



スポーツ活動中の
熱中症予防ガイドブック



財団法人 日本体育協会

目 次

Part I	はじめに	2
Part II	スポーツ活動中の熱中症予防8ヶ条	4
Part III	熱中症予防のための運動指針	12
付1	市民マラソンのための指針	14
付2	環境温度の測定法	15
付3	運動時の水分補給のめやす	17
Part IV	解 説	
1	運動と体温調節、熱中症 (知って防ごう熱中症)	19
2	熱中症事故の実態と環境温度 (暑いとき、無理な運動は事故のもと)	25
3	暑さへの馴れと熱中症 (急な暑さは要注意)	33
4	運動と水分、塩分の補給 (失った水と塩分取り戻そう)	34
5	運動と発汗 (体重で知ろう健康と汗の量)	38
6	体温と衣服 (薄着ルックでさわやかに)	42
7	熱中症と身体因子 (体調不良は事故のもと)	45
8	熱中症の救急処置 (あわてるなされど急ごう救急処置)	46

Part I

はじめに

熱中症とは、暑熱環境で発生する障害の総称で、熱失神、熱疲労（熱ひはい）、熱射病、熱けいれんなどに分けられます。この中で最も重いのが熱射病で、死亡事故につながります。かつて熱射病による死亡事故は、軍隊や炭坑、製鉄所などの労働現場で問題になりましたが、これらは活動基準や労働基準が策定されることによって現在ではほとんどなくなり、代わってスポーツによるものが問題になっています。

スポーツによる熱中症事故は、無知と無理によって健康な人に生じるものであり、適切な予防処置さえ講ずれば防げるものです。ひとたび事故が起きると人命が失われるだけでなく、指導者はその責任を問われ、訴訟になる例もあります。また死亡事故にいたらなくても熱中症になると、その後しばらくスポーツ活動を休まざるを得なくなり、トレーニングの面からもマイナスになります。そもそも、暑熱環境下ではトレーニングの質が低下する上に消耗が激しく、トレーニング効果もあがりにくくなります。このような意味から、熱中症を予防することは、効果的なトレーニングを進めることにも通じます。

熱中症予防の原則はすでに確立されたものですが、死亡事故が毎年発生しているということは、スポーツ指導者や選手にこのような熱中症予防の知識が未だ十分には普及していないためといえましょう。また、熱中症を予防するためには、熱中症予防の原則を具体的にどのようにスポーツ活動に適用すればよいのが問題になります。すでに外国においては、こうしたスポーツ活動における具体的な予防指針がいくつか発表されていますが、残念ながらわが国では責任ある団体によってこのような指針が示されたことはありませんでした。

このような背景から、平成3年度に日本体育協会に「スポーツ活動における熱中症事故予防に関する研究班」が設置されました。この研究班では、スポーツ活動による熱中症事故の実態調査、スポーツ現場での測定、運動時の体温調節に関する基礎的な研究など幅広く研究を進めてきました。こうした研究成果をもとに、平成5年度には熱中症予防の原則を「熱中症予防8ヶ条」としてま

はじめに

とめ、具体的なガイドラインとして「熱中症予防のための運動指針」を発表しました。

本冊子は、このガイドラインを広く利用してもらうために、解説をつけてまとめたものです。この冊子によって熱中症による事故がなくなることを切に願うものです。

(川原貴)

改訂版に寄せて

この「スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック」第1版を出しました平成6年度の夏は、異常ともいえる暑さで、例年になく熱中症事故が多く発生しました。この中には、スポーツによる事故も少なからず含まれていました。新聞にも連日、熱中症の発生が報じられ、一般にも熱中症という言葉が浸透し、また、熱中症の恐さが再認識されたのではないかと思われまます。われわれはこのガイドブックを作成するとともに、これまで日本体育協会の「エンジョイスportsセミナー」を通して、熱中症予防の呼びかけを全国的に行ってきました。しかし、残念ながら熱中症による死亡事故はその後も発生しています。したがって、われわれはさらに熱中症予防の呼びかけを続けていかなければならないと考えています。

今回、その後のデータも加え一部改訂しました。スポーツによる熱中症事故は、無知と無理から起こるものであり、ふせがなくてはならないし、また、ふせげるものであることを再度訴えたいと思います。

(平成10年6月 川原 貴)

Part II

スポーツ活動中の熱中症予防8ヶ条

無知と無理でおこる熱中症

1 知って防ごう熱中症

熱中症とは、暑い環境で生じる障害の総称で、次のような病型があります。
スポーツで主に問題となるのは熱疲労と熱射病です。

- 1) **熱失神**： 皮膚血管の拡張によって血圧が低下、脳血流が減少しておこるもので、めまい、失神などがみられる。顔面そう白となり、脈は速くて弱くなる。
- 2) **熱疲労**： 脱水による症状で、脱力感、倦怠感、めまい、頭痛、吐き気などがみられる。
- 3) **熱けいれん**： 大量に汗をかき水だけを補給して血液の塩分濃度が低下した時に、足、腕、腹部の筋肉に痛みをともなったけいれんがおこる。
- 4) **熱射病**： 体温の上昇のため中枢機能に異常をきたした状態で、意識障害（応答が鈍い、言動がおかしい、意識がない）がおこり死亡率が高い。



2 暑いとき、無理な運動は事故のもと



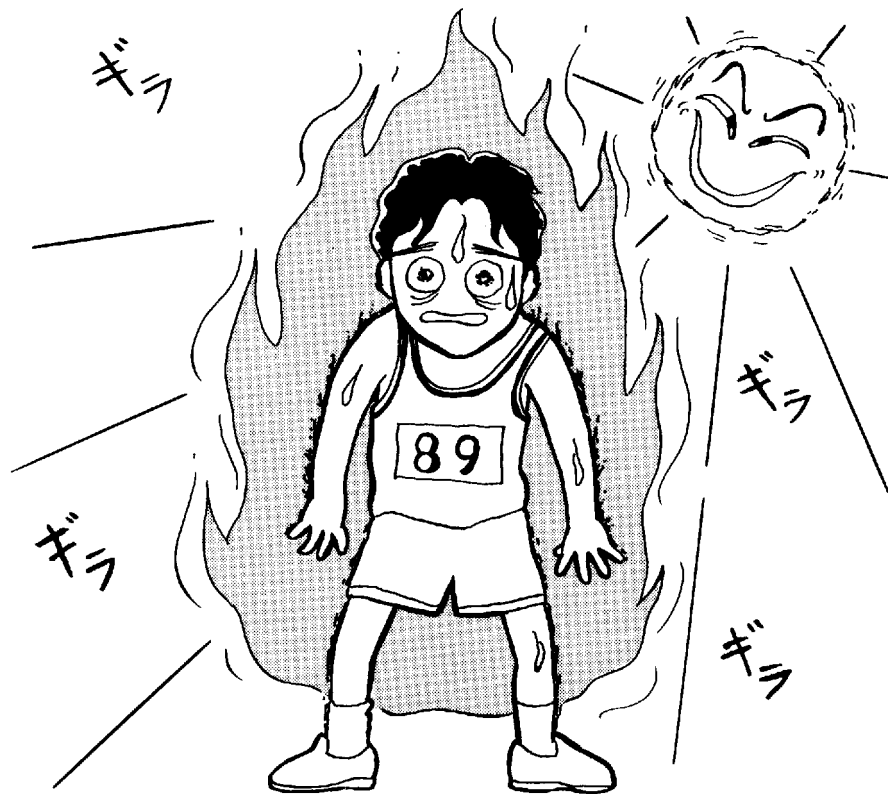
熱中症の発生には気温、湿度、風速、輻射熱(直射日光など)が関係します。これらを総合的に評価する指標がWBGT(湿球黒球温度)です。同じ気温でも湿度が高いと危険性が高くなるので、注意が必要です。また運動強度が強いほど熱の発生も多くなり、熱中症の危険性も高くなります。暑いところで無理に運動しても効果は上がりません。環境条件に応じた運動、休息、水分補給の計画が必要です。

Part II

スポーツ活動中の熱中症予防8ヶ条

3 急な暑さは要注意

暑熱環境での体温調節能力には暑さへの馴れ(暑熱馴化)が関係します。熱中症の事故は急に暑くなった時に多く発生しています。夏の始めや合宿の第1日目には事故が起こりやすいので要注意です。また、夏以外でも急に暑くなると熱中症が発生することがあります。急に暑くなった時には運動を軽減し、暑さに馴れるまでの数日間は軽い短時間の運動から徐々に増やしていくようにしましょう。



4 失った水と塩分取り戻そう



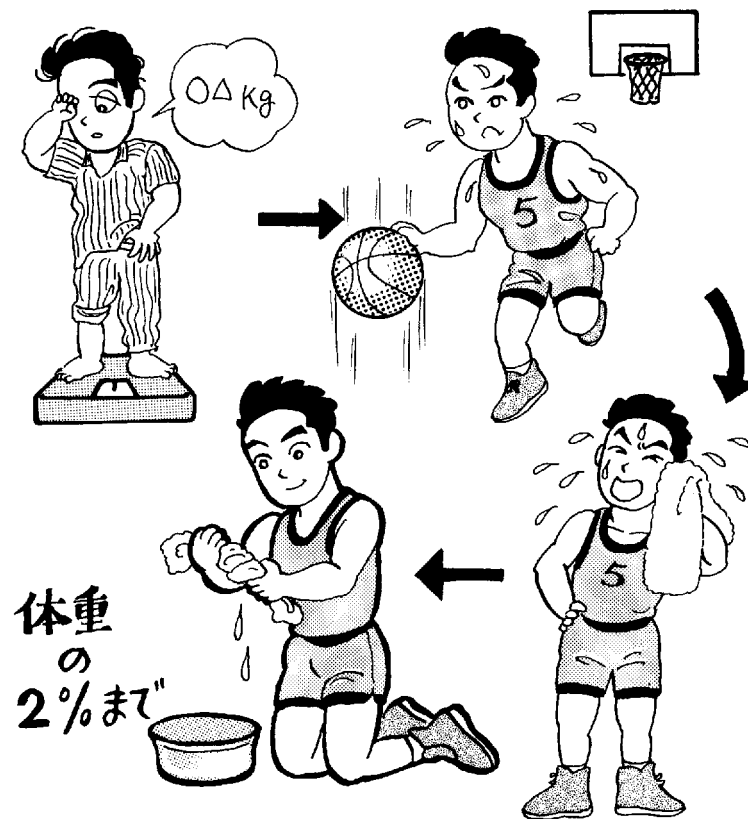
汗は体から熱を奪い、体温が上昇しすぎるのを防いでくれます。しかし失われた水分を補わないと脱水になり、体温調節能力や運動能力が低下します。暑いときにはこまめに水分を補給しましょう。汗からは水と同時に塩分も失われます。水分の補給には0.2%程度の食塩水が適当です。

