

N  
ボックス

# スポーツ栄養学

編著

高田和子

共著

神崎圭太・小西可奈・近藤早希・佐々木将太  
東郷将成・村田浩子・四元晴輝

建帛社  
KENPAKUSHA



スポーツ栄養に関連する書籍は多数あり、それぞれが異なった対象向け、あるいは目的をもって執筆されている。本書は、専門学校、短期大学、4年制大学などの栄養系の学科で学んでいる学生を対象に執筆した。そのため、基本的な栄養学はほかの科目で学んでいることを前提として、本書ではあまり詳細にふれていない。それぞれの章のはじめにある「この章を学ぶ前に」に記載されている内容の理解が不十分である場合には、別途、関連する教科書で学んでほしい。

執筆は主に、公認スポーツ栄養士として実際に選手のサポートをするとともに、栄養系の短大や大学でスポーツ栄養を教え、さまざまな研究にも従事しているアクティブな若手教員や研究者に依頼した。そのため、それぞれの分野の最新情報を盛り込みながら、各執筆者が選手のサポートやスポーツ栄養の講義の経験を踏まえて、現場での活用がしやすく、わかりやすいように工夫している。さらに、執筆に際しては、運動生理学の未履修者がいることを想定して、それぞれの項目において必要な運動生理学の基礎に関しても説明を加えていただいた。一方で、管理栄養士・栄養士業務の特徴として、実際に選手の栄養ケア・マネジメントが実施できる、選手向けの献立が作成できるようになることにも重点を置いている。また、スポーツ栄養に関する資料には英語で記載されたものが多いことから、ほかの資料や教科書では単語を訳さずに多用している場合もあるが、本書では初学者を対象として、できるだけ英語表記をしないようにした。忙しい業務の中で、編者のさまざまな要求に対応しながら執筆いただいた著者の先生方に感謝する。

さらにコラムでは、スポーツ栄養に興味をもっている学生に、実際のスポーツ栄養の活動を知ってもらうために、スポーツ栄養士としてさまざまな現場ではたらいている方々に、仕事の内容について紹介していただいた。スポーツ栄養士の方々には、忙しい業務の中での執筆とともに、勉強中の後輩に向けてのあたたかいメッセージをいただいたことにも感謝する。

コラムの中でも紹介されているように、多くのスポーツ栄養士は選手のサポートのみの仕事をしているわけではない。また、スポーツ栄養を学ぶことが選手のサポートに必要なだけでなく、この学びはほかのさまざまな対象者への栄養サポートにおいても活かされ

## はじめに

るものである。本書を学んだ皆さんが、スポーツ栄養の魅力やおもしろさ、場合によっては難しさを理解するとともに、本書の本文・コラムを執筆したスポーツ栄養士とともに活躍をする日がくることを期待する。

2023年10月

編著者 高田 和子

第1章

対象・目的に応じた栄養サポート…………… 1

1. スポーツ栄養学を学ぶにあたって……………	1
2. 種目特性……………	3
2. 1 審美系競技……………	3
2. 2 階級制競技……………	4
2. 3 持久系競技……………	5
2. 4 瞬発系競技……………	6
2. 5 球技系競技……………	8
2. 6 水中競技……………	8
2. 7 冬季競技……………	9
3. プリオダイゼーション……………	9
3. 1 プリオダイゼーションの理論的基礎……………	10
3. 2 プリオダイゼーションにおける期の考え方……………	11
3. 3 プリオダイゼーションにあわせた栄養ケア・マネジメント……………	12

第2章

目標摂取量の設定…………… 17

1. 目標摂取量設定のポイント……………	17
2. エネルギー……………	18
2. 1 スポーツとエネルギー供給……………	19
2. 2 エネルギー消費量……………	21
2. 3 エネルギーの目標摂取量……………	26
2. 4 エネルギー摂取不足の影響……………	27
3. たんぱく質……………	29
3. 1 体力トレーニングの効果……………	29
3. 2 たんぱく質の目標摂取量（1日あたり）……………	32
3. 3 たんぱく質の目標摂取量（1食あたり）……………	34
3. 4 その他に考慮すべき点……………	36
4. 糖 質……………	38
4. 1 運動時のエネルギー基質……………	38
4. 2 糖質の目標摂取量（1日あたり）……………	39
4. 3 試合やポイントとなるトレーニング時の糖質摂取 の目安……………	40
4. 4 低糖質食摂取条件下でのトレーニング……………	45
4. 5 糖質の摂取不足が引き起こすリスク……………	46
5. 脂 質……………	47
5. 1 脂質の種類……………	47
5. 2 生体内における脂質代謝……………	48
5. 3 脂質の目標摂取量……………	50
5. 4 長期間の高脂質食摂取が生体を与える影響……………	51
5. 5 運動前後の高脂質食摂取が生体与える影響……………	53
6. ビタミン……………	56
6. 1 ビタミンB群……………	56
6. 2 抗酸化ビタミン……………	59

