

炭水化物エネルギー比率の視点からみた 中高齢者の栄養素摂取ならびに食品群別摂取状況

広田直子*¹, 曾根良昭*²

*¹長野県短期大学生生活科学科

*²大阪市立大学大学院生活科学研究科

Nutrient intakes and food consumption pattern of Japanese middle-aged and aged people from the viewpoint of the carbohydrate percentage of total energy

Naoko HIROTA*¹ and Yoshiaki SONE*²

*¹ Department of Living Sciences, Nagano Prefectural College

*² Graduate School of Human Life Sciences, Osaka City University

Summary

We conducted a dietary survey on 97 subjects to reveal a desirable diet for the middle-aged and aged people. The nutrient intakes and food consumption pattern were investigated by a self-administered diet history questionnaire. We conducted a correlation analysis between nutritional intakes from the viewpoint of the carbohydrate percentage of total energy. The nutrient intakes and food consumption pattern were compared among three groups classified by the carbohydrate percentage of total energy. The percentage of the first group was less than 50%, the second was 50% or more but less than 60% and the third was more than 60%. Some problems concerning nutritional condition were found in the first and the third groups. Therefore, we concluded that the 50% or more but less than 60% is an appropriate index on the carbohydrate percentage of total energy for the middle-aged and aged people.

Keywords : 炭水化物エネルギー比率 *carbohydrate percentage of total energy*, 中高齢者 *middle-aged and aged people*, 栄養素摂取量 *nutrient intakes*, 食品群別摂取状況 *food consumption pattern*, 自記式食事歴法質問票 *self-administered diet history questionnaire*

I. 緒言

日本では、2000年12月に新しい食生活指針が策定された。この指針は「第六次改定日本人の栄養所要量－食事摂取基準－」において示された数値的基準を、わかりやすく実践的な指針という形式で表現したものであり、「健康日本21」の「栄養・食生活」分野の目標達成に向けた具体的な実践方針の一つとなるものでもある。この指針の中には、多様な食品を組合せ、必要な栄養素をバランスよくとることができるよう「主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスを」という項目があり、さらに、

「ごはんなどの穀類をしっかりと」という項目も盛り込まれている¹⁾。これは、2001年の国民栄養調査結果で、日本人の平均エネルギー摂取量が1954kcalと、ほぼ適正レベルであるものの、摂取エネルギーに占めるたんぱく質、脂質、炭水化物の構成比率（以下、PFCエネルギー比率とする）をみると、脂質エネルギー比率が増加し、炭水化物エネルギー比率が低下しているという日本の現状を踏まえた項目となっている^{1),2)}。

生活習慣病のような慢性疾患の予防、特に動脈硬化を予防するためには、脂質エネルギー比率を適正レベルに

抑える必要があり、飽和脂肪酸と一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸の比率や、n-3系、n-6系不飽和脂肪酸の比率などにも配慮が必要である。

脂質エネルギー比率に関して、「第六次改定日本人の栄養所要量－食事摂取基準－」では、「日本人の体質素因を考慮して、摂取量の上限を25%にする」としており³⁾、WHO/FAO合同専門家会議報告書でも、脂質エネルギー比率については30%を超えないようにと提唱している⁴⁾。

アメリカ合衆国では、フードガイドピラミッドという概念で、穀類製品が食生活の基盤であることを強調し、特に精製していない穀類の摂取に努めるよう勧めている^{5), 6)}。未精製穀類を勧める根拠として、そこに含まれるビタミン、ミネラルを摂取できること、また、食物繊維を多く含むため、少ないエネルギー量でも満腹感が得られることなどがあげられている。その他に、近年、種々の生理機能をもつことがわかってきた植物性微量成分の摂取源という点でも注目されている⁵⁾。日本では、主食・主菜・副菜を組み合わせ、いわゆる「日本型食生活」という食事パターンの中で、主食がこの穀類摂取量確保の役割を担っている。しかし、近年、日本では、穀類、特に、長い間主食として重要な位置づけにあった米の消費量が減少してきている⁷⁾。主食の位置づけを強調して穀類摂取量を増やすことは、PFCエネルギー比率を適正レベルに保ち、健康寿命を延長させることに貢献すると考えられる⁸⁾。

近年、日本の栄養素等ならびに食品群別摂取状況をみると、特に若年者では、脂質エネルギー比率が高く、炭水化物からのエネルギー摂取が低い傾向であることが指摘されている^{2), 9), 10)}。通常、たんぱく質エネルギー比率は一定範囲内であまり変動せず、また必要摂取エネルギーがあまり変わらないとすると、脂質エネルギー比率が高くなれば、その分、炭水化物エネルギー比率は低下することになる。結果として、摂取が推奨されている未精製穀類はもとより、穀類全体の摂取量が抑えられ、人の健康維持に不利な状況がもたらされると考えられる。一方、高齢者のための食生活指針では、免疫機能の低下を予防するという観点から、後期高齢者においては、たんぱく質の摂取量を確保する必要がある等の理由で、主食よりも副食の摂取を優先するようという考え方がとられ¹¹⁾、炭水化物エネルギー比率の確保には力点がおかれていない。

以上述べたように、人のエネルギー摂取におけるPFCエネルギー比率については、今後、多くの議論を必要とするところであるが、本研究では中高齢者の食生活につ

いて、主に、炭水化物エネルギー比率に着目して、栄養素等ならびに食品群別摂取状況に関する分析を行うことにより、後期高齢者を除いた中高齢者における望ましい食事のあり方について検討することを目的とした。

