

## 栄養調査による一般住民の食物繊維摂取量と 食物摂取パターンとの関連

永山 育子<sup>2\*</sup> 野津あきこ<sup>2\*</sup>  
野田 広<sup>3\*</sup> 大塚 譲<sup>\*</sup>

**目的** 一般住民を対象とした栄養調査より得られた個人別の食品摂取量から、公刊された食物繊維量データを用いて日常食の食物繊維摂取量を計算し、食物繊維の摂取量に及ぼす食物摂取パターンの影響や、血圧、血清脂質に及ぼす食物繊維摂取量の影響を明らかにするため検討を試みた。

**方法** 資料として平成5年鳥取県民栄養調査で得られた15歳以上の男女805人の連続3日間の食事調査データ、食品の摂取頻度データおよび632人の身体状況データを用いた。食物繊維摂取量の計算は、個別食品ごとに科学技術庁資源調査会編の「日本食品食物繊維成分表」を用いて行い、データ未収録のものについては地方衛生研究所全国協議会編の「食物繊維成分表」を用いた。

**結果** 調査対象者全員の平均食物繊維摂取量は18.19 gであり、男は18.67 g、女は17.81 gであった。1,000 Kcal 当たり摂取量は男より女に多く、年齢別では高年齢者ほど多い傾向を示した。1,000 Kcal 当たり食物繊維摂取量により低繊維群、中繊維群、高繊維群に分けたところ、緑黄色野菜類、果実類、牛乳、大豆製品、海藻類、いも類をよく食べるものは高繊維群に多く、油を使った料理やコーヒー、紅茶などの嗜好飲料については、逆の傾向が認められた。

食物繊維摂取量を目的変数とし、食品群別の食品摂取量を説明変数とする重回帰分析で得られた食品群の重みは、穀類よりも果実や野菜類や大豆製品に重い傾向を示した。主成分分析でも、高繊維群は米など伝統的な食品との関連が強いわけではなく、パンや乳・乳製品を比較的によく取るが、同時に植物性の素材型の食品も多用する傾向を認めた。

身体状況に関しては、60歳以上の男の場合に血圧と食物繊維摂取量との間に関連が認められ、高血圧のものは高繊維群に多かったが、他のグループでは明らかな関連は認められなかった。また、ほぼ正常値の範囲内に分布する血清脂質と、食物繊維摂取量との間には、明らかな関連を認めることはできなかった。

**結論** 栄養調査で得られた食品摂取量と、食物繊維成分表から計算した、食物繊維の摂取量は平均18.19 gで、1,000 Kcal 当たり摂取量は男より女に、若年者より高齢者に多かった。高繊維摂取群は野菜類、果実類、牛乳、大豆製品、海藻類、いも類をよくとる傾向があり、植物性の副食素材を多用する食物摂取パターンが男女ともに認められた。

**Key words** : 食物繊維摂取量, 食物繊維成分表, 栄養調査, 食物摂取パターン

### I 緒 言

各種の栄養調査結果にも示されるように、1950年代から70年代にかけて日本人の食習慣は短期間に急速に変化した。この変化の基本的な傾向は「洋風化」に示されるように、脂肪や蛋白質を多

く含む動物性食品の増加とともに、炭水化物や食物繊維を多く含む植物性食品の摂取量の減少である<sup>1,2)</sup>。一方、疾病構造にも大きな変化が生じたが、この食習慣の変化が、血圧、血清脂質などの変化を通して疾病構造にも反映したものと思われる。

欧米諸国では Burkitt<sup>3)</sup>、Trowell<sup>4)</sup>らをはじめとして、食物繊維摂取量の減少とガン、心疾患など非感染症との関連が次第に明らかにされてきた<sup>5-9)</sup>。欧米における食物繊維の定量法の開発<sup>10)</sup>や多数の食品の食物繊維含有量データの公表<sup>11)</sup>

\* 鳥取大学教育学部

<sup>2\*</sup> 鳥取女子短期大学生活学科

<sup>3\*</sup> 元鳥取県福祉保健部

連絡先：〒682-8555 鳥取県倉吉市福庭854

鳥取女子短期大学 永山育子

は、これらの疫学研究の進展にかかわってきたものと思われる。

日本でも1990年以降、代表的な日常食品中の食物繊維量データが公刊され<sup>12,13)</sup>、第五次改定日本人の栄養所要量では、健康を保持増進するための食物繊維の目標摂取量として1,000 kcal 当たり10 g という数値が示された<sup>14)</sup>。このように食物繊維量データの整備が進む中で、日本人の食習慣ことに食物摂取パターンをふまえて日常食における食物繊維摂取の実態を明らかにすることは、関連する疾病予防にとって重要である。

しかしながら、これまでの一般住民を対象とした日本人の食物繊維摂取量の報告<sup>15~17)</sup>のほとんどは、集団の平均的な摂取量把握を目的として食品群別の推定値より計算したものであり、食物繊維摂取量を個人の属性や身体状況および食習慣との関連で検討したものは認められない。そこで地域住民を対象とした栄養調査資料を用いて、科学技術庁資源調査会編と地方衛生研究所全国協議会編の2つの食物繊維成分表に基づく個人別の食物繊維摂取量を計算し、血圧や血清脂質など身体状況との関連や、食物繊維の摂取状況によって異なる食物摂取パターンの特徴を明らかにするため検討を試みた。

## II 研究方法

### 1. 栄養調査の対象と方法

資料として、平成5年11月に鳥取県が行った県民栄養調査<sup>18)</sup>の個人別データを用いた。今回の分析には、15歳以上の男女805人の連続3日間の食事調査のデータ（食品名、数量およびこれらから四訂日本食品標準成分表に基づいて計算した摂取栄養素量）と、質問票による日常の食品の摂取頻度および血圧、血液生化学検査のデータを用いた。ただし日常の食品の摂取頻度については、質問票の回答の得られなかったものを除く790人のデータである。また血圧や血液生化学検査については、15歳以上の男女のうち、通学や仕事の種類によって測定、検査値が得られなかったものを除く632人のデータである。

