

食事の多様性と生活習慣，食品・栄養素摂取量との関連

—厚生労働省研究班による多目的コホート研究—

コバヤシ ミナツ 津金 ショウイチロウ
小林 実夏*1*2 昌一郎*3

目的 住民ベースの大規模コホート研究(JPHC Study) 5年後調査の断面データを用いて、多様な食品を摂取することと生活習慣，食品・栄養素摂取量との関連を明らかにすることを目的とした。

方法 対象者は1995年から1999年の間に44～76歳であった全国11保健所管内に居住する42,227名の男性と51,345名の女性である。自記式質問票により、既往歴，飲酒，喫煙状況，運動習慣，食習慣，食品摂取量などの情報を収集した。質問票に掲載されている133食品項目について，1日に何食品を摂取しているか算出した。1日に摂取する食品の種類を5分位に分類し，群ごとの生活習慣，食品・栄養素摂取量を比較した。

結果 摂取食品数が多くなるほど，肥満ややせが少ない，喫煙率が低い，飲酒量が少ない，朝食の欠食率が少ない，習慣的な運動習慣があるなど，健康的な生活習慣との関連が明らかになった。また，摂取食品数が多くなるほど，一人暮らしの割合が少ない，生活を楽しんでいる人が多いなどの特徴が明らかになった。一方，多様な食品を摂取する群ほどエネルギー摂取量は多く，栄養素・食品群摂取量も多く摂取しているものが多かったが，炭水化物，穀類，砂糖類の摂取は低く，アルコールや嗜好飲料の摂取も低かった。

結論 1日に摂取する食品に多様性があることは，健康的な生活習慣と関連があることが明らかになった。また，多様な食品を摂取することと食物・栄養素摂取状況との関連も明らかになった。

キーワード 食事の多様性，生活習慣，食品・栄養素摂取，コホート

緒 言

近年，日本人の栄養状態は，「肥満」と「やせ」の二極化の傾向が強まっている。平成15年の国民健康・栄養調査の結果では，30～60歳代の男性の30%以上がBMI 25.0の肥満者であり，女性でも60歳以上では30%以上がBMI 25.0の肥満者であった¹⁾。一方，女性では20歳代の23%がBMI < 18.5の低体重（やせ）であった¹⁾。肥満は，心疾患，高血圧症，高脂血症，糖尿病などの生活習慣病と関連しており²⁾³⁾，低体重は骨粗しょう症の危険因子とい

う報告もあるが⁴⁾，適正体重維持者は年々減少する傾向にあり¹⁾，人口の高齢化と相まって生活習慣病罹患率の上昇も懸念される。食生活の形態が多様化する中で，個人の欲求のみに従って食品を選ぶと栄養摂取に偏りを生じ，過食や拒食などの問題も抱え込むことになる。肥満ややせなどの適正体重を維持できない者の増加には，喫煙・飲酒などの生活習慣やストレス要因も関与してはいるが，栄養バランスの偏った食事の影響は大きいと考えられる。

厚生省（現厚生労働省）では，国民のひとりひとりに食生活改善についての自覚を持っても

* 1 大妻女子大学家政学部食物学科助教授

* 2 国立がんセンターがん予防・検診研究センター予防研究部外来研究員 * 3 同部長

らうことを目的として、1985年に「健康づくりのための食生活指針」を策定し⁵⁾、栄養をバランスよくとるための目安として「1日30食品を目標に」と提示した。2000年に厚生省(同)、農林水産省、文部省(現文部科学省)の3省によって策定された「新食生活指針」では、エネルギー・脂質の過剰摂取が懸念され、「1日30食品」という数字は削除されたが、「多様な食品を組み合わせましょう」と提示されている⁶⁾。「多様な食品を食べる」は日本以外の先進国の「食生活指針」でも同様に提示されている⁷⁾⁸⁾ものの、1日に何食品を食べれば、望ましい栄養素を摂取できるのか、望ましい食生活を実践できるのかという科学的根拠を示した「食生活指針」は提示されていない。日本では、2005年に「食生活指針」を具体的な行動に結び付け、国民ひとりひとりがバランスのとれた食生活を実現していくことができるよう、食事の望ましい組み合わせやおおよその量を分かりやすくイラストで示した「食事バランスガイド」が農林水産省と厚生労働省によって策定された⁹⁾。「バランスの良い食事」を具体的に示すことができ、栄養素を一つ一つ思い浮かべて食事のバランスを考えなくてもよいという利点はあるが、この「食事バランスガイド」を使った食生活の改善に関する評価は報告されていない。

そこで、多様な食品を摂取することと、生活習慣、食品、栄養素摂取量とは関連があるのかを明らかにするために、住民ベースの大規模コホート研究(JPHC Study)5年後調査の断面データを用いて検討した。

方 法

(1) 対象

1995年から1999年の間に44~76歳であった全国11保健所管内(岩手県二戸、秋田県横手、長野県佐久、新潟県柏崎、東京都葛飾、茨城県笠間、大阪府吹田、高知県中央東、長崎県上五島、沖縄県中部、沖縄県宮古)に居住する、厚生労働省研究班による「多目的コホートによるがん・循環器疾患の疫学研究」のコホート対象者

のうち、過去5年間にがん、心疾患、脳血管疾患、肝硬変、糖尿病の既往歴のある人を除いた、93,572名(男性42,227名、女性51,345名)を対象とした。

(2) 自記式質問票

対象者には自記式質問票への回答を依頼した。質問票は、既往歴、飲酒、喫煙状況、運動習慣、食習慣などの項目と、食物摂取頻度調査票(FFQ)から構成されている。

本研究で使用したFFQの構成、食品・栄養計算については、すでに報告されている¹⁰⁾。簡単に記述すると、140の食品項目と14の付随する質問から構成されている。食品項目の摂取頻度は、「食べない」「月に1~3回」「週に1~2回」「週に3~4回」「週に5~6回」「毎日1回」「毎日2~3回」「毎日4~6回」「毎日7回以上」の9つの選択肢から回答する。さらに、各食品の標準的な目安量を示し、1回当たりの摂取量が目安量に比べて「少ない(半分以下)」「同じ」「多い(1.5倍以上)」のいずれかを選択する。FFQに掲載されている食品項目、1回当たりの標準的な目安量は、すでに報告されている¹⁰⁾。FFQから栄養素摂取量を算出する際は、5訂食品成分表¹¹⁾を使用し、FFQの食品項目にあわせ荷重食品成分表を作成した。5訂食品成分表に記載のないβ-カロテン、α-カロテン、リコペン、食物繊維、ダイゼイン、ゲニスタインについては成分表を開発した¹²⁾⁻¹⁴⁾。

