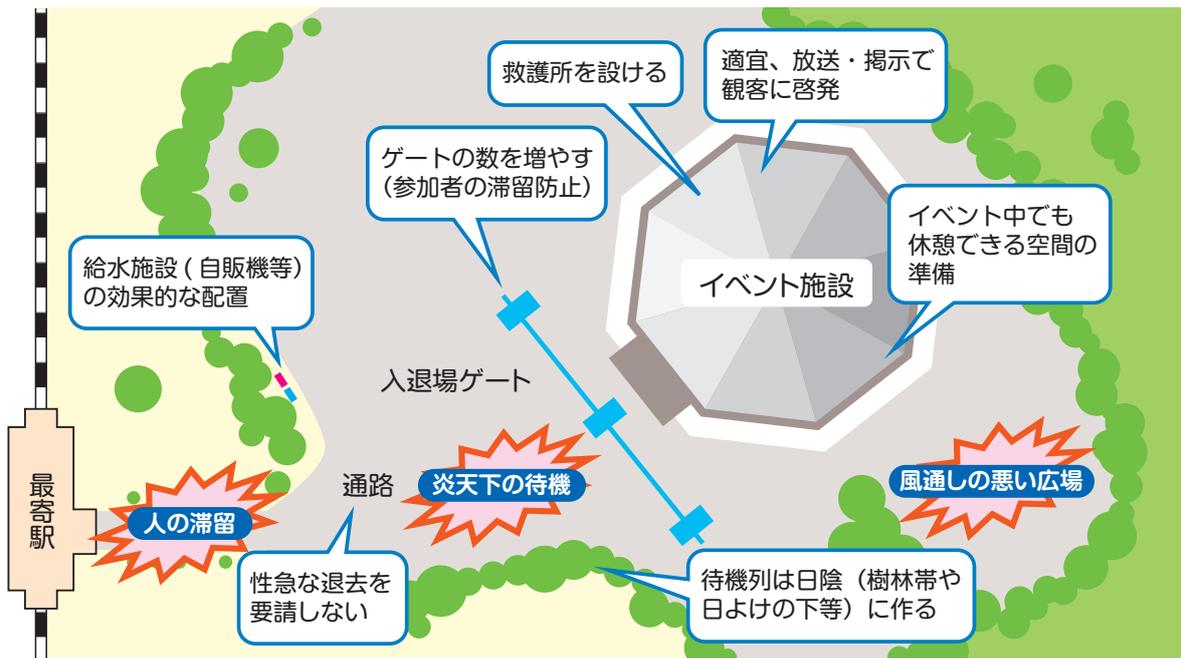


=イベント主催者・施設管理者のための=

夏季のイベントにおける 熱中症対策ガイドライン 2019

環境省

夏季のイベントにおける熱中症対策



イベント会場における暑熱環境の緩和



- 問題:**

 - ・ 入場待ちの長蛇の列
 - ・ 列が日なた

対策:

 - 整理券や指定席の活用
 - 待機列を日陰に誘導
 - ゲートを増やす
 - 暑さ対策を呼びかける
- 問題:**

 - ・ のどが渴いたのに売店がない
 - ・ 自動販売機が売り切れ

対策:

 - 給水所、自販機、売店をわかりやすく
 - 欠品防止
- 問題:**

 - ・ トイレはどこか聞きたいのにスタッフがいない
 - ・ 誰がスタッフかわからない

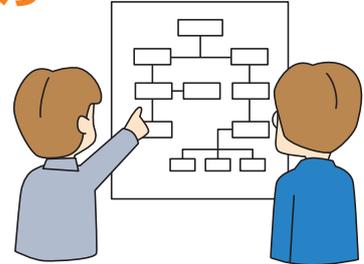
対策:

 - わかりやすい服装
 - 声をかけやすい雰囲気
 - 放送で案内

イベントを実施するにあたっての 4つのチェック項目

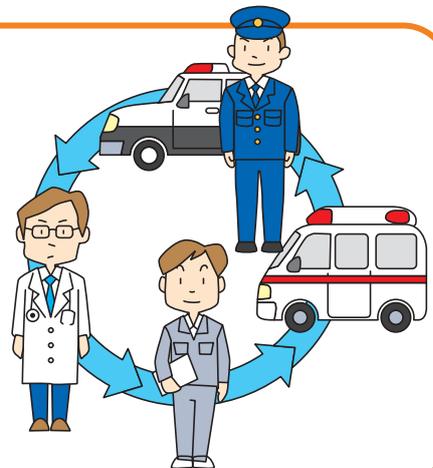
① イベントの実施体制(システム)をチェックしましょう

- 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?
- 救護所の設置など、医療関係者(地元医師会、周辺の医療機関)と積極的に連携しましょう



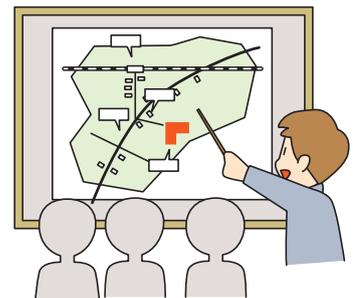
② イベントの対応フローがちゃんと流れるか チェックしましょう

- 急病人が発生したときの対応フローはありますか?(28,32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、暑い場所を確認しましょう



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?



緊急時の応急処置

もし、あなたのまわりの人が具合が悪くなってしまったら……。
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。

傷病者の発生

チェック1

熱中症を疑う症状がありますか？

(めまい・失神・筋肉痛・筋肉の硬直・大量の発汗・頭痛・不快感・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感・意識障害・けいれん・手足の運動障害・高体温)

いいえ

一次救命処置の手順
(51頁)を参照



はい

チェック2

呼びかけに応えますか？

いいえ

救急車を呼ぶ



救急車が到着するまでの間に
応急処置を始めましょう。
意識がないのに無理に水を
飲ませてはいけません

はい

涼しい場所へ避難し、
服をゆるめ体を冷やす



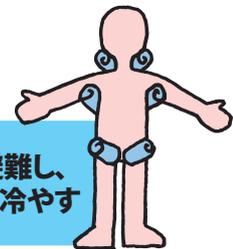
大量に汗をかいている場合は、塩分が入ったスポーツドリンクや経口補水液、食塩水がよいでしょう

チェック3

水分を自力で摂取
できますか？

いいえ

涼しい場所へ避難し、
服をゆるめ体を冷やす



氷のう等があれば、首、脇の下、
太腿のつけ根を集中的に冷や
しましょう

はい

水分・塩分を補給する

チェック4

症状がよくなりましたか？

いいえ

医療機関へ



本人が倒れたときの状況を知っている人が付き添って、
発症時の状態を伝えましょう

はい

そのまま安静にして
十分に休息をとり、
回復したら帰宅しましょう

「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」(53頁)も確認してください。

はじめに

毎年夏になると、各地で熱中症に対する注意喚起がなされます。熱中症は正しい知識を身につけることで防ぐことができる病気ですが、平成30年は5月から9月までの間に9万5137人もの方が熱中症で救急搬送されました。

政府では、毎年多くの被害がでている熱中症に対して関係省庁が連携して対策を行っています。その中で環境省は、平成17年6月に「熱中症環境保健マニュアル」を策定、その後改訂・活用しながら、様々な方法で熱中症に対する正しい知識の普及啓発に努めてきました。

現在、熱中症による死亡者の多くは高齢者です。高齢者は暑さを感じにくく、また元々体内の水分量が少ない等、熱中症が重症化しやすい性質があるため、エアコンを使用していない場合等は非常にリスクが高い状況になります。熱中症対策の基本は暑さを避けることであり、「熱中症環境保健マニュアル」においても、そういった視点に立ってエアコンの活用等を呼びかけてきました。

また、2020年に開催予定である、東京オリンピック・パラリンピック競技大会を始め、夏季に人が多く集まるイベント等は実際に行われており、そのような状況であっても、熱中症による被害をできる限り小さくすることが求められています。

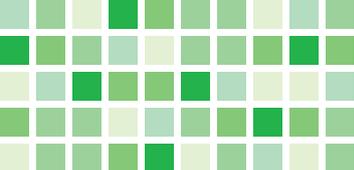
このガイドラインは、イベントを主催する立場にある方や開催施設を管理する方に向けて、夏季のイベントで熱中症患者が発生しやすいポイント、熱中症患者発生リスクを予測するために参考となるデータ、イベントを安全に実施するための対策等について、例示や図表等を掲載して解説しています。

暑い環境において開催される以上、夏季のイベント等における熱中症発生リスクは常に存在しますが、少しでも環境や運営を改善し、被害をできる限り小さく出来るよう、本ガイドラインが広く活用され、熱中症対策の一助となることを期待いたします。

なお、本ガイドラインは、今後も改訂を予定していますが、イベントにおける熱中症対策を記していることから、必要に応じて「熱中症環境保健マニュアル」を併せて参照いただくことを推奨します。

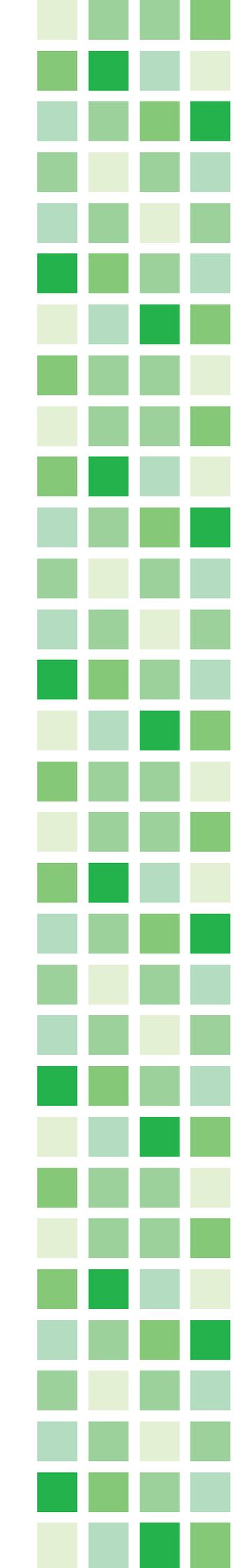
本ガイドラインの策定にあたりご協力をいただいた検討委員の皆様をはじめ、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

環境省環境保健部環境安全課



目次

1章 夏季のイベントにおける暑熱環境	1
(1) 我が国の暑熱環境について	2
(2) 暑熱環境と暑さ指数	4
コラム ヒートアイランド現象	6
(3) 夏季のイベントにおける暑熱環境	7
1) 日射による影響	7
2) 人混みの効果	9
2章 イベント実施時の熱中症患者の発生リスクについて	13
(1) 一般環境における熱中症患者の救急搬送状況	14
1) 熱中症患者の年次推移	14
2) 性別・年齢別の熱中症発生状況	14
(2) 大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況	15
コラム 音楽イベントにおける熱中症の集団発生	16
(3) 地域や年齢による熱中症発生リスクの変化	19
コラム 暑熱順化と外国人における熱中症発生リスク	21
コラム 急な暑さは危険 ～暑熱順化による熱中症発生リスクの低減効果～	22
コラム 暑いときはこまめに水分補給 ～飲水による熱中症発生リスクの低減効果～	22
3章 夏季のイベントにおける熱中症対策	23
(1) 医療体制など運営上の工夫	24
1) 傷病者発生時のマニュアル	24
2) 救護所の設置	29
コラム 救護所の開設による改善事例	29
3) イベントの中止	30
(2) 危機管理体制の工夫	31
1) 緊急対応フロー・連絡シート	31
2) 連絡先一覧(フローを含む)	31
3) 連絡シート・広報文の作成	31
コラム 熱波とマスギャザリングイベント	33
コラム 外国人旅行者アンケートから見た、夏の暑さ・熱中症への対処	34
(3) 暑熱環境の把握とその緩和	35
1) 運営上の工夫	35
2) 暑熱環境を緩和するための設備	36
(4) 適切な呼びかけ・啓発の実施	40
(5) スタッフに対する対応について	41
コラム 災害後の熱中症対策～二次災害を起こさないために～	42
4章 資料や文献	43
(1) 熱中症の資料文献	44
(2) イベント時の熱中症対策の例	44
巻末資料：熱中症に対する知識(熱中症環境保健マニュアル抜粋)	45



1 章

夏季のイベントにおける 暑熱環境

(1) 我が国の暑熱環境について

(2) 暑熱環境と暑さ指数

コラム ヒートアイランド現象

(3) 夏季のイベントにおける暑熱環境

(1) 我が国の暑熱環境について

1章 夏季のイベントにおける暑熱環境

熱中症は、高温多湿な環境下で、体内の水分や塩分(ナトリウムなど)のバランスが崩れたり、体内の体温調節機能が破綻するなどして、発症する障害の総称です。この章では、一般環境としての我が国の暑さの状況について概説するとともに、夏季のイベントにおける暑さの状況についてまとめています。

(1) 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、気温が高いだけでなく、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1-1)。

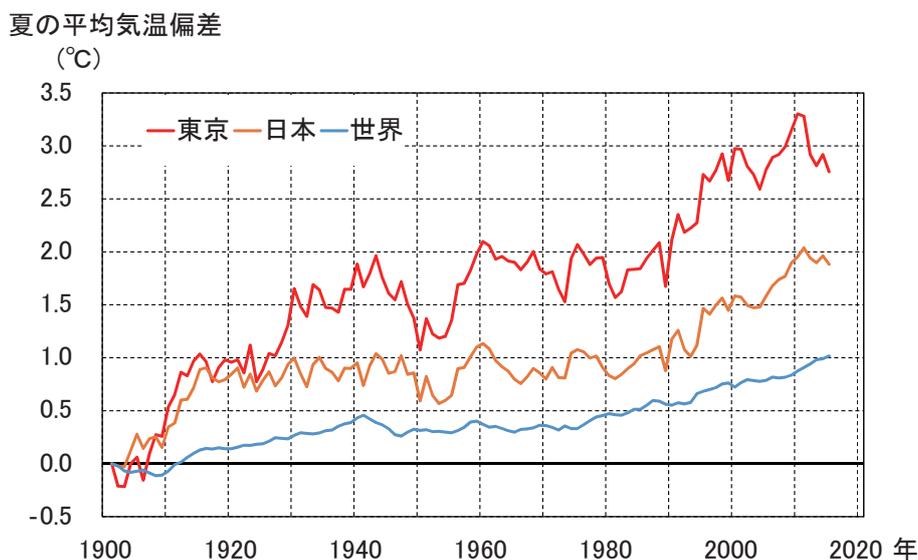


図1-1 世界、日本、東京の夏(6月～8月)の平均気温偏差(1900年からの偏差)

(気象庁資料から作成、5年移動平均)

○ 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1-2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

(1) 我が国の暑熱環境について



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客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。夏季イベントへの参加に当たっては、①日本の夏が暑いこと、②来日してすぐは無理をしないこと、③なるべく暑さを避けること、④こまめに水分を補給することを、訴求する必要があります。

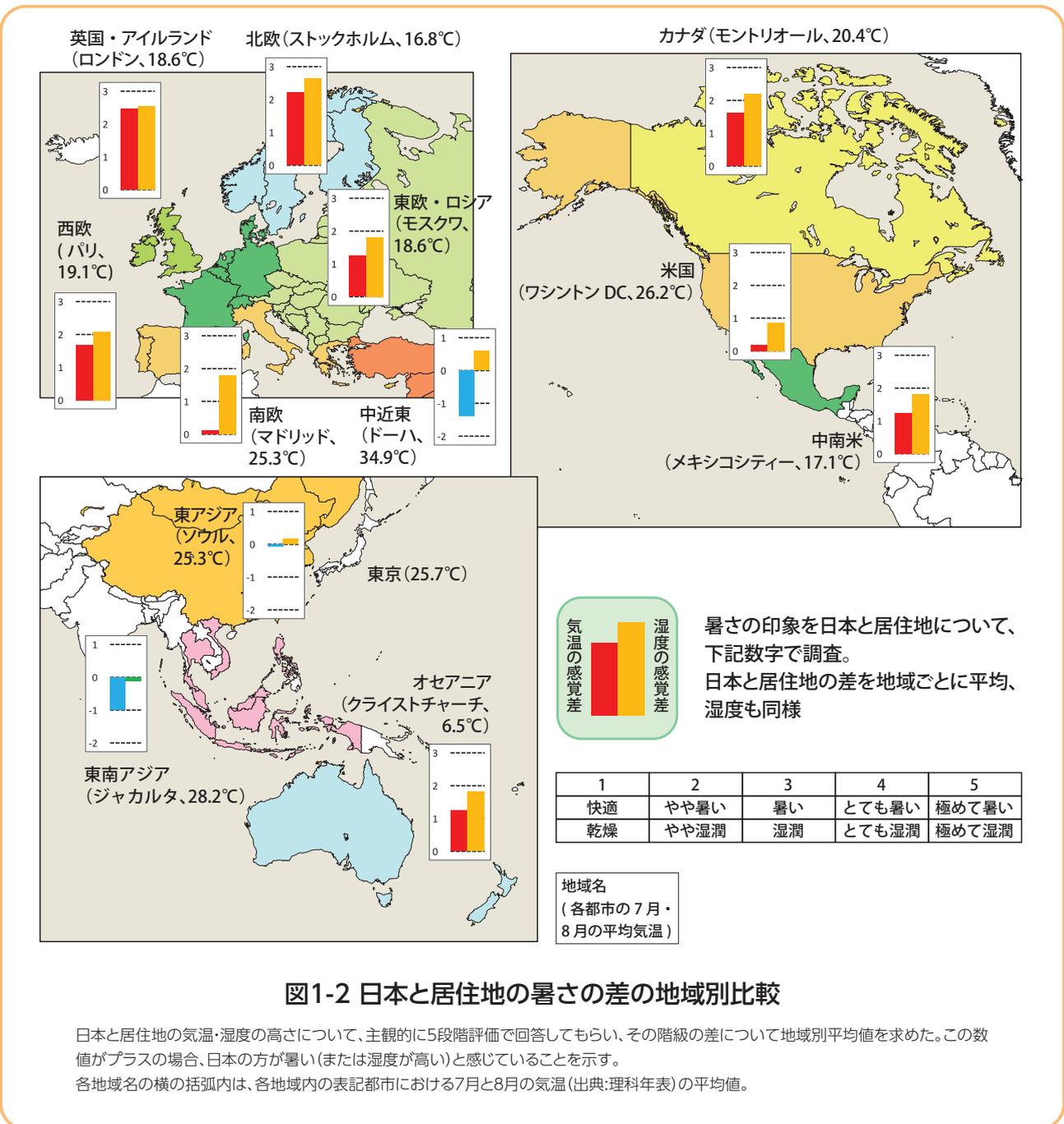


図1-2 日本と居住地の暑さの差の地域別比較

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。

各地域名の横の括弧内は、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。

(2) 暑熱環境と暑さ指数

(2) 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、日本スポーツ協会による「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。また、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、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。特に子どもの場合には中止すべき。
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(激しい運動は中止) 熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。10～20分おきに休憩をとり水分・塩分の補給を行う。暑さに弱い人*は運動を軽減または中止。
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十分に休憩を取り入れる。	警戒(積極的に休憩) 熱中症の危険が増すので、積極的に休憩をとり適宜、水分・塩分を補給する。激しい運動では、30分おきくらいに休憩をとる。
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(積極的に水分補給) 熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水分・塩分を補給する。

(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) 日本スポーツ協会「熱中症予防運動指針」(2019)より、同指針補足 熱中症の発症のリスクは個人差が大きく、運動強度も大きく関係する。

