

2021年度 山梨学院短期大学 公開講座（第4回）

スポーツ栄養学を取り入れた 中高生の食教育

山梨学院短期大学 食物栄養科 専任講師
管理栄養士/公認スポーツ栄養士
鈴木 睦代



イラスト出典：いらすとや、(株)MPC

一部抜粋資料

- スポーツ栄養と食育
- 水分補給について
- 持続可能な「食」「栄養」 SDGs サステイナブル



スポーツ栄養とは

3

パフォーマンスを最大限に上げるためには 摂取するかが重要！

何を

糖質

脂質

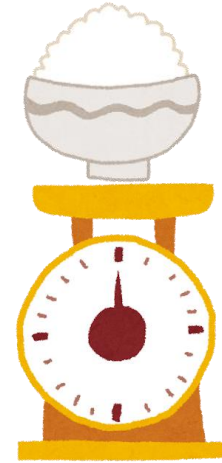
たんぱく質

ビタミン

ミネラル

どれだけ

量



いつ

食事のとき

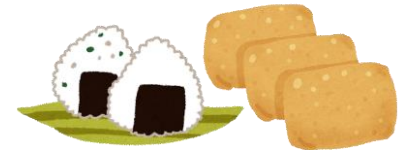
運動の前 ・ 運動の後

運動中

どのように

飲み物

食べ物

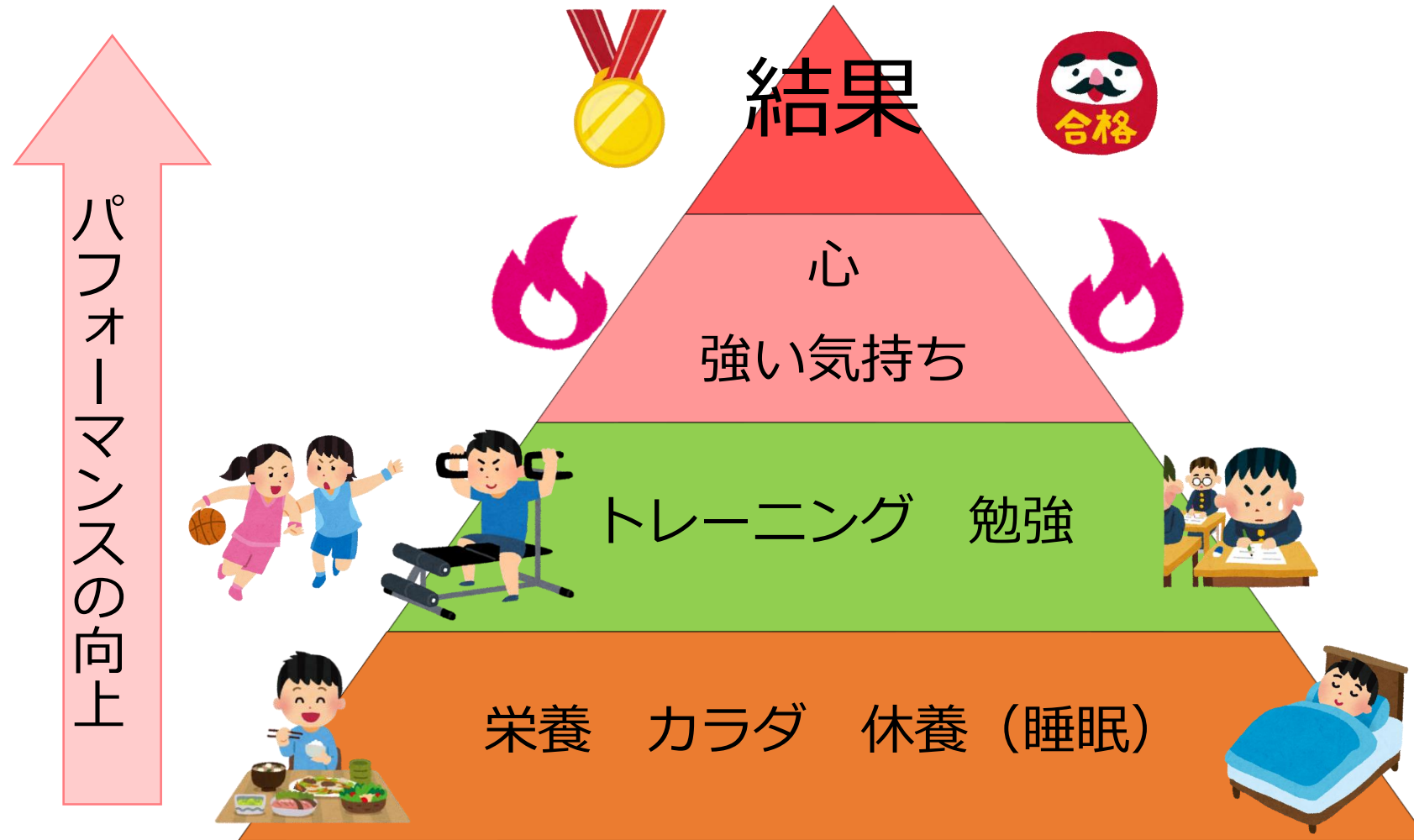


サプリメント



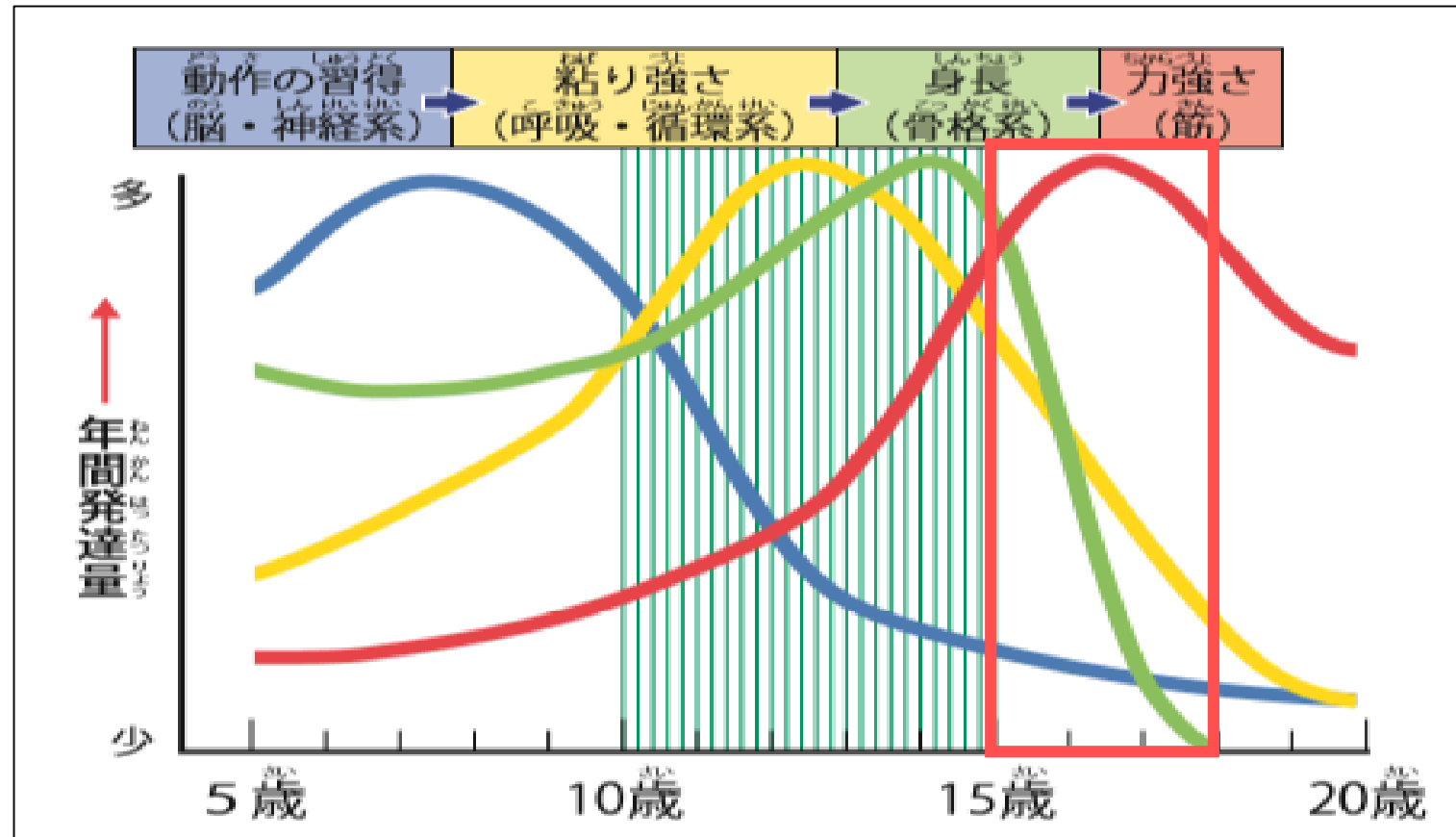
頭もカラダも食べた物からつくられる 食事はパフォーマンスの基礎（土台）

4



発育期でカラダはつくられる

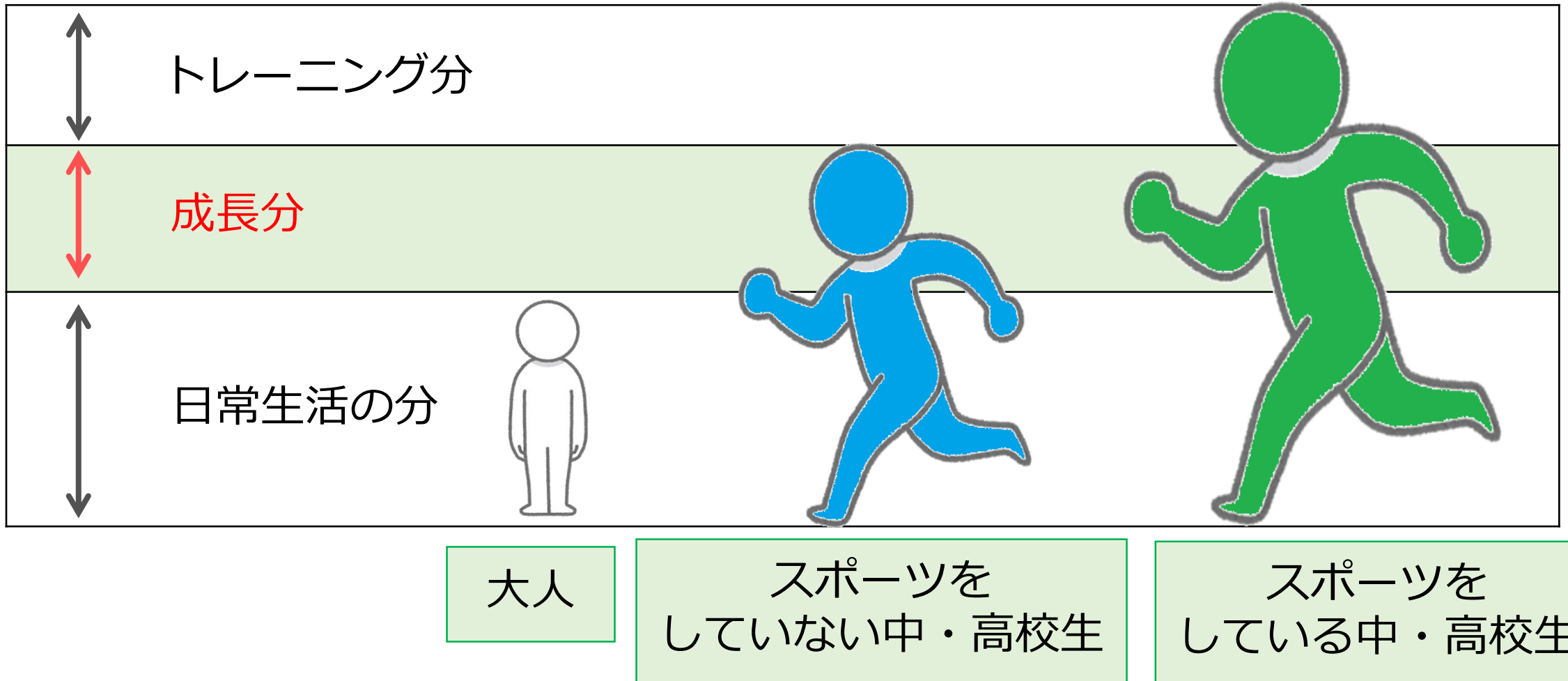
成長期に個人差・男女差はある



どれだけ食べればよいのか？

6

必要量を比較したイメージ図



アスリートの栄養摂取の考え方

7

運動・スポーツによって身体活動量が多くなる

エネルギー・栄養
必要量 up



食べる量も up

ギャップ

- 食べられる量には限界がある
- 運動中は交感神経が優位となり、消化・吸収が抑制される
- 運動時間が長くなると、消化・吸収を効率よく行う時間は短くなる

栄養サポート

ギャップを解決するためにスポーツ栄養学を
活用して栄養管理を実施する

食べる量が少ないと

8

【エネルギー不足、やせのリスク】 ちょっとした生活習慣の乱れが

貧血

肌荒れ

冷え

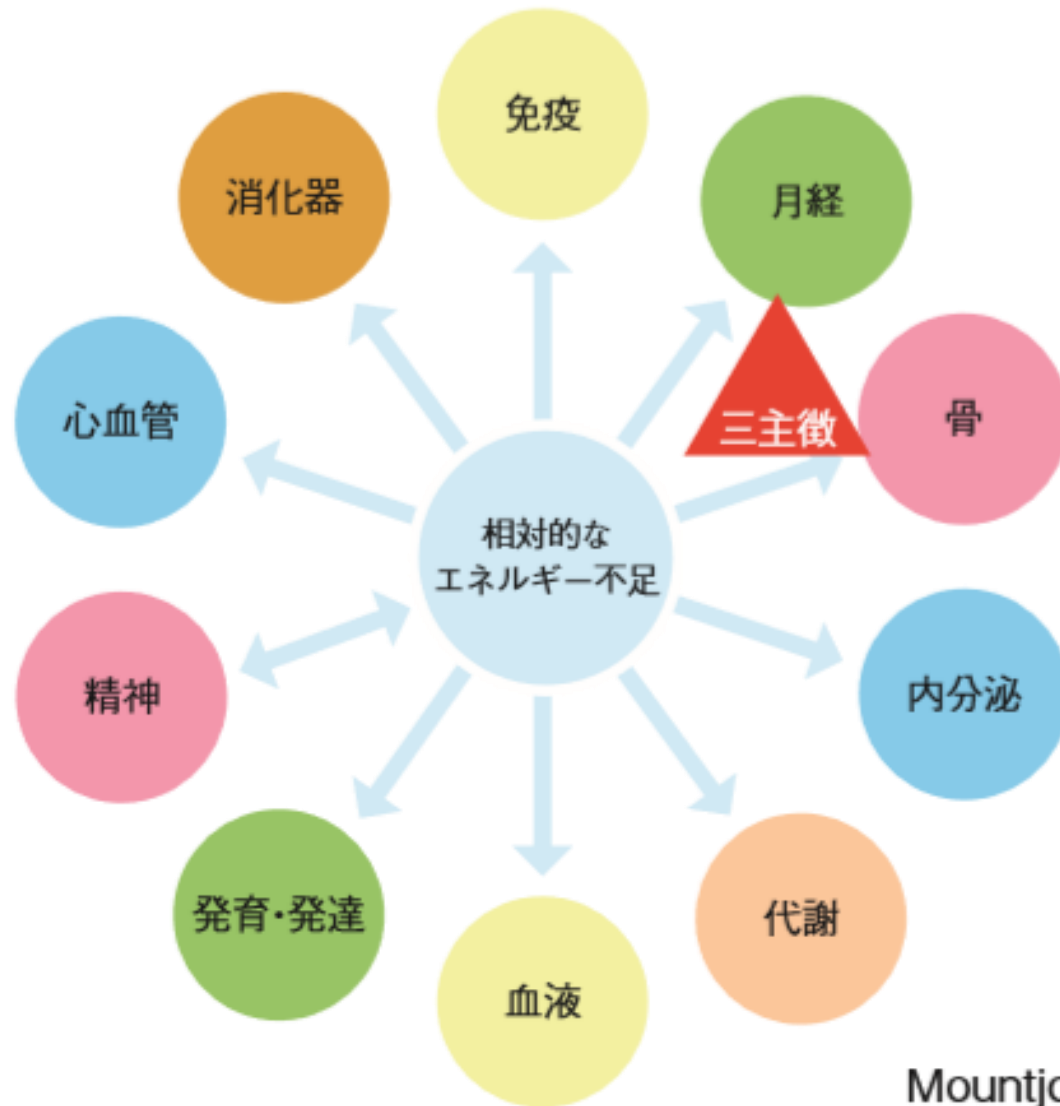
だるい

疲れが
取れない

集中力が
続かない



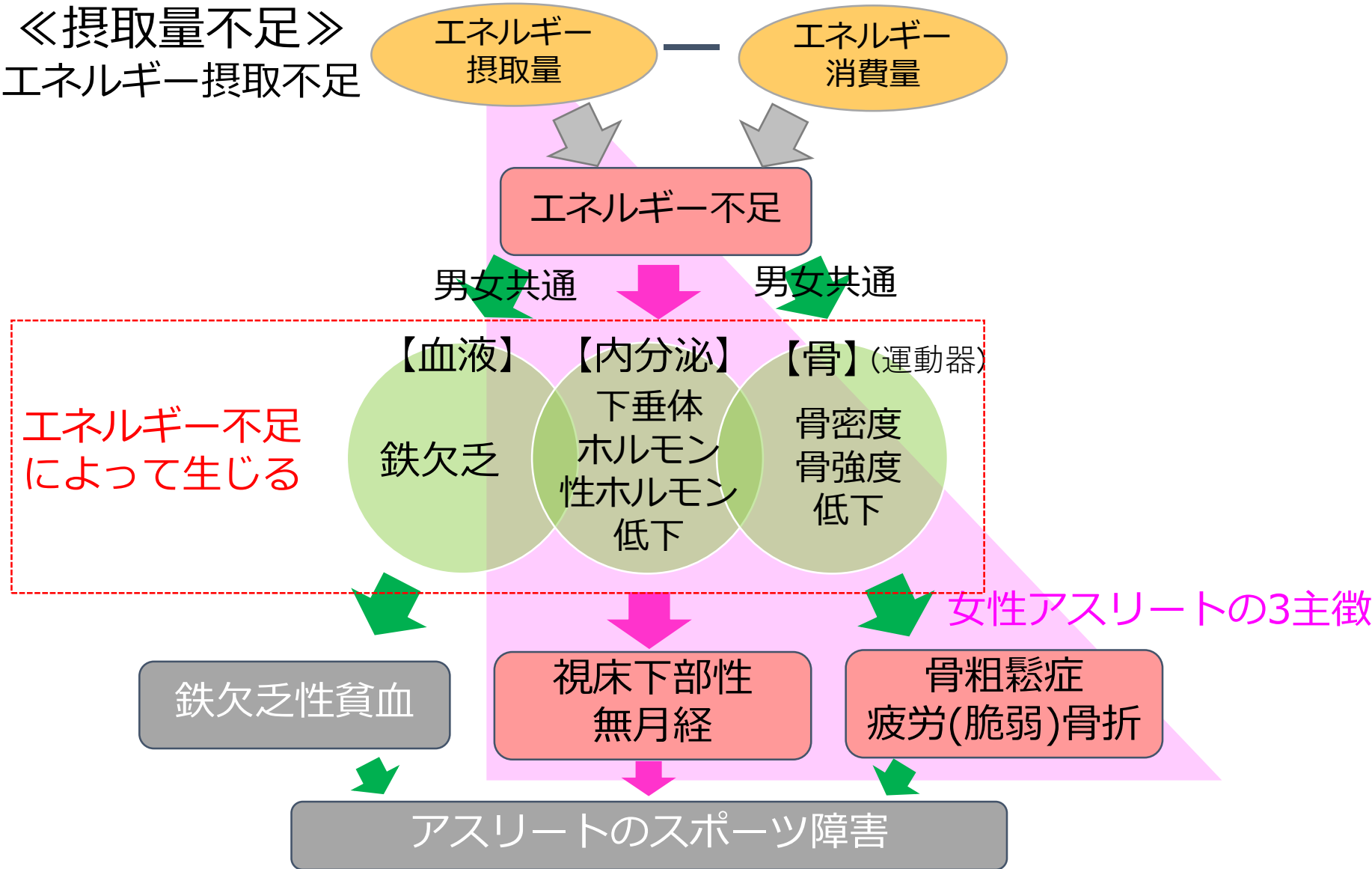
体は悲鳴を上げます



糖質は制限、
脂質は少なければ少ない
ほど良い、
タンパク質は適量
どうやってエネルギー源
となるものをどうやって
摂取すればよいの？

Mountjoy et al., BJSM, 2014

エネルギー不足が引き起こす状況



- 節約モードになっている
身体の適応を変える
