

# 低エネルギー状態が女性アスリートの スポーツ・健康のリスク及び パフォーマンスに及ぼす影響

女性アスリートのめざましい活躍の一方で、女性アスリートが陥りやすい3つの特徴として「女性アスリートの三主徴」が知られています。これは当初、骨粗鬆症、無月経、摂食行動の異常とされてきましたが、近年になりそれらを引き起こす要因は「低エネルギー・アベイラビリティ」であることが報告されました(右図)。また、IOC医事委員会が2014年に提示したスポーツ栄養関連のコンセンサスでは、「相対的エネルギー不足」状態が続くことにより、下図に示したような様々な問題を引き起こし、パフォーマンスを阻害することが示されています。用語は異なるものの、どちらも『エネルギー不足』であるとしており、正常な内分泌機能や代謝状態を維持し、さまざまな生理機能を維持・向上させるためのエネルギーが不足した状態にならないように注意喚起されています。

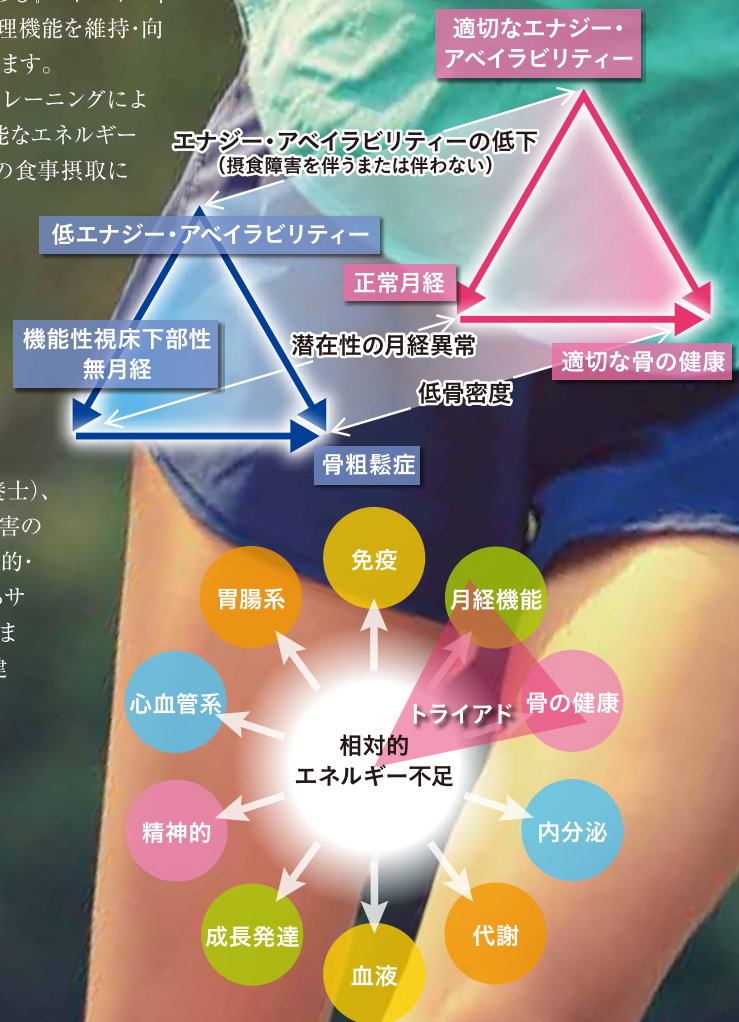
エネルギー不足の状態とは、一日に食事から摂取するエネルギー量からトレーニングにより消費されるエネルギー量を差し引いて求めます。つまり、生理的に利用可能なエネルギー量がどれだけあるかということであり、これを低下させないためには、毎日の食事摂取に注目する必要があります。

そこで本プロジェクトでは、これまでほとんど検討されてこなかった我が国の女性アスリートの低エネルギー状態(相対的エネルギー不足状態)と、外科的・内科的障害発生状況、身体的コンディションや月経状況、心理的コンディション(摂食障害含む)などとの関連を明らかにすることを目的として調査を実施しました。多くの女性アスリートの食事とコンディションの現状から、女性アスリートの競技力向上を阻害する要因を絞り込み、具体的方策について提案したいと考えています。

