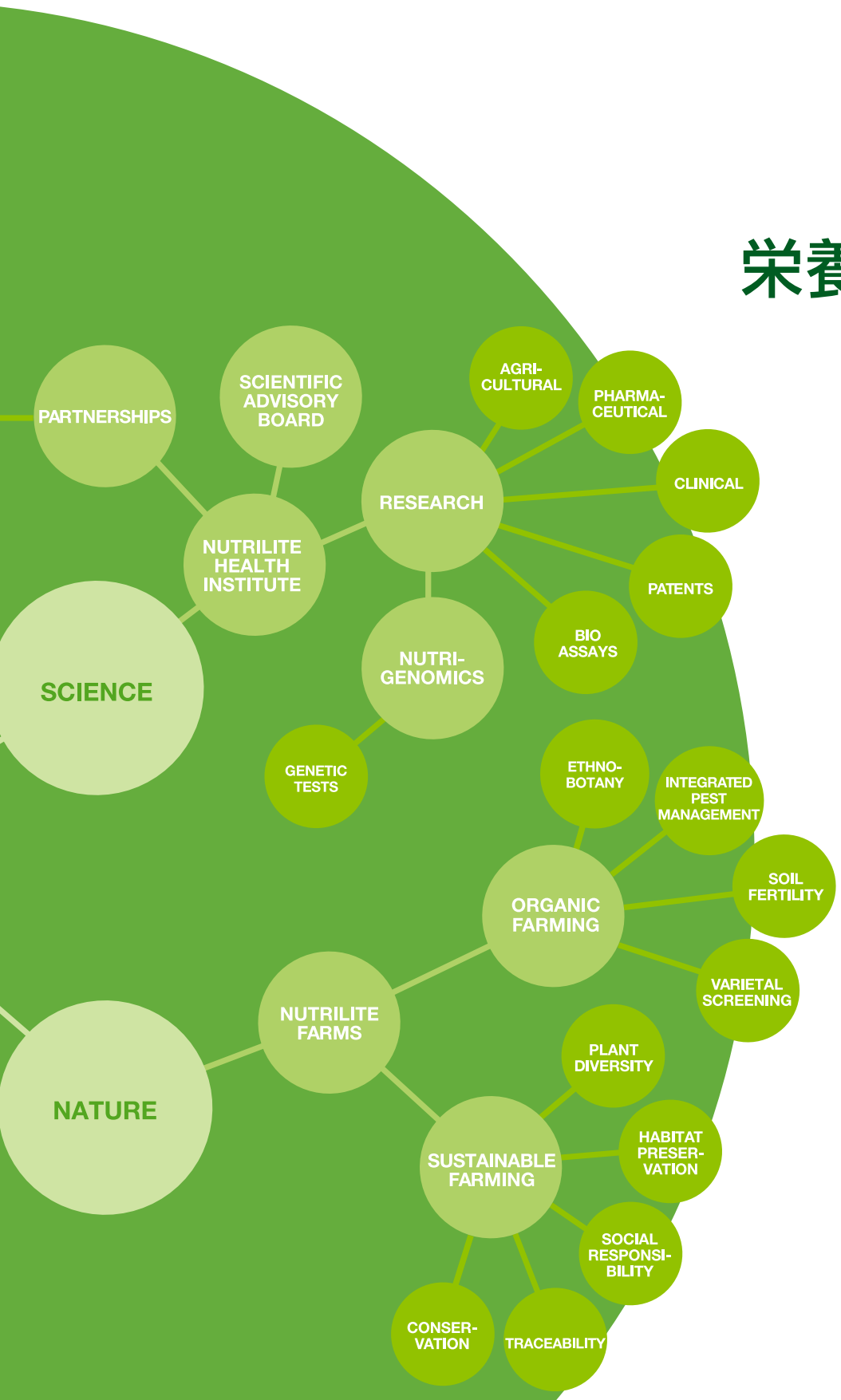
栄養学の豆知識



NUTRILITE™

PART10 ビタミン

ビタミンの働き

ビタミンは、6大栄養素の1つで、3大栄養素（炭水化物〈糖質〉、脂質、たん白質）の代謝を円滑に行わせ、エネルギーや体の組織を作る活動をサポートしています。

ビタミンの役割を自動車に例えてみると、エンジン内部をスムーズに動かすためのオイル（潤滑油）の役割を担うのがビタミンです。いくらボディ（たん白質など）やガソリン（炭水化物〈糖質〉・脂質など）が揃っていても、オイル（ビタミン）がないと自動車は正常に動きません。人体でも同じように、いくら他の栄養素が十分に揃っていても、ビタミンが欠けてしまうと体は正常に機能しなくなってしまうのです。

ビタミンの役割を自動車に例えた場合

ボディ
＝
たん白質など

ガソリン
＝
炭水化物（糖質）・脂質など

オイル
＝
ビタミン

ガソリンがあってもオイルがなければ車は正常に動きません。

「ビタミン」の語源は?

ビタミンは、ラテン語で「生命」を意味する「VITA」に由来しています。また、各ビタミンは、発見された順番にA、B、Cの順で命名されています。アルファベットが抜けているものがあるのは、一度はビタミンと認められたものの、その後取り消されたものなどがあるからです。

ビタミン発見の歴史

ビタミンは極端に不足すると、さまざまな病気（ビタミン欠乏症）を引き起こします。代表的なものには、壊血病、脚気、ペラグラ、悪性貧血、くる病などがあります。例えばビタミンCの欠乏によって起きる壊血病は、船の航海中に多く発生することで知られ、ヴァスコ・ダ・ガマが1497年に行った航海では、163人の乗組員のうち100人を壊血病で失ったと伝えられています。古代から人類を苦しめたこれらの病気の原因を究明する中で、多くのビタミンの存在が発見されたのです。

ビタミン発見の年表

1884年	●海軍軍医の高木兼寛が脚気の発症に食事が関与することを発見。
1910年	●鈴木梅太郎が米ぬかより抗脚気因子（ビタミンB_1）を単離。
1911年	●フンクがビタミン（ビタミンB_1）を単離。
1914年	●マッカラムらが牛乳中に脂溶性因子A（ビタミンA）と水溶性因子B（ビタミンB混合物）を発見。
1920年	●スティーンボックらがベータカロテンがビタミンAの代用となることを発見。
1922年	●エバンスとビショップがラットの生殖に必須の因子（ビタミンE）を発見。
1932年	●キングがレモン汁からビタミンCを結晶状に単離。
1933年	●ハースとセント-ジェルジがビタミンCの化学構造を決定、アスコルビン酸と命名。

日本ビタミン学会編集「ビタミン総合事典」（朝倉書店）より作成

人間はなぜビタミンCを作れない?

ほとんどの哺乳類はビタミンCを体の中で作ることができます。しかし5,500万年前から3,500万年前の始新世に枝分かれした霊長類（人類も含まれる）は、ビタミンCを作ることができないのです。その理由にはさまざまな説があります。例えば、人間は食物からビタミンCを十分に摂れるようになったからという説。また、ビタミンCを体内で合成する過程で体にとって有害な活性酸素を生みだしてしまうため、あえて体内で合成しなくなったという説もあります。本当の理由はまだ解明されていませんが、進化の過程で人間の体内ではビタミンCが作られなくなったと考えられています。

水溶性ビタミン

水溶性ビタミンは水に溶けやすく、体外に排出されやすいという性質を持っています。多く摂取しても、必要量以外は数時間後には尿の中に排出されてしまうため、摂りすぎによる過剰症は比較的少ないと言われます。水溶性ビタミンは、ビタミンCとビタミンB群（8種類）を合わせて9種類です。

ビタミンC

ビタミンCのプロフィール

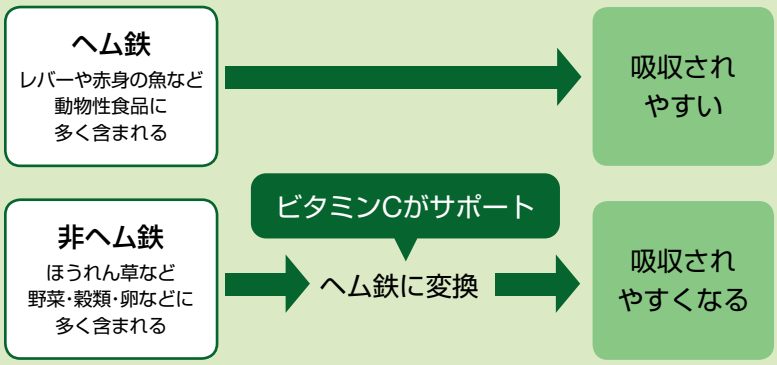
化学名・別名	アスコルビン酸
性質	水に溶けやすい、熱に弱い、酸化されやすい
生理作用※1	抗酸化作用、コラーゲンの合成をサポート、 皮膚・粘膜の健康維持を助ける、鉄分の吸収をサポート
摂りすぎた場合	過剰症はなし
不足した場合	壊血病、歯茎からの出血、骨の形成不全
1日の摂取基準(推奨量)※2	男性 100mg　女性 100mg

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 18～49歳

女性にとって欠かせないビタミンC

■鉄とビタミンC

鉄には、動物性食品に多く含まれる「ヘム鉄」と、野菜・穀類・卵などに多く含まれる「非ヘム鉄」の2種類があり、ヘム鉄の方がより吸収されやすい性質を持っています。ビタミンCは「非ヘム鉄」を「ヘム鉄」に変える働きを持ち、鉄をより人体で利用されやすい形に保つために必要不可欠な存在です。女性は特に鉄分の摂取が大切ですから、野菜などから鉄分を摂る際には、合わせてビタミンCも摂ることが望ましいでしょう。

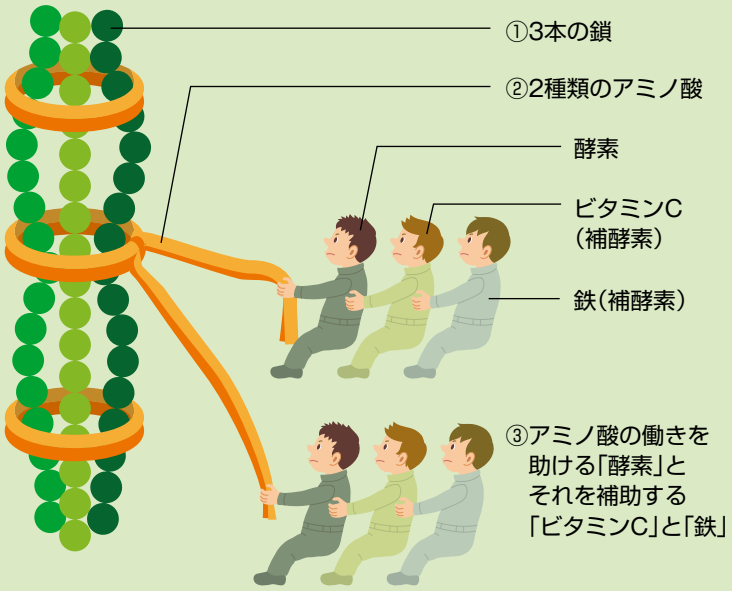


■コラーゲンとビタミンC

女性にとって大切なコラーゲンの生成には、ビタミンCと鉄が深く関わっています。コラーゲンは、３本の鎖（図中①）が２種類のアミノ酸（図中②）によって束にまとめ上げられたような構造をしています。２種類のアミノ酸が束をまとめ上げるには、「酵素」の助けも必要となります。しかし、この酵素が機能するためには、酵素の働きをサポートする「補酵素」が必要となります。この補酵素の役割を担っているのがビタミンCと鉄なのです。補酵素であるビタミンCと鉄があってはじめて酵素が働き、コラーゲンが生成されるのです（図中③）。

コラーゲンというと肌をイメージしますが、実は血管や骨など全身の組織を支える成分です。ビタミンCが不足するとコラーゲンの生成と保持ができず、身体中の血管がボロボロになって出血する「壊血病」になってしまいます。美容はもちろんのこと、体の健康維持にとってもビタミンCは必要不可欠なのです。

コラーゲン生成のしくみ（イメージ）



※イラストはあくまでもイメージで、実際のコラーゲンの構造とは同じではありません。

ビタミンB群

ビタミンB群のプロフィール

	名　称	性　質	生理作用※1	
ビタミンB_1	● チアミン	● よく水に溶ける ● 熱に弱い	● 炭水化物(糖質)の代謝に関与 ● 皮膚や粘膜の健康維持を助ける ● 神経機能の維持をサポート	
ビタミンB_2	● リボフラビン	● 水にやや溶ける ● 光に弱い	● 炭水化物(糖質)・脂質・たん白質の代謝に関与 ● 皮膚や粘膜の健康維持を助ける	
ビタミンB_6	● ピリドキシン ● ピリドキサノール ● ピリドキサミンなど	● よく水に溶ける ● 光に弱い	● たん白質・脂質の代謝に関与 ● 皮膚や粘膜の健康維持を助ける	
ビタミンB_{12}	● コバラミン	● よく水に溶ける ● 光に弱い	● たん白質・脂質の代謝に関与 ● 赤血球の形成を助ける	
ナイアシン	● ニコチンアミド ● ニコチン酸 ● ビタミンB_3	● よく水に溶ける（ニコチンアミド） ● 水にやや溶ける（ニコチン酸）	● 炭水化物(糖質)・脂質・たん白質の代謝に関与 ● 皮膚や粘膜の健康維持を助ける	
ビオチン	● ビタミンH	● よく水に溶ける	● 炭水化物(糖質)・脂質・たん白質の代謝に関与 ● 皮膚や粘膜の健康維持を助ける	
葉　酸	● プテロイルグルタミン酸	● やや水に溶ける ● 光に弱い ● 熱に弱い	● 赤血球の形成・DNAの合成を助ける ● 胎児の正常な発育に寄与	
パントテン酸	● ビタミンB_5	● よく水に溶ける ● 光に弱い ● 熱に弱い	● 炭水化物(糖質)・脂質・たん白質の代謝に関与 ● 皮膚や粘膜の健康維持を助ける	

摂りすぎた場合	不足した場合	1日の摂取基準※2	耐容上限量※2
慢性的な過剰摂取での毒性が示唆されている	疲労感、脚気、中枢神経障害	推奨量： 男性　1.4mg 女性　1.1mg	—
過剰症はなし	肌荒れ、口角炎、口内炎、子どもの成長障害	推奨量： 男性　1.6mg 女性　1.2mg	—
感覚神経障害	口内炎、舌炎、精神障害	推奨量： 男性　1.4mg 女性　1.2mg	男性　55～60mg 女性　45mg
過剰症はなし	悪性貧血、神経障害	推奨量： 男性　2.4μg 女性　2.4μg	—
下痢、肝機能障害	ペラグラ、皮膚炎、神経障害	推奨量： 男性　15mgNE 女性　11～12mgNE	男性 300～350mg(ニコチンアミド) 80～ 85mg(ニコチン酸) 女性　250mg(ニコチンアミド) 65mg(ニコチン酸)
過剰症はなし	皮膚炎、脱毛、食欲不振	目安量： 男性　50μg 女性　50μg	—
過剰症はなし	悪性貧血	推奨量： 男性　240μg 女性　240μg	男性　900～1,000μg 女性　900～1,000μg
過剰症はなし	疲れやすくなる、睡眠障害	目安量： 男性　5mg 女性　4mg	—

香川芳子監修「五訂増補 食品成分表2011」(女子栄養大学出版部)、林淳三編著「改訂 基礎栄養学」(建帛社)、
日本ビタミン学会編集「ビタミン総合事典」(朝倉書店)、厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2015年版)」より作成
※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 18～49歳

脂溶性ビタミン

脂溶性ビタミンは水に溶けにくく、油やアルコールに溶ける性質のビタミン。食事から摂取する場合、油とともに摂るとより効率良く吸収できます。しかし脂溶性ビタミンは、過剰に摂取すると体内に蓄積されてしまい、過剰症となる場合もあるので注意が必要です。

ビタミンA

ビタミンAのプロフィール

化学名・別名	レチノール
性質	油に溶けやすい、酸化されやすい、熱に強い、光に弱い
生理作用※1	目の健康維持を助ける、皮膚・粘膜の健康維持を助ける
摂りすぎた場合	腹痛、嘔吐、骨粗鬆症
不足した場合	夜盲症、成長障害
1日の摂取基準(推奨量)※2	男性 850～900μgRE　女性 650～700μgRE
耐容上限量※2	2,700μgRE

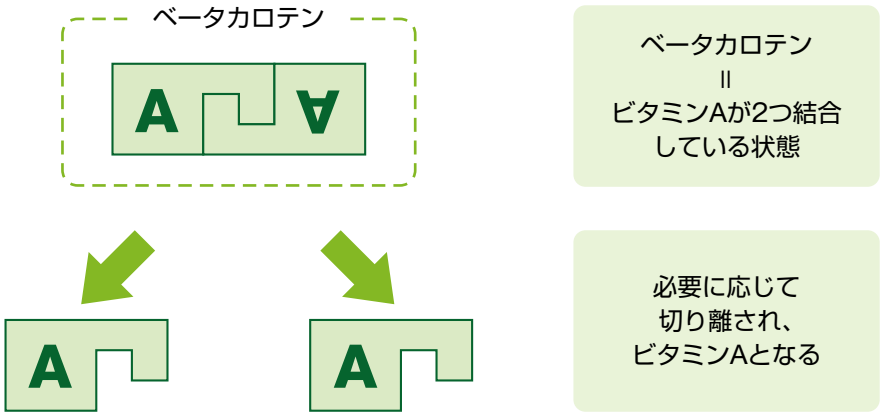
※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 18～49歳

プロビタミンAとビタミンA

植物に含まれるベータカロテンなどは、必要に応じて体内でビタミンAに変換されるため、プロビタミンA(ビタミンA前駆体)と呼ばれます。プロビタミンAとは、ベータカロテンをはじめ、アルファカロテン、クリプトキサンチンなどのカロテノイド類のことで、高い活性酸素吸収力を持つファイトケミカルスの一種です。このうち、ベータカロテンは他のカロテノイド類に比べて多くのビタミンAに変換されます。

ベータカロテンは図のようにビタミンAが2つ結合した構造をしていますが、これが必要に応じて体内で切り離され、ビタミンAとなるのです。

ビタミンAとベータカロテン(イメージ)



ビタミンE

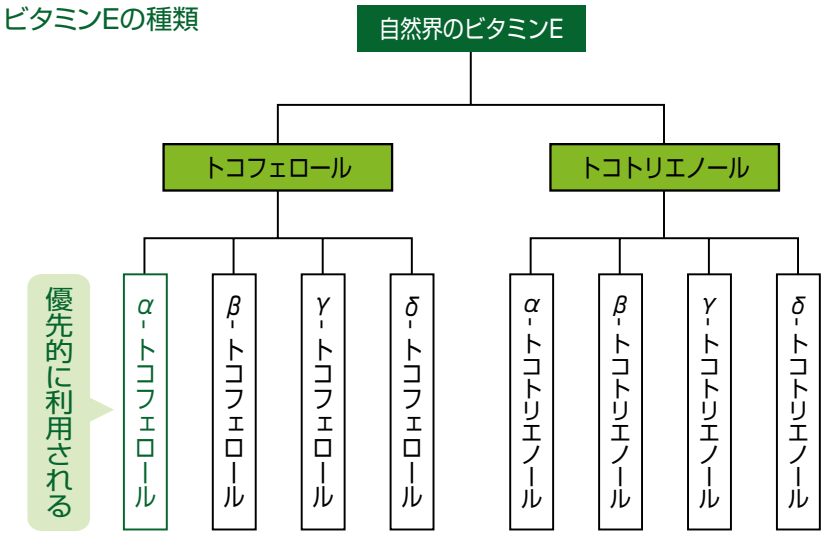
ビタミンEのプロフィール

化学名・別名	トコフェロール、トコトリエノール
性質	油に溶けやすい、酸化されやすい、紫外線に弱い
生理作用※1	抗酸化作用、細胞の健康維持を助けて老化予防に寄与
摂りすぎた場合	過剰症は起きにくい
不足した場合	溶血性貧血
1日の摂取基準(目安量)※2	男性 6.5mg　女性 6.0mg
耐容上限量※2	650～900mg

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 18～49歳

ビタミンEの種類

ビタミンEは大きく分けて「トコフェロール」と「トコトリエノール」という2種類があります。この2種類はさらにそれぞれα型、β型、γ型、δ型の4種類に分けられ、合計8種類のビタミンEが存在しています。このうちの1種類であるα型のトコフェロールは他の種類に比べ、より優先的に血液や体の組織に運ばれて体内で利用されることがわかっています。

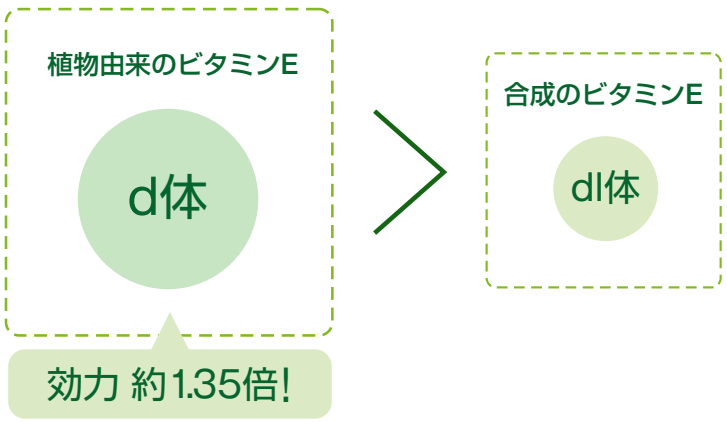


植物由来と合成のビタミンE

ビタミンEは「植物由来」と「合成」の違いによって、働きの強さに違いがあることがわかっています。ビタミンEは8種類に分けられますが、さらに厳密に分けるとそれぞれ「d(ディー)体」と「l(エル)体」という2タイプに分けられ、d体のほうがl体よりも働きがより強いということがわかっています。

植物由来のビタミンEには、働きの強いd体のみしか含まれていません。一方、合成のビタミンEはd体とl体の混合になっています(dl〈ディーエル〉体とも言う)。これは、合成でビタミンEを作る際には、d体とl体を区別して製造することができないからです。ビタミンEの効力を表した国際単位(IU)で比較すると、d体の効力はdl体の約1.35倍となっています。

d体もl体も持っている働きは同じですが、同じ量を摂るならばより高い効果を発揮するd体のみを含む植物由来のビタミンEを摂るほうが効率的でしょう。



ビタミンD

ビタミンDのプロフィール

化学名・別名	カルシフェロール
性質	油に溶けやすい
生理作用※1	カルシウムの吸収促進、骨の形成をサポート
摂りすぎた場合	食欲不振、嘔吐
不足した場合	くる病、骨軟化症、間接痛
1日の摂取基準(目安量)※2	男性 5.5μg　女性 5.5μg
耐容上限量※2	100μg

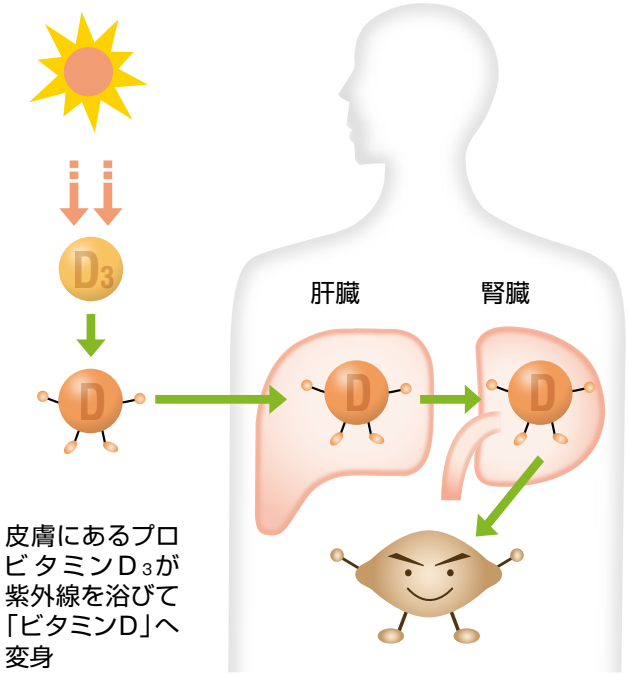
※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 18～49歳

プロビタミンDとビタミンD

ビタミンDは人間の皮膚表面でも合成することができ、さらに体内でさまざまに形を変化させて働くというユニークなビタミンです。

人間の皮膚にはプロビタミンD3(ビタミンD前駆体)が存在していますが、「ビタミンDの赤ちゃん」といった状態のもの。これが紫外線を浴びることよって、まずビタミンDに変化します。さらに体内で食べ物から摂取されたビタミンDと一緒になり、肝臓で第一回目の変身をします。この状態で腎臓に達すると二度目の変身を遂げ、大きくパワーアップして「活性型ビタミンD」と呼ばれる存在に変化します。この「活性型ビタミンD」が、カルシウムの吸収促進や骨の形成サポートをはじめとするさまざまな働きを行なっているのです。

プロビタミンD_3から活性型ビタミンDへ



活性型ビタミンD

どれくらい日光浴をすれば、ビタミンDは合成される?

