

熱中症 環境保健マニュアル 2018



環境省

熱中症

熱中症は予防が大切!!



もし体に異常が
発生したら



- ・まずは涼しい場所へ
- ・衣服(衣類)をゆるめる

- ・体などに水をかけたり、濡れタオルをあてて扇ぐなど、体を冷やす



太い血管のある脇の下、
両側の首筋、足の付け根
を冷やす



・たくさん汗をかいたら塩分の補給も忘れずに!!
湿度が高いとき、風がないときは要注意!



このような症状があれば…



重症度 Ⅰ度

手足がしびれる

めまい、立ちくらみがある

筋肉のこむら返りがある(痛い)

気分が悪い、ボーとする



重症度 Ⅱ度

頭ががんがんする(頭痛)

吐き気がする・吐く

からだがだるい(倦怠感)

意識が何となくおかしい



重症度 Ⅲ度

意識がない

体がひきつる(けいれん)

呼びかけに対し返事がおかしい

まっすぐ歩けない・走れない

体が熱い

涼しいところで一休み。冷やした水分・塩分を補給しましょう。誰かがついて見守り、良くならなければ、病院へ。



Ⅰ度の処置に加え、衣服をゆるめ、体を積極的に冷しましょう。



救急車を呼び、最寄りの病院に搬送しましょう。



はじめに

熱中症は、従来、高温環境下での労働や運動活動で多く発生していましたが、ヒートアイランド現象や地球温暖化による影響により、一般環境における熱ストレスが増大し、最近では日常生活においても発生が増加していると指摘されています。

体温調節機能が低下している高齢者や、体温調節機能がまだ十分に発達していない小児・幼児は、成人よりも熱中症のリスクが高く、更に注意が必要です。

平成29年にも5月から9月までの間に5万2984人の方が熱中症で救急搬送されました。

こうした状況を踏まえ、政府では、熱中症の予防対処法について、集中的に普及啓発するため、平成25年から7月を「熱中症予防強化月間」と決めました。

熱中症の症状は一様ではなく、症状が重くなると生命へ危険が及びます。しかし、適切な予防法を知っていれば、熱中症を防ぐことができます。

このマニュアルは、保健師など保健活動に指導的にかかわっている方々をはじめ、多くの一般市民の方々に、わが国の一般環境の状況と熱中症についての科学的知見や関連情報をご紹介するために作成しており、今般、最新の知見を踏まえて平成30年度版として改訂しました。

ひとりひとりがヒートアイランド現象や地球温暖化の防止に努めるとともに、熱中症についても正しい知識を持って予防を心がけること、そして、熱中症になったときに適切な処置を行うことができるよう、多くの方々に本マニュアルが広く活用され、熱中症予防の一助となることを期待いたします。

本マニュアルの策定にあたりご協力をいただいた編集委員の皆様をはじめ、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

目次

I. 熱中症とは何か	1
1. 熱中症とは何か	2
2. 熱中症はどのようにして起こるのか	3
3. 熱中症はどれくらい起こっているのか	6
4. 熱中症と気象条件	9
5. 暑熱環境と暑さ指数	12
6. 暑さ指数(WBGT)：熱中症予防のための指標	14
II. 熱中症になったときには	17
1. どんな症状があるのか	18
2. どういうときに熱中症を疑うか	19
3. 熱中症を疑ったときには何をすべきか	22
4. 医療機関に搬送するとき	23
III. 熱中症を防ぐためには	27
1. 日常生活での注意事項	28
2. 高齢者と子どもの注意事項	36
3. 運動・スポーツ活動時の注意事項	43
4. 夏季イベントにおける熱中症対策	49
5. 労働環境での注意事項	58
IV. 熱中症に関する保健指導	65
1. 保健指導のあり方	66
2. 保健指導のポイント	68
3. 夏季のイベントにおける保健指導	70
熱中症に関する政府の取組	72
資料	75
参考文献	76

熱中症とは何か

1. 熱中症とは何か
 2. 熱中症はどのようにして起こるのか
 3. 熱中症はどれくらい起こっているのか
 4. 熱中症と気象条件
- コラム ヒートアイランド現象
- コラム 地球温暖化とその影響
5. 暑熱環境と暑さ指数
 6. 暑さ指数（WBGT）：熱中症予防のための指標

1. 熱中症とは何か

1. 熱中症とは何か

熱中症は…

- ・ 体温を平熱に保つために汗をかき、体内の水分や塩分（ナトリウムなど）の減少や血液の流れが滞るなどして、体温が上昇して重要な臓器が高温にさらされたりすることにより発症する障害の総称です。高温環境下に長期間いたとき、あるいはいた後の体調不良はすべて熱中症の可能性がります。
- ・ 死に至る可能性のある病態です。
- ・ 予防法を知って、それを実践することで、完全に防ぐことができます。
- ・ 応急処置を知っていれば、重症化を回避し後遺症を軽減できます。

人は環境によって体温が変動するカエルや魚などの変温動物とは違って、37℃前後の狭い範囲に体の温度を調節している恒温動物です。体内では生命を維持するために多くの営みがなされていますが、そのような代謝や酵素の働きからみて、この温度が最適の活動条件なのです。

私たちの体では、運動や体の営みによって常に熱が産生されるので、暑熱環境下でも、異常な体温上昇を抑えるための、効率的な体温調節機構も備わっています(図1-1の上)。

暑い時には、自律神経を介して末梢血管が拡張します。そのため皮膚に多くの血液が分布し、外気への放熱により体温低下を図ることができます。

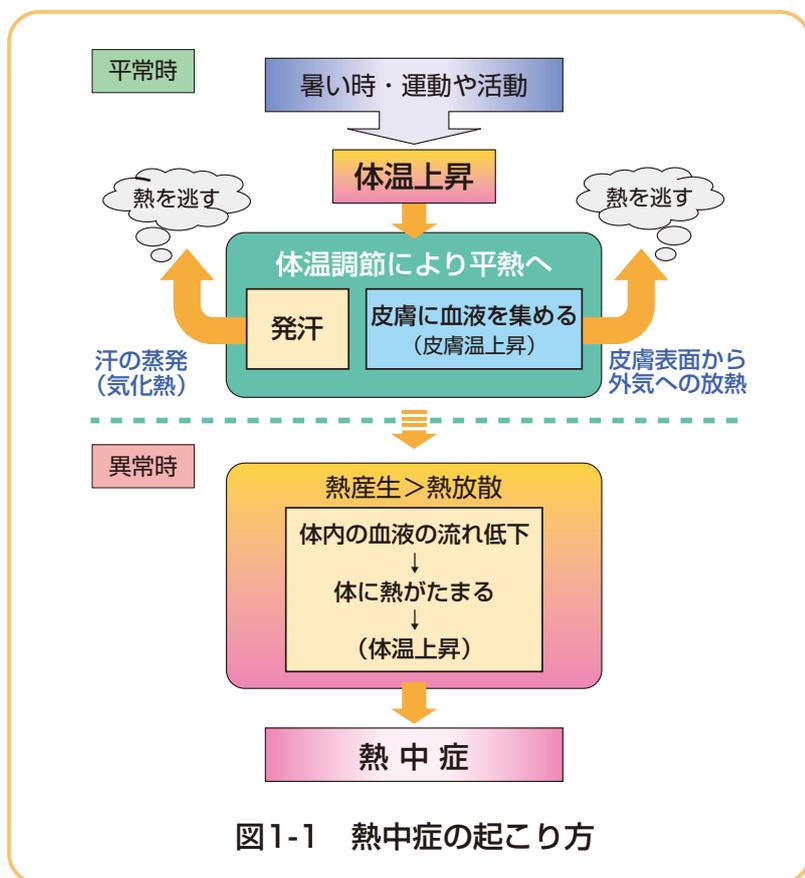
また汗をたくさんかけば、「汗の蒸発」に伴って熱が奪われる(気化熱)ことから体温の低下に役立ちます。汗は体にある水分を原料にして皮膚の表面に分泌されます。このメカニズムも自律神経の働きによります。

このように私たちの体内で本来必要な重要臓器への血流が皮膚表面へ移動し、また大量に汗をかくことで体から水分や塩分(ナトリウムなど)が失われるなどの脱水状態に対して、体が適切に対処できなければ、筋肉のこむら返りや失神(いわゆる脳貧血:脳への血流が一時的に滞る現象)を起こします。そして、熱の産生と熱の放散とのバランスが崩れてしまえば、体温が急激に上昇します。このような状態が熱中症です(図1-1の下)。

熱中症は死に至る恐れのある病態ですが、適切な予防法を知っていれば防ぐことができます。また、適切な応急処置により重症化を回避し後遺症を軽減することもできます。しかし、わが国における熱中症の現状をみると、熱中症の知識の普及は進んでいますがまだ十分に普及しているとはいえないでしょう。

2. 熱中症はどのようにして起こるのか

2. 熱中症はどのようにして起こるのか



体内に溜まった熱を体外に逃す方法(熱放散)には、皮膚の表面から直接熱を外気に逃がす放射や液体や固体に移す伝導、風によってその効率を上げる対流等があります。

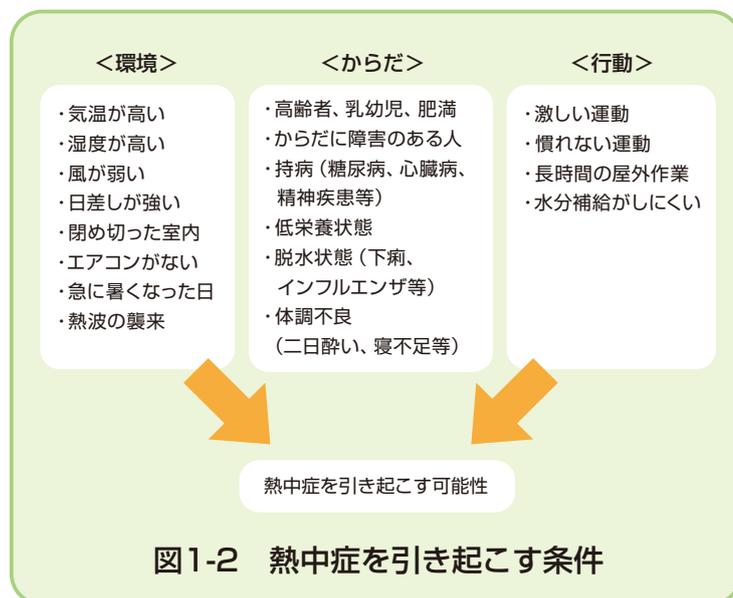
しかし、外気温が高くなると熱を逃しにくくなります。汗は蒸発する時に体から熱を奪います。高温時は熱放散が小さくなり、主に汗の蒸発による気化熱が体温を下げる働きをしています。汗をかくと水分や塩分が体外に出てしまうために、体内の水分塩分が不足し、血液の流れが悪くなるので、適切な水分・塩分の補給が重要になってきます。

どのような場所でなりやすいか(環境)

高温、多湿、風が弱い、^{ふくしゃ}輻射源(熱を発生するもの)がある等の環境では、体から外気への熱放散が減少し、汗の蒸発も不十分となり、熱中症が発生しやすくなります。

<具体例>

工事現場、運動場、体育館、一般の家庭の風呂場、気密性の高いビルやマンションの最上階等



2. 熱中症はどのようにして起こるのか

どのような人がなりやすいか(からだ・行動)

- ・脱水状態にある人
- ・高齢者、乳幼児
- ・からだに障害のある人
- ・肥満の人
- ・過度の衣服を着ている人
- ・普段から運動をしていない人
- ・暑さに慣れていない人
- ・病気の人、体調の悪い人

水分減少率 (体重に占める割合)	主な症状
~2%	のどの渇き
3%~4%	食欲不振、イライラする
	皮膚の紅潮、疲労困ぱい
5%~	言語不明瞭、呼吸困難
	身体動揺、けいれん

脱水が進むと尿量が少なく、尿の色が濃くなります。

図1-3 脱水による症状

(出典：Adolph, E.F. et al., 中井改変)

体内で発生した熱は、血液にその熱を移します。熱い血液は体表の皮膚近くの毛細血管に広がり、その熱を体外に放出して血液の温度を下げ、冷えた血液が体内に戻っていくことで、体を冷やします。体が熱くなると皮膚が赤く見えるのは、皮膚直下の血管が拡張してたくさんの血液をそこで冷やしているからです。その結果、熱を運ぶための血液が減少します。また汗をかくことで体内の水分量が減少します。両方の作用によって熱を運び出す血液そのものが減少し、効率よく熱を体外へ逃せなくなってしまいます。高齢者、低栄養や下痢、感染症等で脱水気味の人と同じです。

周囲の環境の温度が高い、湿度が高い、日差しがきつい、風がない場合も、体表に分布した熱い血液をうまく冷やせないため、熱いままの血液が体内へ戻っていき、体がうまく冷えません。

体から水分が減少すると、筋肉や脳、肝臓、腎臓等に十分血液がいきわたらないため、筋肉がこむら返りを起こしたり、意識がボーっとして意識を失ったり、肝臓や腎臓の機能に障害が起きたりします(図1-4)。また、熱(高温)そのものも各臓器の働きを悪化させます。

さらに知っておきたいことは、心臓疾患、糖尿病、精神神経疾患、広範囲の皮膚疾患等も「体温調節が下手になっている」状態であるということです。心臓疾患や高血圧等で投与される薬剤や飲酒も自律神経に影響したり、脱水を招いたりしますから要注意です。

病態からみた熱中症

熱中症の発症には、環境(気温、湿度、^{ふくしゃ}輻射熱、気流等)及び行動(活動強度、持続時間、休憩等)とからだ(体調、性別、年齢、暑熱順化の程度等)の条件が複雑に関係します。

熱中症の重症度・緊急度から見れば熱中症[heat illness]はI度、II度、III度に分類されますが(口絵)、病態(症状)から見た分類もあります(図1-4)。暑いところで体温が上昇すると、放熱のために皮膚血管を拡張して皮膚への血流量を増やし皮膚温を上昇させます。立ったままの姿勢を持続していると血液が下肢にたまり、脳への血流が減少するため、一過性の意識消失(失神発作)いわゆる熱失神[heat syncope]をおこします。

また、暑いところでたくさん汗をかいた時には水分だけでなく電解質も喪失しますので、真水や塩分濃度の低い飲料を補給すると、血液中の塩分濃度が低下し痛みを伴う筋肉のけいれん(熱けいれん[heat cramps])が起きます。

2. 熱中症はどのようにして起こるのか

さらに、血液が皮膚表面に貯留することに加えて、仕事や運動のために筋肉への血液の供給が増え、心臓に戻る血液が少なくなり、心拍出量の減少で循環血液量が減少し、重要臓器(脳等)および内臓への血流が減少することにより、めまい、頭痛、吐き気等の全身性の症状をとまうことがあります。これが、高度の脱水と循環不全により生じる**熱疲労[heat exhaustion]**です。体温は正常もしくは少し上昇しますが、40℃を超えることはありません。軽度の錯乱等がみられることはありますが、昏睡等の高度な意識障害はみられません。

熱疲労が中核的病態ですが、脱水と循環不全がさらに増悪すると、発汗と皮膚血管拡張ができなくなり、体温が過度(40℃以上)に上昇し、脳を含む重要臓器の機能に障害が起き、体温調節不全、意識障害に至る**熱射病[heat stroke]**になります。この場合、意識障害は診断に重要で、重症の昏睡だけではなく、応答が鈍い(自分の名前が言えない等)、何となく言動がおかしい、日時や場所がわからない等の軽いものもあるので注意が必要です。一旦、熱射病を発症すると、迅速適切な救急救命処置を行っても救命できないことがあるため、熱疲労から熱射病への進展を予防することが重要です。仕事や運動時には条件(活動強度、体調、衣服、高温等)によって短時間で発症することがありますので注意が必要です。

熱中症を4つの病態に分けて説明しましたが、実際の例ではこれらの病態が明確に分かれるわけではなく、脱水、塩分の不足、循環不全、体温上昇等がさまざまな程度に組み合わさっていると考えられます。したがって、救急処置は病態によって判断するよりⅠ度～Ⅲ度の重症度に応じて対処するのが良いでしょう。

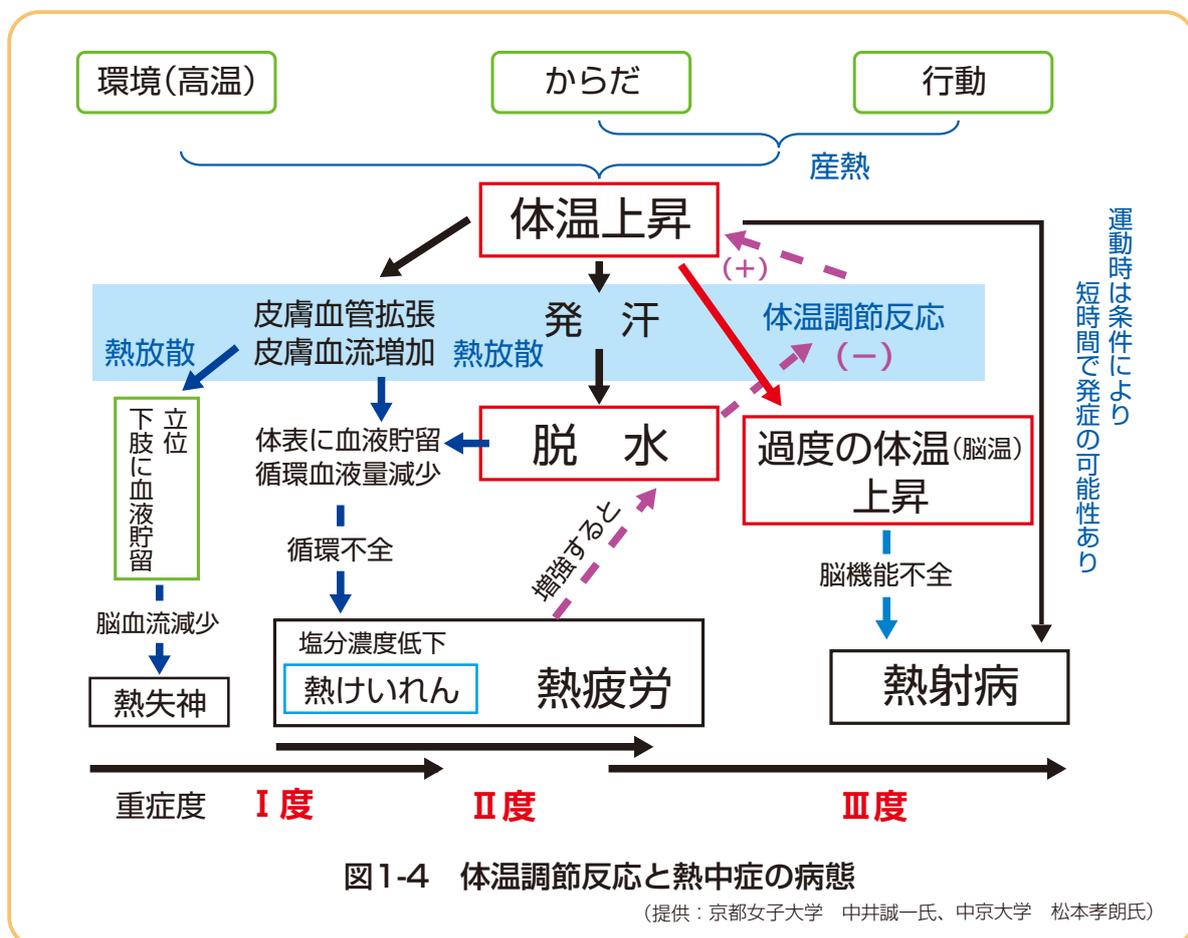


図1-4 体温調節反応と熱中症の病態

(提供: 京都女子大学 中井誠一氏、中京大学 松本孝朗氏)

3. 熱中症はどれくらい起こっているのか

3. 熱中症はどれくらい起こっているのか

我が国で報告されている熱中症に関する統計には、以下のものがあります。

総務省消防庁では救急搬送者のうち熱中症による搬送者を2008年から週1回（原則火曜日）速報として、年齢別、重症度別（軽症、中等症、重症、死亡）に報告しており、熱中症の注意喚起の目安等に利用されています。

また、厚生労働省が管轄する診療報酬明細書（医療機関から発行されるいわゆるレセプト）が、翌年夏前以降に集計され、熱中症患者数を把握することができ、医師の診療後の確定診断を反映するので精度が高いものといえます。

加えて、厚生労働省が翌年度に発表する人口動態統計で、原因別の死亡数が報告されており、1968年以降の長期的な熱中症の変化傾向等に利用することが可能です。

総務省消防庁報告データによると、全国で6月から9月の期間に、熱中症で救急搬送された方は、暑い夏となった2010年は56,119人、2013年は58,729人で、年齢層別では65歳以上の高齢者が最も多く、2013～2017年は全体の46～50%で推移しています（図1-5）。

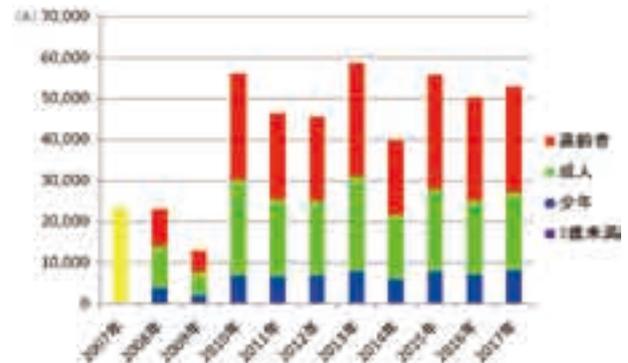


図1-5 熱中症による救急搬送数（5月～9月）

（総務省消防庁データより小野作図）
2007～2009年は7～9月、2010～2014年は6～9月

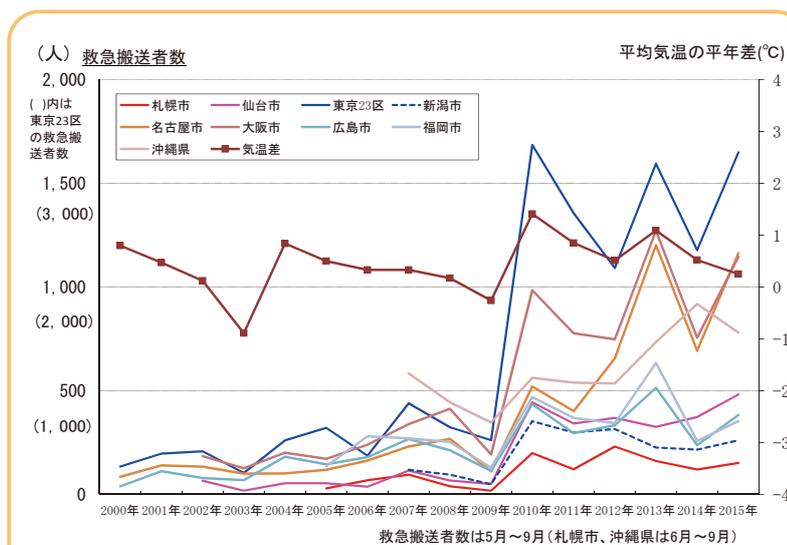


図1-6 都市別・年次別熱中症救急搬送者数

（沖縄県については定点23医療機関を受診した熱中症患者データ）
（提供：国立環境研究所 小野雅司氏）

また、図1-6に、東京都および主な政令指定都市等の2000年から2015年までの救急搬送された熱中症患者数を示しました。熱中症患者の発生は、高温の日数が多い年や異常に高い気温の日が出現すると発生が増加すること、ここ数年、特に2010年以降、大きく増加していることがわかります。

3. 熱中症はどれくらい起きているのか

図1-7に、2013年の東京都および政令指定都市で救急搬送された熱中症患者を、年齢階級別に発生場所の種類別に示しました。このように、熱中症は日常生活、運動中、作業中等様々な場面において発生していますが、年齢別に見ると中高校生では運動中、成年では作業中、高齢者では住宅で多く発生していることがわかります。

近年、家庭で発生する高齢者の熱中症が増えており、高齢者では住宅での発生が半数を超えています。2016年の厚生労働省人口動態統計では、死亡者のうち家庭が38.8%を占めており、家庭で発生する高齢者の熱中症に対する対策の必要性が高まっています。

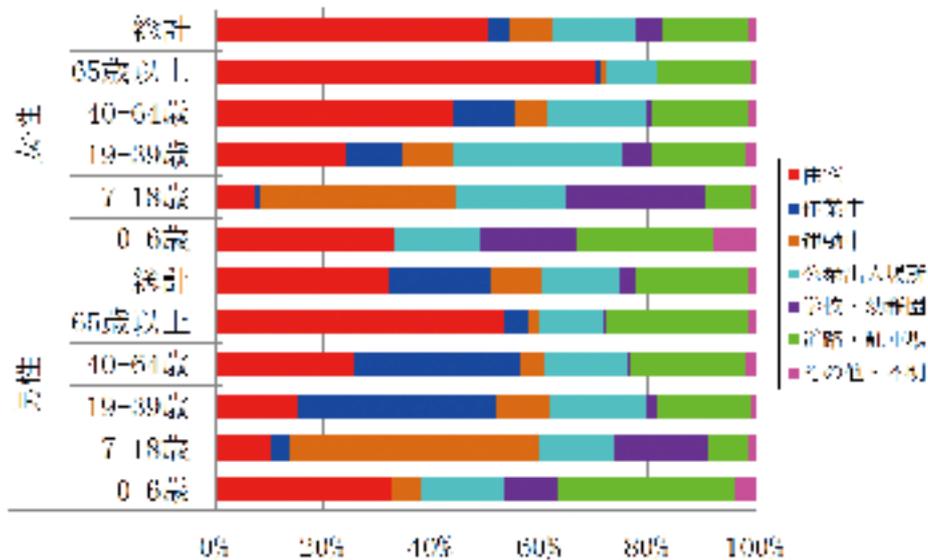


図1-7 年齢階級別・発生場所別患者数割合(2013年)

(提供：国立環境研究所 小野雅司氏)

次に、厚生労働省が管轄する診療報酬明細書(レセプト)に記載されているデータの分析によると、2012～2016年夏期の熱中症の受診者数は29～39万人で、最も多かった2013年は40万人に迫る勢いで、高齢者の受診割合が高いことがわかります。

