

はじめて学ぶ 健康・スポーツ科学シリーズ 6

『スポーツ・健康栄養学』

復習トレーニング 解答・解説

1 章

① 生物，化学，生化学，解剖生理学，栄養学，運動生理学

② 脚気はビタミン B₁ の欠乏によって生じるが，ビタミン B₁ は炭水化物の代謝に必要な栄養素であるため，炭水化物を過剰に摂取すると相対的にビタミン B₁ の不足が生じるので，脚気が生じることがある。

③ アクティブ 80 ヘルスプラン 1988 年(昭和 63 年)

80 歳になっても元気に生き生きとした生活が送れるように各自が健康管理に取り組んでいこうという働きかけ。それまでの疾病予防よりもさらに積極的に前向きに健康増進に力点を置いたもの。

2 章

① 代謝，エネルギー，栄養，栄養素

【解説】栄養とは摂取した物質を代謝し，不要物を排泄しながら生命の維持のためのエネルギーを獲得することをいい，食物に含まれている成分を栄養素という。

② 糖質，脂質，たんぱく質，ビタミン，ミネラル（無機質），糖質，脂質，たんぱく質，脂質，たんぱく質，ミネラル（無機質），たんぱく質，ビタミン，ミネラル（無機質）

1 章 図 1.1 参照

③ グルコース，フルクトース，グルコース，ガラクトース，グルコース，でんぷん，グリコーゲン，セルロース

【解説】単糖類が 2 つ結合した糖を二糖類といい，グルコースとフルクトースが結合したスクロース，グルコースとガラクトースが結合したラクトース，グルコースが 2 つ結合したマルトースがある。単糖類が多数結合した多糖類には，でんぷん，グリコーゲン，セルロースがある。

④ 飽和脂肪酸，一価不飽和脂肪酸，多価不飽和脂肪酸，リノール酸， α -リノレン酸

【解説】食品中に存在するほとんどの脂質は中性脂肪（トリアシルグリセロール）で，グリセロールに脂肪酸が 3 つ結合している。脂肪酸は二重結合をもたない飽和脂肪酸と，二重結合をもつ不飽和脂肪酸に分けられ，二重結合を 1 つもつものを一価不飽和脂肪酸，2 つ以上もつものを多価不飽和脂肪酸という。ヒトが生命を維持し，成長するうえで不可欠で，体内で必要量合成されないため，摂取しなければならない脂肪酸を必須脂肪酸といい，リノール酸と α -リノレン酸の 2 種類である。

⑤ α -アミノ酸，必須アミノ酸

【解説】たんぱく質を構成している α -アミノ酸のうち，ヒトが生命を維持し，成長するう

えで不可欠で、体内で必要量合成されないため、摂取しなければならない 9 種類のアミノ酸を必須アミノ酸という。

⑥ ビタミン B₁—糖質の代謝

ビタミン B₁₂—たんぱく質，赤血球の合成

ビタミン C—コラーゲンの生成，鉄の吸収

ビタミン D—カルシウムの吸収

ビタミン E—体内の酸化を防ぐ

カルシウム—骨や歯の材料

マグネシウム—筋肉の収縮，血圧の維持

カリウム—細胞内に存在し，浸透圧・pH 調節

鉄—酸素の運搬，エネルギー代謝酵素

ヨウ素—代謝を高めて発育や発達を促す

3 章

① その運動時における ATP の供給をおもに有酸素的な代謝に頼る運動か，無酸素的な代謝に頼らざるを得ない運動かということで分類している。有酸素的な代謝による ATP 産生が効率よく進むためには体内への酸素の取り込み（呼吸器系機能）や細胞への運搬（循環器系機能），細胞での酸素利用に関する酵素の活性，ミトコンドリア数，筋組成など，さまざまな条件が関わっている。