6. 3	ビタミンD	61
7.	ミネラル	65
7. 1	カルシウム	66
7. 2	鉄	69
8.	水	72
8. 1	運動時の体温調節	72
8. 2	水分補給とパフォーマンス	74
8. 3	水分の適正摂取量	74
8. 4	運動現場における水分補給のサポート	77

### 第3章

状況に応じた留意事項	83
------------	----

1.	状況に応じた栄養サポートのポイント	83
2.	体重管理と体重調整	85
2. 1	選手における体重管理と体重調整	85
2. 2	身体組成の評価と活用	85
2. 3	減量	91
2. 4	増量	95
2. 5	適切な体格の判断	96
3.	疲労回復, リカバリー	97
3. 1	準備期におけるリカバリー	97
3. 2	試合期におけるリカバリー	99
4.	スポーツ外傷・障害と予防のための栄養補給	101
4. 1	競技とスポーツ外傷・障害	101
5.	サプリメント	106
5. 1	サプリメントの分類と目的に応じた使用方法	107
5. 2	栄養素の摂取不足の予防や改善のために使用されるサプリメント(ニュートリショナルサプリメント)	107
5. 3	エネルギーや栄養素の摂取に実用的な商品形態のサプリメント(スポーツフーズ)	108
5. 4	栄養素以外の成分のサプリメント(パフォーマンスサプリメント)	109
5. 5	サプリメント摂取と過剰摂取, ドーピング違反のリスク	110

### 第4章

選手に対する栄養サポートへの応用	115
------------------	-----

1.	栄養サポートのポイント	115
2.	選手を対象とした栄養ケア・マネジメント上の配慮	119
2. 1	スポーツ栄養マネジメント	119
2. 2	選手を対象とした栄養ケア・マネジメントの流れと各構成要素と配慮	119
2. 3	選手に対する栄養ケア・マネジメントにおける行動変容技法	127
2. 4	栄養ケア・マネジメントの栄養指導記録	128

3. 食事提供の実際	130
3. 1 食事の構成とその考え方	130
3. 2 給与栄養目標量の設定とその根拠	134
3. 3 目的にあわせた食事調整, 献立作成	136
4. 発育・発達段階からみたジュニア選手への配慮	146
4. 1 ジュニア期における栄養補給の問題点	146
4. 2 ジュニア選手への栄養サポート	148
4. 3 ジュニア選手において注意しなければならないエネルギー・栄養素	152
5. 特別な配慮が必要な対象	155
5. 1 菜食主義	155
5. 2 宗教 (イスラム教)	157
5. 3 食物アレルギー	159
5. 4 FODMAP (フォドマップ)	162
5. 5 栄養摂取と免疫機能	163
文 献	168
索 引	180



# 対象・目的に応じた栄養サポート

この章を学ぶ前に・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

- ・いくつかのスポーツの動きについて、動きの特徴を考えてみよう
- ・各スポーツの大きな試合は、1年のうちのいつごろ行われているか調べてみよう
- ・選手が食事内容について紹介している記事を探してみよう

この章を学び終わると・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

- ・さまざまな競技の特徴を説明することができる
- ・ピリオダイゼーションについて説明することができる
- ・競技特性にあわせた栄養管理のポイントを説明することができる

## 1. スポーツ栄養学を学ぶにあたって

スポーツ栄養の範囲について国内外の資料をみていくと、「運動等により身体活動量の多いスポーツ愛好家や健康の保持・増進のために身体活動量を多くしている人から専門的に競技スポーツを行っている選手までを含めた対象の身体活動・運動とのかかわりにおける栄養」を示すことが多い。スポーツ栄養の幅広い対象に対しては、栄養サポートの最初のアセスメントにおいて、通常のアセスメントと同様に対象者の特性の把握が重要であるが、ライフステージ別や疾患別の対象におけるアセスメントに加えて、特徴的な点がいくつかある。

第一に、対象者の目的の把握が必要である。目的は大きく分けて、「**健康の保持・増進**」と「**競技レベルの向上**」があり、その2つの目的のバランスは競技レベルによって異なる。練習量やパフォーマンスのレベルによって対象者を5段階に区分したものが図1-1である<sup>1)</sup>。ここでは、対象者の段階が0（座位中心）から5（国際レベル）の6段階に分けられている。全人口に占める割合は、0段階から5段階に向けて少なくなる。これらは、対象者の練習量／身体活動レベル、特定のスポーツ種目を行っているか、そのスポーツにおいて競争的であるか、競技レベル（地区大会、国内大会、国際大会など）によって区分されている。