本プロジェクトメンバーは、スポーツドクター、公認スポーツ栄養士(管理栄養士)、アスレチックトレーナー、コーチングスタッフなどから構成され、これまでも障害の多発や貧血、コンディション不良など、女性アスリートに良く見られる整形外科的・内科的・栄養学的・心理的諸問題に対処するために、それぞれの立場からサポートと実践研究を実施してきました。ジュニアから日本代表選手まで、さまざまな年代や競技レベルのアスリートを対象として知を結集し、女性アスリートの健康リスクの回避と良好なコンディション維持に貢献し、競技力向上に役立てていただけるような情報を発信していきたいと考えています。

このリーフレットでは、平成27年度に持久系、審美系、球技系、筋力・瞬発系の女性アスリートおよそ1,000名を対象に実施したアンケート調査結果から、女性アスリートのコンディションと食に関する現状と特徴的な問題点についてまとめました。

プロジェクトリーダー  
早稲田大学スポーツ科学学術院 教授  
田口素子



## 良好なコンディションでトレーニングに臨むために



毎朝、体重測定を  
しましょう  
(毎朝空腹時排尿後)

定期的に身体組成の  
測定をしましょう



食事や体調について  
公認スポーツ栄養士に  
相談しましょう



スポーツドクターや  
アスレチックトレーナーに  
気軽にアクセスしましょう



# エネルギー摂取不足はコンディションと関連があります。食生活の改善をはかり、体調不良やケガ・故障を予防しましょう。

アンケートに回答くださったアスリートの身体的特性

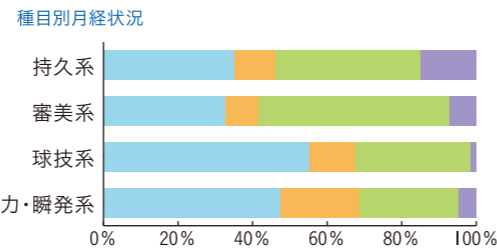
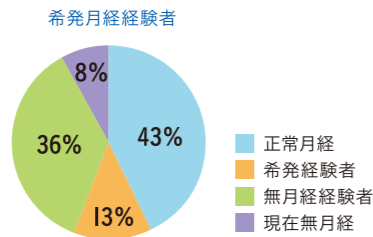
	全体 (n=923)	持久系 (n=240)	審美系 (n=197)	球技系 (n=249)	筋力・瞬発系 (n=237)
年齢(歳)	20.3 ± 2.0	21.2 ± 3.0	19.7 ± 1.3*	20.2 ± 1.4 <sup>ab</sup>	19.8 ± 1.2*
身長(cm)	160.6 ± 6.9	160.7 ± 5.5	159.3 ± 5.4	161.4 ± 7.2 <sup>b</sup>	160.9 ± 8.8 <sup>b</sup>
体重(kg)	53.5 ± 8.1	50.1 ± 7.3	49.7 ± 4.4	55.5 ± 6.3 <sup>ab</sup>	57.9 ± 9.9 <sup>abc</sup>
体脂肪率(%)	18.7 ± 5.0	16.2 ± 5.6	18.0 ± 3.8*	20.9 ± 3.4 <sup>ab</sup>	19.6 ± 5.1 <sup>ab</sup>
除脂肪体重(kg)	43.2 ± 5.1	41.4 ± 4.3	40.7 ± 3.3	44.1 ± 4.9 <sup>ab</sup>	45.5 ± 5.4 <sup>abc</sup>
BMI	20.8 ± 5.3	19.4 ± 2.2	19.6 ± 1.4	21.3 ± 1.6 <sup>ab</sup>	22.8 ± 9.6 <sup>abc</sup>

平均値±標準偏差  
a: vs 持久系 p<0.01, b: vs 審美系 p<0.01, c: vs 球技系 p<0.01

## 種目別の月経状況

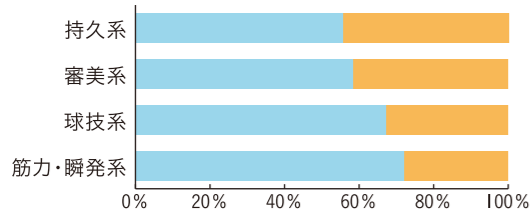
現在正常月経であるアスリートはおよそ4割であり、およそ6割が月経異常を有していました。

