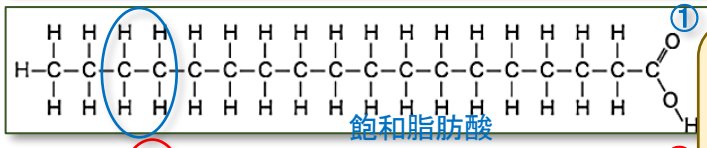
脂質異常症（LDL コレステロールや中性脂肪高値）

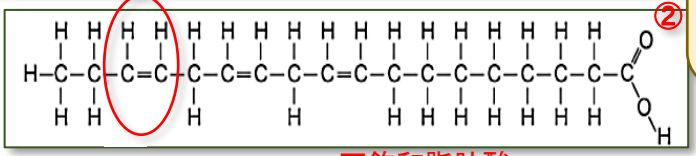
NO1

良く耳にする飽和脂肪酸や不飽和脂肪酸とは何？

文責 内科 大塚伸昭

脂肪酸は中性脂肪の成分でもあり、食用油などにも含まれるが、飽和と不飽和脂肪酸の違いは？



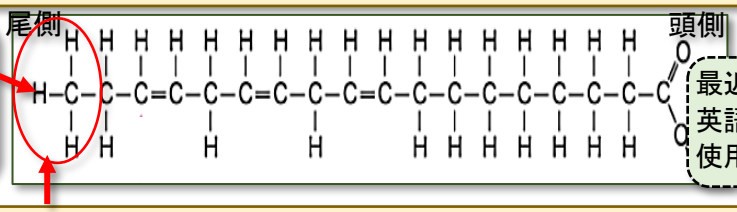


左図①が飽和脂肪酸②が不飽和脂肪酸である。化学構造式の C は炭素で結合する腕が4本、O は酸素で結合する腕は2本、H は水素で結合する腕は1本である。②不飽和脂肪酸の赤楕円で囲んだ部分を見ると①飽和脂肪酸の青楕円で囲んだ部分と比べて H（水素）が2つ足りない。

水素が不足（飽和されていない）なので不飽和脂肪酸と呼ばれる

不飽和脂肪酸にはω（オメガ）3，とかω（オメガ）6とかあるが、オメガとは何？3とかと6とかいう数字は何？

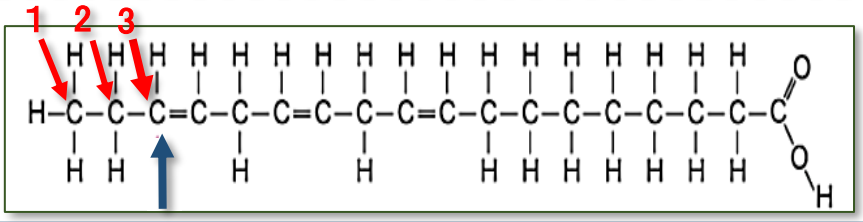
この部分の CH3をメチル基と呼ぶが、一番尾側なのでオメガ（ω）。
ちなみに飲むと失明するメチルアルコールは CH3OH でこのメチル基が付く。



最近はωの代わりに英語の小文字の n が使用される。

上記構造式の尾側の最後は CH3 というメチル基。一番終わりの言葉がギリシャ語ではオメガ（ω）なので、この尾側の CH3 をオメガ（ω）とよぶ。

※余談だが、太平洋戦争前後は酒不足でメチルアルコール（CH3OH）を飲んで失明者が多数出た。昭和 21 年のメチルアルコール死者数は約 2 千人と多数であった。



※オメガのωはギリシャ語の小文字で大文字はΩである。この大文字のΩは電気抵抗の単位（オームと呼ばれる）としても使用される。

上図はオメガ（ω）3脂肪酸だが、終わり（ω）から3番目に最初の不飽和の部分があるのでこう呼ばれる。

※上記構造式を見ると分かるように3番目以外にも不飽和の部分はある。6番目に最初の不飽和の部分があればω（オメガ）6脂肪酸。不飽和の部分では C(炭素)同士が2本線でつながっているが、こういった炭素同士の結合を2重結合と呼ぶ。この部分は炭素同士が2本の腕で結合している。 → C＝C