II. 調査方法

1 調査対象者

本調査の対象者は、2001年度に長野県松本市が実施した松本市熟年体育大学（中高齢者を対象とした歩行運動中心の健康増進プログラム、以下、塾大とする）の参加者のうち、前年度の基本健康診査で有所見者となった市民に、市健康課が塾大への参加を呼びかけて、これに応じた受講生97人（女性77人、男性20人）である。平均年齢は58.8±5.1歳（標準偏差、以下SDとする）であった。

2 食事調査の方法

対象者の栄養素等ならびに食品群別摂取量の把握方法として、佐々木らが開発した自記式食事歴法質問票（以下、DHQ^{12)~14)}を用いた。2001年4月にスタートした塾大プログラムのなかで、2001年8月の講座のひとつとして食事調査を組み入れ、集合法で実施した。調査時には、説明を加えながら調査用紙に回答してもらい、調査票を回収した後、管理栄養士・保健師がチェックして、記入もれがあった場合は、電話等で確認作業を行なった。

3 解析方法

DHQの回答結果から、エネルギー・栄養素摂取量（栄養素等の成分値は、主として四訂日本食品標準成分表とそのフォローアップ成分表、五訂食品標準成分表・新規食品編ほかをデータベースとしている）ならびに食品群別摂取量を算定し、対象者全体の状況把握には摂取量の数値をそのまま用い、平均値とSDならびに変動係数を算出した（表1、表2）。また、脂肪酸摂取量から、多価不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸（以下、P/S比とする）、n-6系脂肪酸/n-3系脂肪酸（以下、n-6/n-3比とする）を算出した。栄養素摂取量間の相関分析には、Spearmanの順位相関係数を用い、各栄養素のエネルギー摂取量に対する栄養素密度（エネルギー比率%E、または1000kcalあたりの摂取量）等を用いて分析し、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、アルコールについては、摂取量との相関についても分析した（表3）。炭水化物エネルギー比率別の群間比較には、栄養素密度の数値を用い、食品群別摂取量についても1000kcalあたりの摂取量を用いて分析した（表4~7）。

炭水化物エネルギー比率群別の平均値の比較には、一元配置分散分析法を用い、多重比較にはTukeyのHSD

検定またはTamhaneのT2を用いた。いずれも $p < 0.05$ を有意とし、すべての統計解析には、SPSS for Windows 11.5Jを用いた。

Ⅲ. 調査結果

1 対象者の年齢・体格と栄養素等摂取状況

対象者の年齢・体格と栄養素等摂取状況を表1に示す。エネルギー摂取量は 1960 ± 565 kcal、たんぱく質は 78.8 ± 26.3 gであった。PFCエネルギー比率は、たんぱく質 $16.1 \pm 2.2\%$ 、脂質 $26.1 \pm 5.6\%$ 、炭水化物 $55.4 \pm 6.9\%$ であり、3項目のうち、最も変動係数が大きかったのは脂質エネルギー比率であった。脂質と脂肪酸、コレステロールの変動係数はいずれも40%以上であったが、P/S比、n-6/n-3比は2項目とも22.2%と変動係数は小さかった。

アルコールは、変動係数が159.7%と大きく、これは男性の摂取量 (20.1 ± 17.1 g) と女性の摂取量 (3.5 ± 5.0 g) を合わせて解析したことも影響していると考えられる。アルコールの最大値は59.6 gで、摂取しない人が26人という状況であった。微量栄養素で変動係数が50%以上と大きかった項目は、ビタミンAとビタミンDであった。ビタミンCとカルシウムは40%台、他の微量栄養素は30%台であった。

2 対象者の食品群別摂取状況

表2に対象者の食品群別摂取量を示す。穀類は 426.3 ± 135.0 gで、変動係数は31.7%と各食品群の中で最小値であった。炭水化物給源となる砂糖類の摂取量は 7.7 ± 6.6 gで、平均的には少ないが、変動係数が85.6%と大きく、摂取量の最大値は37.0 gであった。

穀類に次いで変動係数が小さかったのは、豆類の45.6%であった。変動係数が大きかったのは、動物性油脂類216.8%、種実類170.4%、酒類150.4%で、いずれも摂取量の最小値は0 gであった。酒類については、男性の摂取量 (346.0 ± 301.9 g) と女性の摂取量 (79.5 ± 118.6 g) を合わせて解析したことも影響していると考えられる。

緑黄色野菜の摂取量は 152.0 ± 91.1 g、その他の野菜は 251.2 ± 130.7 gであった。果物類は 182.9 ± 143.1 gで、変動係数は野菜類が50%台であるのに比べ、78.2%と大きかった。魚介類の摂取量は 109.1 ± 62.4 g、肉類は 44.7 ± 27.7 gで、変動係数は肉類のほうが大きかった。

3 主要栄養素の摂取量・エネルギー比率と各栄養素摂取量の相関

主要栄養素・エネルギー比率と各栄養素摂取量の相関分析結果を表3に示す。エネルギー摂取量とたんぱく質、

脂質、炭水化物との相関関係をみると、摂取量では3項目ともエネルギー摂取量と高い正の相関を示しているが、PFCエネルギー比率でみると、エネルギー摂取量と脂質エネルギー比率とは正の相関、炭水化物エネルギー比率とは負の相関であった。アルコール摂取量はエネルギー摂取量と正の相関、炭水化物エネルギー比率と負の相関を示した。

