

植物油（リノール酸）の摂り過ぎに対する警告*

石原英子・藤原奈佳子

A Caution against Excessive Intake of Vegetable Oils (Linoleic Acid)

ISHIHARA Hideko and FUJIWARA Nakako

はじめに

我々の食生活が欧米型に近づき、植物油（高リノール酸を含む）の摂り過ぎとなっていることと、欧米型癌が増え続けていることとの相関性がはっきりしてきました。そこで、リノール酸の摂り過ぎに対する警告と、その対策を解説します。この背景に現在、7割をこえる国民が「動物性脂肪よりも植物油（リノール酸を多く含む）が健康によい」という従来の脂質栄養指針を信じていることがあります。この従来の脂質栄養指針が誤っていることも解説します。

解 説

1. 脂肪の摂取量と部位別にみた癌死亡率の年次推移^{1,2)}

我々の食事の内容が約40年前から、だんだんと欧米型となり脂肪の摂取量は1955年（昭和30年）に1日当り、約20g（総摂取エネルギーに占める割合は8.7%）であったのが、1998年（平成10年）には約58g（総摂取エネルギーに占める割合は26.3%）となり約3倍に増加しました。その結果、脂肪を多く摂取する欧米で多い癌、つまり肺癌、大腸癌、乳癌、前立腺癌などの欧米型癌で死亡する割合がだんだん増加してきました。図1の日本における部位別にみた悪性新生物の年齢調整死亡率の年次推移³⁾をみますと、男性では胃癌は1960年以前から第1位を占めていましたが、1993年からは肺癌が第1位を維持しています。大腸癌も増加傾向が続き、前立腺癌は増加

率が最も高い癌です。女性は全体に男性に比較して死亡率は低率ですが、増加傾向にあるのは肺癌、乳癌、大腸癌の順です。このように植物油の摂り過ぎが欧米型癌の他、血栓性疾患、心臓病、喘息、アレルギー症状などの要因となっていることが判ってきました。若年層の摂取脂質は量・質ともに、米国人の平均にほぼ近く、現状の食生活を続けるならば、欧米型癌は将来2倍以上に増えることが予想されます。現状のように植物油が無神経に摂取されている事態に非常な危機感をもっています。

2. リノール酸は欧米型癌の危険を高める¹⁾

ほとんどの植物油の主成分であるリノール酸が欧米型癌の原因となっていることが報告されています。その例として、罹患率が急上昇している前立腺癌と乳癌についてのShimizuら⁴⁾の報告があります（図2 日本人の米国移民における前立腺癌と乳癌の年齢調整罹患率の比較）。日本人が米国に移民し、欧米型の食生活となると前立腺癌の罹患率が増加します。若い時期に移民した男性は日本在住者の4.0倍となり、米国生まれの日本人に近い高い罹患率を示し、高齢移民でも罹患率は3.6倍になり、米国生まれの日本人に近似してきます。このように前立腺癌の発生に食事性因子の影響の強さが示唆されました。女性の乳癌も同様に若年移民の米国在住者の罹患率は日本在住者の2.4倍になり、高齢移民の米国在住者でも1.7倍になります。肥満が乳癌の危険要因であること、脂肪摂取の制限は乳癌発生を抑制し、特に閉経前の女性に有意

*本稿は平成12年11月18日に開催した名古屋市立大学市民公開講座・第5講座看護学部テーマ「看護と食」のなかの「健康維持食から治療食まで」の内容に資料を追加してまとめたものです。

