

## 4 労働災害としての熱中症

### 1. 労働災害としての熱中症の概念

労働基準法は、使用者の指揮下で業務に従事し（業務遂行性）、その業務に内在する危険有害要因が相対的に有力な原因となった（業務起因性）外傷や疾病には、使用者が療養費と休業補償費（給付基礎日額の60%）などを負担するよう義務づけている。この災害補償制度は、使用者や労働者のいずれの過失が大きかったかは問わないので（無過失責任制度）、速やかに補償が行われる制度になっている。

同法の省令である労働基準法施行規則は、別表第1の2第2号「物理的因子による疾病」の8に「暑熱な場所における業務による熱中症」を記している。「暑熱な場所」と認められるには、職場が生活環境よりも暑かったことや身体負荷が高かったことなどにより、業務に従事したために熱中症になりやすかったと推定されることが要件になる。

「暑熱な場所」であっても、脱水によって狭心症、脳梗塞、腎不全などで持病が増悪した病態は、通常熱中症とは呼ばない。熱中症では業務上疾病の認定基準は示されていない。

労働者災害補償保険法（労災保険法）は、政府が保険者となり使用者が強制加入する保険制度である。労災保険は、被災者の請求に基づいて、療養費、休業4日目からの休業補償費などを給付する。労災保険の給付を受けた範囲は使用者による補償の義務が免除される。

労働安全衛生法は、これらの傷病を労働災害と呼び、その防止を目指して職場環境や作業行動に関する必要な措置を規定しているほ

か、休業4日以上労働災害は遅滞なく報告する義務があることを規定している。

厚生労働省による第12次労働災害防止計画（2013～2017年度）は、重点的な対策を講じるべき疾病として腰痛と熱中症を特筆しており、屋外作業で必要な措置などを検討している。

### 2. 労働災害の熱中症統計

労働災害としての熱中症で、毎年、約20人が死亡し、その約15～20倍の人数が4日間以上休業している<sup>1)</sup>。軽症の熱中症は、応急処置で回復する場合も多く、労働災害として報告されている事例はごく一部とみられる。死亡者は、すべて男性で、18歳から60歳代まで各年代に広がっている。

例年、7月の梅雨明けがピークで、14～17時の時間帯に約半数が集中する。暑熱な場所での作業開始から3日間の発生が約半数を占める（図Ⅱ-4-1）。屋外で就業する業種に多く、建設業が過半数を占め、就業人口比で見ると警備業、林業等も多い（図Ⅱ-4-2）。

### 3. 暑熱作業における熱中症の発生

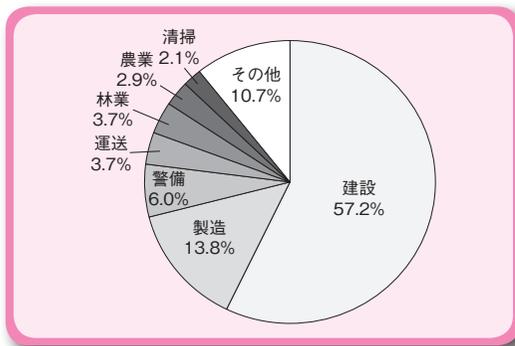
#### 1) 暑熱作業における発汗

暑熱作業における生理的な体温調節は、ほぼ汗の蒸発に依存する。連続して4～7日間にわたり暑熱作業に従事していると徐々に発汗量が増加し、1時間に1lの汗をかくこともできるようになる。さらに、2～4週間が経過する



(厚生労働省労働基準局資料より)

図Ⅱ-4-1 労働災害としての熱中症による死亡者数，作業開始後日数別 (1997～2015年の累計383人)



(厚生労働省労働基準局資料より)

図Ⅱ-4-2 労働災害としての熱中症による死亡者数，業種別 (1997～2015年の累計383人)

と汗管からのナトリウムの再吸収が効率化して、その喪失が抑えられてくる（暑熱への順化）。逆に、数日間暑さに曝されていないと徐々に順化の効果が失われる。

## 2) 暑熱作業における熱中症の症状

暑熱作業における熱中症は、多彩な症状を呈し、早期発見は難しい。とくに、仕事に没頭していると、正常な判断ができずに突然に倒れ、脳梗塞と同様の経過をたどることもある。暑熱な現場において普段と様子が異なる言動を認めたら、熱中症を疑うべきである。