⇒ 少しずつエネルギー摂取量を
増やしていく

エネルギー源となる糖質や脂質の
摂取について見直すべき時が来た
と考える！



図 5-2

エネルギー不足からの改善プラン

バランスの良い食事とは？

12

どのような食品を食べるのか

- 食事構成
- 食材

【どのように自分の適正量を食べるのかエネルギーや栄養素の補給について考える】

- 毎日活動し食物を食べている
- 摂取と消費の平衡状態にすることはできるのか？

- 身体活動
- 環境
- 心理面
- 消化・吸収



- 4つの状況を予測して食べることは不可能
- 活動量と食べる量の出納（代謝の状況）は結果として評価することしかできない



アスリートとして目指す体組成を知る

- 体重マジックに注意 重さの違いを知る

① 筋肉 ⇒ ② 体脂肪 ⇒ ③ 内臓脂肪

体重は筋肉が増えれば脂肪が増えた時より重くなる

- 自分の体重・体脂肪率を知ってから目標設定をする

$$\text{体重kg} - (\text{体重kg} \times \text{体脂肪率}\%) = \text{除脂肪体重}$$

性別・競技によって個人差がある⇒目標体重は違う

定期的に測定値のモニタリング・評価を行う

インピーダンス法（BIA法） 体水分量を測定する方法

生活活動（食事や運動、入浴など）による体水分や体温の変動

による体水分量に変化に注意

【測定のタイミング】

体重・体脂肪率測定の特徴－からだの水分量を測定

朝起床 ⇒ 排尿 ⇒ 体重・体脂肪測定



どれくらい食べればいいのか？

15



個人差が大きいので人と比べない
まずは1日消費するエネルギーを補う

エネルギー補給量を設定する



エネルギー消費量の測定(推定)⇒あくまでも目安



推定式を利用



体重・体脂肪率の
経過から調整



推定エネルギー量kcalを計算してみましょう

16

a 基礎代謝基準値 (kcal/kg/日) 自分の体重(kg) b 身体活動レベル PAL c エネルギー蓄積量(kcal/日)

× kg × + = kcal

年齢 (歳)	a 基礎代謝基準値(kcal/kg/日)	
	男子	女子
6～7	44.3	41.9
8～9	40.8	38.3
10～11	37.4	34.8
12～14	31.0	29.6
15～17	27.0	25.3
18～29	23.7	22.1

引用 日本人の食事摂取基準(2020年版)元に調整

年齢 (歳)	c エネルギー蓄積量(kcal/日)	
	男子	女子
6～7	15	20
8～9	25	30
10～11	40	30
12～14	20	25
15～17	10	10

