

特集

熱中症対策を考える 「暑すぎる夏」に職員の健康を守るために

1990年代以降、夏季に高温となる日が頻出するようになり、「暑すぎる夏」が定着した。それに伴い、熱中症による救急搬送人員数・死亡者数も増加傾向が続いている。こうした状況を受け政府は、省庁横断型の熱中症対策推進会議を立ち上げ、この3月、熱中症による死亡者数を年1,000人以下とすることをめざす行動計画を策定した。地方自治体の公務職場においても、夏季における職員の健康や生産性維持・向上の観点から、熱中症対策は必須である。また、昨夏に続き今夏も、コロナ禍によるマスク着用で熱中症発症のリスクが高い状況となっている。そこで今回は、熱中症対策について考えてみたい。

総論

熱中症リスクを下げる職場の対策

「労働衛生の三管理」の観点から 状況に応じた有効な対策を

岡山大学病院 新医療研究開発センター 特別契約職員助教 三橋 利晴

暑熱環境下での業務遂行は、熱中症発症のリスクが高くなるだけでなく、疲労もたまりやすくなるため、有効な予防対策を実施しなければならぬ。また昨夏に続き今夏も、新型コロナウイルス感染症への予防対策としてマスク着用が必須となっており、そのことによる熱中症発症リスクにも注意が必要だ。本稿では、熱中症発症リスクを下げ、安全に業

務を遂行するための対策について、確認していきたい。

はじめに

近年の職場における熱中症発生の推移(図1)を確認すると、記録的な猛暑となった2018年には、熱中症による死傷者数(死亡者および休業4日以上の上業務上の疾病者の数)が1,178人であり、うち28人が

亡くなっている。翌2019年にはやや減少したものの、死傷者数829人(うち死亡25人)であった。コロナ禍でマスク着用による熱中症リスクが上がるのが懸念されていた2020年は、死傷者数959人(うち死亡22人)だった。いずれにしても、この3年間における熱中症による死傷者数は、過去10年のなかでも高い水準で継続している(図1参照)。

このような状況の下、日本産業規格JIS Z 8504が約20年ぶりに改正され、WBG T基準値、着衣補正值等に関する改正が行われたこと等により、厚生労働省はこの4月、「熱中症予防基本対策要綱」(以下、「要綱」とする)を策定した。また環

境省・気象庁では、これまでの高温注意情報に替わるものとして、「熱中症警戒アラート」の本格運用を開始している(P14参照)。このような施策・システムを、より有効に活用するために、本稿ではまず、熱中症に関する基本的な知識を確認したうえで、具体的な予防対策を示していきたい。

熱中症の発生機序と 症状について

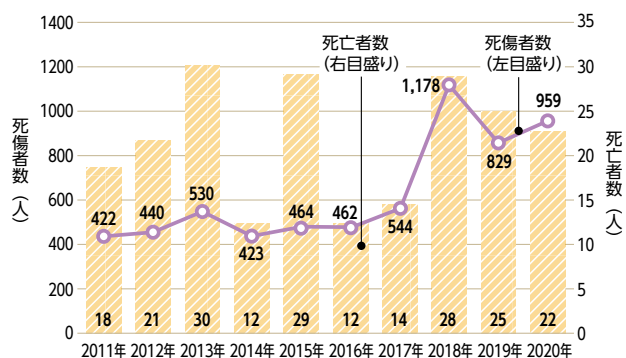
熱中症とは、暑熱環境下においての身体適応の障害によって起こる状態の総称である。

われわれの身体に備わっている種々の体温維持のシステムは、深部体温(体の中心部分の体温)が37℃前

後になるように調整されている。周囲の環境が暑かったり、身体を動かして一時的に体温が上がっているときは、体温を下げるために汗をかいたり、毛細血管を広げて熱の発散を進めたりしている。

しかし、暑熱環境に長時間いたり、負荷の高い身体活動を続けたりしていると、このシステムが破たんしてしまうことがある。たとえば、汗を多量にかいてしまうと、汗をかいための水分が枯渇する。このようなときには脱水状態により発汗できなくなったり、血液の流量が減少したりしてしまい、毛細血管からの熱の発