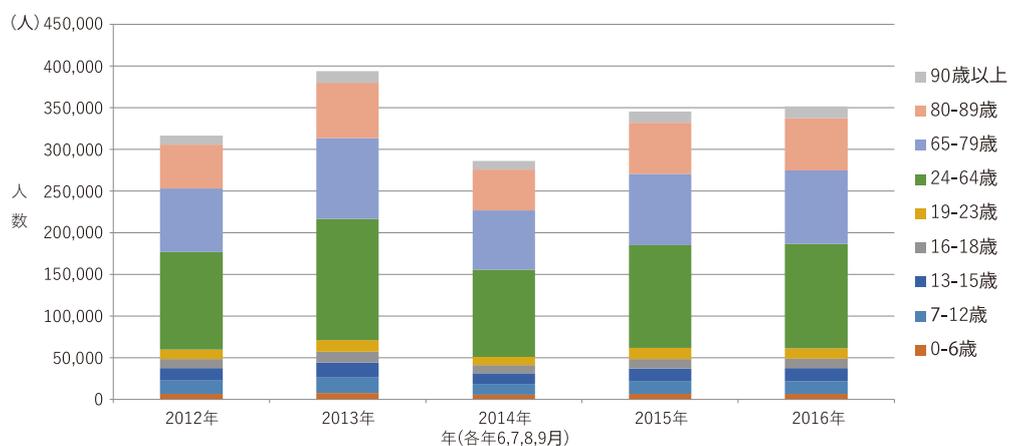


図1-8 医療機関を受診した熱中症患者数 (診療報酬明細書による)

(提供：帝京大学 三宅康史氏)

3. 熱中症はどれくらい起きているのか

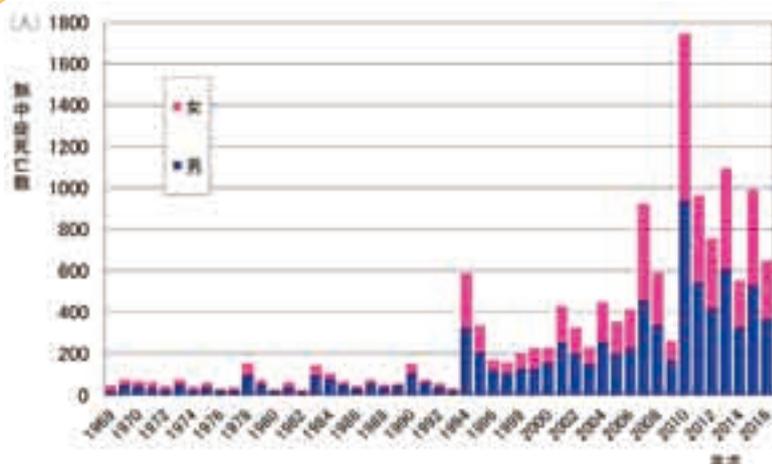


図1-9 年次別男女別熱中症死亡数 (1968年~2016年)

(提供：京都女子大学 中井誠一氏)

「熱及び光線の作用」(T67)による死亡数を集計

(注) 国内における死亡分類の方法が1995年以降変更となっている点に注意が必要

厚生労働省人口動態統計では、熱中症による死亡数は、1993年以前は年平均67人ですが、1994年以降は年平均492人に増加しています。これは、夏期の気温が上昇していることが関連しているとみられます。記録的な猛暑で熱中症による死亡者が最も多かった2010年は1,745人(男 940人、女 805人)でした(図1-9)。

男女別の年齢階級別の死亡数は(図1-10)、男性では0~4歳、50~54歳および80~84歳を中心とする年齢層で多く、一方、女性では0~4歳と80~84歳を中心とする年齢層で多くなっていました。

年齢層ごとの発生は、15~19歳はスポーツ、30~59歳は労働、65歳以上は日常生活での発生が多いと考えられます。0~4歳は45年間で288件でありそのうち0歳が158件(55%)で自動車に閉じ込められた等の事故でした。

しかし、近年は男性の死亡数も、女性と同様に80~84歳を中心とした分布になっており、熱中症死亡総数に占める65歳以上の割合は、1995年は54%でしたが、2008年は72%、2015年は81%に増加しており、高齢者の割合が急増しています。

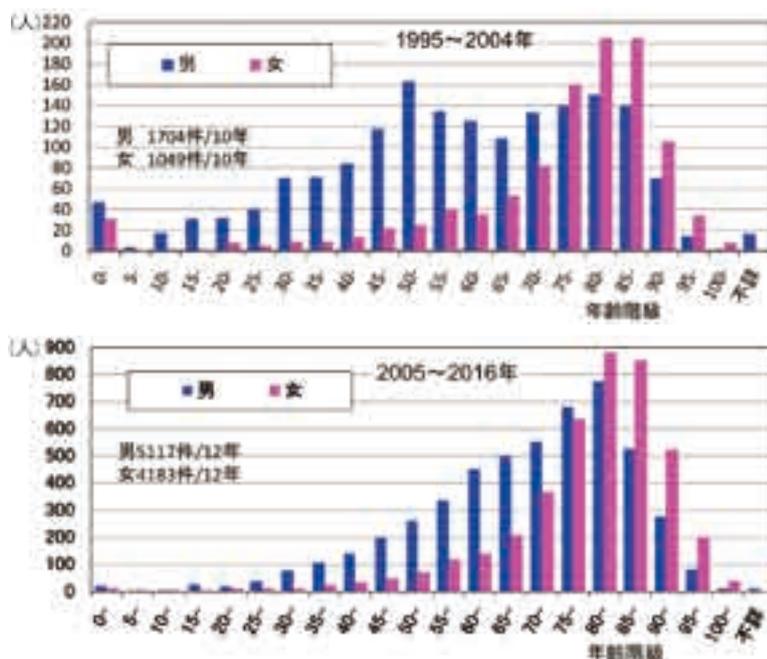


図1-10 年齢別熱中症死亡数 (1970~2004年、2005~2016年)

(提供：京都女子大学 中井誠一氏)

「熱及び光線の作用」(T67)による死亡数を集計

4. 熱中症と気象条件

真夏日は最高気温が30℃以上の日を指しますが、1年間の真夏日の日数が多くなると、熱中症死亡数も多くなります(図1-11)。また、図1-12は、熱帯夜(夜間の最低気温が25℃以上の日)の日数と熱中症死亡数の関係を示したもので、やはり、熱帯夜の日数が多い年ほど熱中症死亡数が多くなります。

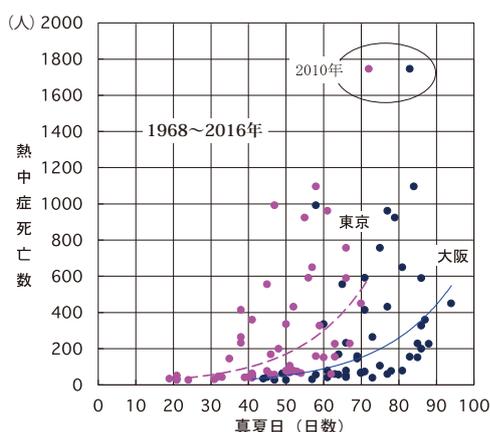


図1-11 熱中症死亡数と真夏日日数の関係(1968~2016年)

(提供: 京都女子大学 中井誠一氏)

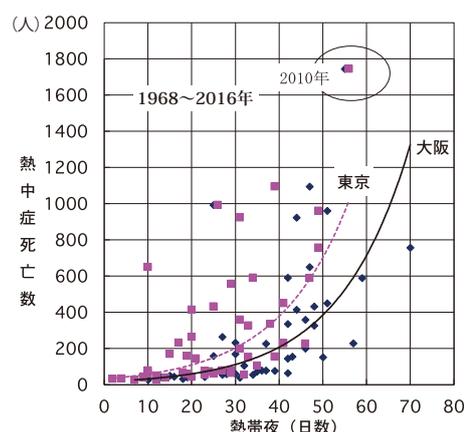


図1-12 熱中症死亡数と熱帯夜日数の関係(1968~2016年)

(提供: 京都女子大学 中井誠一氏)

図1-13の左図は東京23区、名古屋、大阪及び福岡の日最高気温別・熱中症死亡率を示したものです。横軸は日最高気温、縦軸はそれぞれの日最高気温1日当たりの熱中症死亡率(人口10万人当たり)を示しています。日最高気温が30℃を超えるあたりから、熱中症による死亡が増え始め、その後気温が高くなるに従って死亡率が急激に上昇する様子が見られます。図1-13の右図は同様の関係を日最高暑さ指数(WBGT)*^{ふくしゃ}について示したものです。日最高気温の場合以上に、熱中症死亡率との相関関係がはっきりしており、日最高暑さ指数(WBGT)が28度を超えるあたりから熱中症による死亡が増え始め、その後暑さ指数(WBGT)が高くなるに従って死亡率が急激に上昇する様子が見られます。

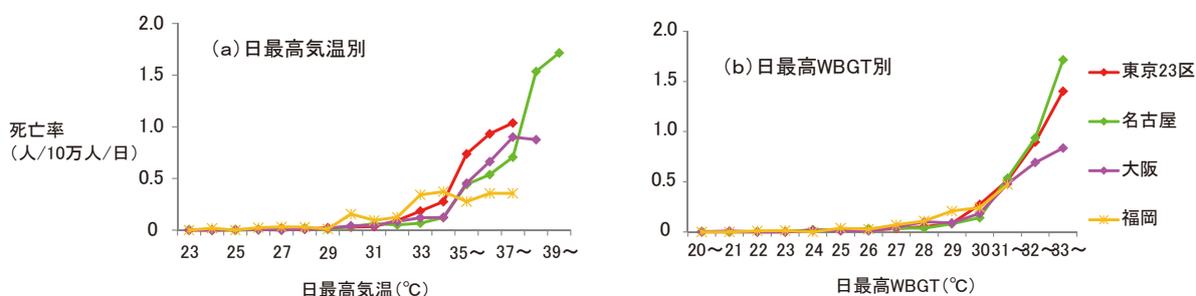


図1-13 日最高気温別、日最高暑さ指数(WBGT)別熱中症死亡率(1972~1996年)

(提供: 国立環境研究所 小野雅司氏)

*暑さ指数(WBGT)は、環境条件としての気温、気流、湿度、輻射熱の4要素の組み合わせによる温熱環境を総合的に評価した指標である。詳細は14頁参照

コラム ヒートアイランド現象

ヒートアイランド現象の原因と傾向

<原因>

- ・緑地、水面の減少と建築物・舗装面の増大による地表面の人工化
- ・空調システム、電気機器、自動車等の人間活動に伴う排熱の増加

<傾向>

- ・気温30℃を超える時間の増加とその範囲の拡大
- ・熱帯夜(夜間の最低気温が25℃以上の日)等の出現増加

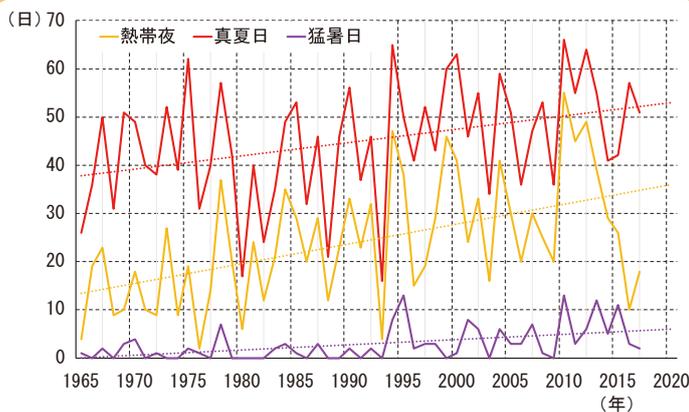


図1-14 東京の夏季の熱帯夜、真夏日、猛暑日
日数の変化 (1965～2017年)

(気象庁ホームページデータより作成)

午前5時の気温分布

午後2時の気温分布

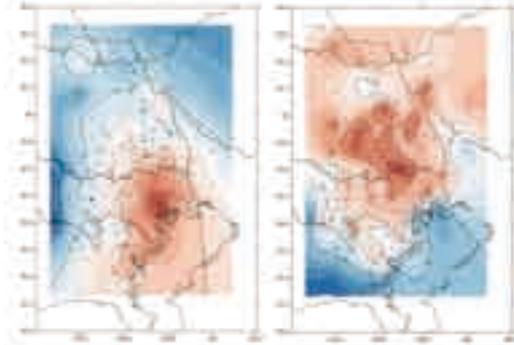


図1-15 東京首都圏での夏季(2010年7月1日～8月31日平均)
の朝と午後の気温分布

(高温域:朝の都心27℃以上、午後の埼玉南部33℃以上)

(提供:首都大学東京名誉教授 三上岳彦氏)

図1-14に示すように、大都市では熱帯夜(夜間の最低気温が25℃以上の日)、真夏日(日最高気温が30℃以上の日)、猛暑日(日最高気温が35℃以上の日)の日数が増加する傾向にあり、今後もさらに増加すると考えられています。東京を例にとると、30℃を超える時間数は地球温暖化も相まって最近では20年前の約2倍になっています。関東地方では、朝は都心が周辺に比べて1～2℃程度高温になり、午後には、沿岸部では海からの風(海風)が入りやや気温が下がりますが、都心から北西部に高温域が広がります(図1-15)。

コラム 地球温暖化とその影響

人間活動に伴う二酸化炭素等の温室効果ガスの排出量増大により、地球の温暖化が問題になっています。

2013年に発表された「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」の第5次評価報告書が、これまでの1880～2012年において、世界全体の平均気温は0.85度上昇し、1986～2005年を基準とした、2081～2100年における世界平均地上気温は、「低位安定化シナリオ」(RCP2.6)では0.3～1.7℃、「中位安定化シナリオ」(RCP4.5)では1.1～2.6℃、「高位安定化シナリオ」(RCP6.0)では1.4～3.1℃、「高位参照シナリオ」(RCP8.5)では2.6～4.8℃上昇すると予測しています。また、平均気温の上昇ばかりでなく、熱波、大雨、干ばつ等の極端な気象現象が増えると予想しています。

例えば、ヨーロッパは2003年の夏、猛烈な熱波に襲われ、平均気温は1961～1990年と比べ3.8度高くなりました。この熱波による死者数は約5万人に上ったと報告されています。

我が国でも、国立環境研究所等によれば、図1-16に示すように、21世紀の末に、気温が30度を超える真夏日が大幅に増加すると予測されています。地球の温暖化により、熱中症や感染症のリスクが増大する他、農業、沿岸域、水資源、自然生態系等に様々な影響が現れます。

※RCP(Representative Concentration Path)シナリオ＝代表的濃度パスシナリオ：大気中の温室効果ガス濃度の放射強制力(地球に熱を貯める力)の変化シナリオ

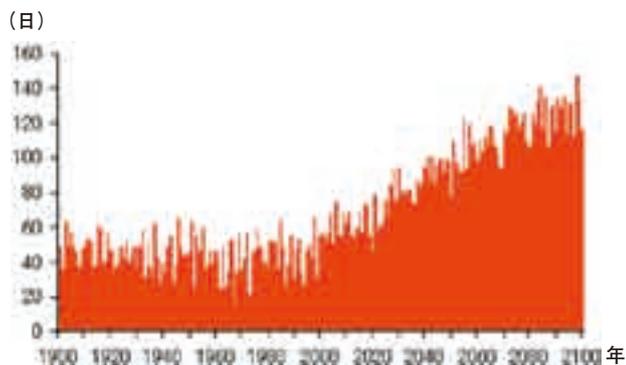


図1-16 日本の真夏日日数の変化

(日本列島を100km×100kmの格子で区切り、このうち一箇所でも最高気温が30度を超えた日を「真夏日」として数えています)

(出典：国立環境研究所/東大気候システムセンター/海洋研究開発機構)

5. 暑熱環境と暑さ指数

5. 暑熱環境と暑さ指数

我が国の暑熱環境について

○ 年々厳しくなる暑熱環境

日本の夏は暖かく湿った空気を持つ太平洋高気圧に支配されており、気温が高いたくだけではなく、湿度が高く蒸し暑いのが特徴です。熱中症は気温だけではなく、湿度も大きく影響することから、蒸し暑い日本では、夏季の気温上昇が進むとともに、熱中症患者の急激な増加が、近年大きな問題となっています。

日本の夏季(6月から8月)の平均気温は、100年で約1.5℃上昇していますが、特に都心部ではヒートアイランドの影響等により上昇度が大きく、東京は、同じ期間で約3℃上昇しています(図1-17)。

○ 欧米に比べて蒸し暑い夏

日本の夏は、気温も湿度も高く蒸し暑いことが特徴です。夏季に来訪する外国からの旅行者にとっては、厳しい暑熱環境になっていると予想されます。図1-18は外国からの旅行者等が、日本の夏の気温・湿度の高さについてどう感じたかを、成田国際空港・東京国際空港の出発カウンターの帰国者および、留学生等に聞き取り調査した結果です(空港調査:2016年8月上旬実施)。

気温、湿度を「快適」から「極めて暑い(極めて湿潤)」までの5段階に分け、日本と自国(居住地)のそれぞれについて選択してもらい、その差を地域別にまとめました。特に欧州からの旅行者は日本の夏が厳しいと感じており、米国や中近東の方々も暑さはそれほどでなくても、湿度が高いと感じています。夏季に訪日するにあたっては、暑熱順化に十分取り組むよう訴求する必要があります。

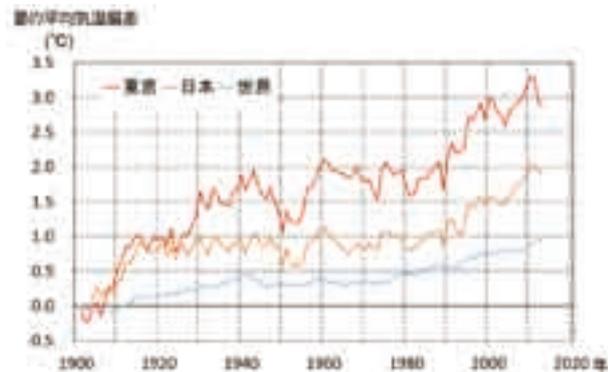


図1-17 世界、日本、東京の夏(6月~8月)の平均気温偏差(1900年からの偏差)
(気象庁資料から作成、5年移動平均)

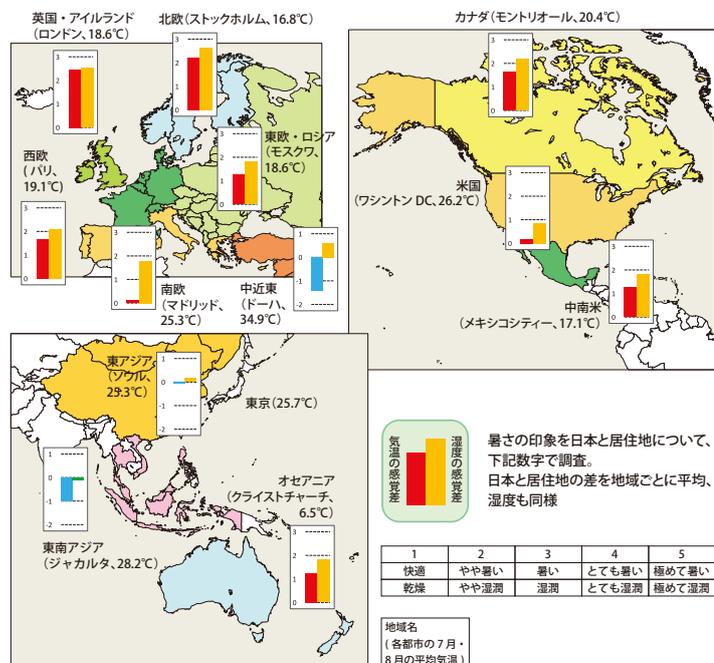


図1-18 日本と居住地の暑さの差の地域別比較

日本と居住地の気温・湿度の高さについて、主観的に5段階評価で回答してもらい、その階級の差について地域別平均値を求めた。この数値がプラスの場合、日本の方が暑い(または湿度が高い)と感じていることを示す。・各地域の横の括弧内は、各地域内の表記都市における7月と8月の気温(出典:理科年表)の平均値。

5. 暑熱環境と暑さ指数

暑熱環境と暑さ指数

熱中症を引き起こす条件として「環境」は重要ですが、我が国の夏のように蒸し暑い状態では、気温だけでは暑さは評価できません。熱中症に関連する、気温、湿度、日射・^{ふくしゃ}輻射、風の要素を積極的に取り入れた指標として、暑さ指数(WBGT:Wet Bulb Globe Temperature:湿球黒球温度)があり、特に 高温環境の指標として労働や運動時の予防措置に用いられています。

暑さ指数を用いた指針としては、日本体育協会による「熱中症予防運動指針」、日本生気象学会による「日常生活における熱中症予防指針」があり、暑さ指数に応じて表1-1に示す注意事項が示されています。日本においては、気温や湿度等は気象庁が観測を行っており、これらの指針の策定にあたっては、気象庁の観測データが利用されました。このことから暑さ指数は、気象庁観測要素を用いて計算され、夏期には、全国約840地点の暑さ指数の実況値や予測値が「環境省熱中症予防情報サイト」(<http://www.wbgt.env.go.jp/>)で公開されています。また、市民マラソンにおける指針については、Hughson(カナダ)による指針が提案され(表3-2、47頁)、アメリカやカナダで用いられています。

表1-1 暑さ指数に応じた注意事項等

暑さ指数 (WBGT)	注意すべき生活 活動の目安 ^(注1)	日常生活における注意事項 ^(注1)	熱中症予防のための 運動指針 ^(注2)
31℃以上	すべての 生活活動で おこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。	運動は原則中止 特別の場合以外は運動を中止する。特に子どもの場合は中止すべき。
28～31℃		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。	厳重警戒 激しい運動や持久走は避ける。積極的に休息をとり、水分塩分補給。体力のない者、暑さになれていない者は運動中止。
25～28℃	中等度以上の生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に充分に休息を取り入れる。	警戒 積極的に休息をとり、水分塩分補給。激しい運動では、30分おきくらいに休息。
21～25℃	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。	注意 死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意。運動の合間に水分塩分補給。

(注1) 日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針 Ver.3」(2013)より

(注2) 日本体育協会「熱中症予防のための運動指針」(2013)より

6. 暑さ指数 (WBGT) : 熱中症予防のための指標

6. 暑さ指数 (WBGT) : 熱中症予防のための指標

暑さ指数 (WBGT)

暑さ指数 (WBGT) は、人体と外気との熱のやりとり (熱収支) に着目した指標です。労働や運動時の熱中症予防に用いられています (13頁参照)。

暑さ指数 (WBGT) の算出

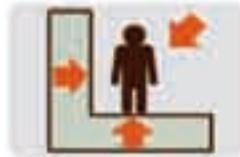
$$\text{WBGT (屋外)} = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$$

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



7

湿度の効果



2

輻射熱の効果



1

気温の効果

- 乾球温度：通常の温度計が示す温度。いわゆる気温のこと。
- 湿球温度：温度計の球部を湿らせたガーゼで覆い、常時湿らせた状態で測定する温度。湿球の表面では水分が蒸発し気化熱が奪われるため、湿球温度は下がる。空気が乾燥しているほど蒸発の程度は激しく、乾球温度との差が大きくなる。
- 黒球温度：黒色に塗装された薄い銅板の球 (中空、直径150mm、平均放射率0.95) の中心部の温度。周囲からの輻射熱の影響を示す。

WBGTは熱ストレスの評価指標としてISO7243で国際的に規格化されており、図1-19 (左) に示す測定装置で計測します。この測定方法では、乾湿球温度計は自然気流にさらし、乾球温度計は日射の影響を受けないよう、日射を遮るカバーを付けます。また、湿球温度の測定のため、水の取り扱いが必要です。

より簡単にWBGTを計測できるように、電子式の装置が市販されています。図1-19 (右) の様に固定設置して、周囲から見えるようにWBGTを表示、データ取得をするものや、個人が持ち歩いて周辺のごく近い場所のWBGTを計測できる小型のものがあります。



図1-19 暑さ指数(WBGT)測定装置 (左) 基本型 (右) 電子式

6. 暑さ指数 (WBGT) : 熱中症予防のための指標

熱中症予防情報

環境省では、熱中症を未然に防止するため、「環境省熱中症予防情報サイト」を運用し、全国約 840 地点における暑さ指数 (WBGT) の実況値・予測値等、熱中症予防情報の提供を行っています。

- ・実況値：現在の暑さ指数(WBGT)
- ・予測値：今日・明日・明後日（深夜0時まで）の3時間毎の暑さ指数(WBGT)

○環境省熱中症予防情報サイト (<http://www.wbgt.env.go.jp/>)



携帯電話用QRコード

<http://www.wbgt.env.go.jp/kt/>



スマートフォン用QRコード

<http://www.wbgt.env.go.jp/sp/>

環境省 熱中症



環境省 熱中症予防情報サイト

一部コンテンツは英語にも対応

暑さ対策のイベント等の告知

個人向けメール配信サービス

実況値・予測値をCSV形式のデータファイルで提供

全国約840地点の暑さ指数 (WBGT) の実況値・予測値を提供

図1-20 環境省熱中症予防情報サイト

II

熱中症になったときには

1. どんな症状があるのか
2. どのようなときに熱中症を疑うか
コラム 「熱けいれん」と「熱失神」
3. 熱中症を疑ったときには何をすべきか
4. 医療機関に搬送するとき
コラム “どこを冷やすか？”

1. どんな症状があるのか

1. どんな症状があるのか

重症度（救急搬送の必要性）を判断するポイント

- ・意識がしっかりしているか？
- ・水を自分で飲めるか？
- ・症状が改善したか？

搬送時、応急処置の際は、必ず誰かが付き添いましょう

熱中症の症状があったら、涼しい場所へ移し、すぐに体を冷やしましょう。

本マニュアルでは、**熱中症**を「暑熱障害による症状の総称」として用いています。「暑熱環境にさらされた」という状況下での体調不良はすべて熱中症の可能性があります。軽症である**熱失神**は「立ちくらみ」、同様に軽症に分類される**熱けいれん**は全身けいれんではなく「筋肉のこむら返り」です。どちらも意識は清明です。中等症に分類される**熱疲労**では、全身の倦怠感や脱力、頭痛、吐き気、嘔吐、下痢等が見られます。最重症は**熱射病**と呼ばれ、高体温に加え意識障害と発汗停止が主な症状です。けいれん、肝障害や腎障害も合併し、最悪の場合には早期に死亡する場合があります。

日本救急医学会では2000年以降、また、熱中症の重症度を「具体的な治療の必要性」の観点から、Ⅰ度（現場での応急処置で対応できる軽症）、Ⅱ度（病院への搬送を必要とする中等症）、Ⅲ度（入院して集中治療の必要性のある重症）の分類を導入しました（表2-1）。

重症度を判定するときに重要な点は、意識がしっかりしているかどうかです。少しでも意識がおかしい場合

表2-1 熱中症の症状と重症度分類

分類	症 状	症状から見た診断	重症度
Ⅰ 度	めまい・失神 「立ちくらみ」という状態で、脳への血流が瞬間的に不十分になったことを示し、「熱失神」と呼ぶこともあります。	熱失神	
	筋肉痛・筋肉の硬直 筋肉の「こむら返り」のことで、その部分の痛みを伴います。発汗に伴う塩分（ナトリウム等）の欠乏により生じます。 手足のしびれ・気分の不快感	熱けいれん	
Ⅱ 度	頭痛・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感 体がぐったりする、力が入らない等があり、「いつもと様子が違う」程度のごく軽い意識障害を認めることがあります。	熱疲労	
Ⅲ 度	Ⅱ度の症状に加え、 意識障害・けいれん・手足の運動障害 呼びかけや刺激への反応がおかしい、体にガクガクとひきつけがある（全身のけいれん）、真直ぐ走れない・歩けない等。 高体温 体に触ると熱いという感触です。 肝機能異常、腎機能障害、血液凝固障害 これらは、医療機関での採血により判明します。	熱射病	