### 2. 食物繊維摂取量の計算方法

食物繊維の定義や定量法については国際的に合意が得られているとはいいがたく、機能性重視の立場から食物繊維とされる物質の範囲は拡大され

る傾向にあるが<sup>19)</sup>、本研究では、地域の食生活・栄養教育の場で活用されることの多い、第五次改定日本人の栄養所要量の定義によった。

第五次改定日本人の栄養所要量では、食物繊維を「人の消化酵素で消化されない食物成分」と定義し、動物性食品由来の物質も含めており、目標摂取量の策定に際しては、Prosky法<sup>20)</sup>による測定値を基準としている。さらに水溶性、不溶性食物繊維の区分については、その生理作用に差が指摘されている<sup>21,22)</sup>。したがって今回の食物繊維摂取量の計算は、基本的データとしてProsky変法により定量され水溶性、不溶性の区分のある科学技術庁資源調査会編の「日本食品食物繊維成分表」（以下、「科技庁編成分表」）を用いた。

「科技庁編成分表」には、分別定量が困難な海藻類を除いた227の食品について、水溶性、不溶性別に食物繊維含有量が掲載されているが、動物性食品のデータは全く含まれていない。そこで掲載されていない食品のうち、植物性食品の一部と動物性食品については地方衛生研究協議会編の「食物繊維成分表」（以下、「地研編成分表」）を用いた。

「地研編成分表」は、Prosky標準法にいくつかの変法を併せ用いて分析したもので、231の個別食品と21食品群が掲載されているが、水溶性、不溶性の区分はない。そこで「科技庁編成分表」ではなく「地研編成分表」にのみ掲載されている86の植物性食品のうち、「科技庁編成分表」に類似する食品がある場合は、「科技庁編成分表」の掲載食品の水溶性、不溶性の割合をもとにそれぞれの食物繊維量を計算した。水溶性、不溶性の割合の推定ができない「地研編成分表」の26の動物性食品の食物繊維は、総量のみを用いた。

両成分表に掲載されていない植物性食品のうち同一の食品群の大部分内の食品や加工食品に類似した食品があって、原材料、栄養組成より食物繊維量を0とすることが不相当と考えられる場合は、水分含量を考慮して類似食品の食物繊維データをもとに計算した。また菓子類については、「地研編成分表」の食品群別の食物繊維データのうちの7つの菓子類の群別データを用いた<sup>12)</sup>。

### 3. 統計処理

食物繊維摂取量の計算は、DECα-150およびDellXPSH266を用い、MicrosoftC++でプログラ

表1 性別・年齢別 食物繊維摂取量

単位: g

区分	例数	総食物繊維摂取量	うち水溶性食物繊維摂取量	総食物繊維摂取量/1,000 kcal	
全体	805	18.19±6.55	2.76±1.21	9.33±2.70	
性別	男	356	18.67±6.92	2.79±1.31	8.56±2.69**
	女	449	17.81±6.22	2.73±1.12	
年齢別	15-19歳	62	17.06±6.00	2.67±1.14	8.24±2.04
	20-29歳	72	15.75±5.09	2.31±0.89	8.04±1.97
	30-39歳	111	16.84±5.49	2.46±0.97	8.15±2.24
	40-49歳	113	19.18±7.09	2.95±1.35	9.18±2.42**
	50-59歳	143	20.18±6.82	3.07±1.26	9.36±2.55
	60-69歳	176	18.99±6.99	2.85±1.27	10.05±3.00
	70-79歳	76	18.16±6.54	2.85±1.29	10.62±2.79
80歳以上	52	15.49±4.95	2.38±0.98	10.80±2.67	

表中摂取量の数値は平均±標準偏差

\*\* 性別はt-testにより, 年齢別は分散分析により有意差あり (p&lt;0.01)

ムを作成して行った。統計解析は鳥取大学情報処理センターのプログラムパッケージ SAS を用いた。

### III 結 果

#### 1. 性別, 年齢別食物繊維摂取量について

表1に1人1日当たりの食物繊維摂取量を示す。全体の食物繊維摂取量は18.19gであり, うち水溶性食物繊維として計算できた量は2.76gで, 総摂取量の15.4%であった。性別の食物繊維摂取量は男18.67g, 女17.81gであった。水溶性の食物繊維摂取量については, 含有量を推定できない食品も多く, 計算された摂取量は実際の値を下回っていると考えられる。したがって以下の分析は総食物繊維摂取量を用いて行った。

摂取エネルギー1,000 kcal 当たりの食物繊維摂取量 (g/1,000 kcal) による分析は, 体格, 身体活動, 代謝効率の差による摂取エネルギー量に伴う食物繊維摂取量の個人間変動を減少させて多食による因子を排除し, 分析結果にかかるバイアスを小さくするものと考えられる<sup>23)</sup>。そこで1,000 kcal 当たりの食物繊維摂取量を計算したが, 全体では9.33g, 性別では男8.56g, 女9.93g, 年齢別では20歳代8.04g, 40歳代9.18g, 60歳代10.05gであった。1,000 kcal 当たりの食物繊維摂取量は性別, 年齢別に有意差があり, 男に比べて女の, 若年者に比べて高年齢者の食物繊維摂取量が多い傾

表2 性別・食品群別 食物繊維摂取量

単位: g (%)

