

# 目 次

# 2020 Magnesium Report マグネシウムレポート

本書は、現代日本人に不足しているマグネシウムが、私たちの生命活動や健康維持に、どれほど大切で欠くことのできない成分なのか紐解きながら、病気の原因や健康とマグネシウムの関係について、医師の文献やインターネット情報を調査収集し、難解な医学用語などをなるべく避けて、一般の方にも分かりやすく、新たに図解なども加え編纂したものです。

私たちのカラダの中で活躍する奇跡のマグネシウムの働きを知ることで、みなさまの健康に少しでもお役立ていただければ幸いです。

マグネシウム研究会

|                       |    |
|-----------------------|----|
| ■ マグネシウムとは            | 2  |
| ■ 各症状とマグネシウムの関係について   |    |
| 01 糖尿病とマグネシウム         | 4  |
| 02 結石とマグネシウム          | 6  |
| EX-1 現代日本人のマグネシウム不足   | 9  |
| 03 心筋梗塞・狭心症とマグネシウム    | 10 |
| EX-2 部位とマグネシウムの効能     | 13 |
| 04 高血圧とマグネシウム         | 14 |
| 05 片頭痛とマグネシウム         | 16 |
| 06 熱中症（疲労や夏バテ）とマグネシウム | 18 |
| 07 歯周病とマグネシウム         | 22 |
| 08 筋肉トラブルとマグネシウム      | 24 |
| EX-3 酵素とマグネシウム        | 27 |
| 09 PMS（月経前症候群）とマグネシウム | 28 |
| 10 生理痛とマグネシウム         | 30 |
| 11 不整脈とマグネシウム         | 32 |
| 12 骨粗しょう症とマグネシウム      | 34 |
| EX-4 有害金属とマグネシウム      | 37 |
| 13 二日酔いとマグネシウム        | 38 |
| 14 皮膚疾患とマグネシウム        | 40 |
| EX-5 元素周期表            | 43 |
| 15 血流障害や動脈硬化とマグネシウム   | 44 |
| 16 うつ病（ストレス）とマグネシウム   | 46 |
| ■ 参考文献一覧              | 48 |

# マグネシウムとは



漢字で



## 元素記号「Mg」、原子番号「12」

の金属元素がマグネシウムです。

ドロマイトなどの鉱石に多く含まれ、

地殻の約2%、海水の1.14%がマグネシウムで、8番目に多い元素です。

体内には、おおよそ体重の0.05%、25グラムほど存在します。

古代ギリシャのマグネシア地方で多く産出され、

古くから工業原材料や、さまざまな病気の治療に用いられてきました。

## マグネシウムは私たちの身近に存在する元素です

軽量構造物として

工業用材料として

医薬品として

肥料・飼料として

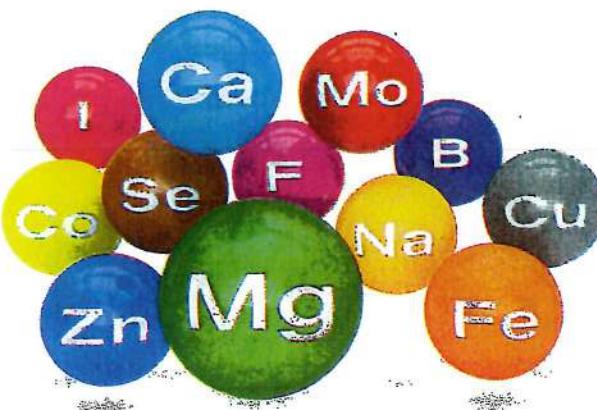
マグネシウムは、植物が光合成で光エネルギーを吸収する葉緑素（クロロフィル）の主成分である

**マグネシウムは生きていくのに必要不可欠なミネラルです！**

## マグネシウムは人が生きるために必要不可欠な栄養素

人間が必要とする栄養素は「炭水化物（糖質）」「タンパク質」「脂質」「ビタミン」「ミネラル」の五大栄養素と、「食物繊維」「ファイトケミカル（抗酸化栄養素）」「水」「酵素」の4種を加えた、全部で9種類の栄養素です。

マグネシウムはミネラルの中でも必要不可欠な「必須ミネラル」で、特に一日に100mg以上必要とされる「主要（多量）ミネラル」です。カルシウムとのバランスを保ち、筋肉の緊張とリラックスをコントロールしたり、カルシウムの体内取りこみに必要で骨形成に右関与します。また、マグネシウムは細胞本来の働きを活性化し、異常な細胞を正常化する役割を担っています。そして、第9番目の栄養素「酵素」の働きに欠かすことのできない「共同因子」でもあり、マグネシウムが極度に不足すると人間は生きていくことができません。



### ●必須・主要ミネラル（7種類）：

マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、リン (P)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、硫黄 (S)、塩素 (Cl)

### ●必須・微量ミネラル（9種類）：亜鉛 (Zn)、鉄 (Fe) など

## 生命を維持するマグネシウムのはたらき

マグネシウムは、血管や筋肉の細胞、エネルギー産生や酵素の働きに、欠かせない必須主要ミネラルです。マグネシウムは体の中で作られないため、食事などで摂取する必要があります。

- ①細胞の新陳代謝を活性化し、異常な細胞を正常にする。
- ②体内酵素の働きを助け、さらに活性化する。
- ③神経伝達を活性化し、精神を安定させる。
- ④血管を正常に保ち、血圧を正常化する。
- ⑤TCAサイクルを円滑にし、疲れにくい体にする。
- ⑥筋肉の緊張とリラックスをコントロールする。
- ⑦カルシウムを骨へ運び、余ったカルシウムを体内で融解する。

参考：Dr.キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

横田邦信著「マグネシウムがこの1冊でよくわかる」

鶴見クリニック院長 鶴見隆史著「酵素が体の疲れをとる！」

# 01 糖尿病とマグネシウム

## 糖分の代謝が悪い = 糖尿病

血糖値を下げるために必要な  
インスリンの生成と糖分の代謝には、  
マグネシウムが不可欠

### 糖を代謝させる メカニズム

インスリンはすい臓で生成される

すい臓からインスリンが血液中に分泌される

インスリンは血液中のブドウ糖を  
細胞に取り込みやすい形に変化させる

糖分が細胞に摂り込まれる

血液中のブドウ糖が減少し血糖値が下がる

マグネシウム  
が必要

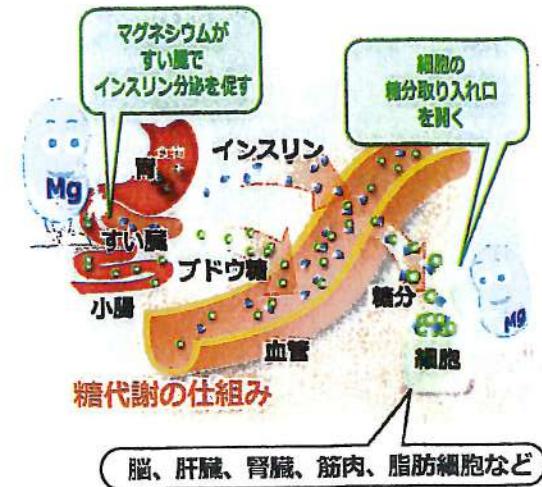
マグネシウム  
が必要

マグネシウム  
が必要

## 糖尿病とは

食事で摂り入れたブドウ糖は、すい臓で作られたインスリンの働きで肝臓や筋肉に摂り込まれエネルギーとして利用されます。インスリンは血糖値を下げる働きを持つほぼ唯一のホルモンですが、糖尿病ではこのすい臓から出るインスリンの分泌や働きが悪化、余分なブドウ糖が血液中にたまり血糖値が高くなる状態です。

## 血糖値が高い = 糖尿病

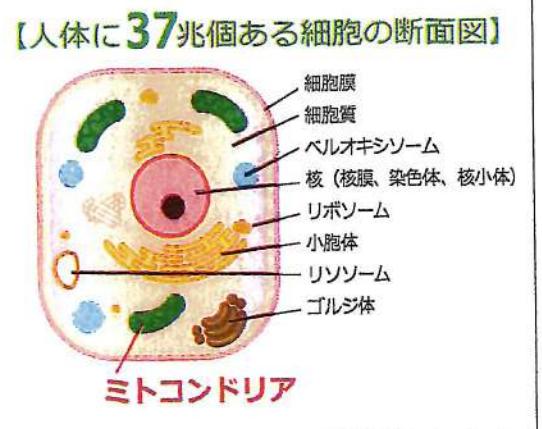


## 糖尿病とマグネシウム

一方マグネシウムは、細胞内でエネルギー産生をつかさどるミトコンドリアの働きに必須で、マグネシウムが不足すると、すい臓の細胞でもエネルギー産生が不十分となり、インスリンがうまく作れない状態となります。

また、インスリンが血液中のブドウ糖を細胞内に摂り込ませエネルギーとするためにも、マグネシウムが必要です。マグネシウムが不足した状態では、各細胞に糖分がうまく摂り込めなくなり、余った糖分が血液中に増大し高血糖となり糖尿病の原因となります。

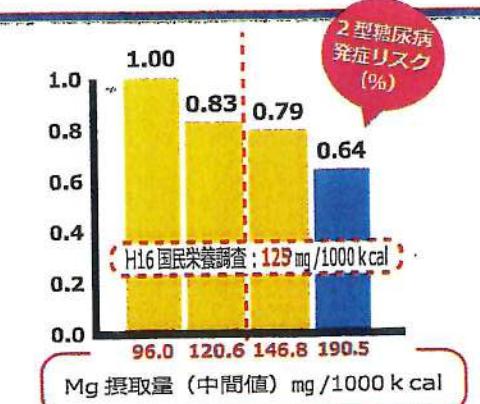
つまりマグネシウムがインスリンの生成や分泌を促したり、細胞内への血液中の糖分摂り込みに関与することにより糖尿病を予防・改善します。



ミトコンドリアで行われるエネルギー産生を  
マグネシウムがお手伝い

## 実例で検証

2010年に大阪大学の磯博康先生の研究チームが40～65歳の糖尿病のない17,592人を5年間追跡調査し、マグネシウムを多く摂取することにより2型糖尿病の発症が36%低下、つまりマグネシウムの摂取不足が2型糖尿病発症のリスクを高めることが示されました。



※参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

ICD フェロー 蔵前尚子先生著「2型糖尿病におけるマグネシウムの役割」

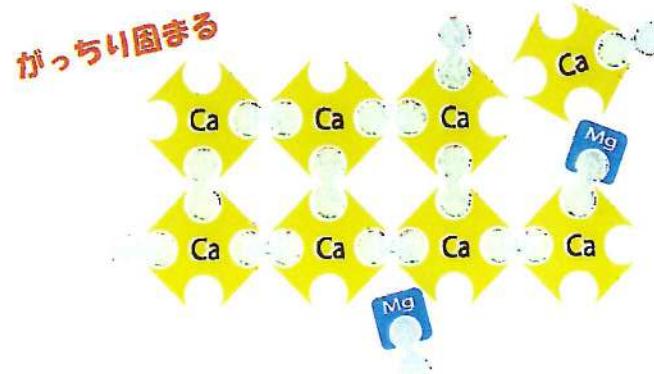
旭川医科大学名誉教授 菊池健次郎先生 HP

## 02 結石とマグネシウム

### 結石は何故できるのか？



シウ酸と  
カルシウムが結合し  
結石を形成する！



しかし +

マグネシウムが  
シウ酸と  
カルシウムの結合を  
阻止する！



カルシウムとシウ酸が結合してできる結石を  
マグネシウムが防ぎます。

### 結石とは

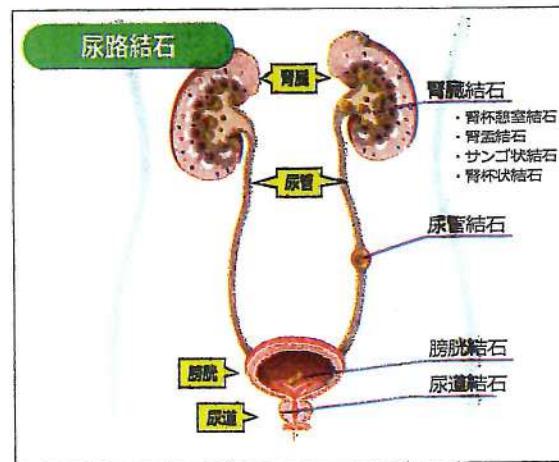
「七転八倒」の痛みと表現される結石は、その 80 %が腎臓などにできるシウ酸カルシウムのかたまりのことです。腎臓から尿管、膀胱、尿道という尿の通り道（尿路）にできるため、総称して「尿路結石」ともいわれます。



カルシウムのかたまりが結石

### 結石は何故できるのか

中年以降の男性に多く見られる尿路結石の 80 %が尿中のシウ酸とカルシウムの結合によるものです。これらは通常尿中に溶けている成分ですが、その濃度が高くなると結晶化し結石ができやすくなります。シウ酸を多く含む食品として、ほうれん草やチョコレート、茶やコーヒーなどがあり、果糖やアルコール、肉類はカルシウムの結晶化を促進させますので、これらの食物の多量摂取は尿路結石の原因となります。