図1 職場における熱中症による死傷者数の推移



散ができなくなる。このような一連のシステムが破たんしてしまうと、体の熱を発散することができなくなり、熱中症を発生する。

熱中症の症状は、自分自身で自覚できる症状と、他者から見ないとわかりにくい症状とに分けられる。

自分自身で自覚できる症状には、軽度(めまい・立ちくらみ・大量の発汗など)、中程度(頭痛・吐きけ・嘔吐など)、重度(手足の運動障害・手足が思うように動かない)などがある。

一方で、熱中症の症状には精神的な症状も見られる。「言動がおかしい」「意識がもうろうとしている」などがこれに当たる。これらの症状は、自分自身では異常であるということに気づけないため、周囲の人が気づき、対応することが必要になる。

熱中症を疑うような症状については、「要綱」にもまとめられている。予め確認しておく、熱中症を見逃さないようにしてほしい。加えて、「脱水状態になり、熱中症の症状が出現する状態に近づいている際の指標」にも留意してほしい。下記に列挙したが、休憩時などに適宜確認し、これらの状態にあると気づいた場合には、速やかに十分な飲水を行うことで熱中症の発症を避けることがで

爪を押してセルフチェック(親指の爪をつまみ、白くなつた爪の色がピンク色に戻るのに3秒以上かかれば、脱水状態の可能性がある)。

●尿の色が濃い。

●脈拍数が速くなっている。

●「180歳以上」よりも多い。

●作業前体重よりも1・5%以上減っている。

●平熱よりも1℃以上高い。

熱中症が発生しやすい環境・状況について

熱中症が発生しやすい状況について、労働衛生の三管理の観点から以下の3つのポイントについて、解説を加える。

- 爪を押してセルフチェック(親指の爪をつまみ、白くなつた爪の色がピンク色に戻るのに3秒以上かかれば、脱水状態の可能性がある)。
- 尿の色が濃い。
- 脈拍数が速くなっている。
- 「180歳以上」よりも多い。
- 作業前体重よりも1・5%以上減っている。
- 平熱よりも1℃以上高い。



Profile

みつはし としはる

1979年、岡山県玉野市生まれ。岡山大学大学院医歯学総合研究科にて博士課程修了。博士(医学)。初期臨床研修医や非常勤研究員を経て、現在は、岡山大学病院新医療研究開発センターに所属。学内外の臨床研究支援を行いながら、産業衛生・疫学・予防医学の実務や研究を行っている。並行して2008年からは嘱託産業医として、さまざまな業種の事業所を担当している。資格:日本産業衛生学会産業衛生専門医、労働衛生コンサルタント(保健衛生)、社会医学系指導医。連絡先: mitsuhashi@cc.okayama-u.ac.jp

① 作業環境管理については、気温が高いことが熱中症のリスクになっていることは言うまでもない。しかし、気温以外にも注意しなければならぬ環境条件がある。それらを総合的に勘案し、熱ストレスを評価する「暑さ指数」としてWBGT値(湿球黒球温度: Wet Bulb Globe Temperature)がある。これは、熱中症予防のために作成された指標で、気温・相対湿度・輻射熱という人間の熱収支に影響がある環境要因を用い

- ① 作業環境管理…気象条件や職場環境などの周囲の環境はどうか。
- ② 作業管理…どのような業務を行っているか。
- ③ 健康管理…職員の健康状況はどうか。

* * *

て算出される数値である。

WBG T値が高い環境においては、熱中症リスクが高いことが示されており、「要綱」でも基準値(表)が示されている。WBG T値が高くなりやすい環境の例としては、直射日光を遮るものがない、湿度が高い、発熱体が近くにある、アスファルトなどの熱を溜めやすい場所などがある。

② 作業管理としては、身体的な負荷が大きい業務を長時間行うような場合には、体内における熱産生が多くなるため、熱中症のリスクが高くなることに留意したい。前出のWBG T基準値でも、身体的負荷によって基準となる数値が異なっている(表参照)。

また、熱順化(暑熱環境に慣れ、身体が適応すること)の有無も、熱中症発症に深く関係している。気温等が急上昇した後や長期休暇の後などは、熱順化が不十分な期間であるため、リスクが高くなっていることに留意したい。