運動指針は平均的な目安であり、スポーツ現場では個人差や競技特性に配慮する。

※暑さに弱い人:体力の低い人、肥満の人や暑さに慣れていない人など。

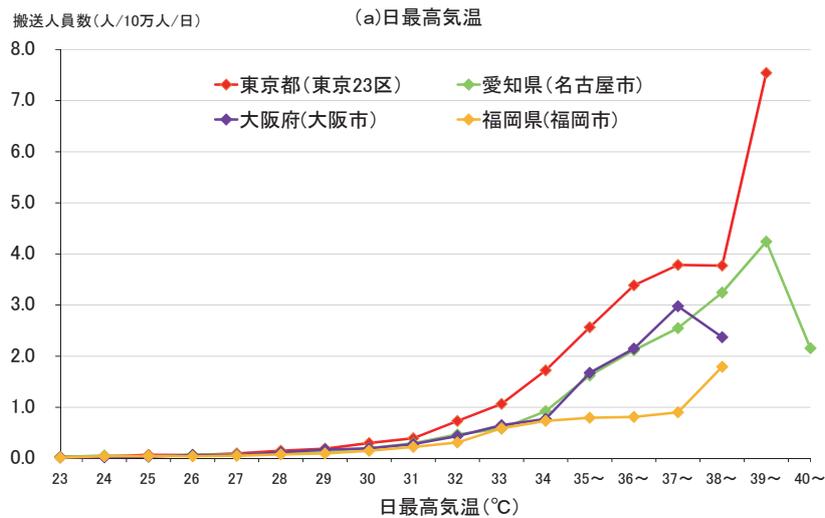


図1-3 日最高気温別熱中症搬送人員数(人/10万人/日)

(2008~2018、消防庁資料から作成)

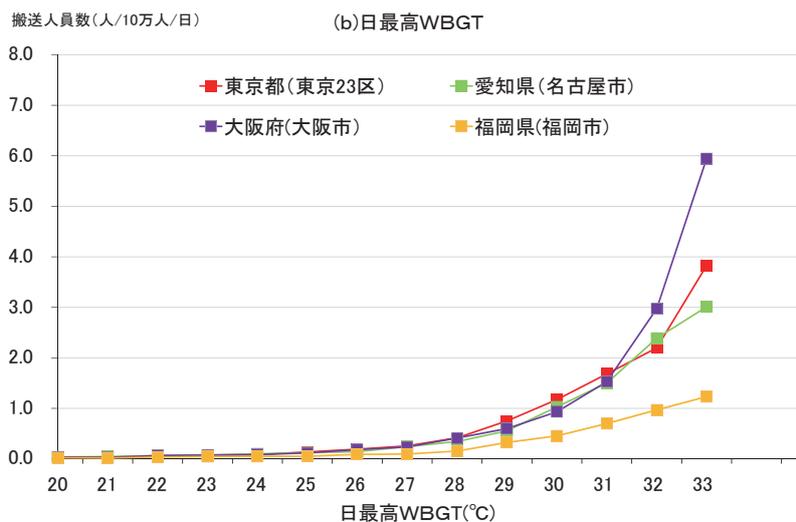


図1-4 日最高WBGT別熱中症搬送人員数(人/10万人/日)

(2008~2018、消防庁資料から作成)

熱中症搬送人員数についてみると、相対湿度の相違が原因と考えられますが、日最高気温の上昇と熱中症搬送人員数の関係が必ずしも単調ではない(図1-3)のに対して、日最高WBGTの上昇に伴って熱中症搬送人員数がほぼ単調に増加している(図1-4)ことがわかります。

日最高WBGTが28°Cを超えるあたりから熱中症による患者が増え始め、その後暑さ指数(WBGT)が高くなるに従って搬送人員数が急激に増加する様子が見られます。また、表1-1に示すように、暑さ指数(WBGT)が3°C上昇すると対応が1ランク厳しくなりますので、イベントにおいても、少しでも暑さ指数(WBGT)の低い環境を保つことが重要です。



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、自動車などの人間活動に伴う排熱の増加

<傾向>

- ・真夏日、熱帯夜等の出現増加
- ・気温が30℃を超える時間の増加とその範囲の拡大

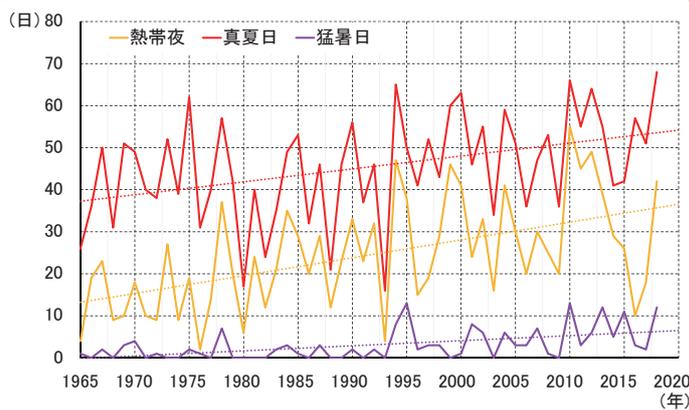


図1-5 東京の夏季の熱帯夜、真夏日、猛暑日
日数の変化(1965～2018年)

(気象庁資料から作成)

図1-5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1-6)。

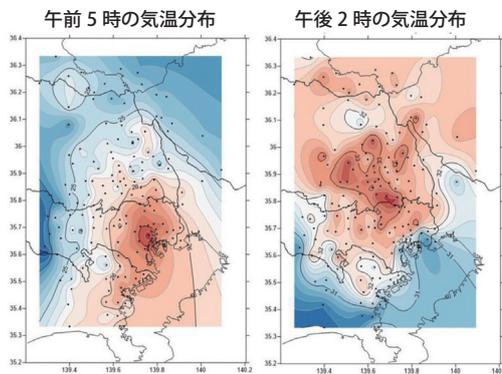
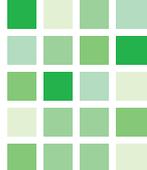


図1-6 東京首都圏での夏季(2010年7月1日～8月31日平均)
の朝と午後の気温分布

(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)



(3) 夏季のイベントにおける暑熱環境

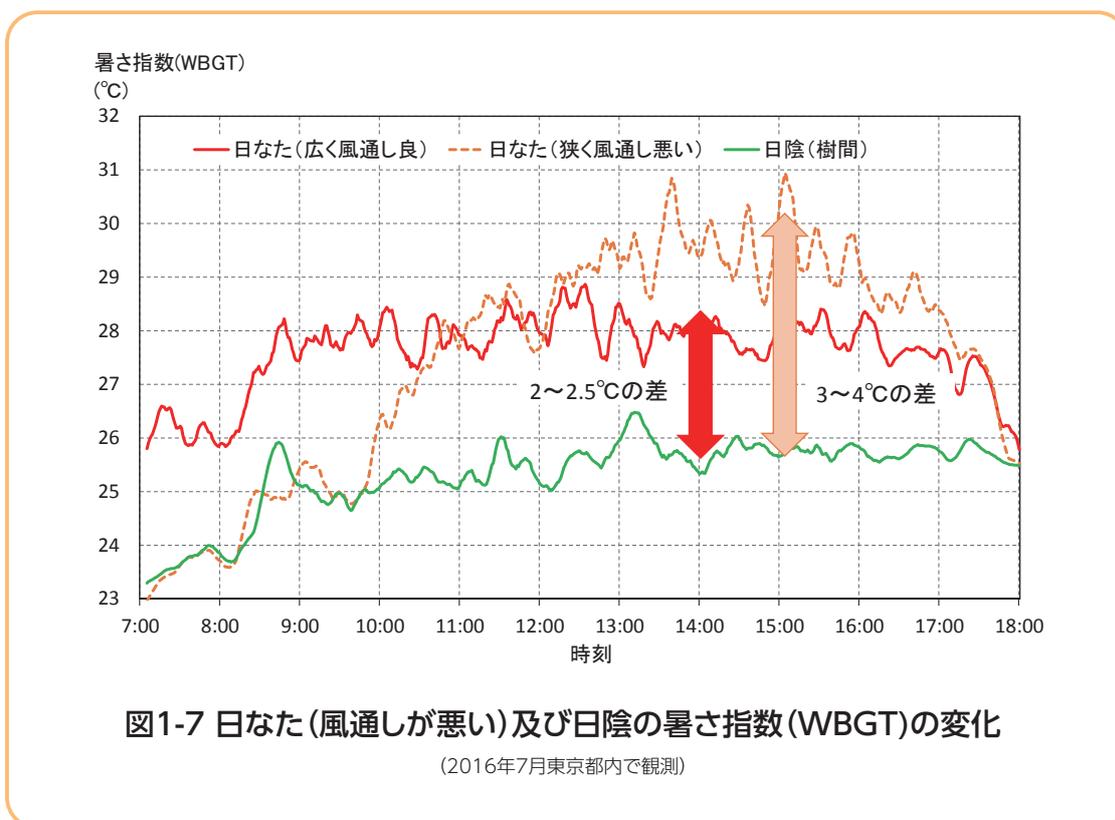
イベント会場の中や周辺では、熱中症が発生するリスクが高い状況が存在します。本項目では、どのような状況で熱中症が発生しやすくなるか、実際に屋内外の複数施設で測定したデータに基づいて考察します。

1) 日射による影響

a.) 日なたと日陰の違い

多くの人が参加するイベントでは、少なからず参加者が施設の内外に滞留する時間が発生しますが、参加者が直接日射にさらされた場合には、かなり厳しい暑熱環境となります。

夏の晴天日には、朝早い時間から暑さ指数(WBGT)は上昇しますが、その状況は日差しの有無により大きく異なります。樹木が広がる場所では、樹木により日射がさえぎられ、また、葉面からの蒸散効果等により、暑さがやわらげられるため、樹木域では日なたに比べ暑さ指数(WBGT)が2~2.5℃程度低く暑熱環境が緩和されています。なお、同じ日なたであっても、比較的小さな空き地で風通しが十分でない場合には、暖められた空気が滞留し周囲より高温になる場合(日陰に比べて暑さ指数(WBGT)が3~4℃程度高い)があるので注意が必要です。

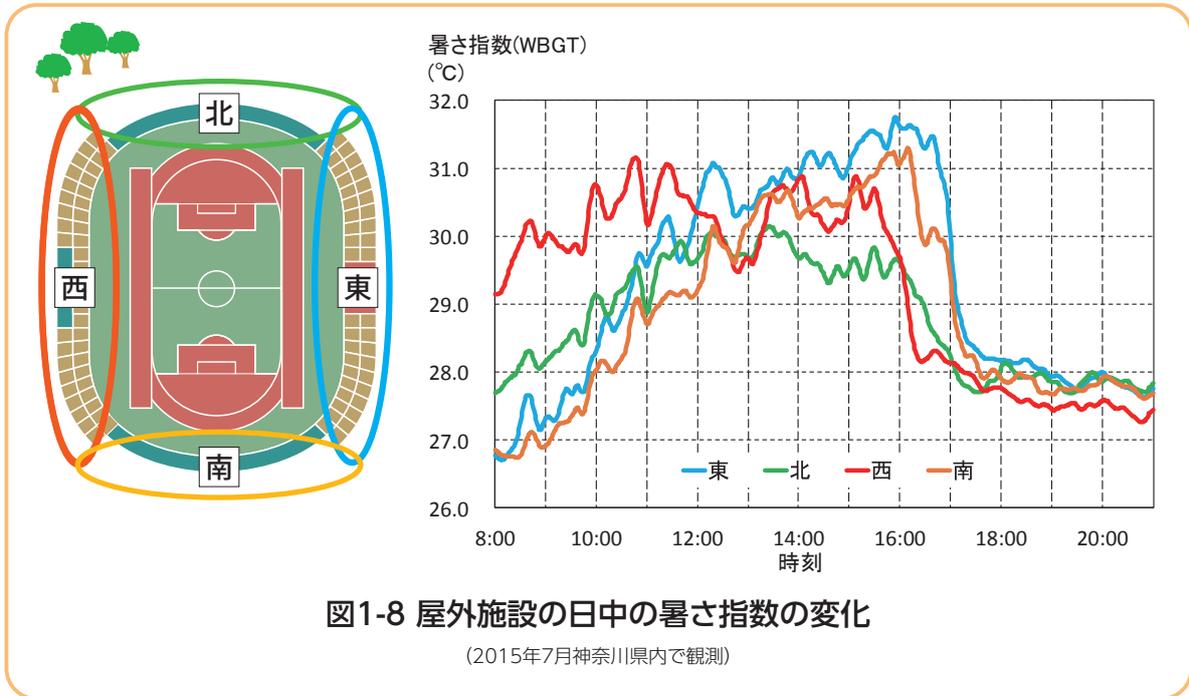


b.) 方角や施設による違い

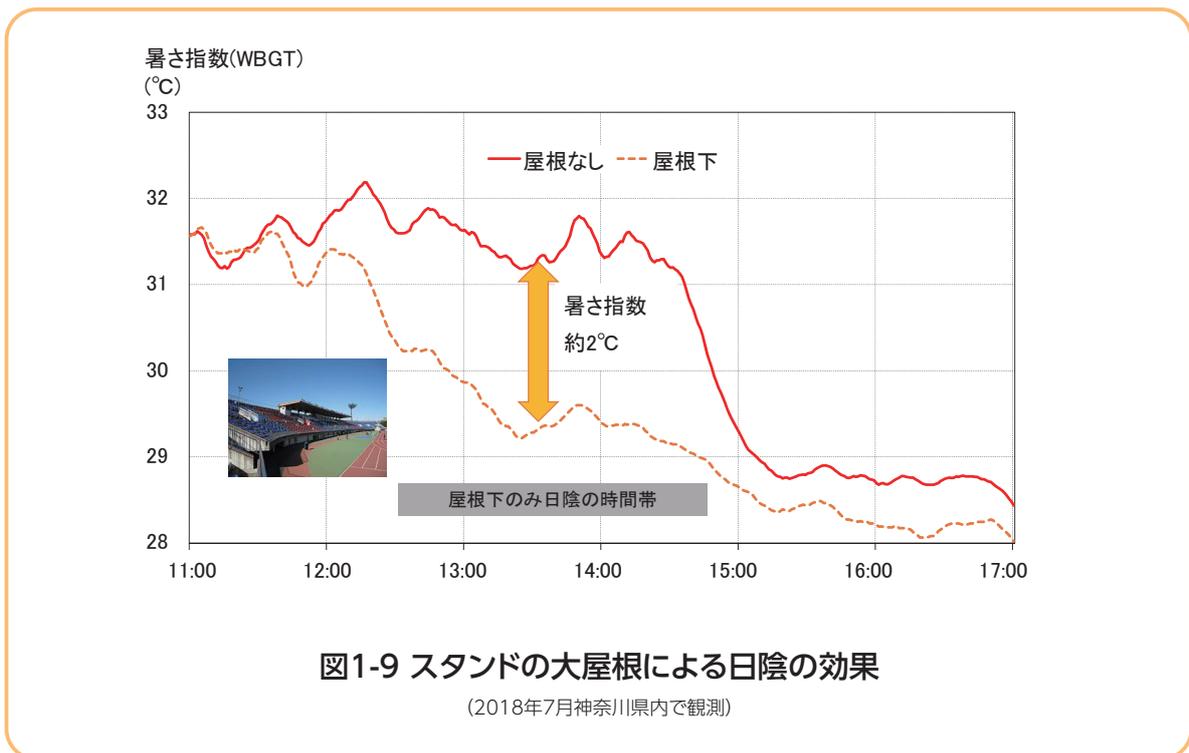
屋根がなく、床がコンクリート造りになっている屋外の施設では、夏の晴天日、日当たりが良い場所を中心に、暑さ指数(WBGT)が高くなります。午前中から日光が当たる場所は午後になっても暑さ指数(WBGT)が高い

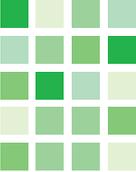
(3) 夏季のイベントにおける暑熱環境

状態が続くこと、午後に日差しが当たる場所は特に暑さ指数(WBGT)の高い状態が続くことに注意が必要です。一方で、木立等、何らかの日差しを避けるものがある場所(この例では北側)は、比較的暑さ指数(WBGT)の上昇は緩やかです(図1-8)。



なお、この施設では、西側スタンドには大屋根があり、その下では、大屋根が作る日陰で暑熱環境が緩和されました(図1-9)。





2) 人混みの効果

人間の皮膚の表面温度はおよそ32℃から33℃で、人の身体は100Wの熱に相当する発熱体です^(注3)。このために、多くの人が集合する大規模なイベントでは、皮膚表面からの汗の蒸発、人混みによる風通しの悪化などで、暑熱環境が悪化します。

イベントの進行に応じて発生する”人混み”は、イベントの開場前(良い席を確保するための待機、イベント関連商品購入のための待機等)、競技やコンサートなどの開始直前の混雑、休憩時間、イベント終了後の退場時などが想定されます。イベントによっては、混雑が長い間続く場合もあります。

a.) 開場前などの待機列における暑熱環境の悪化

イベントでは、会場に入るための待機や、物品販売などのため特定エリアに多くの人が集まり、待機列を作ることがあります。図1-10は、屋内のイベントにおいて、参加者が測定器を持って屋外の待機列から屋内のイベント会場に移動した際に測定した暑さ指数(WBGT)の変化と、近隣の固定観測点(施設外緑地帯に設置)で測定した暑さ指数(WBGT)を比較したグラフです。

午前11時までの状況を見ると、同じ屋外であっても、列の中の暑さ指数(WBGT)は緑地帯と比べて最大で5℃高い状態でした(屋外で日射もあり、30℃を越えました)。列の中のような人混みがある状態では、風も弱くなると考えられ、開放空間であっても、熱中症のリスクが大きく高まる可能性があります。また、屋内でも人混みが激しかったこの例では、屋内に入っても、屋外の緑地よりも厳しい暑熱環境になっていました。