脂肪エネルギー比率は多くの栄養素と有意な正の相関を示し、炭水化物エネルギー比率とは有意な負の相関であった。反対に、炭水化物エネルギー比率は、多くの項目と有意な負の相関を示し、正の相関を示したのは、銅のみであった。脂肪エネルギー比率、炭水化物エネルギー比率とも、炭水化物摂取量、P/S比、n-6/n-3比、水溶性食物繊維、不溶性食物繊維、食物繊維総量、ビタミンCとの間には、有意な相関関係は認められなかった。

4 炭水化物エネルギー比率別の栄養素等摂取量の比較

炭水化物エネルギー比率に着目して、対象者を3群に分類した。WHO/FAO合同専門家会議報告書では、炭水化物エネルギー比率は55~75%と、幅の広い比率で推奨値を示している⁴⁾。一方、日本の「第六次改定日本人の栄養所要量-食事摂取基準-」では、炭水化物エネルギー比率については明確に示していないものの、糖質エネルギー比率を50%以上にすることが望ましいとしている³⁾。また、本研究において、対象者の炭水化物エネルギー比率が $55.4 \pm 6.9\%$ であり、平均値 ± 1 SDが48.5~62.3%であることなどを考慮して、炭水化物エネルギー比率50%未満を低率群、50%以上60%未満を中間群、60%以上を高率群とし、それぞれの群ごとの栄養素摂取量等の平均値を比較した。

体格等とエネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、アルコールの摂取量については表4、脂肪酸および脂肪酸比率、コレステロール摂取量については表5、食物繊維、ビタミン、ミネラルの摂取量については表6に示す。

年齢、身長、体重、摂取重量では、群間に有意差は認められなかった。栄養素等摂取量では、エネルギー摂取量、炭水化物、P/S比、n-6/n-3比、食物繊維、ビタミンB₁、ビタミンCを除く項目で、分散分析の有意確率が $p < 0.05$ となった。脂質摂取量、脂質エネルギー比率、総脂肪酸、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸、コレステロール、ナイアシンは、炭水化物エネルギー比率が高い群ほど低値であった。たんぱく質、たんぱく質エネルギー比率、n-3系脂肪酸、ビタミンA、ビタミンD、カルシウム、鉄、リン、マグネシウムは、高率群が他の2群と比較して有意に低値であり、ビタミンB₂、ナトリウム、カリウムは高率群が

表1. 対象者の年齢・体格とDHQによる栄養素等摂取状況 *1

項 目	人 数 (計97人)		年 齢 (歳) 平均値±標準偏差			2001年 国民栄養調査結果 (50歳代女性の平均値± SD)		
	女 性	男 性	平均値	標準偏差	変動係数(%)			
			最小値	最大値	平均値	標準偏差	変動係数(%)	
年齢：歳			37.0	67.0	58.8	5.1		
身長：cm			144.0	176.5	156.7	7.0		153.4 ± 5.3
体重：kg			39.0	89.0	56.6	9.6		54.6 ± 8.2
BMI			15.6	36.6	23.0	3.2		23.2 ± 3.2
摂取重量：g			892.3	6461.6	3195.9	999.7	31.3	
エネルギー：kcal			912	3738	1960	565	28.8	1875 ± 524
たんぱく質：g			30.3	188.3	78.8	26.3	33.4	74.5 ± 23.8
たんぱく質：%E *2			11.2	21.2	16.1	2.2	13.7	
脂質：g			14.0	139.2	57.6	23.4	40.6	52.2 ± 23.0
脂質：%E			12.6	38.4	26.1	5.6	21.3	24.6
炭水化物：g			131.1	465.6	268.6	75.7	28.2	269.0 ± 80.4
炭水化物：%E			40.2	71.6	55.4	6.9	12.5	59.4
アルコール：g			0.0	59.6	7.0	11.1	159.7	
総脂肪酸：g			12.2	120.0	50.7	20.8	40.9	
飽和脂肪酸：g			3.8	38.7	17.1	7.2	41.8	
一価不飽和脂肪酸：g			4.2	48.2	18.9	8.4	44.2	
多価不飽和脂肪酸：g			4.2	41.7	14.8	6.2	42.3	
多価不飽和脂肪酸／飽和脂肪酸			0.4	1.7	0.9	0.2	22.2	
n-3系脂肪酸：g			0.7	10.9	3.4	1.7	48.2	
n-6系脂肪酸：g			3.4	30.8	11.5	4.8	41.6	
n-6／n-3			1.6	6.6	3.6	0.8	22.2	
コレステロール：mg			55.9	696.6	298.3	141.0	47.3	348 ± 204
水溶性食物繊維：g			1.2	7.5	2.9	1.2	39.7	3.9 ± 1.8
不溶性食物繊維：g			5.4	38.4	13.1	4.8	36.6	13.0 ± 5.9
食物繊維総量：g			8.9	55.5	17.7	6.8	38.3	16.9 ± 7.6
ビタミンA：IU			345	9093	2909	1569	53.9	1076 ± 840 μgRE
ビタミンB ₁ ：mg			0.45	2.33	1.16	0.39	33.7	0.90 ± 0.42
ビタミンB ₂ ：mg			0.43	3.78	1.80	0.62	34.7	1.26 ± 0.53
ナイアシン：mg			6.4	48.7	18.3	6.9	37.7	15.9 ± 7.4
ビタミンC：mg			30.8	549.0	166.7	81.0	48.6	144 ± 98
ビタミンD：IU			75	1,353	371	218	58.6	9.6 ± 10.0mg
カルシウム：mg			141	1978	826	331	40.0	578 ± 286
鉄：mg			4.2	31.5	10.7	4.0	37.5	9.0 ± 3.6
ナトリウム：mg			1205	11943	4720	1798	38.1	
食塩相当量：g			3.1	30.3	12.0	4.6	38.1	12.3 ± 5.0
カリウム：mg			893	8368	3253	1174	36.1	2722 ± 1056
リン：mg			461	3060	1304	452	34.6	1082 ± 362
マグネシウム：mg			115.4	758.8	289.6	106.6	36.8	278 ± 105
亜鉛：mg			4.1	19.6	9.0	3.0	33.2	8.5 ± 3.3
銅：mg			0.73	4.00	1.51	0.54	35.8	1.34 ± 0.59

