

## 4. 肥満と糖尿病

また、調査の結果では、空腹時血糖との間にも関連が認められています。健康なひとたちの集団では、140mg/dl以上の空腹時血糖を示すひとが少ないため、少し読みにくくなっていますが、図5のように、200mg/dl以上の血糖を示すひとの割合は、BMIが高い群ほど多い傾向にあります。

肥満と糖尿病との関連は、アメリカ人を対象としたコホート研究では、さらに明確に示されています。糖尿病にかかっていない女性、114,281人を14年間追跡し、その間に糖尿病を発症した2,204人と発症しなかった残りのひとについて、18歳時のBMIとの関連を調べた結果、18歳時のBMIと糖尿病の発症リスクには、非常に強い正の相関が認められました(図6)。<sup>3)</sup> BMIが22未満の群の発症リスクに比べた相対危険は、BMIが25以上26未満の群では3.3倍、BMIが27以上の群では5.1倍と、BMIが大きくなるにつれて、ほぼ直線的に

危険が増すことが明らかになりました。また、同じ研究では、18歳時のBMIだけでなく、その後の体重の変化も糖尿病の発症と関連していることが明らかにされています。18歳時からこの研究が開始された時までの体重の変化と、研究中の糖尿病の発症リスクとの関係を検討した結果、図7のように、体重の変化が5kg未満だった群に比べて、5kg以上8kg未満増加した群では1.9倍、11kg以上増加した群では5.5倍、

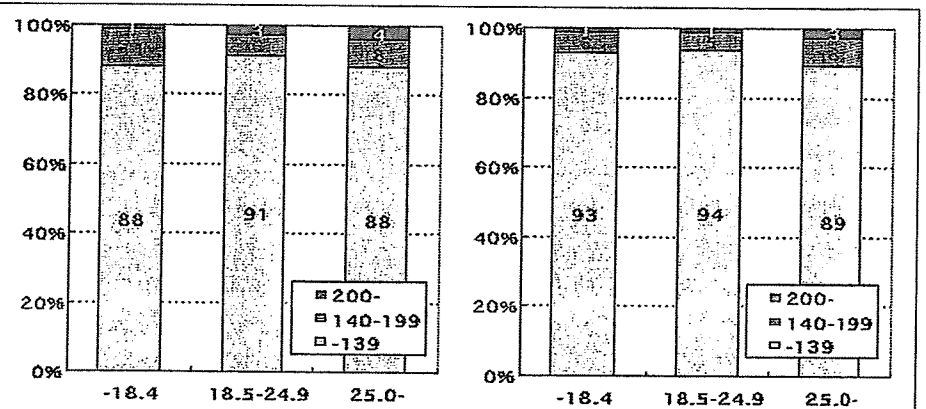


図5 BMIと空腹時血糖の関連

男性=2077人、女性=3021人 第5次循環器疾患基礎調査(2000年)  
第5次循環器疾患基礎調査報告(平成12年) 厚生労働省健康局

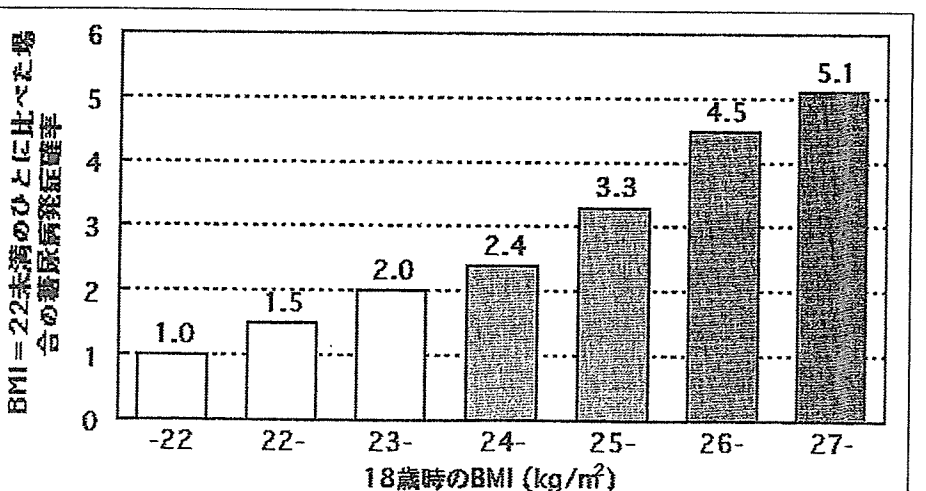


図6 18歳時の体重と30歳以後の糖尿病発症の関係

(アメリカ人女性、114281人を14年間追跡。糖尿病発症数=2204)

Colditz et al. Anal Intern Med 1995; 122: 481-6.

発症リスクが上がることを確認されました。<sup>3)</sup> 一方、体重が5 kg以上10kg未満減少した群では0.5倍(つまり、半分)、20kg以上減少した群では0.1(10%)と、リスクが大きく下がることも明らかにされました。この2つの結果から理解されることは、若い頃の肥満度(体重)と、その後の肥満度(体重)の変化は、それぞれ独立に糖

尿病の発症に関与しているということです。ここで明らかにされたのは、糖尿病の予防からみると、「やせていること」や

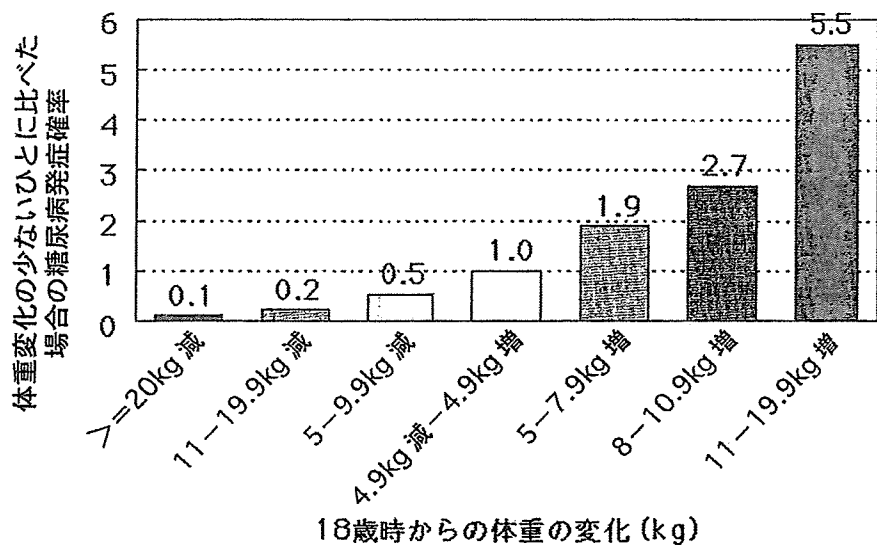


図7 18歳時からの体重の変化と糖尿病発症の関係  
(アメリカ人女性、114281人を14年間追跡。糖尿病発症数=2204)

Colditz et al. Ann Intern Med 1995; 122: 481-6.