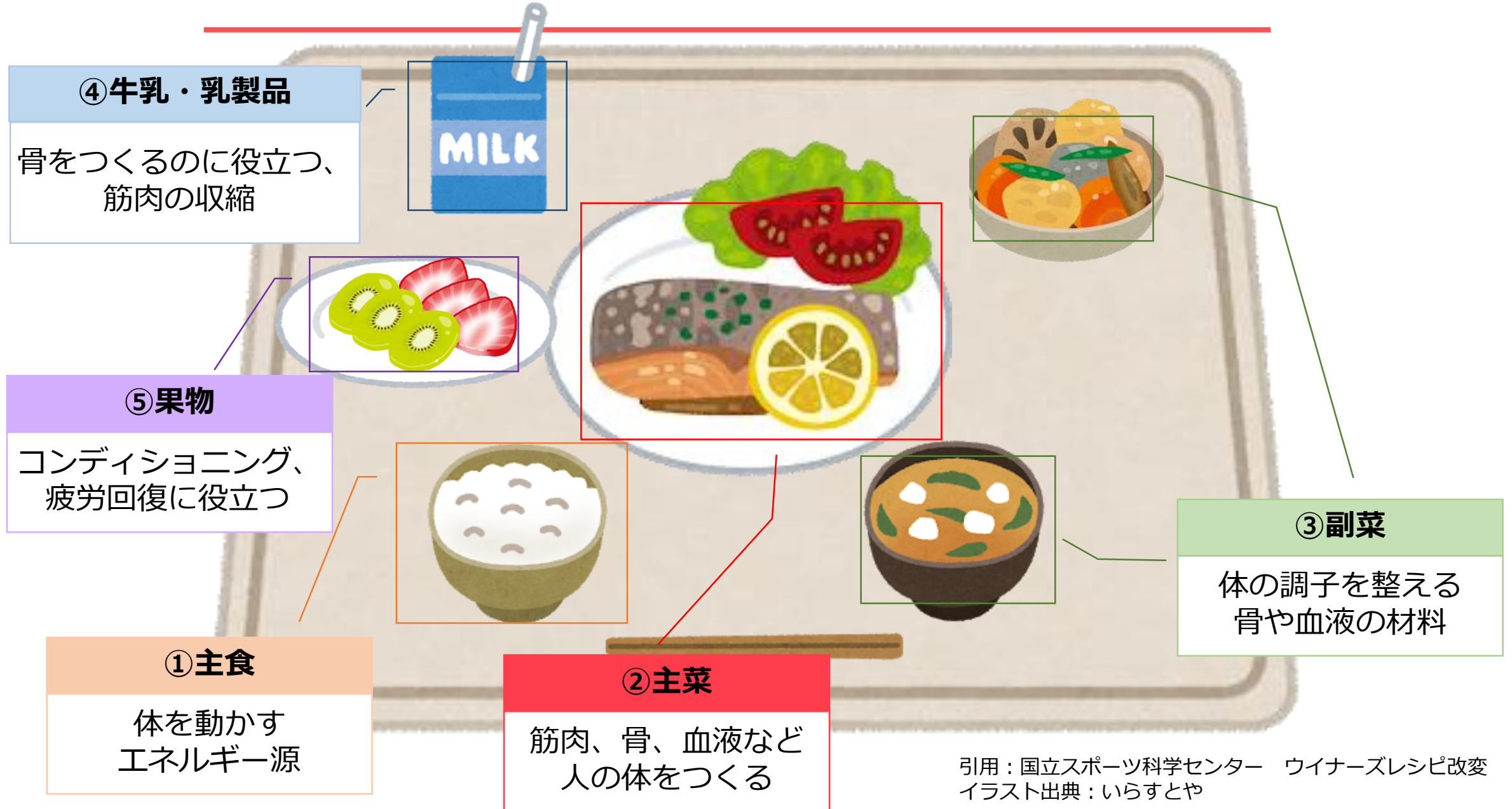
成長期である小児(0～17歳)はエネルギー蓄積量を摂取する必要があるので注意

b.運動競技別身体活動レベルPAL (練習時間別)

17

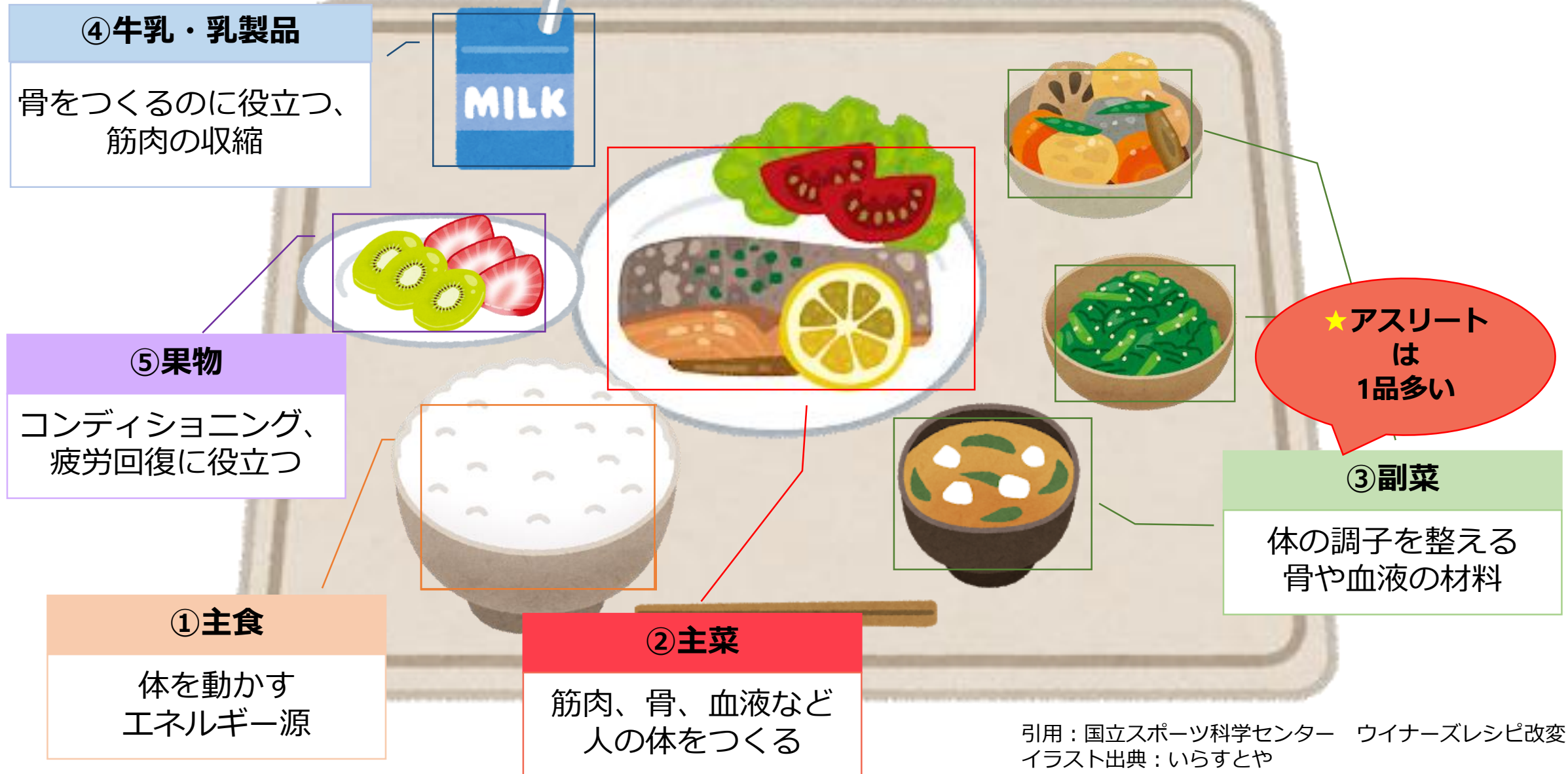
種類	競技名	b 身体活動レベルPAL (練習時間別)		
		1 時間	2 時間	3 時間
持久系(軽い)	軽いジョギング、軽い水泳(ゆっくり)、 軽いダンスなど	1.55	1.65	1.75
持久系(激しい)	中等度のジョギング、 水泳(クロール、平泳ぎ)、スキーなど	1.70	1.90	2.10
混合系[球技系] (軽い)	バレーボール、卓球、野球、ソフトボール、 バドミントンなど	1.55	1.65	1.75
混合系[球技系] (激しい)	バスケットボール、テニス、サッカーなど	1.65	1.80	2.00
瞬発力系 筋力系	体操、陸上短距離、柔道、空手など	1.75	2.00	2.25

1 日摂取量		2,000kcal	3,000kcal	4,000kcal
穀類	ご飯	600g	900g	1,200g
肉類	豚、鶏、牛	80g	100g	130g
魚介類	鮭、サバ、マグロ など	60g	70g	80g
卵		1ケ	1ケ	1.5ケ
豆類	豆腐、納豆 など	納豆1パック	納豆1パック	納豆1パック
乳製品	牛乳、ヨーグルト、チーズなど	300ml	600ml	800ml
緑黄色野菜	ほうれん草、小松菜、かぼちゃ、 にんじん など	150g	150g	200g
その他の野菜	キャベツ、たまねぎ、きゅうり、 なす など	200g	250g	250g
いも類	じゃがいも、さつまいも	70g	90g	100g
海藻類(乾燥)	わかめ、ひじき など	3g	5g	5g
きのこ類	しいたけ、しめじ、まいたけ、 えのき など	30g	50g	50g
果実類	オレンジ、キウイ、りんご など	180g	200g	250g



