

5章 暑熱環境下における水分補給

暑熱環境下で水分補給がなぜ必要か？

暑熱環境下でのパフォーマンスの低下は、高体温が大きな要因であることは前章で示したとおりですが、そこに脱水が加わると、パフォーマンス発揮がさらに悪化する可能性があります。したがって、暑熱環境下での運動中の水分補給は、重要な暑熱対策の1つとなります。

水分補給の重要性と基本的な考え方

1. 暑熱環境下での水分補給とパフォーマンス

暑熱環境下で運動を続けると、発汗によって体の水分が失われ、体重が減少します（いわゆる“脱水”）。体重の2%程度までの脱水は著しい体温上昇の心配はありませんが、それ以降、1%の脱水につき直腸温の約0.3℃の上昇と、心拍数の約10拍/分の増加が引き起こされます。したがって、脱水の程度が大きくなると運動パフォーマンスが低下するリスクが高くなります（図5-1）。具体的には体重の2%以上の脱水で持久性パフォーマンスの低下、体重の3%以上の脱水でスプリントパフォーマンスが低下すると言われています。すなわち、パフォーマンス発揮の観点からも水分補給は有効な暑熱対策となります。

2. 暑熱環境下での水分補給（成分や温度）

発汗によって失われた電解質を補給するためには、スポーツドリンクの補給が有効です。摂取する糖質は3～8%（3～8g/100ml）、電解質（ナトリウム）は40～80mg/100ml程度（0.1～0.2%の食塩水に相当）がそれぞれ適切な濃度です。糖質が入った飲料の吸収速度は5または15℃程度の飲料を補給した場合と、25℃以上の場合ではその吸収に違いがあることがわかります（図5-2）。

3. 暑熱環境下での水分補給の量（吸収）

500mlの糖質飲料を摂取したときの体内への吸収量を調べた研究では、飲水から15分で200～250ml程度の飲料が吸収されずに胃内に残っていたことが報告されています。吸収には個人差がありますが、可能な限り、少量でこまめな摂取を心掛けましょう。

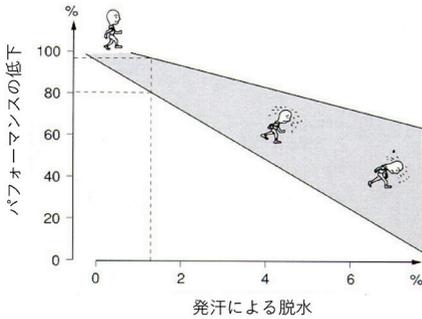


図5-1 脱水とパフォーマンスの関係
 発汗による脱水が2%以上になると運動パフォーマンスが低下する。
 (Bangsbo et al., 1992)

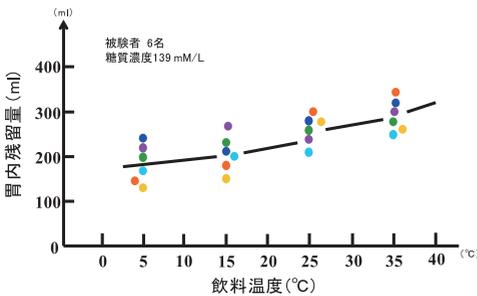


図5-2 飲料温度と胃内残留量との関係
 摂取する飲料の温度の違いによって、胃の中の残留量（吸収量）が異なる。つまり、温度の低い方が吸収が良い。
 (Costill and Saltin, 1974)

4. アイソトニックとハイポトニック

アイソトニック（等張性）飲料とは安静時の体水分の成分と電解質濃度が等しい飲料のことです。ハイポトニック（低張性）飲料とは、安静時の体水分の成分より電解質濃度が低い飲料のことです。暑熱環境下での運動時には、多量の発汗により電解質の損失が大きくなります。極端な低張液（スポーツドリンクを薄めて飲むなど）を摂取すると、適量の電解質が補えない可能性があります。したがって、暑熱環境下での水分補給では電解質を適切に補うことができる飲料の摂取が大切です。

水分補給のタイミング

1. 運動前（ウォーミングアップ時）の水分補給

ウォーミングアップ時の水分補給は、試合前に余分な体水分の損失（主に発汗）や高体温を避けることが主な目的となります。起床時や運動前の脱水状態を体重や尿からチェックしておくことも有効です（図5-3）。

