

スポーツ栄養学(1)

運動－栄養－休養

スポーツライフマネジメント
(鈴木正成)



スポーツパフォーマンスを支えるもの

- 運動(トレーニング)
- 栄養(食事)
- 休養(睡眠)

それぞれの関連の理解が重要

トレーニング内容と食事内容

筋力型・スピードパワー型・持久型など

トレーニングと食事のタイミング

「いつ」「何を」食べるのかが重要

“スタミナチャージ”は何をチャージする？



うま辛

今年の夏は
期間限定

うまみと辛みの効いたスープに、
鶏ひき肉とニラをトッピング！
スタミナ満点・暑さに負けない、
元気が出る一杯！

たいわんふうらーめん
台湾風辣麺
860円(税込)

スタミナチャージ!

冷し麺
好評です!!

- ビタミンとミネラル(含む塩分)？
 - タンパク質？
 - 炭水化物？
 - スパイスで“食欲”？
 - “気分”と“安心”
-
- 「筋力」「スピード」「持久力」「メンタル」？

栄養素と食品の基礎知識

- 栄養素

- ① 栄養素の種類

- ② 炭水化物

- ③ 脂質

- ④ タンパク質

- ⑤ ビタミン

- ⑥ ミネラル

- 食品



炭水化物(糖質)

体を動かすエネルギー源がこれ。
アスリートには欠かせません！

体を動かすエネルギー源で、アスリートにとっても大切な栄養素。ご飯やパン、麺などの主食に多く含まれます。いもやバナナでも補給できます。



たんぱく質

筋肉、骨、血液などの
材料となります

筋肉や骨、血液づくりに欠かせません。肉や魚、卵、大豆製品などに多く、食事に主菜や乳製品をそろえることで比較的とりやすい栄養素です。



脂質

エネルギー源のひとつ。
細胞膜やホルモンの生成にも必要

油脂類はエネルギー源のひとつで、油のほか肉や調味料にも多く含まれるので、体重をコントロールしているときは摂取量を調整して。



ビタミン

(ビタミン A)

皮膚と粘膜を
健康に保ちます

皮膚、粘膜を強くし、免疫力を高める働きがあり、風邪の予防、体調維持に必要な栄養素。レバー、卵黄、緑黄色野菜などに多く含まれます。



(ビタミン B₁)

炭水化物からのエネルギーを
作るのに必要な栄養素

炭水化物をエネルギーに変えるときに必要。疲労回復にも役立ちます。豚肉がいちばん豊富で、大豆、うなぎもおすすめ。



(ビタミン B₂)

炭水化物、たんぱく質、
脂質の代謝に必要です

栄養素をエネルギーにしたり、体づくりに使われる栄養素。うなぎ、さば、納豆のほか、卵、乳製品にも多く含まれます。



(ビタミン C)

ケガや風邪の予防に。
毎日の摂取が大切です

腱、軟骨を作るコラーゲンの生成にも関わり、ケガの予防に役立ちます。とりやすいのは果物。アスリートは一般人の倍量は摂取しましょう。



ミネラル

(カルシウム)

骨や歯の形成、筋肉の収縮に
必要な栄養素

骨の強化や骨量の減少予防に役立ちます。小松菜、海藻、乳製品に多く含まれますが、日々の食事では不足しがちな栄養素です。



(鉄)

赤血球の成分となり、
酸素の運搬に欠かせません

血液に酸素を運ぶヘモグロビンの材料となる。アスリートには必須の栄養素です。成長期は特に不足しがちなので意識して。



エネルギー補給源としての食品

表 12 科学技術庁「日本人における利用エネルギー測定調査」に基づくエネルギー換算係数

項目 食品群	タンパク質 (kcal/g)	脂質 (kcal/g)	炭水化物 (kcal/g)	調査した食品
穀類	3.47	8.34	4.12	玄米
	3.78	8.37	4.16	半つき米
	3.87	8.37	4.20	七分つき米
	3.96	8.37	4.20	精白米
	3.74	8.37	4.16	胚芽精米
	4.32	8.37	4.20	小麦粉
	3.83	8.37	4.16	そば粉
豆類	4.00	8.46	4.07	大豆(煮豆)、納豆
	4.18	9.02	4.07	豆腐、生揚げ、油揚げ、凍り豆腐、湯葉
	3.43	8.09	4.07	きな粉
野菜類	4.00	8.46	4.07	枝豆、グリーンピース、ソラマメ、大豆もやし
魚介類	4.22	9.41	4.11	魚肉
	4.22	9.41	3.87	アユ、アンコウ、ウナギ、コイの内臓
肉類	4.22	9.41	4.11	鶏肉・豚肉・牛肉などの肉類
	4.22	9.41	3.87	内臓
卵類	4.32	9.41	3.68	卵類
乳類	4.22	9.16	3.87	牛乳、チーズ
油脂類	—	9.21	—	植物油
	4.22	9.41	—	動物脂
	4.22	9.16	3.87	バター
	4.22	9.21	3.87	マーガリン

表 13 食品のエネルギー算出例(精白米100g)

区分	糖質	脂質	タンパク質
含有量	77.1g	0.9g	6.1g
換算係数	4.20	8.37	3.96
エネルギー	324kcal	8kcal	24kcal
計	356kcal		

食事内容分析ソフトウェア
簡便な“SAT”システム



炭水化物(糖質と食物繊維)

- 単糖類・二糖類・多糖類

表 2 糖質の種類	
単糖類	グルコース(ブドウ糖)、フルクトース(果糖)、ガラクトース、リボースなど
二糖類	スクロース(ショ糖)、ラクトース(乳糖)、マルトース(麦芽糖)
多糖類	デンプン、グリコーゲンなど

