

学んで！実践！運動をする人に必要な栄養とは？
～成長期のスポーツ栄養から生涯共通の栄養管理まで～

栄養素の種類と はたらきを知ろう

大阪樟蔭女子大学
健康栄養学部 健康栄養学科
応用栄養学研究室 青 未空



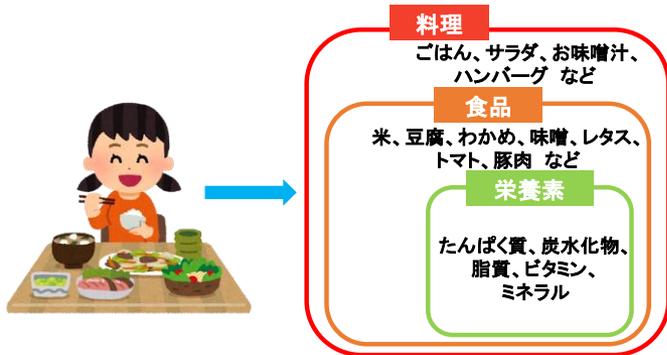
目次

1. 栄養素の種類
2. 栄養素のはたらきの概要
3. 鉄の栄養について

昨日の夜ごはん
(もしくは最後に食べた食事)
を書いてみましょう！



料理・食品・栄養素の関係



栄養素の種類 5分類

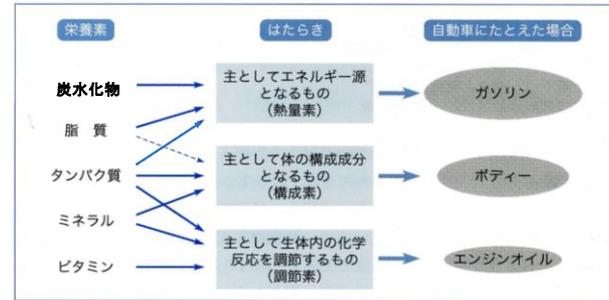


図 1-2 栄養素の機能による分類

南江堂 健康・栄養 科学シリーズ 基礎栄養学 改訂第6版 p.6より改変引用

炭水化物

糖質は、消化吸収されて、糖質1gは約4kcalに相当する。



食物繊維は、ヒトの消化酵素では消化されず、そのまま大腸に到達する。

炭水化物のはたらき

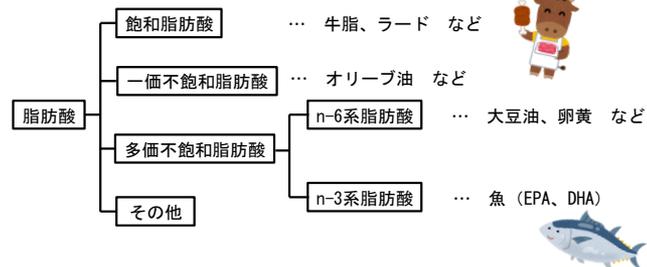
- エネルギー産生栄養素である
 - ・糖質1gは約4kcalに相当する
 - ・1日の食事のエネルギーのうち、約50~65%に相当する
- DNA、RNAの構成成分である
- 特に重要な単糖はグルコースであり、血液中グルコース濃度を血糖値という

脂質のはたらき

- エネルギー産生栄養素である
 - ・脂質1gは約9kcalに相当する
 - ・1日の食事のエネルギーのうち、約20～30%に相当する
- 細胞膜の構成成分である
- ホルモンの材料になる
- 脂溶性ビタミンなど、脂溶性の物質の吸収を高める

脂質

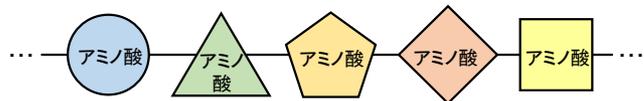
脂質の栄養を考える際のキーワードは、「脂肪酸」！



どの種類の脂肪酸も1gあたり約9kcalに相当する。
肉も魚もまんべんなく食べることが大切。

たんぱく質

たんぱく質はアミノ酸から構成されている。



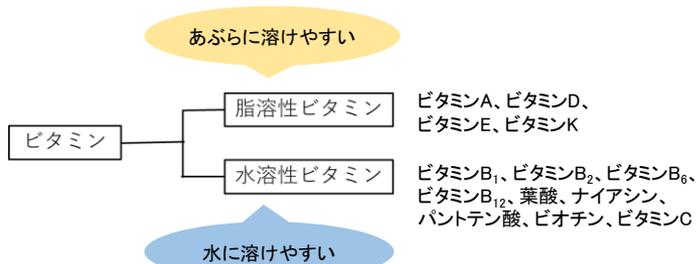
- たんぱく質を構成するアミノ酸の種類は約20種類である
- ヒトの体内では作れないアミノ酸を「必須アミノ酸」という
- 必須アミノ酸をバランスよく含んでいるたんぱく質は、良質なたんぱく質である(卵、肉、魚など)

たんぱく質のはたらき

- エネルギー産生栄養素である
 - ・たんぱく質1gは約4kcalに相当する
 - ・1日の食事のエネルギーのうち、約15～20%に相当する
- 様々な生命現象の発現に関わる
- 生体を構築する材料となる