② $2 \times 1.5 \times 50 \times 1.05 = 157.5$

157.5kcal

③ TCA 回路の後電子伝達系へと進む。

④ 同化 細胞内に取り込んだ物質から新たな物質を合成していくこと。

⑤ 異化 細胞内に取り込んだ物質を分解して処理したり，エネルギーを取り出したりすること。

4 章

①

1. 糖質 多く含む食品 ご飯，パン，麺類，いも類，砂糖，はちみつ，水あめ

欠乏症 やせ，成長障害，摂食障害，うつ病

2. 脂質 多く含む食品 植物性油，脂身，マーガリン，バター，ラード，マヨネーズ

欠乏症 やせ，成長障害，脂溶性ビタミンの欠乏

3. たんぱく質 多く含む食品 肉，魚，卵，牛乳，チーズ，ヨーグルト，大豆，大豆製品

欠乏症 浮腫，貧血，骨折，皮膚炎，易感染症，発育障害，低体温

4. ビタミン B₁ 多く含む食品 豚肉，豆類，胚芽

欠乏症 脚気，多発性神経炎，ウエルニッケ脳症，コルサコフ症

5. 葉酸 多く含む食品 肝臓, 豆類, ほうれん草, モロヘイヤ
欠乏症 巨赤芽球性貧血, 胎児の神経管閉鎖障害
6. ビタミン A 多く含む食品 肝臓, うなぎ, 卵黄, にんじん, ほうれん草
欠乏症 夜盲症, 成長障害, 角膜乾燥症
7. ビタミン C 多く含む食品 かんきつ類, いも類, ほうれん草, ブロッコリー
欠乏症 壊血病, 皮下出血
8. カルシウム 多く含む食品 牛乳, チーズ, ヨーグルト, 小魚, 海藻類, 大豆製品
欠乏症 骨折, 骨粗鬆症, 骨軟化症, クル病
9. 亜鉛 多く含む食品 肝臓, 牡蠣, すもも, いか, たこ, 大豆
欠乏症 味覚障害, 腸性肢端皮膚炎, 発育不全, 皮膚炎
10. セレン 多く含む食品 いわし, かつお, わかさぎ, 貝, 玄米
欠乏症 克山病, カシン・ベック病

表 4.1~4.7 参照

② 4, 9, 4, 脂肪, 過剰症, 肝臓, 過剰症

【解説】熱量素である糖質は 1g あたり 4kcal, 脂質は 9kcal, たんぱく質は 4kcal のエネルギーがあり, 過剰に摂取するとすべて脂肪となって貯蔵される. 水溶性のビタミンは過剰症の心配は少ないが, 脂溶性のビタミンは肝臓に蓄積されるため, 過剰症の危険性がある.

5 章

① 100m 走, 砲丸投げ (他にウエイトリフティング), 30, ATP (またはアデノシン三リン酸), CP (またはクレアチンリン酸), 200 m 走, 400 m 走, (または 100 m 競泳, 800 m 走, ボクシング, レスリングなど), 30, 3, マラソン, トライアスロン, (または 1500 m 競泳)

3, グリコーゲン

表 5.1 参照

② 28.5, FFM (または除脂肪量), 身体活動レベル (または PAL)

【解説】推定エネルギー必要量は基礎代謝量×身体活動レベル (PAL) で求められるが, 筋肉量が多いアスリートでは, $28.5 \times \text{FFM} \times \text{身体活動レベル (PAL)}$ で算出する.

③ 15 (~20), 25 (~30), 55 (~60)

【解説】スポーツ選手の理想的なエネルギー比率は 15 : 25 : 60 で, 厚生労働省が推奨する日本人の健常人の理想的なエネルギー比率と変わらない. スポーツ選手はスポーツによるエネルギー消費量が多くなるため, エネルギー必要量が 4000 kcal を超える場合は脂質エネルギー比率を 30%程度にまで増やす.

④ 身体計測, 生理・生化学検査, 臨床診査, 食事調査

【解説】スポーツ選手の栄養アセスメント (栄養評価) は, 身体計測, 生理・生化学検査,

臨床診査，食事調査などの情報から総合的に評価判定する．ただし，これらの情報をすべて測定する必要はなく，競技種目，チーム，選手個人の特性を考慮し，それぞれのスポーツ現場で可能な限り測定できる方法を実施する．

⑤ 食事記録法 優れている点 精密度が高い

欠点 選手への負担が大きい，調査者の熟練が必要

⑥ 24 時間思い出し方 優れている点 対象者への負担が少ない

欠点 調査者の熟練が必要，面接に時間がかかる，誤差が大きい

⑦ 食事摂取頻度調査 優れている点 対象者の負担が比較的少ない 専門家でなくても調査可能

欠点 データの詳細な算出が難しい

表 5.6 参照

6 章

① グリコーゲンローディング（またはカーボローディング），70~80，高糖質食，グリコーゲン，3，1

【解説】持久的な競技種目で試合前に可能な限り体内に多くグリコーゲンを貯蔵する方法として，グリコーゲンローディング（カーボローディング）がある．試合 3 日前までは普通食（エネルギー比率で糖質 55~60%），3 日前から高糖質食（エネルギー比率 70~80%）にする．

