研究ノート

日本食品食物繊維成分表による 食物繊維摂取量の算出における妥当性の検討

池 上 幸 江^{*1}, 大 沢 佐江子^{*1}, 山 本 智 子^{*2},
深 谷 志 成^{*3}, 山 田 和 彦^{*1}, 羽 田 明 子^{*2}

^{*1}国立健康・栄養研究所, ^{*2}東京家政学院大学, ^{*3}武蔵丘短期大学

Study on Propriety of Estimation of Dietary Fiber Intake by Japanese Standard Tables of Dietary Fiber

Sachie Ikegami^{*1}, Saeko Ohsawa^{*1}, Tomoko Yamamoto^{*2},
Shisei Fukaya^{*3}, Kazuhiko Yamada^{*1} and Akiko Hada^{*2}

^{*1}The National Institute of Health and Nutrition,

^{*2}Tokyo Kasei Gakuin College,

^{*3}College of Musashigaoka

The Standard Tables of Food Composition in Japan—Dietary Fiber— (Standard Tables) were published by the Resources Council, the Science and Technology Agency in 1992. The number of food items recorded in the Standard Tables was only 227. This study was performed to clarify the problems in estimation of dietary fiber intake based on the Standard Tables.

1) First, dietary fiber contents in 24 days' menus were compared between the values calculated by the Standard Tables and those analyzed by the modified Prosky method. The calculated values of total and soluble dietary fibers were significantly lower than the analyzed values. The increase in total dietary fiber contents by analysis may be due to components other than polysaccharides or resistant starch, and the soluble fraction may have increased during cooking.

2) The Japan Association of Prefectural and Municipal Public Health Institutes published "Dietary Fiber Table of Japanese Foods" in 1990. Calculation of the dietary fiber intakes based on the National Surveys of Nutrition from 1951 to 1991 was then carried out using two tables. Dietary fiber intakes calculated using the Standard Tables were significantly higher than those calculated using the Dietary Fiber Table of Japanese Foods.

3) Our result suggests that there are only few differences among investigators in calculation of dietary fiber contents using the Standard Tables.

Jpn. J. Nutr., 54 (3) 195~204 (1996)

Key words : dietary fiber tables, calculated value, analyzed value, soluble dietary fiber
食物繊維成分表, 計算値, 実測値, 水溶性食物繊維

緒 言

平成4年11月、日本食品食物繊維成分表（以下、科技庁成分表と略す）¹⁾が、四訂日本食品標準成分表（以下、四訂成分表と略す）²⁾のフォローアップの一環として発表された。その成分値は水溶性、不溶性、総食物繊維として表示されている。四訂成分表の収載食品数は1,621であるが、科技庁成分表の収載食品数は227にすぎない。食物繊維は、概ね植物性食品に含まれているので、四訂成分表収載食品のうち、食物繊維をほとんど含まない食品を除いても、800あまりの食品では量の多寡はあっても食物繊維が含まれると考えられる。しかし、科技庁成分表を作成する時には、四訂成分表収載食品より、植物性食品で食物繊維含量の多い食品を選定している。

最近、高橋ら³⁾は給食管理下の食事について、食物繊維含量の実測値と計算値の比較を行っている。また、渡邊ら⁴⁾は国民栄養調査資料から、最近の日本人の食物繊維摂取量を計算している。これらの報告においては、いずれも科技庁成分表に該当食品のない場合は類似食品を用いたり、食品群の構成はそれぞれの方法によるものを用いている。

他方、地方衛生研究所全国協議会は平成2年に、食物繊維成分表（以下、地研成分表と略す）⁵⁾を発表しているが、その食品数は230である。地研成分表における分析方法はAOAC法⁶⁾が採用されており、原理的には科技庁成分表で採用されたProsky変法⁷⁾と同じである。しかし、地研成分表では26種の動物性食品を含んでいることと、科技庁成分表とは異なり総食物繊維値のみが表示されているなどの違いがある。奥ら⁸⁾は、女子学生の食物繊維摂取量を両成分表を用いて算出し、成分表による違いのないことを報告している。

そこで、本研究では科技庁成分表による食物繊維量の計算を行う場合の問題点について検討し、更にこれまで報告されている結果と比較して考察した。その結果は、科技庁成分表による計算値の信頼性を明らかにし得るものとする。併せて、地研成分表による計算との比較を行い、その問題点についても明らかにした。