③ 健康管理については、糖尿病・高血圧などの基礎疾患があることや、暑熱環境での作業日前の睡眠不足、前日の飲酒、当日の朝食の未摂取などが熱中症リスクを高めることに留意しなければならない。

たとえ熱中症リスクが高い暑熱環境下における業務でも、行政サービス上避けることはできない。また、必ずしも高リスク環境ではない屋内においても熱中症の発生は散見されることから、さまざまな環境下における熱中症対策に取り組むことが必要である。

そこで、以下、「要綱」を踏まえながら、状況別の熱中症対策について示してみたい。

オフィス(一般事務職)における対策について

作業環境管理

オフィスにおける作業環境対策としてもっとも留意すべきは、冷房設定温度である。

冷房設定温度は、コロナ禍前から、夏季はクールビズによって「28℃」となっていることが多い。この「28℃」という数字は、事務所衛生基準規則で定められている、オフィスで安全に快適に働くための気温の範囲(17℃以上28℃以下)の上限値である。しかし、冷房設定温度を「28℃」にすると、オフィスにいる人の数や、エアコンの設置場所などによっては、30℃を超えてしまうデスクが出てく

ることもあり得る。さらに、コロナ禍においては三密(密閉、密集、密接)を避けるために換気が重要であることが周知されているため、可能な限り窓を開放していることと思われる。

このため、エアコンの設定温度と実際の室温の差異が大きくなっていることにも注意しなければならない。

また、前出したとおり熱ストレスを示す指標であるWBG T値は、気温だけでなく、相対湿度および輻射熱も含めて定まる。

「要綱」にもあるように、エアコンには除湿機能があるとより良い。そのほかにも、直射日光(輻射熱)が当たる位置ではWBG T値が高くなるデスクもありうる。ブラインドなどを設置するなどして直射日光を軽減する必要がある。

このような観点から、オフィス内においては、エアコンの設定温度を固定するのではなく、実測値(特にWBG T値)に基づいた適切な管理に取り組んでほしいところだ。

作業管理

オフィスでは、一般に身体的な負荷が高い業務はあまりないため「汗をかくことは少ない」と認識されているため、積極的な水分補給について意識されていない。

しかし人間の身体は、不感蒸泄(呼吸や皮膚から自然に蒸発していく水分)として1日約900 mLの水分を失っている。この不感蒸泄の量は体温が上昇すると、増えることがわかっているため、夏季にはより多くの水分が失われていることになる。

失った水分をそのままにしておくと、熱中症リスクが上がるため、オフィスワークでも適宜、水分補給を行うことを忘れないようにしたい。

屋外作業における対策について

作業環境管理

道路関係や清掃業務などの屋外作業では、作業場所のWBG T値を大きく下げることが難しい。

ただ、何もできないというわけではない。たとえば簡易な屋根などを設置し、直射日光並びに周囲の壁及び地面等からの照り返しを遮り、WBG T値を下げる事が可能である。現場の状況をよく確認し、可能な対応を十分に検討したい。

また、現場で業務を行う職員への情報提供として、WBG T値を周知することが必要である。作業場所におけるWBG T値を測定したり、「熱中症警戒アラート」で確認したりし

表 身体作業強度等に応じたWBGT基準値

区分	作業強度の例	WBGT基準値(°C)	
		熱順化あり	熱順化なし
0 安静	<ul style="list-style-type: none"> ●安静 ●楽な座位 	33	32
1 低代謝率	<ul style="list-style-type: none"> ●軽い手作業(書く、タイピング、簿記等) ●手及び腕の作業(点検、組立て等) ●腕と脚の作業(普通の状態での乗り物の運転等) ●立位での作業(小さい力で動かす機械での作業等) ●平坦な場所をゆっくり歩く(速さ2.5 km/h以下)。 	30	29
2 中等度代謝率	<ul style="list-style-type: none"> ●継続した手と腕の作業(くぎ打ち、盛土) ●腕と脚の作業(トラックのオフロード運転等) ●腕と脚の作業(中くらいの重さの材料を断続的に持つ作業、草むしり等の農作業) ●軽量の荷車や手押し車を押したり引いたりする。 ●平坦な場所を歩く(速さ2.5~5.5 km/h)。 	28	26
3 高代謝率	<ul style="list-style-type: none"> ●強度の腕と脚の作業(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、草刈り、掘る等) ●重量物の荷車や手押し車を押したり引いたりする。 ●平坦な場所を速く歩く(速さ5.5~7km/h) 	26	23
4 極高代謝率	<ul style="list-style-type: none"> ●最大速度の速さでのとても激しい活動(おのを振るう、激しくシャベルを使ったり掘ったりする等)。 ●階段を昇る。 ●平坦な場所を走る、かなり速く歩く(7km/h以上)。 	25	20