アスリートの基本の食事

20



食べる時間を考える（例）

21



通学後
午前中補食

練習前補食

練習後補食

- 朝食がたくさん食べられない場合
- 朝食から昼食まで長時間空く場合

- 昼食から練習まで長時間空く場合
- 練習中お腹が空く場合

- ウェイトする場合
- 練習後夕食まで時間が空いてしまう場合
- 通学時間が30分以上ある場合



通学

授業

練習



朝食

午前中は午後
より授業時間
が長い！

昼食

夕食

必要に応じて補食を取り入れる

補食は必要？チェックしよう！

22

練習前



何も食べずに練習参加お腹が空いている

体重増量(筋量アップ)を目指している！



きつい負荷をかけたトレーニングを行う



最後に食事をしてから2～3時間以上
経過お腹が空いている



練習後



キツイ負荷をかけた
練習を行った

練習後30分～1時間以上
食事まで時間がある



体重増加(筋量アップ)をめざしている！

補食をとろう

食事から運動まで2～3時間以上空く場合は補食を摂る

消化が良く、すぐエネルギーになるもの

1時間半～2時間前



朝練前
1時間前



食事までに1時間以上空く場合は必ず補食を摂る

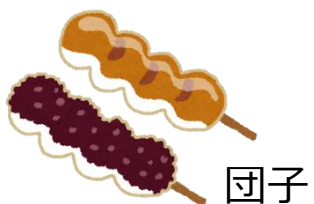
素早い疲労回復とカラダづくり

炭水化物（糖質） エネルギー回復

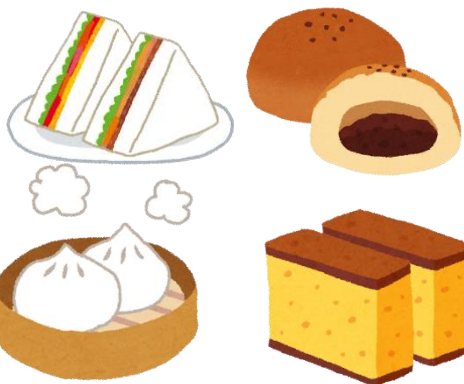
たんぱく質 ダメージを受けた筋肉のリカバリー



おにぎり、いなり寿司、
巻き寿司、麺類など



団子



サンドイッチ、あんぱん、
肉まん、あんまん、
カステラなど



ちくわなど
練り製品



乳製品



フルーツ100%ジュース
エネルギーゼリー
スポーツドリンク

えだまめ
フルーツ



運動後の回復について

25

回復のゴールデンタイム

1回目 運動を終えてから30分以内

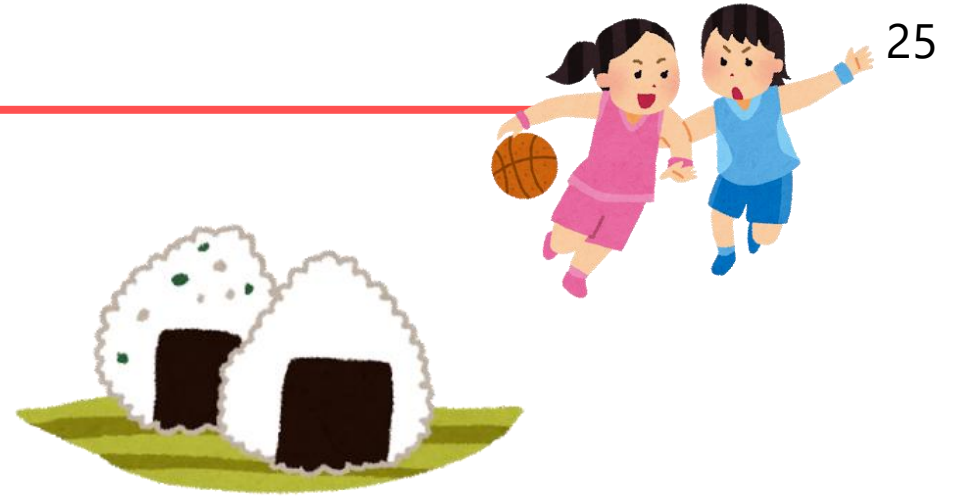
糖質＋たんぱく質 摂取

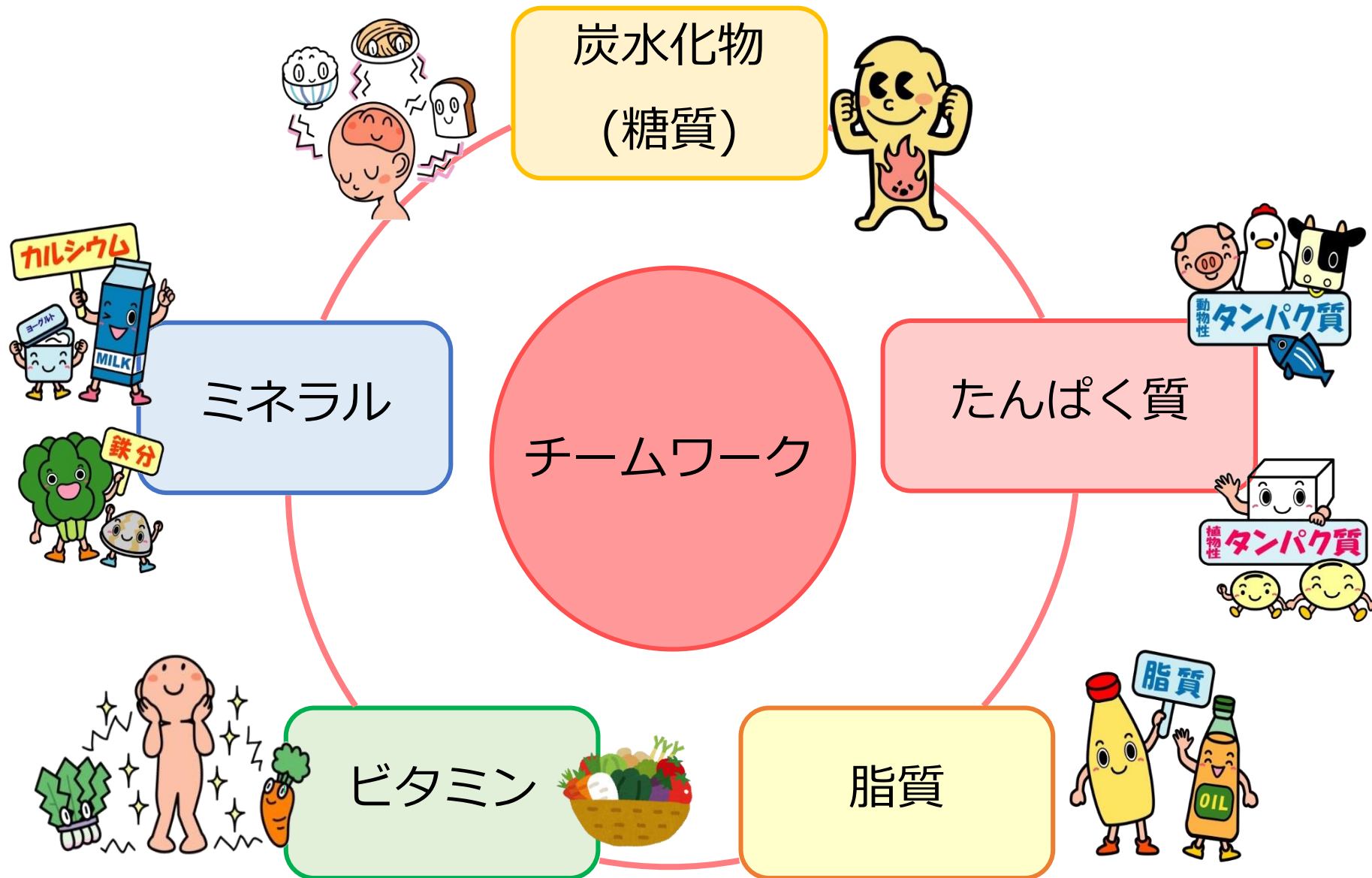
2回目 2時間以内

バランスのよい昼食や夕食

3回目 寝ているとき

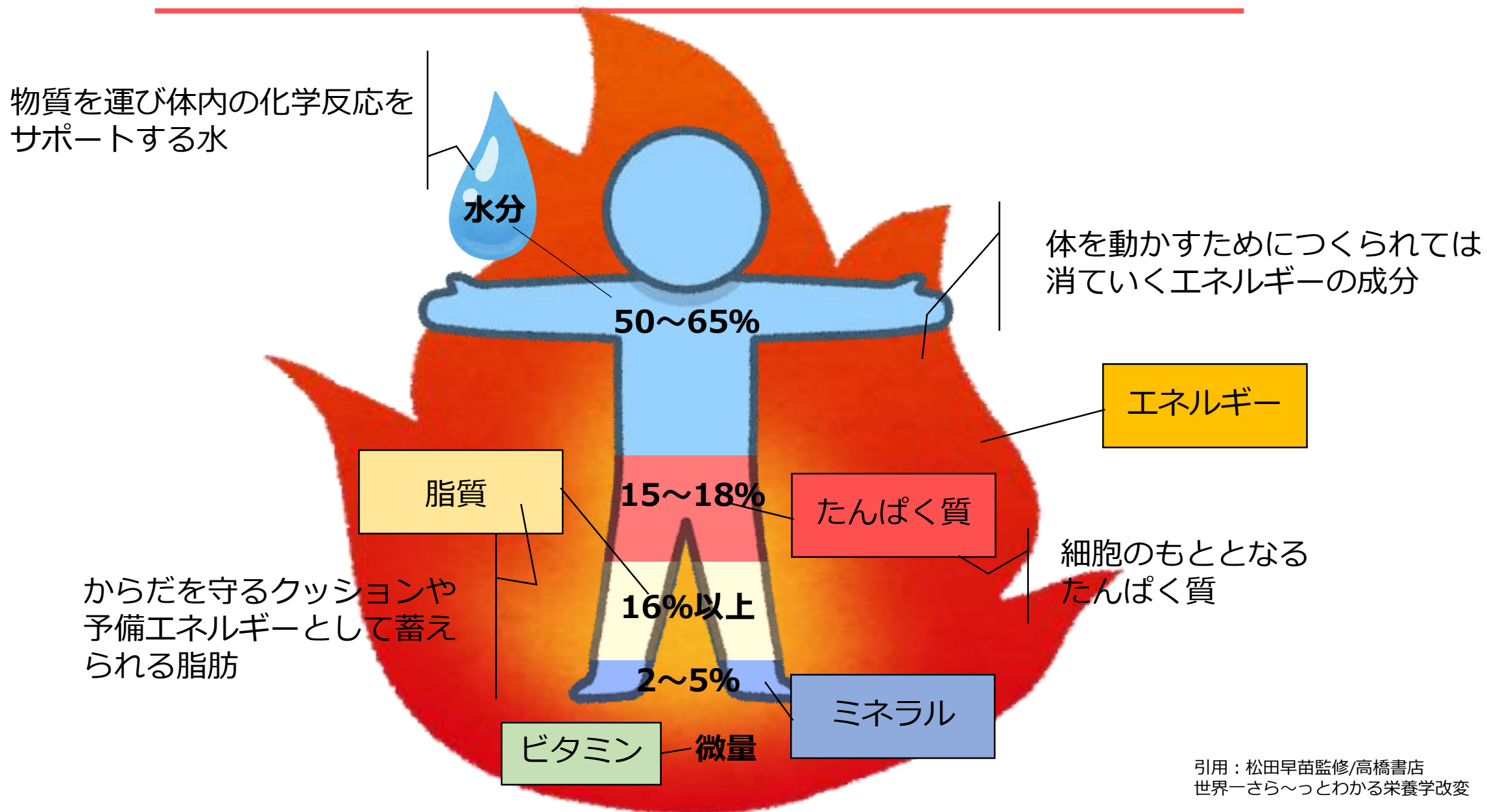
成長ホルモンを活用





栄養素の人体構成成分

27



【栄養素】

糖質