不飽和脂肪酸の種類

不飽和脂肪酸のような不飽和結合があると融点（溶ける温度）が低くなるので液体のことが多い。不安定（酸化されやすい）なので開封後はできるだけ早く使用する、冷暗所保存などが必要。

1）ω3 脂肪酸（n3 系脂肪酸）

EPA や DHA が良く知られている。α（アルファ）リノレン酸もω3 脂肪酸だが、体内で合成できない必須脂肪酸である。αリノレン酸は亜麻仁油、エゴマなどに多い。LDL（悪玉）コレステロール、中性脂肪低下作用がある。

2）ω6 脂肪酸（n6 系脂肪酸）

リノール酸などがある。体内で合成できない必須脂肪酸である。コーン油などに含まれるが、ω6 脂肪酸は LDL（悪玉）コレステロールを低下させるが、HDL(善玉)コレステロールも低下させる。過剰に摂取する必要は無い。

3）ω9 脂肪酸（n9 系脂肪酸）

この脂肪酸は体内で合成できるので必須脂肪酸では無い。オレイン酸（オリーブ、米ぬか）などがあり、LDL（悪玉）コレステロール低下作用がある。

コレステロールと中性脂肪の 2 つは何が違うのか？

コレステロールと中性脂肪は食物にも含まれるが、体内でも合成される。コレステロールは細胞膜やステロイドホルモンなどの原料にもなる。ただし、エネルギーとしては使用されない。中性脂肪は絶食状態になると、体内脂肪が分解され、肝臓で糖に変換されエネルギーとして利用される。飢餓状態が続くと蛋白質もエネルギーとして利用される。

コレステロールについて

※コレステロールは胆石の成分として 1784 年に発見された

当初はコレスチリン（Cholesterin）と名付けられた。現在はコレステロール（Cholesterol）と命名されているが、Chole はギリシャ語の輝く（khole）が本来の意味だが、胆汁の意味で利用されるようになる。
Cholesterol の ester は硬い、個体という意味。Cholesterol の ol はアルコールを意味する。

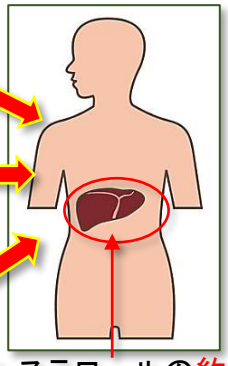
左写真はコレステロール胆石の割面であるが、確かに輝いているように見える。

コレステロールは蛋白質や糖質（米類など）の摂取でも体内で合成されるので過食を控える事も必要。

（蛋白質；肉類など）

（糖質；ご飯など）

（脂質；脂身など）



コレステロールの約 80%は肝臓で合成される

肝臓内でアセチル CoA やアセトアセチル CoA という物質が合成

↓

医薬品として処方されるコレステロール低下の薬にはこの過程をブロックする薬がある（リバロ、クレストールなど）

肝臓内でメバロン酸という物質が合成

↓

コレステロールが作られる

コレステロールは体内で約 80%作られる。食事由来が約 20%。（日本人は平均約 300mg のコレステロールを摂取）

LDL（悪玉）コレステロールを低下させ、HDL（善玉）コレステロールを増加させるには？

1）適度な運動（有酸素運動）

運動は HDL（善玉）コレステロールを増加させる。

2）適度な飲酒（1 合以下）

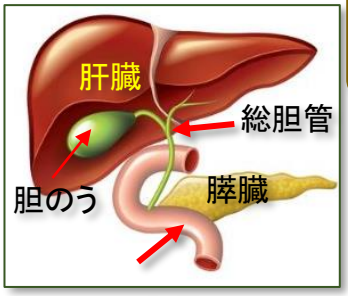
（適度な飲酒は HDL コレステロールを増やす）

約 900 名の検査で確認（文献は J Epidemiol. 2018 Apr 5;28(4):185-193.参照）。
但し、飲酒で顔が赤くなる人は食道癌リスク（＋）で駄目、喫煙もする人はもっと駄目！

3）不飽和脂肪酸摂取を多くして、飽和脂肪酸（牛肉など）摂取を減らす

ω3 脂肪酸（EPA、DHA；青魚などやαリノレン酸；エゴマや亜麻仁油など）は LDL（悪玉）コレステロールを低下させ、中性脂肪も減少させる。認知症予防効果もあるとする医学文献もあり積極的に摂取すると良い。