- エネルギー源としての糖質(1g4Kcal)
 - 1日のエネルギー量の60%
 - 肝グリコーゲン(100g)と筋グリコーゲン(250g)
 - 過剰摂取は脂肪組織でトリグリセリド(中性脂肪)へ

炭水化物(糖質)と食物繊維

- 血糖値の維持
膵臓ランゲルハンス島の
 α 細胞: グルカゴン
 β 細胞: インシュリン
糖尿病での食後高血糖はすぐに低下しない
 (“血糖値スパイク”の指摘も)
- 脂質をグルコース変換することはできない
 (β 酸化=ピルビン酸からのオキザロ酢酸)
- ヒトでは食物繊維をエネルギー変換できない

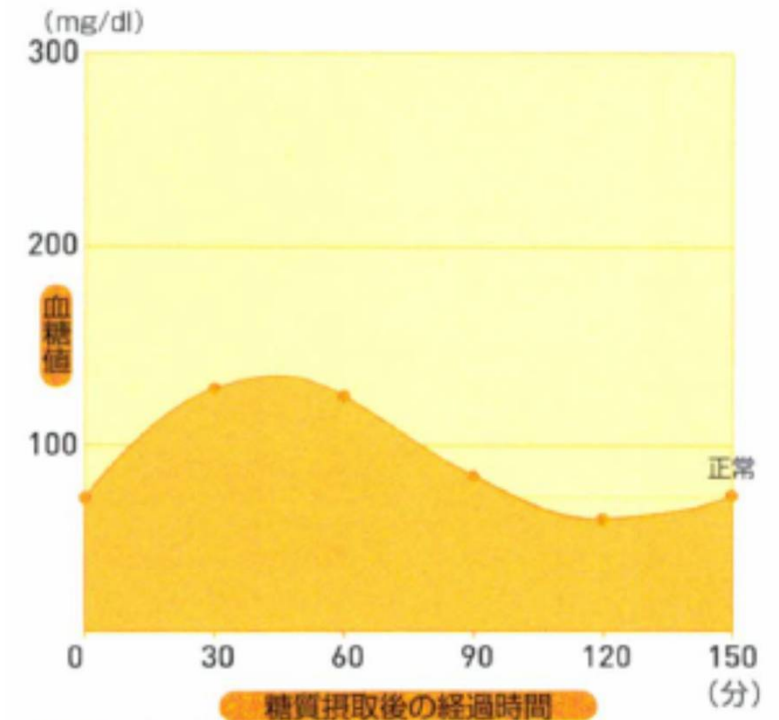


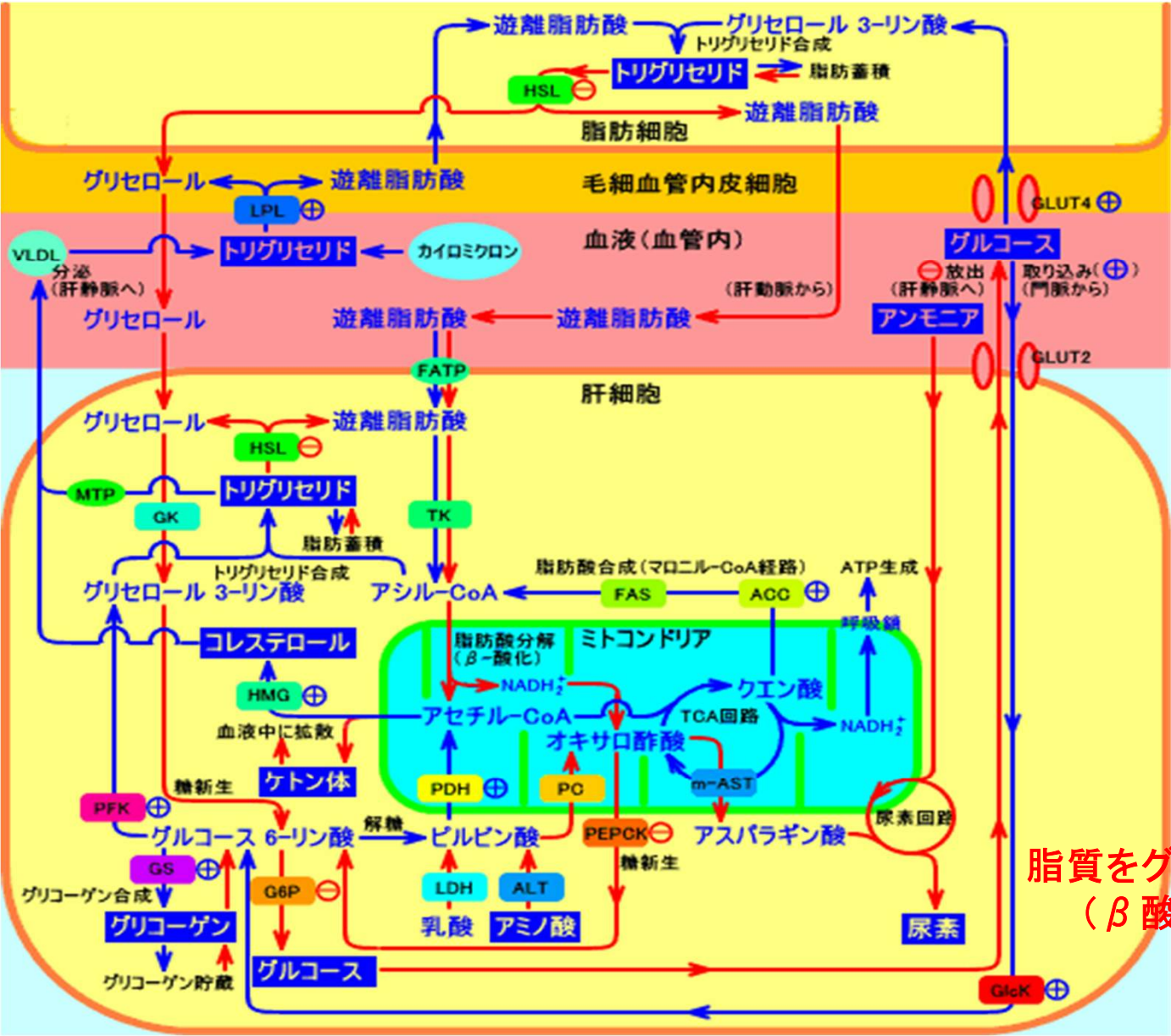
図1 血糖曲線

血糖値スパイクということ

- 空腹時血糖値(健康診断で測定)
- 食後高血糖と「血糖値スパイク」
- 「朝食抜き」のリスク

[血糖値スパイク.mp4](#)

[血糖値スパイクの改善.mp4](#)



肝臓と脂肪組織の代謝

- ⊕: インスリンにより促進
- ⊖: インスリンにより抑制
- ←: 食事摂取時
- ⇐: 運動時、絶食時
- ACC: アセチル-CoAカルボキシラーゼ
- ALT: アラニンアミノトランスフェラーゼ
- m-AST: アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ
- FAS: 脂肪酸合成酵素
- FATP: 脂肪酸輸送蛋白
- GK: グリセロキナーゼ
- GlcK: グルコキナーゼ
- GLUT2: 糖輸送体2
- G6P: グルコース 6-ホスファターゼ
- GS: グリコーゲン合成酵素
- HMG: HMG-CoA還元酵素
- HSL: ホルモン感受性リパーゼ
- LDH: 乳酸脱水素酵素
- LPL: リポ蛋白リパーゼ
- MTP: ミクロソームトリグリセリド転送蛋白
- PC: ビルビン酸カルボキシラーゼ
- PDH: ビルビン酸デヒドロゲナーゼ複合体
- PEPCK: ホスホエノールビルビン酸カルボキラーゼ
- PFK: ホスホフルクトキナーゼ
- TK: チオキナーゼ (Thiokinase)

脂質をグルコース変換することはできない
 (β酸化=ビルビン酸からのオキサロ酢酸)

第6の栄養素 「食物繊維」?