脂質



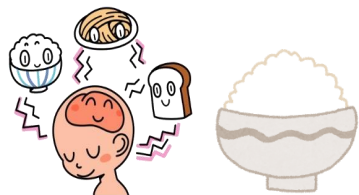
たんぱく質

【エネルギー供給】

短時間の無酸素運動
体内に糖質は貯蔵できない

長時間の有酸素運動
体脂肪を分解

エネルギーの枯渇



脂肪を減らしたい？カロリーを減らせばいい？

29

脂肪燃焼の仕組み

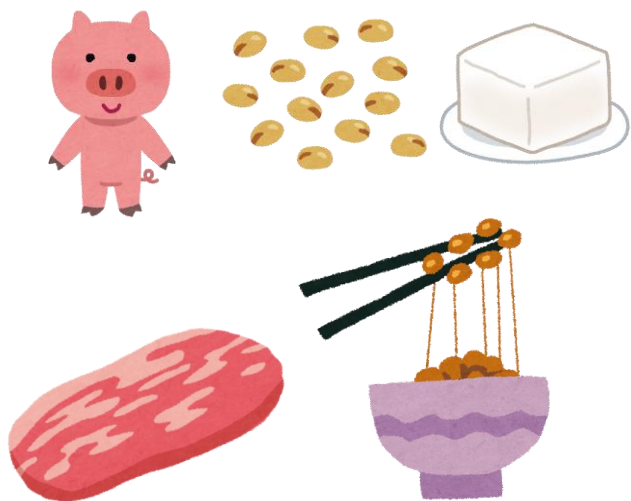


脂肪を燃やす

脂肪を燃やす役割
ビタミンB₁

+

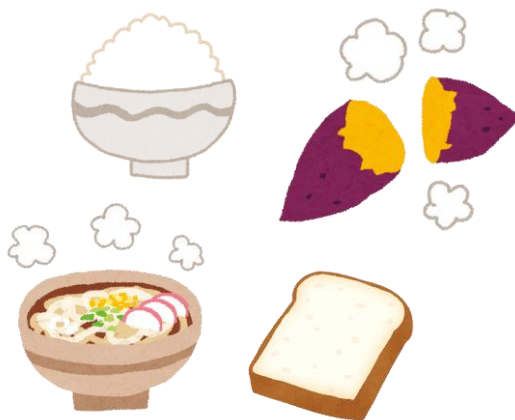
豚肉 豆類



着火剤の役割
糖質

+

主食 いも類



火を大きくする役割
ビタミンB₂
・その他の栄養素

+

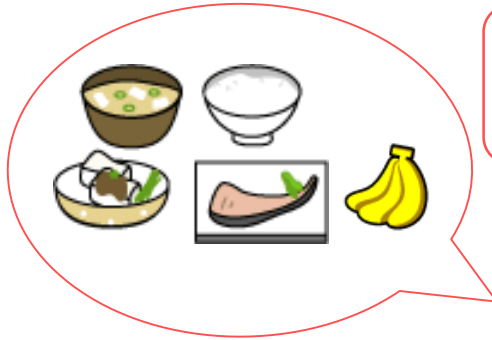
牛乳 卵



緑黄色野菜

きのこ類





よく噛んで食べることが消化吸収を助ける

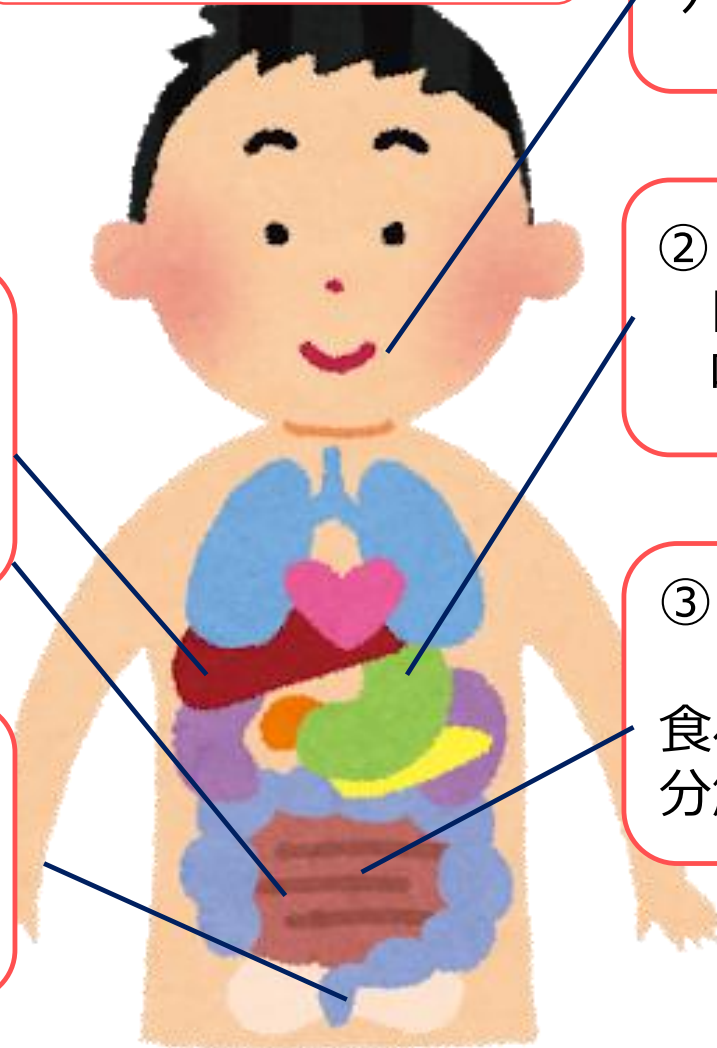
① 食べ物を食べる
バランス良く食べることが大切

② **胃**の消化液で食べ物を分解
口に運ばれた食べ物はよく
噛んで小さく砕いて胃に送る

③ **小腸**で消化酵素によって分解
さまざまな消化酵素により、
食べ物に含まれる栄養素が細かく
分解される

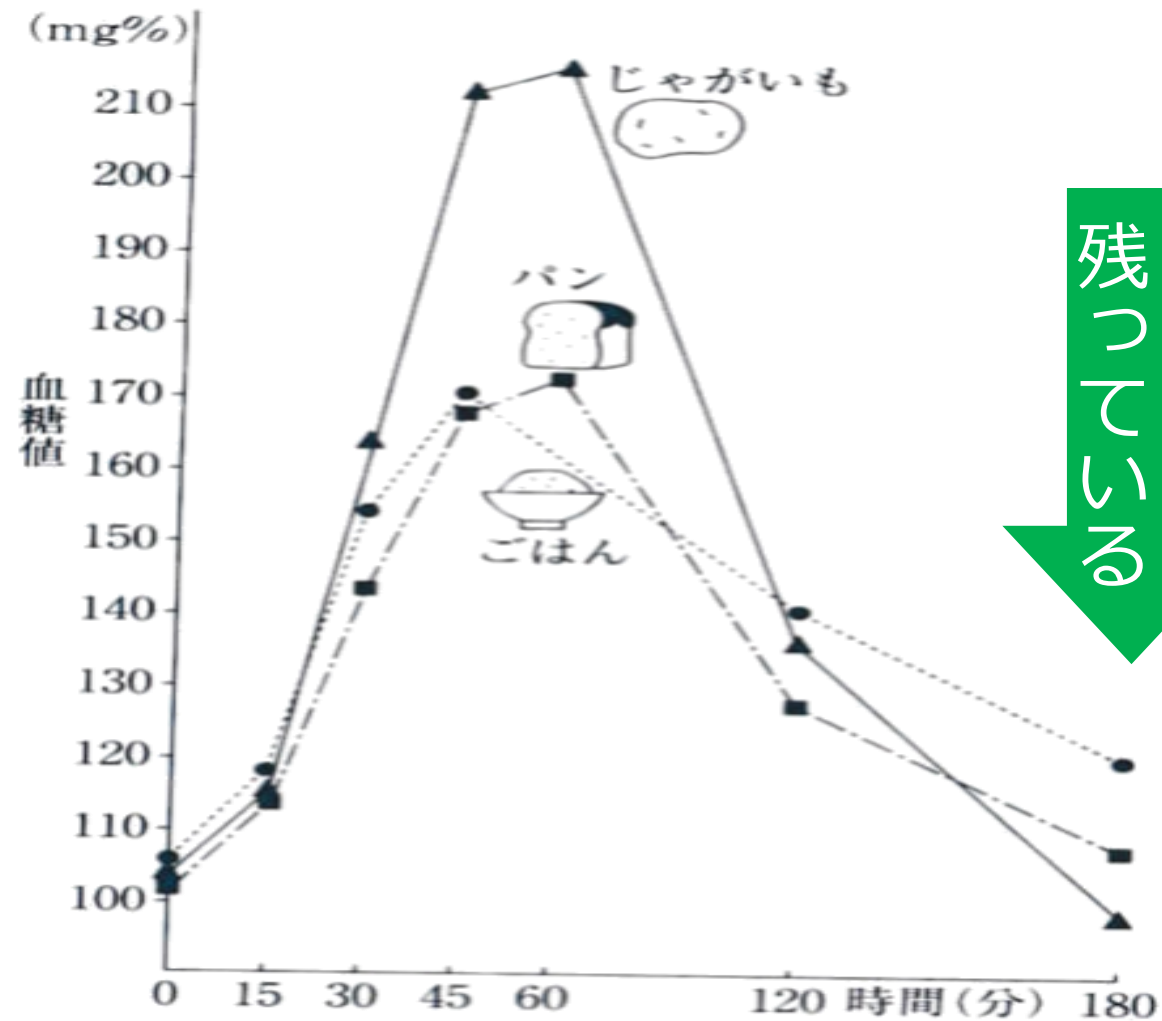
④ 栄養素が吸収される
最小単位に分解された栄養素は
おもに**小腸**で吸収され、**肝臓**に
運ばれる

⑤ 残りが排出される
消化吸収されなかった食べ物の
残りは、排泄物として体外に
排出される



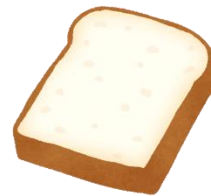
何を食べるのが有利か！

31



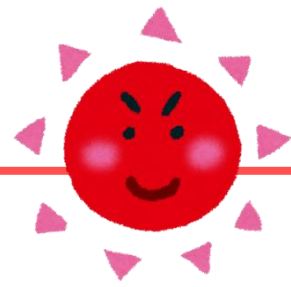
でん粉質食品と血糖値の変化
(クールストンら, 1981)

菓子パンは菓子であってパンではない！



	ご飯 3 0 0 g	食パン 6枚切 1枚	クロワッサン 1ヶ 5 0 g	メロンパン 1ヶ 8 0 g
エネルギー kcal	4 6 8	1 5 4	2 1 9	2 7 9
たんぱく質 g	7 . 5	4 . 7	4 . 0	6 . 4
脂質 g	0 . 9	3 . 6	1 3 . 4	8 . 4
炭水化物 g	1 1 1 . 3	2 7 . 4	2 2 . 0	4 7 . 9