競技特性別の月経状況を見ると、審美系で無月経経験者の割合が最も高く、筋力・瞬発系では無月経経験者の割合が最も低いという結果になりました。



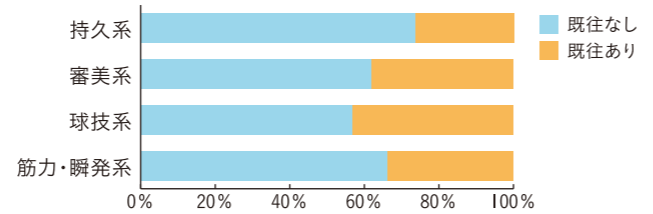
## 疲労骨折の既往歴

疲労骨折の既往歴は持久系が最も多く、次いで審美系が多いという結果でした。持久系アスリートの体重あたりのエネルギーおよび各栄養素摂取量は他の競技特性群と比較して最も高かったものの、運動量が多いということも影響していると考えられます。また、エネルギー摂取量が多いアスリートは疲労骨折の経験がないという結果が得られました。



## 骨折の既往歴

球技系や筋力・瞬発系のアスリートでは疲労骨折は少ないものの、骨折が多いという結果となりました。これらのアスリートの栄養摂取状態は持久系と比較して全般的に悪かったので、障害予防の観点からも栄養摂取に配慮する必要があります。



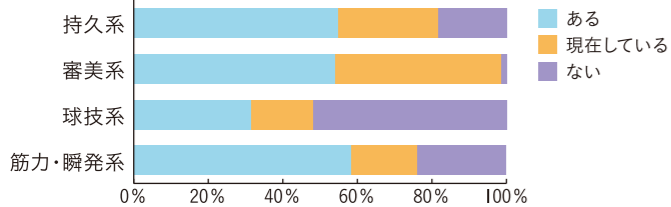
## 減量経験と方法

減量経験があると回答したアスリートは球技系では少なく、他の競技では5~6割のアスリートが減量経験を持っています。審美系では現在減量しているというアスリートも多く、経験があるを含めるとほぼ全員が減量経験を有していました。

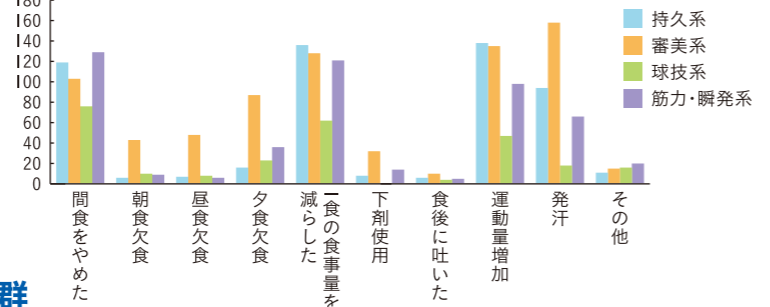
減量方法としては、減食、間食をやめる、運動量増加、発汗などが多く用いられているようですが、競技特性による違いも見られています。持久系は運動量を増加させますが、欠食はしない人が多いのに対し、審美系は、朝昼夕の欠食、下剤の使用、運動量増加、発汗と回答したアスリートが多い一方で、間食をやめたと答えたアスリートは少ない結果でした。球技系や筋力・瞬発系では発汗して体重を落とすアスリートは少なく、食事や間食でコントロールするという回答が多くありました。

骨格筋量や代謝を落とさずに減量するためには、脂質や砂糖からのエネルギーを減らし、脂質の少ない肉・魚と野菜・海藻・きのこ類などは減らさないようにした質の高い食事をとる必要があります。ウエイトコントロールのための適切な食事についての知識を身につけましょう。詳しくはホームページをご覧ください。

減量経験の有無



競技種目別によく用いられている減量方法

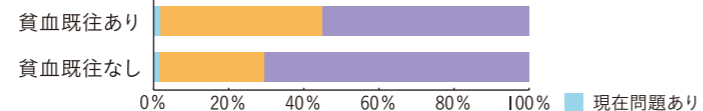


## 貧血既往と疲労骨折、オーバートレーニング症候群

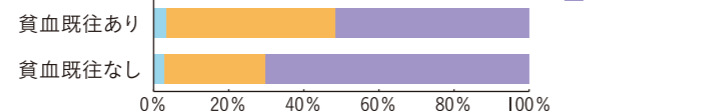
貧血と疲労骨折、オーバートレーニング、慢性疲労などコンディション不良との間には、いずれも関連が見られました。貧血の既往がある人は、疲労骨折や慢性的な体調不良の既往も高いということが明らかになりました。

貧血は食事によるエネルギーや鉄の摂取不足によって引き起こされるスポーツ障害です。このことから、エネルギーや栄養素をバランス良く含む食事がとれていないアスリートは体調を崩しやすく、ケガや故障、コンディション不良、オーバートレーニングなどを引き起こしやすくなると考えられます。女性アスリートにとって、食事改善はコンディショニングとパフォーマンス向上のための課題と言えるでしょう。