厚生労働省、基発0420第3号「職場における熱中症予防基本対策要綱」から一部改変

て、当該作業場所の熱中症リスクを知らせることが欠かせない。最近では、JIS規格に準拠した個人用のコンパクトなWBGT計もあるので、状況に応じて活用したい。

暑熱環境での業務が長時間にわたると熱中症リスクが高くなるため、休憩場所を整備することも必要である。「要綱」では、その望ましい要件として次のような項目が挙げられている。

●冷房を備えた休憩場所又は日

ただし、休憩室は三密の状態になりやすいため、新型コロナウイルス感染症拡大に対する注意も必要である。コロナ禍前であれば、休憩時間

- 陰等の涼しい場所。
- 足を伸ばして横になれる広さを確保する。
- 氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの設備を設ける。
- 水分及び塩分の補給を行えるように備え付ける。
- 体温計・体重計を備え付ける。

は一律にとることが通常だったが、コロナ禍においては業務スケジュールを調整し、職員のおおので休憩時間をずらして設定することも検討してほしい。また、休憩室内の椅子などは距離を空けて設置したり、対面とならないように設置したりするなどの工夫も重要だ。

作業管理

熱を吸収したり保熱したりしやすい服装は避け、透湿性や通気性に優れた服装を利用することが望ましい。また、「要綱」でも示されているが、衣類の組み合わせによって、熱ストレスへの耐性が異なることを踏まえ、WBGT値を補正する必要もある。

一般的な作業服やつなぎ服であれば、補正は不要だが、保熱しやすい服装では、プラス補正をかけて評価することになる。たとえば、衣服を二重に着用した場合(作業服の上につきなご服を着た状態など)では、+3度の加算補正がかかる。

最近注目されている、空調服の導入も検討すべきだろう。空調服は、服に付いた小型ファンを回し、服の中に外気を送り、体の表面の汗を気化させ続けるので、効率的に体温上昇を防ぐことができる。小型ファンは電池で作動するので、さまざまな

作業現場で利用可能である。

また、最近では作業を開始する前に深部体温を下げるプレクーリングの有効性が明らかになってきている。作業前に送風したり、手足を冷却したりすることで作業中の深部体温の上昇や脱水症状の防止に寄与することができるとされている。プレクーリングの効果の大きさは、冷却時間に依存するが、最低でも15分程度の冷却が有効であることがわかっている。作業前に休憩室などで冷却設備が利用できる場合には積極的に活用したい。

定期的な水分および塩分の摂取も、もちろん必要である。汗として失われる水分量は、身体負荷やWBGT値によって異なるが、ナトリウム分が含まれている飲料(食塩水やスポーツドリンク、経口補水液)を、少なくとも20~30分に1回は摂取することが望ましい。

健康管理

屋外の暑熱環境での業務を行うには、日常の健康管理が非常に重要になる。前述したように、睡眠不足・体調不良・前日の飲酒・朝食の未摂取が熱中症の発症リスクを高めることに留意し、職員のそれぞれが、日ごろから健康管理を実施するように指導しなければならない。

また、基礎疾患・持病があり、継続的に主治医等を受診し、治療を行っている職員においては、職場で熱中症を予防するための措置を講ずるよう、主治医等から本人に指示されることがある。そのような場合には、その指示をきちんと申し出るように指導することが望まれる。もし、ならんかの申し出があった場合には、必要な措置を産業医や産業保健スタッフと検討することが必要になる。