発汗により血清浸透圧が上昇すると口渇感が生じるが、感覚に頼る飲水だけでは水分と電解

質の喪失量を完全に回復できず、脱水状態が残りやすい（自発的脱水）。その際、水分だけを大量に補給すると血清ナトリウム濃度が一時的に低下して、手足などの筋肉がこむらがえりや痙攣（熱痙攣，heat cramps）を生じる（図Ⅱ-4-3<sup>2)</sup>）。

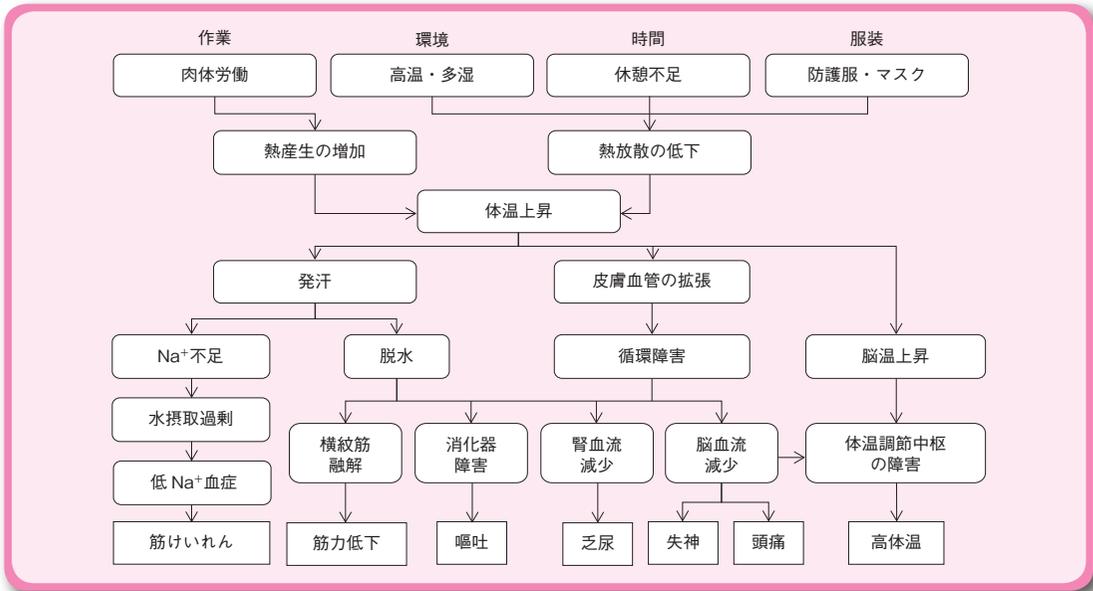
体表面の血管拡張や脱水による脳への血流減少は、めまい、失神、頭痛、嘔吐（熱失神，heat syncope）を生じる。脱水が慢性化すると消化機能や筋力の低下（熱疲労，heat exhaustion）を生じ、作業効率の低下や作業ミスの増加を生じる。やがて、脳内の温度も上昇すると血管拡張や発汗等の生理的な反応が止まり、異常言動、体温の急上昇、突然の意識低下などから致命的となる（熱射病，heat stroke）。

## 3) 暑熱作業における熱中症リスク

高温多湿な職場では、汗の蒸発による体温調整が困難となり体温が上昇しやすい。とくに、都市部では、自動車や空調設備等の人工排熱、舗装道路やコンクリート構造物の蓄熱、大気汚染による温室効果、高層ビルの海風の遮断によるヒートアイランド現象も加わり、職場の気温は最寄りの気象官署の測定値より高くなる。

炎天下、炉前、熱風があると、赤外線が体表面に輻射熱を伝えやすい。無風な職場では、皮膚表面の空気が入れ替わらず発汗の効果が得られにくい。耐熱服、化学防護服をはじめ通気性や透湿性が悪い服装や前掛け、手袋、呼吸用保護具を着用する作業でも同様である。そして、身体負荷の強い作業では筋による熱の産生が増え、休憩が少ない連続作業では体温が正常化されにくい（図Ⅱ-4-3<sup>2)</sup>）。

順化していない労働者は、発汗量が十分でなく体温が上昇しやすい。また、脱水、欠食、感冒などの発熱疾患への罹患は、熱中症を発生しやすい。そして、肥満、高血糖<sup>3)</sup>、高血圧、動



図II-4-3 暑熱作業における熱中症の発生メカニズム

脈硬化，循環器疾患，喫煙，自律神経作用薬や利尿剤の内服，高齢等は，皮膚血流の減少，血管拡張機能の低下，血管内の脱水，発汗の抑制等から体温調節に障害を生じやすい。将来は，労働人口の高齢化により，持病のある労働者も増加して，熱中症の増加が懸念される。