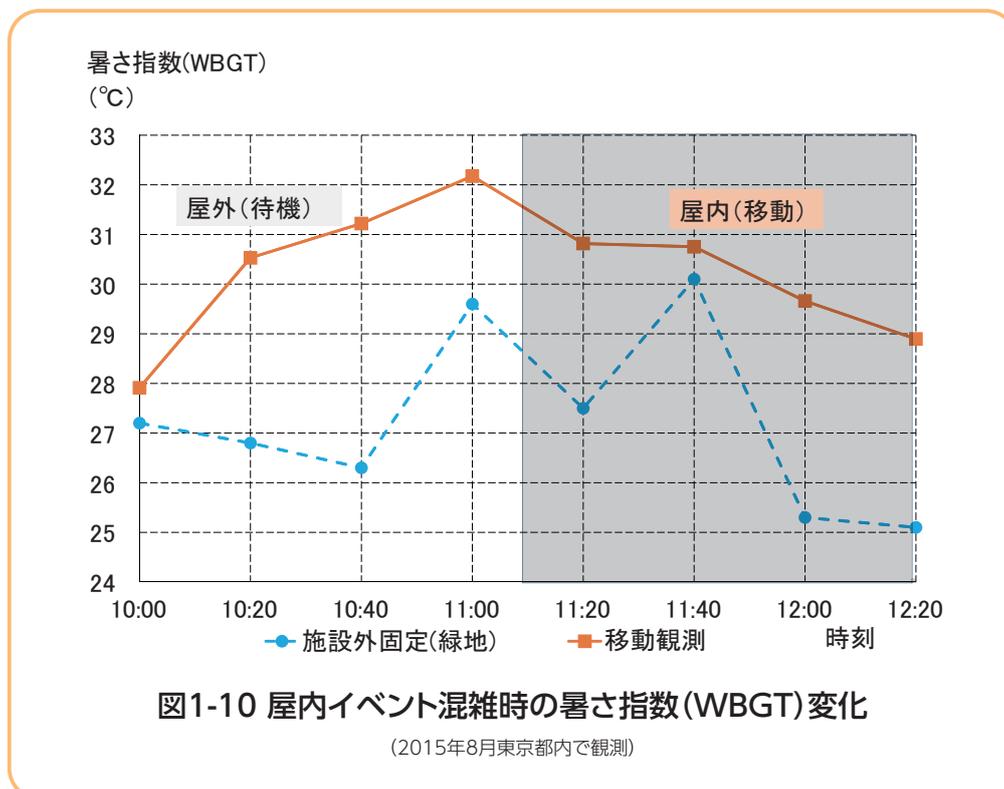


図1-10 屋内イベント混雑時の暑さ指数(WBGT)変化

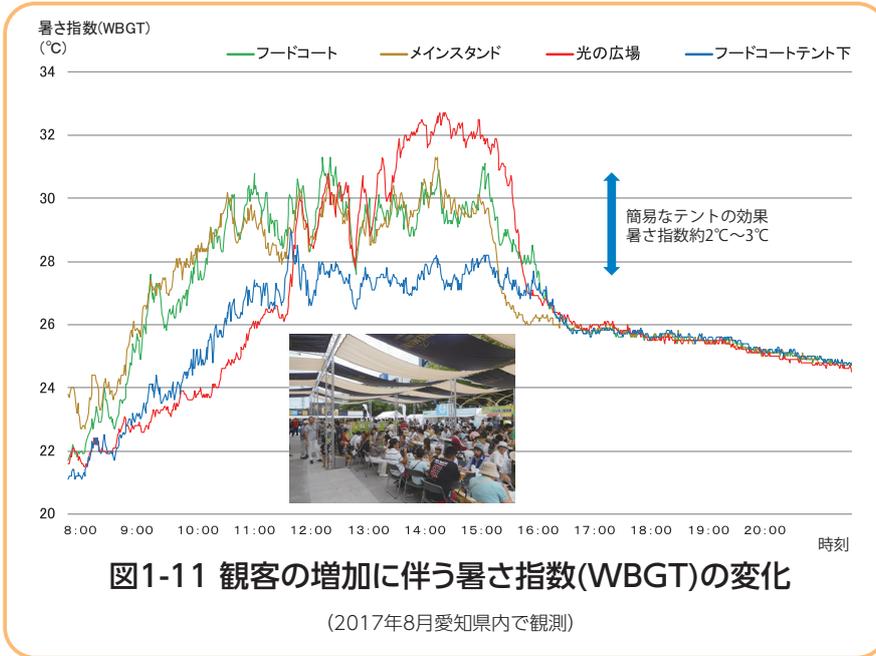
(2015年8月東京都内で観測)

(注3) 人間の体温調節反応(近藤徳彦1998)

(3) 夏季のイベントにおける暑熱環境

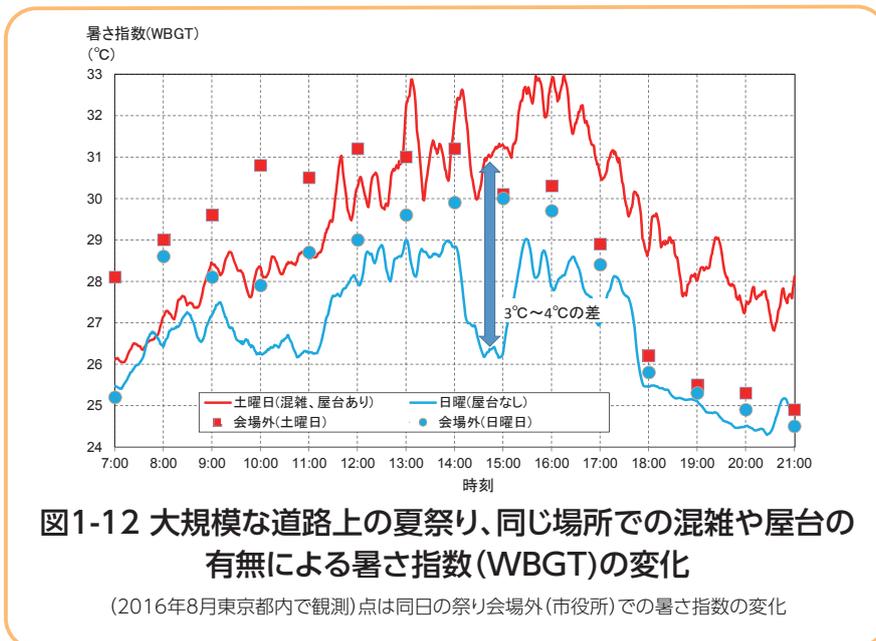
b.) イベントの進行に伴う暑熱環境の悪化

イベントの開始前は、日光が良くあたる場所の暑さ指数(WBGT)が高くなりますが、イベントの進行に伴って、日当たりが良く観客や演技者が多くいる場所では、暑熱環境が悪化します。多くの人が集まる場所では、暑熱環境の悪化を軽減するために、簡易なテント等による遮光により暑さ指数(WBGT)が1℃程度軽減されています(図1-11)。



c.) イベントの混雑による暑熱環境の悪化

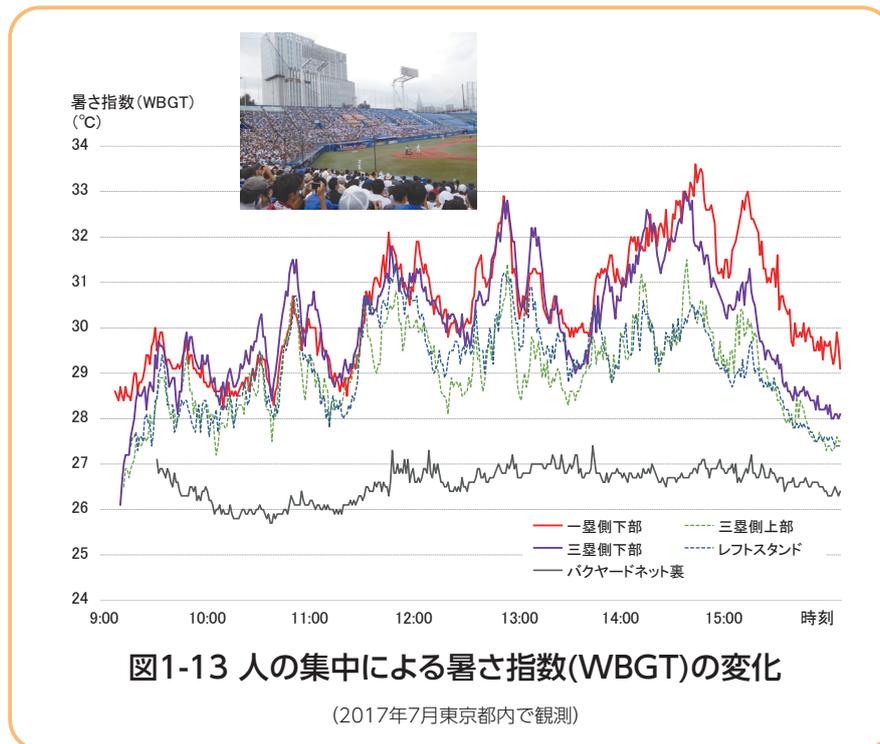
複数日に及ぶイベント期間中、特に特定の日に長時間混雑が続く場合には、図1-12に示すように、暑さ指数(WBGT)に大きな違いが生じます。イベント会場から十分離れた地点では暑さ指数(WBGT)がほとんど同じ(15-17時)にもかかわらず、会場での暑さ指数(WBGT)大きく異なっており、混雑の影響とみられます。





d.) イベントの休憩時間などの人の集中による暑熱環境の悪化

イベントの実施時には、特定のエリアに観客が集中し自由な移動が困難になることがあります。東京都内の野球場での観測では、特に日光が良く当たる場所では図1-13に示すように、日光が当たらないバックヤードに比べて暑さ指数(WBGT)が3~4℃高く、さらに、観客が多い一塁側・三塁側の下部では暑さ指数(WBGT)が1~1.5℃高くなります。このように「人が多く集まり」「日差しが強い」場所では、熱中症リスクは1ランク上になるとみられます。

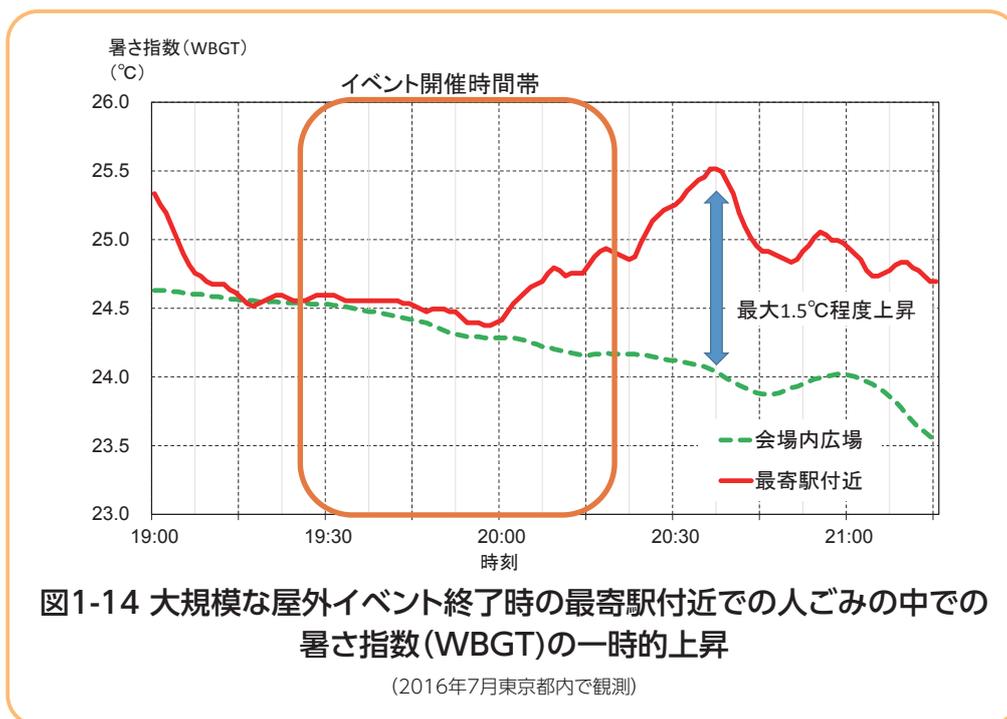


e.) イベント終了時（帰路で）の参加者集中による暑熱環境の悪化

イベント終了時は、多くの参加者が一斉に帰路を急ぐので、イベント開始前以上に参加者の集中が起こる可能性が高くなります。

図1-14は、イベント開始前から終了後に最寄りの公共交通機関の施設出入口と、イベント会場内で暑さ指数(WBGT)を測定した結果です。イベント終了前及び20時20分のイベント終了前後から一気に帰宅者が増え、20時40分頃には公共交通機関の施設付近で滞留が発生しました。その結果、暑さ指数(WBGT)が最大で1.5℃程度上昇しました。イベント会場内では、混雑していたものの、滞留は生じておらず、暑さ指数(WBGT)は大きな変化は見られませんでした。

(3) 夏季のイベントにおける暑熱環境

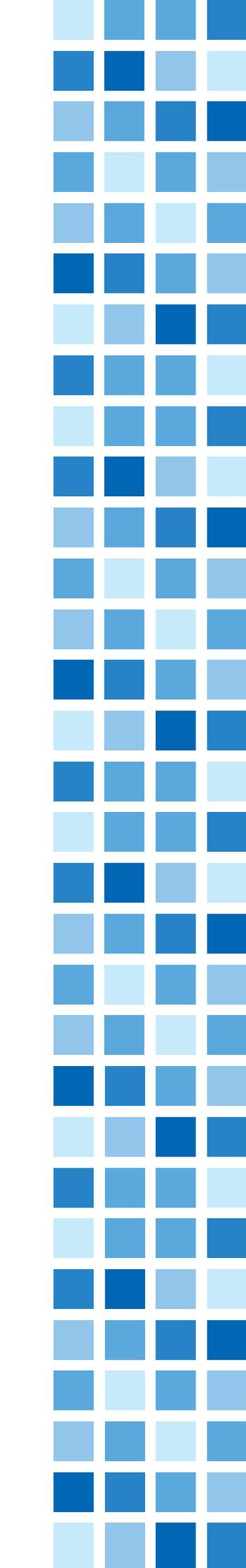


f.) まとめ

イベント等で人が集まる空間では、屋内や開放空間であっても、厳しい暑熱環境になり、空調を用いたり夜間に開催したりしても、環境が改善しない可能性があります。加えて、待機列や帰宅時の公共交通機関の施設など、人が滞留する状況では、暑熱環境が短時間で一気に厳しくなる可能性があります。

環境省のウェブサイト等では、各地の暑さ指数 (WBGT) を公表していますが、夏季に開催されるイベントでは、状況によってこの暑さ指数 (WBGT) を大きく上回る環境になる可能性があることから、会場内で暑さ指数 (WBGT) を測定し、適切な対応をとることも重要です。

なお、環境要因ではありませんが、イベント終了時には高揚感が一気に低下して緊張が緩み、体調不良を訴える参加者が増えるという声が調査中に聞かれました。すべての参加者が会場から帰るまで注意が必要です。



2章

イベント実施時の熱中症患者の発生リスクについて

(1) 一般環境における熱中症患者の救急搬送状況

(2) 大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況

コラム 音楽イベントにおける熱中症の集団発生

(3) 地域や年齢による熱中症発生リスクの変化

コラム 暑熱順化と外国人における熱中症発生リスク

コラム 急な暑さは危険

～暑熱順化による熱中症発生リスクの低減効果～

コラム 暑いときはこまめに水分補給

～飲水による熱中症発生リスクの低減効果～

(1) 一般環境における熱中症患者の救急搬送状況

2章 イベント実施時の熱中症患者の発生リスクについて

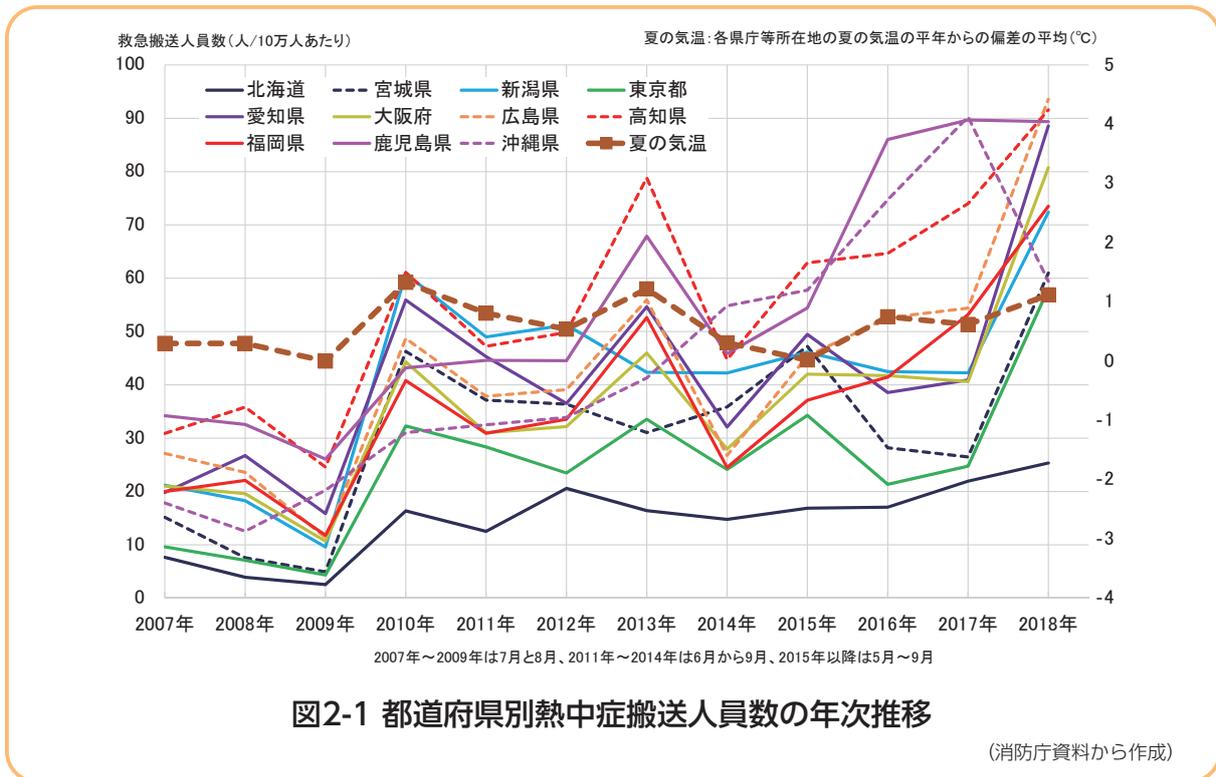
この章では、一般環境での熱中症患者の救急搬送状況、大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況、及び、地域や年齢等によるリスクの違いに関する情報をまとめています。

(1) 一般環境における熱中症患者の救急搬送状況

1) 熱中症患者の年次推移

全国の11都道府県の2007年から2018年までの救急車で搬送された熱中症患者数を図2-1に示しました。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、特に2010年以降、大きく増加し、2018年は東京都、愛知県、大阪府で大きく増加したことがわかります。

なお、熱中症で医療機関を受診した患者(救急搬送されていない方を含む)に関する調査データ(2010～2014年、6～9月、診療報酬明細書(レセプト)の集計)によると、患者数が最も多かった2013年には、救急搬送された患者数約5.9万人に対し、その約7倍にも上る約41万人の方が医療機関で熱中症と診断されています。



2) 性別・年齢別の熱中症発生状況

男女別の年齢階級別救急搬送人員数及び発生率(人口10万人あたり救急搬送人員数)を見ると、男性は10～89歳まで幅広い年齢層で多くの患者が見られ、全体では、女性の1.88倍の救急搬送人員数となっています(図2-2、図2-3)。女性は、75～89歳を中心とする大きなピークと10～19歳の小さなピークが見られ若年層と高齢者に発生が多いことがわかります。青壮年層以下で熱中症の発生率が男性で高いのは、男性は激しい運動や労

