

# 科学は動

# いている

## もっと知りたい！ 食事と疾患の関係

### 第5回 高脂血症と 食事

血液生化学検査の結果で血清総コレステロール値が高いと、栄養素として摂取するコレステロールのことを気にする人がいますが、両者は異なるものであり、単純に経口摂取を控えれば血清総コレステロール値が低下するというものではありません。本稿では高脂血症と食事についてのエビデンスをベースに、効果的な高脂血症の予防についてみていきます。

(独) 国立健康・栄養研究所 栄養疫学プログラムリーダー **佐々木 敏**  
(独) 国立健康・栄養研究所 健康増進プログラム **高橋 佳子**

コレステロール値と食事の関係  
正しく理解できていますか？

■高脂血症と食事  
これまでの数多くの疫学研究から、高脂血症は循環器疾患、とくに心筋梗塞の危険因子であることが報告され、広く知られている。高コレステロール血症、高LDLコレステロール血症、低HDLコレステロール血症は、心筋梗塞予防の観点から、とくに注意が必要な高脂血症として挙げられる。アメリカでは、高脂血症の発症率を減少させ、心筋梗塞の発症率および死亡率を減少させることを目的とした、National Cholesterol Education Program (NCEP) が実施されており、表1のような食事目標が示されている。  
一般住民を対象として、このNCEPを実施した37の食事介入研究をまとめた報告によると、Step I、Step IIともに、血清中の総コレステロール、LDLコレステロール、中性脂肪が統計学的に有意に低下しており、また、多くの研究で体重の減少も認められている。そして、飽和脂肪酸のエネルギー比が1%減少することに期待できる血清総コレステロールおよびLDLコレステロールは、それぞれ0.056 mmol/l (2.2 mg/dl)、0.05 mmol/l (1.9 mg/dl)と報告されている。  
ゆえに、食事療法を含めた生活習慣の改善は、高脂血症の予防および治療のはじめに行なわれるべきアプローチ<sup>3)</sup>として薦められている。

科学は動いている もっと知りたい! 食事と疾患の関係

表1 アメリカにおけるNational Cholesterol Education Programの食事目標

	Step I	Step II
総脂質	総エネルギー摂取量の30%以下	
飽和脂肪酸	総エネルギー摂取量の10%以下	総エネルギー摂取量の7%以下
多価不飽和脂肪酸	総エネルギー摂取量の10%以上	
一価不飽和脂肪酸	総エネルギー摂取量の10%~15%	
炭水化物	総エネルギー摂取量の50%~60%	
たんぱく質	総エネルギー摂取量の10%~20%	
コレステロール	300mg以下	200mg以下
総摂取カロリー	望ましい体重を維持する程度	
食物繊維	食物繊維が豊富な、さまざまな食品をすすめる	

Step I を実施してLDLコレステロールが低下しなかった場合、Step II を実施する。  
Ernst ND et al. J Am Diet Assoc 1988; 88: 1401-8,11

■脂質・コレステロール・水溶性食物繊維  
血清コレステロールとの関連が示唆されているいくつかの栄養素のうち、脂質、コレステロール、水溶性食物繊維については、これまでの多くの疫学研究によって明らかになっている。  
脂質(脂肪酸)、コレステロール、水溶性食物繊維の各摂取量ならびに体重を変化させた場合に期待される血清総コレステロールの量的変化を、代表的な論文から引用すると表2のようになる。この中で、脂質・コレステロールで示された期待変化量を求める式は、キースらによりヒトを対象とした実験にもとづいて、食事を変えた場合の血清総コレステロール値の変化を観察した実験から算出された式である。この式を使って計算される値は、キースの値(Keys

表2 脂質(脂肪酸)、コレステロール、水溶性食物繊維の各摂取量ならび体重の変化によって期待される血清総コレステロールの量的変化

要因	血清総コレステロール(mg/dl)の変化
脂質(脂肪酸)・コレステロール摂取量(文献4)	$= 2.7 \times (\Delta SFA (\%E) - \Delta PUFA (\%E)) / 2 + 1.5 \times \Delta \sqrt{\text{コレステロール}} (\text{mg} / 1,000 \text{kcal})$ ここで、%E=総エネルギーに占める割合(%), mg/1,000kcal=エネルギー1,000kcal摂取当たりの摂取量(mg)
水溶性食物繊維摂取量(文献5)	$= -1.1 \times \Delta \text{水溶性食物繊維} (\text{g} / \text{日})$
体重(文献6)	$= 1.9 \times \Delta \text{体重} (\text{kg})$