ウォーミングアップ時の飲料の温度が発汗に与える影響

図5-4は暑熱環境下において、運動の30分前に体重1kgあたり7gのクラッシュアイス（0.5℃）を摂取した場合と、常温水（22℃）を摂取した場合での発汗量の差を表したグラフです。

運動開始5分後ころから15分後ころまでの間に、両条件で発汗量に差があることがわかります（常温水条件で発汗量が多い）。冷たい飲料を摂取することで、運動中の深部体温の上昇を抑え、無駄な発汗を防ぐことができます。発汗量が気になる場合には、運動前に深部体温を低下させておくことも有効な対策の1つとなります。

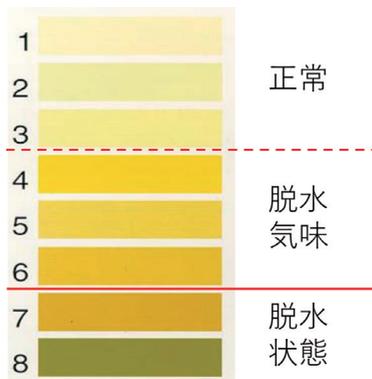


図5-3 脱水による尿の色の変化

起床時の尿の色が4以上であれば、試合やトレーニング前までに意識的に水分補給を行うことが望ましい。

(Armstrong, 2000)

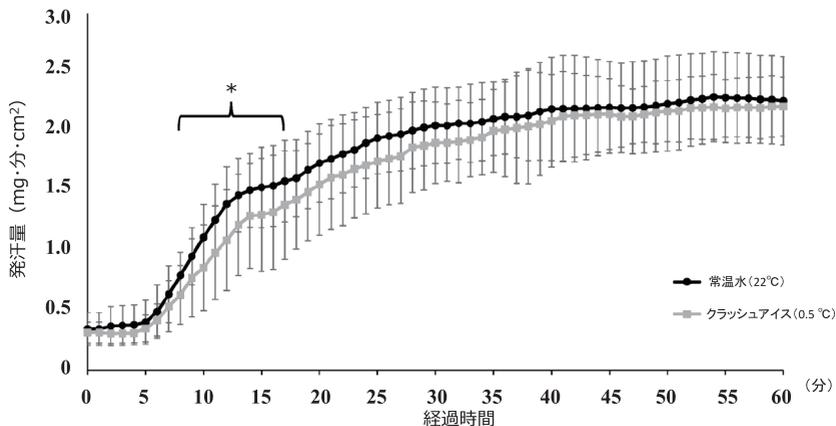


図5-4 ウォーミングアップ時のクラッシュアイス (0.5 °C) の摂取がその後の発汗量に与える影響

運動の30分前にクラッシュアイスを摂取することで運動前の深部体温が下がり、運動中の発汗量が抑制される。*: $p < 0.05$
(Zimmermann et al., 2017)

2. 運動中 (試合時) の水分補給

競技種目によって試合時の水分補給の方法は大きく異なりますが、基本的には失われた水分や電解質を素早く補給すること、過度な体温上昇を防ぐ目的で水分補給を行うこととなります。

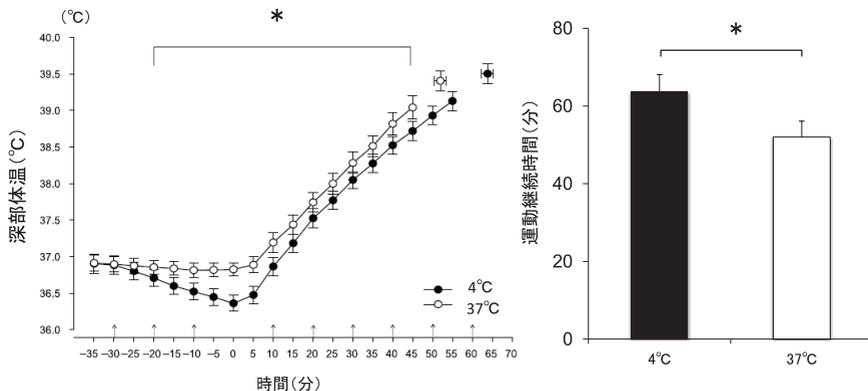


図5-5 運動前および運動中の水分摂取温度の違いが深部体温 (左) および運動継続時間 (右) に与える影響

4°Cの水を摂取することによって、37°Cの水を摂取した場合よりも運動時の深部体温を低く保つことができる。
*: $p < 0.05$ ↑: 水分補給
(Lee et al., 2008)