植物油（リノール酸）の摂り過ぎに対する警告

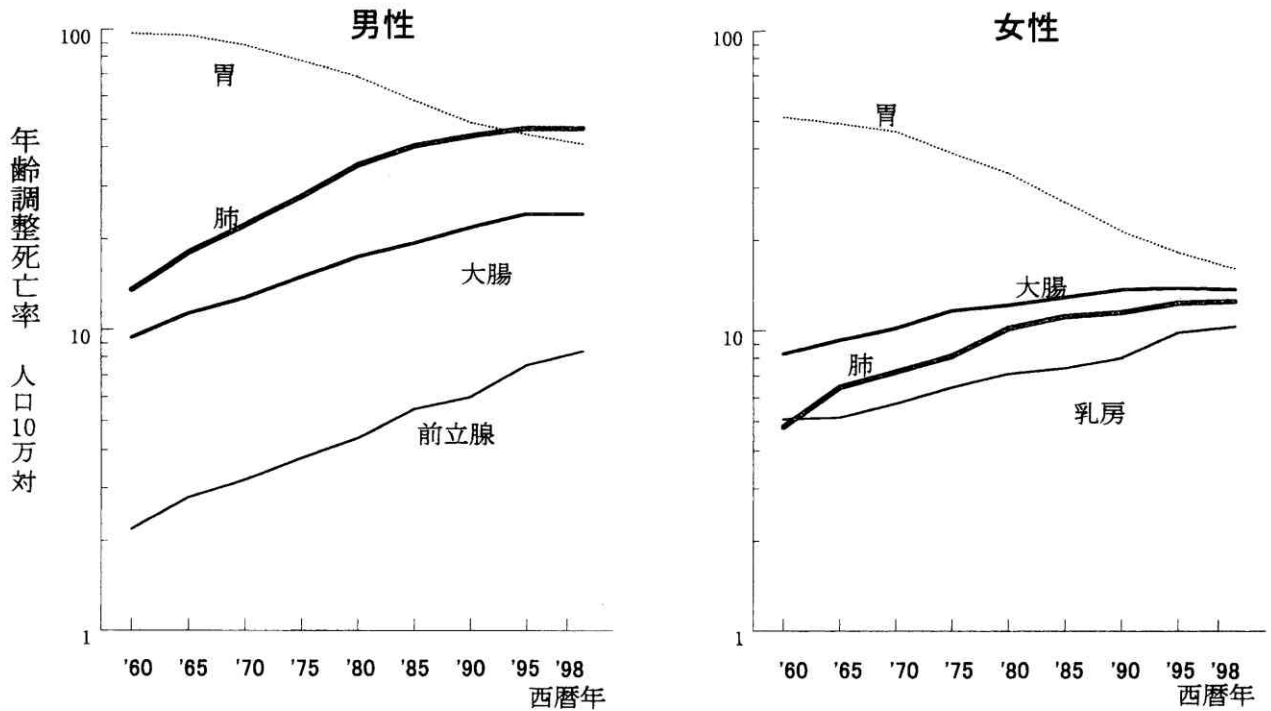


図1 日本における部位別にみた悪性新生物の年齢調整死亡率の年次推移
 資料：厚生省「人口動態統計」
 大腸は、結腸とS字状結腸移行部および直腸を示す。
 肺は、気管、気管支及び肺を示す。

