

# スポーツ栄養学

鈴木 志保子（神奈川県立保健福祉大学）  
（2018年：日本文芸社）

# “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

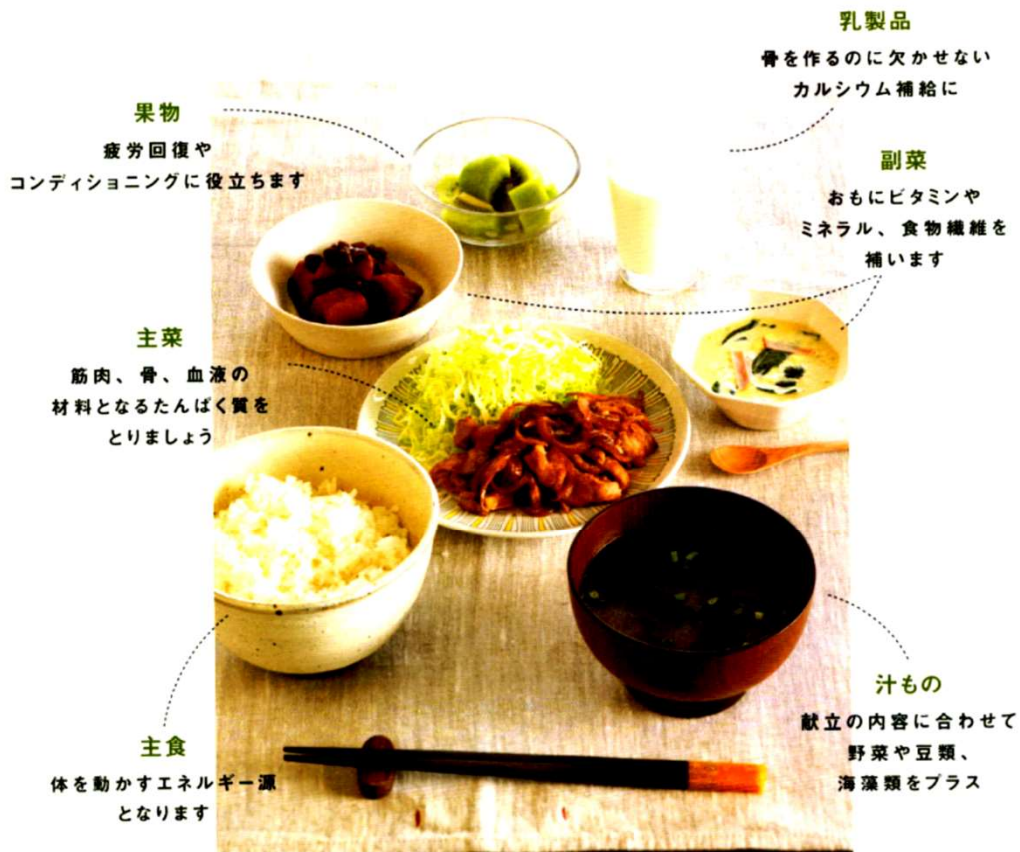
うまみと辛みの効いたスープに、  
鶏ひき肉とニラをトッピング！  
スタミナ満点・暑さに負けない、  
元気が出る一杯！

たいわんふうらーめん  
**台湾風辣麵**  
**860円** (税込)

**スタミナチャージ!**

好評です!! 冷し麺

- 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」？



### 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。



#### ( ビタミンB<sub>1</sub> )

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B<sub>2</sub> )

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。



# 1：アスリートの栄養摂取

- アスリートにおける栄養摂取の基本的考え方

エネルギーや栄養素の必要量が多いとバランスのよい食事だけでは不足する（総量：かさと運動実施の影響／消化プロセス負担）

- 糖質の摂取

蓄積・利用・補填のサイクル

- 脂質の摂取

1gあたり9Kcalのメリットを活用

- タンパク質の摂取

- ビタミン・ミネラルの摂取



# アスリートにおける栄養摂取の基本的考え方

- エネルギーや栄養素の必要量が多いとバランスのよい食事だけでは不足する（総量：かさ／運動実施の影響／消化プロセス負担）

### アスリートの食事

もう無理...