Part II

スポーツ活動中の熱中症予防8ヶ条

5 体重で知ろう健康と汗の量

毎朝起床時に体重を計ると疲労の回復状態や体調のチェックに役立ちます。また、運動前後に体重を計ると運動中に汗などで失われた水分量が求められます。体重の3%の水分が失われると運動能力や体温調節能力が低下しますので、運動による体重減少が2%を越えないように水分を補給しましょう。



6 薄着ルックでさわやかに



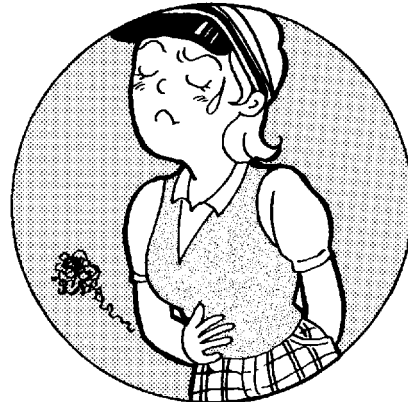
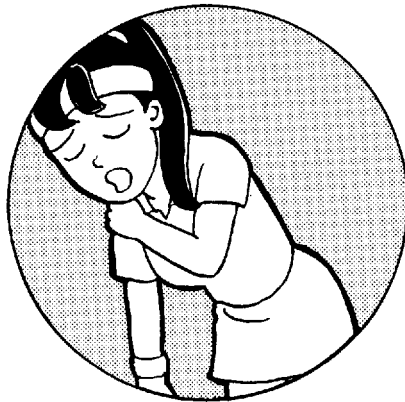
皮膚からの熱の出入りには衣服が関係します。暑いときには軽装にし、素材も吸湿性や通気性のよいものにしましょう。屋外で、直射日光がある場合には帽子を着用しましょう。防具を付けるスポーツでは、休憩中に衣服を緩め、できるだけ熱を逃しましょう。

Part II

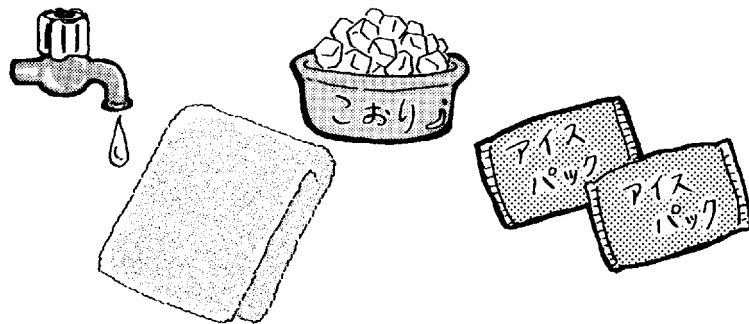
スポーツ活動中の熱中症予防8ヶ条

7 体調不良は事故のもと

体調が悪いと体温調節能力も低下し、熱中症につながります。疲労、発熱、かぜ、下痢など、体調の悪い時には無理に運動をしないことです。体力の低い人、肥満の人、暑さに馴れていない人、熱中症をおこしたことがある人などは暑さに弱いので注意が必要です。



8 あわてるな、されど急ごう救急処置



万一の緊急事態に備え、救急処置を知っておきましょう。

1) 熱失神、2) 熱疲労：涼しい場所に運び、衣服をゆるめて寝かせ、水分を補給すれば通常は回復します。足を高くし、手足を末梢から中心部に向けてマッサージするのも有効です。吐き気やおう吐などで水分補給ができない場合には病院に運び、点滴を受ける必要があります。

3) 熱けいれん：生理食塩水(0.9%)を補給すれば通常は回復します。

4) 熱射病：死の危険のある緊急事態です。

体を冷やしながら集中治療のできる病院へ一刻も早く運ぶ必要があります。いかに早く体温を下げて意識を回復させるかが予後を左右するので、現場での処置が重要です。

体温を下げるには、水をかけたり濡れタオルを当てて扇ぐ方法、頸、腋の下、足の付け根など太い血管のある部分に氷やアイスパックをあてる方法が効果的です。

循環が悪い場合には、足を高くし、マッサージをします。

症状としては、意識の状態と体温が重要です。意識障害は軽いこともありますが、応答が鈍い、言動がおかしいなど少しでも異常がみられる時には重症と考慮して処置しましょう。

Part III

熱中症予防のための運動指針

この指針は、熱中症予防8ヶ条を踏まえたうえで、実際にどの程度の環境温度でどのように運動したらよいかを具体的に示したものです。環境温度の設定は湿球黒球温度(WBGT)で行いましたが、現場では測定できない場合が多いと思われるので、おおよそ相当する湿球温度、乾球温度も示してあります。

熱中症予防8カ条

1. 知って防ごう熱中症
2. 暑いとき、無理な運動は事故のもと
3. 急な暑さは要注意
4. 失った水と塩分取り戻そう
5. 体重で知ろう健康と汗の量
6. 薄着ルックでさわやかに
7. 体調不良は事故のもと
8. あわてるな、されど急ごう救急処置

熱中症予防のための運動指針

熱中症予防のための運動指針			
WBGT ℃	湿球 温度 ℃	乾球 温度 ℃	
31	27	35	運動は原則中止 WBGT31℃以上では、皮膚温より気温のほうが高くなる。特別の場合以外は運動は中止する。
28	24	31	厳重警戒 (激しい運動は中止) WBGT28℃以上では、熱中症の危険が高いため激しい運動や持久走など熱負荷の大きい運動は避ける。運動する場合には積極的に休息をとり水分補給を行う。体力の低いもの、暑さに慣れていないものは運動中止。
25	21	28	警戒 (積極的に休息) WBGT25℃以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休息をとり、水分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休息をとる。
21	18	24	注意 (積極的に水分補給) WBGT21℃以上では、熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意するとともに運動の合間に積極的に水を飲むようにする。
			ほぼ安全 (適宜水分補給) WBGT21℃以下では、通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分の補給は必要である。市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。

WBGT (湿球黒球温度)

屋外：WBGT=0.7×湿球温度+0.2×黒球温度+0.1×乾球温度

室内：WBGT=0.7×湿球温度+0.3×黒球温度

○環境条件の評価はWBGTが望ましい。

○湿球温度は気温が高いと過小評価される場合もあり、湿球温度を用いる場合には乾球温度も参考にする。

○乾球温度を用いる場合には、湿度に注意。湿度が高ければ、1ランクきびしい環境条件の注意が必要。

Part III

熱中症予防のための運動指針

付1 市民マラソンのための指針 (Hughson, 1983)

市民マラソンでは、さまざまな体力レベルの人が多数参加し、熱負荷の大きい運動であるため、一般のスポーツ活動より熱中症の発生する危険が高くなります。したがって、市民マラソンでの運動指針は一般のスポーツ活動とは異なる基準にする必要があります。市民マラソンにおける運動指針として、Hughson によるものを参考として上げておきます。

WBGT	危険度	警 告
18℃	低い	熱障害は起こりうるので、やはり注意が必要。
18～22℃	中等度	熱障害の徴候に注意し必要ならペースダウン。
23～28℃	高い	トレーニングが十分でないものは中止。
28℃	きわめて高い	ペースを十分に落としても熱障害が起こる。競技を行ってはならない。

付2 環境温度の測定法

環境温度の指標として気温、湿度、輻射熱などが用いられていますが、熱中症予防のための指標としてはWBGT (Wet-Bulb Globe Temperature ; 湿球黒球温度)が有用です。これは人体の熱収支に係わる環境因子(気温、湿度、輻射熱、気流)のうち、特に影響の大きい湿度、輻射熱、気温の3つを取り入れた指標です。乾球温度、湿球温度と黒球温度の値から次の式で計算します。

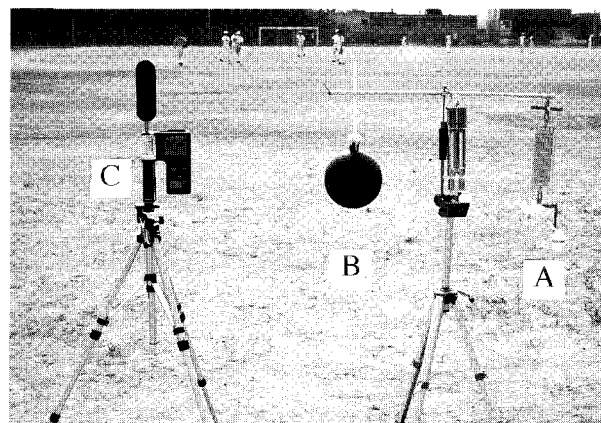
屋外で日射のある場合：

$$WBGT=0.7\times\text{湿球温度}+0.2\times\text{黒球温度}+0.1\times\text{乾球温度}$$

室内で日射のない場合：

$$WBGT=0.7\times\text{湿球温度}+0.3\times\text{黒球温度}$$

乾球温度と湿球温度の測定には写真 A のオーガスト温度計を用い、自然気流に暴露された状態で測定します。また乾球温度は、輻射熱の影響を取り除くために、温度計を日陰にして測定します。輻射熱は6インチの黒球温度計(写真 B)を用います。これらの装置は地面から1.2mの高さに設置し、少なくとも15分放置した後に測定します。湿球温度の感温部はガーゼで包み水で濡らしてあるので、必ずボトルに水が入っていることを確認してください。また、



