

---

---

# 鉄

もっとも身近にある栄養問題

---

---

# 鉄は足りてますか？

立ちくらみ、めまい、耳鳴りがする		まぶたの裏が白い(毛細血管)
疲れやすい		しっしんがしやすい
顔色が悪い		肩こり、腰痛、背部痛
風邪をひきやすい		便秘や下痢をしやすい
アザになりやすい		吐き気がする
頭痛がよくおこる		爪を押すといつまでも白い
集中力が低下し、イライラしやすい		少し動くと動悸や息切れがする
のどの不快感		皮膚が青白く、または黄色っぽくなる
髪の毛が抜けやすい		くしゃみ、鼻水、鼻づまり
朝が弱い、寝起きが悪い		口角、口唇炎、舌のしびれと赤み
食欲不振		歯茎が出血しやすい
むくみやすい		耳たぶが白い

# 鉄不足の症状

## 鉄不足による不定愁訴

- めまい、動悸、頭痛、肩こり
- 皮膚のあれ、爪が割れやすい、髪の毛
- あざ、歯茎の出血、抜け毛など
- 氷を好んで食べる

精神にも以下のような症状がでることも。

- 注意力の低下、イライラ感
- 食欲不振
- 抑うつ感

## 末梢血管の収縮

皮膚の色、顔色が悪い、  
寒さによわい



## 全身組織 特に中枢神経の 機能低下

疲れやすい、頭痛、  
めまい、眠気、うつ、  
耳鳴り、注意散漫

## 心臓循環器系の オーバーワーク

動悸、息切れ

# 身近にある鉄不足

鉄は、細菌や植物、動物などあらゆる生き物に必要なので、肉や魚・野菜などにほとんどの食材に含まれる。

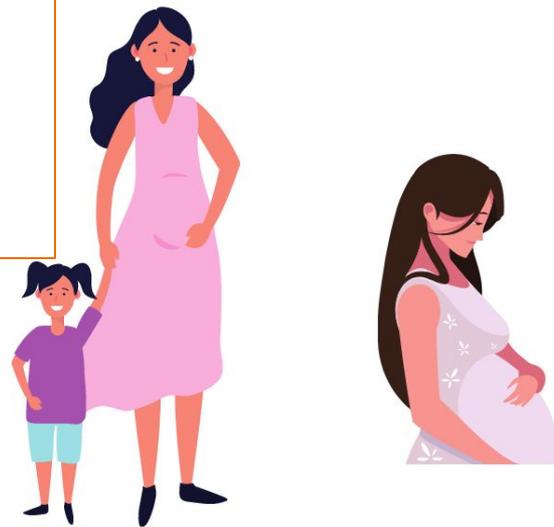
鉄不足による**欠乏症はもっとも多い栄養問題**のひとつ。