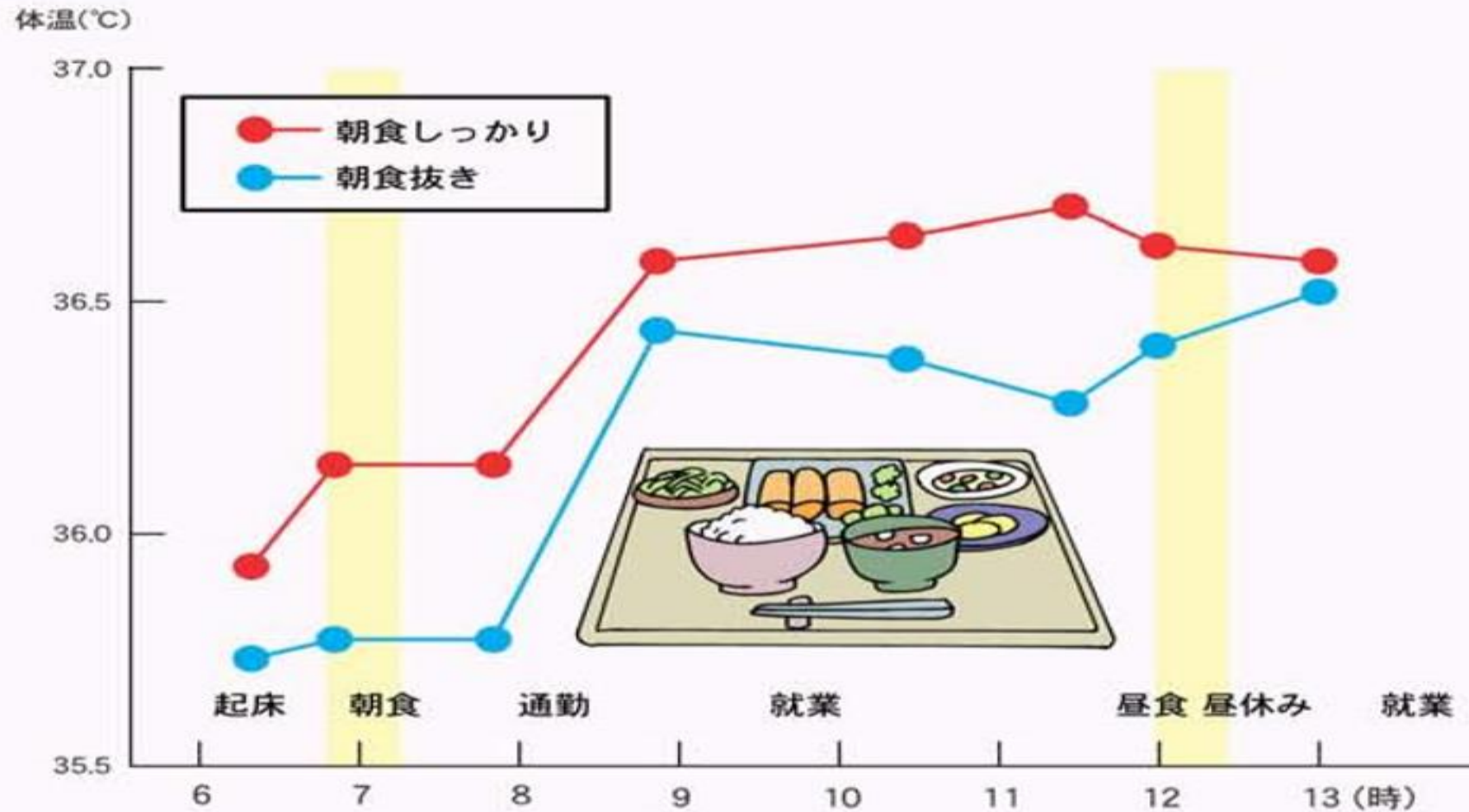
朝食を食べずに
1日の必要量が
たべられるかな？



朝食を食べると
頭の働きがよくなる
ケガをしにくい
かぜをひきにくい
便秘しにくい

朝食は体温を上げる

34



朝食を食べる習慣の有無による体温上昇の違い

【出典：鈴木正成「ジュニアのためのスポーツ栄養学」】

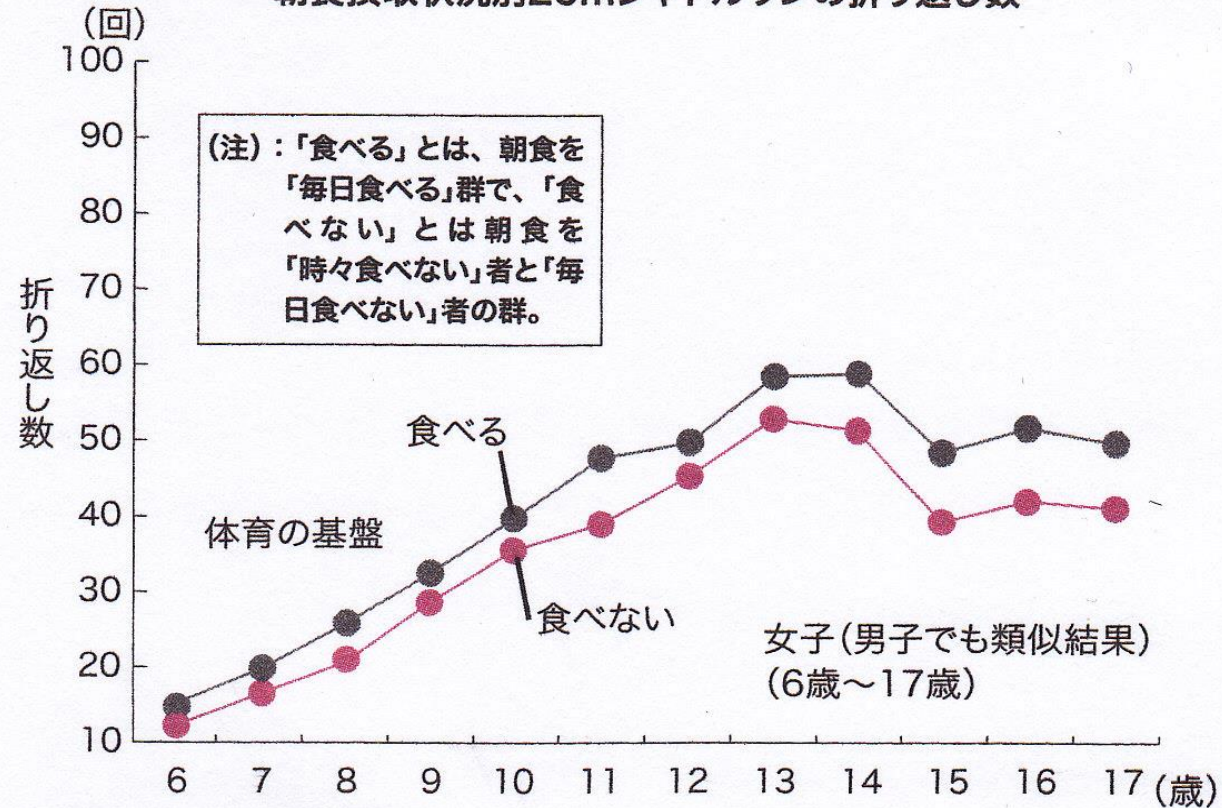
朝食欠食による筋肉減少

35



資料19 朝食欠食による筋肉減少 (PGC-1 α 不活化)

朝食摂取状況別20mシャトルランの折り返し数

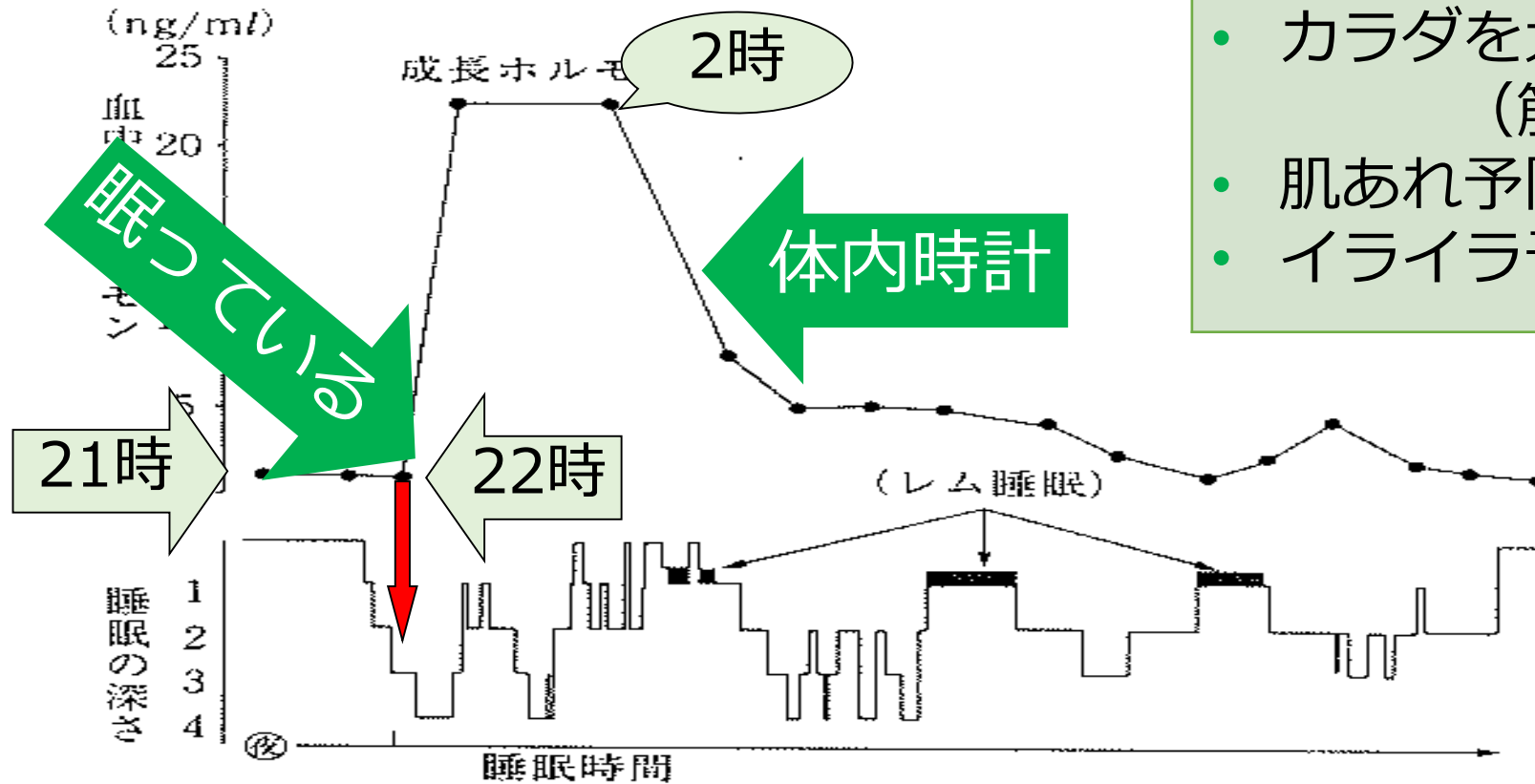


文部科学省 体力運動能力調査結果(2005)

睡眠の力

36

- 記憶・思考の整理
- 疲労回復
- カラダを大きくする
(筋力up)
- 肌あれ予防
- イライラ予防



成長ホルモンは
夜10～2時に
活発に分泌

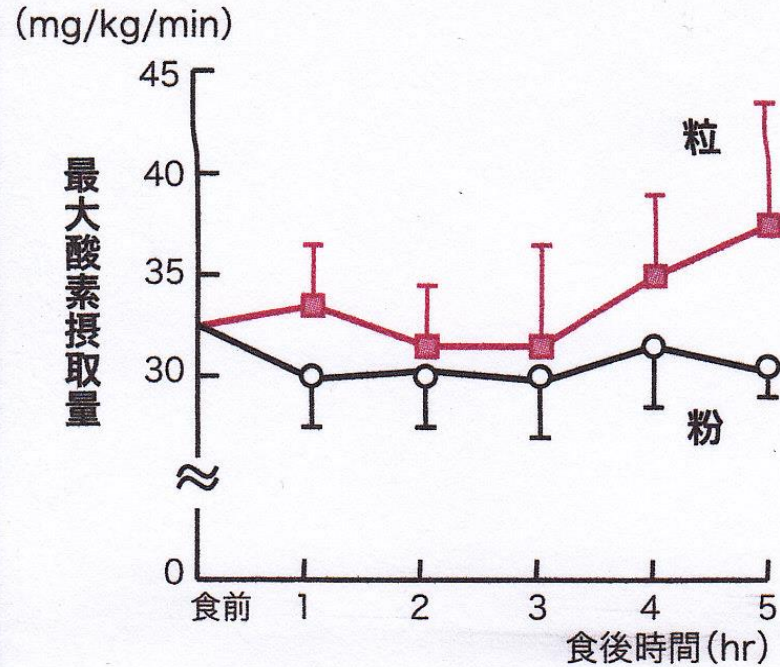
ノンレム睡眠と成長ホルモンの分泌

(リュッケとグリック, 1971)

(スポーツの栄養・食事学 同文書院)

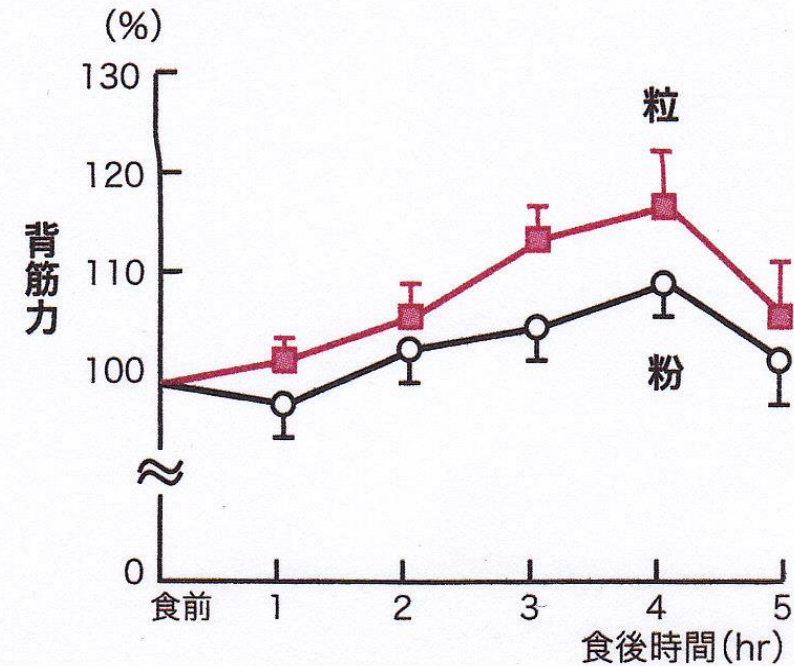


資料36 米食(粒・粉)による最大酸素摂取量への影響



持久力の目安

資料37 米食(粒・粉)による背筋力への影響



筋持久力の目安

牛乳は夕方に飲む方が有利

38

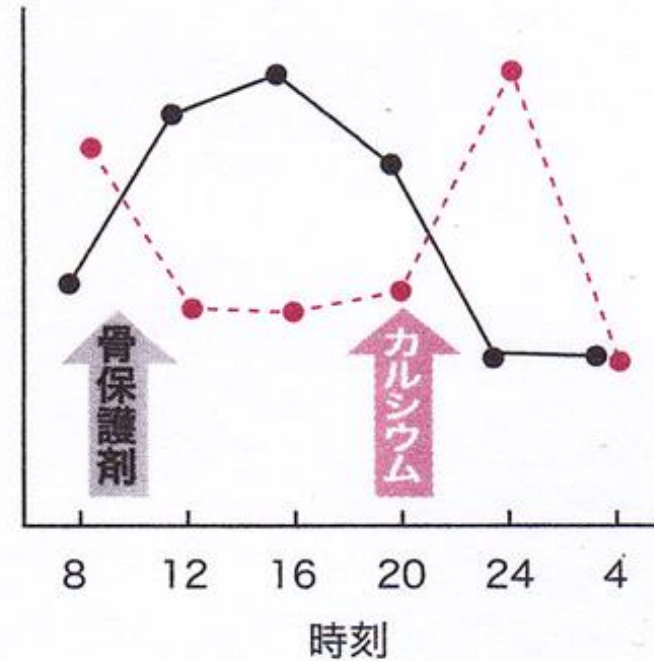
骨のカルシウムの溶出・沈着の日内リズム

カルシウム剤による骨塩沈着は夕食後に飲み、骨保護剤は朝食時に飲むのが効果的。

骨の保護剤

ビタミンD：鮭など魚全般、きくらげ、干しいたけ、卵日光に浴びること

骨からカルシウムを遊離させる上皮小体ホルモンの他、オステオプロテグリン、I型コラーゲンCテロペプチドなどに明瞭な日内リズムがある*。



—— 骨から血液中へ溶け出すカルシウムの量
----- 血液から骨へ沈着するカルシウムの量



*Joseph F et al. J Clin Endocrinol Metab 92:3230-8(2007)

