

熱中症予防への取り組み

—熱中症の発生状況から学ぶ—

村本建設(株) 安全環境グループ
グループマネージャー 竹下 直史

1. はじめに

近年、梅雨時分から初秋にかけて、ニュースソースとしてさかんに取り上げられている事件の一つとして、「熱中症」がある。各種イベント、炎天下作業、スポーツ大会等々において熱中症と思われる症状で、救急搬送された事件をたびたび耳にする。熱中症とは、高温多湿な環境下において、体内の水分および塩分濃度のバランスが崩れ、体内の調整機能が破綻するなどして、発症する障害であるといわれている。

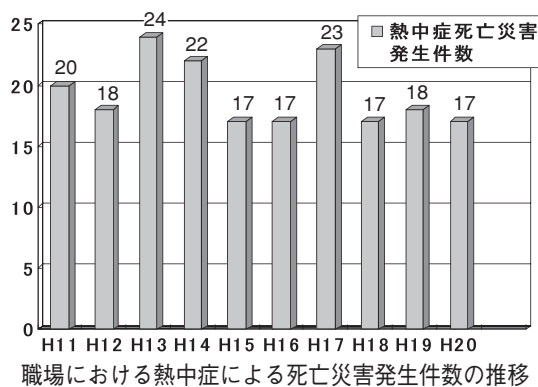
一昔前から、この時期には日射病・熱射病には気をつけようと、自覚は各々にあり、対策を講じてきたはずであるのに、近頃頻繁に話題になっている原因はどこにあるのだろうか。

最近の職場における熱中症による死亡者数は、年間20件（人）前後で推移しており、概ねその半数を建設業関係が占めている状況である。

各社ともそれぞれにその発症に対しての対策を講じ、工夫を凝らしていることだと推察するが、ここで注目したいのは、従来型の災害については、安全衛生教育およびリスクアセスメント手法などの浸透により効果が顕著であり、発生数は確実に減少傾向にあることに対して、熱中症は停滞傾向にあるといわざるを得ない状況にあることである。

熱中症の発症は個人の生活管理にゆだねる部分が大きく、生活環境の向上によるエアコンなどの普及により、体調面で暑さに対する耐久力低下が一因であることは、疑う余地のないところである。

当社においてもその例にもれず、平成19年には熱中症が労働災害発生件数の大部分を占める状況にあった。重篤災害にもつながりかねない熱中症に対して、会社としての最重点課題として取り組むこととした。



2. 結果（熱中症対策に取り組んだ成果）

平成19年 発生件数17件 発症者22人（休業災害9件）



平成20年 発生件数2件 発症者2人（休業災害0件）

3. 発生状況の分析

(1) 平成19年の発生状況をもとに以下の7項目にわたって分析を行い、予防と処置について検討することとした。ここで、分析1～5は予防について、分析6～7は処置方法について考察できる。

分析1 月別被災状況

| 月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 計 |
|------|----|----|----|----|----|-----|----|
| 発症者数 | 0 | 0 | 3 | 17 | 2 | 0 | 22 |

※全国各地で8～10月の平均気温が平年を上回った。とりわけ、8月は異常な気温であった。そのため、当社の月別状況表にもそれが顕著に表れている。さらに詳細に分析すれば、梅雨の合間・梅雨明け・夏休み後・残暑と四つの大きな波があった。

分析一 2 時間帯別被災状況

| 時間帯 | 9時 | 10時 | 11時 | 12時 | 13時 | 14時 | 15時 | 16時 | 17時 | 18時以降 | 翌日以降 | 計 |
|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|----|
| 発症者数 | 2 | 6 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 22 |

※ 発症の時間帯については、まんべんなく発症しているが発症件数は午前中が午後と比べれば多いことが分かる。気温は午前より午後からの方が高いはずであるが、暑さによる体力消耗というより、寝不足や深酒などの生活の影響が10時付近に表れている可能性がある。また暑さに対する耐性のようなものもあり、次第に暑さに対して体が慣れてくることもあるのではと感じさせられるデータでもある。被災者の中には作業開始後、数分も経過していないのに発症した例があった。他社のデータでは暑さのピークを迎える14時から15時くらいに発症数が多くなっている報告もあるようである。

分析一 3 被災者の年代別被災状況

| 年代 | 10代 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60代以上 | 計 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|
| 発症者数 | 1 | 4 | 3 | 4 | 9 | 1 | 22 |