（日本救急医学会分類2015より）

には、Ⅱ度以上と判断し病院への搬送が必要です。「意識がない」場合は、全てⅢ度（重症）に分類し、絶対に見逃さないことが重要です。また、必ず誰かが付き添って、状態を見守ってください。

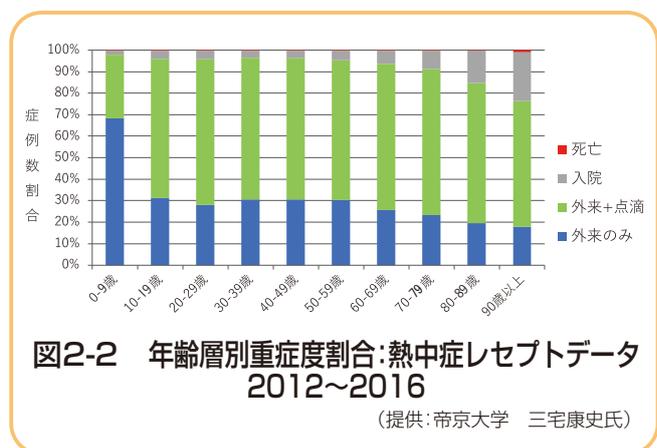
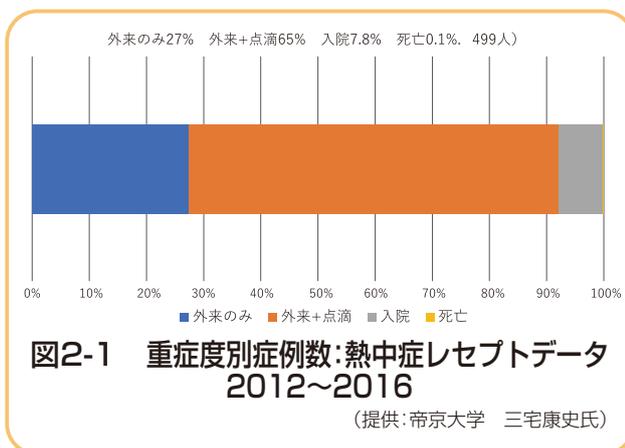
*熱けいれんと熱失神は21頁のコラムも参照

1. どんな症状があるのか／2. どのときに熱中症を疑うか

熱中症を表2-1のようにⅠ度からⅢ度に分類することにより、①熱中症の重症度について、一般の方々にも熱疲労等とむずかしい言葉によらずに理解することができ、②重症化の予防と早期発見、応急処置の開始に役立ち、③介護、スポーツ、教育、労働の各関係者にも理解しやすくなります。

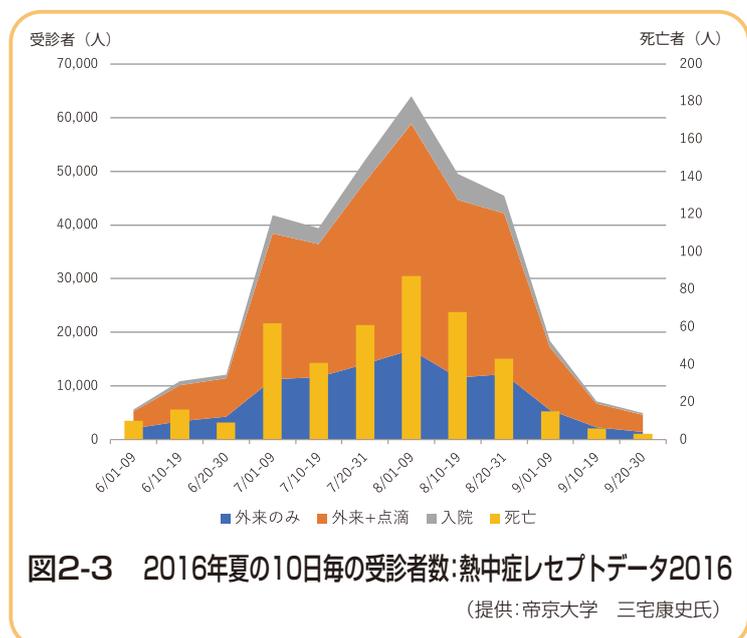
Ⅰ度の症状があれば、すぐに涼しい場所へ移し体を冷やすこと、水分を自分で飲んでもらうことが重要です。そして誰かがそばにつき添って見守り、意識がおかしい、自分で水分・塩分を摂れない、応急処置を施しても症状の改善が見られないときはⅡ度と判断し、すぐに病院へ搬送します。医療機関での診療を必要とするⅡ度と入院して治療が必要なⅢ度の見極めは、救急隊員や医療機関に搬送後に医療者が判断します。

厚生労働省が管轄する診療報酬明細書(レセプト)データで、2012～2016年の6～9月に熱中症の診断で医療機関に掛かった受診者を重症度別に軽症から4段階に分けた場合、最も軽症の外来受診のみ(27%)、外来受診+点滴治療(65%)、入院(7.8%)、そして最重症の死亡(0.1%、421人)でした(図2-1)。これを年齢層別に見ると、高齢になるほど、入院、死亡の割合が増えていました(図2-2)。



2. どのときに熱中症を疑うか

図2-3は2016年夏の例ですが、梅雨の合間に急激に暑くなった時期(7月上旬)や、7月下旬の梅雨明け直後から8月いっぱい夏の盛夏に掛けて多くの熱中症患者が医療機関を受診し、特に入院や死亡の重症例が多く発生しました。



2. どのようなときに熱中症を疑うか

環境因子

- ・ 気温が高い、湿度が高い
- ・ 風が弱い、日差しが強い
- ・ 照り返しが強い、ふくしゃ輻射熱*が強い
- ・ 急に暑くなった

※温められたアスファルト道路やコンクリートの壁等からの放射によって伝わる熱

熱中症の危険信号として、右のような症状が生じている場合には積極的に重症の熱中症を疑うべきでしょう。

熱中症の危険信号

- ・ 高い体温
- ・ 赤い・熱い・乾いた皮膚
(全く汗をかかない、触るととても熱い)
- ・ ズキンズキンとする頭痛
- ・ めまい、吐き気
- ・ 意識の障害
(応答が異常である、呼びかけに反応がない等)

日本救急医学会による2017年夏に熱中症で入院した症例からの検討(Heatstroke STUDY2017: HsS2017)*では、肉体労働、スポーツ中の熱中症は、主に屋外で生じており、スポーツ中の熱中症は10代の若者に多く、肉体労働中では40代をピークに80代まで発生しています。日常生活では、60～80歳台を中心に50～90代に幅広く圧倒的に多く発症し、散歩、草むしり、自転車乗車中、バス停でのバス待ち時間等屋外で発症するほか、屋内での家事、飲酒、店番中等にも発症しており、屋外より屋内での発症が多くなります(図2-4)。図2-5と図2-6

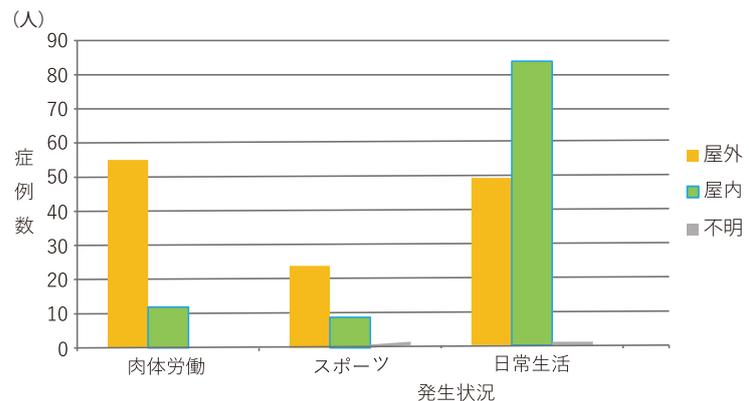


図2-4 熱中症入院例の発生状況と発生場所(2017年)

(出典:平成30年 日本救急医学会)

* 日本救急医学会【熱中症に関する委員会】が、2006年より隔年の夏期に全国の救急医療機関に搬送された熱中症症例を収集し、日本における熱中症の実態、特徴、重症度、合併症、後遺症等を調査し、適切な診断と治療、予防の確立に資する研究目的に実施しており、他のデータに比べ重症熱中症の構成率が高い特徴である。

コラム 「熱けいれん」と「熱失神」

を合わせて考えると、10代のスポーツでは男女ともに発生し、肉体労働者は男性が圧倒的に多いことがわかります。高齢者では女性が徐々に数を増しており、日常生活では、男女ともに発生していると考えられます。

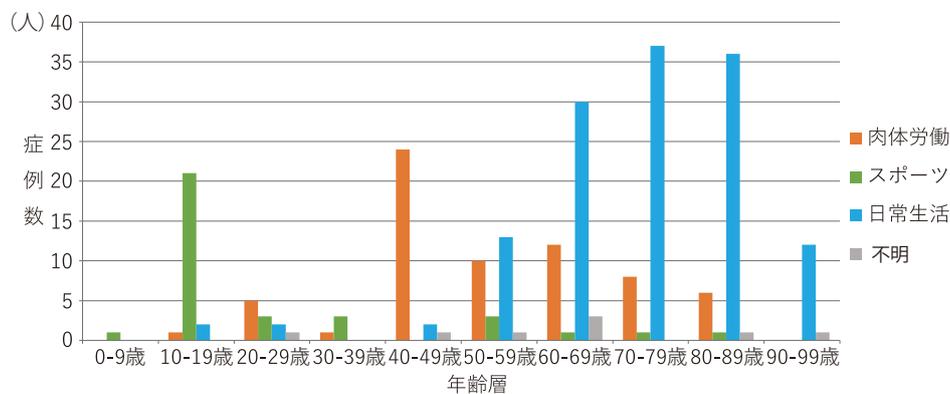


図2-5 熱中症入院例の年齢層別発生状況 (2017年)

(出典:平成30年 日本救急医学会)

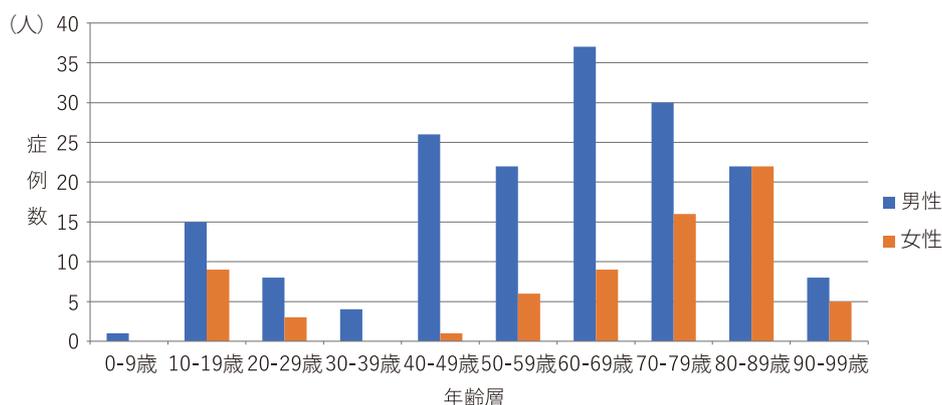


図2-6 熱中症の男女別年齢層別入院数 (2017年)

(出典:平成30年 日本救急医学会)

コラム 「熱けいれん」と「熱失神」

小さい子どもが自宅で熱を出しひきつけを起こすのは「熱性けいれん」ですが、熱中症でも「熱けいれん」という診断名があります。これはてんかん等の全身のけいれん発作ではなく、暑さと疲労と脱水が重なって筋肉の一部(ふくらはぎ等)が「こむら返り」を起こすことを指します。

また「失神」とは、突然意識を失ってバタンと倒れることですが、「熱失神」は、暑さのせいで一瞬の「立ちくらみ」が起きることを指します。

どちらも熱中症の初期のサインとして重要です。これらが起こったら、すぐに涼しい場所で休み、冷たい水分やスポーツドリンクを摂りましょう。

3. 熱中症を疑ったときには何をすべきか

3. 熱中症を疑ったときには何をすべきか

熱中症を疑った時には、放置すれば死に直結する緊急事態であることをまず認識しなければなりません。重症の場合は救急車を呼ぶことはもとより、現場ですぐに体を冷やし始めることが必要です。

現場での応急措置

① 涼しい環境への避難

風通しのよい日陰や、できればクーラーが効いている室内等に避難させましょう。傷病者が女性の場合には、②の処置の内容を考慮して男女で救護することをお勧めします。

② 脱衣と冷却

- ・ 衣服を脱がせて、体から熱の放散を助けます。きついベルトやネクタイ、下着はゆるめて風通しを良くします。
- ・ 露出させた皮膚に濡らしたタオルやハンカチをあて、うちわや扇風機等で扇ぐことにより体を冷やします。服や下着の上から少しずつ冷やした水をかける方法もあります。
- ・ 自動販売機やコンビニで、冷やした水のペットボトル、ビニール袋入りのかち割氷、氷のう等を手に入れ、それを前頸部(首の付け根)の両脇、腋窩部(脇の下)、鼠径部(大腿の付け根の前面、股関節部)に当てて、皮膚直下を流れている血液を冷やすことも有効です。
- ・ 体温の冷却はできるだけ早く行う必要があります。重症者を救命できるかどうかは、いかに早く体温を下げることができるかにかかっています。
- ・ 救急車を要請する場合も、その到着前から冷却を開始することが必要です。

3. 熱中症を疑ったときには何をすべきか / 4. 医療機関に搬送するとき

③ 水分・塩分の補給

- ・冷たい水を持たせて、自分で飲んでもらいます。冷たい飲み物は胃の表面から体の熱を奪います。同時に水分補給も可能です。大量の発汗があった場合には、汗で失われた塩分も適切に補える経口補水液やスポーツドリンク等が最適です。食塩水(水1ℓに1～2gの食塩)も有効です。
- ・応答が明瞭で、意識がはっきりしているなら、冷やした水分を口からどんどん与えてください。
- ・「呼びかけや刺激に対する反応がおかしい」、「答えがない(意識障害がある)」時には誤って水分が気道に流れ込む可能性があります。また「吐き気を訴える」ないし「吐く」という症状は、すでに胃腸の動きが鈍っている証拠です。これらの場合には、口から水分を飲んでもらうのは禁物です。すぐに、病院での点滴が必要です。

④ 医療機関へ運ぶ

- ・自力で水分の摂取ができないときは、塩分を含め点滴で補う必要があるので、緊急で医療機関に搬送することが最優先の対処方法です。
- ・実際に、医療機関を受診する熱中症の10%弱がⅢ度ないしⅡ度(図2-1)で、医療機関での輸液(静脈注射による水分の投与)や厳重な管理(血圧や尿量のモニタリング等)、肝障害や腎障害の検索が必要となってきます。

4. 医療機関に搬送するとき

(1) 医療機関への情報提供

熱中症は、症例によっては急速に進行し重症化します。熱中症の疑いのある人を医療機関に搬送する際には、医療機関到着時に、熱中症を疑った検査と治療が迅速に開始されるよう、その場に居あわせた最も状況のよくわかる人が医療機関まで付き添って、発症までの経過や発症時の症状等を伝えるようにしましょう。

特に「暑い環境」で「それまで元気だった人が突然倒れた」といったような、熱中症を強く疑わせる情報は、医療機関が熱中症の処置を即座に開始するために大事な情報ですので、積極的に伝えましょう。

情報が十分伝わらない場合、(意識障害の患者として診断に手間取る等)、結果として熱中症に対する処置を迅速に行えなくなる恐れもあります。26頁に「医療機関が知りたいこと」を示しています。このような内容をあらかじめ整理して、医療機関へ伝えると良いでしょう。

熱中症の応急処置

もし、あなたのまわりの人が熱中症になってしまったら……。落ち着いて、状況を確認してから対処しましょう。最初の措置が肝心です。

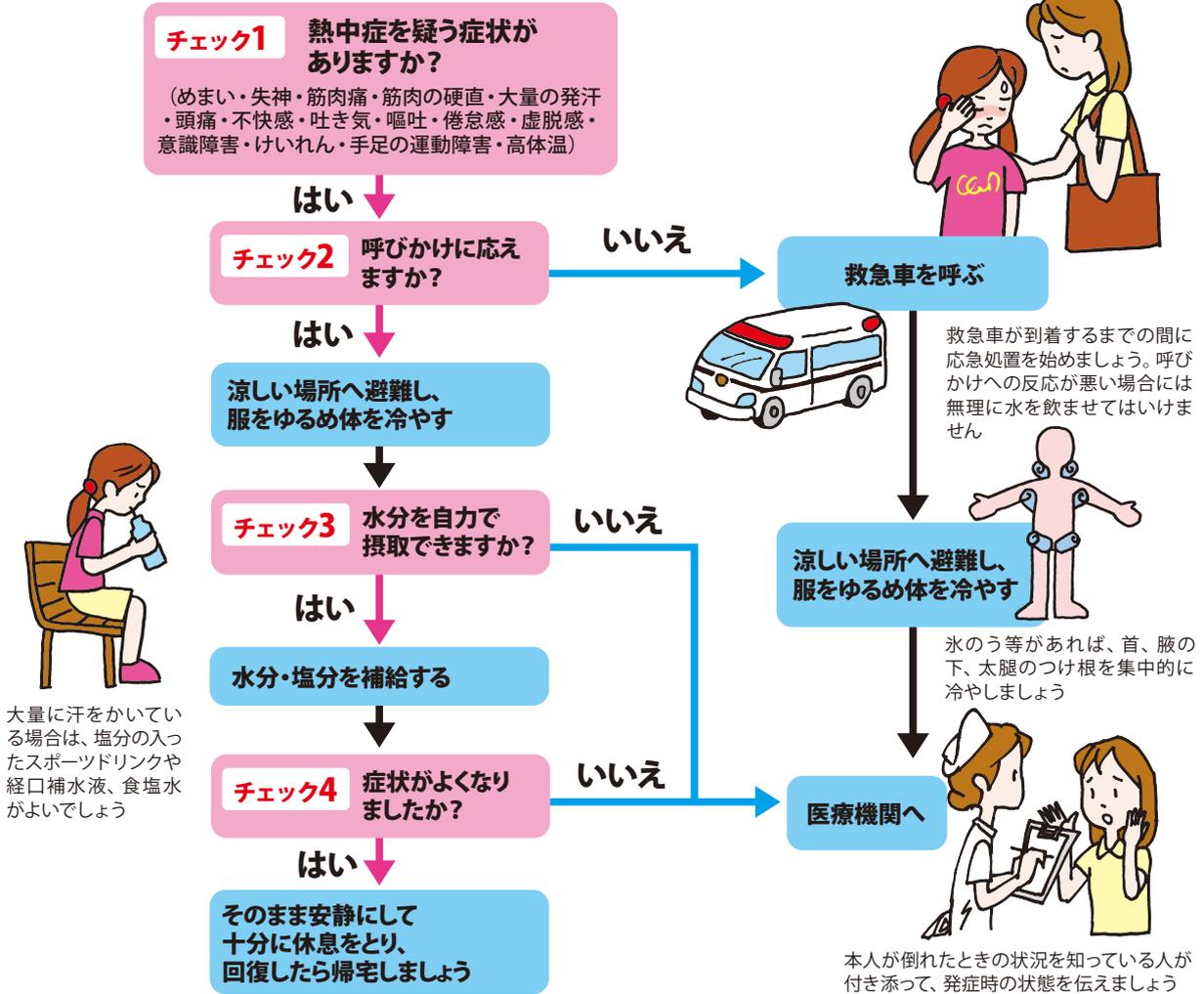


図2-7 熱中症を疑ったときには何をすべきか

コラム “どこを冷やすか？”

文中やイラストでも示しているように、体表近くに太い静脈がある場所を冷やすのが最も効果的です。なぜならそこは大量の血液がゆっくり体内に戻っていく場所だからです。具体的には、^{ぜんけいぶ}前頸部の両脇、腋の下、足の付け根の前面（^{そけいぶ}鼠径部）等です。そこに保冷剤や氷枕（なければ自販機で買った冷えたペットボトルやかち割り氷）をタオルでくるんで当て、皮膚を通して静脈血を冷やし、結果として体内を冷やすことができます。冷やした水分（経口補水液）を摂らせることは、体内から体を冷やすとともに水分補給にもなり一石二鳥です。また、濡れタオルを体にあて、扇風機やうちわ等で風を当て、水を蒸発させ体と冷やす方法もあります。

熱が出た時に顔の額に市販のジェルタイプのシートを張っているお子さんをよく見かけますが、残念ながら体を冷やす効果はありませんので、熱中症の治療には効果はありません。

(2) 病院での治療

病院では全身の冷却、脱水(循環血液量が不足している)に対する水分補給、電解質(ナトリウムやカリウム等)の異常に対する補正、酸塩基バランス(代謝の障害から体液は酸性に傾いている)の補正等が直ぐに開始されます。全身の冷却には以下の方法が用いられます。

① 体表からの冷却方法

<氷枕・氷のう>

氷枕や氷のうを^{ぜんけいぶ}前頸部の両脇、^{えきかぶ}腋窩部(腋の下)、^{そけいぶ}鼠径部(大腿の付け根)に置きます。この方法により体表に近い太い血管内を流れている血液を冷やします。

<冷却マット>

冷水を通したブランケットを敷いたり掛けたりします。

<蒸泄法>

水を浸したガーゼを体に広く載せて、扇風機で送風します。アルコールはアレルギーの方がいるので用いられなくなりました。

<ウォームエアスプレー法>

全身に微温湯または室温水を露状の水滴として吹きつけ、扇風機で送風します。

② 体の内部から冷却する方法

<胃管または膀胱カテーテルを用いる方法>

胃や膀胱に挿入した管を用いて、冷却水で胃壁ないし膀胱壁を流れている血液を冷やそうというものです。冷却した生理食塩水を入れては出すという操作を繰り返します。

<体外循環を用いる方法>

人工(血液)透析等は体外に血液を導き出して再び戻す方法で、この方法に準じて血液が体外に出ている間に物理的に血液を冷やしてそれを体内に戻します。

<集中治療>

最近では体表に張り付けたジェルパッドで冷やす方法や、血管内に留置したカテーテルの表面に付けたバルーンの中に冷やした生理食塩水を通して、流れる血液そのものを冷やす方法等が開発され、臨床応用されています。また、Ⅲ度の熱中症では人工呼吸器を用いた呼吸管理や急性腎障害(尿が出ない)に対する透析療法、出血傾向に対する治療等も行われます。ほとんどの場合、これらは集中治療室で行われます。

付録:医療機関が知りたいこと

熱中症の疑いがある患者について医療機関が知りたいこと（分かる範囲で記入して下さい）

①様子がおかしくなるまでの状況

- ・食事や飲水の摂取（十分な水分と塩分補給があったか） 無 有
- ・活動場所 屋内・屋外 日陰・日向
- ・ 気温（ ）℃ 湿度（ ）% 暑さ指数（ ）℃
- ・何時間その環境にいたか （ ）時間
- ・活動内容
（ ）
- ・どんな服装をしていたか（熱がこもりやすいか）（ ）
- ・帽子をかぶっていたか 無 有
- ・一緒に活動・労働していて通常と異なる点があったか
（ ）

②不具合になった時の状況

- ・失神・立ちくらみ 無 有
- ・頭痛 無 有
- ・めまい（目が回る） 無 有
- ・のどの渇き（口渇感） 無 有
- ・吐き気・嘔吐 無 有
- ・倦怠感 無 有
- ・四肢や腹筋のこむら返り（痛み） 無 有
- ・体温 （ ）℃【腋下温、その他（ ）】
- ・脈の数 不規則 速い 遅い（ ）回/分
- ・呼吸の数 不規則 速い 遅い（ ）回/分
- ・意識の状態 目を開けている ウウトしがち 刺激で開眼 開眼しない
- ・発汗の程度 極めて多い（だらだら） 多い 少ない ない
- ・行動の異常（訳のわからない発語など） 無 有
- ・現場での緊急措置の有無と方法 無 有（方法： ）

③最近の状況

- ・今シーズンいつから活動を始めたか（ ）日前（ ）週間前（ ）月前
- ・体調（コンディション・疲労） 良好 平常 不良
- ・睡眠が足りているか 充分 不足
- ・風邪を引いていたか 無 有
- ・二日酔い 無 有

④その他

- ・身長・体重 （ ） cm （ ） kg
- ・いままでに熱中症になったことがあるか 無 有
- ・いままでにした病気【特に糖尿病、高血圧、心臓疾患、その他】
病名（ ）
- ・現在服用中の薬はあるか 無 有
種類（ ）
- ・酒やタバコの習慣はあるか 無 有
量（ ）

熱中症を防ぐためには

1. 日常生活での注意事項

コラム クールビズにおける「室温28℃」は、
エアコンの設定温度ではありません

コラム からだの中の水のはたらき

2. 高齢者と子どもの注意事項

コラム 幼児は特に注意

コラム 乳幼児の熱中症

コラム 冷夏でも発生する熱中症

コラム 自然災害と熱中症

3. 運動・スポーツ活動時の注意事項

コラム 市民マラソンにおける熱中症

コラム 低ナトリウム血症

コラム オリンピックと熱中症

コラム プールでも起こる熱中症

4. 夏季イベントにおける熱中症対策

コラム 救護所の開設による改善事例

コラム 熱波とマスギャザリングイベント

5. 労働環境での注意事項

コラム 職場における熱中症が発生するメカニズム

1. 日常生活での注意事項

1. 日常生活での注意事項

- ・日時を選んで行動し、涼しく過ごす住まい、衣服を工夫しましょう。
- ・高齢者の居室では、温湿度を測り、暑さを避け、こまめに水分をとりましょう。
- ・体調不良、暑いときの無理な運動は事故のもとです。
- ・暑くなる前から汗をかく運動で暑さに慣れましょう。
- ・運動、仕事の場面では、お互いに見守りましょう。
- ・作業開始から3日以内が危険です。
- ・熱中症発生時の連絡先、対処フローを作りましょう。

熱中症は生命にかかわる病気ですが、予防法を知っていれば防ぐことができます。日常生活における予防は、脱水と体温の上昇を抑えることが基本です。体温の上昇を抑えるには、薄着になる、日陰に移動する、水浴びをする、冷房を使う等、暑さから逃れる行動性の体温調節と、皮膚血管拡張と発汗により熱を体の外に逃がす、自律性の体温調節があります。しかし、皮膚表面温の上昇には限り(せいぜい35℃まで)があるため、高温環境では汗による体温調節に対する依存率が高くなり、汗のもととなる体の水分量を維持することが重要になります(周囲の温度が35℃以上になると、逆に熱が体に入ってきます)。