FFQに掲載されている140の食品項目のうち、酒類を除いた133について、1日に何食品を摂取しているか算出した。前述の9つの摂取頻度のうち、「月に1~3回」から「週に5~6回」までについては1日当たりの摂取頻度に換算し、「毎日1回」から「毎日7回以上」までについては1日1回摂取として、1日に摂取する食品項目数を計算した。

(3) FFQから計算された食品数の妥当性

コホート対象地区である4保健所管内(岩手県二戸、秋田県横手、長野県佐久、沖縄県中部)において、協力の得られた199名(男性87

名，女性112名）について，年4回（2，5，8，11月）7日間ずつ，計28日間の食事記録（DR）を実施するとともに，FFQ への回答を依頼した。FFQ によるデータから計算された1日に摂取する食品数と，28日間のDR から計算された1日に摂取する食品数の平均値を比較した。

（4）統計解析

FFQ から計算された1日に摂取する食品数によって対象者を5分位にカテゴリー化し，対象者の特徴を比較した。年齢，BMI，睡眠時間，エタノール摂取量の平均値の比較には分散分析を，仕事以外で運動する機会，喫煙者の割合，朝食欠食者の割合，外食習慣，一人暮らしの割合，生活を楽している人の割合に関する比較には χ^2 検定を行った。栄養素・食品群摂取量に関しては密度法によりエネルギーの補正を行い，たんぱく質，脂質，炭水化物，アルコールは%エネルギー値で，その他の栄養素・

食品に関してはエネルギー1000kcal 当たりの摂取量でカテゴリー（5分位）ごとに平均値を算出した。平均値算出の際は年齢調整を行い，平均値の差の比較には分散分析による線形性の検定を行った。また，1日に摂取する食品数とエネルギー，栄養素，食品摂取量とのスピアマン相関係数を算出した。統計解析にはSAS（version 9.1; SAS Institute, Inc. Cary, NC）を用いた。

結 果

（1）食品摂取の多様性と生活習慣

表1に示すとおり，妥当性研究対象者のFFQ から計算された1日に摂取する食品数の平均値は，男性27.6，女性30.3であり，DR から計算された1日に摂取する食品数の平均値男性31.4，女性31.7と比較すると低かった。また，最も食品数の少ない群と最も食品数の多い群との差はFFQ から計算された方が大きく，FFQ では女性の方が1日に摂取する食品項目数が多かったが，DR では男女の差はみられなかった。FFQ から計算された食品数とDR から計算された食品数のスピアマン相関係数は男性0.43，女性0.45であった。

表1 FFQ とDR から計算されたカテゴリー（5分位）別にみた1日に摂取される食品数とスピアマン相関係数（妥当性研究対象者）

	FFQ			DR			相関係数	
	n	平均値	標準偏差	n	平均値	標準偏差	r	P 値
男性								
総数	87	27.6	10.3	87	31.4	5.3	0.43	<0.0001
1 (少)	21	15.6	3.2	17	23.9	2.5		
2	19	23.1	1.3	19	28.8	1.1		
3	16	27.1	1.5	19	31.8	0.7		
4	15	33.0	2.0	15	34.6	0.8		
5 (多)	16	43.8	6.6	17	38.8	2.3		
女性								
総数	112	30.3	11.1	112	31.7	5.5	0.45	<0.0001
1 (少)	18	16.7	3.0	22	24.2	2.2		
2	21	23.2	1.5	21	28.5	1.1		
3	24	27.2	1.4	21	31.6	0.8		
4	25	32.9	2.1	25	34.1	1.0		
5 (多)	24	47.0	9.0	23	39.5	3.3		

注 1) FFQ：食物摂取頻度調査
2) DR：食事記録調査

表2 カテゴリー（5分位）別にみた1日に摂取される食品数

カテゴリー	男性				女性			
	n(人)	平均値	標準偏差	中央値	n(人)	平均値	標準偏差	中央値
総数	42 227	23.4	9.7	22.1	51 345	26.7	10.3	25.6
1	8 446	11.7	3.0	12.4	10 270	13.8	3.4	14.6
2	8 443	17.6	1.3	17.6	10 267	20.7	1.5	20.8
3	8 445	22.1	1.3	22.1	10 270	25.6	1.4	25.6
4	8 449	27.3	1.8	27.2	10 271	31.2	1.9	31.0
5	8 444	38.2	7.3	36.0	10 267	42.1	6.9	40.2

1日に摂取される食品数の平均値を男女別に表2に示す。女性の摂取食品数の平均値は26.7で男性23.4より高かった。

1日に摂取する食品数のカテゴリー（5分位）別対象者の特徴，生活習慣を表3に示す。年齢は，男女とも摂取食品数の最も少ない群で高いが，2分位以降は摂取食品数が多くなるほど高い傾向がみられた。BMIの平均値は男性では差がみられなかったが，女性では摂取食品数が多くなるほど低値を示した。BMIが25以上の肥満またはBMIが18.5

未満のやせは男女とも摂取食品数が多くなるほど減少した。男女とも摂取食品数が多くなるほど睡眠時間5時間以下の人が減少し、仕事以外で運動を週1回以上する人は増加した。男女とも摂取食品数が多くなるほど現在喫煙している人は減少したが、過去に喫煙していた人は、女性では減少し、男性では増加する傾向がみられた。男女とも摂取食品数が多くなるほど朝食を毎日摂取する人は増加した。外食の習慣は、男女とも摂取食品数が多くなるほどほとんどしない人が減少する一方、ほとんど毎日する人も減少する傾向がみられ、月1～3回外食をする人は増加する傾向がみられた。男女とも摂取食品数が多くなるほどエタノール摂取量は減少し、