軽い潜在性の鉄不足でも、うつ病などの精神症状と大きく関わることがわかっています。



# なりやすい人

鉄欠乏症は世界中で最もよくおこる栄養素欠乏症  
主に子供、女性、妊婦、頻繁に献血する人、  
特定の病気に罹患している場合に起こりやすい。



# 女性の体の変化と鉄

## 初潮～

月経により30 mg／月の鉄が失われる

急激な発育・体重増加による鉄需要の増加

## 思春期

過度な運動 汗1リットルにつき、0.5mgの鉄が失われる

バランスのよい食事をしていても約10 mg(吸収量は約1 mg)の鉄しか摂取できない。  
無理なダイエットをしている人はさらに摂取量が少なくなる。

## 成人期

妊娠・出産 胎児の成長や出産時の母体の回復、母乳栄養を考えると、最低4 mgの鉄が必要。

子宮筋腫・悪性腫瘍疾患により鉄が失われる



# 鉄の推奨量

体内の鉄の大部分は、  
古い赤血球(寿命120日)から鉄を再利用している。

鉄の推奨量(RDA)は、  
男性および閉経後の女性で8mg／日  
閉経前の女性で18mg／日  
妊婦で27mg／日



recommended dietary allowance: **RDA**

# こどもの鉄不足

子供の鉄欠乏症(貧血の有無は関係なく)は、認知発達の不良、学業の成績の不良、行動パターンの異常と関連あり。

3歳以上の年長の子供には、貧血や鉄欠乏症の女性の注意力や集中力を向上させる可能性が示唆されている。

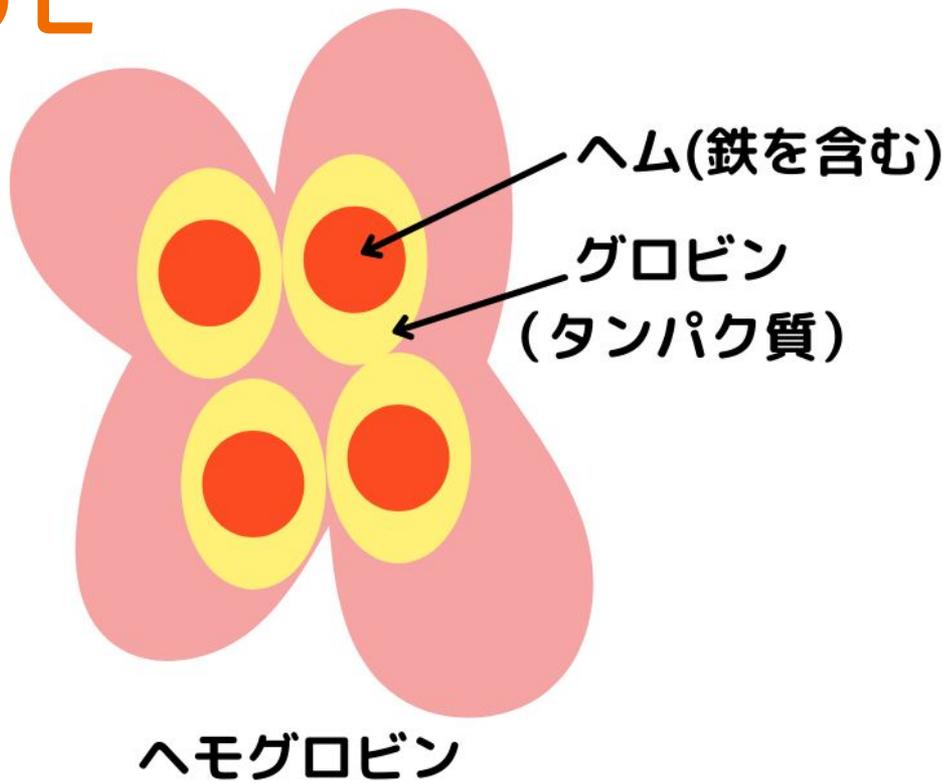
3歳以下の貧血性鉄欠乏症の乳幼児の精神運動発達や認知機能に鉄の補給は何の効果もないことも報告されています。