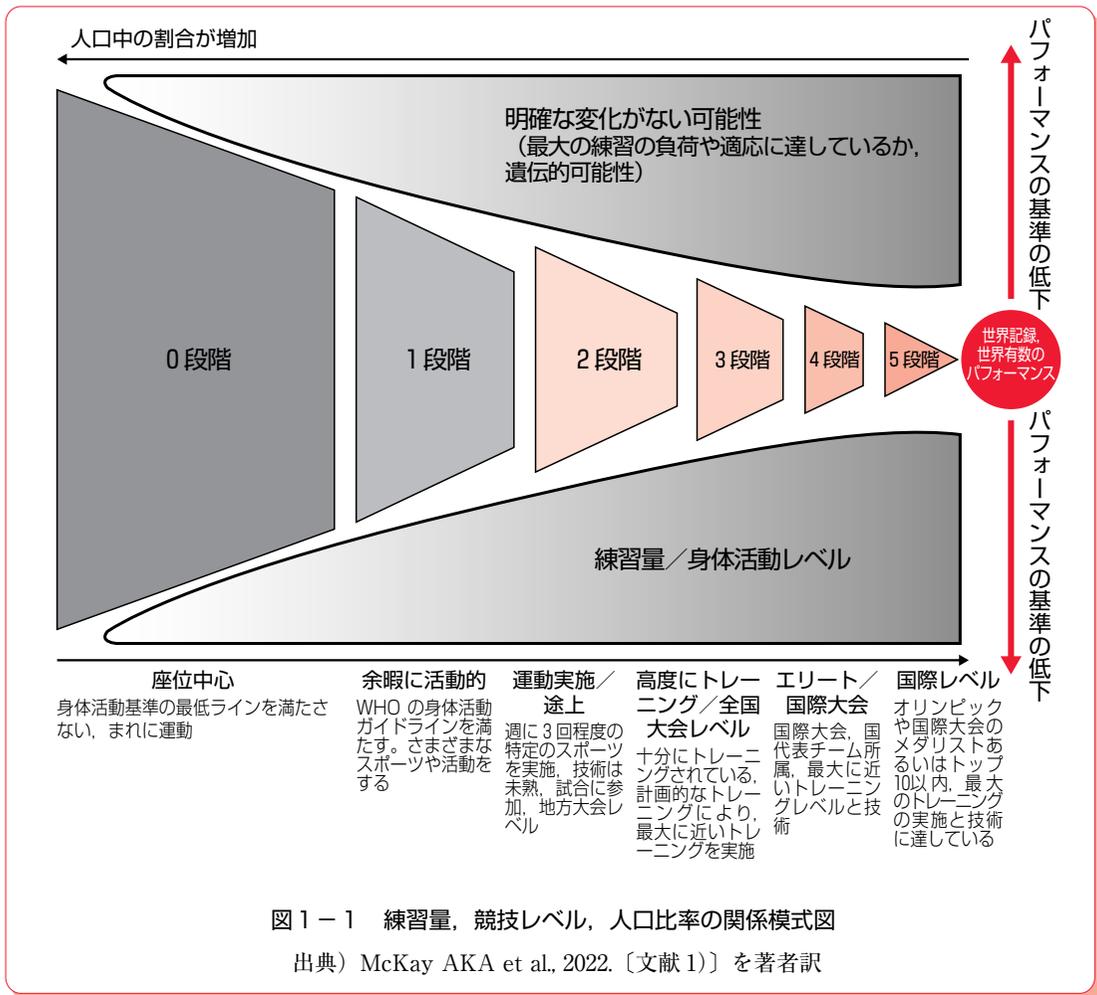
練習量／身体活動レベルは、0段階から5段階に向けて多くなる。すでに練習の負荷が最大量に近い場合、遺伝的な要因の影響も考慮すると、トレーニングや栄養などのさまざまな介入によってパフォーマンスが明らかに変化する可能性は5段階に向けて小さくなる。また、標準的なガイドラインに示されるような手法が適用できる可能性は、練習量や競技レベルによって異なる。スポーツ栄養の実践においては、対象者が何を主要な目的としているか、競技レベルが現在どの程度であり、どこをめざし

ているかを把握しておくことが必要である。

第二に選手を対象とした栄養サポートにおいて、**目標摂取量の設定**、**栄養ケア計画**、**食事計画**を具体的に作成するために考慮しなければならない点として、選手の行っている種目とピリオダイゼーションがある。行っている種目によって、練習内容や適切な体格、試合時の配慮などが異なる。また、選手は年間の試合のスケジュールをもとに、練習の年間計画が立てられており、時期によって栄養の配慮も異なる。

本章では、スポーツ栄養を実践するにあたり、必ず理解しておくことが必要な種目特性とピリオダイゼーションについて学ぶ。

なお、本書では研究などにおいて単発の自転車こぎ、ランニングなどをする場合（あるいはそれに基づくエビデンス）および試合やトレーニングで身体を動かすことを運動としている。トレーニングは明確な意図をもって組み合わせた運動であり、持続的トレーニング、レジスタンストレーニングなどを含んでいる。選手の生活においてさまざまなトレーニングを行う時間は「練習」と記載している。