一人暮らしの人も少なかった。男女とも摂取食品数が多くなるほど生活が楽しいと回答した人が多かった。

(2) 食品摂取の多様性と栄養素・食品群摂取量
1日に摂取する食品数のカテゴリー(5分位)別対象者のエネルギー摂取量と栄養素摂取量の平均値を表4に示す。男女とも摂取食品数が多くなるほどエネルギー摂取量が増加した。エネルギー摂取量で調整された栄養素摂取量は、男女とも摂取食品数が多くなるほど炭水化物の摂取量が減少し、男性ではアルコールの摂取も減少した。その他の栄養素はすべて増加した。摂取食品数との相関係数が高かったのは、男女

表3 摂取食品数のカテゴリー(5分位)別対象者の特徴、生活習慣⁴⁾

	食品数の5分位数					P値 ³⁾
	1(少)	2	3	4	5(多)	
男性						
対象者人数	8 493	8 462	8 439	8 406	8 427	
年齢(歳) ²⁾	56.6±8.1	55.9±7.9	56.2±7.8	56.7±7.8	57.3±7.7	<0.0001
BMI ¹⁾ (kg/m ²) ²⁾	23.6±3.2	23.6±3.1	23.6±3.1	23.6±3.1	23.6±2.9	0.4372
BMI 25	28.3	27.3	27.9	27.2	27.1	0.0893
BMI <18.5	7.9	5.2	4.9	4.6	4.3	<0.0001
睡眠時間 5時間(%)	4.8	3.7	2.8	2.7	2.5	<0.0001
週1日以上運動する(%)	16.0	20.4	22.3	23.8	25.7	<0.0001
喫煙状況(%)						
過去に吸っていた	15.7	17.6	18.9	19.0	17.9	<0.0001
現在吸っている	50.2	49.7	45.6	44.2	43.9	<0.0001
朝食を毎日摂取する(%)	73.1	81.1	86.4	88.9	91.1	<0.0001
外食の習慣(%)						
ほとんどしない	38.6	33.7	32.3	31.6	31.6	<0.0001
月1～3回	29.3	32.7	34.0	37.1	37.0	<0.0001
ほとんど毎日	8.8	8.0	7.9	7.2	6.2	<0.0001
エタノール摂取量(g/週) ²⁾	207.7±270.4	213.2±263.7	204.8±248.5	202.4±250.6	197.4±244.5	0.0013
一人暮らし(%)	8.2	4.4	2.8	1.8	1.2	<0.0001
生活が楽しい(%)	16.4	18.4	20.7	21.2	22.9	<0.0001
女性						
対象者人数	10 224	10 268	10 276	10 320	10 257	
年齢(歳) ²⁾	58.0±8.5	56.5±8.0	56.5±7.9	56.6±7.7	57.0±7.5	<0.0001
BMI ¹⁾ (kg/m ²) ²⁾	23.7±3.7	23.5±3.5	23.4±3.5	23.4±3.7	23.4±3.4	<0.0001
BMI 25	28.9	27.4	26.6	26.2	25.6	<0.0001
BMI <18.5	10.6	6.6	6.0	5.4	5.2	<0.0001
睡眠時間 5時間(%)	6.7	5.0	4.5	3.9	4.1	<0.0001
週1日以上運動する(%)	15.9	19.8	22.0	23.6	26.6	<0.0001
喫煙状況(%)						
過去に吸っていた	1.6	1.2	1.0	1.0	0.7	<0.0001
現在吸っている	8.5	7.3	5.2	4.6	3.9	<0.0001
朝食を毎日摂取する(%)	77.9	83.1	87.0	89.4	91.7	<0.0001
外食の習慣(%)						
ほとんどしない	51.3	43.8	40.9	39.5	37.4	<0.0001
月1～3回	34.4	40.7	43.3	44.5	46.3	<0.0001
ほとんど毎日	3.0	2.6	2.4	2.3	2.1	0.0007
エタノール摂取量(g/週) ²⁾	18.1±93.7	15.8±71.8	13.9±68.2	13.4±64.7	10.4±58.1	<0.0001
一人暮らし(%)	10.6	7.3	5.7	4.8	4.7	<0.0001
生活が楽しい(%)	19.5	20.8	22.4	22.6	24.9	<0.0001

注 1) BMI: 体重(kg)/身長(m)²
 2) 平均値±標準偏差
 3) 平均値±標準偏差: ANOVA, %: χ^2 検定(線形性の検定)
 4) JPHC study 1995-2001

