

V. 摂取

1. 栄養・水分摂取

私たち人間は、生命を維持するために必要なエネルギーや各栄養素を摂取しなければならない。必須な栄養素はたんぱく質、脂質、炭水化物、ビタミン、ミネラルの5つに大別され、それぞれ一定の範囲内の量を摂取することが求められる。各栄養素は、生命を維持するために必要な生理作用や役割を担っているだけでなく、身体活動のパフォーマンスにも影響している。また、競技種目、コンディション、環境（気温・湿度）、摂取タイミングなど配慮したサポートが必要になる。

競技パフォーマンスを高めるためには日々のトレーニングを行うことや疾病、傷害の予防などコンディションを良好に保つための管理が必要である。そのためには、バランスの良い食事の摂取やトレーニングによるリカバリー（疲労回復）、ウエイトトレーニングによる身体づくりも同様にエネルギーや各栄養素の摂取が重要である。スポーツにおける栄養補給の意義は、①エネルギーの供給、②エネルギー生産反応の円滑化、③筋肉の肥大と骨格の強化、④身体機能の調節であり、それぞれに様々な栄養素が関連している。1)

本マニュアルではバランスの良い食事（アスリートの基本の食事）とは主食、主菜、副菜、乳製品、果物の5つの料理区分がそろい、それが自分にとって適正な量を摂れていることを指す。また、炭水化物はエネルギー源として利用できる「糖質」とエネルギー源としては利用できない「食物繊維」に分けて表記する。

①エネルギー源の栄養素

食事からエネルギー源であるたんぱく質（4kcal）や脂質（9kcal）、糖質（4kcal）を食事から摂取し、エネルギーの供給に充てている。たんぱく質もエネルギーを供給することができるが、主たる役割は筋肉・骨格づくりやホルモン、酵素などに利用される。我々のエネルギーはATP（アデノシン三リン酸）に蓄えられているエネルギーを利用して、様々な生命活動を行っている。体内に貯蔵されているATPは非常に少ないため、糖質や脂質を代謝することでATPの合成やADP（アデノシン二リン酸）からATPへ再合成し、エネルギーを供給することができる。

②スポーツにおけるエネルギー供給システム

スポーツには瞬発的なものからマラソンのように長時間走るもの、サッカーやバスケットボールのように間欠的運動を繰り返すもののようにさまざまである。表はエネルギー獲得機構からみたスポーツの種目を示す。主に非乳酸性過程、乳酸性過程によってエネルギーが供給されるシステムを無酸素系といい、グリコーゲンおよび脂質を酸素利用によってエネルギーが供給されるシステムを有酸素系と分類されることがあるが、多くのスポーツでは無酸素系と有酸素系の両方のエネルギー供給システムが関与しており、運動強度や運動持続時間によってエネルギーが供給されるシステムの割合が変化する。

資料V-1-1 エネルギー獲得機構からみたスポーツ種目

パワーの種類	おおよその運動時間	主たるエネルギー獲得機構	スポーツの種類
ハイ・パワー	30秒以下	非乳酸性	投擲、短距離、競泳（50m）ゴルフ、野球（ピッチング）など
ミドル・パワー	30～1分30秒	乳酸性	400m走、競泳（100m）、スピードスケート（500m、1000m）など
	1分30秒～10分	乳酸性+有酸素性	800m走、競泳（200～800m）ボート競技（1000～2000m）など
ロー・パワー	10分以上	有酸素性	競泳（1500m）、マラソン、競歩など

種目源：運動の種類とエネルギー供給の特徴。臨床スポーツ医学,13（臨時増刊スポーツ栄養の実際）：15,1996

③エネルギーバランス

アスリートが体重の管理をするためには、エネルギーの摂取量と消費量のバランスが適正に調節されていることが重要である。エネルギーの摂取量が消費量を上回る状態が継続されると、余剰分は体脂肪となって蓄積し、体重（体脂肪量）が増加する。逆に摂取量が消費量を下回る状態が継続されると、体重（体脂肪量）が減少する。このようにエネルギーの摂取量と消費量のバランスはウエイトコントロール（増量・減量）