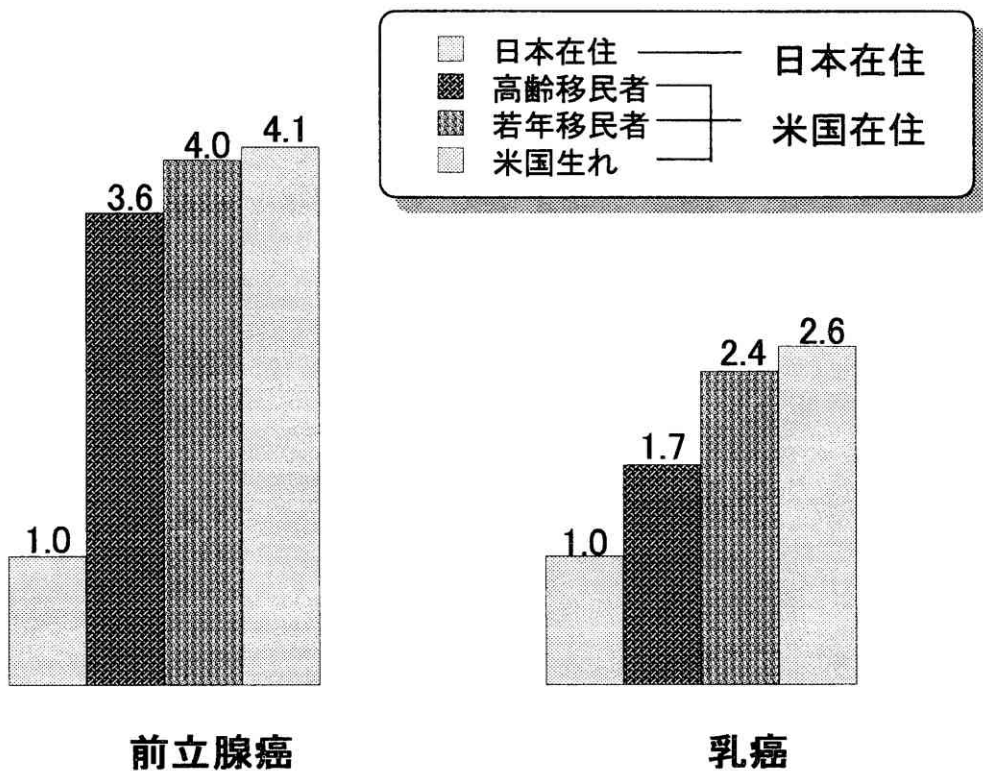


図2 日本人の米国移民における前立腺癌と乳癌の年齢調整罹患率の比較
 Shimizu H. et al.; Br J Cancer 63, 963-966, 1991より修正
 資料：「日本在住」は、宮城県がん登録（1973-81）
 「米国在住」は、ロサンゼルスがん登録（1972-85）

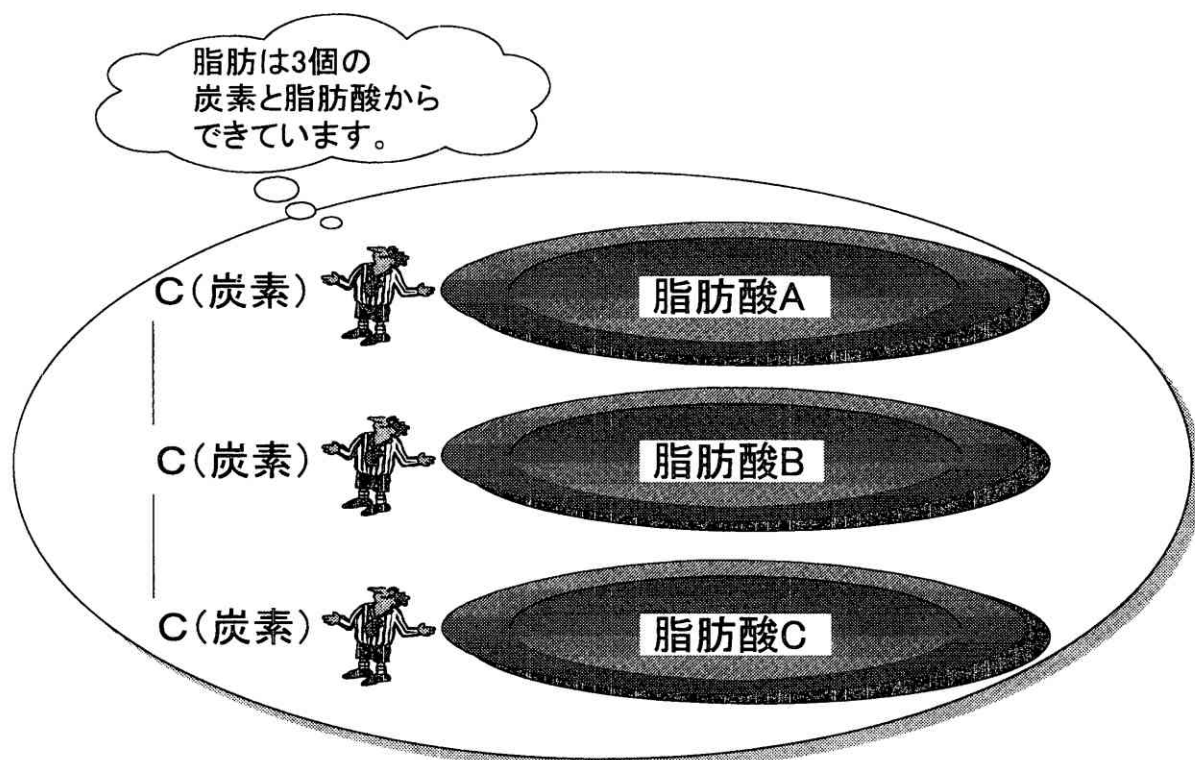


図3 脂肪の構造

差があることが報告されています。

3. 脂肪と脂肪酸の関係

脂肪と脂肪酸の関係について説明しましょう。図3の楕円形の中が脂肪の構造の模式図です。三つの炭素に三つの脂肪酸が手をつないで脂肪ができています。例えば、しそ油では脂肪酸の場所を α -リノレン酸が多く占め、ほとんどの植物油では脂肪酸の場所をリノール酸が多く占めています。脂肪酸の種類が脂肪の性質を決め、摂取後の体内での働きを決めます。