「やせること」は好ましいことであるということです。

## 5. 肥満と総死亡

そうは言っても、たとえ高血圧や高脂血症にかからなくても、他の病気で命を落したり、生活に支障をきたしたりしては困ります。そこで、すべての病気にかからないことを健康と定義した場合、もっとも単純に、肥満と健康との関連を検討するためには、肥満と死亡(死因を問わない総死亡)との関連を見ればよいことになります。

図8は、40~59歳の日本人男女、それぞれ19,500人と21,315人を10年間追跡した結果です。<sup>4)</sup> 追跡開始時のBMIと10年間の死亡率との関係を、BMIが23.0~24.9だった群の死亡率に比べた相対危険として

示しました。男性では、BMIが23.0~24.9だった群の死亡率が最低で、それ以上でもそれ以下でも、死亡率が上昇していました。そして、上昇のカーブは、左側、つまり、やせている群の方でやや大きいようでした。一方、女性の死亡率は、BMIが19.0以上、24.9以下の範囲に入る3つの群ではまったく変わらず、この間のBMIの大小は総死亡率に影響していないことが明らかになりました。しかし、男性と異なり、25.0を超えると死亡率は上昇し、同時に、19.0未満の群でも死亡率の上昇が観察されました。このように、男性では、U字型、女性ではJ字型のカーブが認められ、「太り過ぎも良くないが、やせ過ぎも良くないこと」、「ひとつの理想体重は存在せず、理想体重

の範囲が存在すること」の2つが明らかとなりました。現在、日本人のBMIの平均値は、40～49歳以上では、男女ともに23.0から23.9の範囲内にあります（40～49歳の女性だけ23未満）から、少なくとも日本人中高年の肥満度は、集団レベルでみた場合、現在がほぼ理想であるといえるかもしれません。

ところで、このような研究を見ると、研究の精度にいくつかの疑問が生じます。たとえば、「喫煙によって体重が減ったり、禁煙によって太ったりする影響はどうするのか」、「飲酒習慣の影響はどう扱うのか」、「追跡開始時に病気を持っていて、そのためにやせていたひとは、そうでない人に比べて、10年間に死亡する確率は当然高いのではないか」、などです。この研究では、そのような要因についても追跡開始時に調査を行い、統計学的方法を用いて、これらが死亡率に及ぼす影響を除いた上で、BMIと死亡との関連を検討しています。また、追跡開始時に存在したかもしれない潜在的な病気による影響を除くために、追跡開始から2年間以内の死亡を集計から除外し、残りの8年間の死亡だけでも同じ検討を行っています。ほぼ、同じ結果が得られています。また、この研究結果は、特殊なものではなく、体型

が比較的似ている中国人でも同じような結果が得られています。<sup>5)</sup>

では、高血圧も高脂血症も糖尿病も、やせているほうがリスクが低いのに、総死亡でみると、平均的な体型のひとがもっとも死亡率が低いのはなぜでしょうか。高血圧も高脂血症も糖尿病も、循環器（つまり、血管）に関連する病気です。日本人に多い死因には、他に、がん（癌）があります。また、高齢者の死亡原因として無視できないのが、肺炎などの感染症です。その理由はまだじゅうぶんに明らかになっていませんが、がんも感染症も、どちらかというところ、やせ型のひとたちのほうで死亡率が高くなる傾向が認められています。<sup>4,5)</sup> なお、がんは、発生する部位によって、その原因は大きく異なるため、「やせているひとはがんにかかりやすい」とは、一概にいえないうです。

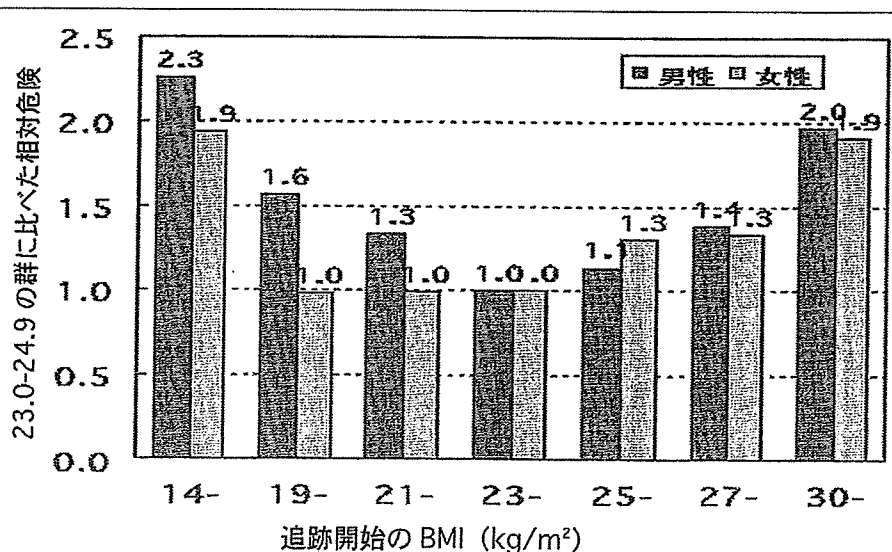


図8 BMIと総死亡率の関連

日本人男女（19500、21315人）を10年間追跡した結果  
 地域、年齢、喫煙習慣、飲酒習慣、教育歴、運動習慣、20歳以後の体重変化の影響を調整

Tsugane et al. Int J Obes 2002;26:529-37

## 6. 生活習慣病予防と肥満度

これまでの研究成果をまとめると、

- ①基礎疾患がないなら、BMIを男性は、23～24.9、女性は20～24.9の範囲内に留めるようにする、
- ②循環器疾患（高血圧、高脂血症を含む）か糖尿病（高血糖を含む）がある場合は、やややせ気味にもっていくようにする、

となるようです。ここで、特に注意したいのは、肥満度だけで判断するのではなく、他の臨床所見も考慮して、体重コントロールを行うことの大切さです。また、

- ①やせていればやせているほど良いのではない、
  - ②BMIは22.5（または23.0）でないとけないというわけではない、
- ということも、忘れないようにしたいものです。

## 7. 肥満者の食行動

肥満傾向にあるひとは、どのような食習慣をもっているのでしょうか。また、どのようなことに注意をして肥満予防や肥満者の指導を行えばよいのでしょうか。

体重の増減は、単純に言えば、摂取エネルギーと消費エネルギーのアンバランスの結果です。多くのひとは、自分が摂取しているエネルギーや消費しているエネルギーを知りません。それにもかかわらず、かなり厳密にこのバランスを保っています。しかし、中には、その無意識のセンサーが少しだけずれてしまっているひがいるようです。また、そのセンサーがうまく働かないような食習慣を持っているひがいるようです。このような問題に関連した研究結果を少しみることにしましょう。

### 7-1. エネルギー密度と摂取エネルギー

肥満のない18人の女性に、交互に2日間ずつエネルギー密度の異なる3種類の食事を、好きなだけ食べてもらう実験を行いま

した。<sup>6)</sup> エネルギー密度とは、食物のもつエネルギー（カロリー）をその食物の重量（グラム）で割った値です。エネルギー密度が高い食事とは、重さの割にカロリーの高い食事、エネルギー密度が低い食事とは、重さの割にカロリーの低い食事となります。その結果は図9のとおりで、エネルギー密度が高い食事のときほど、エネルギー摂取量が多くなることがわかりました。興味深いのは、この時、食べた食事の重量、

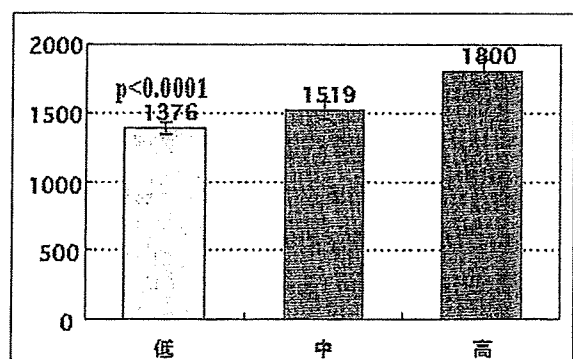


図9 非肥満女性18人に交互にエネルギー密度の異なる食事を2日間ずつ摂取させた時のエネルギー摂取量（平均±標準誤差、kcal/日）のちがい  
摂取重量、摂取前後の空腹（満腹）感は3群間で異ならなかった。