腸内細菌(善玉菌)
オリゴ糖
食物繊維
+
ビフィズス菌
乳酸菌
納豆菌

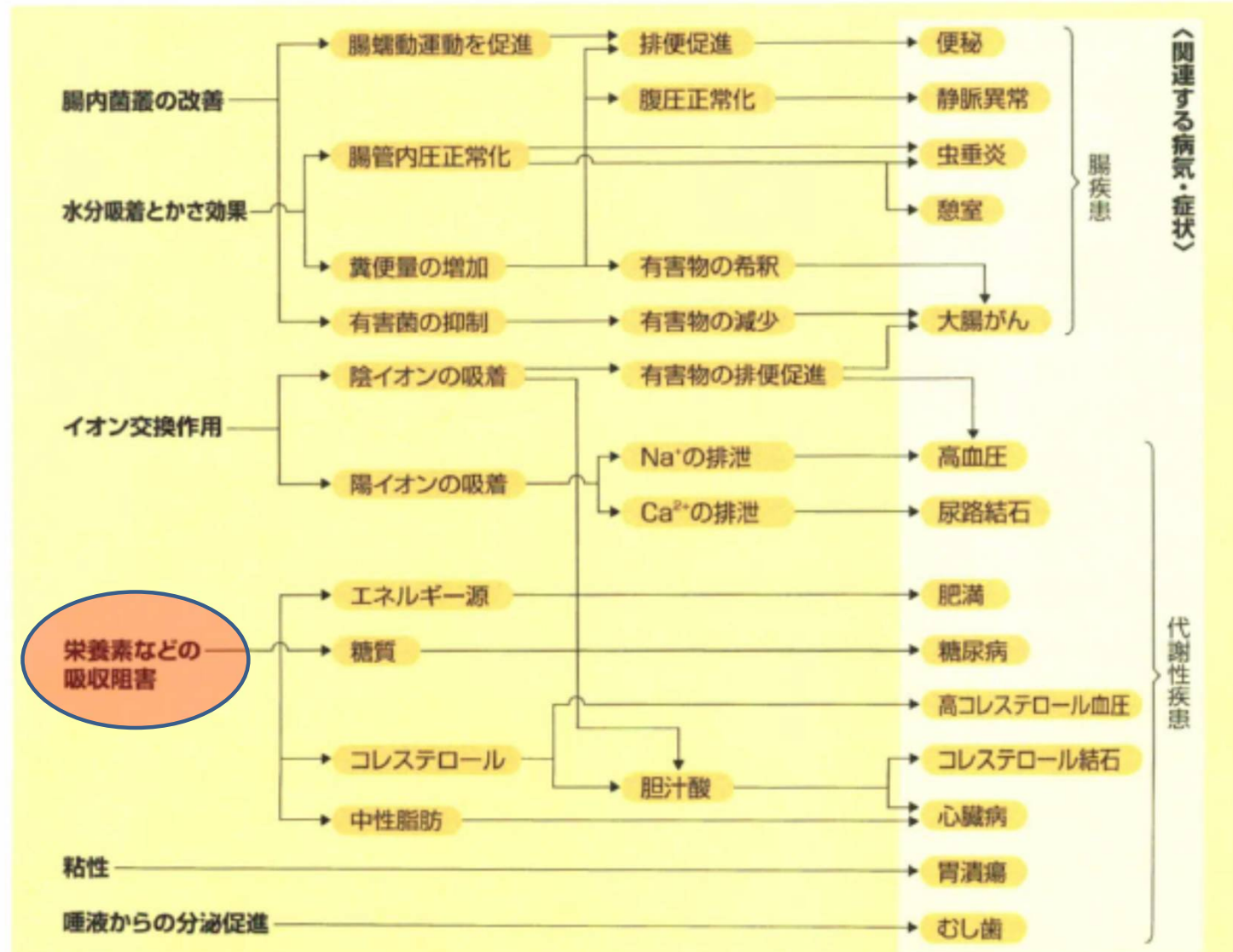


図2 食物繊維の生理作用と摂取不足に関連する疾患 (Prosky L. et al., J. Assoc. of Anal. Chem., 67, 1044, 1984による)

“ご飯”は絶対に必要

食の起源: ご飯.mpg

デンプンの加熱調理 ⇒ 糖質に変化

脂質

- 単純脂質・複合脂質・誘導脂質
- 飽和脂肪酸(常温で個体)と不飽和脂肪酸(液体で二重構造)

表3 脂質の種類

単純脂質	中性脂肪
複合脂質	リン脂質、糖脂質、 リポプロテイン
誘導脂質	ステロイド、 脂溶性ビタミン類、 脂肪酸

表4 脂肪酸の種類

	脂肪酸	主な含有脂肪	主な食品
飽和脂肪酸	パルミチン酸 ステアリン酸	動物性脂肪	肉の脂身、 バター、ラード
不飽和脂肪酸	オレイン酸 <u>リノール酸</u> <u>アラキドン酸</u> <u>リルン酸</u>	植物性脂肪	オリーブ油、 ゴマ油、 サラダ油、 紅花油
	<u>エイコサペンタエン酸</u> <u>ドコサヘキサエン酸</u>	魚油	魚に含まれる脂

必須脂肪酸

脂肪細胞と人類の進化

脂肪と免疫.mp4

狩猟採集生活を支えた「遊離脂肪酸」

脂肪の役割り

- ω 3脂肪酸(DHA,EPA) と ω 6脂肪酸 の摂取比率

ω 3脂肪酸 と ω 6脂肪酸

どちらも「不飽和脂肪酸」ではあるが...

ω 3脂肪酸の大量摂取は必要ないが「ゼロ」では問題が...

ω 脂肪酸のバランス

「穀物餌」と「牧草」との違いは

⇒ ジビエ料理は自然環境で成長した動物の料理

脂質の機能的意味

- 貯蔵脂肪(1g9Kcalの人類学的アドバンテージ?)
- 機能性脂質(脂溶性ビタミンの供給源、腸管からの吸収の補助)