食品群	男		女	
	摂取量	(%)	摂取量	(%)
米	2.03±0.81	(10.9)	1.55±0.60	(8.7)**
パン	0.69±0.91	(3.7)	0.77±0.88	(4.3)
その他穀類	0.56±0.88	(3.0)	0.34±0.61	(1.9)**
いも	1.04±0.99	(5.6)	1.11±0.99	(6.2)
砂糖	0.01±0.02	(0.0)	0.01±0.03	(0.0)
菓子	0.29±0.62	(1.5)	0.43±0.66	(2.4)**
油脂	0.19±0.29	(1.0)	0.21±0.35	(1.2)
大豆製品	1.90±2.33	(10.2)	1.89±2.04	(10.6)
果実	1.86±2.10	(9.9)	2.19±2.07	(12.3)**
緑黄色野菜	3.26±2.35	(17.5)	3.03±2.05	(17.0)
淡色野菜	4.04±2.06	(21.6)	3.83±1.82	(21.5)
漬物	0.35±0.52	(1.9)	0.29±0.49	(1.6)
海藻	1.02±2.03	(5.5)	0.92±1.52	(5.2)
調味料	0.04±0.09	(0.2)	0.04±0.09	(0.2)
嗜好飲料	0.03±0.22	(0.2)	0.03±0.29	(0.2)
魚介	0.52±0.33	(2.8)	0.40±0.27	(2.3)**
肉	0.22±0.24	(1.2)	0.15±0.14	(0.8)**
卵	0.05±0.03	(0.3)	0.05±0.02	(0.3)
乳・乳製品	0.17±0.22	(0.9)	0.25±0.27	(1.4)
加工食品	0.39±0.84	(2.1)	0.32±0.92	(1.8)
合 計	18.67±6.92	(100)	17.81±6.22	(100)

摂取量の数値は平均±標準偏差

(%)は食品群別の食物繊維摂取量の合計に対する割合

\*\* t-testにより男女間に有意差あり (p&lt;0.01)

向が認められた。

## 2. 食物繊維摂取状況と食品摂取頻度および摂取量

表2は、3日間の食事調査で男女別に得られた食品群別の食物繊維摂取量と、その割合を示したものである。本研究では食品群の分類にあたって、食物繊維の種類と含有量による食品群の分類は行わず、日常の全般的な食習慣と食物繊維摂取量との関連を明らかにするため、昭和62年度国民栄養調査で用いられた89群<sup>24)</sup>の食品群を基に摂取量を考慮して細分化したり、統合したりして再分類したものをを用いた。再分類した20群は、米、パン、その他穀類、いも、砂糖、菓子、油脂（種実を含む）、大豆製品、果実、緑黄色野菜、淡色野菜、漬物、海藻、調味料、嗜好飲料、魚介、肉、卵、乳・乳製品、加工食品である。したがって砂糖類からの食物繊維摂取は果実のジャムによるものであり、油脂類からの食物繊維摂取は種実類によるものである。男の場合、食物繊維摂取量が相

対的に多い食品群は、淡色野菜の4.04 g (21.6%)、緑黄色野菜の3.26 g (17.5%)、米の2.03 g (10.9%)で、穀類の合計は3.28 g (17.6%)であった。女の場合、食物繊維摂取量が相対的に多い食品群は、淡色野菜の3.83 g (21.5%)、緑黄色野菜の3.03 g (17.0%)、果実の2.19 g (12.3%)であり、米は1.55 g (8.7%)、穀類の合計は2.66 g (14.9%)であった。また男女とも動物性食品由来の食物繊維摂取量の合計は約1 gであった。食物繊維摂取量の合計の実重量については男女間に有意差はなく、食品群別では米、その他の穀類、菓子、果実、魚介、肉に有意差が認められた。

表3は、1,000 kcal 当たり食物繊維摂取量を、8 g 未満（低繊維群）、8 g 以上10 g 未満（中繊維群）、10 g 以上（高繊維群）に分けた摂取区分と、質問票による食品摂取頻度との関連を検討したものである。食物繊維摂取量の区分の基準の8 g、10 g の数値は、15歳以上の男女の繊維区分の出現

表3 1,000 kcal 当たり食物繊維摂取区分と食品摂取頻度との関連

区分		例数	低繊維群 8 g 未満	中繊維群 10 g 未満	高繊維群 10 g 以上
全 体		790	266(33.7)	243(30.7)	281(35.6)
緑黄色野菜	毎日食べる	599* <sup>1</sup>	179(29.9)	190(31.7)	230(38.4)**
	毎日食べない	190	86(45.3)	53(27.9)	51(26.8)
果 実	毎日食べる	472	127(26.9)	150(31.8)	195(41.3)**
	毎日食べない	318	139(43.7)	93(29.3)	86(27.0)
牛 乳	毎日飲む	412	118(28.7)	132(32.0)	162(39.3)**
	毎日飲まない	378	148(39.1)	111(29.4)	119(31.5)
大豆製品	3日以上/週	612	184(30.1)	191(31.2)	237(38.7)**
	3日未満/週	178	82(46.1)	52(29.2)	44(24.7)
油 料 理	毎日食べる	574	210(36.6)	180(31.4)	184(32.1)**
	毎日食べない	216	56(25.9)	63(29.2)	97(44.9)
海 草	3日以上/週	600	184(30.7)	191(31.8)	225(37.5)**
	3日未満/週	190	82(43.1)	52(27.4)	56(29.5)
い も	3日以上/週	506	152(30.0)	160(31.6)	194(38.3)*
	3日未満/週	284	114(40.2)	83(29.2)	87(30.6)
コーヒー 紅 茶	毎日飲む	544	199(36.6)	165(30.3)	180(33.1)*
	毎日飲まない	246	67(27.2)	78(31.7)	101(41.1)

$\chi^2$ -test \*\* p<0.01 \* p<0.05

\*<sup>1</sup> 欠損データ1例を除く

数値は人数 (%)

度と、第5次改定日本人の栄養所要量の目標摂取量(10g/1,000kcal)を考慮して設定した。それぞれの群の人数の割合は、低繊維群は33.7%、中繊維群は30.7%、高繊維群は35.6%であった。食物繊維摂取区分と、表中のすべての食品の摂取頻度との間には統計的な関連が認められた。緑黄色野菜類、果実類、牛乳、大豆製品、海草類、いも類を相対的によく食べるものは高繊維群に多く、油を使った料理やコーヒー、紅茶などの嗜好飲料をよくとるものは、逆の傾向を示した。

### 3. 食物繊維摂取状況と血圧、血清脂質値との関連

表4に、60歳以上の男女の血圧区分ごとの食物繊維摂取区分出現度を示す。正常、境界域、高血圧の区分はWHOの判定基準によったが、年齢による影響が考えられるので、高血圧出現度の比較の高い60歳以上だけを取り上げて男女別に検討した。男の場合は、血圧と食物繊維摂取区分出現度との間に有意差が認められ、正常域血圧のものでは低繊維群が多く、境界域血圧のものでは中繊維群が、高血圧のものでは高繊維群が多かった。女の場合は、どの血圧区分でも高繊維群が多く、有意差は認められなかった。