Bell et al. Am J Clin Nutr 1998; 67: 412-20

食事直前の空腹感、食事直後の満腹感のいずれも、3種類の食事の間で差がなかったことです。この実験でわかることは、ひとはエネルギーではなく、重量を感知して食べているようだということです。

ご存知のように、脂質は1gが9kcalもあります。炭水化物とたんぱく質は4kcalです。したがって、エネルギー密度は、脂質が多い食事のほうで高くなりますから、同じ重さを食べるとすれば、脂質が豊富な食事は肥満の原因になる、という推測が成り立ちます。逆に、脂質であっても、同じエネルギーである限り、炭水化物やたんぱく質と同じであって、特に、肥満の原因になるわけではない、とも解釈できます。なかなか難しいところです。

また、今回の研究は、摂取エネルギーを調べただけで、それが肥満につながるかどうかまでは調べていません。これを調べるためには、BMIが同じひとたちを集めて、そのひとたちを2つの群にランダムに分け、エネルギー密度が異なる2種類の食事を作り、それぞれを一定期間食べてもらって体重の変化を観察する研究(ランダム化割付比較試験)を行う必要があるでしょう。もっと正確には、3大栄養素のバランスは同じでエネルギー密度が異なる2種類の食事を用いる実

験と、3大栄養素のバランスが異なり、エネルギー密度は同じ2種類の食事を用いる実験、2つの実験をする必要があることもわかります。このようなことを考えますと、今回の結果をもって、「肥満の有無や程度に関係するのは、エネルギー密度である」と結論するには、少し早すぎるかもしれません。

### 7-2. 食べ物の見積もり誤差と肥満度

エネルギーの摂取量と消費量のバランスを正確に調べるのはとても困難なことです。そこで、代わりにカリウムの摂取量と尿中排泄量との関連を調べた研究があります。<sup>7)</sup>カリウムは野菜や果物を中心に、さまざまな食品に広く含まれる栄養素です。摂取したカリウムのおよそ77%は尿中に排泄されることが知られています。そこで、男女およそ2,000人ずつを対象として、1日

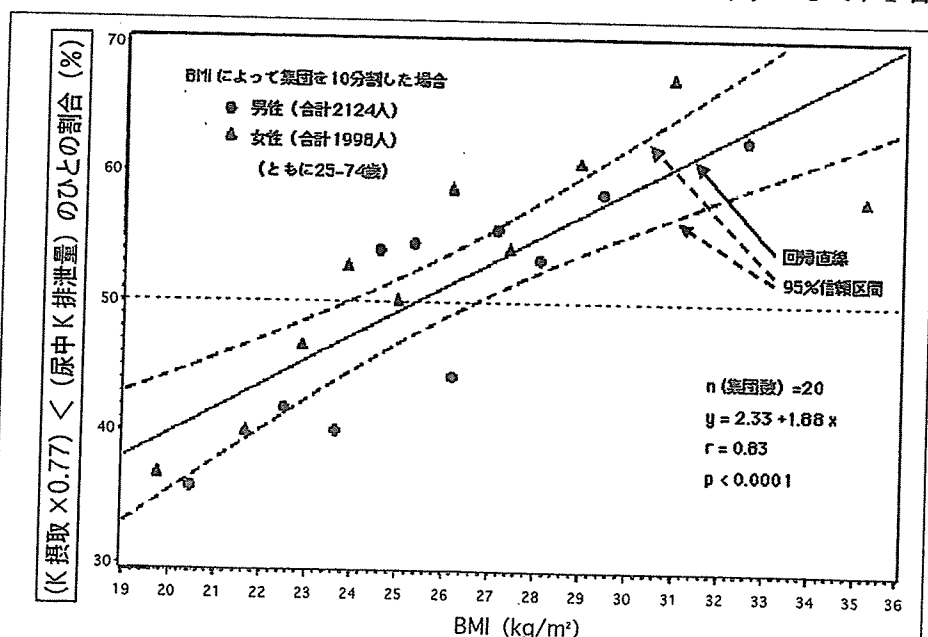


図10 カリウムの申告摂取量(記録法)と24時間尿中排泄量との関係

Zhang et al. Am J Epidemiol 2000; 152: 453-62

間に食べたものを記録してもらってカリウム摂取量を計算し、同時に24時間(丸1日)の尿をすべて採取してその中に出てきたカリウムを測定しました。そして、BMIを用いて10群に分け、食事記録から推定した理論的な尿中カリウム排泄量と実際に尿中に排泄されたカリウム量との違いをみました(図10)。食事記録からの推定排泄量が実際の排泄量よりも少なかったひと、つまり、摂取量を過小に見積もったひとの割合(%)を縦軸にとってあります。結果にはばらつきがあるものの、BMIが25.4kg/m<sup>2</sup>以上になると50%以上のひとが摂取量を過小に見積もっていたことがわかります。逆に、BMIが25.4kg/m<sup>2</sup>未満では、50%以上のひとが摂取量を過大に見積もっていました。この研究は、ベルギー人で行われたもので、BMIの平均値が26.0kg/m<sup>2</sup>でしたから、「少しでも細めのひとたちが、自分の食べている量を正しく認識している」ことがわかりました。また、BMIが30kg/m<sup>2</sup>以上や20kg/m<sup>2</sup>未満のひとたちでは、摂取量と排泄量との差は10%以上で、食事記録の誤差はこれらのひとたちではかなり大きいというべきでしょう。

この結果をそのまま保健指導などに活用するのは難しいかもしれませんが、しかし、肥満傾向のひとが、「食べていない」と言い張る

場合、自分が知らないで食べ物を過小に見積もっている可能性があるといえそうです。その可能性が考えられる場合は、むやみに、その言い分を否定するのではなく、どのような食品や食事を忘れてしまっているのか、また、大きさや重さを実際よりも小さく認識している傾向はないか、など、じゅうぶんに話し合っ問題を見つけ出す努力が必要だと考えられます。

### 7-3. 朝食の種類と肥満度

単純にいえば、食べなければ確実にやせます。では、食事を抜く傾向にあるひとたちはやせているのでしょうか。図11は、1988年から1994年にかけてアメリカ全土で行われたNHANES」と呼ばれる栄養調査のデータを解析した結果です。<sup>9)</sup> この調査では、24時間思い出しが用いられ、朝食で食べられた食品をひとりずつついでに調べ、もっともエネルギーが多かった食

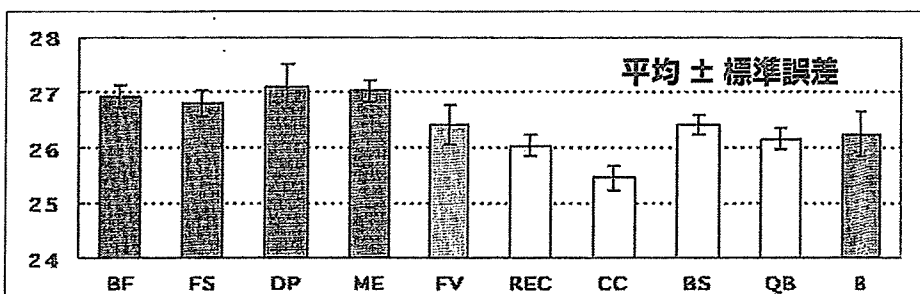


図11 朝食の種類とBMI (kg/m<sup>2</sup>) の関係

もっとも多くのエネルギー源となっている食品を代表食品とした。

BF=欠食(3652)、FS=脂質・菓子類(558)、DP=乳製品(710)、ME=肉・卵(2227)、FV=果物・野菜(676)、REC=シリアル類(2371)、CC=調理穀類・米(1063)、BS=パン(2585)、QB=ケーキ・クッキー・パイ・パストリー・パンケーキ・ワッフルなど(1691)、B=飲み物(919)