貧血と疲労骨折



貧血とオーバートレーニング



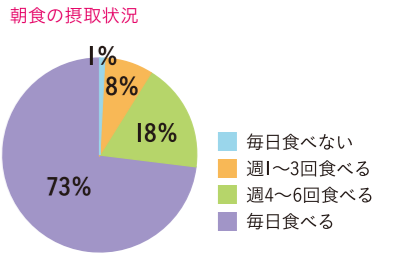
## 競技別の体調、食事摂取状況と食意識の特徴

持久系	審美系	球技系	筋力・瞬発系
栄養摂取状況は他競技より良好であり、食生活も体脂肪が付きにくいと思われている人の割合が多い。しかし、心身のストレスを感じているアスリートが多い傾向がある。	体脂肪が付きやすいと思われている人の割合が圧倒的に多い。慢性疲労感やストレスを感じているアスリートが多い。また、めまいや立ちくらみ、痙攣や足つりが起きやすいアスリートの割合が多く、何も体調不良がないというアスリートは少ない。	慢性疲労感やストレスを感じているアスリートの割合が少なく、体調不良を訴える割合は少なかった。痙攣や足つりが起きやすい人の割合も少なかったが、朝は起きにくいようである。	特に大きな問題は見られず、他競技より体調面ではすべて良好であった。しかし、健康状態は悪くないものの、食に対する意識が低い傾向があった。

## 朝・夕食の摂取状況

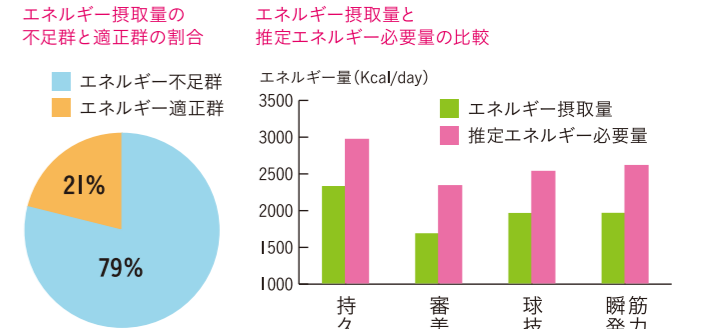
朝食を「毎日食べる」と回答したアスリートはおよそ7割であり、3割近いアスリートが朝食を欠食するという結果でした。欠食の理由として持久系では「練習が休みだから」という回答が多くみられましたが、練習がある日には食べる時間は確保されているようでした。しかし、審美系では「太りたくないから」が最も多く、筋力・瞬発系は「食欲がないから」が多い結果でした。

朝食を欠食するアスリートはエネルギー及び各栄養素をきちんと摂取することができなくなります。特に審美系のアスリートは、太りたくないという理由から、朝食だけでなく、昼食や夕食を欠食するアスリートもいました。また、毎日食べると回答したアスリートでも、本ページの(下)に示されている食事写真のように、菓子パンだけ、果物や飲み物だけ、というパターンも見られました。食事摂取量が少ないまたは食事回数が少ないと、安静時代謝や食事誘発性熱産生を低下させ、エネルギー制限をしても痩せにくくなる可能性もありますので、欠食は絶対にしないようにしましょう。