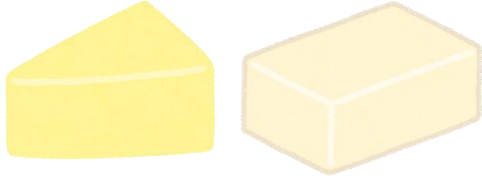
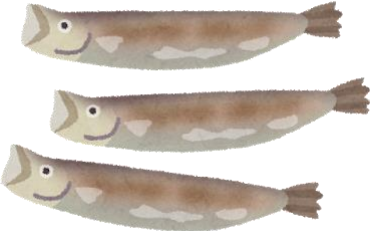


骨を強くする
だけではない

- 健康な骨や歯をつくる
- 心臓を規則的に正しく活動させ筋肉をスムーズに収縮させる

カルシウムの上手な摂り方

40

牛乳コップ1杯分 220mg	ヨーグルトカップ1個分 (約75g) 90mg	チーズ1個 (18g) 110mg
		
干しえび1つかみ (約5g) 355mg	ひじき小鉢1杯分 (約10g) 100mg	厚揚げ½枚 (約100g) 240mg
		
小松菜1杯分 (約80g) 140mg	水菜 大1茎 (約50g) 110mg	ししゃも3匹 (約60g) 200mg
		

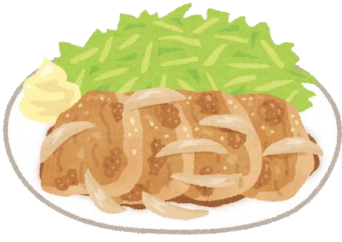
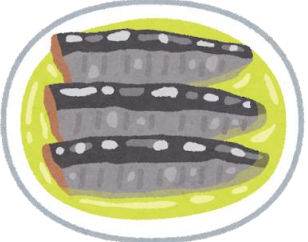
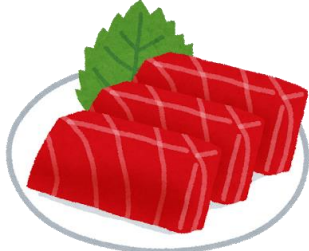
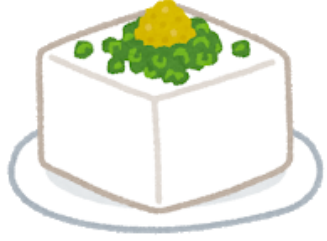
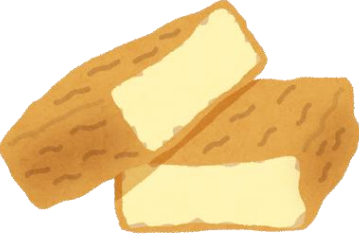
貧血を予防する



- 体温を維持する
- 体の各器官に酸素を運ぶ
- 筋肉の酸素利用に関与する
- 集中力の低下、疲労、貧血などを防ぐ
- 病気に対する抵抗力をつける
- スタミナアップ

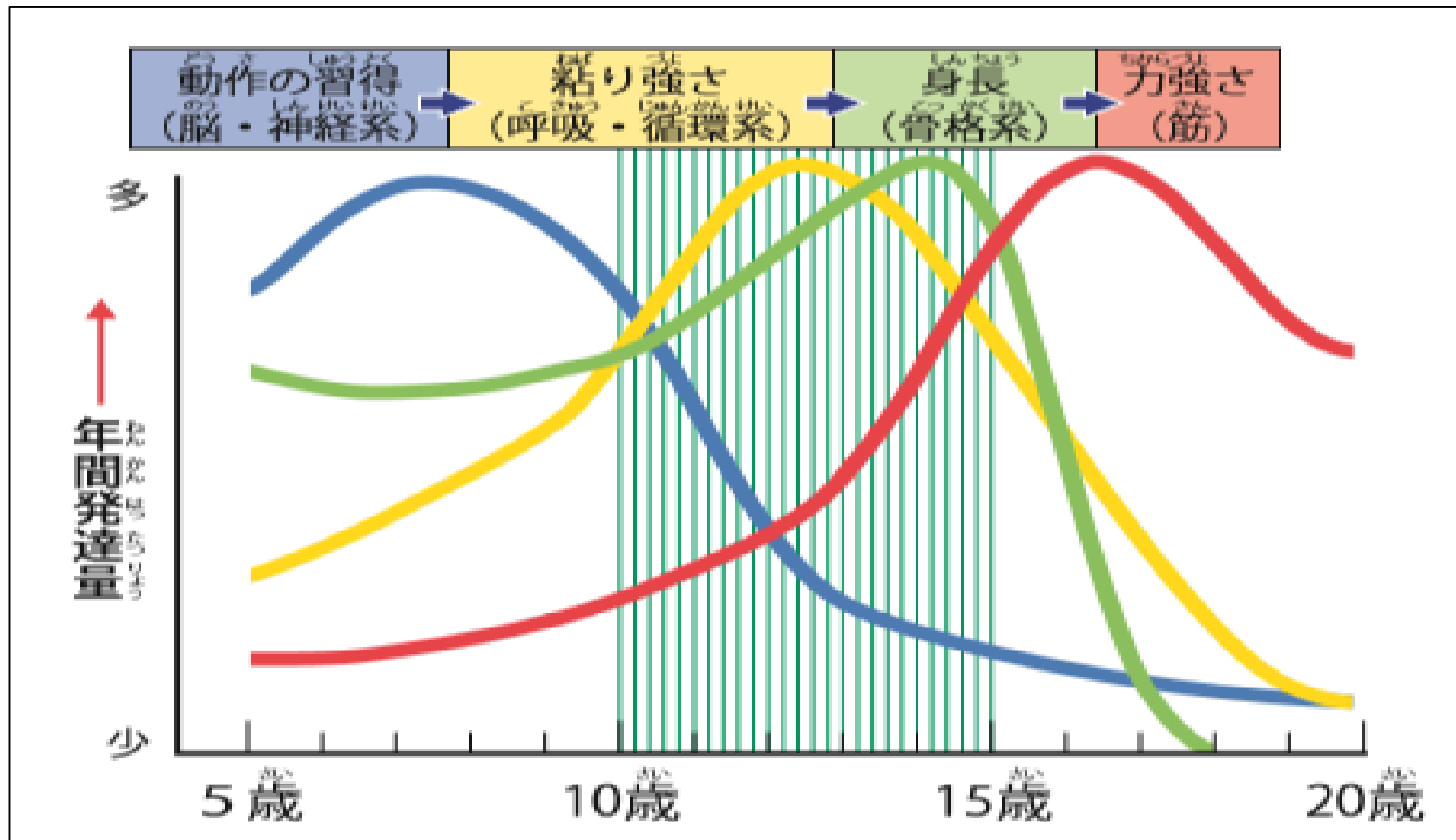
1日25mgは摂りたい鉄分

42

豚レバー50g 6.5mg	鶏レバー50g 4.5mg	牛もも肉100g 1.4mg	豚もも肉100g 0.7mg	鶏もも肉100g 0.6mg
				
いわし80g 1.7mg	まぐろ刺身3切れ (60g) 1.1mg	さば100g 0.9mg	あさり10個 (可食部30g) 1.1mg	たまご1個 (60g) 1.1mg
				
納豆1パック (40g) 1.3mg	豆腐 (100g) 1.5mg	厚揚げ½枚 (100g) 2.6mg	小松菜おひたし 1人前(80g) 2.2mg	ほうれん草おひたし 1人前(80g) 1.6mg
				

発育期でカラダはつくられる

個人差・男女差はあるが成長期における食生活の重要性を再確認が必要



たんぱく質 1日どれくらい必要？

44

活発に活動
していない人



体重1kgあたり
0.8g

持久性トレーニング
を行っている人



体重1kgあたり
1.2～1.4g

断続的な高強度
トレーニングを
行っている人



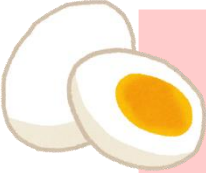
体重1kgあたり
1.4～1.7g

体重1kgあたり2g以上は過剰摂取！

※10代は10%多く摂取が見込まれる

たんぱく質の目安

45

	3,000kcal/ d	4,000kcal/ d	5,000kcal/ d
	ごはん 300g×3 (7.5 g ×3)	ごはん 400g×3 (10.0 g ×3)	ごはん 500g×3 (12.5 g ×3)
	豚・牛・鶏 100g (18.2g)	豚・牛・鶏 130g (23.7g)	豚・牛・鶏 150g (27.3g)
	切り身魚 60g (12g)	切り身魚 80g (16g)	切り身魚 100g (20g)
脂の多い肉・魚は表示より少なめ			
	たまご 1個 (6.1g)	たまご 1.5個 (9.2g)	たまご 2個 (12.2g)
	納豆 1パック (8.3g)	納豆 1パック (8.3g)	納豆 2パック (16.5g)

- たんぱく質を上手に取ってバランスのよい食事
- よく噛んで食べる
- 休養を取る



アシスト役のビタミン

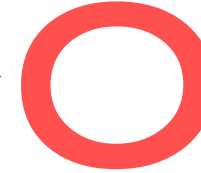
47



なぜ野菜と果物が必要？



野菜・果物を食べる



活動源
筋肉up
ケガ予防

野菜・果物を食べない



疲労回復、体調を整える
スタミナアップ、貧血予防
筋力アップ、脂肪増加予防
ケガ予防

プロテインの過剰摂取で起きるデメリット

48

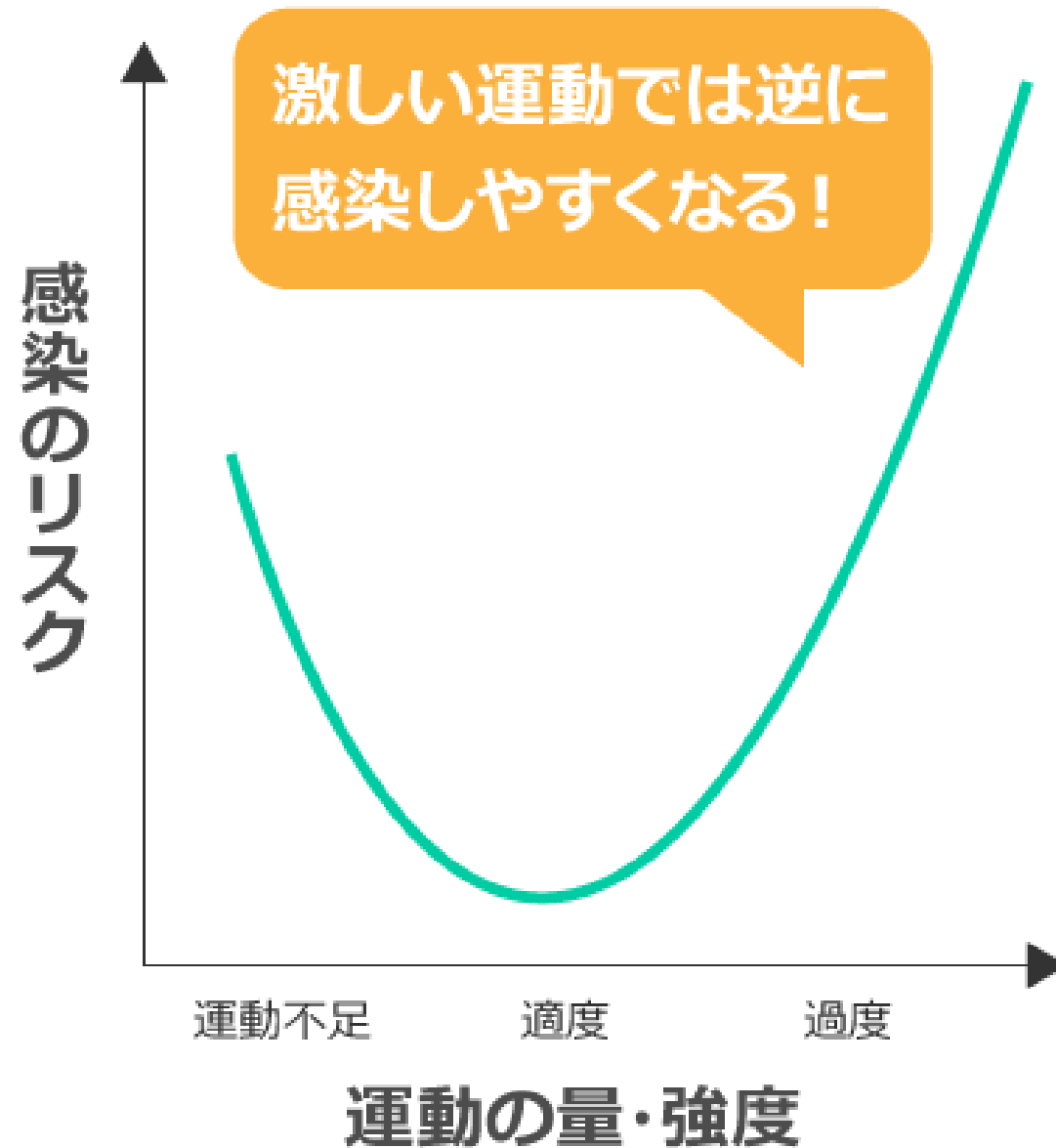
- エネルギー・たんぱく質の過剰摂取
- 胃腸を壊す
- 体内への吸収量は限界があり摂り過ぎると脂肪が蓄積される
- 脂肪が増えるとカルシウム低下し骨が弱くなる
- カラダに合わないとお下痢をする
- 肝臓や腎臓に負担がかかる