グラウンドでの環境温度の測定風景

A：オーガスト温度計

B：黒球温度計

C：WBGT計

(京都電子工業製)

Part III

熱中症予防のための運動指針

こうした水の取扱と計算の繁雑さを取り除き、現場でリアルタイムにWBGTを表示することができる装置、WBGT計(写真 C)が京都電子工業(TEL:03-3239-7331)から市販されています。

黒球温度を測定できない場合

夏季運動場面の環境温度を評価するにはWBGTが最適ですが、黒球温度計がない場合には、湿球温度または乾球温度を計ります。蒸し暑い時には湿球温度が指標として適当です。また、湿球温度、乾球温度からWBGT推定には、下図に示したWBGTと乾球温度、湿球温度の相関関係図を用いることができます。

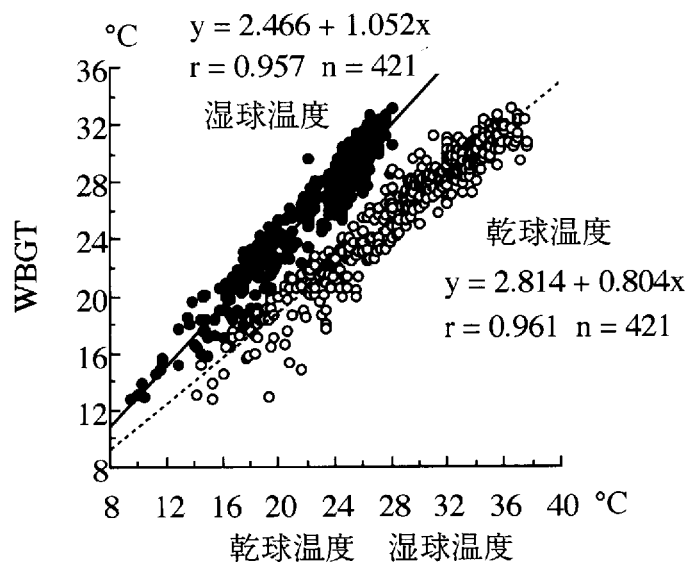


図1 湿球温度、乾球温度とWBGTの相関図
(中井ら、体力科学 39:123,1990より一部変更)

付3 運動時の水分補給のめやす

運動中の水分補給のしかたについて、下表の基準をめやすにしてください。詳しくは、〈解説〉4. 運動と水分、塩分の補給(失った水と塩分取り戻そう 34ページ)を参照してください。

運動強度と水分補給のめやす

運動の種類	運 動 強 度		水分摂取量のめやす	
	運動強度 (最大強度の%)	持続時間	競技前	競技中
トラック競技 バスケット サッカーなど	75~100%	1時間以内	250~500ml	500~1,000ml
マラソン 野球など	50~90%	1~3時間	250~500ml	500~ 1,000ml/1時間ごと
ウルトラマラソン トライアスロン など	30~70%	3時間以上	250~500ml	500~ 1,000ml/1時間ごと 必ず塩分を補給

注 意

1. 温度条件によって変化しますが、発汗により体重減少の70~80%の補給を目標とします。気温の特に高い時には15~30分ごとに飲水休憩をとることによって、体温の上昇が幾分抑えられます。
2. 水温は5~15℃が望ましい。
3. 組成はまず口当たりがよく飲みやすいものとします。それには、0.2%程度の食塩と5%程度の糖分を含んだものが適当

Part IV

解説

- 1** 体温調節の基礎知識
(知って防ごう熱中症)
- 2** 熱中症の実態と環境温度
(暑いとき、無理な運動は事故のもと)
- 3** 暑さへの慣れと熱中症
(急な暑さには要注意)
- 4** 運動と水分、塩分の補給
(失った水と塩分取り戻そう)
- 5** 運動と発汗
(体重で知ろう健康と汗の量)
- 6** 衣服と体温
(薄着ルックでさわやかに)
- 7** 熱中症と身体因子
(体調不良は事故のもと)
- 8** 熱中症の救急処置
(あわてるなされど急ごう救急処置)

1

体温調節の基礎知識

—— 知って防ごう熱中症 ——

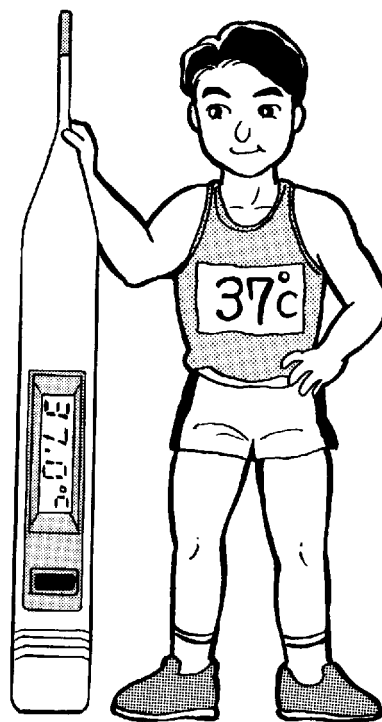
運動中の体温調節

ヒトの体温は、脳に組み込まれたサーモスタットの働きによって、ほぼ37℃になるように調節されています。これは代謝によって発生する熱(産熱)と体から逃げていく熱(熱放散)のバランスをとっているからです。このバランスがくずれ、産熱量が熱放散量を上回った場合、熱が体に溜まって体温が上昇し、逆の場合には体温は下がります。安静時には熱は主として、肝臓、脳、腎臓などの内臓で発生しますが、運動時には筋肉で発生する熱が圧倒的に多くなります。

体から出ていく熱は大きく二つに分けられ、皮膚表面から周囲に伝わったり輻射熱として失われるもの(非蒸発性熱放散)と、皮膚の表面から水分が蒸発することによるもの(蒸発性熱放散)とがあります。

非蒸発性の熱放散は高温側から低温側に向かって起こり、主に皮膚の表面で行

われます。したがって皮膚に接する空気の温度が低いほど皮膚表面から空気へ伝わる熱が多くなり、反対に空気の温度が皮膚の温度より高いときには熱が体に流れ込んで体温が上昇します。



この熱交換は、皮膚への血液の流れを
 変えることでも調節することができます。
 運動によって生じた熱が血液の温度を上
 昇させ、この情報は脳に伝わります。脳
 の視床下部には体温調節中枢があり、こ
 うした情報に基づいて、皮膚の血管を拡
 張させます。皮膚血管が拡張すると皮膚
 の血流量が増え、筋肉で産生された熱が
 より多く皮膚表面に運ばれ、皮膚から外
 界への熱の放散量を増加させることがで
 けるのです。皮膚に接する空気の温度は
 外気の温度のほか、着衣の状態によっ
 て大きく変化するので注意が必要です。

輻射熱による熱の交換は、太陽からの
 輻射熱、周囲の壁の温度や地面からの輻
 射によるものです。したがって直射日光

の下でのスポーツ活動や、地面の温度が
 高い時、例えばアスファルト面を走るマ
 ラソンなど、地面からの輻射熱の跳ね返
 りの強い戸外での運動時では、十分な注
 意が必要です

一方、汗が皮膚表面から蒸発するとき、
 気化熱を奪って皮膚の温度を低下させま
 す。これを蒸発性放熱といいます。人では
 皮膚の平均温度が30℃を越えるとき、
 または運動等により体温が上昇したとき
 に発汗が起こります。大気の湿度が低
 く、体表面の汗が十分に蒸発する状態
 にあれば、運動によって大量の熱が発生
 しても、汗腺が効果的に働き体温を一定
 範囲内に維持することが可能です。また
 汗の材料となる血液がここに豊富に流れ

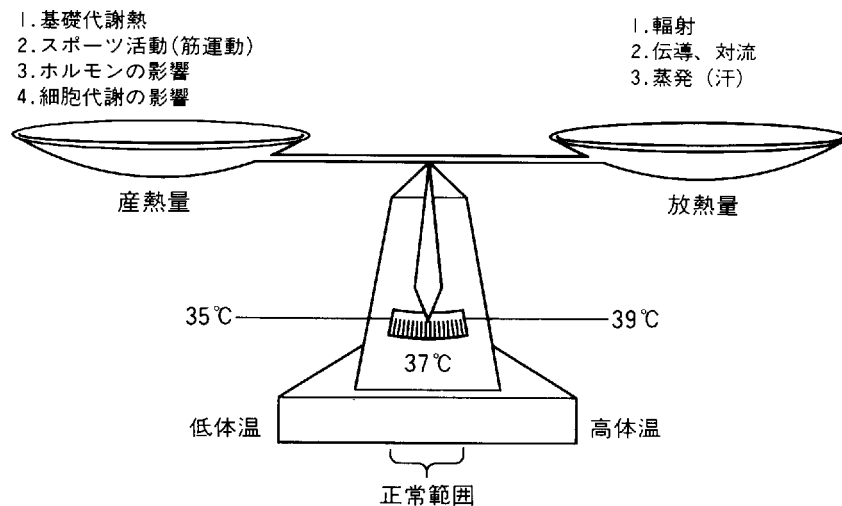


図2 スポーツ活動中の産熱と放熱のバランス



込むことも重要です。したがって、蒸発性であれ非蒸発性であれ、皮膚への血液の流れが大変重要になるわけです。

以上のように体温を一定範囲に維持するには、つぎの式および図2に示すように熱の産生と放散のバランスがとれている必要があります。

$$\text{代謝性産熱量} = \text{蒸発性放熱量} \pm \text{非蒸発性放熱量} \pm \text{蓄熱量}$$

この式で非蒸発性放熱量と蓄熱量に±の記号がついていますが、これは産熱量

と放散熱量が等しければ体温の変化は起こらないことを、放熱量が産熱よりも多いときには蓄熱量は負(-)となり体温が低下することを表しています。また放熱量が産熱量よりも少ないときには蓄熱量は正(+)となり、体温は上昇します。同様に、非蒸発性の放熱量が正の時には皮膚温度の方が環境温よりも高いときで、熱は皮膚表面から放散し、反対に負の時には環境温の方が皮膚温よりも高いときで(外気温が35℃を越える時や輻射熱の大きい時)、外界から熱が体内に侵入します。

