

運動と栄養の科学

アスリートの食事と
コンディショニング

山崎 健

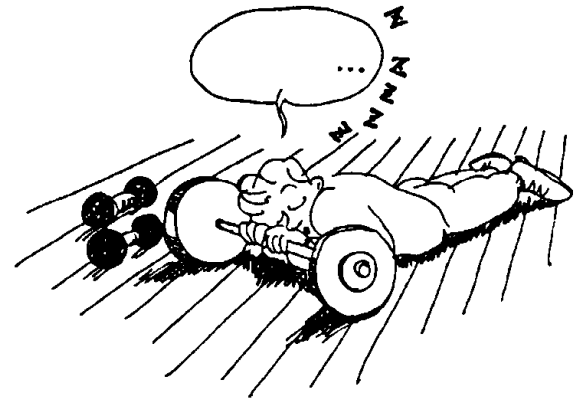
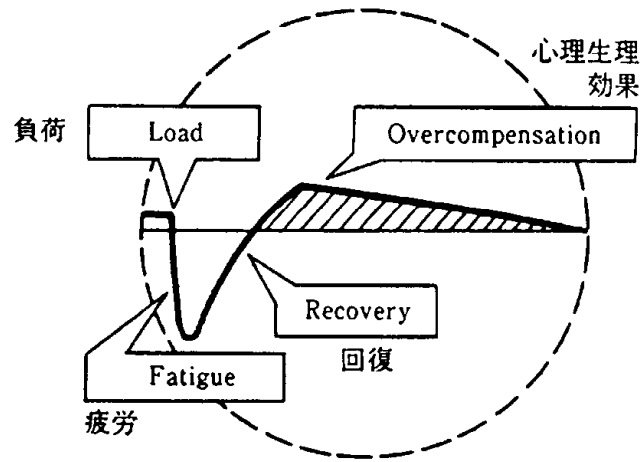
基本的な考え方は

- 「運動」「栄養」「休養」は健康生活の基本ですが・・・それぞれは独立していません

「運動」だけやってもダメなんです！

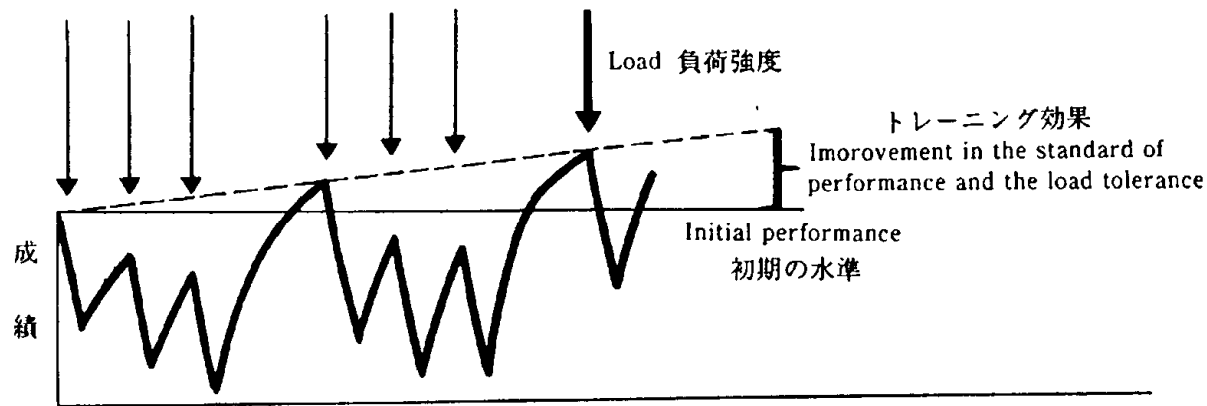
- 運動後30分以内に炭水化物の摂取
スピード持久力のもと「筋グリコーゲン」蓄積
- 就寝前の筋力トレーニング＋タンパク質摂取
成長ホルモン分泌とアミノ酸からの筋肉づくり

「運動」「栄養」「休養」のマネジメント



「運動」をしてから「食事」をとって「休養」すれば強くなる！

トレーニングでは「組合せ」が重要



図Ⅲ-3 トレーニング経過したがつての成績の変化、トレーニング強度と効果

- 「オーバートレーニング」を回避しながらパフォーマンスの向上を図る
- 当然「食事」の内容もトレーニング内容に合わせて変化させること

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

運動を作り出す仕組み

- 骨-関節-腱-筋肉 の複合構造
- 筋肉が強くとも腱が脆弱ではケガを誘発
- 筋肉が発達していてもプロポーションが・・・

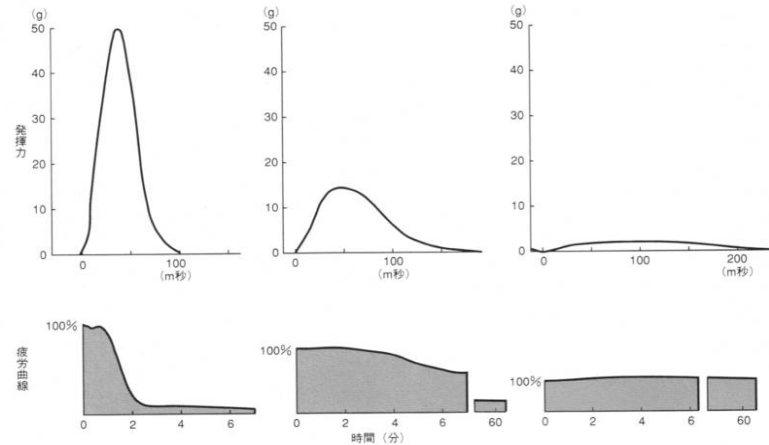
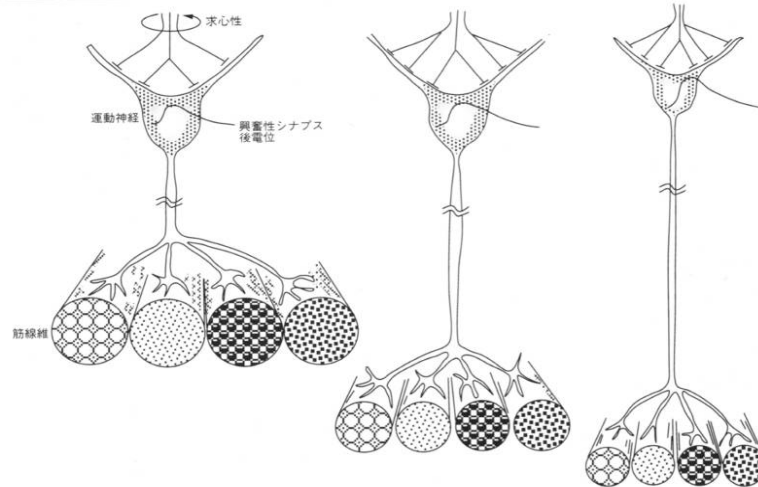
パワー = 筋力 × 収縮距離（筋の長さ）