試合中における水分補給の温度がパフォーマンスに与える効果

暑熱環境下の試合やレース中を想定した水分補給に関する研究では、冷やしていない水と冷たい水との比較が行われています。図5-5は、最大パワー発揮の65%強度で疲労困憊までの運動継続時間に飲水温度が与える影響を示したものです。この研究では、運動前および運動中に4℃の水を摂取した方が、37℃の水を摂取した場合に比べて運動中の深部体温が低く抑えられ運動継続時間が長くなったことが報告されています。

その他にも暑熱環境下における飲料水の温度がパフォーマンス発揮や体温調節に与える影響が検討されており、基本的には飲料の温度の低い方が持久性パフォーマンス発揮に有利に働く傾向があるようです（表5-1）。

表5-1 運動中における水分補給とその効果

種類	環境条件	パフォーマンス	深部体温	皮膚温	文献
効果あり					
冷水(4℃, 300mL/15分)	34℃ 65%	最大パワー発揮の65%強度で疲労困憊までの運動継続時間(自転車)↓	→	-	Mundel et al., 2006
冷水(4℃, 自由摂取)	35℃ 50%	40kmの自転車によるタイムトライアル↓	→	→	Maunder et al., 2017
アイススラリー(-1℃, 自由摂取)			→	→	
冷水(4℃, 400mL×2回(休憩時間))	32℃	トレッドミルでの歩行運動(45分・15分休憩) 5.5km/h・傾斜7.5%×2回 →	↓	↓	Lee et al., 2013
冷水(4℃, 運動前 300ml×3回と 運動時 100ml/10min)	35℃ 60%	60% $\dot{V}O_{2max}$ 強度で疲労困憊まで自転車運動↓	↓	→	Lee et al., 2008

このように、暑熱環境下において運動前や運動中、あるいはその両方のタイミングで冷めたい飲料を摂取することによって、深部体温の上昇を抑制したり、パフォーマンスの低下を防いだりすることができる可能性があります。

選手のみなさんの中には、“試合中の冷たい飲み物は…”という方もいらっしゃると思います。暑熱環境下のパフォーマンス発揮では、“脱水にならないこと”と“高体温を抑制すること”がポイントですので、前章の身体冷却と組み合わせた暑熱対策が有効です。

3. 運動後の水分補給

暑熱環境下での試合やトレーニング後の水分補給は非常に重要です。失われた水分や電解質を回復させる意味だけでなく、トレーニングや試合後の身体の適応を最大限に活かす（コンディショニング）という点においても重要な役割を果たします。水分補給の目安は、運動終了後1時間以内に、体重損失分と同量、またはそれより2割程度プラスした量を補給することが推奨されています。

運動後の飲料成分が体水分量の回復に与える影響

運動後の水分補給では運動で利用した糖分の回復と汗で失われた電解質を補給することが大きな目的となります。運動後の水分補給で、食塩（食塩の主成分はナトリウムと塩素が結合した塩化ナトリウム）が入った飲料の摂取と何も入っていない水を摂取した場合の血漿量の回復を検討した実験では、水を摂取した場合は1時間経っても血漿量が回復していなかったのに対し、塩化ナトリウムを摂取した場合は20分以内で血漿量が回復したことが報告されています。したがって、運動後の水分補給では電解質を含んだ飲料の摂取が体水分の回復には効果的です。

試合（運動）後のタンパク質入り飲料の効果

次のトレーニングに向けたコンディショニングの意味も含めて、試合後に“何を摂取するか？”ということは常に問題になります。近年、運動後にタンパク質を摂取することで暑さに強い身体をつくれる可能性が指摘されています。

図5-6は、暑熱環境下で5日間連続してトレーニングを行った後に、糖質+タンパク質飲料を摂取した場合と糖質飲料のみ（コントロール）を摂取した場合での血漿量とアルブミンの変化を示しています。図からわかるように、アルブミン^{*}や血漿量が糖質のみを摂取した場合と比較してタンパク質をあわせて摂取した方が増加していることがわかります。またこの研究では、運動時の熱放散反応も検討しており、熱放散反応も改善されたことが報告されています。