※1 栄養素等成分値のデータベースは、四訂日本食品標準成分表ならびにフォローアップ成分表、五訂日本食品標準成分表-新規食品編ほかによる

※2 エネルギー総摂取量に対する当該栄養素から摂取するエネルギー量の比率

表2. DHQによる食品群別摂取状況

食品群	最小値	最大値	平均値	標準偏差	変動係数	2001年 国民栄養 調査結果 (50歳代女性の平均 値±SD)
	g	g	g	g		g
穀類	184.1	929.6	426.3	135.0	31.7	408.8 ± 150.6
種実類	0.0	32.0	3.2	5.5	170.4	2.9 ± 7.4
いも類	2.5	149.7	42.3	30.5	72.1	67.9 ± 79.3
砂糖類	0.7	37.0	7.7	6.6	85.6	8.6 ± 11.0
菓子類	0.0	150.4	46.2	33.1	71.6	28.6 ± 47.2
油脂類：動物性	0.0	5.7	0.4	0.9	216.8	} 10.1 ± 9.6
油脂類：植物性	2.1	65.6	16.4	11.4	69.3	
豆類	16.1	185.8	78.3	35.7	45.6	68.4 ± 75.3
果実類	8.3	658.4	182.9	143.1	78.2	190.8 ± 172.5
緑黄色野菜	24.0	495.5	152.0	91.1	59.9	110.4 ± 94.5
その他の野菜	50.2	1095.1	251.2	130.7	52.0	178.6 ± 129.3
きのこ類	0.0	50.0	17.6	13.9	79.0	17.7 ± 27.8
海藻類	3.3	161.0	26.0	24.3	93.5	15.9 ± 30.6
調味料	1.7	41.8	12.4	8.0	64.6	89.1 ± 78.1
酒類	0.0	1090.0	134.5	202.3	150.4	} 569.2 ± 438.5
その他の飲料	150.0	2569.5	942.5	491.6	52.2	
魚介類	22.2	417.8	109.1	62.4	57.2	108.6 ± 83.9
肉類	2.5	113.6	44.7	27.7	62.0	61.3 ± 58.1
卵類	0.0	55.0	25.3	18.4	72.9	37.1 ± 35.0
乳類	21.4	933.8	235.5	168.7	71.6	168.1 ± 173.9

表3. 主要栄養素の摂取量・エネルギー比率と各栄養素摂取量との相関 (Spearmanの相関係数)

	エネルギー	たんぱく質	たんぱく質エネルギー比率*1: %	脂質	脂質エネルギー比率*2: %	炭水化物	炭水化物エネルギー比率*3: %
エネルギー: kcal	1	0.885**	-0.027	0.807**	0.213*	0.904**	-0.257*
たんぱく質: g	0.885**	1	0.389**	0.853**	0.407**	0.699**	-0.451**
たんぱく質: %E*	-0.027	0.389**	1	0.261**	0.503**	-0.249*	-0.545**
脂質: g	0.807**	0.853**	0.261**	1	0.696**	0.550**	-0.645**
脂質: %E	0.213*	0.407**	0.503**	0.696**	1	-0.117	-0.846**
炭水化物: g	0.904**	0.699**	-0.249*	0.550**	-0.117	1	0.141
炭水化物: %E	-0.257*	-0.451**	-0.545**	-0.645**	-0.846**	0.141	1
アルコール: g	0.340**	0.247*	-0.132	0.229*	0.037	0.181	-0.384**
総脂肪酸: %E	0.213*	0.387**	0.463**	0.694**	0.996**	-0.116	-0.843**
飽和脂肪酸: %E	0.171	0.267**	0.254*	0.576**	0.791**	-0.081	-0.651**
一価不飽和脂肪酸: %E	0.253*	0.419**	0.449**	0.716**	0.979**	-0.077	-0.846**
多価不飽和脂肪酸: %E	0.102	0.338**	0.593**	0.498**	0.794**	-0.176	-0.698**
多価不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸	-0.045	0.064	0.245*	-0.060	-0.017	-0.074	-0.037
n-3系脂肪酸: %E	0.091	0.393**	0.722**	0.417**	0.620**	-0.150	-0.587**
n-6系脂肪酸: %E	0.101	0.286**	0.478**	0.510**	0.813**	-0.172	-0.692**
n-6/n-3	-0.063	-0.304**	-0.536**	-0.111	-0.082	-0.002	0.144
コレステロール: mg/1000kcal	0.194	0.428**	0.599**	0.473**	0.588**	-0.068	-0.668**
水溶性食物繊維: g/1000kcal	-0.174	-0.013	0.335**	-0.215*	-0.132	-0.136	0.136
不溶性食物繊維: g/1000kcal	-0.206*	-0.013	0.399**	-0.208*	-0.083	-0.016	0.134
食物繊維総量: g/1000kcal	-0.189	-0.018	0.359**	-0.204*	-0.098	-0.131	0.170
ビタミンA: IU/1000kcal	0.083	0.230*	0.423**	0.176	0.294**	-0.057	-0.312**
ビタミンB ₁ : mg/1000kcal	-0.143	0.088	0.506**	0.059	0.269**	-0.242*	-0.245*
ビタミンB ₂ : mg/1000kcal	-0.092	0.164	0.565**	0.194	0.393**	-0.243*	-0.360**
ナイアシン: mg/1000kcal	-0.034	0.312**	0.819**	0.196	0.436**	-0.263**	-0.546**
ビタミンC: mg/1000kcal	-0.136	0.021	0.393**	-0.021	0.133	-0.156	-0.063
ビタミンD: IU/1000kcal	0.112	0.421**	0.727**	0.238*	0.339**	-0.039	-0.371**
カルシウム: mg/1000kcal	0.045	0.324**	0.629**	0.264**	0.354**	-0.123	-0.346**
鉄: mg/1000kcal	-0.111	0.220*	0.772**	0.089	0.324**	-0.241*	-0.290**
ナトリウム: mg/1000kcal	0.014	0.187	0.390**	0.180	0.279**	-0.086	-0.293**
カリウム: mg/1000kcal	-0.054	0.250*	0.700**	0.127	0.306**	-0.163	-0.267**
リン: mg/1000kcal	-0.020	0.324**	0.784**	0.234*	0.398**	-0.209*	-0.418**
マグネシウム: mg/1000kcal	-0.014	0.293**	0.663**	0.143	0.253*	-0.126	-0.263**
亜鉛: mg/1000kcal	-0.062	0.227*	0.625**	0.101	0.215*	-0.141	-0.180
銅: mg/1000kcal	-0.170	0.024	0.347**	-0.143	-0.083	-0.073	0.224*