ビタミン

脂溶性ビタミン4種類と、水溶性ビタミン9種類に分けられる。



13種類のビタミンは、それぞれ違うはたらきをもっている。

鉄のはたらき

- 体内の鉄の多くは赤血球中のヘモグロビンの中に存在している
- 赤血球は、酸素の運搬を担っている
- 鉄が欠乏すると、鉄欠乏性貧血が起こる



要因	貧血の種類
①赤血球産生低下	
幹細胞の機能障害	再生不良性貧血
エリスロポエチン合成障害	腎性貧血
材料不足: 鉄	鉄欠乏性貧血
材料不足: VB ₁₂ 、葉酸	巨赤芽球性貧血
②赤血球崩壊亢進	溶血性貧血
③出血	

ミネラル

●ヒトの体のほとんどを占める酸素、窒素、炭素、水素以外の生体元素を総称してミネラルという

●一般に、1日の摂取量が約100mg以上、体内存在量(成人)が約10g以上のものを多量ミネラル、それ未満のものを微量ミネラルという

【多量ミネラル】

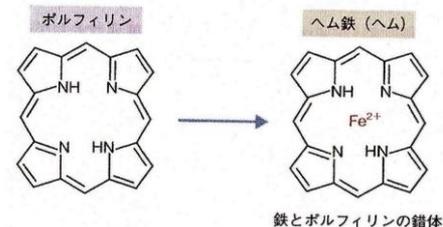
ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン

【微量ミネラル】

鉄、亜鉛、銅、ヨウ素、マンガン、セレン、クロム、モリブデン

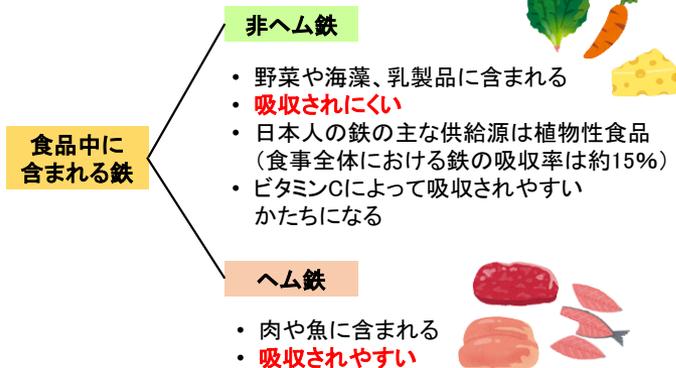
ヘム鉄と非ヘム鉄

食品中の鉄は、ヘム鉄と非ヘム鉄に分けられる。



羊土社 栄養科学イラストレイテッド基礎栄養学 第3版 p.147図7を引用

鉄の吸収率



羊土社 栄養科学イラストレイテッド基礎栄養学 第3版 p.147図6を参考に作成

最後に…大切なこと

- 栄養素はヒトが健康に生きるために必要な物質
- 栄養素にはたくさんの種類があり、それぞれが異なる役割をもっている
- それぞれの栄養素を過不足なく摂取できる食事を続けることが健康には必要

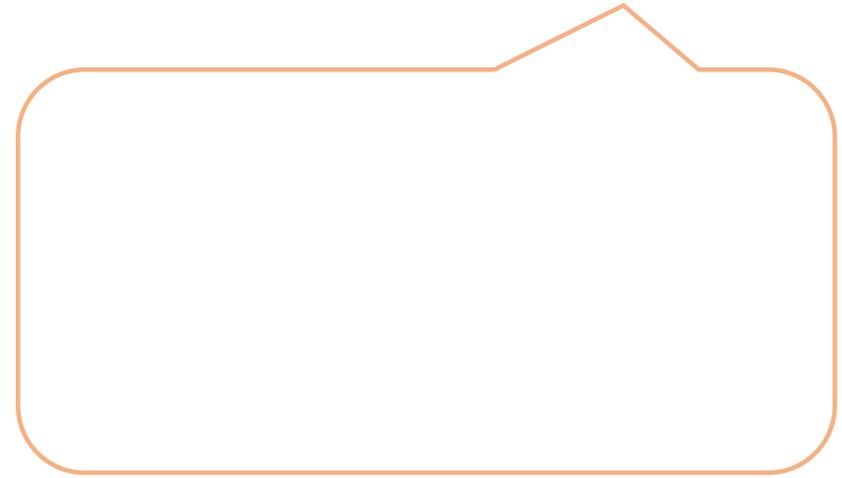
健康は、毎日の食事の積み重ねの結果です！

名前
[]

2023年10月07日
大阪樟蔭女子大学
健康栄養学科 公開講座
中高生のためのスポーツ栄養

Exercise & Sports nutrition lab. 2024/10/07

「スポーツ選手は、〇〇だ！」



イメージなので正解はありません。たくさん書いてみましょう！



貧血

赤血球数またはヘモグロビン濃度が基準値より低下した状態



ヘモグロビン量によって、貧血の重症度が変わる

- 中程度 心拍出量の増大、心筋や脳への血液供給量
- 重度 酸素運搬能力の低下、アシドーシス（体液が酸性に傾く）
- さらに重度 他の病気を併発すると、死亡もあり得る