人間が皮膚の表面でビタミンDを合成するには紫外線を浴びる必要がありますが、長時間の日光浴を行う必要はありません。春、夏、秋なら毎日5分程度でよいのです。

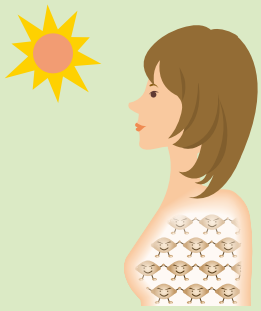
しかし、「紫外線をできるだけ浴びたくない」とUVケアをし過ぎる女性や、日光を浴びない生活を続けている人の場合はビタミンDが不足する可能性があるので注意が必要です。実際に、女性の夜勤経験者でインドア派の方の場合、血中ビタミンD濃度が低いというデータも出ています。

注目を集めるビタミンDの有用性

近年、ビタミンDの有用性について研究が進み、世界中で大きな注目を集めています。

アメリカのある調査では、日照時間の長い南部に行くほど大腸がんの死亡率が低下することに着目。血中の活性型ビタミンD濃度が高いほど大腸がんの発症率が低くなることがわかりました。日本でも、血中の活性型ビタミンD濃度が低いと直腸がん発症リスクが高くなることが知られています。

日本人のビタミンDの摂取目安量は、18～69歳の男女で1日5.5μgです。一方、アメリカでは19～70歳の男女に対して1日15μg(600IU)の摂取が推奨されるほど重要視されています。



日照時間が長いと
活性型ビタミンD濃度が高い

日照時間が短いと
活性型ビタミンD濃度が低い

ビタミンK

ビタミンKのプロフィール

化学名・別名	フィロキノン、メナキノン
性質	油に溶けやすい
生理作用※1	血液凝固因子の生成
摂りすぎた場合	過剰症はなし
不足した場合	新生児の出血性疾患、消化管出血
1日の摂取基準(目安量)※2	男性 150μg　女性 150μg

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 18～49歳

ビタミンKは足りている

ビタミンKは、日本人のすべての年代において、摂取目安量を大きく上回る量が摂取されており、不足の心配がほとんどありません。納豆や野菜に多く含まれるビタミンKは、食事だけで摂取目安量をカバーできるので、サプリメントで補うことを心配しなくても良いと言えます。

ビタミンのチームワーク

ビタミンB群のチームワーク

8種類のビタミンB群はすべて、3大栄養素(炭水化物〈糖質〉、脂質、たん白質)の代謝に関与している重要な存在です。特に、3大栄養素を分解して最終的にエネルギーを生み出す過程では、ほとんどのビタミンB群が補酵素としてチームワークで働いています。

3大栄養素の代謝を円滑に行って、十分なエネルギーを生み出し、体の正常な機能を維持するためには、8種類のビタミンB群をまとめて一緒に摂取することが大切です。

エネルギー産生とビタミンB群

エネルギー源である炭水化物(糖質)・脂質・たん白質が代謝されると、最終的にエネルギー発生源となる物質が作られます。生命活動の源となるエネルギーを生み出すまでにはさまざまな反応が体内で起きており、大きく3つのステップに分けられます(61ページの図)。この反応の過程で多くのビタミンB群が補酵素として関与しているため、エネルギーを絶えず生み出すにはビタミンB群は欠かすことのできない存在です。

エネルギー産生の3ステップとビタミンB群の関与

STEP 1

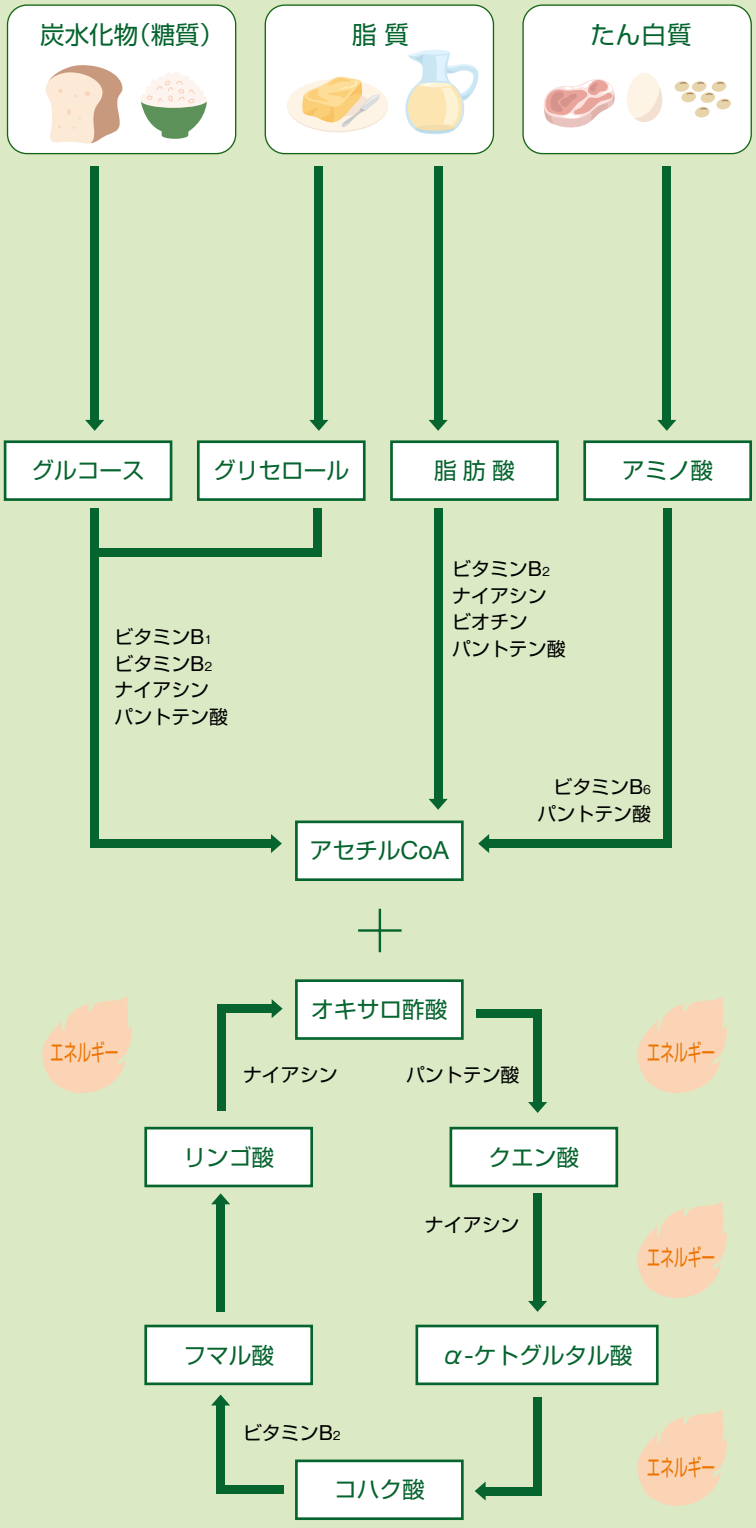
大きな構造をしている炭水化物（糖質）・脂質・たん白質は、そのままでは体内に吸収されないため、小さな単位に分解されます。炭水化物（糖質）はグルコース（ブドウ糖）、脂質の1つである脂肪は脂肪酸とグリセロール、たん白質はアミノ酸という物質に分解されます。

STEP 2

STEP1で分解されたグルコース・グリセロール・脂肪酸・アミノ酸の一部は「アセチルCoA（コエンザイムエー）」という共通の物質に変化します。この過程で多くのビタミンB群が補酵素として関与しています。

STEP 3

「アセチルCoA」が「オキサロ酢酸」という物質と反応して、「クエン酸」という物質が作られます。クエン酸は複数の物質に変化しながら、エネルギー源となる物質を生成し、オキサロ酢酸に変化します。
オキサロ酢酸は、再び次のアセチルCoAと反応してクエン酸となり、また同じ反応が繰り返されます。
このようにクエン酸が持続的に作られ、エネルギー源となる物質の生成が続くサイクルを「クエン酸回路（もしくはTCA回路）」と呼びます。
このクエン酸回路において、クエン酸が複数の物質に変化する過程でもいくつものビタミンB群が補酵素として働き、エネルギー産生に関与しているのです。



※図は実際の反応の一部を簡略化したものです。

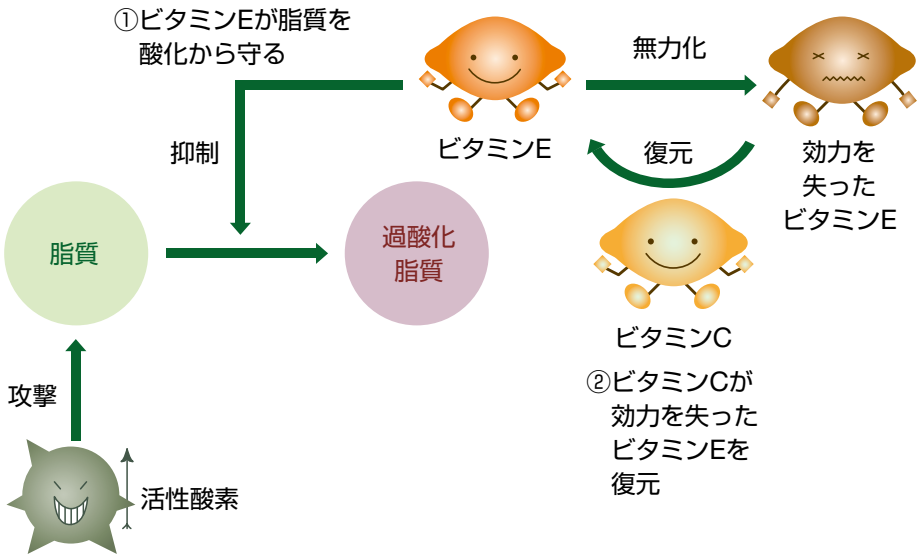
ビタミンCとビタミンEのチームワーク

私たちの体に存在する60兆個の細胞の１つ１つは、脂質を主成分とする「細胞膜」で覆われています。細胞膜は、細胞を一定の状態に保ち、有害物質の進入を防ぐという重要な役割を担っています。しかし、この細胞膜が活性酸素の攻撃を受けると、主成分である脂質が酸化され、「過酸化脂質」という物質に変化します。過酸化脂質が増えると細胞膜が正常に機能しなくなり細胞にダメージを与えるため、皮膚の老化を早めるなど体にさまざまな悪影響を及ぼします。

このような細胞のダメージから身を守るために重要な役割を担うのがビタミンE、ビタミンCです。細胞膜中に存在しているビタミンEは抗酸化作用により脂質を酸化から守り、細胞の健康維持を助けます。(図①)しかし、この時使われたビタミンEは効力が失われてしまいます。そこで力を貸すのがビタミンCです。ビタミンCは効力を失ったビタミンEを復元する力があるのです。(図②)

このように抗酸化作用を持つビタミンEとビタミンCは生体内でチームワークを発揮しているのです。

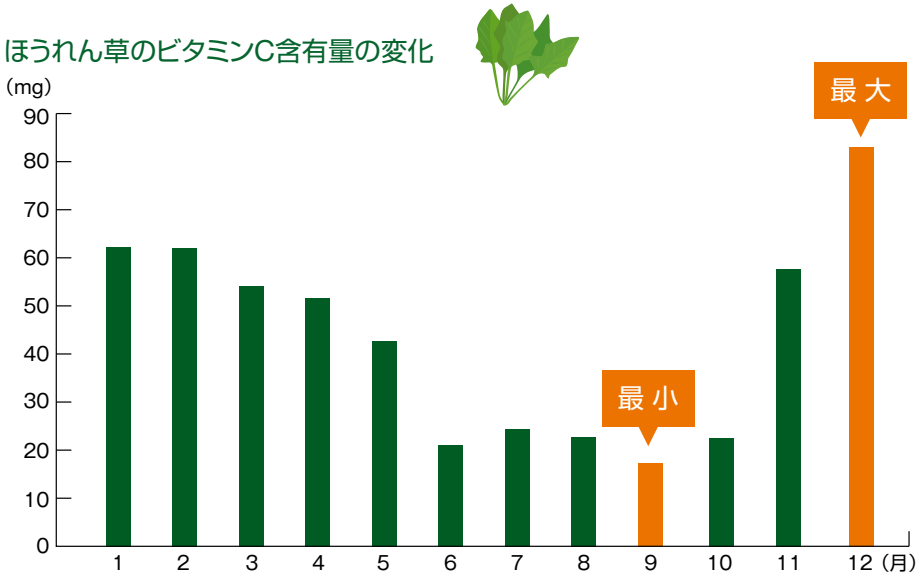
過酸化脂質発生における
ビタミンCとビタミンEの
チームワーク(イメージ)



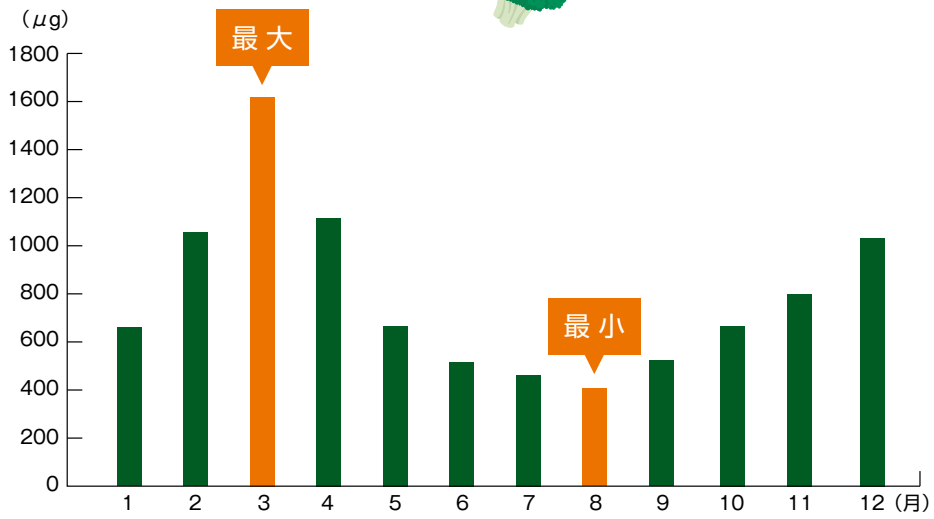
季節でも変わるビタミンの量

野菜に含まれているビタミンの量は、収穫される季節によっても激しく変化します。グラフのように、ビタミン含有量の多い時期に比べて少ない時期には半分以下になってしまうことも。食事でしっかりとビタミンを補うためには、それぞれの食材のビタミン含有量の多い季節、いわゆる旬の食材を選ぶと良いでしょう。

ほうれん草のビタミンC含有量の変化



ブロッコリーのカロテン※含有量の変化



辻村卓編著
「野菜のビタミンとミネラル」
（女子栄養大学出版部）より作成
※プロビタミンAであるベータカロテン、アルファカロテンなどのカロテノイド類の一部の総称。

調理や保存によって失われる理由

水溶性ビタミンは水に溶けやすいため、ゆでたり、水にさらしたりといった調理の過程で失われていきます。さらにビタミンの種類によっては、熱や光に弱かったり、酸化されやすかったりという性質があるため、調理や保存によって野菜などに含まれるビタミンは失われてしまうのです。

デリケートなビタミンの性質

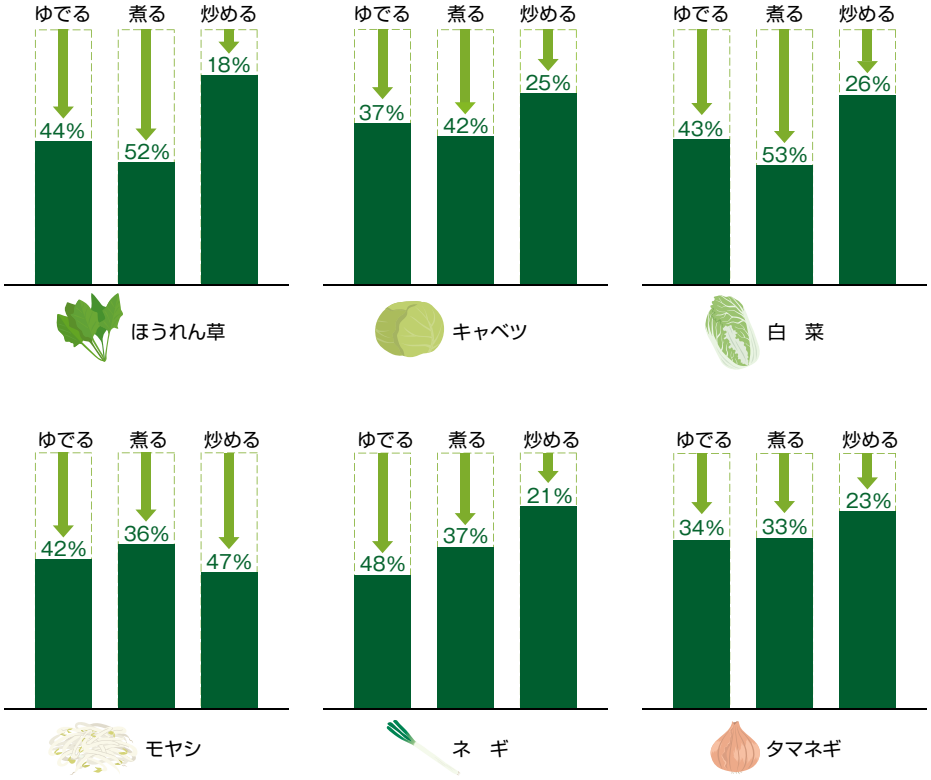
	名　称	水に溶けやすい	熱に弱い	光に弱い	酸化されやすい
水溶性	ビタミンB1	○	○		
	ビタミンB2	△		○	
	ビタミンB6	○		○	
	ビタミンB12	○		○	
	ナイアシン	○※			
	ビオチン	○			
	葉酸	△	○	○	
	パントテン酸	○	○	○	
	ビタミンC	○	○		○
脂溶性	ビタミンA			○	○
	ビタミンE				○

※ニコチンアミドは水によく溶け、ニコチン酸はやや溶ける
香川芳子監修「五訂増補 食品成分表2011」（女子栄養大学出版部）、林淳三編著「改訂 基礎栄養学」（建帛社）、日本ビタミン学会編集「ビタミン総合事典」（朝倉書店）より作成

調理の過程で失われるビタミン

ビタミンの中でも、もっともデリケートな存在と言われるビタミンCを見てみましょう。ビタミンCは水に溶けやすく、熱にも弱い性質のため、グラフのようにゆでたり、煮たりするだけで約半分くらいの量が失われてしまうことがわかります。

調理による、野菜のビタミンC損失

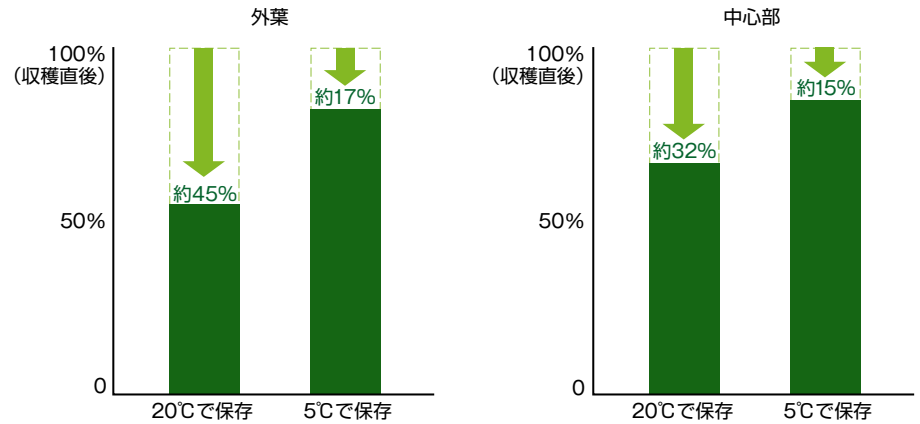


日本施設園芸協会編
「野菜と健康の科学」より作成

保存の過程で失われるビタミン

野菜に含まれているビタミンは、保存しているだけでも失われていきます。収穫した直後のキャベツに含まれているビタミンCを100%とした場合、常温(20℃)、冷蔵(5℃)いずれで保存した場合でも、14日後にはビタミンCが失われたというデータがあります。常温で保存した場合、キャベツの外葉に含まれているビタミンCの量は、14日間で約半分近くまで失われてしまうことがわかります。

保存によるキャベツのビタミンC損失率



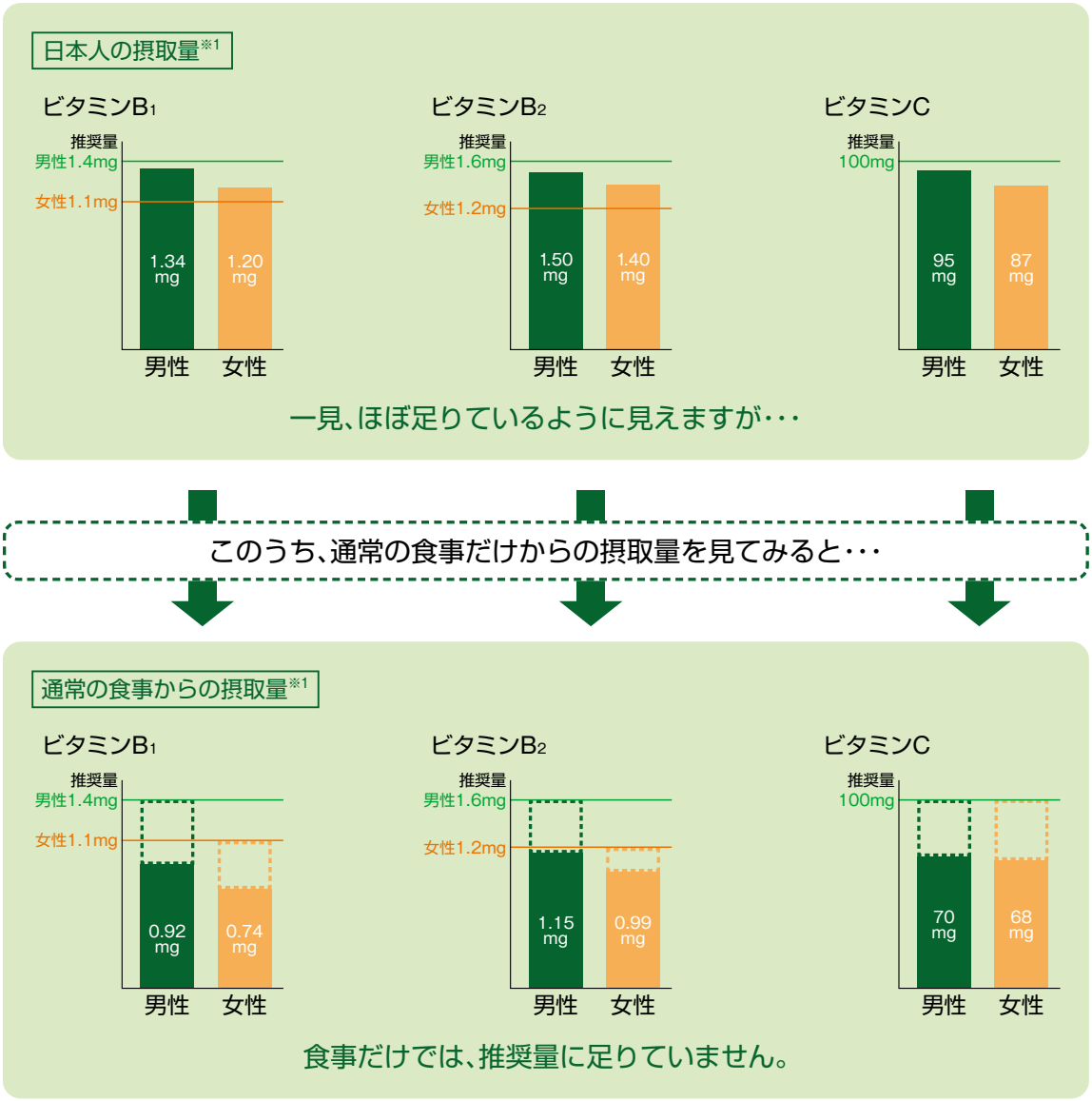
※収穫直後から14日間保存
兵庫県立北部農業技術センター調べ
「日本食品保蔵科学会誌」
24巻1号より作成

日本人のビタミン摂取の現状

現代の日本人には、必要なビタミンが足りているのでしょうか。ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンCの摂取量について見てみると、一見、摂取推奨量にほぼ足りているように見えます。しかし、このうち通常の食事からの摂取量を見てみると、推奨量より低いレベルでしか摂れていないことがわかります。つまり、食事だけでは1日の必要量を補いきれないということです。

さらにこの調査では、調理の過程で水に溶けるなどして失われた分のビタミンは考慮していません。実際には失われているビタミンを考えると、この調査よりも低いレベルでしか摂れていないと言えるでしょう。食事だけでは不足しがちなビタミンは、サプリメントを活用して十分に補いましょう。

推奨量に対するビタミン摂取量



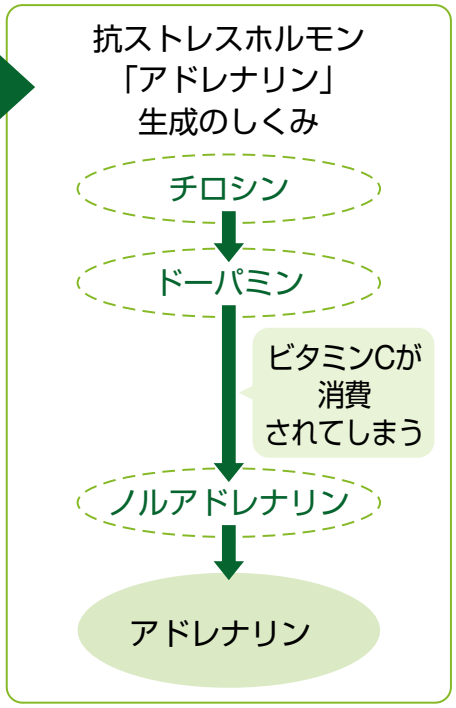
※1 厚生労働省「平成23年　国民健康・栄養調査報告」より作成（30～39歳）。
推奨量・目安量は、厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2015年度版）」に基づく（30～49歳）。

ライフスタイルとビタミンの関係

ストレスとビタミンC

現代人はストレスから避けることのできない環境に身をおいているのが現状です。仕事や人間関係などによるストレスはもちろんのこと、寒さなども体にとってはストレスと認識されるのです。このストレスにビタミンCが深く関わっていることがわかっています。

人間の体は日々のストレスに対抗するため、体内で「アドレナリン」という抗ストレスホルモンを生成します。アドレナリンは、心拍数や血圧、血糖値を上げて体を興奮状態にしてストレスに対抗できるようにパワーを与える働きがあります。このアドレナリンはアミノ酸であるチロシンから作られ、ドーパミンやノルアドレナリンなどの物質に変化しながら最終的に生成されます。この過程の一部でビタミンCは補酵素として働いているのです。ストレスによってアドレナリンの分泌量が増えるほど、ビタミンCの消費量も増えるため、ストレスの多い方はビタミンCの補給を心がけましょう。



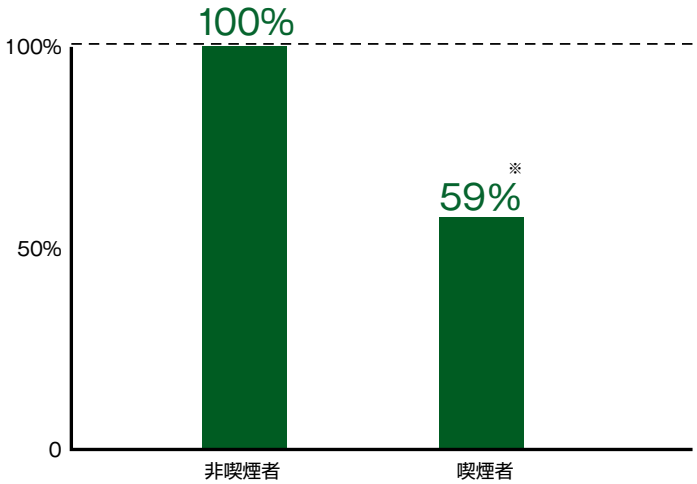
喫煙とビタミンC

喫煙によって摂取される煙草の成分が体内のビタミンCを直接的に低下させると考えられており、喫煙によって、ビタミンCの血漿（けっしょう）※中濃度が低下することがいくつかの研究で報告されています。