4. 脂肪酸の種類

脂肪酸の種類とその構造の特徴となる骨格を表1に示しました。

Aの種類は植物油と呼ばれるものの成分で、植物だけが合成することができる脂肪酸です。二つの系列に分かれます。摂取比率を多くしたい α -リノレン酸($n-3$)系列の骨格のCは炭素を表し、左から1, 2, 3, ……18と番号がついています。3と4のところには矢印があり、そこは二本の線で隣同士が結合していますので、二重結合といいます。 α -リノレン酸をはじめ、左端から3つ目の位置に二重結合を持つ仲間を $n-3$ 系列といいます。 α -リノレン酸を多く含む植物油は種類が少なく、しそ油(えごまから抽出され市販されています)、あまに

油があります。他に、この系列には魚油の成分のDHAとEPAがあります。魚は植物プランクトンを餌にしますので植物が作る油を貯えています。野菜(特に、寒い冬に路地栽培された野菜に多くあります⁵⁾)、海藻にもあります。この系列は代謝されて善玉の生理作用をしますから、摂取比率を多くしたいのです。

一方、摂取比率を少なくしたいリノール酸($n-6$)系列の骨格の6と7のところには矢印があり、そこが二重結合になっています。リノール酸をはじめ、左端から6つ目の位置に二重結合を持つ仲間を $n-6$ 系列といいます。この系列は殆どの植物油(=サラダ油、食用油):ひまわり油、紅花油、サフラワー油、大豆油、とうもろこ油、綿実油、ごま油、月見草、そして、これらの油を原料としたマーガリン、ドレッシング、マヨネーズなどに多く含まれています。この系列の油は多く摂取すると悪玉の生理作用が強くなりますから、摂取比率を少なくしたいのです。

ここでの重要な点は、左端から数えて初めて二重結合がある位置の違いが、体のなかで善玉の生理作用をするか、それとも、悪玉の生理作用をするかの違いになります。そして、このような生理作用がある脂肪酸はここに出ている二つの系列だけです。

Bの種類は動物性脂肪と呼ばれるものの成分で、動物も植物も合成することができる脂肪酸です。この種類の

植物油（リノール酸）の摂り過ぎに対する警告

脂肪酸は体の中で代謝されてカロリーになります。生理作用はありませんので摂り過ぎに注意すればよい種類です。オレイン酸の骨格には9と10の間に、二重結合が一個だから、一価不飽和脂肪酸の例です。これはオリーブ油の主成分ですが、なたね油にも多くまた、牛、豚、鶏の油にもあります。ステアリン酸の骨格には二重結合がありませんので飽和脂肪酸の例です。牛、羊の油の50%以上はこの種類の脂肪酸です。摂取した飽和脂肪酸は体内で容易に一価不飽和脂肪酸に変換されますので、両者のコレステロールの生成量の差は明らかではありません。私達の体の組織や細胞膜は摂取した脂肪の脂肪酸の組成に似てきます。家畜の肉も飼料に含まれる脂肪酸の組成になります。例えば、放牧されて草を餌とする牛肉や羊肉の油には摂り過ぎ要注意のリノール酸は約2%ですが、雑食の豚肉の油にはリノール酸が約10%あります。トウモロコシなど穀類が餌の鶏肉の油にはリノール酸が約15%もあります。肉を脂肪酸の面から選ぶならば、羊肉、牛肉、次は豚肉で、最後が鶏肉になります。

