえるように配慮することが必要である。さらに、疾病予防や食事療法を目的として使用する際には、栄養士による回答のチェックと個別の実状を勘案した解説指導が加えられることが必要であると考えられる。

ま と め

食物栄養専攻学生22名と一般学生122名を対象に、食物摂取頻度調査票(FFQg)を用いて食事調査を実施し、秤量記録法による結果と比較して妥当性を検討した。

- 1) 食物栄養専攻学生対象の調査において、FFQg法と秤量記録法による栄養素等の摂取量を比較すると、エネルギー、脂質、炭水化物、カルシウム、鉄において、平均値の比が88~103%の範囲にあり、paired *t*-検定でも有意差がなかった。また、エネルギー、脂質、炭水化物、カルシウム、鉄、食物繊維が有意に高い相関を示した。食品群別摂取量においても、2つの調査法による差は小さく、穀類、豆類、野菜類、魚介類、卵類、乳類で有意な相関が認められ、ほとんどが20%以内の差であった。
- 2) エネルギー消費量を推定し、FFQgによって算出されたエネルギー摂取量と比較することによって、調査の妥当性を検討した。食物栄養専攻学生のエネルギー充足率は $98.1 \pm 25.5\%$ で記録法の結果とよく一致したが、一般学生の場合の充足率は $84.9 \pm 32.8\%$ で、エネルギー摂取量が少なく算出されたことが推測された。
- 3) 以上の結果より、FFQgは食事調査に関して知識をもつ対象については妥当な結果が得られ、有効性が認められたが、一般の人々が個人の食事診断として活用する際には配慮が必要であることが示唆された。
- 4) 高橋啓子・吉村幸雄・開元多恵・國井大輔・小松龍史・山本茂：栄養素および食品群別摂取量推定のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性，栄養学雑誌，59，221-232（2001）
- 5) 吉村幸雄・高橋啓子：エクセル栄養君 食物摂取頻度調査FFQg，建帛社（2001）
- 6) 吉村幸雄・高橋啓子：エクセル栄養君Ver3.0，建帛社（2001）
- 7) 田中武彦監修：常用量による市販食品成分早見表，医歯薬出版（2002）
- 8) 「栄養と調理」家庭料理研究家研究グループ編：調理のためのベーシックデータ，女子栄養大学出版部（2001）
- 9) 健康・栄養情報研究会：第六次改定日本人の栄養所要量，第一出版，31-47（1999）
- 10) 柳井久江：エクセル統計，オーエムエス（1998）
- 11) Jequier E.Y.Scutz：Long-term measurements of energy expenditure in human using a respiration chamber，*Am. J. Clin. Nutr.*，38，989-998（1983）
- 12) Guthrie, H.A.：Selection and quantification of typical food portions by young adults，*Am. Diet. Assoc.*，84，1440-1444（1984）

参 考 文 献

- 1) Willet, W.：Nutritional Epidemiology（1989）
／田中平三監訳：食事調査のすべて－栄養疫学－，第一出版，80-147（1996）
- 2) Burke, B.S.：The dietary history as a tool in research，*J. Am. Diet. Assoc.*，23，1041-1046（1947）
- 3) Mullen, B.J., Krantzler, N.J., Grivetti, L.E., Schultz, H.G. and Meiselman, H.L.：Validity of a food frequency questionnaire for the determination of individual food intake，*Am. J. Clin. Nutr.*，39，136-143（1984）
- 4) 森本絢美・高瀬幸子・秦鴻四・細谷憲政：簡易食物摂取調査による栄養素量の測定，栄養学雑誌，35，235-245（1977）
- 5) 健康の指標策定検討会：健康の指標策定検討会報