## 2. 種目特性

選手に対する栄養サポートは、年齢、性別、競技種目やポジション、ピリオダイゼーションなどさまざまな要因を勘案して実施される。特に、競技種目によって、身体づくりや練習、試合時の栄養補給方法は異なるため、選手がベストパフォーマンスを発揮するためには、競技種目の特性を理解した適切なサポートが望まれる。

しかし、スポーツはさまざまな能力が複合的に関連してパフォーマンスが発揮されるため、競技種目を単純に分類して解説することが難しい。そこで、本章では、競技種目を、審美系、階級制、持久系、瞬発系、球技系、水中、冬季に大きく分類し、それぞれの競技種目の特性とスポーツ栄養学的なポイントを記載した。

なお、各競技に共通する、エネルギー、たんぱく質、糖質、ビタミンおよびミネラルの摂取、減量・増量の方法、水分補給、女性アスリートの三主徴などに関しては第2章以降を参照し理解を深めていただきたい。また、すべてのスポーツを網羅することが難しく、詳細を解説できない競技種目も存在するため、掲載のない競技種目においては、特性に近い競技を参考に応用していただきたい。

### 2.1 審美系競技

体操、新体操、フィギュアスケートなどの審美系競技（アーティスティックスイミングは水中競技で記述）は、技の正確さ、表現の美しさなどの動きの見栄えの優劣を競う、**評定競技**である。

審美系競技選手はほかの競技種目と比較して体重、体脂肪率が低い傾向にある。一般的に、この傾向は体重が軽いことと体脂肪量が少ないことが、①競技に特徴的な動作（ジャンプ、ステップ、身体の保持等）に有利にはたらく、②けがの予防（体重が重いと足首、膝、腰に負担がかかる）、③身体が美しく見えることにつながる、と考えられる。このことから、審美系競技選手は体重を減らす意識が高い。しかし、指導者による誤った体重管理の指導、個人の身体状況が考慮されずチームで統一した体重目標の設定などによって健康障害を発症している例も多い。

食事摂取量だけを極端に減らすような誤った体重管理は、エネルギー摂取量が少ない可能性が高い<sup>2)</sup>。また、審美系競技の選手は、減量とリバウンドを繰り返すことで、体重を減らしにくい身体になっているという報告<sup>3)</sup>や、女性選手では、月経異常や疲労骨折を経験している割合がほかの競技と比較して高いという報告もある<sup>4)</sup>。

審美系競技選手においても、基本的に身体活動量に見合ったエネルギーを摂取することが望ましい。しかし、食事量を増やすことによって、体重が増加することや体重増加により競技成績に影響があるかもしれないという不安から、エネルギー摂取量の改善に時間がかかることがある<sup>5)</sup>。審美系競技選手の体重管理は、選手の心理状態や身体状況を適切に把握し、目標体重を設定して、無理のない計画を立ててエネルギーバランスを調整しながら進めていく。

審美系競技選手のサポートを実施する場合には、代謝、発育・発達、免疫機能や精神的に影響を及ぼす**相対的エネルギー不足**に陥らないようエネルギー消費量に見合った摂取量ができるような栄養サポート計画を立てるべきである。