実 験 方 法

1. 献立に含まれる成分の計算と分析

(1) 試料

1日の食事の食物繊維含量の計算値と分析値を比較するための試料は、全寮制調理師専門学校生徒によって喫食されている連続6日間の食事を、時期を変えて4回、計24日分を用いた。なお、寮の食事の他に実習で調理したものも1日の食事の中に加えた。献立の概略は、表1に示した。試料は採取後直ちに凍結した。凍結試料については、可能な限り個別の食品の重量を測定して献立の確認を行った。分析用試料は、1日分の食事を凍結乾燥後、全体を均一な粉末とした。たんぱく質と脂質は、乾燥粉末を分析試料とした。食物繊維分析用試料は、乾燥粉末の一部について、エーテルで脱脂し、再度30メッシュ以下の粉末として調製した。

(2) 食事の成分含量の計算

献立とその材料、及び実測した重量に基づいて、四訂成分表と科技庁成分表によってたんぱく質、脂質、エネルギー、食物繊維含量を算出した。なお、食物繊維の場合、科技庁成分表に収載されていない食品についてはそれに近い食品で代替したが、特に使用量の多い食品ではほぼ成分値は収載されており、食物繊維摂取量に大きな影響を与えるものはなかった。また、藻類は総食物繊維含量のみが収載されているので、別に計算した。

表1 献立

食事番号	朝 食	昼 食	夕 食	実 習
1-1	麦飯, 焼ほっけ, きのこおろし, 漬物, みそ汁	米飯, 豚カツ, 野菜のソテー	麦飯, 酢豚, 酢の物, スープ	
1-2	パン, 野菜ソテー, いわし南蛮漬, オニオンスライス, 牛乳, ジャム	オムライス, サラダ, スープ	麦飯, ロールキャベツ, みそ汁	穴子の八幡巻
1-3	麦飯, いわしの煮付け, ほうれん草の和え物, みそ汁, まぐろ角煮	つくね丼, みそ汁, 漬物	麦飯, 鶏照り焼き, サラダ, 里いもの煮物, みそ汁	
1-4	パン, ハムソテー, ポテトフライ, りんご, スープ, マーガリン	ドライカレー, サラダ, スープ, ヨーグルト	麦飯, なすとビーマンのはさみ揚げ, みそ汁, 漬物	いわしの天ぷらと寿司
1-5	麦飯, きんぴら, もやし味付け, 納豆, みそ汁, 漬物, さけフレック	たぬきうどん, 即席漬	太巻き寿司, 豚汁, グレープフルーツ	蛋皮鶏紅巻, 炸高麗蝦仁
1-6	オープンサンド, スープ, パナナ, ヨーグルト	天丼, みそ汁, 漬物	麦飯, ジンギスカン, ポテトサラダ, みそ汁, キウイフルーツ	
2-1	麦飯, かぶ甘酢漬, 長いも, 佃煮, みそ汁, ししゃも, たらこ	サンドイッチ, ミルクセーキ	麦飯, 焼きビーフン, 卵豆腐, みそ汁	
2-2	パン, オムレツ, いわし南蛮漬, サラミとレタス, 牛乳, マーガリン	炊き込みご飯, 吸物	麦飯, 魚介類フライ, サラダ, 梅肉和え, みそ汁	花冬瓜, ごま和え
2-3	麦飯, 冷や奴, こんにゃく, 漬物, すいとん	カレーライス, サラダ, 漬物	麦飯, 鶏肉ピカタ, サラダ, みそ汁, グレープフルーツ	
2-4	パン, ス克蘭ブルエッグ, メロン, チーズ, ヨーグルト, ジャム	冷麺, チャーハン	麦飯, 刺し身, おでん, 漬物, 吸物	なす料理 4 品
2-5	麦飯, 酢れんこん, 煮豆, 漬物, みそ汁, 焼いわし, 佃煮	豆腐あんかけ, 竹輪天ぷら, 漬物, みそ汁	麦飯, クリームシチュー, サラダ, 松前漬, すいか	油淋魚, 抜絲白薯, 油淋鶏
2-6	パン, ハム, スパゲティ, チョコベースト, ヨーグルト	大豆ご飯, 吸物, おろし, 和え物, 焼あじ	米飯, 焼肉, サラダ, スープ, チョコレートババロア	
3-1	麦飯, だし巻卵, ひじき煮付け, みそ汁, 漬物	ピザ	麦飯, 肉じゃが, お浸し, サラダ, みそ汁, 漬物	
3-2	麦飯, ぜんまいの煮物, 納豆, 味付のり, めざし, みそ汁, 漬物	焼きそば, 豚汁, おにぎり, 漬物	カレーライス, コロッケ, サラダ, ヨーグルト	
3-3	パン, サラダ, スープ, チーズ, フランクフルト, マーガリン	いもご飯, なす揚げ出し, とろろ汁, ます田楽	麦飯, ハンバーグと付け合わせ, スープ	
3-4	麦飯, 焼さけ, お浸し, みそ汁, 漬物	麦飯, 八宝菜, 春巻き, シュウマイ	麦飯, 豆腐ステーキ, 餃子, スープ, 漬物	里いも饅頭, 紅さけ洗い
3-5	シリアル, レーズン, 牛乳, サラダ, グレープフルーツ	三色丼, 吸物	麦飯, 筑前煮, きゅうり和え物, みそ汁, 漬物, なし	
3-6	麦飯, おから, 佃煮, みそ汁, 焼さば	きつねうどん	麦飯, 天ぷら, いり豆腐, みそ汁	
4-1	麦飯, 焼あじ, 煮豆, みそ汁, 佃煮	親子丼, おから, みそ汁	麦飯, 焼メルルーサ, 里いも田楽, 吸物, いんげんの胡麻和え, 納豆	
4-2	パン, スパゲティ, ハムエッグ, キウイフルーツ, 牛乳, ヨーグルト, マーガリン	おにぎり, 漬物, パナナ, ジュース	麦飯, 焼き肉, 野菜付け合わせ, スープ	
4-3	麦飯, 野菜煮物, 卵, のり, 梅干し, みそ汁	米飯, 焼さわら, かす汁, 揚げ物, 豆腐煮物, りんご	麦飯, はんぺんの揚げ物, 野菜煮物, りんご	
4-4	パン, ほうれん草の炒め物, かぼちゃ煮物, チーズ, ヨーグルト, マーガリン	麦飯, 和え物, 焼さんま, みそ汁	麦飯, 揚げ出し豆腐, シュウマイ, 吸物, 漬物, ヨーグルト	茶碗蒸し
4-5	麦飯, 焼赤魚, お浸し, みそ汁, 漬物, 佃煮	カレーうどん, サラダ	米飯, 鶏空揚げ, 田楽, 野菜煮物, みそ汁, 漬物, いちごゼリー	炊き込みご飯, 吸物
4-6	オープンサンド, サラダ, ヨーグルト	五目ご飯, なすの煮物, 吸物	麦飯, シチュー, サラダ, スープ, 煮物, バイナッブル	