貧血の症状

11

貧血になるとどうなるのか。

脳へ酸素が十分にいかない

酸素運搬能力の代償



スポーツ選手における貧血の割合は？

高校生スポーツ選手における貧血の割合はどのくらいでしょう？



①

約5%
20人に1人

②

約10%
10人に1人

③

約20%
5人に1人

*血中ヘモグロビンの濃度が基準値以下の割合。

貧血の症状

14

貧血

典型的な症状

- ・ 倦怠感
- ・ 疲労



スポーツ選手で問題となる症状

- ・ 持久力の減少
- ・ トレーニングに対する適応能力の抑制
- ・ パフォーマンスの低下



スポーツ選手における貧血 | 疫学

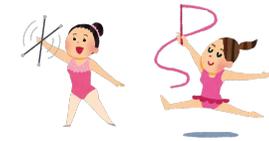
13

貧血アスリートの実態

▼国体選手の低ヘモグロビンの頻度

男子(人数) 14g/dL未満	対象	女子(人数) 12g/dL未満
22.7% (225人)	中学生	8.6% (232人)
20.2% (5,984人)	高校生	19.5% (3,903人)
14.3% (617人)	大学生	15.5% (427人)

1995～2001年都道府県実施血液検査集計



樟蔭高校 | 審美系中高校生

25%

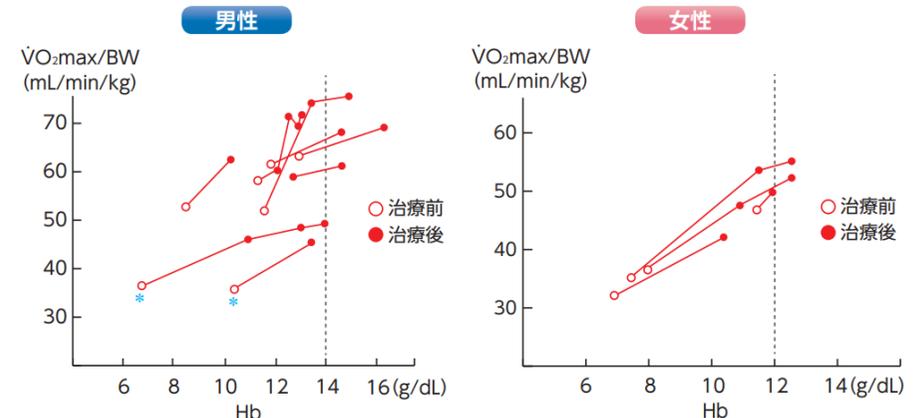
【米国】	男性 (2,287名) 13.6g/dL未満	女性 (3,182名) 11.6g/dL未満
大学生 NCAA Division I	9.3 %	4.3 %

あくまで一例
競技や状況によって
大きく変動する

Parks RB et al., Med Sci Sports Exerc. 2017;49(8):1711-1715.
http://f-athletes.jp/download/pdf/170620_anemia.pdf

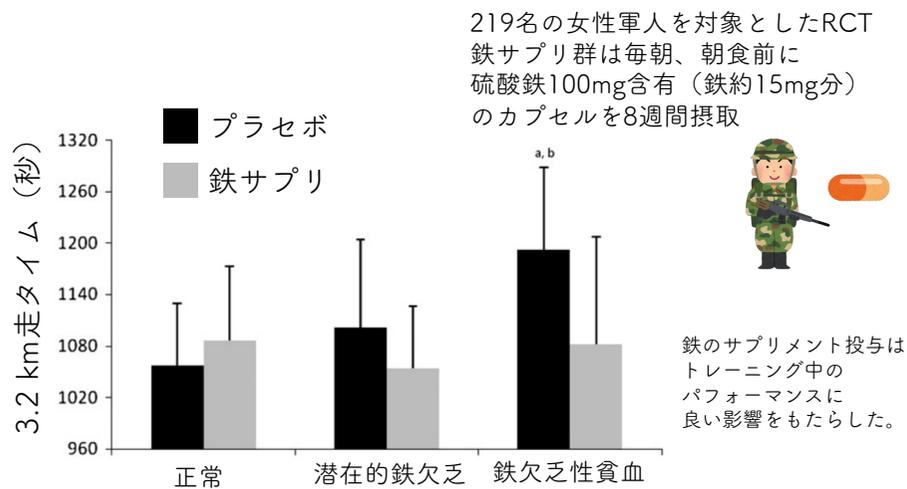
貧血の治療と最大酸素摂取量の変化

15



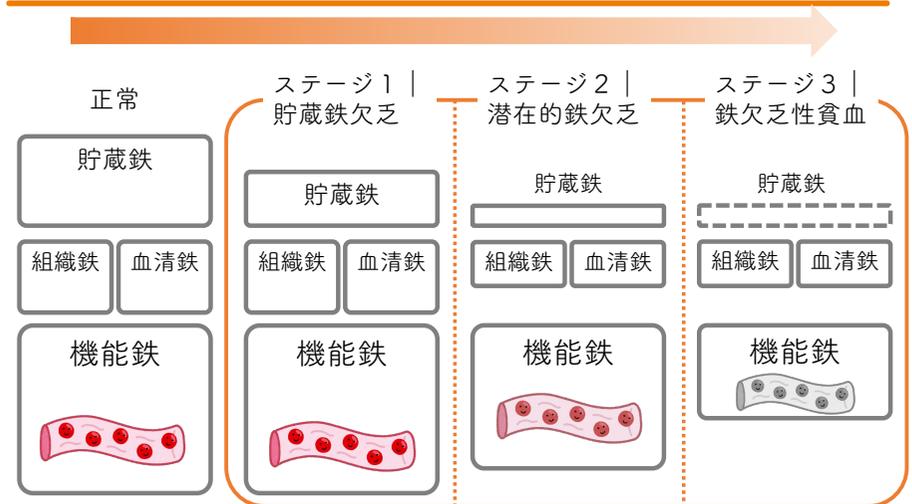
血中ヘモグロビン濃度の回復と
最大酸素摂取量の増加が関連している。

鉄サプリメントによってパフォーマンスが改善する！ 16



McClung JP et al. Am J Clin Nutr. 2009;90(1):124-131.