※ 50代の発症が最も多くなっている。これは、加齢による影響も考えられないことはないが、10代・20代にも発症していることを見ると、年齢による関係は特になのか、あるいは若い年代と50代では発症の原因が違うのか、このデータだけではつかむことはできない。しかしながら一般的にいわれている職人の高齢化ということを考え合わせれば、50代の占める割合が多かったこともその一因としてうなづけるものである。

分析一 4 職種別被災状況

| 職種 | 型枠大工 | 鉄筋工 | 養生工 | 荷揚工 | 設備工 | 電工 | 土工 | その他 | 計 |
|------|------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|
| 発症者数 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 22 |

※ やはり、屋外・炎天下での作業において身体に負担がかかっている3つの職種が多いことが分かる。土工については、コンクリート打設・その他雑工、鉄筋工はスラブ配筋作業、型枠大工はスラブ張り作業である。しかし、ここで着目したいのは、型枠大工のうちコンクリート打設後室内で働く型枠解体工が数人含まれていることである。つまり、コンクリートの水和熱が作業環境に影響を与えている可能性があると考えられるため、コンクリート打設後の周辺環境（温度・湿度変化）がどのように変化しているのかを、自記温湿記録計を数箇所設置して測定した。以下にそのグラフを示す。

★コンクリート打設後の温度・湿度変化の分析

(図1-1～2参照)

コンクリート脱型解体中に発症事例があったため、他の現場に自記温湿記録計を設置、休憩所と当該作業現場の2ヶ所同時にその温度・湿度の計測を行い、コンクリート水和熱が作業環境にいかの影響をおよぼすかを調査した。

図1-1 温度差

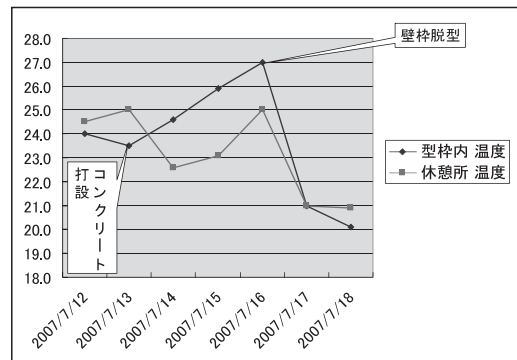
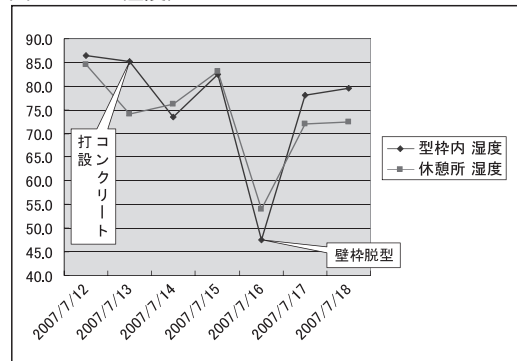


図1-2 湿度差



※ 温度差はコンクリート打設後から脱型前後で2～3℃上昇し27℃となっている。

湿度については、コンクリート打設後の作業環境への影響を特定できないが、2007年の7月16日の東京は、前後の日に較べて温度こそ高いものの、湿度に関しては、前後の日が80%を超えているのに対して16日は60%程度の低い値であった。(気象庁 気象統計情報)という特異性はあったが、作業場所付近では概ね75%以上になっているといえる。

この温度27℃ 湿度75%をどのように評価するかということになると、日中炎天下の現場では40℃を超える場合も頻繁にあることを考えると、27℃という温度は特に過酷な条件であると

はいいがたい部分はある。しかしWBGT (Wet-bulb globe temperature、湿球黒球湿度)を「湿度基準」に採用し、そのレベルにより危険度を4段階に分けている日本生気象学会の「日常生活における熱中症予防指針」Ver.1によるとWBGT値と気温、相対湿度との関係を見ると気温が27℃程度であっても湿度が75%以上であればWBGT値は27℃以上となり「警戒」(WBGT25～28℃)から「嚴重警戒」(WBGT28～31℃)の範囲となる。同指針によれば警戒範囲での注意事項は「中程度以上の生活活動で熱中症がおこる危険性があり、運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる」また嚴重警戒範囲では「すべての生活活動でおこる危険性があり外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する」とされている。つまり温度だけにとらわれず、湿度との関係の中で今後WBGTの値をさらに活用していかなければならないと認識を新たにしたものである。