ある研究では、喫煙者は非喫煙者に比べて40％以上血漿ビタミンC濃度が低いというデータが出ています。また、喫煙によって発生する活性酸素に対しても抗酸化作用を持つビタミンCは利用されるため、喫煙をする方はより多くビタミンCを摂取することが望ましいでしょう。

※血液から、赤血球・白血球・血小板を除いた液体成分

非喫煙者と喫煙者の血漿ビタミンC濃度



※非喫煙者の血漿C濃度に対する喫煙者の血漿C濃度
（非喫煙者の血漿C濃度を100％とした場合）
村田晃、森永紀子、加藤富民雄、原田嘉文「定期健康診断における男子喫煙者の血漿及び尿のビタミンC濃度」より作成

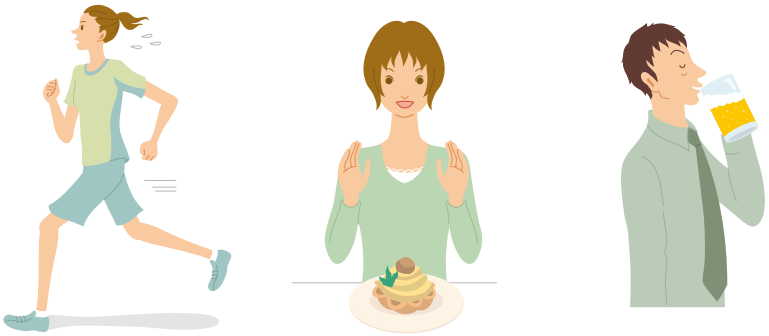
生活習慣とビタミンB群

60ページで述べたように、ビタミンB群はチームワークで、エネルギー源である炭水化物(糖質)・脂質・たん白質を代謝し、エネルギーを産生する過程で補酵素として働きます。ビタミンB群は日々のさまざまなシーンにおいて重要な関わりを持つため、十分に補給を心がけたほうが良いでしょう。

例えば、運動をする際にはより多くのエネルギーが必要となるため、ビタミンB群の補給は必要不可欠です。

また、甘いものや脂っこいもの、米類や麺類の食事が多い方は、摂取した炭水化物(糖質)や脂質を十分に代謝して肥満につながらないようにするために、ビタミンB群の摂取を心がけたほうが良いでしょう。

さらに、お酒の代謝にもビタミンB群が関与していることもわかっています。お酒に含まれる糖質の代謝に使われるのはもちろんですが、お酒の主成分であるエタノールを分解する際にビタミンB群の一種である「ナイアシン」が補酵素として働きます。

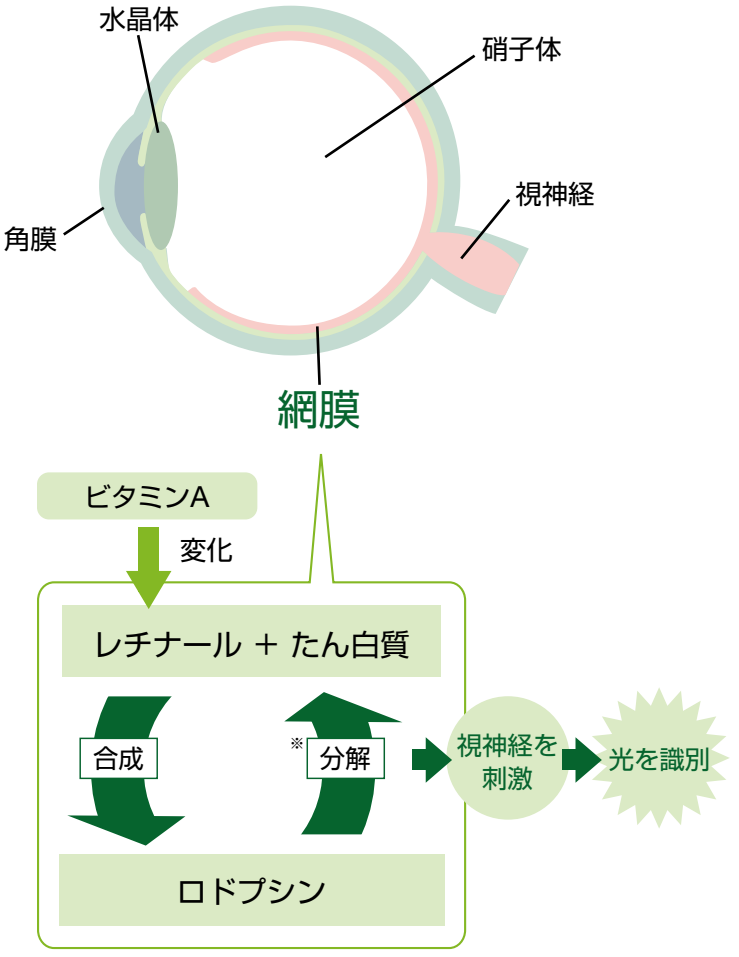


目の健康とビタミンA

ビタミンAは夜間の視力の維持を助ける栄養素です。それは、ビタミンAが体内で「レチナール」という物質に変化し、目の網膜上でたん白質と結合して、光を感じるために必要な物質である「ロドプシン」を合成するためです。

ロドプシンに光があたると、レチナールとたん白質に分解され、その際に視神経が刺激されて光を識別することができるのです。分解されたレチナールとたん白質によって再びロドプシンは作られますが、レチナールの一部は他の反応などに利用されてしまいます。そのため、体内でレチナールをつくるビタミンAを十分に補給することが大切です。

ビタミンAだけでなく、ビタミンB群やビタミンCも粘膜の健康維持を助ける栄養素です。パソコンやゲームをする方は、非常に目を酷使するため、ビタミンAやビタミンB群、ビタミンCを十分に補給しましょう。



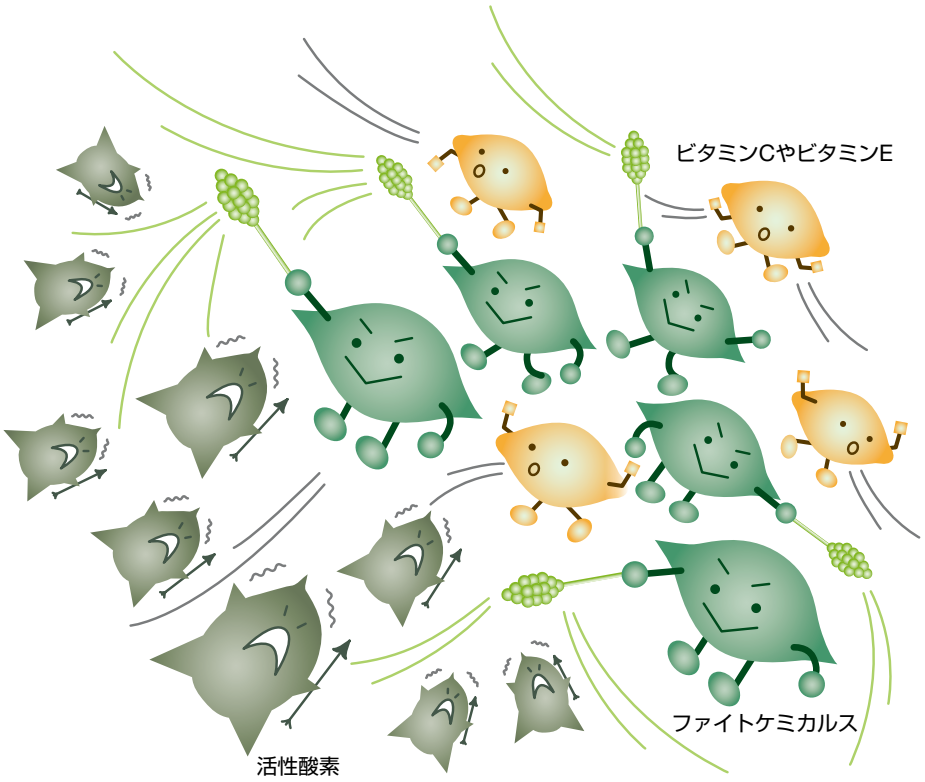
※分解されたレチナールの一部は他の反応などに使われる

活性酸素とビタミン

PART5で述べたように、ストレスや喫煙、飲酒、激しい運動、紫外線など現代人を取り囲むさまざまな外的要因によって、体に取り込まれた酸素が影響を受け、活性酸素が大量に発生してしまいます。大量に発生した活性酸素は私達の体を攻撃し、ダメージを与えて生活習慣病や老化などにつながることもあります。

活性酸素を発生させる要因を避けることができない現代人は、活性酸素を吸収する性質があり、抗酸化作用を持つビタミンCやビタミンEを十分に摂取することが大切です。しかし、大量に発生する活性酸素はビタミンCやビタミンEだけでは吸収しきれません。そのため、ビタミンCやビタミンEと合わせて、ファイトケミカルスを摂ることがおすすめです。ファイトケミカルスにも、活性酸素を吸収する性質があり、プロビタミンAであるベータカロテンなどもファイトケミカルスの一種です。

活性酸素を吸収する性質がある栄養素を十分に補い、若々しく健康的な毎日を目指しましょう。



紫外線の影響

紫外線といえば日焼けやシミ・ソバカスが思い浮かぶかと思いますが、その要因であるメラニン色素の生成においても活性酸素が登場します。

紫外線に当たると、皮膚の角層の奥では肌細胞を守るためメラニン色素が作られます。このメラニン色素が作られる過程で、活性酸素が発生してしまうのです。メラニン色素は紫外線を吸収するとともに、そこで発生した活性酸素を無毒化するのですが、メラニン色素が増えると肌は黒くなり日焼けを引き起こしてしまいます。さらに、過剰に紫外線を浴びたり、肌の新陳代謝（ターンオーバー）が低下すると色素が増え、シミ・ソバカスを生む原因となります。

紫外線はビタミンDの合成にも関わっており、一概に悪い存在とは言えませんが、紫外線を過剰に浴びないよう注意が必要です。健康や美容を考えると、紫外線の多い時期には外から十分な対策をすると共に、抗酸化作用を持つ栄養素であるビタミンCやビタミンEを含むサプリメントの活用がおすすめです。

紫外線を浴びると…

メラニン色素の生成や、
活性酸素発生の要因に

メラニン色素が増えたり、
新陳代謝が低下すると…

日焼けやシミ、
ソバカスの原因に

PART11 ミネラル

ミネラルの働き

ミネラルは炭水化物（糖質）、脂質、たん白質、ビタミン、食物繊維とならぶ６大栄養素の１つで、私たちの体の５%を構成しています。ミネラルには大きく２つの役割があります。

１つは「体の組織を作る」という働きで、歯や骨、赤血球などの組織を作る材料となります。もう１つの役割は「体の機能を調整する」という働きです。筋肉の収縮や神経細胞の間での情報のやり取りを助けるほか、発育や代謝をサポートする酵素の構成成分になるなど、常に体がスムーズに機能するよう調整しています。ミネラルが不足している状態では、たん白質や脂質を十分に摂っても健康を維持することが難しくなってしまうのです。

ミネラルの働きを車に例えると、車体を作る「部品やパーツ」としての役割と、ギアやエンジンをスムーズに動かす「オイル」の２つの役割を果たしているといえます。

ミネラルの役割を自動車に例えた場合

体内のミネラル成分と海洋成分

生命は海で誕生し、何十億年という年月を経て陸にあがったと考えられています。太古の海はまさに「ミネラルの宝庫」。生物は何不自由なくミネラルを利用できました。しかし、陸を目指した瞬間からそうはいきません。そこで生物は自らの内側に海を創りだしました。私たちの体を流れる血液に含まれるミネラルの種類と濃度は海洋成分とよく似ているのです。

ミネラル発見の歴史

「ミネラル」と意識していたかどうかはわかりませんが、人は経験的に微量元素が動物の健康に影響を与えることを知っていたようです。すでに紀元前後のギリシアの記録には、家畜に塩を舐めさせると乳の出が良くなるという記述がみられます。また13世紀も終わり頃、東方見聞録で有名なマルコ・ポーロは家畜のセレン中毒について書き残しています。その後も家畜や病人がたまたま鉄などを口にして、徐々に効果が知られるようになりました。

こうした偶然の積み重ねがようやく検証され始めたのは、19世紀も半ばを過ぎてからです。そして20世紀に入るとともに、ネズミや家畜を使った実験が盛んに行われ、次第にミネラルの働きが明らかになってきました。

ミネラルの研究年表

1747年	●メンギー二によって血液に鉄が含まれていることを発見。
1842年	●ショーサによって炭酸カルシウムが鳩の胃がもろくなるのを予防することを発見。
1849年	●ブサンゴーが低ナトリウム食で発育不全、脱毛がみられることを発見。
1908年	●マリンが甲状腺がんはヨウ素を与えることで予防できることを発見。
1928年	●ハーツが貧血を防ぐには鉄と銅が必要なことを発見。

Lee Russell McDowell「 Minerals in Animal and Human Nutrition Second Edition, Elsevier Science B.V.,2003」より作成
五十嵐脩、江指隆年編「ビタミン・ミネラルの科学,2011」(朝倉書店)より作成

ミネラルとビタミンの違い

ミネラルとビタミンは共通点もありますが、ビタミンが代謝など生理作用※1のサポート役だけであるのに対し、ミネラルはそれに加え、歯や骨など組織の構成成分になるなど時に主役として働く点が大きな違いです。ビタミンの大切さは誰もが知っていますが、実はミネラルもビタミンと同等、もしかしたらそれ以上に大切な栄養素といえるのではないでしょうか。

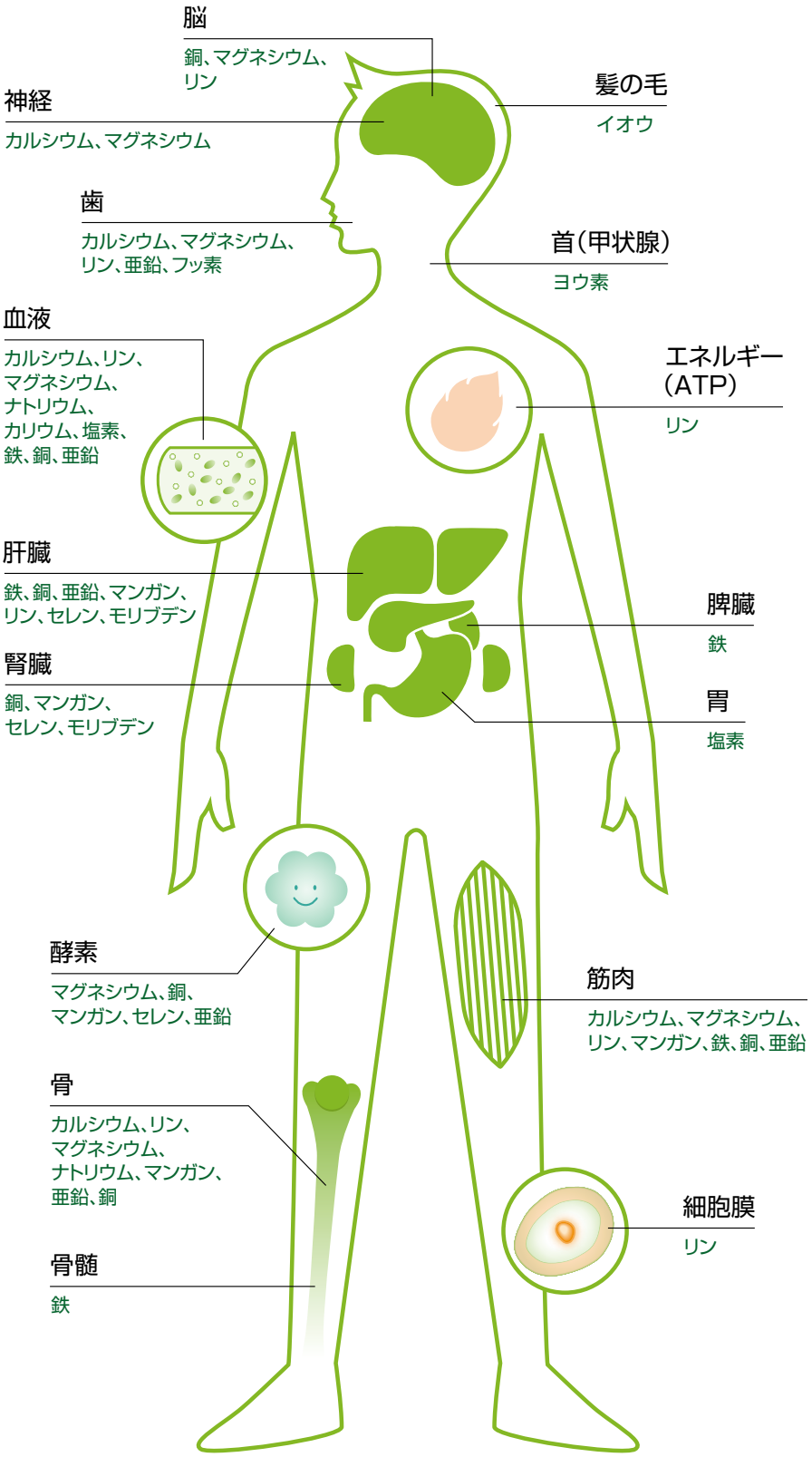
	ミネラル	ビタミン
構　造	鉄など元素そのもの	複数の元素が結合した化合物
生理作用※1	体の組織を作る、体の機能調整	体の機能調整
共通点	・体内で合成できない※2 ・代謝や生理作用※1をサポート	

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 ビタミンDは日光にあたった皮膚で合成される

ミネラルはどこで働く?

ミネラルは吸収された後、ほかの物質と結合して骨や歯、血液成分や胃液、酵素の材料としてさまざまな臓器で働くほか、細胞内外の水分バランスをとるなど全身で働いています。

ミネラルの体内分布(主要な部位)



主要ミネラルと微量ミネラル

人の生命活動に必要な必須ミネラルは、１日の食事からの推定摂取量によって「主要ミネラル」と「微量ミネラル」に分けられます。1日の推定摂取量が100mgより多い「主要ミネラル」はカルシウム、リン、カリウム、マグネシウムなどの７種類です。１日の推定摂取量が100mg以下の「微量ミネラル」は鉄、亜鉛などの９種類です。日本では性別、年齢、ライフステージにより13種類について摂取基準が定められています。

過剰摂取に気をつけたいミネラル

食塩に多く含まれる「ナトリウム」の過剰摂取がむくみや血圧の上昇を招くことはよく知られています。また、「鉄」の摂り過ぎは肝臓に負担をかけるので定期検診で肝機能に黄色信号が出た方は鉄分の過剰摂取を避けましょう。このように、過剰摂取による症状が懸念されるミネラルもあるので、厚生労働省によって定められた上限値以下で適切な量を補給することを心がけましょう。

妊娠･授乳期はカルシウムの吸収率が上がる!?

妊娠･授乳期は、母体のカルシウムを吸収する力が上昇することが知られています。妊娠初期は普段と比べて２割、妊娠後期は４割も増加し、授乳中も若干高めに維持されます。吸収率が増加するということは、それだけ母体がカルシウムを必要としているということです。吸収率が上がるとはいえ、母も子も健康でいるために、カルシウムが不足しないように意識することが大切です。

妊娠中のカルシウム吸収率

主要ミネラル

主要ミネラルのプロフィール

	化学記号	生理作用※1	主な体内所在場所	
カルシウム	Ca	● 歯や骨の形成 ● 細胞の情報伝達 ● 神経の興奮を抑える	骨、歯、血液、筋肉、神経	
リ　ン	P	● 歯や骨の形成 ● リン脂質・核酸・ATP（アデノシン三リン酸）の構成成分	骨、歯、筋肉、脳、神経、肝臓など全ての細胞	
カリウム	K	● 細胞液の浸透圧の調整 ● 細胞内の酵素反応をサポート	全ての細胞	
マグネシウム	Mg	● 歯や骨の形成 ● 体内酵素の正常な働きを助ける ● 血液循環を正常に保つ	骨、筋肉、脳、神経組織	
ナトリウム	Na	● 細胞外液の浸透圧の維持	細胞外液	
塩　素	Cl	● たん白質の消化促進 ● 体内の老廃物の除去を助ける ● 血液のpHバランスを調整する ● 膵液の分泌を促進	胃液	
イオウ	S	● 皮膚、爪、髪などの組織を形成	皮膚、爪、髪	

摂りすぎた場合	不足した場合	1日の摂取基準※2	耐容上限量※2
泌尿器系結石、 鉄・亜鉛・マグネシウムなどの 吸収を妨げる	幼児の骨の発育障害、 骨粗鬆症	推奨量： 男性　650～800mg 女性　650mg	男性　2,500mg 女性　2,500mg
カルシウムの吸収を 妨げる、腎機能低下	骨や歯が弱くなる	目安量： 男性　1,000mg 女性　800mg	男性　3,000mg 女性　3,000mg
高カリウム血症	脱力感、食欲不振	目安量： 男性　2,500mg 女性　2,000mg 授乳婦は+200mg	—
軟便、下痢	動悸、不整脈、 神経過敏、抑うつ症	推奨量： 男性　340～370mg 女性　270～290mg 妊婦は+40mg	通常の食品以外からの 摂取耐容上限量は、 350mg/日（成人の場合）
高血圧、 発がんリスクの増加	疲れやすくなる、 食欲低下	目標量： 男性　8.0g未満 女性　7.0g未満 ＊食塩相当量	—
過剰症はなし	消化不良、食欲低下	—	—
過剰症はなし	皮膚炎、しみ、毛髪や 爪の発育阻害	—	—

中村丁次監修「栄養の基本がわかる図解事典」（成美堂出版）、厚生労働省「平成21年 国民健康・栄養調査結果の概要」、
厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2015年版）」より作成

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。

※2 18～49歳

微量ミネラル

微量ミネラルのプロフィール

	化学記号	生理作用※1	主な体内所在場所	
鉄	Fe	● 赤血球の形成	赤血球、筋肉、肝臓	
亜鉛	Zn	● 味覚を正常に保つ ● 皮膚や粘膜の健康維持を助ける ● たん白質・核酸の代謝に関与	骨、歯など 全ての細胞	
銅	Cu	● 鉄の吸収を助ける	筋肉、骨、内臓	
マンガン	Mn	● 肝臓の酵素作用の活性化 ● 骨の発育を促進	肝臓、腎臓	
ヨウ素	I	● 発育を促進 ● 基礎代謝を促進	甲状腺	
セレン	Se	● 抗酸化酵素の構成成分	肝臓、腎臓	
モリブデン	Mo	● 尿酸をつくり出す働きをサポート	肝臓、腎臓	
クロム	Cr	● 炭水化物（糖質）・脂質・たん白質の代謝に関与	全ての細胞	
コバルト	Co	● ビタミンB_{12}の構成成分 ● 造血	血液、骨髄など 全ての細胞	

摂りすぎた場合	不足した場合	1日の摂取基準※2	耐容上限量※2
鉄沈着症、 幼児は急性中毒	鉄欠乏性貧血	推奨量: 男性　7.0～7.5mg 女性　月経あり10.5mg 　　月経なし 6.0～6.5mg 妊婦 初期は+2.5mg 妊婦中期・末期は＋15.0mg 授乳婦は+2.5mg	男性　50～55mg 女性　40mg
善玉コレステロールの 低下、頭痛、吐き気、 イライラ、不安	味覚障害、 成長障害、貧血、 性機能の低下	推奨量： 男性　10mg 女性　8mg 妊婦は+2mg 授乳婦は＋3mg	男性　40～45mg 女性　35mg
過剰症はなし	貧血、毛髪異常 骨格の形成不良	推奨量： 男性　0.9mg～1.0mg 女性　0.8mg 妊婦は+0.1mg 授乳婦は+0.5mg	男性　10mg 女性　10mg
過剰症はなし	骨の発育不良、 生殖能力の低下	目安量： 男性　4.0mg 女性　3.5mg	男性　11mg 女性　11mg
甲状腺肥大、 甲状腺がん	甲状腺肥大、 甲状腺がん	推奨量： 男性　130μg 女性　130μg 妊婦は+110μg 授乳婦は＋140μg	男性　3,000μg 女性　3,000μg
吐き気、嘔吐、脱毛、 爪の変形、急性中毒	心筋症、不整脈、 動脈硬化、 疲れやすくなる	推奨量： 男性　30μg 女性　25μg 妊婦は+5μg 授乳婦は＋20μg	男性　420～460μg 女性　330～350μg
尿酸値が高くなる、 銅の排泄量が増える	頻脈、多呼吸、 発がんリスクの増加	推奨量： 男性　25～30μg 女性　20～25μg 授乳婦は+3μg	男性　550μg 女性　450μg
過剰症はなし	血糖コントロールの 悪化、動脈硬化、 疲れやすくなる	目安量： 男性　10μg 女性　10μg	—
過剰症はなし	悪性貧血、 神経障害	—	—

中村丁次監修「栄養の基本がわかる図解事典」(成美堂出版)、厚生労働省「平成21年 国民健康・栄養調査結果の概要」、
厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2015年版)」より作成

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。

※2 18～49歳

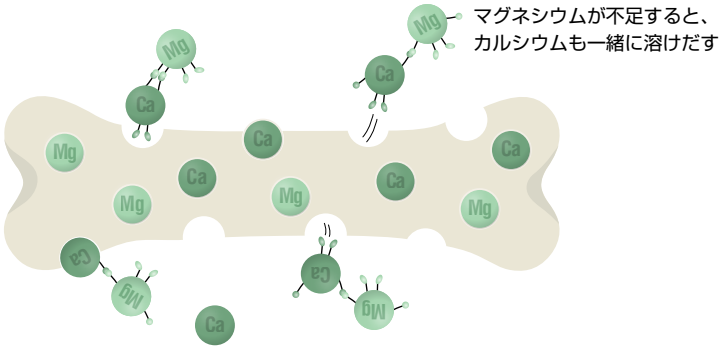
カルシウムとマグネシウムの関係

マグネシウムは59%が歯や骨に、40%が筋肉などに、残りの1%が血液中に存在しています。血液中のマグネシウムが不足すると骨に蓄えられているマグネシウムが溶けだして不足分を補いますが、このときカルシウムも一緒に溶けだしてしまうため骨量が減少して、骨の強度が低下してしまいます。

また、筋肉を動かす働きにおいてもマグネシウムとカルシウムは深い関係があります。カルシウムが筋肉細胞の中に入り筋肉を収縮させるのに対し、マグネシウムは収縮し過ぎないようにカルシウムの量を調整する働きがあるのです。マグネシウムが不足すると、血管や心臓の筋肉組織が異常に収縮し、重大な事態を引き起こしかねません。

ある研究では、マグネシウムに対してカルシウムの割合が高くなりすぎると心筋梗塞などの健康障害が生じることが示されました。その後の研究から、健康を維持する理想的なカルシウムとマグネシウムの摂取比率は2:1と言われています。