やコンディション管理に影響し、パフォーマンスにも大きく影響を与える可能性がある。パフォーマンスを十分に発揮するためには日々のトレーニング時から内容や消費量に見合った食事内容を心掛けることが大切である。

1日に摂取されるエネルギーは口にした食事によるものであり、消費は基礎代謝量（basal metabolic rate：BMR）、食事誘発性体熱産生（diet-induced thermogenesis：DIT）、身体活動によるエネルギー消費量（physical activity energy expenditure：PAEE）に大別される。

基礎代謝量は覚醒時において生命活動に必要な最低限なエネルギー代謝量と定義されており、性別や年齢、身体組成、体温、季節、精神状態など様々な因子によって影響を受けるため、正確な測定を実施するには被験者も含め、測定機器や技術が要求される。身体組成と強い正の相関関係があるため、年齢、身長、体重から推定する式が考案されている。2，3）

食事による増加するエネルギー消費量は、食事誘発性体熱産生と呼ばれ、大きく2つの代謝からなる。一つは食べ物の消化、吸収、同化作用に伴うエネルギー消費の増加で約50～75%を占めるもう一つは、交感神経系の活性化に伴うエネルギー消費量の亢進である。栄養素別では糖5～10%、脂質3～5%、たんぱく質は20～30%と高く、通常の食事では1日の総エネルギー消費量の約10%と見積もられている。しかし、たんぱく質を多く摂取する傾向のあるアスリートでは10%では不十分な可能性も考えられる。

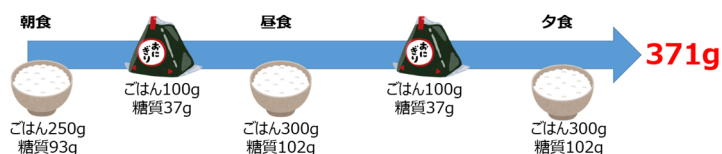
身体活動によるエネルギー消費量は、1日の総エネルギー消費量から基礎代謝量と食事誘発性耐熱産生を差し引いた残りである。スポーツなどで消費されるエネルギーは、エクササイズによるエネルギー消費量と表記されることもある。また、家事などの日常生活における活動はNEAT(non-exercise activity thermogenesis)と定義される場合もある。スポーツを考える上で重要な事象に、運動後の代謝亢進があげられる。運動終了後の代謝亢進をEPOC(excess post-exercise oxygen consumption)と呼び、無酸素性の代謝物の除去、体温の上昇、中性脂肪の利用亢進、交感神経系の活性化などによって生じる。

糖質の摂取量

糖質の摂取量は摂取エネルギーの50～65%の割合としている。国際オリンピック委員会などは、スポーツ選手に必要な糖質の目標摂取量を運動強度やトレーニング時間によって、分けている。高強度のトレーニングを繰り返すようなスポーツにおいては糖質が主なエネルギー源となる。糖質目標量は3～6g/kg体重/日としている。トレーニングのリカバリーとして糖質0.8g/kg体重/時とたんぱく質0.4g/kg体重/時を目安としている。また、日々の高強度の間欠的トレーニングを2時間以上行う場合は、6～10g/kg体重/日を目安にするとよい。体重70kgの選手が高強度のトレーニングを毎日2時間程度実施している場合は、 $70\text{kg} \times 6 \sim 10\text{g} = 420\text{g} \sim 700\text{g}$ の糖質を1日かけて摂取する必要がある。すべてをごはん、パン、麺などの主食から摂取するわけではなく、野菜や果物にも糖質が含まれているので、80%は主食から糖質を摂取すると仮定すると、 $336 \sim 560\text{g/日}$ となり、1日の中で摂取する。主食以外にも餅やシリアル、カステラ、バナナなどほかの食品にも糖質は含まれているので図を参考に工夫して摂取するとよい。