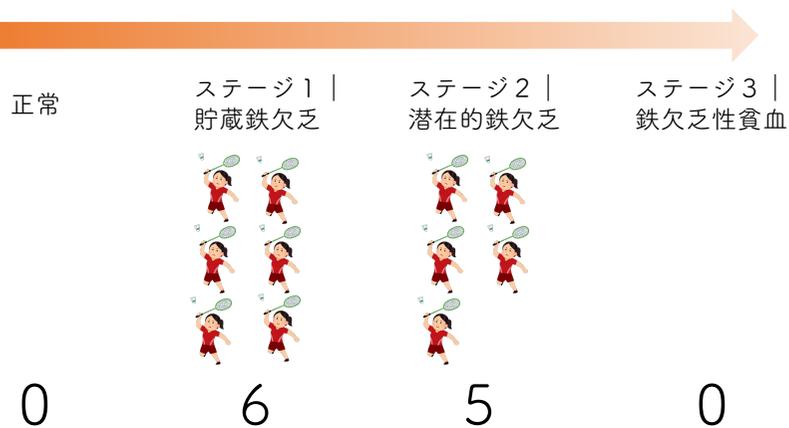
鉄欠乏のステージ 18



Cook et al., Am J Clin Nutr 1979; 32: 2115-2119.

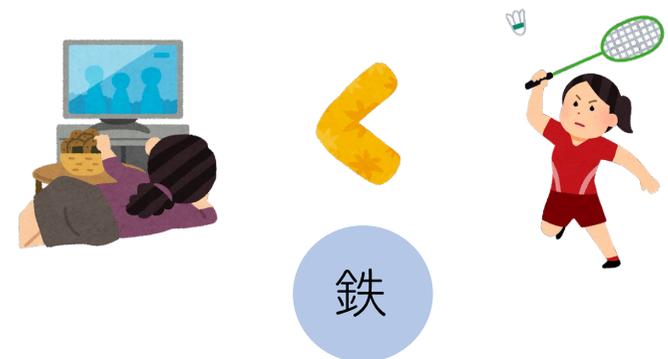
エリート選手の貧血 20

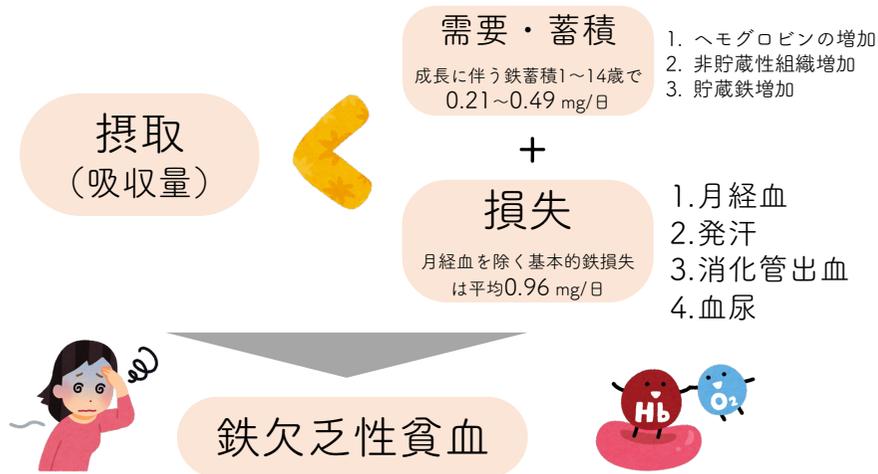
2015年 バドミントン女子日本代表選手11名



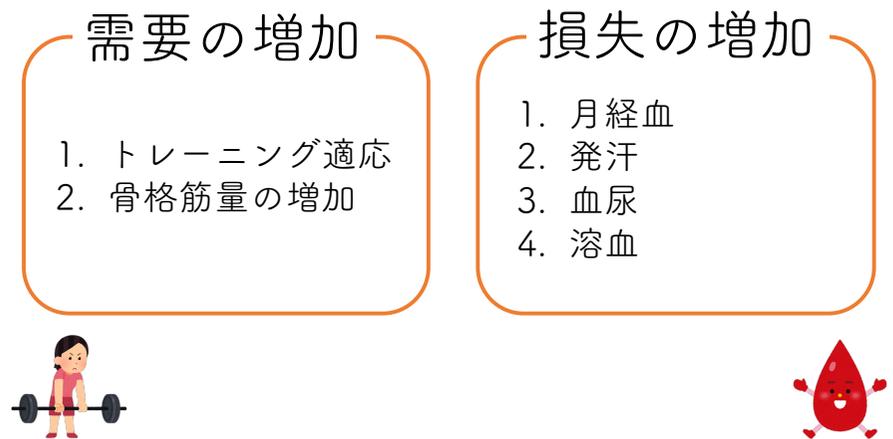
松本ら、Sports Science in Elite Athlete Support, 2016, 1; 29-43.