鉄とは？

# 血液が赤いのは鉄のサビ

血液の色が赤いのは、ヘモグロビンの鉄が酸素と結合したことによって生じる鉄サビの色。

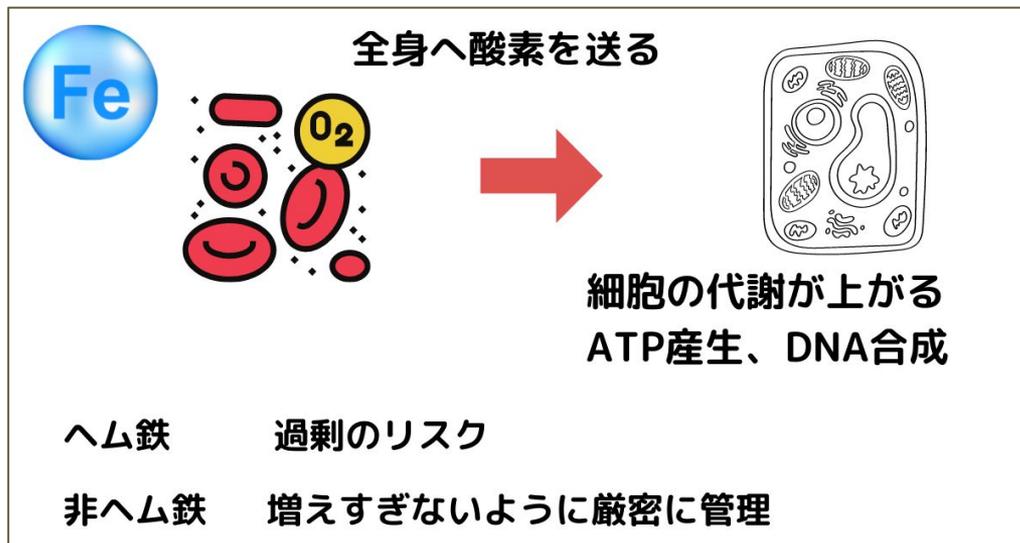


# 鉄の働き

呼吸によって体内に取り込んだ酸素は、全身でエネルギーを作る際に使われます。

鉄は、その**酸素を運ぶトラック(ヘモグロビン)**の一部となって酸素を全身に運んでいます。また、**筋肉の中にいて(ミオグロビン)**血液からの酸素を受け取ったりもしています。

ほかにも、鉄は酵素の一部(チトクローム)としてエネルギー作りに関係したり、薬の代謝に関係したりしています。



鉄はどこに？

# 鉄の分布

体重50kgの成人で約2.5gの鉄が体内に存在します。

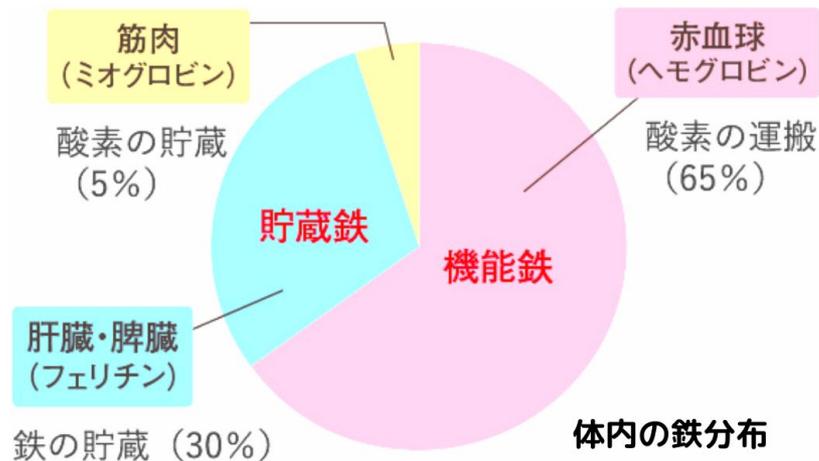
内訳

60～70%はヘモグロビン(酸素を運ぶタンパク質)

20～30%は肝臓、脾臓、骨髄、腸に貯蔵

約5～10%はミオグロビン(筋肉)

鉄はすぐに再利用できるように貯蔵されています。



# 鉄の栄養状態の評価

血清フェリチン(鉄貯蔵タンパク質)

血清鉄

総鉄結合能(TIBC・UIBC)

トランスフェリン(血液中の主要な鉄輸送体)飽和度

可溶性トランスフェリン受容体

を測定する臨床検査で評価。

ただし妊婦や小児は別。

尿酸	M 3.7~7.0 F 2.5~7.0	mg/dl	
総コレステロール	150~219	mg/dl	
HDLコレステロール	M 40~86 F 40~96	mg/dl	
LDLコレステロール	70~139	mg/dl	
中性脂肪	50~149	mg/dl	
血清鉄	M 54~200 F 48~154	$\mu\text{g/dl}$	70
フェリチン	12~300.0	ng/ml	76.4
U I B C	M 104~259 F 108~325	$\mu\text{g/dl}$	208
C R P	0.00~0.80	mg/dl	