表5は1,000kcal当たりの食物繊維摂取量による低繊維群と高繊維群で、血清脂質値を比較したものである。検討した血清脂質は総コレステロール、中性脂肪、HDLコレステロールであり、性、年齢による影響が考えられるので性別、年齢別、食物繊維摂取区分別に示した。グループ別の平均血清脂質値はどの食物繊維摂取区分でも正常値の範囲内にあり、グループ間でほとんど差は認

表4 血圧と1,000kcal当たり食物繊維摂取区分との関連〔60歳以上〕

		数値は人数(%)			
血圧区分	例数	低繊維群	中繊維群	高繊維群	
男	正常域	24(100)	15(50.0)	2(8.3)	10(41.7)
	境界域	37(100)	13(35.1)	14(37.8)	10(27.0)*
	高血圧	43(100)	10(23.3)	16(37.2)	17(39.5)
女	正常域	47(100)	7(14.9)	13(27.7)	27(57.4)
	境界域	60(100)	10(16.7)	19(31.7)	31(51.6)
	高血圧	38(100)	3(7.9)	9(23.7)	26(68.4)

$\chi^2$ -test \*  $p < 0.05$

められなかったが、40歳未満・男のHDLコレステロール値では有意差があり、高繊維群で値が高かった。

### 4. 食物繊維摂取状況と食物摂取パターン

食物繊維摂取量の総量を目的変数とし、20食品群別の食品摂取量を説明変数とする重回帰分析<sup>25)</sup>を男女別に試みた(表6)。推定した重回帰式のあてはめの良さを表す重相関係数は男は0.844、女は0.840であった。男の場合、12食品群が回帰式に取り込まれ、果実類、緑黄色野菜類、淡色野菜類、海草類、大豆製品の順に食物繊維摂取量に対する寄与が認められた。女の場合、15食品群が回帰式に取り込まれ、果実類、緑黄色野菜類、淡色野菜類、菓子類、大豆製品の順であった。米をはじめ穀類については、食物繊維摂取量に対する寄与は男女ともそれほど大きくなかった。

さらに食物摂取パターンと食物繊維摂取量との関連を検討するために、まず20食品群の食品摂取

表5 1,000kcal当たり食物繊維摂取区分別血清脂質値の比較

	血清脂質	40歳未満		40歳-60歳未満		60歳以上	
		低繊維群	高繊維群	低繊維群	高繊維群	低繊維群	高繊維群
	(例数)	(n=45)	(n=7)	(n=42)	(n=16)	(n=35)	(n=37)
男	総コレステロール (mg/dl)	179.0±27.1	189.4±55.0	199.2±30.9	183.6±36.6	197.3±35.7	197.4±34.6
	中性脂肪 (mg/dl)	112.7±63.3	90.0±58.1	147.0±83.7	129.3±82.8	128.3±119.3	143.3±105.7
	HDLコレステロール (mg/dl)	52.1±12.1	62.6±7.9*	51.7±15.6	48.9±13.1	48.1±15.4	50.1±9.7
	(例数)	(n=38)	(n=28)	(n=23)	(n=61)	(n=20)	(n=84)
女	総コレステロール (mg/dl)	181.3±28.9	179.5±29.5	214.7±29.2	202.9±32.9	218.0±41.3	209.9±32.5
	中性脂肪 (mg/dl)	77.2±38.5	83.2±74.8	93.9±39.8	116.3±77.9	113.9±53.2	123.1±66.1
	HDLコレステロール (mg/dl)	58.7±11.3	59.8±12.5	59.7±13.4	56.1±13.0	52.1±10.9	55.1±12.9

表中の数値は平均±標準偏差

t-test \*  $p < .05$

表6 食品群別の食品摂取量に対する食物繊維摂取量の重回帰分析

食品群	標準偏回帰係数	
	男	女
米	0.053*	0.101**
パン	0.120**	0.100**
その他穀類	0.057*	0.076**
いも	0.139**	0.138**
砂糖	0.021	0.014
菓子	0.094**	0.158**
油脂	0.041	0.038
大豆製品	0.157**	0.146**
果実	0.380**	0.357**
緑黄色野菜	0.332**	0.329**
淡色野菜	0.295**	0.299**
漬物	0.091**	0.085**
海藻	0.202**	0.125**
調味料	-0.037	0.004
嗜好飲料	0.031	0.007
魚介	0.031	0.043*
肉	0.050	-0.039
卵	-0.030	0.050*
乳・乳製品	0.007	0.073*
加工食品	0.075**	0.076**
重相関係数	0.844	0.840

偏回帰係数の有意性 (t-test)

\*\* p&lt;0.01 \* p&lt;0.05

下線部の数値は大きいもの5つを示す

量を変数として主成分分析を行った<sup>26)</sup>。分析は食習慣の差を考慮して男女別に行い、表7に固有値1以上の主成分のうちの第3主成分までの因子負荷量と固有値、および寄与率を示した。

男の場合、固有値1以上の主成分は7つあり、第7主成分までの標準化された分散の説明率の合計、累積寄与率は56.0%であった。第1主成分は寄与率14.0%でも、淡色野菜、緑黄色野菜にめん類を中心とするその他穀類、嗜好飲料、パン、加工食品が対置しており、調理の簡便性にかかわる食品の素材対加工の軸と考えられる。第2主成分は寄与率9.5%で卵、肉、油脂にいも、果実、海藻が対置しており、動物性食品対植物性食品の軸と考えられる。第3主成分は寄与率7.6%でパン、乳・乳製品、果実に米、漬物、加工食品が対置しており、主食タイプにかかわる軸と考えられる。表中に示さなかった第4主成分以下は、