** 相関係数がp<0.01で有意 (両側) であることを示す。
 * 相関係数がp<0.05で有意 (両側) であることを示す。
 ※ エネルギー総摂取量に対する当該栄養素から摂取するエネルギー量の比率

表4. 炭水化物エネルギー比率別の栄養素摂取量の比較。
(エネルギー・たんぱく質・脂質・炭水化物等：一元配置分散分析法)

項目	群別 ^{※1}	平均値 ^{※2}	F 値	有意確率
年齢：歳	低率群	57.4	1.89	0.157
	中間群	58.7		
	高率群	60.3		
身長：cm	低率群	156.5	0.43	0.655
	中間群	156.2		
	高率群	157.9		
体重：kg	低率群	56.8	0.65	0.526
	中間群	55.7		
	高率群	58.4		
摂取重量：g	低率群	3,434.5	1.17	0.315
	中間群	3,182.8		
	高率群	2,986.3		
エネルギー：kcal	低率群	2,073	1.15	0.322
	中間群	1,970		
	高率群	1,823		
たんぱく質：g	低率群	89.4 a	6.87	0.002
	中間群	81.0 b		
	高率群	63.2 a, b		
たんぱく質：%E ^{※3}	低率群	17.2 a	19.29	0.000
	中間群	16.5 b		
	高率群	14.0 a, b		
脂質：g	低率群	73.1 a, b	16.13	0.000
	中間群	59.0 a, c		
	高率群	39.2 b, c		
脂質：%E	低率群	31.6 a, b	73.18	0.000
	中間群	26.7 a, c		
	高率群	19.3 b, c		
炭水化物：g	低率群	241.1	3.01	0.054
	中間群	269.2		
	高率群	294.8		
炭水化物：%E	低率群	46.6 a, b	237.71	0.000
	中間群	55.0 a, c		
	高率群	64.9 b, c		
アルコール：g	低率群	13.2 a, b	5.11	0.008
	中間群	5.0 a		
	高率群	5.0 b		

※1 炭水化物エネルギー比率が50%未満は低率群、50%以上60%未満は中間群、60%以上は高率群。

※2 Tukey法またはTamhane法による多重比較により、同一文字間で有意差あり。**はp<0.01、*はp<0.05。

※3 エネルギー総摂取量に対する当該栄養素から摂取するエネルギー量の比率

表5. 炭水化物エネルギー比率別の栄養素摂取量の比較
 (脂肪酸・脂肪酸比率・コレステロール：一元配置分散分析法)

項 目	群別 ^{※1}	平均値 ^{※2}	F 値	有意確率
総脂肪酸：%E ^{※3}	低率群	28.0 a, b	70.10	0.000
	中間群	23.4 a, c		
	高率群	16.8 b, c		
飽和脂肪酸：%E	低率群	9.4 a, b	22.25	0.000
	中間群	7.8 a, c		
	高率群	6.1 b, c		
一価不飽和脂肪酸：%E	低率群	10.7 a, b	74.05	0.000
	中間群	8.7 a, c		
	高率群	5.9 b, c		
多価不飽和脂肪酸：%E	低率群	8.0 a, b	42.24	0.000
	中間群	7.0 a, c		
	高率群	4.9 b, c		
多価不飽和脂肪酸／飽和脂肪酸	低率群	0.88	1.26	0.287
	中間群	0.93		
	高率群	0.84		
n-3系脂肪酸：%E	低率群	1.8 a	25.14	0.000
	中間群	1.7 b		
	高率群	1.1 a, b		
n-6系脂肪酸：%E	低率群	6.2 a, b	38.30	0.000
	中間群	5.4 a, c		
	高率群	3.9 b, c		
n-6系脂肪酸／n-3系脂肪酸	低率群	3.51	1.67	0.193
	中間群	3.42		
	高率群	3.80		
コレステロール：mg／1000kcal ^{※4}	低率群	184.7 a, b	20.88	0.000
	中間群	157.2 a, c		
	高率群	100.4 b, c		