4）食物繊維の多い食品（野菜、海藻、キノコなど）を多く摂取する



肝臓で合成されたコレステロールの一部は総胆管から胆汁或いは胆汁酸として排泄される。胆汁酸は消化に役立つ。胆汁酸の一部は便として排泄されるが、一部は腸から再吸収される。食物繊維は腸内のコレステロールや胆汁酸を吸収する働きがあるので摂取を多くした方が良い。

※医薬品でも小腸からの吸収を抑える薬がある。エゼチミブ（ゼチーア）などがある。

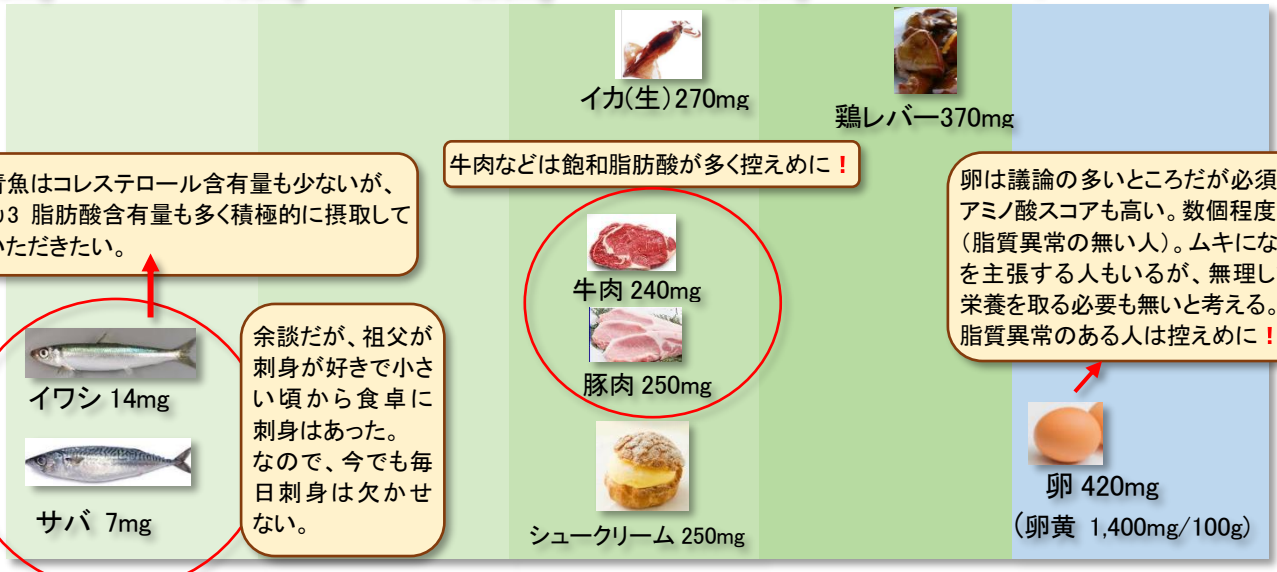
※女性ホルモンには LDL コレステロール低下、HDL コレステロールを増加させる働きがあるので、閉経後は一般的に LDL コレステロールが上昇する。女性ホルモンには他にも尿酸低下（尿酸排泄促進）、骨を強くする（骨を壊す破骨細胞の働きを抑制）働きもある。良い作用が多い！女性が男性より長生きする一つの理由でもある。

コレステロール含有量

以前は１日のコレステロール摂取量の制限を推奨していたが、現在はコレステロール摂取制限を撤廃している。
ただし、遺伝的にコレステロールが高い人や食事内容を変えたり運動をしてもコレステロールが低下しない場合には下記の食物でコレステロール含有量の多い食物（飽和脂肪酸の多い食物）は控えるようにした方が良い。