( )内は人数。24時間思い出し法。NHANES III。

\*年齢、年齢の2乗、性、人種、喫煙習慣、アルコール摂取量、運動量、貧窮の程度で調整済み。

Cho et al. J Am Coll Nutr 2003; 22: 296-302

品をそのひとの代表食品として、対象者を9つの群（欠食者群を入ると10群）に分けました。そして、それぞれの群でBMIの平均値を計算しました。その結果、欠食していたひとたちと、脂質が豊富な食品（乳製品・肉・たまご類を含む）を中心とした朝食を取っていたひとたちのBMIが高く、米などの穀類を中心とする朝食を取っていたひとたちのBMIが低い傾向にあることがわかりました。その差は、 $1.4\text{kg}/\text{m}^2$ でした。この研究では、年齢や喫煙習慣、運動習慣など、BMIに影響を及ぼす可能性がある食事以外の要因を統計学的に除いて検討してありますから、かなり信頼度の高い結果であろうと考えられます。

これは、朝食を食べる習慣がないひとたちは、朝食を食べていたひとたちが朝食で摂取していた以上のエネルギーを別の食事で摂取していたためだろうと推測されます。同時に、生活習慣病全体のことやその他の生活の質のことを考慮すると、朝食を食べることが推奨されます。けれど、朝食を食べさえすれば、内容は何でも良いというわけではありません。少なくとも、肥満予防の観点からは、乳製品、肉、卵、菓子



類などの脂質（脂肪）が中心となった食事ではなく、ごはんなど、炭水化物を中心とした朝食がもっとも好ましいことをこのデータは示しています。

#### 7-4. 食べる速さと肥満度

「速食い（早食いではありません）は肥満の元」とよくいわれます。それは本当なのでしょうか。1,695人の18歳の女子大学新生を対象として食べる速さとBMIとの関連を調べた研究があります。<sup>9)</sup> 食べる速さは感覚的、相対的なもので、「とても遅い」、

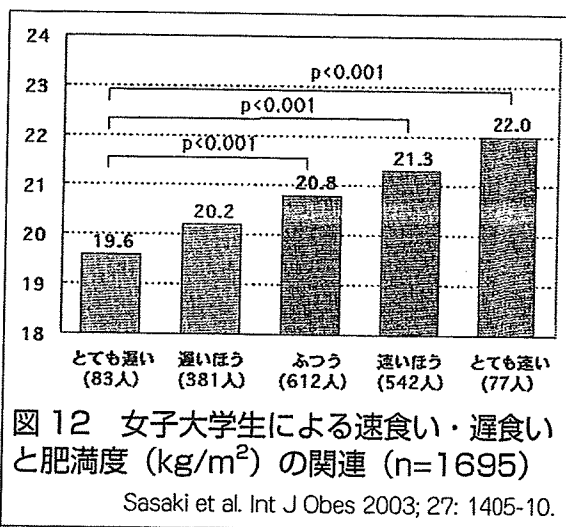


図12 女子大学生による速食い・遅食いと肥満度 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) の関連 (n=1695)

Sasaki et al. Int J Obes 2003; 27: 1405-10.

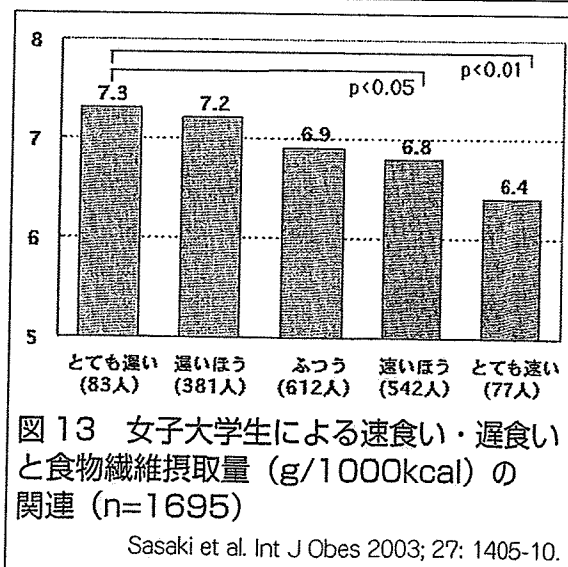


図13 女子大学生による速食い・遅食いと食物繊維摂取量 (g/1000kcal) の関連 (n=1695)

Sasaki et al. Int J Obes 2003; 27: 1405-10.

「遅いほう」、「ふつう」、「速いほう」、「とても速い」の5段階から、対象者本人に選んでもらいました。すると、図12のように、食べる速さが速いほどBMIが高い傾向が認められました。「とても遅い」と「とても速い」の2つの群の間のBMIの差は $2.2\text{kg}/\text{m}^2$ ですから、かなり大きな違いだといえるでしょう。体重にすると、 $5.8\text{kg}$ の差でした。この研究では、食べる速さだけではなく、栄養素摂取量の調査も行っており、「食べる速さ」が速い群ほど食物繊維摂取量が少ない傾向にあることがわかりました(図13)。

この研究で明らかになったことは、確か

に速食いのひとはBMIが高い傾向にあること、そして、速食いのひとは、ただ速食いなのではなく、食物繊維が少ない、つまり、速く食べやすい、食事をしている傾向にあったということです。食事指導への活用という面から考えると、ただ単に「ゆっくり食べましょう」と指導するだけでなく、「自然にゆっくり食べる食べ物を選んで食べましょう」という指導が良いのかもしれない。なお、食物繊維を多く摂取しているひとたちで、肥満の発生が少ないことはアメリカの研究でも報告されています。<sup>10)</sup>

## まとめ

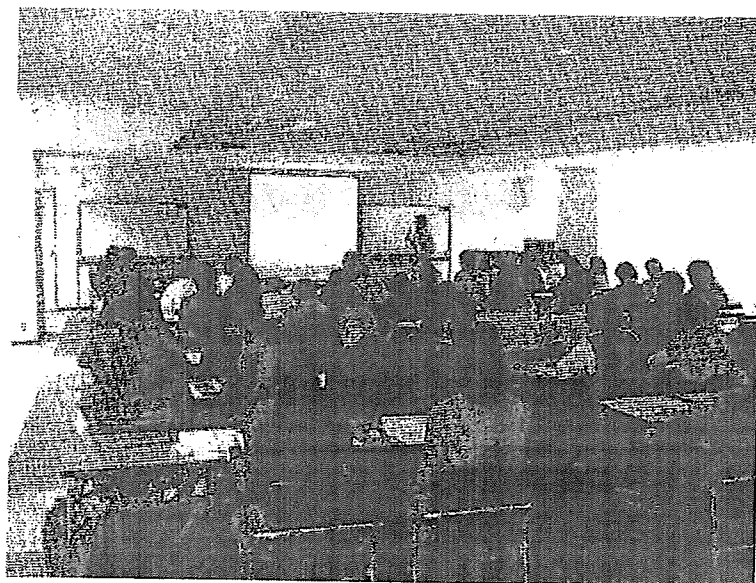
BMIは、身長と体重から簡単に計算することができます。太り気味、やせ気味とい

うのは、本人だけでなく、周りのひとにもわかります。また、栄養面からみても、栄養素の関与はなく、単純にエネルギー(カロリー)の摂り過ぎのように考えられがちです。しかし、肥満と健康との関連も、肥

満の予防や改善の方法も、それほど単純なものではないことをご理解いただけたかと思います。大切なことは、BMIの値を強調し過ぎることなく、他のさまざまな健康指標と組み合わせながら、正しく活用することではないでしょうか。