(2) 大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況

働を行う者が多いことが主な原因と考えられます。

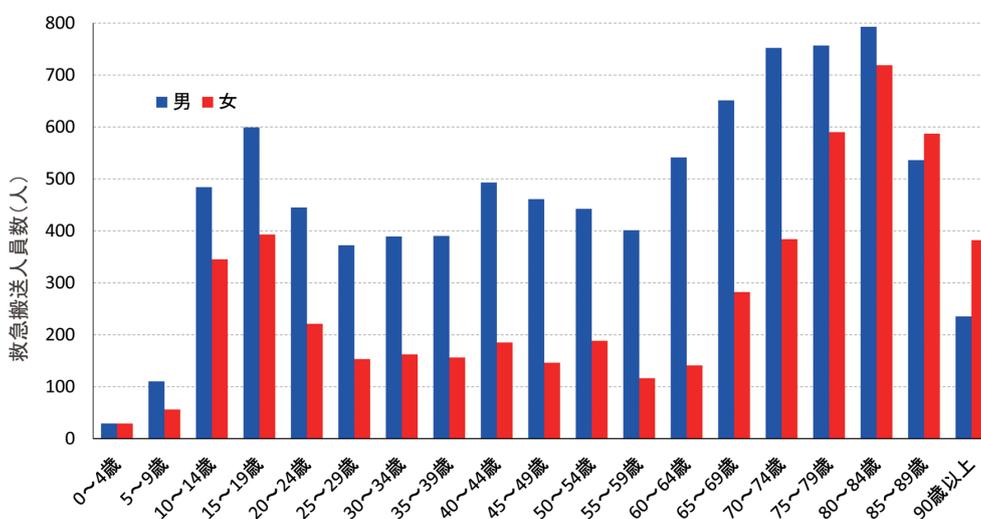


図 2-2 性別・年齢階級別熱中症救急搬送人員数(2015年)

(提供：国立環境研究所 小野雅司氏)

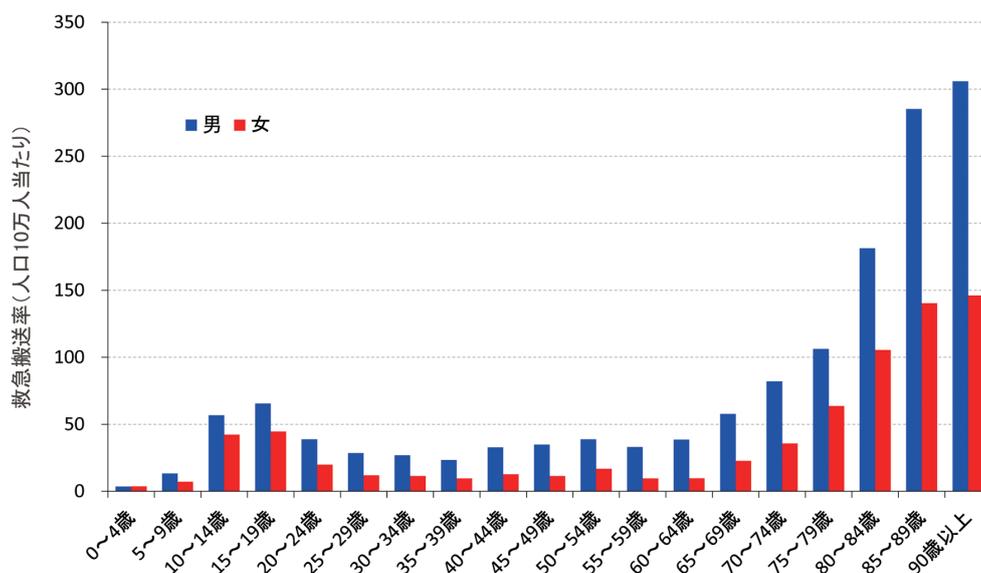


図 2-3 性別・年齢階級別熱中症救急搬送率(2015年)

(提供：国立環境研究所 小野雅司氏)

(2) 大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況

一定以上の人数が一定(狭い)範囲に一定の時間集まる状態は「マスギャザリング(Mass-gathering)」と呼ばれています。いわゆる大規模なイベントは、この状態に該当すると考えられ、規模が大きくなるほど傷病者や事故の発生する確率が高くなるとともに、場合によってはパニックになる可能性があることから、対応するための専門的な研究が行われています。マスギャザリングの定義について国際的に定まったものではありませんが、(一社)日本災害医学会では、1,000人以上が該当するとしています^(注4)。

(注4) 日本災害医学会(Japanese Association for Disaster Medicine)

(2) 大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況

これまで欧米を中心に行われた大規模イベントにおける調査によると、参加人数1,000人につき、0.992人が救護所を受診するといったデータがあり、また、1,000人につき0.027人が救急搬送されるといった報告がなされています^(注5)。また、ニューヨーク州のイベント施設の救護所を受診した患者のうち、脱水等の熱中症が疑われるものが11.4%という報告があります^(注6)。

我が国では、統計的に報告された資料はありませんが、愛知県名古屋市で毎年8月に開催される「にっぽんど真ん中祭り」(29頁コラム参照)について、愛知万博記念災害・救急医療研究会の井上保介氏よりデータ提供を受け、検討を行いました。

このデータは単独のイベントにおけるデータであることから、必ずしも全てのイベントに該当するものではありませんが、医療チームの介入がなかった2005年は、1万人あたり0.15人の救急搬送者が発生したと推定されていますが、医療チームの介入により、2006年から0.01～0.049人に大きく低下しています。また、熱中症患者の統計がある2011～2017年において、救護所で受け付けた傷病者のうち熱中症の患者は、イベントの気温が最も高くなった2012年は65.5%で、その他の年は24.0～42.5%でした。熱中症患者は1万人あたり0.06～0.18人で、救護所を受診した方のうち、2.3～11.9%が救急搬送を要する状態であったことがわかります。

表2-1 「にっぽんど真ん中祭り」での救護対応数

		参加者 (万人)	軽症 (現場対応等)	中等症 (救護所対応)	重症 (救急搬送)	熱中症 (疑いを含む)	救護所受付数 /万人	熱中症 /万人	熱中症 /受付数	搬送数 /万人	搬送数 /受付数
第7回	2005年	197	—	—	30		—			0.1523	—
第8回	2006年	180	30	25	2		0.32			0.0111	3.5%
第9回	2007年	185	35	44	9		0.48			0.0486	10.2%
第10回	2008年	140	22	20	1		0.31			0.0071	2.3%
第11回	2009年	209	21	18	1		0.19			0.0048	2.5%
第12回	2010年	210	28	21	3		0.25			0.0143	5.8%
第13回	2011年	196	35	13	2	12	0.26	0.0612	24.0%	0.0102	4.0%
第14回	2012年	198	25	27	3	36	0.28	0.1818	65.5%	0.0152	5.5%
第15回	2013年	153	27	5	3	11	0.23	0.0719	31.4%	0.0196	8.6%
第16回	2014年	220	22	18	3	14	0.20	0.0636	32.6%	0.0136	7.0%
第17回	2015年	180	29	14	1	13	0.24	0.0722	29.5%	0.0056	2.3%
第18回	2016年	220	28	9	5	16	0.19	0.0727	38.1%	0.0227	11.9%
第19回	2017年	225	25	12	3	17	0.18	0.0756	42.5%	0.0133	7.5%
第20回	2018年	221	45	47	7	—	0.45	—	—	0.0317	7.1%

(2005年は推定) 2017年、2018年は暫定値

(提供：愛知万博記念災害・救急医療研究会 井上保介氏)



コラム 音楽イベントにおける熱中症の集団発生

2011年8月10日に、横浜の大人橋ホールで開催された音楽イベントにおいて、熱中症とみられる症状で倒れる人が相次ぎ、36人が救急搬送され、そのうち7人は入院が必要な中等症以上の熱中症でした(1,000人あたり12人)。

主催者の想定した1,400人を大きく超える3,000人が集まり、ホールに入りきれなかった観客が日射にさらされたことによるものでした。

(注5) P.A. Arbon, F.H. Bridgewater, C. Smith (2001) - Mass Gathering Medicine: A Predictive Model for Patient Presentation and Transport Rates, Prehospital and Disaster Medicine, 16, 3, 109-116.

(注6) William D. Grant, EdD; Nicholas E. Nacca, BS; Louise A. Prince, MD, FACEP;

(2) 大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況

東京都墨田区および台東区で開催される隅田川花火大会では、救護者数(1万人あたり0.18~0.35人)と救急搬送人員数(1万人あたり0.03~0.05人)が報告されています。日中の暑さ指数(WBGT)が高いと救護者が多くなる傾向があります。また、隅田川花火大会では、会場周辺にトイレが少なく、一方通行が多いので、水を飲まない人、トイレを我慢する人などが多く、熱中症防止にはトイレを整備して使いやすくし、水を飲んでもらうことが重要だとの意見がありました。

毎年8月最終土曜日の午後1~6時で開催される浅草サンバカーニバルには、出演者4,000人、50万人の人出があります。現地には、地元医師会と連携し救護本部1箇所をおき医師が常駐するとともに、消防の救急隊員が詰めている救護所が3箇所設置されます。救急搬送は年に5件くらいで、救護所利用者は年に数人(飲酒によるケガなど)ということです。なお、救護所向けに水や氷を専門に配るチームがあり、エリアを2つに分け、常に水・氷が補給される体制がとられています。

平成28年8月5~7日に八王子市で行われた「八王子祭り」では会場内に救護所1箇所、消防隊員詰め所1箇所を設置しており、消防署へ提出する火災予防計画書の中で救急体制を規定しています。3日間の祭り期間中來場者は80万人(主催者発表)で、救護者は5名(1万人あたり0.062人)、うち熱中症発生者は3名(熱中症/救護者比率60%)でした。祭り会場は商店街を歩行者天国にして実施しており、会場で自由に動けることから、暑さを感じた方は、比較的容易に空調の聞いた施設や日影に退避することが出来ていると考えられます。

近年、マラソンイベントが各地で開催され多くの方が参加しています。長野県小布施町では、7月の海の日を含む連休にマラソンイベント「小布施見にマラソン」を開催しており、約7,000人の参加者が最も長い距離で約21.1kmを走ります。イベントは夏季に開催されることから、6時にスタートが切られ、1km置きに水分補給所を設ける、ゴール地点等に救護所をもける、自転車による巡回などを行っていますが、夏季に開催されるために、熱中症患者が発生します。小布施見にマラソンにおける熱中症の救護数は表2-4に示すとおりです(1万人あたり27.7~37.4人)。

表2-2 小布施見にマラソンにおける熱中症救護者数

開催日	測定時刻とWBGT(°C)						参加数 (人)	完走数 (人)	完走率 (%)	熱中症					擦過傷
	start	°C	Max	°C	finish	°C				総数	熱失神	熱痙攣	熱疲労	熱射病	
2010年7月18日	n/a		n/a		n/a		7219	7180	99.5	n/a					n/a
2011年7月17日	7:00	26	10:54	32	大会途中中止		7850	6887	87.7	28	4	13	11	0	7
2012年7月15日	7:28	24	10:58	28	12:00	27	7224	7215	99.8	27	4	13	9	1	9
2013年7月14日	6:00	22	10:39	29	11:00	28	7313	7288	99.7	18	1	13	3	1	7
2014年7月20日	6:20	21	10:10	29	11:00	28	7267	7249	99.7	26	1	18	7	0	9
2015年7月19日	6:00	21	10:50	31	11:00	31	7230	7196	99.5	20	2	11	6	1	8
2016年7月17日	6:00	22	11:00	25	11:00	25	7498	7467	99.6	8	3	2	3	0	12
2017年7月16日	6:00	23	10:10	28	11:00	27	7363	7345	99.8	10	5	3	2	0	12
2018年7月15日	6:00	23	10:38	33	11:14	32	7488	7412	99.0	19	0	12	5	2	12

*n/a= not available

(提供：長野赤十字病院 星研一氏)

(2) 大規模イベントにおける熱中症患者の発生状況

夏の全国高校総合体育大会は、例年7月末から8月にかけて開催され、大会期間中の観客数はのべ約70万人、選手および監督・コーチは約35,000人です。大会期間中の傷病者数は589～864人で、大会期間が高温であるほど、傷病者および熱中症が増加する傾向にあります。

傷病者数は1万人あたり8.8～15.6人、熱中症は0.55～2.92人でした。平均的な開催日数は競技によって異なりますが、陸上は6日間、テニス・サッカーは8日間でした。傷病者・熱中症発生数とも開催年と競技により大きく異なり、最も多かった2016年のボート競技では、1万人あたり171.2人の傷病者、85.6人の熱中症が発生しており、熱中症傷病者の占める率は50%に達しました。

表2-3 全国高校総合体育大会における傷病者数と熱中症発生数

	観客数	選手	監督・コーチ	観客数/(選手+監督・コーチ)	傷病者数	うち搬送数	熱中症	うち搬送数	暑さ指数(°C)*1
2013 北九州	589,550	27,656	7,430	16.8	796	87	85	12	31.3
2014 南関東	726,636	28,413	7,972	20.0	672	65	113	22	31.4
2015 近畿	592,997	28,079	8,302	16.3	864	90	184	39	31.9
2016 中国	505,828	28,004	7,743	14.2	846	101	133	20	30.9
2017 南東北	565,357	28,739	8,462	15.2	589	57	33	11	27.5
2018 東海	703,407	28,832	9,133	18.5	735	80	162	25	31.9

観客+選手+監督・コーチ総数に対する							
	傷病者数	傷病者搬送数	熱中症傷病者数	熱中症搬送人員数	搬送数/受診数	傷病者に占める	搬送者に占める
	1万人あたり	1万人あたり	1万人あたり	1万人あたり		熱中症の割合	熱中症の割合
2013 北九州	12.7	1.39	1.36	0.19	14.1%	10.7%	13.8%
2014 南関東	8.8	0.85	1.48	0.29	19.5%	16.8%	33.8%
2015 近畿	13.7	1.43	2.92	0.62	21.2%	21.3%	43.3%
2016 中国	15.6	1.86	2.46	0.37	15.0%	15.7%	19.8%
2017 南東北	9.8	0.95	0.55	0.18	33.3%	5.6%	19.3%
2018 東海	9.9	1.08	2.19	0.34	15.4%	22.0%	31.3%

*1)暑さ指数(WBGT)は、総合開会式および陸上競技が実施された会場のWBGT最高値(時別)の期間(6日)平均
南関東大会は、総合開会式と陸上競技の開催場所が異なり、総合開会式が開催された調布市のWBGT値
東海大会は、総合開会式が実施された伊勢市について熱中症予防情報サイト「小俣」のWBGTを利用

2015年7月28日から8月8日に、山口県で開催された第23回世界ジャンボリー大会(ボーイスカウトの世界大会、約3万人の参加者)では、施設内の救護所および4箇所のファーストエイドポイントをのべ約5,000人(約16%)が受診し、外部機関への搬送件数が約150件、27名が入院しました。1日あたりの救護所等の受診信者は17～95人、搬送者は1～10人でした。

1996年のアトランタオリンピックでは、米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(注7)。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(このうち、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38.8%、観客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22.9人(18.4～130人)、医療処置を受けた人は1万人当たり4.2人(1.6～30.1人)でした。

(注7) Scott F. Wetterhall, et al. for the Centers for Disease Control and Prevention Olympic Surveillance Unit, Journal of American Medical Association, vol 279(18), 1463-1468, 1998

(3) 地域や年齢による熱中症発生リスクの変化

表2-4 夏季イベントにおける搬送者・熱中症数

	救護所受診(1万人あたり) ()内、うち熱中症	救急搬送(1万人あたり)	搬送数/受付数	熱中症/救護数	参加者
欧米大規模イベント	9.92人(注5)	0.27人(注5)		11.4%(注6)	
にっぽんど真ん中祭り(2005年以前)		0.15人			
(2006年以降)	0.19~0.48人 (0.06~0.18人)	0.006~0.049人	2.3~11.9%	24.0~65.5%	220万人
横浜大さん橋コンサート		120人			3,000人
隅田川花火	0.18~0.35人 (0.04~0.22人)	0.03~0.05人		23.5~61.8%	95.7~96.3万人
八王子祭り	0.062人				80万人
小布施見にマラソン	27.7~37.4人				
全国高校総合体育大会	8.8~15.6人 (0.55~2.92人)	0.85~1.86人 (0.18~0.62人)	14.1~33.3% (13.8~43.3%)	5.6~22.0%	50~72万人
ボート(2016年)	171.2人(85.6人)	3.2人 (3.2人)			3,100人
第23回世界ジャンボリー大会(2015年)	17~95人/day	1~10人/day	約3%		30,000人
アトランタオリンピック(1996年)	22.9人(会場別: 8.4~130人)	医療処置: 4.2人(会場別: 1.6~30.1人)	4.0%	21.6%(観客)、5.3%(選手)、5.7%(ボランティア)	888万人

(3) 地域や年齢による熱中症発生リスクの変化

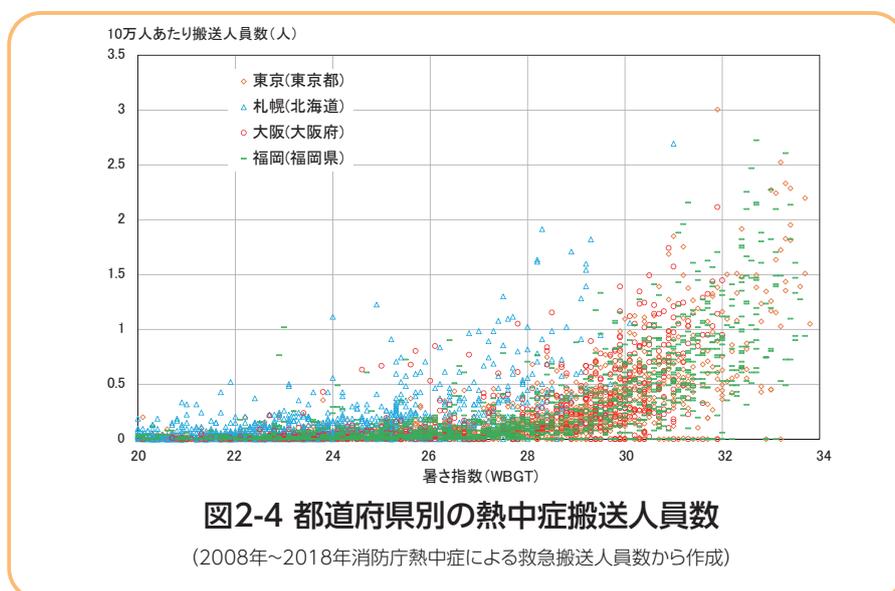
a.) 地域別発生リスク

地域による熱中症発生リスクを定量的に検討するため、2008~2018年の消防庁熱中症救急搬送人員数データと2015年の国勢調査による都道府県の人口を用いて、北海道・東京・大阪・福岡における、暑さ指数(WBGT)の日最高値と人口10万人あたりの熱中症による救急搬送人員数の関係を図2-4に示しました。