また、WBG T値が28℃を超えるなど、熱中症リスクが高い時期には、現場で業務を開始する前に職員の健康チェックを行い、不安の無い状態で業務を行うこと、さらに、業務中には巡視を行い、体調不良者がいなか声掛けをしながら、職員の健康状況を頻繁に確認することが望ましい。これまでの熱中症死亡事例でも、作業時の健康状況確認が行われていないなど、健康管理が不十分であったという事例もあった。

在宅勤務中の対策について

新型コロナウイルス感染拡大期には、在宅勤務となっている職員が増える。在宅勤務はオフィスワークと似ている点もあるが、自宅であるため職場環境を職員自身が整える必要

がある。自宅とはいえ、コロナ禍前までは、平日に一日じゅう家にいるわけではなかったという職員がほとんどだろう。そのため、一日のいつごろに、気温がどのように上がるのかを把握できていない場合もある。いつの間にか室温が上がっていた、ということもあり得るので、在宅勤務の職員には、小まめに室温調整を行うよう注意を促したい。

また、コロナ禍で在宅勤務が行われる時期は、不要不急の外出の自粛も求められている。そのため、屋内でいる時間が多くなり、熱順化ができず結果として、熱中症になりやすい体になつてしまいがち。在宅勤務後に外出する際には、平常時よりも熱中症リスクが高くなっていることを意識し、暑熱環境に長時間いることを避けたら、小まめに水分補給したりするなどの対策が必要である。

マスクを外せる場面など 職場でルールづくりを

新型コロナウイルス感染症対策として、マスクを着用して業務を行うことが一般的になっている。現在までのところ、マスク着用が熱中症の発症リスクを有意に高めるといった科学的なデータは示されていない

ため、マスク着用に関してはWBG T値の着衣補正を行う必要はない。

ただ、マスクを着用していると、吐いた息が口の周りに停滞しやすいため、息苦しさや不快さを感じることもある。マスクを着用したまま運動すると心拍数などが上昇し、マスクで覆われている部分の温度が1・76℃上昇したという報告もある。このような負担や不快感を避けるために、周りの方との距離が十分にとれる場合には、マスクを外し休憩することも必要だ。職場として「マスクを外しても良い状況・場面」についてルールを明確にし、それを職員に周知しておくことが望ましい。

また、マスク着用時には、水分が失われても、喉の渇きを感じにくくなる。そのため、コロナ禍では特に喉が渇いてから水分補給するのではなく、定期的な水分補給を行うように周知しておくことが必要である。

熱中症教育の重要性と 教育内容について

以上のような対策を講じても、その職場で働いている職員が、熱中症について関心がなければ、意味をなさない。熱中症とはどのような傷病で、どのようにしたら予防できるの

か、職場ではどのような予防策がとられているのか等について、それぞれの職員がきちんと理解しておく必要がある。「要綱」も、高温多湿の作業場所での作業の管理者やその場で働く職員に対する、熱中症予防のための労働衛生教育を求めている。

前出・2020年の職場での熱中症死亡事例では、22例のうち、日ごろからWBG T値を実測していた職場で発生したのは1事例のみであり、他の死亡事例があった職場では、WBG T値の実測が行われていたかどうか確認できていない。

繰り返しになるが、WBG T値による熱ストレス評価は、熱中症予防において重要である。それに対する理解がないなど、予防知識のないことが職場での熱中症の発症や死亡リスクを高めている。本来であれば防ぎ得た事例を教訓とし、適切な熱中症教育を行い、適切な対応を職場でも取れるようにすることが重要である。

