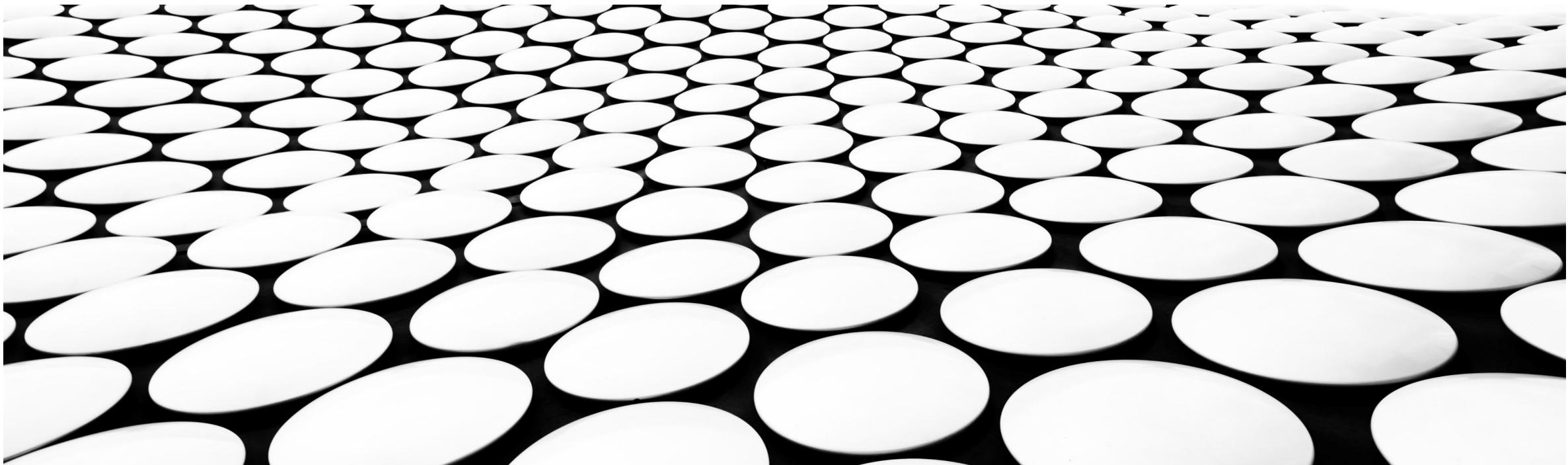


熱中症

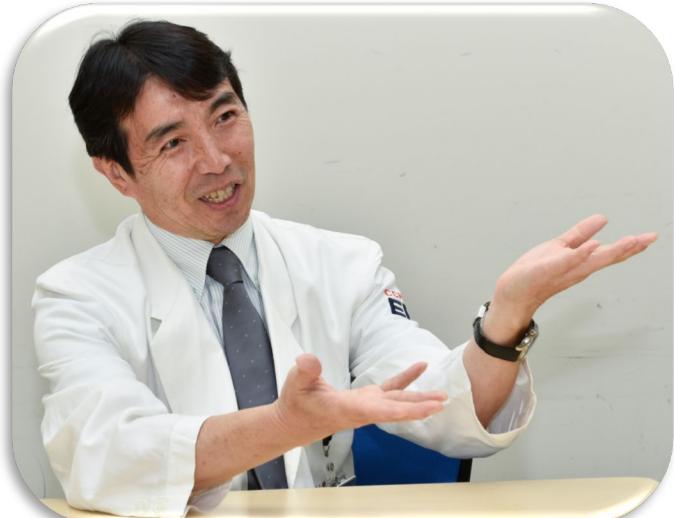
メカニズム・診断と応急処置・その予防

三宅 康史

帝京大学医学部附属病院高度救命救急センター/帝京大学医学部救急医学講座