スポーツをしていると、鉄がたくさん必要！

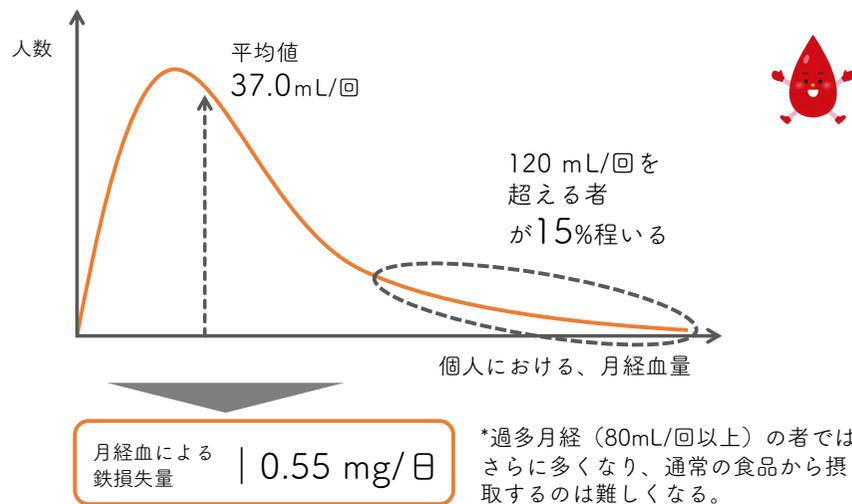




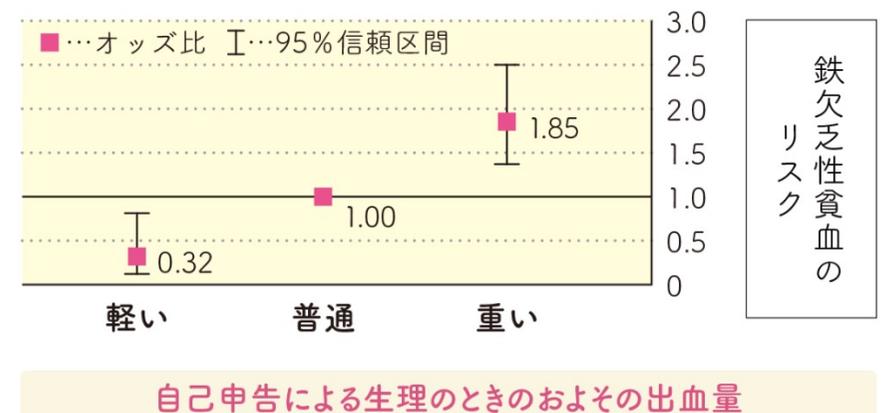
厚生労働省、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」策定検討会報告書、p314



Burke L et al., Clinical Sports Nutrition 6e, 2021, p242



厚生労働省、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」策定検討会報告書、p315
Warner PE et al., Am J Obstet Gynecol. 2004;190(5):1216-1223.



※「オッズ比」とはある事象の起こりやすさを2つ以上の群で比較して示す統計学的な尺度

Asakura K et al. Public Health Nutr. 2009;12(9):1373-1383.



汗による鉄の損失量¹⁾ | 0.33 mg/日

安静時と比べて運動時は汗中濃度が高くなる²⁾

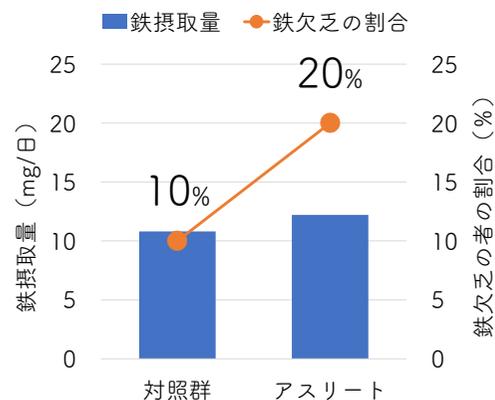
・汗中と血中の電解質³⁾

	汗中 (mmol/L)	血中 (mmol/L)	原子量 (Da)
ナトリウム	10-90	135-145	23
カリウム	10-90	98-107	39
カルシウム	0.2-2	2.2-2.7	40
マグネシウム	0.02-0.04	0.7-0.95	24
鉄	0.0001-0.003	0.006-0.027	56

1) Jacob RA et al., Am J Clin Nutr. 1981;34(7):1379-1383.

2) Waller MF. Med Sci Sports Exerc. 1996;28(2):197-203.

3) Baker LB, Wolfe AS. Eur J Appl Physiol. 2020;120(4):719-752.



一般に比べて70%程度増加しているとされている。

Whiting SJ et al., Appl Physiol Nutr Metab. 2006;31(1):80-85.

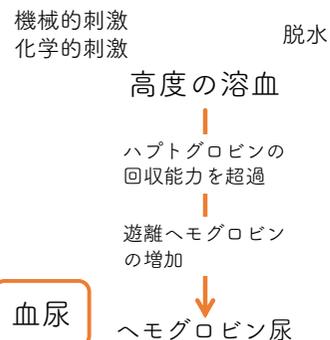
スポーツ選手は一般の人と同等の摂取量では、同じ鉄栄養状態を維持できない。

Spodaryk K et al., Physiol Res. 1996;45(5):393-397.