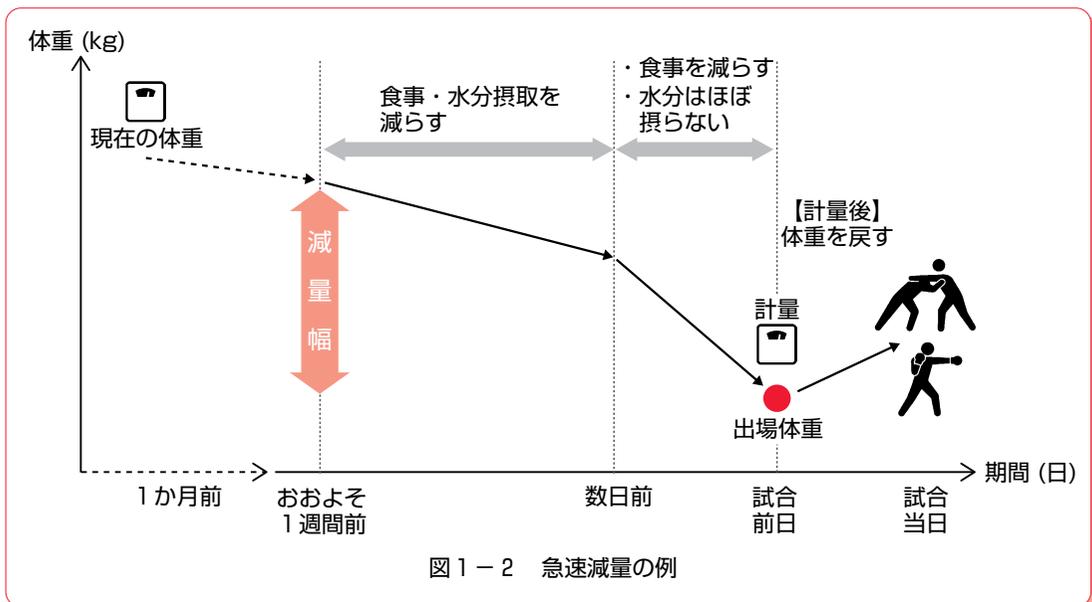
## 2.2 階級制競技

柔道、レスリング、ボクシング、ウエイトリフティングなどの階級制競技は、体重によって出場する階級を分けることで、体格差を少なくし、平等に競いあう意図がある。

体重階級制競技は、出場する階級にあわせた体重管理が必要となる。既定の体重をクリアできなければ失格となり、試合に出場できない。また、筋力がパフォーマンス発揮に強く関連するため、除脂肪量の向上を目的としたトレーニングが実践される。一方、体重階級は、軽量級から上限のない重量級まで幅広い。軽量級は、体脂肪率が低く、重量級、特に体重制限のない超級では体脂肪率が高い<sup>6)</sup>。これは、超級や無差別級では、体重が重いことが競技に優利であることによる。したがって、体重階級制競技では、出場する階級にあわせた計画的な**減量・増量**の体重管理が必要となる。

体重階級制競技選手は、大会前の計量（検量）にあわせて、体重を調整する。計量の実施タイミングは、競技によって異なるが、多くの選手が減量をしてのぞむ現状がある。体重階級制競技選手の減量の課題として、**急速減量<sup>7)</sup>**があげられる（図1-2）。急速減量は、短期間に食事と水分摂取の制限、サウナを利用した脱水などを行い、一時的かつ急激に体重を減少させ<sup>8)</sup>、計量をパスした後に食事や水分を摂取し、試合前に体重を回復させて競技に参加する。急速減量は、身体的負担が大きく、パフォーマンスを低下させるリスクがある（第3章p.91～参照）。

階級制競技で重要なことは、出場する大会前に選手およびスタッフで打合せを行い、



参加登録する階級を決定し、減量・増量の計画を立てることである。体重管理は、計量までの日数を逆算し、1か月前、1週間前、前日、当日に分けて食事管理を計画し、選手の負担を軽減するだけでなく、ベストパフォーマンスの発揮につながるようなサポートをめざす。

### 2.3 持久系競技

持久力は、**筋持久力**と**全身持久力**の2つに大別される。筋持久力とは、「持続的または反復的な筋収縮を継続する筋の能力」<sup>9)</sup>と定義されおり、ロッククライミングのような一定の筋力を維持する競技に必要な能力である。一方、全身持久力は、心肺持久力とも表現され、一定の運動を長く続けることができる体力や粘り強さのこと<sup>9)</sup>であり、筋力、瞬発力などの**基本的運動能力**のひとつである。全身持久力が必要な競技として、陸上中・長距離(800 m, 1500 m, 5000 m, 10000 m, マラソンなど)、競泳の長距離(800 m, 1500 mなど)、トライアスロン、クロスカントリーなどがあげられる。ここでは、全身持久力が必要な競技を持久系競技として解説する。

持久系競技の運動強度は、種目ごとにさまざまであり、運動中のエネルギー供給は、運動強度や継続時間によって割合が変化する(図1-3)。数分で終了するような競技では、無酸素系からのエネルギー供給が主体であり、長時間継続するような競技では、有酸素系が優位となるが、いわゆる**ラストスパート**では、無酸素系からの供給が大きくなる。これらから、持久系競技では、体内のグリコーゲン貯蔵量や運動前および運動中の糖質補給がパフォーマンスに関連する。持久系競技のパフォーマンスの向上を目的とした食事方法として、**グリコーゲンローディング**(第2章p.40~参照)がある。

