

10. 暑熱環境、熱中症・プレクーリング

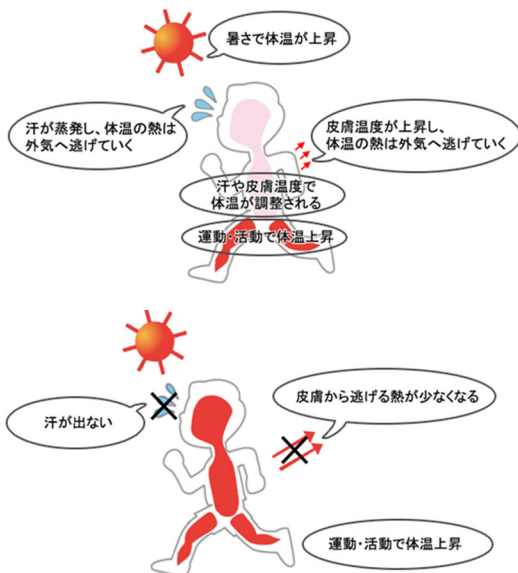
(1) 基礎 (powers, 2020)

・熱中症の発症には、環境適応（順化）、気温、湿度（水蒸気圧）、水分摂取、衣服、代謝率といった環境要因が影響を及ぼす。体力向上を目的として運動を行う人は、以下のような事項について教育を受けるべきである：熱中症の徴候や症状：運動前、運動中、運動後に水分を摂取することの重要性：暑熱環境に徐々に順化すること・涼しい時間帯に運動をすること：運動に適した服装をすること：定期的に心拍数をチェックすること。

・気温や湿度が上昇する時間帯に行われるロードレースでは、熱中症やその他の障害の発生を最小限に抑えるために、レース責任者と医療責任者の組織的な判断を尊重する必要がある。考慮すべき点として、以下のようなものがある：運動に適した季節や時間帯にレースを開催する：多くの給水場を設置する：交通整理：トラブルに陥っている選手をレース監視員に発見させ、レースを中止させる；レース監視員、医療責任者救急隊、医療機関の間の連携

・熱ストレスの指標である湿球黒球温度（WBGT）は、乾球温度、黒球温度、湿球温度から計算される。総熱ストレスの計算において、湿度（水蒸気圧）を反映する湿球温度は、他の2つの温度よりも寄与が大きい。

資料Ⅲ-10-1 熱中症発生のメカニズム



熱中症の応急処置

もし、あなたのまわりの人が熱中症になってしまったら……。落ち着いて、状況を確認して対処しましょう。最初の措置が肝心です。

チェック1 熱中症を疑う症状がありますか？
 (めまい・失神・筋肉痛・筋肉の硬直・大量の発汗・頭痛・不快感・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感・意識障害・けいれん・手足の運動障害・高体温)