### 結石とマグネシウム

マグネシウムはシウ酸とカルシウムの結合を妨げ、尿中でカルシウムを溶解状態にとどめる役割があり、マグネシウムの不足は結石形成の重要な原因となります。尿路結石や特に腎臓結石は、マグネシウム不足と密接に関わっており、十分なマグネシウムがあれば、カルシウムは溶解したままであり、腎臓結石についてはマグネシウムこそが中軸的な治療方法となります。

体内でカルシウムを溶解させる十分なマグネシウムがない場合には、多種多様な石灰化がおこり、具体的には、結石・筋肉痙攣・結合組織炎・線維筋痛症・アテローム性動脈硬化症（動脈の石灰化）などが発症します。

複合結石が見られた 55 名の患者に対し、1 日 200 mg の水酸化マグネシウムを投与し 2 ~ 4 年間にわたり追跡、新たに結石ができた患者はわずか 8 名のみ、逆にマグネシウム投与のない 43 名の腎臓結石患者のグループでは 59 % に新たな腎臓結石の発生が報告されています。さらに酸化マグネシウムとビタミン B6 を使った例では、149名について結石形成の減少があり、年間平均の結石形成数が一般の 1.3 個から 0.1 個へと低下したという報告もあります。

→ 次頁で上記の簡単な実証実験をご覧ください。

EX-1

# 現代日本人のマグネシウム不足

## カルシウムを溶解するマグネシウムの実証実験

「マグネシウムが、カルシウムの細胞への吸収やその働きをコントロールしている」ことは多くの文献でも紹介されておりますが、ではどのようにマグネシウムがカルシウムの細胞への取り込みに係わっているのかを知るための面白い実験方法を紹介します。この現象は同時に私たちの体内で起こり得るカルシウムとマグネシウムのアンバランスがもたらす弊害が容易に理解できます。

—以下実験は引用（※1）—

カルシウムとマグネシウムのサプリメント（それぞれ単体で他の成分が配合されていないもの、無ければ薬剤でも可）各々1錠を、カプセルなら中身を取り出し、錠剤であれば細かく碎きます。

次に30ccほどの水道水をいれたコップに、先ずカルシウムの粉を入れて攪拌します。このときコップの水が白く濁り、用意したサプリメントが仮に水溶性のカルシウムであっても水には溶け難い状態が確認できます。

続いて、マグネシウムの粉をそのコップに入れて静かに攪拌します。コップの中の白く濁っていたカルシウムが、マグネシウムの粉を入れて攪拌すると、どれほどカルシウムが溶解するかを見てください。このように、カルシウムが血中に適正に溶解していれば、腎臓内で結晶を形成することはないのです。

## 「マグネシウムはカルシウムの溶解を促す」

実際にこの現象と同じことが私たちの血液中、心臓、脳、腎臓や多くの細胞組織で日夜起きているのです。カルシウムとマグネシウムの関係および、いかに両者のバランスが重要であるかが分かります。

つまり、カルシウムの細胞への吸収やその働きをコントロールするために、必要十分なマグネシウムを摂取し体内に持ち合わせていなければ、カルシウム過剰が引き起こされ、カルシウム過剰による筋肉痙攣（こむら返り）、線維筋痛症（慢性筋肉痛）、動脈硬化（心疾患、高血圧）、虫歯（歯周病）などの症状を招く可能性が高いということになります。この状態が腎臓でおこれば、カルシウム過剰による結石を作りやすい状況が生まれます。

アメリカの大リーグの栄養トレーナーが、選手の筋肉痛だけでなく肉離れや痙攣を予防し治療するために、マグネシウムのサプリメントを積極的に選手に摂取させるのは、この背景があるからです。（※2）

参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

引用：※1 = Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

※2 = HP 臨床栄養士のひとり言「第468回マグネシウムについて Vol.3」より

## マグネシウム不足の原因はストレスや食生活の変化

日本人のマグネシウム不足は、現代社会のストレスなどによってマグネシウムが過剰に消耗されることや、マグネシウムの少ない食生活の変化です。食の欧米化で、肉や乳製品が増え、高脂肪、高たんぱく、高カロリーの食事が多くなったことや、マグネシウムの吸収を阻害するリン酸塩を多く含むインスタント食品などの加工食品の増加です。反して、マグネシウムを多く含む大麦や雑穀などの穀物消費は激減し、また、穀物の発芽やヌカに多く含まれるマグネシウムは、精白米では玄米の約20%といわれています。また、海水を利用した塩田による塩の生産が廃止され、塩はイオン交換樹脂膜法による化学工業製品となり、その99%が塩化ナトリウムで、マグネシウムなどのミネラルの無い塩となっています。



## 食品からマグネシウムを摂取するためには

- ①インスタントなど加工食品の摂り過ぎを避け「生の食品」を増やしてください。
- ②野菜、果物、豆類、未精白の穀物や玄米、海藻などにマグネシウムが豊富です。
- ③マグネシウムを効率的に摂るために、マグネシウムが多く含まれている具体的な食材を下記のように覚えて、日々の献立に役立てることも必要です。

## 「そばのひまごとまごわ（は）優しい子かい？納得！」



参考：横田邦信著「マグネシウムがこの1冊でよくわかる」

## 心筋梗塞・狭心症とマグネシウム

### 冠状動脈異常で起る心筋梗塞

マグネシウムが不足すると

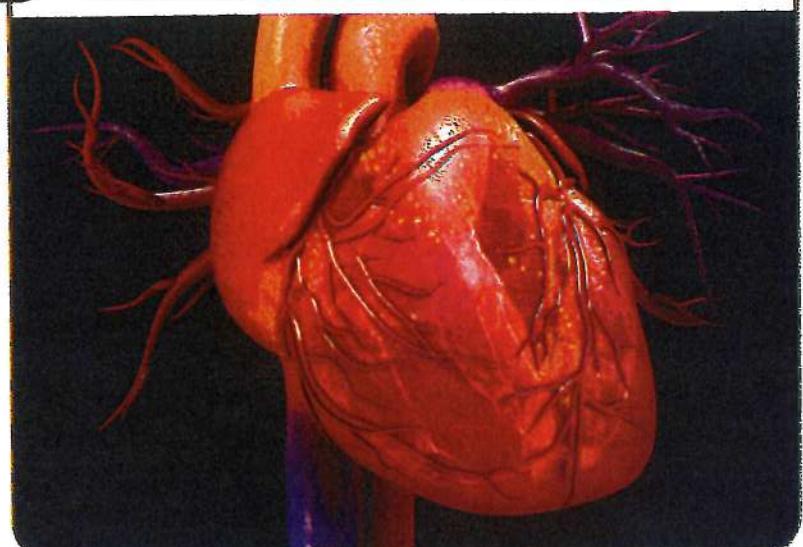
冠状動脈の弾力性が低下

動脈の分岐部で炎症が発生

炎症部分に、石灰化したカルシウム  
やコレステロールが沈着

血流が滞り梗塞

**心臓の冠状動脈は、細くて繊細  
血流の滞りは正に「命とり」**



### 心臓病（心筋梗塞・狭心症）とは

人の一生の心拍数はざっと30億回、一日では男女差や個人差もありますが、平均約10万回と云われています。もちろん眠っている間も心拍は休みません。休みなく心臓から送り出される酸素を含んだ血液は、大動脈を経由し冠状動脈により心筋にも運ばれます。冠状動脈は大動脈同様に筋肉であり痙攣を起こす危険性もあるのですが、何よりその細さ、しかも先に行くにつれ2つに分かれ、それが4つになり、次いで8つとどんどん細くなって行きます。

最も細い毛細管では赤血球1個分の太さの物もあり、小さな血栓でも簡単に詰まってしまいます。この血栓などによる閉塞で心臓への血流が不足し、心臓の細胞が壊死した状態が心筋梗塞です。その結果、心筋虚血という状態を起こし、激しい胸痛、ショック状態を引き起こします。

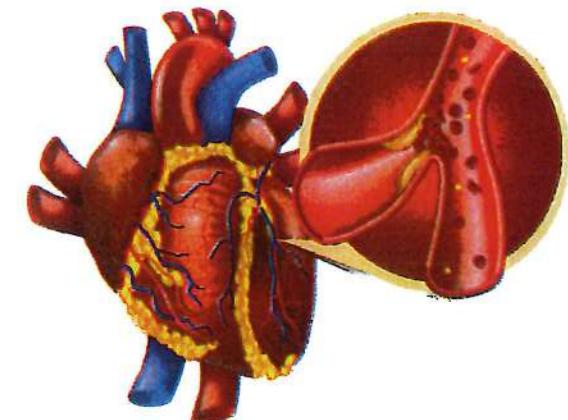
心臓の細胞に対する血流障害が生じる病気に狭心症がありますが、狭心症と心筋梗塞との大きな違いは、狭心症が心臓の血流量が不足している状態であるのに対し、心筋梗塞は心臓の血液を全身に送り出す役割を担っている心筋が部分的に壊死している状態です。



### 心筋梗塞・狭心症とマグネシウム

マグネシウムは、枝分かれを繰り返す冠状動脈分岐部に発生しやすい損傷を予防します。マグネシウムが不足すると、冠状動脈の伸縮性と弾力がなくなり、分岐部が損傷を起こしやすくなります。そもそも筋肉細胞からなる冠状動脈は、腕や足の筋肉同様、カルシウムが収縮を、マグネシウムが弛緩を生じさせ、両者の適正なバランスで血圧や血流をコントロールしています。更に、心臓は常に伸縮を繰り返す為に、他の動脈以上の高い弾力性が必要です。弾力性が低下し伸張の影響が最も出る部分が、動脈の枝分かれた「Y」字形の分岐部です。

また、損傷により炎症が始まると、損傷を修復しようとして白血球やコレステロールが凝集し、加えて血液中のカルシウムが過剰で、マグネシウムが不足していると、余剰のカルシウムが動脈壁の炎症部分に沈着し、石灰化を起こし血流の滞りを起こします。この様な経過の心筋梗塞を予防するうえでマグネシウムは重要な働きがあり、国立がん研究センターと国立循環器病センターでも2017年に心筋梗塞とマグネシウムの摂取量について研究データが発表されています。



参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

# 部位とマグネシウムの効能

EX-2

## 【参考资料】

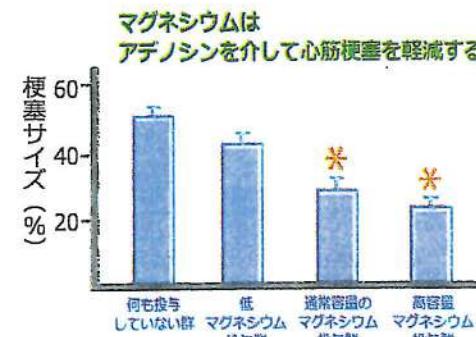
## 心筋梗塞の防止に効果を持つマグネシウム

旭川医科大学 循環・呼吸・神経病態内科 教授

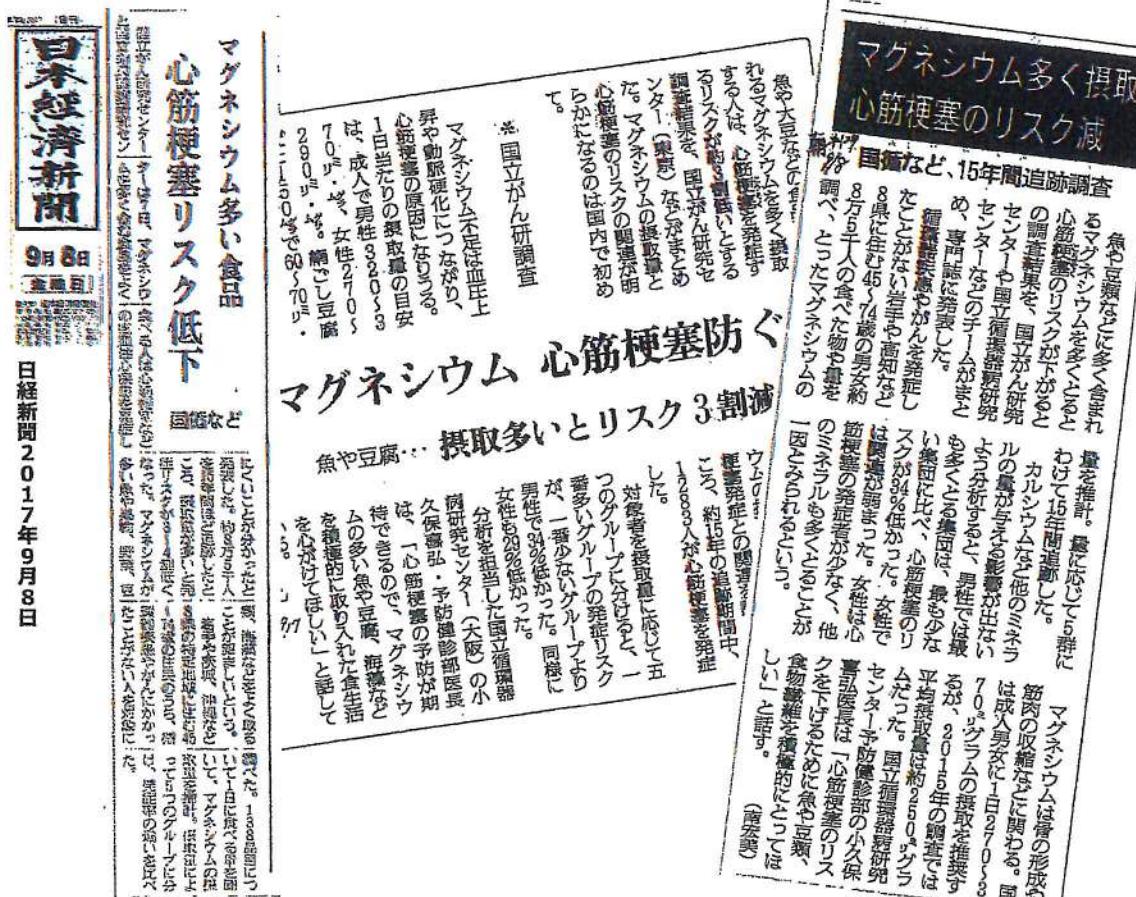
長谷部 直幸 先生

(メディカルノート URL より参照 = <https://medicalnote.jp/contents/170612-008-MK>)