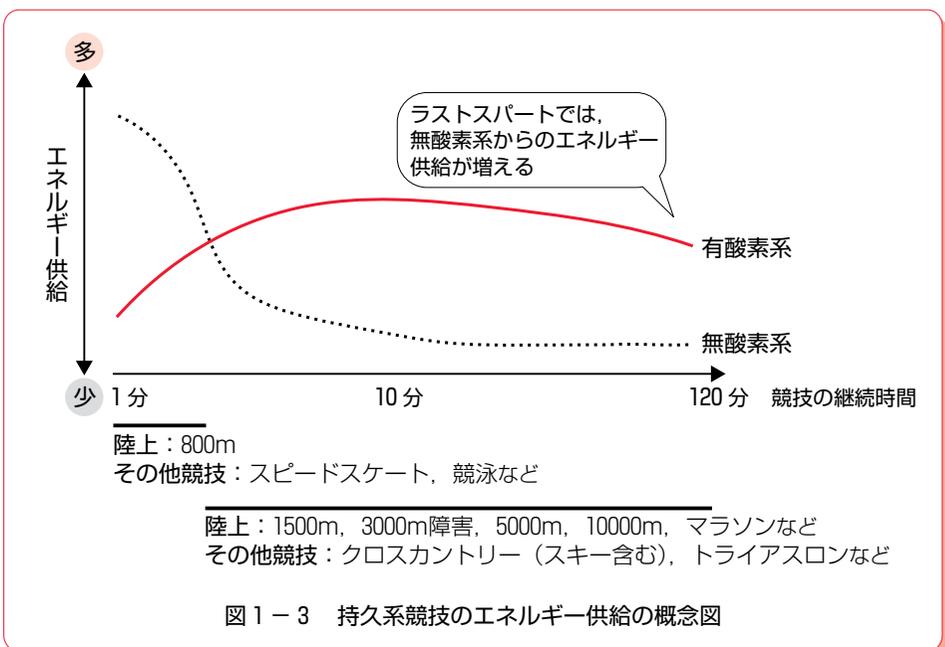


表1-1 アスリートの貧血対処7か条

1	食事で適切に鉄分を摂取	質・量ともにしっかりとした食事で、1日あたり15～18 mgの鉄分を摂れます。普段から鉄分の多い食品を積極的に食べましょう。
2	鉄分の摂りすぎに注意	鉄分を摂りすぎると、体に害になることがあります。1日あたりの耐容上限量は男性50 mg、女性40 mgです。鉄分サプリメントを摂りすぎると、この量を超えますので、注意しましょう。
3	定期的な血液検査で状態を確認	年に3～4回は血液検査を受けて、自分のヘモグロビン、鉄、フェリチンの値を知っておきましょう。フェリチンは体に蓄えられた鉄分量を反映するたんぱく質で、鉄欠乏状態で最も早く低下する敏感な指標です。ヘモグロビン値は最後に低下しますので、貧血では体の鉄分量は極度に減っています。
4	疲れやすい、動けないなどの症状は医師に相談	疲れやすくパフォーマンスが低下する時は、鉄欠乏状態や貧血かもしれません。早めに医師に相談しましょう。
5	貧血の治療は医師と共に	鉄欠乏性貧血の治療の基本は飲み薬です。医師に処方してもらいます。ヘモグロビン値が正常に回復してからも3ヶ月は続けましょう。
6	治療とともに原因を探索	鉄欠乏性貧血には原因が必ずあります。治療を受けるだけでなく、消化器系、婦人科系、腎泌尿器系などの検査を受けましょう。
7	安易な鉄剤注射は体調悪化の元	鉄剤注射は投与量が多くなりがちで、鉄が肝臓、心臓、膵臓、甲状腺、内分泌臓器や中枢神経などに沈着し、機能障害を起こすことがあります。体調不良とかパフォーマンスが思い通りでない、といった理由で、鉄剤注射を受けることはもってのほかです。鉄剤投与が注射でなければならないのは、貧血が重症かつ緊急の場合や鉄剤の内服ができない場合です。

出典) 日本陸上競技連盟, 2016. [文献11])

一般に選手は、鉄の摂取不足、汗などからの鉄の損失、エネルギー摂取不足など<sup>10)</sup>を原因として**鉄欠乏性貧血**のリスクが高い。持久系競技選手は、酸素運搬能力がパフォーマンスに関連するため、日常から貧血を予防することが重要である。しかし、女性陸上競技選手（特にジュニア選手）において、鉄欠乏貧血の予防、改善を目的とした鉄サプリメントや鉄剤注射の誤った使用が問題となった。これを受けて、日本陸上競技連盟は現状を問題として、貧血予防の正しい知識の啓蒙のため「**アスリートの貧血対処7か条**」<sup>11)</sup>を発表した（表1-1）。この対処法は、陸上競技のみならず、スポーツ競技全般に共通する内容となっている。

## 2.4 瞬発系競技

瞬発系競技では、**瞬発力**がパフォーマンスに強く影響する。瞬発力は、筋力とスピードの組み合わせによる運動能力のひとつであり、数秒から数十秒の短時間に大きくかつすばやくパワーを発揮する能力で、短時間に大きなエネルギーが必要となる。瞬発力が必要な競技では、投てき、跳躍、ウエイトリフティング、相撲、陸上短距離（100 m, 200 m, 400 mなど）、競泳短距離（50 m, 100 mなど）ほか多数があげられる。また、瞬発力に加えてスピードや持久力が必要な競技として、柔道やレスリングなどがある。