<参考文献>

1. 健康・栄養情報研究会。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、2003。
2. 厚生労働省健康局。第5次循環器疾患基礎調査報告（平成12年）。2002。
3. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, et al. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med* 1995; 122: 481-6.
4. Tsugane S, Sasaki S, Tsubono Y. Under- and overweight impact on mortality among middle-aged Japanese men and women: a 10-y follow-up of JPHC study cohort i. *Int J Obesity* 2002; 26: 529-37.
5. Yuan JM, Ross RK, Gao YT, et al. Body weight and mortality: a prospective evaluation in a cohort of middle-aged men in Shanghai, China. *Int J Epidemiol* 1998; 27: 824-32.
6. Bell EA, Castellanos VH, Pelkman CL, et al. Energy density of foods affects energy intake in normal-weight women. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 412-20.
7. Zhang J, Temme EH, Sasaki S, et al. Under- and overreporting of energy intake using urinary cations as biomarkers: relation to body mass index. *Am J Epidemiol* 2000; 152: 453-62.
8. Cho S, Dietrich M, Brown CJ, et al. The effect of breakfast type on total daily energy intake and body mass index: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J Am Coll Nutr* 2003; 22: 296-302.
9. Sasaki S, Katagiri A, Tsuji T, et al. Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27: 1405-10.
10. Ludwig DS, Pereira MA, Kroenke CH, et al. Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA* 1999; 282: 1539-46.

## がん予防のための食事 —現状と今後の課題—

佐々木 敏

独立行政法人 国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当リーダー

＜健康管理研究会＞

主催・日本予防医学協会

日時・2004年1月23日（金）13：30-16：00

場所・東京

### 1. 日本人のがんの特徴

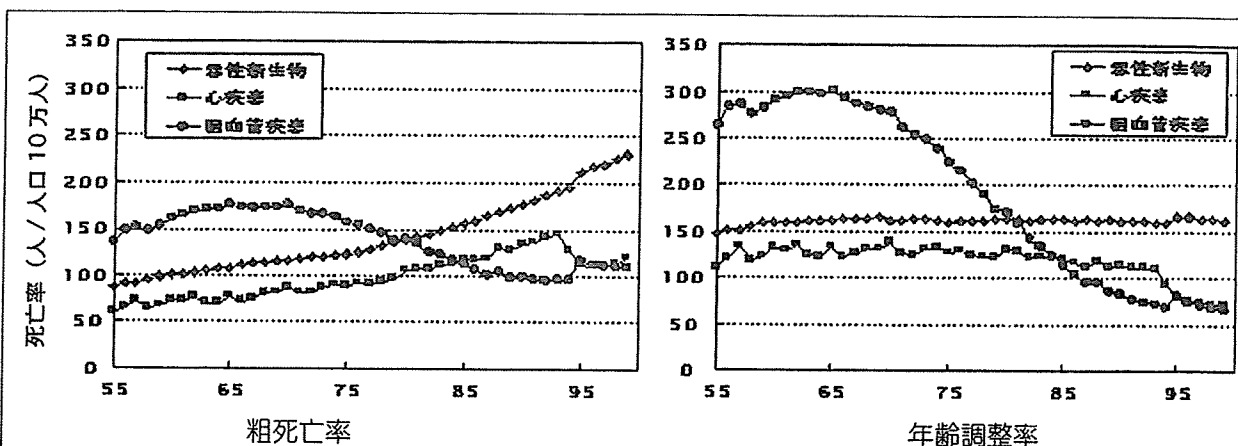
一般に、がん（癌または悪性新生物）は増えているというイメージがあるように思います。はたしてこれは、本当なのでしょうか。日本人はがんにかかりやすくなっているのでしょうか。かかりやすさは発症率を指標としますが、がんでは、患者さん本人への告知の問題もあるため、発症率を正しく調べるのは至難の業です。そこで代わりに、精度の高い統計データである死亡率をみることにします。図1は、3大生活習慣病について、1955年から99年までの死亡率の推移をグラフ化したものです。<sup>1)</sup>左が粗死亡率、右が年齢調整死亡率です。ご存知のように、粗死亡率は年齢構成、つまり、高齢化の影響を強く受けるため、年齢調整死亡率をみる必要があります。すると、

がん（悪性新生物）の死亡率は、この40年間ほとんど変わっていないことがわかります。脳卒中（脳血管疾患）の激減、心疾患（主な疾患は心筋梗塞）の漸減、と両者ともに減少したことに比べると、この結果は、がん対策の遅れと受け取れるかもしれません。左の図（粗死亡率）で、がんが増えているように見えるのは、日本人全体の高齢化によるためです。

がんの原因は、発生する部位によって異なります。そして、発生状況も部位によって異なります。発生率の高いがんについて部位別に推移をみたのが図2です。<sup>1)</sup>男女ともに、胃がんの死亡率は、1960年にピークを迎え、その後減少を続け、男性では、肺がんに抜かれて第2位になりました。女性では現在も第1位ですが、増加してきている大腸がんとの差はかなり縮まっています。男性では、肺がんの増加が著しいのが

特徴です。女性では、胃がんとともに子宮がんの減少も目を引きます。逆に、男女とも、大腸がんと肝臓がんの増加が気になり

ます。また、女性では乳がんの増加にも気をつけたいところです。



年齢調整死亡率の計算には、1985年モデル人口が基準人口として用いられている。

図1 日本人の3大生活習慣病（悪性新生物 [がん]、脳血管疾患 [脳卒中]、心疾患）の死亡率（男女計）の推移（1955～99年）

がんの統計編集委員会。がんの統計<2001年版>。財団法人がん研究振興財団。

[http://www.ncc.go.jp/jp/statistics/2001/edit\\_publish.html](http://www.ncc.go.jp/jp/statistics/2001/edit_publish.html) から改変、引用。

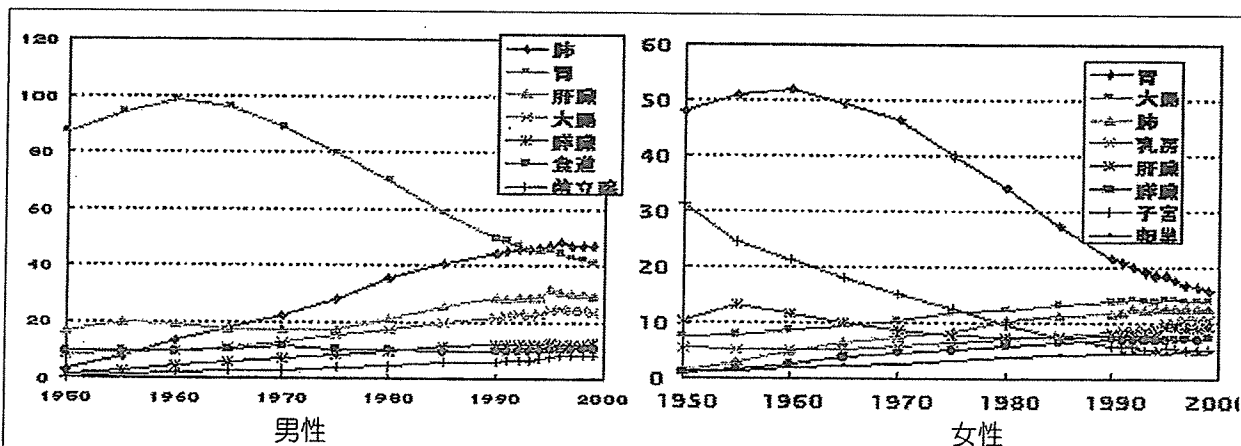


図2 日本人の年齢調整悪性新生物（がん）死亡率の推移（1955～99年）

年齢調整死亡率の計算には、1985年モデル人口を基準人口として用いている。

がんの統計編集委員会。がんの統計<2001年版>。財団法人がん研究振興財団。

[http://www.ncc.go.jp/jp/statistics/2001/edit\\_publish.html](http://www.ncc.go.jp/jp/statistics/2001/edit_publish.html) から改変、引用。