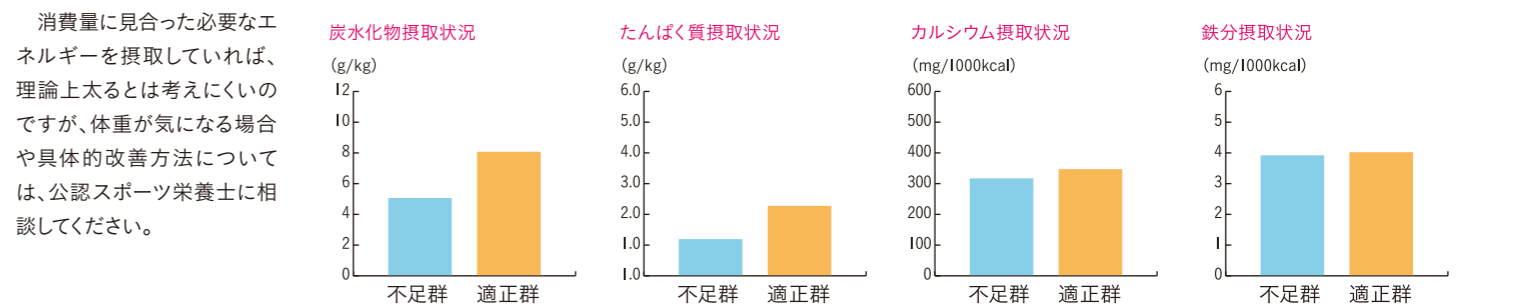
## エネルギー摂取量と推定エネルギー必要量の比較

身体組成の申告があった対象者のデータを用いて、アスリートの推定エネルギー必要量算出式に除脂肪量を代入し、通常練習期の推定エネルギー必要量を求めました。今回の食事アセスメント結果から得られたエネルギー摂取量と比較すると、どの競技特性でもエネルギー摂取不足の傾向がみられ、適正にエネルギー摂取ができていられる選手は、全体のおよそ2割という結果でした。女性アスリートは食事内容の改善を意識して行う必要があることが明らかになりました。



## エネルギー不足群と適正群の栄養摂取状況比較

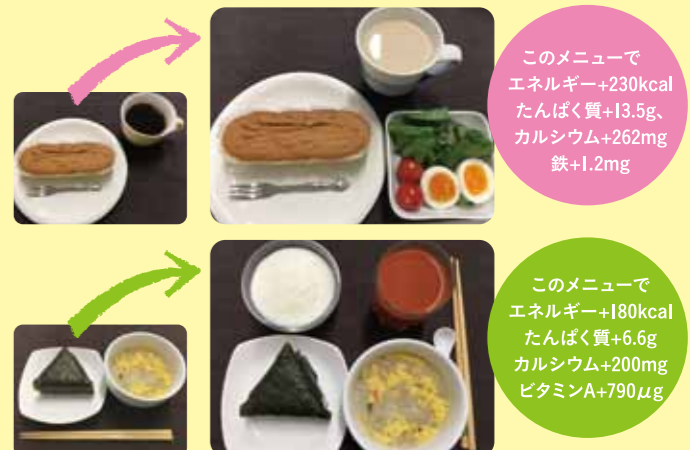
エネルギー摂取が適正と考えられるアスリートは、各栄養素摂取量も多い傾向があります。このことから、まずは毎日の食事と補食からエネルギーをきちんととるようになり、必要栄養素の摂取量も増やすことが可能と考えられます。しかし、鉄に関しては両群に差は見られませんでした。これは、鉄は意識しないと摂取しにくい栄養素であるためです。各栄養素が多く含まれる食品の知識を身につけることも大切です。



## 食事改善方法について

- 女性アスリート(大学生)の朝食で多くみられる菓子パン+コーヒーのメニュー。これだけではエネルギーが不足しているだけでなく、ビタミンやミネラルはほとんど摂取できていません。それらを補うために、コーヒーに牛乳を入れてカフェオレに、さらにコンビニでそろえることができる野菜サラダやゆで卵などを加えると、エネルギーやたんぱく質、カルシウムの摂取が増えるだけでなく、鉄やビタミンB1、B2も増やすことができます。
- こちらは減量をしているアスリートに特に多くみられる昼食で、おにぎりと春雨スープのパターンです。これでは減量時にも重要なたんぱく質やその他の栄養素も不足してしまいます。ここにヨーグルトと野菜ジュースを加えることで、たんぱく質とカルシウム、ビタミンAやビタミンB1、B2を増やすことができます。

このように手間をかけずに栄養価を高めることができるので、是非食事改善に取り組んでみてください。裏表紙に示した「食事の基本形」も意識してみましょう。





## 女性アスリートにおける骨折の予防

スポーツ活動にはけががつきものと考えられており、確かに多くの競技で否定できません。なぜそうなるのでしょうか？  
 今回、このプロジェクトの対象選手の骨のけがの既往を集計すると、急性の骨折は球技系の選手で多く、疲労骨折は持久系や審美系の選手で多いことがわかりました。持久系の競技でも球技系の競技でも日常生活では発生しないような負荷が身体に加わっています。球技系や瞬発系の競技の選手ではより強い力が加わっており、持久系や審美系の選手ではより多く繰り返す負荷が加わっています。損傷が筋、腱など他の組織でも、その強度を上回る強度や回数の負荷が加わるとけががおこります。けがをしないためには組織の強度を高めることと、負荷の強度や回数を抑える必要があります。前者には栄養や休養、内分泌、後者には練習内容が関係します。傷ついた組織を治すためにも栄養と休養、女性ホルモンは重要です。規則的な月経は健康の印です。