表4 摂取食品数のカテゴリー（5分位）別対象者のエネルギー・栄養素摂取量¹⁾とスピアマン相関係数⁴⁾

	食品数の5分位数					P値 ²⁾	相関係数
	1 (少)	2	3	4	5 (多)		
男性	n=8,493	n=8,462	n=8,439	n=8,406	n=8,427		
エネルギー (kcal)	1 442.8± 8.7	1 798.4± 8.8	2 007.7± 8.8	2 277.2± 8.8	2 903.6± 8.7	<0.0001	0.66
たんぱく質 (% E)	12.48± 0.03	13.64± 0.03	14.30± 0.03	14.89± 0.03	15.78± 0.03	<0.0001	0.46
脂質 (% E)	19.13± 0.08	22.57± 0.08	24.19± 0.08	25.62± 0.08	27.85± 0.08	<0.0001	0.44
飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	6.43± 0.04	7.50± 0.04	7.92± 0.04	8.23± 0.04	8.68± 0.04	<0.0001	0.30
一価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	7.93± 0.04	9.47± 0.04	10.19± 0.04	10.86± 0.04	11.93± 0.04	<0.0001	0.42
多価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	4.65± 0.02	5.49± 0.02	5.94± 0.02	6.37± 0.02	7.02± 0.02	<0.0001	0.53
n-3 多価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	1.09± 0.01	1.34± 0.01	1.49± 0.01	1.65± 0.01	1.89± 0.01	<0.0001	0.55
n-6 多価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	3.56± 0.01	4.14± 0.01	4.45± 0.01	4.72± 0.01	5.13± 0.01	<0.0001	0.47
炭水化物 (% E)	56.72± 0.12	54.08± 0.12	53.22± 0.12	52.42± 0.12	51.10± 0.12	<0.0001	-0.19
アルコール (% E)	10.10± 0.11	8.60± 0.11	7.49± 0.11	6.55± 0.11	5.22± 0.11	<0.0001	-0.11
カルシウム (mg / 1000kcal)	195.3± 1.2	233.3± 1.2	256.3± 1.2	274.6± 1.2	300.5± 1.2	<0.0001	0.45
リン (mg / 1000kcal)	510.0± 1.1	545.0± 1.2	567.1± 1.2	585.1± 1.2	609.4± 1.2	<0.0001	0.39
鉄 (mg / 1000kcal)	3.94± 0.01	4.45± 0.01	4.78± 0.01	5.07± 0.01	5.60± 0.01	<0.0001	0.53
ナトリウム (mg / 1000kcal)	1 977.2± 9.4	2 264.2± 9.6	2 457.1± 9.6	2 656.6± 9.5	2 943.9± 9.5	<0.0001	0.45
カリウム (mg / 1000kcal)	1 015.0± 3.4	1 186.3± 3.4	1 298.7± 3.4	1 407.3± 3.4	1 577.1± 3.4	<0.0001	0.61
レチノール (ug / 1000kcal)	193.2± 3.1	236.2± 3.2	256.9± 3.2	273.6± 3.2	317.8± 3.2	<0.0001	0.23
アルファカロテン (ug / 1000kcal)	134.2± 2.4	172.6± 2.5	202.6± 2.5	225.8± 2.5	258.5± 2.5	<0.0001	0.37
ベータカロテン (ug / 1000kcal)	649.2± 9.4	855.7± 9.5	1 021.6± 9.5	1 184.0± 9.5	1 449.8± 9.4	<0.0001	0.49
リコペン (ug / 1000kcal)	709.0± 23.4	972.0± 23.8	1 167.7± 23.8	1 300.8± 23.7	1 674.8± 23.5	<0.0001	0.40
ビタミンB ₁ (mg / 1000kcal)	0.50± 0.002	0.54± 0.002	0.57± 0.002	0.60± 0.002	0.66± 0.002	<0.0001	0.45
ビタミンB ₂ (mg / 1000kcal)	0.59± 0.002	0.68± 0.002	0.73± 0.002	0.77± 0.002	0.82± 0.002	<0.0001	0.43
ナイアシン (mg / 1000kcal)	7.57± 0.03	8.23± 0.03	8.57± 0.03	8.96± 0.03	9.59± 0.03	<0.0001	0.35
ビタミンC (mg / 1000kcal)	41.11± 0.35	52.98± 0.36	62.44± 0.36	72.22± 0.36	87.81± 0.35	<0.0001	0.56
コレステロール (mg / 1000kcal)	123.0± 1.0	142.4± 1.0	153.5± 1.0	158.3± 1.0	166.8± 1.0	<0.0001	0.30
ビタミンB ₆ (mg / 1000kcal)	0.69± 0.002	0.76± 0.002	0.81± 0.002	0.85± 0.002	0.92± 0.002	<0.0001	0.49
ビタミンB ₁₂ (mg / 1000kcal)	3.46± 0.03	4.30± 0.03	4.77± 0.03	5.28± 0.03	6.18± 0.03	<0.0001	0.39
葉酸 (ug / 1000kcal)	102.3± 0.4	118.4± 0.4	129.6± 0.4	140.4± 0.4	158.1± 0.4	<0.0001	0.55
セレンウム (ug / 1000kcal)	45.2± 0.2	51.9± 0.2	55.5± 0.2	58.6± 0.2	63.2± 0.2	<0.0001	0.39
水溶性食物繊維 (g / 1000kcal)	0.63± 0.01	0.81± 0.01	0.96± 0.01	1.09± 0.01	1.28± 0.01	<0.0001	0.55
非水溶性食物繊維 (g / 1000kcal)	3.23± 0.02	3.70± 0.02	4.11± 0.02	4.50± 0.02	5.08± 0.02	<0.0001	0.49
総食物繊維 (g / 1000kcal)	4.46± 0.02	5.29± 0.02	5.94± 0.02	6.55± 0.02	7.47± 0.02	<0.0001	0.56
ダイゼイン (mg / 1000kcal)	6.27± 0.06	7.14± 0.07	7.75± 0.07	8.15± 0.07	8.80± 0.06	<0.0001	0.25