注) お茶, コーヒー, 紅茶などの飲料は除いた。

表2 新たに作成した荷重成分値の食品構成

食品群	食品構成
大麦	強化押し麦 50%, 強化切断麦 50%
パン	食パン (市販)
生めん・ゆでめん	生うどん 50%, ゆでうどん 50%
乾めん・マカロニ	マカロニ・スパゲティ 30%, そうめん・ひやむぎ 60%, 干しうどん 10%
即席めん	油揚げ乾燥めん 50%, 加熱乾燥めん 50%
その他の穀類	そば (生) 40%, とうもろこし 60%
種実類	落花生 35%, ごま 35%, 栗 30%
その他のいも	さといも 75%, ながいも 25%
みそ	米淡色辛みそ 35%, 米赤色辛みそ 35%, 米甘みそ 10%, 麦みそ 10%, 豆みそ 10%
豆腐	木綿 50%, 絹ごし 50%
豆腐加工品	豆腐 (木綿)
柑橘類	うんしゅうみかん 75%, グレープフルーツ 9%, なつみかん 8%, オレンジ 8%
その他の果実	なし 27%, メロン 21%, かき 17%, すいか 10%, もも 9%
果汁	うんしゅうみかん (生果, 砂じょう) の 50% 果汁として計算
乾燥野菜	かんぴょう 50%, 切り干し大根 50%

注) 表中にない食品群は地研成分表⁴⁾に従った。

(3) 食物成分の分析

(1)で得た試料の食物繊維は Prosky 変法⁷⁾に従って、水溶性と不溶性食物繊維に分けて分析し、総量は両分析値の合計量とし、更に1日の食事総量に乗じて1日摂取量を計算した。なお、分析は同一試料について3回測定し、その平均値で表した。また、大麦を試料として分析精度を検討したところ、水溶性食物繊維では $5.66 \pm 0.32\%$ (平均値 $\pm$ 標準偏差), 不溶性食物繊維では $4.43 \pm 0.20\%$ であり、変動係数はそれぞれ 0.058 と 0.044 であった。