熱中症を予防するための労働衛生教育に必要とされる内容は、厚生労働省の通達「職場における熱中症の予防について」によって、以下の4点が定められている。

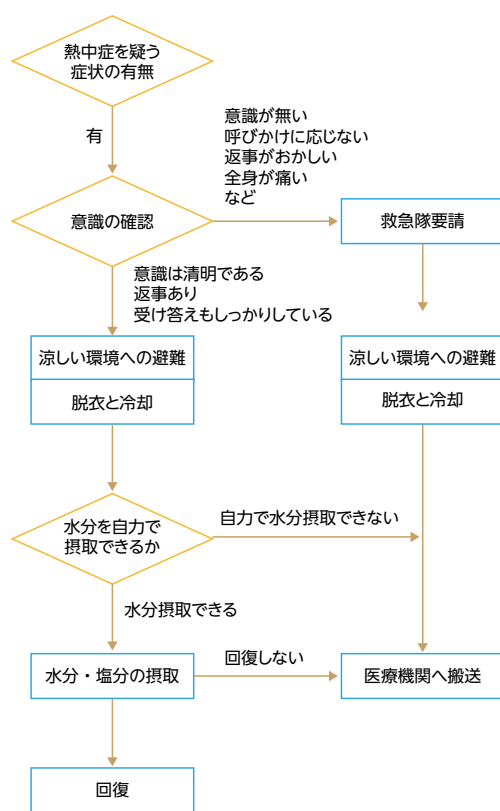
最初の2点は「熱中症の症状」およ

び「熱中症の予防方法」である。これらについては、前述したとおりだ。ただ、熱中症の予防方法に関する教育内容は一般的な内容だけにとどまらず、各職場で実際に行われている方法を教育することが望ましい。

3点目としては「緊急時の救急処置」が挙げられている。これは、職員が熱中症（あるいは熱中症と疑われる症状）となった場合に、どのように対応するべきか、という内容である。特にリスクが高い夏季の屋外作業では重要な教育項目である。その内容は「要綱」においてフローチャートを用いて説明されている（図2）。教育内容に組み入れるだけでなく、職場内のよく見える場所に掲示するなどして、いつでも、誰でも適切な応急処置ができるようにしておきたい。

4点目は「熱中症の事例」である。職場における熱中症事例は、厚生労働省の職場のあんぜんサイト（<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/index.html>）の労働災害事例で検索する（とができる。試しに検索したところ、39件の事例が出てきた（2021年6月時点）。これらの中から、自職場に類似するような事例や参考になる事例を選択し、今後の熱中症を防ぐためのケーススタディ（事例検討）を行ってほ

図2 熱中症の救急処置（現場での応急処置）



※厚生労働省 基発0420第3号 「職場における熱中症予防基本対策要綱」から一部改変

衛生管理者、産業医が熱中症対策に果たす役割

このような熱中症予防に関する教育内容を適切に行なうことで、労使一体となって熱中症予防を行うことができる職場づくりが可能になる。

熱中症予防対策には、職員一人ひとりが重要な役割を担っているが、産業保健職の寄与も重要となる。

本稿では、「要綱」を中心に、熱中症に関する基本的事項や一般的な予防対策について論じてきた。しかし、職場の状況は多種多様であり、一般的な対応・予防対策がいつも適応できるとは限らない。

まず、目の前の職場において必要

な対策を検討するためには、職場環境の状況を産業保健的立場から把握することから始めなければならない。衛生管理者は、熱中症予防対策に当たり、次のような役割を担っている。

- 週1回以上の頻度で職場巡視を行い、労働安全・労働衛生の観点から職場環境をチェックする。
- 熱中症リスクの高い時期には、WBGT値を測定・記録し、高い状態にあれば、環境改善のための対策を提案したり、現場の担当者と協議する。
- 現場での健康チェックの結果から、特定の職場で体調不良者が続出していないかを確認

する。
● 問題が発生したら、必ずその現場チェックする。

衛生管理者は、職場密着することで、素早く対策を講じることができ。また、担当する職場の状況を知り、なおかつ産業医学的な専門知識も兼ね備えている産業医は、産業医学的なエビデンスに基づき、各現場の状況に合った熱中症予防を提案することができるとは必ずだ。

各職場の状況に合った効果的な熱中症対策をとるうえで、職員が問題意識に基づき、衛生管理者や産業医といった専門職をうまく活用することも重要である。

参照

職場における熱中症予防基本対策要綱の策定について（基発0420第3号）

<https://www.mhlw.go.jp/content/11200000/000633853.pdf>

熱中症警戒アラート

<https://www.wbgt.env.go.jp/alert.php>

「熱中症」を予防するための「見える」安全活動コンクール

<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzenproject/concour/>

熱中症予備軍の隠れ脱水症の見つけ方

https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzenproject/concour/2015/sakuhin5/images/n264_1.pdf

職場における熱中症の予防について（基発0619001号）

<https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzenisei33/>