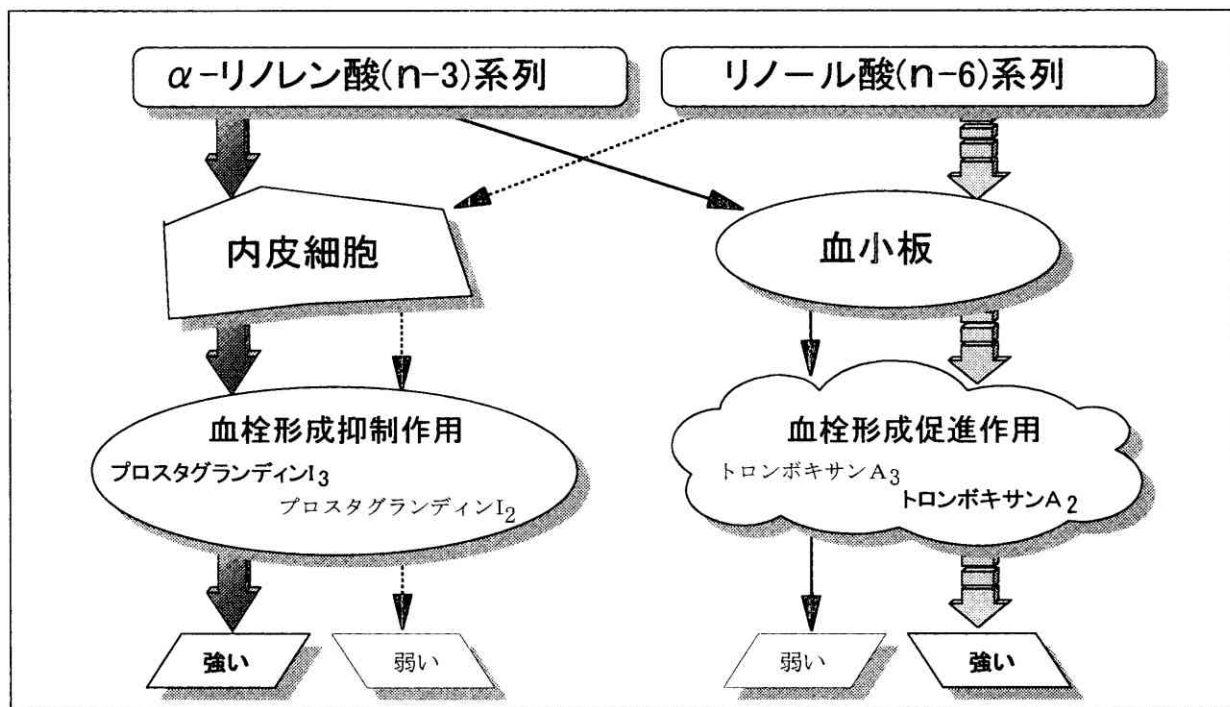
5. 脂肪酸の生理作用

生理作用がある脂肪酸は植物油の成分の α -リノレン酸(n-3)系列とリノール酸(n-6)系列だけです。本日の話の主役はこの二つの系列で、 α -リノレン酸(n-3)系列が善玉で、リノール酸(n-6)系列が悪玉で登場します。この系列は体の内で何十種類ものホルモン様物質に変化します。体の機能の調節を受け持っているのがホルモンですが、それと似た生理作用をもつ物質をホルモン様物質といいます。この作用を血栓形成を例にして説明⁵⁾しましょう。図4の四角の中が血管の中だと想像して下さい。左に善玉の α -リノレン酸(n-3)系列が、右に悪玉のリノール酸系列がいます。左の α -リノレン酸(n-3)系列は太い実線の矢印で示すように、血管の壁の内皮細胞で善玉のプロスタグランジン I_3 というホルモン様物質に変化して、血栓形成を強力に抑制します。一方、右側のリノール酸(n-6)系列も細い点線の矢印で示すように、プロスタグランジン I_2 というホルモン様物質に変化しますが、これには血栓形成を抑制する作用は殆どありません。その反対

表1 脂肪酸の種類

A 植物油の成分となっている脂肪酸（植物のみが合成する）		所 在
比 率 が 重 要	多くしたい	α -リノレン酸(n-3)系列：多価不飽和脂肪酸 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 $C-C-C=C-C-C=C-C-C=C-C-C=C-C-C=C-C-C$ ↑ しそ油(えごま油) 魚油(DHA,EPA) 野菜 海藻
	少なくしたい	リノール酸(n-6)系列：多価不飽和脂肪酸 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 $C-C-C-C-C-C=C-C-C=C-C-C=C-C-C=C-C-C$ ↑ サラダ油 マーガリン ドレッシング マヨネーズ

B 動物性脂肪の成分となっている脂肪酸（動物・植物が合成する）		所 在
減 ら し ま し よ う	一価不飽和脂肪酸（例：オレイン酸）	オリーブ油 なたね油 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 $C-C-C-C-C-C-C-C=C-C-C-C=C-C-C=C-C-C$ 牛脂身 豚脂身 鶏脂身
	飽和脂肪酸（例：ステアリン酸）	バター 牛脂身 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 $C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C-C=C-C-C=C-C-C$ 豚脂身 鶏脂身



ホルモン様物質：トロンボキサン(TX)、プロスタグランジン(PG)

図4 α-リノレン酸 (n-3) 系列とリノール酸 (n-6) 系列の作用

表2 α-リノレン酸 (n-3 系列) とリノール酸 (n-6 系列) のホルモン様作用

α-リノレン酸系列 (n-3 系列)	リノール酸系列 (n-6 系列)
欧米型癌の発生と転移を予防 血栓性疾患の予防 炎症性慢性疾患の改善* 境界域高血圧の改善 他者への攻撃性を抑制** 老化の予防 学習能の向上	欧米型癌の発生と転移を促進 血栓性疾患の促進 炎症増大によるアレルギー発症 気管支収縮による喘息発症 不慮死の増加***