筋肉の柔軟性（筋緊張が少ない）

筋肉の太さ（筋肥大・・・主として速筋系）

複数筋を上手く組み合わせる（スキル）

運動単位のタイプ	FF	FR	S
筋線維のタイプ	FG	FOG	SO



運動単位は、その短縮特性から以下の3タイプに分類できる。
●FF (速い短縮で疲労しやすい)
●FR (速い短縮で疲労しにくい)
●S (速い短縮)
この短縮特性と各筋線維の組織化学的特性との間には対応関係がある。
●FF→FG (速い短縮で解糖)
●FR→FOG (速い短縮で酸化と解糖)
●S→SO (速い短縮で酸化)

図5-3 運動単位のタイプと活動特性 (パークとエジャートン、1975年 一部改変)

三種類の筋線維

FG : さらにFG1、FG2・・・?

FOG : トレーニングでFGへ

SO : 長距離選手の腓腹筋では80%を占める

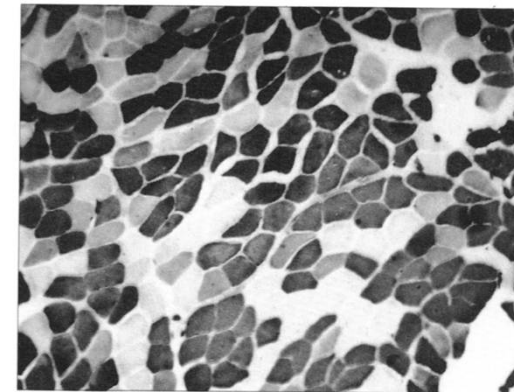


写真5-2 筋線維の分布 (武藤ら、1983年)

黒く見えるのは遅筋線維 (タイプI)、白っぽく見えるのは速筋線維 (タイプIIaとIIb)。

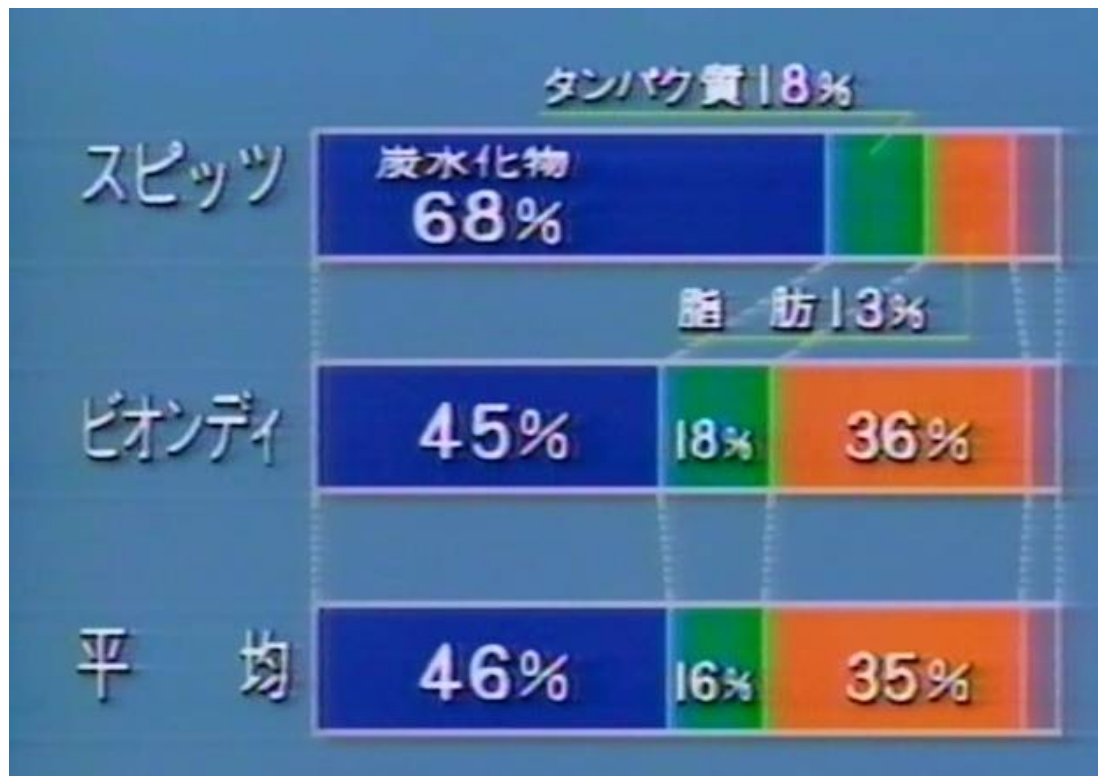
筋肉が収縮して運動を継続するため
には・・・エネルギーが必要

“エネルギー”のものは内部の
蓄積と外部からの栄養摂取

三大栄養素 + 二大栄養素

- 糖質（炭水化物）
エネルギーの供給 + グリコーゲンの合成
- 脂質
低強度でのエネルギー源 + 非常事態用
- たんぱく質
骨格筋の肥大、成長ホルモンの“材料”
- ビタミン：グリコーゲン合成には**B1**、ストレスには**C**など
- ミネラル：カルシウム不足は筋収縮を阻害

まずは食事バランス (PFCバランス 20 : 15 : 65) から



日本食の平均に近い？

金メダリストなのに・・・

アメリカ人の平均

1990年NHK放送：マーク・スピッツ40歳の挑戦より

例えば“糖質制限ダイエット”では・・・

- 総体的に炭水化物のパーセンテージが減少
低カロリーの“ファーストフード化”を進める
- 糖質（グリコーゲン）はエネルギー供給の「本命」
スピード持久力の低下
- 糖質不足は脳の機能低下をもたらす
全エネルギーの20～25%は脳が消費する
- たんぱく質分解によるエネルギー補填
筋肉・内臓・赤血球・免疫細胞などなどを分解
- 体脂肪率の減少（12%以下）は骨粗しょう症誘発