マグネシウムが不足した場合



ミネラルウォーターの硬度はカルシウムとマグネシウムで決定される

この数年、日本にも定着したミネラルウォーター。水の質を表すのに「硬度」という言葉をよく聞きますが、硬度を決定するのは水1L中に溶けているカルシウムとマグネシウムの量です。

硬度の計算方法:
硬度=(カルシウム量mg/L×2.5)+(マグネシウム量mg/L×4.1)

WHO(世界保健機関)の基準では0~60mg/L未満を軟水、60~120mg/L未満を中程度の軟水、それ以上を硬水としています。
一般に、日本の水は「軟水」、海外の水は「硬水」と言われています。

骨･歯でのカルシウムの働き

カルシウムは99％が骨と歯に存在します。骨は鉄筋コンクリートのビルによく似た構造をしています。鉄筋にあたるのが「コラーゲン」というたん白質で、コンクリートに相当するのがカルシウムとリンで作られる「リン酸カルシウム」です。

成人の骨は3～4ヶ月周期で新陳代謝を繰り返し、2～3年で体中の骨が入れ替わります。このため、成人でも常に一定量のカルシウムを必要とするのです。ところが、歯は二度と再生しません。自分の歯で一生を過ごすには、永久歯が生え変わる育ち盛りから思春期にカルシウムを積極的に摂ることが大切です。

骨銀行とカルシウム預金

カルシウムの残り1％は神経細胞の情報伝達など生命に関わる働きをしています。万が一、生命活動に必要なカルシウムが不足した場合は、骨からカルシウムが溶けだして血液中に供給されます。逆にカルシウムが余っている場合は、いざという時に備え骨にカルシウムが蓄えられます。

つまり、骨は「カルシウム預金」を預ける「銀行」なのです。ところが現代人は慢性的なカルシウム不足なので、骨銀行のカルシウム預金は長期の貸し越し状態が続いています。若いうちはまだ残高があるものの加齢とともにカルシウム預金が減り、骨粗鬆症になるケースも増えてきました。

これを防ぐには、①若いうちにカルシウムをしっかり貯める、②日々、カルシウムを摂って、定額預金を欠かさない、の2つがポイント。カルシウムの管理も家計の管理と変わらないのかもしれません。

カルシウムが十分な時

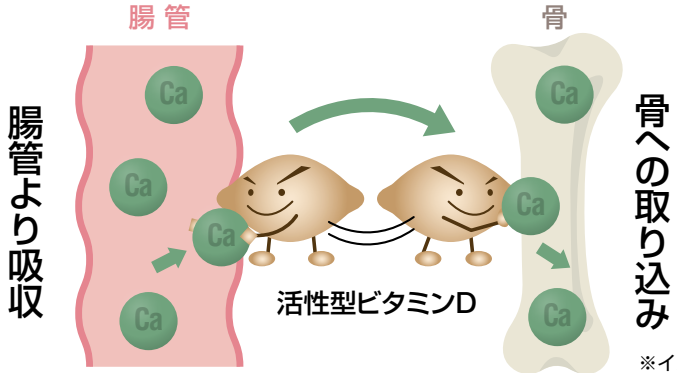
カルシウムが不足している時

カルシウムとビタミンD

ミネラルは同じミネラル同士、またはビタミンとチームを組んで働くことがあります。ミネラルとビタミンのチームワークの代表はカルシウムとビタミンDです。

ビタミンDは肝臓や腎臓で活性型ビタミンDに変身し、腸からのカルシウムの吸収を助け、骨の代謝を促す働きがあります。血液中の活性型ビタミンDと腸管からのカルシウム吸収能力の関係を調べた研究では、活性型ビタミンDの濃度が上昇すると、吸収能力も上がることが分かっています。また、ビタミンDが不足するとカルシウムの骨への沈着が妨げられ、骨の硬さが不十分になることがあります。そのため、カルシウムを摂る際には、ビタミンDとセットで補給することがおすすめです。

カルシウムと活性型ビタミンDの関係



※イメージ図

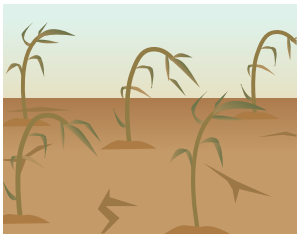
世界の土壌からミネラルが失われている

1992年にリオデジャネイロ（ブラジル）で行われた「環境と開発に関する国際連合会議」（通称アースサミット）では、100年前と比べて世界各国の耕作地の土壌からミネラル成分が平均70%以上も失われているという分析結果が報告されました。同サミットでは原因として、地球規模の異常気象による水循環の悪化と土壌の浸食のほか、耕地を休ませないため土壌が疲弊している、生産性をあげるためにリンやカリウム、窒素を含む肥料を大量に使用してきた結果、ミネラル成分のアンバランスが生じ必須ミネラルが減少していると結論づけています。土壌自体のミネラル分が減少すると、その土地で育った作物のミネラル分の低下にもつながってしまうのです。

土壌のミネラル減少の原因

異常気象による
水循環の悪化と土壌の浸食

化学肥料の大量使用で、ミネラル
バランスが崩れ、必須ミネラルが減少



土壌の疲弊

日本の土壌はミネラルが少ない?

もともと、日本は火山帯にあるのでミネラル成分に偏りがあるうえに、雨水に溶けこんだミネラルが河川を通じて海にどんどん流失しやすい独特の地形をしています。日本人がミネラル不足におちいる理由には、こんな事情もあります。ただ、昔は農産物のミネラル不足を補うかのように、海産物をたくさん食べていました。現代人も見習うところがありそうです。

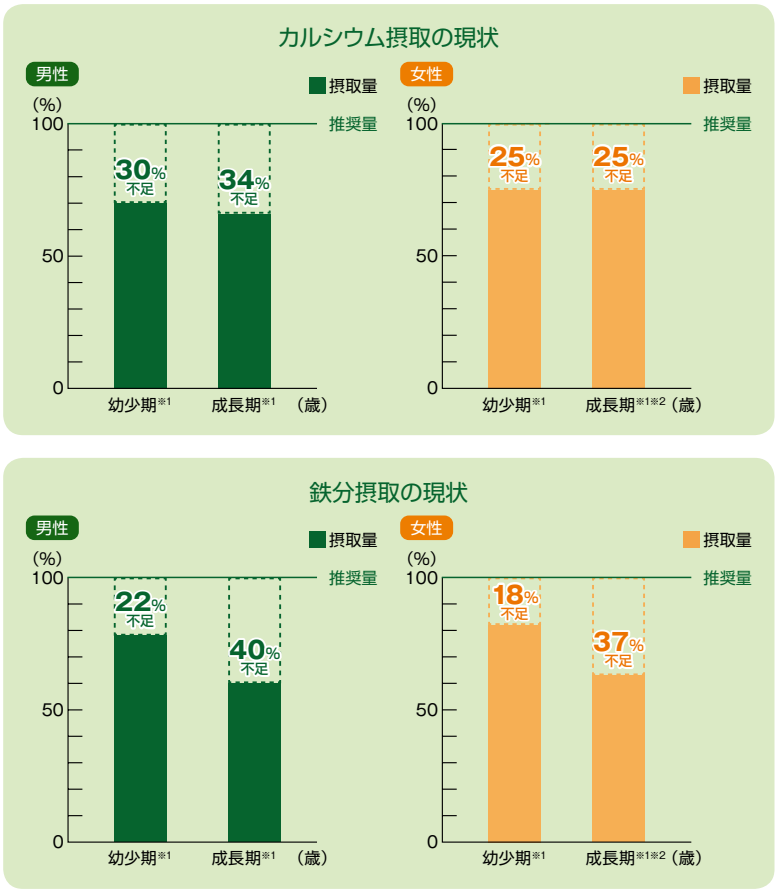
育ち盛りの子供とミネラル

乳幼児～小学生の育ち盛りの子供の健やかな成長のためには、必須ミネラルが欠かせません。特に丈夫な歯と骨づくりを促す「カルシウム」や「マグネシウム」の摂取は大切です。思春期前に十分なカルシウムを摂取しておくと一生の宝物になります。特に若い時期はカルシウムの吸収率が高いので、意識的に摂取すると良いでしょう。

また、体がどんどん大きくなる成長期は体の急激な成長に血液の供給が追いつかなくなるので「鉄分」を意識して補給するようにしましょう。この時鉄の吸収を助けてくれるビタミンCと一緒に摂ると効率的です。

しかし、残念なことに日本の子供たちの必須ミネラルの摂取量は不足しているのが現状です。子供の健やかな成長のためには、まずは食事で十分必要なミネラルを補うことを心がけましょう。それでも不足しがちなミネラルを補うにはサプリメントを活用するのが賢い選択です。

育ち盛りの子供のミネラル摂取の現状

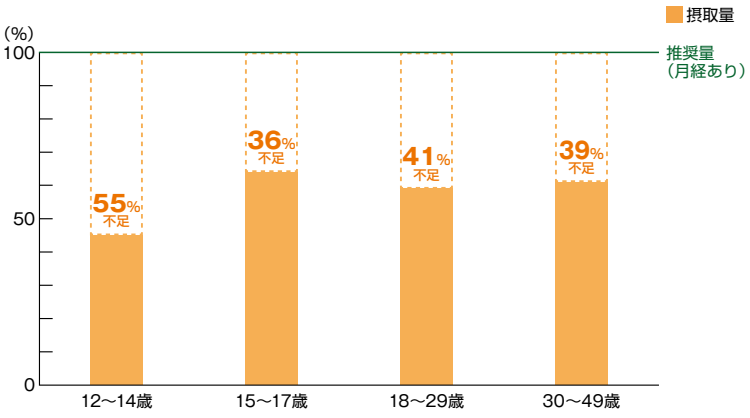


摂取量：厚生労働省「平成25年 国民健康・栄養調査報告」に基づく
推奨量：厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2015年版）」に基づく
※1 幼少期は3～5歳、成長期は12～14歳の数値を使用
※2 女子の成長期における鉄分推奨量は月経無しの数値を使用

女性と鉄

女性と男性との大きな違いは、女性には月経があること、そして一生の間に妊娠・出産、授乳、閉経（更年期）というライフステージの変化があることです。月経やライフステージの変化によって、体内のミネラルバランスが変動するため、女性は男性よりも必須ミネラルのこまめな調整が必要になります。たとえば月経期間中の経血量は一般に60～80mLで、1mLあたり0.4mgの鉄が含まれています。つまり女性は1回の月経で24mg～32mgの鉄分を失うことになるのです。12～49歳の女性の1日の鉄摂取量平均は7.0mgですから、経血による損失は大きいことがわかります。このため、月経時には特に鉄分を摂るよう推奨されています。

月経時の鉄分摂取量と推奨量

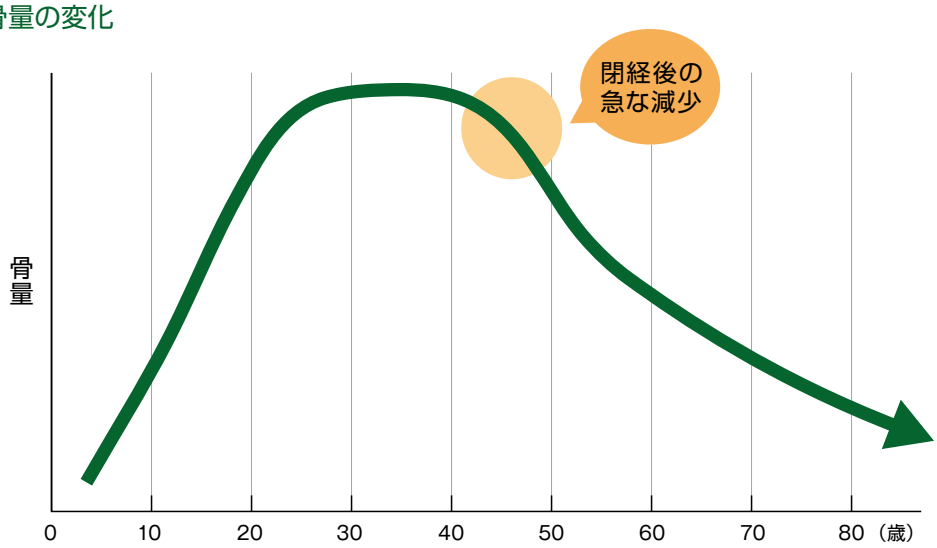


摂取量：厚生労働省「平成25年 国民健康・栄養調査報告」に基づく
推奨量：厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2015年版）」に基づく

更年期とカルシウム

女性ホルモンの「エストロゲン」はカルシウムの腸管吸収を助け、骨からカルシウムが溶けだすのを防ぐ作用があります。このため、更年期に向かいエストロゲンの分泌量が低下すると骨量が減少していきます。したがって女性はエストロゲンのサポートで骨量がピークに達する思春期前後から閉経前後までコンスタントにカルシウムを摂ると良いと考えられています。

年齢による骨量の変化



イライラとカルシウムの関係

イライラすると「カルシウム不足?」とよく言われます。しかし、カルシウムが不足しているからイライラするというわけではないのです。医学的には血液中のカルシウムが極端に不足すると、不足分を補うため骨から過剰にカルシウムが溶けだし、神経細胞内に蓄積されると情緒不安定などイライラ症状が生じると考えられています。しかし、このような症状はカルシウムの摂取不足ではなく、ホルモンの異常などの病気が原因です。

一方、イライラやストレスが高じると、腸管からのカルシウム吸収を妨げることが知られています。そのため、ストレスがある時ほどカルシウムを意識して摂ることが大切です。

運動とナトリウム、カリウムの関係

スポーツや暑い夏に汗をかくと、水分と同時に様々なミネラルも排出してしまいます。水分以外の汗の主な成分はナトリウムです。また、ナトリウムはカリウムとペアを組んで体内の水分を調節しており、一方が極端に減ったり増えたりすると体内の水分バランスが乱れてしまいます。水分補給をする際は、適度なナトリウムとカリウムを同時に摂ると良いでしょう。

運動するとなぜ喉が渇くの?

汗をかくとまず水分が失われます。これにより細胞の外にあるナトリウム濃度が上昇し、細胞内の水分が外に出て濃度のバランスをとろうとします。その刺激が脳に伝わり脳から「水を摂れ」という指令が飛んできて、喉が渇くのです。

ナトリウムと食塩は何が違うの?

ナトリウムは元素そのものですが、食塩はナトリウムに塩素がくっついた「塩化ナトリウム」のことです。ナトリウムは体液バランスの保持や血圧調整に働く一方、塩素は胃酸の材料になるなど、消化を助ける働きがあります。普通の食生活では食塩の形で摂取することがほとんどです。古代ローマでは兵士に「塩(Sal)」が給与として支払われました。英語の「Salary(給与)」はここに由来しています。それだけ貴重なものであったのだと考えられます。

PART12 脂質

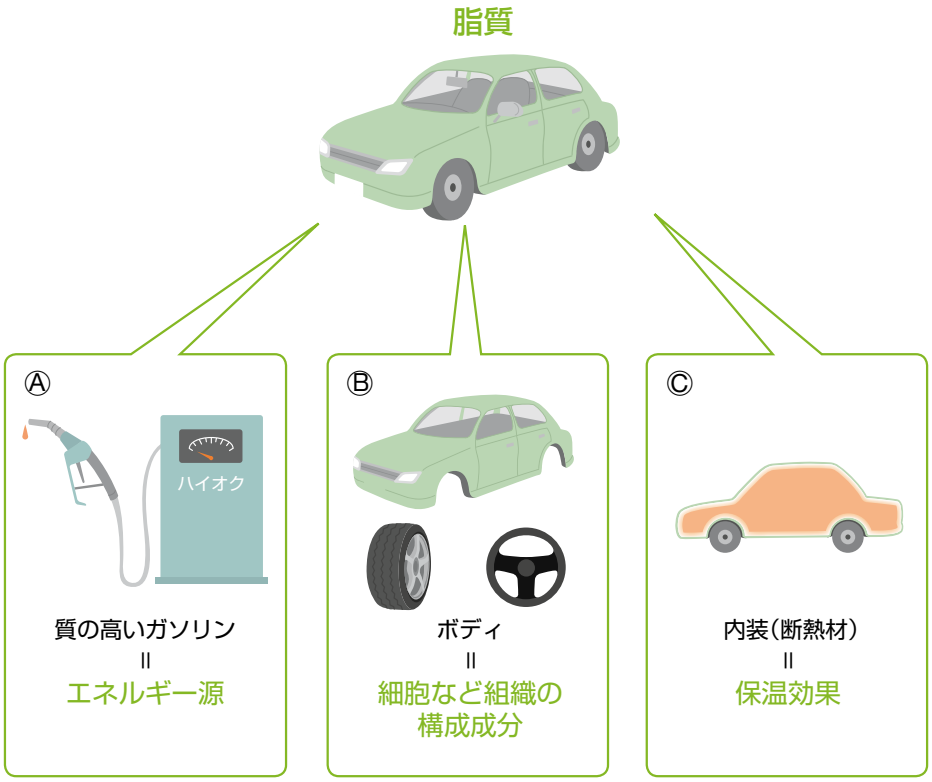
脂質とは

脂質は、６大栄養素の一つで、炭水化物（糖質）、たん白質と合わせて３大栄養素と呼ばれています。炭水化物（糖質）やたん白質とは異なり、水に溶けないことが大きな特徴です。脂質は効率の良いエネルギー源になり、脂質1gで9kcalも生み出します（炭水化物〈糖質〉1gで4kcal）（Ⓐ）。また、細胞膜やホルモン、神経組織の構成成分としても重要です。さらに、ビタミンEなどの脂溶性ビタミンやカロテノイドの構成成分にもなります（Ⓑ）。

このほか、体に貯蔵された脂質のうち「皮下脂肪」は、体内から発生した熱を外に逃がしにくく、保温効果を持ち、言わば断熱材のような働きもしています（Ⓒ）。

つまり、脂質の役割を自動車に例えると、とても質の高いガソリンであるだけでなく、車体の材料にもなり、また内装にも関わって断熱材としての役割も果たす、生体の生命維持には必要不可欠な栄養素なのです。

脂質の役割を自動車に例えた場合



脂質の摂取量

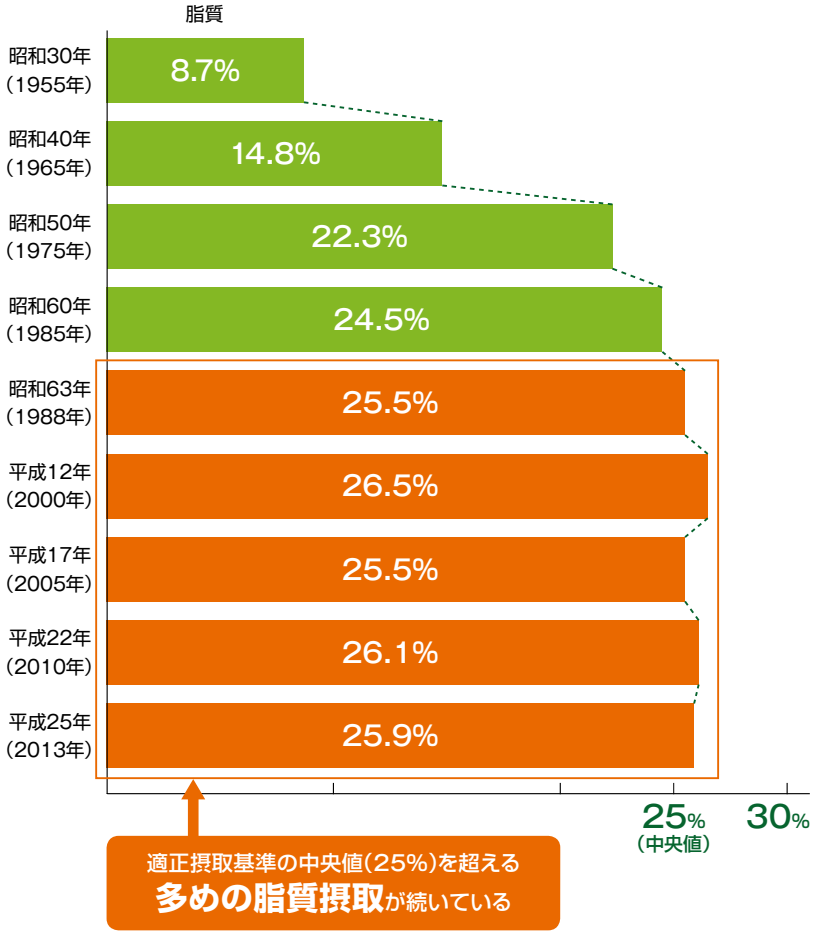
脂質は身体にとって重要な栄養素の一つです。不足すると摂取エネルギー不足、発育不良、脂溶性ビタミン欠乏、血管がもろくなったことによる脳出血、免疫力の低下などを引き起こします。

ところが、脂質の過剰摂取は肥満や、動脈硬化の進行、免疫力の低下を引き起こすため注意が必要です。実際に、心臓疾患の発症率や乳がん、大腸がんによる死亡率の増加と関連するのではないかと言われています。

現代人の脂質の摂取量は上昇傾向にあります。総エネルギーに占める脂質の適正な摂取の割合は、20～30%未満とされていますが、1988年以降は中央値の25%を超え、上限の30%に近づきつつあります。

脂質も炭水化物（糖質）やたん白質と同様に、適度な摂取量を心がけましょう。

脂質の摂取量推移

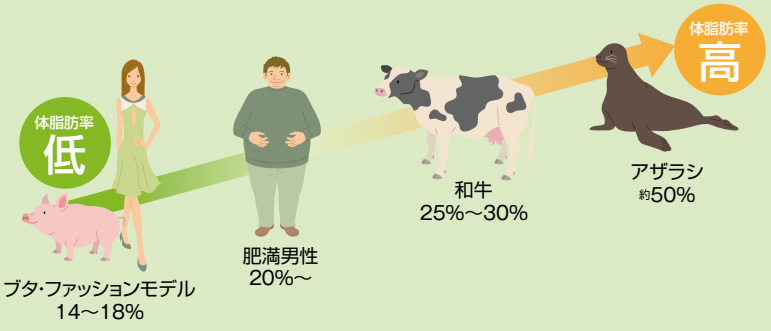


厚生労働省「平成25年 国民健康・栄養調査の概要」より作成

ブタは太っている?

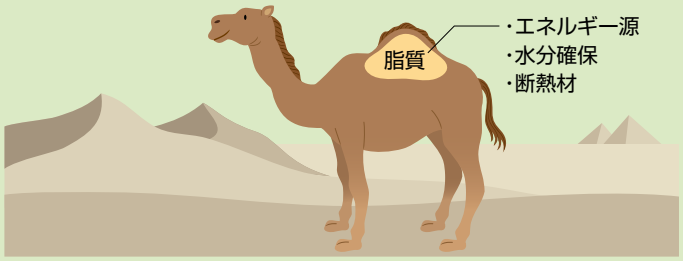
人間の体は半分以上が水分でできており、残りをたん白質と脂質（体脂肪）がほとんどを占めています。標準的な体脂肪率は男性が18%前後、女性が23%前後であり、男性で20%、女性で30%を超えると肥満とされています。

例えば、食べ過ぎると「ブタになってしまう」などと表現することがありますが、ブタの体脂肪率は14～18%が標準的で、女性のファッションモデル並みです。ちなみに、和牛の体脂肪率は25～30%くらいで、ブタよりも高いのです。動物で一番体脂肪率が高い部類に入るのがアザラシで、約50%もある体脂肪で寒さから身を守っています。



ラクダのこぶは砂漠で生き抜く術

砂漠という過酷な環境で生活するラクダの背中のこぶには、自前の水筒として水が溜まっていると思うかもしれません。実は、ラクダのこぶには脂質が溜まっており、必要に応じて肝臓で脂質を大量のエネルギーと水に変換しています。また、ラクダはこぶ以外には体脂肪がほとんどなく、こぶの中に脂質を集中させて、砂漠の太陽から背中を守る断熱材としても活用しています。こうして、ラクダはエネルギーと共に水分を確保し、高温で水のない環境を生き抜いているのです。



脂質の種類

脂質には複数の種類があり、特に代表的な脂質として「中性脂肪」、「レシチン」、「コレステロール」があげられます。いずれも体内でとても重要な役割を担っています。

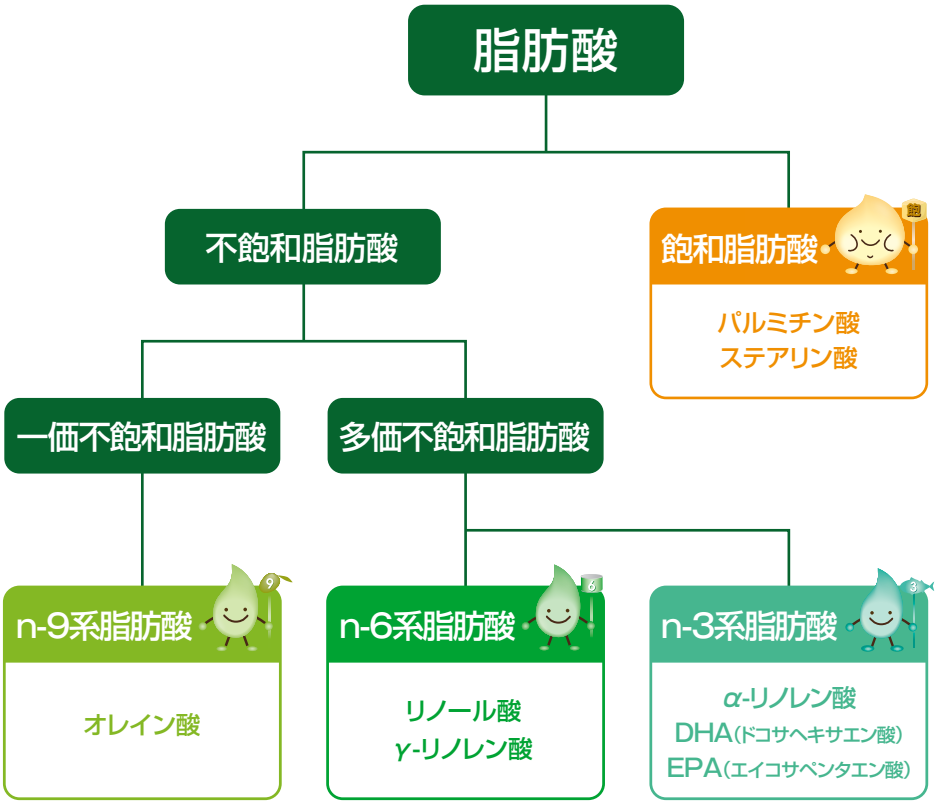
代表的な脂質

	中性脂肪	レシチン	コレステロール
主な役割	エネルギー源	細胞膜を構成、物質の透過を調節、神経伝達	細胞膜を構成、ホルモンの材料
体内分布	脂肪組織、肝臓、血液、リンパ液	脳・神経組織、血液、リンパ液	脳・神経組織、肝臓、脂肪組織、血液、リンパ液
不足した場合	エネルギー不足、発育不良	脂溶性ビタミン(ビタミンEなど)欠乏、血管の脆弱化、動脈硬化、肝機能の低下	免疫力の低下、脳出血やがんになる危険性が高まる
摂りすぎた場合	肥満、脂質異常症、動脈硬化	特になし	脂質異常症、動脈硬化、心筋梗塞