また、たんぱく質はケルダール法、脂質は酸分解法、灰分は 575℃灰化法、水分は 105℃における減量法でそれぞれ分析⁹⁾し、炭水化物は差し引き法で計算し、エネルギー値はたんぱく質と脂質の分析値と炭水化物の計算値にアトウォーター係数(たんぱく質と炭水化物は 4 kcal/g, 脂質は 9 kcal/g)を乗じて求めた。

2. 国民栄養調査からの食物繊維摂取量の計算

国民栄養調査の食品群別摂取量に基づいて、科技庁成分表と地研成分表からそれぞれ日本人の食物繊維摂取量を計算した。地方衛生研究所全国協議会では、地研成分表を用いて同様に求めた日本人の食物繊維摂取量を報告している^{8, 10)}。そこで、既に報告されている数値との比較も行えるように、計算をする年度はこれに従って昭和 26, 30, 35, 41, 47, 50, 55, 60 年とし、新たに平成 2, 4 年度も加えた。なお、荷重平均成分値を算出するための食品群の構成は、地研成分表に報告されているものはそれに従ったが、報告のない食品群については、表2に示す組成によって計算した。すなわち、パン、乾めん・マカロニ、その他の穀類、その他のいも、みそ、柑橘類、その他の果実は家計調査年報¹¹⁾と食料需給表¹²⁾に従い、種実類と果汁は平原らの報告¹³⁾を参考にし、その他の食品群は科技庁成分表に記載されている対象食品の平均値ないしは類似の食品を適応した。また、地研成分表に該当する食品がないものは、それに近い食品で代替した。

3. 統計処理

24 日分の食事の科技庁成分表による食物繊維量の計算値と分析値の比較、及び科技庁成分表と地研成分表

による国民栄養調査からの食物繊維摂取量の計算値の比較は、いずれも対応のあ

る Student による t 検定を行った。

実 験 結 果

1. 1 日分の食事について
の計算値と実測値の
比較

全寮制調理師専門学校の計 24 日分の食事について、食物繊維含量を科技庁成分表から計算した値と実測値の間で比較を行った。同時にたんぱく質、脂質の分析値とそれに基づくエネルギー値及びそれぞれの四訂成分表による計算値を求めた。その結果を表 3 に示した。

科技庁成分表では、藻類については水溶性と不溶性食物繊維に分けずに、総量のみが表示されているので、表中の計算値では別に示した。総食物繊維の計算値は、実測値より低い傾向があり、統計的にも有意であった。また、水溶性と不溶性の画分の割合でみると、実測値では水溶性食物繊維の割合が有意に高くなった。

なお、たんぱく質や脂質では計算値と実測値には有意差はなかった。しかし、エネルギー値では、実測値にアトウォーター係数を乗

表 3 食物繊維、たんぱく質、脂質、エネルギーの計算値と実測値の比較

食事番号	食物繊維 (g)						
	総 量		水溶性		不溶性		藻類
	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値	
1-1	16.26	17.80	3.68	5.89	12.58	11.91	—
1-2	14.43	15.97	3.32	6.14	10.55	9.83	0.56
1-3	12.71	14.31	2.93	4.25	9.78	10.06	—
1-4	15.93	17.42	3.48	6.48	11.71	10.94	0.74
1-5	20.68	22.78	5.64	8.42	13.06	14.36	1.98
1-6	19.30	18.95	3.93	7.08	15.31	11.87	0.06
2-1	11.70	11.33	2.42	3.65	8.51	7.68	0.77
2-2	17.05	18.47	4.15	5.59	11.96	12.88	0.94
2-3	19.20	21.54	4.77	7.46	14.00	14.08	0.43
2-4	14.94	16.12	4.15	5.51	10.79	10.61	—
2-5	18.04	19.22	4.42	5.51	13.62	13.71	—
2-6	14.55	15.77	1.91	3.87	12.64	11.90	—
3-1	17.10	18.03	3.94	5.23	11.24	12.80	1.92
3-2	26.46	28.87	6.37	8.93	19.56	19.94	0.53
3-3	17.71	21.05	3.33	8.31	13.88	12.74	0.50
3-4	15.38	13.57	3.23	4.37	11.60	9.20	0.55
3-5	14.16	14.71	3.98	5.43	10.18	9.28	—
3-6	12.38	12.62	2.73	3.38	8.56	9.24	1.09
4-1	23.24	22.82	5.35	6.53	17.17	16.33	0.72
4-2	15.47	12.69	3.24	4.87	12.28	7.82	—
4-3	15.44	17.95	3.42	6.01	11.55	11.94	0.47
4-4	16.20	18.63	3.61	6.41	11.81	12.22	0.78
4-5	18.84	20.09	4.22	7.44	14.62	12.65	—
4-6	17.58	18.05	3.99	6.61	13.01	11.44	0.58
p*	0.0020		0.00016		0.090		