心臓をとりまく冠動脈の血行が滞り、酸欠と栄養不足によって血管の先端が壊死した状態を心筋梗塞といいますが、マグネシウムは、心筋梗塞の防止に効果があります。我々の基礎研究では、マグネシウムの投与によりウサギの心筋梗塞が約半分に軽減されることを報告しました。冠動脈の血行が悪化した際、心臓の筋肉（心筋）はアデノシンという物質を放出し、心臓を保護します。マグネシウムは、このアデノシンの分泌を促す酵素の補酵素（酵素を活性化させるための物質）であるため、マグネシウムの摂取は心筋梗塞の防止に効果的だといえます。

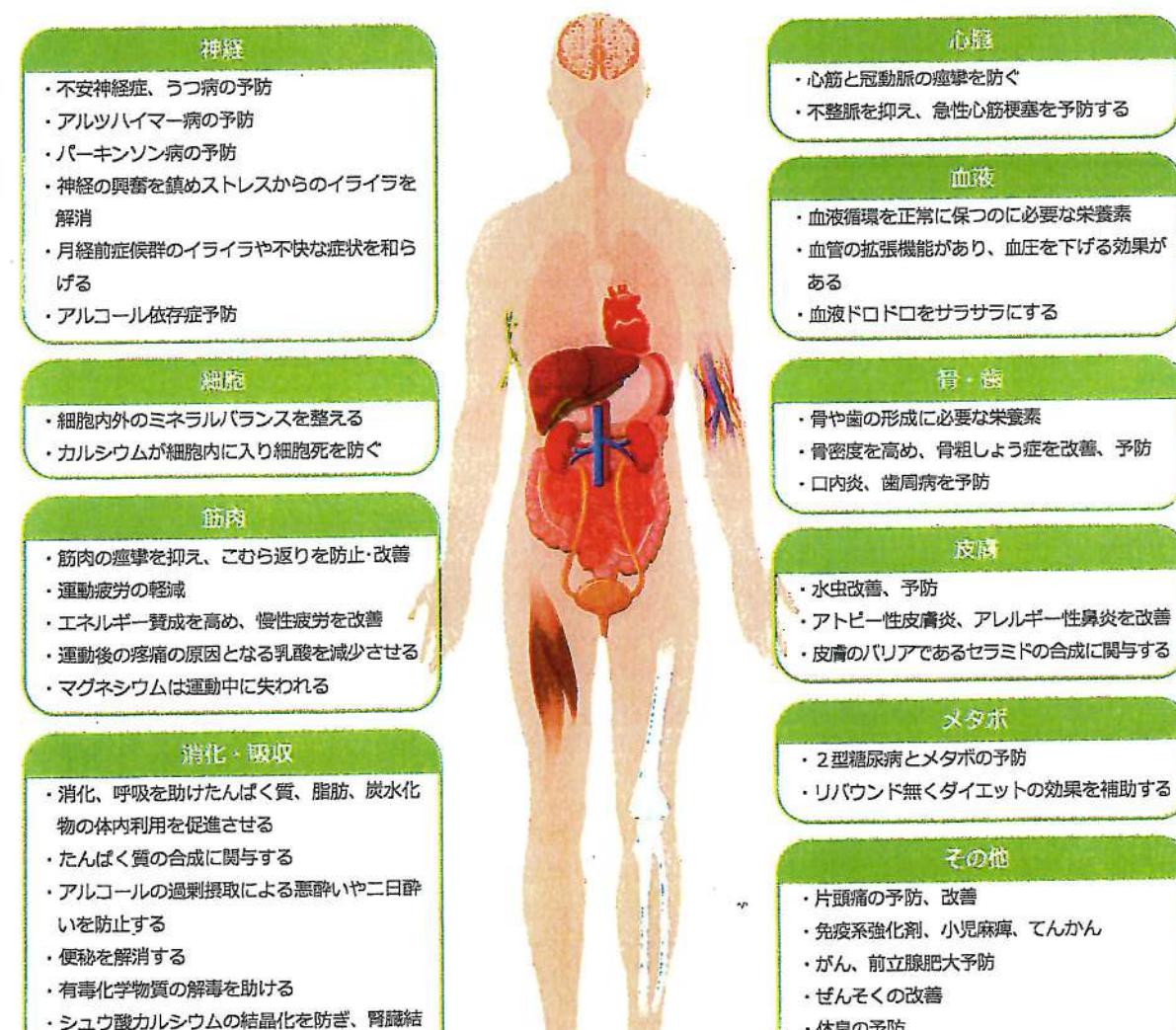


国立がん研究センター・国立循環器病センター新聞記事



## カラダの各部位とマグネシウムの効能や関係

本編では、病気の各症状とマグネシウムについて詳しく記載しておりますが、ここでは人のカラダの各部位にマグネシウムが果たす役割や効能、関係について下記の様に図表に整理しました。



参考：横田邦信著「マグネシウム健康読本」

Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」(日本語訳版)

# 04 高血圧とマグネシウム

## 高血圧になる仕組み



### 高血圧とは

心臓から送り出された血液が、血管を内側から押す力を「血圧」といい、正常の範囲を超えて高くなる状態が高血圧です。激しい運動をした時や、興奮した場合に、誰でも一時的に血圧は上がりますが、平静時にも常に血圧が高い場合、高血圧と診断されます。

高血圧の状態が続くと、血管が傷みやすく柔軟性も失われ「動脈硬化」になり、最終的には狭心症や脳梗塞などを引き起こします。

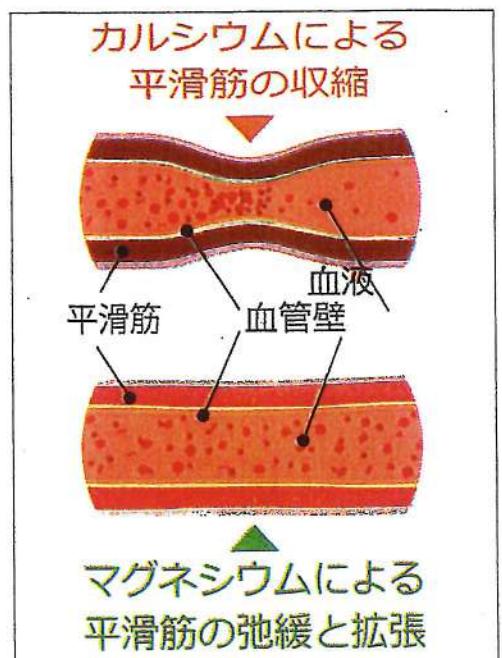
血圧の高さは「心臓が血液を押し出す力と血管の広さ」の関係であり、血液量が増えたり、血管が狭くなると血圧が上昇します。また、血管は加齢によって柔軟性が失われるため、年齢とともにどうしても血圧は上昇します。血圧のコントロールはあらゆる生活習慣病の予防に有効で、心臓や血管を保護するために最も基本的かつ重要な対応策です。



### 高血圧とマグネシウム

塩分の取り過ぎは高血圧のリスクを高めます。血液は体内的塩分量により循環血液量が増減し、塩分過多が血液量を増加させてしまいます。その仕組みは、血液中の塩分濃度が高くなると、塩分濃度を一定に保つ為に、血液の水分量が多くなり、血管内壁の圧力が高くなります。しかし、塩分が多く体内に取り込まれると平滑筋の細胞にも過剰な塩分（ナトリウム）が入り込み、それを追い出すために必要以上のカルシウムが平滑筋細胞内に入ります。カルシウムは平滑筋を収縮させ血管を狭め、血圧を上昇させますが、マグネシウムは血管を弛緩し拡張しますので血圧の上昇を抑制する働きをします。

この様に、血管の筋肉である平滑筋をコントロールするのがマグネシウムとカルシウム。特にマグネシウムは血管の平滑筋を弛緩する働きがあるので、不足すると血流にも悪影響を与えます。また、日本人に不足しがちな栄養素ですので、高血圧の方は意識的にマグネシウムを取り必要な必要があります。通常の食生活では 120 mg (1 日平均 男女 : 厚労省) 不足するとと言われておらず、マグネシウムを補うためにもサプリメントなどで効率よく補うことが必要です。



日本高血圧学会の治療ガイドライン

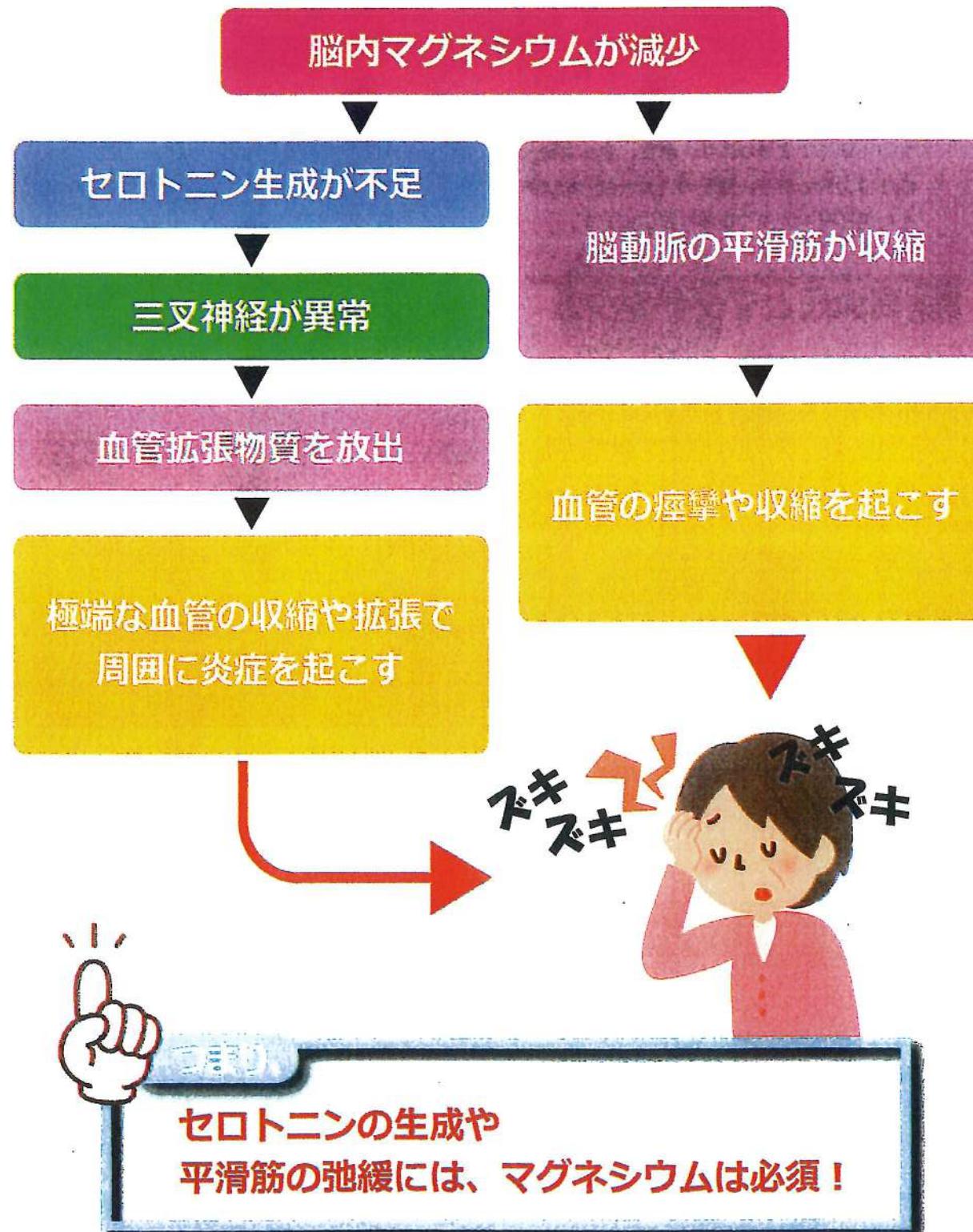
1日の塩分の摂取量を 6 g 未満を理想としておりますが、日本人の男女平均が 9.9 g/1 日（平成 28 年国民健康栄養調査）といわれております。國の方針は現実的な目標値を男性 8 g 女性 7 g としています。（2015 年日本人の食事摂取基準）

参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

済生会呉病院 院長 松浦秀夫先生 H.P

# 05 片頭痛とマグネシウム

## 片頭痛発症の流れ



### 片頭痛とは

片頭痛の一般的な症状は、脈に合わせてズキンズキンと頭の片側や両側、後頭部など部分的に激しく痛みます。

日本人の約800万～900万人の方が片頭痛に悩むといわれておりますが、男性よりも女性の方が圧倒的に多く、女性の場合は特にPMS（月経前症候群）の一症状でもあります。