脂肪酸とは

「脂肪酸」とは、脂質の材料となる最小単位で、たん白質に例えると「アミノ酸」のような存在です。脂肪酸には以下のようなさまざまな種類があります。中性脂肪やレシチンなどの各脂質の働きや特性は、どの脂肪酸で構成されるのか、脂肪酸以外にどのような物質が含まれるのかなど、その構造の違いによって決まります。

代表的な脂肪酸の種類



飽和脂肪酸

飽和脂肪酸は、エネルギー源として重要な役割を担っています。一方で、摂りすぎると血液中の中性脂肪やコレステロールを増やし、肥満になりやすくなるため、摂りすぎに注意が必要です。バターやラードなどの動物性の脂肪に多く含まれており、バターに含まれる脂肪酸のうち約50%は飽和脂肪酸です。乳製品や肉類などから脂質を摂りすぎないように心がけましょう。

飽和脂肪酸のプロフィール

主な脂肪酸	パルミチン酸、ステアリン酸、ミリスチン酸、ラウリン酸など
多く含む食品	バター、チーズなどの乳製品、ラード、牛肉、豚肉などの動物性の食品、パーム油、ヤシ油など
性質	常温で固体(融点40℃以上)、酸化しにくい
生理作用※1	エネルギー源など
不足した場合	エネルギー不足
摂りすぎた場合	血中の中性脂肪やコレステロール増加、肥満、脂質異常症、動脈硬化
1日の摂取基準(目標量)※2	7%以下※3

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 男女18歳以上のみ設定あり
※3 総エネルギーに占める割合

一価不飽和脂肪酸

n-9系脂肪酸

n-9系脂肪酸は、エネルギー源となるだけでなく、血中の中性脂肪やコレステロールの低下や胃酸分泌の調整などさまざまな働きを持っています。代表的なものは「オレイン酸」で、オリーブ油などの植物油に多く含まれています。オリーブ油を使った料理を好む地中海の人々に心筋梗塞にかかる人が少ないことから、健康維持への好影響が注目されています。

n-9系脂肪酸のプロフィール

主な脂肪酸	オレイン酸など
多く含む食品	オリーブ油、なたね油(キャノーラ油)、ピーナッツ油、アーモンド、アボカドなど
性質	常温で液体、酸化しにくい
生理作用※	エネルギー源、中性脂肪やコレステロールの低下、胃酸分泌の調整など
不足した場合	動脈硬化
摂りすぎた場合	肥満

※生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。

多価不飽和脂肪酸

n-6系脂肪酸

n-6系脂肪酸は、成長発育や血圧の調整などの働きを持ち、コレステロールを低下させますが、善玉コレステロール(HDL-コレステロール※)も下げてしまうため、摂りすぎには注意が必要です。サラダ油やべに花油など一般的な植物油に多く含まれ、「リノール酸」が代表的です。体内で合成できない必須脂肪酸で、食事から摂らないといけないのですが、酸化しやすいため、非加熱料理を取り入れるなど摂り方にも工夫と注意が必要です。

※100ページ参照

n-6系脂肪酸のプロフィール

主な脂肪酸	リノール酸、γ-リノレン酸、アラキドン酸など
多く含む食品	べに花油、サラダ油、ゴマ油、ヒマワリ油、コーン油、加工食品など
性質	常温で液体、酸化されやすい
生理作用※1	血圧の調整、エネルギー源、免疫機能の調整、中性脂肪やコレステロールの低下、成長発育など
不足した場合	皮膚炎
摂りすぎた場合	肥満、動脈硬化、アレルギー疾患の悪化、がんの促進
1日の摂取基準(目安量)※2	10～11g

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 男性18～49歳

n-3系脂肪酸

n-3系脂肪酸は、脳や神経の機能維持に必要な脂肪酸で、動脈硬化の進行を抑える働きがあり、最も積極的に摂りたい脂肪酸です。魚の油に多く含まれる「DHA(ドコサヘキサエン酸)」や「EPA(エイコサペンタエン酸)」が代表的で、しそ油などに含まれる「α-リノレン酸」もこの仲間です。いずれもn-6系脂肪酸と同様に、体内で合成できない必須脂肪酸で、食事からの摂取が必要ですが、より酸化しやすく、普段の食事では摂りにくいため、サプリメントなども活用して意識的に補給しましょう。

n-3系脂肪酸のプロフィール

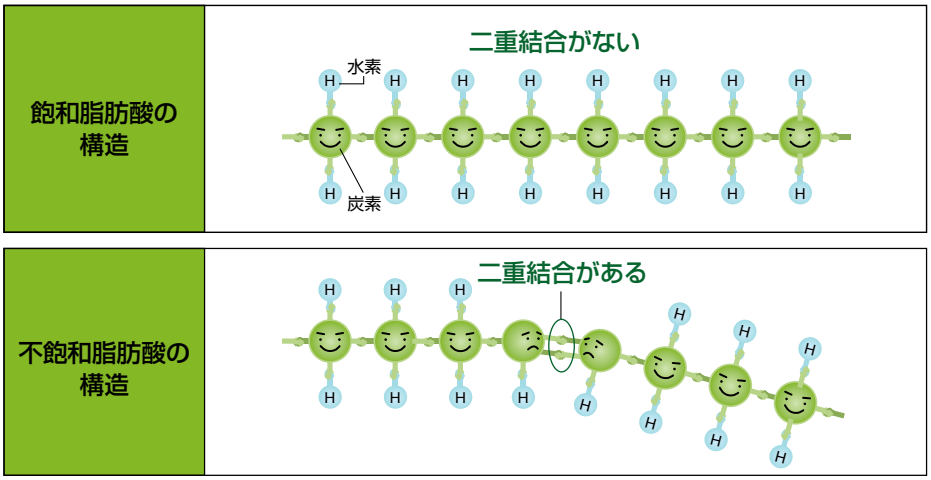
主な脂肪酸	α-リノレン酸、DHA、EPA
多く含む食品	魚の油、しそ油、アマニ油、大豆油、クルミなど
性質	常温で液体、とても酸化されやすい
生理作用※1	免疫機能の調整、血圧の調整、血液凝固機能の調整、脳の発育、神経組織の機能調整、中性脂肪やコレステロールの低下など
不足した場合	脳梗塞、心筋梗塞
摂りすぎた場合	肥満
1日の摂取基準(目安量)※2	2.0～2.1g

※1 生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。
※2 男性18～49歳

各脂肪酸の構造と特性の関係

脂肪酸は、炭素と炭素が仲良く手をつないだ鎖状の細長い構造を持っています。1本ずつ手を出して繋がっている状態を「単結合」、二本ずつ手を出して繋がっている状態を「二重結合」と呼びます。脂肪酸は、二重結合を持たない「飽和脂肪酸」と二重結合を持つ「不飽和脂肪酸」に分けられます。

脂肪酸の構造

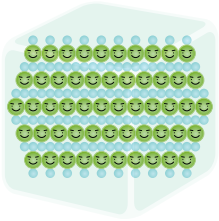


二重結合があると液体になる!?

二重結合を持たない飽和脂肪酸は炭素の鎖が「直線状」なのに対し、二重結合を持つ不飽和脂肪酸は、二重結合の位置で炭素の鎖が折れ曲がった「曲線状」の状態となります。この形状の違いが、実は脂質の「固体」「液体」の違いに関係しているのです。

直線状の飽和脂肪酸は、きれいに配列し密に結びつくことができるため、飽和脂肪酸を多く含むバターやラードなどの脂質は固体の状態を維持しやすくなります。それに対し、不飽和脂肪酸は折れ曲がっているため、きれいに配列できず密に結びつくことができません。そのため、不飽和脂肪酸を多く含むオリーブ油やべに花油などの脂質は液体の状態なのです。

飽和脂肪酸を多く含む脂質

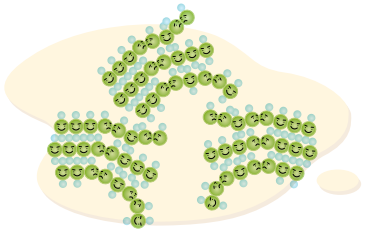


飽和脂肪酸は直線的な構造のため、
きれいな配列で密に結びつくことができる。

▼

固体になりやすい

不飽和脂肪酸を多く含む脂質



不飽和脂肪酸は折れ曲がっているため、
きれいな配列で密に結びつくことができない。

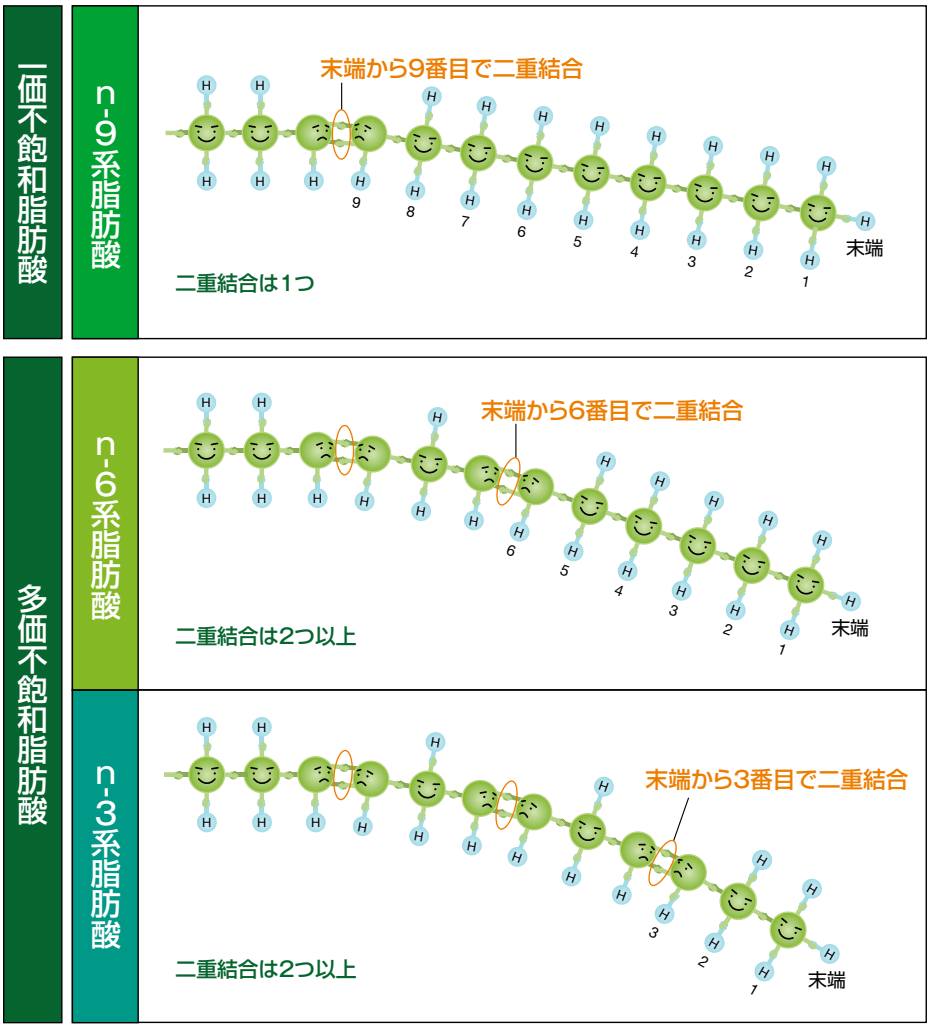
▼

液体になりやすい

二重結合があると酸化しやすい!?

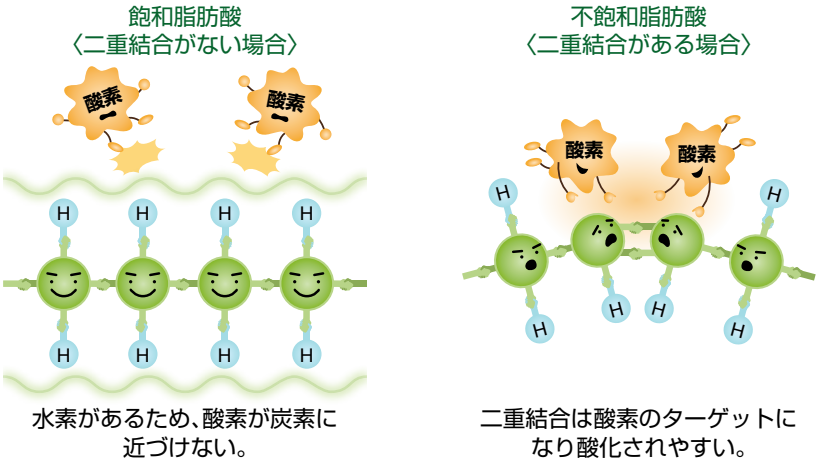
不飽和脂肪酸は二重結合の数（＝価）により、二重結合が１つの「一価不飽和脂肪酸」と２つ以上の「多価不飽和脂肪酸」に分けられます。また、二重結合の位置が炭素の鎖の末端から９番目にある不飽和脂肪酸は「n-９系脂肪酸」、６番目、３番目に二重結合があるものはそれぞれ「n-６系脂肪酸」「n-３系脂肪酸」と呼ばれます。

不飽和脂肪酸の構造の違い

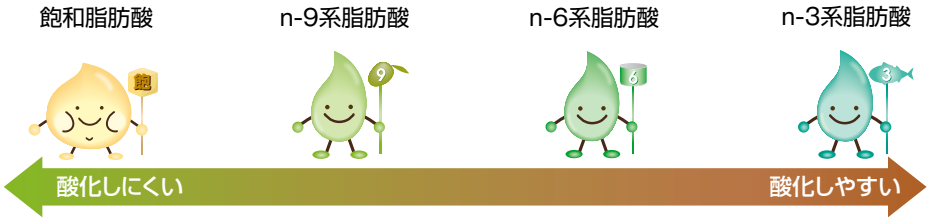


不飽和脂肪酸は酸化しやすいことが知られていますが、これは二重結合している炭素が不安定で、酸素と反応しやすい性質を持っているためです。そのため、二重結合の数が多いほど酸化しやすく、また、その位置が炭素の鎖の端に近いほど、相手を探している酸素のターゲットになり、酸化しやすいと言われています。特に二重結合が多いDHA(6個)、EPA(5個)は非常に酸化しやすい脂肪酸の代表です。

脂肪酸の酸化のしくみ



n-3系脂肪酸は酸化しやすい



過酸化脂質 －n-3系脂肪酸は酸化に注意－

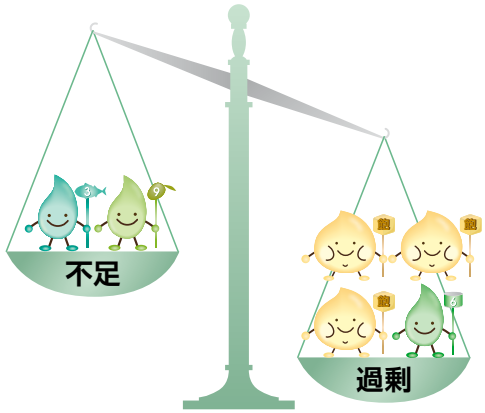
細胞膜を構成するレシチンは、とても酸化しやすいn-6系、n-3系脂肪酸を多く含んでいます。これが酸化すると「過酸化脂質」という有害な脂質に変化してしまいます。過酸化脂質には栄養的な価値がほとんどないばかりか、体内に生じると細胞膜が破れやすくなり、細胞の機能が衰えてしまいます。そのため、過酸化脂質が増えると、がんや老化などの原因になると言われています。n-3系脂肪酸を食品で摂るには例えば魚なら鮮度の高いものを選ぶなどの工夫が必要です。

脂肪酸バランスの崩れ

現代人は脂質の摂取量が過剰になっていますが、問題はそれだけではありません。脂質を構成している各脂肪酸のバランスが崩れてしまっているのです。目安となる脂肪酸摂取バランスは、「飽和脂肪酸」:「一価不飽和脂肪酸」:「多価不飽和脂肪酸」＝3:4:3、多価不飽和脂肪酸のバランスは「n-6系脂肪酸」:「n-3系脂肪酸」=4:1が望ましいとされています。*

しかし、現状は食の欧米化や加工食品の増加などにより、飽和脂肪酸やn-6系脂肪酸が過剰なのに対し、n-9系脂肪酸、n-3系脂肪酸が不足しがちです。過剰摂取による悪影響が心配される飽和脂肪酸やn-6系脂肪酸を控え、n-3系脂肪酸などの健康維持に必要な脂肪酸を十分に摂るなど、脂肪酸バランスを整えていくことが必要です。

現代人が陥りやすい脂肪酸バランス



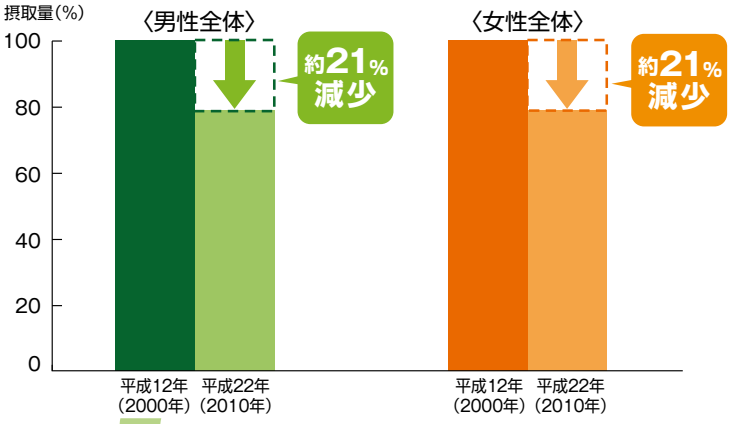
＊実教出版「オールガイド五訂増補食品成分表2010」より

魚介類の摂取量は減っている

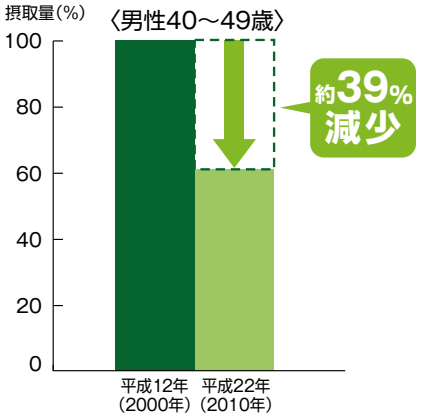
現代人はn-3系脂肪酸が不足しがちだと言われています。実際、DHAやEPAを多く含む魚介類の摂取量は、10年前と比べると全体的に減っています。とくに働き盛りの男性40～49歳では、男性全体の減り方に比べて大幅に減っています。この年代は、心臓や脳の病気のリスクが高まる年代でもあるので、よりいっそう注意が必要です。

1日1食は魚料理にするなど、食生活の見直しをし、それでも補いきれない場合はサプリメントを活用することがおすすめです。

日本人の魚介類の摂取量の変化(一人1日あたり)



男性40～49歳の場合を見てみると



厚生労働省「平成12、22年国民健康・栄養調査の概要」より作成

n-3系脂肪酸の力

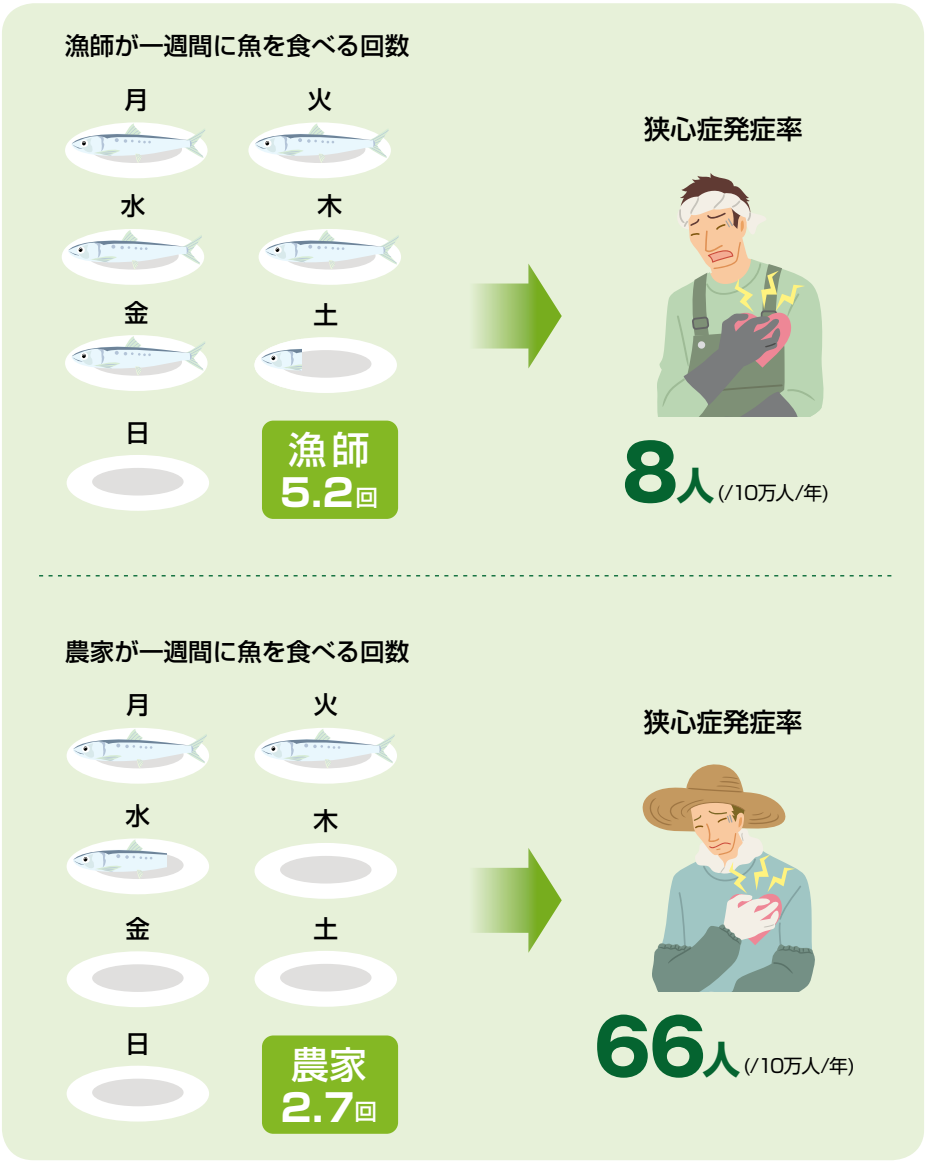
イヌイットに学ぶn-3系脂肪酸の力

そもそもなぜ、n-3系脂肪酸がこれほど注目されるようになり、積極的に摂取するように言われているのでしょうか？極寒の地に住み、エスキモーの最大民族であるイヌイットは、魚やアザラシなどが主食で野菜を常食できない環境に関わらず、心筋梗塞などの心臓疾患による死亡率が、肉食が多いデンマーク人より極めて低いことが数十年前の疫学調査で明らかにされました。そこで魚やアザラシから摂取した脂質（魚の油）に多く含まれるDHAやEPAが、心臓疾患などの抑制に関与しているのではないかという考えが広まり、DHAやEPAが注目されるようになりました。

日本でも確認されたn-3系脂肪酸の力

日本は世界有数の魚介類の消費大国です。これまで心臓疾患が少ないと言われてきたのは、日本人の魚好きに由来しているのかもしれません。事実、日本の住民を対象にした調査で、漁業地域は１週間に約５回魚料理を食べているのに対し、農業地域では約３回と食生活に大きな違いがありました。魚中心の食生活を堅持している漁業地域では狭心症を起こす人が極めて少ないことがわかったのです。このことからも、魚介類に多く含まれるDHAやEPAが健康維持に欠かせない存在であることがわかります。

魚の摂取回数と心疾患発症率

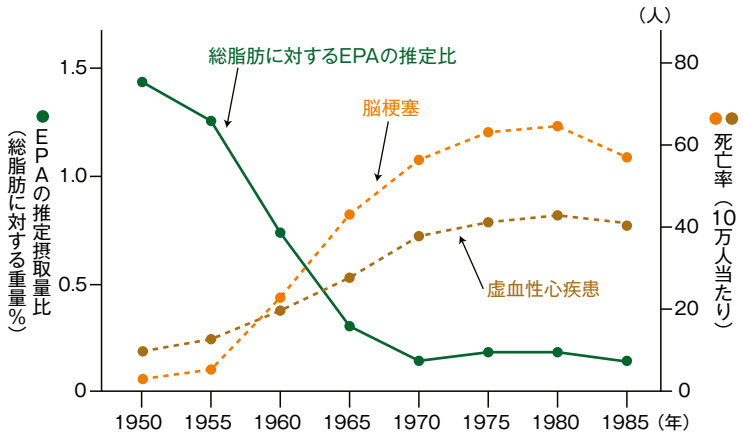


Nakamura T. et al「Serum fatty acid levels, dietary style and coronary heart disease in three neighbouring areas in Japan: the Kumihama study」(British Journal of Nutrition 89, 2003)より作成

EPA摂取量の低下と脳梗塞・虚血性心疾患による死亡の増加

日本人の魚の摂取量は、戦後に比べると近年では減少しており、相対的にEPAの摂取量が減っていることがわかっています。それに対応するように、脳梗塞や虚血性心疾患といった動脈硬化性疾患による死亡率が増加していることが明らかになっています。摂取する脂質の「質」を見直し、DHAやEPAなどのn-3系脂肪酸を積極的に摂るとよいでしょう。