日本鉄バイオサイエンス学会は、鉄欠乏性貧血の診断基準として、以下を挙げています。

ヘモグロビン 12g/dL

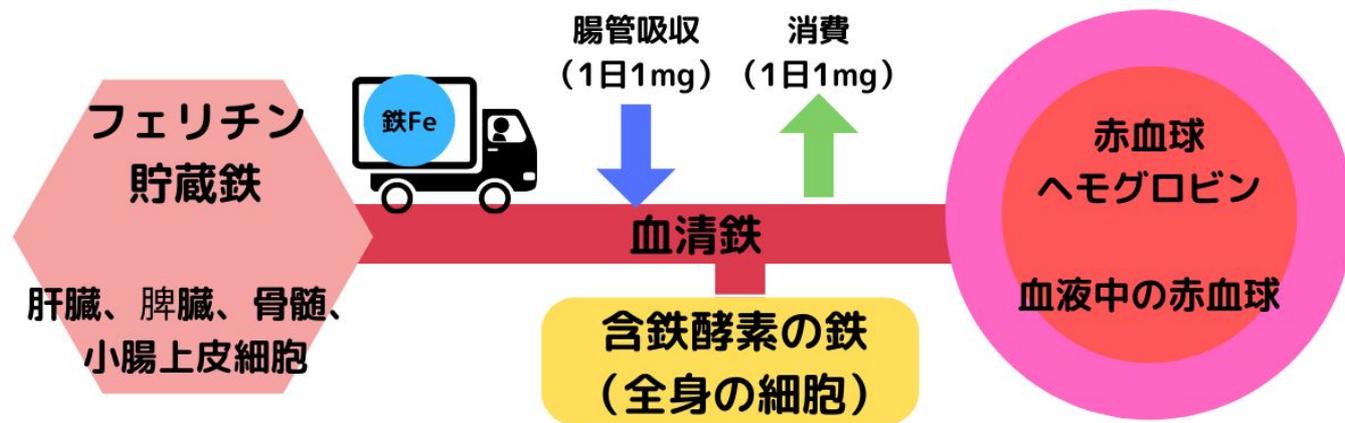
総鉄結合能(TIBC) 360  $\mu\text{g/dL}$ 以上

血清フェリチン 12ng/ml以下

$$\text{TIBC} = \text{UIBC} + \text{血清鉄} (\mu\text{g/dL})$$

# 鉄の代謝

鉄の代謝は厳重に管理されていて、摂取された食べ物から約1mgが吸収されると、尿や便から約1mgの鉄が排泄されるシステムがあります。



体内の鉄分布

摂取しないと、鉄の蓄えがどんどん減少する

# 貧血症状のない鉄欠乏

鉄欠乏症は、体の蓄えが枯渇した後でも細胞への鉄の供給が不適切であることから起こる。

貧血症状が現れない鉄欠乏症もある。

小球性低色素性貧血は、体の鉄の貯蔵が少なくヘモグロビンの合成や赤血球の生成が深刻に損なわれた場合に起こる。

蓄えがなくても、血中に鉄があれば問題ないように見える・・・



体内の鉄分布

ヘモグロビン以外の鉄分が不足していて、実は鉄欠乏状態となっている可能性があります。その他の鉄分とは、フェリチンというタンパク質に囲われた鉄があり、体内の鉄の供給元になっています。

隠れ貧血とはこのフェリチンが減った状態を言います。但しフェリチンの値にフォーカスされず、貯蔵鉄の欠乏は見落とされがちになっています。

鉄はどこから？

# 食物中の鉄の形

鉄は地殻で4番目に多い元素。

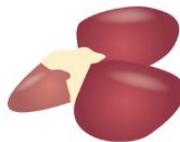
食品中の鉄イオンには2価 ( $\text{Fe}^{2+}$ ) のものと3価 ( $\text{Fe}^{3+}$ ) のものがあります。