コレステロール含有量（100g当たり）

0mg　100mg　200mg　300mg　400mg　500mg

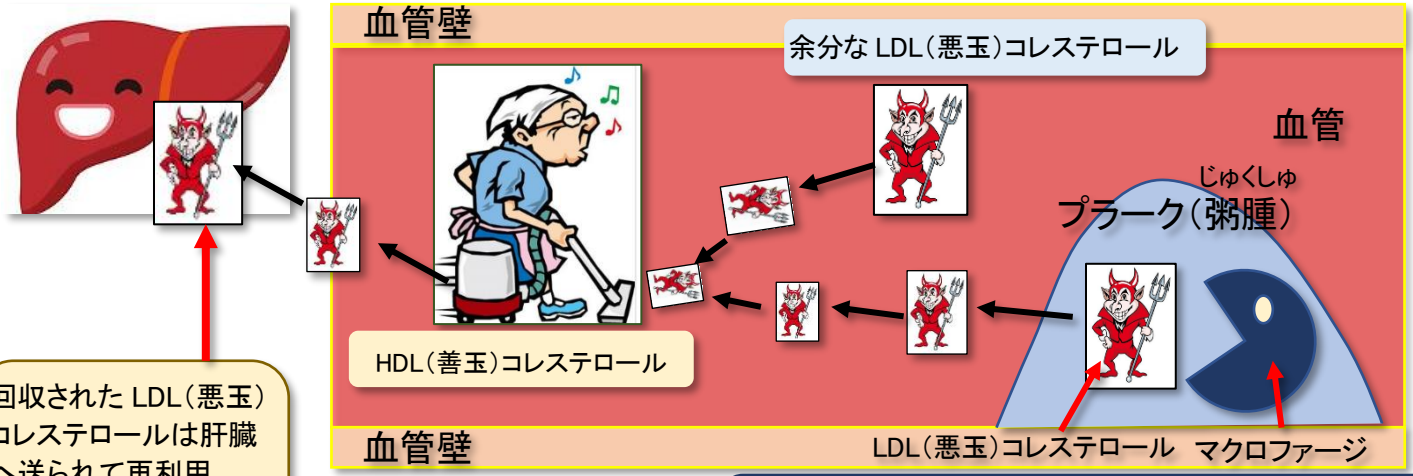


青魚はコレステロール含有量も少ないが、ω3 脂肪酸含有量も多く積極的に摂取していただきたい。

余談だが、祖父が刺身が好きで小さい頃から食卓に刺身はあった。なので、今でも毎日刺身は欠かせない。

卵は議論の多いところだが必須アミノ酸も多くアミノ酸スコアも高い。数個程度なら OK かと（脂質異常の無い人）。ムキになって卵の利点を主張する人もいるが、無理して卵だけから栄養を取る必要も無いと考える。但し、既に脂質異常のある人は控えめに！

HDL（善玉）コレステロールは余分なコレステロールを回収するお掃除屋さんだ！



回収された LDL（悪玉）コレステロールは肝臓へ送られて再利用。肝臓はリサイクル業者でもある！

LDL（悪玉）コレステロールをマクロファージが貪食してプラーク（粥腫）となるが、HDL（善玉）コレステロールはプラーク内の LDL（悪玉）コレステロールも引き抜く。

※青魚などの EPA もプラーク内のコレステロールを引き抜く作用がある

中性脂肪高値にも注意が必要

中性脂肪高値

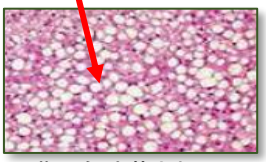
HDL(善玉)コレステロールを低下させる

LDL(悪玉)コレステロールを変化させてプラークに侵入しやすくさせる。

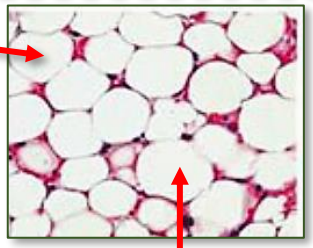
中性脂肪高値は動脈硬化を悪化させる要因となる！

変化した LDL はスモールデンス LDL と呼ばれる。

過食→肝臓や脂肪細胞に貯蔵



肝臓にも貯蔵され脂肪肝となる



白色脂肪細胞は中性脂肪の貯蔵庫！

冬山遭難などした場合には肥満気味の人が脂肪をエネルギーに変えるので長生き出来る！私など余分な脂肪が無いので(皮下脂肪も無いから寒さにも弱い）長生き出来ない筈(笑)。