糖質制限ダイエットでは何が「減る」？

- 1.筋グリコーゲンと肝グリコーゲンの水分（3分子分）
筋グリコーゲンは約400 g + 水分1200 g
肝グリコーゲンは約100 g + 水分300 g 計2000 g
- 2.タンパク質
骨格筋・内臓の平滑筋・赤血球・免疫細胞
- 3.内臓脂肪（遊離脂肪酸）
内臓脂肪は1 g 7Kcalなので体重1Kg相当は7000Kcal
- 4.皮下脂肪（つまめる脂肪）は安定している？
- 5.大腸内の便（各個人によって異なる？）

コンディションの維持

- 野菜、果物、海藻などの摂取不足
 ビタミンやミネラルなどの“微量栄養素不足”を
- サプリメントに頼らないバランスの良い食事内容
 良好な食事習慣の形成（誰がご飯を作るのか）
- 女子長距離選手の鉄欠乏性貧血の予防
 一日10.5mg ⇒ 食事制限では鉄摂取量が減少
- 発汗による脱水症（機能低下が起こる）の予防
- 食物繊維摂取と“便秘”改善

ウェイトコントロール（増量と減量）

- エネルギーの出納と体重増減

摂取エネルギー Vs 消費エネルギー（基礎代謝＋活動代謝）

過剰エネルギーは体脂肪で蓄積（人類の生存戦略）

⇒ 7000Kcal ≒ 体脂肪1Kg（純粋な脂肪は1g 9Kcal）

- スポーツマンの体重増減

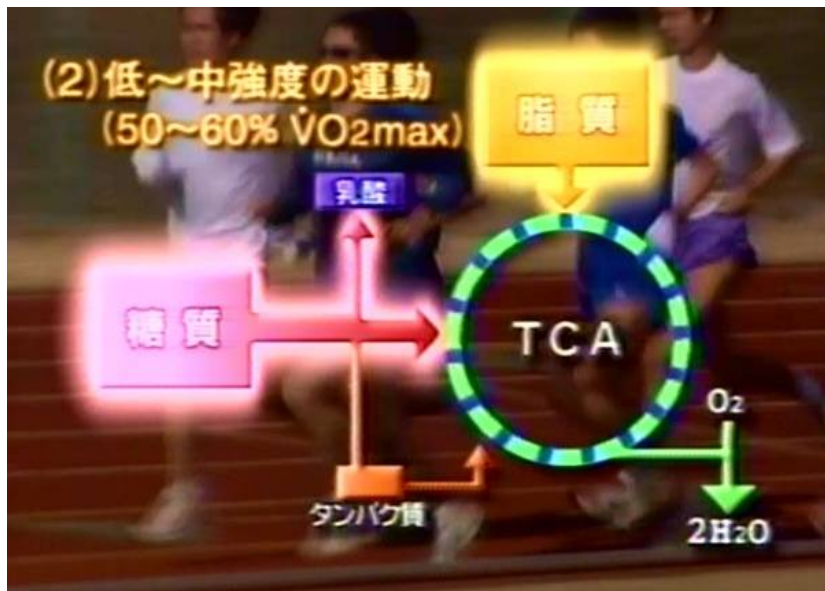
筋肉量の増加による体重増 Vs 体脂肪の増加

筋肉量の減少による体重減 Vs 体脂肪の減少

※ 体脂肪率（徐脂肪体重）を計測することが重要

ウェイトコントロールと運動・食事

- ・減量は「体脂肪」をターゲットに・・・
無理な食事制限は筋や赤血球を破壊する



大塚製薬提供VTRより

アスリートの食事デザイン

管理栄養士つきのJISSやNTCの宿泊施設

練習終了後30分で食事ができる環境

食事内容の栄養学的チェック

糖質・脂質・たんぱく質・ビタミン・ミネラル

ソフトウェアで解析：スマホ・アプリ“カロミル”など

（新潟市保健所では“SAT”システムを利用）

“思い込み”の修正が必要

⇒ たんぱく質の過剰摂取は脂肪を増加させる！

和食の薦め・・・（ただし“誰”が作るのか）

- 穀類から作られたご飯や麺
- “野菜サラダ”以外の野菜摂取（煮物など）
- みそ汁と大豆・納豆・豆腐などの低脂肪たんぱく質
- 日常トレーニング中の問題点
 - ①朝食の欠食
 - ②偏食（食物アレルギーの問題も・・・）
 - ③生活時間全体が不規則
 - ④主菜と飲み物のみの食事メニュー
 - ⑤根拠のない“サプリメント摂取”

筋肥大と骨格の強化

- トレーニングと食事摂取のタイミング
筋トレ（特に筋内に乳酸を生成する運動）
⇒ タンパク質摂取 ⇒ アミノ酸に分解
⇒ 睡眠による筋再生（肥大）
- 骨密度維持とカルシウムの摂取
豆腐、納豆、小魚＋牛乳などの乳製品
- 女子長距離選手の摂食障害＋生理不順
原発性無月経や続発性無月経 ⇒ 骨密度低下