(奥山治美：脂質栄養学6(1), 24-25, 32-33, 1997の内容を表にまとめた。)

* 乾癬症、潰瘍性大腸炎、クローン病、肝炎、口内炎、食道炎、鼻炎、喘息、花粉症、リウマチ、痛風、メニエル症候群など多くの疾患を改善。対症療法として、ステロイド性抗炎症剤、非ステロイド性抗炎症剤および抗アレルギー薬（これらの薬剤はリノール酸→アラキドン酸→ホルモン様物質の生産・作用を抑える）が投薬される疾患を改善する。

** DHA投与が行動に影響を及ぼすことが証明された。

*** リノール酸/α-リノレン酸系列の比の上昇が全国平均に先行している沖縄県では若年層の自殺、事故死などの不慮死が全国平均より高い。

に、リノール酸 (n-6) 系列は太い破線の矢印で示すように血小板で、悪玉のトロンボキサンA₂というホルモン様物質に変化して血栓形成を強力に促進します。一方、α-リノレン酸 (n-3) 系列も細い実線の矢印で示すように、血小板でトロンボキサンA₃というホルモ

ン様物質に変化しますが、血栓形成作用は殆どありません。ここの説明をまとめてみますと、善玉のα-リノレン酸 (n-3) 系列は血栓形成を抑え、摂り過ぎ要注意のリノール酸 (n-6) 系列は血栓形成を促進します。この二つの相反するホルモン様作用がバランスをとって体調

植物油（リノール酸）の摂り過ぎに対する警告

を正常に維持してくれています。しかし、現状のリノール酸（ $n-6$ ）系列の摂り過ぎは血栓形成を促進する作用が強力となり、血栓性疾患になります。植物油（リノール酸）の摂り過ぎの警告理由がこのバランスの崩れにあります。血栓予防に毎日アスピリンを少量服用している人がいます。アスピリンがリノール酸の代謝に関係する酵素の作用を阻害し、リノール酸からできる強力な血栓形成作用のあるトロンボキサン A_2 などのホルモン様物質の生成を阻害する効果を期待するためです。アスピリンが体質に合わなくて服用できない人はリノール酸を極力少なくすればよいのです。一方、アスピリンを服用してもリノール酸を摂り過ぎるとその効果が薄れます。この血栓の場合の説明と同様に、身体のいろいろな場面でこの二つの系列の主役が登場して相反する作用をします。それらは動物実験等や介入試験から表2の作用があると報告²⁾されています。

6. $n-3$ と $n-6$ の摂取推奨比率^{2,6)}

厚生省管轄の栄養所要量では、 α -リノレン酸（ $n-3$ ）系列を、単に $n-3$ と表現し、リノール酸（ $n-6$ ）系列を $n-6$ と表現しています。1994年に第五次改訂（厚生省）で決めた望ましい摂取比率は $n-3:n-6=1:4$ でした。長寿国日本の平均的な食事内容の比率1:4.2に近似した値から由来した数字です。1999年の第六次改訂での見直しでも現状でよいとの見解でした。しかし、現状では大腸癌は増え続けているのですから、この比率をもっと近づけて α -リノレン酸（ $n-3$ ）系列を増やし、リノール酸（ $n-6$ ）系列を減らす必要があります。厚生省は現状を改善することに非常に慎重です。一方、1997年に日本脂質栄養学会は癌・生活習慣病などの予防の目的に $n-3:n-6=1:2$ を推奨値としました。1999年の国際脂肪酸・脂質学会ワークショップでは適正

摂取量を $n-3:n-6=1:1.5$ まで近づけています。摂り過ぎ要注意のリノール酸はご飯にもパンにも含まれています。見えないところにリノール酸がありますのでこれが不足して脳出血傾向になることはまずありません。先進国で暮らす人々は悪玉のリノール酸を最低必要量の10倍以上も摂取しています。これをいかにして減らすかが肝要です。大腸癌は20~30年前からの食生活が大きな影響を与えたとの推測もあります。その時に警告しても間に会いません。