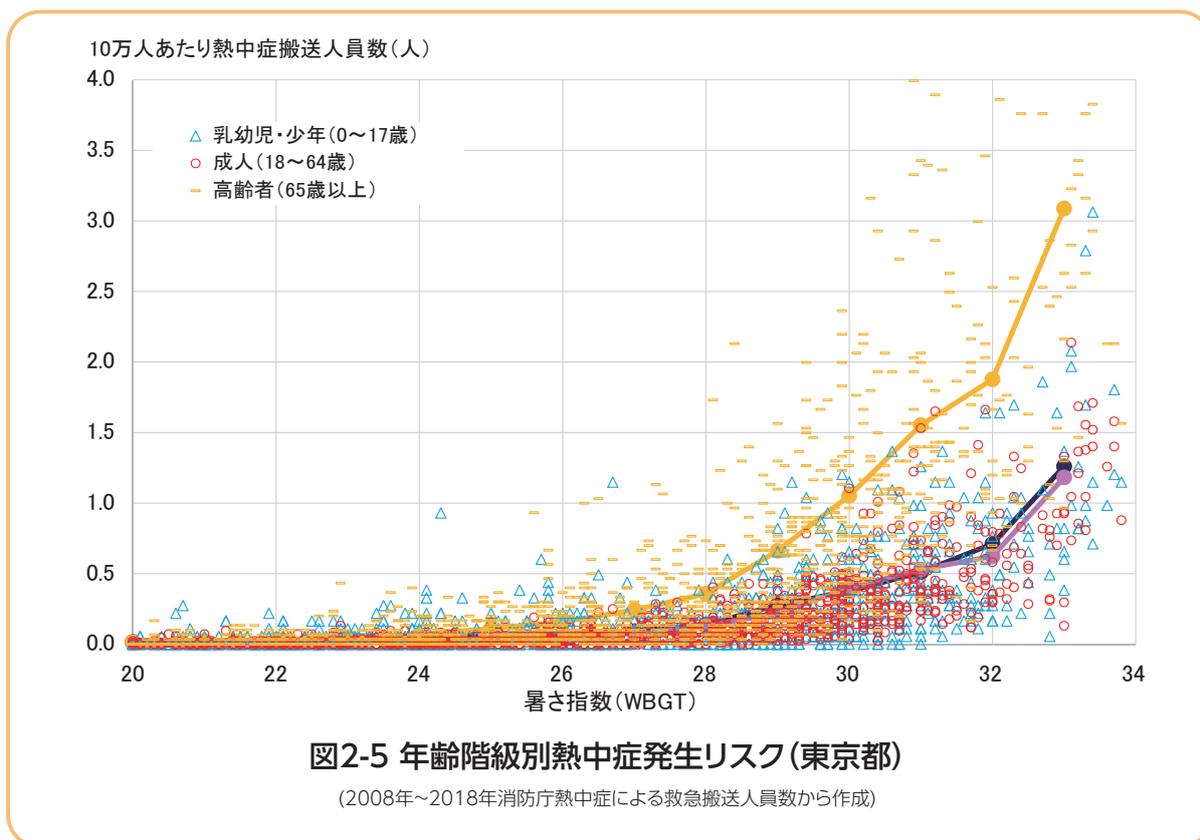
北海道では、他の地域より低い暑さ指数(WBGT)で救急搬送患者が増えていることがわかります。

b.) 年齢別発生リスク

年齢別の発生リスクについて検討するため、東京の日最高暑さ指数(WBGT)と東京都における人口10万人あたりの熱中症救急搬送人員数について、2008~2018年のデータによる関係を図2-5に示しました。65歳以上の高齢者では、暑さ指数(WBGT)31℃では成人(18~64歳)に比べ3.0倍の発生数があること、また、より低い暑さ指数(WBGT)で熱中症患者が増加することがわかります。



(3) 地域や年齢による熱中症発生リスクの変化



この結果から、2008～2018年の東京都における日最高暑さ指数(WBGT)28℃(7月下旬から8月上旬の平均的な値)でのリスクを成人を「1.0」とした場合で検討しました。

熱中症患者の発生は様々な要因が影響するため、本データのみで推測することは不十分であり、引き続き検討が必要と考えられますが、日最高暑さ指数(WBGT)が28℃の環境では、北海道の相対リスクは東京の4.01倍、高齢者の相対リスクは成人の2.84倍であることがわかります(表2-5)。そのため、例えば、寒冷地で急に暑くなった日にイベントを実施する場合や、高齢者の占める割合が高いイベントを企画する場合には、当日の気象条件に応じて一層の対策を検討する必要があると考えられます。

表2-5 熱中症発生の相対リスク

(a) 地域別の相対リスク

札幌	東京	大阪	福岡
4.01	1.00	1.41	1.02

(b) 年齢別の相対リスク (東京都)

少年・乳幼児	成人	高齢者
1.10	1.00	2.84

少年:7～17歳、乳幼児1～6歳、成人18～64歳、高齢者:65歳以上

(参考) 暑さ指数 (WBGT28℃)に対する熱中症発生の相対リスク

WBGT27℃	WBGT28℃	WBGT29℃	WBGT30℃	WBGT31℃
0.67	1.00	1.51	2.22	3.55

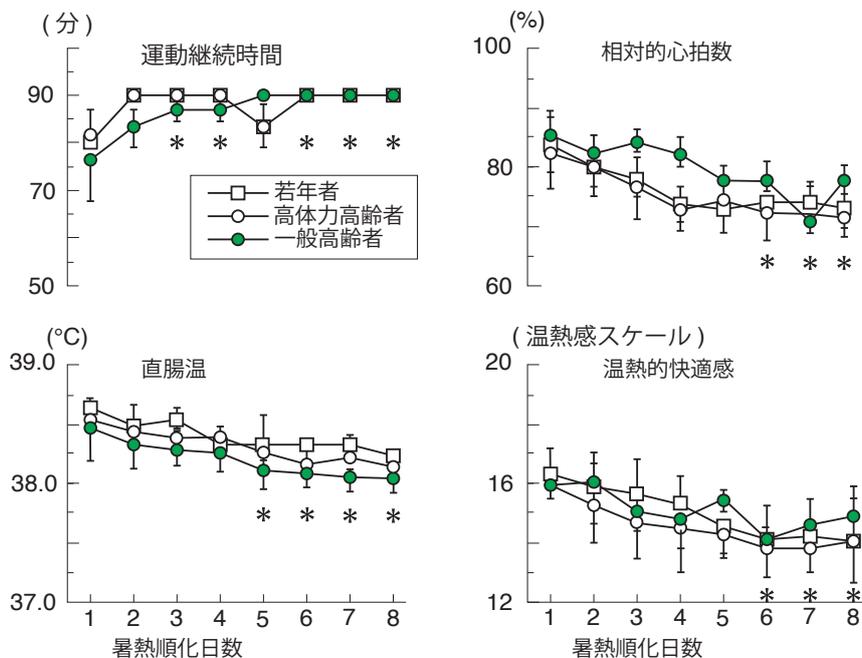
(2008～2018年消防庁資料から作成)



暑熱順化と外国人における熱中症発生リスク

熱中症の予防には、暑い環境に体を慣れさせること(暑熱順化)が重要になります。本格的な暑さの前から徐々に体を暑さになれさせることで、暑熱環境にさらされても熱中症になりにくくなります。例えば、梅雨の合間に突然気温が上がったり、梅雨明けの蒸し暑い日に熱中症が多発するのは、暑熱順化が不十分であることも影響しています。

暑熱順化は、体力レベルや発汗の能力などによって影響されますが、暑熱環境にさらされて3日目から運動継続時間、5～6日目には体温、快適感、相対的心拍数が改善するという実験データがあります(図2-6)。



図中[*]: 1日目と比較して有意な改善あり。

気温:43°C、湿度:30%、運動:35%VO₂max、1日1.5時間、8日間における運動終了時の若年者、高体力高齢者、一般高齢者の暑熱順化過程

図2-6 若年者、高体力高齢者、一般高齢者の暑熱順化実験結果

(提供: 大阪国際大学 井上芳光氏)

また、外国に居住している方が夏季の日本へ渡航した場合、東南アジア等の比較的温暖な地域に居住している方であれば、すでに暑熱順化が十分になされている可能性はありますが、南半球や緯度の高い地域等、冷涼な環境に居住している方の場合、日本へ渡航した場合は、暑熱順化が出来ておらず、熱中症が発生するリスクが高いと考えられます。



急な暑さは危険 ～暑熱順化による熱中症発生リスクの低減効果～

暑いところで毎日活動をしていると、上手に汗がかけられるようになり、それが蒸発することで体温が上がりにくくなります。このような人体の適応を暑熱順化と呼びます。日本の夏季と冬季に、暑熱順化の獲得状況を比べる実験を行ったところ、冬季は夏季と比較して実験初日の発汗量がやや少なく、体温も大きく上昇していました。一方で、冬季では連日の運動に伴い徐々に暑熱順化が獲得されました。したがって、寒冷地から急に暑い環境に移動した方は、汗をうまくかけられないので、暑さに馴れるための期間を設け無理をしないことが熱中症の予防につながると考えられます。

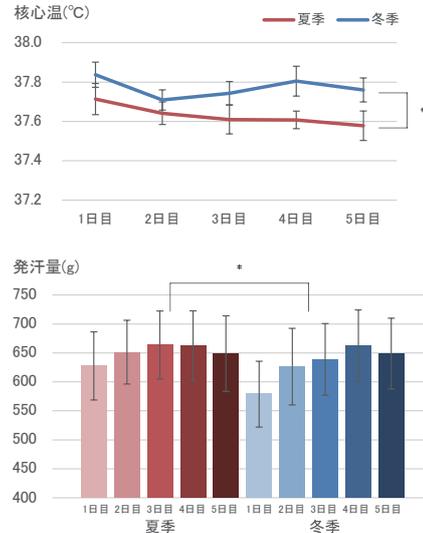


図2-7 日本の夏季と冬季における暑熱順化の獲得に関する実験の結果

20代の成人男性8人が日本の夏季と冬季に、室温が28℃、34℃、40℃と段階的に上昇する人工気候室でそれぞれ20分間ずつ40%VO₂max強度の自転車エルゴメーター運動を連続5日間繰り返した際の、実験終了時の核心温(外耳道温から推定)と運動中の発汗量(平均±標準誤差)。図中[*]:季節間で有意差あり。

(提供：産業医科大学 田淵翔大氏、川波祥子氏、堀江正知氏)



暑いときはこまめに水分補給 ～飲水による熱中症発生リスクの低減効果～

熱中症予防対策として重要な水分補給について、その効果を検証した実験の一例を紹介します。マウスを用いた実験の結果、飲水なしに比べて飲水ありでは、高温にさらされたことによる直腸温の上昇、および、肝・腎機能障害関連因子の血中レベルが低くなります。熱中症発生リスクは水分を補給することで軽減されます。

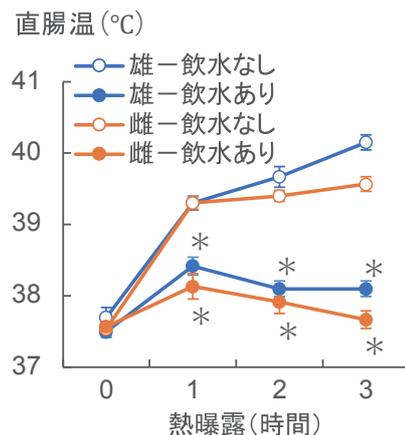
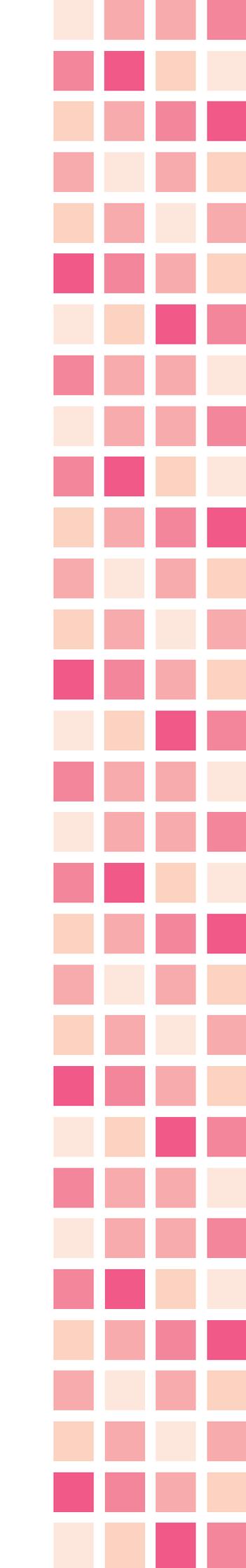


図2-8 飲水が熱中症病態に与える効果の実験結果

雌雄のC57BL/6Jマウス(10週齢、N=6)を飲水有無の条件下で38℃環境に3時間曝露した時の直腸温の変化。図中[*]:飲水なしと比較して有意な効果あり。

(提供：国立環境研究所 小池英子氏)



3章

夏季のイベントにおける 熱中症対策

(1) 医療体制など運営上の工夫

コラム 救護所の開設による改善事例

(2) 危機管理体制の工夫

コラム 熱波とマスギャザリングイベント

コラム 外国人旅行者アンケートから見た、
夏の暑さ・熱中症への対処

(3) 暑熱環境の把握とその緩和

(4) 適切な呼びかけ・啓発の実施

(5) スタッフに対する対応について

コラム 災害後の熱中症対策

～二次災害を起こさないために～

(1) 医療体制など運営上の工夫

3章 夏季のイベントにおける熱中症対策

季節を問わず一般的な留意点として、イベントを実施するに当たっては、責任者を決めた上で、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元で活動できるようにしなければなりません。また、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。

しかし、どれだけ発生を防ぐ対応をとっていても、熱中症患者の発生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。

本項目では、適切な対応のための(1) 医療体制など運営上の工夫及び(2) 危機管理体制の工夫について、発生を防ぐための(3) 暑熱環境の把握とその緩和について、(4) 適切な呼びかけ・啓発の実施、および、(5) スタッフに対する対策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を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(詳細は30頁)。
- ④ 熱中症患者に対応するために冷たい飲料や涼しい休息場所を確保する。



傷病者は、発生しやすい場所、環境、時刻など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、毎年の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。

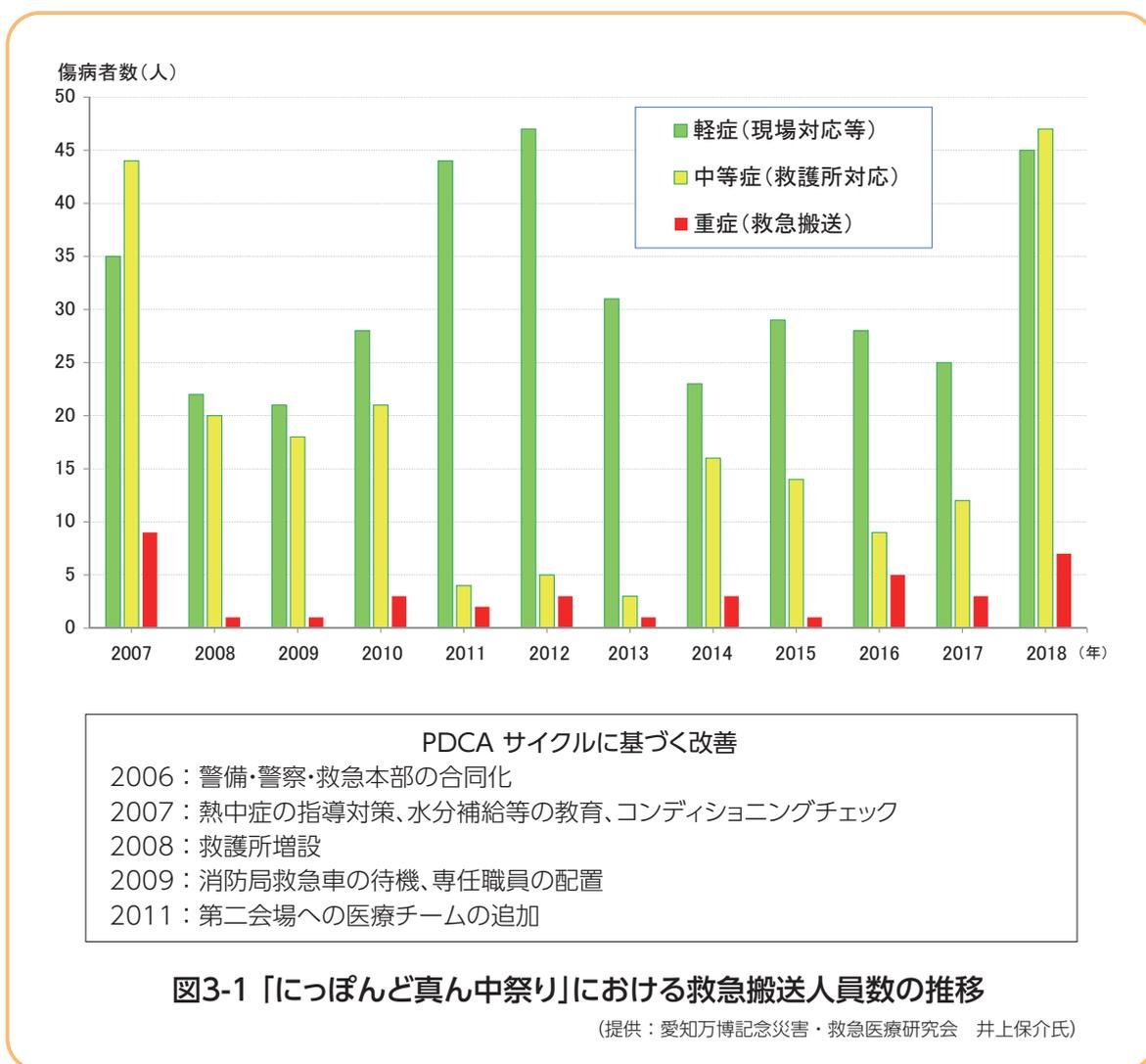


図3-1は、「にっぽんど真ん中祭り」における傷病者数の推移ですが、PDCAサイクルにより医療体制などに様々な改善が図られていること、暑熱環境が厳しく軽症者が多く発生しても、重症者がそれほど増加していないことがわかります。

(1) 医療体制など運営上の工夫

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 活動対象と目的の明確化(例:対象=観客、目的=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