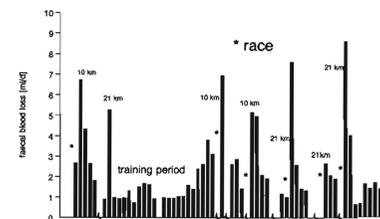
尿による鉄の損失量 | 0.1 mg/日

消化管経由の鉄の損失量 | 0.51 mg/日

運動により増加の可能性あり



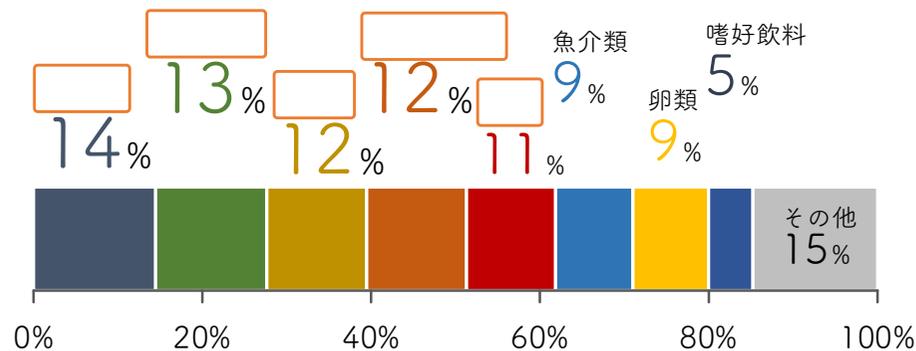
トップ長距離選手の下血量を鉄の安定同位体を用いて測定

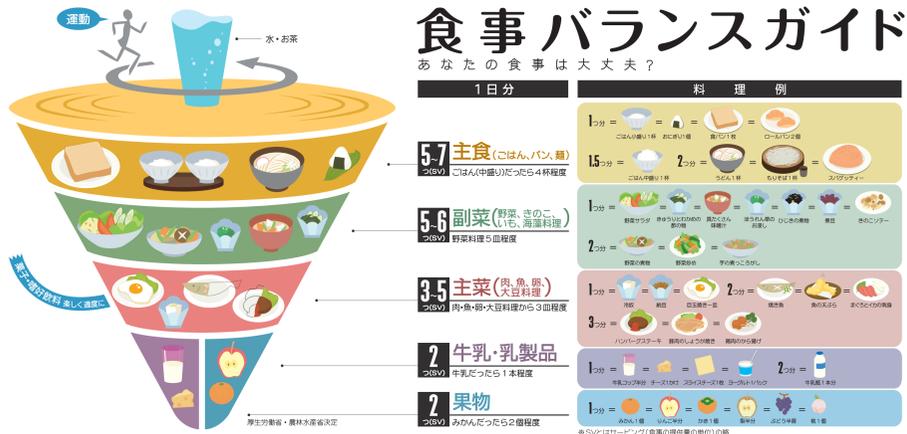


Driskell JA, Wolinsky I. Sports Nutrition: vitamins and trace elements 2nd ed. CRC Press, p205

Jones GR, Newhouse I. Clin J Sport Med. 1997;7(2):119-125.

Nachtigall D et al., Int J Sports Med. 1996;17(7):473-479.





農林水産省、食事バランスガイドQ&A、<http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/pdf/komoto.pdf>

主食

ごはん、パン、麺

料理例	
1つ分 = ごはん小盛り1杯 = おにぎり1個 = 食パン1枚 = ロールパン2個	1.5つ分 = ごはん中盛り1杯
2つ分 = うどん1杯 = もりそば1杯 = スパゲッティ	2つ分 = 2つ分
1つ分 = 野菜サラダ = きゅうりとわかめの酢の物 = 具たくさん味噌汁 = ほろれんごのお浸し = ひじきの煮物 = 煮豆 = きのこソテー	2つ分 = 野菜の煮物 = 野菜炒め = 手の煮ころがし
1つ分 = 冷奴 = 納豆 = 目玉焼き一皿 = 焼き魚 = 魚の天ぷら = まぐろとイカの刺身	3つ分 = ハンバーグステーキ = 豚肉のしょうが焼き = 鶏肉のから揚げ

副菜

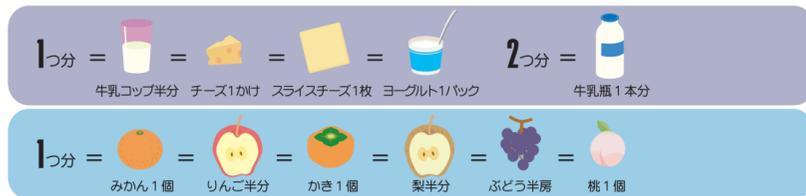
野菜、きのこ、いも、海藻料理

主菜

肉、魚、卵、大豆料理

農林水産省、食事バランスガイドQ&A、<http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/pdf/komoto.pdf>

牛乳・乳製品



果物

農林水産省、食事バランスガイドQ&A、<http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/pdf/komoto.pdf>