食事番号	たんぱく質 (g)		脂質 (g)		エネルギー (kcal)	
	計算値	実測値	計算値	実測値	計算値	実測値
1-1	89.4	81.7	71.6	76.1	2,354	2,178
1-2	72.1	63.7	53.8	54.4	1,698	1,651
1-3	87.3	92.3	38.5	44.0	1,757	1,776
1-4	75.7	74.7	61.9	66.6	1,953	1,890
1-5	75.0	82.4	56.3	60.7	1,852	1,839
1-6	70.5	63.4	51.1	59.7	1,857	1,873
2-1	64.9	64.6	52.6	59.8	1,800	1,701
2-2	90.1	86.7	71.6	65.9	2,094	2,070
2-3	72.1	78.8	57.6	50.1	1,985	1,919
2-4	83.5	82.4	41.1	46.2	1,927	1,827
2-5	79.7	88.4	58.7	61.6	2,167	1,971
2-6	111.1	106.1	87.8	91.4	2,332	2,282
3-1	75.8	78.0	58.1	50.3	2,027	1,832
3-2	83.2	76.9	72.1	72.0	2,253	2,069
3-3	89.9	96.9	77.8	73.7	2,166	2,058
3-4	74.5	66.0	57.1	56.7	1,579	1,407
3-5	70.9	67.9	44.4	49.7	1,619	1,590
3-6	69.5	65.6	57.9	61.9	1,784	1,792
4-1	90.8	92.0	38.3	41.0	1,865	1,923
4-2	64.6	61.1	55.5	46.4	2,094	1,872
4-3	81.8	82.8	46.0	53.9	2,010	2,032
4-4	91.7	92.8	65.4	68.7	1,852	1,686
4-5	104.5	109.6	74.6	79.9	2,455	2,619
4-6	76.3	69.3	48.0	40.4	1,877	1,834
p*	0.44		0.22		0.0017	

* 有意水準 p 値は計算値と実測値の間の Student- t 検定。総食物繊維、たんぱく質、脂質、エネルギーは 24 日分、水溶性と不溶性の食物繊維は藻類を含まない 8 日分について計算した。

じて求めた値は四訂成分表による計算値より低くなった。

2. 科技庁成分表と地研成分表の比較

両成分表を用いて、国民栄養調査から日本人の食物繊維摂取量を計算した結果を表4に示した。この結果は、両成分表による計算値が比較的良好に一致していることを示している。しかし、両数値を比較すると、地研成分表によるものがいずれの年度も2.1～5.2%低く、この違いは統計的には有意なものである ($p < 0.001$)。

なお、科技庁成分表では、藻類を除いた食品からの水溶性と不溶性の摂取量を示しているが、水溶性食物繊維の割合は徐々に低下している。他方、わずかではあるが、藻類からの食物繊維摂取量は増加している。

考 察

諸外国の食品成分表中に食物繊維の成分値を示しているものは少ない。イギリスでは、穀類、野菜（豆類を含む）、果実、種実について Southgate 法（全食物繊維量）と Englyst 法（非でんぷん多糖類）¹⁴⁾ による値と、セルロース・非セルロース多糖類中の水溶性と不溶性画分、リグニン、レジスタントスターチの値を示している¹⁵⁻¹⁷⁾。アメリカでは、Anderson ら¹⁸⁾ によって食物繊維成分表が作成されている。我が国では、既に平成2年に地方衛生研究所全国協議会によって地研成分表⁵⁾ が発表され、これに基づいて食物繊維摂取量の算出が行われてきた。当時、我が国の四訂成分表では食物繊維の成分値は示されていなかったが、平成4年11月に四訂成分表のフォローアップの一環として独立した食物繊維成分表が発表された¹⁾。