- ビタミンB1の節約作用(低強度:グリコーゲン以外のエネルギー生産系)
- 胃滞留時間の延長(摂取過多は胃もたれ?)
- 多価不飽和脂肪酸(アラキドン酸:皮膚炎・脱毛・腎変成の予防)
- 滑性作用

コレステロール(リポタンパク)

<生体に必須>

- 生体膜の構成成分
- 胆汁酸の生成
- 副腎皮質ホルモン(ストレスホルモン)の生成材料
- 性ホルモンの生成材料

<生活習慣病での悪影響>

- 悪玉コレステロール ⇒ 動脈硬化症

コレステロール(リポタンパク)

- 食事由来 200~400mg/日
⇒ 合成量12~13mg/日/1kg
- コレステロールが結合する「リポタンパク」で善玉や悪玉に

HDLは肝臓へ、LDLやVLDLは肝臓から末梢へ(右図)

善玉と悪玉のコレステロールはまったくの別物なのではなく、乗る船とルートの違いによって区別される



脂質代謝の異常とその対策

脂質異常対策.mpg

タンパク質

- アミノ酸のペプチド結合
 - ペプチド(2個)⇒オリゴペプチド(10個)⇒ポリペプチド(それ以上)
- 必須アミノ酸(BCAAを含む)と非必須アミノ酸

表 5 必須アミノ酸と非必須アミノ酸

必須アミノ酸	<u>バリン、ロイシン、イソロイシン</u> 、スレオニン、 リジン、メチオニン、フェニルアラニン、 トリプトファン、ヒスチジン
非必須アミノ酸	グリシン、アラニン、セリン、アスパラギン酸、 グルタミン酸、アスパラギン、グルタミン、アルギニン、 システイン、チロシン、プロリン

分岐鎖脂肪酸

タンパク質

- エネルギー源(1g 4Kcal)
- 特異的動的作用(食事カロリーの10%程度)が大きい
- 機能的役割(酵素、ペプチド性ホルモン、運搬タンパク質、筋肉、ヘモグロビン等)
- 構造的役割(収縮タンパク、コラーゲン、エラスチン、ケラチン等)