② 運動量（または消費エネルギー量），摂取エネルギー量，脂質，たんぱく質，ビタミン，ミネラル

【解説】オフシーズン（休養期）には運動量が減るため，エネルギー消費量も減る．その分，エネルギー摂取量を減らさなければ，体重の増加につながる．スポーツ選手としての体格を維持するため，たんぱく質，ビタミン，ミネラルは不足しないよう摂取する．

③ たんぱく質，ビタミン B₆，ビタミン B₁₂，葉酸，ビオチン，たんぱく質，カルシウム，マグネシウム，ビタミン D，ビタミン K，ビタミン C

【解説】トレーニング期は体作りのために筋肉の増強のための栄養素であるたんぱく質と，たんぱく質やアミノ酸の代謝に必要なビタミン B₆，B₁₂，葉酸，ビオチンなどのビタミンを不足しないように摂取する．骨の増強には，骨の材料になるたんぱく質と，カルシウム，マグネシウムなどのミネラル，骨の代謝に必要なビタミン D，K，コラーゲンの生成に必要なビタミン C を不足しないように摂取する．

7 章（解答例）

① 学童期

小学生に相当する満 6~12 歳までの期間を指し，成長・発育は乳児期や幼児期よりも緩やかだが，骨や骨格筋量が増え，活動が活発になり運動機能が発達する時期である．知的能

力、社会性も発達し、感染症に対する抵抗力も高まる。生活習慣が確立される時期でもあるため、食事リズムを一定にし、食生活習慣を理想的なものになるように心がけ、発育・発達に必要な栄養素を不足しないように摂取する。とくに、エネルギー量とたんぱく質、カルシウムとマグネシウム、鉄などのミネラル、ビタミン B 群、ビタミン A や C が不足しないように摂取する必要がある。

② 思春期

学童期から成人期への移行期で、身体・精神の発達が大きい。身体発達と精神発達の不均衡から情緒不安定や精神的不安定になりやすく、食習慣を含めた生活習慣に影響を及ぼしやすい。成長のための栄養素と身体の発達がピークになるため、最も多くの栄養素を必要とする時期でもあり、スポーツ選手は、摂食障害やスポーツ貧血、骨折などのスポーツ障害に陥りやすくなる。とくにエネルギー量とたんぱく質、ビタミン、ミネラルの過不足のない適切な量を摂取する必要がある。

③ 成人期

思春期の終わるころから、高齢期の始まる 64 歳までをいうことが多い。就職や結婚、子育てなど、学生からの生活習慣とは大きく変わり、充実した時期になるとともに、ストレスが多くなる時期でもある。生活習慣上での問題が長く続くと、生活習慣病の発症リスクが高くなる。また、体内諸器官の働きの衰えも起こる時期でもある。身体機能を維持するためのエネルギー量、たんぱく質、ビタミン、ミネラルを過不足なく摂取することが必要である。

8 章

① LBM（または除脂肪体重、除脂肪量）、1.7~1.8、運動、栄養、休養

【解説】スポーツ選手の増量は、除脂肪量で行われることが望ましい。除脂肪量増量のためのたんぱく質必要量は、瞬発系スポーツで 1.7~1.8 g/kg 体重で、それ以上摂取しても効果的に増量できない。除脂肪量の増加には、筋肉の超回復が行われることが必要で、運動（レジスタンス運動）、回復のための栄養、回復のための休養の時間（トレーニングを休む、睡眠）といった要素が大切である。

② LBM（または除脂肪体重、除脂肪量）、脂肪量（または体脂肪量）、運動、食事、脂質、海藻類、きのこ類、野菜、除脂肪量、たんぱく質、ビタミン、ミネラル

【解説】スポーツ選手の減量は、除脂肪量は維持しながら不必要な脂肪量で体重を落とすようにする。運動量を増やし消費エネルギー量を増やししながら、食事で摂取エネルギー量を減らす。食事の量を減らさずに、摂取エネルギーを減らすためには、エネルギー量が少なく、ビタミン、ミネラルの多い海藻類やきのこ類、野菜を積極的に摂取し、除脂肪量を維持するために高たんぱく質、高ビタミン、高ミネラルの食材を摂取する。