日常生活では、からだ(体調、暑さへの慣れ等)への配慮と行動の工夫(暑さを避ける、活動の強さ、活動の時期と持続時間)、および住まいと衣服の工夫が必要です。

日常生活での注意事項を、以下の6項目にまとめました。

日常生活での注意事項

- (1) 暑さを避けましょう。
 - ・行動の工夫
 - ・住まいの工夫
 - ・衣服の工夫
- (2) こまめに水分を補給しましょう。
- (3) 急に暑くなる日に注意しましょう。
- (4) 暑さに備えた体づくりをしましょう。
- (5) 各人の体力や体調を考慮しましょう。
- (6) 集団活動の場ではお互いに配慮しましょう。

(1) 暑さを避けましょう

行動、住まい、衣服の面から、暑さを避ける工夫を整理しました。

行動の工夫

- ① 暑い日は決して無理しない
- ② 日陰を選んで歩く
- ③ 涼しい場所に避難する
- ④ 適宜休憩する、頑張らない、無理をしない
- ⑤ 天気予報を参考にし、暑い日や時間を避けて外出や行事の日時を検討する

コラム クールビズにおける「室温28℃」は、エアコンの設定温度ではありません

住まいの工夫 (室内で涼しく過ごす工夫)

- ①風通しを利用する …玄関に網戸、向き合う窓を開ける
- ②窓から射し込む日光を遮る …ブラインドやすだれを垂らす、緑のカーテン、日射遮断フィルム
- ③空調設備を利用する …我慢せずに冷房を入れる、扇風機も利用する
- ④気化熱を利用する …夕方に打ち水をする
- ⑤外部の熱を断熱する …反射率の高い素材を使った屋根、屋根裏の換気口

衣服の工夫

衣服で日射の侵入を防ぎ、ゆったりした服装で、衣服の中や体の表面に風をとおり、体から出る熱と汗をできるだけ早く逃がしましょう。室内で快適に過ごせる軽装への取組「COOL BIZ (クールビズ)」を実践してください。

- ①ゆったりした衣服にする
- ②襟元をゆるめて通気する
- ③吸汗・速乾素材や軽・涼スーツ等を活用する
- ④炎天下では、輻射熱を吸収する黒色系の素材を避ける
- ⑤日傘や帽子を使う (帽子は時々はずして、汗の蒸発を促しましょう)

コラム クールビズにおける「室温28℃」は、エアコンの設定温度ではありません

環境省は、冷房時の室温28℃で快適に過ごせる軽装への取組を促すライフスタイル「クールビズ」を推進しています。さて、この「室温28℃」はどのような数値でしょうか。

まず、「28℃」という数値はあくまで目安です。必ず「28℃」でなければいけないということではありません。冷房時の外気温や湿度、「西日が入る」等の立地や空調施設の種類等の建物の状況、室内にいる方の体調等を考慮しながら、無理のない範囲で冷やし過ぎない室温管理の取組をお願いする、目安としているものです。

「クールビズ」で呼びかけている「室温28℃」は冷房の設定温度のことではありません。冷房の設定温度を28℃にしても、室内が必ずしも28℃になるとは限りません。そのような場合は設定温度を下げることも考えられます。



1. 日常生活での注意事項

空調設備（エアコン）使用のポイント

① 設定温度

温湿度計で、室温を正しく測定し、冷房使用時の室温「28℃」を目安に、適切な温度となるようにしましょう。室温が低く（24℃を下回る）、外気温と室温の差が大きいと部屋に出入りする際に体の負担になります。

- 外から帰ってきて、部屋の中の空気が外よりも熱いと感じたときは、まず、窓を開けて部屋の換気を行いましょう。
- すだれや緑のカーテンにより、部屋を日陰にして室温の上昇を抑えましょう。

② 気流

エアコンの気流の流れや風量を工夫したり、扇風機^{※1}と一緒に使うと、同じ温度でもより涼しく感じます。

- エアコンの気流は、冷気が長時間、直接人に当たらないように気流の出口を工夫しましょう。
- 温度むらが出来ないようにするために、風向ルーバーを上方向や水平方向に調整して、冷たい空気を上から下に循環するようにしましょう。
- 少し暑いときは、設定温度を下げるよりも、エアコンの風量を強くしたり、扇風機と一緒に使うと、同じ温度でもより涼しく感じます。（扇風機は弱い風量でも続けて使用します）
- 風が気になる方は、扇風機の風を壁や天井に当てて、跳ね返った気流を利用すると風がやわらかくなります。
- エアコンの機能が低下しないように、フィルターは、2週間に1度は掃除しましょう。
- 広い空間等エアコンが効かないところでは、人が居る場所に冷風を送るスポットクーラー^{※2}を利用したり、外気を取り入れて対流させる大型換気扇を利用したりしましょう。

③ ^{ふくしゃ}輻射

太陽光や地面からの照り返し等のように、高温の物体から直接・間接に受ける放射熱^{ふくしゃ}（輻射熱）で、暑さを感じます。

- 窓から入る太陽光は日射遮断フィルムやカーテン等で遮断し、エアコンを効果的に使いましょう。
- ガスコンロや湯沸かし器等熱を発生する機器を、暑くなる前に居室から遠ざけましょう。

※1 気温が体温よりも高い場合は、扇風機は熱風を送ってしまい、逆効果になることがあるので注意しましょう。

※2 スポットクーラーからは逆向きに熱風が出ていますので、設置場所に注意しましょう。

1. 日常生活での注意事項

(2) こまめに水分を補給しましょう

「水分を摂り過ぎると、汗をかき過ぎたり体がバテてしまったりするのでかえってよくない」というのは間違った考え方です。体温を下げるためには、汗が皮膚表面で蒸発して身体から気化熱を奪うことができるように、しっかりと汗をかくことがとても重要です。汗の原料は、血液中の水分や塩分ですから、体温調節のためには、汗で失った水分や塩分を適切に補給する必要があります。

暑い日には、知らず知らずにじわじわと汗をかいていますので、身体の活動強度にかかわらずこまめに水分を補給しましょう。特に、湿度が高い日や風が弱くて皮膚表面に気流が届かない条件の下で、汗をかいても蒸発しにくくなり、汗の量も多くなります。その分、十分な水分と塩分を補給しましょう。

また、人間は、軽い脱水状態のときにはのどの渴きを感じません。そこで、のどが渴く前、あるいは暑い場所に行く前から水分を補給しておくことが大切です。

なお、どのような種類の酒であっても、アルコールは尿の量を増やし体内の水分を排泄してしまうため、汗で失われた水分をビール等で補給しようとする考え方は誤りです。一旦吸収した水分も、それ以上の水分とともに、後に尿で失われてしまいます。

日常生活で摂取する水分のうち、飲料として摂取すべき量(食事等に含まれる水分を除く)は1日あたり1.2ℓが目安とされています(図3-2)。発汗量に見合った量の水分の摂取が必要です。また、大量の発汗がある場合は水だけでなく、スポーツ飲料等の塩分濃度0.1～0.2%程度の水分摂取が薦められます。運動時や労働時に失った水分を十分飲水できない場合が多いので、翌日までに十分な水分摂取が必要です。なお、入浴時、睡眠時も発汗していますので、起床時や入浴前後は水分を摂取する必要があります。

運動時や作業時に大量の発汗がある場合には、体重減少量(発汗量)の7～8割程度の補給が目安です。汗の量は、運動や作業の強度と環境温度および着衣量により異なります。運動・作業の前後の体重差が汗の量になりますので、日ごろから体重を計り、汗の量の目安を確かめておくといいでしょう。

水分補給のポイント

- ・ こまめに水分補給
- ・ のどが渴く前に水分補給
- ・ アルコール飲料での水分補給は ×
- ・ 1日あたり1.2ℓの水分補給
- ・ 起床時、入浴前後に水分を補給
- ・ 大量に汗をかいた時は塩分も忘れずに

のどかわいた～



通常の水分補給にはお茶等

飲料は5～15℃で吸収が良く、冷却効果も大きくなります。

アルコールで水分補給



尿の量が増えて体内の水分を排泄

コラム からだの中の水のはたらき

人間は体温を正常に維持するために、体が周囲の環境から受ける熱や運動によって生じた熱を、汗が蒸発するときの気化熱によって皮膚から放散します。また、皮下の血液循環により、身体の中心部の熱を体表面に運び、皮膚から周囲の環境へ熱を逃がします。このような体温調節反応には体の中の水分量(体液量)が密接に関係しています。人間の身体に含まれる水分量は、およそ体重の50～80%で加齢とともに少なくなります(図3-1)。成人男性は60%で、^{けっしょう}血漿に5%、間質(組織)に15%および細胞内に40%分布しています。からだの中の水のはたらきは、体温調節(熱の運搬、蒸発による放熱)と栄養素や老廃物の運搬および内部環境を維持(体液の濃度、浸透圧の調整)することで、生命の維持に大変重要です。その水分量は1日の水分の摂取と排泄により一定に調節されています(図3-2)。食事と飲み水および代謝水(体内で作られる水)で摂取され、尿、便、汗、そして呼気等から排泄されます。穏やかな環境で普通の生活をしている場合、1日当たりの摂取量と排泄量は体重が70kgの人では2.5リットルとされています。運動等で大量に汗をかいた時には、発汗量に見合う水分・塩分を補給することが必要になります。

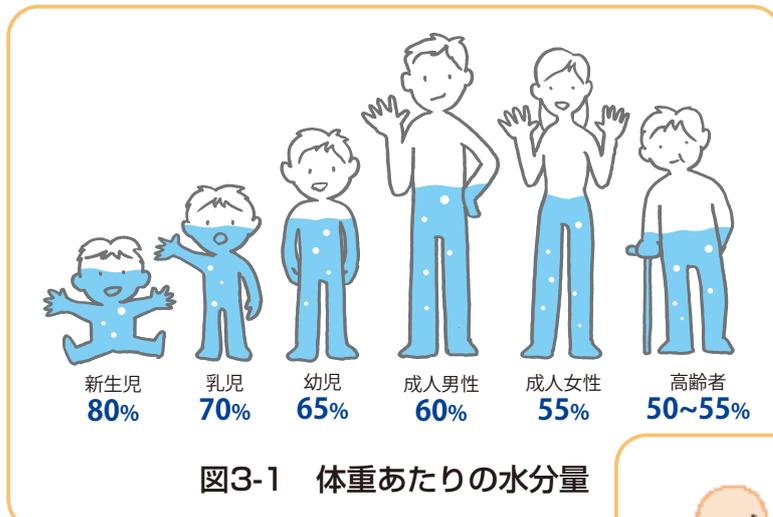


図3-1 体重あたりの水分量

守尾一昭:「脱水症の病態、病型:高齢者に特徴的な病態、病型はあるか?」,
『Geriatric Medicine (老年医学)』2008 vol.46.

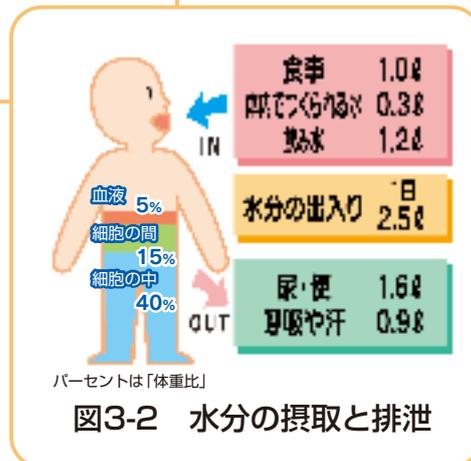


図3-2 水分の摂取と排泄

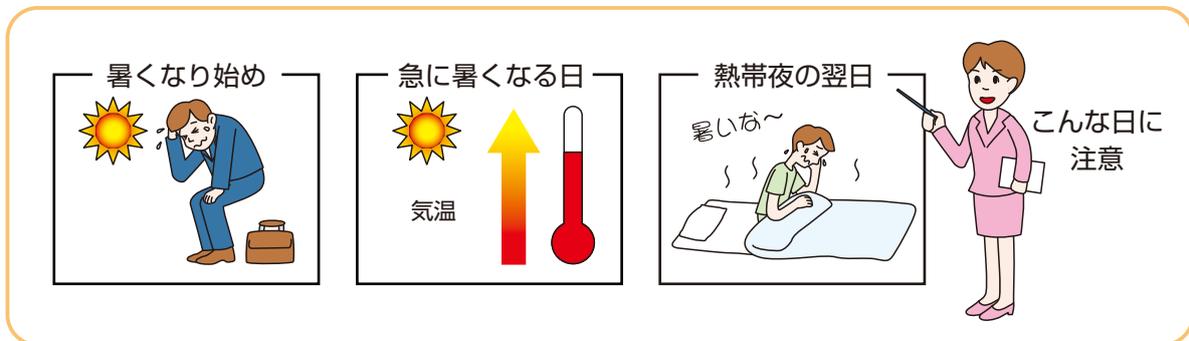
James L. Gamble: [Chemical Anatomy Physiology and Pathology of Extracellular Fluid]

1. 日常生活での注意事項

(3) 急に暑くなる日に注意しましょう

熱中症は、例年、梅雨入り前の5月頃から発生し、梅雨明けの7月下旬から8月上旬に多発する傾向があります(19頁、図2-3)。人間が上手に発汗できるようになるには、暑さへの慣れが必要です。

暑い環境での運動や作業を始めてから3～4日経つと、汗をかくための自律神経の反応が速くなって、体温上昇を防ぐのが上手になってきます。さらに、3～4週間経つと、汗に無駄な塩分をださないようになり、熱けいれんや塩分欠乏によるその他の症状が生じるのを防ぎます。このようなことから、急に暑くなった日に屋外で過ごした人や、久しぶりに暑い環境で活動した人、涼しい地域から暑い地域へ旅行した人は、暑さに慣れていないため熱中症になりやすいのです。暑いときには無理をせず、徐々に暑さに慣れるように工夫しましょう。



(4) 暑さに備えた体作りをしましょう

熱中症は梅雨の合間に突然気温が上がった日や、梅雨明け後に急に蒸し暑くなった日にもよく起こります。このようなとき、体はまだ暑さに慣れていないので、熱中症が起こりやすいのです。暑い日が続くと、体がだいに暑さに慣れて(暑熱順化)、暑さに強くなります。この慣れは、発汗量や皮膚血流量の増加、汗に含まれる塩分濃度の低下、血液量の増加、心拍数の減少等として現れますが、こうした暑さに対する体の適応は気候の変化より遅れて起こります。

暑熱順化は「やや暑い環境」において「ややきつい」と感じる強度で、毎日30分程度の運動(ウォーキング等)を継続することで獲得できます。実験的には暑熱順化は運動開始数日後から起こり、2週間程度で完成するといわれています。そのため、日頃からウォーキング等で汗をかく習慣を身につけて暑熱順化していれば、夏の暑さにも対抗しやすくなり、熱中症にもかかりにくくなります。じっとしていれば、汗をかかないような季節からでも、少し早足でウォーキングし、汗をかく機会を増やしていれば、夏の暑さに負けない体をより早く準備できることとなります。また生活習慣病の予防効果も期待できます。

1. 日常生活での注意事項

(5) 各人の体力や体調を考慮しましょう

熱中症の発生には、その日の体調が影響します。

暑さに対して最も重要な働きをする汗は、血液中の水分と塩分から作られます。脱水状態や食事抜きといった万全ではない体調のまま暑い環境に行くことは、絶対に避けなければなりません。風邪等で発熱したり、下痢になったりしている場合は脱水状態と言えます。また深酒をして二日酔いの人も脱水状態であり、非常に危険です。体調が回復して、食事や水分摂取が十分にできるまでは、暑いところでの活動は控えなければなりません。

また、活動の後には体温を効果的に下げるように工夫します。そのためには、十分な水分補給（大量に汗をかいた場合は塩分も補給）とよい睡眠を取り、涼しい環境でなるべく安静に過ごすことが大切です。

肥満の人、小児や高齢の人、心肺機能や腎機能が低下している人、自律神経や循環機能に影響を与える薬物を飲んでいる人も、熱中症に陥りやすいので活動強度に注意しましょう。

運動・仕事の前のチェック項目

- 体力に見合った強度の作業・運動であるか
- 暑熱順化しているか
(暑熱環境下で3日以上経っているか)
- 熱中症の既往歴はないか
- 肥満ではないか
- 高血圧等の慢性疾患と薬の服用がないか
- 寝不足ではないか
- 過度のアルコール摂取はないか
- 二日酔いではないか
- 朝食は食べたか
- 風邪や体調不良ではないか
- 脱水状態ではないか

風邪や体調不良はないか？



寝不足ではないか？



脱水状態ではないか？

1. 日常生活での注意事項

(6) 集団活動の間ではお互いに注意しましょう

熱中症の予防には、個人ごとの努力とともに集団生活におけるお互いの配慮や注意も必要です。

まず、暑さが避けられない場所での運動や作業は、なるべく短時間で済ませるようにします。責任者は、集団活動のスケジュールを工夫したり、暑さや身体活動強度に合わせてこまめに休憩を入れたり、選手や作業者を交代させて一人あたりの活動時間を短くしたりします。

暑い場所での集団活動で忘れてはならないものは、個人の体力や体調に合わせたペースを守らせ、無理をさせないことです。

そして、水分と塩分(ナトリウム等)をいつでも補給できるように飲料を準備します。のどの渇きの感覚に頼っているといずれも不足してしまいますから、活動を始める前から補給するよう指導するのがポイントです。また、水分だけを補給していると血液中の塩分濃度が低下して、塩分欠乏によって筋けいれんなどの症状が生じることがあります。特に、たくさん汗をかくような状況では塩分も補給するよう注意します。活動のスケジュールには、水分補給のための休憩を計画します。

集団活動における熱中症対策のポイント

- 熱中症予防の責任者を決めたか
- 熱中症予防の監督者を配置したか
- すぐ利用できる休憩場所を確保したか
- こまめに休憩が取れるように休み時間を予定に入れたか
- いつでも飲める冷たい飲料を準備したか
- 体力や体調に合わせたペースを守るように指導したか
- 気軽に体調を相談できる雰囲気を作ったか
- 体調不良は正直に申告するよう指導したか
- 相互に体調を気遣うよう指導したか

毎年、集団活動で管理が要求される分野では、熱中症が多く発生し始める6月よりも前に、熱中症についての予防や対策について責任者を対象に周知することが大切です。

さらに、いざというときに救急搬送できる医療機関を調べておきましょう。実際に、患者を医療機関で受診させる際は、運動や仕事の様子を説明できる人が同行するようにしましょう(23,26頁参照)。

2. 高齢者と子どもの注意事項

2. 高齢者と子どもの注意事項

近年、快適環境の追及に伴い、人間の体温調節能力が脆弱化していることが懸念されています。この脆弱化に高齢化、さらには地球温暖化やヒートアイランド現象が加わり、新たな「災害」とまでいわれる熱中症が急増しています。猛暑にみまわれた2010年には1,745人が熱中症で死亡し(図1-9、図1-10)、その80%が65歳以上の高齢者でした。また、熱中症による子どもの死亡者数は減少していますが(図1-10)、その発生率は高いことが知られています。このような状況下では熱中症のハイリスクグループともいえる高齢者と子どもの体温調節能力や日常生活下の温熱特性を理解し、年齢に応じた熱中症予防策が必要となります。

(1) 高齢者の特徴

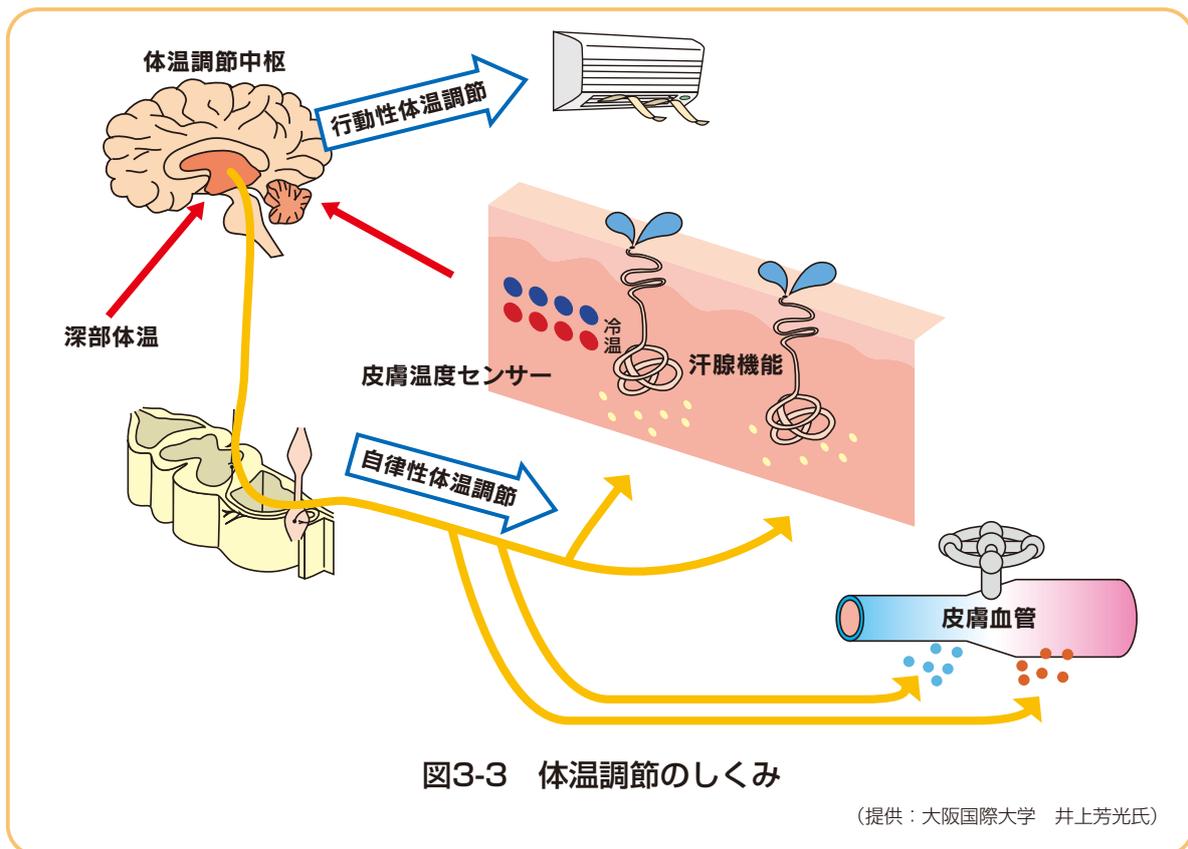
① 行動性体温調節の鈍化

図3-3に示すように、人間が暑さにさらされ、皮膚に存在する温度センサーが暑さを感知すると、その情報は脳の視床下部にある体温調節中枢に伝えられます。その情報に深部からの温度情報も加えて体温調節中枢が「暑い」と判断すると、皮膚血管や汗腺に命令を出し、皮膚血流量や発汗量を増やします(自律性体温調節)。さらに冷房の利用や衣服の調節等といった行動性体温調節も作動し、暑さを和らげようとします。

夏季(7月から9月の間)の高齢者(70歳以上)の居室では、若年者より室温が2℃ほど高く(31-32℃に達している)、相対湿度が約5%高い高温多湿の環境(就寝時を除く)で生活していることが報告されています。これは高齢者の冷房使用時間が短く、使用する際でも設定温度が高いことに起因しています。この高齢者の特徴的な冷房の使い方は、体の冷えを嫌がったり、節電意識を理由として挙げる人もいますが、老化に伴い皮膚の温度センサーの感度が鈍くなり、暑さを感知しにくくなるのも一因です。皮膚の温度センサーが鈍くなると、自律性体温調節の発動も遅れてきます。この行動性と自律性の体温調節の鈍化により、体に熱がたまり、熱中症の発生へと繋がります。

このことから、高齢者の部屋に「温湿度計」を置き、周囲の方も協力して、室内温度をこまめにチェックし、暑い日には冷房を積極的に使用して室温をほぼ28℃前後に保つようにしましょう。

2. 高齢者と子どもの注意事項



② 熱放散能力の低下

体温調節中枢が暑いと判断すると、自律性体温調節として皮膚血流量や発汗量を増加して熱放散を促進します。老化が進むと皮膚血流量と発汗量の増加が遅れ、その後の体温の上昇に伴う増加の程度も小さくなります。そのため、高齢者は若年者より熱放散能力が低く、体に熱がたまりやすくなり、深部体温がより上昇しやすくなります。

発汗能力の低下は下肢→体幹後面→体幹前面→上肢→頭部と進行することが明らかにされています。また、汗腺それ自体およびその周辺の老化がかなり進行すると、汗腺自体に老化の進行が遅い部位（前額）の発汗量がより増加します。老化に伴う熱放散反応の低下が頭部で他の身体部位より遅れることは、重要な器官である脳の温度上昇を抑制するために理にかなった適応現象と考えられます。

暑くなると、皮膚への血流量が増加するため、心臓にもどってくる血液量が減少します。それを補うために心拍数が増加し循環系への負担が大きくなります。このような状態になると、循環器系に基礎疾患がある、または疾患はなくても機能的に低下している高齢者は、熱中症にかかりやすくなります。このことにも十分留意する必要があります。

③ 体液量の低下

高齢者は若年者より体液量および血液量が少ないことも知られ（図3-1参照）、この減少も老化に伴う熱放散反応の低下につながります。

2. 高齢者と子どもの注意事項

高齢者が若年者と同程度に発汗した場合、脱水状態に陥りやすく、回復しにくいことも報告されており、これは高齢者がのどの渇きを感じにくいことや、腎機能が低下していることに起因しています。

一般に脱水が進むと、のどの渇きが起こり、自然に飲水行動をとります。しかし、高齢者は脱水が進んでも、のどの渇きが起こりにくくなっています。これは脳での察知能力が低下するために起こるようです。

そのため、発汗する機会が多くなる夏には、高齢者はのどの渇きが起こらなくても、早め早めにこまめな水分補給を行いましょう。

高齢者が熱中症にかかりやすい理由

- ・ 「暑い」と感じにくくなる
- ・ 行動性体温調節が鈍る
- ・ 発汗量・皮膚血流量の増加が遅れる
- ・ 発汗量・皮膚血流量が減少する
- ・ 体内の水分量が減少する
- ・ のどの渇きを感じにくくなる