食品中の3価鉄は体内で吸収されやすい2価鉄に変換されて吸収されます。

## 2価鉄



牛ひれ肉



鶏レバー

動物性由来の鉄分  
体内への吸収率が高い

## 3価鉄



ほうれん草



プルーン



海藻

植物性由来の鉄分  
体内への吸収率は  
2価鉄より低い

# ヘム鉄(2価)と非ヘム鉄(3価)

ヘム鉄は動物性食品に含まれるヘモグロビンやミオグロビンから摂取できます。

栄養素の鉄には2種類あり、ヘム鉄(2価)と非ヘム鉄(3価)と呼ばれます。

「ヘム鉄」は、肉や魚に含まれる。

「非ヘム鉄」は、ほうれん草やひじき、プルーンなどに含まれる。

肉食のひとであれば、食事から得られる鉄摂取量の10~15%を占める。

非ヘム鉄よりもヘム鉄はずっと吸収されやすいので、

ヘム鉄は体内に吸収される鉄全体の最大40%を占める。

## キレート鉄

キレート鉄は、キレート加工された非ヘム鉄のこと。

鉄分の吸収を高めるアミノ酸やクエン酸を、非ヘム鉄に結合することで作られる、比較的新しい成分です。



# 鉄の吸収

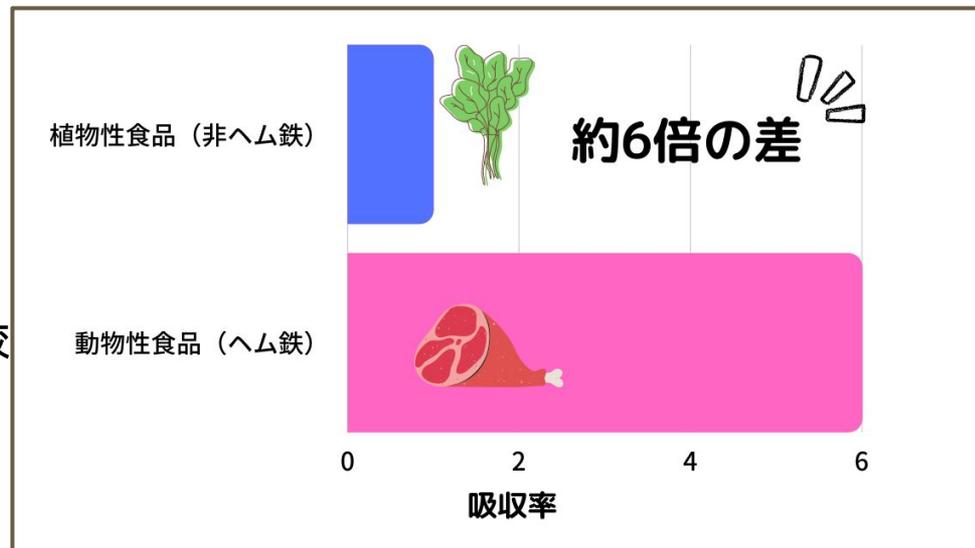
鉄は小腸で吸収されます。

ヘム鉄はタンパク質と結合しているので、比較的吸収されやすい。

非ヘム鉄の吸収率は非常に低い。

さらに、吸収されるときに活性酸素を出して粘膜を傷つける。

貧血対策にはヘム鉄を含む食品のほうが向いています。



各食品中の鉄吸収率

同じ量の鉄でも、

ヘム鉄と非ヘム鉄で吸収率が6倍近い差があります。

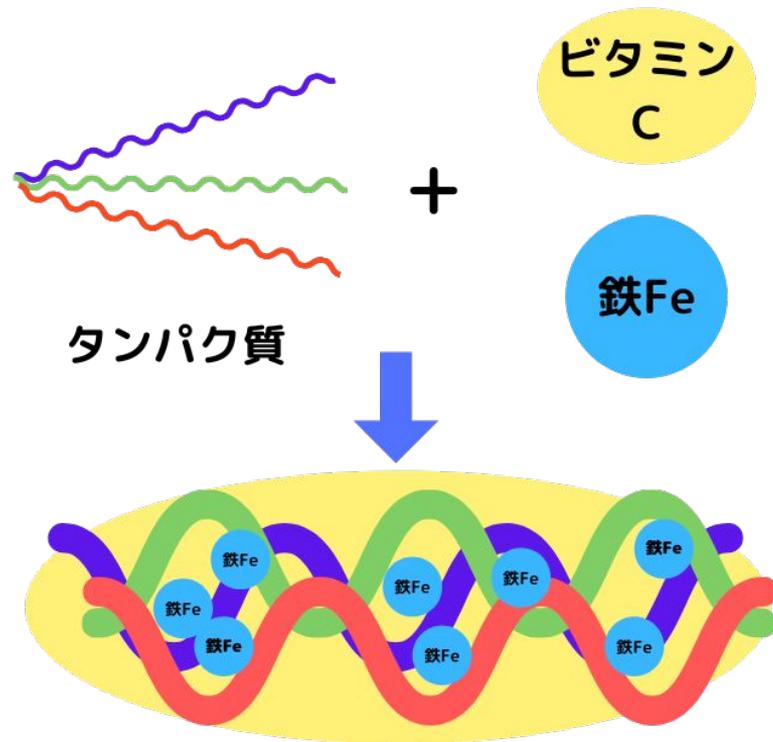
鉄が不足すると・・・

# コラーゲンと鉄

コラーゲンをつくり出すのにタンパク質とビタミンC、そして鉄が必要です。

皮膚は約90%がコラーゲンからできています。