ゲンスタイン (mg / 1000kcal)	9.91± 0.11	11.44± 0.11	12.48± 0.11	13.21± 0.11	14.40± 0.11	<0.0001	0.26
女性	n=10,224	n=10,268	n=10,276	n=10,320	n=10,257		
エネルギー (kcal)	1 227.8± 6.5	1 552.3± 6.7	1 768.4± 6.7	2 020.6± 6.7	2 618.1± 6.7	<0.0001	0.74
たんぱく質 (% E)	13.95± 0.02	15.04± 0.03	15.56± 0.03	16.08± 0.03	16.72± 0.03	<0.0001	0.41
脂質 (% E)	23.43± 0.07	26.56± 0.07	27.84± 0.07	29.01± 0.07	30.64± 0.07	<0.0001	0.37
飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	7.91± 0.03	8.87± 0.03	9.17± 0.03	9.38± 0.03	9.61± 0.03	<0.0001	0.22
一価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	9.75± 0.04	11.13± 0.04	11.69± 0.04	12.25± 0.04	13.07± 0.04	<0.0001	0.36
多価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	5.73± 0.02	6.51± 0.02	6.90± 0.02	7.25± 0.02	7.77± 0.02	<0.0001	0.46
n-3 多価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	1.34± 0.01	1.61± 0.01	1.76± 0.01	1.91± 0.01	2.11± 0.01	<0.0001	0.51
n-6 多価不飽和脂肪酸 (g / 1000kcal)	4.39± 0.01	4.90± 0.01	5.15± 0.01	5.34± 0.01	5.66± 0.01	<0.0001	0.38
炭水化物 (% E)	60.45± 0.09	57.27± 0.09	56.05± 0.09	54.82± 0.09	53.24± 0.09	<0.0001	-0.30
アルコール (% E)	0.94± 0.03	0.59± 0.03	0.40± 0.03	0.32± 0.03	0.12± 0.03	<0.0001	0.01
カルシウム (mg / 1000kcal)	251.4± 1.2	300.6± 1.3	324.5± 1.3	345.7± 1.3	364.7± 1.3	<0.0001	0.40
リン (mg / 1000kcal)	571.1± 1.1	608.7± 1.1	627.6± 1.1	645.7± 1.1	660.5± 1.1	<0.0001	0.35
鉄 (mg / 1000kcal)	4.76± 0.01	5.27± 0.01	5.56± 0.01	5.86± 0.01	6.31± 0.01	<0.0001	0.48
ナトリウム (mg / 1000kcal)	2 344.5± 9.5	2 631.3± 9.7	2 807.6± 9.8	2 988.9± 9.7	3 231.6± 9.8	<0.0001	0.37
カリウム (mg / 1000kcal)	1 265.9± 3.5	1 476.8± 3.6	1 596.3± 3.6	1 713.8± 3.6	1 872.4± 3.6	<0.0001	0.58
レチノール (ug / 1000kcal)	204.2± 3.0	238.8± 3.0	252.1± 3.1	274.2± 3.1	302.0± 3.1	<0.0001	0.20
アルファカロテン (ug / 1000kcal)	223.1± 2.9	266.7± 3.0	281.5± 3.0	304.2± 3.0	332.0± 3.0	<0.0001	0.26
ベータカロテン (ug / 1000kcal)	1 047.7± 10.9	1 318.0± 11.2	1 453.7± 11.3	1 628.9± 11.3	1 900.2± 11.3	<0.0001	0.40
リコペン (ug / 1000kcal)	752.8± 21.3	1 092.1± 21.9	1 259.4± 22.0	1 479.3± 22.0	1 890.7± 22.0	<0.0001	0.42
ビタミンB ₁ (mg / 1000kcal)	0.61± 0.002	0.63± 0.002	0.67± 0.002	0.69± 0.002	0.72± 0.002	<0.0001	0.41
ビタミンB ₂ (mg / 1000kcal)	0.70± 0.002	0.80± 0.002	0.85± 0.002	0.90± 0.002	0.94± 0.002	<0.0001	0.40
ナイアシン (mg / 1000kcal)	8.03± 0.02	8.64± 0.02	8.95± 0.02	9.36± 0.02	9.94± 0.02	<0.0001	0.35
ビタミンC (mg / 1000kcal)	62.61± 0.41	79.81± 0.42	91.03± 0.43	102.46± 0.43	118.49± 0.43	<0.0001	0.50
コレステロール (mg / 1000kcal)	135.0± 0.8	154.9± 0.8	161.0± 0.8	168.4± 0.8	172.2± 0.8	<0.0001	0.24
ビタミンB ₆ (mg / 1000kcal)	0.73± 0.002	0.82± 0.002	0.86± 0.002	0.91± 0.002	0.98± 0.002	<0.0001	0.54
ビタミンB ₁₂ (mg / 1000kcal)	3.89± 0.03	4.70± 0.03	5.16± 0.03	5.71± 0.03	6.45± 0.03	<0.0001	0.36
葉酸 (ug / 1000kcal)	126.3± 0.4	146.7± 0.4	157.7± 0.4	169.5± 0.4	186.1± 0.4	<0.0001	0.51
セレンウム (ug / 1000kcal)	50.2± 0.2	56.7± 0.2	59.3± 0.2	62.4± 0.2	66.3± 0.2	<0.0001	0.34
水溶性食物繊維 (g / 1000kcal)	0.94± 0.01	1.20± 0.01	1.37± 0.01	1.51± 0.01	1.68± 0.01	<0.0001	0.48
非水溶性食物繊維 (g / 1000kcal)	4.28± 0.02	4.95± 0.02	5.39± 0.02	5.81± 0.02	6.34± 0.02	<0.0001	0.45
総食物繊維 (g / 1000kcal)	5.98± 0.02	7.10± 0.02	7.81± 0.02	8.48± 0.02	9.29± 0.02	<0.0001	0.51
ダイゼイン (mg / 1000kcal)	7.43± 0.06	8.18± 0.07	8.89± 0.07	9.23± 0.07	9.70± 0.07	<0.0001	0.22
ゲンスタイン (mg / 1000kcal)	11.95± 0.11	13.24± 0.11	14.48± 0.11	15.06± 0.11	15.97± 0.11	<0.0001	0.23