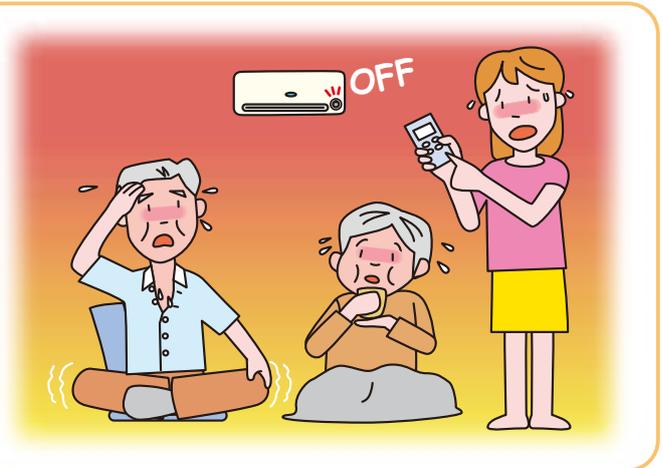
高齢者の注意点

- のどがかわかなくても水分補給
- 部屋の温度をこまめに測る
- 1日1回汗をかく運動



高齢者の世話をする人が注意する点

- ①【体調】元気が、食欲はあるか、熱はないか、脇の下・口腔の乾燥具合
- ②【具合】体重、血圧の変化、心拍数、体温
- ③【環境】世話をする人がいない間の過ごし方、部屋の温度や湿度、風通し、換気、日当たり



④体温調節能力の改善

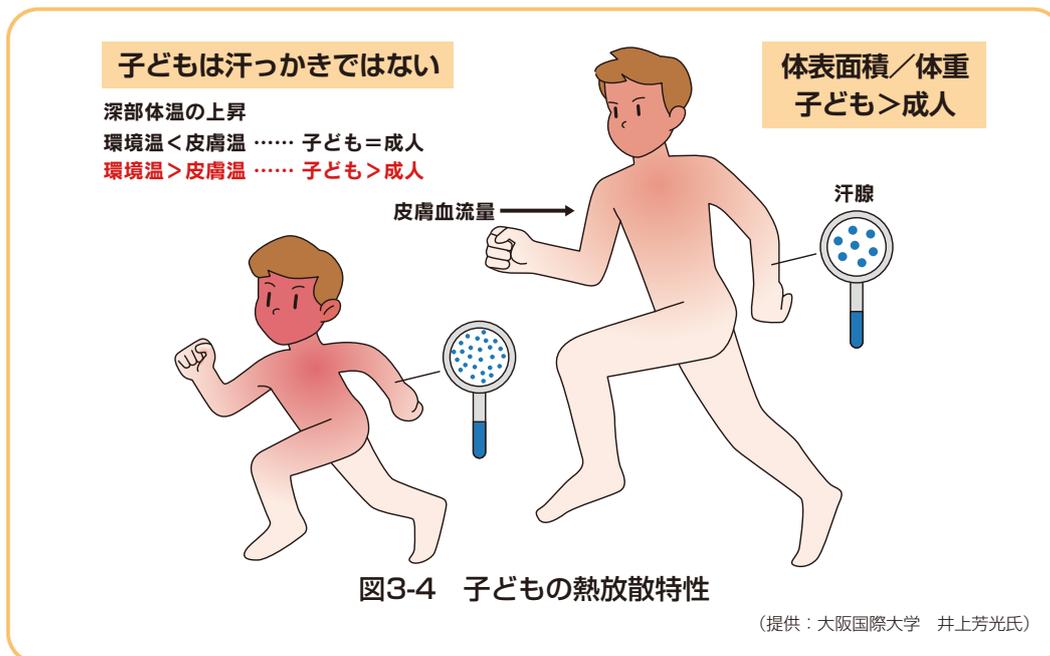
日常的に運動して若年者と同等の体力レベルをもつ高齢者では、若年者に劣らない暑さに対する耐性（若年者と同等の発汗能力等）を持っていることが明らかにされています。このことは、高齢になっても日常的な運動習慣を身につければ、体温調節能力の老化を遅らせることができることを示しています。近年、運動直後30分以内に糖質とタンパク質を含んだ食品（例えば牛乳1～2杯）を補給することで、血液量を増加し、熱放散能力を改善することが報告されています。1日1回汗をかく運動をして、体力作りすることをお勧めします。

2. 高齢者と子どもの注意事項

(2) 子どもの特徴

① 熱放散能力の未発達さ

思春期前の子どもは汗腺をはじめとした体温調節能力がまだ十分に発達していないために、高齢者と同様に熱中症のリスクが高くなります。



温熱ストレスが増大すると、子どもは皮膚血流量（頭や躯幹部）を著しく増加させて、未発達な汗腺能力を補う熱放散特性を示します（図3-4）。熱放散反応は体格にも影響され、子どもは大人より大きな「体表面積（熱放散するところ）／体重（熱産生するところ）」比を有することから、熱しやすく冷めやすい体格特性を持っています。

気温が皮膚温より低い場合には、この皮膚血流量の増加と冷めやすい体格特性とがあいまって、深部体温を若年成人とほぼ同様に調節することができます。しかし、汗が唯一の熱放散手段となる環境温が皮膚温より高い条件や輻射熱^{ふくしゃ}の大きな条件（夏季の炎天下）では、熱しやすい体格特性が熱獲得を促進するとともに、未発達な発汗能力が大きく影響し、子どもの深部体温は大人より大きく上昇し、熱中症のリスクが急増します。

高温環境下の子どもでは、熱失神がよく観察されます。これは子どもの熱放散特性（過度な皮膚血管の拡張）と未発達な血圧調節に起因するようです。

② 水分補給

子どもでものどの渇きが大人と同等に起こるので、スポーツ活動時でも発汗量に見合った水分を補給することができます。そのため、のどの渇きに応じて自由飲水ができるように指導し、その能力を磨くようにしましょう。ただし、多量の発汗を伴うスポーツ活動時には自由飲水に慣れるまでは、状況に応じて水分補給タイムを設けて適切な水分補給を指導するようにしてください。

コラム 幼児は特に注意

③肥満の影響

学校管理下で発生した熱中症死亡事故では、肥満が大きな要因であることが指摘されています。このことは、夏季の子どものスポーツ活動時において、肥満度が高い者ほど深部体温が高くなることから裏づけられています。そのため、肥満傾向の子どもほど、暑熱下長時間運動に対して弱者的立場にあることを保護者や指導者は十分に留意して、夏季のスポーツ活動を計画しましょう。

子どもの熱中症を防ぐポイント

①顔色や汗のかき方を十分に観察しましょう

子どもを観察したとき、顔が赤く、ひどく汗をかいている場合には、深部体温がかなり上昇していると推察できるので、涼しい環境下で十分な休息を与えましょう。

②適切な飲水行動を学習させましょう

喉の渇きに応じて適度な飲水ができる（自由飲水）能力を磨きましょう。

③日頃から暑さに慣れさせましょう

日頃から適度に外遊びを奨励し、暑熱順化を促進させましょう。

④服装を選びましょう

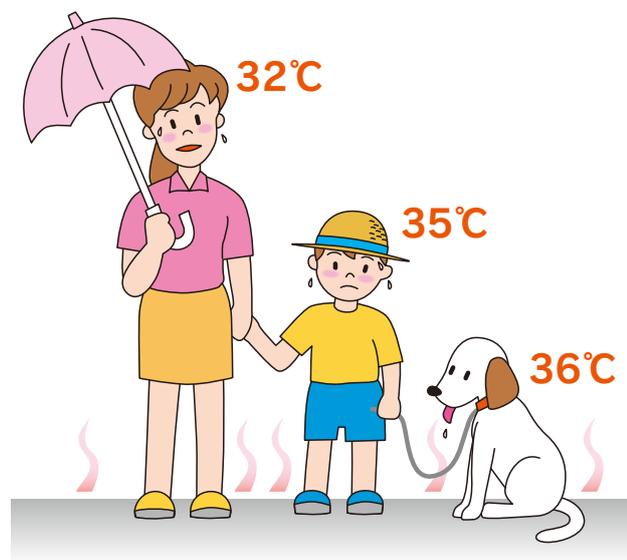
幼児は衣服の選択・着脱に関する十分な知識を身につけていません。そのため、保護者や指導者は熱放散を促進する適切な服装を選択し、環境条件に応じて衣服の着脱を適切に指導しましょう。

コラム 幼児は特に注意

気温が高い日に散歩等をする場合、身長の高い幼児は大人よりも危険な状態になります。その理由は晴天時には地面に近いほど気温が高くなるからです。

通常気温は150cmの高さで測りますが、東京都心で気温が32.3℃だったとき、幼児の身長である50cmの高さでは35℃を超えています。また、さらに地面に近い5cmは36℃以上でした。

大人が暑いと感じている時は、幼児はさらに高温の環境にいることになります。



コラム 乳幼児の熱中症

～乳幼児を車の中で決して一人にしないでください！～

乳幼児の熱中症死亡事故は、特に0歳と1歳の発生が多くなっています(図3-5)。

眠っていて起こすとかわいそうという理由で、クーラーを入れ車のエンジンをかけたまま、保護者が車を離れた際に発生した例が報道されています。暑い場所では、自動車はオーバーヒートしてエンジンが停止してしまい、車の中はすぐに高温になります。

乳幼児は保護が必要な年齢です。乳幼児は自分では行動できません。保護者は保護責任を十分理解してください。

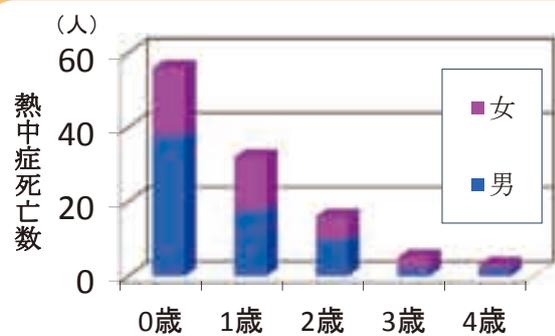


図3-5 乳幼児(0歳～4歳)の熱中症死亡数の累積数(1995～2016年)

(提供: 京都女子大学 中井誠一氏)

コラム 冷夏でも発生する熱中症



図3-6 熱中症による搬送者数と最高気温(2003年:東京)

(提供: 気象業務支援センター 村山真司氏)

熱中症は真夏日や猛暑等高温の時に多いのは当然ですが、冷夏でも多数の発生が見られます。2003年は記録的な冷夏になりましたが、東京都内では多い日には数十人の人が救急車で病院に運ばれています。冷夏の際に熱中症が発生するのは急に気温が高くなった場合で、7月中旬に初めて

30℃を超えた日に多くなり(青い矢印)、その後低温になると減少していますが、8月上旬に気温が高くなると急激に多くなり(オレンジ矢印)、8月下旬の残暑(赤い矢印)で増加しています。

熱中症は暑さに慣れていない時期に多くなる傾向がありますが、冷夏の時でもその傾向は変わりません。むしろ暑さに慣れる機会が少ないために、暑さがそれほど厳しくなくても多くの熱中症が発生するという傾向があり、猛暑、冷夏にかかわらず、熱中症に注意する必要があります。

コラム 自然災害と熱中症

地震、暴風雨、台風等の大規模な自然災害は、いつ起こるのかわかりません。自然災害とそれに伴って発生する事故は、夏季には熱中症の危険性を高めることとなります。事故対応や災害救助等での野外作業に伴う熱中症、そして、避難場所、避難所、仮設住宅等での熱中症に対する備えが必要です。

災害時には車中避難として一時的に自動車内で生活する場合があります。密閉された車内で、直射日光により車内温度が短時間に上昇すると、熱中症の危険が高まります。車中避難の暑さ対策として、車を日陰や風通しの良い場所へ移動すること、断熱シートの設置、車の窓枠に防虫ネットや車用網戸を張って風通しを良くする等の工夫が必要です。

体育館や集会場等の避難所は、大勢の人間が放出する体熱で室温が上昇します。多数の人が同じ空間で生活し、プライバシー確保のための段ボール等の仕切りもあるため、風通しが悪く、熱がこもりがちです。また水道が使用できなくなり、飲料水が不足して水分摂取を控える傾向も見られ、脱水症ひいては熱中症の原因にもなります。水分補給にも注意を払いましょう。

災害時は仮設住宅の建設が急がれます。短期間で建てられるプレハブ住宅の居住空間は必ずしも良くありません。夏の直射日光によって断熱材なしの屋根、壁面は熱くなり、鉄骨の柱は焼けるように熱く、室内は蒸し風呂状態で冷房なしには過ごせません。家の中で熱中症になる危険性があります。換気窓等を備え、室内の通風に配慮し、涼しい風が通る空間が望まれます。日の射す窓際にはプランター等で朝顔やゴーヤを育て、緑のカーテンで日陰をつくることで、室内の温度を下げることができます。



3. 運動・スポーツ活動時の注意事項

3. 運動・スポーツ活動時の注意事項

スポーツ活動では筋肉で大量の熱が発生するため、それだけ熱中症の危険が高くなります。激しい運動では、短時間でも、またそれほど気温が高くない場合でも熱中症が発生しています。暑い中ではトレーニングの質が低下するため、無理にトレーニングしても効果は上がりません。したがって、熱中症を予防するトレーニング方法や水分補給等を心がけることが、事故予防という観点だけでなく、効果的なトレーニングという点からも重要です。

スポーツ活動には、個人で行うものと集団で行うものがあります。個人で行う場合は、状況に合わせて自分で活動を調節できますが、集団でスポーツ活動を行う場合には、指導者やリーダーが熱中症を理解し、予防の配慮をする必要があります。

(1) 運動時における熱中症

スポーツ活動による熱中症をみると、暑くなり始めの7月下旬と8月上旬に多く発生しています。

熱中症発生時の環境条件(気温と湿度)を発生地最寄りの気象台のデータで解析した結果をみると、多くの場合、気温は21～38℃の広い範囲に分布しており、湿度が高ければ気温がそれほど高くなくても発生していることが分かります(図3-7)。

時間帯では10～18時に多く発生していますが、10時以前、18時以降に発生した例もあります。また、運動開始から熱中症発生までの時間は必ずしも長時間とは限らず、激しい運動では、30分で発生した例もあります。

また、6月の事例は7月の事例よりも低温で発生しています。これは6月にはまだ体が暑さに慣れていないために比較的低温でも熱中症が発生することを示しています。

学校管理下では、中学校・高校の1・2年の発生が多く(図3-9)、種目別では、野球、ラグビー、サッカー等屋外で走ることの多い競技、屋内競技の剣道、柔道等の競技で多く発生しています。

また『直前行動別』でみると、ランニング・ダッシュ等「走る運動」で発生している例が最も多く、次に多いのが、体力強化や競技技術向上のための練習中に発生しています。

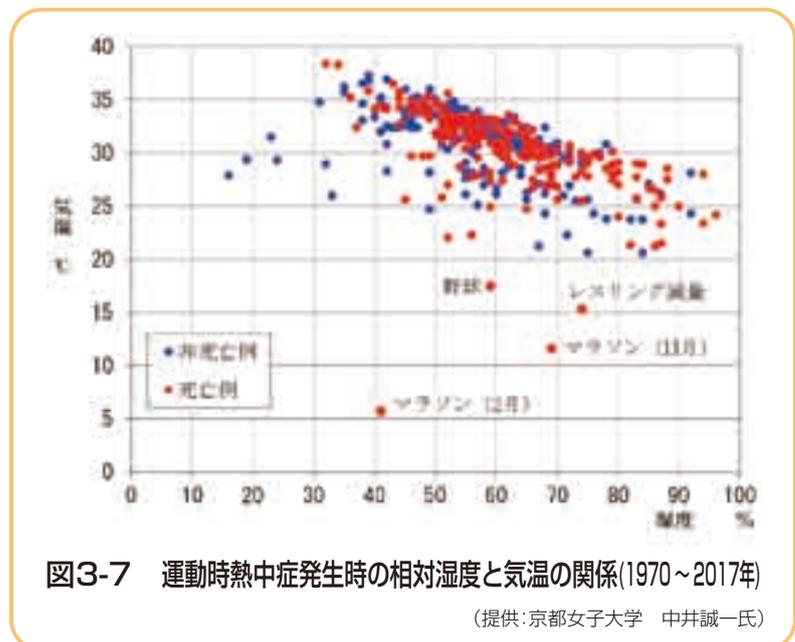


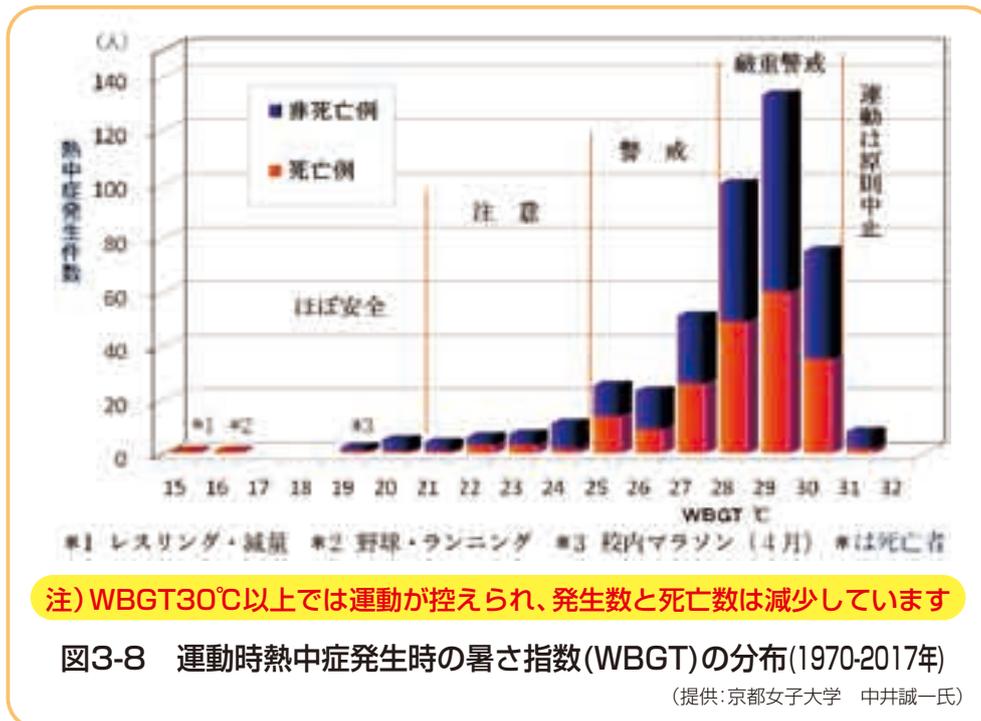
図3-7 運動時熱中症発生時の相対湿度と気温の関係(1970～2017年)

(提供: 京都女子大学 中井誠一氏)

3. 運動・スポーツ活動時の注意事項

暑さ指数(WBGT)で分布を示すと(図3-8)、暑さ指数(WBGT)22℃以上で熱中症事例のほとんどが発生しており、28℃以上になると発生数が特に多くなります。

暑さ指数(WBGT)22℃以下で発生した例で、*1はレスリングの無理な減量に伴う例、*2は野球練習後にシャトルランを繰り返した例です。これらは無理な運動が原因ですが、*3は4月に実施された高校校内マラソン大会(5km)での発生で、暑さに慣れてないことが関係しています。この分布がスポーツ活動時の予防指針の温度区分の基準となりました(表3-1)。



(2) 運動時の対策

スポーツ活動による熱中症は、適切な予防措置により妨げるものです。熱中症の発生には、環境の条件、運動の条件、個人のコンディションが関係しており、次のような対策が必要です。

① 環境条件を把握しておきましょう

環境条件の指標は気温、気流、湿度、^{ふくしゃ}輻射熱を合わせた暑さ指数(WBGT)が望ましいですが、気温が比較的低い場合には湿球温度を、気温が比較的高い場合には乾球温度(気温)を参考にしても結構です。まず、環境条件を把握しておきましょう。

日本体育協会では、熱中症予防のための目安として運動指針を示しています(表3-1)。

3. 運動・スポーツ活動時の注意事項

表3-1 熱中症予防のための運動指針

暑さ指数 (WBGT) (℃)	湿球温度 (℃)	乾球温度 (℃)	熱中症予防のための運動指針	
			運動は 原則中止	特別の場合以外は中止。 特に、子どもの場合は中止すべき。
31	27	35	厳重警戒 激しい運動中止	激しい運動・持久走は避ける。積極的に休息をとり、水分補給。体力のない者、暑さに慣れていない者は運動中止。
28	24	31	警戒 積極的に休憩	積極的に休息をとり、水分補給。激しい運動では、30分おきぐらいに休息。
25	21	28	注意 積極的に水分補給	死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意。運動の合間に水分補給。
21	18	24	ほぼ安全 適宜水分補給	通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分補給を行う。市民マラソン等ではこの条件でも要注意。

(日本体育協会、2013)

- 1) 環境条件の評価には暑さ指数(WBGT)が望ましい。
- 2) 乾球温度を用いる場合には、湿度に注意する。湿度が高ければ、1ランク厳しい環境条件の運動指針を適用する。

② 状況に応じた水分補給を行いましょう

暑い時は水分をこまめに補給します。休憩は30分に1回以上程度とるようにします。日常生活において、最適の水分摂取量を決定する最も良い方法は、運動の前と後に体重を測ることです。運動前後で体重が減少した場合、水分喪失による体重減少と考えられますので、同量程度の水を飲んで体内の水分量を調節することが必要です。長時間の運動で汗をたくさんかく場合には、塩分の補給も必要です。0.1～0.2%程度の食塩水(1ℓの水に1～2gの食塩)が適当です(飲料の場合、ナトリウム量は100mlあたり40～80mgが適当)。

運動中の水分補給に冷たい水が良い理由は2つあります。

1つは、冷たい水は深部体温を下げる効果があるからで、もう1つは、胃にとどまる時間が短く、水を吸収する器官である小腸に速やかに移動するからです。



3. 運動・スポーツ活動時の注意事項

③ 暑さに徐々に慣れる

熱中症は急に暑くなる7月下旬から8月上旬に集中しています。また夏以外でも、急に暑くなると熱中症が発生します。これは体が暑さに慣れていないため、急に暑くなった時は運動を軽くして、徐々に慣らしていきます。

④ 個人の条件や体調を考慮する

体力のない人、肥満の人、暑さに慣れていない人は熱中症を起こしやすいので、運動を軽減します。特に肥満の人は、熱中症を起こしやすいので注意が必要です。また、下痢・発熱・疲労等体調の悪いときは熱中症を起こしやすいので、無理をしないことです。

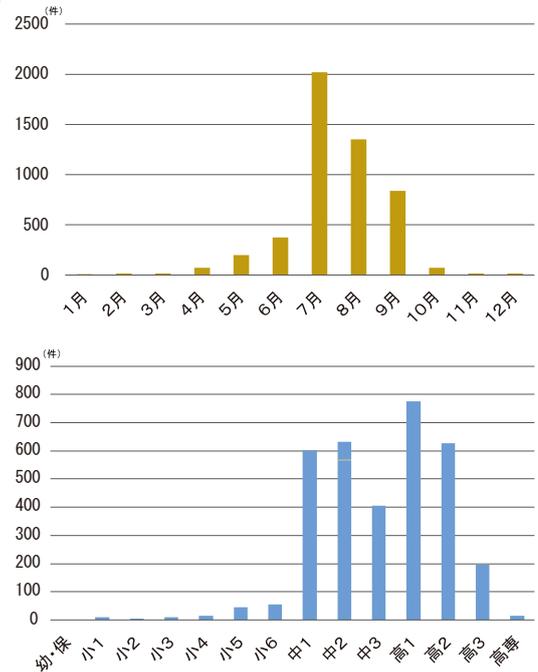


図3-9 学校管理下の熱中症 (負傷・疾病、平成24年度)

(独立行政法人日本スポーツ振興センター「体育活動における熱中症予防」調査研究報告書より)



⑤ 服装に気をつける

服装は軽装とし、透湿性や通気性のよい素材にします。また、直射日光は帽子で防ぐようにしましょう。運動時に使用する保護具等は休憩時には緩めるか、はずす等して、体の熱を逃がすようにしましょう。

⑥ 具合が悪くなった場合には早めに措置をとる

暑いときは熱中症が起こり得ることを認識し、具合が悪くなった場合には、早めに運動を中止して、必要な処置をとるようにしましょう。

⑦ 無理な運動はしない

環境条件、体調に応じた運動量(強度と時間)にしましょう。強制的な運動は厳禁です。

コラム 市民マラソンにおける熱中症

市民マラソンは夏以外に開催されることが多いのですが、多くの熱中症患者が発生しています。このため、主催者は環境条件を把握し、参加者に注意を促すとともに、水分補給の場を提供し、救急体制の備えを十分にする必要があります。

市民マラソンについては表3-2のような指針がHughson (カナダ) によって提唱され、アメリカやカナダで用いられています。

表3-2 市民マラソンのための指針 (Hughson, 1983)

暑さ指数 (WBGT)	危険度	警 告
28℃～	きわめて高い	ペースを十分落としても不快が起こる。競技を行ってはならない
23～28℃	高い	ペースダウン トレーニング不足のものは中止
18～22℃	中程度	熱中症の徴候に注意し必要ならペースダウン
～18℃	低い	熱中症は起こりうるので注意が必要

(川原改変)

コラム 低ナトリウム血症

市民マラソン、ウルトラマラソン、トライアスロン等数時間～十数時間に及ぶスポーツでは、塩分の摂取不足や水の過剰摂取によって低ナトリウム血症（血液中のナトリウム濃度の低下）が少なからず起こることが報告されています。

軽症では無症状のこともありますが、倦怠感、吐き気、嘔吐、筋肉のこむら返り等の症状がみられます。重症では肺水腫（肺に水がたまった状態）や脳浮腫（脳がむくんだ状態）から呼吸困難や意識障害等の症状が起きます。

このような長時間の運動では塩分（0.1～0.2%食塩水）を摂取するとともに、水を過剰に摂取しないように注意する必要があります。普段の練習やレース中に体重を測定すれば、水分摂取の過不足をチェックすることができます。

コラム オリンピックと熱中症

1996年のアトランタオリンピックでは、米国CDC(The Centers for Disease Control and Prevention)が医療調査システムを運用し、救護者等の情報を報告しています。

報告によると、大会準備期間から終了(1996年7月6日から8月4日)までの期間で、会場に設置された医療施設を訪れた選手、役員、観客等は10,715人(選手1,804人、ボランティア3,280人、観客3,482人)で、うち432人が病院へ搬送され、271人が救急処置を受けました。選手ではケガによる受診が51.9%(ボランティアでは38.8%、観客では30%)でしたが、観客では21.6%が熱中症による受診(選手では5.3%、ボランティアでは5.7%)でした。また、会場別の救護所受診者リストの統計によると、救護所の受診者は1万人当たり平均22.9人(18.4～130人)、医療処置を受けた人は1万人当たり平均4.2人(1.6～30.1人)でした。

コラム プールでも起こる熱中症

屋外プールで水泳練習中に熱中症を発症することがあります。水の中では汗をかかないと考えがちですが、水中でも発汗や脱水があります。

図3-10はプールサイドで測定した暑さ指数とプールの水の温度の関係です。学校等では、プールサイドはコンクリートのところが多く、また日よげがないので、炎天下では高温となります。図3-11は高校水泳部の練習時の脱水量と飲水量・発汗量です。水温の上昇とともに発汗量と脱水量が増加していることがわかります(対象の高校は特別の許可で飲食をしています)。

水泳プールでは飲食が禁止となっていることがあり、水分補給が出来ません。また、屋外プールには日よげがないことが多く、直射日光による輻射が大きく、加えて、裸体であるため輻射熱を遮ることが出来ません。