資料V-1-2 糖質の摂取量

- $70\text{kg} \times 6 \sim 10\text{g} = 420 \sim 700\text{g}$ (1日に摂取する糖質の量)
- $420 \sim 700 \times 80\% = 336 \sim 540\text{g}$ (1日に主食から摂取する糖質の量)



資料V-1-3 様々な食品に含まれる糖質の量

糖質量	食品の目安量 (g/ml)	糖質量	食品の目安量 (g/ml)
15g	いなり寿司1個 70g ロールパン1個 30g はちみつ大さじ2 21g	45g	エネルギーゼリー 1個
20g	バナナ中1本 100g オレンジジュース1本 200ml	50g	うどん/ラーメン/そば ゆで 200g
25g	薄皮あんパン1個 40g もち1個 50g	55g	ごはん 茶碗1杯 150g
30g	食パン6枚切1枚 60g どらやき1個 60g クラノラ 50g	60g	あんぱん 大 1個
35g	コンビニおにぎり1個 ミニようかん1個 50g みたらし団子 1本	70g	スイーツ 焼で 250g
40g	カステラ 2切れ 今川焼 1個 あんまん 1個	90g	ごはん どんぶり 250g

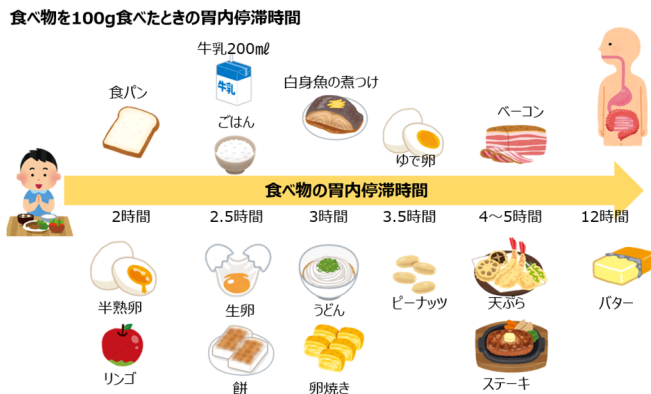
たんぱく質

スポーツ選手のたんぱく質摂取量の目標量は、1.2～2.0g/kg体重/日程度とされている。体重 70 kgの選手であれば、84～140gとなる。たんぱく質をまとめて摂取するのではなく、複数回に分けて摂取することが重要である。1回あたり 20g程度、または体重 1 kgあたり 0.3g 程度のたんぱく質を 3～4 時間おきに摂取することでたんぱく質合成速度が大きくなるといわれている。また、就寝前にカゼインたんぱく質を 20～40g 程度摂取することで夜間の筋タンパク質合を高めるとされている。一般的な食品を使用した食事の場合、総エネルギーの 15～20%をたんぱく質とする。例えば 1 日の摂取エネルギーが 3500kcal 場合、131～175g のたんぱく質量で、体重 70 kgの選手にとっては 1.9～2.5g/kg体重/日のたんぱく質となり、プロテインなどのサプリメントを使用しなくても十分な量を摂取することができる。逆にたんぱく質を摂りすぎることによってエネルギーの過剰摂取や糖質の摂取量が減ってしまう原因にもなる。

脂質

一般的な食事では脂質は総エネルギーの 20～30%程度を目安にするとよいとされているが、減量や体重維持のために極端な脂質の制限や 20%未満では脂溶性ビタミンや必須脂肪酸が不足する可能性があるため、極端な脂質の制限は避けるべきである。脂質は消化吸収に時間がかかるため、脂質の多い食品を多量摂取すると、胃での滞在時間が長くなるので、練習や試合前の食事や補食としては控えるのが望ましい。

