



第36回栄養講座

運動パフォーマンスを上げる栄養戦略

運動エネルギーのメイン燃料：炭水化物

高強度・長時間運動のパフォーマンスは
「グリコーゲン貯蔵量」で決定される

主な燃料

高強度運動では主に筋肉と肝臓に貯蔵されたグリコーゲンを使用

貯蔵量の限界

グリコーゲンは脂質に比べ貯蔵量に限界があり、定期的な補給が必須

脂肪との違い

脂肪もエネルギー源だが、酸素を多く必要とし高強度では利用効率が低い

運動前の食事戦略：グリコーゲン最大化

運動の強度・時間に合わせて
最適な食事タイミングと量を選択する

STEP 1

試合数日前から：カーボローディング（8~12g/kg/日）でグリコーゲンを過剰蓄積

STEP 2

~4時間前：高炭水化物食（1~4g/kg）+ 適量の消化の良いタンパク質

STEP 3

1時間前：消化しやすい炭水化物中心の軽食（バナナ、ジェルなど）

高炭水化物vs高脂質

アスリートのエネルギー戦略は、長らく高炭水化物食が主流
しかし近年、脂肪を主なエネルギー源とするLCHF食
(ケトジェニックダイエット) が注目

従来の考え方 (高炭水化物)

運動強度が高いほど、主なエネルギー源は炭水化物 (糖質) となる

体内のグリコーゲン貯蔵量がパフォーマンスを左右する

試合前やトレーニング中は炭水化物を積極的に摂取することが推奨されてきた

新しいアプローチ(低炭水化物・高脂肪)

体内に豊富な脂肪をエネルギーとして最大限活用する戦略

体を「ケト適応」させ、脂肪酸化能力を高めることを目指す

持久系アスリートの間で関心が高まっている

3つの食事グループの比較

総エネルギー摂取量はほぼ同じになるよう調整し
炭水化物（CHO）と脂質の比率を大幅に変更

食事グループ	略称	炭水化物 (CHO)	脂質	タンパク質
高炭水化物食	HCHO	高い (約60-65%)	低い（約20%）	約15-20%
炭水化物周期食	PCHO	同上（約60%）	同上（約20%）	約15-20%
低炭水化物 ・高脂肪食	LCHF	極端に低い (<50g/日)	極端に高い (約78%)	約15-20%