注 1) エネルギー・栄養素摂取量の平均値算出には年齢調整を行った。
 2) ANOVA (線形性の検定)
 3) 数値はいずれも平均値±標準誤差
 4) JPHC study 1995-2001

表5 摂取食品数のカテゴリー（5分位）別対象者の食品群摂取量（g）¹⁾とスピアマン相関係数⁴⁾

	食品数の5分位数					P値 ²⁾	相関係数
	1（少）	2	3	4	5（多）		
男性	n=8,493	n=8,462	n=8,439	n=8,406	n=8,427		
穀類	178.9±0.6	170.3±0.6	164.7±0.6	159.7±0.6	152.1±0.6	<0.0001	-0.20
芋類	7.8±0.1	10.4±0.1	12.1±0.1	14.0±0.1	17.2±0.1	<0.0001	0.42
砂糖類	1.24±0.02	1.36±0.02	1.28±0.02	1.18±0.02	0.99±0.02	<0.0001	0.06
菓子類	4.5±0.1	6.4±0.1	7.5±0.1	8.5±0.1	10.2±0.1	<0.0001	0.30
油脂類	3.88±0.03	5.00±0.03	5.61±0.03	6.16±0.03	7.02±0.03	<0.0001	0.48
種実類	0.55±0.02	0.80±0.02	0.95±0.02	1.13±0.02	1.43±0.02	<0.0001	0.26
豆類	37.4±0.5	41.2±0.5	43.6±0.5	45.7±0.5	50.0±0.5	<0.0001	0.23
魚介類	31.4±0.3	39.1±0.3	43.5±0.3	48.6±0.3	56.0±0.3	<0.0001	0.38
獣鳥肉類	25.0±0.2	28.4±0.3	29.4±0.3	30.5±0.3	33.3±0.2	<0.0001	0.16
卵類	14.3±0.2	15.7±0.2	16.6±0.2	16.1±0.2	15.6±0.2	<0.0001	0.13
乳製品	60.9±1.1	76.6±1.1	83.7±1.1	87.5±1.1	88.8±1.1	<0.0001	0.22
緑黄色野菜	16.8±0.3	22.3±0.3	26.9±0.3	31.8±0.3	40.5±0.3	<0.0001	0.49
緑黄色以外の野菜	36.3±0.5	49.8±0.5	59.0±0.5	67.5±0.5	80.1±0.5	<0.0001	0.48
漬物	8.1±0.2	10.6±0.2	12.6±0.2	15.0±0.2	18.1±0.2	<0.0001	0.39
総野菜	61.2±0.7	82.7±0.7	98.4±0.7	114.4±0.7	138.8±0.7	<0.0001	0.54
果物類	33.5±0.7	48.0±0.7	63.2±0.7	79.2±0.7	103.5±0.7	<0.0001	0.53
きのこ類	1.9±0.1	3.1±0.1	4.0±0.1	4.8±0.1	6.2±0.1	<0.0001	0.44
藻類	3.0±0.1	4.1±0.1	4.8±0.1	5.6±0.1	6.7±0.1	<0.0001	0.43
アルコール飲料	164.3±2.0	139.9±2.1	121.7±2.1	104.4±2.0	82.5±2.0	<0.0001	-0.09
アルコール以外の嗜好飲料	435.1±3.7	456.1±3.8	449.1±3.8	441.7±3.7	425.3±3.7	0.0018	0.05
調味料	2.22±0.03	3.13±0.03	3.75±0.03	4.38±0.03	5.29±0.03	<0.0001	0.52
女性	n=10,224	n=10,268	n=10,276	n=10,320	n=10,257		
穀類	183.7±0.5	168.2±0.5	160.1±0.5	151.0±0.5	141.3±0.5	<0.0001	-0.34
芋類	13.0±0.2	16.6±0.2	18.7±0.2	20.8±0.2	23.9±0.2	<0.0001	0.35
砂糖類	1.47±0.02	1.51±0.02	1.38±0.02	1.21±0.02	1.00±0.02	<0.0001	0.04
菓子類	7.2±0.1	10.3±0.1	11.5±0.1	12.3±0.1	14.2±0.1	<0.0001	0.25
油脂類	5.21±0.03	6.33±0.03	6.83±0.03	7.28±0.03	8.04±0.03	<0.0001	0.39
種実類	0.60±0.02	0.87±0.02	1.01±0.02	1.18±0.02	1.47±0.02	<0.0001	0.25
豆類	46.1±0.5	47.5±0.5	50.3±0.5	51.2±0.5	54.4±0.5	<0.0001	0.18
魚介類	35.7±0.3	43.6±0.3	47.8±0.3	52.7±0.3	59.3±0.3	<0.0001	0.34
獣鳥肉類	28.1±0.2	29.5±0.2	29.8±0.2	30.3±0.2	32.3±0.2	<0.0001	0.10
卵類	14.8±0.2	16.3±0.2	16.3±0.2	16.5±0.2	15.4±0.2	0.0020	0.10
乳製品	90.7±1.2	112.6±1.2	119.8±1.2	124.3±1.2	119.3±1.2	<0.0001	0.18
緑黄色野菜	27.0±0.3	34.7±0.3	38.9±0.3	44.2±0.3	53.7±0.3	<0.0001	0.41
緑黄色以外の野菜	52.0±0.5	67.7±0.5	76.2±0.5	85.0±0.5	97.3±0.5	<0.0001	0.40
漬物	11.2±0.2	14.1±0.2	17.0±0.2	19.8±0.2	22.6±0.2	<0.0001	0.34
総野菜	90.2±0.7	116.5±0.7	132.1±0.7	149.0±0.7	173.6±0.7	<0.0001	0.46
果物類	61.5±0.9	89.4±0.9	110.4±0.9	131.3±0.9	155.9±0.9	<0.0001	0.48
きのこ類	3.4±0.1	5.1±0.1	6.1±0.1	7.2±0.1	8.4±0.1	<0.0001	0.39
藻類	4.7±0.1	6.0±0.1	6.8±0.1	7.5±0.1	8.4±0.1	<0.0001	0.34
アルコール飲料	21.7±0.8	13.7±0.8	10.1±0.8	6.9±0.8	2.5±0.8	<0.0001	0.01
アルコール以外の嗜好飲料	531.2±3.9	524.8±4.0	513.2±4.0	501.5±4.0	474.1±4.0	<0.0001	0.01
調味料	3.15±0.03	4.31±0.03	4.94±0.03	5.56±0.03	6.42±0.03	<0.0001	0.46

注 1) 食品群摂取量の平均値算出には年齢調整を行った。
 2) ANOVA（線形性の検定）
 3) 数値はいずれも平均値±標準誤差
 4) JPHC study 1995-2001

ともエネルギー、n-3多価不飽和脂肪酸、カリウム、ビタミンC、B₆、葉酸、食物繊維であった。

1日に摂取する食品数のカテゴリー（5分位）別対象者の食品群摂取量（エネルギー1000kcal当たり）の平均値を表5に示す。男女とも摂取食品数が多くなるほど穀類、砂糖類、アルコール飲料、アルコール以外の嗜好飲料の摂取量が減少した。卵類の摂取量の変化は直線的でなかった。その他の食品群摂取量は、男女と