運動の強度と体温

産熱量は運動強度に比例して大きくなります。スポーツをするとたいてい産熱量が放熱量を上回り、前節の式で蓄熱量が増加することになります。しかし放熱のための機構(蒸発性および非蒸発性放熱機構)がうまく働いている限り、体温は生命に危険なほどには上昇しません。言い換えれば、放熱機構がうまく働く範囲内で運動の強さを設定する必要があります。放熱は気温、湿度、風の強さ、および輻射熱の影響を受けますが、特に気温や湿度、輻射熱が高い環境下で強い運動を行えば、産熱量に見合った熱放散ができず、体温が過度に上昇します。したがって環境温度が高いときには、まずは運動強度を下げなければなりません。

運動時、われわれの身体は常に二つの相反する問題を抱えています。すなわち、運動を継続するため筋肉組織への血流を確保しなければならず、他方、熱放散の

ために必要な皮膚への血流も十分に確保する必要があります。つまり、体温調節のための皮膚への血液循環と、運動のための筋肉への血液循環との間で血流の奪い合いが起こることです。しかし、皮膚への血流が増加すると、大量の血液が皮膚にたまってしまい、心臓へもどる血液の量が減少することになります。そこで、内臓の血管を収縮させ、内臓への血流量を減少させて、なんとか心臓への血液の戻りが減少しないように調節しているのです。このような生理機構がうまく働いていれば、運動を続けることができますが、運動強度が強すぎたりまた環境温度が高すぎたりするとこのバランスがくずれ、その結果、循環不全や高熱による中枢神経系の機能不全が起こり、生命を脅かすこととなります。

したがって、環境条件を十分に配慮した上で運動の強さを設定する必要があります。12ページに示した「熱中症予防のための運動指針」を十分に理解してください。

熱中症の病型

(1) 熱失神

暑熱環境下では、体温調節のために皮膚の血管は拡張します。このような皮膚血管の拡張によって血圧が低下、脳血流が減少して起こるもので、めまい、失神などがみられます。脈が速くて弱くなり、顔面蒼白、呼吸回数の増加、唇のしびれなどもみられます。長時間立っていたり、立ち上がった時、運動後などにおこります。

(2) 熱疲労

大量の汗をかき、水分の補給が追いつかないと脱水がおこり、熱疲労の原因となります。熱疲労では、脱力感、倦怠感、めまい、頭痛、吐き気などの症状がみられます。

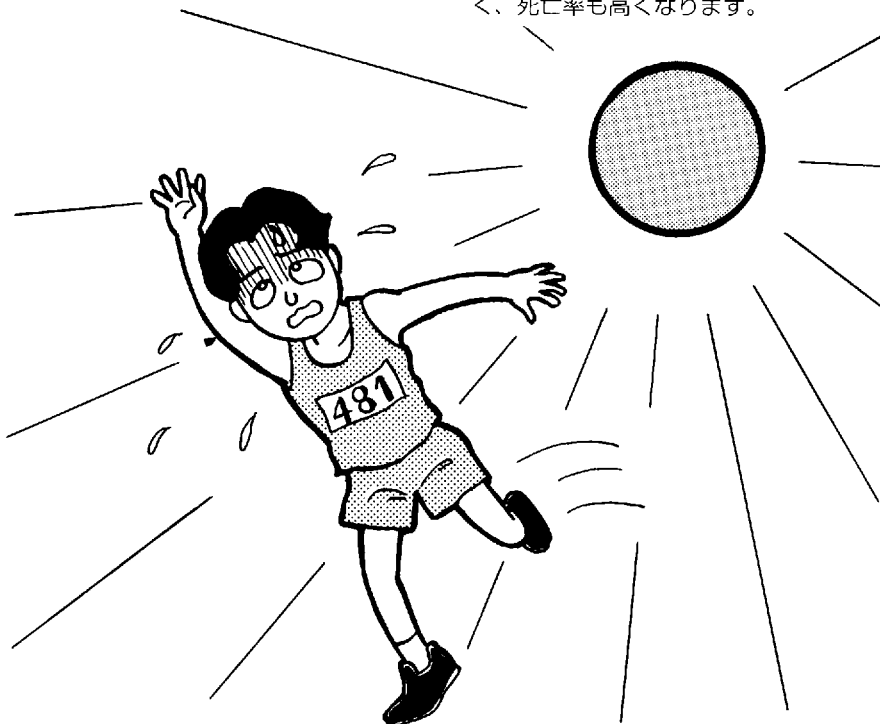


(3) 熱けいれん

汗をかくと水と塩分が失われます。汗の塩分濃度は血液の塩分濃度より低いいため、大量の汗をかくと血液の塩分濃度は高くなります。大量の汗をかき、水だけを補給した場合には反対に血液の塩分濃度が低下し、その結果、足、腕、腹部などの筋肉に痛みを伴ったけいれんがおこるのが熱けいれんです。暑熱環境下で長時間の運動をして大量の汗をかく時に起るもので、通常のスポーツ活動での発生は少ないといえますが、最近ではトライアスロンなどで報告されています。

(4) 熱射病

高温環境下で激しい運動を行うと、運動により発生した熱が体表面から放散することができず体温が上昇し、その結果脳の温度が上昇して体温調節中枢に障害がおよぶと熱射病になります。熱射病では異常な体温の上昇(40℃以上)と種々の程度の意識障害(応答が鈍い、言動がおかしい、意識がない)が特徴で、頭痛、吐き気、めまい、などの前駆症状やショック状態などもみられたりします。また血液の凝固因子が消耗して血液が固まらなくなったり、脳、心、肺、肝、腎などの全身の臓器障害を合併することが多く、死亡率も高くなります。



2

熱中症の実態と環境温度

—— 暑いとき無理な運動は事故のもと ——

1) 学校管理下の熱中症死亡事故

わが国のスポーツによる熱中症死亡事故全体の実態は、必ずしも明らかではありませんが、学校管理下の事故については、日本体育・学校健康センターの資料があります。

これによると、熱中症死亡事故は1960年から1994年の35年間に132

件あり、1975年(昭和50年)頃から急に増加しています。そのほとんどはスポーツ活動によるものです。また、死亡には至ってないが、熱中症で医療機関を受診し治療を受けたものは、年間数百件あります。さらに医療機関を受診しない症例を含めると、かなりの数の熱中症が発生しているものと推測されます。

表1 学校管理下における熱射病死亡事故の件数（日本体育・学校健康センター）

	小学校	中学校	高校・高等専門学校	計
1960～64年	2	3	3	8
1965～69年	0	0	9	9
1970～74年	0	3	5	8
1975～79年	1	2	17	20
1980～84年	2	6	32	40
1985～89年	1	6	16	23
1990～94年	2	5	17	24
計	8	25	99	132

そこで、1975年から1990年の16年間の死亡事故90例について分析してみました。性別では男子82例、女子8例でほとんどが男子でしたが、これは男子が暑さに弱いというより、激しい運動をするためと考えられます。小学生は3例と少なく、中学生20例、高校生66例で73%が高校生でした(表2)。高校ではスポーツ活動が本格化してくるため事故が多くなるものと考えられます。また、学年では体力や技術の未熟な低学年に多くみられました。

地域では、北海道、沖縄を除き全国で見られましたが、人口との比率で見ると東北、中部地方にやや多い傾向がみられました。

死亡事故90例は1例を除き、スポーツ活動によるもので、中学・高校の部活動が78例と大部分を占め、その他は学校行事によるものでした(表3)。小学生のスポーツ少年団の活動は、学校管理下

表2 学年別、性別の事故数

学年	総数	男	女
小学	3	3	0
中学1年	9	9	0
2年	8	5	3
3年	3	2	1
高校1年	37	35	2
2年	23	22	1
3年	6	5	1
合計	90	82	8

ではないためこの統計には含まれていません。スポーツ種目では、野球がもっとも多く、ラグビー、サッカー、柔道、山岳部、剣道、陸上などとなっています。スポーツ種目は多岐にわたっていますが、練習内容をみても、持久走によるものが30例、ダッシュの繰り返しによるものが13例で、43例、55%が継続するランニングによって発生しています。

表3 スポーツ種目別の事故数

スポーツ種目	例数
部活動	
野 球	19
ラグビー	8
サッカー	7
柔道	6
山岳部	6
剣 道	5
陸 上	5
ハンドボール	4
卓 球	3
バレーボール	3
アメリカンフットボール	2
ソフトボール	2
テニス	2
バスケット	2
その他	4
小 計	78
校内行事	
登 山	7
徒 歩	3
マラソン	1
農園実習	1
小 計	12
合 計	90

発生時期では7月と8月で84例、93%を占めていますが、特に7月の下旬から8月の中旬にかけて多く発生しています。また、4月から6月にかけて4例の事故が発生していますが、これらは持久走と登山によるものです。

表4 事故の発生時期

発生時期	例数
4 月	1
5 月	1
6 月	2
7 月	32
8 月	52
9 月	2
合 計	90

発生時刻では午前10時から午後4時の間に多く見られますが、午前10時から12時にかけて最も発生率が高いことが注目されます。また、午後4時から6時にもかなり発生しており、午前10時以前、午後6時以降にも発生がみられることから、暑い時には朝や夕方でも危険があることを認識すべきです。

熱中症発生までの運動時間はさまざまですが、1時間以内に12例もの事故がおきていることが注目されます。1時間以内に発症した12例のうち8例は持久走によるものであり、暑い時の持久走には注意が必要です。