エネルギーや栄養素の必要量が多いのに食べる量には限界があり食べきれないことがある

### 食後の状況

アスリートではない場合

安静時

アスリートの場合

運動中

運動中は消化・吸収が抑制され、効率よく消化・吸収ができない

### 1日の生活時間

アスリートではない場合

アスリートの場合

消化・吸収が抑制されている

消化・吸収が効率よく行われている

# 糖質の摂取

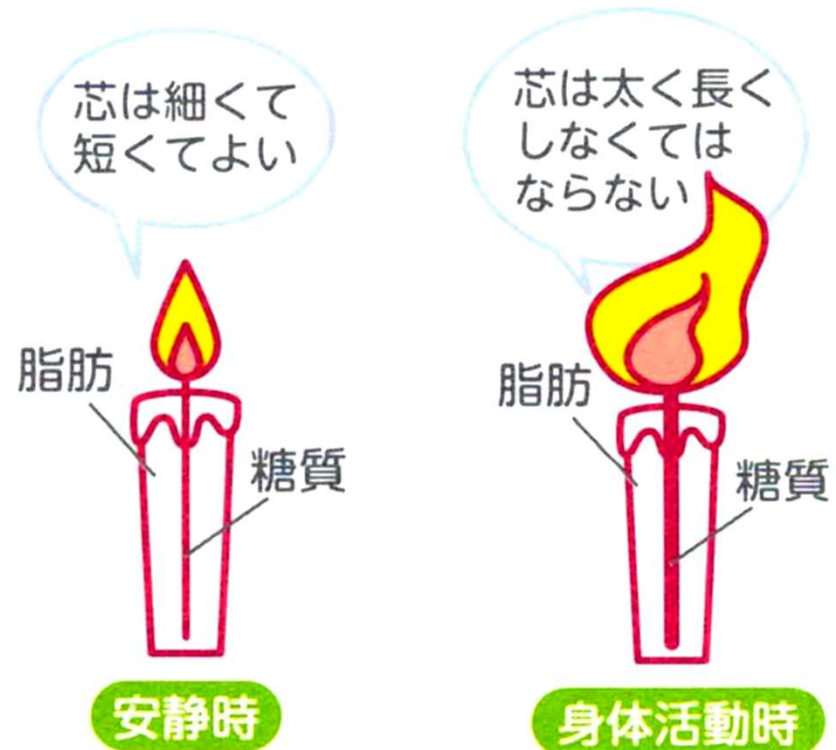
- 蓄積・利用・補填のサイクルエネルギー代謝

トレーニング量	状況	糖質摂取の目安量
軽い 少ない	低強度運動や技術練習	1日体重1kgあたり 3～5g
適度	1日1時間程度の適度な運動	1日体重1kgあたり 5～7g
多い	1日に1～3時間程度の中～高強度の持続的な運動	1日体重1kgあたり 6～10g
とても多い	1日に少なくとも4～5時間かそれ以上の中～高強度の過度な運動	1日体重1kgあたり 8～12g

# 運動時の脂質と糖質の関係

糖質摂取量が不足した場合  
タンパク質の分解が生ずる  
(糖新生)

リカバリー時の糖質摂取  
4時間までは1~1.2 g /Kg/h  
24時間でほぼ回復する



# 糖質摂取のタイミング

- 運動開始時刻と朝昼夕食の時間との関係は？
- 3回の食事で必要量を摂取できるか？
- 補食摂取が必要であれば時間帯やタイミングは？
- 練習や試合の時間は（短時間か長時間か）？
- 練習や試合中に飲食の摂取が可能か？
- 食事後から運動開始までの時間は？



# 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  
 $\alpha$ 細胞：グルカゴン  
 $\beta$ 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  
（ $\beta$ 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