## 4. 職場における熱中症予防

### 1) 職場の WBGT 基準

職場における熱中症予防のための環境基準は，WBGT で示されている。ISO7243 (JIS Z8504) は，熱に順化した者による上腕作業は30℃で，全身作業は28℃が限界としており，労働基準局の行政指針はこれを「WBGT 基準値」として引用している。

アメリカ産業衛生専門家会議 (American Conference of Governmental Industrial Hygienists ; ACGIH) は，作業強度および作業と休憩の割合ごとに作業環境の許容限界値 (TLVs®) と職場改善の検討を始めるべき値

(アクションリミット) を示している (表II-4-1)<sup>4)</sup>。ただし，化学防護服等の通気性や透湿性の悪い服装の一部については補正值を示している。

日本産業衛生学会は，高温環境に適応した男性が連続1時間または断続2時間の作業ができる許容基準を作業強度ごとに WBGT 値で示しており，もっとも身体負荷の強い作業では26.5℃以下にするよう勧告している<sup>5)</sup>。

### 2) 労働法令等に基づく規定

労働安全衛生関係法令は，暑熱または多湿な作業場において，半月ごとに気温，湿度，輻射熱を測定するよう義務づけている。また，熱気の屋外への排出，冷房の設置または通風の確保，塩と飲料水の準備，立ち入り禁止の表示，休憩設備の設置，半年ごとの特定業務従事者健康診断，18歳未満の年少者や妊娠中の女性の就業禁止，一般労働者には時間外労働の制限 (2時間以内) を規定している。

厚生労働省労働基準局は，局長通達として「職場における熱中症予防対策」を示し，

表II-4-1 ACGIHのTLVs®とアクションリミット

WBGT (°C)								
作業と休憩の割合	TLVs®				アクションリミット			
	軽度	中等度	重度	最重度	軽度	中等度	重度	最重度
75～100%	31.0	28.0	—	—	28.0	25.0	—	—
50～75%	31.0	29.0	27.5	—	28.5	26.0	24.0	—
25～50%	32.0	30.0	29.0	28.0	29.5	27.0	25.5	24.5
0～25%	32.5	31.5	30.5	30.0	30.0	29.0	28.0	27.0

作業の例 (体重70kgの者の代謝量)

軽度 (180W)：座位で軽度の手・上肢の作業、運転、立位で軽度の手作業と時々歩行

中等度 (300W)：継続した中等度の上肢作業、中等度の手と下肢・体幹の作業、通常歩行

重度 (415W)：強度の手と体幹の作業、運搬、掘る、のこ引き、速いペースでの歩行

最重度 (520W)：最大ペースでの非常に強い活動

WBGT 基準値を超えた場合は、さまざまな熱中症予防対策を講じるよう勧奨し、自力で水分の補給ができない場合は直ちに医療機関に搬送するよう指導している<sup>6)</sup>。

## 5. 職場における熱中症予防対策の実際

### 1) 環境の改善

室内では、空調（エアコン）を使用し、設定温度に頼らず労働者がいる場所が28℃を超えないようにする。作業効率は環境温が22～26℃のときが高い<sup>7)</sup>。暑熱作業に従事する者の休憩室は24～26℃に調節する。

扇風機も併用して冷気の流れを促す。風向きは特定の人に当たらないように常に変更する。窓には、カーテン、遮光フィルム、すだれ、ブラインドを設置し、室内の加熱を防ぐ。

エアコンを使用しない場合は、窓を開けて通風を確保する。気温が36℃でも通風は有効である。ベランダの植栽、外壁への熱交換塗料の塗布も検討する。

工場などの広い空間では、作業者がいる区域を仕切って空調を入れ、スポットクーラーで冷風を送る。熱や蒸気の発生源を探して、それらの除去、密閉、隔離を検討し、発熱源と作業者との間に断熱板を設置する<sup>8)</sup>。使わない機械の電源は切る。湯気や熱気は上方から排気する。

屋外では、簡易な屋根、ひさし、テントなどで日陰をつくる。休憩場所は風通しのよい日陰に設置する。通路などには、蒸発しやすい微細な水蒸気ミストを噴出させる。アスファルト、コンクリート、樹脂などの人工的な地面は加熱されやすいので、朝のうちに散水で冷却する。