表5 事故の発生時刻

発生時刻	例数
午前10時以前	5
10~12時	24
午後0~2時	22
2~4時	19
4~6時	16
6時以降	2
不 明	2
合 計	90

表6 事故発生までの運動時間

運動時間	例数
1時間以内	12
1~2時間	18
2~3時間	19
3~4時間	16
4時間以上	5
不 明	20
合 計	90

2) 人口統計, 新聞記事による熱中症の実態

わが国における熱中症は軍隊や労働現場で発生するとされていましたが, 近年はスポーツ活動中でも発生しています。

厚生省の統計(人口動態統計)では, 1968年から1995年の28年間で熱中症死亡数は2661件あり, 年平均にすると95件発生しています(図3)。特に1994年には589件, 1995年は335件あり, 1978年, 1983年, 1990年には150件前後の発生がみられます。性別では28年間で男1685件に対し女976件で, 男が63.3%を占めています。

年齢階級別(図4)では, 0歳~4歳, 15歳~19歳, 25歳~64歳および65歳以上に多発する分布がみられ, 64歳以下では男に多く, 15歳~19歳では

スポーツ場面, 25歳~64歳では労働場面での発生と考えられます。65歳以上の高齢者では女が多くなり, 労働やスポーツ場面だけでなく日常生活でも発生しています。高齢者のスポーツ活動が盛んになってきましたが十分な注意が必要です。また, 0歳~4歳では車の中に閉じこめられた事故が大半を占めています。

スポーツ活動時の熱中症事故(新聞記事)は, 1970年から1995年の26年間で229件あり, 死亡例は161例, 非死亡例は704例になります(図5)。死亡例は毎年みられ, 1978年は22例, 1983年と1984年にそれぞれ17例, 1990年には11例発生しています。非死亡例は1978年が138例, 1994年が197例とこの2年は特に多く発生しています。

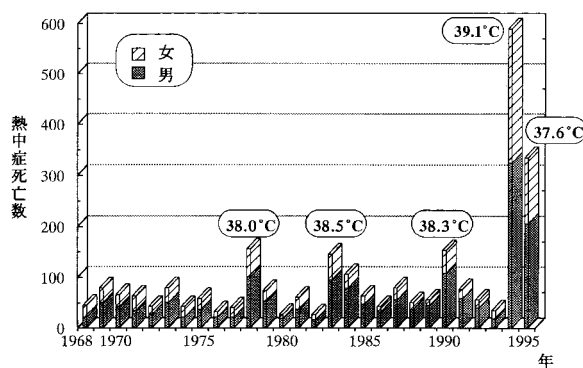


図3 人口動態統計による熱中症死亡数の性別年次推移(温度は大阪の最高気温を示した)
(中井、日生気誌 30:170,1993に資料追加)

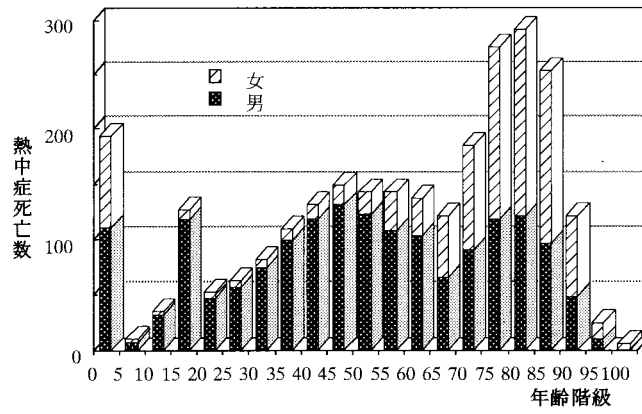


図4 年齢階級別、性別熱中症死亡数(1968年から1995年の累積)
(中井、日生気誌 30:171,1993に資料追加)

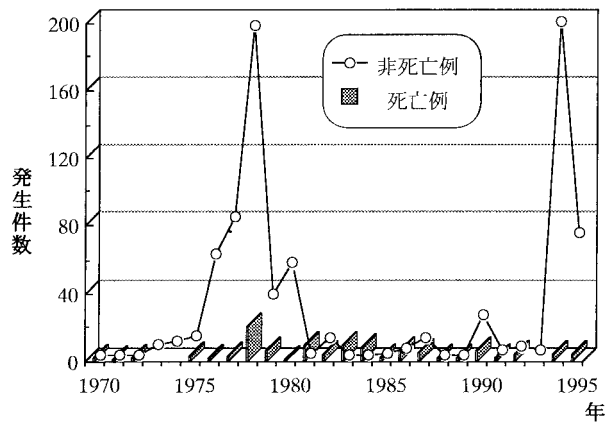


図5 新聞記事による運動時熱中症(1970年から1995年)の年次推移
(中井、日生気誌 41:543,1992より一部変更)

発生地域は東京が多いのですが、北海道から沖縄まで全国各地で発生しています。性別では、男性が多いのが特徴で229例中、男が185例で全体の80%を占めています。平均年齢は男19.3±11.2歳、女16.9±4.5歳であり若年層が大半を占め、身近に発生しています。

運動種目別(表7)では、野球がもっとも多く47件(20.5%)で、登山21件、

マラソン大会(校内マラソン大会等を含む)18件、競技会の開会式で11件もあります。また、柔道、剣道、バスケットボール等の室内種目でも発生がみられません。さらに、各種目の練習中にランニングを実施している時に発生した例が、229件中77件で33.6%も占めています。

表7 運動種目別熱中症発症件数(中井, 1998.)

* : ランニング実施時に発生した件数

運動種目	件数	ランニング*
野球	47	16
登山(山岳)	21	
マラソン大会	18	18
サッカー	14	6
ラグビー	13	1
柔道	12	4
ランニング	13	13
開会式	11	
行事(運動会、林間)	8	
剣道	9	1
ゴルフ、テニス	7	2
バスケットボール	5	1
陸上競技	5	5
ソフトボール、バレーボール、ボート、 ワンダーフォーゲル	4	5
アメリカンフットボール、卓球 ハンドボール、レスリング	3	4
ゲートボール、体育授業、 訓練(警備、行軍)	2	1
チアガール、トライアスロン、 トレーニング、ホッケー、相撲	1	
総数	229	77

3) 熱中症発生時の環境温度

熱中症死亡数は真夏日や熱帯夜の日数が多いことと関係しますが、特に36度以上の日が出現すること、極端に高い温度が出現することが影響すると考えられます(図3に大阪の最高気温を示しました)。こうした高温の日が多いことを熱波といいます。熱波の年にはスポー

ツ活動時の熱中症も多発しています。

新聞記事にみられた熱中症発生時の環境温度は、おおむね気温は25度以上で、湿球温度は20度以上の範囲になります(図6上図)。死亡例と非死亡例について明確に区別できませんが、乾球温度25度以下では死亡例が目立ちます。これらは、*1、*2、*3を除くと相対湿度が高いことが特徴です(図6下図)。夏期の運動場では気温・湿度が高いだけでなく輻

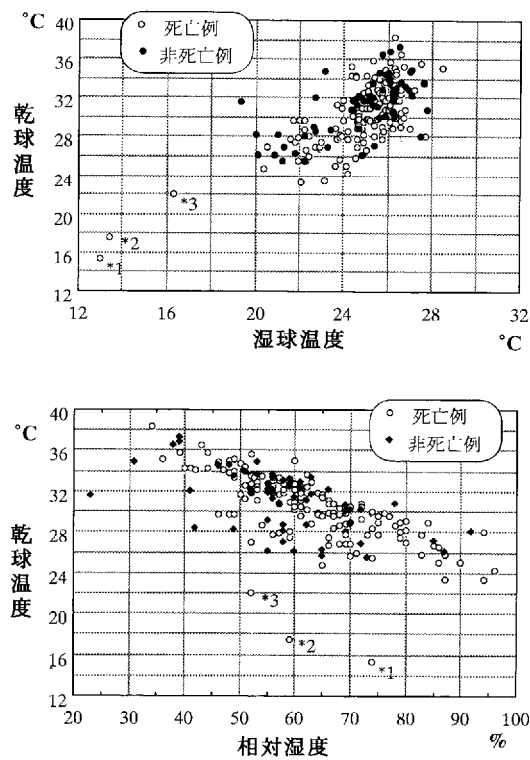


図6 運動時熱中症発生時の環境温度の分布 (1970年から1995年)
*1: レスリング・減量, *2: 野球・ランニング, *3: 長距離走・4月
(中井と森本, 体育の科学, 41:817, 1997を改変)

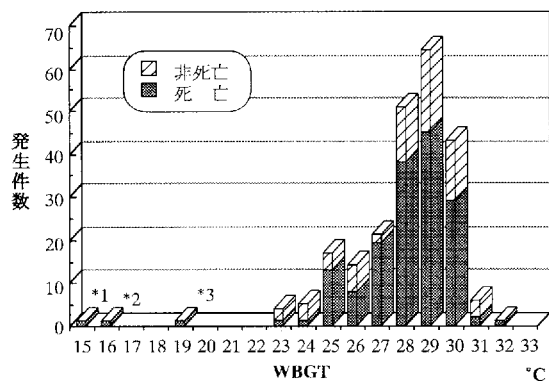


図7 運動時熱中症発生時のWBGTの分布 (1970年から1995年)
 *1: レスリング・減量, *2: 野球・ランニング, *3: 長距離走・4月
 (中井1998)

射熱が大きいことも問題になります。輻射熱を考慮した湿熱指数WBGTで度数分布を示しますと図7のようになります。前述の*1, *2, *3はそれぞれ20度以下の極めて低値での発生ですが、*1はレスリングの減量(布団蒸し)、*2は野球練習時のダッシュ、さらに*3は4月の校内持久走大会で発生しました。*1, *2, は無知や無理が原因と考えられます。これらの特例を除くと、WBGTでは23度からの分布となり25度から増加し、さらに28度から著増する傾向がみられます。

発生の月別では、6月、7月、8月に集中していますが4月(*3)、5月あるいは11月にも発生している例もあります。こうした比較的低い温度で発生した例の1週間前からの温度変化を調べてみ

ると、発生当日に温度が急に上昇し、急激な変化に身体が対応できなかったと考えられます。このことから熱中症の発生には暑さへの馴れが関係していることがわかります。スポーツに関する行事では雨天順延という場合がありますが、環境温度の急変が危惧されますので慎重な配慮が必要です。