7. 避けたいメニューの例⁵⁾

サラダ油漬のツナをマヨネーズで味付けし、青々とした野菜と一緒に皿に盛られ、ハムエッグはサラダ油で焼き、トーストにサフラワーマーガリンが使われたとしますと、 $n-3:n-6=1:10$ となり最も健康に悪いパターンとなります。いかにして魚介類、野菜、海藻類の貴重な α -リノレン酸（ $n-3$ ）系列をリノール酸で薄めないで食べるよう心がけねばなりません。折角の魚介類もフライにしては α -リノレン酸（ $n-3$ ）系列の効果がなくなります。

8. 血栓予防のための献立の例⁷⁾

ここでの主役は善玉の α -リノレン酸（ $n-3$ ）系列の魚油にあるDHA（ドコサヘキサエン酸）とEPA（エイコサペンタエン酸）です。DHAとEPAは $n-3$ 系列ですから血栓抑制の効果だけではなく、表2の症状を改善します。並木和子名誉教授（相山女学園短期大学）が約100種類の食品を分析して血栓を防ぐ効果を点数化しました（表3）。魚はDHAとEPAの量で点数化（100g当りにDHAとEPAの含量が1gの場合500点とする）し、野菜・果物は血栓予防に使われるアスピリンの効果と比較して点数化してあります。一日に血栓予防点

表3 血栓予防点数の上位食品（食品100g当たりの点数）

魚		野菜・果物	
まぐろ（とろ）	1600	にんにく	160
さば、まだい、はまち	1500	グリーンピース	140
まいわし、さんま、うなぎ	1200	ほうれんそう	120
はも	1000	にら、しゅんぎく、トマト	100
にしん	900	ながねぎ、しゅんぎく、メロン	100
さわら	800	しそ、アスパラガス、いちご	50
さけ、ししゃも	600	たまねぎ、だいこん、レモン	30
あじ、ほっけ、あゆ、あなご	500		

開花医学研究班：「開花」、(2) 81、2000を改造

採取時期が記載されていないが、時期によって点数が変動し、寒い冬に採取された魚・野菜は点数が多い。

数が1000点になるように、魚で500点、野菜・果物で500点になるような食事が大切です。

9. 植物油（リノール酸）は血漿コレステロール値を下げない^{2,8)}

従来の脂質栄養指針「飽和脂肪酸を多く含む動物性脂肪は血漿コレステロール値を上げ、リノール酸が多い植物油は血漿コレステロール値を下げる」は過去数十年にわたって使われてきました。この指針の基本となった動物実験における観察には「投与期間と年齢」の二つの落とし穴がありました。若齢動物・短期間（ヒトで1～2ヵ月）の観察では指針を支持する結果が得られますが、長期間投与（ヒトで10年）、加齢ネズミでは短期間投与でもその差がありませんでした。決定的となった15年間におよぶ介入試験の結果（フィンランド、1991年末）⁹⁾、動物性脂肪を少なくして植物油（リノール酸）の割合を多くした介入群で次のことが観察できました。

- 1) 10年にわたり従来の脂質栄養指導を行ったが、血漿コレステロール値には全く影響を与えなかった。
- 2) 15年の時点で心臓死が2.4倍に増え、全死亡率も1.4倍と有意に増えた。

このように「成人が対象であり長期という条件」では植物油（リノール酸を多く含む）は動物性脂肪に比べて血漿コレステロール値を下げないことが明かとなりました。さらに「高コレステロール血症が冠動脈心疾患を増やす」という結論はリノール酸を摂り過ぎている欧米人に当てはまり、現在の日本人の食生活では、家族性高コレステロール血症の患者を除いて、摂取コレステロールは生活習慣病の危険因子ではないようです。むしろ「血漿コレステロール値の高いほうが長生きする」という疫学調査が報告されています。

1991年のフィンランドの報告から10年も経過してはいますが、約7割の国民は「バターよりマーガリンが健康的」を信じています（農水省食料品消費モニター第3回定期調査）。「魚油の効用」を唱えても、植物油（リノール酸）の摂り過ぎを意識してくれません。残念なことに最新の教科書や解説書に「植物油（リノール酸）は血中コレステロール値を低下させる作用がある。一方、動物性脂肪（飽和脂肪酸）はコレステロール値を高める作用がある。」と記述されています。栄養指導関係者は植物油（リノール酸）摂り過ぎの危険性を広く啓蒙する必要があると思われる。