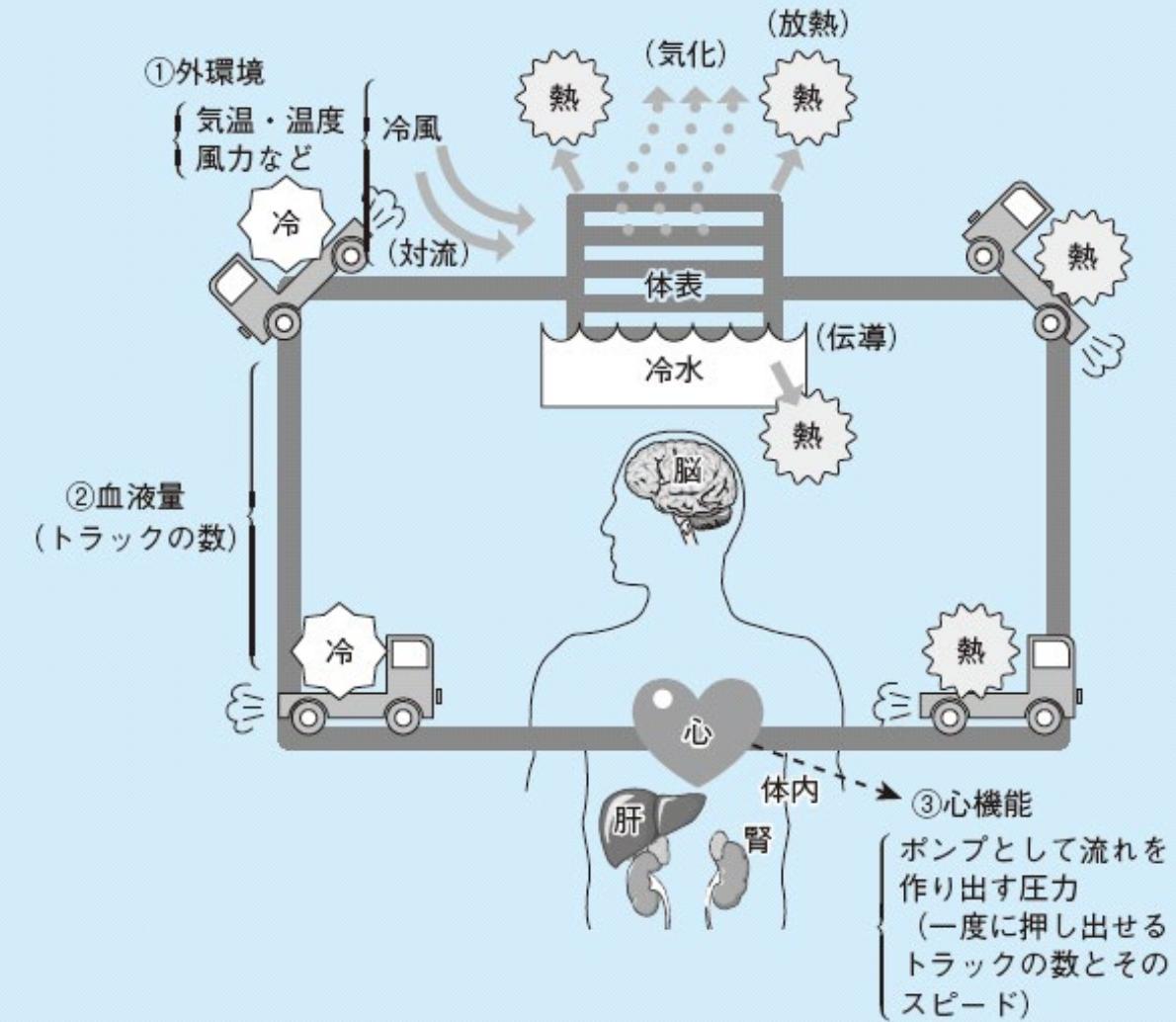


本日のお話し



1. ヒトの体温調節と熱中症の病態 
2. 世代別の熱中症 
3. イベントにおける熱中症 
4. 応急処置で知る熱中症の重症度 
5. 热中症の応急処置 **FIRE** 
6. 热中症の予防 **HEAT** 