このように、発生時の環境条件を検討しますと、気温24度台でも湿度が高いことが大きな要因となりますので、気温(乾球温度)だけでなく相対湿度や湿球温度と併せて評価することが必要です。したがって、夏期の運動場の状況を考えますとWBGTの測定が望まれます。また、比較的涼しい環境では対策や処置に油断があることも考えられますので十分な注意が必要です。

3

暑さへの馴れと熱中症

—— 急な暑さに要注意 ——

熱中症の発生は、梅雨の合間に突然気温が上昇した日や、梅雨明けの蒸し暑い日などに多く認められ、最も気温の上昇する8月中旬以降ではかえって発生件数が低下しています。また合宿の初日や、練習の合間の休み明けにも多くみられ、新入部員に多発するのが特徴です。その原因としてこのような条件下では身体が暑さに馴化していないことがあげられます。

暑熱馴化に必要な期間としては、男女それぞれ5名の被験者に、高温環境下で、ほぼ最大の発汗量を記録する運動を4時間、8日間連続して負荷した実験の結果によると、ほぼ3—4日で発汗量および循環調節などの体温調節反応に約80%の馴化が生じます。馴化の指標として1℃の体温上昇によって生じる発汗量の増加を求めると、第4日目で第8日目の値の90%の値を示し、ほぼ4日で発汗量の増加により効率的に体温の上昇を抑えることができることを示しています。

これらの馴化機構の背景には、水分代

謝の改善による血液量の維持が重要な役割を持っています。血液量の増加は皮膚血流量の増加や発汗などの体温調節反応を起こりやすくし、この状態を発汗準備状態とも呼びます。すなわちたとえ大量の汗がでて、水分を補給してこれを補えば血液量を維持することができ、この血液量の維持が運動時の体温の上昇を抑えるのに重要な役割を持つわけです。一方体温が一定レベルまで上昇すると、それ以上運動を続けることができないことが報告されています。また血液量、ことに血漿量と最大酸素摂取量との間には高い相関が認められ、運動能力を維持するためにも血液量が重要な役割を持つことが証明されています。

実際の運動の現場では、これらの事実を理解した上で、環境条件や各個人のコンディションに合わせ、馴化の指標としての発汗量や体温の上昇にも注意しつつ、暑さと運動に馴らしていくことが必要です。

4

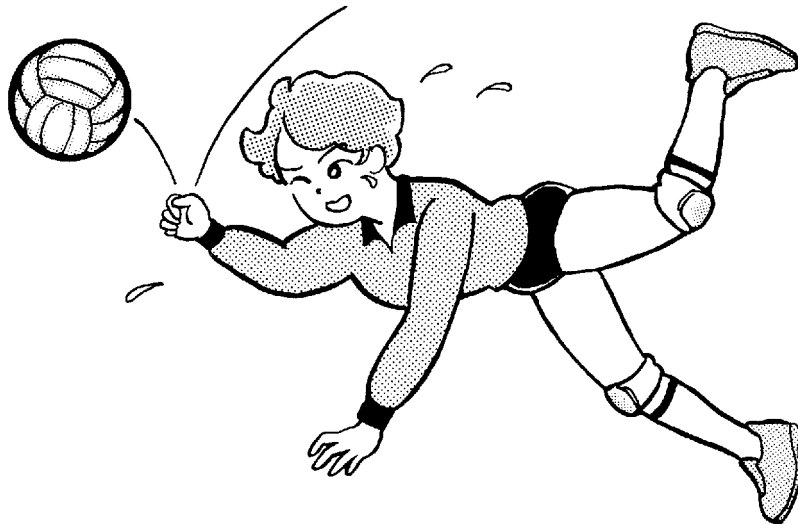
運動と水分、塩分の補給

—— 失った水と塩分取り戻そう ——

30℃以上の環境温度のもとでは、ヒトは主として発汗によって体温を調節します。マラソンなどでは、一般の人でも1000ワットもの熱を発生しています。100ワットの電球10個分の熱が発生し、この熱をちょうど自動車のエンジンをラジエータの水で冷やすように汗で冷やして、体温を一定範囲内に保っていることとなります。

気温の上昇や運動により失われる汗の量は1時間に2リットルに及ぶこともあ

り、水分代謝に大きな影響を与えます。外気温が高くまた湿度が高いとこのラジエーターの効率が悪くなり、大量の汗が必要となります。バレーボールなどでは1試合の間に5リットルもの汗が出ることもあります。これはわれわれの体内の血液の量に相当します。生体内の調節能力をこえて体の水分が失われると、単に運動能力が低下するだけでなく体温が上昇して各種の熱障害が生じることになります。





発汗によって失われた水分は、飲水によって補う必要があります。しかし、大量に汗をかいているとき発汗量に見合った量の飲水が起こらないことが古くから知られ、これを自発的脱水と呼んでいます。この自発的脱水のメカニズムは、血液の食塩濃度が薄まるための飲水停止であることが明らかになっています。すなわちからだを循環している血液は血球と0.9%の食塩水からできています。大量の発汗が起こると、皮膚をなめると塩辛い味がすることからわかるように、食塩も失われます。このとき水だけを大量に

飲むと、血液の食塩濃度が薄まりそれ以上水が欲しくなくなります。同時に余分の水分を尿として排泄する反応が起こり、その結果として体液の量を回復することができなくなります。この状態で運動を続けると運動能力が低下し、また体温上昇の原因ともなります。

体重の1%の減少はほぼ0.3℃の体温上昇を起こします。野球の練習中に直腸温を測定したところ、水分を摂取しなかった場合には普通の練習でも40℃近くまで体温が上昇することを認めています。

運動の強度と水分の補給

実際に行われている運動やスポーツは、大まかに1) 1時間以内の非常に強度の強い運動(バスケットボールなど、運動強度は最大酸素摂取量の75%から100%を越えるもの)、2) 1~3時間の運動(マラソンなど、運動強度が最大酸素摂取量の50~90%のもの)、および3) 3時間を越える運動(トライアスロンなど、運動強度は最大酸素摂取量の40~70%)に分けることができます。

水分の摂取スケジュールとしては、環境条件によって発汗量が変化するので、この点を考慮に入れる必要がありますが、競技前に250~500 mlの水分をとり、競技中には汗の量の50~80%を補給することが原則です。

われわれの実験によると、できるだけ飲水休憩をとり、自由飲水を奨めることにより発汗量の80%の補給が可能です。

摂取する水としては、1) 5~15℃に冷やした水を用いる、2) 飲みやすい組成にする、3) 胃にたまらない組成および量にする、などが注意点です。

このためには、水分の組成としては0.1~0.2%の食塩水が飲みやすく、また3~5%程度の糖を含んだものが吸収に好都合です。ただし最大酸素摂取量の75%を越える激しい運動時には、摂取

した水が胃に止まる時間が長くなるので注意が必要です。軽い短時間の運動時には、水道水でも良いのですが、0.1~0.2%の食塩水の方が飲みやすく、また吸収されやすい点などを考慮すると、食塩水が有効です。また長時間の運動あるいは長時間にわたって運動を反復する場合には、食塩濃度をやや高くする必要があります。トライアスロンなどの長時間の運動では、水道水だけを補給していると著明な血液の食塩濃度の低下が起こり、熱けいれんの発生することが報告されています。またエネルギー源としての糖質も水とともに摂取することが望ましいのですが、1)の運動では運動前に、2)および3)の運動では運動中に投与することが効率的です。

以上を「付3運動時の水分補給のめやす」(17ページ)として要約していますので参考にして下さい。

従来わが国のスポーツ界ではとすれば根性論が先にたち、喉の渇きに耐えるのも1つのトレーニングとされてきました。しかし水分を補給することが運動能力に良い結果をもたらすことが明らかになってきており、この考えを捨てなくては良い競技成績を上げることはできません。研究者によっては、まだ水分摂取は自然に起こり、特に塩分の補給をする必要はないと考える人もいますが、ここで

問題になるのは脱水の程度であり、体重2-3%以上の脱水が起こった場合、さらに運動を続ける際には塩分の補給なしには希釈性の飲水の停止が起こり、体液量を保持することができなくなります。

特に夏場の運動時には、適当な水を用意し、飲水休憩をとって脱水を予防すべきです。運動強度が増すほど消費するエネルギーも増加し体温が上昇するので、休憩の回数を増やし、水分の補給を増やすことが必要です。

運動回復時においても、水分を摂取することによって体温の回復が早くなります。



5

運動と発汗

—— 体重で知ろう健康と汗の量 ——

汗の働き

汗は以上に述べたように、体温調節上重要な役割を持っています。発汗能力は動物によって大きく異なり、ヒトで最もよく発達しています。ヒトが砂漠などの高温環境地域でも生活できるのはこの発汗機能のおかげです。ここではその主な特徴についてのべます。

汗は体温の上昇と共に増加しますが、十分に暑さに馴れた状態では、一般に1時間当たり、最大1～2リットルの発汗が認められます。気温23℃の環境下でのマラソンに出場し、完走した56名のランナーの直腸温は39.0℃に上昇し、発汗量の平均値は1時間当たり0.96リットルを示した、という報告があります。

発汗量は、一般に個人差が大きいとされていますが、実際にはその他の生理的な反応に比べて必ずしも大きいとはいえません。一般に頭部や体幹部に多く、四肢は少ないが、発汗量の部位差が個人に

よって大きく異なり、発汗量は個人差が大きいと誤解されるようです。

汗は汗腺から分泌され、その原液は血液(血漿)です。体温調節に関与する汗腺は一般体表面に分布しているエクリン腺で、その総数は200～500万といわれています。日本人では平均230万個の汗腺が、体温の上昇に反応して汗を分泌(能動汗腺)し、その汗腺の数は、2～3歳までに育った温度環境によって決定され、成人になってからでは増加しないと言われています。

分泌された汗のすべてが体温調節に有効に働くわけではありません。一部はからだの表面から滴下し、また水滴のまま衣服や皮膚表面にたまります。気化して熱放散に有効に働く汗を有効発汗というのに対して、それ以外の汗を無効発汗といいます。湿度が高いと汗の量が多くなりますが、有効発汗は減少し、無効発汗が増加します。