表7 食品群別摂取量の主成分分析の概要

食品群	男の因子負荷量			女の因子負荷量		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
米	.576	.047	-.374	.366	.127	-.436
パン	-.129	.187	.729	-.214	.205	.680
その他穀類	-.168	.043	-.073	.089	.119	.023
いも	.726	-.145	.005	.698	-.139	.023
砂糖	.130	.086	.128	.121	.030	.027
菓子	.057	.072	.136	.029	.067	.086
油脂	.188	.621	.221	.124	.560	.294
大豆製品	.127	.058	.078	.132	.083	.019
果実	.203	-.087	.515	.075	.081	.406
緑黄色野菜	.572	.203	.217	.394	.146	.379
淡色野菜	.631	.103	.067	.643	.135	-.034
漬物	.013	.002	-.198	-.205	.106	-.360
海藻	.225	-.037	.126	.274	.101	.102
調味料	.439	.201	.041	.626	.187	-.041
嗜好飲料	-.131	.148	-.065	-.109	-.024	.035
魚介	.181	.250	-.056	.140	.440	.018
肉	.019	.670	.019	.071	.654	.088
卵	-.020	.742	.006	-.054	.735	.114
乳・乳製品	.204	.001	.726	.106	.171	.691
加工食品	-.062	.391	-.072	-.006	.332	.001
固有値	2.802	1.908	1.514	2.704	1.994	1.411
寄与率(%)	14.0	9.5	7.6	13.5	10.0	7.1

数値は固有値1以上の主成分のうちの第3主成分までの因子負荷量、固有値、寄与率

読みとり困難であった。

女の場合、固有値1以上の主成分は8つあり、第8主成分までの累積寄与率は60.0%であったが、第3主成分までは男と同様の主成分が読み取れた。第1主成分は寄与率13.5%でも、淡色野菜、緑黄色野菜にパン、漬物、嗜好飲料、卵、加工食品が対置しており、調理の簡便性にかかわる食品の素材対加工の軸と考えられる。第2主成分は寄与率10.0%で卵、肉、油脂にいも、嗜好飲料、砂糖、大豆製品が対置しており、動物性食品対植物性食品の軸と考えられる。第3主成分は寄与率7.1%で乳・乳製品、パン、果実に米、漬物、調味料が対置しており、主食タイプにかかわる軸と考えられる。第4主成分以下は、男の場合と同様に読みとり困難であった。

主成分分析によって得られた主成分得点の係数をもとに、個人別の主成分スコアを計算した。そのうちの低繊維群と高繊維群の主成分スコアの平均と標準偏差を示す(表8)。繊維摂取区分ごとの平均の差を検討したところ、男女とも第1主成

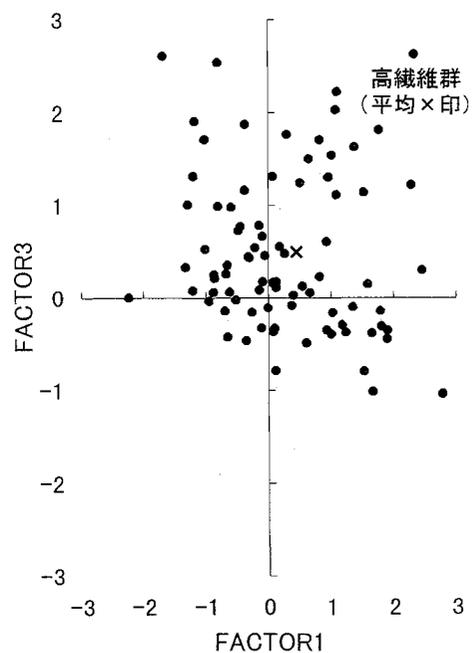
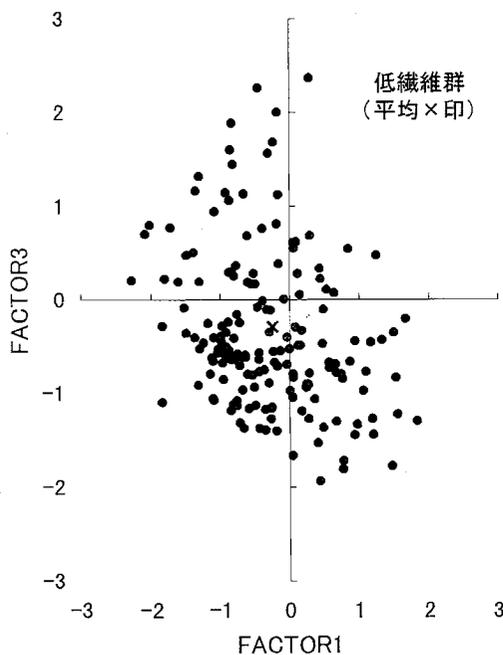
表8 性別・食物繊維摂取区分別の主成分スコアの比較

食物繊維摂取区分		主成分スコア		
		F1	F2	F3
男	低繊維群	-0.292 ± 0.834	0.207 ± 1.001	-0.350 ± 0.849
	高繊維群	0.362 ± 1.201	-0.406 ± 0.830	0.562 ± 0.960
女	低繊維群	-0.595 ± 0.757	0.271 ± 0.957	-0.239 ± 0.872
	高繊維群	0.286 ± 0.985	-0.247 ± 0.958	0.189 ± 1.041