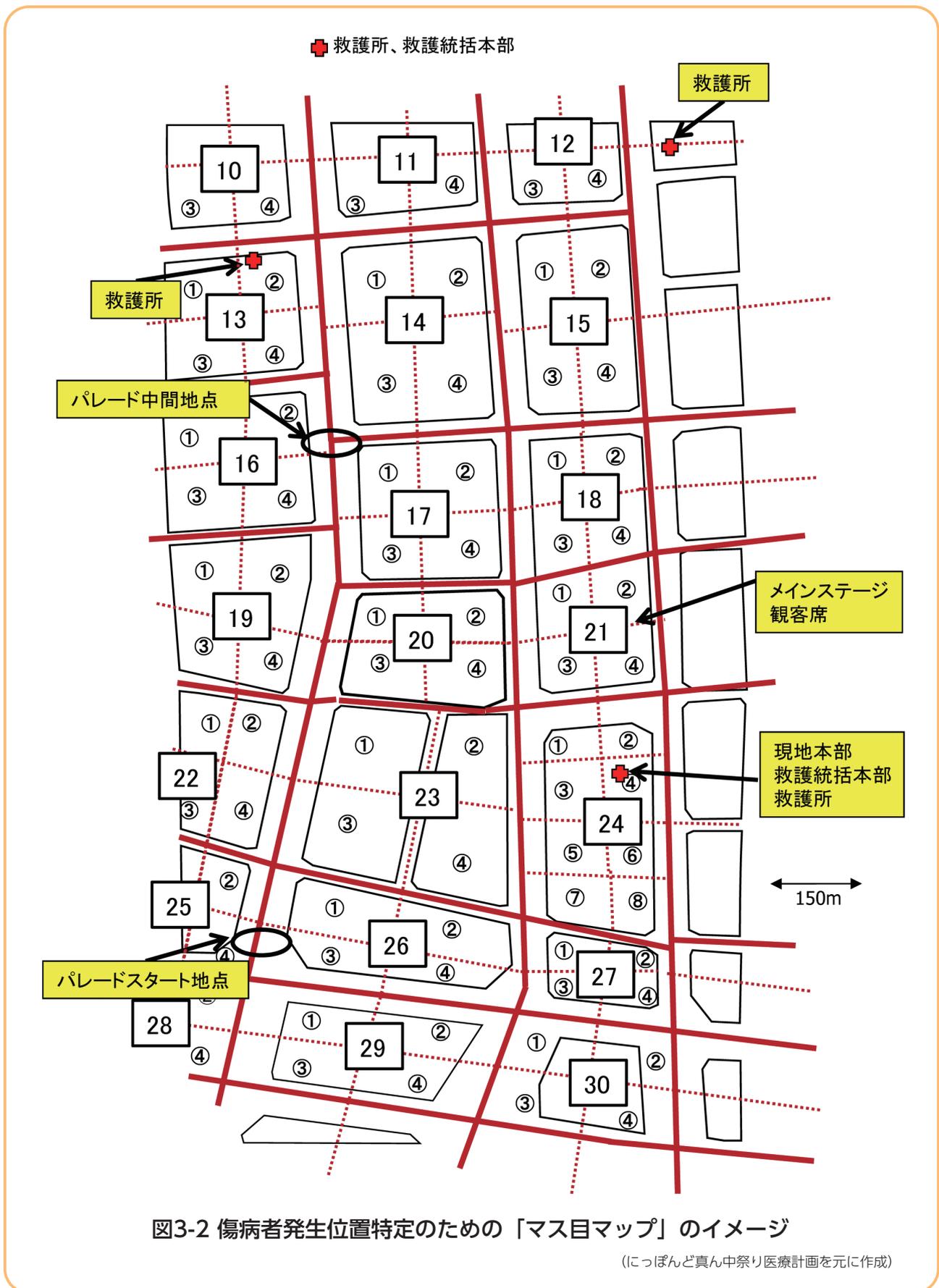
- ① 医療統括本部の役割
 - ・ 傷病者情報の把握
 - ・ 医療チームの出動指示
 - ・ 搬送先医療機関との連絡調整
 - ・ 運営チームとの連絡調整
- ② 救護所の設置場所、医師・看護師の設置人数を規定
- ③ 医療チームの構成
 - 例: 医師、看護師、救急救命士およびロジスティックで医療チームを構成
 - 医療チームは、AED、手動式人工呼吸器、規定の必要機材を携行
- ④ 医師の役割(例)
 - ・ 救護所を受診した傷病者の診察および処置
 - ・ 看護師、救急救命士に対する指示
 - ・ 医療機関への搬送の判断
- ⑤ 看護師の役割(例)
 - ・ 傷病者の診察補助および看護
- 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

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

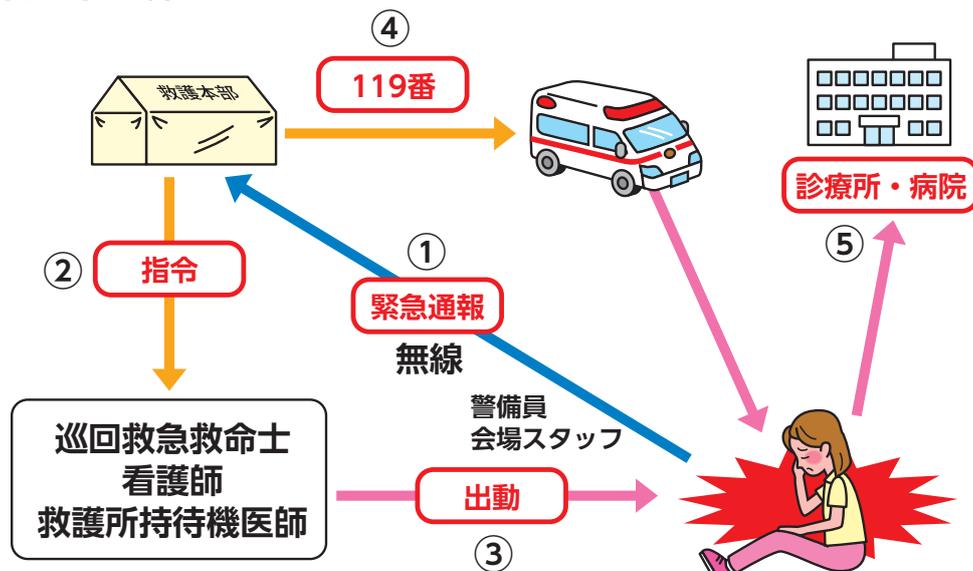


(1) 医療体制など運営上の工夫

7. 救急事案発生時の対応（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

8. 傷病者の対応の例



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

2) 救護所の設置

2章のコラム(16頁)で紹介した、2011年に横浜で発生した集団熱中症では参加者の1%程度の搬送者が発生しています。数万人から数十万人に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、搬送者数は数百人以上の規模となるため、地域の救急医療体制に大きな負荷がかかり、場合によってはキャパシティ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、巻末資料1の熱中症環境保健マニュアル(抜粋)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。



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3-3)。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(2006～2018年)で平均3.2名程度になっています。

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、スタッフから消防機関へ直接搬送依頼を行っている例も多くみられます。

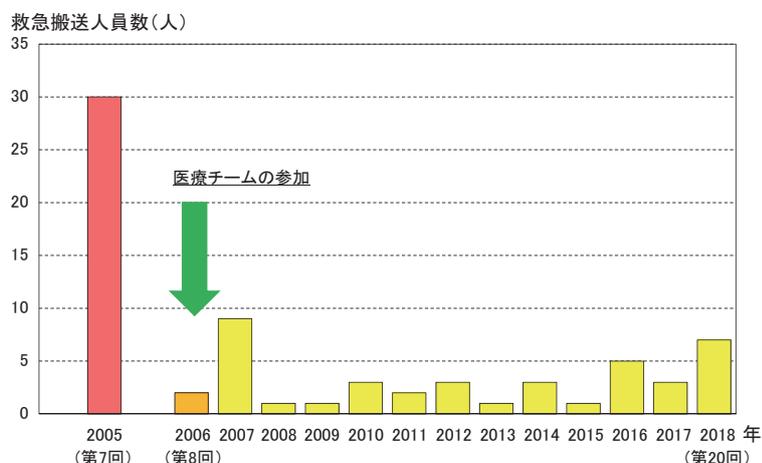


図3-3 イベント医療チームの導入と救急搬送人員数の推移

(提供：愛知万博記念災害・救急医療研究会 井上保介氏)

(1) 医療体制など運営上の工夫

3) イベントの中止

イベントを実施する場合、参加者数が予想を上回る場合等、不測の事態の対応を事前に検討しておき、必要に応じて中止の判断を行うことを想定しておくことが必要です。

特に夏季に開催するイベントの場合、劣悪な環境になると、熱中症患者が集団で発生する可能性があります。そのような場合は、救急車両の不足により、医療機関への迅速な患者の輸送ができず、被害が大きくなる可能性があることから、速やかなイベント中止の判断が必要になります。

この際に重要なことは、イベントの中止を判断する基準をあらかじめ作成しておくことと、判断をする責任者を決定しておくこと、中止した後の対応を事前に決めておくことです。

海外のイベント（シカゴマラソン等）においては、様々なリスクをレベル化して対応する、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「マラソンフェスティバル ナゴヤ・愛知」(3月に開催)において2015年から、レースコンディションインフォメーションシステム (RIS: Race-Condition Information System)として試験的に導入され、PDCAサイクルにより順次改善されています(表3-1)。基準については、気温や雨などのレースコンディション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しています。

表3-1 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

評価項目		カラーコード
熱中症	暑さ指数 (WBGT) 31℃以上	黒
	暑さ指数 (WBGT) 25℃以上 31℃未満	赤
	暑さ指数 (WBGT) 21℃以上 25℃未満	黄
低体温症	降雨・降雪 (気象に関する警報レベル)	黒
	体感温度 -7℃未満	赤
	体感温度 -7℃以上 4℃未満	黄
	降雨・降雪 (気象に関する注意報レベル)	黄

(出展：ナゴヤウィメンズマラソン)



(2) 危機管理体制の工夫

都市の中心部に多くの方が集まる場合の医療体制など運営上の工夫を前項で示しましたが、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。このような事例では、対応を「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、スタッフから直接消防機関へ搬送依頼を行っている例も多くみられます(これらの場合も24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「立川まつり国営昭和記念公園花火大会」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。

この大会の実行委員会では、「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3-4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3-5参照)

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、関係者と共有するとともにFAX脇に掲示します。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などの対応をとるが、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クを備える。AEDについては、国営昭和記念公園の協力を得、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

(2) 危機管理体制の工夫

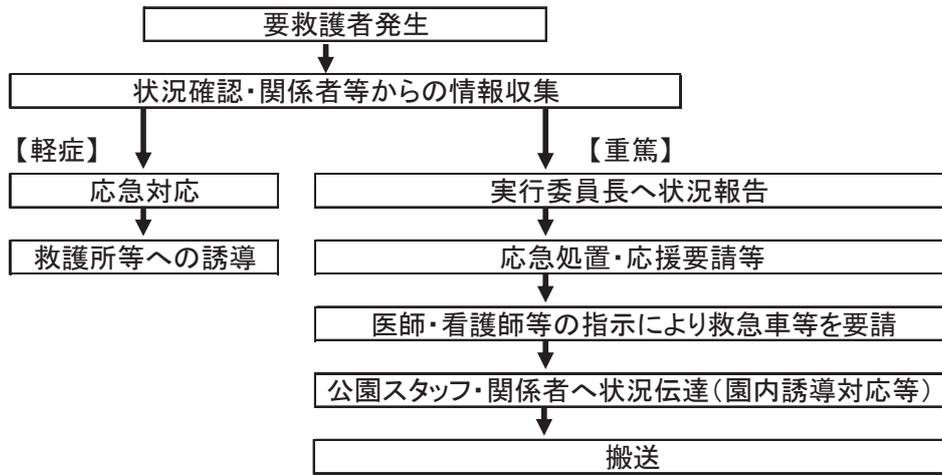


図3-4 緊急対応フロー(傷病者発生時)

連絡系統図
(救急連絡用)

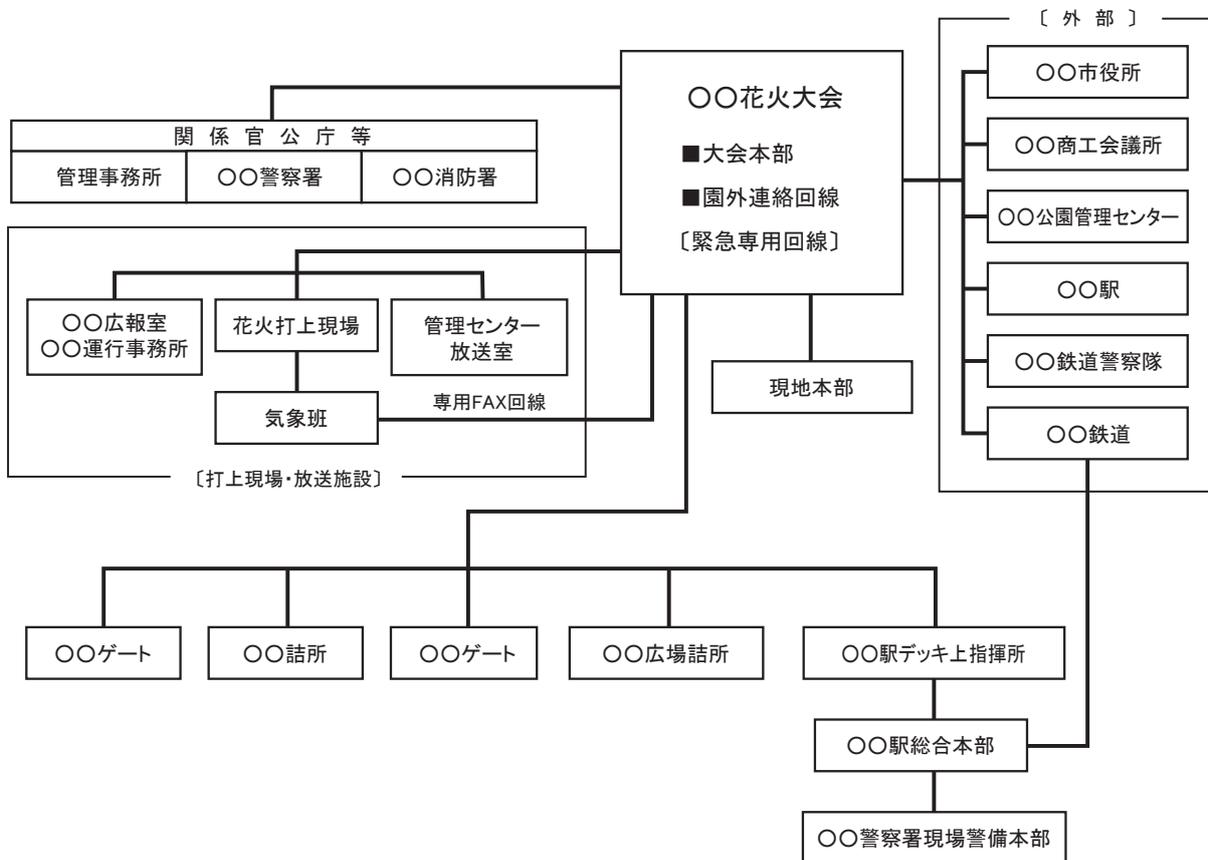


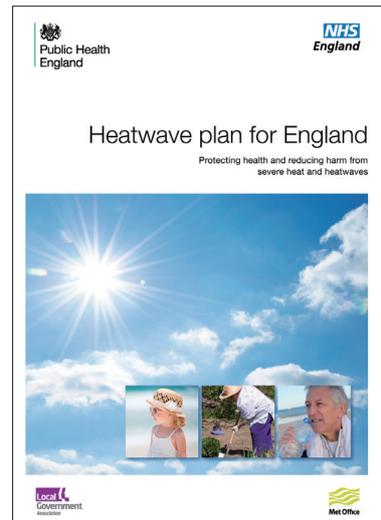
図3-5 連絡先一覧



コラム 熱波とマスギャザリングイベント

英健康局が作成している [Heatwave Plan for England] 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://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/711503/Heatwave_plan_for_England_2018.pdf



1. 暑さへの暴露を減らす

- ・ イベント会場に傘・テントなど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、涼しい時間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、ハブとなる駅で配布する
- ・ 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. 熱波が予想されるとき

- ・ 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



外国人旅行者アンケートから見た、夏の暑さ・熱中症への対処

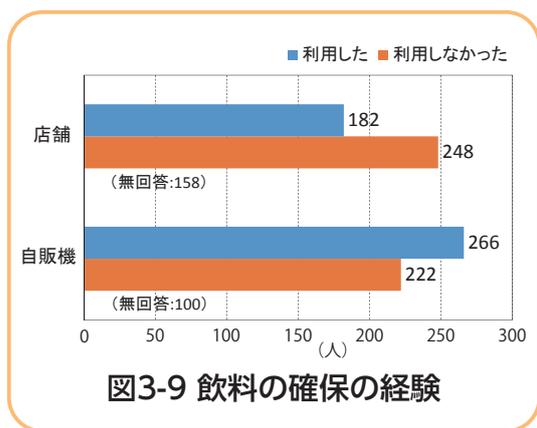
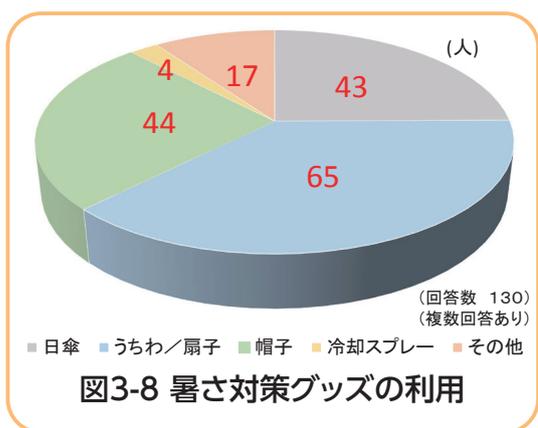
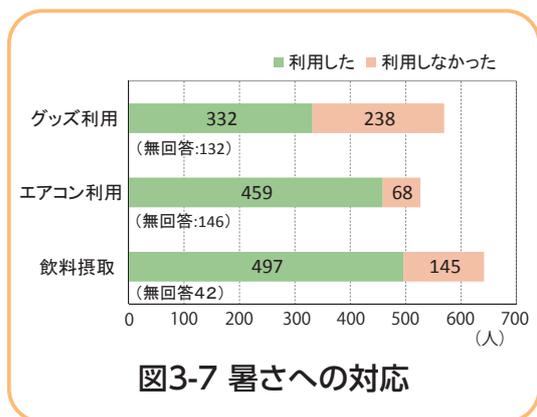
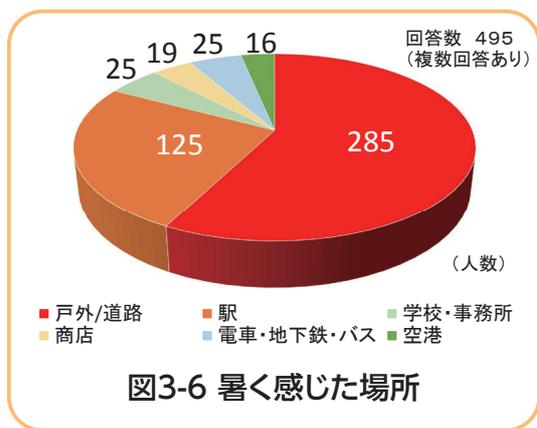
成田国際空港・東京国際空港の出発便カウンター等で外国人旅行者に(2016年8月2~4日)、関東周辺に在住の留学生に(2016年10月)アンケートを実施し643名の回答を得ました。

○ どこで暑く感じたか?