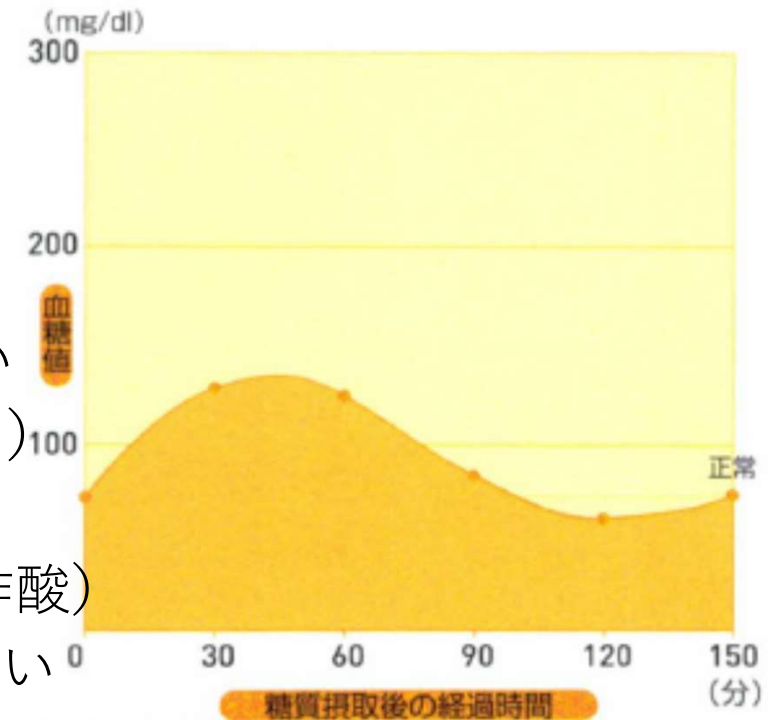


図1 血糖曲線

# 最近話題の「血糖値スパイク」

- 空腹時血糖（110mg/dL）以下でも・・・
- 「食後高血糖」は朝食抜きが影響？  
75g糖負荷試験（糖尿病の検査内容）
- 動脈硬化、心筋梗塞や認知症を誘発？  
活性酸素による血管細胞へのダメージ  
脳血管へのアミロイド $\beta$ の蓄積
- ※ 体内で発生した活性酸素は運動関連ホルモンで分解  
（抗酸化作用のある食品も、経口摂取の抗酸化剤は？）

[www.nhk.or.jp/special/kettouchi/](http://www.nhk.or.jp/special/kettouchi/) Twitter #血糖値スパイク