表中の数値は主成分スコアの平均±標準偏差

t-test \* p<.05

図1 主成分得点の分布 (第1主成分と第3主成分) 男



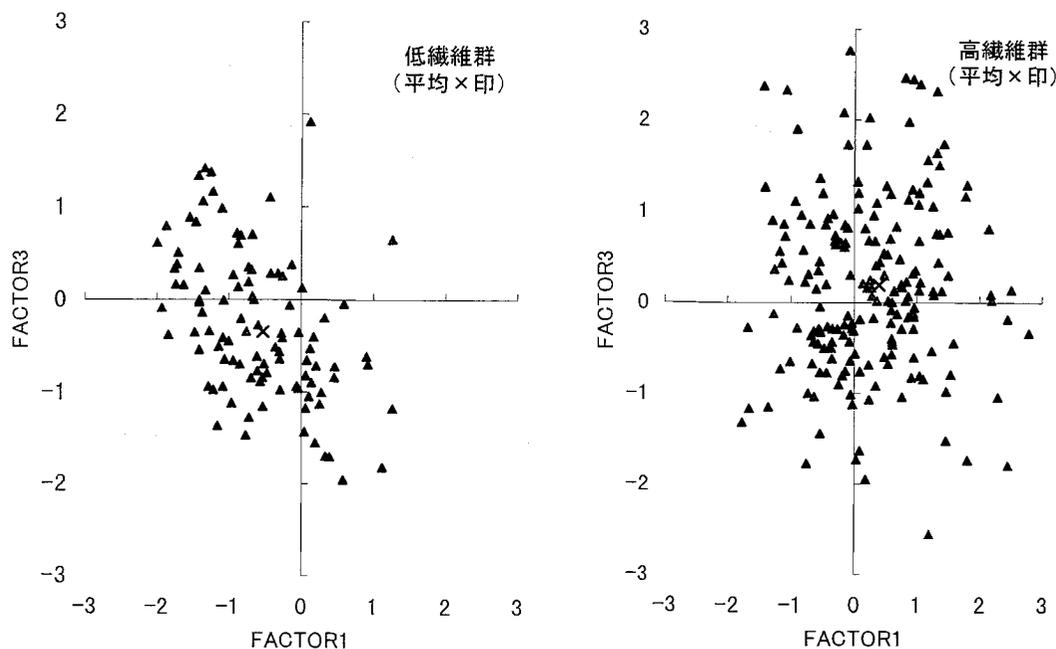
分、第2主成分、第3主成分のすべてに有意差が認められた。

これらの結果をもとに主成分スコアをプロットし、食物繊維の摂取区分ごとの分布差が比較的明瞭に示された第1主成分と第3主成分の組み合わせを男女別に示した(図1, 2)。男の場合、低繊維群の主成分得点の平均(図1左, ×印)は第1主成分が-0.292点、第3主成分が-0.350点であり、第1主成分の横軸、第3主成分の縦軸ともにマイナス方向に多く分布していた。一方、高繊維群(図1右, ×印)は第1主成分が0.362点、第3主成分が0.562点であり、横軸、縦軸とも

にプラス方向に多く分布していた。

女の場合も同様で、低繊維群の主成分得点の平均(図2左, ×印)は第1主成分が-0.595点、第3主成分が-0.239点であり、第1主成分の横軸、第3主成分の縦軸ともにマイナス方向に多く分布していた。一方、高繊維群(図2右, ×印)は第1主成分が0.286点、第3主成分が0.189点であり、男に比べて全体にばらついているが、横軸、縦軸ともわずかにプラス方向に多く分布していた。すなわち食物繊維の摂取区分と食物摂取パターンとの関連は男女とも類似しており、低繊維群のものは加工型食品を多用するが米との結び

図2 主成分得点の分布 (第1主成分と第3主成分) 女



つきは必ずしも弱くなく、高繊維群のものは素材型食品を多用するがパンとの結びつきもあり、食物繊維の摂取状況と旧来の伝統的な食物摂取パターンとの関連は必ずしも強くないことが示唆された。

#### IV 考 察

食物繊維摂取量に関する疫学研究上の問題点として、定義・定量法の不確実性があげられ、食物繊維の由来成分による生理作用には多様性も認められている。しかしながら第五次改定の栄養所要量では大腸疾患予防などの目的を先行させ、総食物繊維に限定して目標摂取量を策定しており<sup>14)</sup>、本研究でもその定義に基づき総食物繊維摂取量の検討を行った。

日本人の食物繊維摂取量に関する研究の多くは、世帯単位の食品群別の食品摂取データと、個別食品の摂取比率より得られた食品群別の食物繊維量に基づいて食物繊維摂取量を求めたものである<sup>17,27)</sup>。公刊されている2つの成分表については、奥らにより、その成分値の差や、活用法について比較検討がなされており<sup>28)</sup>、両成分表の取載食品の少なさをカバーする補完的利用にもふれて

いる。

一方、本研究では個人別の食品摂取量をもとに、食品ごとの食物繊維の含有量を用いて計算を行ったが、食品群別のデータによるものに比べて、食物繊維摂取量の調査精度を高めたものと思われる。また摂取エネルギー量1,000 kcal当たりの食物繊維摂取量は、個人の属性によって差があることが認められ、男より女に、年齢別では高齢者に多いという結果を得た。

本研究で得られた食物繊維摂取量を、中路ら<sup>17)</sup>による25都道府県の県民栄養調査データをもとに、同じprosky変法で食品群別に求めたものと比較すると、25都道府県の平均(以下、全国平均)15.1gに対して、本研究の総摂取量は18.19gと3g程度多い。ただし中路らの報告は、動物性食品を除外したものである。「地研編成分表」に示される食物繊維摂取量の年次推移の報告<sup>12)</sup>では、動物性食品由来の食物繊維摂取量は約1gであったが、本研究でもほぼ同じ結果であり、動物性食品を除外しても鳥取県は全国平均よりやや多く、青森県の17.6gにもっとも近かった。

住本らの国民栄養調査を参考としたモデル献立方式と、マーケットバスケット方式による日本人

の平均的食物繊維摂取量の実測値 (prosky 法)<sup>29)</sup>では、モデル献立方式で19.6(15.7-31.8) g、マーケットバスケット方式では18.6(15.8-20.8) gと報告されており、今回の18.19 gにはほぼ等しい。

さらに食物繊維摂取量に及ぼす食習慣の影響を明らかにするために、重回帰分析と主成分分析を行った。日本人の食品摂取量を主成分分析した研究では、変動の50%以上を説明するのに5個以上の主成分を必要としたものが多く<sup>30-32)</sup>、いずれも累積寄与率は低いが、今回も同様の傾向を示した。

重回帰分析で得られた食物繊維摂取量に対する各食品群の寄与は、表2の食品群別の食物繊維摂取量の分析結果に比べて相対的に米で小さく、果実や野菜類で大きかった。米や穀類については他の食品摂取量との内部相関も考慮すべきであるが、近年の食習慣の変化によって、米あるいは穀類が食物繊維摂取量の第一の供給源ではなくなっていると考えられる。主成分分析によっても高繊維群は必ずしも米など伝統的な食品との関連が強いわけではなく、パンや乳・乳製品を比較的良好に取るが、同時に素材型の食品も多用する傾向を認めた。