も摂取食品数が多くなるほど増加した。摂取食品数との相関係数が男女とも高かったのは野菜、果物であった。

考 察

本研究では、1日に摂取する食品数をFFQから計算し、摂取する食品数によって対象者を5分位にカテゴリー化し、カテゴリーごとの生活習慣、栄養素・食品群摂取量を比較すること

によって、多様な食品を摂取することと、生活習慣、食品、栄養素摂取量との関連について検討した。本研究から、多様な食品を摂取する群ほど、肥満ややせが少ない、運動習慣がある、喫煙者が少ない、朝食の欠食者が少ない、一人暮らしが少ない、生活を楽しんでいる人が多いなどの特徴が明らかになった。また、多様な食品を摂取する群ほどエネルギー摂取量は多く、栄養素・食品群摂取量も多く摂取しているものが多かったが、炭水化物、穀類、砂糖類の摂取は低く、アルコールや嗜好飲料の摂取も低かった。

本研究の対象者の1日に摂取する食品数は、どの群でも男性より女性のほうが多かった。質問票から計算された摂取食品数の男女による違いは妥当性研究の対象者でもみられたが、コホート研究の対象者での違いほど大きな差ではなかった。また、妥当性研究の対象者のDRから計算された摂取食品数では男女差はみられなかった。妥当性研究の対象者の多くは夫婦であり、同じ食事を摂取したためではないかと推測される。

摂取食品数の5分位別に平均年齢をみると、男女とも摂取食品数の最も低い群で高かった。また、摂取食品数の最も低い群では一人暮らしをしている人の割合も高かった。そこで、最も摂取食品数が低い群の中で、一人暮らしをしている人の割合を年齢別に比較すると、男性では、50歳代8.3%、60歳代7.7%、70歳代10.7%、女性では50歳代7.1%、60歳代12.2%、70歳代22.1%であった。このことから、一人暮らしをしている高齢者では摂取食品数が少ない人が他の年齢群に比べ多いということがわかった。一人暮らしをする高齢者の低栄養に関する危惧も報告されているが¹⁵⁾¹⁶⁾、本研究の結果からも高齢者での摂取食品が少ないことによる栄養摂取不足が示唆される。

アメリカ農務省により2005年に策定された「アメリカ人のための食事ガイドライン」では、いろいろな食事を組み合わせる、特に多様な穀類・野菜・果物を摂取することによって、脂質摂取の減少、食物繊維の増加をもたらすと示さ

れている¹⁷⁾。一方、日本の「新食生活指針」(2000年)では、緒言に示したとおり、「1日30食品」という数字は削除され、「多様な食品を組み合わせましょう」と提示されている。妥当性研究から推察すると、1日に摂取する食品数は、DRから計算された値とFFQから計算された値に大きな差はない。したがって、本研究の対象者では4分位目に分類された対象者が30食品に近い摂取食品数を摂取しているであろう。本研究では、炭水化物、アルコール以外の栄養素摂取量は摂取食品数が多い群ほど多くなる傾向であり、最も摂取食品数が高い群、すなわち30食品より多く摂取していることが予想される群では、エネルギー、脂質摂取が過剰であるかもしれない。しかし、最も摂取食品数の多い群での肥満者の出現割合は男女とも最も低く、仕事以外での運動習慣などが影響していることも予想される。

食事の多様性と肥満に関する報告もあり、多様な食品をエネルギー摂取源とすることはBMIの低値と関連がある¹⁸⁾、食事の多様性は肥満女性を減少させる¹⁹⁾などと報告されている。本研究でも、男女とも摂取食品数の最も多い群で肥満者の割合が少なく、女性では、摂取食品数が多い群ほどBMIの低値が認められた。

一方、菓子、スナックは多種類を食べるとエネルギー摂取量が多くなり、BMIも増加するが、野菜を多種類食べるとBMIの増加を予防するという報告もある²⁰⁾²¹⁾。また、魚や野菜・果物などある特定の食品を多種類摂取することと健康的な生活習慣との関連に関する研究結果も報告されている²¹⁾²²⁾。本研究で使用したFFQは133品目という限られた食品しか掲載されていないため、同じ食品群中の多様性と生活習慣などの関連は検討しなかった。

摂取食品の多様性と社会環境、生活習慣、食物摂取状況との関連についてはいくつかの報告があり¹⁹⁾²¹⁾²³⁾²⁴⁾、摂取食品の多様性と死亡²⁵⁾、胃がん²⁶⁾、大腸がん²⁷⁾との関連についても報告がある。しかし、これらの研究に使われた摂取食品の多様性の表し方については、その妥当性が検証され、報告された例はないようである。

本研究では、FFQ から計算された1日に摂取する食品数を28日間のDR から得られた食品数と比較することによって、その妥当性を検証し、比較的高い相関係数を得た。しかし、28日間のDR への協力を得られた妥当性研究の対象者は、健康への関心が高く、摂取食品数により5分位にカテゴリー化された最も低い群でも平均24食品摂取していた。コホートの対象者の中には、もっと摂取食品数の少ない人が多い可能性も推察される。いずれにしても、本研究の対象者の摂取食品数はFFQ から計算された値であり、食品・栄養素摂取量もFFQ から計算された値であるため、日本人の食事摂取基準と単純に比較することは難しい。

本研究の結果、摂取食品数が多くなるほど喫煙率が低い、飲酒量が少ない、朝食の欠食率が低い、習慣的な運動習慣があるなど、健康的な生活習慣との関連が明らかになった。このような生活習慣と社会環境や教育水準との関連については多くの報告がある^{(19)(28)・(30)}。しかし、本研究の対象者の半数以上からは教育水準のデータを得ることができなかったため、検討は行わなかった。一方、摂取食品数が多くなるほど、月1～3回外食をする人は増加する傾向がみられ、日常の摂取食品数が多い人は月1～3回程度の外食を楽しみにしているのではないかと考えられる。このことは、摂取食品数が多くなるほど生活を楽しんでいる人の割合が増加することからも考えられる。