10. ま と め

脂肪の量と質を意識して摂取することは、健康維持に重要です。

摂取する脂肪酸の種類と血漿コレステロール値は相関

がありません。リノール酸（n-6）系列の摂り過ぎが、多くの慢性疾患発症の原因となります。α-リノレン酸（n-3）系列は多くの慢性疾患を改善します。

- 1) 脂肪の総摂取量を生活活動強度中程度の成人では、脂質エネルギー比率を約20%（カロリー%）に減らしましょう。ちなみに、1975年の脂質エネルギー比率は22.3%、1998年では26.3%です。
- 2) n-3 : n-6 = 1 : 2を努力目標値としましょう。植物油（リノール酸）を使った料理・ファーストフード・スナック菓子類の摂取を極力減らし、魚介類、野菜・根菜類、海藻、しそ油を使った料理にしましょう。
- 3) α-リノレン酸（n-3）系列も偏ることなく、しそ油・魚・野菜・海藻など多くの種類から摂取しましょう。

謝 辞

本公開講座開催にあたり、資料の収集、サンプルの提供、質問への対応にご協力くださいました(株)スギヤマ薬品課長 薬学博士、長坂泉紀氏に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 高田秀穂, 大沢常秀, 吉岡和彦, 他: 脂質と癌, 1-30, 学会センター関西, 大阪, 2000.
- 2) 奥山治美: 脂肪摂取量の推奨値-会長要約 1997, 脂質栄養学, 6 (1), 5-42, 1997.
- 3) 国民衛生の動向・厚生指針: 臨時増刊・47 (9), 53, 422, 厚生統計協会, 東京, 2000.
- 4) Shimizu, H., Ross, R.K., Bernstein, L., Yatani, R. et al.: Cancer of the Prostate and Breast among Japanese and White Immigrants in Los Angeles County, *Br. J. Cancer*, 63, 936, 1991.
- 5) 奥山治美: 油このおいしくて不安なもの, 67, 123, 169, 196, 農文協, 東京, 1989.
- 6) 山口英夫: 「日本人の栄養所要量」の脂質の項を生活者の立場で検証する, 脂質栄養学, 9 (1), 42-57, 2000.
- 7) 開花医学研究班: 血管のつまりを防ぐ食品を100種類調べたら No.1 はマグロのトロとわかった, 「開花」, (2) 80-81, わかさ出版, 東京, 2000.
- 8) 奥山治美: 高齢社会と脂質栄養, (1) 37-41, 月刊フードケミカル, 1994.
- 9) Strandberg, T.E., Salomaa, V.V., Naukkarinen, V.A. et al.: Long-term Mortality After 5-Year Multifactorial Primary Prevention of Cardiovascular Diseases in Middle-aged Men, *J. Am. Med. Assoc.*, 266, 1225-1229, 1991.

植物油（リノール酸）の摂り過ぎに対する警告

参考 公開講座終了後、長坂泉紀氏が受けた質問（Q）と返答（A）例

Q 1. しそ油の具体的な使用方法・調理方法

A 自家製ドレッシングをはじめとした生食が適していますが、野菜炒めや卵焼きなど油料理全般に利用できます。中華料理などの高温料理は臭いがでるのでお勧めできません。

Q 2. 現在の食事をどのように改善すればよいのか

A 食用油（リノール酸が多い）で料理したものを多く摂っていれば、なるべく控え、できれば魚や野菜を中心とした食事をお勧めします。油を摂っていけないのではなく、摂りすぎに注意し、バランスのよい食事をしてください。

Q 3. リノール酸は何にどれくらい含まれ、どれくらい食べれば良いか

A 一日のリノール酸の必要量は成人で2～2.5gです。ご飯2.5杯で1.9g、パン二枚で0.4g、卵一個で0.7g、他にも見えない油（リノール酸）は食事の中でたくさん含まれています。普段の食事ではリノール酸は充分摂

取しています。

Q 4. オレイン酸（オリーブ油）の功罪は

A 可もなく不可もありません。摂り過ぎは肥満の原因となりますので注意して下さい。

Q 5. パンとご飯とどちらが健康によいか

A おいしいパン（揚げパン、クリームパン、調理パンなど）は油を多く使用していますので、できれば控えたほうがよろしい。量と頻度が問題で、食べてはいけないということではありません。ご飯でもコンビニエンスストアなどのお弁当やおにぎりは、おいしくするために油を入れてある場合があります。

Q 6. マーガリンとバターはどちらが健康によいか

A マーガリンはリノール酸が多く含まれていますので控えたほうがよろしい。バターには生理作用がありませんのでお勧めしますが、摂り過ぎは肥満のもとになります。

（平成12年11月30日受稿）

（平成12年12月19日受理）