また「偏頭痛」という漢字が使われることがあります、正確には「片頭痛」が正しい名称です。



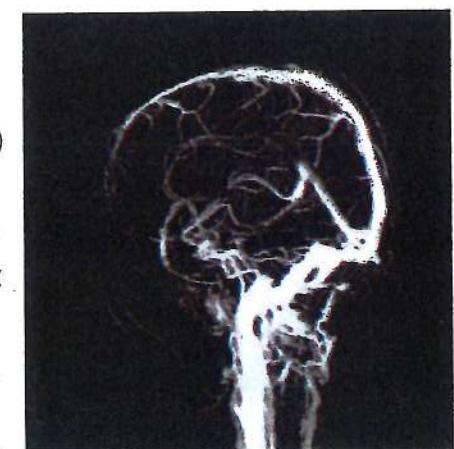
### 片頭痛とマグネシウム

通常痛みの症状はその箇所に何らかの問題が生じ、そこから発せられる要注意信号といえますが、片頭痛に於いては、痛みの箇所に明らかな不具合はありません。頭痛の症状そのものが疾患として定義されています。

しかもその原因は多岐にわたりますが、女性に多い片頭痛の場合、特に更年期以前の女性では、月経前にエストロゲン（女性ホルモン）が上昇し、血中マグネシウムが骨や筋肉へと移行され、その結果、脳内のマグネシウムレベルが低下し片頭痛の原因となります。

以下は、特にマグネシウム摂取不足が引き金となっている症例を順次ご紹介いたします。

- ①脳内マグネシウムが減少すると、セロトニン（幸せホルモン）の生成が不足し、三叉神経が異常を起こしてCGRPという血管拡張物質を放出します。その影響で血管が拡張し、その周囲に炎症が起き激しい痛みが起ります。マグネシウムはセロトニンの生成と炎症物質の抑制にも関わっています。
- ②血管を弛緩拡張させるマグネシウムは、片頭痛の原因のひとつである血管痙攣や血管収縮を軽減します。
- ③マグネシウムは血小板の過剰な凝集を防ぎ、小血栓による血管の詰りを抑止することで頭痛を軽減します。
- ④筋肉を弛緩するマグネシウムは、肩こりや首のこりを緩和することにより、疲労物質である乳酸の蓄積を防ぎ、緊張型頭痛を緩和します。



頭部に張り巡らされた血管

#### 片頭痛に関するアメリカの研究と実例

2,500万人の片頭痛患者がいるといわれるアメリカでも研究が盛んで、3,000人の患者群に1日200ミリグラムのマグネシウムを投与し、その約80%に症状の緩和が報告されています。

また、片頭痛以外の他のタイプの頭痛（血管性の頭痛、群発性頭痛など）患者もマグネシウムが欠乏しており、欠乏に対処すれば頭痛が軽減すると報告されています。

## 06 热中症（疲労と夏バテ）とマグネシウム

### 热中症に至る過程

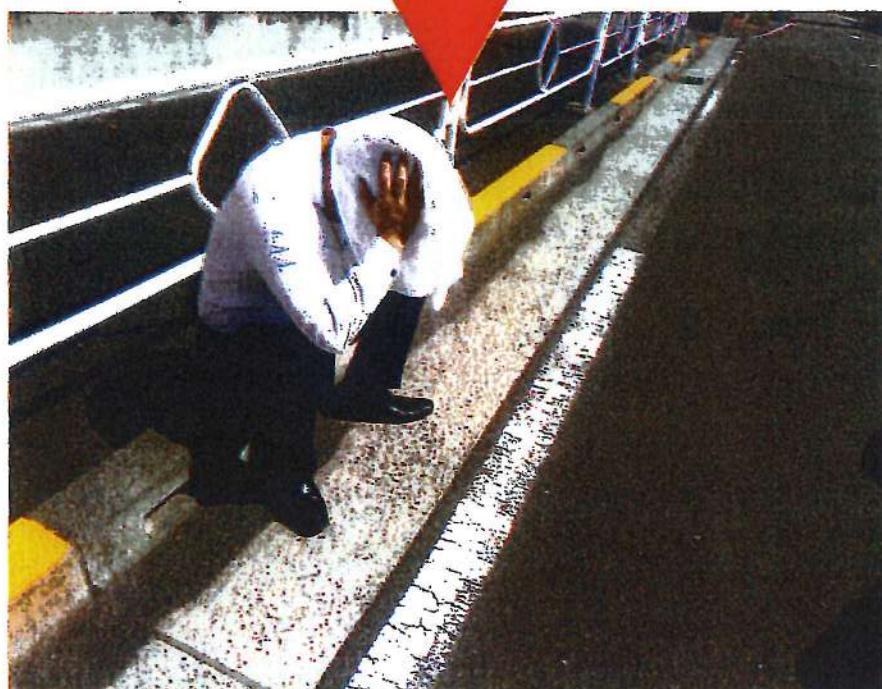
体内のマグネシウムが不足すると

細胞内のミトコンドリアが不活性になる

エネルギーの产生が減少

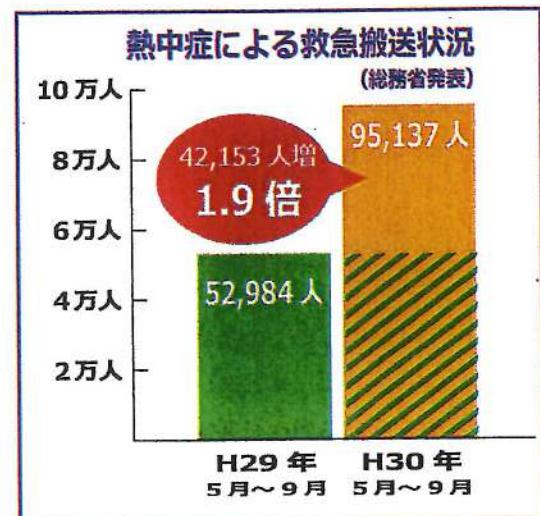
夏バテの症状が現れる

热中症を引き起こす



### 热中症とは

夏の暑さや炎天下で倒れたりする状態をかつては日射病と称され、医学的には重症度に応じて、熱疲労、熱けいれん、熱射病などと呼ばれていました。今では必ずしも灼熱のような状況でなくても発症することから「热中症」と一括りにして呼ばれています。热中症は気温の高い環境や、体温調節機能の乱れで体外への熱の放出ができなかつたり、大量の汗で水分とミネラルが失われ、体液のバランスが崩れてしまい、痙攣やめまい、失神、頭痛、吐き気といった症状を発症します。热中症は炎天下での運動などで発症しやすいことが知られていますが、高齢者が熱帯夜にエアコンを使用せずに寝ているうちに発症することもあります。



### 热中症（疲労と夏バテ）とマグネシウム

热中症は、軽い症状から命にかかわる重症なものまで、段階的にいくつかの症状がみられます。初期症状であるI度（軽度）でめまい、失神、筋肉の痙攣または、筋肉痛や硬直があり、スポーツ時や夜間就寝中のこむら返りなども疑われます。この時、水分とミネラルの補給が必要ですが、TVにもよく出演されている河村循環器病クリニックの河村剛史院長も自身のHPで、水分と塩分摂取のみを勧める不十分な热中症対策に警鐘を鳴らしております。普段の食生活で塩分摂取過多になっており、夏場の発汗は体から過剰な塩分（NaCl）を取り除く絶好の機会で、マスコミが報道するような塩分不足が大きな原因では無いと述べておられます。問題はマグネシウム不足であり、短期的には水分の摂取で脱水の予防にはなってもマグネシウム不足による筋肉痙攣を防ぐことはできません。

長期的には細胞内マグネシウム欠乏※1で、ミトコンドリアは十分なエネルギー産生ができます、夏バテとなり、その延長線上が热中症I度に至る原因となります。热中症も夏バテも本当の問題はこのマグネシウム不足なのです。

※1：ミネラルが足りているか不足しているかは、血中濃度では量れません。マグネシウムは本来、細胞内に存在するミネラルであり、仮に血中量が基準値内であっても、細胞内のマグネシウム量が不足している場合が多く見受けられます。

参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）、  
河村循環器クリニック河村剛史院長 HP

## マグネシウム不足がなぜ熱中症を引き起こすのか

マグネシウムが欠乏することで、人体のあらゆる細胞内のミトコンドリアによるエネルギー产生が弱められています。

本来ミトコンドリアとは、一つの細胞内に多いものでは数千個存在しています。血管や体液から細胞内に取り込まれた、糖分・脂肪・たんぱく質などの栄養分は、ミトコンドリアで、エネルギーに変換されます。

これがTCA回路またはクエン酸回路と呼ばれます。そのミトコンドリアの働きをつかさどっている栄養素はマグネシウムです。

当然マグネシウムが不足しますと、ミトコンドリアの働きが不十分になり、細胞内に取り込まれた糖分や脂肪、たんぱく質は、エネルギーに変換されにくくなります。そうなると、エネルギー产生が減少することになるので、疲れやすくなったり、当然糖分や脂肪の代謝も悪くなるので、メタボや糖尿病の原因になります。

つまり、**エネルギー产生が減少する ⇒ 疲れやすい ⇒ 夏バテ ⇒ 热中症**となる流れが、高温、高湿など外部環境に加え、からだの下地としてあるのです。これが、マグネシウム不足による熱中症のメカニズムであり、熱中症は、極端な言い方をすると、重症化した夏バテなのです。当然、日頃からマグネシウムをしっかりと摂取していれば、ミトコンドリアによる

**「エネルギー产生上昇⇒元気である（体力がある）⇒夏バテにならない⇒熱中症予防」**

ということに繋がります。

夏バテや、熱中症を予防するためにも、夏場は特に、マグネシウムを多く摂取することをオススメします。



## スポーツに於ける熱中症

異常な暑さで迎えた2018年第100回全国高等学校野球選手権記念大会、通称夏の甲子園では、その期間中、選手、審判、関係者、観客など合わせて343人が熱中症の疑いで救護を受けました。意外だったのは、暑さに慣れていると思われる選手たちが手足がつったと訴えグラウンドで動けなくなり救護を受ける場面が再三TVに映し出されたことです。

めまいや頭痛、吐き気は熱中症の初期症状ですが、同様に筋肉の痙攣も熱中症の典型的な症状です。これはマグネシウム不足が原因で、選手たちは大量の汗と激しい運動でマグネシウムを消費し不足したのです。

2020年オリンピックでもマラソンのスタート時間を早朝に繰り上げるなど、夏のスポーツと熱中症は、もはやだれもが認知し、また関心度も高くなりましたが、兵庫県の河村循環器病クリニックの河村剛史院長も自身のHPで、水分と塩分摂取のみを勧める不十分な熱中症予防法に警鐘を鳴らしております。



## 熱中症（エネルギー产生）とマグネシウム

マラソン直後の血中ミネラルのデーターでは、カルシウムなどのミネラルは大きな変化が無いことに比較し、マグネシウムだけは顕著な減少がみられることが報告されています。これは血中のマグネシウムが脂肪細胞でエネルギー产生に利用されたことを意味します。同時に激しい運動による発汗や、筋肉細胞内でのエネルギー产生でもマグネシウムは大量に消費されていることも原因です。

ヒトの体内で、エネルギー源となるもっと重要な酵素であるATPase「アデノシン三リン酸分解酵素」はマグネシウムを必要とし、まず基質のATPがマグネシウムと結合し、それにより酵素が働くのです。この様に生体活動の元であるエネルギーを产生する機構にマグネシウムは密接に関与しています。



ミトコンドリアは、人体の37兆個一つひとつ細胞の中にあり、生命活動に必要なエネルギーを生み出す、極めてたいせつな細胞小器官です。

## 総務省（消防庁）発表の熱中症による救急搬送状況

平成30年5月から9月の

全国における熱中症による救急搬送人員数の累計は

**95,137人**

平成29年同期間の52,984人に比べると

**42,153人増（約1.9倍）**

となっています。

参考：Dr.キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）、  
河村循環器クリニック河村剛史院長 HP

参考：Dr.キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）、  
糸川嘉則京都大学大学院医学博士「マグネシウムの生体内での挙動」、  
河村循環器クリニック河村剛史院長 HP

# 07 歯周病とマグネシウム

## 歯周病で歯が抜けるメカニズム

体内のマグネシウムが不足すると、細胞内ミネラルのマグネシウムも不足する

血中や細胞外に存在するカルシウムが細胞内に流入する

血中カルシウムが細胞内に流入することでカルシウムの血中濃度が低下する

カルシウムの血中濃度を保つため、初めに歯槽骨よりカルシウムを補充する

歯槽骨がもろくなり、歯が抜け落ちる



つまり、  
マグネシウムが不足することで  
歯槽骨からカルシウムが奪われる。  
マグネシウムを十分摂ることが歯周病予防となる！

### 歯周病とは

一般の方や歯のプロである歯科医師の大半が「歯周病は、すべて歯周病菌による感染症」と考えていますが、アメリカ歯周病学会は「歯周病は感染症のみにあらず」と発表、つまり感染症を起こしていくなくても歯周病を引き起こします。通常健康な歯と歯ぐきの間に細菌が入ると、免疫細胞がその菌を殺し排除してくれます。