資料V-1-4 食べ物を 100g 食べたときの胃内停滞時間



n-3系脂肪酸は、トレーニング能力、リカバリー、筋肉への炎症に役立つ可能性があると考えられている。特に n-3系脂肪酸に含まれる DHA と EPA は健康面やパフォーマンスの向上の可能性があると考えられている。イワシなどの青魚や亜麻仁油やえごま、クルミなどに含まれている。また n-3系脂肪酸が含まれている機能性のドレッシングも多く商品化されており、上手に工夫して利用するのがよい。

資料V-1-5 n-3系脂肪酸



日本食品標準成分表2020年版、100gに含まれる量
商品によって含有量にはばらつきがあります。

水分補給

健康な人では体重の約60%が体液である。脂肪組織はほかに比べて水分量が少なく、体脂肪率が高い人では体液量も少なくなる。加齢などの原因で骨格筋が停会しても体液量が少なくなる。体液量は加齢とともに低下するが、いずれの年代でも男性より女性のほうが体液の割合は少ない。体液は純粋な水ではなく、電解質などの溶液が溶解している。体液の量と濃度を一定に保つことは水と電解質（主にナトリウム）の量を一定に保つことである。

資料V-1-6 1日の水の摂取と排泄の量 (ml/日)

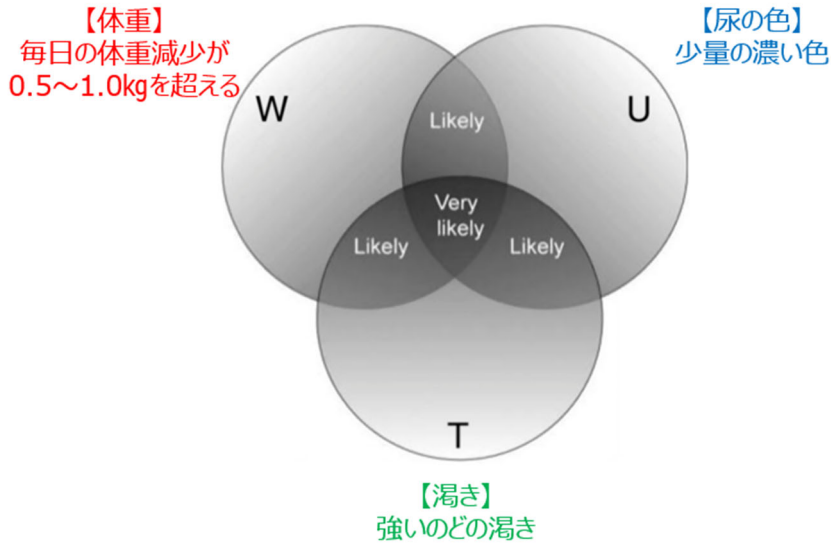
摂取量ml		排出量ml	
食事	1000	尿・大便	1600
飲水	1200	不感蒸泄	900
代謝水	300		
合計	2500	合計	2500

体重の1%の脱水で、のどの渇きを感じ、2%の脱水でめまい、吐き気、尿量の減少などの症状が出て、3%を超えると汗が出なくなってしまうので、スポーツ中は2%を超えないように水分補給を行うことが大切である。

資料V-1-7 脱水率と症状との関係

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
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、熱性こんばい、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

スポーツ選手の水分状態は早朝の起床後排泄後に測定した体重を測定することで推定できる。体重が減少している場合、脱水している可能性がある。国際陸連のスポーツ栄養のコンセンサスでは、脱水の自己評価の項目が示されている。体重減少(W)が0.5～1.0kg以上、尿の色(U)が濃い、顕著な喉の渇き(T)の3つの項目が重なって発生するほど脱水症状が進んでいる可能性があり、毎朝チェックすることが推奨されている



Casa DJ Cheuvront SN, Galloway SD, et al.: Fluid Needs for Training, Competition, and Recovery in Track-and-Field Athletes. Int J Sport Nutr Metab, 29:175-180. 2019