鳥居俊 スポーツドクター(整形外科)



## ウォーミングアップとクーリングダウンでけが予防

体幹から下肢のスポーツ外傷・障害予防のためには、主に①全身協調性、②可動性向上、③筋機能適正化、④バランス向上、⑤動きの適正化、⑥反動能力向上の6つを目的としたエクササイズを実施します。これらは外傷がなぜ起こるか、どのように起こるかを分析した結果から得られた項目で、正しいフォームで行うことで効果を発揮します。

また、障害予防や疲労回復のために、クーリングダウンも実施しましょう。クーリングダウンはアクティブクーリングダウンとパッシブクーリングダウンに分けられ、アクティブクーリングダウンは、激しい運動後にゆっくりと自転車やジョギングをすることで、運動で生じた老廃物の処理や乳酸を改めてエネルギーとして用いることを目的とします。パッシブクーリングダウンは冷浴・交代浴・温浴、ストレッチ、マッサージ、そして休養、睡眠、栄養までを含みます。激しい運動後の冷浴や交代浴は疲労回復促進・パフォーマンス維持に貢献します。詳しくは女性アスリート育成・支援HPをご覧ください。

広瀬統一 (アスレティックトレーナー)

## 食事の基本形



**3 副菜**  
 多く含まれている栄養素  
 ビタミン、ミネラル、食物繊維  
 多く含まれている食品  
 野菜、海藻、きのこ、芋類

**働き**  
 副菜は免疫力を高める働きを持つビタミンAやビタミンC、エネルギーを作り出す際に必要となるビタミンB1やビタミンB2などのビタミンや、貧血予防のために重要な鉄、骨を強化するカルシウムなどのミネラルを多く含みます。さらに腸内環境を整える食物繊維も豊富に含まれています。特に緑黄色野菜はこれらのビタミン、ミネラルを多く含む栄養価の高い野菜なので毎食積極的にとることをお勧めします。

**4 牛乳・乳製品**  
 多く含まれている栄養素  
 カルシウム、たんぱく質  
 多く含まれている食品  
 牛乳、ヨーグルト

**働き**  
 体内に入ったカルシウムのほとんどが骨に蓄積されます。骨は常に壊されながら作られており、作るときにカルシウムが必要になります。骨の強度は20代前半が最大となり(最大骨量)、その後加齢とともに少しずつ低下していきます。骨量が少ない状態だと疲労骨折や骨粗鬆症になる可能性があるため、日ごろから骨の材料となるカルシウムを十分に摂取することが重要です。

**5 果物**  
 多く含まれている栄養素  
 ビタミンC、糖質  
 多く含まれている食品  
 ビタミンC: オレンジ、グレープフルーツ、いちご、みかん、キウイ、柿など  
 糖質: バナナ、りんご、ぶどう、ももなど

**働き**  
 ■ビタミンC  
 ビタミンCは腱や靭帯などを構成しているコラーゲンの材料になります。また、貧血予防のために重要な鉄の吸収を高める働きを持っています。さらに抗ストレス作用や免疫力を高める作用があるため、身体的精神的ストレスにさらされることが多いアスリートには重要なビタミンです。果物を摂取することが難しい場合は果汁100%オレンジジュースまたはグレープフルーツジュースでもビタミンCを摂取することができます。

■糖質: 主食で説明

**1 主食**  
 多く含まれている栄養素  
 糖質(炭水化物)  
 多く含まれている食品  
 ご飯、パン、麺類など

**働き**  
 糖質はグリコーゲンという形で筋肉や肝臓、血液中に蓄えられており、筋肉を動かしたり脳を働かせるためのエネルギー源となります。トレーニングによりグリコーゲンが減少してしまうため、毎食しっかり主食を食べてグリコーゲンを元のレベルまで回復させておくことが重要です。

**2 主菜**  
 多く含まれている栄養素  
 たんぱく質、脂質  
 多く含まれている食品  
 肉類、魚類、卵、大豆製品など

**働き**  
 筋肉や血液、ホルモンなどからだをつくる材料になります。たんぱく質は体内でアミノ酸に分解されます。アミノ酸は全部で20種類ありそのうち8種類(幼児9種類)は体内でつくることができない必須アミノ酸と呼ばれています。特に動物性の食品に含まれているたんぱく質は必須アミノ酸が豊富に含まれているため良質なたんぱく質と言われています。からだづくりには欠かせない栄養素ですが、たんぱく質はとり過ぎると体脂肪として蓄積されることが知られているため、注意が必要です。