ところが歯の治療で神経を抜いた歯では、血液が通っていないため免疫細胞が菌を殺せないので、菌がたくさん集まりその死骸が歯根に付着します。細菌の死骸すなわち異種のたんぱく質に覆われた歯根は、体の一部ではなく異物とみなされ、歯ぐきから歯が押し出され抜け落ちます。これが感染症ではない歯周病です。

成人日本人の3人に2人(8,500万人)が歯周病



### 歯周病とマグネシウム

歯周病の最大の原因是、歯に付着した歯垢です。炭水化物や砂糖などに含まれる糖質に細菌が繁殖したもので、これが歯と歯ぐきのすき間に入り込み歯周組織を壊します。また、歯垢を放置すると、唾液に含まれるカルシウムと結合して石灰化し歯石となります。歯石がついた歯ぐきの中は、菌の温床となり、歯周病はますます進行します。

歯周病を改善するには、糖質とカルシウムを摂り過ぎないこと、マグネシウムを積極的に摂ることが必要です。

**カルシウムの働きを制御するマグネシウムが不足すると、細胞収縮（カルシウムが細胞内に溜まる）し血中カルシウムは減っていきます。**血中のカルシウムの濃度を保つため、骨から補充しようとして最初に溶けだすのが歯槽骨（歯が植わっている骨）やあごの骨で、それが原因で歯槽骨は弱くなり歯がグラグラになったり、欠損します。これが歯周病の状態です。

このように、マグネシウムが不足すると、体内のカルシウムが十分にあっても不足するといった奇妙な現象が起ります。これがカルシウムパラドックスと呼ばれているものです。マグネシウムが体内に十分あれば、カルシウムは細胞内に留まらず体内に巡りますので、血中のカルシウム濃度も一定に保たれます。つまり、マグネシウムを日頃からしっかり摂取することが、歯槽骨やあごの骨からもカルシウムが溶け出ことなく歯周病の予防や改善につながります。



厚労省の歯科疾患実態調査は、15歳以上の約76.8%

患者数に換算するとなんと、8,500万人以上

約3人に2人が歯周病と発表しています。

## 08 筋肉トラブルとマグネシウム

### マグネシウムとカルシウムのバランスが重要

マグネシウムが不足すると

細胞のミネラルの出入り口（カルシウムチャンネル）の制御ができない

筋肉細胞内にカルシウムが過剰に入る

細胞内のカルシウムが筋肉を収縮させる

筋肉が収縮し固くなる（痙攣やこむら返り）

重要

**マグネシウムは筋肉を弛緩する！**



肩こりも同じ原理だから  
マグネシウムが効果的 →



### 筋肉トラブル（痙攣や、特にこむら返り）とは

筋肉の痙攣（けいれん）現象で多くの方が経験されている症例は、ふくらはぎの筋肉が異常に収縮して起る、こむら返りや瞼（まぶた）の痙攣などではないでしょうか？因みに「こむら」とは、足のふくらはぎを「腓（こむら）」ということから「こむら返り」と呼ばれています。

運動中に限らず夜寝ているときに突如こむら返りになる人も、ご年配の方などには多く見受けられます。これは汗などで失われたミネラル（マグネシウム）が不足、もしくはカルシウムとのバランスが崩れることにより発症します。心臓をはじめ動脈も筋肉の組織であり、筋肉トラブルを軽く見ていると重篤な疾病につながる恐れがあります。

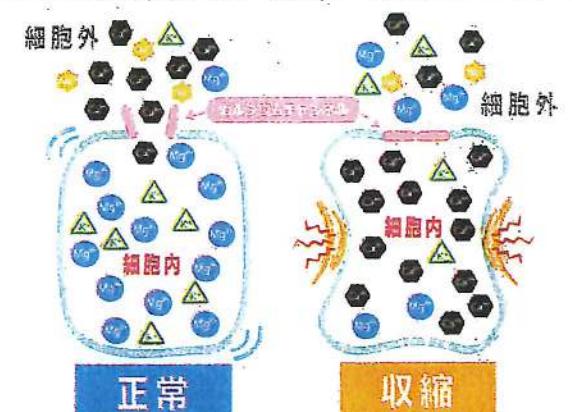


### 筋肉トラブルとマグネシウム（1）

主要ミネラルでは、筋肉細胞内にマグネシウムとカリウムが、細胞外にナトリウムとカルシウムが存在しています。中でもマグネシウムはカルシウムチャンネルの働きをつかさどっています。カルシウムチャンネルとは、細胞外ミネラルであるカルシウムを必要に応じて細胞内に引き入れたり、不必要な時は細胞内への進入を防いだりします。マグネシウムが不足すると、カルシウムチャンネルが正常に働かなくなり、本来細胞外ミネラルであるカルシウムが必要以上に細胞内に進入します。

カルシウムは収縮作用、マグネシウムは弛緩作用がありますので当然筋肉細胞は収縮を起こします。これが、筋肉トラブルのメカニズムであり、例えば足のふくらはぎで起こればこむら返りになり、顔面で起これば瞼の痙攣やチック（顔面痙攣）などになります。頑固な肩こりや腰痛なども、筋肉収縮が関わっていますので、マグネシウム不足が疑われます。

筋肉の伸縮に関する細胞内 / 外での  
マグネシウムとカルシウムの関係



※イメージです。

### マグネシウムがカルシウムチャンネルを制御する！

こむら返りの治療薬としては漢方の芍薬甘草湯が一般的ですが、これはあくまでも症状が出た時の対処薬として用法が定められています。症状が出る前に継続して服用することは副作用（偽アルドステロン症：高血圧やむくみ、低カリウム血症を伴う）の可能性があるのでおすすめできません。

マグネシウム不足が原因で起くるこむら返りにはマグネシウムを補うことが、対処療法でなく根源療法となり、副作用のリスクもなく安全です。

## EX-3

## 酵素とマグネシウム

## 筋肉トラブルとマグネシウム（2）

脳や心臓を通る動脈も、平滑筋という筋肉細胞により血管を伸縮させていますが、マグネシウムが不足すると、筋肉細胞内のカルシウムが過剰になり、平滑筋が収縮します。それが原因で血流が悪くなり高血圧や動脈瘤、最悪の場合、脳梗塞や心筋梗塞を引き起こします。

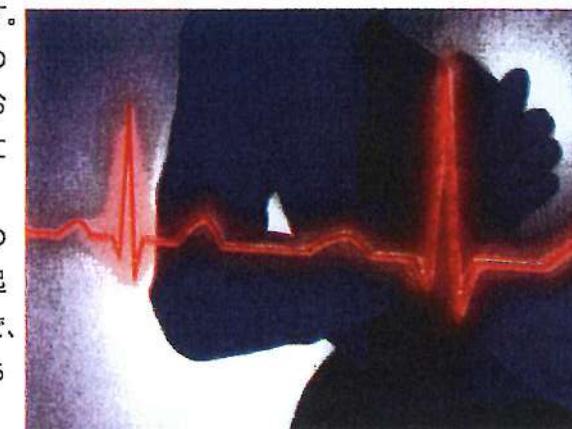
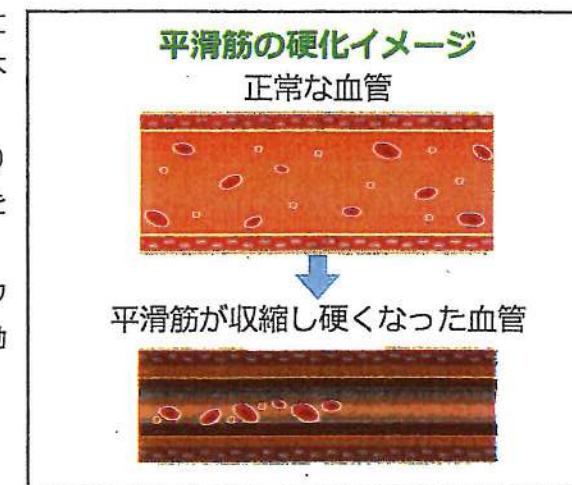
血圧降圧剤であるカルシウム拮抗剤は、カルシウムが平滑筋肉細胞に進入することをブロックし、動脈の収縮を防ぎ血圧を降下させる働きをします。

※マグネシウムは、  
天然のカルシウム拮抗剤  
と言われています！

また、気道にある平滑筋が収縮を起こせば、気管支が引き締まるので喘息の原因になり、子宮の平滑筋で収縮が起これば、子宮痙攣や月経痛を起こします。

最後に、心臓は心筋という筋肉細胞がありますので、心筋もマグネシウム不足により痙攣や収縮をおこします。これが、心房細動や不整脈、心筋梗塞につながり、最悪心不全となります。

このようにマグネシウムの不足は、筋肉細胞内のカルシウムを過剰に増やし、筋肉トラブルを引き起こします。重篤な疾病に繋がる恐れもありますので、特にこむら返りなどが起こりやすい方は、日頃から充分なマグネシウムを摂取する事が重要です。



## マグネシウムは酵素による化学反応の共同因子

生命を維持するために、カラダの中で常に起こっている化学反応すべてが、酵素によって行われています。マグネシウムは約600種類の酵素の化学反応に必須の共同因子であり、他の何千種という酵素の働きを助けています。

## ①化学反応の共同因子

体温調節など、大部分の体内的化学反応において、マグネシウムは酵素を助ける共同因子です。

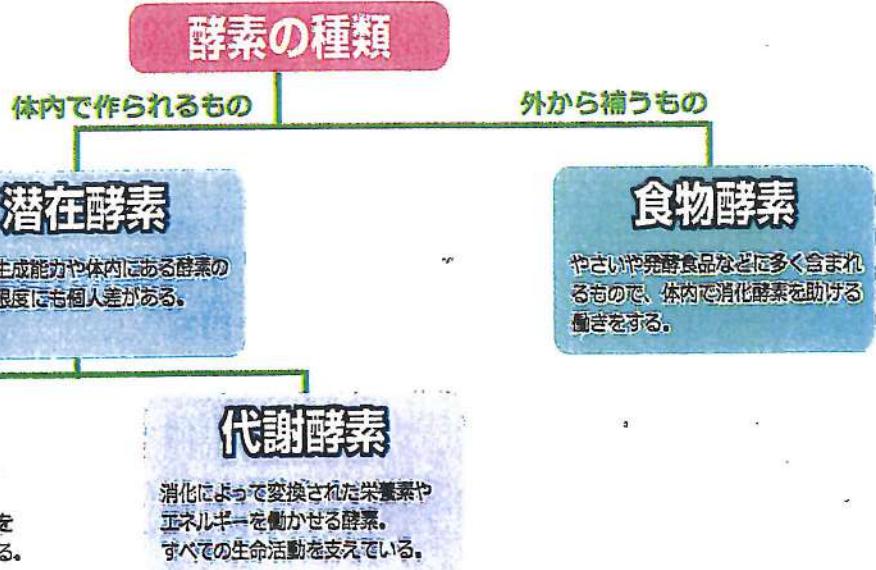
## ②エネルギーの生成と伝達

マグネシウムはエネルギー栄養素として、消化・吸収、タンパク質・脂肪・炭水化物の利用をコントロールする酵素を活性化し、また、マグネシウムは体中の何百という酵素反応にも関与し、欠乏すると生命活動のあらゆる側面に影響を及ぼします。特に、325種類のマグネシウム依存性酵素のうち、最も重要な酵素反応にアデノシン三リン酸（ATP）の活性化によるエネルギー産生があります。ATPは体内のエネルギー保存分子であり、カラダがエネルギーをつくり蓄えるためにマグネシウムが必要なのです。マグネシウムなくしては、エネルギーも作られず、運動もできず、生命活動が維持できなくなります。

## ③たんぱく質の合成

マグネシウムは何十というビタミンやミネラルと共同して、身体の構造部分をつくり出します。マグネシウムの指揮下で、酵素と栄養素が食物に由来する成分をつくり変えて身体をつくるのです。

また、RNAとDNAには、体内にある全てのたんぱく質分子の構成のための遺伝的青写真が含まれていますが、これもマグネシウムに依存した存在です。



## 09 PMS（月経前症候群）とマグネシウム



### PMSはマグネシウム不足

女性ホルモンの分泌が増加

さらに女性ホルモンが  
体内マグネシウムを激減させる

脳内のマグネシウムも欠乏し血流が減少

脳内のセロトニン分泌が低下

うつ症状や片頭痛を引き起こす

#### PMSの身体症状

下腹部痛  
頭痛  
腰痛  
乳房痛  
動悸  
恶心  
めまい

#### PMSの精神症状

イライラ感  
抑うつ  
不安・緊張感  
易疲労感  
不眠  
無気力  
判断力の低下

### PMS（月経前症候群）とは

PMSは、月経の3～10日前から身体的、精神的に不快な症状が現れます。この症状は月経が始まると同時に改善するのが特徴です。

月経のある女性の70～85%の方は、何らかの不快症状があるといわれていますが、PMSはその症状が病的に強い状態で、身体症状と精神症状どちらも非常に多くの症状が出現します。身体症状では、黄体期に発症して、次の性周期の卵胞期になると症状が改善することから、女性ホルモン（エストロゲンやプログesterone）の分泌異常が原因のひとつと考えられています。

一方、PMSの神経症状は、脳内のホルモンや神経伝達物質の異常が原因とされ、気持ちを落ちつかせる効果のあるセロトニンというホルモンの分泌が妨げられたり、脳内GABAの活性が低下し、イライラ感や抑うつのなどの症状を引き起こします。