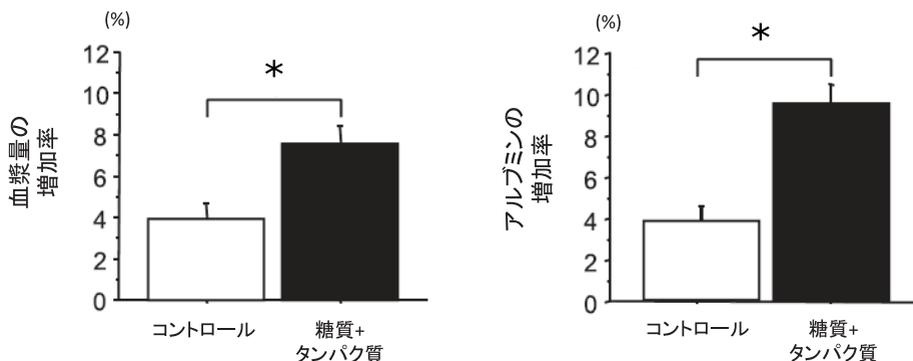


図5-6 暑熱環境下でのトレーニング後におけるタンパク質摂取が血漿量およびアルブミンに与える影響

運動直後にタンパク質入り飲料を摂取することで、血漿量やアルブミンの量が増加する。*: $p < 0.05$

(Goto et al., 2010)

これらの結果から糖質 + タンパク質飲料を暑熱環境下での試合やトレーニング後に摂取することで、暑熱環境下でのコンディション維持や向上に役立つ可能性があります。試合やトレーニング後の食事をしっかりと摂ることに加え、このような戦略をとることで、さらなるコンディションアップが望める可能性があります。

*アルブミンには体内の水分量を調節する役割があります。アルブミンが少なくなると血液中の水分の量が少なくなります。

この章のポイント

- ・起床時に体重や尿（色・比重）を用いて脱水状態をチェックする。
- ・ウォーミングアップ時に適切な水分補給を行うことで、過度な深部体温の上昇を抑制し、発汗による余分な脱水を防ぐ。
- ・運動中（試合時）は失われた水分や電解質を素早く、効率的に補給する。
- ・暑熱環境下では冷たい飲料の摂取が有効である。
- ・運動によって失われた水分及び電解質をなるべく早く元の状態に戻す。
- ・栄養学的な戦略を踏まえた水分補給を行う。

6章 日常生活で気をつけること

～睡眠環境について～

日本の夏のような高温多湿な環境では、寝つきが悪くなったり、中途覚醒（睡眠の途中で目が覚める）が多くなったりします。このような睡眠の質の低下は、深部体温と関係しています。

睡眠中の深部体温は、睡眠開始から3～4時間かけて低下し、最も低くなった後、起床に向けて少しずつ上昇します。

質の良い睡眠をとり、翌朝すっきりと目覚めるためには、

- ① 就寝前、手や足の皮膚血流からの放熱で深部体温が低下しはじめること
- ② 睡眠前半に深部体温が円滑に低下すること
- ③ 明け方、起床に向けて深部体温が上昇すること

という一連の過程がうまくいくことが重要です（図6-1）。

しかし高温多湿の環境では、皮膚温と環境温の両方が高く、からだの熱を逃がしにくいいため、眠り始めや睡眠前半の時間帯で深部体温が下がりにくく、うまく寝付けなかったり、中途覚醒が多くなったりします。

夏の場合、快適に眠れる環境温は26～28℃、湿度は50～60%といわれています。同じ温度であっても、湿度が高いと汗が蒸発しにくく、気化熱で体温を上手く下げられないので、眠りが妨げられます。したがって、高温多湿環境での睡眠の質を高めるには、温度だけでなく湿度にも配慮することが必要です。

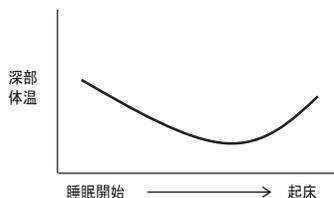


図6-1 睡眠中の深部体温の変化

高温多湿環境での睡眠の質を良くするためのコツには、下記のような事柄があります。

◆ 冷房を使う場合

気持ちよく眠りに就くために

① 眠る2時間ほど前から冷房をつけておく

日中、寝室の壁や家具もあたためられています。冷房をつけると、部屋の空気は、すぐに

冷えますが、壁や家具はすぐには冷えないので、冷房が止まった途端、寝室の壁や家具からの輻射熱で室内の空気が再度あたためられてしまいます。それを防ぐには、眠る前から冷房をつけておき、寝室内の壁や家具も冷やしておきます。