※1 炭水化物エネルギー比率が50%未満は低率群、50%以上60%未満は中間群、60%以上は高率群。

※2 Tukey法またはTamhane法による多重比較により、同一文字間で有意差あり。
 **は $p<0.01$ 、*は $p<0.05$ 。

※3 エネルギー総摂取量に対する当該栄養素から摂取するエネルギー量の比率

※4 エネルギー1000kcalあたりの栄養素密度で示す。

表6. 炭水化物エネルギー比率別の栄養素摂取量の比較
(食物繊維・ビタミン・ミネラル：一元配置分散分析法)

項目 ^{※1}	群別 ^{※2}	平均値 ^{※3}	F 値	有意確率
水溶性食物繊維：g/1000kcal	低率群	1.46	2.20	0.116
	中間群	1.48		
	高率群	1.75		
不溶性食物繊維：g/1000kcal	低率群	6.37	0.87	0.422
	中間群	6.81		
	高率群	6.89		
食物繊維総量：g/1000kcal	低率群	8.57	1.38	0.257
	中間群	9.16		
	高率群	9.63		
ビタミンA：IU/1000kcal	低率群	1,613 a	4.09	0.020
	中間群	1,548 b		
	高率群	1,156 a, b		
ビタミンB ₁ ：mg/1000kcal	低率群	0.65	2.82	0.065
	中間群	0.59		
	高率群	0.56		
ビタミンB ₂ ：mg/1000kcal	低率群	1.04 a	6.36	0.003
	中間群	0.92		
	高率群	0.82 a		
ナイアシン：mg/1000kcal	低率群	10.5 a, b	15.12	0.000
	中間群	9.4 a, c		
	高率群	7.9 b, c		
ビタミンC：mg/1000kcal	低率群	96.1	2.01	0.140
	中間群	79.9		
	高率群	89.8		
ビタミンD：IU/1000kcal	低率群	215.2 a	7.16	0.001
	中間群	194.5 b		
	高率群	136.8 a, b		
カルシウム：mg/1000kcal	低率群	463 a	7.35	0.001
	中間群	433 b		
	高率群	350 a, b		
鉄：mg/1000kcal	低率群	5.8 a	4.60	0.012
	中間群	5.6 b		
	高率群	4.9 a, b		
ナトリウム：mg/1000kcal	低率群	2,575 a	3.69	0.029
	中間群	2,440		
	高率群	2,141 a		
カリウム：mg/1000kcal	低率群	1,763 a	3.84	0.025
	中間群	1,682		
	高率群	1,512 a		
リン：mg/1000kcal	低率群	715 a	9.57	0.000
	中間群	679 b		
	高率群	586 a, b		
マグネシウム：mg/1000kcal	低率群	154.9 a	4.87	0.010
	中間群	150.4 b		
	高率群	132.9 a, b		
亜鉛：mg/1000kcal	低率群	4.6	3.27	0.042
	中間群	4.7 a		
	高率群	4.3 a		
銅：μg/1000kcal	低率群	696 a	3.86	0.025
	中間群	803 a		
	高率群	781		

※1 各項目の摂取量はエネルギー1000kcalあたりの栄養素密度で示す。

※2 炭水化物エネルギー比率が50%未満は低率群、50%以上60%未満は中間群、60%以上は高率群。

※3 Tukey法またはTamhane法による多重比較により、同一文字間で有意差あり。
*はp<0.01、*はp<0.05。

低率群より有意に低く、亜鉛は高率群が中間群より、銅は低率群が中間群より有意に低値であった。アルコール摂取量は、低率群が他の2群と比較して有意に高値であった。

5 炭水化物エネルギー比率別の食品群別摂取量の比較

炭水化物エネルギー比率群別の食品群別摂取量の比較結果を表7に示す。群間で有意差が認められたのは、20食品群のうち、7食品群であった。穀類は炭水化物エネルギー比率が高い群ほど高値、植物性油脂類、肉類は低値であった。調味料、魚介類、卵類は高率群が他の2群より低値であった。酒類は低率群が他の2群と比べて有意に高値であった。

IV. 考察

本研究は、食事調査法が国民栄養調査の秤量記録法とは異なるDHQを用いており、成分値のデータベースも2001年の国民栄養調査とは異なっている。また、男女合わせて平均値を求めていることもあり、国民栄養調査結果と単純に比較することはできないが、本調査対象者の栄養素摂取量を、2001年の国民栄養調査結果²⁾の50歳代女性の摂取量と照合すると、主要栄養素のうち、たんぱく質、脂質は多く、炭水化物はほぼ同値である。微量栄養素では多めのものが多いが、食塩とコレステロールの摂取量は少なくなっている。PFCエネルギー比率では、国民栄養調査より脂質エネルギー比率が高く、炭水化物エネルギー比率が低い傾向がある(表1)。女性の対象者だけについてみると、脂質エネルギー比率は27.2%、炭水化物エネルギー比率は54.9%であった。これは、DHQを用いた女子学生の母親に関する調査結果で、脂質エネルギー比率27.5%、炭水化物エネルギー比率55.2%という報告と¹⁰⁾同様の傾向であり、調査法の影響によるものと推察される。主要な食品群の摂取量について、国民栄養調査における50歳代女性の摂取量と比べてみると、穀類、菓子類、油脂類、豆類、野菜類、乳類は多く、いも類、砂糖類、果実類、肉類、卵類は少なかった。魚介類、きのこ類はほとんど差がなかった。この傾向は、豆類と魚介類を除き、国民栄養調査結果と長野県県民健康・栄養調査結果の比較結果¹⁵⁾と類似している。本調査の対象者が特異な集団であるとはいえず、結果についてある程度の汎用性を持たせうと判断される。