図7は、6名の男子被験者を対象に、図

中に示したように異なる環境条件下で、最大負荷の40%と50%の自転車エルゴメータによる運動を90分間行ったときの全発汗量と無効発汗量、ならびに有効発汗量の時間経過を示したものです。

全発汗量は30~40分で最大発汗を示した後、徐々に減少します(発汗漸減

現象)。この減少は、図からもわかるように、無効発汗量の減少であって有効発汗量の減少によるものではありません。このことは安静時においても同様で、一定の水分を補給していても生ずる現象です。この現象は汗腺の開口部の皮膚が膨潤し、汗の出口を機械的に閉塞すること

が原因と考えられています。全身発汗量が減少しても、有効発汗量は一定に保たれていることから、汗の漸減は熱中症の発生要因ではなく、むしろ余分な体液のロスを防止していると考えられます。

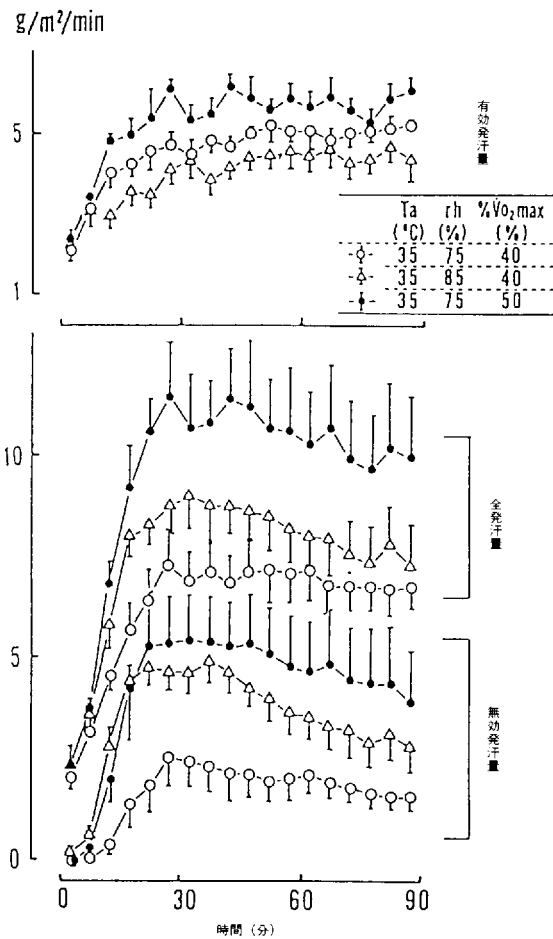


図7 各種実験条件下の発汗の変動 (朝山ら、1993)

実態調査から

日本の環境温度について、スポーツ活動時の環境温度と発汗量あるいは飲水量の実態を北海道から九州にいたる8ヶ所で調査しました。春季と夏季の2回行いましたが、ここでは夏季の主な結果について紹介します。

環境温度の測定は7月20日から8月下旬までの間に、各地域で連続して10

日間にわたって実施しました。測定時刻は9時、12時、15時、18時、の1日4回です。測定項目は、乾球温度(NDB)、湿球温度(NWB)および黒球温度(GT)で、その測定結果に基づいて、総合温熱指標であるWBGTを算出しました。

図8は、測定地域のうち、金沢市、京都市、神戸市、および長崎市の4地域における測定時間別WBGTの分布図です。WBGT26℃以上の環境では、激しいス

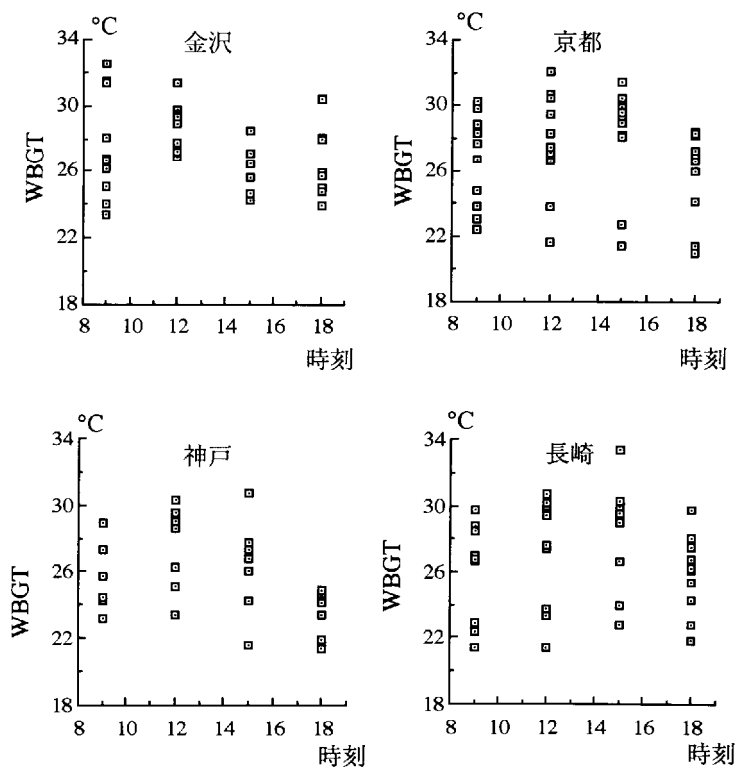


図8 各地域で測定した夏季のWBGT (中井ら、1993)

スポーツ活動は危険であるとされていますが、すでに9時に、測定日の約半数で26℃を越えている点も注目すべきです。

スポーツ活動時の発汗量や飲水量は、当然運動の強度や環境によって異なりますが、スポーツ活動時の給水量を決定するための参考資料として、環境測定を実施した地域での実際のスポーツ活動時における発汗量や飲水量の実態を観察して

みました。

図9は、8地域から集められた結果に基づいて、WBGTと1時間当りの発汗量の関係についてまとめたもので、発汗による体重の減少率は体重の0.1～1.8%の広範囲に及んでいます。日本の夏季で最も多いWBGT28℃前後で、1時間当り0.5～0.6kgの発汗量が観察されました。

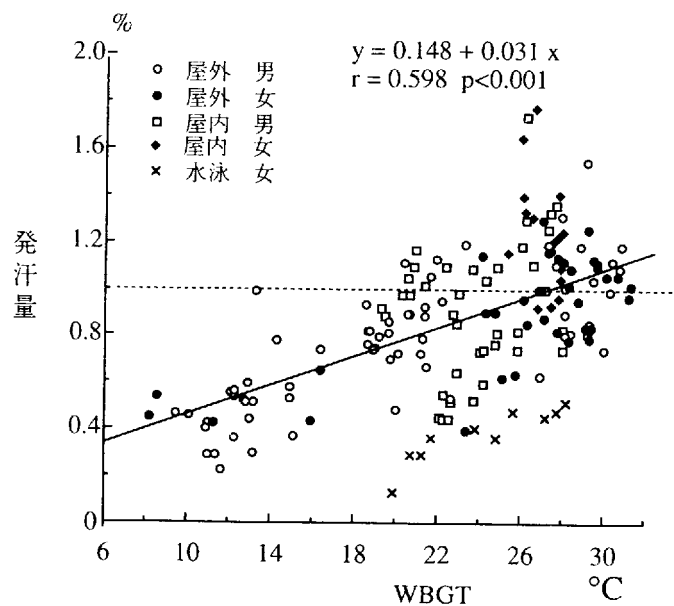
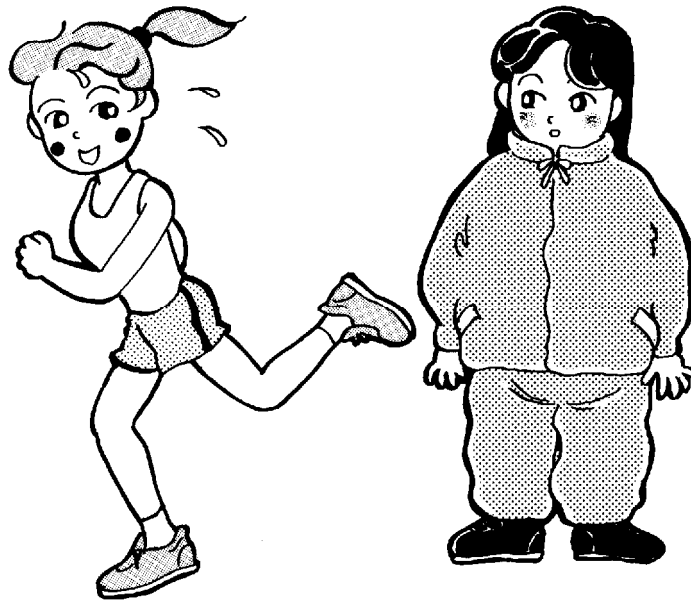


図9 各種スポーツ活動時のWBGTと発汗量 (中井ら、1994)

6

衣服と体温

— 薄着ルックでさわやかに —



外気温が変化するとわれわれは衣服を調節して、生理的な体温調節が円滑に働くような行動をとります。また衣服は外傷や紫外線などの危害から身体を保護する働きを持っています。

皮膚に接した衣服下の状態を衣服下気候(ないしは微気候)と呼び、体温調節反応や快適感はこの衣服下気候によって左右されます。この衣服下気候は衣服の種

類や重ね着によって調節が可能で、夏と冬では衣替えをするわけです。これは運動や環境条件(気温、湿度、気流、輻射など)に影響され、皮膚温やその温度分布、発汗、皮膚血流、皮膚の湿潤度や蒸発の程度に影響を及ぼします。

運動時の体温調節に及ぼす衣服の影響を考える上で、次の3つの点が重要になります。

1) 身体からの熱放散の調節

衣服の保温力は被服の材料、衣服の型および衣服の構成によって変化します。被服材料は含気性、通気性、保温性、吸湿放湿性あるいは吸水性が異なり、これらが保温力や快適性を左右します。保温力と熱放散性は逆比例の関係にあり、保温力の低い衣服ほど熱放散性に優れています。