スポーツ競技の多くが、さまざまな要素が複雑に影響しあってパフォーマンスが発

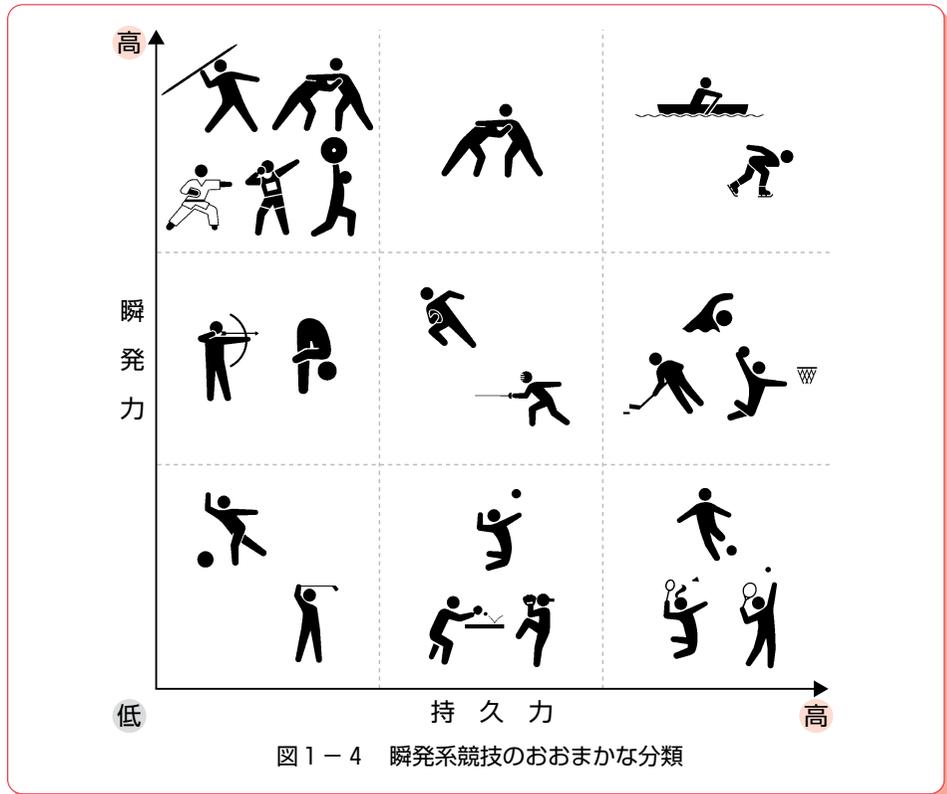


図1-4 瞬発系競技のおおまかな分類

揮される。図1-4に示したように、パフォーマンス発揮に瞬発力が強く影響する競技から、加えて持久力が必要な競技まで多岐にわたり、種々の身体能力の要素が必要である<sup>9)</sup>。

瞬発系競技の運動中のエネルギー供給は、実施時間によって異なる。たとえば、数秒から30秒程度の短い時間で完結する競技では、クレアチンリン酸を用いる**ATP-CP系**がエネルギー供給の主体となる<sup>9, 12)</sup>。30~90秒程度の時間で完結する競技になると、乳酸が産生される**乳酸系**が供給の主体となる<sup>9, 12)</sup>。

瞬発系競技は、競技時間が短いため、体内のエネルギーが枯渇するようなことはない<sup>12)</sup>。よって、持久系競技に用いられるグリコーゲンローディングは必要がなく、いわゆる**バランスのとれた食事**をすることを心がけるようにする。しかし、一日に試技やレースを複数回行う場合は体内の糖質が減少すると考えられるため、試技やレース間の休息時に糖質を補給しリカバリーを行うことは、グリコーゲンを回復し、疲労の軽減につながる。

瞬発系競技では、筋力がパフォーマンスにかかわることから、**骨格筋量**を増やすことが必要となる。パワー系の能力を向上させることを目的としたトレーニングを実施する場合には、十分なエネルギー補給とたんぱく質が必要となる。また、骨格筋合成にかかわる**ビタミンD**も積極的に摂取することもすすめられる。

## 2.5 球技系競技

球技系競技は、テニスや卓球のような**個人種目**、サッカーやラグビーなど複数名で**チーム**を構成する種目があり、試合状況に応じてボールを自在に扱いながら、攻守が展開され、得点を取りあう競技である。競技に要求される体格などは、種目やポジションによって異なる。サッカーでは除脂肪量を維持しつつ、スピードに加えて持久力を発揮できるような体格が求められる。ラグビーは、サッカーと同じようにスピードと持久力が必要であることに加えて、フォワードにおけるフッカーやプロップは当たり負けをしない体格、バックスはスピードが求められる。また、野球やソフトボールでは、ピッチングやバッティングのように瞬発的に最大の力を発揮するような能力を必要としつつ、ショートやセカンドのような内野手は打球を捕球するための瞬発力が必要であり、ホームランバッターはボールをとらえて遠くに飛ばすための最大パワーを発揮する能力が必要となる。

球技系競技選手の身体づくりの基本は、除脂肪量の増加<sup>13)</sup>であり、練習にあわせた十分なエネルギー、たんぱく質摂取が必要となる。さらに、身体コンタクトのある競技、ポジションでは、当たり負けをしない身体づくりが必要となり、除脂肪量の増加に加えて、体脂肪量の管理が必要となることもある。