### 2) 作業の改善

午前中は建物の西側で作業をするなど作業場所は日陰を選び発熱体から離す。

暑熱な作業を開始後の1週間は、作業量を抑えた工程とし、休憩回数を増やし、1時間ごとに5～10分程度の小休止を入れる。連続作業が可能な時間は、WBGTが高くと作業強度が強いほど短くなり、長い休憩時間が必要になる<sup>9)</sup>。

職場には冷水ポットやジャグ（携帯保冷容器）を備え、休憩場所には冷蔵庫、長椅子、タ

オルを備える。体温計を共用させる場合はスプレー式の消毒液等も用意する。腋下温が38.0℃以上の者は、作業を中止させて、頭部や四肢に水をかけ、作業着や靴下を脱がせる。水分摂取は作業前に始めさせ、20～30分に150～250mlずつ飲ませる。発汗が多量のときは、消化管吸収を促すブドウ糖とナトリウムイオンの入った飲料を摂取させる。塩飴、梅干等は水分と一緒に摂取させる。

服装は、化学繊維よりも羊毛を混ぜた素材がよく、いわゆる吸汗速乾の縫製で、赤外線を吸収しない白色系で、肌に密着しない通気性のあるものを選ぶ。できれば血流の多い四肢の表面はなるべく露出させ、体表面と衣服の間に風が通る隙間を確保し、襟元を開放したクールビズ用の服装を許可する。

屋外では日よけ付きの帽子、日傘、濡らしたタオル類を使用させ、温度差が大きいところを移動する場合には上着を持参させる。また、保冷服、送気ファン付きの作業服、送気式の呼吸用保護具等の熱中症予防対策用品を使用させる。

### 3) 健康の確保

作業前に、現場の監督者に「睡眠をとったか」「飲み過ぎていないか」「食事をしたか」「下痢や発熱はないか」「暑さに慣れているか」を確認させ、二日酔いや食事抜きの疑いがあれば作業をさせない。日ごろから管理・監督者に体調を正直に申告できる雰囲気醸成し、仲間同士もお互いの顔色や様子を観察して声をかけ合うよう促す。できれば、暑熱作業に従事する前に発汗する習慣を体得させておく。

帰宅後は、多量の発汗を伴う生活は避けて、十分に食事、休養、睡眠をとらせ、その日のうちに体温を正常化させる。また、入浴後、就寝前、起床時に水分を補給させ、体重が減ってお

らず、尿の色が濃くないことを確認させる。飲酒後には必ず水分を補給させる。持病のある者は、主治医に注意すべき事項を尋ねさせておく。

現場で体調不良を訴える人やいつもと違う様子の人が現れた場合は、涼しい場所で休憩させてスポーツ飲料や経口補水液を飲ませ、衣服を脱がせて体表に水を軽くかけて団扇などで風を送る（蒸散冷却）とともに、身体の大血管部位（腋下や股間等）を氷嚢や保冷剤で冷却する。自力で飲料を飲めない場合や言動がおかしいと感じる場合は、直ちに救急車を要請し、誰かが同行して医療機関に搬送する。このような場合に備えて、あらかじめ、救急搬送できる医療機関の連絡先を調べておく。

### 文献

- 1) 厚生労働省：職場における熱中症予防対策。  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000116133.html>（最終アクセス2017/2/1）
- 2) 堀江正知：職場における熱中症の予防。産業医学レビュー, 27(3) : 157-187, 2014.
- 3) Kenny, G. P., Stapleton, J. M., Yardley, J. E., et al : Older adults with type 2 diabetes store more heat during exercise. Med Sci Sports Exerc, 45(10) : 1906-1914, 2013.
- 4) ACGIH : Heat stress and heatstrain. 2016 TLVs and BEIs. ACGIH, Cincinnati, 2016, pp.214-223.
- 5) 日本産業衛生学会：高温の許容基準。許容濃度等の勧告(2015年度)。産業衛生学雑誌, 57(4) : 163-165, 2015.
- 6) 厚生労働省労働基準局長：職場における熱中症の予防について。基発第0619001号, 2009.
- 7) Pilcher, J. J., Nadler, E., Busch, C. : Effects of hot and cold temperature exposure on performance : a meta-analytic review. Ergonomics, 45(10) : 682-698, 2002.
- 8) 堀江正知：熱中症を防ごう—熱中症予防対策の基本。第3版, 中央労働災害防止協会, 2016, p.164.
- 9) Rowlinson, S., Jia, Y. A. : Application of the Predicted Heat Strain model in development of localized, threshold-based heat stress management guidelines for the construction industry. Ann Occup Hyg, 58(3) : 326-339, 2014.

〔堀江 正知〕