結論：LCHF食はパフォーマンスを妨げた

LCHF食は脂肪燃焼能力を劇的に高めますが、それ以上に運動経済性(燃費)を悪化させ、トレーニングによるパフォーマンス向上を打ち消した

脂肪燃焼の獲得

LCHF食への適応は、エリート選手においても驚異的な脂肪酸化能力をもたらすことが確認された

酸素コストの増大（経済性の悪化）

しかし、脂肪利用へのシフトは、同じ運動強度を維持するための酸素コストを増加させた

パフォーマンスへの影響

結果として、最大酸素摂取量が増加したにも関わらず、運動経済性の悪化が原因でレースパフォーマンスの向上は達成されなかった

運動前の水分補給プロトコル

脱水予防が最大の目的
体重や尿の色を指標とする

5~7mL/体重kg

運動4時間前

適度な塩分も摂取し水分保持を促進

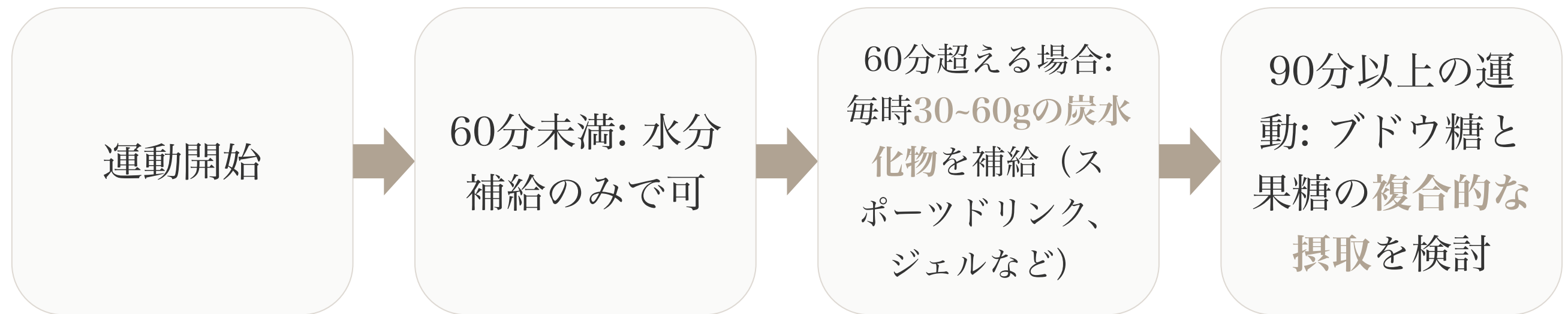
運動中も継続

尿が濃い場合 3~5mL/体重kgを追加

運動2時間前

持久系運動における炭水化物補給の原則

60分を超える運動では、毎時30～60gの摂取で血糖値を維持する



運動中の水分・電解質補給の具体策

脱水によるパフォーマンス低下（2%の体重減少）を防ぐ

補給頻度

喉の渇きを感じる前に**15~20分ごと**に少量ずつ摂取

損失目標

運動後の体重減少を**2%未満**に抑える

電解質濃度

発汗により失われるナトリウムなどを**460~1150mg/L**程度含む飲料が理想

リカバリーの栄養戦略

運動後、リカバリーのために早めに
栄養補給をするのが推奨される

【炭水化物】再合成

目的: 枯渇した筋グリコーゲンの速やかな再合成

推奨量: 運動後に 約1g/体重kg/時

種類: 消化吸収の速い高GI食品（おにぎり、バナナなど）

【タンパク質】筋修復

目的: 筋タンパク質合成（MPS）の最大化と筋分解の抑制

推奨量: 運動後に 20~30gの高品質タンパク質

種類: 必須アミノ酸を含むお肉やお魚、プロテイン

リハイドレーションと継続的な回復食

失われた水分、電解質、そして微量栄養素の回復

STEP 1

水分補給: 減少した体重1kgあたり1.2~1.5Lの水分を補給



STEP 2

継続補給: 運動後数時間はバランスの取れた回復食で炭水化物・タンパク質を補給



STEP 3

微量栄養素: 炎症抑制や免疫機能回復のため、抗酸化作用のあるビタミン・ミネラルを摂取

クレアチン

短時間で高強度な運動
(レジスタンストレーニング、スプリントなど) に有効

クレアチン・モノハイドレート

【効果】 最大筋力・パワー向上、筋量増加、
疲労回復促進

【摂取法】 ローディング期 (20g/日を5~7
日) の後に、維持相 (3~5g/日) を継続

クレアチンの基本的な性質

クレアチンは筋肉内のクレアチンリン酸を増やし
短時間の高強度無酸素運動でエネルギー（ATP）再合成を
迅速化するのに寄与

その結果、ウェイトトレーニングやスプリントなど
最大筋力・パワー発揮が要求される運動で
パフォーマンス向上（出力や反復回数の増加）が期待できる

クレアチンの主な“種類”

モノハイドレート (CM)