筋力トレーニングと食事

- エネルギー（糖質）の充足
- たんぱく質の摂取
- ビタミンB6の摂取
- 食事のタイミングと量

筋トレ後48時間はタンパク質代謝に影響

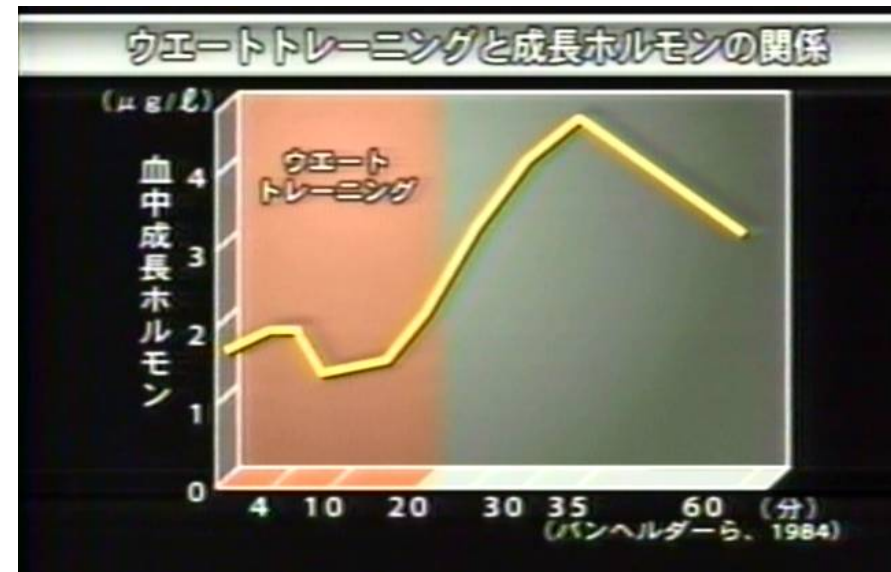
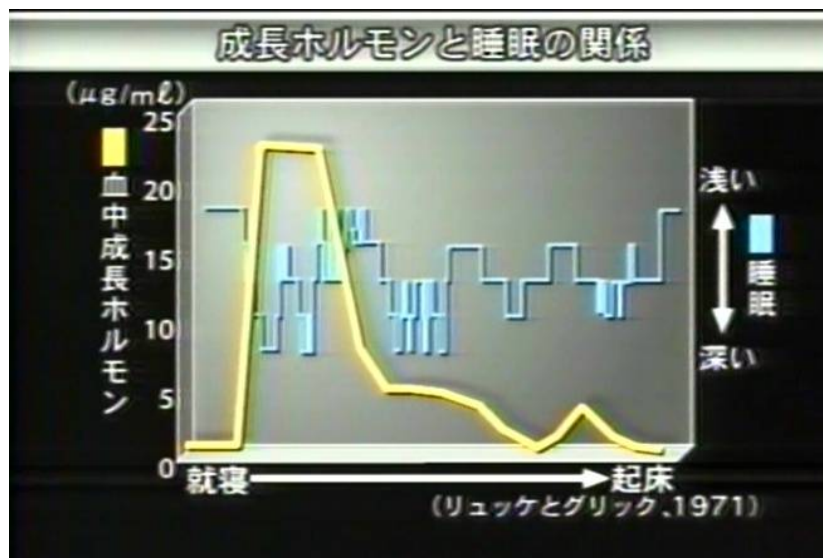
- 筋トレおすすめ食

タンパク質：肉・魚・大豆食品・乳製品

ビタミンB6：鮪・鰹・レバー・鶏ささみ・ブロッコリー
・玄米・バナナ

- 増量は「筋量」をターゲットに・・・

ウェイトトレーニングとタンパク質・アミノ酸の摂取とタイミング



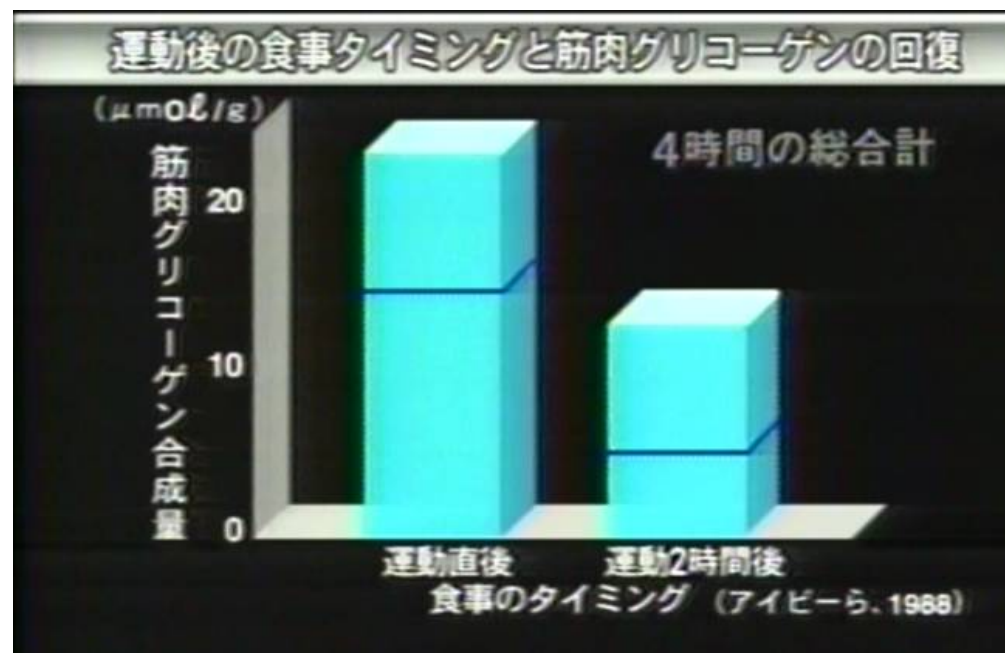
大塚製薬提供VTRより

持久力トレーニングと食事

- エネルギー（糖質）の充足
- ビタミンB群の摂取
- 鉄の摂取
- タイミングと量
 - 4時間以内に再練習 ⇒ 再練習後に糖質摂取
- おすすめ食品（糖質：ごはんやパン、パスタ）
 - ビタミンB群：豚肉・レバー・大豆製品・モロヘイア
 - 鉄：レバー・牛肉・鰹・鮪・ほうれん草・ひじき
 - ※ 食後のフルーツ、レモンや酢の味付けは鉄の吸収促進

スピード持久力：グリコーゲン量

- 炭水化物食（特に“粒状食”がよい？）
- トレーニング直後の食事摂取が重要



大塚製薬提供VTRより

サプリメント摂取は慎重に

- 単品でしか摂取できない点

<有効なケース>

- 偏食（海外遠征時も）
- 減量中での食事制限
- 増量や合宿で食事だけでは補充しきれない
- 食欲がない
- ベジタリアン（宗教上の問題も・・・）

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

食品群	項目	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
		—	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