△は変化(差)を表す。

水溶性食物繊維により3・3、体重減少より9・5)となる。ただし、ここに示した食習慣の改善は決して容易なものではない。それを考慮すると、この期待低下量は小さすぎると考えることもできるが、非薬物的な療法でこれだけ下がれば意味は大きいと解釈できるかもしれない。それは、現在の血清総コレステロール値、現在の体重や栄養素摂取量、そして、患者自身のやる気やその能力によって個別に判断されるべきであろう。

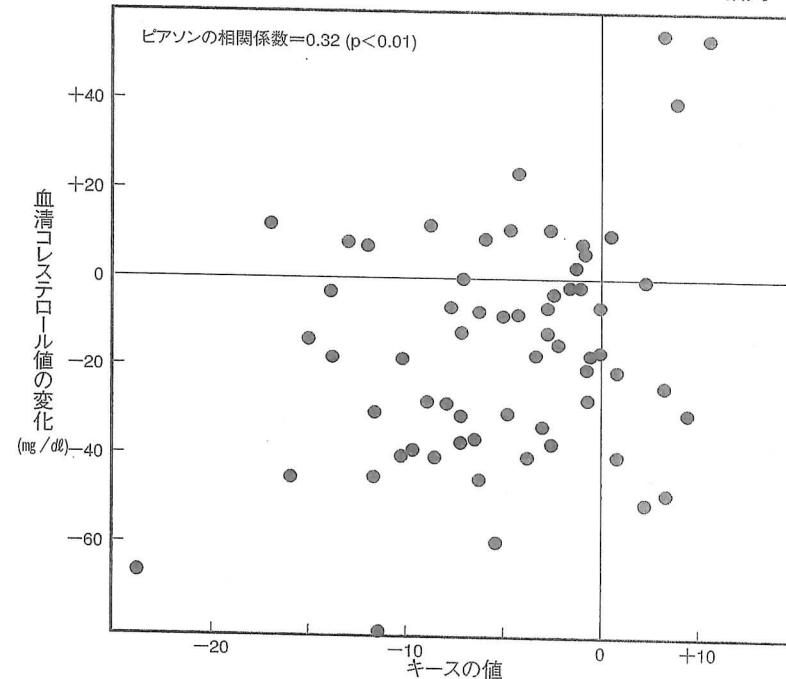
また、これはあくまでも期待値であって、実際におけるばらつきは相当に大きいことをあらかじめ理解しておく必要がある。図1は、63人の軽度高脂血症者に3ヵ月間の食事指導を行なったときのキースの値と血清コレステロール値の変化をみたものである。集団全体としては、キースの値と血清コレステロール値との間に

表3 高脂血症患者における体重と栄養摂取量の改善例(仮想データ)

要素(単位)	前	後
体重(kg)	65	60
エネルギー摂取量(kcal/日)	2,200	2,000
牛乳(g/日)	普通乳 200	低脂肪乳 200
卵(g/日)	75	40
牛肉脂身部分(g/日)	20	5
水溶性食物繊維(g/日)	2.0	5.0

score)と呼ばれ、日本人においても近い結果が得られることが報告されている。たとえば表3のように、体重65kgの人が食べ方を変え、同時に何らかの方法によって体重を5kg減らしたと仮定すると、血清総コレステロールの期待される低下量は26・3 mg/dl(それぞれの寄与は、脂質・コレステロールにより13・5、