最も研究数が多く、効果・安全性・コストのバランスが最良の標準形

“緩衝化”クレアチン

クレアルカリン等
低用量での優位性やローディング不要の優位性は臨床試験で確認されていません。

メーカー推奨の1.5 g/日では、
同期間のクレアチン・モノハイドレート (CM) 標準プロトコルに劣る

サプリ摂取による筋肉クレアチン含有量

CrM群のクレアチン含量の増加



高用量KA群のクレアチン増加



低用量KA群のクレアチン増加



筋肉のクレアチン含量が増えるメリット

長期的な筋力向上

クレアチンは長期的な筋力向上と筋肥大を促進します



ATPの再生産

クレアチンはエネルギーを再生産し、筋肉の爆発的な力をサポートします



筋肉パフォーマンスの向上



トレーニングの質

クレアチンはトレーニングの質を向上させ、より多くのレップと重量を可能にします

カフェイン

長時間または高強度運動時の疲労遅延
中枢神経刺激に有効

カフェイン

【効果】 中枢神経刺激による集中
力・持久力向上、疲労感軽減

【摂取法】 運動30~60分前に3~6mg/
体重kgを摂取

カフェインの基本的な性質

覚醒作用

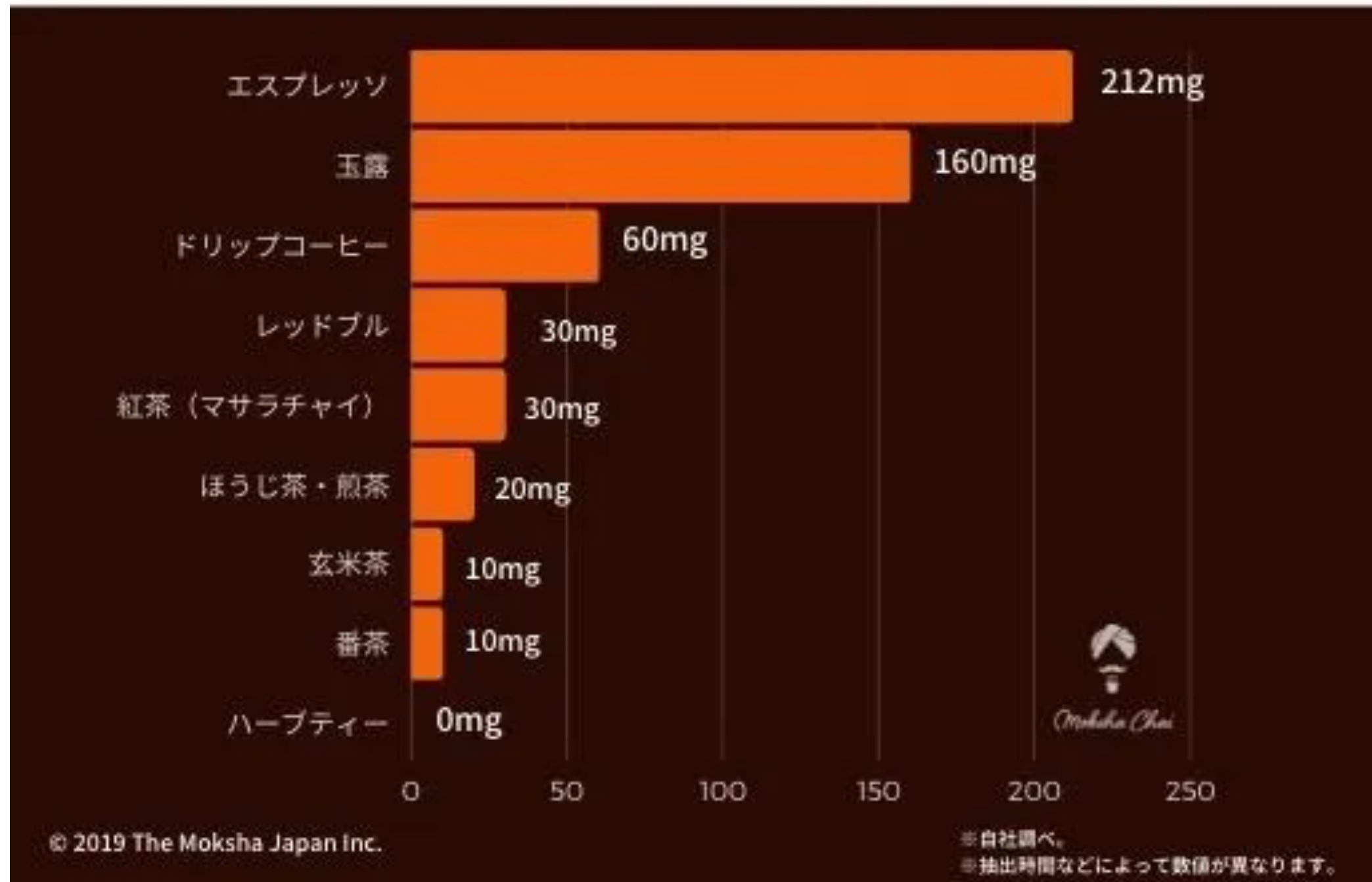
カフェインは中枢神経を刺激し、眠気を抑えて覚醒状態を維持する効果がある。これにより、集中力や反応速度の向上が期待される