EPA摂取量と動脈硬化性疾患死亡率

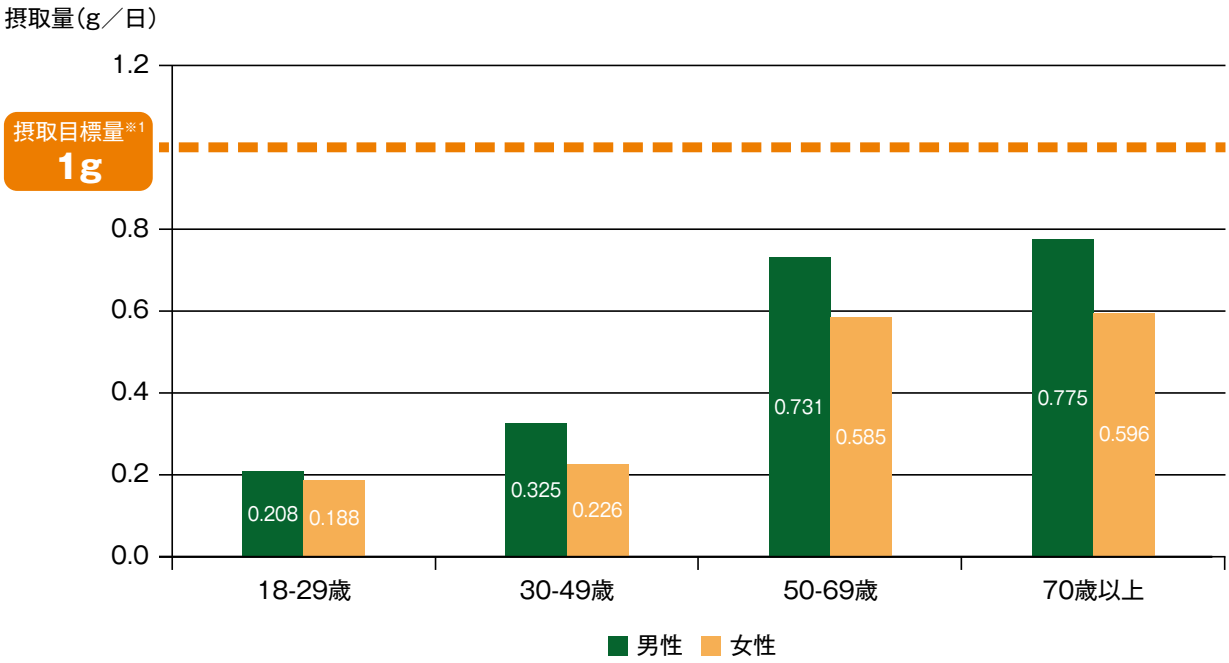


秦 葭哉ら「動脈硬化の発症と多価不飽和脂肪酸」(メディカル トリビューン)より作成

DHA・EPA日本人の摂取状況

健康維持に欠かせないDHAとEPAは1日に1g以上の摂取が望ましいとされています。しかし、日本人の摂取量の現状をみてみると、目標量に対してどの世代も届いていないということが分かります。

DHAおよびEPAの日本人摂取量(中央値)



出典:「日本人の食事摂取基準(2010年版) P78 主な脂質摂取量の50パーセンタイル値※2(性及び年齢階級別):平成17年及び18年国民健康・栄養調査」をもとに作成

※1 日本人の食事摂取基準(2010年版)にて定められているEPA及びDHAの摂取目標量

※2 50パーセンタイル値とは中央値を意味する

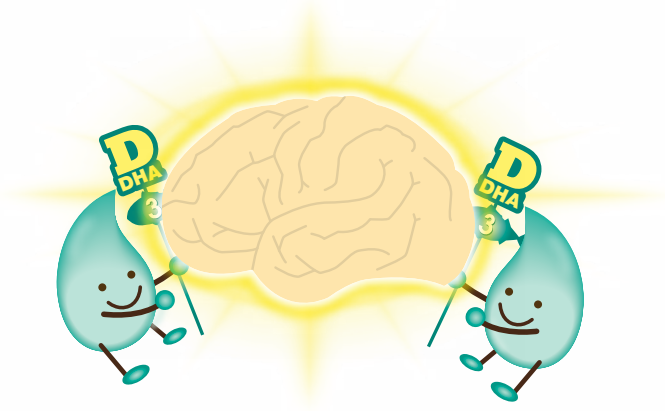
DHAとEPA

DHAとEPAは、どちらも青魚の油に多く含まれているn-3系脂肪酸です。そのため、同じような成分であると思われがちですが、実は人間の体内での生理作用※は異なります。DHAとEPAそれぞれの有用性を知って、両方ともバランス良く摂取することが大切です。

※生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。

DHAは「ブレイン・フード」

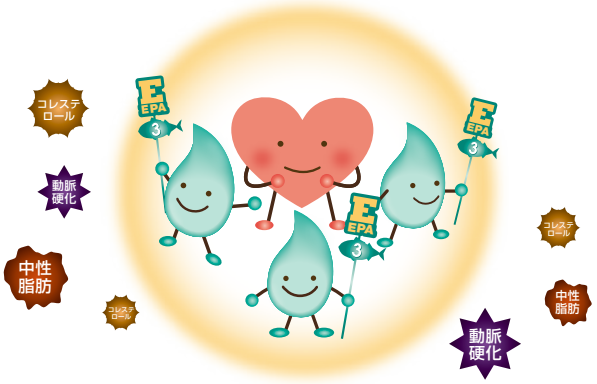
DHAは「ブレイン・フード」と呼ばれ、脳の健康に欠かせない存在と言われています。1989年、イギリスの脳栄養化学研究者のマイケル・クロフォード教授が「日本人の子どもの知能指数が高いのは、魚を食べてきたからだ」と著作で述べたのをきっかけに、一気に注目が集まりました。さらにその後の研究で、乳幼児の心身の健やかな発達をサポートしているほか、神経伝達物質への反応スピードや目の網膜細胞の機能を改善していることもわかってきました。



※イメージ図

EPAは「ハート・キーパー」

EPAは「ハート・キーパー」と呼ばれ、動脈硬化など血管の健康に関する病気から心臓を守ってくれると言われています。心筋梗塞を引き起こす中性脂肪やコレステロールを低下させるほか、血液の固まりができて血流が悪くなることを防いでいます。また炎症反応を起こす酵素の働きを抑え、血管の炎症やアレルギー反応を抑えています。

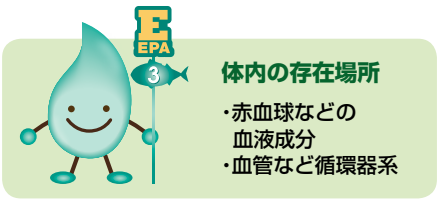


※イメージ図

DHAとEPAの違い

体内の存在場所

・脳や目の網膜
・神経組織
・循環器系



体内の存在場所

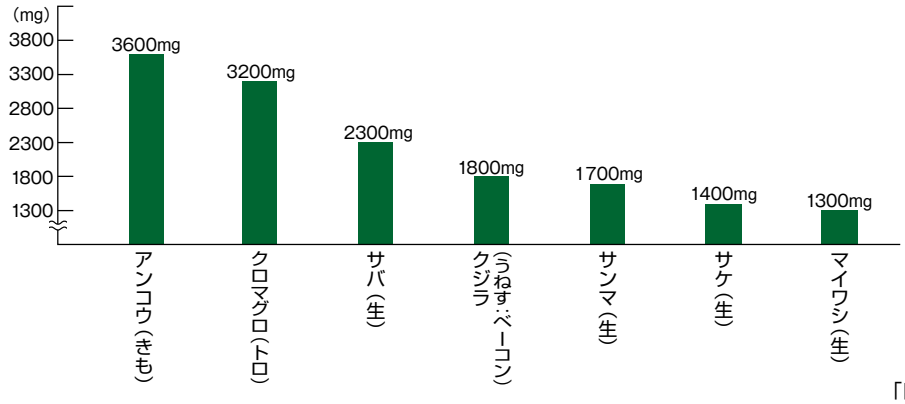
・赤血球などの血液成分
・血管など循環器系

DHA	生理作用※	EPA
◎	脳の発育	—
◎	神経組織の機能調整	—
◎	目の網膜細胞の柔軟性を保つ	—
◎	抗アレルギー作用	◎
◎	中性脂肪・コレステロールの低下	◎
○	血液サラサラ作用（血液凝固の機能調整）	◎
○	血圧の調整	◎
○	炎症を抑えて、血管の健康を保つ	◎
○	脂質のバランス調整	◎

※生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。

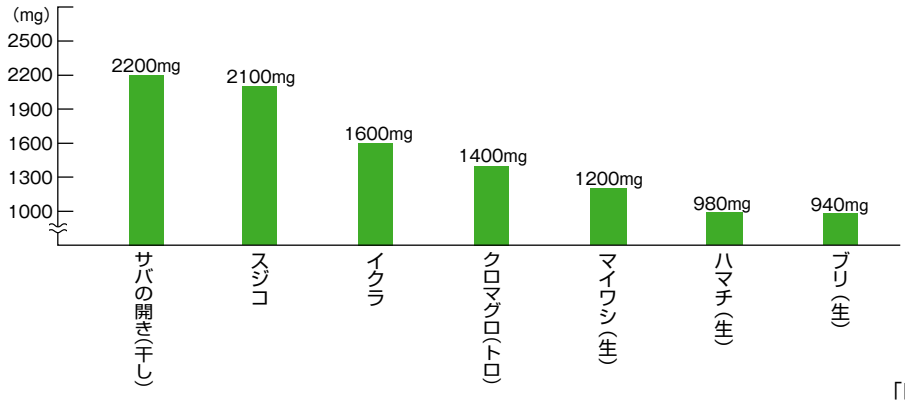
DHAとEPAを多く含む食べ物は？

DHA



「日本食品成分表2010」より作成

EPA



「日本食品成分表2010」より作成

DHAと脳

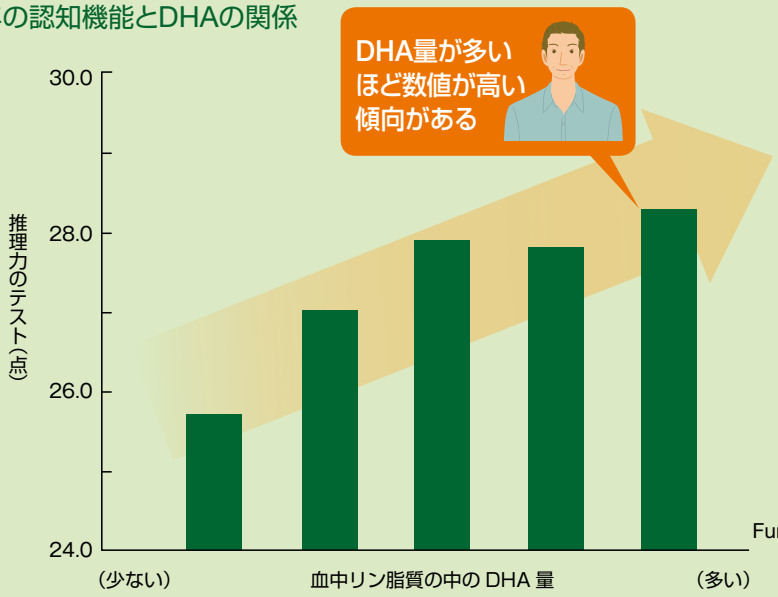
DHAは細胞膜の構成成分の一つであり、脳の神経細胞の細胞膜における含有量が多い場合、神経伝達物質の放出および受容体への結合がスムーズになるため、刺激に対する反応が早くなるほか情報を伝える脳神経のネットワークが伸展、強化されることがわかってきました。これは、乳幼児や子供の脳の発育にDHAが有用であると言われる理由の一つです。

また、人の細胞や組織は年齢とともに柔軟性を失います。神経細胞も例外ではありません。このため、DHAを積極的に摂ることで神経細胞の細胞膜をしなやかに若々しく保ち、細胞レベルでの脳のアンチエイジングができるのではないかと期待されています。

中高年の認知機能とDHAの関係

脳のアンチエイジング作用が期待されているDHA。実際、中高年を対象とした調査研究では、血中リン脂質（細胞膜の材料）に含まれるDHA濃度が高いほど推理力や作業記憶が優れていたという結果がでています。

中高年の認知機能とDHAの関係



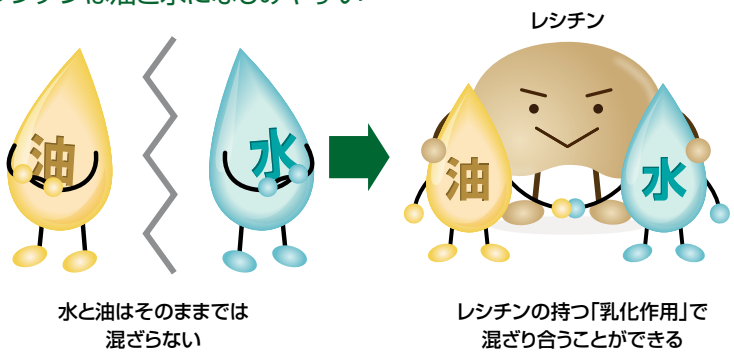
MF Muldoon,et al.
「Serum Phospholipid Docosahexaenonic Acid Is Associated with Cognitive Functioning during Middle adulthood (The Journal of Nutrition 2010) より作成

レシチンの働き

レシチンは細胞膜に多く存在する脂質の一種で、細胞を守っている細胞膜の機能維持のために欠かせない存在です。特に注目したいのが脂溶性ビタミンなど必要な栄養素を取り込み、不要な脂質や老廃物などを排出するという働きです。

レシチンのこの万能な働きの秘密は、「水になじみやすい部分」と「油になじみやすい部分」の両方を持ち合わせたその構造にあります。水と油はそのままでは混ざりませんが、レシチンが介在することで水と油が混ざり合うことができます。これを「乳化作用」と呼びます。例えば、レシチンは血管壁にたまってしまったコレステロールと混ざり合い、血液中（水分）に溶かしやすくする働きがあり、動脈硬化の進行を抑制する効果が期待されています。そのため、油っこい食事を好む方などは意識的にレシチンを補給するとよいでしょう。

レシチンは油と水になじみやすい



マヨネーズも乳化作用のなせる技

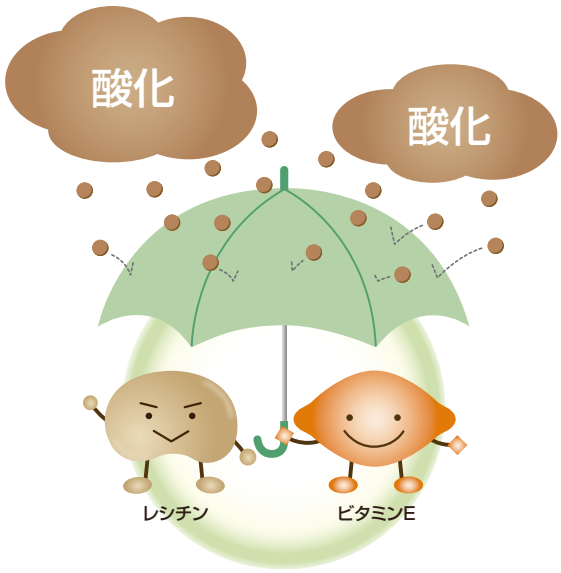
マヨネーズは、植物油、酢、卵などを原料にできています。

植物油と酢は、油と水なので、そのままでは混ざり合わず分離してしまいますが、卵と酢を混ぜ合わせたところに植物油を少しずつ加えていくと、なめらかに混ざり合ったクリーム状のマヨネーズソースが出来上がります。これは、卵黄の中に含まれるレシチンの「乳化作用」によるものなのです。

レシチンとビタミンEの相互作用

レシチンとビタミンEは互いの働きを助け合う存在です。
ビタミンEは、その抗酸化作用により、レシチンを酸化から守り、細胞にダメージを与える過酸化脂質の発生を抑制します。

レシチンの酸化を防ぐビタミンE



一方、レシチンは、水にも油にも溶ける性質（乳化作用）により、脂溶性ビタミンであるビタミンEの吸収を助ける働きがあります。このように、レシチンとビタミンEは相互に補い合うため、一緒に摂ることが大切です。

ビタミンEの吸収を助けるレシチン

※イメージ図

知っトク情報！

コレステロール

コレステロールとは？

コレステロールは人間などの動物にのみ存在する脂質の1種であり、植物には存在しません。脳や神経組織に多く存在し、肝臓や脂肪組織だけでなく血液、リンパ液といった身体のいたるところに存在します。

コレステロールの働き

コレステロールと聞くと悪いイメージがつきものですが、実際は体内で重要な役割を担っています。その1つは細胞膜の構成成分になることです。人間は約60兆個もの細胞からできており、毎日約1兆個近くの細胞が生まれ変わっています。その細胞を守る役割をしているのが細胞膜なのです。

また、コレステロールは、ビタミンDやホルモンの材料にもなります。「男性ホルモン」や「女性ホルモン」などはコレステロールから作られているのです。

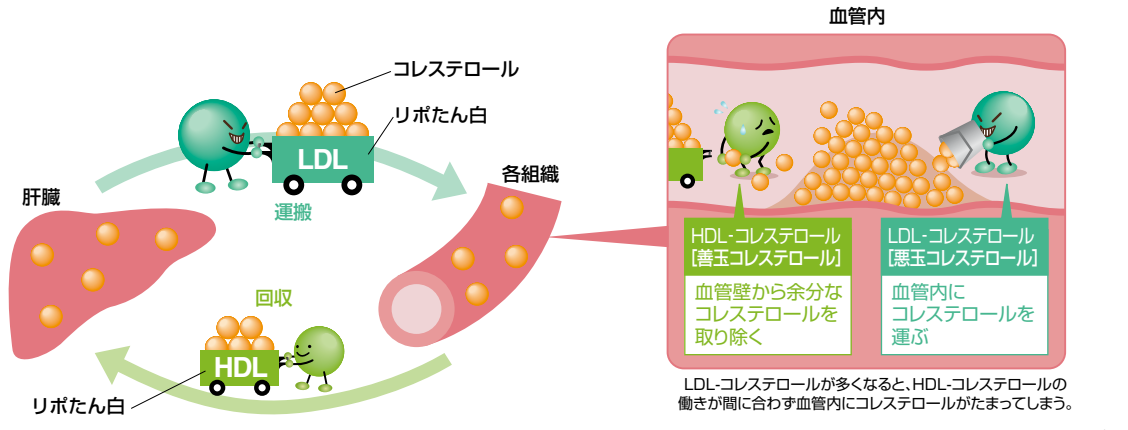
このようにコレステロールは健康維持に欠かすことのできない存在ですが、過剰になると動脈硬化などに繋がってしまうため、適切な量を摂ることが大切です。

コレステロールの種類

コレステロールは水にほとんど溶けないため、「リポたん白」という輸送体に乗って体内を移動します。「LDL」というリポたん白はコレステロールを身体の各部に「運搬」する働きを持ち、逆に、「HDL」は身体の各部からコレステロールを「回収」する働きを持っています。LDL、HDLに含まれるコレステロールをそれぞれ「LDL-コレステロール」、「HDL-コレステロール」と呼びます。

共に体には欠かせないものですが、運搬するLDLが多く、回収するHDLが少ないと血管内にコレステロールがたまってしまい、動脈硬化が進みやすくなります。それに対し、LDLが少なくHDLが多いほど動脈硬化の進行は抑えられることが分かっています。そのため、運搬役のLDL-コレステロールは「悪玉コレステロール」、回収役のHDL-コレステロールは「善玉コレステロール」と呼ばれています。

コレステロールの循環



LDL-コレステロールが多くなると、HDL-コレステロールの働きが間に合わず血管内にコレステロールがたまってしまう。

※イメージ図

脂質異常症との関係

血液中のコレステロールや中性脂肪の量に異常があることを「脂質異常症」と言います。具体的には、悪玉コレステロール（LDL-コレステロール）や中性脂肪（トリグリセライド）が多い場合、善玉コレステロール（HDL-コレステロール）が少ない場合で、血液検査でわかります。脂質異常症は動脈硬化の進行を早めてしまい、それが原因となって起こる心筋梗塞などの心臓の病気や脳梗塞などの脳の病気などの発症に密接に関わってきます。

脂質異常症の診断基準値

LDL-コレステロール
140mg/dL 以上

HDL-コレステロール
40mg/dL 未満

中性脂肪（トリグリセライド）
150mg/dL 以上

コレステロールを多く含む食品の摂りすぎにも注意！

コレステロールが気になる方は、まず LDL-コレステロールを増やす飽和脂肪酸の摂りすぎに気を付けましょう。また、身体が必要とするコレステロールの約３割は食物から摂取されるので、イクラなどのコレステロールを多く含む食品を控えることも大切です。さらに、HDL-コレステロールを増やす働きがあるDHAやEPAを多く含む食品を積極的に摂ることをお勧めします。それでも補えない場合は、サプリメントで良質な脂質を摂るようにしましょう。

摂りすぎに注意する食品

魚卵（イクラやスジコ）

エビ

牛肉（サーロイン）

バター

マヨネーズ

卵（全卵）

鶏肉（皮なし）

レバー

知っトク情報！

トランス脂肪酸

マーガリンは体に良くない？!

一昔前は、植物油からできているマーガリンは、動物性のバターよりもヘルシーと思われていました。しかし、マーガリンは通常は液体である植物油を扱いやすい固体にするために人工的な加工が施されており、その過程で、通常の脂肪酸の一部が変化した「トランス脂肪酸」という悪玉の脂肪酸が発生していることが分かっています。近年ではトランス脂肪酸を多く含むマーガリンは摂りすぎないほうが良いと言われています。

トランス脂肪酸が悪玉と呼ばれる訳

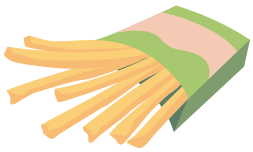
トランス脂肪酸は、エネルギー源にもならなければ、細胞膜の構成成分にもなりません。それどころか最近の研究により、悪玉コレステロール（LDL- コレステロール）を増やし、善玉コレステロール（HDL-コレステロール）を減らすことがわかってきました。この有害性は飽和脂肪酸より恐いとも言われ、トランス脂肪酸は「悪玉脂肪酸」とも呼ばれています。

トランス脂肪酸の摂りすぎに注意！

加工の過程の中でトランス脂肪酸はどうしても発生してしまうため、現代人の食生活では全く摂らないようにすることは難しいものです。しかし、トランス脂肪酸の摂取量が増えると、動脈硬化などの危険性が高まります。トランス脂肪酸を多く含むマーガリンやショートニングを使った食品や、加工食品などの摂りすぎには注意し、できるだけ良質の脂質を摂るように心がけましょう。

摂りすぎに注意したい加工食品

マーガリン


揚げ物

洋菓子

菓子パン

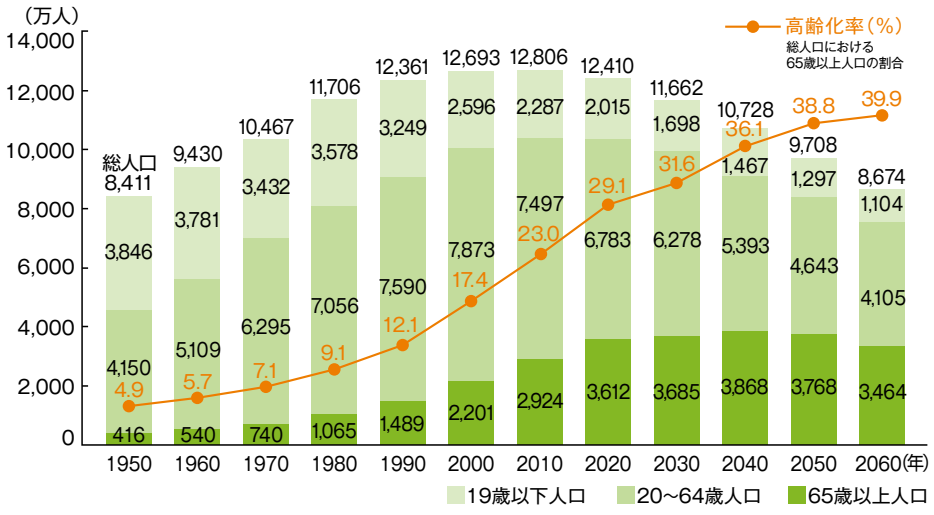
カップラーメン

PART13 エイジングサポート

高齢社会の現状

65歳以上の割合が全人口の14～21%を占める社会を「高齢社会」といいます。日本はすでに23%を上回り、「超高齢社会」に突入しています。2013年には65歳以上は4人に1人、2035年には3人に1人になると予想されています。

高齢化の推移と将来推計

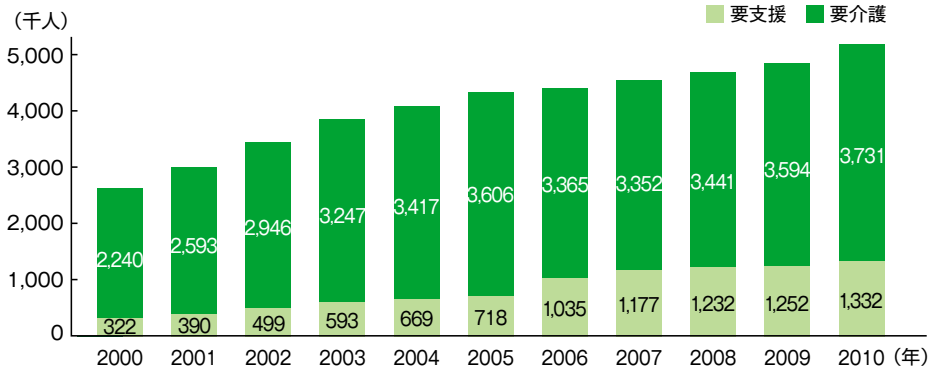


内閣府「平成24年 高齢社会白書」より作成

要支援者・要介護者の現状

高齢化に伴い、支援や介護を必要とする人は、この10年で2倍に増え、医療・介護費用の高負担問題が深刻化しています。要支援・要介護になる原因は「脳卒中」「認知症」「高齢による衰弱」に次いで「関節疾患」「骨折・転倒」があります。国は認知症や骨粗しょう症など介護要因を減らすための健康づくりに「適度な運動」「適切な食生活」「禁煙」を呼びかけています。大きなリスク要因である関節の不具合や骨折は、生活習慣や栄養摂取の改善で遠ざけることは可能なのです。

要支援者・要介護者の推移

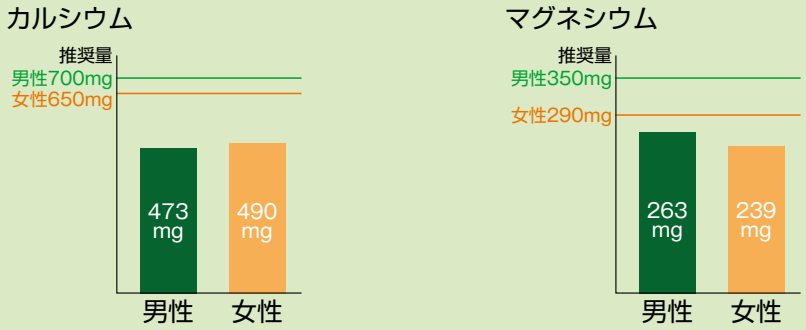


厚生労働省「平成22年度介護保険事業状況報告（年報）」より作成

中高年の栄養摂取の現状

健康を維持するためには、十分な栄養を摂ることが基本です。しかし、年齢とともに食欲が低下したり、嗜好に偏りが生じたり、消化や代謝が低下するなどして、若いときに比べて栄養バランスの維持が難しくなることが知られています。実際、食事だけでは不足している栄養素もみられます。そのため、サプリメントなども活用して、まずはたん白質、ビタミン、ミネラルなどのベースとなる6大栄養素、そして第7の栄養素と言われるファイトケミカルスを十分に補いましょう。