アメリカの大規模な追跡調査においては食物繊維摂取が血圧上昇を抑制することが認められている<sup>33)</sup>。しかしながら今回の少数例の断面調査では明確な関連は認められず、60歳以上の男の場合にはむしろ逆の傾向を示した。血圧については、特に水溶性食物繊維との関連が指摘されているので<sup>34)</sup>、表4に準じて水溶性食物繊維摂取量についても検討した(表示は略した)が、関連は認められなかった。

食物繊維摂取はインスリン産性の低下を介して、あるいは腸内細菌叢の変化を介して、血圧上昇を抑制すると考えられている<sup>35,36)</sup>。また食物繊維を多く含む食事は、脂肪の減少、多価不飽和脂肪酸の微増、マグネシウムやカリウムの増加という特徴を伴ない、これらの食物繊維以外の栄養的な要因も相俟って、血圧を低下させる可能性が指摘されている<sup>37)</sup>。一方伝統的な日本人の食物繊維に富んだ食事は、高塩分の調味料を多用する調理法による逆の影響もあり、さらに血圧の変動に関しては年齢、体重、アルコール摂取などの影響も考えられている<sup>38)</sup>。

血圧に及ぼす食物繊維摂取量の影響を検討する場合、対象集団の固有の食物摂取パターンを考慮する必要がある。本研究では食品摂取頻度や主成分分析結果から、高食物繊維摂取群には野菜類、大豆、いも類、海草などの食物繊維は多く含むが、同時に高塩分の調味料との結びつきが考えられる伝統的な食品にパン、牛乳・乳製品など新しい食品が結びついた食物摂取パターンが認められ、このことが血圧の変動にも影響して臨床的研究とは異なった結果をもたらしたものと考えられる。

グルコマンナン、ペクチン、グアガムなどの水溶性食物繊維には総コレステロール低下作用が認められている<sup>21)</sup>。今回の分析でも水溶性食物繊維と血中コレステロールの関連を検討した(表示は略した)が、総食物繊維の場合(表5)と同様に関連は認められなかった。食物繊維摂取より期待される血中コレステロールの低下作用は、食事の中の脂質やコレステロールなど他の食事因子による効果に比べて小さいことも指摘されており<sup>39)</sup>、本調査対象のようなほぼ正常値の範囲内にある均一な地域集団では明らかな影響は認められなかった。

定義や定量法の混迷の中で実用上の理由で取り上げられ、栄養所要量として示された食物繊維の推奨量は、食生活・栄養教育や栄養施策に大きな影響を及ぼすものと思われる。本研究では、栄養調査資料と公刊された食物繊維量データより地域住民の食物繊維摂取量を求め、さらに食物摂取パターンと関連づけて検討する試みを提示し、1,000 kcal当たりの食物繊維摂取量は男より女に、若年者より高齢者に多いこと、食物繊維摂取量に対する個別食品の割合は野菜類、穀類に高いが、高食物繊維摂取をもたらす食物摂取パターンとして米に偏らない、野菜類や果実の他、豆類、海草、いも類などの素材型の食品の組み合わせを明らかにすることができた。食生活・栄養教育の中で食物繊維の推奨量が有効に活用されるためには、今後さらに食品標準成分表に対応した食物繊維含有量データの整備充実が図られ、地域や年齢区分ごとに食物繊維摂取量のデータが蓄積されることが必要と思われる。

において発表した。

(受付 '97. 9.17)  
(採用 '98. 4.13)