分析一 7 医療機関へ受診するまでの搬送方法 (救急車などの利用別)

| 利用方法 | 救急車 | 就労場所の車 | 帰社後 | その他 | 計 |
|-------|-----|--------|-----|-----|----|
| 発症者数 | 10 | 5 | 7 | 0 | 22 |
| 内休業者数 | 0 | 2 | 7 | 0 | 9 |

※ 分析一6に関連するが、救急車の搬送を要請すると、全員が休業なしで回復している。これは、病院側も救急搬送ということで優先的に診察と処置を行ってもらったこと。救急車内でもある程度の応急処置を行ってもらったことが考えられる。ところが、自らの車で病院に行くと、順番待ちをしなければならず、その間に症状が悪化するケースも見受けられる。ましてや、帰宅後に体調不良を我慢できなくなってから受診した場合は確実に回復が遅れている。発症から処置までの時間がいかに大事であるかが分かる。ただ熱中症の判定をマニュアルなどを用いて厳密に行い、手軽に救急車を多用するようなことは厳に慎まなくてはならないことはもちろんである。

分析一 5 現場入場からの作業日数別被災状況

| 作業日数 | 初日 | 2日目 | 3日目 | 4日目 | 5日目 | 6日目 | 7日目 | 8日目以降 | 不明 | 計 |
|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|----|
| 発症者数 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | 8 | 4 | 22 |

※ 現場入場からの作業日数がいかに熱中症発症に影響するかを分析したが、この表からは特定できることは見出せない。しかし少し視点を変えて見てみると、発生した22人のうち14人は盆明けの8月16日と17日に発症している。この2日間をしばらく休んだ後の作業初日、2日目と考えれば圧倒的にこの2日間に集中していることになる。発生時間と同様に暑さに対する耐性がある程度できるまでの時間がやはり危ないといえるのではないだろうか。

分析一 6 発症から医療機関の受診までの時間数と休業者数

| 時間数 | 1時間以内 | 2時間以内 | 3時間以内 | 4時間以内 | 5時間以内 | 6時間以内 | 7時間以内 | 8時間以内 | 翌日以降 | 計 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----|
| 発症者数 | 7 | 5 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 22 |
| 内休業者数 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 9 |

※ 体調の変調を訴えてから、医療機関へ受診するまでの時間を調査、発症後6時間を越えると全員が翌日は休業しているのに対して、受診までの時間が短い人ほど、翌日に休業する確率が低くなっている。要するに、体調が悪くなれば我慢しないで、すぐに搬送し受診することが重要である。

4. 分析結果に対する対策

(1) 教育関係

予防対策と発症後の処置について明確にした。

- ①～⑦は予防対策、⑧～⑨は処置方法である。
- ① 平成19年発生状況の分析をもとに、各作業所・各協力業者に、発症が多い作業・場所・時間・環境などの事項について理解させ、注意を促す指導を徹底した。(分析1～4、図1-1～2参照)
- ② **暑さ指数であるWBGT値**の活用と、インターネット検索を利用した注意報の活用。
- ③ 新規入場時に各個人の基礎体温計測の奨励→後述のマニュアルに活用。
- ④ 前日の生活習慣について指導。(作業開始直後発症例 分析一2)
- ⑤ 休憩の取り方(通常期より頻繁に休憩をとる。午前早い時間帯でも発症に無関係ではない(分析一2))、水分、塩分の補給方法について指導。**(アイソトニックとハイポトニック飲料)**
- ⑥ 作業開始前、作業終了後の健康状態の報告徹底。KY活動報告書に記入欄を設けて実施させた。
- ⑦ 発症後の処置時間が重要であることの理解をさせ、30分を目安とした早急の報告の義務付けを行った。(分析一6参照)

※CPK（クレアチンフォスキナーゼ）

痙攣や筋肉の痛みを伴う熱中症で病院に搬送され血液検査をするとCPK（クレアチンフォスキナーゼ）の値が上昇している場合が多い。CPKは筋肉（心臓やほかの筋肉）、または脳内に存在する酵素で、主にそれらの臓器が壊れたことにより上昇する。このCPKにはMM、MB、BBの3つのタイプがあり、普通の筋肉の使いすぎや、熱中症であがってくるのはMMである。ちなみに心筋梗塞などの心疾患で主としてあがるのはMBであり、ちなみにBBは脳障害に関係する。