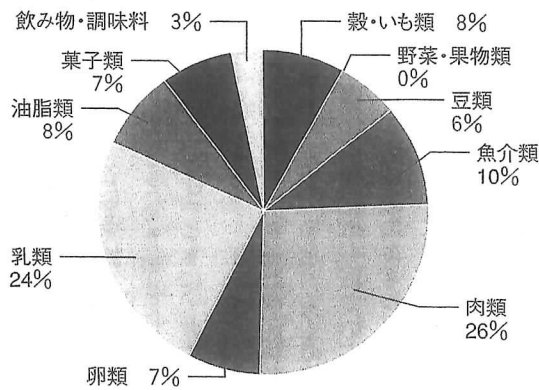
図1 未治療の軽度高脂血症者(63人)への3ヵ月間の食事指導の前後におけるキースの値と血清コレステロール値の変化との相関



Sasaki et al. J Cardiol 1999; 33: 327-38

は有意な相関があるが、同時に、個人ごとにもかなりのばらつきがあることもわかる。ところで、キースの式には一価不飽和脂肪酸が入っていない。これは、一価不飽和脂肪酸が血清コレステロールに対して、上昇作用も下降作用も有していないことを示している。日本人にとって、もつとも日常的に使う調理油であるサラダ油や調合油は、飽和脂肪酸/多価不飽和脂肪酸0・5である。つまり、総エネルギー摂取量を変えなければ、調理油を摂取するほうが血清コレステロール値は低下する。

図2 食品群別にみた飽和脂肪酸摂取量



国内4地域(211人)の28日間(1地域のみ14日間)食事記録調査結果から  
Sasaki et al. J Epidemiol 1999; 9:190-207

効果的な高脂血症予防のために

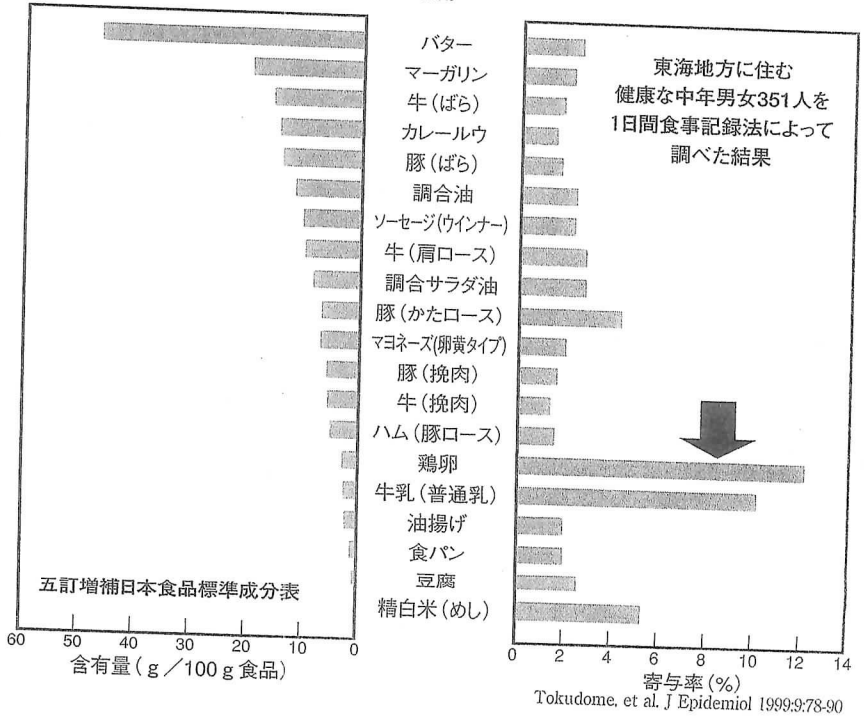
血清コレステロールと聞くと、栄養素としてのコレステロールを気にする人がいるが、両者は異なるものであり、キースの式でみたように、コレステロール摂取は、血清コレステロールに影響する因子のひとつではない。また、キースの式からわかるように、多価不飽和脂肪酸は血清コレステロール値を下げる方向に働くため、「高脂血症≠脂質(総脂質)のとり過ぎ」という単純なものでもない。世間の関心が高いにもかかわらず、高脂血症の予防に関する情報は、意外に正しく普及していないように感じる。