アミノ酸

- 窒素平衡

アミノ酸のアミノ基を分解して窒素(アンモニア)を排出

摂取たんぱく質の過剰分は分解されて窒素へ

(+) 成長期

トレーニング期

(-) 飢餓

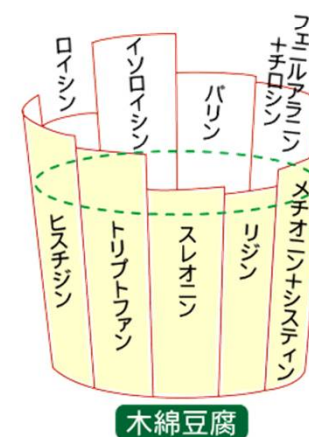
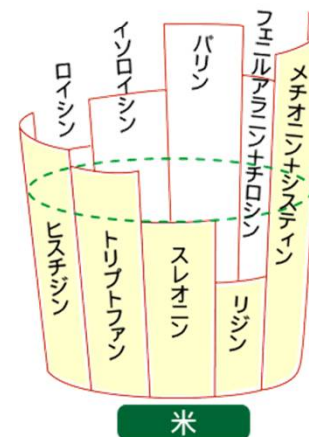
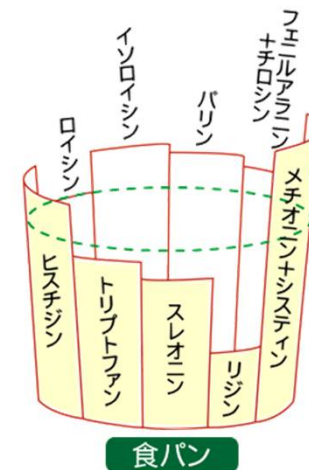
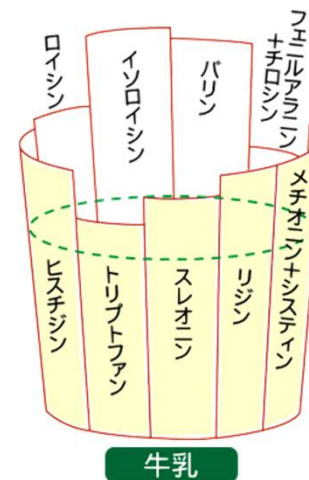
デイトレーニング

- アミノ酸スコア(必須アミノ酸のレベル)

表 6 食品タンパク質のアミノ酸スコア

食品	アミノ酸スコア
鶏卵	100
牛乳	100
牛肉	100
鶏肉	100
豚肉	100
アジ	100
イワシ	100
サケ	100
マグロ	100
木綿豆腐	82
精白米	61
パン	44
ジャガイモ	73
トウモロコシ	31

(1985年評点パターンより算出)



体たんぱく質の合成には、必要となるアミノ酸がすべて十分にそろっていることが重要であり、桶の板が1枚でも短いと、くみ取れる水の量(栄養価)が少なくなってしまう。

(日本体育協会 公認スポーツ指導者養成テキスト より)

ビタミン

体内では合成されない
⇒ 必ず外から摂取する

水溶性ビタミンは過剰摂取は体外へ

脂溶性ビタミンは体内に蓄積され過剰摂取症をまねく

表 7 ビタミンの種類と化学名

	ビタミン名	化学名
水溶性ビタミン	ビタミンB ₁	チアミン
	ビタミンB ₂	リボフラビン
	ナイアシン	ニコチン酸、ニコチン酸アミド
	ビタミンB ₆	ピリドキシン、ピリドキサル、ピリドキサミン
	ビタミンB ₁₂	シアノコバラミン
	葉酸	—
	パントテン酸	—
	ビオチン	—
	ビタミンC	アスコルビン酸
脂溶性ビタミン	ビタミンA	レチノール
	ビタミンD	コレカルシフェロール、エルゴカルシフェロール
	ビタミンE	トコフェロール
	ビタミンK	フィロキノン、メナキノン

ビタミン(脂溶性)

A: 成長促進・視覚作用・粘膜形成(レチノール等量)

有名なものは黄緑色野菜の β カロチン(1:6)

D: 腸管でのカルシウムとリンの吸収(紫外線で合成される)

人種差による摂取量(イギリス居住のインド人子どもの例)

E: 抗酸化作用

多価不飽和脂肪酸や細胞膜タンパク質の酸化防止

K: カルシウム代謝(血液凝固因子やカルシウム代謝: 胎児の一時欠乏)

植物由来と腸内微生物由来(通常欠乏症はない)

・・・が、納豆摂取量と骨折との関連は・・・?

ビタミン(水溶性)

B₁: グリコーゲン合成に必要、不足は“脚気”

B₂: 成長ホルモンの合成(筋トレ後に必要)

ナイアシン: アミノ酸トリプトファンから合成(NAD,NADP)

B₆: 腸内細菌で合成される

B₁₂: 動物性食品中、葉酸代謝の補酵素

葉酸: 核酸の合成やアミノ酸代謝、腸内細菌からも合成

パントテン酸: コエンザイム(CoA)の構成成分、不足は成長停止

C: 抗酸化作用、コラーゲン合成、欠乏は“壊血病(出血など)”

ビタミン

がってん:ビタミンC.mpg

「ビタミンC神話」の崩壊

ビタミンD.mpg

紫外線によりコレステロールからビタミンD合成

「美白」志向は骨密度低下誘発？

新潟県の冬季では「佐渡地方」と「村上地方」の差

ビタミンD_2.mpg

アスリートのパフォーマンス改善への取り組み

葉酸

がってん:葉酸.mp4

細胞分裂の促進(胎児に不可欠:妊婦さんの摂取を推奨)

肝臓でのホモシステイン(活性酸素発生)の抑制

⇒ 脳の神経細胞委縮の抑制効果(認知症発症率の低下?)