本研究により、1日に摂取する食品に多様性があることは、健康的な生活環境と関連があることが明らかになった。しかし、食物・栄養素摂取状況との関連を明らかにし、1日に何食品を摂取することが望ましいのかを明らかにするためには、DR を用いてより正確な摂取食品数を算出し、食物・栄養素摂取状況や、栄養素摂取状況の客観的指標であるバイオマーカーとの関連を検討する必要があると思われる。

謝辞

本研究は、厚生労働省がん研究助成金の補助、文部科学省科学研究費の補助を得て行われた。

また、本発表は研究班を代表して行うものである(詳細は <http://epi.ncc.go.jp/jphc> 参照)。

文 献

- 1) 厚生労働省 . 平成15年国民栄養調査報告, 2006 .
- 2) Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. *Arch Intern Med* 2002 ; 162 : 2074-9 .
- 3) Wildman RP, Gu D, Reynolds K, et al. Are waist circumference and body mass index independently associated with cardiovascular disease risk in Chinese adults? *Am J Clin Nutr* 2005 ; 82 : 1195-202 .
- 4) Haugeberg G, Uhlig T, Falch JA, et al. Bone mineral density and frequency of osteoporosis in female patients with rheumatoid arthritis: results from 394 patients in the Oslo County Rheumatoid Arthritis register. *Arthritis Rheum* 2000 ; 43 : 522-30 .
- 5) 厚生省 . 平成9年版厚生白書 .
- 6) 食生活指針検討委員会 . 食生活指針, 2000 .
- 7) Baghurst KI. Dietary guidelines: the development process in Australia and New Zealand. *J Am Diet Assoc* 2003 ; 103 : S 17-21 .
- 8) McMurry KY. Setting dietary guidelines: the US process. *J Am Diet Assoc* 2003 ; 103 : S 10-6 .
- 9) 第一出版編 . 厚生労働省・農林水産省決定 食事バランスガイド - フードガイド (仮称) 検討報告会報告書 -, 2005 .
- 10) Sasaki S, Kobayashi M, Ishihara J, et al. Self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study: questionnaire structure, computation algorithms, and area-based mean intake. *J Epidemiol* 2003 ; 13 : S 13-22 .
- 11) 科学技術庁 . 五訂日本食品標準成分表, 2001 .
- 12) Takahashi Y, Sasaki S, Tsugane S. Development and validation of specific carotene food composition tables for use in nutritional epidemiologic studies for Japanese populations. *J Epidemiol* 2001 ; 11 : 266-75 .
- 13) Yamamoto S, Sobue T, Sasaki S, et al. Validity and reproducibility of a self-administered food-frequency questionnaire to assess isoflavone

- intake in a Japanese population in comparison with dietary records and blood and urine isoflavones. *J Nutr* 2001 ; 131 : 2741-7 .
- 14) Sasaki S, Matsumura Y, Ishihara J, et al. Validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study Cohort I to assess dietary fiber intake: comparison with dietary records. *J Epidemiol* 2003 ; 13 : S 106-14 .
- 15) Charlton KE. Elderly men living alone: are they at high nutritional risk? *J Nutr Health Aging* 1999 ; 3 : 42-7 .
- 16) Larrieu S, Latenieur L, Berr C, et al. Socio-demographic differences in dietary habits in a population-based sample of elderly subjects: the 3C study. *J Nutr Health Aging* 2004 ; 8 : 497-502 .
- 17) The Department of Health and Human Services (HHS) and the Department of Agriculture (USDA). The sixth edition of Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans. 2005 .
- 18) Wirfalt AK, Jeffery RW. Using cluster analysis to examine dietary patterns: nutrient intakes, gender, and weight status differ across food pattern clusters. *J Am Diet Assoc* 1997 ; 97 : 272-9 .
- 19) Greenwood DC, Cade JE, Draper A, et al. Seven unique food consumption patterns identified among women in the UK Women's Cohort Study. *Eur J Clin Nutr* 2000 ; 54 : 314-20 .
- 20) Friel S, Newell J, Kelleher C. Who eats four or more servings of fruit and vegetables per day? Multivariate classification tree analysis of data from the 1998 Survey of Lifestyle, Attitudes and Nutrition in the Republic of Ireland. *Public Health Nutr* 2005 ; 8 : 159-69 .
- 21) McCrory MA, Fuss PJ, McCallum JE, et al. Dietary variety within food groups: association with energy intake and body fatness in men and women. *Am J Clin Nutr* 1999 ; 69 : 440-7 .
- 22) Kendall A, Levitsky DA, Strupp BJ, et al. Weight loss on a low-fat diet: consequence of the imprecision of the control of food intake in humans. *Am J Clin Nutr* 1991 ; 53 : 1124-9 .
- 23) Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, et al. Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr* 2005 ; 82 : 523-30 .
- 24) Ruel MT. Operationalizing dietary diversity: a review of measurement issues and research priorities. *J Nutr* 2003 ; 133 : 3911S-26S .
- 25) Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG. Dietary diversity and subsequent cause-specific mortality in the NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Coll Nutr* 1995 ; 14 : 233-8 .
- 26) La Vecchia C, Munoz SE, Braga C, et al. Diet diversity and gastric cancer. *Int J Cancer* 1997 ; 72 : 255-7 .
- 27) Fernandez E, Negri E, La Vecchia C, et. Diet diversity and colorectal cancer. *Prev Med* 2000 ; 31 : 11-4 .
- 28) Johansson L, Thelle DS, Solvoll K., et al. Healthy dietary habits in relation to social determinants and lifestyle factors. *Br J Nutr* 1999 ; 81 : 211-20 .
- 29) Fraser GE, Welch A, Luben R, et al. The effect of age, sex, and education on food consumption of a middle-aged English cohort-EPIC in East Anglia. *Prev Med* 2000 ; 30 : 26-34 .
- 30) Engeset D, Alsaker E, Ciampi A, et al. Dietary patterns and lifestyle factors in the Norwegian EPIC cohort: the Norwegian Women and Cancer (NOWAC) study. *Eur J Clin Nutr* 2005 ; 59 : 675-84 .