

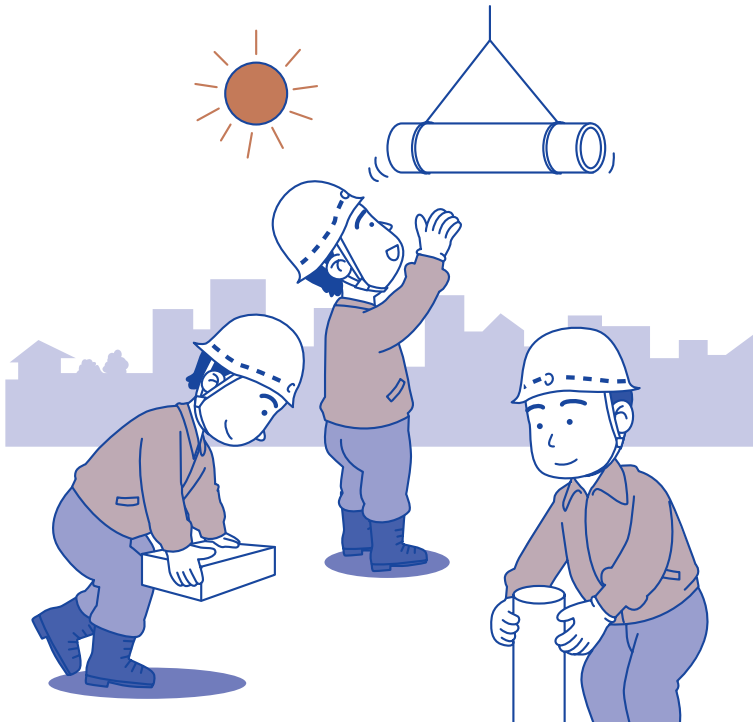
職場の

# 熱中症予防対策

岐阜大学大学院医学系研究科准教授

労働衛生コンサルタント

井奈波 良一



## はじめに

熱中症は夏季の屋外作業を中心に、高温環境であればどの職場でも起きるおそれがあります。熱中症は炎天下で行うスポーツの場面でもしばしば発生しており、軽く見られがちですが、軽度の症状から短時間で重症化し、死に至ることもあります。

熱中症は予防できる病気です。本書が熱中症に対する理解を深め、予防対策を進める上で、お役に立てば幸いです。

編者

## 目次

1. 熱中症とは～症状と対策～	1
2. 熱中症による死亡災害発生状況	4
3. 働く環境の面からの対策～作業環境管理～	6
4. 作業の段取りの面からの対策～作業管理～	10
5. 労働者の健康の面からの対策～健康管理～	12
6. 熱中症予防のためのチェックリスト	14

\* 環境省熱中症予防情報サイト (<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/>)、では、WBGT、熱中症患者速報、熱中症への対処方法など熱中症の予防のために必要な情報が掲載されていますので、積極的に活用するようにしましょう。

# 1. 熱中症とは ～症状と対策～

熱中症は高温・高湿の環境下で体温が著しく上昇したり、あるいは脳への血流、体内の水分や塩分が著しく不足するなどして作業ができなくなるような状態を総称した病気で、「熱虚脱・熱痲はい」、「熱けいれん」、「熱射病（日射病）」に分けることができます。

それぞれの症状は以下のとおりですが、共通した症状としては、「めまい」、「頭痛」、「吐き気」があります。気温が高い状況での作業中にこうした症状がみられたら、たとえ症状が軽いと思われる場合であっても、まずは熱中症を疑い、医師の診察を受けるようにしましょう。