③ グリセミック・インデックス（または GI）、玄米、豆類、低い

【解説】減量時にはできるだけ血糖値を急激に上げず、維持しながらエネルギーを供給す

ることができるグリセミック・インデックスの低い食品を選ぶ。表 8.5 参照

体重の増量食事のポイント（解答例）

除脂肪量で増量するために、トレーニングに必要なエネルギー源を不足することなく摂取し、高たんぱく質、高ビタミン、高ミネラルの食事を心がける。とくに、筋肉の合成に必要なたんぱく質、ビタミン B₆、B₁₂、葉酸、コラーゲンの生成に必要なビタミン C は不足することのないよう、しっかりとる。また、骨格の成長に必要なカルシウム、マグネシウム、たんぱく質と、代謝に必要なビタミン D、ビタミン K も不足することのないようにしっかりとる。加工食品などに多く含まれるリンは、過剰に摂取すると必要な栄養素の吸収を阻害するとともに、カルシウムの代謝が効果的に行われず、骨の成長を妨げるため、リンの過剰摂取に注意する。

体重の減量食事のポイント（解答例）

スポーツ選手に必要な除脂肪量は維持しながら不必要な脂肪量で体重を減らす。そのためには、高たんぱく質、高ビタミン、高ミネラルの食事を心がけ、摂取エネルギー量を減らす。トレーニングに必要なエネルギーをグリセミック・インデックスの低い糖質でとるようにし、摂取エネルギー量を減らすため、脂質の多い食材や油脂を使った調理法は避ける。調味料や乳製品も低脂肪や無脂肪のものを利用する。エネルギー量が少なく、ビタミン、ミネラルの多い海藻類やきのこ類、野菜を積極的に摂取する。

9 章（解答例）

① 鉄欠乏性貧血

減量や食事制限が行われるスポーツ種目では、スポーツ選手に必要な栄養素の摂取がより難しくなるため、十分な量の鉄とたんぱく質の摂取を心がけ、赤血球の生成に必要なビタミン B₆や B₁₂、葉酸、銅などのビタミン、ミネラル、鉄の吸収を助けるビタミン C を不足しないようにとる。

② 炎症

炎症を引き起こす原因となる活性酸素対策を普段から心がける。抗酸化作用があるビタミン C やビタミン E、カロテノイドやアントシアニン、フラボノイドなどのフィトケミカル、活性酸素分解酵素の材料となる亜鉛、銅、鉄、セレンなどのミネラルや含硫アミノ酸を多く含む動物性たんぱく質を多くとるように心がける。

③ 骨折

成長期のスポーツ選手は成長のために必要な栄養量とスポーツでの消費の増大のための栄養量が必要となるため、より多くの栄養量を摂取しなければならない。また、骨代謝に働くエストロゲンは体脂肪率が必要なため、女性アスリートの無理な減量は骨折を引き起こす危険性が高くなる。必要な体脂肪率は維持し、過剰なストレスをかけないようにしてホ

ルモンバランスを整える。骨の材料となるカルシウム、マグネシウムなどのミネラルとたんぱく質、骨の代謝に働くビタミン D、ビタミン K、コラーゲンの生成に必要なビタミン C を不足しないようにとる。食品添加物として多く使用されるリンは、カルシウムなどの吸収を阻害し、体内の代謝にも悪影響を及ぼすため、過剰摂取にならないよう注意する。

④ 摂食障害

ストレスを適切に処理する能力が未熟な場合に起こるため、必要以上のトレーニングや過剰な減量など身体的・精神的ストレスを過剰に受けないように注意する。選手にとって必要な栄養量を摂取するためには、どのような食材をどれくらい摂取したらよいか正しい知識をもち、適切な食事をする必要がある。食事内容や食事の仕方、体重や精神的な変化を周囲の人が注意深く観察し、早期発見、早期治療が大切である。