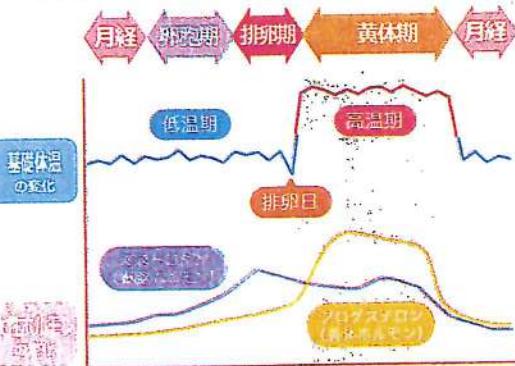


### PMS（月経前症候群）とマグネシウム

女性ホルモンであるエストロゲンとprogesteroneが、細胞内のマグネシウムに影響を与えることが分かれています。排卵前にエストロゲンが、排卵から生理前にプロゲステロンの分泌が活発になりますが、高レベルのこれらの女性ホルモンは、体内のマグネシウムを激減させます。脳内のマグネシウムが欠乏すると、脳血管の平滑筋細胞が収縮し、脳血管の痙攣や脳内の血流減少をきたし、セロトニン（幸せホルモン）の分泌も低下し、うつの症状や片頭痛などを引き起こします。一般に男性に比べ女性の方が片頭痛になりがちであったり、月経周期の後半に片頭痛が起きやすいのはこのことです。

最近の研究（米国）では、PMSの患者192人にマグネシウムを、一日400mg摂取させたところ、95%が胸の痛みの軽減を実感し、89%に神経の緊張が軽減、43%に頭痛の減少の報告があります。また、ある40人の月経直前の血液検査で、通常は深刻なマグネシウム欠乏でなければ見られない血清マグネシウムが顕著に低下しており、マグネシウム欠乏がPMSの原因であると見られています。

#### 月経周期と女性ホルモンの関係



参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

# 10 生理痛とマグネシウム

## 生理痛におけるカルシウムとマグネシウムの関係

脳から自律神経を経て、  
子宮の老廃物排出が指示される

▼  
子宮は老廃物を排出するために収縮する

▼  
体内マグネシウムが不足していると、  
子宮筋肉細胞内へのカルシウム流入が増加する

▼  
子宮筋肉細胞内へのカルシウムの過剰流入で、  
子宮筋層の異常収縮や痙攣により生理痛が起こる

マグネシウムが体内で豊富にあれば、  
筋肉弛緩を促し生理痛を抑える



カルシウムとマグネシウムのベストな摂取割合  
**Ca: 1 対 Mg: 1 ~ 2**

### □ 生理痛とは

PMSが月経前から始まり月経と同時に改善しますが、生理痛は文字通り生理中に下腹部が痛いと感じる症状です。女性なら誰しも経験しますが、痛みがほとんどない人や、動くことができないほど痛みを伴う人もおり「月経困難症」とも言われます。



### □ 生理痛とマグネシウム

子宮平滑筋肉を収縮させるカルシウムは、拮抗関係にあるマグネシウムが不足すると筋肉細胞内のカルシウム濃度が高くなり、子宮平滑筋肉を収縮させ、痛みを感じます。

脳からの指令を  
自律神経が  
子宮筋肉細胞  
に伝える

子宮筋肉細胞外  
からカルシウム  
が流れ込む

子宮筋肉細胞内  
のカルシウム濃度  
が高くなる

子宮平滑筋  
が収縮し  
生理痛が起る

下腹部の痛みを和らげるには、子宮筋層の筋肉細胞内のカルシウム濃度を減らし、子宮平滑筋を弛緩させる必要があります。そのためには細胞膜のカルシウムポンプで筋肉細胞内のカルシウムをくみ出すのですが、ポンプを動かすエネルギーはマグネシウムによって得られます。

また、収縮を伝える神経伝達でも、カルシウムは収縮メッセージをたくさん出しますが、「収縮せよ」という信号が届きすぎないようマグネシウムが抑制します。

**※生理の時、老廃物を子宮から排出するため子宮は収縮しますが、マグネシウム不足の状態ではその収縮が強くなってしまいます。**

つまり、マグネシウムが不足するとカルシウムによる収縮メッセージが強くなり、子宮筋肉細胞内に過剰なカルシウムが流入します。しかし、マグネシウム不足でカルシウムポンプが動かず、細胞外にカルシウムを排出することができません。そのため、子宮筋層の収縮が強まることで血行が悪くなり細胞は酸欠の状態となりSOS信号である発痛物質を出すので、生理痛がひどくなるのです。

これがマグネシウム不足による生理痛のメカニズムで、生理痛がひどい方は先ずマグネシウム不足を疑ってください。

また、これまで日本では「カルシウムとマグネシウムの摂取割合を2対1」とされていましたが、昨今の学会では、「1対1~2がベスト」とされ、マグネシウムが注目されています。

参考：参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）、  
鶴見クリニック院長 鶴見隆史著「酵素が体の疲れをとる！」

# 11 不整脈とマグネシウム



心臓も筋肉です！  
生涯で30億回の鼓動

鼓動＝心筋の伸縮と弛緩

マグネシウム不足により、心筋細胞内がカルシウム過多になる

心筋細胞内のカルシウム過多で  
筋肉細胞が収縮し痙攣の危険

不足しがちなマグネシウムを補充  
することで痙攣を抑える

つまり、

脈が乱れる心臓疾患予防に  
マグネシウムが必要です！

## 不整脈とは

心臓は右心房、右心室、左心房、左心室の4つの部屋に分かれています。心筋細胞における電気信号をもとに、規則正しく鼓動しています。この鼓動を制御する電気信号の乱れが不整脈の原因です。

不整脈には、

- ①期外収縮：予定外のタイミングで脈が生じる
- ②頻脈：脈が速くなる
- ③徐脈：脈が遅くなる

があります。

最も多いのは「期外収縮」で、健康な人でも起り得る症状で、発生しても自覚症状が現れないことも多く、危険性の少ない不整脈です。一方「頻脈」や「徐脈」は、さらに重篤なものもあり、命にかかわることもある不整脈で、この場合は積極的な治療が必要です。

（※QT延長症候群と呼ばれる不整脈の治療には、硫酸マグネシウムの静脈注射が行われます。）

このような危険な不整脈では、脳への血流も不十分となり、失神やふらつきを起こすこともあります。また、心臓が十分量の血液を全身へと供給できなくなったり、息切れや呼吸困難などの心不全の症状を呈することもあります。さらに、心房細動では心房内に血栓を形成することがあり、心房内の血栓は血流に乗って全身へ飛ばされる恐れがあるため、脳梗塞の発症リスクも上昇します。

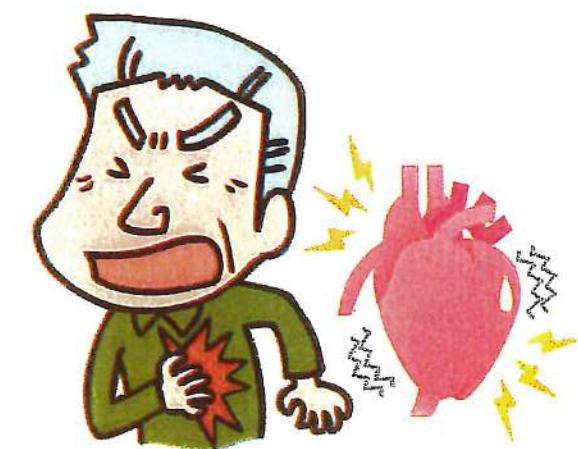


## 不整脈とマグネシウム

「筋肉トラブル」の項でもお伝えしましたが、心臓も心筋という筋肉の多い部位であり、マグネシウムが不足すると、心筋細胞内に必要以上にカルシウムが流入し、細胞内のカルシウムが多くなると、神経伝達の信号の「収縮せよ」というメッセージが強くなります。それにより、心筋の収縮が強くなり、血液を送り出す為のポンプ機能である「心筋の収縮・拡張」がうまく働かなくなり、心筋の痙攣（けいれん）などが起こりやすくなるのです。そういう状態が、不整脈として症状にあらわれます。

また、足のこむら返りなどが起こりやすい人は、心筋も同様の状態であり、心筋の痙攣つまり不整脈の注意が必要です。

心臓疾患の予防に、マグネシウムが重要な役割を担っているのはこういった理由であり、不整脈の予防には、マグネシウムを不足させないように日頃から、しっかり摂取することが重要です。



心筋細胞を  
マグネシウムが弛緩  
↓  
カルシウムが収縮

## 12 骨粗しょう症とマグネシウム

### 閉経後の女性に多い骨粗しょう症

体内マグネシウムの 50%が骨に蓄積

体内（細胞や血中）の  
マグネシウムが不足すると？

骨からマグネシウムが  
補填される

骨の材料である  
カルシウムを摂取しても

マグネシウムが  
骨から流出する

運搬役のマグネシウムが  
ないと、骨にカルシウムは  
届けられない

カルシウムも同時に  
骨から流出する

骨密度は上がらない

①一般にカルシウムは認知されており、食品やサプリメントで補う意識も高いが、カルシウム単体では骨への吸収が悪く、マグネシウムが必ず必要！

②最近推奨されている、カルシウムとマグネシウムの割合は、

1:1～2とされている。

### 骨粗しょう症とは

骨粗しょう症には、閉経や加齢を原因とする「原発性骨粗しょう症」と、薬剤や生活習慣病が原因の「続発性骨粗しょう症」があります。ここでは、全体の約 90% を占める「原発性骨粗しょう症」についてお話しします。

骨粗しょう症とは、骨の強度が低下してろくなり骨折しやすい病気で、主に閉経後や加齢の女性に多く見られ、その原因として、女性ホルモンであるエストロゲンの欠乏、加齢、運動不足などの生活習慣の 3 つが考えられます。骨の強度が弱くなりわずかな衝撃でも骨折を起こします。これは、脆弱性骨折とよばれ、なかでも特に多い骨折は椎体圧迫骨折です。背中や腰の骨が押しつぶされてしまう骨折で、日常生活の軽い動作でも発症することがあり、自覚症状が無いことも多く、脊椎（背骨）の変形や身長が低くなり気づくこともあります。また、転倒などによる大腿骨骨折（大腿骨頭部や転子部の骨折など）も注意が必要で、大腿骨骨折を起こすと、疼痛管理や治療のために長期間ベッド上の生活になることで、廃用症候群（長期間にわたり安静を保つことで身体能力の低下や認知障害などをもたらすこと）となる方も多いです。



### 骨粗しょう症とマグネシウム

骨粗しょう症となる骨の強度の低下とは、その影響として 70% が骨密度で、残りの 30% が骨の質（骨質）といわれています。健康な骨の維持には骨の形成や吸収といった骨代謝のバランスが重要です。

一般に「骨=カルシウム」と考えられていますが、マグネシウムは体内分布の約 50% が骨組織に含まれ、残りは筋肉や他の細胞に多く含まれ、血液中には約 1% 存在しています。体内のマグネシウムが欠乏すると、それを補うために骨に蓄積されているマグネシウムが流失しますが、その時、骨を構成しているカルシウムも同時に流出してしまいます。

また、マグネシウム欠乏の状態で、カルシウムを補給してもカルシウムが上手く骨に吸収されず、骨粗しょう症などを引き起します。更に、だぶついたカルシウムは血中や細胞内にあふれ、腎結石や胆石、腰痛、背筋痛、関節炎、坐骨神経痛、こむら返りなどを引き起します。

カルシウムを上手く骨に吸収させるには、マグネシウムを充分に摂取したうえでカルシウムを摂取することが重要です。昔はカルシウム 2 に対してマグネシウム 1 といわれていましたが、近年マグネシウムをカルシウムの 1 倍以上摂るとよいといわれはじめ、最近の学会では 2 倍以上が望ましいとされています。



参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）、  
鶴見クリニック院長 鶴見隆史著「酵素が体の疲れをとる！」

## 骨粗しょう症についての海外情報（「総合医療」HPより）

※「総合医療」とは、厚労省推進事業による情報発信サイトです。

骨粗鬆症 (<https://www.ejim.ncgg.go.jp/pro/overseas/c03/08.html>)

マグネシウムは骨形成に関与しており、骨芽細胞および破骨細胞の活性に影響を与える[47]。

またマグネシウムは、骨の恒常性を主に制御する副甲状腺ホルモンと活性型ビタミンDの濃度にも影響を与えます。地域住民を対象とした複数の研究の結果、男女ともマグネシウム摂取と骨密度との間に関連性があることが認められた[48]。

別の研究によれば、骨粗鬆症の女性は、骨減少症の女性または骨粗鬆症や骨減少症に罹患していない女性より血清マグネシウム値が低いことが明らかになった[49]。

これらの結果から、マグネシウム欠乏症は骨粗鬆症のリスクファクターである可能性が示唆されている[47]。

少数ではありますが、食物やサプリメント由来のマグネシウム摂取量を増加させれば閉経後の女性や高齢女性の骨密度が増加するという研究結果も示されています[1]。

たとえば、ある短期試験によれば、20人の閉経後の骨粗鬆症女性に1日あたり290 mgのマグネシウム元素をクエン酸マグネシウムとして30日間投与したところ、プラセボと比較して骨代謝が抑制され、骨量減少が低下した[50]。