既に高橋ら³⁾ は、科技庁成分表による計算値を実測値と比較した結果を報告している。その結果、計算値は実測値より約20%低くなることを示しているが、著者らの結果と一致している。その原因として、食材料が科技庁成分表上での標準食品と同一ではないこと、代替品による推定、及び調理による変化の可能性も示唆しているが、詳細については論述していない。調理による影響としては、著者ら¹⁹⁾ が既に指摘しているように、豆類など一部でんぷん含有食品では難消化なでんぷんが調理加熱により生成し、食物繊維として測定されている可能性が考えられる。更に、地研成分表にみられるように、本来食物繊維を含まない食品、特に動物性食品でも AOAC 法⁶⁾ によって分析すると定量値が得られることが挙げられる。献立には動物性食品が含まれており、これらの食品の成分が食物繊維として測定されていると思われる。

従って、計算値と実測値の差異の評価は、今後の食物繊維の定義や定量法の検討に関わる問題である。現時点では結論は出せないが、今後加工食品などの食物繊維を分析する場合にも問題となるであろう。

表4 科技庁成分表と地研成分表による国民栄養調査の食物繊維摂取量 (g)

年 度 (年)	科技庁成分表				地研成分表
	水溶性	不溶性	藻 類	総 量	
昭和26	6.29	16.26	0.70	23.25	21.92
30	6.20	15.95	0.80	22.95	21.52
35	4.44	14.57	0.87	19.88	19.16
41	3.54	13.86	0.72	18.12	17.28
47	4.12	14.34	0.82	19.29	18.74
50	3.82	13.53	0.91	18.26	17.52
55	3.59	12.76	0.95	17.30	16.85
60	3.52	12.66	1.04	17.22	16.81
平成2	3.13	11.60	1.13	15.86	15.47
4	3.28	12.06	1.04	16.38	16.08
p^*					0.00026

* 有意水準 p 値は、全ての年度について科技庁成分表から求めた総量の計算値と地研成分表の計算値の間の Student- t 検定。

他方、水溶性食物繊維は計算値に比べて実測値が高くなっていたが、その理由として調理による変化が考えられる。すなわち、加熱調理による不溶性食物繊維から水溶性食物繊維への変化が起こったものと考えられる。高橋ら³⁾は、水溶性和不溶性の比率にのみ注目しているが、水溶性食物繊維の計算値と実測値の比率をみると明らかに計算値が低い。既に高橋ら²⁰⁾は、野菜を調理した場合には総食物繊維含量や水溶性和不溶性画分が変化することを報告しているため、他の食品でもその可能性が考えられる。

食物繊維に対して、四訂成分表によるたんぱく質や脂質の計算値は、実測値と有意な差はなかった。これらの成分では、分析方法の検討にも長い歴史があるので精度が高く、また成分表に記載されている食品数も多く、調理等による変化も起こりにくいものである。しかし、エネルギー値の換算係数は、一部の食品ではアトウォーター係数とは異なっており、これらの差異の影響が出たものと考えられる。以上のように、本研究の結果は、献立中の食物繊維は材料の食品に本来含まれているものに比べて、調理によって溶解性の変化や定量値が高くなる可能性があることを示している。

他方、渡邊ら⁴⁾は、科技庁成分表を用いて国民栄養調査から昭和56年以降の日本人の食物繊維摂取量を計算しているが、著者らの結果とよく一致している。例えば、平成2年は著者らの結果が15.86 g/日であったのに対して、渡邊らは15.96 g/日である。

また、地研成分表は科技庁成分表が発表されるまでは、食物繊維摂取量を計算するために使われてきた。特に、国民栄養調査に当てはめて日本人の食物繊維摂取量が計算され、この数値が広く使われている^{5, 10)}。そこで、国民栄養調査に両成分表を当てはめて日本人の食物繊維摂取量を求めたが、両成分表で得た結果は比較的良好に一致していた。ただし、どの年度をとっても、例外なく地研成分表による数値は2.1~5.2%低かった。全般的に、穀類の食物繊維の成分値が地研成分表では科技庁成分表に比べて低いことが、最も大きく影響している。例えば、穀類摂取量の多かった昭和26、30年において両成分表による穀類からの計算値の差は、それぞれ1.67 gと1.72 gもあるが、近年の穀類摂取量が低くなってからはその差は小さくなり、平成4年では0.05 gにすぎない。その他の食品群では、科技庁成分表からの値は豆類、果実類で高い傾向があるが、最も差のあるところで0.63 g（昭和50年の果実類）であった。他方、いも類、野菜類で低めに出る傾向がみられたが、最も差のあるところで0.52 g（昭和26年のいも類）であった。奥ら⁸⁾は、両成分表を用いて女子学生の食物繊維摂取量を計算しているが、両者はよく一致すると述べているのは、穀類やその他食物繊維摂取量に影響する食品の摂取量が低いためと思われる。