あなたの健康が危ない!!  
“血糖値スパイク”の脅威

再生

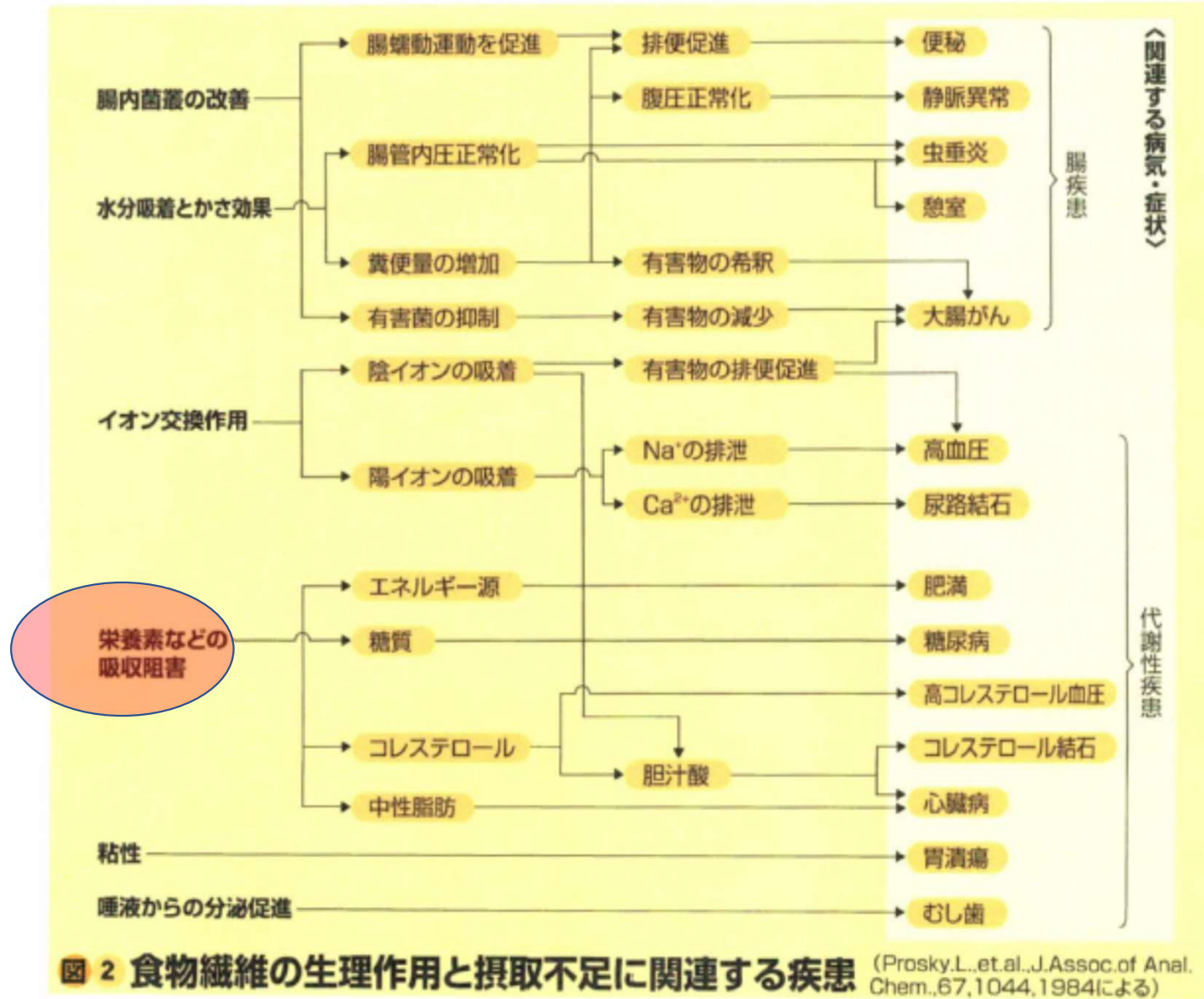


“朝食抜き”が誘発する？



# 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





TOKYO 2020 理想の食  
9:05 “ご飯”は絶対に必要



新型コロナウイルス  
データ数は、





# 脂質の摂取 (1gあたり9Kcalのメリットを活用)

長時間にわたって脂質の摂取量が総エネルギーの20%以下になると、脂溶性ビタミンの減少や必須脂肪酸の摂取不足に陥る可能性あり

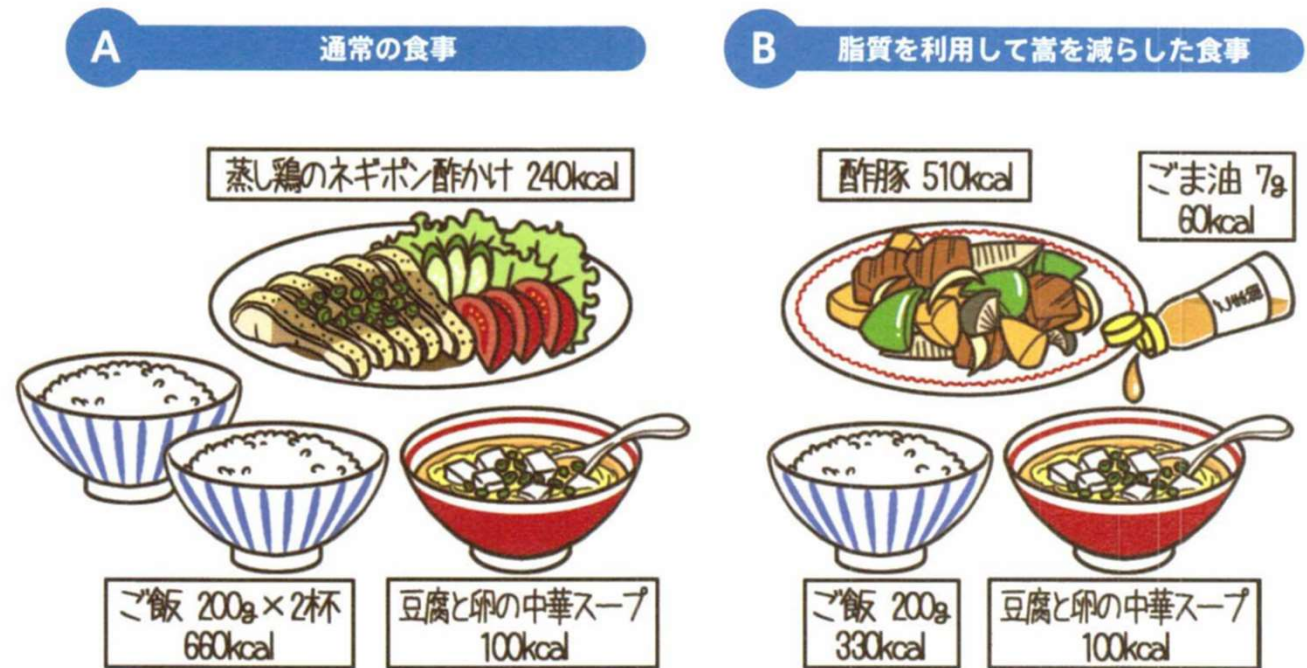


イラスト 1-3  
1食分1000kcalの食事イメージ

# 必須脂肪酸における不飽和脂肪酸

- 「トランス脂肪酸（マーガリンやショートニングなど）」の摂取には注意が必要？

WHOとFAOは総摂取カロリーの1%以下とする勧告



- ドレッシングとしてのオリーブ油・ゴマ油など  
運動前の大量摂取やエネルギー過剰に注意する

# 脂肪細胞と人類の進化

「世界」が人類の進化を定めた  
NHKシリーズ 人体 特別版 (2) 驚きのパワー! “脂肪と筋肉”が命

♪ サラウンド



TOKIOと探る「理想の食生活」  
見つけた「理想の食生活」