② 事前に冷房をつけておく際、ベッドカバーや掛布団をはずしておき敷布団（からだに触れる面）を冷やしておく

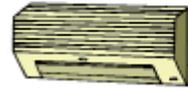
③ 除湿

冷房の除湿機能や除湿機を使って湿度を下げてください。

汗が蒸発しやすく快眠につながります。また、冷房の効き具合が良くなります。

④ 気流

扇風機やサーキュレーターがある場合には、これらを併用すると効率よく部屋を冷やすことができます。



◆ 朝気持ちよく起きるために

① タイマーを使って睡眠中に冷房を切る

就寝から起床まで冷房を使い続けた場合、特に温度を低めに設定した場合には、睡眠前半では冷房が体温の低下を手助けして良く眠れますが、睡眠後半になると、起床に向けて体温が上がるのを妨げてしまうので、すっきりと起きられず、“身体がだるい”と感じやすくなります。このような場合には、睡眠開始から2-3時間程度で停止するように冷房のタイマーをセットするとよいでしょう。一晩中冷房を使いたい場合には、少し高めの温度に設定しましょう。

② 冷気を直接からだにあてないようにする

睡眠中、冷気が直接からだにあたり続けると、からだを冷しすぎ、明け方の体温上昇が充分でなくなってしまう。冷房機の真下にベッド・布団を配置しない等の工夫をしましょう。

◆ 冷房を使わない場合

室内に気流があると涼しく感じることができます。騒音や外部からの侵入などの危険がなく窓を開けられる場合には、窓を開けると良いでしょう。

- ① 窓を開ける時は、風が入る窓と出る窓の2つを開ける
風が通り抜けやすいよう、開ける窓の配置を選びましょう。
- ② 風通しの良い場所にベッド・布団を置く
2つの窓の間、風が通り抜ける位置にベッド・布団を配置できるとよいでしょう。
- ③ 扇風機や風力の強いサーキュレーターを用いて室内に気流をつくる
- ④ 冷却グッズの利用

氷枕、ジェルシートなどを利用し、からだを冷やすという方法もあります。ジェルシートは、冷蔵庫で長時間冷やしたものを使用すると良いでしょう。ジェルシートは多数の種類がありますが、布製のカバーが取り外せるタイプのものは洗濯できて便利です。

冷却グッズの中には、一度温まると熱を持ってしまう素材のものがあります。そういう素材は、寝付くときは良いのですが、温まってしまうと逆に睡眠を妨げてしまうので、足元で使用するなど、眠っている途中で避けることができるような使い方をすると良いでしょう。



◆ 寝具

寝具内の温度・湿度は、寝返りをうつ際に調節されます。寝返りがうちにいくいと、寝具内の熱や湿気が外へ逃げにくく、睡眠が妨げられやすくなります。

- ① 掛け寝具： 軽く、放湿性のよいものを選ぶ
- ② 敷き寝具： 柔らかすぎる寝具は避ける

からだ沈み込むほどに柔らかすぎる敷き寝具は、寝返りが打ちにくい上、からだとの接触面積が大きく、熱や湿気が寝具内にこもりやすくなります。避けるほうがよいでしょう。

◆ 光環境

夏は早朝から明るくなります。

- ① 光を利用してスッキリ起きたい場合はカーテンを開けたまま就寝
- ② ゆっくり眠りたい場合は、カーテンを閉めて眠る
など、各自の状況にあわせて選ぶとよいでしょう。

7章 暑熱環境下でもパフォーマンス発揮をたかめるためには？

～ JISS 東京特別プロジェクト「暑熱対策研究」より～

これまで紹介してきた暑熱順化・身体冷却・水分補給以外に、暑熱環境下でパフォーマンスを高める方法はないのでしょうか。

コーヒーなどに含まれるカフェインは、通常環境下において、持久力や間欠的能力を向上させるという研究報告があります（体重1kgあたり3～6mg摂取した場合）。カフェインの持つ作用が、筋力発揮やエネルギー代謝、そして近年では中枢神経系（脳）に対して影響を与えることが、その背景として考えられています。しかし、暑熱環境下では、カフェインが持つこのような効果が、通常環境下と同じようにパフォーマンス発揮に対してポジティブに働くかどうかについてはよくわかっていません。