暑さを感じた場所として、複数回答可としたところ(図3-6)、路上を含む屋外との回答が半数以上でした。次いで「駅」が多く、駅のプラットフォームなど、空調での調整が困難な場合が多いためと思われます。

○ 暑さへの対応

暑さを感じたときには、飲料摂取、エアコンの利用が多く、対策グッズの利用がそれらに続きました(図3-7)。対策グッズとしては、うちわ/扇子、帽子が比較的多くありました(図3-8)。



飲料水の確保については、自販機の利用、店舗での入手がほぼ半分ずつでした(図3-9)。暑さへの対応については、暑くなった際に一時休憩できるコンビニエンスストアや店舗などが多くあり、また、飲料も自販機やコンビニエンスストアで容易に手に入るの、暑さに十分対処できたとの回答が多く、イベント会場周辺での同種施設が有効と考えられます。



(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(第1章(3)7~12頁も参照)。

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（少なくする）
- ・ 待機者をなるべく直射日光にさらさせない
（木陰や施設の影に誘導する）



b. 開場時の混雑緩和の工夫

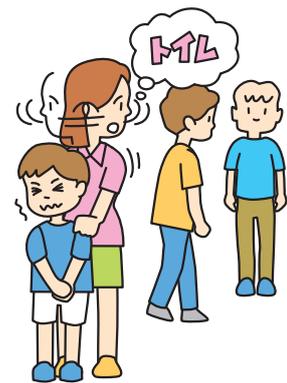
- ・ 入場する施設のゲート数を増やす、幅を広くする
- ・ 観客が集中しないようにイベントのプログラムを工夫する

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

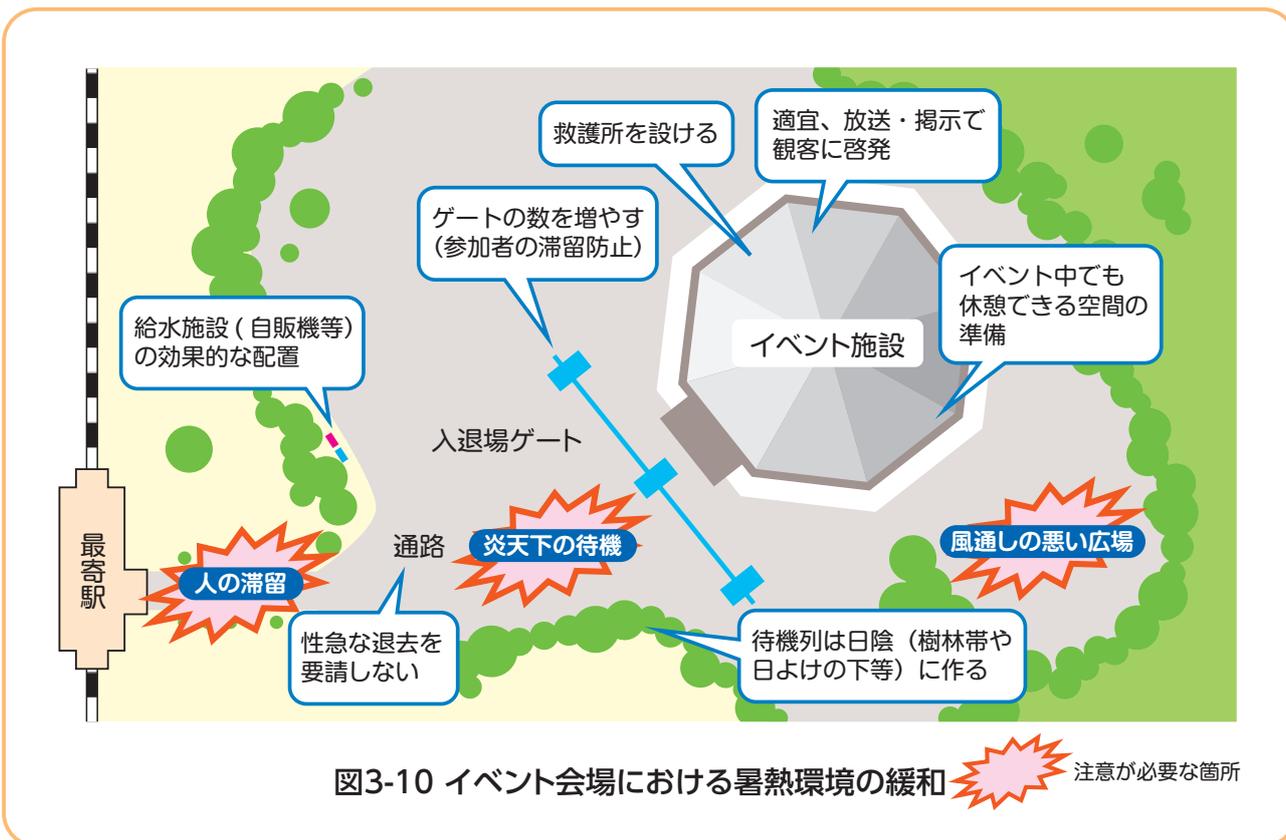


e. 休憩場所、飲料の確保

- ・ 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）
- ・ 自動販売機などの欠品を防止する



(3) 暑熱環境の把握とその緩和



2) 暑熱環境を緩和するための設備

まちなかの暑さ対策を推進することを目的として、人が感じる暑さについて科学的な情報を分かりやすく伝えるとともに、効果的な暑さ対策の実施方法についてその考え方を示し、関連する技術情報等を紹介する環境省「まちなかの暑さ対策ガイドライン」が取りまとめられています。その中から暑さ対策のポイントと効果を図3-14に示します。

なお、これらの対策については、屋外や半屋外などを対象として、日射を防いで、水・緑・風などの自然の力を活かして暑さをコントロールする対策手法を既存の建物等に追加的に導入していくことで、局所的に人が感じる暑さを和らげる対策すなわち体感温度を低下させる手法を紹介するものです。「まちなかの暑さ対策ガイドライン」では体感温度を定量的に示す場合はSET* (標準有効温度) を用い、暑さ指数 (WBGT) は熱中症警戒レベルとして表現しています。

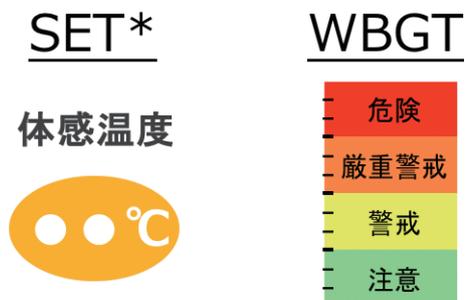


図3-11 体感温度指標の表記方法



まちなかに求められる暑さ対策

暑くても待たなければならない場所、快適に過ごしたい場所などに暑さ対策を実施することで、健康で快適な環境づくりを推進

夏の炎天下を歩いていて、目の前の信号が赤になったとき、少しでも日射を避けたいと思います。近くに木陰があると本当に助かります。

暑さの要因を理解し、暑くても待たなければならない場所、快適に過ごしたい場所などに適切な暑さ対策を実施することで、健康で快適なまちなかの環境づくりを進めることができます。

例えば、人がたくさん集まる駅前のロータリーでは、バス停や待ち合わせに使われる場所などに遮熱性の日除けや微細ミスト、保水性ブロックなどを複合的に導入することで、待ち時間をより快適に過ごすことができます。



図3-12 バス停など、暑くても待たなければならない場所での暑さ対策のイメージ



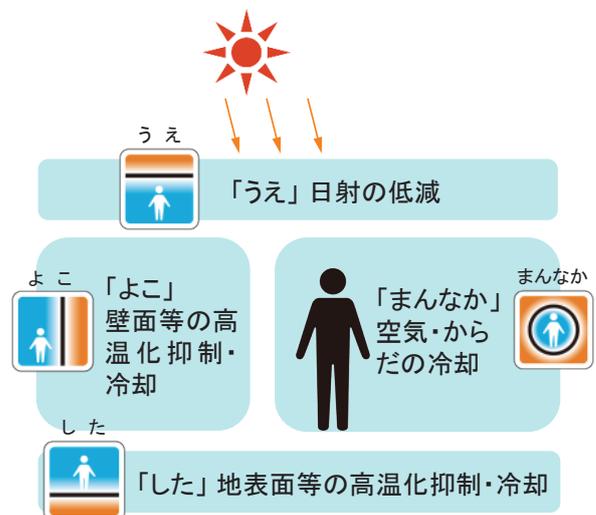
図 3-13 公園など、快適に過ごしたい場所での暑さ対策のイメージ

また、気持ちのよい屋外の公園も、夏には子どもたちにとっては暑すぎる場所になることもあります。樹木の葉を模した熱くなりにくい日除けや、水の蒸発を利用する冷却ルーバー^(注8)などで、より快適な休憩スポットを創出することができます。

暑さ対策は、大まかに、「うえ」日射の低減、「した」地表面等の高温化抑制・冷却、「よこ」壁面等の高温化抑制・冷却、そして「まんなか」空気・からだの冷却、に分類できます。

それぞれの対策を組み合わせることで、より効果的な暑さ対策となります。

次ページでは、この分類と合わせて暑さ対策のポイントを解説します。技術の詳細は「まちなかの暑さ対策ガイドライン」の第3章以降を参照ください。

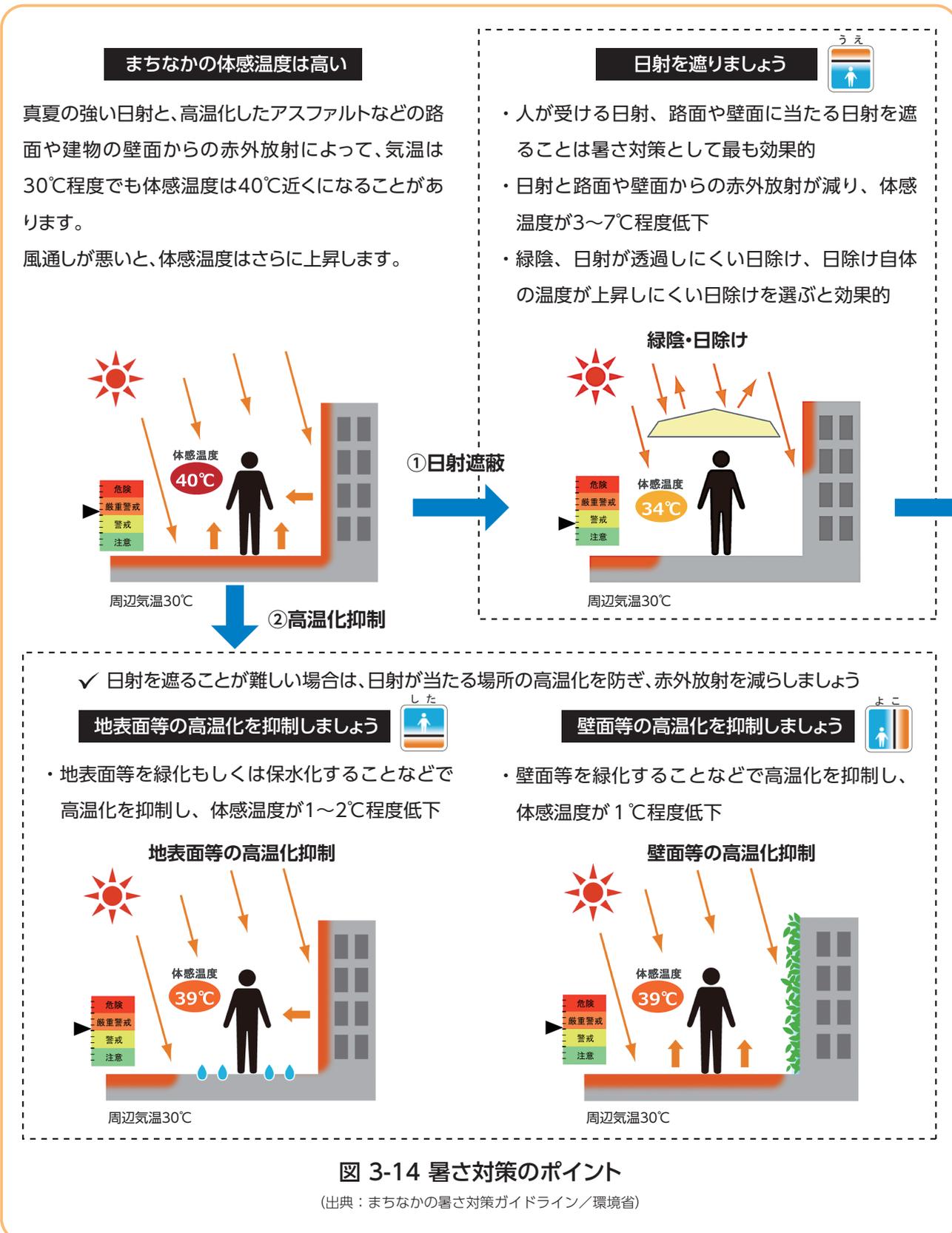


(注8) 壁面や天井の開口部による戸状の板を縦または横に並べて付けたもの。(株式会社岩波書店 広辞苑第五版)

(3) 暑熱環境の把握とその緩和

暑さ対策のポイント

ここでは、暑さ対策の主な手法と体感温度の低下効果^(注9)の目安を示しました。



✓ 日射を遮り、水の気化熱を活用して路面や側面、空気を冷やすことで、積極的に涼しさを作りましょう

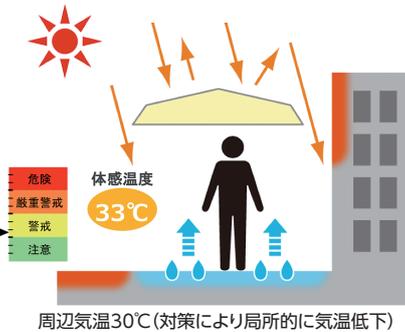
※冷却技術を使うことで、局所的に気温が低下する場合があります。

路面を冷やしましょう



- ・日陰になっている路面に散水もしくは給水すると、路面の温度は気温より低下し、体感温度が1℃程度低下

日除け+地表面等の冷却

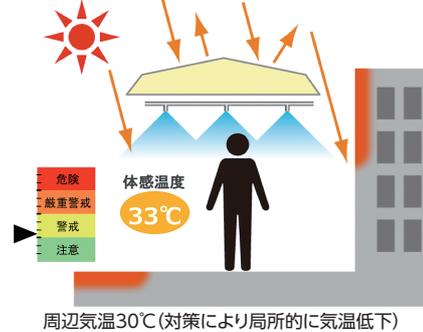


空気・からだを冷やしましょう



- ・微細ミストを噴霧すると、気化熱により局所的に気温が2℃程度、体感温度が1℃程度低下
- ・送風ファンで風を当てたり、座面を冷やしたベンチに座ることで、直接、からだを冷やす方法も有効

日除け+微細ミスト等

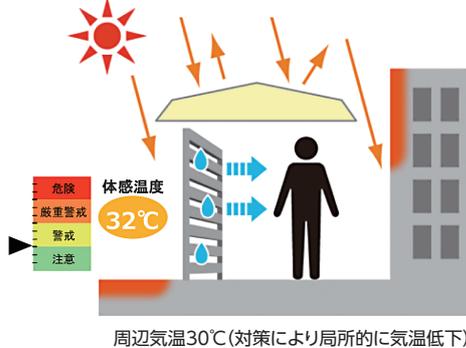


側面を冷やしましょう



- ・側面に冷却ルーバーなどを設置して路面からの赤外放射を遮ると、体感温度が1~2℃程度低下

日除け+壁面等の冷却



複合的に対策を組み合わせましょう



- ・頭上からの日射を防ぎ、路面、側面、空気・からだを冷却し、涼しさを実感できる空間を創出
- ・ただし、風通しの阻害に注意

日除け+地表面等の冷却+壁面等の冷却+微細ミスト等

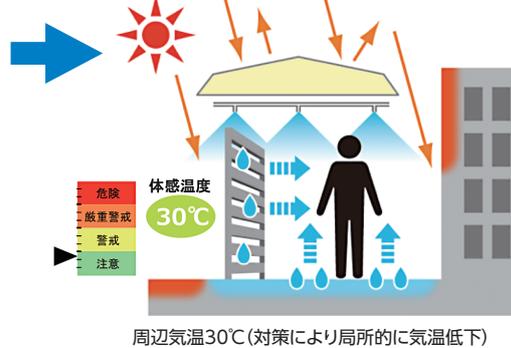


図 3-14(つづき) 暑さ対策のポイント

(出典：まちなかの暑さ対策ガイドライン／環境省)

※図の凡例は「まちなかの暑さ対策ガイドライン」の第3章 表3.3を参照ください。

(4) 適切な呼びかけ・啓発の実施

(4) 適切な呼びかけ・啓発の実施

熱中症は、一人一人が正しい知識を身につけることで予防することが可能な疾患です。そのため、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、プログラムなど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、タオルなどの持参勧奨、休憩施設・給水所の案内、救護班の連絡先、時間帯と日陰域の予想、救急処置など
- 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℃や31℃以上の時は注意報や警報を発信する。(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感じにくくなることに注意する)。
- ③ イベント前の待機時間、休憩時間等で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、ツイッターなど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、初期対応を記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、体調により参加中止を判断する。
- 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日前から汗をかく程度に活動して、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、高齢者、乳幼児、車いすで移動する人やからだに障害のある人等は、熱中症のリスクが高いことから、決して無理をさせない。



(5) スタッフに対する対応について

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、リスクが高まります。参加者に行う対策に加えて実施すべき取組を以下に示します。詳しい情報は、厚生労働省ホームページ:職場における熱中症予防対策(<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000116133.html>)を参照してください。

スタッフ向けの対策 (例)

- ①スタッフに健康診断を受診させ、その結果は守秘義務をかけて整理して保存する。
- ②健康診断の結果、異常所見があると診断されたスタッフはもちろん、糖尿病や内服中の持病があるスタッフについても、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週間前くらいからスタッフに汗をかく程度の活動で計画的に暑さに慣れさせる。
- ④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、救急処置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、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、光反射性、通気性、透湿性のよいものを選定する。
- ⑪毎日の仕事前に体調を確認し、前日の飲酒等による脱水状態、欠食、睡眠不足、体調不良があれば暑熱作業から外す。
- 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入を要請し所在地や連絡先を把握しておく。
- ⑬暑さ指数の予報、気象予報を周知徹底する。
- ⑭定期的に巡視を行い、スタッフの健康状態や、定期的に水分と塩分を摂っているかを確認する。

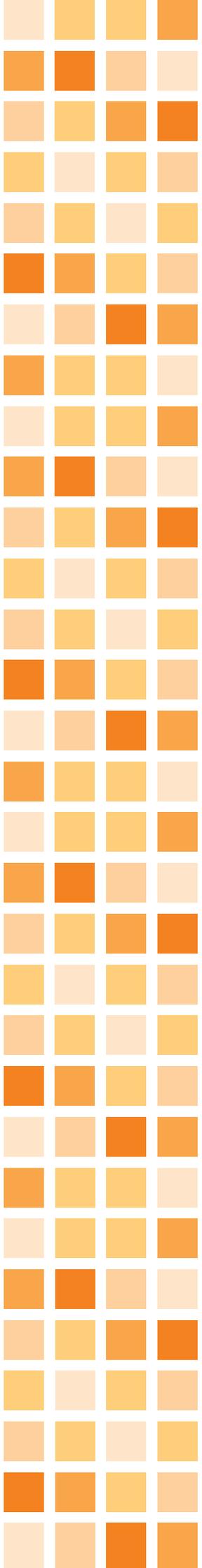


コラム

災害後の熱中症対策～二次災害を起こさないために～

「西日本豪雨(平成30年7月豪雨)」災害によりJR西日本管内の在来線が広範囲で不通になり、通勤時間帯を中心にバス代行輸送が実施された。同期間は記録的な猛暑となり、JR西日本グループでは二次災害特に熱中症を防ぐために、関係各社が連携して集中的な熱中症対策が実施された。

代行輸送のための警備においては、①定期的な安否確認(出勤時、退勤時、勤務中も定期的に行う、LINEなどのSNS(Social Networking Service)を活用)、②情報伝達系統・情報の一本化による指示(対策班から警備員)と確認(警備員から対策班)、③クーラーボックスに入れた飲料の現場への常備、④休憩所の手配(休憩スペースがない場合は冷房をかけた車の用意)、⑤休憩取得状況の確認、⑥駅職員との連携(警備員が1名の現場でのトイレ・休憩時のサポート)などが行われ、熱中症を出さないための徹底した取り組みがなされた。



4章

資料や文献

(1) 熱中症の資料文献

(2) イベント時の熱中症対策の例

巻末資料：熱中症に対する知識

(熱中症環境保健マニュアル抜粋)

4章 資料や文献

(1) 熱中症の資料文献

環境省：熱中症予防情報サイト

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

環境省：熱中症環境保健マニュアル

http://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_manual.php

総務省消防庁：熱中症救急搬送者

http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_2.html

厚生労働省：熱中症関連情報

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/nettyuu/index.html

気象庁：HP（気象情報、高温情報など）

<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

東京都：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

<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/iryoo/kyuukyuu/saigaiiryuu.html>