## 2. がん予防の特徴

がんの一次予防は、いわゆる高危険度群が存在しないという点で、他の生活習慣病の予防と異なります。高血圧や高脂血症、高血糖、肥満には、要治療の前に要指導の時期があります。ところが、がんには、要指導の時期がありません。あえていえば、精密検査の受診勧奨を行う時期がそれに当たるでしょう。そして、精密検査でがんが発見された場合でも、生活習慣の是正によって、そのがんが治ることは一般にはあまり期待できないという点からも異なります。これは、高血圧、高脂血症、高血糖、肥満の要指導期では、生活習慣の是正によって疾患の軽快が期待できるのとは大きな違いです。したがって、がんの予防は「純粋な一次予防である」といえるでしょう。その意味で、「どのような食事や栄養ががんを治すか」ではなく、「どのような食事や栄養を摂取しているひとががんにかかりにくいのか」に関するエビデンスをまとめることにします。

純粋な一次予防で重要なのは、high-risk strategy（高危険度群への戦略）よりも

population strategy（集団全体への戦略）です。後者の場合、「自分のがんにかからないだろう」と考えているひとにも伝わるメッセージが必要であり、同時に、「だれでも実行できる内容」である必要があります。さらに、そのメッセージの実行によって得られる個人ごとの利益（がんを予防できるということ）は小さくても、集団全体が実行することによって集団全体として大きな利益を期待できるものであることが重要です。これは、「特殊なひとたちにだけ有効なメッセージ」であってはならないことを意味しています。このような視点に立ち、代表的ながんについて食事との関連を考えてみたいと思います。今回は、信頼度の高い情報として、主に、AICR（American Institute for Cancer Research）が行った系統的レビューの結果を用いることにします。<sup>2)</sup> このレビューの特徴は、①ヒトを対象として行われた研究（疫学研究）だけに限ったこと（実験動物などを使った基礎的な研究は含めていません）、②結果ではなく、方法の質によって研究を評価したこと、③世界中の研究を網羅的に収集し、客観的に評価したこと、です。

## 3. 胃がんの食事性因子

表1に、胃がんと食事性因子との関連を示します。特徴は、その信頼度によって結果が4種類に分かれていることです。表によると、胃がん予防のためにもっとも注意したいことは「野菜・果物の積極的な摂取」

であり、それに「減塩と塩蔵品への注意」が続くことがわかります。一方、「可能性あり」や「不十分」にリストされている数多くの物質や栄養素は、日常生活に積極的に取り入れるには時期尚早であると理解されます。いうまでもなく、がんは長い間の生活習慣の結果として発生します。したがって、予防も何十年もかけて、少しずつ行

うものべきです。毎日ががんばる必要もない代わりに、1週間で熱が冷めてしまうような予防では意味はありません。信頼度が低いところにランクされている栄養素や食品、物質に目を奪われて、それよりも信頼度の高い情報への関心が薄らぐ可能性を考えると、信頼度の低い情報は、実際のがん予防のためには、「考えることすら無駄」というか、「邪魔なもの」ではないかとさえ思われます。

ところで、発がん物質として知られるN-ニトロソアミンが、「不十分」にリストされている点は興味深いと思われます。これは、実際のがんには、発がん物質が存在するだけでなく、それが一定量以上摂取

されないと起こりえないことから、「発がん物質=危険因子」とはならないことを示す例といえるでしょう。つまり、日常的に食べている量を考えると、N-ニトロソアミンよりも食塩に注意するほうが胃がんの予防に役に立つと理解できるわけです。

また、「高い可能性」にビタミンCが挙げられていますが、「ビタミンCと野菜・果物のどちらが良いか」といえば、ランクから考えて、ビタミンCよりも野菜・果物のほうがお勧めであると理解されます。これは、野菜・果物がヒトにとってビタミンCの主な摂取源であると同時に、「可能性あり」と「不十分」にリストされている物質の多くを含むことから容易に理解できる

	予防的	関連なし	促進的
確実	野菜・果物・冷蔵		
高い可能性	ビタミンC	アルコール・コーヒー・紅茶・亜硫酸塩	食塩・塩蔵
可能性あり	カロテノイド・アリウム化合物・全粒穀物・緑茶	砂糖・ビタミンE・レチノール	炭水化物・焼いた肉や魚
不十分	食物繊維・セレン・にんにく		加工肉・N-ニトロソアミン

↑ 実生活ではあまり役に立たない、むしろ邪魔

表1 食べ物と胃がん (世界の疫学研究のまとめ)

Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective  
World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research,  
1997 から改変、引用。

でしょう。「確実」な予防因子のひとつである冷蔵は、食品の冷蔵保存・冷蔵輸送が可能になることによって、新鮮な野菜・果物の摂取機会が増えると同時に、塩蔵保存の必要が少なくなるため、野菜・果物の摂取増と食塩・塩蔵品の摂取減の両方に影響する要因として理解されます。

## 4. 乳がんの食事性因子

乳がんでは、長い間、高脂質摂取が危険

因子であると考えられてきました。ところが、表2のように、脂質（および各種飽和脂肪酸）が促進因子として働く可能性は「可能性あり」のレベルに留まっています。

また、最近、厚生労働省研究班報告によって発表された「科学的根拠に基づく乳がん診療ガイドライン」<sup>3)</sup>でも、詳細な系統的レビューの結果、「脂肪の食事摂取は危険因子になるか」の問いに対して、「ならない」としています。しかし、一次予防とは、乳がんだけを予防するものではなく、現在かかってないあらゆる疾患を予防することが目的です。だとすれば、過度な脂質摂取が乳がんの危険因子でないとしても、過度な脂質摂取は慎むのが望ましい、という基本方針は変わらないでしょう。

ところで、今まで危険因子だと考えられてきたものが「危険因子ではない」といわれると、科学研究への不信感が生まれるかもしれません。新しい危険因子が発見されることが、科学の進歩だと信じているところはないでしょうか。これは科学に対する誤った考えです。ある仮説や疑問（ここでは、高脂質摂取は乳がんの危険因子かもしれない）に対して、信頼度の高い結果を提出するのが科学であって、その回答は、あ

る不確定要素を含みながら、徐々に真実に近づいてくるものです。したがって、時には危険因子だと考えられていたものが、新しい研究成果によって覆されるということもあるわけですが、ここで注目したいのが、「結果の信頼度」です。表2をみると、「確実」な食事因子はまだ存在せず、

食事による乳がんの予防の難しさを示しています。食事の中でもっとも高い信頼度にランクされているのが、予防因子としての野菜・果物と、促進因子としてのアルコール（飲酒）です。そして、他の食事因子の信頼度は低く、今後の研究成果が待たれる、といった程度に留めておくのがこの表の正しい解釈だと思われます。前述の「科学的根拠に基づく乳がん診療ガイドライン」でも、「1日平均2杯以上のアルコールを摂取すると、量-反応関係的に危険因子としての影響が生じる」としています。

ところで、乳がんの特徴は、検診によって早期発見がかなり可能であることと、早期がんの治療成績がかなり良いことです。その一方で、乳がんを予防するための食事性因子にはまだ確定的なものがありません。それを考えると、信頼度の低い栄養による乳がん予防に期待するより、乳がんの早期発見、早期治療を心がけるほうが、実地的な予防方法であるといえるでしょう。

	予防的	関連なし	促進的
確実		コーヒー	速い身長・長身長
高い可能性	野菜・果物	コレステロール	肥満・成人期の体重増加・アルコール
可能性あり	運動・食物繊維・カロテノイド	一価不飽和脂肪酸・多価不飽和脂肪酸・レチノール・ビタミンE・鶏肉・紅茶	総脂質・飽和脂肪酸・動物性脂質・肉
不十分	ビタミンC・イソフラボン・リグナン・魚		動物性たんぱく質・DDT残留物