## (1)熱虚脱・熱痲はい

**【症状】**「熱虚脱」の症状には、血圧の低下、めまい、頭痛、吐き気、だるさがあります。

一方、「熱痲はい」には、激しいのどの渇き、疲労感、尿量の減少、手足のしびれなどがあります。

**【対策】**涼しいところで水分と塩分をとり、足を頭より少し高くして寝かせます。症状が改善しない場合は病院へ運びます。症状が改善した場合でも作業は再開しないで、病院で診察を受けましょう。

## (2)熱けいれん

**【症状】** 大量に汗をかいた時に塩分をとらずに水分だけをとることによって起こる、手足や腹部の筋肉のけいれんです。

**【対策】** 0.1～0.2%の食塩水（同じ程度の塩分を含むスポーツドリンク）を飲んで、涼しいところで休養します。

## (3)熱射病(日射病)

**【症状】** 体温が40℃以上に上昇し、発汗が止まり、意識が乱れたり、昏睡状態に陥ったりします。死亡に至る危険性が高いことが特徴です。「日射病」は直射日光の下で起こった熱射病のことです。

**【対策】** 身体に冷水をかけたり、風を当てるなど、あらゆる方法で体温を下げ、すぐに病院に運びます。



参考：「熱中症予防のための運動指針」について

(財)日本体育協会は「熱中症予防のための運動指針」を公表しています。この指針は屋外作業の場合も目安として活用できるものです。指針をみると、WBGT（湿球黒球温度）が28℃以上になった場合は、熱中症の危険性が高まることがわかります。職場ごとに「〇〇℃以上になったら作業をいったん中止する」といった目安を決めておくといでしょう。（WBGTの値を自動的に計算することができるWBGT計が市販されています）

湿球温度 ℃	乾球温度 ℃	WBGT ℃		
27	35	31	<b>運動は原則中止</b>	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を中止する。
24	31	28	<b>嚴重警戒</b> (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憩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。
21	28	25	<b>警戒</b> (積極的に休憩)	WBGT25℃以上では、熱中症の危険が増すので、積極的に休憩をとり、水分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休憩をとる。
18	24	21	<b>注意</b> (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。
			<b>ほぼ安全</b> (適宜水分補給)	WBGT21℃未満では、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。