⑤ 月経障害

体脂肪率の低下からホルモンバランスが崩れ、月経障害となる。症状が少しでも出ている場合は、専門的な医療機関で治療を受ける必要がある。選手にとって理想的な体重、体脂肪率を把握し、体脂肪率を維持するためのエネルギー量を摂取するためのバランスのとれた食事をするのが大切である。

10 章

- ① 湿度 輻射熱 湿度
- ② WBGT
- ③ 2
- ④ 01.～0.2 塩分 糖分
- ⑤ めまい 頭痛 涼しい 水分・塩分の補給

11 章

- ① レジスタンス 筋力 筋持久力.
- ② 糖質 脂質
- ③ $\%HR_{\max} = 140 \div (220 - 20) \times 100$
 $= 140 \div 200 \times 100$
 $= 70.0 (\%)$
 $\%HRR = (140 - 60) \div \{(220 - 20) - 60\} \times 100$
 $= 80 \div 140 \times 100$
 $= 57.14 \dots$
 $\approx 57.1 (\%)$
- ④ × → 食事バランスガイドはなんらかの疾患に罹患しており、食事療法が必要な人以外に対応する.
- ⑤ × → 栄養素別ではなく、主食・主菜・副菜を簡単な料理別に分類している.

⑥ × → 性別や年齢別だけではなく、生活活動強度にも対応している。

⑦ ○

⑧ × → 対応している。

12 章

① × → 生活習慣病は感染ではなく、生活習慣が大きな原因となる代謝疾患である。

② ○

③ × → 強度が強ければ良いわけではなく個々人に合わせた運動が大切である。

13 章

① 特定保健用食品，栄養機能食品，一般食品

【解説】食品は，一般食品と特定保健用食品，栄養機能食品とに分けられ，医薬品とは大きく区別される。栄養補助食品や健康食品，健康補助食品といわれるものは，一般食品に区別される。

② 消費者庁，保健用途，栄養機能表示，栄養成分，効果，効能

【解説】保健機能食品も食品として医薬品とは区別されるが，より医薬品に近い機能をもつ食品として，特定保健用食品は保健用途表示が，栄養機能食品は栄養機能表示ができる。一般食品に表示ができるのは栄養成分含有表示と栄養素比較表示で，保健機能食品とともに，効果，効能は医薬品しか表示できない。

③ 食事，食生活，栄養素

サプリメントの問題点と利用する場合の注意（解答例）

ドーピング禁止薬物や医薬品成分を含んでいながら，表示されていないものもあり，気づかずに禁止薬物や医薬品成分を摂取してしまい，メダルの剥奪につながったり，副作用を引き起こしたりする危険性がある。また，特定の栄養素だけを過剰に摂取することで，他の栄養素の吸収を阻害したり，不足状態になったりする危険性がある。サプリメントを利用してれば不足栄養素が満たされる，といった安易な気持ちで利用せずに，日頃の食事内容や食生活を改善したうえで，どうしても摂取が不可能な栄養素のみをとるようにする。

14 章（解答例）

【貧血対策】

レバーのカレー風味竜田揚げ（レバー100 g おろしにんにく，おろししょうが各小さじ1 片栗粉適量，カレー粉小さじ1）

【骨の強化】

いわしの梅干し煮（いわし 80 g 梅干し 1 個 酒，しょうゆ，砂糖，みりん各大さじ1，しょうがひとかけ）

【試合前】

月見うどん（うどん 200 g 卵 1 個，ねぎ 10 g，酒，しょうゆ，砂糖，みりん）

【運動前の補食】

梅干しおにぎり，はちみつグレープフルーツ（ご飯 240g，梅干し 2 個，グレープフルーツ 100g，はちみつ大さじ 1）

体づくり期 p. 175 参照

試合期 p.178 参照

減量期 p.184 参照

重量級 p.181 参照

15 章

- ① × → 全体のバランスが大切なので，何かを極端に多くしたり少なくしたりしない.
- ② × → 糖尿病はさまざまな原因が絡んでおり，必ずしも砂糖や菓子類を大量に食べたからといって発症するわけではない.
- ③ ○
- ④ × → 男性 9 g / 日未満，女性 7.5 g / 日未満を目標とする.
- ⑤ × → 食塩だけでなく，他の調味料のしょうゆ，みそ，ソース，ケチャップ，化学調味料などにも注意する.
- ⑥ ○