国立環境研究所：政令指定都市等における熱中症救急搬送者

<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/spot/index.html>

日本生気象学会：日常生活における熱中症予防指針

<http://seikishou.jp/pdf/news/shishin.pdf>

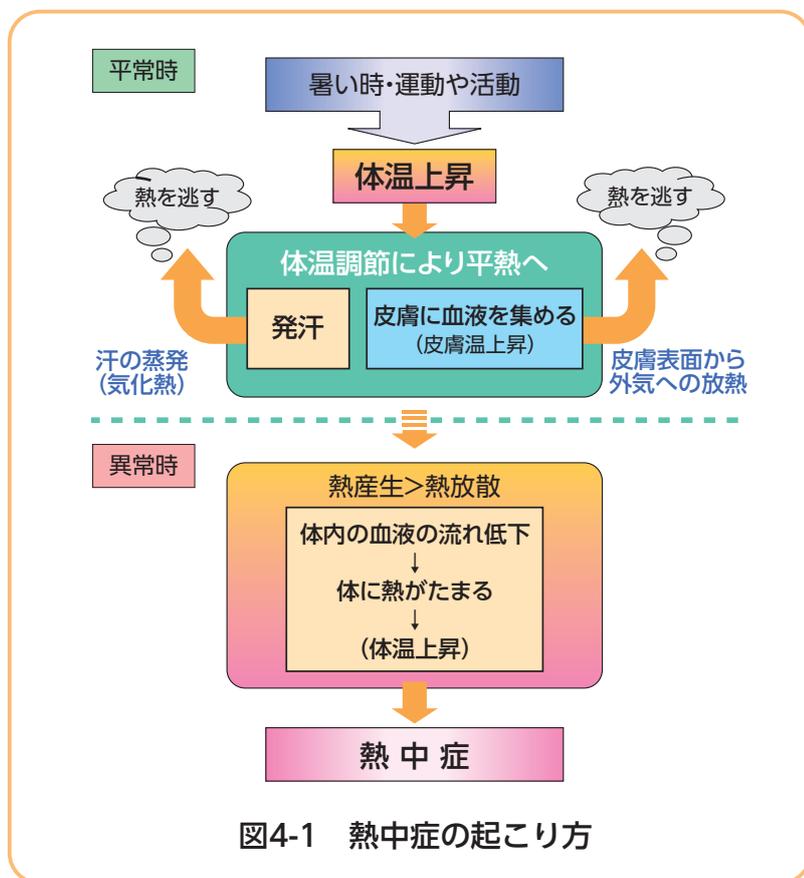
公益財団法人 日本スポーツ協会

<http://www.japan-sports.or.jp/publish/tabid/776/Default.aspx>

(2) イベント時の熱中症対策の例

日本スポーツ協会	1991年、熱中症予防研究プロジェクト発足 1994年、スポーツ活動時の熱中症予防ガイドブック発刊 スポーツ指導者講習会で熱中症セミナー開催 「熱中症予防のための運動指針」 http://www.japan-sports.or.jp/publish/tabid/776/Default.aspx#guide01
アトランタ五輪組織委員会	1996年、暑さ対策、長距離、朝7時スタート、給水場以外に監視員、観客に無料の飲料水、日よけ、休憩テントを設置
アメリカンフットボール協会	1997年、練習計画、暑熱順化、水分補給などの対策 2010年、夏の安全対策 2013年、7月20日～8月20日正午から15時まで気温30℃以上は練習、試合を自粛 http://academy.americanfootball.jp/safety
高校野球	1996年、5回終了後グラウンド整備、散水（審判休憩、給水） 甲子園大会、準決勝、食塩60g 小瓶で配布 3イニングごとにグラウンド整備 指導者講習会で熱中症予防セミナー
日本サッカー協会	2016年、熱中症ガイドラインの策定 http://www.jfa.jp/about_jfa/report/PDF/k20160310_6.pdf

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などがあります。

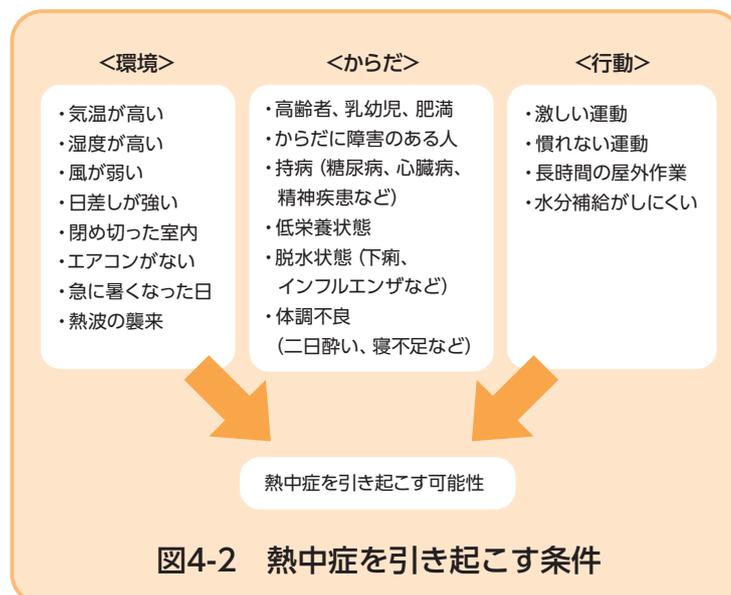
しかし、外気温が高くなると熱を逃しにくくなります。汗は蒸発する時に体から熱を奪います。高温時は熱放散が小さくなり、主に汗の蒸発による気化熱が体温を下げる働きをしています。汗をかくと水分や塩分が体外に出てしまうために、体内の水分・塩分が不足し、血液の流れが悪くなるので、適切な水分・塩分の補給が重要になってきます。

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)があるなどの環境では、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など



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、疲労困憊
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、尿色が濃くなります。

図4-3 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、熱を運びの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、感染症など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、腎臓など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、意識がぼ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4-4)。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、広範囲の皮膚疾患なども「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。心臓疾患や高血圧など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。

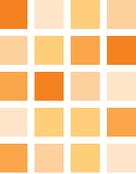
病態からみた熱中症

熱中症の発症には、環境(気温、湿度、^{ふくしゃ}輻射熱、気流など)及び行動(活動強度、持続時間、休憩など)とからだ(体調、性別、年齢、暑熱順化の程度など)の条件が複雑に関係します(図4-2)。

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、病態(症状)から見た分類もあります(図4-4)。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。

巻末資料：熱中症に対する知識(熱中症環境保健マニュアル抜粋)



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、内臓、特に脳、肝、腎、消化管などの重要臓器への血流が減少することにより、めまい、頭痛、吐き気など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。軽度の錯乱などがみられることはありますが、昏睡など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など)、何となく言動がおかしい、日時や場所がわからないなど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(運動強度、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(症状)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、体温上昇など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(症状)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。

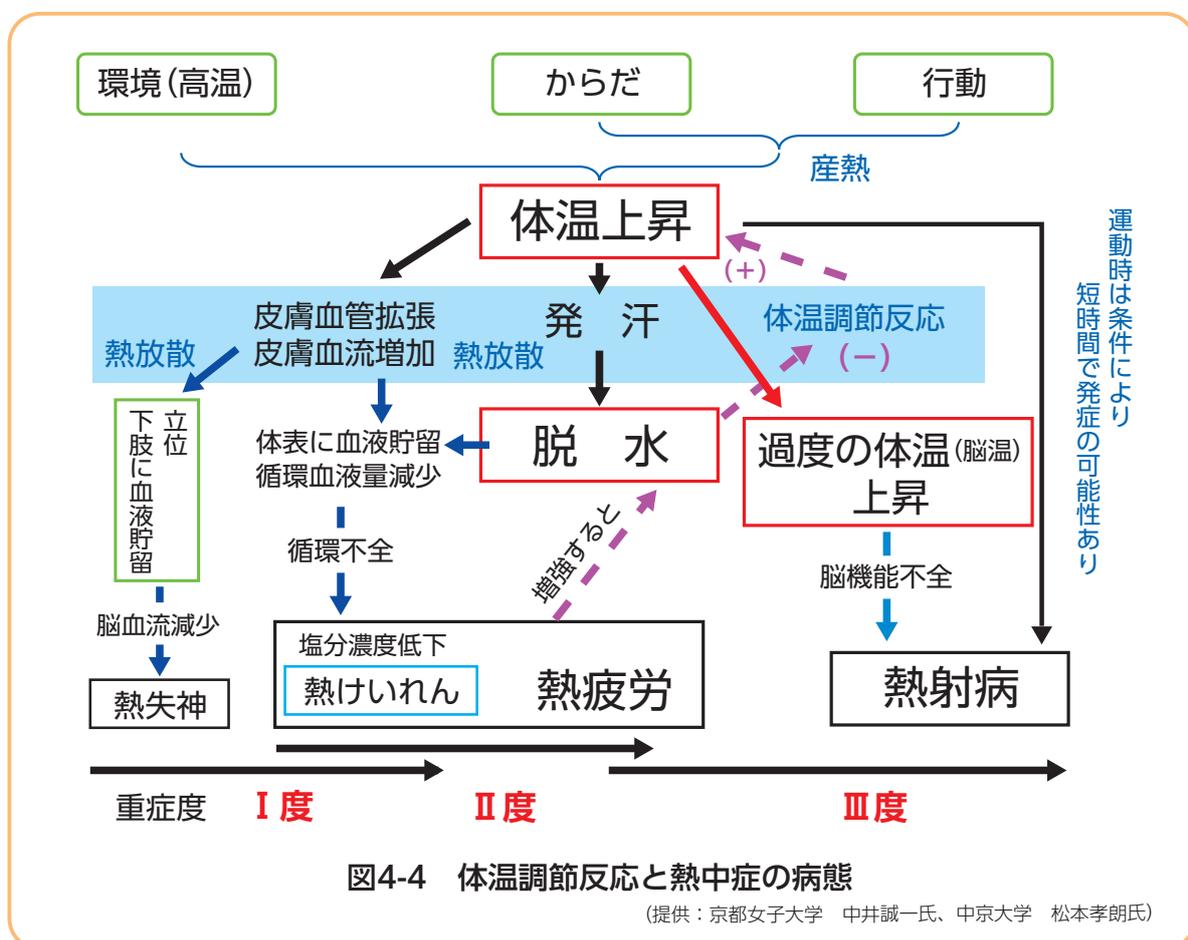


図4-4 体温調節反応と熱中症の病態

(提供：京都女子大学 中井誠一氏、中京大学 松本孝朗氏)

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など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

- ・ 上着を脱がせて、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、うちわや扇風機など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、氷のうなどを手に入れ、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)にしっかり当てて、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 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などが最適です。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など）、肝障害や腎障害の検索が必要となってきます。

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など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など）、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。53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。

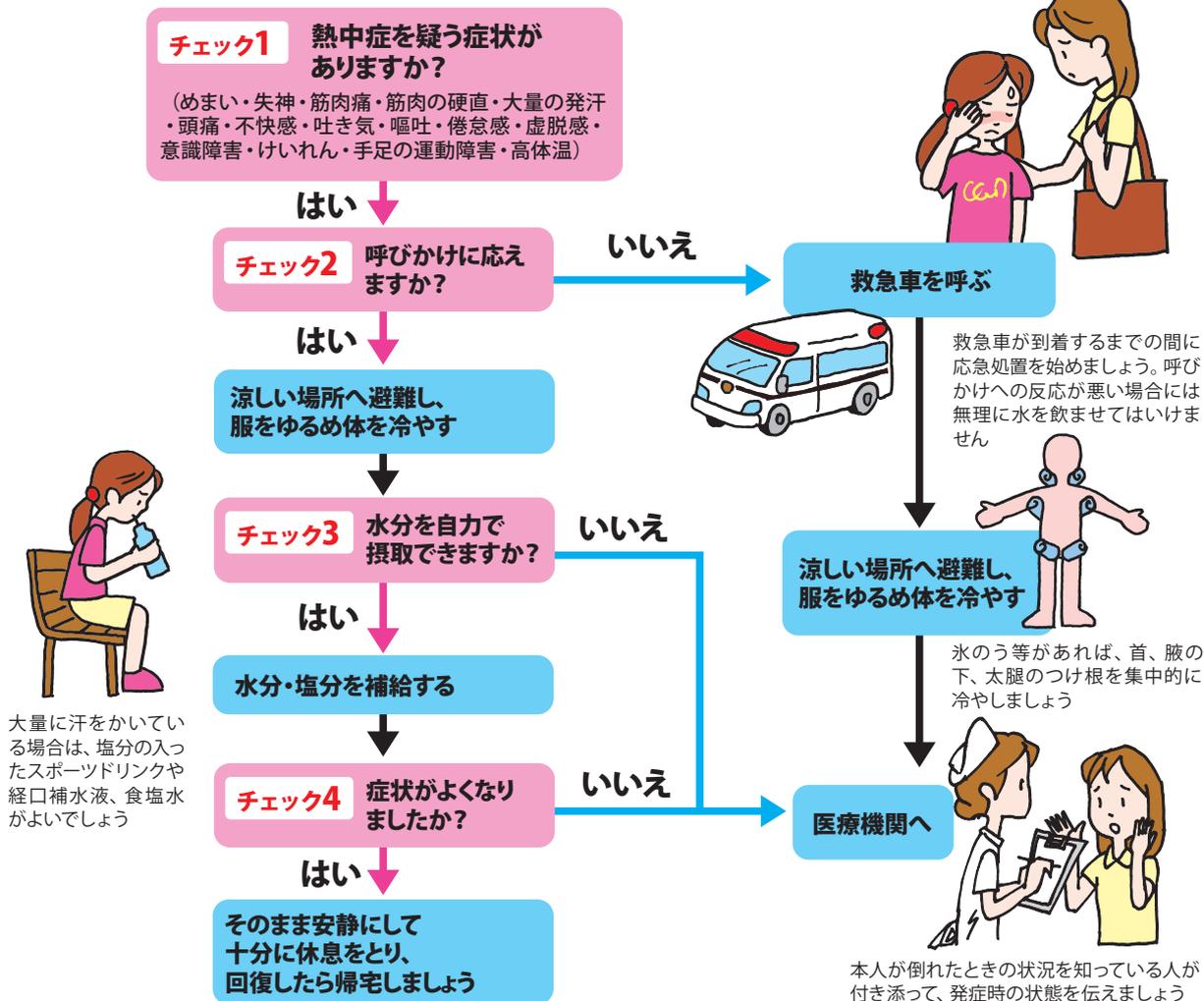


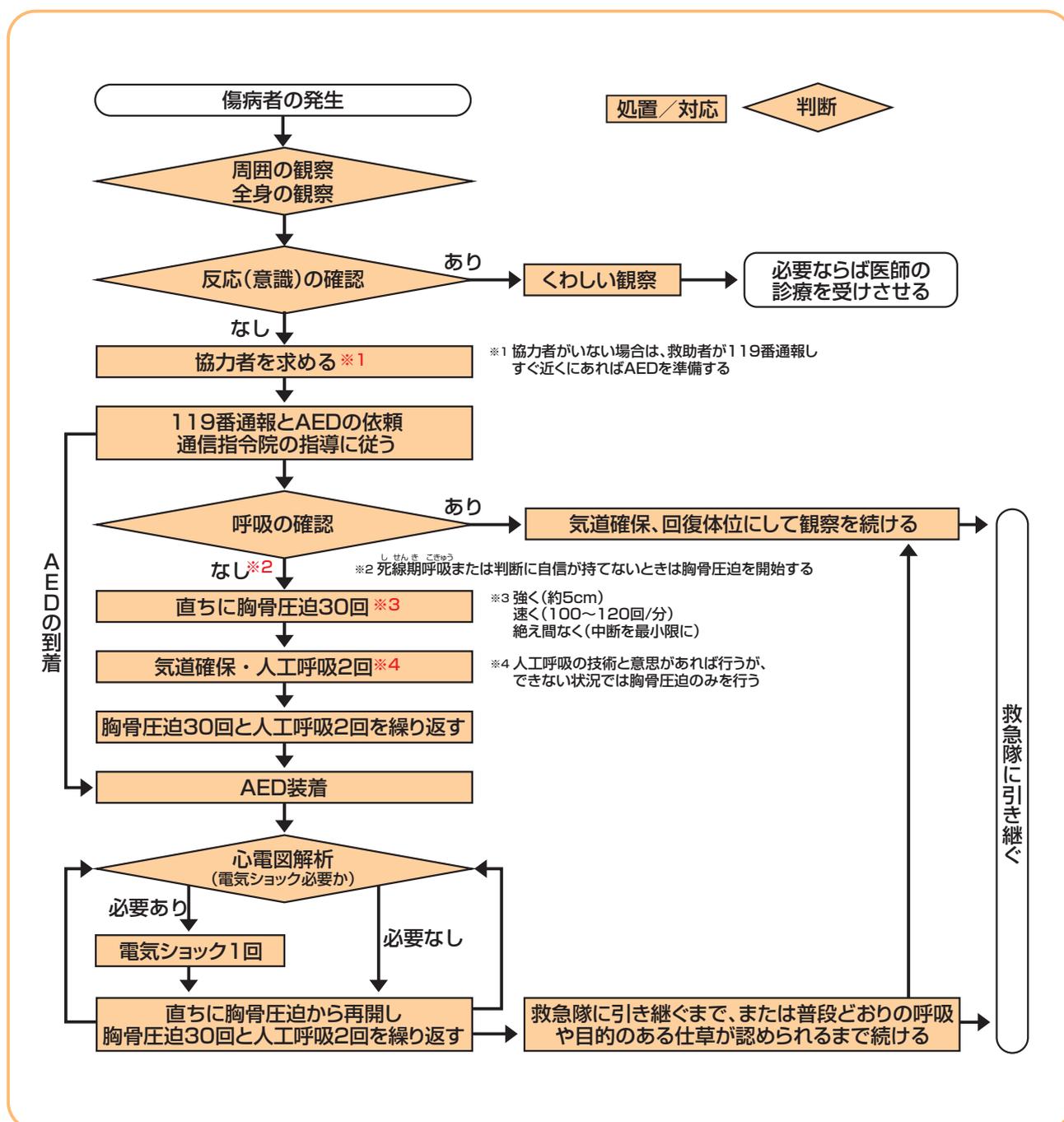
図4-5 熱中症を疑ったときには何をすべきか

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、前頸部の両脇、腋の下、足の付け根の前面（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。

付録：「救命処置の流れ」



日本赤十字社 「救命処置の流れ」 <http://www.jrc.or.jp/activity/study/safety/process/>

消防庁 「救命処置の流れ」 <http://www.fdma.go.jp/html/life/pdf/oukyu2.pdf>

(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(塩分)やカリウムなど)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)の補正など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>

氷枕や氷のうを前頸部の両脇、腋窩(腋の下)、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管の中を流れている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などが開発され、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、出血傾向に対する薬物治療なども行われます。ほとんどの場合、これらは集中治療室で行われます。

夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン検討委員

- 朝比奈 徳洋 株式会社セレスポ執行役員事業支援部副部長
- 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・
愛知万博記念災害・救急医療研究会 (SEC DEN)
- 小野 雅司 国立環境研究所環境リスク・健康研究センター
- 川原 貴 日本スポーツ協会スポーツ医・科学専門委員会委員長
- 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
- 松尾 良太 一般社団法人日本イベント産業振興協会
常務理事(兼)事務局長
- 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
- 目々澤 肇 東京都医師会理事

(○は検討委員長、敬称略・アイウエオ順)

平成28年3月暫定版作成

平成29年3月暫定版改訂

平成30年3月 発行

平成31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