さて、本研究は、緒論でも述べたように、中高齢者の食生活について、主に、炭水化物エネルギー比率に着目して、栄養素等ならびに食品群別摂取量に関して分析し、後期高齢者を除いた中高齢者における望ましい食事のあり方について検討することを目的としている。

今回の調査では、炭水化物エネルギー比率別の群間比較の結果から、炭水化物エネルギー比率が高い群ほど穀類摂取量が多くなることが明らかになった(表7)。主食・主菜・副菜という食事パターンで、主食を重視して穀類摂取量を増やし、炭水化物エネルギー比率を高くすると、表3に示した相関分析の結果からみて、脂質摂取量と食塩摂取量が低下すると考えられる。これは、「健康日本21」における栄養・食生活分野の目標項目に沿ったものである¹⁶⁾。一方で、多くのビタミン、ミネラル摂取量が少なくなるなどの問題点がでてくる可能性が高い。炭水化物エネルギー比率別群間比較の結果からみても、微量栄養素は炭水化物エネルギー比率高率群が低率群に比べて少なくなっている。しかし、炭水化物エネルギー比率50%以上60%未満の中間群では、低率群と比較して有意に少なかったのはナイアシンのみで、銅では低率群より摂取量が多くなっている。炭水化物エネルギー比率が50%~60%の範囲であれば、栄養素摂取が比較的良好な状態になる可能性が高いと考えられる。

脂質摂取に関しては、炭水化物エネルギー比率が低い群ほど植物性油脂類の摂取量が多くなっている。また、脂質・各種脂肪酸のエネルギー比率も炭水化物エネルギー比率の低い群ほど高くなっているが、P/S比、n-6/n-3比では3群間に有意差は認められなかった。炭水化物エネルギー比率高率群では脂質エネルギー比率が19.3%と日本人成人の20~25%というレベルより低い。また、多価不飽和脂肪酸、n-6系脂肪酸のエネルギー比率が4.9%、3.9%と、WHO/FAO合同専門家会議報告書の推奨レベルである6~10%、5~8%¹⁷⁾より低くなっている。一方、炭水化物エネルギー比率低率群では脂質エネルギー比率が適正レベルより高いという問題が生じる。今回の分析結果を踏まえると、脂質摂取の観点からも、炭水化物エネルギー比率50%~60%の範囲が適正ではないかと考えられる結果であった。

足達らは、多量飲酒者は少量飲酒者と比較し、炭水化物摂取量や米の摂取量が少ないことを指摘しているが¹⁸⁾、本研究の対象者でも、炭水化物エネルギー比率低率群は他の2群と比べ、アルコールの摂取量が多く、食品群別の酒類摂取量でも同様の結果であった。酒類を摂取した結果、主食である穀類摂取を控えるという傾向があるものと推察される。

以上の結果から、総合的に判断して、炭水化物エネルギー比率が50~60%であれば、食事内容の質が良好になりうると推察される結果であった。

表7. 炭水化物エネルギー比率別の食品群別摂取量の比較（一元配置分散分析法）

項 目 *1	群別*2	平均値*3	F 値	有意確率
穀類：g/1000kcal	低率群	160.9 a, b	33.06	0.000
	中間群	227.0 a, c		
	高率群	291.7 b, c		
種実類：g/1000kcal	低率群	1.9	0.51	0.603
	中間群	1.4		
	高率群	1.3		
いも類：g/1000kcal	低率群	23.8	1.71	0.187
	中間群	22.3		
	高率群	17.0		
砂糖類：g/1000kcal	低率群	3.9	0.05	0.950
	中間群	3.8		
	高率群	3.6		
菓子類：g/1000kcal	低率群	19.1	2.68	0.074
	中間群	22.5		
	高率群	28.6		
油脂類：動物性：g/1000kcal	低率群	0.4	2.39	0.097
	中間群	0.1		
	高率群	0.2		
油脂類：植物性：g/1000kcal	低率群	11.5 a, b	21.87	0.000
	中間群	8.3 a, c		
	高率群	4.5 b, c		
豆類：g/1000kcal	低率群	39.8	2.27	0.108
	中間群	43.5		
	高率群	34.8		
果実類：g/1000kcal	低率群	85.4	0.65	0.527
	中間群	86.5		
	高率群	104.1		
緑黄色野菜：g/1000kcal	低率群	74.4	0.939	0.395
	中間群	85.6		
	高率群	71.7		
その他の野菜：g/1000kcal	低率群	132.1	0.62	0.541
	中間群	132.6		
	高率群	118.6		
きのこ類：g/1000kcal	低率群	8.0	0.40	0.670
	中間群	9.7		
	高率群	9.2		
海藻類：g/1000kcal	低率群	11.1	0.87	0.422
	中間群	13.0		
	高率群	15.5		
調味料：g/1000kcal	低率群	7.5 a	6.33	0.003
	中間群	6.5 b		
	高率群	4.4 a, b		
酒類：g/1000kcal	低率群	124.1 a, b	6.81	0.002
	中間群	52.1 a		
	高率群	35.1 b		
その他の飲料：g/1000kcal	低率群	521.3	0.21	0.812
	中間群	502.5		
	高率群	479.3		
魚介類：g/1000kcal	低率群	62.8 a	9.32	0.000
	中間群	57.3 b		
	高率群	39.9 a, b		
肉類：g/1000kcal	低率群	31.6 a, b	26.58	0.000
	中間群	23.9 a, c		
	高率群	10.8 b, c		
卵類：g/1000kcal	低率群	15.6 a	4.722	0.011
	中間群	13.7 b		
	高率群	8.1 a, b		
乳類：g/1000kcal	低率群	145.2	2.035	0.136
	中間群	117.3		
	高率群	100.6		