## 文 献

- 1) 中原澄男. 戦後における国民栄養の状況. 健康・栄養情報研究会編. 公衆栄養と栄養指導. 東京: 第一出版, 1992; 85-99.
- 2) 大賀主治. 食料の需要と供給. 福場博保, 豊川裕之編. 食生活論. 東京: 光生館, 1987; 89-147.
- 3) Burkitt DP. Epidemiology of cancer of the colon and rectum. *Cancer* 1971; 28: 3-13.
- 4) Trowell HC. Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am J Clin Nutr* 1972; 25: 926-932.
- 5) Morris JN, Marr JW, Clayton DG. Diet and heart: a postscript. *Br Med J* 1977; 2: 1307-1314.
- 6) Kromhout D, et al. Dietary fibre and 10-year mortality from coronary heart disease, cancer and all causes. *Lancet* 1982; 2: 518-521.
- 7) Kushi LH, et al. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease. The Ireland-Boston diet-heart study. *N Engl J Med* 1985; 312: 811-818.
- 8) Khaw KT, Barrett-Connor E. Dietary fiber and reduced ischemic heart disease. Mortality rates in men and women: A 12-year prospective study. *Am J Epidemiol* 1987; 126: 1093-1102.
- 9) Cummings JH, et al. Fecal weight, colon cancer risk, and dietary intake of nonstarch polysaccharides (dietary fiber). *Gastroenterology* 1992; 103: 1783-1789.
- 10) 綾野雄幸. 食物繊維の分析法. 印南 敏, 桐山修八編. 食物繊維. 東京: 第一出版, 1995; 39-58.
- 11) Paul AA, Southgate DAT. McCance and Widdowson's the Composition of Foods. 4th edition, Her Majesty's Stationary Office, London, 1978.
- 12) 地方衛生研究所全国協議会. 食物繊維成分表. 東京: 第一出版, 1990.
- 13) 科学技術庁資源調査会. 日本食品食物繊維成分表. 東京: 大蔵省印刷局, 1992.
- 14) 厚生省保健医療局健康増進栄養課. 第五次改定日本人の栄養所要量. 東京: 第一出版, 1994; 58-59.
- 15) Ohi G, et al. Changes in dietary fiber intake among Japanese in the 20th century: a relationship to the prevalence of diverticular disease. *Am J Clin Nutr* 1983; 38: 115-121.
- 16) 原島恵美子, 他. 日本人の食物繊維摂取量と糖尿病発症の時系列分析. 日家政会誌 1994; 45: 1079-1087.
- 17) 中路重之, 他. 全国25都道府県における一般住民の食物繊維の摂取量. 日公衛誌 1993; 40: 1028-1037.
- 18) 鳥取県. 県民の栄養と健康 (平成5年県民栄養調査結果), 1995.
- 19) 印南 敏. Dietary fiber の定義と用語. 印南 敏, 桐山修八編. 食物繊維. 東京: 第一出版, 1995; 5-8.
- 20) Prosky L, et al. Determination of total dietary fiber in foods, food products, and total diets: Interlaboratory study. *J Assoc Off Anal Chem* 1984; 67: 1044-1052.
- 21) 辻 啓介. 食物繊維の生体内代謝機能への実験的アプローチ. 土井邦紘, 辻 啓介, 編. 食物繊維—基礎と臨床—. 東京: 朝倉書店, 1997; 139-150.
- 22) 岩根 覚. 1,2-Dimethylhydrazine 誘発実験大腸腫瘍に対する食物繊維の効果に関する研究; 経時的内視鏡観察による大腸腫瘍発生抑制効果の検討. 日消病会誌 1989; 68: 2713-2720.
- 23) Willet W, Stampfer MJ. Total energy intake: Implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 17-27.
- 24) 厚生省保健医療局健康増進栄養課. 昭和62年版国民栄養の現状 (昭和60年国民栄養調査成績). 東京: 第一出版, 1987; 13-18.
- 25) 河口至商. 多変量解析入門 I. 東京: 森北出版, 1977; 3-33.
- 26) 柳井晴夫. 主成分分析法. 林知己夫, 編. 多変量解析法. 東京: 朝倉書店, 1977; 84-100.
- 27) 中路重之, 他. 青森県一般住民の食物繊維の摂取量及び摂取パターンに関する検討. 日衛誌 1993; 48: 628-637.
- 28) 奥 恒行, 岡崎光子, 小西香苗. 我が国の食物繊維成分表についての一考察. 栄養誌 1995; 53: 25-32.
- 29) 住本健夫, 他. モデル献立方式とマーケットバスケット方式による食物繊維の摂取量の推定. 食衛誌 1989; 30: 425-437.
- 30) 豊川浩之, 三宅美子, 伊藤雅治. わが国の食物摂取に関する研究 (第1報) 全国規模の分析. 日公衛誌 1975; 22: 571-578.
- 31) 池田順子, 他. 食物摂取構造の解析法の研究—多変量解析法 (主成分分析法・重回帰分析法) による分析—. 日公衛誌 1982; 29: 616-625.
- 32) 永山育子, 他. 1980年代の農村中高年女性の食習慣の変化—追跡調査による10年後の食物摂取パターンの検討を中心に—. 民族衛生 1995; 61: 179-194.
- 33) Ascherio A, et al. A prospective study of nutritional factors and hypertension among US men. *Circulation* 1992; 86: 1475-1484.
- 34) 辻 啓介. 食物繊維と高血圧. 臨床栄養. 1994; 84: 275-279.
- 35) DeFronzo RA. The effect of insulin of renal sodium metabolism. *Diabetologia* 1981; 21: 165-171.

- 36) Anderson JW. Plant fiber and blood pressure. *Ann Intern Med* 1983; 98: 842-846.
- 37) Trowell HC. Hypertension and salt. *Lancet* 1978; 2: 204.
- 38) Kaplan NM. Use of non-drug therapy in treating hypertension. *Am J Med* 1984; 77: 96-101.
- 39) Kay RM, Truswell AS. Dietary fiber: effects on plasma and biliary lipids in man. Spiller GA, Kay RM. *Medical Aspect of Dietary Fiber*. New York NY: Plenum Medical Book Co, 1980; 153-173.

---

## RELATIONSHIP BETWEEN DIETARY FIBER INTAKE AND FOOD INTAKE PATTERNS OF THE GENERAL POPULATION, EVALUATED BY A REGIONAL NUTRITION SURVEY

Ikuko NAGAYAMA\*, Akiko NOTSU\*, Hiroshi NODA<sup>2</sup>\*, Yuzuru OTSUKA<sup>3</sup>\*

**Key words:** Dietary fiber intake, Dietary fiber tables, Nutrition survey, Food intake pattern

This study was performed to estimate the dietary fiber intake calculated using individual food intake data and the dietary fiber tables, and to ascertain the relationship between food intake patterns and dietary fiber intake of the general population. The 805 subjects over 15 years old were obtained from the Tottori Prefecture Nutrition Survey.

The results are summarized as follows:

1. The average dietary fiber intake per capita per day was 18.19g; 18.67g in men, and 17.81g in women. Dietary fiber intake per energy was different among sexes and ages: women had more dietary fiber than men and the aged had more than the young. Those who had high fiber intake per energy took green vegetables, fruits, milk, soybean products, seaweed and potatoes more frequently, and did not take oil so frequently.

2. Total dietary fiber intake from 20 food-group sources was analyzed by Multiple Regression Analysis. For both men and women fruits, vegetables and soybean products mostly influenced dietary fiber intake.

3. Based on the intake of the 20 food-groups obtained from 356 men and 449 women, the correlation matrix among these foods was calculated. The correlation matrix was also submitted to a Principal Component Analysis. The result of the Principal Component Analysis told that food intake patterns were different among the levels of dietary fiber intake. Food intake patterns of men and women who had high fiber intake per energy had an eating pattern characterized by relatively more non-processed vegetable food, bread and milk.

4. The level of blood pressure was significantly related to dietary fiber intake per energy in men over 60 years old. In the hypertensive men over 60 years old, 23.3% were in the low fiber intake group, 37.2% in the middle group, and 39.5% in the high group. But in the normal blood pressure men over 60 years old, 50.0% were in the low fiber intake group, 8.3% in the middle group, and 41.7% in the high group.

---

\* Department of Domestic Science, Tottori Women's College

<sup>2</sup>\* Department of Health and Welfare, Tottori Prefectural Government

<sup>3</sup>\* Department of Education, Tottori University