屋外：WBGT = 0.7 × 湿球温度 + 0.2 × 黒球温度 + 0.1 × 乾球温度

屋内：WBGT = 0.7 × 湿球温度 + 0.3 × 黒球温度

※「乾球温度」とは、一般にいう気温のことです。「湿球温度」とは温度計の球部に湿ったガーゼを巻いて測定した温度のことです。

## 2. 熱中症による死亡災害発生状況

～厚生労働省「熱中症による死亡災害発生状況」より～

### (1)熱中症による死亡災害発生件数の推移（平成10～19年分）

過去10年間の熱中症による死亡者数の推移をみると、平成11年から毎年20人前後の死亡災害が発生しています。平成19年も18件の死亡災害が発生しています。

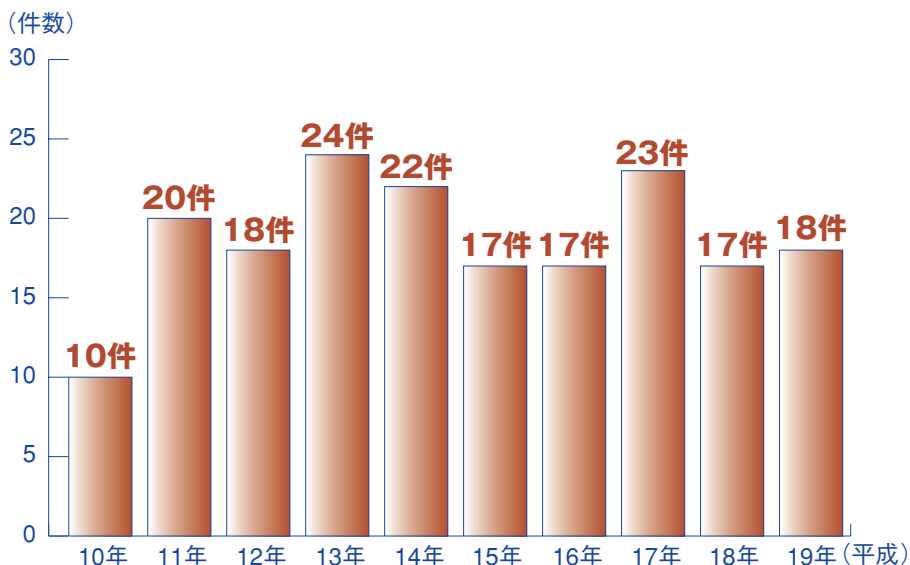


図1 熱中症による死亡災害発生件数の推移

### (2)月別被災状況（平成17～19年分）

月別の被災状況をみると、熱中症による死亡災害は例年7月および8月に集中しています。7月、8月以外の月においても、労働負荷によって体内の筋肉から大量の熱を発生するような状態となる場合や脱水などの影響によっては、発生する例もみられます。

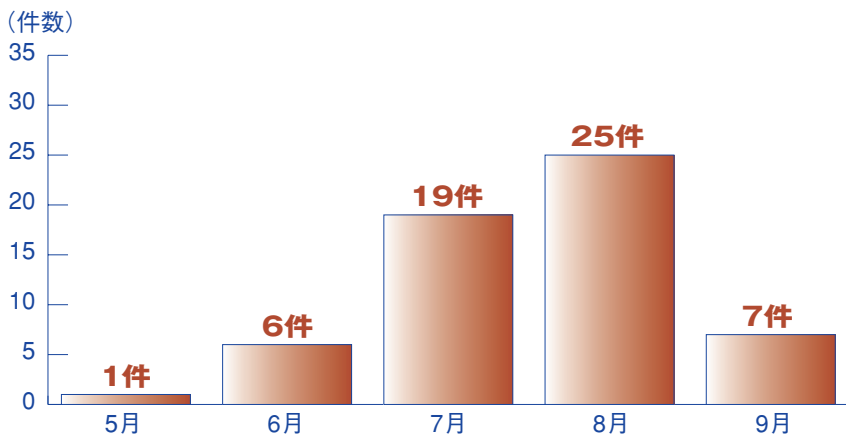


図2 月別被災状況（平成17～19年）

### (3) 時間帯別被災状況（平成17～19年分）

時間帯別の被災状況をみると、午後2時台から午後4時台の間に多発しています。この時間帯は気温が最も上昇し、また、疲労も蓄積するときであり、作業中のこまめな休憩と十分な水分及び塩分の補給が重要です。また、午前中から12時台の時間帯にも注意を要します。

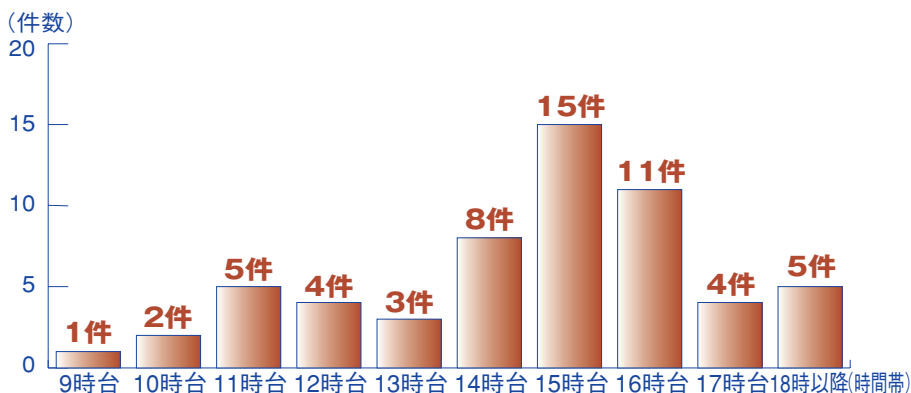


図3 時間帯別被災状況（平成17～19年分）

### 3. 働く環境の面からの対策 ～作業環境管理～

#### 熱をさえぎる

屋外作業の場合は、屋根や日除けを作って直射日光をさえぎります。屋内作業の場合は、窓のブラインドを下ろしたり、遮光フィルムを貼ったりしましょう。休憩場所を設ける場合は、直射日光の当たらない、通風のよい所に設置するようにしましょう。