どのような食事になるのでしょうか……



野菜・豆・きのこ
海藻・魚介類

食物繊維・カリウム・カルシウム・鉄

不足しやすい
栄養素・食品

1 より望ましい食事摂取につながる

Kakutani et al. J Nutr Sci Vitaminol 2015; 61: 55-63

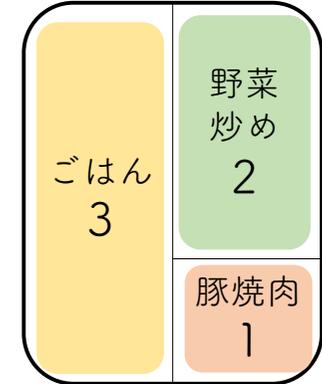
5つの料理グループ
をチェック

- 主食
- 主菜
- 副菜
- 牛乳・乳製品
- 果物



2 食習慣改善効果が期待できる

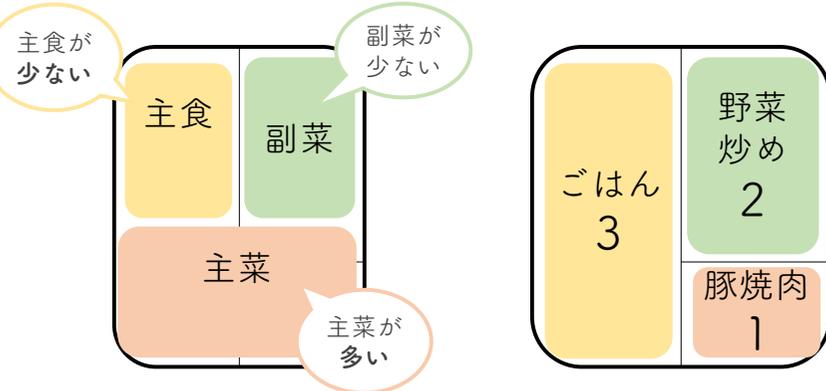
神家・角谷ら, 日本食生活学会誌 2015; 25: 241-249
神家, 博士論文(筑波大学) 2015



3つの料理区分の面積の割合

NPO法人食生態学実践フォーラムHPより, 2020年2月17日アクセス

高校生に多いパターン



どうすればぴったり弁当になるでしょう

NPO法人食生態学実践フォーラムHPより, 2020年2月17日アクセス

副菜の料理例



ラタトゥイユ



きんぴらごぼう



さつまいもの煮物



かぼちゃの煮物



ひじきの煮物



切り干し大根

学んで！実践！運動をする人に必要な栄養素とは？
～成長期のスポーツ栄養から生涯共通の栄養管理まで～

鉄分たっぷりのお弁当を作ろう



☆お弁当作りのポイント

お弁当の献立の作り方

1) 目的にあったもの

幼児、中高生、老人…お花見、遠足…お祝い、法事…

今回は鉄分チャージ！！



2) 計画性

前日に下準備のできるものはする

常備菜のストック

手順（作る人数、調理技術、熱源、器具など）

3) 食品配分 **主食 3、主菜 1、副菜 2**

- | | |
|-----|-------|
| ①主食 | ⑤野菜類 |
| ②肉類 | ⑥果物 |
| ③魚類 | ⑦香の物 |
| ④卵類 | ⑧（甘味） |



4) 材料、調理方法、味付け、色彩などはなるべく同じものを重ねない。

季節感のあるものを用い、栄養バランスも考える。

5) 注意点

- ・ 熱いものを入れる場合は冷ましてから盛り付ける。
- ・ 大きさは、一口大くらいにしておくと食べやすい。
- ・ 汁気を出さないようにすること。
(煮汁の出るものは片栗粉等で汁をからめてしまう)
- ・ 味付けは少し濃い目にするとよい。
- ・ ご飯を握る時は、ラップなどを用いる。

☆効果的に鉄分を摂ろう！

鉄には赤身肉や魚、貝などに含まれる、たんぱく質と結合した状態で存在する「ヘム鉄」と、野菜や穀類、牛乳、卵などに含まれる「非ヘム鉄」の2種類があります。ヘム鉄の方が、非ヘム鉄に比べると2~3倍吸収されやすいという利点がありますが、非ヘム鉄もビタミンCやクエン酸と一緒に摂取すると吸収力がアップします。例えば主菜で赤身のお肉を食べたなら、副菜で青菜の和え物を食べるなど、一食の献立や一日三食の中で、両方の鉄分素材を摂ることを考えましょう。

今回のお弁当は、貧血予防や疲労回復に欠かせない鉄だけでなく、鉄の吸収をよくするビタミンCやたんぱく質もたっぷりです！

食材の組合せを工夫して、鉄を上手く吸収させて、身体の隅々まで酸素を運びわたらせて、元気な一日を過ごしましょう！

鉄分たっぷりのお弁当を作ろう！

献立

- ・ひじき入り豆腐つくね
- ・あさりとニラのチヂミ
- ・パプリカと小松菜のマリネ
- ・鉄分たっぷりふりかけ
- ・雑穀ごはん



実習

■ひじき入り豆腐つくね (4人分)