筋肉の痙攣は大量の発汗に対して水分のみを補給した際に起こりやすく、相対的な塩分の不足が原因とされている。熱中症の予防のためには水だけでなく塩分、スポーツドリンク、塩のタブレット、熱中あめなどで塩分を採ることを忘れないようにしなければならない。

※『アイソトニックとハイポトニック飲料』って何？

アイソトニックとハイポトニック飲料がある。アイソトニックとハイポトニックというのは、糖分の濃度の違いで、アイソトニックがヒトの体液（血液など）と同じ浸透圧のもので、グリコーゲンなどの糖分は吸収しやすいから運動や作業前に飲むのはこちらが適している。糖分濃度が8%程度。ハイポトニックは血液や体液よりも低い濃度のものをいうもので飲料中の糖分濃度が3%程度。作業中や作業後は、血中濃度が高まっているので、浸透圧の低いハイポトニックでないとカラダが吸収できない。したがって、作業開始前にはアイソトニック飲料、作業中もしくは作業後はハイポトニック飲料を、少しずつ飲むのがよい。間違った飲み方をすると、効果があがらない。

*平成21年には熱中症通信を発行して事例をもとに現場への提案を行っている。

現場では水分の補給にあわせて塩分の摂取が重要である。水分の補給量は0.1～0.2%の食塩水（1Lの水に、食塩1g～2gを溶融）またはナトリウム40～80mg/100mLのスポーツドリンクまたは経口補水液などを15分～30分ごとにコップ1杯～2杯（200mL）程度摂取するのが望ましいと言われている。

そこで現場へは次のように提案している

- アイソトニック飲料の500mLのスポーツ飲料などを2倍に希釈して1000mLとして2時間半程度で摂取する。

- さらに熱中あめを2個から4個程度を同じく2時間半かけて摂取する。
ただし個人差があるので、これがすべてではないことはいうまでもない。

⑧ 熱中症マニュアルの作成配布（資料－1、2）

資料－1はマニュアル作成のためのフローチャートであり、社員がパソコン内で見られるようにしている。しかしながら、現場では実際にパソコンを開いて確認する余裕がない場合が多いので、熱中症対策マニュアル（資料－2）を現場内の見やすい場所に掲示させ、誰でも見ることができるようにし、発症後の判断・処置方法の統一徹底を図った。

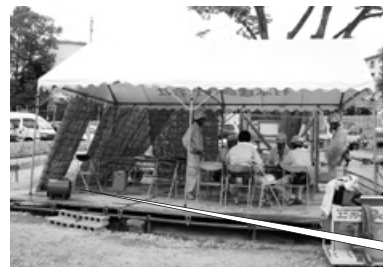
内容については、体温測定、問診と判断時間の限定、症状の違いによる対応方法緊急処置方法（どの部位をどう冷やすのか他）である。

⑨ 分析結果から、発症後は救急車要請が効果大。（分析－7参照）また回復判断の難しい病気であるので、個人医院ではなく専門病院への搬送を指導奨励。

- 発症後の処置時間が早期回復のための大きな要素となっていることへの指導。
- 血液検査による回復判断の徹底→中途半端な判断による再発事例。

(2) 設備関係

- ① 第一に日陰対策を行った
 - 休憩所のテント（写真－1）



送風機

- ② 風、空気の対流の重要性を認識

- ミスト発生機（写真－2）



ミスト発生状況

- ③ 休憩室の冷房
- ④ 冷蔵庫、製氷機の設定
- ⑤ 塩、熱中あめ、スポーツ飲料、熱中症対策グッズの配布

5. おわりに

熱中症に対しては、日頃から注意し、その予防策や対処方法について理解しているつもりでも、いざ自分が発症すれば身体の不調を我慢したり、作業員の誰かが発症した場に遭遇しても、慌てるだけでどう対処したらよいか分からないのが実情であると思う。昔この業界にはケガと弁当は自分持ちという言葉があったが、今まで熱中症はどこかで個人の健康管理の問題と考え、他人事としてとらえている部分があったため、積極的な指導に至らなかったのではないだろうか。だからいまだに死亡者数の減少が見られず、従来型災害の減少割合と比較したらその改善が停滞しているのであろう。休み明けの発症例が多いことを述べたが、人間の生理の問題を作業環境を考慮し作業手順や工程の管理に積極的に反映させていかなくてはならない時代がもはや到来していると考えざるを得ない。