身体に吸収されて生じる熱（輻射熱）を減らすために、発熱源と労働者の間を隔壁等でさえぎったり、労働者の作業位置を遠隔操作等により発熱源から離します。完全に隔離するには労働者側を冷房の備わった運転室に入れます。

#### 扇風機

扇風機は、皮膚表面からの汗の蒸発をはじめとする放熱を促進することで効果を発揮します。低温、低湿、労働者の皮膚の露出面積が大きいこと、および通気性のよい服を着ていることが扇風機の効果を大きくします。

#### 通気・換気

窓を開けたり換気扇を回したりして、屋内から熱気を排出し、気温や湿度の低い外気を取り込みます。室内に滞留した熱気を循環させないことにも注意が必要です。

## 打ち水の効用

地面や休憩所の屋根などへ打ち水（散水）をすると、気化熱によって地面や休憩室の熱が奪われます。見た目の涼しさや土ぼこりの防止といった効用も期待できます。

## 休憩所

理想的な休憩所の要件は、①直射日光が避けられること、②塩分と水分が同時に補給できる冷たい飲み物（スポーツドリンクなど）が備え付けられていること、③エアコンや除湿機などが備付けられていること——などがあり、シャワーがあればより快適になります。

休憩所の温度は22～24℃程度に保ち、休憩時間中に作業により上昇した体温をなるべく正常化できるように配慮します。温度を20℃以下にすると皮膚表面の血管が急に縮んで、身体の中にたまった熱が外へ出るのが妨げられたり、ふるえが起こって身体の中で熱が発生し、逆効果になることがあるので注意してください。

## 温度計や湿度計などの設置

作業中の気温や湿度の変化を知るために、作業場所に温度計と湿度計を設置しましょう。または気温ばかりでなく湿度や輻射熱を加味するため、乾球温度、湿球温度および黒球温度が測定できるWBGT計等（8ページ参照）を設置しましょう。

## WBGTを活用しましょう！

気温はさほど高くないが、湿度がとても高い——。このような時にも熱中症は起こります。このように、熱中症が発症する危険性を正しく評価するには、気温ばかりではなく、湿度、風速、輻射（放射）熱を考慮して総合的に評価する必要があります。WBGT（湿球黒球温度）は、こうした要素を総合した指標であり、厚生労働省の通達（平成17年7月29日、基安発第0729001号）でも、熱中症の予防のためにWBGTの積極的な活用を求めています。

WBGTは、湿球温度、乾球温度、黒球温度を測定して、一定の計算式によって求めることができますが、WBGTの値を自動的に計算することができる携帯用のWBGT計も市販されています。

測定したWBGTの値が作業内容に応じて設定されたWBGT基準値を超える場合には、熱中症が発症するリスクが高まると考えられますから、予防対策をより徹底して実施する必要がありますでしょう。

### ＜WBGTを活用する場合の留意事項＞

- ① WBGT基準値は、成年男性を基準に設定されていますので、中高年労働者に配慮した対策が必要です。
- ② WBGT基準値は、健康な状態を基準に設定されていますので、個々の労働者の健康状態を把握し、これに合わせた作業強度を設定するなどの対策が必要です。
- ③ 梅雨から夏季に移る時期などには、気温が急に上昇します。こうした時は、労働者が暑熱環境に馴れていないので、作業時間を徐々に伸ばすなどの対策を取ることが大切です。
- ④ 管理監督者や労働者に対して、作業場所のWBGTの値がWBGT基準値を超えた場合、熱中症発症のリスクが高まるので予防措置を徹底することが重要であることを周知しましょう。