推奨量のマグネシウムを含有する食事は骨の健康を促進したが、骨粗鬆症の予防と治療におけるマグネシウムの役割を解明するためにはさらなる研究が必要である。

上記参考 URL として：

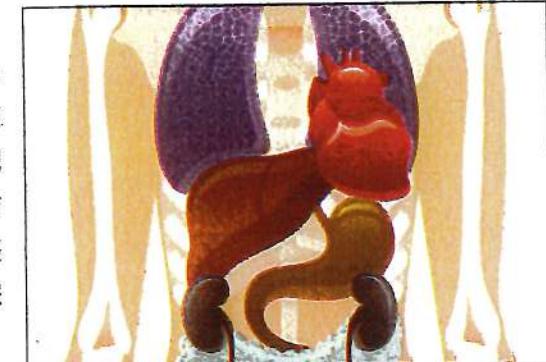
1. Institute of Medicine (IOM). Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes: Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride (英語サイト) . Washington, DC: National Academy Press, 1997.
47. Rude RK, Singer FR, Gruber HE. Skeletal and hormonal effects of magnesium deficiency. J Am Coll Nutr 2009;28:131-41. [PubMed abstract (英語サイト) ]
48. Tucker KL. Osteoporosis prevention and nutrition. Curr Osteoporos Rep 2009;7:111-7. [PubMed abstract (英語サイト) ]
49. Mutlu M, Argun M, Kilic E, Saraymen R, Yazar S. Magnesium, zinc and copper status in osteoporotic, osteopenic and normal post-menopausal women. J Int Med Res 2007;35:692-5. [PubMed abstract (英語サイト) ]
50. Aydin H, Deyneli O, Yavuz D, Gözü H, Mutlu N, Kaygusuz I, Akalin S. Short-term oral magnesium supplementation suppresses bone turnover in postmenopausal osteoporotic women. Biol Trace Elem Res 2010;133:136-43. [PubMed abstract (英語サイト) ]

## 有害金属とマグネシウム

## マグネシウムは、有害金属の体外排除を助けます。

## ①鉛、カドミウムとマグネシウム

鉛とカドミウムは、特に腎臓と心臓で蓄積毒性作用を起こします。それは特に両元素が複合して起きる中毒症状で顕著に見られます。マグネシウムは、腎臓と心臓に蓄積するこの汚染金属（鉛とカドミウム）に対し、拮抗的阻害剤としての効果を有します。マグネシウムの摂取量が増えると、鉛やカドミウム、一部他の重金属の尿経由の排泄量が増大することも報告されています。



## ②水銀とマグネシウム

水銀は、腎臓からミネラル（特にマグネシウムとカルシウム）を激しく排泄し、水銀中毒に見られる腎臓損傷の原因ともなります。特にマグネシウムの損失は細胞産生、エネルギーの貯蔵と利用、細胞の修復と複製が阻害され、腎臓の機能を著しく低下させてしまいます。

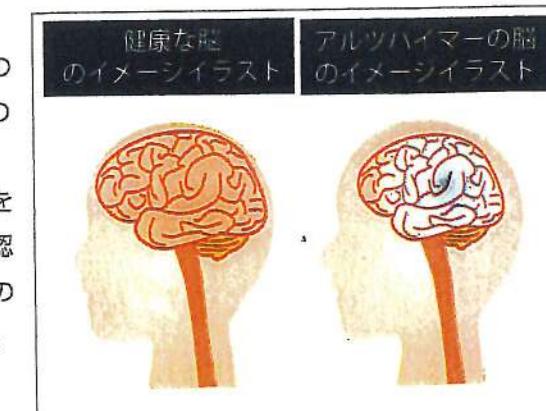


また、妊娠中は胎盤や胎児の組織のマグネシウム濃度が増大しますが、必然的にマグネシウムの必要量が供給量を上回るのが通例です。水銀が深刻なのは、妊娠中に不足するマグネシウムレベルをさらに低下させると同時に、胎児は低濃度でも水銀に汚染されると回復不能な発達障害の原因になることです。

水銀が心配される食物として、マグロなどの大型回遊魚（WHOが警鐘）、歯科充填物のアマルガム、インフルエンザワクチンなども危惧する意見があります。

## ③アルミニウムとマグネシウム

アルミニウムは、マグネシウムが関係する蓄積糖分の分解やATPによるエネルギー産生を阻害します。この種の重金属、特にアルミニウムは体内に滞留し、腎臓、心臓の組織と結合を許し、血流に入つて血液の脳関門を通過てしまい、脳細胞を破壊しアルツハイマーなど認知症の原因ともなりますが、マグネシウムは、それらの毒性作用を、予防する可能性が高いといわれています。



# 13 二日酔いとマグネシウム

## どうして二日酔いに？

肝臓内でアルコールを分解する酵素が働き有害物質を解毒する

アルコール分解酵素の共同因子であるマグネシウム不足だと酵素は充分な働きができない

処理しきれない有害物質が血液に混入その毒性で吐き気や頭痛をもたらす

更にアルコール離脱症状が加わる

翌朝、二日酔いで苦しむ

だから、マグネシウムは二日酔い対策にGOOD！

結論、

マグネシウムは、アルコールを分解する酵素の働きを活性化する！

## 二日酔いとは

体内に入ったアルコールは、胃で約20%、小腸で約80%が吸収されます。後に血液の中に入つて体中を巡りやがて脳に到達するとアルコールが脳の神経細胞を麻痺させ、「酔った」状態となります。

お酒を飲み過ぎた翌日、吐き気や胸やけ、頭痛などの二日酔いの症状は、アルコールが分解されてできるアセトアルデヒドが肝臓で十分に処理しきれず、血液中のアセトアルデヒドの濃度が高くなり、その毒性により胃痛や胃もたれ、胸やけ、吐き気、動悸、頭痛の症状が現れます。

二日酔いの主因である「飲み過ぎ」は、特に「アルコールの解毒機能のオーバードーズ」であり、さらに「アルコールの離脱症状」によるダブルパンチとなつて、翌日苦しむこととなります。

二日酔いは、このたばこの煙などにも含まれ有害物質であるアセトアルデヒドの作用の他、アルコールの刺激で胃が荒れて機能が低下することや、脱水状態になることでも、不快な二日酔いの症状は引き起こされます。



## 二日酔いとマグネシウム

マグネシウムは、肝臓でアルコールを分解するためのADH(アルコール脱水素酵素)やALDH(アルデヒド脱水素酵素)の働きを活性化し、アルコールの代謝を促します。その結果、アルコール及び有害な分解産物(アセトアルデヒド、酢酸、乳酸)が残りにくくなり、二日酔いを防ぎます。

また、カルシウムの制御に必須であるマグネシウムは、アルコール摂取を起因として減少し、その結果、細胞内にカルシウムが過剰に流入することになります。

これまで他の症状でも、細胞内のカルシウム過剰が危険であることを記載しておりますが、アルコールの摂り過ぎは、二日酔いの不快さだけでなくマグネシウムも減少させてしまい、そのことにより細胞内のカルシウムを増大させ、筋肉細胞の収縮によるこむら返りや、最悪の場合には深刻な心疾患や脳卒中を招きます。



アルコール

↓ \* アルコール分解酵素

アセトアルデヒド

強い有害作用があり、肝毒性を示し、肝臓のミトコンドリアを傷害する

↓ \* アルコール分解酵素

アセテート

↓ 水 + 炭酸ガス / CO<sub>2</sub>

参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

## 14 皮膚疾患とマグネシウム

### アトピー性皮膚炎悪化の流れ？

マグネシウムが不足すると

セラミド  
(皮膚のバリア機能を担う)  
の合成が低下する

バリア機能低下により、  
皮膚の顆粒層にまで  
異物が進入する

異物を排除しようとして  
皮膚の炎症が起こる

だからマグネシウム

細胞内のマグネシウムは、  
保湿効果と、バリア機能に欠かせない  
セラミド合成に必須で  
外界から皮膚内部（顆粒層）を  
しっかり守ります！

### 皮膚疾患（アトピー性皮膚炎）とは

皮膚疾患で悩んでおられる方は、少なくありません。特にアトピー性皮膚炎患者数は、1996年に約36万人から2017年には約45万人となり、約21年間で9万人近く増加しています。

アトピー性皮膚炎の原因のひとつに、社会環境や戦後の食生活の変化がありますが、特に食材としての穀物の減少は、マグネシウムの摂取量も減少となり、強く関連しているといわれています。

アトピー性皮膚炎の大きな悩みは、痒みです。発汗、温度や湿度の変化、石鹼やシャンプーに含まれる界面活性剤といったわずかな刺激や、精神的ストレスでも痒みを生じます。痒みのために搔いてしまうと、皮膚のバリア機能が破綻し、アレルゲンを含む刺激物質は皮膚から容易に侵入し、皮膚は炎症や細菌感染を引き起します。さらにアトピー性皮膚炎では炎症のないところの皮膚でも角質層のバリア機能の低下が見られます。

現在のアトピー性皮膚炎の治療は、ステロイド外用薬などの薬物療法、アレルゲンなど悪化因子の除去、それにスキンケアの3種類が主体ですが、なかでもスキンケアによる保湿が重要です。保湿薬の機能として、次のような作用が求められます。

- (1) 角質層をやわらかくする作用
- (2) 水分を保持する作用
- (3) 皮膚バリア機能を強化する作用

ただし、現在、この3点を全て備えた保湿薬はありません。



この3つの機能を併せ持つ  
保湿薬が無い

参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」(日本語訳版)

東京慈恵会医科大学 横田邦信著「マグネシウム健康読本」

藤田医科大学医学部 松永佳世子 教授「メディカルノート」HP記事

## EX-5

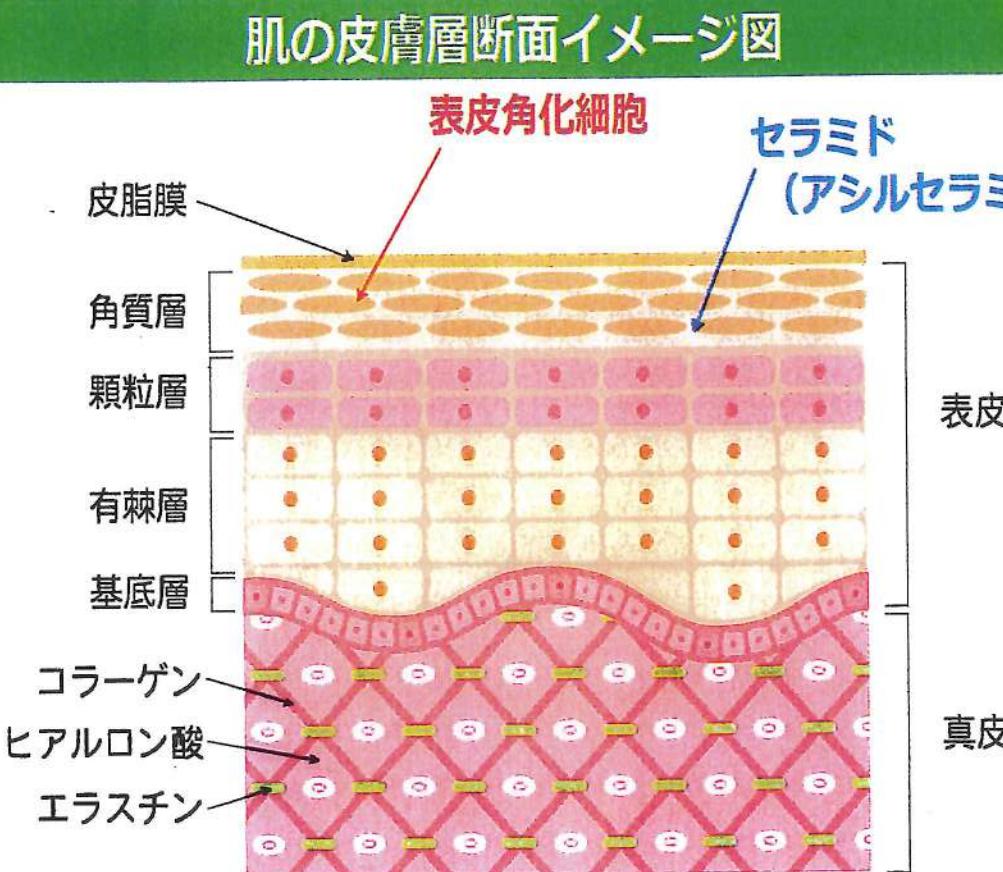
## 元素周期表

## 皮膚疾患（アトピー性皮膚炎）とマグネシウム

正常な皮膚細胞は、皮膚の最上層（外界に接する部位）にある、**表皮角化細胞**が角質間脂質と呼ばれる脂質（主成分はセラミド）によってしっかりと結合し、体内からの水分の蒸発や、外界からの病原体や異物の侵入を防ぎ、私たちの体を守っています。これは皮膚バリア機能と呼ばれ、皮膚の最も重要な役割で、アトピー性皮膚炎は、この角質層の下にある顆粒層に到達した異物に対し、体内の免疫細胞（ヘルパーT細胞）が排除しようと反応し生じる皮膚の炎症です。

かゆみは、炎症を起こした部位から出る物質が、神経にはたらきかけることで発生します。患者の皮膚を調べると、**セラミド（細胞間脂質）**特にアシルセラミドの減少が顕著で、乾燥とバリア機能が破壊されています。また、セラミドを配合した保湿薬は、皮膚バリア機能に重要な役割を果たすアシルセラミドではないため、大きな効果は期待できないのが現状です。