はい

チェック2 呼びかけに応えますか？

いいえ

救急車を呼ぶ



救急車が到着するまでの間に応急処置を始めましょう。呼びかけへの反応が悪い場合には無理に水を飲ませてはいけません

はい

涼しい場所へ避難し、服をゆるめ体を冷やす

チェック3 水分を自力で摂取できますか？

いいえ

涼しい場所へ避難し、服をゆるめ体を冷やす



氷のう等があれば、首、腋の下、太腿のつけ根を集中的に冷やしましょう

はい

水分・塩分を補給する

チェック4 症状がよくなりましたか？

いいえ

医療機関へ



本人が倒れたときの状況を知っている人が付き添って、発症時の状態を伝えましょう

はい

そのまま安静にして十分に休息をとり、回復したら帰宅しましょう



大量に汗をかいている場合は、塩分の入ったスポーツドリンクや経口補水液、食塩水がよいでしょう

図2-7 熱中症を疑ったときには何をすべきか

出典：環境省「熱中症環境保健マニュアル2018」p.24

(2) WBGT による評価

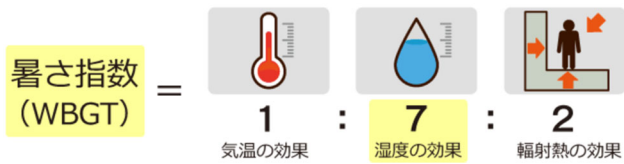
資料Ⅲ-10-3 WBGT レベルと対応方法

WBGT レベル	対応方法
≦10.0 度	低体温症のリスクあり：運動による熱射病が起こることもある。
10.0~18.3 度	低体温症と熱中症のリスクはどちらも低い：運動による熱射病が起こることもある
18.4~22.2 度	要注意：熱中症のリスクが高くなる。リスクが高い人は要監視もしくは試合参加中止
22.3~25.6 度	嚴重注意：すべての人で熱中症のリスクが高くなる。
25.7~27.8 度	嚴重注意：体力の低い人や環境に順化ができていない人はリスクが高い
≧27.9 度	熱中症のリスクが極度に高い、試合中止もしくは塩基

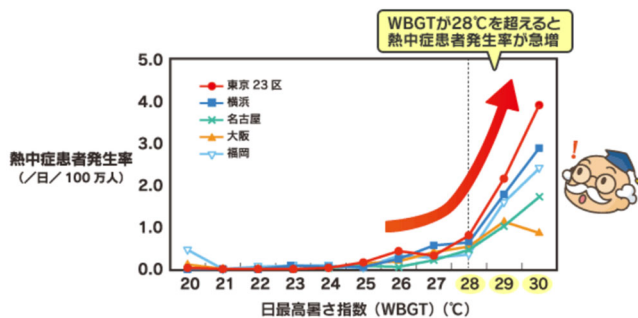
資料Ⅲ-10-4 WBGT 計



資料Ⅲ-10-5 WBGT による評価



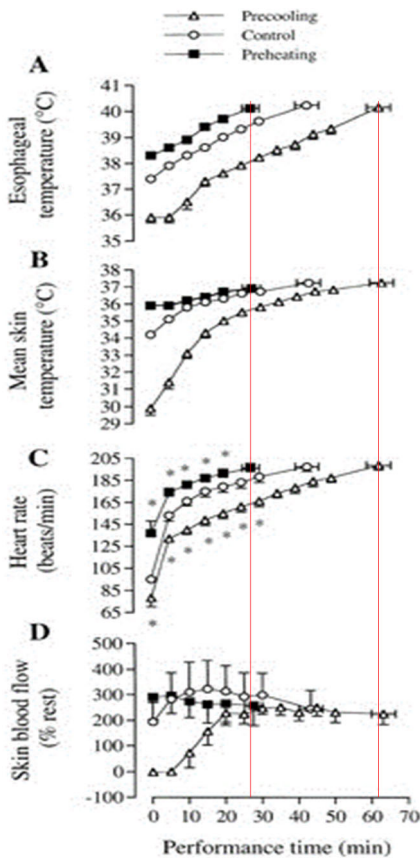
資料Ⅲ-10-6 WBGT の水準と熱中症患者発生率との関係



(3) 深部体温 40度の壁

深部体温が40度に到達すると、運動の持続が困難になる。2度の違いで、30~40分の運動時間の違いがでてくる。

資料Ⅲ-10-7 深部体温とパフォーマンスとの関係



(4) 水分補給

- ・飲料温度は低い方 (5~15 度) が吸収は早い。
- ・トレーニング中は 10~15 分ごとに、100~200ml ずつ摂取する。
- ・運動後には体重減少量の 1.2 倍の補水を推奨
- ・糖質に関しては、1~2 時間程度持久系協議を実施する場合、1 時間当たり 30~60g の糖質を運動中摂取することが推奨

資料Ⅲ-10-8 体重減少率の目安

	1%脱水	2%脱水	3%脱水
50kg	49.5kg	49kg	48.5kg
55kg	54.45kg	53.9kg	53.35kg
60kg	59.4kg	58.8kg	58.2kg
65kg	64.35kg	63.7kg	63.05kg
70kg	69.3kg	68.6kg	67.9kg
75kg	74.25kg	73.5kg	72.75kg
80kg	79.2kg	78.4kg	77.6kg