ところで、キースの式でわかるように、血清コレステロールに関連する栄養素に飽和脂肪酸がある。図2(P99)のとおり、食品群別の摂取量を見ると、肉類と乳類がそれぞれ25%程度で、この2つの食品群だけで

全体の半分を占めている。別の集団で飽和脂肪酸摂取量を調べ、寄与が高い食品、20種類を示したのが図3である。飽和脂肪酸の豊富な食品が必ずしも寄与の高い食品ではない。注意すべきは寄与の高い食品であっても、100g当たり含有量の多い食品ではない。そして、寄与率を知るには、食事調査を行わなければならない。まして、飽和脂肪酸↓動物性脂肪↓肉類と短絡的に指導してはならない。

なお、肥満は高脂血症の明らかな危険因子であるため、高脂血症予防、ひいては心筋梗塞予防は肥満予防を抜きにして進められない。

図3 食品別にみた飽和脂肪酸含有量 (g/100g食品) と集団における総摂取量への寄与率 (%) (上位20食品)



参考文献  
 1) Ernst MD, Cleeman J, Mullis R, Soder-Bochenek J, Van Horn L. The National Cholesterol Education Program: implications for dietetic practitioners from the Adult Treatment Panel recommendations. J Am Diet Assoc 1988;88:1401-811.  
 2) Yu-Poh S, Zhao G, Ehherton T, Naghah M,

Jonnalagadda S, Kris-Eherton PM. Effects of the National Cholesterol Education Program's Step I and Step II dietary intervention programs on cardiovascular disease risk factors: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 1999;69:632-46. Whelton PK, He J, Cutler JA, et al. Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. JAMA 1997;277:1624-32.  
 3) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 2001;16:2486-97.  
 4) Keys A, Anderson JT, Grande F. Serum cholesterol response to changes in the diet: IV. Particular saturated fatty acids in the diet. Metabolism 1965;14:776-87.  
 5) Brown L, Rosner B, Willett W, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 1999;69:30-42.  
 6) Darilo AM, Kris-Eherton P. Effects of weight reduction on blood lipids and lipoproteins: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 1992;56:320-8.  
 7) Sasaki S, Ishikawa T, Yanagihori R, Amano K. Responsiveness to a self-administered diet history questionnaire in a work-site dietary intervention trial for mildly hypercholesterolemic Japanese subjects: correlation between change in dietary habits and serum cholesterol levels. J Caditl 1999;33:327-38.  
 8) Sasaki S, Takahashi T, Itoi Y, Iwase Y, Kobayashi M, Ishihara J, Akahane M, Tsugane S. Food and nutrient intakes assessed with dietary records for the validation study of a self-administered food frequency questionnaire in JPHC Study Cohort 1. J Epidemiol 2003;

134 (suppl):S33-S50.  
 9) Tokudome Y, Imaeda N, Ikeda M, Kitagawa I, Fujiwara N, Tokudome S. Foods contributing to absolute intake and variance in intake of fat, fatty acids and cholesterol in middle-aged Japanese. J Epidemiol 1999;9:78-90.  
 10) Denke MA, Sempos CT, Grundy SM. Excess body weight: an underrecognized contributor to high blood cholesterol levels in white American men. Arch Intern Med 1993;153:1093-103.

●佐々木敏 (たかやま・まこと)  
 1968年京都大学工学部卒業後、89年大阪大学医学部卒業。94年同大学医学部大学院博士課程修了、ルーベン大学(ベルギー)医学部大学院博士課程卒業。95年名古屋市立大学医学部公衆衛生学教室助手、国立がんセンター研究所支所臨床疫学研究所疫学研究室副室長(徳国立健康・栄養研究所疫学研究室兼任)、運営担当リーダーを経て2006年より現職。著書として『わかりやすいEBNと栄養疫学』(同文書院)などがある。

●高橋佳子 (たかはし・まこと)  
 1967年和洋女子大学卒業。管理栄養士。2004年東邦大学大学院医学研究科博士課程修了(医学博士)後、(国立健康・栄養研究所)疫学研究室兼任、運営担当リーダー付研究員を経て、06年4月より同研究所健康増進プログラム特別研究員。専門は公衆栄養学、栄養疫学。