# ω3脂肪酸 (DHA,EPA) と ω6脂肪酸



ヨーン・ダイヤベルグ博士  
コペンハーゲン大学

オメガ3脂肪酸を1日およそ14グラム



TOKIOと探る「理想の食」  
アブラが知性の源だった!





TOKIOと探る「理想の食」

「命のアブラ」の意外な真実



# タンパク質の摂取

表1-2 身体活動別体重1kgあたりのタンパク質摂取量

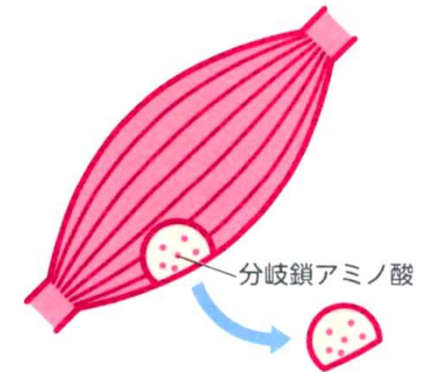
身体活動状況	体重1kgあたりのタンパク質摂取量 (g)
軽度の運動をしている人	0.8~1.0
高齢期で軽度の運動をしている人	1.0~1.2
中強度の運動をしている人	1.0~1.5
高強度の運動をしている人	1.5~2.0
持久系のトレーニングをしている人	1.2~1.4
レジスタンストレーニングをしている人	1.6~1.7

出典: Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. Int J Soc Sports Nutr. 2010;7:7 [homepage on the Internet]. と Sports, Cardiovascular and Wellness Nutrition DPG. Sports Nutrition: A Handbook for Professionals, 6th Ed. P52. 2017より作成