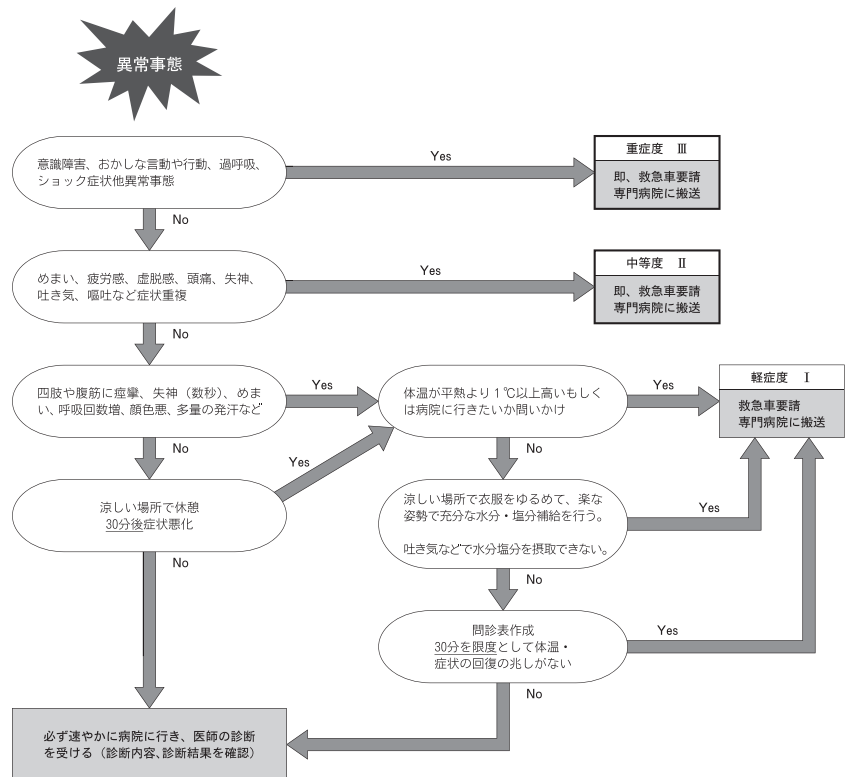
1900年代の初めハーバード大学の精神医学者のメイヨーと心理学者のレスリバーガーがアメリカシカゴにある、ウエスタン・エレクトリック社のホーソン工場で行った実験では作業効率が照明や作業時間、賃金などの物理的、あるいは経済的条件に直接影響を受けず人間関係や労働者が自分たちの気持ちを経営者や管理者が受け止めたと感じたとき、大きな影響となって現れるという結果であったと聞く。個人の健康の問題はたいへんデリケートな問題には違いないが、現場を運営する職員、本支店の安全衛生スタッフそして各事業者が作業員の熱中症防止をはじめとする個人の健康の問題に対してコミュニケーションをはかり、良好な人間関係の中で積極的に介入していく姿勢が、現場の安全管理のみならず