食事からの栄養摂取状況（50～59歳）



食事だけでは推奨量に足りていません。

厚生労働省「平成25年 国民健康・栄養調査報告」より作成（50～59歳）
推奨量・目安量は、厚生労働省「日本人の食事摂取基準（2015年版）」に基づく（50～69歳）

加齢に伴う筋肉の減少「サルコペニア」

加齢とともに筋肉量が減少することを「サルコペニア」と呼び、そのリスクが最近話題となっています。サルコペニアは加齢とともに食事の量が減ることによって、筋肉をつくるたん白質が不足するために生じるといわれています。筋肉量が減ると、身体を動かすことがつらくなります。それによって脳への刺激が低下し、さまざまな器官の機能低下を招きます。

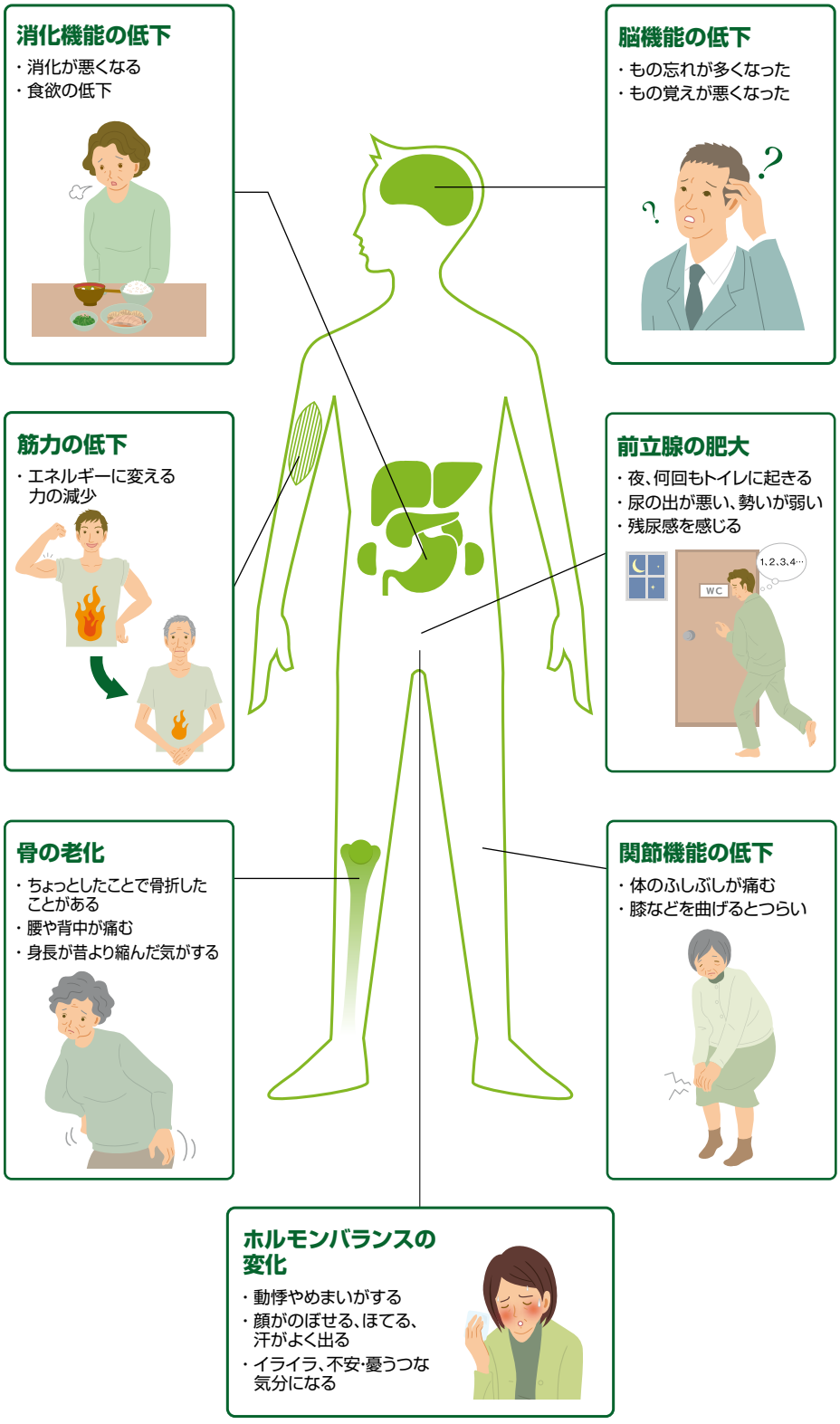
その結果、筋骨格や関節、脳機能など身体を動かす際に働く「運動器」全体の健康が損なわれる「ロコモティブシンドローム※」につながっていく心配が高まります。筋肉と運動機能の衰えを避けるためには、たん白質をはじめ身体の元となる基本の栄養素の補給と適度な運動を心がけましょう。

※ロコモティブシンドロームについてのくわしい情報は121ページをご覧ください

加齢による身体の変化

栄養に気を配っていても、加齢によるさまざまな変化は訪れます。こうした変化はやがて何らかの病気につながります。取り返しがつかなくなる前に早めの予防や対策を心がけましょう。

加齢と身体の変化

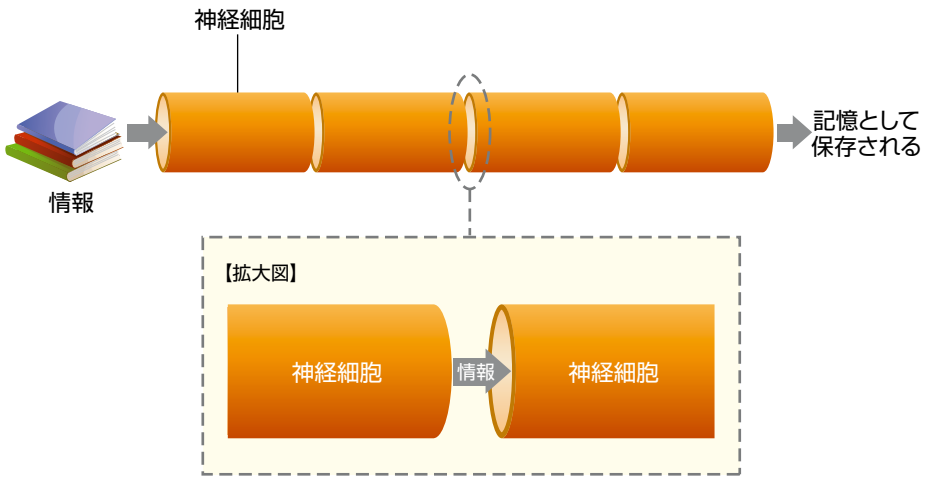


加齢と記憶力

記憶のメカニズム

目や耳から入った情報は脳に入り、１千数百億個あるといわれる「神経細胞」を通って、脳内に保存されます。これが記憶となります。神経細胞は、つながっているわけではなく、１つ１つ、バラバラです。

情報の伝達と神経細胞

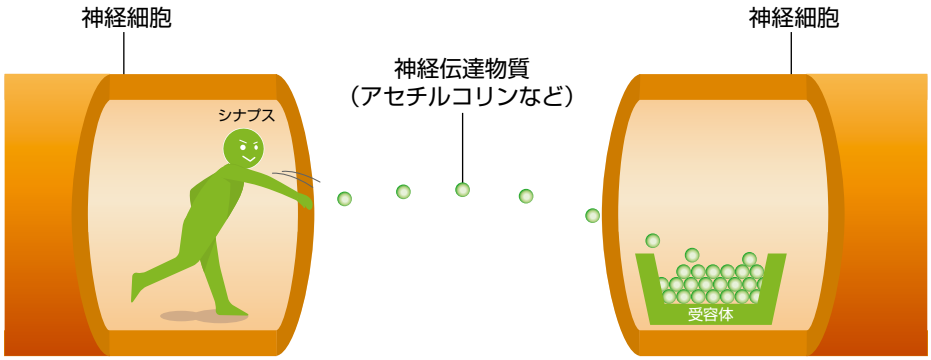


情報は神経細胞を伝って保存されるが神経細胞同士はつながっていない

情報が神経細胞に入ると、末端にある「シナプス」と呼ばれるところから「神経伝達物質」（情報を伝達する物質）が電波のように放出されます。これが次の神経細胞に届きます。さらに次の神経細胞、その次へと繰り返し、情報を伝言ゲームのように伝えます。このような神経細胞のネットワークによって情報は記憶として保存されます。

小児期と成人とで神経細胞の数に変化はなく、記憶力に大きな影響を与えるのは、バラバラに存在する神経細胞間で情報を受け渡しする力の強さです。日々頭を使うことはネットワーク強化にとても重要と考えられています。

神経細胞間の情報伝達

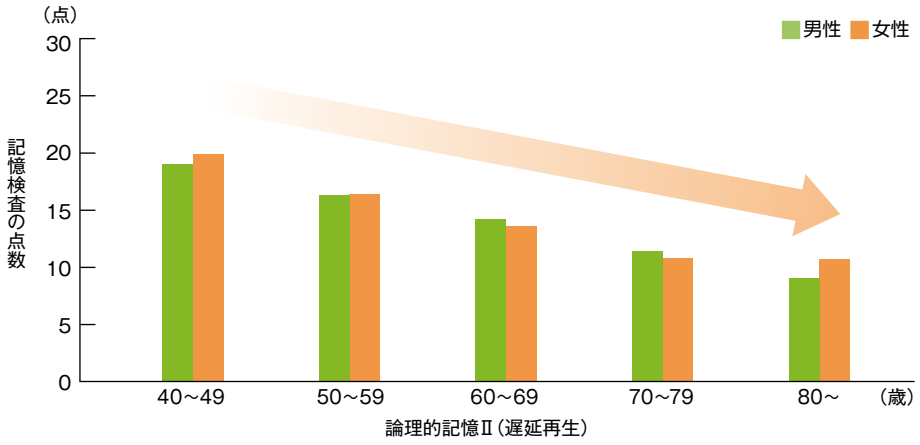


シナプスから神経伝達物質が放出され、次の神経細胞に情報が流れる

加齢による記憶力の低下

一般に中高年期以降は、新しく覚える力と思い出す力が衰えるといわれています。ある研究で40～86歳の男女を対象に2つの短い物語を聞かせた後に、どの程度覚えているか記憶検査をしたところ、年齢があがるにつれて記憶力が低下することが示されました。

加齢と記憶力との関係



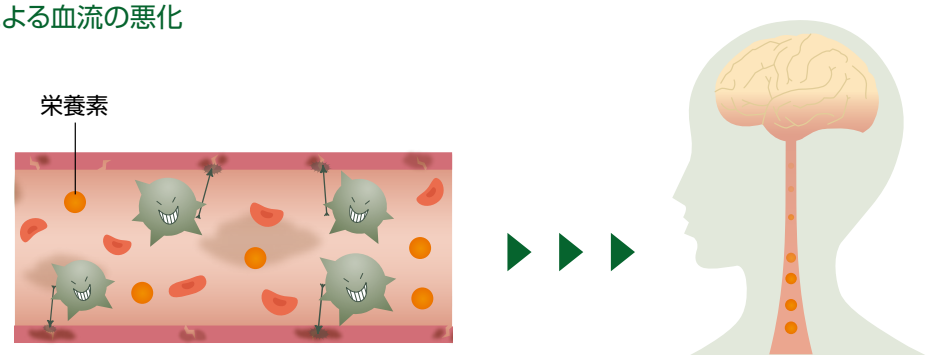
西田裕紀子ら「地域在住中高年者・高齢者のエピソード記憶に関する横断的検討」
（日本未病システム学会誌、2007年）より作成

加齢に伴う記憶力の低下は、主に活性酸素の影響と神経伝達物質の低下の2つの原因があります。

原因①活性酸素による脳の血流低下

加齢によって蓄積した活性酸素が栄養素を運ぶ役割を担う血管を傷つけることで、脳の血流が悪くなります。それによって、脳の神経細胞の材料になったり、働きをサポートするDHAやレシチンなどの栄養素が脳へ届きにくくなります。その結果、神経細胞の機能が衰え、記憶力が低下してしまいます。

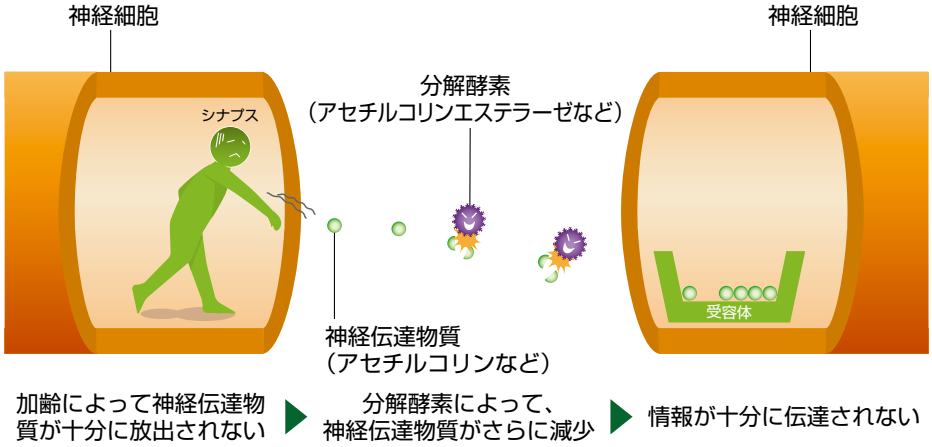
活性酸素による血流の悪化



原因②神経伝達物質の低下

加齢によって情報の伝達に欠かせない神経伝達物質を十分に作ることができなくなり、脳内の神経伝達物質が不足していきます。その一方で、神経伝達物質を分解してしまう酵素は加齢の影響を受けにくいことから、少ない神経伝達物質をさらに減少させてしまいます。その結果、情報の伝達力が鈍化し記憶力が低下してしまいます。

神経伝達物質の減少による衰え



認知症とは

朝食に何を食べたかを忘れるのは加齢にともなうもの忘れです。一方、食べたこと自体を忘れるなど日常生活に支障をきたすほどに記憶力・判断力が低下した状態が認知症です。

認知症の代表ともいえるのが、神経伝達物質のアセチルコリンが減少して起こると考えられている「アルツハイマー型」です。また、活性酸素によって脳の血管が傷ついて血流が衰えることで起こる「脳血管性」などもあります。認知症の発症リスクは年齢とともに高まり、85歳以上では４人に１人が認知症になるといわれています。認知症の予防には、日頃から脳を若々しく保つ食生活や生活習慣を心がけることが大切です。

記憶力を維持するためには

記憶力を維持するためには、まずは脳や神経細胞に多く含まれるDHAやレシチンなどの栄養素を十分に補給することが大切です。また、これらの栄養素が十分に脳へ届くよう脳の血流低下の一因となる活性酸素へのケアも重要です。優れた活性酸素吸収力を持つファイトケミカルスの補給も心がけましょう。

毎日の食事だけでは補いきれない栄養素はサプリメントも上手に活用し、DHAやレシチン、ファイトケミカルスを積極的に補給しましょう。

積極的に補給したい栄養素

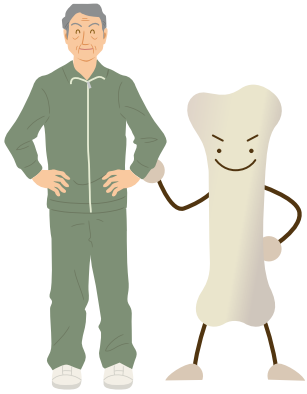
有用成分		特徴	多く含まれる食品や植物
脂質	DHA	・神経細胞膜に多く含まれる ・神経伝達物質の放出と情報伝達をサポートしている	サバ、イワシなどの青魚
脂質	レシチン	・神経細胞など、細胞膜を構成している成分 ・神経伝達物質であるアセチルコリンのもととなる	卵、大豆

加齢と骨

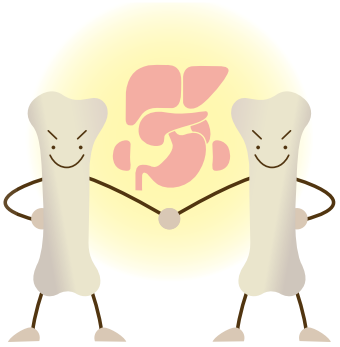
骨の役割

私たちの体には206本もの骨があります。骨には、①身体を支える、②内臓を保護する、③カルシウムを蓄える、という重要な役割があります。骨の健康が損なわれると、身体を支えづらくなり、骨折しやすくなるなど生活に大きな支障をきたします。しかし、骨の老化に気がつくのは多くの場合、骨が折れたり腰が曲がってからなのです。自覚症状を感じにくいからこそ、骨密度を測定するなど、こまめに骨の状態をチェックすることが大切です。

骨の3つの役割



①体を支える
太ももの骨は300kg、腰の骨は700kgの重さに耐えられます。



②内臓を守る
頭がい骨は脳を守り、あばら骨は心臓や肺を守っています。

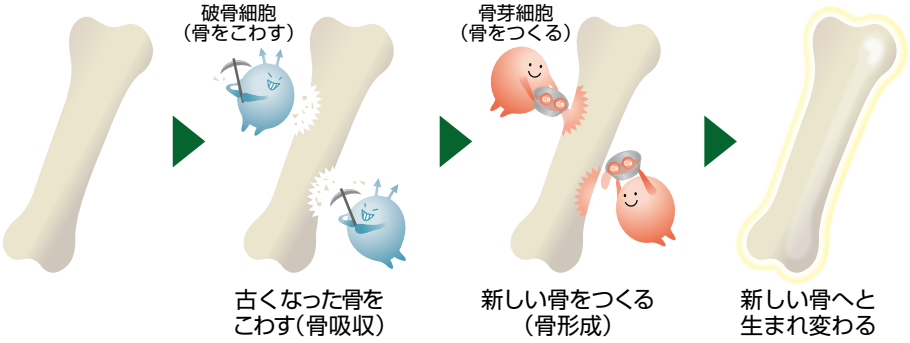
③カルシウムを蓄える
カルシウムの99%が骨に蓄えられ、必要なときに体内に供給しています。

加齢による骨の変化

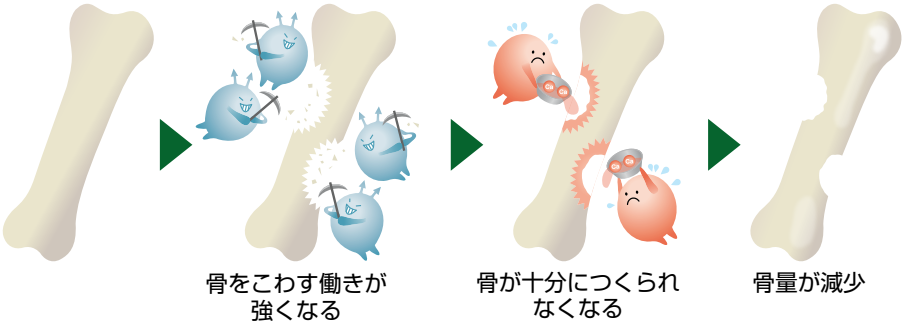
骨は古くなった骨をこわす「破骨細胞（はこつさいぼう）」と、新しく骨をつくる「骨芽細胞（こつがさいぼう）」が交代で働き、常に古い骨から新しい骨へと生まれかわっています。これを「骨代謝」と呼びます。この時の骨をこわす働きを「骨吸収」、骨をつくる働きを「骨形成」といいます。若い時は骨をつくる働きとこわす働きのバランスが保たれています。しかし、加齢とともにこわす働きがつくる働きを上回り、骨量は30代半ばをピークに減少してしまいます。

骨代謝のメカニズム

正常な骨代謝 **つくる＝こわす**



加齢による骨代謝の変化 **つくる＜こわす**



骨粗しょう症とは

骨粗しょう症は骨がスカスカになった状態を指します。60歳以上の女性の約３人に１人が発症するといわれ、日本の患者数は男女合わせて1,100万人と推定されています。しかし、自覚症状を感じにくいため、治療を受けている人はわずかに２割程度と言われています。

骨粗しょう症には、骨代謝が加速して、骨を「こわす」働きが「つくる」働きを上回るために起こる「高回転型」と、骨代謝が鈍くなり、骨を「つくる」働きが「こわす」働きに追いつかなくなる「低回転型」があります。前者は閉経後の女性に多く、後者は高齢者に多く、男性にもみられます。

骨粗しょう症の2つのタイプ

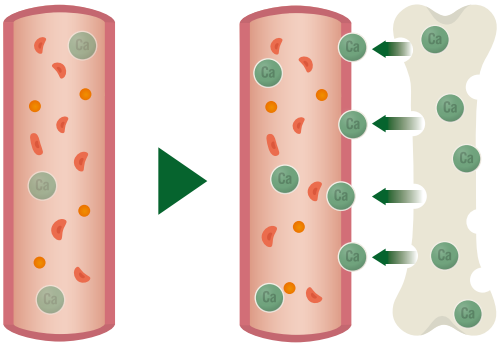
高回転型骨粗しょう症
「こわす」働きが「つくる」働きを上回る

低回転型骨粗しょう症
「つくる」働きが「こわす」働きに
追いつけない

加齢によって骨をこわす働きがつくる働きを上回る主な原因は2つあります。

原因①:カルシウムの不足

加齢とともに、食事からカルシウムを摂り入れる力や、カルシウムの吸収を助けるビタミンDを合成する力が弱まり、血液中のカルシウムが不足しがちになります。すると、それを補うため、骨をこわす働き(骨吸収)が強まっていきます。



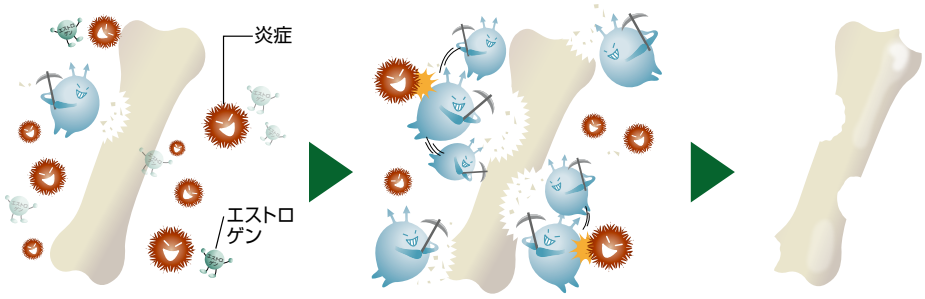
加齢によって血液中のカルシウムが減少

骨をこわしてカルシウムを血液中に送り込もうとする

原因②:ホルモンバランスの変化

骨をつくる・こわす働きの調整にはいくつかのホルモンが関わっています。骨をこわす細胞(破骨細胞)を増やす一因に身体の炎症があり、それを女性ホルモンの「エストロゲン」が抑え、骨をこわす働きも抑制されます。しかし、閉経前後はエストロゲンの分泌量が激減し、骨量が減少してしまいます。

甲状腺から分泌されるホルモンのカルシトニンも骨をこわす働きを抑えますが、加齢とともに分泌量が低下します。



エストロゲンが減少し炎症が抑えられなくなる

炎症によって破骨細胞が増加しこわす働きが大きくなる

骨量が減少

ホルモンとは

ホルモンは身体のさまざまな機能を調節する物質です。成長ホルモンや性ホルモンのように特定の目的のために分泌されるものや、血圧や代謝など全身の状態を正常に維持する働きを持つホルモンがあります。

骨の健康を維持するためには

①骨の形成を促進し、骨を「つくる」

骨の形成に欠かせない栄養素のカルシウムやマグネシウム、そしてカルシウムの吸収に必要なビタミンD、これらを含む食品をしっかり摂りましょう。

骨の形成に必要な栄養素

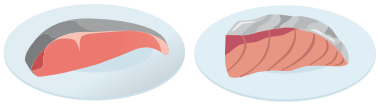
カルシウム

牛乳やチーズなどの乳製品

マグネシウム

油揚げやカシューナッツなど

ビタミンD



ブリやサケなど

②骨をこわす働きを抑制し、骨を「まもる」

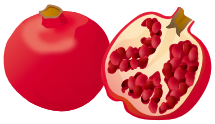
エストロゲンの分泌低下などのホルモンバランスの変化は、炎症を抑える力を弱め、骨をこわす細胞（破骨細胞）の増加を促します。さらに、抑えきれなかった炎症に伴い、活性酸素が大量に放出されます。近年、活性酸素の濃度に比例して破骨細胞が増えることも明らかになってきました。

ホルモンバランスを調整して骨をこわす働きを抑制する医薬品はありますが、副作用がつきものです。最近では、ザクロやブドウ、大豆の有用性が注目されています。毎日の食事で上手に活用し「薬いらずの骨ケア」を心がけましょう。

おすすめの食品

ザクロ

エラグ酸をはじめとしたファイトケミカルスを豊富に含みます。

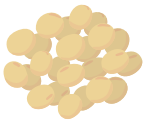


ブドウ

ポリフェノール（レスベラトロールなど）をはじめとしたファイトケミカルスを豊富に含みます。

大豆

大豆イソフラボンなどのファイトケミカルスを豊富に含みます。

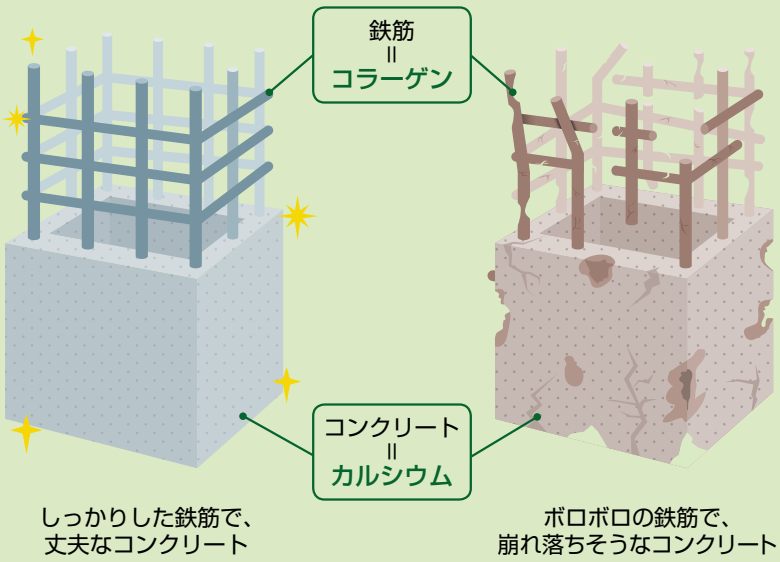


骨の構造と健康

コラーゲンと聞くと美容効果を思い浮かべるかもしれません。実は骨の健康になくてはならない働きをしています。

骨は鉄筋コンクリートの建物のような構造をしています。コンクリートにあたるのがカルシウムなどの骨ミネラルで骨を形づくります。鉄筋の役割を果たし、骨の強度を保つのがコラーゲンです。骨の健康には骨ミネラルの適度な「骨量」と、コラーゲンが規則正しくならぶ強い「骨質」の両方を維持することが大切です。