ただし体重当たり2gを超過した分は余剰エネルギーとして脂肪に転換される

# タンパク質の行方

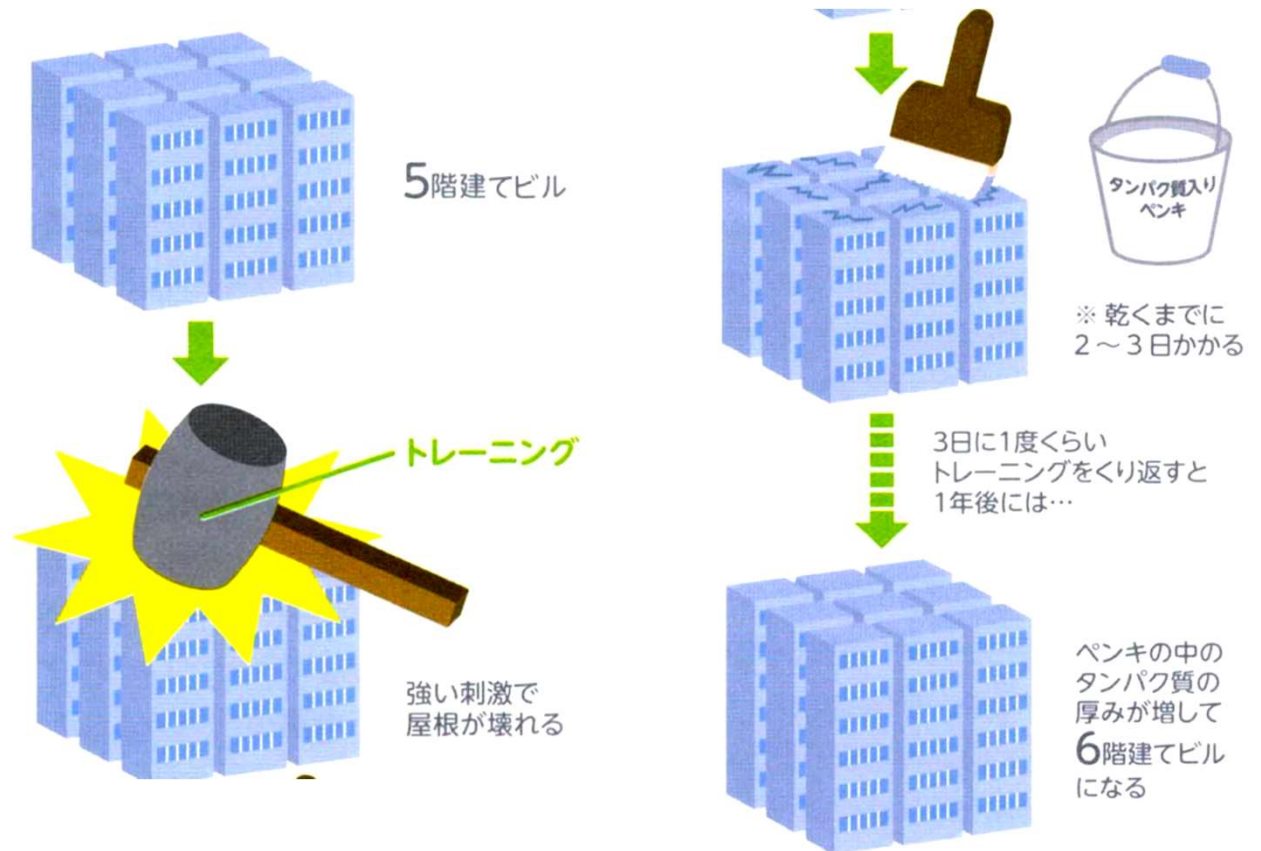
- 筋中のたんぱく質は20%程度
- 筋の必須アミノ酸の35%（BCAA）はエネルギーに転換される
- 筋の分解量は分岐鎖脂肪酸より多い（筋量減）
- 運動前に筋グリコーゲン量を増加させること（グリコーゲンローディング）



筋肉から分岐鎖アミノ酸だけを抜きとることはできない。このため分解する筋肉は分岐鎖アミノ酸の必要量よりも大きくなる。

# トレーニングとタンパク質摂取

- 運動後48時間はタンパク質代謝亢進
- 運動前のたんぱく質の過剰摂取は肝臓や腎臓に過剰負担を与える？



# タンパク質の過剰摂取

- 体重当たり 2~3gのタンパク質摂取は効果が認められない？  
アミノ酸の複雑な構造から消化吸収に時間を要する  
「アミノ酸プール」が増大する根拠はない  
糖質が安定していればグリセロールと結合して中性脂肪へ  
アンモニアに転換して（尿素回路）肝機能の負担増  
血中の尿酸濃度を調節する腎臓機能の負担増
- 試合前のタンパク質の過剰摂取はパフォーマンスを下げる？