日本人の食物繊維摂取量を国民栄養調査から計算している例としてOhiら²¹⁾、Innamiら²²⁾、Minowaraら²³⁾の報告がある。Ohiらの最も新しい計算値の年度は1976~1980年の平均値であるが、著者ら、渡邊ら⁴⁾、Nishimuneら⁹⁾の数値に比べて高い。その理由は、用いた成分表によるものと思われる。Ohiらは、外国も含めて個人の作成した成分表から算出している。Innamiらの計算値は、Van Soest法²⁴⁾とペクチンを別途に測定して得た成分表²⁵⁾に基づいているので、著者らより低い結果であるのは当然である。他方、Minowaraらは、イギリスの成分表²⁶⁾を用いて国民栄養調査から日本人の食物繊維摂取量を計算しているが、最も最近の数値は1979年の19.4 gであり、著者らの1980年の17.3 gに比べると高い。これも、成分表の違いによるものと思われる。

以上の結果から、科技庁成分表による食物繊維量の計算は、研究者による差は小さいと思われる。しかし、総食物繊維と水溶性食物繊維については、実測値に比べてやや低めに出る傾向があることは、今後その原因について解明していくことが必要である。また、国民栄養調査に当てはめた日本人の食物繊維摂取量の数値は、

用いる成分表による差異が大きく、今後その原因について検討が必要である。ただし、科技庁成分表の計算値は、実測値との差異は比較的小さいところから、Prosby 法を公定法とするならば、科技庁成分表による数値は信頼性の高いものと判断される。

要 約

平成 4 年 11 月に科学技術庁資源調査会編日本食品食物繊維成分表（科技庁成分表）が発表されたが、その収載食品数は 227 にすぎない。この科技庁成分表による献立や食事調査からの食物繊維摂取量の算出の信頼性について検討した。

1) 実際の献立 24 日分について科技庁成分表による計算値と実測値の比較検討を行い、総食物繊維量は計算値が分析値より低くなり、また調理によって水溶性食物繊維が増加することが分かった。

2) 地方衛生研究所全国協議会編食物繊維成分表（地研成分表）が平成 2 年に発行され、国民栄養調査やその他に適用されて食物繊維摂取量が計算されてきた。そこで、国民栄養調査に両成分表を適用したところ、日本人の平均食物繊維摂取量の計算値はほぼ一致したが、地研成分表ではやや低めであることを確認した。

3) 著者らの得た結果は、既に報告されている結果ともよく一致しており、科技庁成分表による食物繊維量の計算は、研究者による差異は少ないものと思われる。

*

本研究のために、寮の食事をサンプルとして提供下さった萌愛調理師専門学校の調理担当の荻原 透氏並びに関係各位に感謝いたします。

文 献

- 1) 科学技術庁資源調査会編：日本食品食物繊維成分表 四訂日本食品標準成分表のフォローアップに関する調査報告Ⅳ（1992）大蔵省印刷局，東京
- 2) 科学技術庁資源調査会編：四訂日本食品標準成分表（1982）大蔵省印刷局，東京
- 3) 高橋リエ，諸橋彰子，森 文平：給食管理下にある女子学生の食事の食物繊維含量—日本食品食物繊維成分表による計算値及び Prosby 変法による定量値との比較—，栄養学雑誌，**53**，273～280（1995）
- 4) 渡邊智子，久我達郎，高居百合子：日本人の水溶性，不溶性及び総食物繊維摂取量，栄養学雑誌，**52**，119～129（1994）
- 5) 地方衛生研究所全国協議会編：食物繊維成分表（1990）第一出版，東京
- 6) Total dietary fiber in foods-enzymatic-gravimetric method, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **68**, 399（1985）
- 7) Prosby, L., Asp, N. G., Schweizer, T. F., De Vries, J. W. and Furda, I.: Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products; International study, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **71**, 1017～1023（1988）
- 8) 奥 恒行，岡崎光子，小西香苗：わが国の食物繊維成分表についての一考察，栄養学雑誌，**53**，25～32（1995）
- 9) 永原太郎，岩尾裕之，久保彰治：食品分析法（1964）柴田書店，東京
- 10) Nishimune, T., Sumimoto, T., Konishi, Y., Yakushiji, T., Komachi, Y., Mitsuhashi,