球技系競技の多くは、試合期が長く、多くの試合を消化しなければならない。試合期には、身体的、精神的負荷による食欲不振、消化・吸収能力の低下により体重減少が起こるリスクがある。年間の体重変動が少ない選手は、安定したパフォーマンスを継続することができる<sup>14)</sup>。したがって、試合期は体重減少を予防することを目的として、選手の身体状況をモニタリングしながら、**エネルギー**および**エネルギー産生栄養素**摂取量を調整するサポートが必要である。

## 2.6 水中競技

水中は、陸上よりも身体への抵抗、負担が大きい。水中競技は水の抵抗を利用して推進力を得たり、演技を行う。種目として、タイムを競うもの（プールで行う競泳、湖や海で行うオープンウォータースイミング、フィンスイミング）、演技の美しさを競うもの（アーティスティックスイミング、飛び込み）、得点を競うもの（水球）があり、多岐にわたる。

水中競技は、**身体から熱が奪われやすい**水中で行われる<sup>15)</sup>ため、練習で長時間水中にいと、身体が冷え、風邪などの体調不良<sup>16)</sup>を引き起こすことがある。浮力が必要なたため体脂肪率が極端に低い選手は少ないとされるが、体脂肪量が少なくと体温を保持することができなくなる。そのため、コンディションを考えた身体組成の管理を必要とする。

選手の身体組成の特徴として、**骨密度**が低いことがあげられる<sup>17)</sup>。水中は浮力があるため、骨に対する物理的な負荷が骨にかかりにくいと考えられている。特に女性選手では、低骨密度のリスクが高く、アセスメントを行いリスクの早期発見、回避が必

要となる。骨密度の低下予防として、十分なエネルギー摂取に加え、たんぱく質、カルシウム、ビタミンDを摂取する。競技は主に室内で実施することから、紫外線によるビタミンDの体内産生が少ないことによるビタミンD不足が懸念されるため、ビタミンDを豊富に含む食品を摂取するだけでなく、日光を浴びることを意識するとよい。

水中競技は、全身運動であるためエネルギー消費量が多い。特に、低温の水中で行われること、**無酸素系パワー**が必要であること、種目によっては実施時間が長いことなどから、糖質の利用が高いと考えられる。したがって、日常および試合前の食事では十分な糖質摂取が必要となる。さらに日常からエネルギー摂取量が不足しないよう、定期的に消費量と摂取量のバランスをモニタリングして、意図しない**体重低下**や**オーバートレーニング**などを回避するようなサポートが望まれる。

## 2. 7 冬季競技

**寒冷環境下**で実施する冬季競技は、氷上または雪上で実施され、低温の厳しい環境に晒される。室外で行われるスキー競技は、風や降雪がパフォーマンスに影響する。冬季競技の年間スケジュールとして、春から秋に身体づくりを行い、冬に試合を行う。トップ選手は、冬に国内外を転戦してシーズンを過ごすことが多い。競技は、瞬発系（スピードスケート短距離、アルペンスキー、ソリのダッシュなど）、持久系（スピードスケート長距離、クロスカントリースキーなど）、審美系（フィギュアスケート）、と多様である。これらの競技のポイントは、本章内の該当する各競技を参考にしていきたい。

寒冷環境に曝露されると、体温低下を防ぐため、**ふるえ熱産生**が起こり、**熱放散**を防ぐために皮膚血管の収縮などの反応が起こる<sup>18)</sup>。ふるえ熱産生は骨格筋を収縮させるため、**グリコーゲン**が利用される。そのため、ふるえが長時間に及ぶと、意図せずグリコーゲンの減少につながる可能性がある。さらに、スピードスケート、クロスカントリー、アイスホッケーは、競技特性から糖質の利用が高いと考えられる。これらから、冬季競技では、糖質を意識した食事、補食の摂取が必要であろう。冬季競技は、寒冷環境下で実施するという共通点はあるものの、瞬発系、持久系、審美系のように、求められる身体能力が異なる。先述した各種競技種目の特色を確認し、冬季競技種目に近いものを選択して身体づくりや食事、栄養管理に応用するとよい。

## 3. ピリオダイゼーション

目標とする大会や試合においてベストパフォーマンスを発揮するためには、休養、栄養のバランスをとりながら、質の高いトレーニングを十分に実施することが必要となる。トレーニング量が増えすぎると、その効果が現れにくくなる、オーバートレーニングによるけがや身体不調を引き起こす、などパフォーマンスの低下につながる。したがって、選手は、目標とする大会や試合においてベストパフォーマンスを発揮するために、**トレーニング計画**を立て、**コンディション管理**を行うべきである。

しかし、高いパフォーマンスを長期間継続して維持することは難しい。たとえば、