

## ビ タ ミ ン

ヒトは、生命を維持するために必要な**栄養素**を、食事からとっています。主要な栄養素には、**糖質・タンパク質・脂質**のように、体内で分解されて、体をつくるのに必要な物質の合成に利用されたり、エネルギーを得るために利用されたりすると、**ビタミン・ミネラル**のように、体内で合成できないか、できて量も不十分なものがあります。これらの必須の栄養素を**5大栄養素**といいます。

ビタミンは、「**微量で体内の代謝に重要な働きをする物質だが、体内で生合成できない化合物**」です。ビタミンは微量で生理機能を発揮し、不足すると特有の欠乏症を呈します。ビタミンは欠乏症の有効な補充療法薬として、広く利用されています。場合によっては、過剰症もあります。

ビタミンの特徴	微量で動物の栄養を支配。物質代謝や正常な生理機能を調節。
	体内では合成できない。

1910年に、鈴木梅太郎氏が、米糠から脚気に有効な物質を発見し、「オリザニン(Oryzanin)」と命名しました。これが現在のビタミンB<sub>1</sub>に相当します。次いで、C. Funkが同じ有効成分を報告し、生命活動に必要なアミン(vital amine)という意味で、ビタミン(vitamine)と名づけられました。その後、30年間に多くのビタミンが発見されましたが、それらはアミンではないものが多く含まれていたことから、現在では英語の語尾のeを除いてビタミン(vitamin)と綴るようになりました。現在、次の13種の化合物がビタミンと認定されています。ビタミンは、水に溶け易い水溶性ビタミンと、水に溶け難い脂溶性ビタミンに大別されます。これらは体内での用途、作用機構、酸・アルカリや熱に対する安定性、酸化され易さなどが大きく異なります。

脂溶性ビタミン	ビタミン A, D, E, K	ビタミン B 群は、体内で補酵素の合成原料として利用される。
水溶性ビタミン	ビタミン B 群 (B1, B2, B6, B12, 葉酸, ナイアシン, ビオチン, パントテン酸), ビタミン C	

一般に、脂溶性ビタミンは酸には弱いですが、アルカリには安定します。水溶性ビタミンはこの逆の性質をもちます。熱に対する安定性は、ビタミン E>D>B<sub>2</sub>>B<sub>1</sub>>A>Cの順です。ビタミンA・C・Eは二重結合をもつので酸化されやすいです。

## 脂 溶 性 ビ タ ミ ン

ビタミン A	化合物名：レチノール(retinol)
	構造：レチノール(ビタミンA)・レチナール(ビタミンAアルデヒド)・レチノイン酸(ビタミンA酸)
	プロビタミン： カロテン 2分子のレチノール
生理作用	レチナールは網膜の視物質ロドプシンの構成成分で、光に反応して11-シス-レチナールに変化します。 肝臓でエステル体として貯蔵されます。 血液中ではレチノール結合タンパク質に結合して運搬されます。 酸化されて生理作用を発現します。
適応症	夜盲症(トリ目)、角膜乾燥、結膜乾燥、角膜軟化症、発育不全、皮膚や粘膜の上皮の角質化、感染症、中枢神経系の障害。
必要摂取量	女性 0.54 mg (1,800 IU), 男性と妊婦 0.6 mg (2,000 IU, 授乳婦 2800IU。過剰症があり、上限 3 mg (10,000 IU)。
多く含む食べ物	レバー、ウナギ、牛乳・チーズ・バター等の乳製品、しそ・カボチャ・人参・ホウレン草等の緑黄色野菜(カロチノイドを含む。)、とうがらし

ビタミンD	化合物名：エルゴカルシフェロール (D <sub>2</sub> ) , コレカルシフェロール (D <sub>3</sub> )
	構造：エルゴカルシフェロール (D <sub>2</sub> ) ・ コレカルシフェロール (D <sub>3</sub> ) ・ 1,25-ジヒドロキシコレカルシフェロール [ 活性型ビタミンD ]
	プロビタミン：エルゴステロール・7-デヒドロコレステロール これらは、紫外線的作用により、活性型のビタミンD <sub>2</sub> やD <sub>3</sub> に変わります。
生理作用	腸管からのリンやカルシウムの吸収促進 類骨組織への石灰化の促進 歯芽の石灰化助長。
適応症	くる病、骨軟化症、骨粗しょう症
必要摂取量	5歳以下の幼児 10.0 μg (400 IU) , 成人 2.5 μg (100 IU)
多く含む食べ物	魚肉, 乳製品, シイタケなどのキノコ類