# 試合前のタンパク質摂取は？



これでは間に合わない・・・



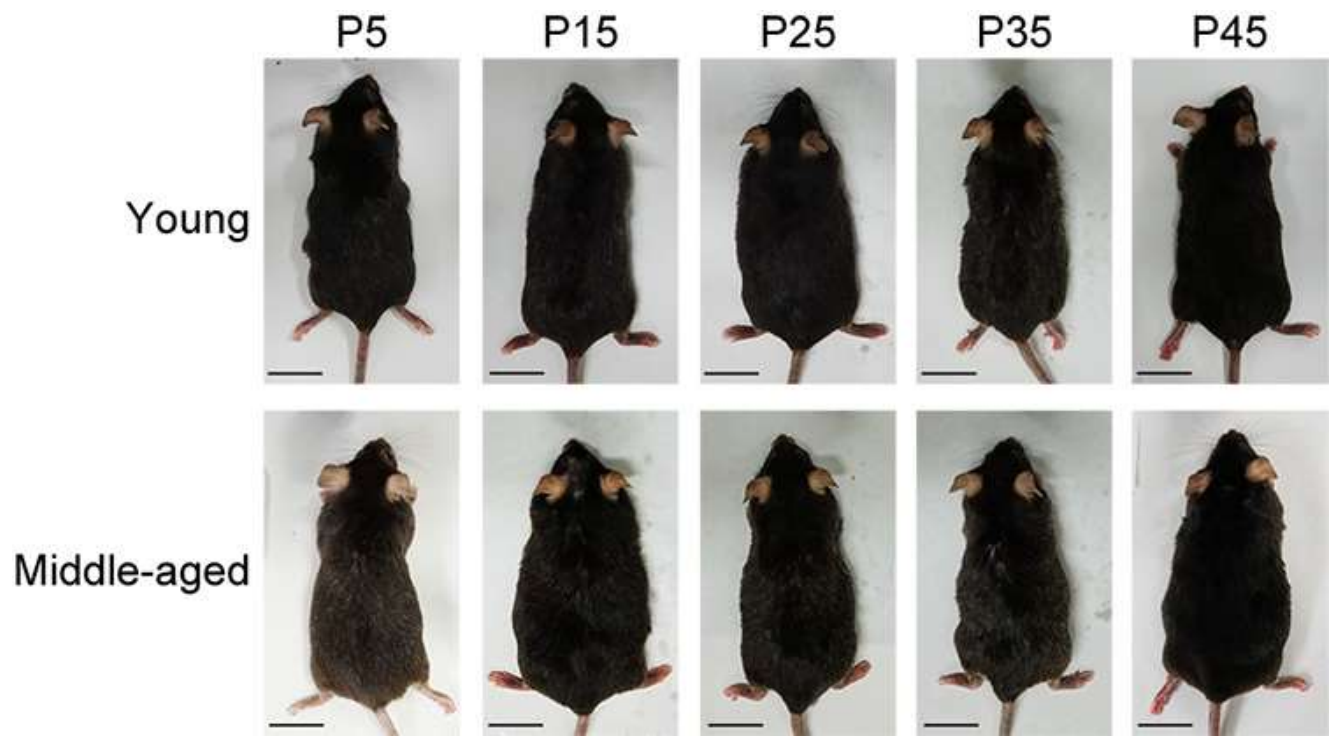
イラスト 1-6

タンパク質の過剰摂取によって試合後半にバテているアスリート

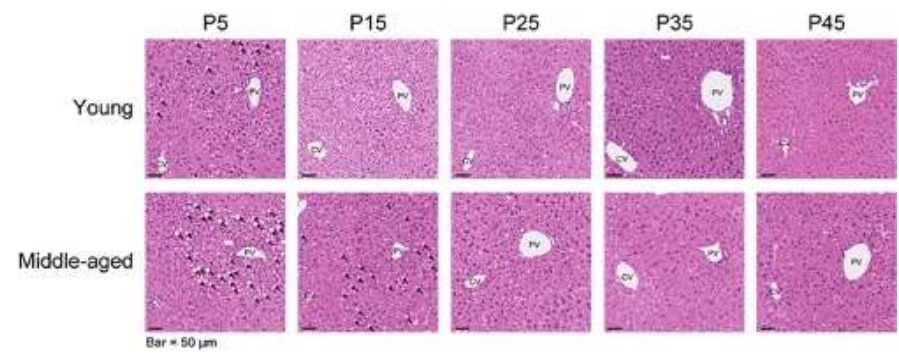
# タンパク質摂取量と健康

## タンパク質25～35%の食事で元気な高齢者になれる？

- ヒトでは20歳前後に当たる若齢マウス(6月齢)と、40代後半にあたる中齢マウス(16月齢)にタンパク質がカロリー換算で5%、15%、25%、35%、45%ある餌を2ヶ月間与えた。
- 各餌の脂質の割合は固定し、カロリーをそろえるために炭水化物の比率を変え、体重や食べた餌の量、肝臓中の中性脂肪やコレステロール量、血糖値などを調査。日本人の平均的摂取比率に近いタンパク質比率15%の餌と他の比率の餌を食べたマウスの状況をそれぞれ比較した。
- タンパク質比率の違う餌を2ヶ月食べた後のマウス。上段は若齢マウスで下段が中齢マウス。一番左がタンパク質比率5%で一番右の45%まで10ポイント刻みで比率を変えた。(近藤嘉高・早稲田大学講師提供)