WBGT熱ストレス指数の基準値表（各条件に対応した基準値）

区分	例	WBGT基準値			
		熱に順化している人 ℃		熱に順化していない人 ℃	
0 安静	安静	33		32	
1 低代謝率	楽な座位；軽い手作業（書く、タイピング、描く、縫う、簿記）；手及び腕の作業（小さいペンチツール、点検、組立てや軽い材料の区分け）；腕と脚の作業（普通の状態での乗り物の運転、足のスイッチやペダルの操作）。立体；ドリル（小さい部分）；フライス盤（小さい部分）；コイル巻き；小さい電気子巻き；小さい力の道具の機械；ちょっとした歩き（速さ3.5km/h）	30		29	
2 中程度代謝率	継続した頭と腕の作業（くぎ打ち、盛土）；腕と脚の作業（トラックのオフロード操縦、トラクター及び建設車両）；腕と胴体の作業（空気ハンマーの作業、トラクター組立て、しっくい塗り、中くらいの重さの材料を断続的に持つ作業、草むしり、草掘り、果物や野菜を摘む）；軽量の荷車や手押し車を押したり引いたりする；3.5～5.5km/hの速さで歩く；追突	28		26	
3 高代謝率	強度の腕と胴体の作業；重い材料を運ぶ；シャベルを使う；大ハンマー作業；のこぎりをひく；硬い木にかなをかけたりのみで彫る；草刈り；掘る；5.5～7km/hの速さで歩く。重い荷物の荷車や手押し車を押したり引いたりする；鋳物を削る；コンクリートブロックを積む。	気流を感じないとき 25	気流を感じる とき 26	気流を感じないとき 22	気流を感じる とき 23
4 極高代謝率	最大速度の速さでとても激しい活動；おのを振るう；激しくシャベルを使ったり掘ったりする；階段を登る、走る、7km/hより速く歩く。	23	25	18	20

## 4. 作業の段取りの面からの対策 ～作業管理～

### 作業計画

高温で多湿な日に重筋作業が避けられない場合には、労働者1人あたりの作業量を減らし、なるべく短時間で交代させます。さらに、作業手順を工夫して重筋作業は午前中の涼しいうちに行ったり、また午前と午後でそれぞれ日陰になるような場所を選んで作業をするように計画すれば、熱中症の危険をそれだけ少なくすることができます。

気温や湿度の条件が悪い日や労働者がまだ暑さに慣れていない時期の作業は、筋肉による産熱が多くない作業に変更したり、作業時間を短縮させましょう。

天気予報で非常に高温多湿になることが予想される日に、重筋作業が計画されているような時は、「その日に行わなければならない作業かどうか」を再検討しましょう。作業の日程の変更も重要な予防対策になります。

なお、一人作業を行っているとき熱中症が起きても発見が遅れ、手遅れになります。一人作業はなるべく避けることが大切です。

### 服 装

理想的な服装の条件としては、①吸湿性や通気性に優れた素材や縫い方であること、②軽いこと、③作業上問題がなければ首や手足が開放的なデザインであること、④外からの輻射熱を皮膚に伝えにくいこと——などが挙げられます。一般的には麻や綿などの吸湿性のよい生地が良いとされています。色は直射日光を反射

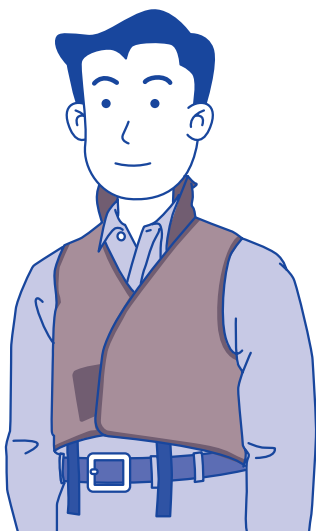
する明るい色を選びましょう。また、汗をかいた時は、タオルなどでよくふき、汗を吸収した下着をこまめに交換しましょう。