※1 各項目の摂取量はエネルギー1000kcalあたりの栄養素密度で示す。

※2 炭水化物エネルギー比率が50%未満は低率群、50%以上60%未満は中間群、60%以上は高率群。

※3 Tukey法またはTamhane法による多重比較により、同一文字間で有意差あり。

**はp<0.01、*はp<0.05。

V. 結語

中高齢者にとって望ましい食事のあり方について検討するため、DHQによる食事調査を実施し、主に、炭水化物エネルギー比率に着目して、栄養素等ならびに食品群別摂取量に関する分析を行った。

栄養素密度を用いた栄養素摂取量間の相関分析と、栄養素等と食品群別摂取量に関して炭水化物エネルギー比率別の群間比較を行った結果、今回設定した群では、炭水化物エネルギー比率が50%未満や60%以上の群では、それぞれ栄養素摂取に関する問題点があることがわかった。後期高齢者を除いた中高齢者の食事における炭水化物エネルギー比率として、「50%以上60%未満」が望ましいのではないかという指標を得た。

VI. 謝辞

本研究は、社団法人日本栄養士会の「平成13年度栄養指導等に関する研究助成」を受けて実施したものであり、食事調査のDHQについては、独立行政法人国立健康・栄養研究所佐々木敏氏に多大なるご指導等をいただいた。両者に深謝いたします。

引用文献

- 1) 田中平三・坂本元子編：『食生活指針』，第一出版，東京，23-38 (2002)
- 2) 健康・栄養情報研究会編：『国民栄養の現状 平成13年厚生労働省国民栄養調査結果』，第一出版，東京，28-45 (2003)
- 3) 健康・栄養情報研究会編：『第六次改定日本人の栄養所要量 食事摂取基準』，第一出版，東京，31-57 (1999)
- 4) Joint WHO/FAO Expert Consultation: Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916, WHO, Geneva, Switzerland. 54-60 (2002)
- 5) U.S. Department of Agriculture and Health and Human Service: Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans. 5th Edition. Home and Garden Bulletin NO.232, U.S. Government Printing Office, Washington, DC. 13-21 (2000)
- 6) 吉池信男編：『アメリカ人のための食生活指針 - 「健康的な食」を伝える最新のメッセージから学ぶ -』，第一出版，東京，19-32,付録8-21 (2003)
- 7) 農林水産省：『我が国の食料自給率 - 平成14年度食料自給率レポート -』，東京，14-15・24 (2003)
- 8) 田中平三：食生活指針のあり方と活用法，臨床栄養，97(3)，270-274 (2000)
- 9) 青木慎一郎，遠藤哲，長谷川裕子，中路重之，菅原和夫，戸塚学：医学生の食生活，特に食品群，栄養素，食物繊維の摂取パターンに関する検討，日本公衛誌，43(8)，632-643 (1996)
- 10) 佐々木敏，辻とみ子：家族との同居の有無が女性3世代間での栄養素・食品群摂取量の類似性に及ぼす影響，栄養学雑誌，58(5)，195-206 (2000)
- 11) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修：『健康づくりのための食生活指針 (対象特性別)』，第一出版，東京，47 (1990)
- 12) Sasaki, S., Yanagibori, R. and Amano, K.: Self-administered Diet History Questionnaire Developed for Health Education: A Relative Validation of the Test-version by Comparison with 3-day Diet Record in Women. J. Epidemiol., 8, 203-215 (1998)
- 13) Sasaki, S., Yanagibori, R. and Amano, K.: Validity of a Self-administered Diet History Questionnaire for Assessment of Sodium and Potassium. Comparison with Single 24-hour Urinary Excretion. Jpn. Circ. J., 62, 431-435 (1998)
- 14) Sasaki, S., Ushio, F., Amano, K., Morihara, M., Todoriki, T., Uehara, Y., and Toyooka, T.: Serum Biomarker-based Validation of a Self-administered Diet History Questionnaire for Japanese Subjects. J. Nutr. Sci. Vitamiol., 46, 285-296 (2000)
- 15) 長野県衛生部保健予防課監修：『県民健康・栄養の現状 平成13年度県民健康・栄養調査成績』，(社)長野県栄養士会，長野，119 (2002)
- 16) 健康・栄養情報研究会編：『国民栄養の現状 平成13年厚生労働省国民栄養調査結果』，前掲書，192-193 (2003)
- 17) 足達寿，平井祐治，藤浦芳久，今泉勉：中年男性におけるアルコール摂取と身体指標や食生活との関連，日本公衛誌，47(10)，879-885 (2000)

炭水化物エネルギー比率の視点からみた 中高齢者の栄養素摂取ならびに食品群別摂取状況

広田直子，曾根良昭

要旨：中高齢者にとって望ましい食事のあり方について検討することを目的として、97人の中高齢者を対象として、DHQによる食事調査を実施した。炭水化物エネルギー比率に着目して、エネルギー・栄養素摂取量、食品群別摂取量について分析した。栄養素摂取量間の相関分析と、栄養素等と食品群別摂取量に関して炭水化物エネルギー比率別の群間比較を行った結果、今回設定した群では、炭水化物エネルギー比率が50%未満や60%以上の群では、それぞれ栄養素摂取に関する問題点があることがわかった。中高齢者の食事における炭水化物エネルギー比率として、「50%以上60%未満」という一指標を得た