# 肝細胞の変化



# 実験結果から

- 体重と食べた餌の量については、5%しかタンパク質が含まれていない餌を与えたマウスは齢に関わらず、15%の餌を食べたマウスに比べて食べる量は増えたのに体重は減っていた。体内のタンパク質量を維持するために食べる量を増やして対応したと考えられる。一方、45%の餌の場合、食べる量は減ったものの、体重は変わらなかった
- 肝臓を調べると、齢に関わらず5%しかタンパク質が含まれていない餌を与えたマウスでは、中性脂肪量や総コレステロール量が多く、肝臓の切片には多くの脂肪滴が見られ、軽度の脂肪肝だった。一方、タンパク質比率35%の餌を食べたマウスの中性脂肪量は比率15%のマウスより少なかった
- 血糖値については、タンパク質比率25%と35%の餌を食べたマウスは15%の餌を食べたマウスよりも低い値だった。しかし、45%の餌を食べたマウスの血糖値は25%や35%より高くなり、15%のマウスと差がなかった





\* P15群 (日本を想定) と比較

健康的なタンパク質比率は25~35%

## 結論としては・・・？

- ヒトの高齢者に相当する高齢マウスでの実験はできていないが、肝臓の中性脂肪量や血糖値などの観点から、高齢期に向けた若齢期から中齢期ではタンパク質比率が25～35%の食事が最も健康的だった
- 近藤講師は「マウスの実験結果をヒトにそのまま当てはめるのは早計だが、現在の日本におけるタンパク質の摂取比率（13.8%）よりは多めにタンパク質を食べる方が健康的な高齢期につながるのではないか」としている

# ビタミンの摂取

- ビタミンBはエネルギー代謝に関連  
筋グリコーゲン合成はビタミンB1  
エネルギー生産の電子伝達系ではB2やナイアシンが重要
- 抗酸化作用のためのビタミンC、カルテノイド、ビタミンEなど  
活性酸素発生を抑える意味での食事
- ビタミンDの摂取  
紫外線B波（UVB）により活性ビタミンDへ（室内競技は？）

7時目 ガッテン! 「血管ポロポロ&認知症からカラダを守れ!」  
「ビタミン」  
認知は白毛し、終末期医療の指針案  
♪ ステレオ

年金受給開始 **70歳以降も**

五輪選手壮行会 **非公開はなぜ?**

阪神・淡路大震災から**23年**

韓国・北朝鮮 **五輪参加**へ調整

民進 **希望統一**会派 **結論見送り**

HDD

制作・著作

WKK



## ビタミンDが多く含まれている食材とは？

ビタミンDは、魚と魚卵、卵に多く含まれる。きくらげや干ししいたけにも多く含まれるが、水で戻してから食べる量には限界があるため、期待は薄くなる。例えば、卵1個で約1.5 $\mu$ g、やや大きめの紅サケの切り身(100g)で約33 $\mu$ gなので、1日1個は卵を食べて、サケの切り身の1/5くらいを使っておにぎりを作ると、1日の目安量の8.5 $\mu$ gは摂取できる。しかし、魚をしっかりと食べる習慣がない場合には、8.5 $\mu$ gの摂取は難しくなる。ツナのお漬けフレーク(缶詰)では100gで4 $\mu$ g、シラス干し(微乾燥)は100gで46 $\mu$ gとなり、魚の種類や加工状態で含有量が大きく違ってくる。できるだけ毎日魚をしっかりと食べることを意識して、食事を組み立てたい。

朝食で目玉焼き、昼食でサケおにぎりを食べると、ビタミンDの1日の目安量を摂取できる。





# ビタミンDとスポーツパフォーマンス

EATEN  
緊急報告!  
日本人のカルシウム不足?

HDD ▶ **緊急提言**

テーマ曲  
椎名 林檎 『ジューダム』

# ミネラル（多量と微量栄養素）の摂取

- 多量栄養素

けいれんを誘発する低ナトリウム血漿

骨代謝とカルシウム・リン

細胞活動とカリウム-ナトリウムポンプ

- 微量栄養素

鉄欠乏性貧血

銅・亜鉛・マンガン（活性酸素消去）

# 食事内容分析ソフト“カロミル”

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

## ◆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。



## ◆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、

カロミルの使い方：You Tubeより

「カロミル」で食事記録

検索して  
記録する



一時停止 (k)



0:03 / 1:10