そこで重要なのが、マグネシウムです。マグネシウムは吸水性が高く、細胞内に多数存在することで、保湿効果が強まります。また、マグネシウムは、アシルセラミド生成酵素の共同因子として関与しており、アシルセラミドの生成を活性化することで、肌のバリア機能と保湿機能を回復させます。また、セラミドは表皮で合成するため、効率的に合成しようとすれば、体内にマグネシウムを十分に取り込むことが重要です。



参考：Dr. キャロリン・ディーン著「奇跡のマグネシウム」（日本語訳版）

東京慈恵会医科大学 横田邦信著「マグネシウム健康読本」

藤田医科大学医学部 松永佳世子 教授「メディカルノート」HP記事

## 周期表でみる原子番号 12 元素記号 Mg のマグネシウム

宇宙も地球も、大気や海や山も、草や木、動物も、この世にあるすべてのものは現在知られている 118 種類の元素からできています。例えば水素（H）が無くなれば水が無くなり、地球上のあらゆる生き物は生きて行けません。生活中に於いても産業の発展を支えているのが元素であり、炭素（C）は化石燃料になり、鉄（Fe）は建物や器具になります。

もちろん私たち人間のカラダもすべて元素であり、その約 60%が酸素（O）、マグネシウムやカルシウム等ミネラルは 14 元素（※1）で体の構成物質の約 5%です。なかには有毒であるセレン（Se）やヨウ素（I）などのように、ごく微量でも実は人が命を保つために必須である元素も少なくありません。一日の必要摂取量が 100 mg 以上の必須主要ミネラルが、マグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、リン（P）、ナトリウム（Na）、カリウム（K）、硫黄（S）、塩素（Cl）です。

※1：コバルト（Co）、モリブデン（Mo）を加えて 16 種とも言われています

Periodic Table of The Elements

元素周期表

The Periodic Table of the Elements is a tabular arrangement of all known chemical elements. It is organized by atomic number (1 to 118) and atomic weight. Elements are categorized into groups based on their chemical properties. The table includes element symbols, atomic numbers, and some physical properties like density and melting point. A legend on the left provides key information about element types and symbols.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| H  | He | Li | Be | B  | C  | N  | O  | F  | Ne |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Li | Be | Al | Si | P  | S  | Cl | Ar |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |    |
| Na | Mg | Al | Si | P  | S  | Cl | Ar |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |    |
| K  | Ca | Sc | Ti | V  | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | As | Se | Br | Kr |    |
| 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |    |
| Rb | Ca | Y  | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I  |    |
| 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |    |
| Cs | Ba | La | Hf | Ta | W  | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At |    |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |    |
| Fr | Ra | Ac | Th | Pa | U  | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |    |
| 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |    |

# 15 血流障害や動脈硬化とマグネシウム

## 健全な血流を保つことは健康の基本



マグネシウムが  
カルシウムの石灰化を防ぎ、  
過剰なコレステロールを削減する

## 動脈硬化による血流障害とは

動脈硬化とは、

①血管の中膜（平滑筋）や内膜にカルシウムが流入し石灰化を起こす石灰化性動脈硬化。

②血管の内膜にLDLコレステロールなどが付着して、血管が狭く硬くなるアテローム性動脈硬化。

の2種類があります。要因として、高脂血症、カルシウム過剰摂取（マグネシウム不足）、糖尿病、肥満、喫煙などが原因で発症します。動脈硬化が進行すると、内壁にコレステロールの塊（ブラーク）が発生し血流が悪くなります。また、カルシウムの石灰化が内膜や平滑筋で起こることで、血管が狭められる事により血流が滞り、高血圧、脳卒中、心筋梗塞、下肢閉塞性動脈硬化症や壊疽を引き起します。



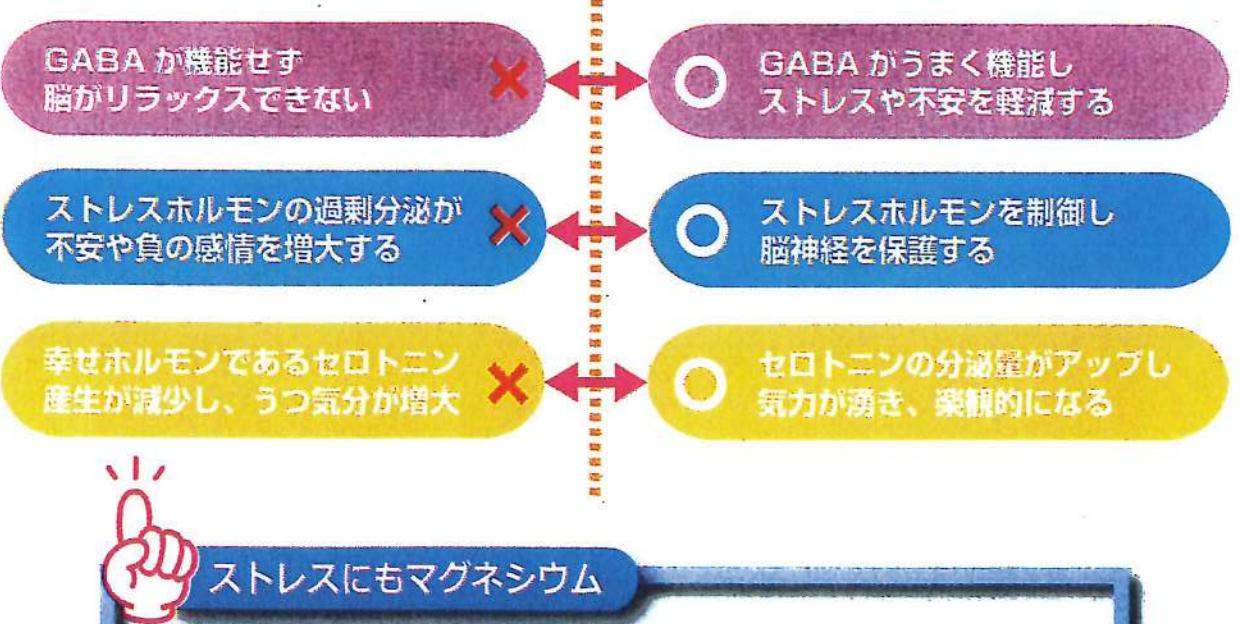
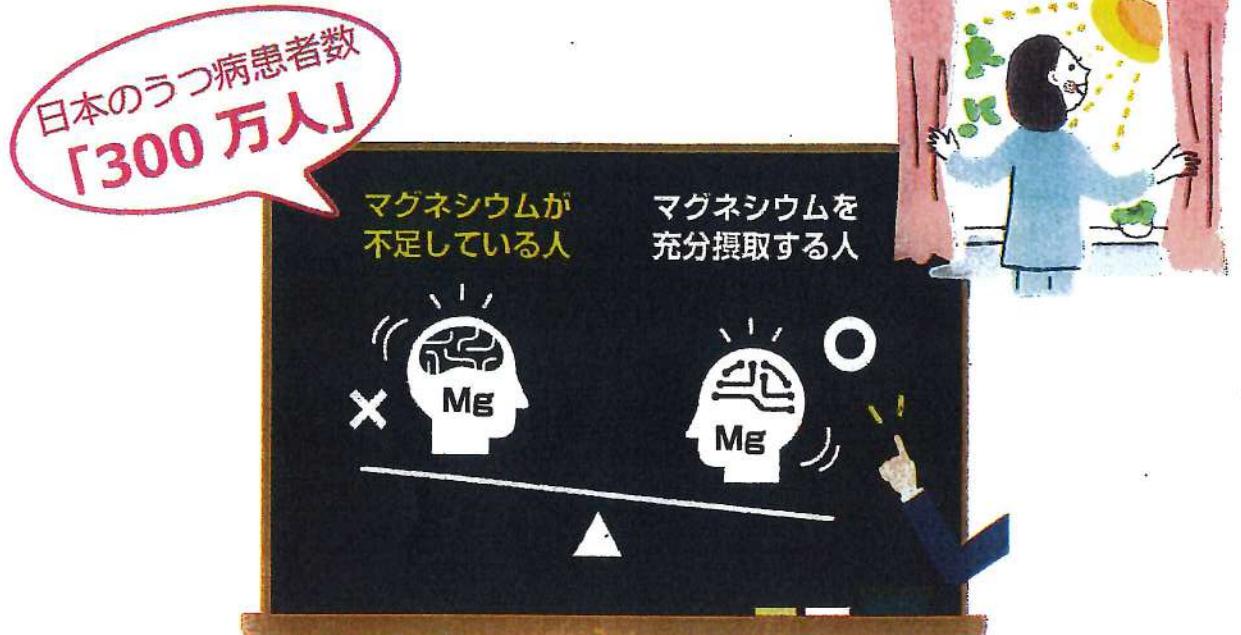
## 動脈硬化とマグネシウム

動脈の弾力性は、内側の内皮下層が持つエラスチンが大部分を担っています。エラスチンは伸縮性のある輪ゴムの様なもので、マグネシウムは正常なエラスチンの合成に、酵素の共同因子として不可欠です。さらに動脈を構成する平滑筋でも、その伸縮をコントロールしているのがマグネシウムです。不足すると平滑筋細胞内に過剰なカルシウムが流入し、平滑筋は萎縮し硬くなるので、血管が細くなり血流が悪くなります。また、マグネシウムの不足は、カルシウムが血液から骨など必要な所に運ばれなくなるため、カルシウムの血中濃度を高くなります。加えて、マグネシウムは体内のカルシウムと拮抗し溶解する作用があるので、マグネシウム不足により、やがて血管内でカルシウムは石灰化し血管内壁に沈着、**石灰化性動脈硬化**を引き起こし血流障害の原因となります。

また、②のLDLコレステロールの沈着が原因であるアテローム性動脈硬化においても、マグネシウムは有効です。体内コレステロールの80%が肝臓で合成され、コレステロール生成酵素（HMG補酵素A還元酵素）が生む大量のコレステロールは高脂血症を引き起します。マグネシウムは天然のスタチン（コレステロール降下剤）といわれており、マグネシウムが充分に体内に存在すればコレステロール生成酵素の過剰な働きを抑えます。薬剤のスタチンもこの酵素の働きを抑えますが、全てのプロセスを破壊する為、副作用に見舞われます。要するに、マグネシウムが充分に存在すればコレステロールは必要最低限の量しか作られないため、高脂血症を抑えアテローム性動脈硬化症の予防、進行を抑制し血流を改善します。

このように動脈硬化の予防には、マグネシウムを充分に摂取しておくことが重要で、動脈硬化の疑いや、気になる方は日頃から充分にマグネシウムを摂取する事が重要です。

# 16 うつ病（ストレス）とマグネシウム



**マグネシウムは、  
GABA やセロトニンの合成に  
酵素の共同因子として重要な役割を担う**

## うつ病とは

うつ病は、気分の落ち込みや喜び・興味の減退などの症状が長い間持続し、日常生活にも支障をきたすようになった状態を指します。気分の落ち込みを感じることは誰にでもあることですが、うつ病ではゆううつな状態が2週間以上も続き、何をやっても気が晴れることはありません。

日本では、うつ病の患者数が2016年に112万人を超える、日本人の15人に1人は、生涯でうつ病を経験すると考えられています。その一方、うつ病患者のうち、4人に3人は、医療機関を受診していないともいわれ、潜在する患者を含めると、さらに多い300万人以上と推測されています。

具体的に生じうる自覚症状としては、抑うつ気分、今まで好きであったものに対して、楽しさを感じることができない、集中力が続かない、不安を感じてイライラする、などがあります。他人からわかる変化としては、見た目に元気がなく表情が暗い、涙もらい、反応が遅い、といったものが挙げられます。

うつ病では身体症状も現れます。たとえば、食欲がない、体がだるい、疲れやすい、性欲がない、頭痛・肩こりがする、口が渴く、などの症状です。身体症状から始まるうつ病もまれではなく、「抑うつ気分になるのがうつ病である」といった固定観念を持たないことが、病気の早期発見につながります。



## うつ病（ストレス）とマグネシウム

臨床結果で、深刻な慢性的マグネシウム不足は、過敏症や発作、無関心、精神病など多くの神経障害を引き起こすことが分かっています。北京の清华大学の研究では、マグネシウムが脳のGABA受容体を刺激しうまく機能させることで、ストレスや不安を軽減すると発表しています。

GABA「ガンマ-アミノ酪酸」は、脳をリラックスさせる神経伝達物質です。GABAが上手く機能しないと、脳が「過活動」となり、真夜中に胸騒ぎで目が覚め脅迫観念にとらわれたり、徐々に負のサイクルとなり、脳の疲弊で神経障害を引き起こすことになります。

また、マグネシウムはストレスホルモンであるコルチゾールの分泌を制限し、コルチゾールが脳へたどり着かないように防御し、脳神経を保護します。コルチゾールとは、不安や負の感情を引き起こす最も危険な物質のひとつです。

そして、セロトニンは神経伝達物質のひとつで別名「幸せホルモン」と呼ばれていますが、マグネシウムはセロトニンの合成に酵素の共同因子として関与します。マグネシウムの不足は、脳内のセロトニン産生を減少させ、うつ病などの原因となります。マグネシウムを豊富に摂取すると、セロトニンの分泌量が高まり、気力が湧き楽観的な気分になるといわれています。

このように、脳神経の働きと、マグネシウムは密接に関係しており、うつ病やストレスが多い人は、マグネシウム不足を疑い、しっかり摂取することが重要です。