生産性や品質にもよい影響を与えていくのではないだろうか。

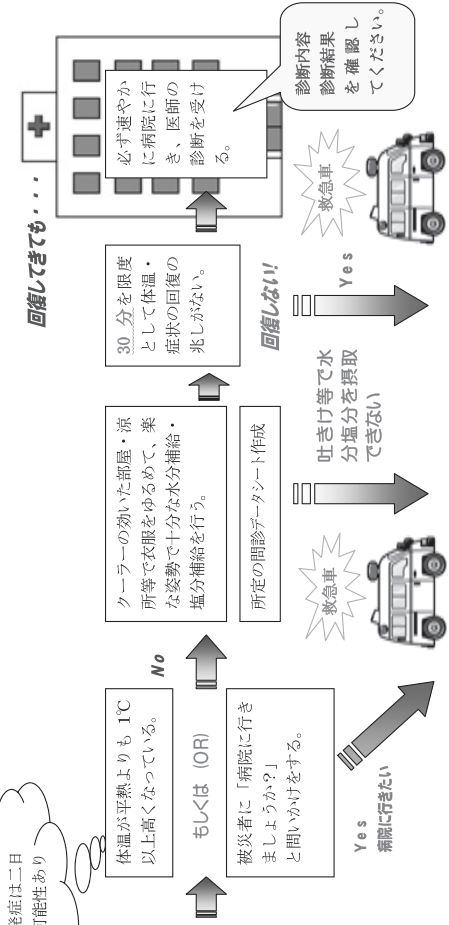
当社としても、平成19年の発症状況は異常なものがあり、何か対策がないものかと試行錯誤を行っていた。そこで今まで述べてきたような対策を真剣にとった結果、平成20年の発生件数は、前年比の9割強の減となり、引き続き平成21年も発生件数を抑えることはできた。環境・気候の違いも可能性はあるかもしれないが、我々がとった対策、特に休憩の取り方、水分の取り方、塩分の濃度にまで言及した指導および熱中症マニュアルでの処置方法に効果があったことは間違いないところだと思う。引き続き今年も強化改善していきたい。

熱中症については、起こさないための予防対策、発症後の処置方法をそれぞれ別の角度から考えることが大切である。すなわち、**第一にいかに起こさないように皆が注意して、生活習慣から作業環境まで管理していくか。第二に起こってしまったら、早急の処置と適切な治療を施し、早期の復帰を目指す方法をとることが重要である。**

くれぐれも軽く考えないように今年も注意したい。



資料-1 熱中症対応フローチャート

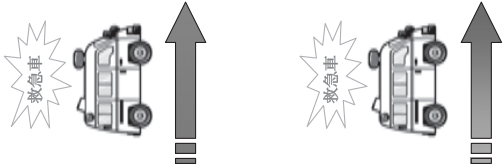


POINT! 体を冷やしなから、一刻も早く病院へ

死の危険のある緊急事態です。体を冷やしなか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、濡れたタオルを当てて頭や顔、手足、首、頸部(喉の下)、鼠径部(大腿部の付け根)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、近くに十分な水が見つからない時の効果的な体の冷却法として、次のことを実行してください。水筒の水、スポーツドリンク、清涼飲料水などを口に含み、衣服を脱がせて患者の全身に霧状に吹きかけてください。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つつ、設備や治療スタッフが整った集中治療のできる病院へ一刻も早く運ばなければなりません。



10

- 救急車を要請した場合は必ず職員及び準職員が陪同すること。
- 社員が1人配置の現場等では協力業者職長が陪同し、その職長の作業は休止すること。また社員は支店に連絡し、速やかに応援を求めること。

就業に関して：新規入場時(健康な時)に必ず体温測定を行い、平熱を記録しておく

軽症度

I

四肢や腫筋などに痛みをともなった痙攣
(腹痛がみられることもある)
○多量の発汗の中、水(塩分などの電解質が入っていない)のみを補給した場合に、起こりやすいとされている。
○全身の痙攣は(この段階では)みられない。

失神(数秒間程度なもの)
○失神の他に、脈拍が速く弱い状態になる、呼吸回数の増加、顔色が悪くなる、唇がしびれる、めまい、などが見られることがある。
○運動をやめた直後に起こることが多いとされている。
○運動中にあった筋肉によるポンプ作用が運動を急に止まると止まってしまうことにより、一時的に脳への血流が減ること。また、長時間あついで活動のため、末梢血管が広がり、相対的に全身への血液量が減少することによる。

中等度

II

めまい感、疲労感、虚脱感、頭重感(頭痛)、失神、吐き気、嘔吐などのいくつかの症状が重なり合って起こる
○血圧の低下、頻脈(脈の速い状態)、皮膚の蒼白、多量の発汗などのショック症状が見られる。
○脱水と塩分などの電解質が失われて、末梢の循環が悪くなり、極度の脱力状態となる。
○放置あるいは誤った判断を行えば重症化し、III度へ移行する危険性がある。

重傷度

III

意識障害、おかしい言動や行動、通呼吸、ショック症状などが、II度の症状に重なり合って起こる
○自己温度調節機能の破綻による中枢神経系を含めた全身の多臓器障害。
○重篤で、体内の血液が凝固し、脳、肺、肝臓、腎臓などの全身の臓器の障害を生じる多臓器不全となり、死亡に至る危険性が高い。