代謝促進

一部の研究では、カフェインがエネルギー消費を高め、脂肪燃焼を促進する可能性が示唆される

カフェインを多く含む食品は？

＼ 100MLあたりのカフェイン量比較 ＼



出典 : <https://mokshajapan.jp/?mode=grp&gid=2530672>

カフェインの摂取上限

Nutrition Bulletin



The impact of caffeine on mood, cognitive function, performance and hydration: a review of benefits and risks

C. H. S. Ruxton

First published: 13 February 2008 | <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.2007.00665.x> | Citations: 99

出典 : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-3010.2007.00665.x>

カフェイン摂取量の範囲は、1日あたり400mgほどまで

カフェインサプリメント



BCAA

食事からのタンパク質が基本。補助的にBCAAを活用する

メリット・期待される効果

筋タンパク質分解の抑制（抗異化作用）

中枢性疲労（セロトニン生成）の軽減

長時間の空腹時トレーニングでのエネルギー補給

注意点・基本事項

単独での筋合成効果は他のEAA（必須アミノ酸）に劣る

基本は食事やホエイプロテインからの総合的な摂取が最優先

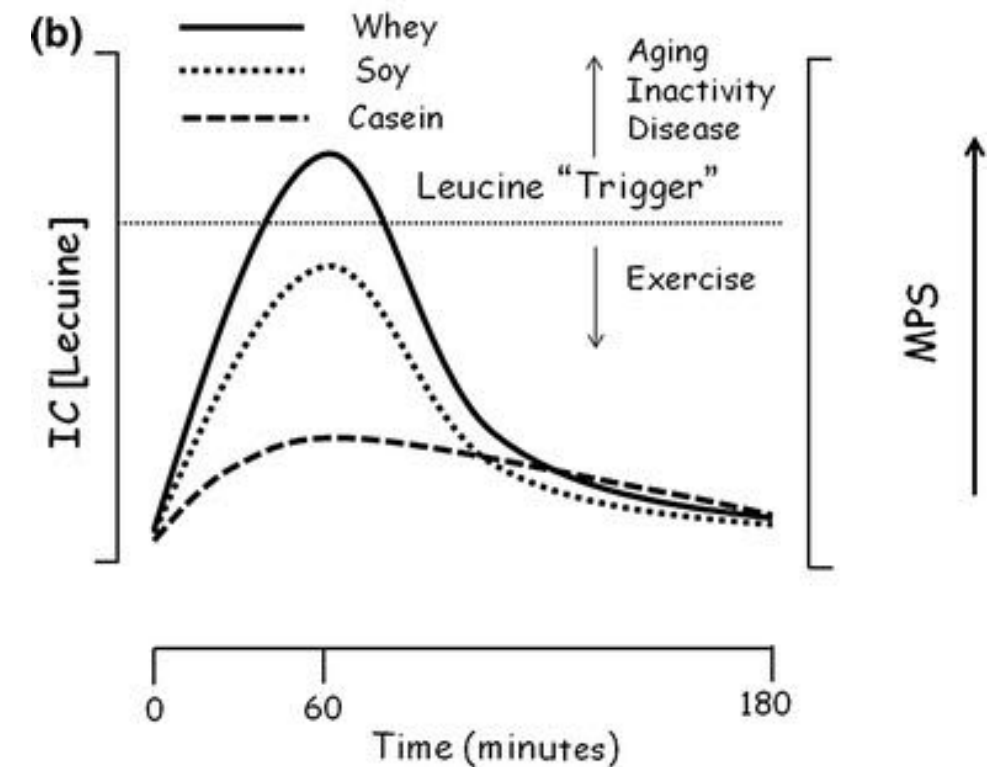
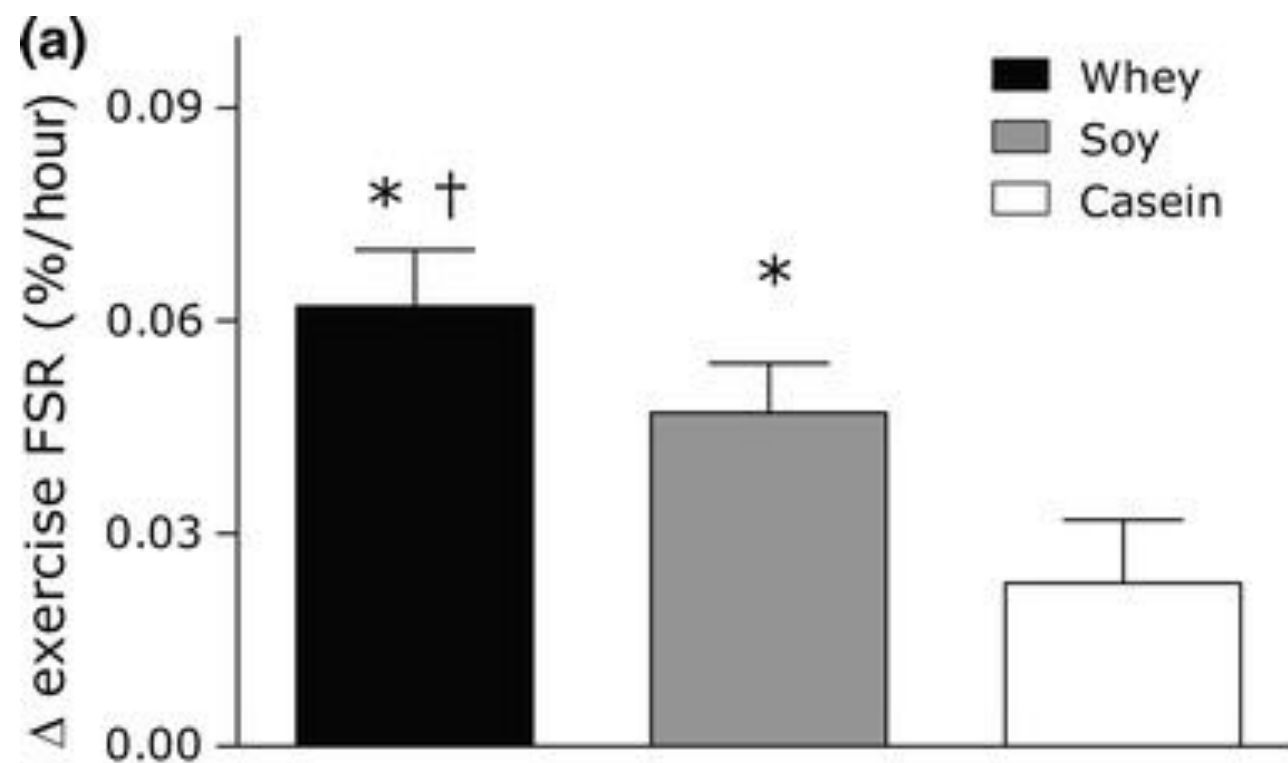
必要性が高まるのは長時間の持久系運動中や極度の疲労時