表2 食べ物と乳がん（世界の疫学研究のまとめ）

Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective  
World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research,  
1997 から改変、引用。

## 5. 大腸がんの食事性因子

表3に、AICRによって報告された、大腸がんに関連すると考えられている食事性因子を示します。やはり、野菜摂取がもっとも確実な予防因子としてあげられています。一方、確実な促進因子はなく、可能性が高い因子として、赤身肉とアルコールが挙げられています。しかし、赤身肉に関する研究報告は欧米に限られていますし、欧米に比べて赤身肉摂取量のはるかに少ない日本人において、この結果がそのまま当てはまるとは考えにくいでしょう。なお、赤身肉と大腸がんの関連については、さまざまなメカニズムが提出されていますが、もっとも注目されているのは、肉を焼いたときに生成されるニトロソアミンの関与で

す。バーベキューのように焦げ目をつけた赤身肉を食べる頻度が低い日本人では、赤身肉のリスクはさらに低いかもしれませんが、このあたりはまだまだほとんどわかっていない、といったほうが良さそうです。

一方、食物繊維は、長年にわたって大腸がんの予防因子と考えられてきました。ところが、最近のランダム化割付比較試験(RCT)の結果によりますと、大腸線腫の発生予防効果は認められず、食物繊維の大腸がん予防効果に疑問が投げられました。<sup>4)</sup>しかし、大腸がんへの効果を検討するには、さらに長年月が必要なこと、RCTに用いられた食物繊維摂取量は通常の食事から摂取されるよりも大量であったことなどの理由によって、RCTの結果のみから、食物繊維摂取に大腸がん予防効果がないと結論するのは早過ぎると考えるべきでしょう。多く

の日本人は、白米または精製された小麦を主原料とするパンやめん類を主食としています。これらは穀物の中でも食物繊維の含有量が低い食品であるため、食物繊維と大腸がんとの関連に関して、わが国で信頼度の高い研究が行われることが急務と考えられます。

	予防的	関連なし	促進的
確実	運動・野菜		
高い可能性			赤身肉・アルコール
可能性あり	食物繊維・炭水化物・カロテノイド	カルシウム・セレン・魚	肥満・長身長・多食事回数・砂糖・総脂質・飽和脂肪酸・動物性脂質・加工肉・卵・焼きすぎた肉
不十分	難消化性炭水化物・ビタミンC、D、E・葉酸・メチオニン・穀物・コーヒー		鉄

表3 食べ物と乳がん (世界の疫学研究のまとめ)

Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective  
World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research,  
1997 から改変、引用。

## 6. 肺がんの食事性因子

AICRの報告では、肺がんに関連すると考えられている食事性因子は、表4のようになっています。やはり、野菜・果物摂取がもっとも確定的な予防因子としてあげられています。ところが、予防因子としてもっとも有望視されていたベータ・カロテンの有効性を検証するために、フィンランドとアメリカで行われた大規模介入試験では、ベータ・カロテンによる肺がん予防効果は認められず、むしろ発症が増えるという予想外の結果に終わりました。<sup>5,6)</sup>しかし、これらの研究で投与されたベータ・カロテンの量は食物からは摂取しえないほど大量（フィンランドの研究では20mg/日、アメリカの研究では30mg/日であったのに対して、食品からの摂取量は平均値として2～3mg/日程度、ほとんどのひと

が5mg/日以下）であり、さらに、野菜・果物に含まれる他の栄養成分の存在を考えると、コホート研究などの観察型疫学研究で明らかにされた野菜・果物の予防効果は、介入研究の結果を覆すものではないと理解されます。更なる研究が必要でしょうが、現時点においては、肺がんの予防に野菜・果物の摂取を勧めることは、じゅうぶんに科学的根拠に基づくものであると考えられます。一方、サプリメントによる単一栄養成分の大量摂取による予防は、まだ研究段階であると理解しておくほうがよいだろうといえます。

	予防的	関連なし	促進的
確実	野菜・果物		
高い可能性	カロテノイド		
可能性あり	運動・ビタミンC・ ビタミンE・セレン	レチノール	総脂質・飽和脂肪酸・ 動物性脂質・コレステ ロール・アルコール
不十分			

表4 食べ物と肺がん（世界の疫学研究のまとめ）  
食事以外の危険因子：喫煙

Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective  
World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research,  
1997 から改変、引用。

## 7. アルコール関連のがん

口から咽喉（のど）を経て食道までを上消化器と呼びます。この辺りのがんでは、アルコールとの関連が認められています。図3は、187の症例対照研究と48のコホート研究について、18の部位のがんとの関係

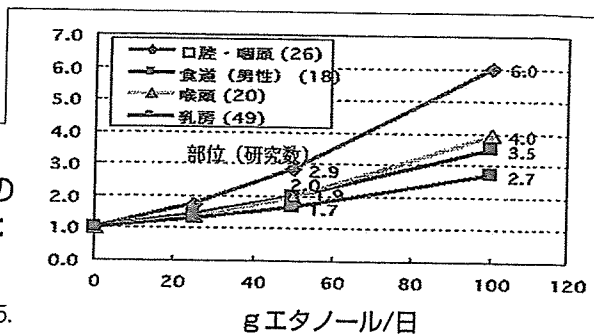
をまとめたメタ・アナリシスの結果です。<sup>7)</sup>口腔・咽頭、食道、喉頭、乳房（女性）、肝臓（女性）で、非飲酒群に比べて100g/日以上摂取していた群で2倍以上のリスクの上昇が認められています。このように、男性だけでなく、女性でも、アルコールによるがんのリスク上昇が認められていることを考えると、がんに対するアルコールの危



険性は、男女ともに、じゅうぶんに認識される必要があると思われます。

図3 アルコール摂取とがん：世界の疫学研究のメタアナリシス（症例対照研究・コホート研究；n=113） 飲まないひとに対する相対危険

Bagnardi et al. Br J Cancer 2001; 85: 1700-5.



## 8. 全てのがん予防としての野菜と果物

ひとつのがんだけを予防できたとしても、それは意味のある一次予防とはいえません。そこで、部位を問わず、がん予防を実践するためのエビデンスを探しますと表5のようになります。これは、「确实」か「高い可能性」のものを取り出した表ですが、意外に少ないことに驚かれるかもしれません。その中で、野菜と果物の予防因子としての働きが注目されます。野菜と果物を食べてさえいれば、「确实にがんにかからない」とはいえませんが、科学的根拠に基づいた信頼度の高い情報に基づいてがん予防したい、しかも、さまざまな部位のがんを予防したいと考えるのなら、「野菜と果物を積極的に食べよう」というメッセージになるよう

です。

しかし、この表は、「どれくらい（1日当たり何グラムくらい）の野菜と果物を食べればよいのか」には答えてくれいていません。そこで、野菜と果物を100g/日だけ食べ増やしたときの発がんリスクをまとめた図4<sup>8)</sup>をみてみましょう。これは、世界中のコホート研究の結果をまとめたものです。ざっ

	○○ 确实 ○ 高い可能性				
	野菜	果物	カロテノイド	ビタミンC	冷蔵保存
口腔・咽頭	○○	○○			
喉頭	○	○			
食道	○○	○○			
肺	○○	○○	○		
胃	○○	○○		○	○○
膵臓	○	○			
大腸	○○				
乳房	○	○			
膀胱	○	○			

表5 食べ物とがん：世界の疫学研究のまとめ（予防因子）  
Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective  
World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research, 1997