※2%以上の脱水で、持久力パフォーマンスが低下する。

日々の習慣として、トレーニング前後の体重、ボトルの重量を計測しておくとい。ちょっと面倒くさいけど。

資料Ⅲ-10-9 練習前後の体重およびボトルの計測

	体重		ボトルの重量	
	練習前	練習後	練習前	練習後
A選手				
B選手				
C選手				
D選手				
E選手				



(5) 試合前・試合中のクーリング

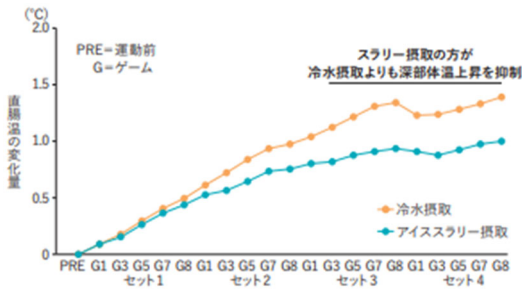
以下に示す方法を、いくつか組み合わせてクーリングを行う。クーリングの対応は、事前にシミュレーションをしてから、本番に臨むようにする。

1) アイスラリー

資料Ⅲ-10-10 アイスラリーの例



資料Ⅲ-10-11 運動前・休憩中のアイスラリー摂取と深部体温の変化



資料Ⅲ-10-12 アイスラリーの作り方



図 1-2 クラッシュドアイスの作製例
氷とスポーツ飲料の割合は氷3：スポーツ飲料1～2程度で、スポーツ飲料の糖度によって割合を調節すると良いでしょう。保存は魔法瓶が実用的です。

※「とろみ」を出すために、とろみ剤（デキストリン）を入れておく。

2) 手掌前腕冷却

資料Ⅲ-10-13 手掌冷却

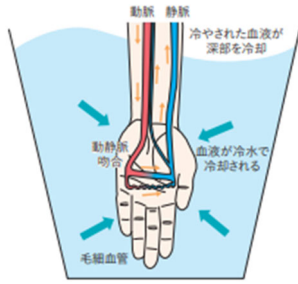


図 1-5 手掌前腕冷却 (浸水)
(Hirata, 1990から改変作図)

- ・ 10 度程度の水
- ・ 10～15 分間の冷却

資料Ⅲ-10-14 運動間の手掌冷却と深部体温 (直腸温) の変化

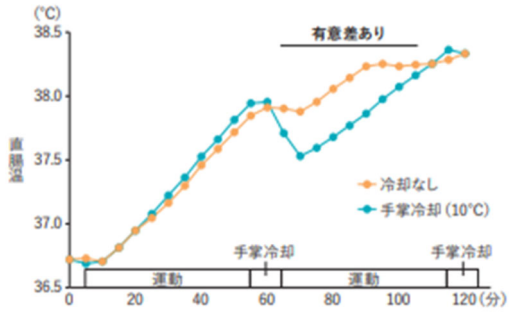


図 1-6 運動間の手掌冷却と深部体温 (直腸温) の変化
(Khomenok et al., 2008から改変作図)

3) その他の方法

資料Ⅲ-10-15 暑熱対策のその他の方法



(6) 試合後のクーリング

- ・皮膚温、筋温の低下
- ・血管の収縮
- ・浮腫の軽減
- ・炎症性・発痛性物質の増加の抑制
- ・遅発性筋肉痛の軽減
- ・筋力の回復促進
- ・リフレッシュ

資料Ⅲ-10-16 アイスバスの例



(7) 温冷交代浴

- ・血流促進、疲労物質の除去
- ・自律神経の適正化



- ①42 度程度の熱めのお湯に、全身浴で3～5 分間ほど入る。
- ②浴槽から出て冷水（15～20 度）に1～2 分つかる。
- ③①と②を3 セットほど繰り返す。
- ④最後は水で終わるようにする。