学校では、1学期の試験期間終了後にプールでの練習に励む例が見られますが、試験勉強による睡眠不足、暑熱順化が不十分等の悪条件が重なるため危険です。

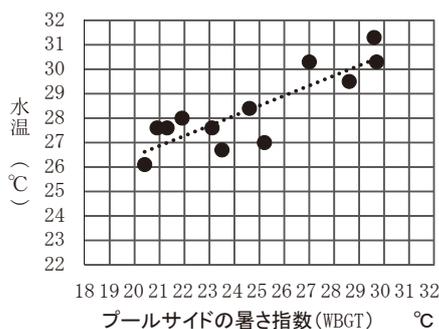


図3-10 プールサイドの暑さ指数と水温

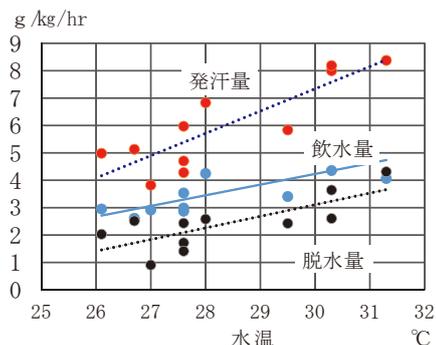


図3-11 プール水温と発汗量(飲水量、脱水量)の関係

4. 夏季イベントにおける熱中症対策

イベントの実施に当たっては、責任者を決めただけで、傷病者の発生や災害に備えたマニュアルを作成し、参加者全員が共通の認識の下で活動できる等の対応が必要ですが、夏季の場合は熱中症の対策として、「発生を防ぐ対応」と「発生後の対応」の、異なる2種類の対応が必要となります。

どれだけ熱中症の発生を防ぐ対応をとっていても、熱中症患者をゼロにすることは非常に困難であることから、発生後に適切な対応がとれる体制を作ることが特に重要です。

夏季のイベントでは、(1) 会場に医療救護所を設置、医師を配置し、可能な限り現場で初期治療と医療機関で治療が必要かどうかの判断を行い、本当に必要な患者だけを搬送する体制をとっている場合と、(2) 傷病者が発生した場合、担当スタッフからの連絡を受け救命士等が出動・判断し、救急車を要請する場合があります。

この節では、熱中症患者等への対応のための、(1) 医療体制等運営上の工夫及び(2) 危機管理体制の工夫について、また、発生を防ぐために(3) 暑熱環境の把握とその緩和について、まとめました。

(1) 医療体制など運営上の工夫

1) 傷病者発生時のマニュアル

季節や規模にかかわらず、何らかのイベントを実施する場合は、傷病者の発生に備え、イベント主催者が傷病者発生時のマニュアルをあらかじめ作成し、スタッフに加えて施設管理者とも事前に共有しておくことが重要です。また、規模が大きくなる場合には、必要に応じて地域の消防や警察等とも共有し、全員が同じマニュアルに基づいて連携して対応できるような体制をつくる必要があります。

このマニュアルを作成する際の留意点は以下の通りです。

- ① 傷病者発生時の対応責任者に加え、誰が傷病者の通報・搬送をするのか、対応スタッフを具体的に明示した**傷病者発生時の連絡フロー**を定め共有する。
大規模なイベントでは、現場から直接、消防や警察に連絡を行うのではなく、通報の遅れが生じないように十分留意しつつ、主催者側で**連絡窓口を一元化する体制**が必要となる。
- ② 傷病者発生時の**発生場所の特定方法、搬送者の搬送ルート**を予め規定する。
例えば、エリアを分かりやすく名称をつけ区分し、対応するスタッフグループ、応援に当たるスタッフグループ、輸送経路(導線)を明示する。
- ③ **イベントを中止する基準と中止の判断をする責任者**を明示する。
- ④ 熱中症患者に対応するために**冷たい飲料の補給場所や涼しい休息場所**を確保して明示する。

4. 夏季イベントにおける熱中症対策

傷病者は、発生しやすい場所、環境、時刻等に特徴を持つ場合もあり、同じイベントに同じ医療チームが繰り返し対応し、経験を積み重ねることも重要です。特に、大規模なイベントでは、毎年イベントにおける発生状況を記録し、問題点を改善してマニュアルに反映させるPDCAサイクルによる改善が特に重要です。

Plan(計画)→ Do(実行)→ Check(評価)→ Act(改善)の4つの行程をサイクルとして繰り返すことによって、継続的に改善する。

夏季のイベントにおける医療計画の例

(「にっぽんど真ん中祭り」災害医療計画等を参考に作成)

1. 予防

- ① 参加者の体調チェック(発熱、下痢、血圧、睡眠不足、二日酔い等)、体調不良のメンバーは医療機関を受診

2. 医療体制

- ① 活動エリア(担当エリア)の設定
- ② 活動対象と対象者の明確化(例:活動対象=観客、対象者=連絡係、救護係等)
- ③ 医療統括本部、救護本部の設置、個別エリアチームとの連絡・報告フロー
- ④ 事故発生時の対応フロー(例:現場スタッフが医療本部に連絡し指示に従う)

3. 医療本部の組織構成と役割

- ① 医療統括本部の役割
 - ・ 傷病者情報の把握
 - ・ 医療チームの出動指示
 - ・ 搬送先医療機関との連絡調整
 - ・ 運営チームとの連絡調整
- ② 救護所の設置場所、医師・看護師の設置人数を規定
- ③ 医療チームの構成
 - (例:医師、看護師、救急救命士およびロジスティックで医療チームを構成。医療チームは、AED、手動式人工呼吸器、規定の必要機材を携行)
- ④ 医師の役割
 - (例)・救護所を受診した傷病者の診察および処置
 - ・ 看護師、救急救命士に対する指示
 - ・ 医療機関への搬送の判断
- ⑤ 看護師の役割
 - (例)・傷病者の診察補助および看護
- ⑥ 救急救命士の役割
 - (例)・傷病者に対する救急救命処置
 - ・ 傷病者の移送および搬送
- ⑦ ロジスティックの役割
 - (例)・傷病者に関する情報の収集
 - ・ 無線、携帯電話による通信
 - ・ 医療資器材、搬送資器材の確保
 - ・ 会計、記録、安全管理

4. 活動時間、対象エリアの規定

5. 搬送先医療機関の規定

4. 夏季イベントにおける熱中症対策

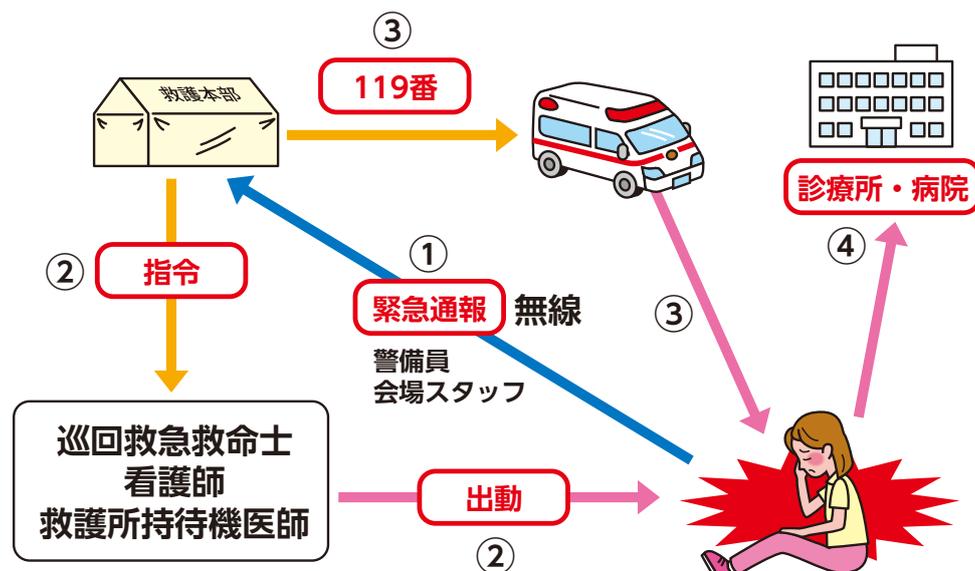
6. 情報伝達ツールの規定

- ・各組織・チーム間の通信方法の規定
専用回線番号を明示（医療統括本部、消防指令センター等）
- ・情報伝達機器使用不能時の対応の規定
- ・マス目マップの活用
傷病者発生場所の早期確定を図るため、マス目マップの区分番号を用いて連絡する

7. 救急事案発生時の対応フロー

- (例) ① 現場スタッフが直ちに医療統括に通報
- ② 医療統括が、近隣医療チームに現場への急行等を指示、必要に応じ、医師・看護師・救急救命士等を出動させる
- ③ 緊急性が高い場合は、救急車・ドクターヘリを消防局に要請
- ④ 必要に応じ、傷病者を診療所や病院に搬送

8. 傷病者の対応の例（「にっぽんど真ん中祭り」医療計画を参考に作成）



9. 記録

活動記録表に看護師、救急救命士が記録し、医療本部に提出（救急隊に引き継ぐ場合は記録の写しを手渡す）

医師が医療措置を行った場合は、診療録を作成し医療本部に提出 記録表は集計整理、保管し報告する

10. 全体マップ（記載事項の例）

- ・臨時救護所、医療チーム、
- ・救急車の配置場所 救急車のランデブーポイント
- ・救急車誘導ルート

コラム 救護所の開設による改善事例

2) 救護所の設置

2011年8月10日に横浜の大さん橋ホールで開催された音楽イベントで発生した集団熱中症では、参加者の1%程度の搬送者(3,000人超の参加者のうち、36人が熱中症で救急搬送)が発生しており、数万人からなる大規模イベントで仮に1%の救急搬送者が発生した場合、地域の救急医療体制に大きな負荷がかかり、場合によっては許容量を超えてしまう可能性があります。

このような事態を防ぐためにも、大規模なイベントでは、多くの場合、イベント会場に医療救護所を配置しています。この救護所で可能な限り現場で初期治療と医療機関での治療が必要かどうかの判断を行い、本当に必要な患者だけを搬送する体制をとっています。例えば、「東京都が主催する大規模イベントにおける医療・救護計画ガイドライン」では、医療救護本部を設置するとともに、観客席1万席(人)につき1ヶ所を目安に、医師1名、看護師等2名からなる医療救護所を設置する方針を示しています。

イベントの規模が小さく、救護所の設置が困難な場合であっても、特に夏季に開催する場合は、熱中症患者が発生する可能性が高いことから、「夏季イベントにおける熱中症ガイドライン」(http://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_gline.php)を参考にしたり、熱中症に対する知識を持った医療従事者等から緊急時の対応を学んだりして、スタッフ全員が熱中症に対する知識を身につけておくことが重要です。

なお、海外のイベント(シカゴマラソン等)では、気温や雨等のイベントに影響を与える様々な要因を医学的見地に基づき4段階のフェーズで評価する、イベントアラートシステム(EAS: Event Alert System)が採用されており、日本においても試験的に導入する例が増えています。

表3-3 イベントアラートシステムの例

カラーコード	レースコンディション	対応
黒 RACE STOP	リスクが非常に高い	レース中断
赤 HARD	リスクが高い	警戒
黄 CARE	リスクがある	注意
緑 GOOD	リスクは低い	特になし

(出展：ナゴヤウィメンズマラソン)

コラム 救護所の開設による改善事例

「にっぽんど真ん中祭り」は、1999年から毎年8月末に行われているイベントで、各チームによる演舞が行われ、2008年以降、参加者は2万人、観客は200万人前後です。

2006年から愛知万博時に活動した医療チームが加わり、適切な対応を行った結果、重症の救急搬送者数が急激に減少しました(図3-12)。2005年では30名前後だった救急搬送数は2006年以降は少なくなり、平均(2006～2016年)で3.0名以下になっています。

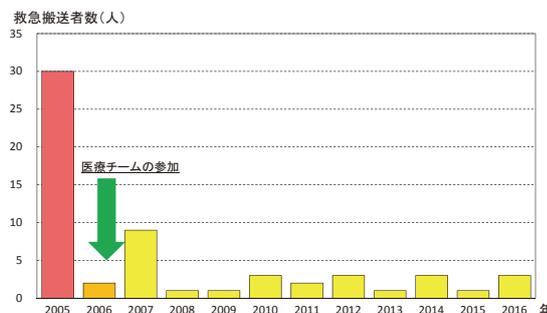


図3-12 イベント医療チームの導入と救急搬送者数の推移

(提供：愛知医科大学 井上保介氏)

4. 夏季イベントにおける熱中症対策

(2) 危機管理体制の工夫

前項では、都市の中心部に多くの方が集まる場合の医療体制等、運営上の工夫を示しましたが、多くのイベントでは、主催者と施設管理者、警察、消防(救急搬送)、地方公共団体、関係団体が連携しながら運営に当たっています。これらのイベントでは、対応マニュアルを「危機管理計画」として作成し関係者で共有し、イベントを実施しています。地元の消防機関で対応が可能な場合には、救急搬送が必要な場合は、スタッフから消防への搬送依頼を直接行っている例も多くみられます(これらの場合も49頁②の留意点について事前に検討し、主催者と消防で認識を共有しています)。

ここでは、国営昭和記念公園で開催される「立川祭り花火大会」の「危機管理計画」を参照しながら、必要となる計画の内容について例示します。

立川祭り実行委員会では、「危機管理計画」を作成し、施設管理者(国営昭和記念公園事務所)、警察(周辺警察署)、消防(周辺消防署)、公共交通機関(JR、モノレール、バス会社およびそれぞれの最寄り駅)、関連機関(CATV局、FM局、チケット販売機関、協力施設)と情報共有をはかり、体制を整えています。

1) 緊急対応フロー・連絡シート

主催者は、地震、火災、台風、気象警報・注意報(大雨・雷・竜巻等)の発令、危険物・不審者の発見、および、事故発生に備え、それぞれの事象について緊急対応フローを作成しています。傷病者発生時の対応フローを図3-13に示します。

2) 連絡先一覧(フローを含む)

また、必要となる連絡先は連絡系統図として1枚に整理し、関係者と共有するとともに本部ほかに掲示します。(図3-14参照)

3) 連絡シート・広報文の作成

緊急性の高い情報(大会中止等)については、短時間で関係者に伝達できるよう、①FAX一斉同報を行うとともに、②電話による伝達内容の確認、③情報不達時のフォロー(二次連絡先へのフォロー)を行っています。同報先は一括送信登録するとともに、緊急連絡先一覧を1枚に整理・作成し、関係者と共有しFAX協に掲示します。また、イベントの進行に合わせたシナリオシートを作成し、コメント文案を用意します。

傷病者発生時の対応フロー

- ・急病人、けが人、熱中症・泥酔者等、救護を要する事象が発生した場合は、大会本部と連絡を密にし、迅速かつ適切な対応を行う。
- ・軽度の要救護者の場合は、各詰所、大会本部等で一時休ませる等の対応をとるが、重篤な場合は実行委員長にその旨を報告し、医師または看護師、救急隊員等の指示により、救急搬送等適切な対応をとる。
- ・大会本部には、医師・看護師等医療スタッフを配置するほか、各詰所等に応急措置用救急バッグを備える。AEDについては、施設管理者の協力を得、必要に応じて使用する。
- ・救護の対応を行った者は、要救護者の氏名、年齢、性別、住所、連絡先、同伴者の有無を確認・記録し、大会本部へ報告する。
- ・救護者の人数および状況・実態把握を行う(負傷、傷病の程度[部位・出血の有無等]、意識、呼吸、脈、嘔吐の有無、自力歩行の可否)。

4. 夏季イベントにおける熱中症対策

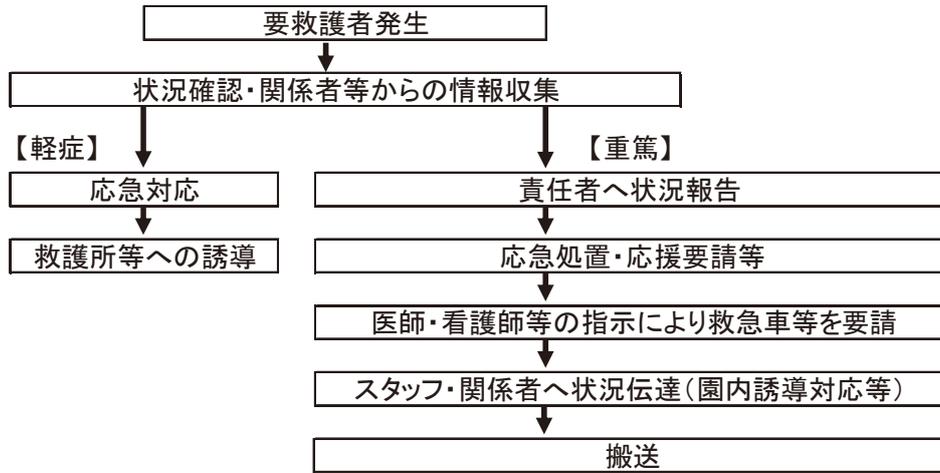


図3-13 緊急対応フロー（傷病者発生時）

連絡系統図
(救急連絡用)

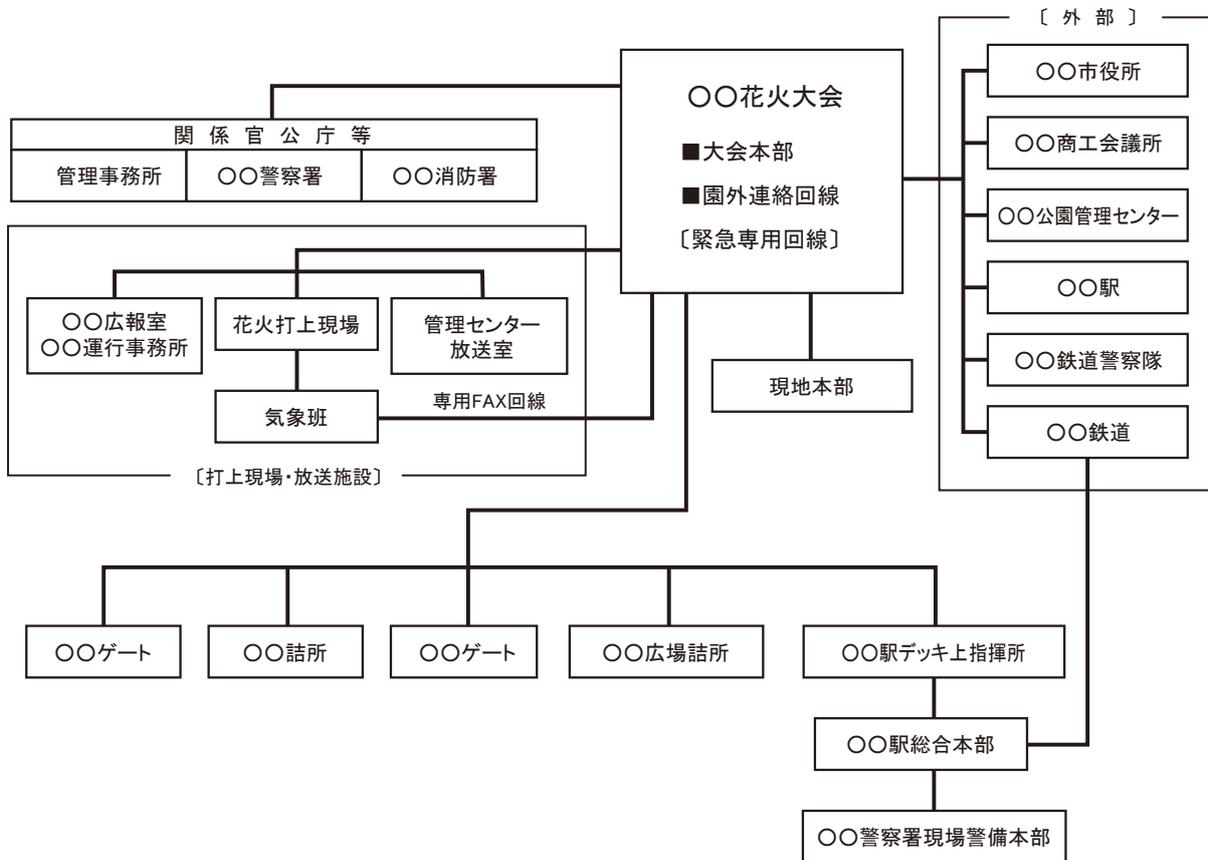


図3-14 連絡先一覧

4. 夏季イベントにおける熱中症対策

(3) 暑熱環境の把握とその緩和

1) 運営上の工夫

熱中症患者の発生を予防するためには、暑熱環境の改善と適切な飲料の供給が必要です。イベントが開催される際は、開始時刻の数時間前から参加者が滞留し、イベント終了後も退出まで長時間を要する場合があります。また、例えば夕方から夜間にかけて開催されるイベントであっても、日中の炎天下で参加者が待機する場合があります。そのため、熱中症の発生しやすい環境を避けるような運営上の工夫が重要です(図3-15)。

具体的には、以下のような対応を行っているところがあります。

a. 待機列を作らない工夫と日陰への誘導

- ・ 再集合時刻を明示して長時間の待機をさせない(整理券の配布等を含む)
- ・ 「指定席」を導入して、席確保のための待機をさせない(待機人数を少なくする)
- ・ 待機者をなるべく直射日光にさらさない
(木陰や施設の影に誘導する)



b. 開場時の混雑緩和の工夫

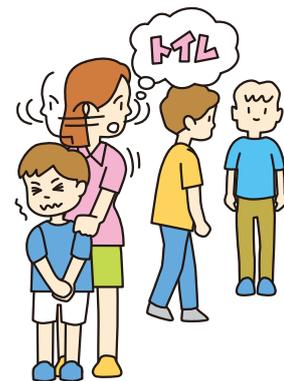
- ・ 入場する施設のゲート数を増やす。または幅を広くする
- ・ 観客が集中しないようにイベントのプログラムを工夫する

c. 終了時の混雑緩和に配慮

- ・ 退場口の数を増やす
- ・ 待機のための広い空間を確保する
- ・ 退場口から交通機関利用場所までを一方通行にする
- ・ 性急な退去を要請しない

d. 施設等のわかりやすい表示

- ・ 給水所または自動販売機、売店等の場所を明示する
- ・ 救護所の場所を明示する
- ・ スタッフの存在を目立たせ、参加者が声をかけやすくする

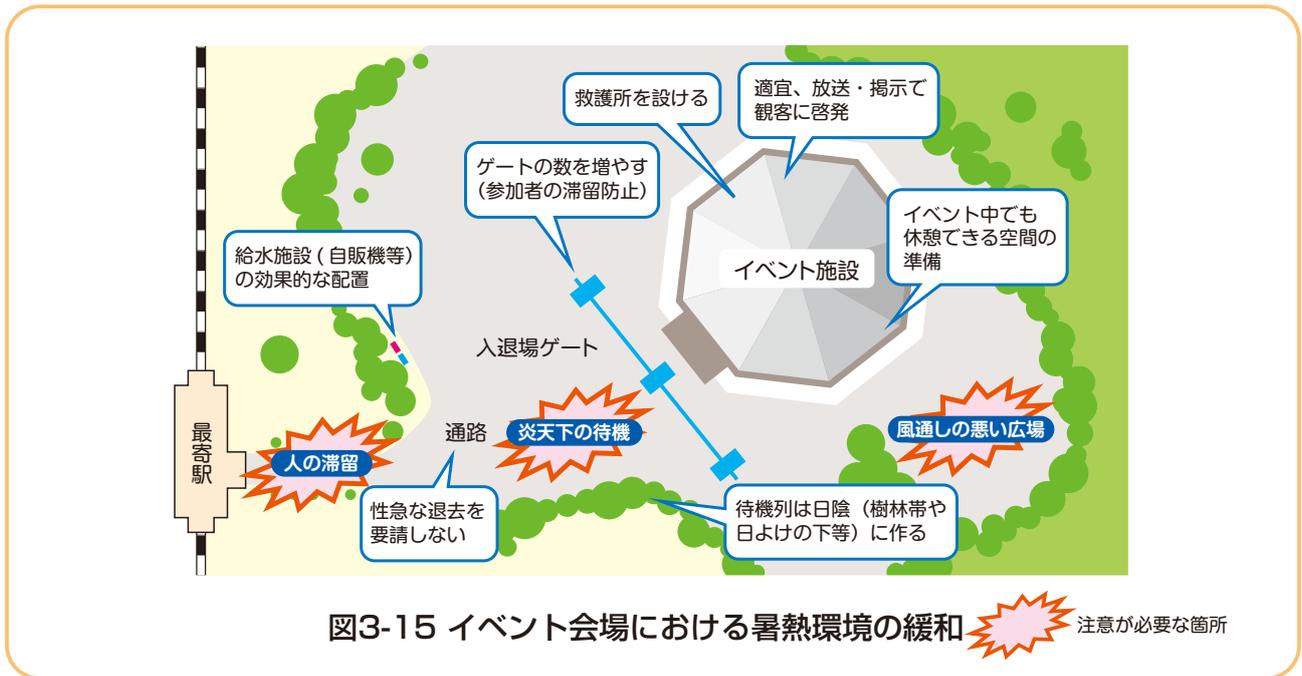


e. 休憩場所、飲料の確保

- ・ イベント参加者が休憩できる場所を確保する
- ・ 待機列の場所を考慮して、給水器、自動販売機を配置する
(イベント休憩時間での給水の集中も考慮)
- ・ 自動販売機等の欠品を防止する



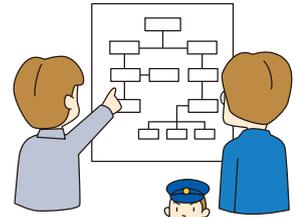
4. 夏季イベントにおける熱中症対策



イベントを実施するにあたっての4つのチェック項目

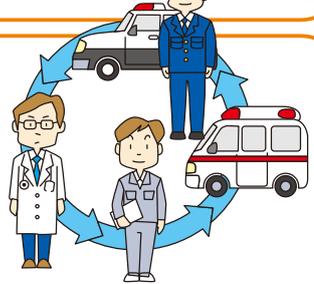
① イベントの実施体制(システム)をチェックしましょう

- 大会関係者に連携が必要な機関は入っていますか？ 警察、自治体、消防、広報、医療関係者は入っていますか？
- 救護所の設置等、医療関係者(地元医師会、周辺の医療機関)と積極的に連携していますか？



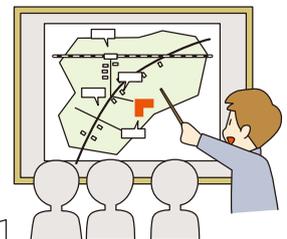
② イベントの対応フローがちゃんと流れるかチェックしましょう

- 急病人が発生したときの対応フローはありますか？(51,54頁)
- フローには救急連絡先(警察、自治体、消防(救急)、広報)が含まれていますか？
- フローに含まれている連絡先にイベント実施日、時間、内容は伝わっていますか？