日光による輻射熱への対策は、ひさしの広い帽子や首の後ろに日除け布を使用します。

## 保護具と冷却用品

労働者の主に上半身を冷やすための保護具として、頭部の空気を循環させ放熱を促すように設計されたヘルメット、冷蔵庫で凍らせた保冷剤をポケットに入れて身体を冷やすクールスーツ、汗を吸収して放熱を促す布などがあります。

ヘルメットの下に着用するヘッドバンドは作業前に水でぬらしてその気化熱で頭部の温度を下げるもので、2時間から3時間程は効果が持続するものもあります。ヘルメットをかぶる必要のない現場では、通気性がよく、作業のじゃまにならない範囲でひさしの広い帽子を着用します。



クールスーツ

## 5. 労働者の健康の面からの対策 ～健康管理～

### 健康状態の確認

管理監督者は、毎日の作業の前に、睡眠時間、食事の摂取状況、血圧、体温、体重などをチェックし、労働者の健康状態を確認しましょう。脱水状態にある者や体温の高い労働者の暑熱作業は原則として禁止します。アルコールの過剰な摂取は身体を脱水状態にしますので、特に注意が必要です。

作業中には職場巡視を頻繁に行い、声掛けなどによって作業者の健康状態を確認します。

肥満者、高齢者、暑熱作業を始めて4週間以内の者など、暑熱に耐える力が不十分な者には、暑さへの曝露時間や身体負荷を軽減するなど就業上の措置も必要です。

また、休憩場所に体温計を設置することも重要です。

### 水分・塩分補給

作業時の飲み物は、身体を冷やすために飲むのではなく、汗で失われた成分を補給するために飲むものです。0.1～0.2%の食塩水、またはこれに準じた塩分を含む市販のスポーツドリンクを用意し、できれば10～15℃に冷やして（冷やしすぎは不適）、作業前から補給し、作業中も定期的に飲むようにしましょう。スポーツドリンクは、消化管からの塩分吸収を促すために適度の糖分を加えてあります。

大量に汗をかくことで血液が濃縮されて、血液中の塩分の濃度が上昇すると、のどが渇いて脳が水分を補給するように身体を刺

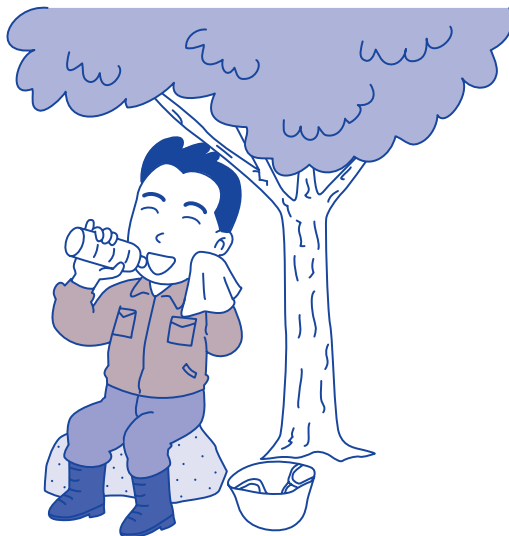
激します。この時、塩分をとらずに水分だけ補給すると、血液中の塩分の濃度が元に戻るのに、のどの渇きはなくなりますが、結果として血液中の水分と塩分がともに不足することになりますから、注意が必要です。

作業現場が出先であったり、移動するような場合には、個人あるいは職場グループごとに冷やしたスポーツドリンク入りポットやタンクを用意します。

休憩時間中にも水分と塩分の補給を心がけましょう。

### 自宅での取り組み

帰宅後には十分に休養をとり、翌朝までに体温を正常化する必要があります。飲酒により脱水に陥ったり、夜遅くまで起きていて、いたずらに産熱を増加させてはいけません。特に翌日の暑熱作業までに、アルコールが完全に抜けていて、食事と水分も摂取されていることが重要です。また作業当日は朝食を必ずとりましょう。