表8 被服地を透過する相対的輻射熱量
(田中の資料により換算)

被服地の種類	相対的透過輻射熱量
	照射10分後
綿作業服地	1.00
ビニロン作業服地	1.23
綿・ビニロン混紡作業服地	1.45
綿作業服地2枚重ね	0.20
綿作業服地3枚重ね	0.08
アルミ箔を貼布した綿	0.05
アルミ粉を貼布した綿	0.33
消防服地(刺子)	0.05

注) 綿作業服地を1として計算

2) 外部からの輻射熱の調節

暑熱時の直射日光の下では、外部からの輻射熱の吸収や遮断がとりわけ重要になります。図10は砂漠における炎天下の裸体時と着衣時に体の受ける熱量を比較したものです。また、表8は被服地を透過する輻射熱量の大きさを、綿作業服地を1とした相対量で示したものです。このように輻射熱が大きい場合には衣服による輻射熱量の調節も、体温の調節にとって重要になり、中近東の砂漠では、頭から足の先までを白い衣服で覆うわけです。

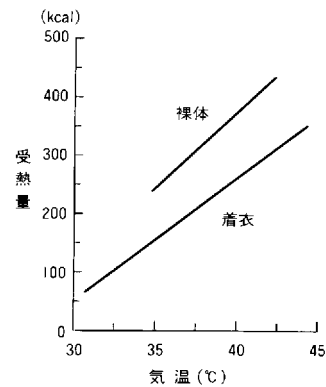


図10 着衣時と裸体時の受熱量の比較
(Gosslinの資料より一部修正)



3) 水分蒸発の調節

身体は普段の生活においても、絶えず皮膚表面から水分を蒸発(不感蒸泄)します。運動時や高温下では大量の汗が出ます。着衣時には汗は一旦衣服に吸収され、衣服の表面から蒸発します。汗が1g蒸発する際に、0.58kcalの熱を奪います。したがって体重が70kgの人が100gの汗を皮膚表面から蒸発させたとなると、体温を1.0℃低下させることができるわけです。

全発汗量のうち蒸発によって熱放散に役立つ汗の比率を、汗の冷却効率(%)とすると、裸体時の冷却効率は平均95%です。この冷却効率は発汗量が多くなったり、湿度が高くなったりすると低下し、体温調節に関与しない汗の量が多くなります。

以上から、熱中症の予防のために、暑熱環境下におけるスポーツ活動時の衣服は、保温力が低く放湿性の高い衣服で、体温の円滑な調節を助けるように工夫することが重要です。スポーツによっては炎天下で行われ、アメリカンフットボールや剣道などでは、激しい身体衝撃や転倒などから身を守るために、服装が重装備となることも避けられません。このような場合には、休憩中には衣服をゆるめ、冷タオルで体を冷やしたりして熱放散を助け、体温を下げる工夫が重要です。また、炎天下にあっては、帽子や手拭いなどによって直射日光を避けたり、サングラスを使用し目を保護することが望まれます。

7

熱中症と身体因子

—— 体調不良は事故のもと ——

暑さへの耐性は個人によって大きな差があります。体力の低い人、肥満の人、暑さに馴れていない人、熱中症をおこしたことがある人などは暑さに弱いので運動を軽減する必要があります。筋肉で発生した熱は血液によって皮膚に運ばれ放散されるので、熱の放散能力には循環機能が関係します。持久的体力の低い人は循環機能も低いので暑さに弱いのです。肥満の人は同じ運動でもエネルギー消費が大きく、熱の発生も多くなります。また、皮下脂肪が熱の放散を妨げるためうつ熱がおきやすくなります。暑さへの馴れも重要です。急に暑くなった時、涼しい所から暑い所に移動した時、しばらく休んでいて暑い時に復帰した場合などは注意が必要です。

同一個人でも暑さへの耐性は体調によっても変わって来ます。体調が悪いと体温調節能力が低下します。熱中症の事故にはしばしば体調が関係しています。疲労、発熱、かぜなど体調が悪い場合には

無理に運動をしないようにしましょう。また、胃腸障害で食欲が低下したり、下痢があると脱水傾向となり、熱中症になりやすいので注意が必要です。



8

熱中症の救急処置

—— あわてるなされど急ごう救急処置 ——

熱中症では予防が大切です。暑いときには熱中症の兆候に注意し、おかしい場合には早めに休むことです。万一の事故に備えて救急処置を知っておく必要があります。各病型での救急処置を下記にまとめました。実際にはこのような病態が重なっていることもあり、現場では熱疲労か熱射病か判断に迷うことも十分考えられます。その際注意すべき症状は意識状態と体温です。軽い意識障害では、意識はあるものの応答が鈍かったり、言動がおかしかったりすることがありますが、少しでも意識障害がある場合には重症と考える必要があります。

意識がない場合には、心停止や頭部外傷のこともあり、呼吸が有るか、脈が触れるか、頭を打っていないかなどに注意する必要があります。

熱中症の救急処置

1) 熱失神、2) 熱疲労：涼しい場所に運び、衣服をゆるめて寝かせ、水分を補給すれば通常は回復します。足を高くし、手足を末梢から中心部に向けてマッサージするのも有効です。吐き気やおう吐などで水分補給ができない場合には病院に運び、点滴を受ける必要があります。

3) 熱けいれん：生理食塩水(0.9%)を補給すれば通常は回復します。

4) 熱射病：死の危険のある緊急事態です。

体を冷やししながら集中治療のできる病院へ一刻も早く運ぶ必要があります。いかに早く体温を下げて意識を回復させるかが予後を左右するので、現場での処置が重要です。

熱射病が疑われる場合には、直ちに冷却処置を開始しなければなりません。冷却は皮膚を直接冷やすより、全身に水

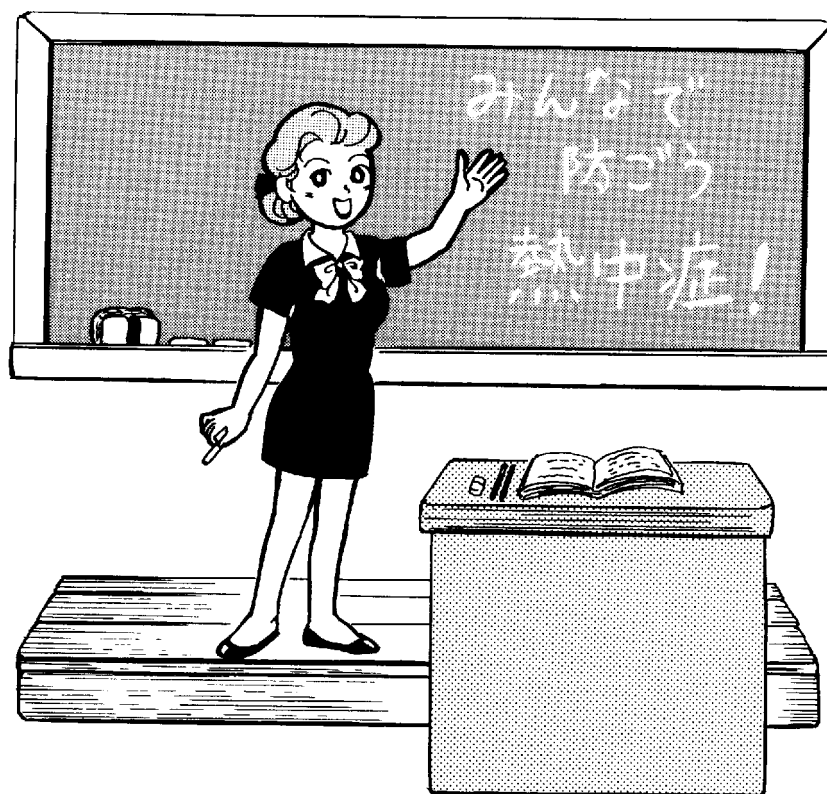
をかけたり、濡れタオルを当ててあおぐ方が気化熱による熱放散を促進させるので、放熱の効率が良くなります。また、頸部、腋下(脇の下)、鼠径部(大腿の付け根)などの大きい血管を直接冷やす方法も効果的です。

またとっさの場合、ちかくに十分な水が見つからないときの効果的な身体の冷却法として、次のことを実行して下さい。水筒の水、スポーツドリンク、清涼飲料水等を口に含み、患者の全身に霧状に吹きかけてあげてください。全身にまんべ

んなく吹きかけることにより、汗による気化熱の冷却と同じような効果をもたらします。これらの液体は、冷たい必要はありません。

また熱射病では合併症に対して集中治療が必要ですので、このような冷却処置を行いながら、設備や治療スタッフが整った集中治療のできる病院に一刻も早く運ばなければなりません。

熱射病は、死の危険が差し迫った緊急疾患であることを十分認識してください。



著者紹介

川原 貴 (かわはら たかし)

東京大学大学院総合文化研究科助教授

専門：スポーツ医学、内科、循環器

朝山 正己 (あさやま まさみ)

中京女子大学教授

専門：衛生学、生理学、運動生理学

白木 啓三 (しらき けいぞう)

産業医科大学生理学教授

専門：環境生理学、体温調節の生理学、栄養生理学

中井 誠一 (なかい せいいち)

京都女子大学教授

専門：保健体育学

森本 武利 (もりもと たけとし)

神戸女子短期大学学長

専門：生理学（体液、循環および体温の調節）

発行日 平成11年4月26日

発行 財団法人 日本体育協会

編集 川原 貴、森本武利

(日体協プロジェクト研究・スポーツ活動における
熱中症事故予防に関する研究班)

協賛 大塚製薬株式会社

印刷 株式会社 ニッポンインターナショナルエージェンシー

問い合わせ 財団法人 日本体育協会スポーツ科学研究所

〒150-8050 東京都渋谷区神南1-1-1 岸記念体育会館内

TEL 03-3481-2240

無知と無理でおこる熱中症をなくそう。

大塚製薬

大塚製薬は、(財)日本体育協会のスポーツ医・科学の振興を応援しています。