尿カラーシートによる脱水症状の状態を把握することもできる。8段階の色のうち、1～3は正常な状態、4～6はやや脱水した状態、7より濃い場合は脱水状態にあることを示している。

資料V-1-8 尿の色と脱水状態

1	正常	いい感じですよ。 普段通りに水分をとりましょう。
2		
3		
4	脱水 気味	1時間以内に250mlの水分をとりましょう。屋外、あるいは発汗していれば500mlとりましょう。
5		
6		
7	脱水 症状	今すぐに500～1000mlの水分をとりましょう。
8		

このシートは運動の前・中・後のみでなく、早朝尿のチェックにも使用できる。ただし、栄養ドリンクやビタミン剤などを服用している場合は色が濃くなる可能性がある。

運動前の水分補給

正常な水分状態でスポーツを行うためには、開始2～4時間前に体重1kgあたり5～10mlの水分補給し、尿の色が1か2の状態であることを確認しておく。運動前の食事や塩分を含む食品の摂取によりナトリウムを摂取すれば、水分貯留が高まる可能性があり、味噌汁や梅干し、うどん、塩おにぎりなどを食べておくのもよい。

運動中の水分補給

スポーツなどの強度や時間、環境など状況に合わせて水分補給を行うことが大切である。一般的に1時間当たり400～800mlを補給し、体重減少が2%以上にならないようにする。発汗によって失われた体液を補給数するためには、塩分（ナトリウム）と糖分が含まれているスポーツドリンクなどが有効である。摂取する塩分（ナトリウム）は0.1～0.2%、糖分は3～8%程度が適切な濃度だとされている。スポーツドリンクの裏面表示に書かれている栄養成分表示を見て確認するとよい。

運動後の水分補給

運動前の状態に回復させるためにも、発汗による体液損失分の125～150%の水分を補給するとよい。アルコールは利尿作用があるため、アルコール飲料を大量に飲むことは避けるべきである。スポーツの前後に体重を測定し、発汗による体液損失、体重減少率を把握することができる。

資料V-1-9 練習前後の体重チェック

1. 練習前・後に体重を測定して、失った水分量を知ろう

練習前 kg — 練習後 kg = kg [A]

2. 体重の何%を失ったか計算してみよう（脱水率）

[A] kg ÷ 練習前の体重 kg × 100 = % 脱水率

3. 何%失ったかチェックしてみよう

脱水率が2%以内

Yes その調子で水分補給しよう

No **注意** 2%以内になるように飲む回数や量を増やしてみよう

脱水率%	症状
1%	大量の発汗、のどの渇き
2%	ふらつき、めまい、吐き気
3%	汗がとまる

4. 失った水分はしっかり飲んで回復しよう

失った水分の1.25～1.5倍の水分を24時間かけて補給しよう

[A] × 1.25～1.5倍 → ℓ

部活や練習前に水分(体重)が回復したことを確認しよう

資料V-1-10 水分補給スケジュール

水分補給スケジュール

3～4時間前
朝食/昼食：気温が高くなり、大量の発汗が予想される場合は、塩分の濃いものを意識して食べておく
塩おむすび、味噌汁（汁物）、梅干し（漬物）、うどんなど

2時間前
体重1kgあたり5～10mlを摂取：スポーツドリンクなど体液と同じ浸透圧のもの
例：60kg×5～10ml = 300～600ml
尿の色で体水分を評価：濃ければ水分補給

練習/試合
30分～1時間おきに500～1000mlを摂取
(運動による水分喪失が体重の2%未満になるように)
5～15℃の冷たい飲料（体温を下げる）

終了～翌日
運動後も発汗や排尿により水分喪失は続き、遅発性の熱中症発生の可能性があるため、運動による水分喪失の125～150%程度を補うことを目安に、水分摂取を続ける
夕食/昼食は単品で済ませず**バランスの良い食事**
翌朝体重計に乗り、体重（水分）の戻りを確認する。

練習前後の体重測定
・発汗、損失量を把握
・水分摂取量の評価