葉酸の効果的摂取が必要

(ほうれん草・ブロッコリー・のり・豆苗・納豆などの“葉物”)

⇒ 調理上の注意(“ゆでる”よりも“蒸す”“炒める”などが低下しない)

サプリメントでの摂取も可能

⇒ ただし妊婦さんはサプリメント量の制限あり

水溶性ビタミンの摂取には・・・

表 9 水溶性ビタミンの種類と、それを多く含む食品

ビタミン名	多く含む食品	欠乏症
ビタミンB ₁	胚芽(米、小麦)、ごま、落花生、のり、酵母、レバーなどの臓器、豚肉など	脚気、 ウェルニッケ脳症
ビタミンB ₂	レバー、乳、卵、肉、魚、胚芽、酵母、アーモンド、のり、乾椎茸、果物など	口角炎、口唇炎、 舌炎、角膜炎
ナイアシン	かつお節、魚、乾椎茸、レバー、肉、酵母など	ペラグラ
ビタミンB ₆	ひらめ、いわしなどの魚、レバー、肉、クルミなど	皮膚炎
ビタミンB ₁₂	にしん、さばなどの魚、レバー、肉、かきなど	悪性貧血
葉酸	レバー、新鮮な緑黄色野菜、豆類など	巨赤芽球性貧血
パントテン酸	レバー、そら豆、落花生、さけ、卵など	通常の食生活で起こらない
ビオチン	レバー、卵黄、えんどう、かき、にしん、ひらめなど	通常の食生活で起こらない
ビタミンC	新鮮な野菜や果物など	壊血病

脂溶性ビタミンの摂取

表 8 脂溶性ビタミンの種類と、それを多く含む食品

ビタミン名	多く含む食品	欠乏症
ビタミンA	うなぎ、レバー、卵黄、バター、カロテンでの摂取では緑黄色野菜	夜盲症、角膜軟化症、 眼球乾燥症
ビタミンD	きのこ類、酵母など	くる病、テタニー
ビタミンE	小麦胚芽、大豆油、めか油など	動物の不妊症
ビタミンK	カリフラワー、ほうれん草、トマト、イチゴ、納豆、海藻など	出血傾向、 血液凝固低下

ミネラル(マクロとミクロの栄養素)

表10 マクロミネラルとミクロミネラル

マクロミネラル	カルシウム (Ca)、リン (P)、カリウム (K)、硫黄 (S)、ナトリウム (Na)、塩素 (Cl)、マグネシウム (Mg)
ミクロミネラル	鉄 (Fe)、マンガン (Mn)、銅 (Cu)、ヨウ素 (I)、セレン (Se)、亜鉛 (Zn)、クロム (Cr)、モリブデン (Mo)、ケイ素 (Si)、スズ (Sn)、バナジウム (V)、ヒ素 (As)、コバルト (Co)、フッ素

表11 ミネラルの一般的機能

機能による分類	働き	関与するミネラルあるいは関連物質
生体組織の構成成分	骨や歯などの構成成分	カルシウム、リン、マグネシウムなど
	生体内の有機化合物の構成成分	リン脂質、ヘモグロビンの鉄、含硫アミノ酸の硫黄など
生体機能の調節	体液の恒常性の維持 (pHや浸透圧の調節)	カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、リンなど
	筋肉の収縮、神経の興奮性の調節	カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウムなど
	酵素の活性化作用	マグネシウム、鉄、銅、亜鉛、セレン、マンガンなど
	生理活性物質の構成成分	鉄、ヨウ素、亜鉛、モリブデンなど

ミネラル(マクロとミクロの栄養素)

- カルシウム(99%が骨と歯、1%が細胞内:神経伝達や筋収縮)
- リン(生体内のすべての細胞と組織に存在:リン脂質、ATPやPi)
- マグネシウム(骨と筋肉:カルシウムとの拮抗作用:Ca-Mg比は1:3)
- カリウム(細胞内98%外2%の“カリウム・ナトリウムポンプ”)
- ナトリウム(陽イオン:浸透圧、pH調整、細胞内外電位差など)
- 塩素(陰イオン:胃酸の主成分)

<ミクロミネラル>

- 鉄(機能鉄と貯蔵鉄)
- 銅(チトクロームやSODの酸化還元反応、二価鉄から三価鉄へ)
- 亜鉛(200以上の酵素の構成成分:成長・免疫・感覚・皮膚・骨)
- セレン(ビタミンEの生理作用と類似)
- クロム(インシュリン作用の増強、脂質代謝、免疫反応の改善)
- ヨウ素(甲状腺ホルモンの構成成分:海藻、不足はクレチン病)
- コバルト(ビタミンB₁₂の構成成分)
- マンガン(マンガン含有酵素と酵素反応活性化)
- 硫黄(含硫アミノ酸の構成成分、タンパク質摂取で問題なし)
- モリブデン(過剰摂取は銅の吸収阻害)
- フッ素(歯の石灰化の促進、口内細菌の抑制、慢性フッ素中毒も)

れる。



鉄の役割り

機能鉄
ヘモグロビンやミオグロビン
男性(75Kg)で 2.8mg
女性(55Kg)で 2mg

貯蔵鉄(貧血予防に重要)
フェリチン
男性(75Kg)で 1mg
女性(55Kg)で 0.3mg

鉄欠乏貧血は「鉄分」+「タンパク質」
摂取が必要

栄養素の集合体としての食品



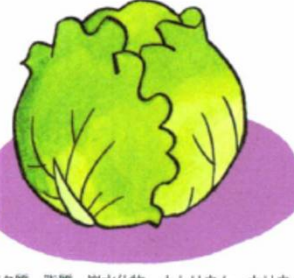
ご飯
精白米

水分、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンE、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、葉酸、パントテン酸、食物繊維



牛肉
肩ロース、赤肉

水分、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンA、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、葉酸、パントテン酸、ビタミンC、コレステロール