筋合成を考慮するならEAA

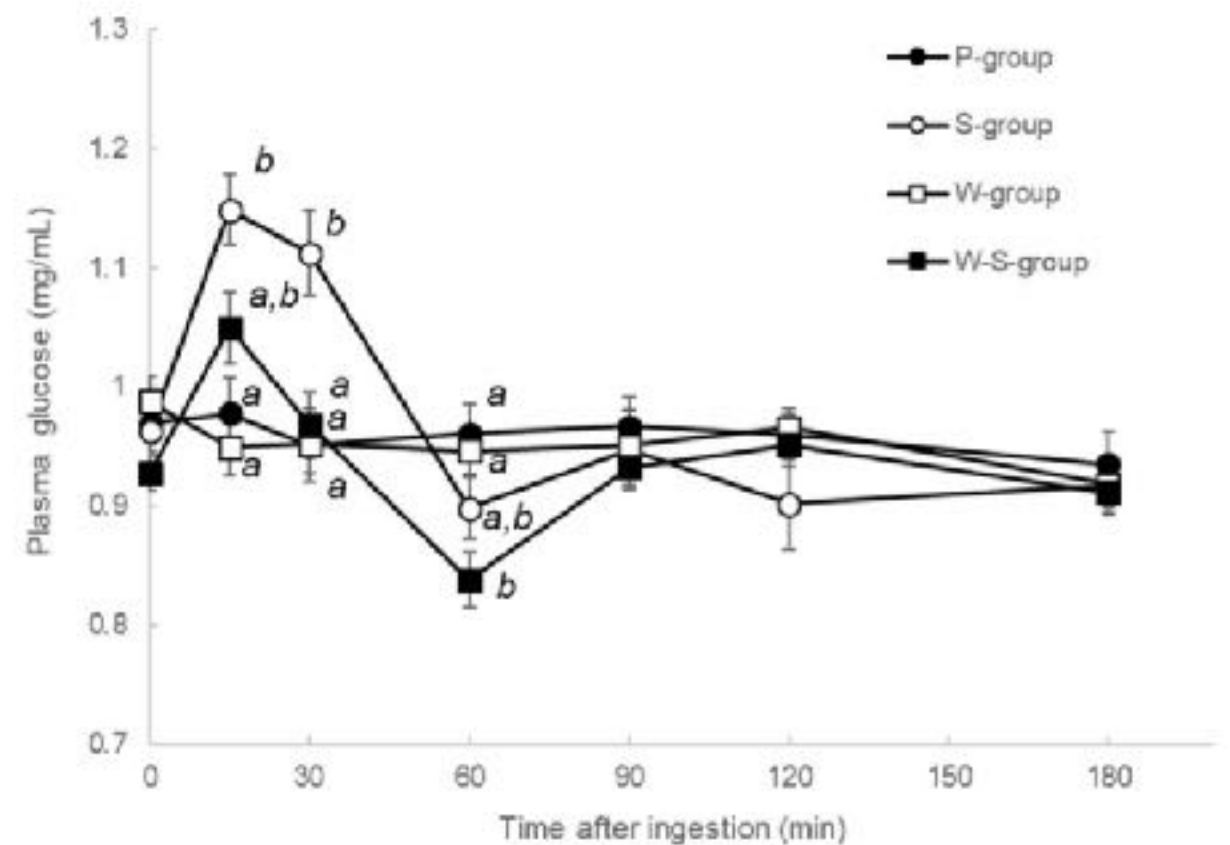
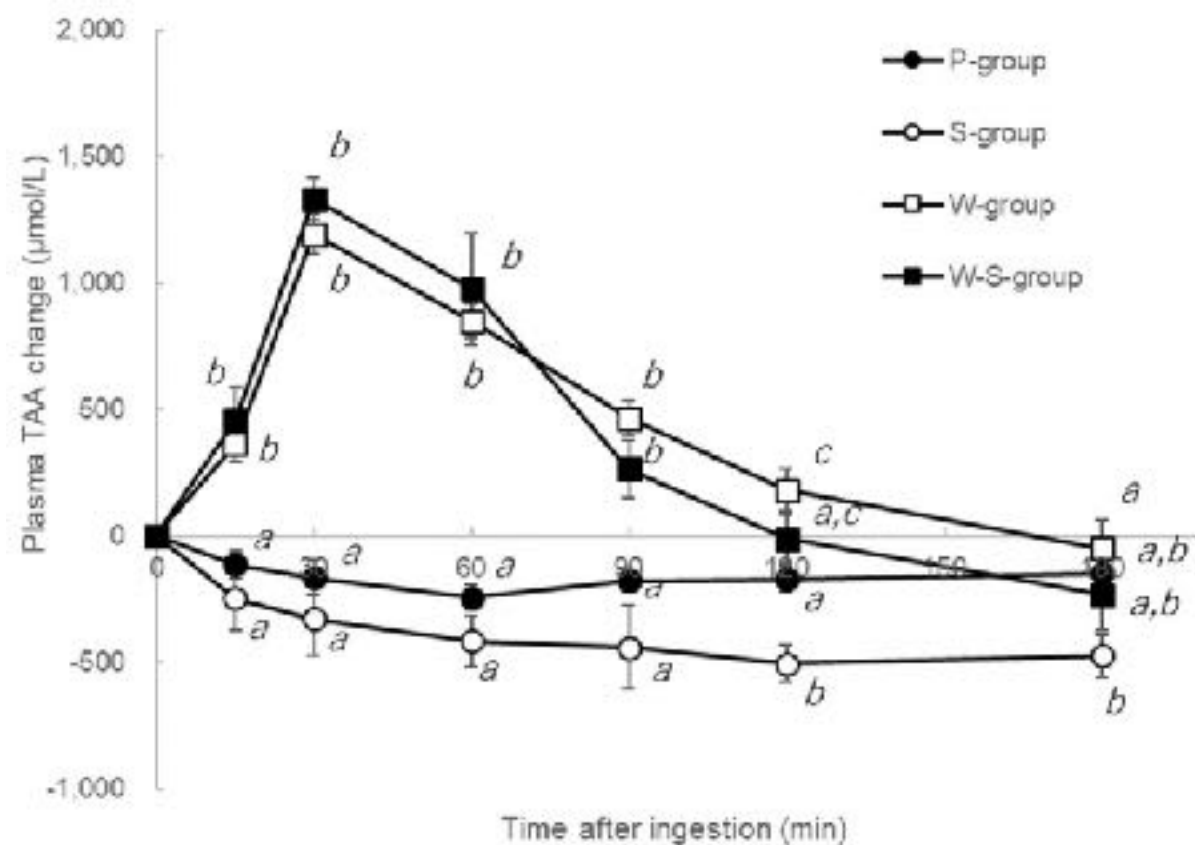
筋合成目的なら、BCAA単独より「EAA（必須アミノ酸）」か
“十分量の高品質たんぱく質（例：ホエイ）”が有利
理由はシンプルで、MPSには材料となる
“すべての必須アミノ酸”が必要で
BCAAだけでは材料が足りず最大化できない