暑熱環境下での持久性運動時におけるカフェイン摂取（体重1kgあたり6mg）に関する報告では、カフェイン摂取による代謝の亢進（パフォーマンスが高まるため、熱産生が大きくなる）が過度な深部体温の上昇を引き起こし、結果として、パフォーマンスにプラスの効果を見出すことができませんでした。

一方、同じ暑熱環境下でも間欠的な運動や体重当たりのカフェイン摂取量を減らした場合の効果に関してはあまりわかっていません。そこで JISS では、通常環境下でパフォーマンス発揮に効果があるとされている“低濃度のカフェイン摂取（体重1kgあたり3mg）”が高温多湿環境下での高強度間欠的パフォーマンス発揮にも有効である、という仮説のもと研究を行いました。

実験方法

■ 対象

男子大学サッカー選手8名

■ 環境条件

室温32℃ 相対湿度70%

■ 測定項目

- ・自転車エルゴメーターを用いた間欠的パフォーマンス（発揮パワー）
- ・認知機能（グリッドテスト） ・深部体温（直腸温）

■ カフェイン摂取条件：運動1時間前に体重1kgあたり3mgを摂取

コントロール条件：運動1時間前に同量のプラセボ（乳糖）を摂取

上記2条件をダブルブラインド・クロスオーバーデザインのもと行った。

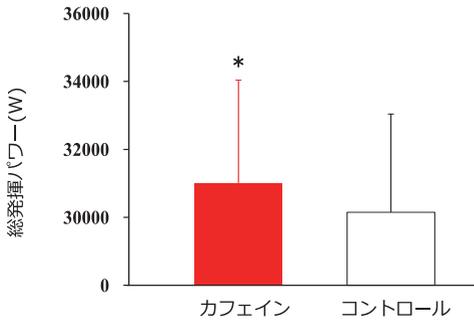


図7-1 総仕事量 (90 分間の合計値)
 平均値±標準偏差 *; $p < 0.05$

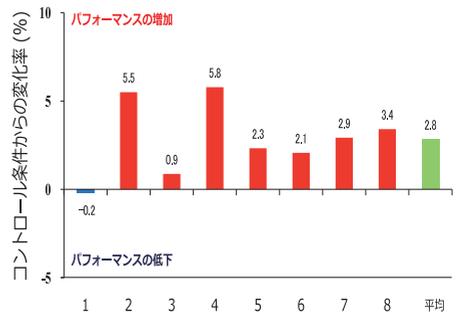


図7-2 各被験者におけるカフェイン摂取の効果 (%)
 数値はコントロール条件に対するカフェイン条件の総発揮パワーの増加率を示している。

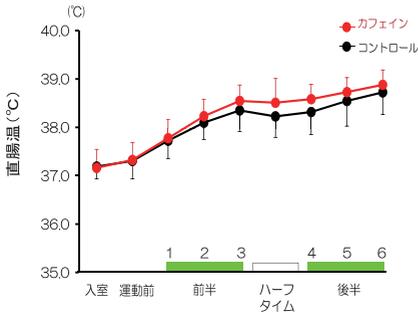


図7-3 運動中の深部体温(直腸温)の変化
 平均値±標準偏差

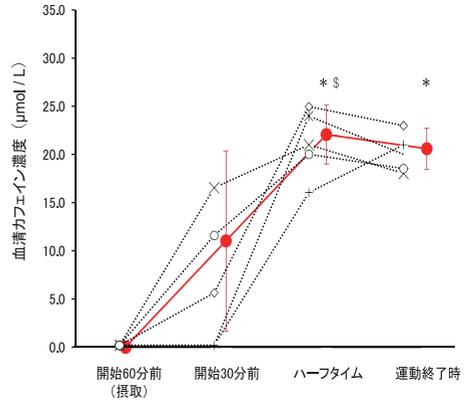


図7-4 血清カフェイン濃度の変化
 平均値±標準偏差 点線は個人の変動を示す。
 *: $p < 0.05$ vs 開始 60 分前
 §: $p < 0.05$ vs 開始 30 分前

実験結果

運動前にカフェインを摂取した場合に、摂取しなかった場合と比較してパフォーマンスの向上を示す選手が多くみられました（図7-1、図7-2）。また、グリッドテストの結果も同様に、カフェインを摂取した場合に後半の平均正答数が8名中7名で向上しました。