③ イベントの規模と対応スタッフの数を確認しましょう

- 対応スタッフの担当エリア、人数は決まっていますか？
- 本部と各エリアスタッフとの連絡方法、連絡責任者は明確になっていますか？
- イベント実施日は、本部と救急連絡先との連絡を定期的に行うことになっていますか？
- 人が滞留しやすい場所、暑い場所を確認していますか？



④ イベントの安全目標を確認しましょう

- イベントにおける安全目標は明確になっていますか？
- 目標は大会長からスタッフに伝達されていますか？



コラム 熱波とマスギャザリングイベント

英国健康局が作成している [Heatwave Plan for England 2015] では人が多く集まるイベント [Mass Gathering Event] における暑さ対策として以下の事項を挙げています。

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/429384/Heatwave_Main_Plan_2015.pdf



1. 暑さへの暴露を減らす

- ・ イベント会場に傘・テント等で日陰のエリアを提供する
- ・ 十分な入口数とスタッフ配置で待機列を減らす
- ・ 水のスプレーやミストエリアを提供する
- ・ 一時休止できるエリアを確保し、その場所を案内する
- ・ 激しい運動については、涼しい日や涼しい時間帯に変更することを検討する

2. 情報提供

- ・ 旅行者へのアドバイスをホテル、両替所、最寄駅やターミナル駅で配布する
- ・ 暑さ対策（熱中症対策、救急電話番号）を記載したうちわや帽子を無償配布する
- ・ 会場のスクリーンやアナウンスで、熱中症の危険性や対策を伝える

3. 飲料水の確保

- ・ 十分な水を提供できるか確認する（暑い日には飲料の無償配布が望ましい）
- ・ 自動販売機の増設

4. 熱波が予想される時

- ・ 開催日、開催場所の変更、イベントの中止を検討する（暑さに対する警報が出ているとき）
- ・ 救護所の設置と救急処置の準備

5. 熱中症への備え

- ・ ぜんそく・心臓病・慢性病を持つ方は暑さに弱いことを認識する
- ・ アルコールやある種類の薬は熱に対して悪影響を及ぼすことを認識する
- ・ 熱中症患者が発生した場合に適切に対応できるようスタッフを教育する

5. 労働環境での注意事項

5. 労働環境での注意事項

(1) 職場における熱中症の特徴

① 熱中症を生じやすい職場

職場における熱中症が生じやすい要因は、炉や高温物体があること、周囲のペースに合わせなければならないこと、身体を動かす時間が長いこと、体調に合わせて休憩しにくいことです。

1960年代までは、鉱山、紡績、金属精錬、船内作業等の職場で、熱中症が多発していました。その後、栄養状態が改善し、機械化が進み、冷房も普及してきたため、重度の熱中症は激減すると考えられていました。

しかし、職場に空調が普及した現在も、熱中症による死亡災害の発生数は、高止まりの状態です(図3-16)。体温が上昇しやすい午後の2～5時に死亡者数のピークが認められます(図3-17)。高年齢者に限らず若年者も犠牲になっています(図3-18)。建設業が過半数で、交通警察業、農業、林業等屋外での作業で多くなっています(図3-19)。暑い現場での作業を開始した初日が最も多くなっています(図3-20)。また、北日本を含む全国で発生しています(図3-21)。

② 作業環境や作業の注意事項

熱中症を予防するには、熱中症を生じやすい環境、作業、人に分けて検討するとよいでしょう。

まず、環境の要因には、高温、多湿、発熱体から放射される赤外線による熱(輻射熱^{ふくしゃ})、無風(または熱風)があります。特に、多湿な環境では、汗が蒸発しにくくなり、体温の調節には無効な発汗が増えて、脱水状態に陥りやすくなります。したがって、太陽光や高温物体からの赤外線を屋根等で遮り、風通しは確保するように工夫します。

次に、作業時の要因には、暑さに慣れていない時期、高い身体負荷、長時間連続で休憩の少ない作業、通気性や透湿性の悪い衣服や保護具の着用等があります。特に、化学防護服を着て行う作業では、汗がほとんど蒸発せず、体温が上昇しやすくなります。したがって、梅雨明けや休み明けの急に暑くなった時期は、なるべく連続作業を減らして休憩の頻度を増やし、休憩中に体温を正常化し、脱水を予防できるよう工夫します。

③ 体調や健康状態の注意事項

熱中症の発生には体調や健康状態が大きく影響します。

暑さへの慣れ(順化)には数日から一週間かかります。それまでは汗を上手にかけず、体温が上がりやすいので要注意です。睡眠不足等で体温が正常化しないまま翌日の仕事を始めるのは不適切です。そして、脱水や食事抜きのまま仕事をするのは非常に危険です。体調を正直に申告できるような雰囲気を作り、体調不良の場合は暑いところでの作業はやめさせ、食事や飲料を摂って体調が回復してから従事させましょう。

血糖値が高いと血管拡張が妨げられ尿量も増えるので、脱水状態を生じやすくなります。皮下脂肪が厚い人

5. 労働環境での注意事項

は、体表面から熱を放散しにくくなります。高血圧や精神疾患等の治療のために処方される薬には、尿量を増やしたり汗が出にくくなったりするものもあり、熱中症を生じやすくなります。かぜ等の発熱や下痢等の脱水も熱中症を助長します。持病や内服薬と暑熱作業との関係は、必ず主治医に確認するようにしましょう。



図3-16 労働災害における熱中症による死亡者数と死傷者数（休業4日以上）の推移

(厚生労働省通達に基づいて作成)

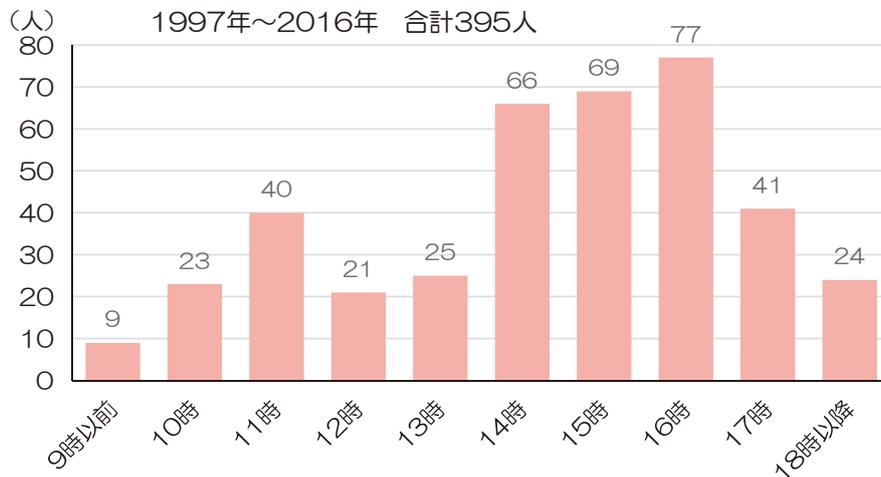


図3-17 労働災害における熱中症による死亡者数、発生時刻

(厚生労働省通達に基づいて作成)

5. 労働環境での注意事項

被災者は、必ずしも高年齢の労働者に集中しておらず、30歳代から50歳代で多く発生しています(図3-18)。業種別にみると、建設業が約2/3を占めていますが、製造業、警備業、林業、運送業等でも発生しています(図3-19)。

そして、作業開始の初日が最も多く、初日からの3日間で約2/3を占めていることは大きな特徴です(図3-21)。

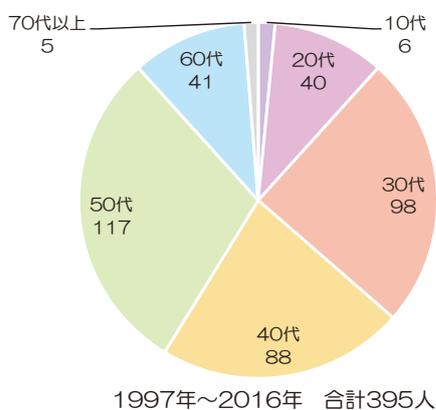


図 3-18 労働災害における熱中症による死亡者数、年代別

(厚生労働省通達に基づいて作成)

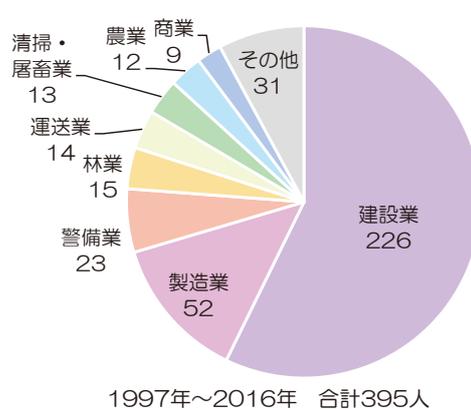


図 3-19 労働災害における熱中症による死亡者数、業種別

(厚生労働省通達に基づいて作成)

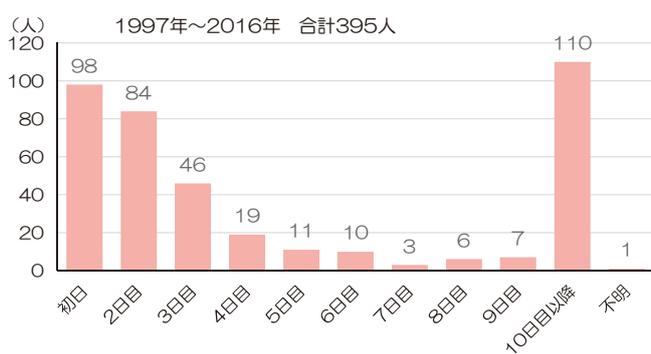


図 3-20 労働災害における熱中症による死亡者数、作業開始からの経過日数

(厚生労働省通達に基づいて作成)

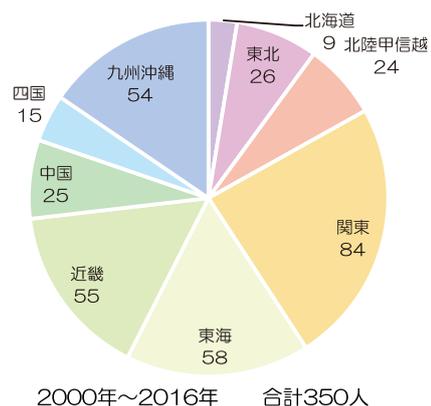


図 3-21 労働災害における熱中症による死亡者数、地域別

(厚生労働省通達に基づいて作成)

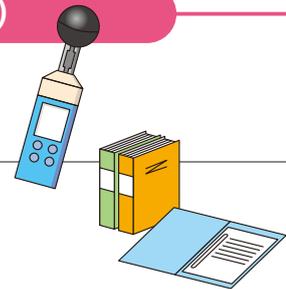
(2) 職場における熱中症の予防について

厚生労働省労働基準局は、「職場における熱中症の予防について」(平成21年6月19日付け基発第0619001号)を公表する等、WBGT基準値を示して、これを超える場合には職場における熱中症予防対策を行うよう指導しています。

熱中症予防対策の準備 (主に4月以前)

 暑さ指数 (WBGT値) の把握

JIS規格「JIS B 7922」に適合した**暑さ指数計**を準備しましょう。


 作業計画の策定等

暑さ指数に応じて、作業の中止、休憩時間の確保等ができるよう**余裕を持った作業計画**をたてましょう。

 設備対策の検討

簡易な屋根の設置、通風又は冷房設備や、ミストシャワー等の設置により、**暑さ指数を下げる方法**を検討しましょう。


 休憩場所の確保の検討

作業場所の近くに**冷房**を備えた休憩場所や**日陰**等の涼しい休憩場所を確保しましょう。


 服装の検討

通気性のいい作業着を準備しておきましょう。
クールベスト等も検討しましょう。


 教育研修の実施

熱中症の防止対策について、**教育**を行いましょう。


 熱中症予防管理者の選任及び責任体制の確立

熱中症に詳しい人の中から**管理者を選任**し、事業場としての**管理体制を整え**ましょう。

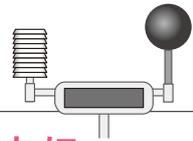


5. 労働環境での注意事項

熱中症予防対策（主に5月～9月）

ステップ
1

- 暑さ指数（WBGT値）の把握**
JIS規格に適合した暑さ指数計で指数を測りましょう。

ステップ
2

熱中症予防対策として準備した事項を実施するとともに、測定した暑さ指数に応じて次の対策を取りましょう。

- 暑さ指数を下げるための設備の設置
 休憩場所の整備

- 涼しい服装等
 作業時間の短縮

暑さ指数が高いときは、**作業の中止、こまめに休憩をとる**等の工夫をしましょう。

- 熱への順化**
暑さに慣れるまでの間は**十分に休憩を取り、1週間程度かけて徐々に身体を慣らし**ましょう。

- 水分・塩分の摂取**
のどが渇いていなくても**定期的に水分・塩分**を取りましょう。

- 健康診断結果に基づく措置**

①糖尿病、②高血圧、③心疾患、④腎不全、⑤精神・神経関係の疾患、⑥広範囲の皮膚疾患、⑦感冒、⑧下痢等があると熱中症にかかりやすくなります。医師の意見をきいて人員配置を行いましょう。

- 日常の健康管理等**

睡眠不足や前日の飲みすぎはないか、また当日は朝食をきちんと取ったか。管理者は確認しましょう。

- 労働者の健康状態の確認**

作業中は管理者はもちろん、作業員同士お互いの健康状態をよく確認しましょう。

ステップ
3

熱中症予防管理者は、暑さ指数を確認し、巡視等により、次の事項を確認しましょう。

- 暑さ指数の低減対策は実施されているか
 各労働者が暑さに慣れているか
 各労働者の体調は問題ないか
 作業の中止や中断をさせなくてよいか
 各労働者は水分や塩分をきちんと取っているか

 異常時の措置

あらかじめ、近くの病院の場所を確認しておき、少しでも**異変を感じたらすぐに病院へ運ぶか、救急車を呼び**ましょう。

参考：「職場における熱中症予防対策」

(<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000116133.html>)

コラム 職場における熱中症が発生するメカニズム

仕事では筋肉で熱が生まれています(熱産生)。その時、汗の乾きにくい高温・多湿な環境(風通しの悪い炎天下、炉等熱い物体の近く、蒸気が立ちこめた場所等)にいますと、それに見合った熱の放散(熱放散)ができず、体温が上昇します(体温上昇)。ところが、仕事では自分の都合で休憩を取ることは許されません。フルマラソンのような2時間を超える活動を何度も繰り返すこともあるでしょう。さらに、作業中は、運動服ではなく、通気性の悪い服装やマスク等の保護具で身体を覆う等することにより、汗の蒸発が妨げられて脱水をおこしやすくなります。

ここで汗を大量にかくと、汗に含まれるナトリウム濃度が上昇して、ナトリウムが急激に失われます。この時、水だけを飲んでいると低ナトリウム血症を生じて、筋肉が収縮しやすくなり、けいれんすることもあります(熱けいれん)。また、皮膚の血管が拡張して血圧が低下すると、脳にまわる血流が減少して、めまい・失神・頭痛・嘔吐等の症状をきたします(熱失神)。二次的に、ミスの発生、生産性や業務の質の低下、事故等を招き、仕事の効率が低下します。やがて、脱水も加わり臓器への血流の悪い状態が続くと、筋肉、消化管、肝臓、腎臓、脳等の機能が低下します(熱疲労)。そして、暑さを我慢しながら仕事に集中していると、いつのまにか体温が上昇してしまい、ついに正常な判断ができなくなり、脳卒中のような突如の意識消失を招くのです(熱射病)。

これらの病態には、個人差が大きく影響します。特に、暑さに慣れていない人、50代以上の人、皮下脂肪が多めの人、糖尿病の傾向がある人、心臓、脳、腎臓、甲状腺等に持病のある人、そして発熱や下痢等の症状のある人は、要注意です。

職場における熱中症の発生を予防するには、暑くなった初日の取組が重要です。作業、環境、時間、服装の4つの要因の中から、現場で改善できるものを探して、直ちに対策を講じましょう。

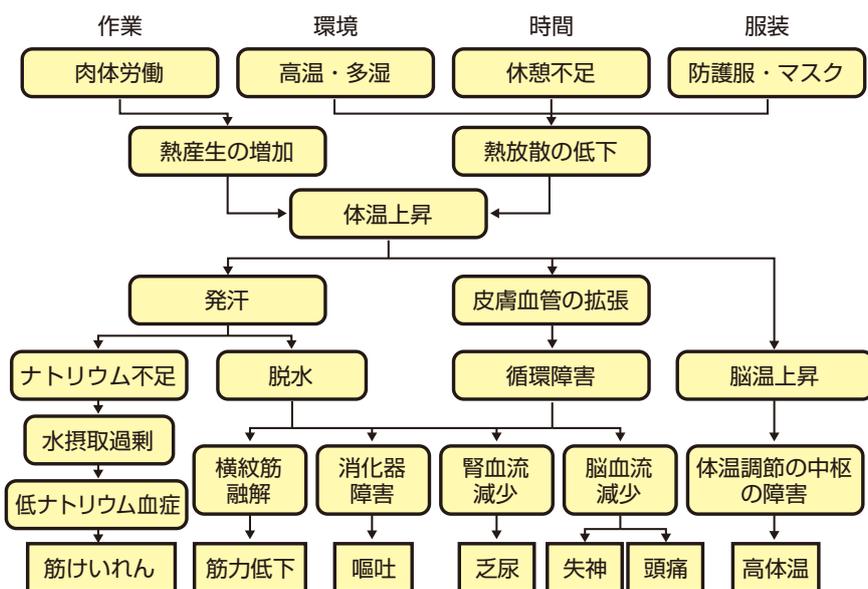


図 3-22 職場における熱中症の発生原因と症状

IV

熱中症に関する保健指導

1. 保健指導のあり方
2. 保健指導のポイント
3. 夏季のイベントにおける保健指導

1. 保健指導のあり方

1. 保健指導のあり方

熱中症には、様々なタイプがあり、なかには死亡に至る事例もみられます。しかし、その多くは初期の対応・措置が迅速・的確であれば助かるのです。ここでは、適切な保健指導のあり方について考えます。

熱中症の保健指導においては、以下のことに留意しましょう。

高温環境への理解

近年の熱中症による死亡状況をみると、乳幼児の場合は、暑熱下の駐車場で自動車に乳幼児を寝かせたまま買い物に行っている間の事故、中高校生では、炎天下のグラウンドでのスポーツ中、中年層では、野外の作業や仕事中の熱中症が多くみられます。高齢者では、家の中で日常生活において、熱帯夜等の就寝中にも多く発生しており、高齢化社会の進行とともに、熱中症に占める高齢者の割合が多くなっています。

環境面では真夏日や熱帯夜が多くなり、コンクリートやアスファルトでおおわれた緑が少ない都市部でのヒートアイランド現象も、熱中症の発生に拍車をかけます。アスファルトの道路からの照り返しによる輻射熱^{ふくしゃ}は厳しく、ベビーカーや小さな子どもの活動空間である地表面付近は、より暑さの厳しい環境になっています。(40 頁参照)。

家の中は、夜間でも昼間の熱がこもるため、寝苦しい熱帯夜の時には、高齢者は、寝ているうちに知らず知らずに熱中症になる場合があります。

屋内でのスポーツの場合も、バトミントンや卓球のように風に影響されないよう閉めきった館内や剣道や柔道等のように防護具・衣の着用で放熱がさまたげられ、高温・無風・高湿の状態においては、危険性が増します。

以上のように熱中症の発生には、環境条件、生活活動、着衣状態等が大きく影響します。

熱中症保健指導の際の基本的留意事項

- ・熱中症患者が増加する梅雨明け前等、予防の効果が期待できる早い時期から保健指導を始めましょう。
- ・予防の視点から、一般的な生活の中で起こりうる熱中症の例を使って話すようにしましょう。
例：冷房を切った自動車の中に赤ちゃんを寝かせたまま置き去りにしない。環境条件を把握し、気温のみでなく湿度や風、日射にも気を付ける。等
- ・適度の冷房や外出時の服装、帽子や日傘、水分の補給、普段の睡眠や栄養等、生活全体について総合的な生活指導を心掛けましょう。
- ・熱中症が発生した場合の対応・処置についても、具体的に指導しましょう(22～24 頁参照)。
例：涼しい場所に移動する。水分補給させる。体温を測定する。身体を水や冷風で冷やし放熱する。症状に応じて、救急車を要請、医療機関に移送する。等

1. 保健指導のあり方

集団で行動する場合で暑熱による健康障害が想定される場合は・・・

- ・ 事前に予防対策を講じ、熱中症に関する知識、理解を深めるよう指導しましょう。
- ・ 温熱環境(温度のみでなく湿度、風速、屋外の場合には輻射熱^{ふくしゃ}も)を測定するよう指導しましょう。
- ・ 睡眠や栄養等生活全体について指導しましょう。
- ・ 互いの体調に配慮するよう指導しましょう。
- ・ 責任者を明確にする等、熱中症予防に役立つ、具体的な体制を指導しましょう。(49～54 頁参照)。

幼い子どもや高齢者の熱中症予防を指導する場合は・・・

- ・ 体温調節機能が未発達の幼い子ども、そして体温調節機能が低下している高齢者が、熱中症になりやすいことを周知しましょう。
- ・ 衣服や水分補給等に関する周囲の配慮が必要なことについて指導しましょう。
- ・ 幼い子どもや高齢者の熱中症が発生した事故の具体的な状況にふれて指導しましょう。

特に、幼い子どもや高齢者は、暑熱による健康障害のリスクが高く、一層の注意が必要です。早い時期に夏場の日常生活の注意点、熱中症の予防や発生した場合の対応等について指導する機会を持つことが大切です。

地域の健康教室や健康相談、養護教諭への情報提供等、さまざまな機会を利用・活用し、保健指導を行いましょう。相談指導の際は、本マニュアルのほかにも、インターネット情報やリーフレット等一般の方にとって、アクセスしやすく分かりやすい教材を活用しましょう(75頁参照)。

2. 保健指導のポイント

2. 保健指導のポイント

(1) 身近な熱中症

高温多湿の日本の夏には、昔から暑熱による障害が多く発生しています。以前は暑熱作業の職場での熱中症が多くみられますが、今日では熱中症が起こるのは暑熱の職場のみではありません。スポーツ会場、あるいは家の中での高齢者の熱中症等、私達の身近な場所で熱中症が発生し、暑熱による障害が一般化しています。

熱中症の発生には、天気等の外部環境のみならず、衣服やその人の暑さへの抵抗力等の要因も関係します。

「夏バテ」も
暑熱による健康障害
です

<背景>

真夏の暑さ

夏が暑くなっている



体調不良

よく眠れない、あまり食べられない



暑熱による障害

体調不良（夏バテ等）

(2) 幼い子どもや高齢者の場合

乳幼児を母親が買物等で自動車に寝かせたままその場を離れ、後で戻ったら子どもがぐったりしていたといった事故がよくあります。乳幼児や小児は体温調節機能がまだ十分には発達しておらず、暑いと訴えることもできません。車のような狭く気密な空間では短時間で気温が上昇し、事故につながります。

夏に自動車で行われた実験結果では、外気温が25℃～27℃の晴れた日、車の窓を閉め切るとすぐに車内の気温は上昇し始め、1時間後には58℃、2時間後には62℃にもなります。子どもがぐっすり寝ているからといって、座席に残して車を離れるのは短時間であっても非常に危険です。

高齢者の体温調節機能は、ほかの身体機能と同じく加齢に伴って低下します。感覚面でも皮膚に分布している「温かい」と感ずる温点の数が減少し、温度差を識別する能力も、個人差はありますが60歳を過ぎる頃から低下します。発汗能力についても、汗腺の数が減少し、汗腺自体の機能の低下もみられます。暑いなかで高齢者の発汗反応は遅れがちとなり、若い人に比べて熱が身体にこもりやすく、また一旦、体温が上昇し始めるとその度合いが大きくなります。「これくらいの暑さは大丈夫」とがまんしないように指導しましょう。

さらに高齢者は脱水状態が進みやすいので、水分をこまめに摂るように心掛けるよう指導しましょう。入浴の場合も発汗により水分が失われますので、入浴前後に水分を摂り、お風呂の湯温は40℃以下のぬるめの湯に、それも長湯にならないように指導しましょう。

2. 保健指導のポイント

(3) 日常生活での予防対策が大切

- ・暑いと感じなくても、猛暑日・熱帯夜には適切に冷房を使用しましょう。
- ・熱帯夜で暑いからといって、寝るときに冷房の温度を下げすぎないように注意しましょう。
- ・木陰等で心地よい風が吹いているところでは、肌の露出を多くし、皮膚からの熱の放散を多くしましょう。
- ・炎天下で活動をする場合には薄手の白っぽい衣服を着用し、通気性のよい帽子をかぶりましょう。
- ・外出時には、^{ふくしゃ}輻射を防ぐために日陰をつくる黒っぽい日傘や、衣服は太陽熱の吸収の弱い白っぽい物がお奨めです。
- ・衣服内の風の流れをよくし皮膚からの熱の放散を促すため、身体にぴったりした衣服よりも、少し緩めの衣服にしましょう。
- ・スポーツや作業の前には水分を補給し、大量に発汗する状況での休憩時には、スポーツドリンク等塩分の含まれた水分の補給に努めましょう。

(4) 暑熱環境・体温測定

暑熱環境を客観的に示すには、温度だけでなく、湿度、風速、そして太陽光等の^{ふくしゃ}輻射熱があります。これらの因子を組み合わせた指数として、暑熱作業やスポーツ等の分野では、暑さ指数(WBGT)が利用されています。太陽が出ている場合には、黒球温度の測定が重要となります。屋内でも、少なくとも、温度計や湿度計を備えて測定するように指導しましょう。暑さ指数(WBGT)の実況値や予測値は、環境省のサイトでも見ることができます。

熱中症が発生した場合には、身体状態や症状をみて、対処・処置しなければなりません。その場合にも体温の測定は大切です。日本では一般的には腋下温での測定ですが、測定に手間と時間がかかります。測定時に音信号による予測式体温計は、正常時の人の体温の上昇を予測して体温を表示するもので、熱中症のような場合、短時間で正しい値を示しているとは言えません。

救急病院等では舌下温や直腸温等の測定をしています。現場で救急の場合等では、鼓膜温度計として外耳道からの体温計が普及し、熱中症の際にはその場で体温が把握でき、応急処置の判断に有用です。ただし鼓膜にセンサーをあてることが困難で、実際より低い温度が示される傾向がありますので、注意が必要です。

3. 夏季のイベントにおける保健指導

3. 夏季のイベントにおける保健指導

(1) 適切な呼びかけ・啓発の実施

夏季にイベントを実施する場合、主催者は熱中症の予防について参加者に呼びかけ・啓発を行う必要があります。実際に行われている取組を以下に紹介します。

●呼びかけ・啓発の手段(例)