鶏ひき肉	180 g	① 長ねぎはみじん切りし、ひじきは水で戻し、水気を切る。豆腐はキッチンペーパーに包んで水切りする。
木綿豆腐	120 g	② ボウルに鶏ひき肉、豆腐、ひじき、長ねぎ、生姜、煮干し粉、片栗粉を入れてよく混ぜ合わせる。
乾燥芽ひじき	4 g	③ たれの調味料を合わせて、混ぜておく。
長ねぎ (玉ねぎ)	30 g	④ 手に少量の油 (分量外) をつけて、②を 12 等分に丸める。 (1コ 約 30g)
生姜 (すりおろし)	4 g	⑤ フライパンにサラダ油を熱し、丸めたつくねを入れて、中火で焼き、焼き色が付いたら裏返す。蓋をして弱火で3分ほど蒸し焼きにし、中まで火を通す。
煮干し粉	大匙 1	⑥ 蓋を開けたら、たれの調味料を加えて煮からめる。
片栗粉	大匙 1	⑦ 皿に取り、よく冷ます。
サラダ油	大匙 1	
たれ		
┌ 砂糖	大匙 1	
└ 酒	大匙 1	
┌ みりん	大匙 1	
└ 濃口醤油	大匙 1	

■あさりとニラのチヂミ (4人分)

あさり (むき身、水煮缶)	40 g	① ニラは 3 cm 長さに切る。
ニラ	60 g	② 卵は割りほぐし、すりごま、水、醤油を加えて混ぜる。そこへチヂミ粉を入れて、さらに混ぜる。
干し海老	4 g	③ 生地になら、あさり、干し海老を加えて、混ぜる。
卵	M 1 個 50 g	④ フライパンにごま油を熱して、生地のおよそ 1/2 量を、厚みを均一に流し入れ、中火で両面焼く。
すりごま (白)	大匙 1	⑤ 皿に取り、よく冷まし、盛り付けやすい大きさに切る。
水	90 cc	
濃口醤油	小匙 1	
チヂミ粉	90 g	
ごま油	小匙 2	



■小松菜とパプリカのマリネ (4人分)

小松菜	1/2 束	① 小松菜を色よく茹で、冷水に取り、水気を絞り、3 cm長さに切り、再度絞る。
赤パプリカ	1/3 個	
黄パプリカ	1/3 個	
玉ねぎ	60 g	
マリネ液		
オリーブオイル	大匙 1	② パプリカは長さ 1/2 の細切りにし、さっと湯通しして、冷水に取り、水気を切る。
酢	大匙 1	③ 玉ねぎは長さ 1/2 の細切りにし、塩少々 (分量外) でもみ、水さらしし、水気を切る。
砂糖	小匙 2/3	④ マリネ液のオリーブオイル以外をボウルで混ぜ、そこへオリーブオイルを少しずつ加えながら、よく混ぜる。
塩	小匙 1/2	⑤ ④のボウルに野菜を入れて、よく混ぜ合わせ、
胡椒 (白)	少々	味をなじませる。

■鉄分たっぷりふりかけ ※作りやすい分量 (約 8人分)

小松菜 (大根葉など)	1/2 束	① 調味料を合わせておく。 ② 小松菜は細かく切って、ごま油で炒める。 ③ 油が全体に回れば、しらすを加えてさらに炒める。 ④ 調味料を加え、味をなじませる。 ⑤ すりごまを加えて混ぜ、かつお節も加える。 ⑥ 水分を完全に飛ばしたら完成。
しらす (ちりめんじゃこ)	50 g	
すりごま (白)	大匙 1/2	
かつお節	2 g	
濃口醤油	大匙 1	
砂糖	大匙 1/2	
酒	大匙 1/2	
ごま油	大匙 1/2	

■ミニトマト (4人分) 小 8 個

■雑穀ごはん (4人分) 炊き上がり 約 200 g/人

白米	320 g	⑦ 洗米する。
雑穀米	42 g	⑧ 米をザル上げし、しばらくおく。
水	525g	⑨ 定量の水に浸け、30 分ほど置く。 ⑩ 雑穀米を加えて炊飯する。



1 人前

エネルギー	690kcal
たんぱく質	29.2 g
脂質	20.6 g
炭水化物	93.6 g
食物繊維	4.6 g
鉄	8.2 mg
食塩相当量	2.7 g

煮干し粉の作り方

煮干し 1袋

1. 煮干しの頭とワタを取り、キッチンペーパーを敷いたお皿全体に広げる。電子レンジ(500w)に1分半程かけ、冷ました時にポキッと折れるくらいに乾燥させる。湿っている場合には、乾燥するまで再度、電子レンジにかける。
2. 1を粗めの粉末になるまでミルサーやフードプロセッサーなどですりつぶす。(30秒~1分)



お弁当やおやつに利用しやすい鉄分の多い食材

へム鉄食材

あさりの水煮缶詰	29.7
あさりの佃煮	18.8
しじみ水煮	14.8
しじみの佃煮	14.8
削り節	9.0
ビーフジャーキー	6.4
コンビーフ	3.5
牛ヒレ肉(焼)	3.5
焼き鳥缶詰	2.9
うすら卵水煮	2.8

100g 中 単位 (mg)

非へム鉄食材

青のり	77.0
焼きのり	11.0
炒り胡麻	9.9
高野豆腐	7.5
パセリ	7.5
干しひじき(ステンレス釜)	6.2
カットわかめ(乾)	6.5
おから	4.9
厚揚げ	3.4
切り干し大根	3.1
枝豆	3.5
サラダ菜	2.4
干しぶどう	2.3
青じそ	1.7
ブロッコリー	1.3
豆乳	1.2