また、運動中の深部体温の値はカフェイン条件とコントロール条件の間で差はありませんでした（図7-3）。血中のカフェイン濃度は、低量（3mg）の摂取でも運動中（ハーftime）、運動終了後まで高値を示すことが確認されました（図7-4）。

まとめ

この実験では“低濃度のカフェイン摂取”が、先行研究で証明されていた通常環境下のみでなく、暑熱環境下においても、パフォーマンス発揮に影響を与える可能性を示す結果を得ました。

運動中の深部体温の値には差が認められませんでしたので、過度な深部体温の上昇を引き起こさずにパフォーマンスの改善が認められたこととなります。しかし、“カフェインがパフォーマンス発揮になぜ効果的なのか”という詳細なメカニズムに関しては今も不明な点が残っています。

競技現場での利用に関して

競技現場でのカフェイン摂取に関しては、その副作用（尿意や頭痛など）に注意することも必要でしょう。今回の実験ではカフェインを摂取した場合に尿意を感じた被験者は、コントロール条件でも、同様に尿意を感じていました。また、頭痛や吐き気を訴えた被験者はいませんでした。

しかしながら、実際の競技現場でカフェイン摂取を行う場合は、必ず“試行”を行い、自身の身体との相性や、その効果などを検証した上で利用するのが望ましいと考えられます。

おわりに

ホームアドバンテージを最大限に活かし、最良のパフォーマンス発揮を目指す
～暑熱環境下でのパフォーマンス発揮には暑熱対策を行うことが重要！～

暑熱環境下でのパフォーマンス発揮には環境温が影響すること、そしてパフォーマンスが低下する原因の1つに深部体温をはじめとした体温上昇が関わることを理解していただけたと思います。

暑熱環境下でのパフォーマンス発揮は身体的だけでなく、精神的にも負担が大きいことは言うまでもありません。さらに、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会では環境温のみならず湿度も高くなることが予想され、アスリートの皆さんは、厳しい環境でのパフォーマンス発揮を求められると思います。

しかし、私たち日本人以上に、欧米のアスリートはこの高温多湿環境でのパフォーマンス発揮に慣れていないはず！2002年サッカー日韓ワールドカップや2014年ブラジルワールドカップのマナウスという高温多湿環境の会場では、その環境の厳しさから欧米のアスリートはパフォーマンス発揮に苦心したと聞きます。つまり、日本人以上に欧米のアスリートはこの暑熱環境、特に高温多湿環境をネガティブに考えている可能性があるのです！“東京の夏”をさらなるホームアドバンテージとするためにも、しっかりと暑熱対策を行うことが必要不可欠です。

*

ホームで迎える“暑い東京”まであと3年。本ガイドブックがアスリート・スタッフの皆さんの一助となることを切に願っております。

参考文献

2章

日本体育協会, スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック, 2013.

Parkin et al., Effect of ambient temperature on human skeletal muscle metabolism during fatiguing submaximal exercise. *J Appl Physiol*, 86(3), 902-908, 1999.

3章

Périard et al., Adaptations and mechanisms of human heat acclimation: Applications for competitive athletes and sports. *Scand J Med Sci Sports*, 25 Suppl 1, 20-38, 2015.

Nielsen et al., Human circulatory and thermoregulatory adaptations with heat acclimation and exercise in a hot, dry environment. *J Physiol*, 460, 467-485, 1993.

4章

Ball et al., Human power output during repeated sprint cycle exercise: the influence of thermal stress. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 79(4), 360-366, 1999.

González-Alonso et al., Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *J Appl Physiol*, 86(3), 1032-1039, 1999.

Hargreaves and Febbraio, Limits to exercise performance in the heat. *Int J Sports Med*, 19 (Suppl 2), S115-116, 1998.

Hasegawa et al., Wearing a cooling jacket during exercise reduces thermal strain and improves endurance exercise performance in a warm environment. *J Strength Cond Res*, 19(1), 122-128, 2005.

Hasegawa and Cheung, Hyperthermia effects on brain function and exercise capacity. *J Phys Fitness Sports Med*, 2, 429-438, 2013.

5章

Armstrong, Performing in extreme environment. Champaign, Human Kinetics, 2000.

Bangsbo, Fitness Training in Football – a scientific Approach -, HO+Storm, Bægsvard, 1994.