とみますと、肺と胃で10%くらい、大腸で5%程度の減少効果が得られそうだということがわかります。一方、乳がんの減少は1%程度と非常に小さいこともわかり、食事による乳がん予防の難しさを示す結果となっています。

ところで、野菜や果物の現在の摂取状況はどうなっているのでしょうか。2001（平成13）年の国民栄養調査の結果によると、野菜、果物ともに10歳代と20歳代で摂取量が少なく、50歳代以上で多くなっています（図5）。<sup>9）</sup>これは、10歳代や20歳代のほうが、50歳代以上よりも食事全体の量が多いことを考えると、とても不思議な現象です。がん予防が純粋な一次予防であること、生涯にわたる予防が大切なことを考えますと、少なくとも、野菜と果物に関して

は、中高年層よりも若年者層に重点を置いた対策が必要だと思われます。

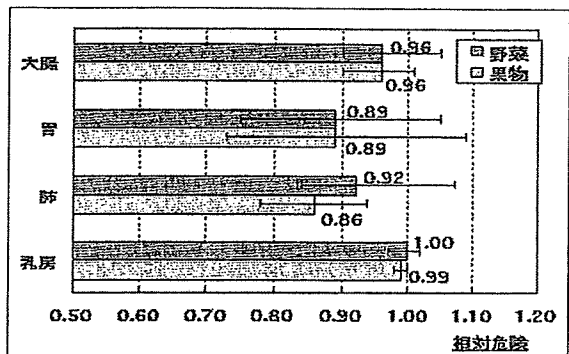


図4 野菜と果物摂取量を100g/日食べ増やしたときの発がんリスクの変化に関するメタ・アナリシス（コホート研究の結果に基づく）。変化の平均と95%信頼区間。

Riboli et al. Am J Clin Nutr 2003; 78(3 Suppl): 559S-569S.

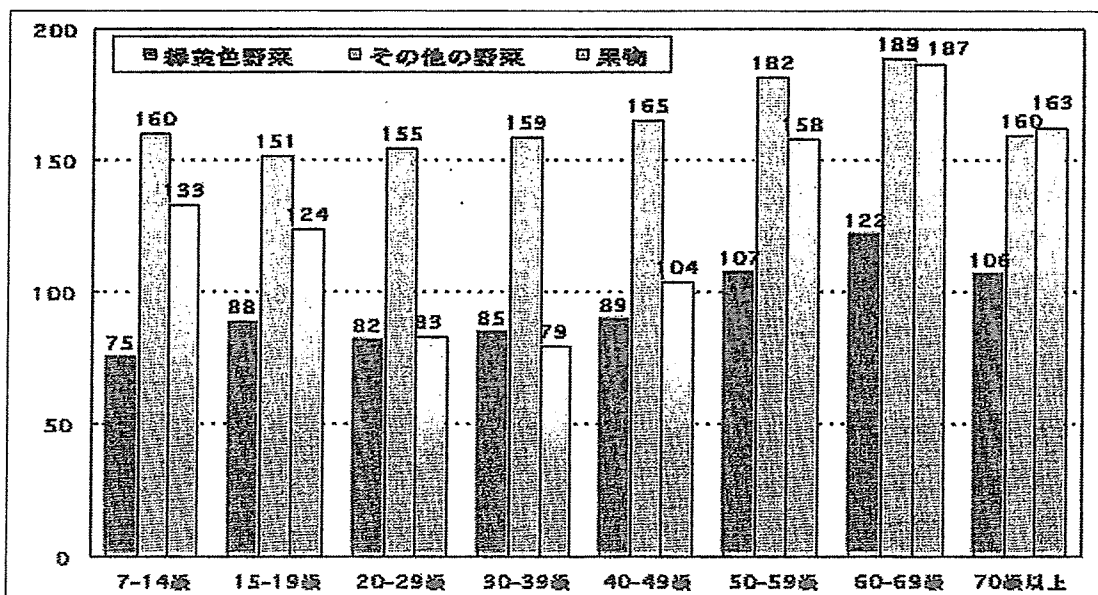


図5 年齢別にみた一人一日当たり野菜・果物摂取量（平均値、g）

1日間食事記録法による。表中の総解析対象者数=11684。

国民栄養の現状：平成13年度厚生労働省国民栄養調査結果、第一出版

## まとめ

以上、代表的ながんについて、食事との関連を一次予防の観点からみてきました。がんと食事については、数多くの情報が流れています。ところが、今回のように、科学的な信頼度が高いものに限定すると、意外なほど情報が少ないのが現実です。その一方、「食塩と塩蔵品」、「野菜や果物」、

「飲酒」のように、われわれにとって日常的に食べものががんと密接に関連していることがわかりました。ここで結論できることは、「ある特殊な食品や栄養素によってではなく、ごく当たり前の食べ物にがん予防の可能性が潜んでいる」ということです。

科学的に信頼度の高い情報が正しく用いられることによって、たくさんのひとのがんが未然に防がれることを祈っています。

## <参考文献>

1. がんの統計編集委員会。がんの統計<2001年版>。財団法人がん研究振興財団。  
[http://www.ncc.go.jp/jp/statistics/2001/edit\\_publish.html](http://www.ncc.go.jp/jp/statistics/2001/edit_publish.html).
2. World Cancer Research Fund with American Institute for Cancer Research. Nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. American Institute for Cancer Research, 1997.
3. 厚生労働省研究班報告。科学的根拠に基づく乳がん診療ガイドライン、2003。
4. Asano T, McLeod RS. Dietary fiber for the prevention of colorectal adenomas and carcinomas. Cochrane database syst rev 2002; 2: CD003430.
5. The Alpha-tocopherol, Beta carotene Cancer Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. N Engl J Med 1994; 330: 1029-35.
6. Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, et al. Effects of a combination of beta carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. N Engl J Med 1996; 334: 1150-5.
7. Bagnardi V, Blangiardo M, La Vecchia C, et al. A meta-analysis of alcohol drinking and cancer risk. Br J Cancer 2001; 85: 1700-5.
8. Riboli E, Norat T. Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. Am J Clin Nutr 2003; 78(3 Suppl): 559S-569S.
9. 健康・栄養情報研究会。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、2003。

## 特集Ⅳ

# 高血圧予防のための食事

## —現状と今後の課題—

佐々木 敏

独立行政法人 国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当リーダー

＜健康管理研究会＞

主催・日本予防医学協会

日時・2004年3月12日（金）14：00-16：30

場所・名古屋

### 1. 高血圧予防の特徴

高血圧は、それ自体が病気というよりも、脳卒中や心筋梗塞といった循環器疾患の大きな危険因子であるという点に特徴があります。また、健診で必ず測定される項目であることや、家庭や職場で測定しているひとが増えていることなどから、われわれにとって身近な疾患であるともいえるでしょう。その一方で、脳卒中や心筋梗塞、がんといった疾患に比べると軽く見られがちだということも認めざるをえません。自覚症状がないまま、上昇と下降を繰り返しながら

徐々に上昇し、最後に脳卒中や心筋梗塞を引き起こすという意味から、サイレント・キラーと呼ばれることもあります。

同時に、高血圧は、食事との関連が数多く、かつ幅広く研究されている疾患でもあります。そこで、今回は、もっとも質の高い研究方法と考えられているランダム化割付比較試験（randomized controlled trial: RCT）の結果を中心にして、代表的な研究成果を紹介したいと思います。また、系統的に質の高い研究を収集し、信頼度の高い結果をまとめる「メタアナリシス（メタ分析）」という方法で行われた研究も含めて紹介することにしましょう。

### 2. 循環器疾患の危険因子としての高血圧

図1は、中国人と日本人の合計12万人以上を約7年間追跡して、血圧と脳卒中発症率との関連を調べたコホート研究の結果です。<sup>1)</sup> 拡張期血圧88mmHgの群（血圧高値