ビタミンE	化合物名：α-, β-, γ-, δ-トコフェロール (tocopherol) , α-, β-, γ-, δ-トコトリエノール
	構造：α-, β-, γ-, δ-トコフェロール・淡黄色で、酸化され易い。
生理作用	生体膜中でリン脂質の不飽和脂肪酸の酸化を抑制し、過酸化脂質の増加を防止します。 腸管におけるビタミンAの酸化分解を防止します。 溶血防止。 脂溶性の還元剤。
適応症	脂肪吸収障害やある場合には溶血性貧血や運動失調などの神経症状、末梢循環障害。
必要摂取量	男性 10mg/日, 女性 8mg/日
多く含む食べ物	植物油、マーガリン、アーモンド、落花生、大豆、小麦胚芽、うなぎ、しじみ

ビタミンK	化合物名：フィロキノン (K <sub>1</sub> ) , メナキノン (K <sub>2</sub> ) , メナジオン (K <sub>3</sub> , 合成品)
	構造：フィロキノン (ビタミンK <sub>1</sub> ) ・ メナキノン (ビタミンK <sub>2</sub> ) ・ 黄色で光・アルカリに不安定。
生理作用	フィロキノン (K <sub>1</sub> ) は光合成の光受容に参与しています。ビタミンK <sub>2</sub> は細菌のATP産生などに参与しています。 哺乳類では血液凝固因子を活性化します。 -カルボキシグルタミン酸の合成に参与しています。
適応症	出血傾向、血液凝固不良。
必要摂取量	乳児 5~10 μg , 成人男子 65 μg , 女子 55 μg
多く含む食べ物	K <sub>1</sub> は緑葉野菜、植物油、マーガリン、豆類、海藻類、魚介類。K <sub>2</sub> は納豆、アノリ、鶏卵、肉類、乳製品。

## 水 溶 性 ビ タ ミ ン

ビタミン B <sub>1</sub>	化合物名：チアミン(thiamin) フルスルチアミン・塩酸チアミン・硝酸チアミン
生理作用	生体内でリン酸化されTPP(トランスケトラーゼ、ピルビン酸脱水素酵素、ケトグルタル酸脱水素酵素などの補酵素)になります。
適応症	脚気(全身倦怠、心臓肥大、浮腫、最低血圧低下、四肢の知覚異常、腱反射消失、知覚鈍麻)、ウエルニッケ脳症、神経痛、筋肉痛、末梢神経炎
必要摂取量	男子 1.1mg/日, 女子 0.8mg/日
多く含む食べ物	豚肉、カモ肉、大豆、落花生、ウナギ、フナ、コイ、焼き海苔、小麦玄穀、ソバ粉、玄米、グリーンピース、ゴマ、しいたけ
ビタミン B <sub>2</sub>	化合物名：リボフラビン(riboflavin) リン酸リボフラビン
生理作用	酸化還元反応、酸素添加反応に作用するフラビン酵素の補酵素FAD・FMNの成分。 動脈硬化・老化現象の防止。
適応症	発育障害、口唇炎、舌炎、脂漏性皮膚炎、口角炎、角膜炎、ペラグラ(皮膚病の一種)
必要摂取量	成人男性 1.2mg, 成人女性 1.0 mg
多く含む食べ物	豚牛レバー, 脱脂粉乳, ドジョウ, 塩サバ, 納豆, 焼き海苔, シジミ
ビタミン B <sub>6</sub>	化合物名：ピリドキサル(pyridoxal)、ピリドキシン(pyridoxine)、ピリドキサミン(pyridoxamine) 構造：ピリドキサル・ピリドキシン・ピリドキサミン
生理作用	酵素ピリドキサル5'-リン酸(PALP)およびピリドキサミン5'-リン酸(PMP)の成分として、タンパク質・糖質・脂質の代謝に必要です。
適応症	成長の停止、体重減少、テンカン様痙攣、皮膚炎、口角炎、口唇炎、舌炎、かぶれ、にきび
必要摂取量	成人男性 1.6 mg/日, 成人女性 1.2 mg/日
多く含む食べ物	ニンニク、ピスタチオ、大豆、マグロ、イワシ、サケ、ニワトリ肉、焼き海苔、
ビタミン B <sub>12</sub>	化合物名：シアノコバラミン(cyanocobalamine) ヒドロキソバラミン 構造：完全型のB <sub>12</sub> はコバラミンと呼ばれ、CNの代わりに5,6-ジメチルベンズイミダゾールが配位。赤いビタミン。
生理作用	回腸から吸収され、トランスコバラミン と呼ばれる血中の糖タンパク質と結合して運ばれ、受容体により細胞に入り、補酵素型に変換されます。水素移動、メチオニンの生成に關与する補酵素アデノシルメチルB <sub>12</sub> を構成します。B <sub>12</sub> は微生物により生合成されます。造血因子、脳細胞を含む神経系へ關与します。
適応症	巨赤芽球性の悪性貧血、メチルマロン酸尿(血)症、ホモシステイン尿(血)症。神経障害、睡眠遅延症候群、アルツハイマー症、動脈硬化症発症との關係が注目されています。
必要摂取量	成人男女 2.4 μg
多く含む食べ物	牛・豚レバー、青魚、貝類、牡蛎