レタス
生

水分、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンA、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、葉酸、パントテン酸、ビタミンC、食物繊維



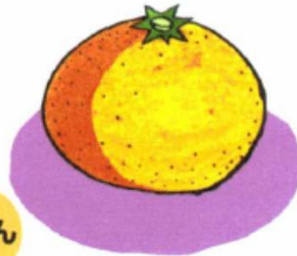
しいたけ
生

水分、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンD、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、葉酸、パントテン酸、ビタミンC、食物繊維



ワカメ
生

水分、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンA、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、葉酸、パントテン酸、ビタミンC、食物繊維



みかん

水分、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンA、ビタミンE、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、葉酸、パントテン酸、ビタミンC、食物繊維

牛乳

水分、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、葉酸、パントテン酸、ビタミンC、コレステロール



果物
疲労回復や
コンディショニングに役立ちます

主菜
筋肉、骨、血液の
材料となるたんぱく質を
とりましょう

主食
体を動かすエネルギー源
となります



乳製品
骨を作るのに欠かせない
カルシウム補給に

副菜
おもにビタミンや
ミネラル、食物繊維を
補います

汁もの
献立の内容に合わせて
野菜や豆類、
海藻類をプラス

炭水化物(糖質)

体を動かすエネルギー源がこれ。
アスリートには欠かせません！

体を動かすエネルギー源で、アスリートにとっても大切な栄養素。ご飯やパン、麺などの主食に多く含まれます。いもやバナナでも補給できます。



ご飯 パン 麺 バナナ じゃがいも

たんぱく質

筋肉、骨、血液などの
材料となります

筋肉や骨、血液づくりに欠かせません。肉や魚、卵、大豆製品などに多く、食事に主菜や乳製品をそろえることで比較的とりやすい栄養素です。



肉 魚介 卵 乳製品 大豆製品

脂質

エネルギー源のひとつ。
細胞膜やホルモンの生成にも必要

油脂類はエネルギー源のひとつで、油のほか肉や調味料にも多く含まれるので、体重をコントロールしているときは摂取量を調整して。



バター 油 マヨネーズ

ビタミン

(ビタミンA)

皮膚と粘膜を
健康に保ちます

皮膚、粘膜を強くし、免疫力を高める働きがあり、風邪の予防、体調維持に必須の栄養素。レバー、卵黄、緑黄色野菜などに多く含まれます。



レバー うなぎ 緑黄色野菜 卵黄

(ビタミンB₁)

炭水化物からのエネルギーを
作るのに必要な栄養素

炭水化物をエネルギーに変えるときに必要。疲労回復にも役立ちます。豚肉がいちばん豊富で、大豆、うなぎもおすすめ。



豚肉 大豆製品 緑黄色野菜

(ビタミンB₂)

炭水化物、たんぱく質、
脂質の代謝に必要です

栄養素をエネルギーにしたり、体づくりに使われる栄養素。うなぎ、さば、納豆のほか、卵、乳製品にも多く含まれます。



レバー うなぎ 納豆 卵 乳製品

(ビタミンC)

ケガや風邪の予防に。
毎日の摂取が大切です

腱、軟骨を作るコラーゲンの生成にも関わり、ケガの予防に役立ちます。とりやすいのは果物。アスリートは一般人の倍量は摂取しましょう。



かんきつ類 キウイ いちご 淡色野菜 いも類

ミネラル

(カルシウム)

骨や歯の形成、筋肉の収縮に
必要な栄養素

骨の強化や骨量の減少予防に役立ちます。小松菜、海藻、乳製品に多く含まれますが、日々の食事では不足しがちな栄養素です。



ヨーグルト 小魚 小松菜 大豆製品

(鉄)

赤血球の成分となり、
酸素の運搬に欠かせません

血液に酸素を運ぶヘモグロビンの材料となる。アスリートには必須の栄養素です。成長期は特に不足しがちなので意識して。



レバー 牛肉(赤身) あさり 青菜

エネルギー補給源としての食品

表 12 科学技術庁「日本人における利用エネルギー測定調査」に基づくエネルギー換算係数

項目 食品群	タンパク質 (kcal/g)	脂質 (kcal/g)	炭水化物 (kcal/g)	調査した食品
穀類	3.47	8.34	4.12	玄米
	3.78	8.37	4.16	半つき米
	3.87	8.37	4.20	七分つき米
	3.96	8.37	4.20	精白米
	3.74	8.37	4.16	胚芽精米
	4.32	8.37	4.20	小麦粉
	3.83	8.37	4.16	そば粉
豆類	4.00	8.46	4.07	大豆(煮豆)、納豆
	4.18	9.02	4.07	豆腐、生揚げ、油揚げ、凍り豆腐、湯葉
	3.43	8.09	4.07	きな粉
野菜類	4.00	8.46	4.07	枝豆、グリーンピース、ソラマメ、大豆もやし
魚介類	4.22	9.41	4.11	魚肉
	4.22	9.41	3.87	アユ、アンコウ、ウナギ、コイの内臓
肉類	4.22	9.41	4.11	鶏肉・豚肉・牛肉などの肉類
	4.22	9.41	3.87	内臓
卵類	4.32	9.41	3.68	卵類
乳類	4.22	9.16	3.87	牛乳、チーズ
油脂類	—	9.21	—	植物油
	4.22	9.41	—	動物脂
	4.22	9.16	3.87	バター
	4.22	9.21	3.87	マーガリン

表 13 食品のエネルギー算出例(精白米100g)

区分	糖質	脂質	タンパク質
含有量	77.1g	0.9g	6.1g
換算係数	4.20	8.37	3.96
エネルギー	324kcal	8kcal	24kcal
計	356kcal		