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、

消費カロリー

- 安静時代謝と活動代謝
- 体重によって異なる点
- Mets は体重に関わらない

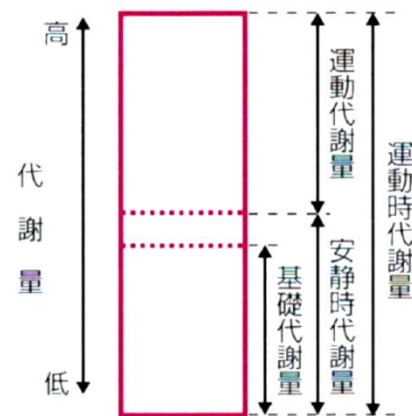
		運動強度	運動時間	体 重			
		Mets	分	50kg	60kg	70kg	80kg
		カロリー	カロリー	カロリー	カロリー	カロリー	カロリー
ウォーキング	1km 15~20分	2.5	30	66	79	92	105
	1km 12~13分	3.5	60	184	221	257	294
	1km 9分	5.5	60	289	347	404	462
ジョギング	1km 7.5分	7.5	30	197	236	276	315
	1km 6分	11	60	578	693	809	924
	1km 5分	12.5	60	656	788	919	1050
エアロビックダンス	軽い	4	90	315	378	441	504
	ハード	10	45	394	473	551	630
テニス	ゲーム中心	4	120	420	504	588	672
	ハードな練習	9	45	354	425	496	567
ゴルフ	電動カート	2.5	300	656	788	919	1050
水 泳	マイペース	4	120	420	504	588	672
	ハードな練習	8	30	210	252	294	336

メッツ (Mets)

エネルギー消費 (Kcal)

= 1.05 × エクササイズ (メッツ・時) × 体重

1メッツは3.5ml/kg/分



$$\text{メッツ} = \frac{\text{運動時代謝量}}{\text{安静時代謝量}}$$

$$\text{メッツ} \cdot \text{時} = \text{メッツ} \times \text{身体活動時間 (時間)}$$

図 12.7 代謝量とメッツ

メッツ・時
=エクササイズ
(運動量の単位)

速歩30分

4 × 0.5

= 2.0Ex

ジョギング15分

7 × 0.25

= 1.75Ex

表24 さまざまな身体活動におけるメッツ

メッツ	活動内容
1.0	静かに座って過ごす
1.5	座位での電話、読書、食事、運転
2.0	着替え、歯磨き、手洗い、シャワーを浴びる
2.5	ストレッチング、キャッチボール、軽い掃除
3.0	普通歩行(平地、67m/分)、ウエイトトレーニング(軽・中程度)、ボウリング
3.5	家での体操(軽・中程度)、ゴルフ(カート利用、待ち時間除く)
4.0	速歩(平地、95~100m/分)、水中運動、卓球
4.5	バドミントン、ゴルフ(クラブを自分で運ぶ、待ち時間除く)
5.0	ソフトボールまたは野球、子どもの遊び(石蹴り、ドッジボールなど)
5.5	自転車エルゴメータ(100ワット)
6.0	ウエイトトレーニング(高強度)、ジャズダンス、バスケットボール
6.5	エアロビクス
7.0	ジョギング、サッカー、テニス、スケート、スキー
7.5	登山(約1~2kgの荷物を持って)
8.0	サイクリング、ランニング(134m/分)、水泳(クロール:ゆっくり)
10.0	柔道、空手、キックボクシング、ラグビー、水泳(平泳ぎ)
11.0	水泳(バタフライ)、水泳(クロール:速い)、活発な活動
12.0	ランニング(階段を上がる)

(厚生労働省「健康づくりのための運動指針 エクササイズガイド2006」より抜粋)

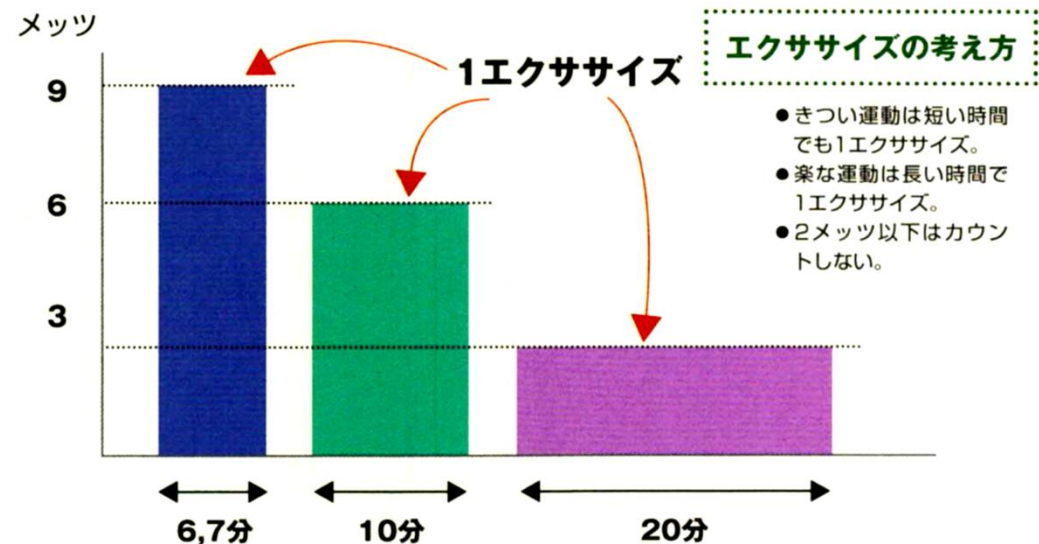
“メッツ”と“エクササイズ”

厚生労働省のガイドライン

週3メッツ以上23エクササイズの運動実施

ただしあまり運動強度が高いと
「無酸素系機構」が働きだす

⇒ 遊離脂肪酸利用の制限



基礎代謝とNEAT

基礎代謝は「身体運動分」はなし

- NEAT

Non Exercise Activity
Thermogenesis

活動的な生活で500Kcal消費
する

※24時間を「どう」過ごすの
か・・・

臓器・組織	エネルギー代謝量 (kcal/日)	比率 (%)
全身 (70kg)	1700kcal/日	100%
骨格筋	370 kcal/日	22%
脂肪組織	70 kcal/日	4%
肝臓	360 kcal/日	21%
脳	340 kcal/日	20%
心臓	145 kcal/日	9%
腎臓	137 kcal/日	8%
その他	277 kcal/日	16%

<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/exercise/s-02-004.html>

引用元：厚生労働省e-ヘルスネット「ヒトの臓器・組織における安静時代謝量」

(糸川嘉則ほか 編 栄養学総論 改定第3版 南江堂, 141-164, 2006.)