コラーゲンと鉄筋コンクリートの構造



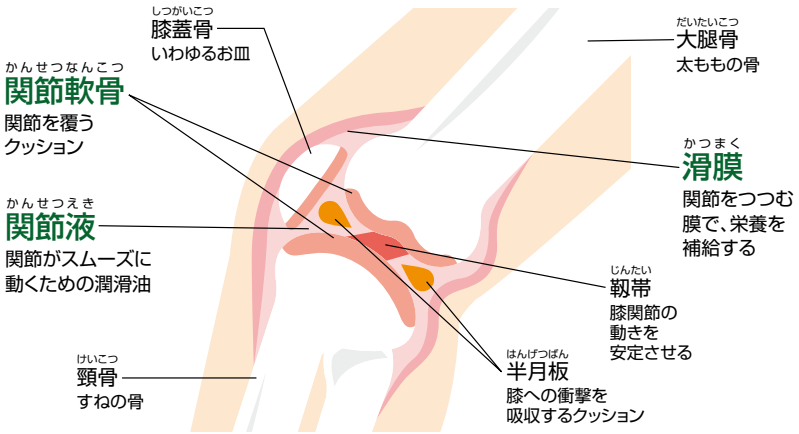
加齢と関節

関節の役割と構造

関節は骨と骨との「つなぎ目」です。曲げる、伸ばす、物をつかむなどの動作に欠かすことができない大切な働きをします。人体には、この「つなぎ目」がおよそ260か所あります。いくら骨や筋肉がしっかりしていても、関節が働かなければ動くことができません。

関節の構成要素は、体を安定させ、動いている最中の衝撃を和らげるようにできています。特に関節内に突き出た骨の端を覆っている「関節軟骨」は弾力があり、クッション材の働きをします。関節を覆う「滑膜」から分泌される「関節液」は骨同士の摩擦を和らげ、関節を滑らかに動かす潤滑油の役割を果たしています。

膝関節の構造



関節の構成成分

関節を覆う軟骨や関節液の構成成分はグルコサミンやコンドロイチン硫酸、コラーゲン、ヒアルロン酸などです。関節や軟骨は骨と同じようなものと誤解されがちですが、これらの構成成分は関節の健康維持に欠かせません。

関節の構成成分と生理作用※

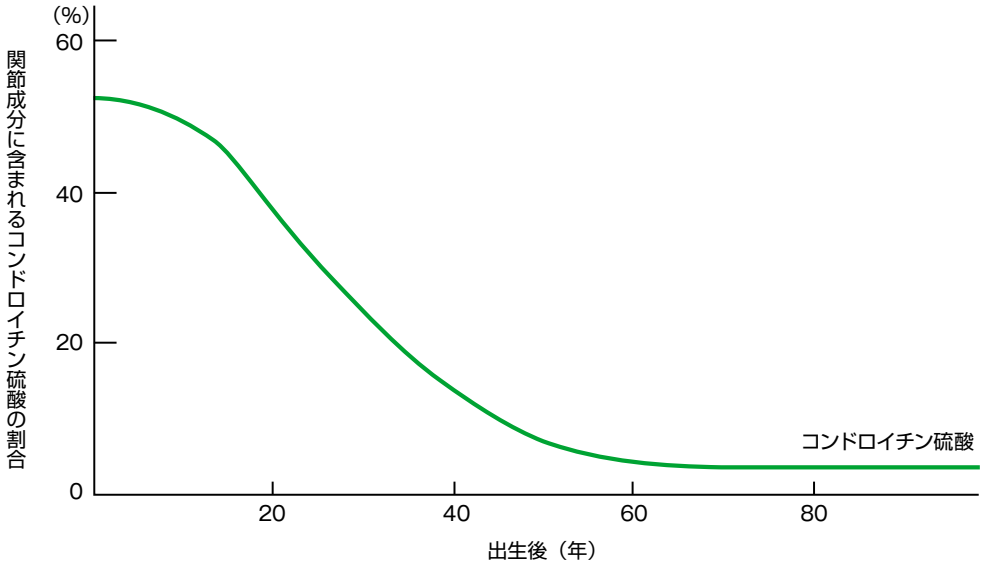
名　称	存在場所	生理作用
グルコサミン	軟骨	コンドロイチン硫酸やヒアルロン酸などの生成促進、軟骨の生成促進と分解の抑制、抗炎症作用
コンドロイチン硫酸	軟骨	軟骨の生成促進と分解の抑制、鎮痛作用、抗炎症作用
コラーゲン	軟骨	軟骨のしなやかな強さを保つ
ヒアルロン酸	軟骨、関節液	水分保持、軟骨の保護、滑膜の炎症抑制、痛みの緩和

※生理作用とは、その成分が体の中で働くしくみ、果たしている役割のこと。

加齢による関節の変化

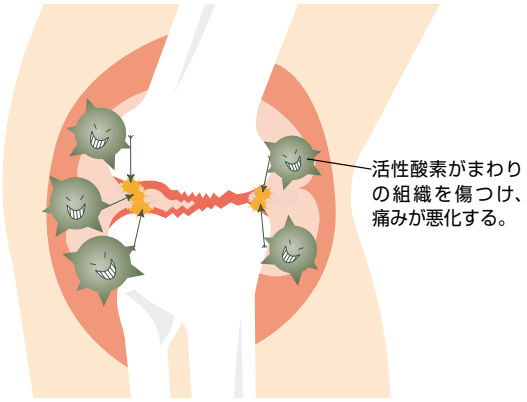
関節の損傷は20代から始まり、60代になると8割の人に膝関節などの痛みや炎症が生じます。それは年齢とともにグルコサミンやコンドロイチン硫酸など軟骨の関節成分が減少し、軟骨がすり減ってしまうためです。

加齢とコンドロイチン硫酸の変化



軟骨成分が減少すると、軟骨が次第にすり減りむき出しになった骨同士がこすれあって痛みが生じます。その刺激が引き金になって滑膜が炎症を起こし活性酸素を放出します。それを鎮めようと動員された免疫細胞がさらに大量に活性酸素を放出します。その結果、まわりの組織がさらに傷つけられ、痛みが増すのです。

活性酸素と関節の痛み



関節の健康を維持するためには

関節の構成成分であるグルコサミンやコンドロイチン硫酸、ヒアルロン酸は、特に意識して摂りたい成分です。食事からは補いにくいのでサプリメントを上手に活用するのがおすすめです。

忘れてはならないのは、炎症による痛みが増す一因である活性酸素への対策です。活性酸素吸収力に優れたファイトケミカルスや、抗酸化作用をもつビタミンCなどの積極的な補給も心がけましょう。また、伝統的に愛用されてきたハーブのボスウェリア・セラータに含まれる「ボスウェリア酸」も注目したい成分の1つです。

女性の更年期

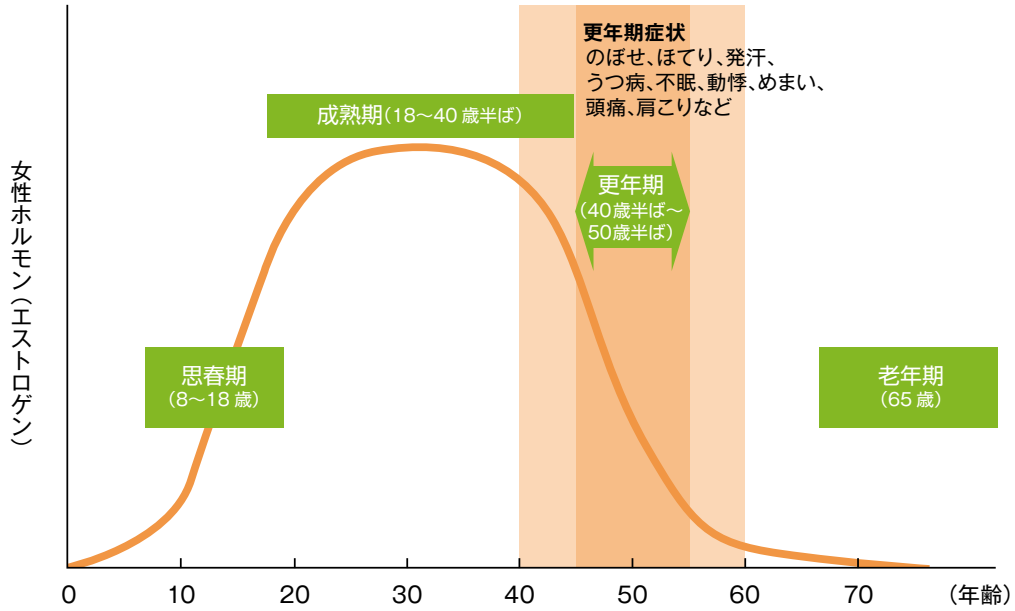
更年期とは

女性の更年期とは閉経の前後5年の合計10年ほどの期間を指します。日本の女性の場合、平均閉経年齢は50.5歳なので45歳前後から55歳前後です。

更年期特有の症状に、のぼせ、ほてりなど自律神経失調症に似た症状があります。更年期は、脳が卵巣内の卵胞に女性ホルモン「エストロゲン」の分泌を指令しても、卵胞がうまく応答できずに、エストロゲンの分泌が低下してしまいます。また、脳が空回りするため隣接する自律神経の司令塔に影響を及ぼし、その結果として自律神経変調を来してしまうのです。

更年期を過ぎると、のぼせ、ほてりは収まりますが、骨量の低下や動脈硬化が進みます。エストロゲンは骨量の維持や血管の健康などにも関係しているのです。

エストロゲン分泌の変化と更年期の症状



日本産科婦人科学会監修「女性の生涯健康手帳」より作成

男性の更年期

最近、中高年男性の「男性更年期障害」が注目されています。男性ホルモンの分泌低下による心身の不調をいいます。無気力、倦怠感、抑うつ、不眠などの精神症状のほか、頭痛や肩こり、寝汗、そして性機能障害などが生じます。

更年期を健康に過ごすためには

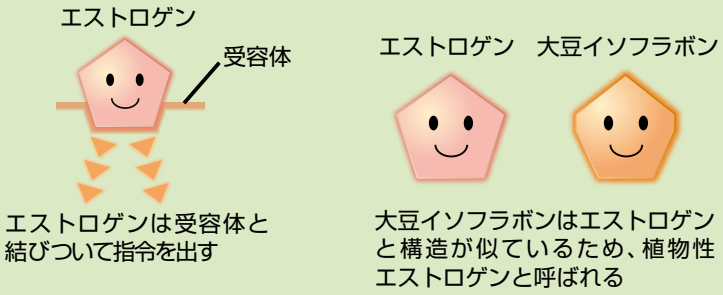
更年期特有の症状は不足するエストロゲンを補うことで軽くすることができます。

大豆に含まれるファイトケミカルス「大豆イソフラボン」は「植物エストロゲン」とも呼ばれ、更年期の女性に有用であることが知られています。また、古くから女性に愛用されてきたハーブ「ブラックコホシュ」にも植物エストロゲンが含まれています。サプリメントや大豆食品などを日常に取り入れましょう。

大豆イソフラボンが植物エストロゲンと呼ばれるわけ

エストロゲンは、受容体と呼ばれるたん白質と結びついて、さまざまな指令を出します。大豆イソフラボンはエストロゲンと構造が似ていることから「植物性エストロゲン」と呼ばれています。

エストロゲンと大豆イソフラボン



大豆イソフラボンの安全性

大豆イソフラボンは、かつて乳がんの発症と関係があるのではと心配されましたが、国の研究機関が安全性評価を行い、問題がないことが厚生労働省によって報告されています。あわせて1日の摂取目安量（上限値）※が示されました。食品もサプリメントも適量を摂ることが大切です。

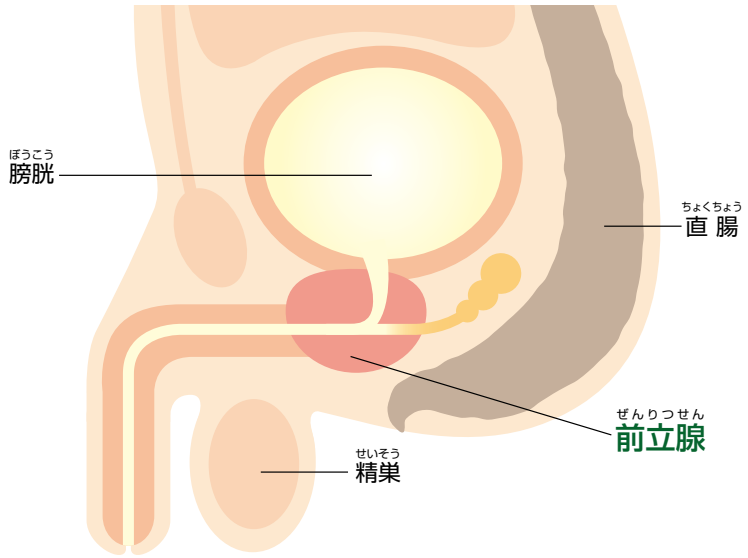
※1日の摂取目安量（上限値）：大豆イソフラボン換算で112～120mg/日（豆腐1丁と1/3丁、納豆2パック相当）
特定保健用食品としての1日上乗せ摂取量の上限値：大豆イソフラボン換算で48mg/日

中高年男性の前立腺

前立腺とは

前立腺は男性の膀胱の真下にあり、尿道を取り囲むような位置にあります。その役割は今も解明されていません。

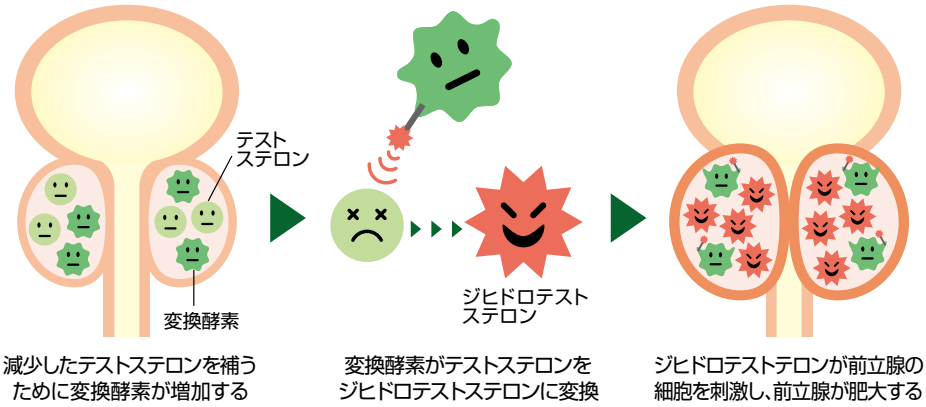
前立腺の構造



加齢による男性のトイレの悩み

加齢とともに前立腺が肥大し、膀胱や尿道を圧迫していきます。それが、昼夜を問わない頻尿や尿失禁、残尿感などとなって現れます。50～60代の40～50%、80歳以上では80%を超える男性がトイレの悩みを抱えていると言われます。前立腺の肥大にはさまざまな原因があります。加齢によって男性ホルモンの「テストステロン」の分泌が減少すると、変換酵素によって、より強力な「ジヒドロテストステロン」が生成されます。この物質が前立腺内の細胞を刺激して、細胞がどんどん増えることが前立腺肥大の一因と考えられています。

前立腺肥大のメカニズム



前立腺肥大と前立腺がん

前立腺肥大と前立腺がんは、どちらも「トイレの悩み」という自覚症状をともないます。区別がつきませんが、両者はまったく別物で、前立腺がんは命に関わる病気です。ただし、進行が遅いので、早期発見すれば治癒が期待できます。血液検査でPSA（前立腺特異抗原）と呼ばれる物質を測定することで早期発見につながります。トイレの悩みがある方はPSA検査を受けることをおすすめします。

頻尿　　尿漏れ

トイレの悩みを改善するためには

前立腺肥大にともなうトイレの悩みを改善するためには、水分の過剰摂取を避け、利尿作用があるカフェインやアルコールを控え、体を冷やさない、などを心がけましょう。また、前立腺肥大の一因となるジヒドロテストステロンを生成させるテストステロン変換酵素を抑制することも大切です。「男性下部尿路症状診療ガイドライン」（日本排尿機能学会編）で、健康食品としてノコギリヤシを紹介しています。また、ネトルやカボチャ種子なども中高年男性におすすめしたいハーブです。

知っトク情報!

ロコモティブシンドローム

ロコモティブシンドロームとは

要介護となるリスクを考えるにあたって、「ロコモティブシンドローム（運動器症候群）」（略してロコモ）が注目されています。加齢にともなって「立つ」「歩く」といった動作が困難になり、要支援・要介護リスクが非常に高まった状態が「ロコモ」です。

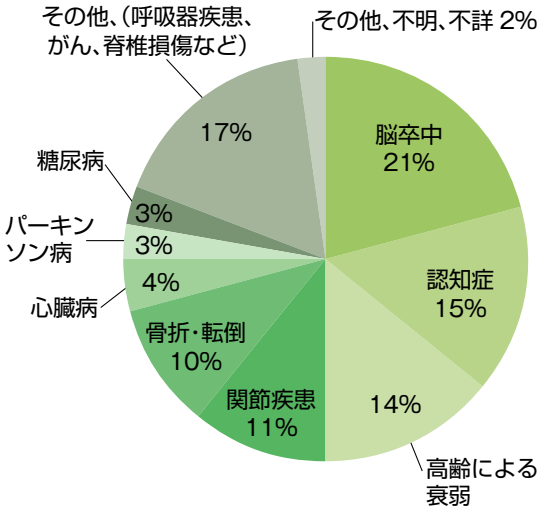
50歳を過ぎると7割以上にロコモの可能性があり、ロコモ人口は予備軍を含め全国で4,700万人と推測されています（日本整形外科学会調べ）。

ロコモの原因

ロコモは骨や関節、筋肉のほか脳神経の働きの低下から始まり、骨が痛む、関節がきしむ、バランスが上手くとれないなどの症状にいたり、放っておくと歩行障害が生じます。要介護・要支援となった大きな原因に「関節疾患」や「骨折・転倒」があるのはそのためです。

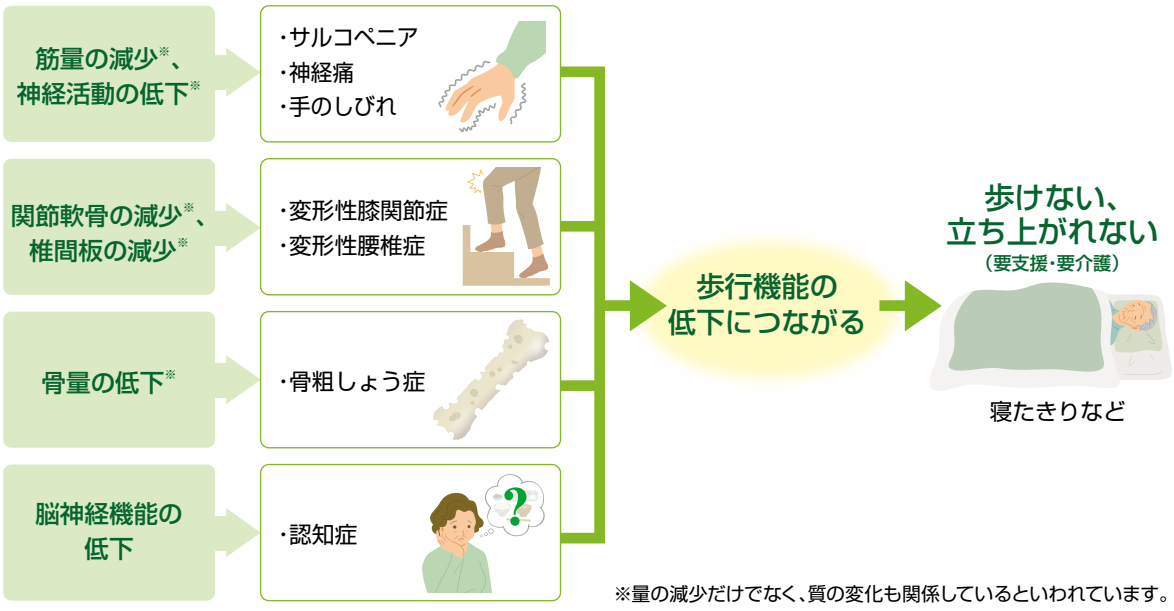
ロコモ予防には、骨や関節、筋肉、脳の健康維持が大切です。栄養面では、まずは体の基本となる6大栄養素とファイトケミカルスを十分に補給しましょう。そのうえで、加齢にともなう悩みに着目したサプリメントを併せて活用するとよいでしょう。また、運動を欠かさないことも大切です。

要支援・要介護の原因



厚生労働省「平成22年国民生活基礎調査の概況」より作成

ロコモティブシンドロームの発症と経過



※量の減少だけでなく、質の変化も関係しているといわれています。

知っトク情報！

ロコモチェックをやってみよう

ロコモ対策で健康的なシニアライフを

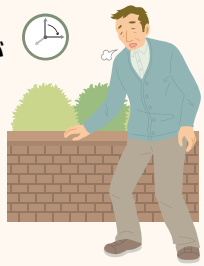
日本は世界に誇る長寿国ですが、平均寿命に体の寿命が追いついていないのが現状です。早めにロコモ対策をするほど、介護を必要としない「健康寿命」を伸ばすことができます。

次の項目から、自分がロコモかどうか☑チェックしてみましょう。

- ☐ 家の中でつまずいたり、滑ったりする

- ☐ 階段を上るのに手すりが必要である

- ☐ 15分くらい続けて歩くことができない



- ☐ 横断歩道を青信号で渡りきれない

- ☐ 片脚立ちで靴下が履けなくなった

- ☐ 2kg程度の買い物をして、持ち帰るのが困難である
（1リットルの牛乳パック2本程度）

- ☐ 家のやや重い仕事が困難である
（掃除機の使用、布団の上げ下ろしなど）

1つでも当てはまれば、ロコモの心配があります。ゼロを目指して、食生活の改善や運動を心がけましょう。

西野 輔翼（にしの ほよく） 博士 監修

京都府立医科大学卒業。医学博士。ハーバード大学医学部に留学後、国立がんセンター研究所がん予防研究部部長、京都府立医科大学大学院医学研究科分子生化学教授などを歴任し、現在、京都府立医科大学特任教授、立命館大学チェアプロフェッサー。専門分野は「天然カロテノイドによるがん予防」。「国際がん予防学会」の学術委員、「日本生化学会」の評議委員、「ビューティフルライフサイエンス協会」の理事長を務める。
「なぜマルチカロチンがガンを抑制するのか―野菜と果物から選ばれた数種類のカロチノイドを摂取して、生活習慣病を予防する!!（ガン戦争シリーズ）」「がん抑制の食品事典」など著書多数。

インターネットで発注　パソコン・スマートフォンから

www.amwaylive.com

オーダーダイヤルで発注
ディストリビューター、アムウェイ ショッピング メンバーからのご注文およびMy月便のお申し込みや変更・キャンセルはこちらへ
受付時間：[月～金]9:00～21:00 [土]9:00～17:00（日・祝日はサービス休止）
[混み合う時間帯] [月～金]9:00～9:20/20:40～21:00 [土]9:00～9:20/16:40～17:00
0120-07-88-99
携帯電話からはこちらへ 0570-064-111 通話料有料

相談ホットライン
家電製品以外のアムウェイ製品とアムウェイ・ビジネス／会社概要に関するお問い合わせはこちらへ
受付時間：[月～土]9:00～17:00（日・祝日はサービス休止）
0120-123-777
携帯電話からはこちらへ 0570-064-007 通話料有料

＊フリーダイヤル・ナビダイヤルともに、一部のIP電話、CATV電話、PHSなどからご利用になれない場合がございます。ご契約されている通信会社にお問い合わせいただきますようお願いいたします。
＊ナビダイヤルは、「ナビダイヤルでおつなぎしております～通話料金案内」ガイダンスの後に接続されます。＊番号のおかけ間違いにご注意ください。
＊スマートフォンサイトでの発注はディストリビューターの皆さま専用となります。ショッピング メンバーの皆さまはパソコンサイトを発注にご利用ください。

[ご不満による返品および交換について] お買い求めいただいた製品に万一何らかのご不満が生じた場合は、「100%現金返済保証制度」にそって製品を返品することができます。この制度は、「特定商取引に関する法律」に定める「クーリング・オフ」の制度を、さらに前進・徹底させた日本アムウェイ独自のルールで、ディストリビューターの場合は、一定条件のもとで、納品書兼返金・返品依頼書に表示されている受注日の1年以内を期限として、一部の製品・販売促進物などを除き、製品を返品することができ、製品代金は全額返金されます。ただし、起算日※1から30日を超えた使用済みの家電製品や調理器具などの一部製品は返品することができません。また、製品ご購入時にお支払いいただいた配送料・手数料などの製品代金以外の費用は、返金の対象とはなりません。アムウェイ ショッピング メンバーの場合は、納品書兼返金・返品依頼書に表示されている受注日の翌日から45日以内は、原則として一部の製品・販売促進物などを除き、使用・未使用にかかわらずご不満の製品に関して返品することができます。なお、製品ご購入時にお支払いいただいた配送料・手数料などの製品代金以外の費用は、返金の対象とはなりません。また、お買い求めいただいた製品に、製造上の不良が発見された場合は、同一製品と交換することができます。ただし、浄水器などの家電製品について製造上の不良が発見された場合、または保証期間内に正常な使用状態で故障が生じた場合は、交換ではなく無償で修理いたします。なお、セットで販売した製品の返品・交換は、セットでのみお受けします。返品・交換および配送料・手数料などご注文に関する詳細は、お手元のアムウェイ カタログ※2やamwaylive.comをご参照ください。お客さまにおかれましては、お知り合いのアムウェイ・ディストリビューターに返品・交換に関する詳細をご確認ください。

※1 起算日とは、「販売伝票」もしくは「小売伝票」の「ご契約内容確認書」、「お申込み内容確認書」、「納品書兼返金・返品依頼書」または製品の受領日のうち最も遅い日を指します。
※2 最新のアムウェイ カタログは一部150円（発注番号：8404）で購入いただけます。

※印刷の色は実際と多少異なって見えることがありますが、ご了承ください。※表示の価格は、消費税込みの価格です。※本パンフレットに記載されている標準小売価格は参考価格であり、小売価格を拘束するものではありません。小売価格はディストリビューターの方が自由に設定できます。※記載事項の無断転載、無断使用を禁止します。

Amway
日本アムウェイ合同会社
〒150-0042 東京都渋谷区宇田川町7-1
www.amway.co.jp

242477J

18060JATP　2018年5月改訂