食事内容分析ソフトウェア
簡便な“SAT”システム





食事内容分析ソフト スマホ・アプリ“カロミル” などなど

◆摂取栄養バランスをすぐ把握できる◆

一般料理約2,000件、レストラン料理約3,000件の中から日々の食事を記録し、

◆摂取栄養バランスをすぐ把握できる◆

一般料理約2,000件、レストラン料理約3,000件の中から日々の食事を記録し、

- 1)熱量（カロリー）
- 2)たんぱく質
- 3)脂質
- 4)炭水化物（糖質）
- 5)食塩相当量

5項目の摂取量を基準値との比較をすることで、食事管理・健康管理にお役立ていただけます。
また、糖質も計算してますので、糖質制限にもお役立て頂けます。

レーダーチャートで現在の栄養バランスが一目で分かります。

トップ画面の「栄養バランス」の「1日全体」「朝」「昼」「夜」の食事毎のバランスも確認いただくことが可能です。

スマホ画像から自動解析する
複雑なものは選択するらしい

炭水化物(糖質と食物繊維)

- 単糖類・二糖類・多糖類

表 2 糖質の種類	
単糖類	グルコース(ブドウ糖)、フルクトース(果糖)、ガラクトース、リボースなど
二糖類	スクロース(ショ糖)、ラクトース(乳糖)、マルトース(麦芽糖)
多糖類	デンプン、グリコーゲンなど

- エネルギー源としての糖質(1g4Kcal)

1日のエネルギー量の60%

肝グリコーゲン(100g)と筋グリコーゲン(250g)

過剰摂取は脂肪組織でトリグリセリド(中性脂肪)へ

脂質

- 単純脂質・複合脂質・誘導脂質
- 飽和脂肪酸(常温で個体)と不飽和脂肪酸(液体で二重構造)

表 3 脂質の種類

単純脂質	中性脂肪
複合脂質	リン脂質、糖脂質、 リポ蛋白質
誘導脂質	ステロイド、 脂溶性ビタミン類、 脂肪酸

表 4 脂肪酸の種類

	脂肪酸	主な含有脂肪	主な食品
飽和脂肪酸	パルミチン酸 ステアリン酸	動物性脂肪	肉の脂身、 バター、ラード
不飽和脂肪酸	オレイン酸 <u>リノール酸</u> <u>アラキドン酸</u> <u>リノレン酸</u>	植物性脂肪	オリーブ油、 ゴマ油、 サラダ油、 紅花油
	<u>エイコサペンタエン酸</u> <u>ドコサヘキサエン酸</u>	魚油	魚に含まれる脂

必須脂肪酸

タンパク質

- アミノ酸のペプチド結合
ペプチド(2個)⇒オリゴペプチド(10個)⇒ポリペプチド(それ以上)
- 必須アミノ酸(BCAAを含む)と非必須アミノ酸

表 5 必須アミノ酸と非必須アミノ酸	
必須アミノ酸	バリン、ロイシン、イソロイシン、スレオニン、 リジン、メチオニン、フェニルアラニン、 トリプトファン、ヒスチジン
非必須アミノ酸	グリシン、アラニン、セリン、アスパラギン酸、 グルタミン酸、アスパラギン、グルタミン、アルギニン、 システイン、チロシン、プロリン

分岐鎖脂肪酸

エネルギー代謝系へ

ビタミン

体内では合成されない
⇒ 必ず外から摂取する

水溶性ビタミンは過剰摂取
は体外へ

脂溶性ビタミンは体内に蓄
積され過剰摂取症をまねく

表 7 ビタミンの種類と化学名		
	ビタミン名	化学名
水溶性ビタミン	ビタミンB ₁	チアミン
	ビタミンB ₂	リボフラビン
	ナイアシン	ニコチン酸、ニコチン酸アミド
	ビタミンB ₆	ピリドキシン、ピリドキサル、ピリドキサミン
	ビタミンB ₁₂	シアノコバラミン
	葉酸	—
	パントテン酸	—
	ビオチン	—
脂溶性ビタミン	ビタミンC	アスコルビン酸
	ビタミンA	レチノール
	ビタミンD	コレカルシフェロール、エルゴカルシフェロール
	ビタミンE	トコフェロール
	ビタミンK	フィロキノン、メナキノン

ミネラル(マクロとミクロの栄養素)

表10 マクロミネラルとミクロミネラル

マクロミネラル	カルシウム(Ca)、リン(P)、カリウム(K)、硫黄(S)、ナトリウム(Na)、塩素(Cl)、マグネシウム(Mg)
ミクロミネラル	鉄(Fe)、マンガン(Mn)、銅(Cu)、ヨウ素(I)、セレン(Se)、亜鉛(Zn)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、ケイ素(Si)、スズ(Sn)、バナジウム(V)、ヒ素(As)、コバルト(Co)、フッ素(F)

表11 ミネラルの一般的機能

機能による分類	働き	関与するミネラルあるいは関連物質
生体組織の構成成分	骨や歯などの構成成分	カルシウム、リン、マグネシウムなど
	生体内の有機化合物の構成成分	リン脂質、ヘモグロビンの鉄、含硫アミノ酸の硫黄など
生体機能の調節	体液の恒常性の維持(pHや浸透圧の調節)	カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、リンなど
	筋肉の収縮、神経の興奮性の調節	カリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウムなど
	酵素の活性化作用	マグネシウム、鉄、銅、亜鉛、セレン、マンガンなど
	生理活性物質の構成成分	鉄、ヨウ素、亜鉛、モリブデンなど