では具体的にどうするのか・・・

- まずは食事調査
 - 基本的に三食と間食の内容把握
- 可能であればメディカルチェック（貧血や喘息）
 - “貧血”なのか“低血圧”なのか“低血糖”なのか
- トレーニング内容と食事内容の関連の理解
 - 期分け（ピーキング）とトレーニング&食事内容
 - 筋量増加 + 筋グリコーゲン増 + 動きの獲得
 - Ex. 朝練習後の食事は何が必要・・・？

調理法と脂分の吸収 ⇒

状況に応じた栄養の摂取 ↓



覚えておくと便利!

● 食品の吸油率と吸油量のポイント

Point ① もともと油を含まない食品は油を吸いやすい



Point ② 同じ食品でも、もともと油の少ない食品のほうが油は入りやすい



Point ③ 揚げる部分の断面積が広がるほど、吸油率は高くなる



Point ④ 揚げ方によっても吸油率は変わってくる



Point ⑤ ルーを使った料理やあんかけは吸油量が多い



サプリメントは「単品管理」

●●● サプリメントの利用を考えたほうがいいケース

- ① 活動量が高く、食事からだけでは十分に栄養を補給できない状況にある
- ② 偏食である
- ③ 合宿などで食事内容がよくない
- ④ 減量のための食事制限をしている
- ⑤ 内臓が弱っている
- ⑥ 食欲がない
- ⑦ 菜食主義者

● サプリメントの主な分類

① エネルギー補給

運動時には糖質の必要量が増大する。食事で摂取する糖質量が多すぎ必要量の糖質が摂取できない場合エネルギー密度の高い液体流動食のようなサプリメントを利用。目安：持久運動時の血糖維持として糖質 30～60g/時摂取。

② タンパク質

運動時には粉末状のプロテインがよく利用される。運動選手のタンパク質必要量は、一般の人よりやや多めであるが、摂れば摂るほど筋肉合成に有効というわけではない。目安：2g/kg体重/日までとされている。

③ ビタミンB群

糖質、脂質からのエネルギー生成に関わるため不足時は運動パフォーマンスが低下する。食事から必要量が摂取しにくい場合が多くサプリメントを利用することが多い。必要量以上摂取してもエネルギー生成能力は高まらない。

④ 抗酸化ビタミン

運動時には体内での活性酸素の発生が増大し、身体に傷害を及ぼす。活性酸素による傷害を防御するため抗酸化ビタミンであるビタミンCやEの必要量が増加する。上限量が設定されているビタミンEをサプリメントから多量に摂取する場合には注意が必要。

⑤ 鉄

陸上の長距離選手や食事制限中の選手などで貧血の発生頻度が高い。鉄は食事から摂取しにくい栄養素であり、サプリメントで補給することが有効的な場合が多い。サプリメントの摂り過ぎによって過剰摂取になりやすく注意が必要。

⑥ カルシウム

乳製品の摂取が比較的少ない日本の食生活では不足しやすい。牛乳が飲めない、小魚が食べられない人ではカルシウムサプリメントが利用できる。

⑦ 何らかの生理作用をもつ成分を含んだサプリメント

食品には何らかの生理作用をもつ成分を含むものがある。これらのサプリメントには科学的根拠が乏しいものも多く、利用にあたっては十分に注意する。また、これらの中には適切に利用すると運動パフォーマンスを高める可能性のあるものもあるため自身が行なうトレーニングにおいて効果が期待できるかどうかを確認してから利用する。

運動時の水分補給

●運動時の水分補給の目安

出典：日本体育協会「熱中症予防ガイドブック」

運動強度			水分摂取量の目安	
運動の種類	運動強度 (最大強度の%)	持続時間	競技前	競技中
トラック競技 バスケット サッカーなど	75~100%	1時間以内	250~500ml	500~1,000ml
マラソン 野球など	50~90%	1~3時間	250~500ml	500~ 1,000ml/1時間
ウルトラマラソン トライアスロン など	50~70%	3時間以上	250~500ml	500~ 1,000ml/1時間 必ず塩分を補給

注意

①環境条件によって変化するが、発汗による体重減少の70~80%の補給を目標とする。気温の高いときには15~20分ごとに飲水休憩をとることによって、体温の上昇が抑えられる。1回200~250mlの水分を、1時間に2~4回に分けて補

給すること。

②水の温度は5~15℃が望ましい。

③0.1~0.2%の食塩と3~6%程度の糖分を含んだものが有効。運動量が多いほど糖分を増やしてエネルギーを補給しよう。

●アイソトニック飲料

安静時の血液や体液と等しい浸透圧の飲料。体内への吸収が水より早い。

飲み方：試合や練習前、または、試合や練習で多量の汗をかいた直後に飲む。運動中にはむかない。

●ハイポトニック飲料

安静時の血液や体液よりも低い浸透圧の飲料。

飲み方：運動中に飲む。

水分摂取の重要性

- 溶解作用：体内で物質を溶かし化学反応を起こす
- 運搬作用：老廃物の排せつや栄養物質の運搬
- 体温保持：比熱が大きいことのメリット
- 発汗作用による体温調節（能動汗腺）

- 1日2500mlの出納

●31 成人における水分の出納量

摂取量(ml)		排泄量(ml)	
食物	1000	尿	1300
飲水	1200	大便	200
代謝水	300	不感蒸泄	1000
合計	2500	合計	2500

水分損失のリスク（3%）の意味は・・・

●32 水分損失率（対水分）と現れる脱水諸症状との関係

水分損失率	症状
1%	大量の発汗、のどの渇き
2%	強い渇き、めまい、吐き気、ぼんやりする、重苦しい、食欲減退、血液凝縮、尿量減少、血液濃度上昇
3%	3%を超えると、汗が出なくなる
4%	全身脱力感、動きの鈍り、皮膚の紅潮化、いらいらする、疲労および嗜眠、感情鈍麻、吐き気、感情の不安定（精神不安定）、無関心
6%	手先のふるえ、ふらつき、熱性抑鬱症、混迷、頭痛、熱性こんぱい、体温上昇、脈拍・呼吸の上昇
8%	幻覚、呼吸困難、めまい、チアノーゼ、言語不明瞭、疲労増加、精神錯乱
10~12%	筋けいれん、ロンベルグ徴候（閉眼で平衡失調）、失神、舌の膨張、譫妄および興奮状態、不眠、循環不全、血液濃縮および血液減少、腎機能不全
15~17%	皮膚がしなびてくる、飲み込み困難（嚥下不能）、目の前が暗くなる、目がくぼむ、排尿痛、聴力損失、皮膚の感覚鈍化、舌がしびれる、眼瞼硬直
18%	皮膚のひび割れ、尿生成の停止
20%以上	生命の危険、死亡