健康な皮膚には、十分な鉄とタンパク質、ビタミンCの摂取が必要。



コラーゲンの構成

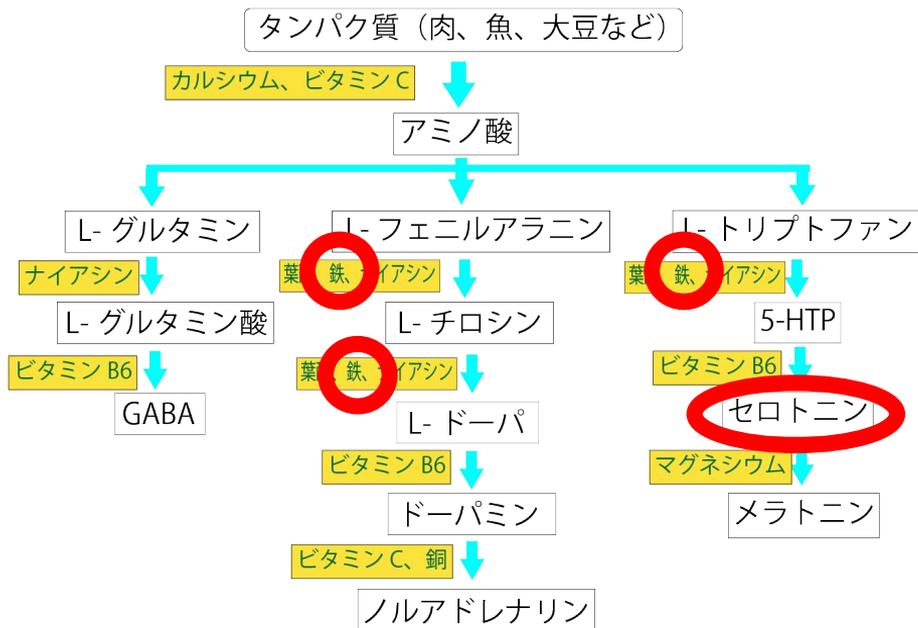
# 心の不調と鉄「うつ」

鉄が不足すると、うつなど心の不調も現れます。

鉄が不足するとトリプトファンが5-HTPが十分につくられなくなってしまいます。

最終的に、セロトニンが産生されない可能性も高くなります。

心の不調は、鉄の不足が原因かもしれません。



# 鉄の吸収率を上げる食べ物

鉄を摂るとき、CPP(カゼインホスホペプチド)と一緒に摂ると、小腸の下の方でもう一度汲み上げてくれるので、吸収率が上がります。

食物繊維の過剰摂取や紅茶、コーヒー、緑茶に含まれるタンニンは、非ヘム鉄の吸収を阻害するとされています。

ヘム鉄の吸収には影響しないという意見もあります。

促進因子 (鉄の吸収を助ける)	阻害因子 (鉄の吸収を妨げる)
CPP ビタミンC タンパク質	タンニン(コーヒー、紅茶、緑茶等) フィチン酸(穀物の外皮、玄米等) 食物繊維(おから、大豆、穀物の外皮、海藻類)

# 鉄の過剰

# 鉄の摂取の注意点

通常の食事での過剰摂取の心配はほとんどない。

過剰な摂取を続けていると鉄沈着症、亜鉛の吸収阻害などが起こる可能性があります。

ヘム鉄を薬やサプリで摂取すると、胃腸への刺激、吐き気、嘔吐、下痢、または便秘を起こすことがあります。

幼児の場合は急性中毒となり胃腸障害、肝不全、致命的な低血圧などの深刻な症状を起こすおそれもあるので注意。

抗生物質や骨粗鬆症、甲状腺機能低下症、またはパーキンソン病を治療するなどの特定の薬剤の吸収や効能に支障をきたす可能性もある。

# 鉄の過剰

- 便秘
- 胃腸障害
- 亜鉛の吸収阻害
- 急性鉄中毒
- 糖尿病のリスク（男性）
- 酸化ストレスの増加