Costill and Saltin, Factors limiting gastric emptying during rest and exercise. *J Appl Physiol*, 37(5), 679-683, 1974.

Goto et al., Protein and carbohydrate supplementation during 5-day aerobic training enhanced plasma volume expansion and thermoregulatory adaptation in young men. *J Appl Physiol*, 109(4), 1247-1255, 2010.

Lee et al., Cold drink ingestion improves exercise endurance capacity in the heat. *Med Sci Sports Exerc*, 40(9), 1637-1644, 2008.

Zimmermann et al., The Effects of Crushed Ice Ingestion Prior to Steady State Exercise in the Heat. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 4, 1-21, 2017.

資料 (アンケート調査)

I. 試合中の暑熱対策について (当てはまる項目の□に✓印を記入してください)

A 基本情報

1. 試合中に、暑熱環境の影響を受けてパフォーマンスが低下すると感じたことはありますか？
はい いいえ どちらともいえない
2. 試合中の暑熱対策は必要だと思いますか？
はい いいえ 競技特性上必要ない
3. 試合中の暑熱対策として実施していることはありますか？
はい いいえ

B 身体冷却について

1. 暑熱環境下での試合時に身体冷却を行いますか？
はい いいえ 競技特性上必要ない (またはできない)
2. **1**ではいと答えた方にお伺いします。試合時の身体冷却について、冷却の方法、タイミング、冷却部位についてご記入ください。
例：できるだけ大腿や腕、顔に水をかけたり、アイスパックを首筋や額にあてたりする
例：試合の1時間前にアイスラリーを摂取する、など

C 水分補給について

1. 暑熱環境下での試合時に水分補給に関して特に気をつけていますか？
はい いいえ 競技特性上必要ない (またはできない)
2. **1**ではいと答えた方にお伺いします。試合時の水分補給に関して特に気をつけている点についてご記入ください (水分補給のタイミング、飲料の種類、摂取量など)。
例：試合中はできるだけ冷たい水を飲む
例：試合開始前に500mlの水を飲む、など

D その他

試合時の暑熱対策として、身体冷却、水分補給以外に実施している対策があればご記入ください

Ⅱ. トレーニング中の暑熱対策について

A 基本情報

1. トレーニング中に、暑熱環境の影響を受けてパフォーマンスが低下すると感じたことはありますか？
はい いいえ どちらともいえない
2. トレーニング中の暑熱対策は必要だと思いますか？
はい いいえ 競技特性上必要ない
3. トレーニング中の暑熱対策として実施していることはありますか？
はい いいえ

B 身体冷却について

1. 暑熱環境下でのトレーニング時に身体冷却を行いますか？
はい いいえ 競技特性上必要ない（またはできない）
2. **1**ではいと答えた方にお伺いします。トレーニング時の身体冷却について、冷却の方法、タイミング、冷却部位についてご記入ください。
例：できるだけ大腿や腕、顔に水をかけたり、アイスパックを首筋や額にあてたりする
例：試合の1時間前にアイスラリーを摂取する、など

C 水分補給について

1. 暑熱環境下でのトレーニング時に水分補給に関して特に気をつけていますか？
はい いいえ 競技特性上必要ない（またはできない）
2. **1**ではいと答えた方にお伺いします。トレーニング時の水分補給に関して特に気をつけている点についてご記入ください（水分補給のタイミング、飲料の種類、摂取量など）。

例：トレーニング中は、できるだけ冷たい水やスポーツドリンクを飲む

例：トレーニング開始前に500mlの水を飲んでからトレーニングを行い、トレーニング中は自由に水を飲む、など

D その他

トレーニング時の暑熱対策として、身体冷却、水分補給以外に実施している対策があればご記入ください

Ⅲ. 日常生活の暑熱対策について

試合やトレーニング以外の日常生活で、暑熱対策の一環として、特に気を付けている点がありましたら

ご記入ください（水分補給の量、日除け、空調管理等）

例：トレーニング前後で体重を計測し、トレーニング後の減量分は積極的に水分を補うようにしている

例：なるべく冷房をつけずに睡眠をとる、など

Ⅳ. その他

暑熱環境下でのパフォーマンス発揮およびトレーニングに関して知りたいこと、困っていること、調査・研究で行ってほしいことなどを自由にお書きください

以上となります。ご協力ありがとうございました。