脱水症状は、小児の場合で5%ほど不足すると起こり、成人では2~4%不足すると、顕著な症状が現れはじめる

●33 熱中症の病型

病名	病型
熱射病	発汗による脱水、循環血液量の減少に続き、皮膚血管が収縮し、発生した熱が体表面から放熱することができず体温上昇が急速に進行し、脳にある体温調節中枢に障害が及ぶ。症状は、40℃を上回る体温、意識障害、めまい、ショック状態、吐き気などがある。適切な処置がなされない場合、多臓器不全を起こし、死亡することもある。
熱疲労	発汗が顕著であり、脱水と塩分不足により起こる。症状は、全身倦怠感、脱力感、頭痛、めまい、吐き気などがあり、血圧低下、頻脈、皮膚の蒼白がある。
熱けいれん	大量の発汗にともなった塩分の喪失によって起こる。運動時に多量の汗をかき、給水に電解質を含まない水分のみを大量に補給した際に起こりやすい。症状は、筋肉の興奮性が亢進し、四肢や腹筋などに痛みをともなうけいれんを生じる。また、腹痛やおう吐も見られることがある。
熱失神 [※]	運動終了直後に発生することが多く、運動を急にやめることにより静脈還流の低下が生じ、一過性に脳貧血による立ちくらみが起こる。また、長時間、直射日光の下での発汗による脱水と抹消血管の拡張が起こり、相対的に全身への循環血液量が減少する。症状は、頻脈、頻回の呼吸、皮膚の蒼白、唇のしびれ、めまいや失神が起こる。

※熱失神は熱中症ではないが、運動中に起こることがあるので示した

給水のタイミング

- エネルギー消費1000Kcalあたり1.5～2.0リットル
- 運動開始20～40分前に250～500mlの水分摂取
- 運動中は15分おきに200～250ml、計1時間で500～1000ml

- 練習後の「尿の色濃度」で判断する
- 「低ナトリウム血漿」を防ぐこと
- スポーツドリンクは体液よりも濃度が低い必要性（浸透圧）
- 糖質の補給（果糖やブドウ糖混合液）

カリウム摂取とグリコーゲン蓄積

サッカー川島選手
肉体支える食の秘密

サッカー日本代表
川島 永嗣 選手



グリコーゲン摂取と体脂肪減

メダル獲得の裏に
“究極”のメニュー



水分摂取の重要性

- 溶解作用：体内で物質を溶かし化学反応を起こす
- 運搬作用：老廃物の排せつや栄養物質の運搬
- 体温保持：比熱が大きいことのメリット
- 発汗作用による体温調節（能動汗腺）

- 1日2500mlの出納

●31 成人における水分の出納量

摂取量(ml)		排泄量(ml)	
食物	1000	尿	1300
飲水	1200	大便	200
代謝水	300	不感蒸泄	1000
合計	2500	合計	2500

水分損失のリスク（3%）の意味は・・・

●32 水分損失率(対水分)と現れる脱水諸症状との関係

水分損失率	症状
1%	大量の発汗、のどの渇き
2%	強い渇き、めまい、吐き気、ぼんやりする、重苦しい、食欲減退、血液凝縮、尿量減少、血液濃度上昇
3%	3%を超えると、汗が出なくなる
4%	全身脱力感、動きの鈍り、皮膚の紅潮化、いらいらする、疲労および嗜眠、感情鈍麻、吐き気、感情の不安定(精神不安定)、無関心
6%	手先のふるえ、ふらつき、熱性抑鬱症、混迷、頭痛、熱性こんぱい、体温上昇、脈拍・呼吸の上昇
8%	幻覚、呼吸困難、めまい、チアノーゼ、言語不明瞭、疲労増加、精神錯乱
10~12%	筋けいれん、ロンベルグ徴候(閉眼で平衡失調)、失神、舌の膨張、譫妄および興奮状態、不眠、循環不全、血液濃縮および血液減少、腎機能不全
15~17%	皮膚がしなびてくる、飲み込み困難(嚥下不能)、目の前が暗くなる、目がくぼむ、排尿痛、聴力損失、皮膚の感覚鈍化、舌がしびれる、眼瞼硬直
18%	皮膚のひび割れ、尿生成の停止
20%以上	生命の危険、死亡

脱水症状は、小児の場合で5%ほど不足すると起こり、成人では2~4%不足すると、顕著な症状が現れはじめる

●33 熱中症の病型

病名	病型
熱射病	発汗による脱水、循環血液量の減少に続き、皮膚血管が収縮し、発生した熱が体表面から放熱することができず体温上昇が急速に進行し、脳にある体温調節中枢に障害が及ぶ。症状は、40℃を上回る体温、意識障害、めまい、ショック状態、吐き気などがある。適切な処置がなされない場合、多臓器不全を起こし、死亡することもある。
熱疲労	発汗が顕著であり、脱水と塩分不足により起こる。症状は、全身倦怠感、脱力感、頭痛、めまい、吐き気などがあり、血圧低下、頻脈、皮膚の蒼白がある。
熱けいれん	大量の発汗にともなった塩分の喪失によって起こる。運動時に多量の汗をかき、給水に電解質を含まない水分のみを大量に補給した際に起こりやすい。症状は、筋肉の興奮性が亢進し、四肢や腹筋などに痛みをともなうけいれんを生じる。また、腹痛やおう吐も見られることがある。
熱失神 [*]	運動終了直後に発生することが多く、運動を急にやめることにより静脈還流の低下が生じ、一過性に脳貧血による立ちくらみが起こる。また、長時間、直射日光の下での発汗による脱水と抹消血管の拡張が起こり、相対的に全身への循環血液量が減少する。症状は、頻脈、頻回の呼吸、皮膚の蒼白、唇のしびれ、めまいや失神が起こる。

^{*}熱失神は熱中症ではないが、運動中に起こることがあるので示した

給水のタイミング

- エネルギー消費1000Kcalあたり1.5～2.0リットル
- 運動開始20～40分前に250～500mlの水分摂取
- 運動中は15分おきに200～250ml、計1時間で500～1000ml