ビタミンC	化合物名：L-アスコルビン酸(L-ascorbic acid)・壊血病の(scorbutic)に由来。 構造：アスコルビン酸 酸化(-2H) デヒドロアスコルビン酸
生理作用	一部酸化型のデヒドロアスコルビン酸として存在します。生体内の水溶性還元剤。抗酸化作用(スーパーオキシド(O <sub>2</sub> <sup>-</sup> )、ヒドロキシラジカル(・OH)、過酸化水素(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )、一重項酸素( <sup>1</sup> O <sub>2</sub> )などの活性酸素種の消去剤)、コラーゲンの形成(プロリンとリジンの水酸化)、生体異物の代謝(シトクローム P-450 の活性化)、アミノ酸・ホルモンの代謝(ドーパミンヒドロキシラーゼ)に参与します。
適応症	壊血病、メルレル・バロー症、歯ぐきの出血、脱毛、湿疹、結膜炎、筋肉痛、感覚異常、全身倦怠
必要摂取量	成人 100mg, 乳児 母乳から摂取する 40mg, 幼児/青少年 45-90mg
多く含む食べ物	パセリ・ブロッコリー・ピーマンなどの緑黄色野菜、ミカン・ゆず・レモン・イチゴなどの果物、緑茶、牛レバー、卵黄
葉酸	化合物名：葉酸(folic acid) 構造：還元型葉酸(テトラヒドロ葉酸)が補酵素として作用します。
生理作用	小腸細胞のジヒドロ葉酸レダクターゼによってプテリン環が還元されてテトラヒドロ葉酸に変換され、さらにメチル化されます。種々のC <sub>1</sub> 基の転移反応の補酵素として作用します。
適応症	造血機能異常、神経障害、腸機能障害、貧血、下痢
必要摂取量	成人 200 μg/日 (米国では 400 μg/日)
多く含む食べ物	
ナイアシン	化合物名：ナイアシン (niacin) 別名ニコチン酸 ニコチンを硝酸で酸化。 構造：ニコチン酸・ニコチンアミド
生理作用	NAD <sup>+</sup> , NADH, NADP <sup>+</sup> , NADPH として、約 500 種類の酸化還元酵素 (デヒドロゲナーゼなど) の補酵素として機能。糖質の代謝に参与します。
適応症	口舌炎、皮膚炎、神経症、ペラグラ (皮膚病の一種)
必要摂取量	男性 17mg, 女性 13mg
多く含む食べ物	マイタケ、タラコ、インスタントコーヒー、かつお節、パン酵母、ピンナガ、カラシメンタイコ、メジマグロ、カツオ、キハダ、レバー
ビオチン	化合物名：ビオチン(biotin) ビタミンHともよばれる。
生理作用	カルボキシラーゼの補酵素として二酸化炭素の転移を触媒します。トランスカルボキシラーゼやデカルボキシラーゼにも参与します。
適応症	体重の減少、うつ病、食欲不振、口唇炎、皮膚炎
必要摂取量	成人 30 μg/日
多く含む食べ物	牛レバー、大豆などの豆・穀類、果物、野菜、卵黄 (アビジンと結合して存在)、ローヤルゼリー
パントテン酸	化合物名：パントテン酸(pantotheinic acid) "至るところに存在する酸"
生理作用	CoA やアシルキャリアープロテイン(ACP)の補酵素である 4'-ホスホパンテテインの構成成分として脂質の代謝を中心に機能します。
適応症	エネルギー代謝の異常・障害 (栄養障害, 低血糖症, 四肢の激痛, 動悸, 頭痛, 悪心)、甲状腺機能亢進症
必要摂取量	成人 5mg, 妊婦 6mg
多く含む食べ物	納豆、レバー、パン酵母、落花生、マッシュルーム、卵、牛乳、カリフラワー、しいたけ