プロテインの筋合成/時間

トレーニング3時間後の筋タンパク質の合成作用はホエイがもっとも高く、次いでソイ、カゼインの順番 [\[リンク\]](#) [\[リンク\]](#)



プロテイン&糖質のアミノ酸濃度



プロテイン単体とプロテイン&糖質の摂取では
血中アミノ酸濃度の変化に変わらない
糖質を摂取する場合は血糖値が上がる [\[リンク\]](#)
➡インスリンが分泌し、mTORが活性化

具体的な戦略

試合数日前から：カーボローディング（8~12g/kg/日）で
グリコーゲンを過剰蓄積
60kg=480~720g

食品	一人前	糖質	500gに摂取するなら
白米	160g	57g	8.8
パスタ	乾麺100g	73g	6.8
食パン	6枚切り1枚	27g	18.5
切り餅1個	約50g	25g	20.0

具体的な戦略

運動3～4時間前

目的：エネルギー源の蓄積と消化の確保

高炭水化物食 (1~4g/kg) + 適量の消化の良いタンパク質

60kg = 60~240g



具体的な戦略

運動1時間前程度

目的＝血糖維持・空腹感の防止

消化の良い炭水化物中心の軽食（1g未満/体重kg）

60kg＝60g未満



具体的な戦略

運動中 (>60分の持久運動)

目的＝エネルギー補給・脱水防止

炭水化物30～60g/時＋水分・電解質＋アミノ酸

60kg＝30～60g



×



トレーニング中のドリンク

トレーニング中の糖質摂取は
糖質0.7 g / kg / hの摂取が推奨

出典：<https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-018-0242-y>

体重45 kg → 約30 g/時
体重50 kg → 約35 g/時
体重60 kg → 約42 g/時
体重70 kg → 約49 g/時
体重80 kg → 約56 g/時
(=0.7×体重[kg])

具体的な戦略

運動後～2時間

目的：継続的な回復・リハイドレーション

バランスの良い食事で炭水化物・タンパク質を十分に補給
最低ライン＝高品質タンパク質30g＋炭水化物約1g/体重kg
60kg＝60g



運動後のリカバリーを妨げるもの

睡眠不足・睡眠の質低下

就寝90分前から照度と画面時間を落とす。7-9時間の確保を優先

低栄養・エネルギー摂取不足

運動量に対して摂取エネルギーが不足すると、パフォーマンス全般が悪化し、回復も遅れる。特にたんぱく質と炭水化物の摂取は十分に。

就寝前のカフェイン／ニコチン

カフェインは用量・タイミング次第で総睡眠時間↓・深睡眠↓
喫煙/ニコチンは睡眠と回復の敵。できれば卒業

食事が基本

運動パフォーマンスを向上させるためには
まずは食事管理が基本
プラスしてサプリメント
生活習慣も見直し、パフォーマンスを最大限発揮できる
ベースを整えるが最善





ご清聴いただきありがとうございました