- 練習後の「尿の色濃度」で判断する
- 「低ナトリウム血漿」を防ぐこと
- スポーツドリンクは体液よりも濃度が低い必要性（浸透圧）
- 糖質の補給（果糖やブドウ糖混合液）

五輪選手の食事の例は・・

NHK：生活ほっとモーニング
2000年**11月27日**放送分ですすでに削除



スクランブルエッグのせ

持久力アップチャーハン

材料 (高橋尚子選手 1人分)

炭水化物

ビタミンB1

硫化アリル

- 米 … カップ1
- ビタミン強化米 … 小さじ1
- ハム … 2枚
- にんじん … 1/4本
- ピーマン … 1コ
- にんにく … 2かけ
- 細ねぎ … 3本

- じゃこ … 大さじ2
- ごま … 大さじ1
- 固形スープの素 … 小さじ1 1/2
- 塩 } 少々
- こしょう } 少々
- 卵 … 2コ



とろ〜り 鶏レバーの煮物

材料

高橋尚子選手 1人分

- 鶏レバー …… 100g
- 牛乳 …… 50cc
- ピーナツバター …… 大さじ1 1/2 (無糖)

つけ汁

- 酒 …… 50cc
- しょうゆ …… 大さじ3
- 砂糖 …… 大さじ3
- にんにく …… 大さじ1
- しょうが …… 小さじ1
- 細ねぎ …… 3本 (みじん切り)

作り方

- ① 鶏レバーを牛乳に10分ほどつけ 流水で洗う
- ② つけ汁に1時間以上つける
- ③ つけ汁ごとなべに移し 中火で3~4分煮る
- ④ 余熱でピーナツバターをからませる



8:45

メダリストの
食事法

Qちゃんスペシャル

持久力アップチャーハン



8:47

メダリストの
食事法

Qちゃんスペシャル

貧血予防！鶏レバーの煮物

トレーニングピーク時の食事

・・・朝食だけで1600Kcal！



食材選びが大事

・・・品数を多くするには共同炊事



疲労回復の栄養素



ビタミンC



カルシウム



マグネシウム



ビタミンCは壊れやすいので作り置きができない

保存が困難なので工夫が必要

マグネシウムやカルシウムは冷蔵保存でも壊れない

低脂肪

牛肉とブロッコリの オイスターソースいため

材料 (4人分)

- 牛もも(薄切り) ……400g
- ブロッコリ ……(大)1コ
- にんじん ……1/3本
- たまねぎ ……1コ
- (ねぎ(みじん切り) ……大さじ2
しょうが(みじん切り) ……小さじ4)

- ② ■ しょうゆ ……大さじ1/2
- 酒 ……大さじ1/2
- しょうが汁 ……小さじ1/2
- かたくり粉 ……大さじ1

- ⑥ ■ しょうゆ ……大さじ1/2
- 酒 ……大さじ1
- 砂糖 ……小さじ1
- オイスターソース ……大さじ2
- 水溶きかたくり粉 ……適宜

油分の使用を控える
ためには事前処理が
重要

作り方

- ① 牛肉は一口大に切り ② で下味をつける
- ② ブロッコリは **電子レンジで火を通す**
- ③ なべに油を熱し ねぎ・しょうがをいため ① をいためる
- ④ 薄切りのにんじん・たまねぎを加えていためる
- ⑤ ブロッコリを加えて ⑥ で味つけする
- ⑥ 水溶きかたくり粉でとろみをつける

調理の仕上げの工夫



基本的な生活のデザイン

カナダ水泳ナショナルチームの一日

5 時起床

5 時半 バナナ、オレンジジュース等の軽食

6 時～8 時 トレーニング 8 時半 卵とパン中心の朝食

1 2 時 魚とパンの昼食

1 時～3 時 昼寝 (1 日が 2 日になる?)

4 時 バナナ、オレンジジュースの軽食

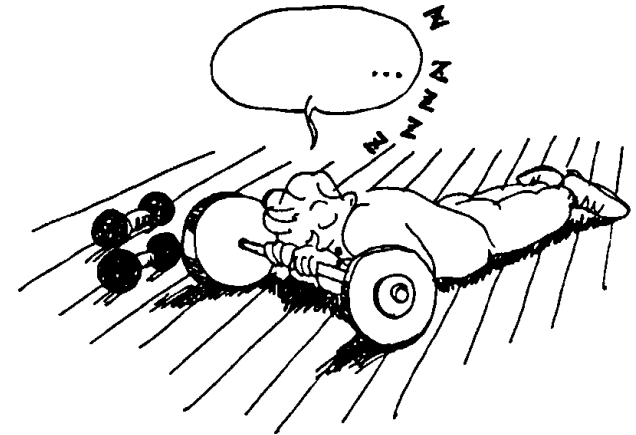
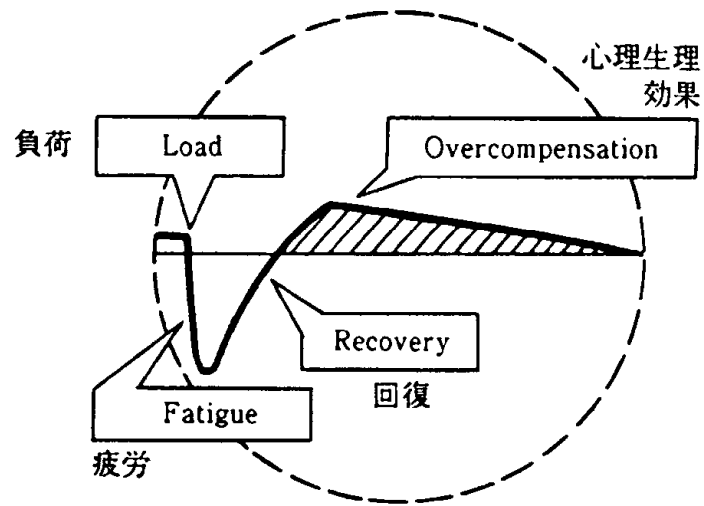
4 時半から 7 時 トレーニング

7 時半 肉とパンの夕食

9 時半 ケーキとオレンジジュースの間食

1 0 時就寝(現在は就寝前の筋トレとタンパク摂取が推奨)

「運動 - 栄養 - 休養」が基本



練習やって食べて寝れば・・・強くなる！？
運動やって食べて寝れば・・・健康になれる！？