- Y., Nakayama, I., Okazaki, K., Tsuda, T., Ishikawa, A., Adachi, T., Imanaka, M., Kirigaya, T., Ushio, H., Kasuga, Y., Saeki, K., Yamamoto, Y., Ichikawa, T., Nakahara, S. and Oda, S. : Dietary fiber intake of Japanese younger generations and the recommended daily allowance, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **39**, 263~278 (1993)
- 11) 総務庁統計局編：平成3年度家計調査年報（1993）
 - 12) 農林水産省大臣官房調査課編：平成3年度食料需給表（1993）
 - 13) 平原文子，富岡和久，大谷八峯，石井謙二：食品類別・食品群別ビタミンE荷重平均成分表の試作，*ビタミン*，**65**，301~307（1991）
 - 14) Englyst, H. and Cummings, J. H. : Improved method for measurement of dietary fiber as non-starch polysacc ; harides in plant foods, *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **71**, 808~814 (1988)
 - 15) Holland, B., Unwin, I. D. and Buss, D. H. : Cereals and Cereal Products, The Third Supplement to McCance and Widdowson's The Composition of Foods (4th ed.) (1988) Royal Society of Chemistry, Nottingham
 - 16) Holland, B., Unwin, I. D. and Buss, D. H. : Vegetables, Herbs and Spices, The Fifth Supplement to McCance and Widdowson's The Composition of Foods (4th ed.) (1988) Royal Society of Chemistry, Nottingham
 - 17) Holland, B., Unwin, I. D. and Buss, D. H. : Fruit and Nuts, The First Supplement to McCance and Widdowson's The Composition of Foods (4th ed.) (1988) Royal Society of Chemistry, Nottingham
 - 18) Anderson, J. M. : Plant Fiber in Foods (2nd ed.) (1990) HCF Nutrition Research Foundation, Inc., Lexinton
 - 19) 本多千代，難波豊彦，浅岡 修，湯本邦子，林 敏夫，池上幸江，高居百合子：豆類及び豆類加工品における食物繊維の定量法の検討，*食衛誌*，**33**，46~51（1992）
 - 20) 高橋リエ，小川晴子，佐藤英子，森 文平：野菜の食物繊維含量と加熱による変化，*栄養学雑誌*，**47**，189~197（1989）
 - 21) Ohi, G., Minowa, K., Oyama, T., Nagahashi, M., Yamazaki, N., Yamamoto, S., Nagasako, K., Hayakawa, K., Kimura, K. and Mori, B. : Changes in dietary fiber intake among Japanese in the 20th century : a relationship to the prevalence of diverticular disease, *Am. J. Clin. Nutr.*, **37**, 115~121 (1983)
 - 22) Innami, S., Ikegami, S., Ayano, Y., Sugahara, T., Mori, B., Tsuji, K., Nagayama, S. and Nakamura, K. : Changes in food patterns, dietary fiber intake and the prevalence of diabetes mellitus in Japan, *In Proceedings of 4th Seminar of Diabetes Mellitus and Nutrition*, pp.189~194 (1983) Kobe
 - 23) Minowa, M., Bingham, S. and Cummings, J. H. : Dietary fibre intake in Japan, *Human Nutrition, Applied Nutrition*, **37A**, 113~119 (1983)
 - 24) 印南 敏，池上幸江，中村カホル，土橋文江，綾野雄幸，菅原龍幸，森 文平，中村尚夫，石原英子，

- 手島節三, 米山 智, 金田よしみ, 金屋健一郎, 山田浩平, 吉岡敏夫: 食物繊維定量法の検討－Neutral detergent 法と酵素-重量法について－, 栄食誌, **41**, 43～49 (1988)
- 25) 食品成分研究会編: 食品の食物繊維・無機質・コレステロール・脂肪酸含量表 (1985) 医歯薬出版, 東京
- 26) Paul, A. A. and Southgate, D. A. T. : McCance and Widdowson's The Composition of Foods (4th ed.) (1978) HMSO, London

(受付: 平成 7 年 7 月 12 日)