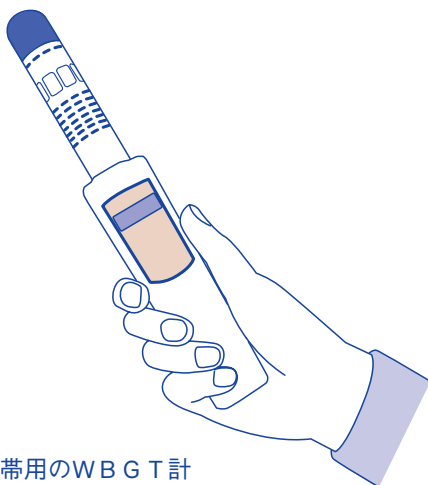


## 6. 熱中症予防のためのチェックリスト

熱中症は必ず予防できる病気です。

熱中症の予防対策に漏れがないかどうかチェックしてみましょう！

チェックポイント		○ ×
作業環境管理	<b>1</b> 作業場所には直射日光をさえぎるための覆いなどを設けていますか？	
	<b>2</b> 作業場所の近くに冷房室などの涼しい休憩場所を確保していますか？	
	<b>3</b> スポーツドリンクなどの水分と塩分が同時に補給できる飲み物を用意していますか？	
	<b>4</b> 身体を適度に冷やすことができる氷や冷たいおしぼりを用意していますか？	
	<b>5</b> 温度計と湿度計（あるいはWBG T計）を備えていますか？	



携帯用のWBG T計

チェックポイント		○ ×
作業管理	1 天候や作業内容に見合った休憩時間を確保できるような作業計画を立てていますか？	
	2 人力による重筋作業や連続作業を少なくするようにしていますか？	
	3 一人作業をなるべく避けるようにしていますか？	
	4 吸湿性・通気性の良い作業服を着ていますか？	
	5 通気性の良いヘルメットや帽子をかぶっていますか？	
	6 汗をかいた時はこまめに下着を交換していますか？	
健康管理	1 始業時には作業員同士で健康状態を確認していますか？	
	2 (管理監督者の場合) 職場巡視を頻繁に行い、声かけなどをして作業員の健康状態を確認していますか？	
	3 水分と塩分をこまめに補給することが必要な理由を十分に理解していますか？	
	4 日常生活でアルコールを飲み過ぎないようにしていますか？	
	5 休憩時に体温を計るようにしていますか？	
その他	1 熱中症の症状や発症した場合の救急措置などについて現場で話し合っていますか？	
	2 作業現場の近くにある医療機関や消防署、警察、労基署などの連絡先を確認していますか？	

## < 編者紹介 >

### 井奈波良一

(いなば・りょういち)

岐阜大学大学院医学系研究科産業衛生学分野准教授  
労働衛生コンサルタント

昭和55年金沢大学医学部卒業。

同59年金沢大学大学院医学研究科博士課程修了。

金沢大学医学部助手、岐阜大学医学部公衆衛生学講座講師、

同大学衛生学講座助教授を経て、平成16年4月より現職。

岐阜産業保健推進センター相談員。

## 職場の熱中症予防対策

平成17年5月31日 初版発行（平成20年6月 改訂）

編者 井奈波良一

発行者 志田原 勉

発行所 労働調査会

〒170 - 0004 東京都豊島区北大塚2 - 4 - 5

TEL03 (3915) 6401 FAX03 (3918) 8618

[ホームページ] <http://www.chosakai.co.jp/>

落丁・乱丁はお取替え致します。

著作権法により、本書のすべてが保護されていますので、たとえ図表の一部といえども  
複写・複製（コピー、磁気媒体への入力等を含む）を行うことを禁じます。