- ① イベント開催のポスター、パンフレット、入場チケット、プログラム等の配布物に熱中症の予防対策^{*}を記載する。
※暑さ指数(WBGT)の紹介、帽子、日傘、扇子、タオル等の持参の勧奨、休憩施設・給水所の案内、救護班の連絡先等
- ② イベント会場で測定したリアルタイムの暑さ指数(WBGT)を放送、掲示板、ホームページ等を通じて広報し、28℃以上の時は注意報、31℃以上の時は警報を発信する。(リスクが低い段階から高頻度に注意喚起をすると、危機感を持ちにくくなるので注意)。
- ③ イベント前の待機時間や休憩時間等、参加者がイベントに集中していない時間帯に呼びかけを行う。
- ④ イベント主催者のホームページ、ブログ、ツイッター等のソーシャルメディアを通じて、イベント会場の気象条件や熱中症予防に有用なコンテンツを、繰り返し発信する。
- ⑤ イベント会場に、熱中症の予防、早期発見、初期対応等の情報を記載したポスターや注意書きを掲示する。

●呼びかけ・啓発の内容(例)

- ① 他人に合わせて無理をせず、体調が悪ければ参加を中止する。
- ② 水分・塩分の補給は、参加前から始め、定期的に繰り返す。
- ③ 休憩時間を定期的に確保して冷たいものを摂取する。
- ④ 単独での行動を控え、グループで行動する。
- ⑤ 緊急連絡先として、家族やかかりつけ医の電話番号を携帯する。
- ⑥ 深夜からの移動や待機は避け、欠食や睡眠不足のまま参加しない。
- ⑦ 3～5日前から軽く汗をかく程度の運動をして、暑さに慣れておく。
- ⑧ 襟元の締め付けが少なく通気性のよい服装にする。
- ⑨ アスファルト上はなるべく避けて、時々涼しい木陰やテント内に入る。
- ⑩ 屋外では日よけ帽子や日傘で直射日光を遮る。
- ⑪ 濡らしたタオルを首に巻く。
- ⑫ 体調不良時にはすぐにスタッフに声をかける。

なお、車いすで移動する人や高齢者、乳幼児等は、熱中症のリスクが高いことから、決して無理をさせない。(車いすやベビーカーは座席面は路面に近いので地面からの^{ひくしゃ}輻射が強く、背面も高温になりやすい。)

3. 夏季のイベントにおける保健指導

(2) スタッフへの対応

熱中症は、参加者だけでなくイベントのスタッフも発症する場合があります。仕事に従事していると、参加者よりも厳しい暑熱環境で、自由に移動できず、休憩も取れず、助けを呼べない場合があり、よりリスクが高まります。参加者向けに行う対策に加えてスタッフ向けに実施すべき取組を以下に示します。

●スタッフ向けの対策(例)

- ① スタッフには事前に健康診断を受診させ、その結果を整理して保存する(個人情報の取り扱いに注意する)。
- ② 糖尿病や治療中の持病があるスタッフについては、産業医や主治医に就業に関する意見を求める。
- ③ イベントの1週間くらい前から、スタッフに軽く汗をかく程度の運動をさせて暑さに慣れさせる。
- ④ 熱中症の増加する梅雨明け前までに、すべてのスタッフに熱中症の予防、熱中症の初期症状、早期発見、初期対応に関する教育を行う。
- ⑤ 屋外での仕事はなるべく風通しの良い日陰で行わせる。
- ⑥ 発電機等発熱体のある場所には、空調やスポットクーラー等で冷風を供給する。
- ⑦ 屋外で働くスタッフには、空調の効いた休憩場所を設置し、水やスポーツ飲料を無料で提供する。
- ⑧ 特に暑熱な場所での仕事を行うスタッフはなるべく短時間で交代させて、涼しい場所で休憩させる。
- ⑨ 特に暑熱な作業を行うスタッフには送風や冷却を行う保護具を使用させる。
- ⑩ スタッフの制服や帽子等は、通気性、透湿性のよいものを選定する。
- ⑪ 毎日、仕事の開始前にスタッフの体調を確認し、脱水状態・欠食・睡眠不足・体調不良があれば暑熱環境での作業から外す。
- ⑫ 熱中症の発生を想定して、体温計や血圧計を準備し、救急搬送できる医療機関に受け入れを要請しておく。
- ⑬ 暑さ指数(WBGT)の予報や、気象予報の周知を徹底する。

熱中症に関する政府の取組

1. 気象情報の提供、注意喚起

(1) 気温の観測・予測情報の提供、注意喚起(気象庁)

- ・全国各地の気温の観測情報をリアルタイムで提供するとともに、気温の予測情報を提供。特に、気温が高くなることやその状態が数日続くことが予想された場合、気象情報で注意喚起を実施するとともに、予め定めた目安を超える高温が予想された場合には、毎日の天気予報で熱中症による健康被害への注意を呼びかけ。
- ・翌日又は当日の最高気温が概ね35℃(一部の地域では35℃以外を用いることもある)以上になることが予想される場合に「高温注意情報」を発表し、熱中症への注意を呼びかけ。
- ・向こう1週間で最高気温が概ね35℃(一部の地域では35℃以外を用いることもある)以上になることが予想される場合にも、数日前から「高温に関する気象情報」を発表し、熱中症への注意を呼びかけ。
- ・5日～14日後を対象として、7日間の平均気温が平年よりかなり高い場合に発表される「高温に関する異常天候早期警戒情報」において、7日平均気温が概ね28℃(一部の地域では28℃以外を用いることもある)を超える確率が30%以上と予想される場合に熱中症に対する注意を呼びかけ。
- ・その他、最新の気温等の分布を約1km四方で1時間ごとに提供する「推計気象分布」を平成28年3月より開始した他、毎年7月頃には都市化による気温への影響評価等を行うヒートアイランド監視報告を公表。

(2) 暑さ指数(WBGT)の情報提供(環境省)

- ・全国約840地点の暑さ指数(WBGT)の予測値等を算出し、「環境省熱中症予防情報サイト」(<http://wbgt.env.go.jp/>)において当日、翌日、翌々日の3日間分について、3時間毎の予測値を毎日公開。
- ・民間のメール配信サービスを活用した暑さ指数(WBGT)の予測値等の個人向けメール配信サービスや、アスファルト舗装の上等の実生活の場や身長の高い児童を想定した暑さ指数(WBGT)参考値の提供を実施。
- ・熱中症患者の発生時期を考慮して夏期より長い運用期間とし、4月中旬～9月末頃まで提供。

2. 予防・対処法の普及啓発

(1) 「熱中症予防強化月間」の設定(消防庁、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、気象庁、環境省)

- ・国民一人一人に対して熱中症の予防法や応急処置等について、より一層の周知を図るため、熱中症に罹る人が急増する7月を熱中症予防強化月間と設定。
- ・ポスターの掲示等による、国及び地方公共団体の関係機関等における月間設置の周知や関係省庁等の行事における熱中症予防の呼びかけの実施。

(2) 救急業務・医療現場における熱中症対策(消防庁、厚生労働省)

- ・熱中症による救急搬送患者に対し、適切な対応が行われるよう消防機関に対し助言等を実施。(消防庁)
- ・熱中症の症状や応急手当等について紹介した普及啓発用リーフレットに発生場所ごとの情報を追加。(消防庁)
- ・熱中症予防のポイント等を記載した多言語版救急車利用ガイド(7ヶ国語)をホームページに掲載し、他言語についても追加を検討。(消防庁)
- ・予防啓発コンテンツ(ビデオ、イラスト、音声メッセージ、ポスター)を用いた熱中症予防に対する注意喚起の強化。(消防庁)

- ・都道府県、消防本部における取組事例を紹介し、効果的な取組を促進。(消防庁)
- ・熱中症診療ガイドラインを厚生労働省ホームページに掲載。(厚生労働省)

(3) 日常生活における熱中症対策(厚生労働省、環境省)

- ・リーフレット「熱中症予防のために」を各地方自治体に配布し、保健所等における健康相談等での活用や介護事業者等への啓発等を依頼。(厚生労働省)
- ・熱中症予防について、5月から9月までの間、毎日Twitterによる情報を発信。(厚生労働省)
- ・熱中症についての科学的知見や予防法等をまとめた「熱中症環境保健マニュアル2018」、日常生活における予防・対処法等の要点をまとめたリーフレット及び携帯型カード、高齢者向けに内容を特化したリーフレット及びポストカード、熱中症について学べる動画を収録したDVDを作成し、地方自治体や教育委員会等へ広く配布。また、「夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン」及び英語版リーフレットを策定しインターネットを通じて公開。(環境省)
- ・熱中症に係る正しい知識を普及するとともに、民間企業や行政機関が連携し、熱中症予防の声かけの輪を広げる取組として、「熱中症予防声かけプロジェクト」が「熱中症予防声かけプロジェクト実行委員会」の主催により平成23年より開始されており、実行委員会に環境省も参画・支援を実施。(環境省)

(4) 学校現場における熱中症対策(文部科学省)

- ・学校現場において、熱中症の予防や児童生徒が熱中症を発症した場合の対応が的確に行われるよう、予防方法や応急措置等についてまとめた「熱中症を予防しよう」パンフレットを作成し、独立行政法人日本スポーツ振興センターのホームページに掲示。
- ・学校の教職員、教育委員会の担当者、中体連及び高体連の会長等を対象とした会議等において熱中症の問題を取り上げて指導。
- ・主に教職員や教育委員会関係者が登録している文部科学省におけるメールマガジンにおいて注意喚起。
- ・子どもたちのよりよい環境を確保するため、夏の強い日差しを遮ること、風通しをよくすること等の校舎づくりの工夫事例を紹介。また、公立学校施設については、地方公共団体からの計画を踏まえ、空調設備の設置を支援。

(5) スポーツ活動中における熱中症対策(スポーツ庁)

- ・各都道府県・スポーツ団体等に「熱中症事故の防止について」を発出し、スポーツ活動中の熱中症の予防と応急措置について、関係者に必要な事項の理解を徹底するよう依頼。
- ・公益財団法人日本体育協会は「スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック」を作成し、ホームページに掲示。

(6) 職場における熱中症対策(厚生労働省)

- ・職場における熱中症の予防に関し、事業者の実施すべき事項を取りまとめ、業界団体等に通知するとともに、都道府県労働局及び労働基準監督署を通じて事業者に対する指導等を実施。
- ・職場のWBGT値の把握、作業管理、作業環境管理、労働者の健康管理等の熱中症予防対策をリーフレットにまとめ、事業者や労働者に対し周知し、厚生労働省ホームページにも掲載。
- ・職場のWBGT値の把握については、平成29年3月に公示されたJIS規格(JIS B 7922)に準拠したWBGT指数計を活用することが望ましい旨を事業者等に周知し、厚生労働省ホームページにも掲載。

熱中症に関する政府の取組

(7) 農業現場における熱中症対策(農林水産省)

- ・関係団体の協力の下、ファッションブルで機能性の高い農作業ウェアや熱中症計等の熱中症予防に資するグッズの利用推進に向けた取組を実施。
- ・熱中症の予防のための留意点について、各都道府県等へ「農作業中の熱中症に対する指導の徹底について」を発出し、夏季作業で特に注意が必要な事項について、農業者への指導徹底を実施。
- ・「熱中症予防声かけプロジェクト」と連携してポスター及びチェックシートを作成し、行政機関やJA、民間企業等に活用方法や場面等と併せて広く周知するとともに、誰でも容易に活用できるよう、農林水産省ホームページにも掲載。
- ・農林水産研修所では、都道府県担当者等を対象に「熱中症及び環境対策コース」を新設し、予防対策等の研修を実施。

(8) 節電啓発における熱中症対策(経済産業省)

- ・節電要請を行う場合には、需要家が、過度の節電により、熱中症等の健康被害を生じることのないよう広報等の実施に当たって留意。

(9) 「健康のため水を飲もう」推進運動の支援(厚生労働省)

- ・「健康のため水を飲もう」推進委員会※作成のポスター・リーフレットの掲示・配布について、文部科学省、大臣認可水道事業者等へ依頼。また、同委員会の活動について厚生労働省ホームページ上で紹介。

※平成19年に武藤芳照東京大学政策ビジョン研究センター教授を委員長として発足した委員会で、「こまめに水を飲む習慣の定着」等の活動を行っている。毎年、ポスター・リーフレットを作成しているほか、平成24年度には公募によりシンボルマークと標語を決定。

(10) 研修会・講習会の実施(環境省)

- ・各地域における熱中症対策を進めるため、地方自治体の担当職員、民生委員、一般の方々等、幅広い人々を対象として、熱中症に関する基礎知識や効果的な対策等に関する情報を提供するシンポジウムを、5月下旬頃実施。(環境省)

3. 発生状況等に係る情報提供(消防庁、文部科学省、厚生労働省)

- ・夏期における熱中症による救急搬送人員数等を取りまとめ、5月から9月までの調査結果について、週毎に速報値、月毎に確定値を公表するとともに、ツイッターを用いて情報提供及び注意喚起を実施。なお、平成29年度から発生場所ごとの項目を追加。(消防庁)
- ・学校の管理下における熱中症の発生状況等について、年度毎に学校種別で取りまとめ公表するとともに、学年・性別発生傾向や月別発生傾向についても公表。(文部科学省)
- ・直近10年間の職場における熱中症による死傷災害発生状況を取りまとめ、公表。(厚生労働省)
- ・人口動態統計に基づく熱中症による死亡者数を、集計し公表。(厚生労働省)
- ・日本救急医学会を中心とした全国の救命救急センターや大学病院からなる医療機関ネットワークを通じて熱中症患者発生状況の実態を把握し、7月から9月まで熱中症による入院患者数等の即時情報を報告翌日にホームページで公表。(厚生労働省)

4. 調査研究等の推進(環境省)

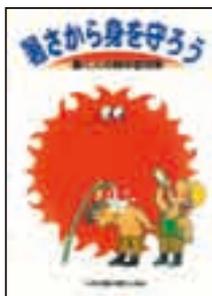
気候変動と暑熱に関する科学的知見の収集・整理等

- ・国内の気候変動の影響評価において、気候変動と暑熱に関する最新の科学的知見の情報収集・整理及び専門家へのヒアリング等を実施。

熱中症に関するパンフレット・リーフレット



独立行政法人
日本スポーツ振興センター
問合せ先
TEL 03-5410-9156 (代)



中央労働災害防止協会
問合せ先
販売：TEL 03-3452-6401
編集：TEL 03-3452-6209



公益財団法人 日本体育協会
問合せ先
TEL 03-3481-2240 (代)



環境省環境保健部環境安全課
問合せ先
TEL 03-3581-3351
(内線6352)



熱中症に関するホームページ

(1) 熱中症予防に関する情報

- 熱中症環境保健マニュアル
http://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_manual.php
問合せ先 環境保健部環境安全課
TEL 03-3581-3351 (内線6352)
- 環境省熱中症予防情報サイト
<http://www.wbgt.env.go.jp/>
問合せ先 水・大気環境局大気環境課大気生活環境室
TEL 03-3581-3351 (内線6578)
- 総務省消防庁(熱中症による救急搬送の状況)
http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html
- 厚生労働省(熱中症入院患者等発生状況)
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/nettyuu/index.html
- 独立行政法人 国立環境研究所(熱中症患者情報)
<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/spot/index.html>

(2) 熱中症情報の基礎知識

- 日本気象学会「日常生活における熱中症予防指針」Ver.3 確定版
<http://seikishou.jp/pdf/news/shishin.pdf>
- 公益財団法人 日本体育協会
<http://www.japan-sports.or.jp/publish/tabid/523/default.aspx>
- 独立行政法人 日本スポーツ振興センター
<http://www.jpnsport.go.jp/anzen/default.aspx?tabid=114>
- 熱中症予防声かけプロジェクト
<http://www.hitosuzumi.jp/>
- 一般財団法人 日本気象協会(熱中症予防情報)
https://tenki.jp/indexes/heat_syndrome/

(3) 海外の熱中症情報関連ホームページ

- Centers for Disease Control and Prevention (米)
<http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/>
- Department of Health (英)
<https://www.gov.uk/government/publications/heatwave-plan-for-england-2013>
- World health Organization Europe
<http://www.who.int/globalchange/publications/heatwaves-health-guidance/en/>

参考文献

I 熱中症とは何か

1) Adolph EF and Associates : Physiology of Man in the Desert, Hafner Publ. co., New York, 1947.
 2) 森本武利:体液とその調節, p906, 生理学(入来, 外山編), 文光堂, 1986.
 3) 環境省:地球温暖化の日本への影響, 環境省報告書, 2001.
 4) 気象庁:地球温暖化予測情報, 第6巻, 2005.
 5) 瀧野昌也:環境に起因する急性疾患, 日本救急医学会(監修):救急診療指針第2版, へるす出版, 東京, pp316-321, 2003.
 6) 山之内晋, 他:わが国における熱中症の現状.東京都におけるフィールドワークなどから.日本神経救急学会雑誌, 17:58-63, 2004.
 7) 安岡正蔵, 他:熱中症(暑熱障害)Ⅰ～Ⅲ度分類の提案:熱中症新分類の臨床的意義.救急医学, 23:1119-1123, 1999.
 8) 三浦豊彦:夏と暑さと健康-気候・気温と健康(下)-, 労働科学研究所出版部, 東京, pp11-20, pp35-48, 1985.
 9) 川原貴:熱中症.臨床スポーツ医学, 3:585-588, 1986.
 10) 川原貴:スポーツ活動における熱中症事故予防に関する研究.平成3年度日本体育協会スポーツ・医科学研究報告, 3, 1992.
 11) 中井誠一, 寄本明, 森本武利:環境温度と運動時熱中症事故発生との関係.体力科学, 41:540-547, 1992.
 12) 中井誠一:熱中症死亡数と気象条件-日本における21年間の観察-, 日本生気象学会雑誌, 30:169-177, 1993.
 13) 中井誠一, 新里寛英, 森本武利:熱中症発生に関する疫学的検討-1990年~1994年の新聞記事にもとづく検討-.日本生気象学会雑誌, 33(2):71-77, 1996.
 14) Nakai S, Itoh T, Morimoto T : Deaths from heat-stroke in Japan : 1968-1994. *Int J Biometeorology*, 43:124-127, 1999.
 15) 三宅康史:熱中症の治療指針.「指標」「基準」の使い方とエビデンス.救急医学36:1455-1456, 2012.
 16) 厚生労働省:熱中症入院患者等即時発生状況.
 (http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/nettyuu/index.html)
 17) 総務省消防庁:熱中症による救急車搬送数.
 (http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html)

II 熱中症になったときには

18) 日本救急医学会熱中症に関する委員会:HS-STUDY2010中間報告, 2011
 19) 有賀徹:高温による障害(熱中症), 山口徹, 他編集, 今日の治療指針2008年版, 医学書院, 東京, pp756-757, 2008.
 20) 日本救急医学会熱中症に関する委員会編:Heatstroke STUDY 2010最終報告.日救急医学会誌2012, 23:211-230.
 21) 神経蘇生作業部会編:暑熱環境による中枢神経障害. JRC蘇生ガイドライン2010.へるす出版311-312, 2011.
 22) 三宅康史:熱中症, 痙攣・痙攣重積発作-救急外来からてんかん診療へ-, 救急・集中治療25:1399-1404, 2013.
 23) 三宅康史:高体温・低体温.救急臨床検査.救急医, 34:919-924, 2010.

III 熱中症を防ぐためには

24) Barr SL et al : Fluid replacement during prolonged exercise : Effects of water, saline, or no fluid. *Med Sci Sports Exerc*, 23:811-817, 1990.
 25) Coyle EF et al : Carbohydrate feeding during prolonged strenuous exercise can delay fatigue. *J of Appl Phys*, 55:230-235, 1983.
 26) American College of Sports Medicine, ACSM Position Stand: Exercise and Fluid Replacement, *Med Sci Sports Exerc*, 28(10):i-vii, 1996.
 27) 井上芳光:発育と老化(第6章1節), 体温Ⅱ:体温調節システムとその適応(井上芳光, 近藤徳彦編), ナップ, pp220-237, 2010.
 28) 井上芳光:ハイリスクグループとしての高齢者と子ども, 熱中症の現状と予防, 杏林書院(澤田晋一編), pp148-161, 2015.
 29) 井上芳光ほか:夏季における高齢者の温熱的生活環境, 日本生理人類学会誌21:11-16, 2016
 30) McArdle WD, Katch FI, Katch VL : *Exercise Physiology*: 第4版, 53-54, 1996.
 31) 阿部裕一他:自動車内での熱中症.からだの科学, 196:111-116, 1997.
 32) 中井誠一, 川原貴:学校管理下における熱中症死亡事故発生時の環境温度.臨床ス

ポーツ医学, 13:562-566, 1996.
 33) 川原 貴ほか:スポーツ活動時の熱中症予防ガイドブック.(公財)日本体育協会, 2013.
 34) Hughson RL, et al :Monitoring road racing in the heat. *Phys Sportsmed*, 11:94-104, 1983.
 35) Tanaka M, et al : Body temperature in relation to heart rate for workers wearing impermeable clothing in a hot environment, *Am Ind Hyg Ass J*, 39:885-890, 1978.
 36) International Organization for Standardization, Hot Environments - Estimation of the heat stress on working man : based on the WBGT index, ISO Ref.No.7243:1-8, 1982.
 37) 肝付邦憲:職場における高温の許容基準案(昭和57年度日本産業衛生学会の暫定値)に求められる測定法の解説.労研維持会資料, No.984, 1983.
 38) Yaqlou CP, Minard CD : Control of casualties at military training centers. *AM Med Ass Archs Ind Health*, 16:302-316, 1957.
 39) 中井誠一, 寄本明, 岡本直輝, 森本武利:運動時の暑熱障害発生と温熱環境の関係-クラウンドの温熱環境の観察から-.臨床スポーツ医学, 8:41-45, 1991.
 40) 独立行政法人日本スポーツ振興センター:熱中症を予防しよう-知って防ごう熱中症-, 2003.
 41) 中井誠一, 新矢博美, 芳田哲也, 寄本明, 井上芳光, 森本武利:スポーツ活動および日常生活を含めた新しい熱中症予防対策の提案-年齢, 着衣及び暑熱順化を考慮した指針-.体力科学, 56:437-444, 2007.
 42) 森本武利監修, 中井誠一, 寄本明, 芳田哲也編著:高温環境とスポーツ・運動-熱中症の発生と予防対策-, 篠原出版新社, 2007.
 43) 堀江正知:熱中症を防ごう, 熱中症予防対策の基本, 中央労働災害防止協会, 2009.
 44) 日本生気象学会:日常生活における熱中症予防指針, Ver.3, 日本生気象学雑誌, 50(1):49-59, 2013.
 45) 彼末, 能勢編:やさしい生理学第6版, 南江堂, pp12, 2011
 46) 三宅康史:災害に特徴的な症状と疾病 熱中症, 最新医学67:285-303, 2013.
 47) 厚生労働省:健康づくりのための身体活動基準 2013, 運動基準・運動指針の改定に関する検討会 報告書, 2013.
 48) 新矢博美, 野々村真美, 中井誠一, 芳田哲也, 寄本明:乳幼児における熱中症死亡事故の発生実態, 日本生気象学会雑誌, 47(3), s52, 2010
 49) 新矢博美, 寄本明, 中井誠一, 芳田哲也:新聞報道による乳幼児の熱中症発生状況の解析, 日本生気象学会雑誌, 52(3), s52, 2015
 50) 佐竹敏之, 芳田哲也, 新矢博美, 中井誠一:水泳練習時の発汗量, 飲水量, 脱水量と環境温度の関係, 京都体育学研究, 25:11-17, 2009
 51) 中井誠一:水泳練習時の発汗量と環境温度の関係, 水泳でもおこる脱水, 指導者のためのスポーツジャーナル, 283, 39-39, 2010
 52) 守尾一昭:「脱水症の病態, 病型:高齢者に特徴的な病態, 病型はあるか?」, 『Geriatric Medicine (老年医学)』2008 vol.46.
 53) James L. Gamble : Chemical Anatomy Physiology and Pathology of Extracellular Fluid, Harvard University Press, 1960.
 54) 万木良平:体液のバランス, 242-248, 環境適応の生理衛生学, 朝倉書店, 1987.
 55) 森本武利:B 体液, 738-748, 古河太郎, 本田良行編, 現代の生理学, 金原出版(株), 1994.
 56) 中井誠一:熱中症をめぐる最近の動向と歴史的変遷, 公衆衛生, 79(6), 366-372, 2015.

IV 熱中症に関する保険指導

57) American College of Sports Medicine : Prevention of heat injuries during distance running, *Med Sci Sports Exerc*, 7:7-8, 1975.
 58) American College of Sports Medicine : Prevention of thermal injuries during distance running, *Med Sci Sports Exerc*, 16:427-443, 1984.
 59) Murphy RJ, Ashe W F : Prevention of heat illness in foot-ball players, *JAMA*, 194:1965.
 60) 中井誠一, 寄本 明, 森本武利:夏季運動時温熱環境の実態と温熱指標の比較.体力科学, 39:120-125, 1990.
 61) 日本救急医学会編:熱中症~日本を襲う熱波の恐怖~.へるす出版, 2011.
 62) 特集 熱中症.日本医師会雑誌141(2):241-313, 2012.
 63) 特集 熱中症-適切な対処と予防策-.日本臨床70(6):922-1056.
 64) Research and Reviews: heat stroke. *JMAJ* 56(3):155-205, 2013.
 65) 三宅康史:本邦における熱中症の現状とガイドラインの策定.麻酔62増刊:S58-S72, 2013.

熱中症環境保健マニュアル 編集委員

- 有賀 徹 労働者健康安全機構理事長
- 石丸 泰 環境情報科学センター調査研究室長
- 井上 保介 総合大雄会病院副院長救命救急センター救命救急科
- 井上 芳光 大阪国際大学人間科学部スポーツ行動学科教授
- 小野 雅司 国際環境研究協会
環境研究総合推進費プログラムオフィサー
- 川原 貴 日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会委員長
- 田中 正敏 福島県立医科大学名誉教授
- 中井 誠一 京都女子大学名誉教授
- 堀江 正知 産業医科大学産業生態科学研究所教授
- 松本 孝朗 中京大学スポーツ科学部教授
- 三上 岳彦 首都大学東京名誉教授
- 三宅 康史 帝京大学医学部救急医学講座教授・
付属病院高度救命救急センター長
- 村山 貢司 気象業務支援センター専任主任技師
- 目々澤 肇 東京都医師会理事
- (○は編集委員長、敬称略・アイウエオ順)
協力 日本救急医学会 熱中症に関する委員会

平成17年6月 発行

平成18年6月 改訂

平成19年6月 改訂

平成20年6月 改訂

平成21年6月 改訂

平成23年5月 改訂

平成26年3月 改訂

平成30年3月 改訂

環境省環境保健部環境安全課

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1丁目2番2号
中央合同庁舎5号館
TEL 03-3581-3351(内線6352)
FAX 03-3580-3596
<http://www.env.go.jp/>
netsu@env.go.jp