食事をおろそかにするのは本末転倒

トレーニング・充実した食事・休養が必要

プロテイン摂取をするために、食事の見直しが先決



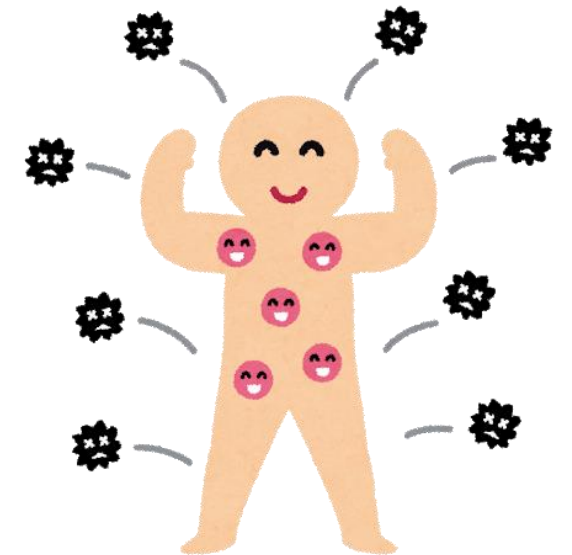


世界保健機関（WHO）は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に対する栄養面から予防戦略を公表。

感染のリスクを下げるために免疫系を整えるために、バランスのとれた食事の重要性を解説。

「ビタミンやミネラル、食物繊維、たんぱく質を取り入れるために、毎日多くの新鮮な食品を食べるべき」。

また、十分な水を飲むという基本戦略を掲げています。



熱中症予防のために体内の水分量を知る

51

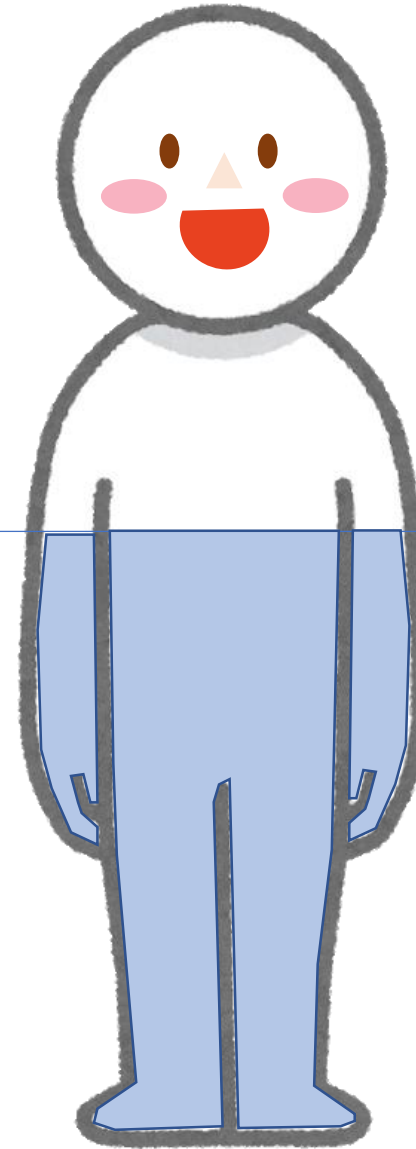
幼児～成人

全体重
100
%

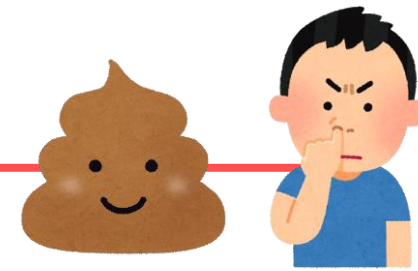
全体水分量
60
%

細胞内水分
40%

細胞外水分
20%



夏バテ
食欲不振を
解消する



1. 溶解作用

体内で行う化学反応がすべて水に溶けて初めて進行することである。

2. 運搬作用



体内における物質の移動、細胞内外の移動をつかさどり、老廃物の排泄や栄養物質の運搬をすることである。

3. 体温保持



水は比熱が大きいいため気温や室温が低下しても体温は低下しにくい。また、体温が高くなると、皮膚より汗をだし、気化熱を奪わせ、効率的に体温を下げる作用である。

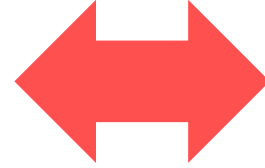
水分損失率と現われる脱水症状の関係

53

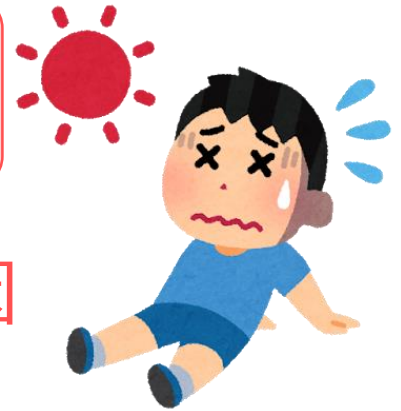
1%	大量の発汗、のどの渇き
2%	強い渇き、めまい、吐き気、ぼんやりする、重苦しい、食欲減退、血液濃縮、尿量減少、血液濃度上昇
3%	3%を超えると、汗が出なくなる
重篤 ↓	4% 全身脱力感、動きの鈍り、皮膚の紅潮化、いらいらする、疲労および嗜眠、感情鈍麻、吐き気、感情の不安定(精神不安定)、無関心
	6% 手先のふるえ、ふらつき、熱性抑鬱症、混迷、頭痛、熱性こんぱい、体温上昇、脈拍・呼吸の上昇
	8% 幻覚、呼吸困難、めまい、チアノーゼ、言語不明瞭、疲労増加、精神錯乱
	10～12% 筋痙攣、ロンベルグ徴候(閉眼で平衡失調)、失神、舌の膨張、譫妄および興奮状態、不眠、循環不全、血液濃縮および血液減少、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、顕著な症状が現われはじめる。

温度の低い場所



温度の高い場所



温度差：体のダルさ・夏バテという食欲不振の原因

【対策】

暑さに慣らすための水分補給をする

気温差が5℃以上ある場合は温度の低い場所から高い場所に移動した際

30～60分以内に300～500ml程度の水を少しずつ飲むと暑さに身体が適応しやすくなる

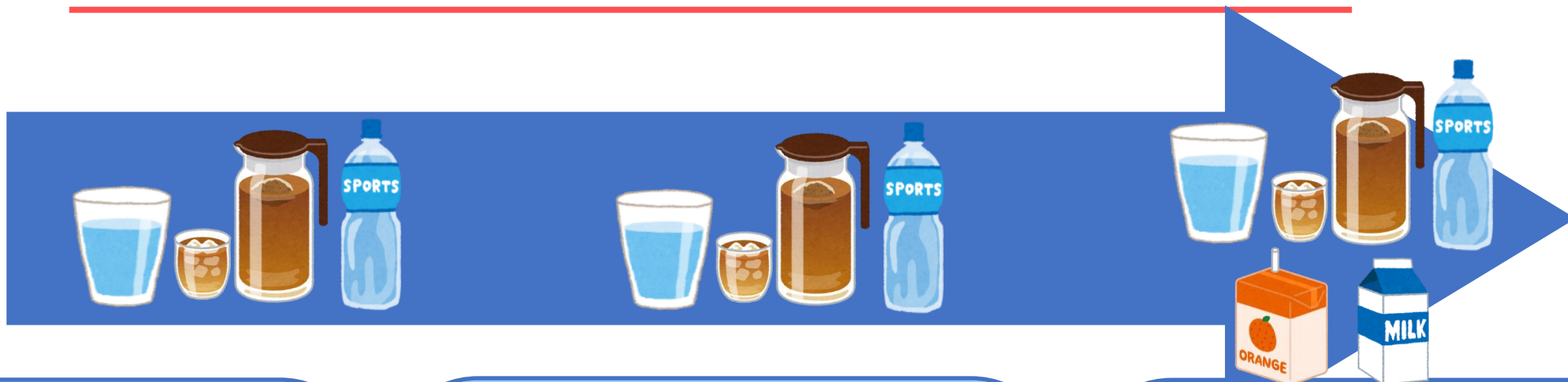
どんな環境下でも体重の2%以上の脱水はパフォーマンス低下につながる



水分補給の方法

※ 体重測定で水分補給必要量を知る

55



運動前

運動

20～40分前

水・麦茶・
スポーツ飲料
250～500ml

運動中

喉の渇きに応じて自由飲水

水・スポーツ飲料

1時間：500～1000ml

1時間に4回程度に分ける

2%以内の脱水に収める

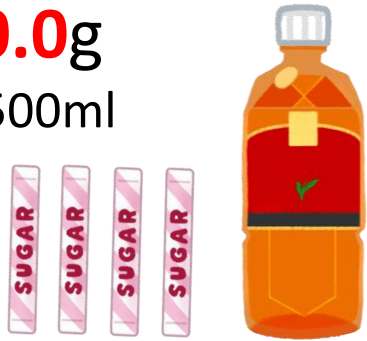
運動後

速やかに

スポーツ飲料・
果汁100%ジュース・
牛乳・水・麦茶

飲み物の砂糖量

56

20.0g / 500ml 	39.0g / 500ml 	31.0g / 500ml 	23.5g / 500ml 
午後の紅茶 【ストレート】	午後の紅茶 【ミルク】	POCARISWEAT	AQUARIUS
55.0g / 500ml 	55.0g / 500ml 	0g / 555ml 	26.4g / 555ml 
MITSUYA CIDER	カルピス ウォーター	い・ろ・は・す	い・ろ・は・す 【もも】



スティックシュガー 1本5g

イラスト出典：いらすとや

エナジードリンクの特徴

カフェインの量が多い・砂糖の量が多い
カフェインを過剰摂取すると
⇒下痢・嘔吐・不眠症・不安・情緒不安定など
目安：妊婦に対しコーヒーを1日3～4杯（WHO）



食品名	カフェイン濃度	砂糖量	備考
エナジードリンク	80～750mg/250ml	30g/250ml程度 ※コーヒーシュガー 5g：6本	製品によりカフェイン濃度内容量が異なる
インスタントコーヒー	1杯あたり80mg	※コーヒーシュガー何本入れますか？	2g使用した場合
コーヒー（抽出液）	60mg/100ml		抽出液：粉末10g 熱湯150ml



コーヒーシュガー 1本：5g

【3.すべての人に健康と福祉を】

「最初の1000日の食事」（「妊娠」から「2歳」まで、「赤ちゃんの食事」）

- 低出生体重のリスク軽減と女性の栄養状態を改善する。
- 微量栄養素欠乏の問題および母親の幼少期の発育阻害は、妊産婦死亡率と低出生体重に関連する。
- 子どもの発育阻害は、その後の人生における非感染症疾患の発症と成人後の生産性の低下に関連する。

【4.質の高い教育をみんなに】 【5.ジェンダー平等を実現しよう】

- 成人女性のやせの問題 ⇒ 胎児低栄養
- 学習能力の低下