高体温を避けるためのメカニズム



①外環境



⇒日射が強い
湿度が高い
気温が高い
風がない

②血液量



⇒大量の発汗
水分補給なし(利尿薬)
下痢、嘔吐、発熱
食事抜き

③心機能



⇒心不全・心筋梗塞
降圧薬

④筋肉運動



⇒休憩・水分補給なし
激しい運動

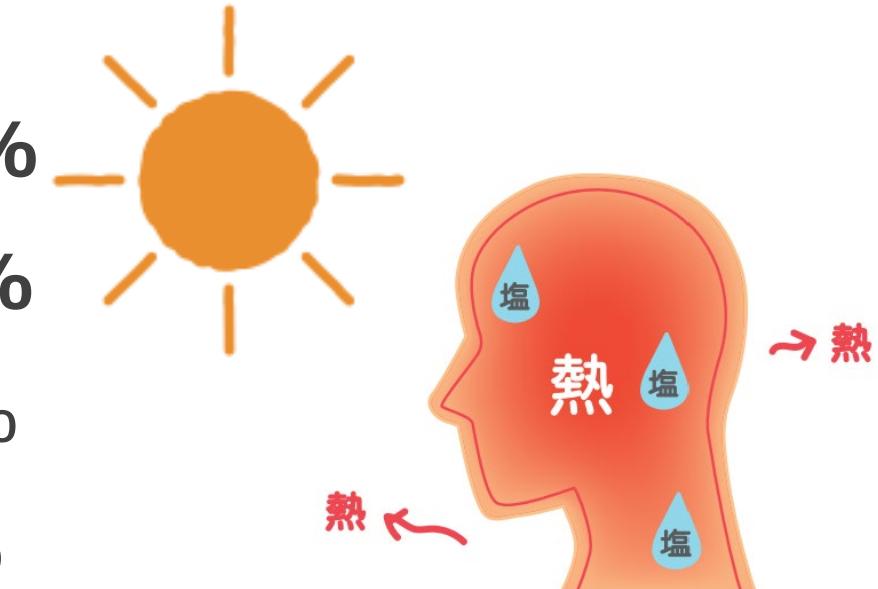
何がヒトを温めるのか？



ヒトの体温を上げるもと

- 直射日光
- 路面の輻射熱
- 気温から
- 反射

40%
30%
20%
10%



あさイチ：放熱、気化効率が良い、路面は熱くない

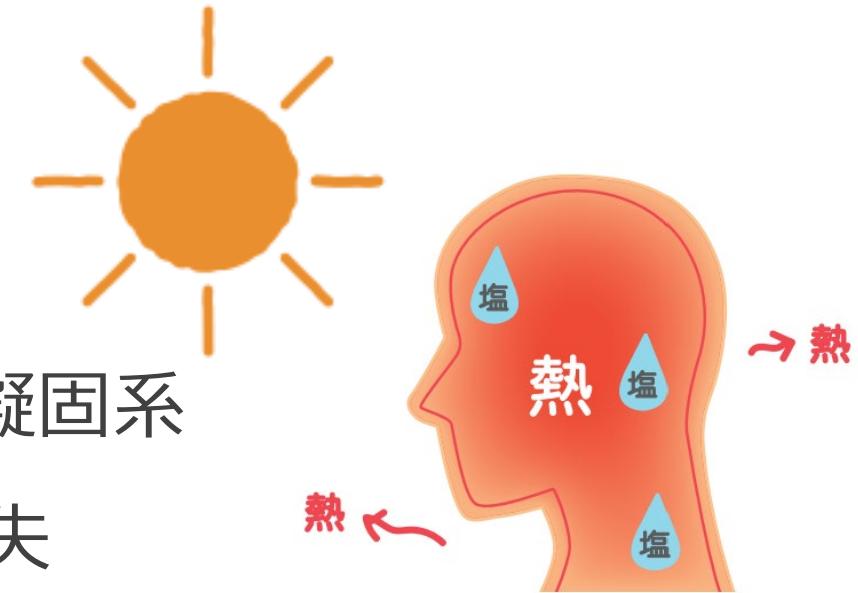
昼過ぎになると

熱中症とはどんな病気なのか？

体温が上がると…高体温による体への影響

- 体内のミトコンドリアの活動が低下
⇒ エネルギー(ATP)産生が減少
【特に熱に弱い臓器】脳・肝臓・腎臓・血液凝固系
- 発汗や呼気、皮膚、尿から水、Naを大量に喪失

最大15ℓの発汗、1ℓあたり2~3gのNaCl（食塩）含有



熱中症とは①細胞機能の低下 ②血液濃縮&減少による血流障害

熱中症死者数 (1972~2020)

- 2018年以降、2021年（東京オリンピック開催）を除き死者数が1,200人を超えている。
- 1年ではなく夏季 数ヶ月の合計
- それが災害といわれる所以で、毎年これが繰り返され、悪化の一歩をたどっている

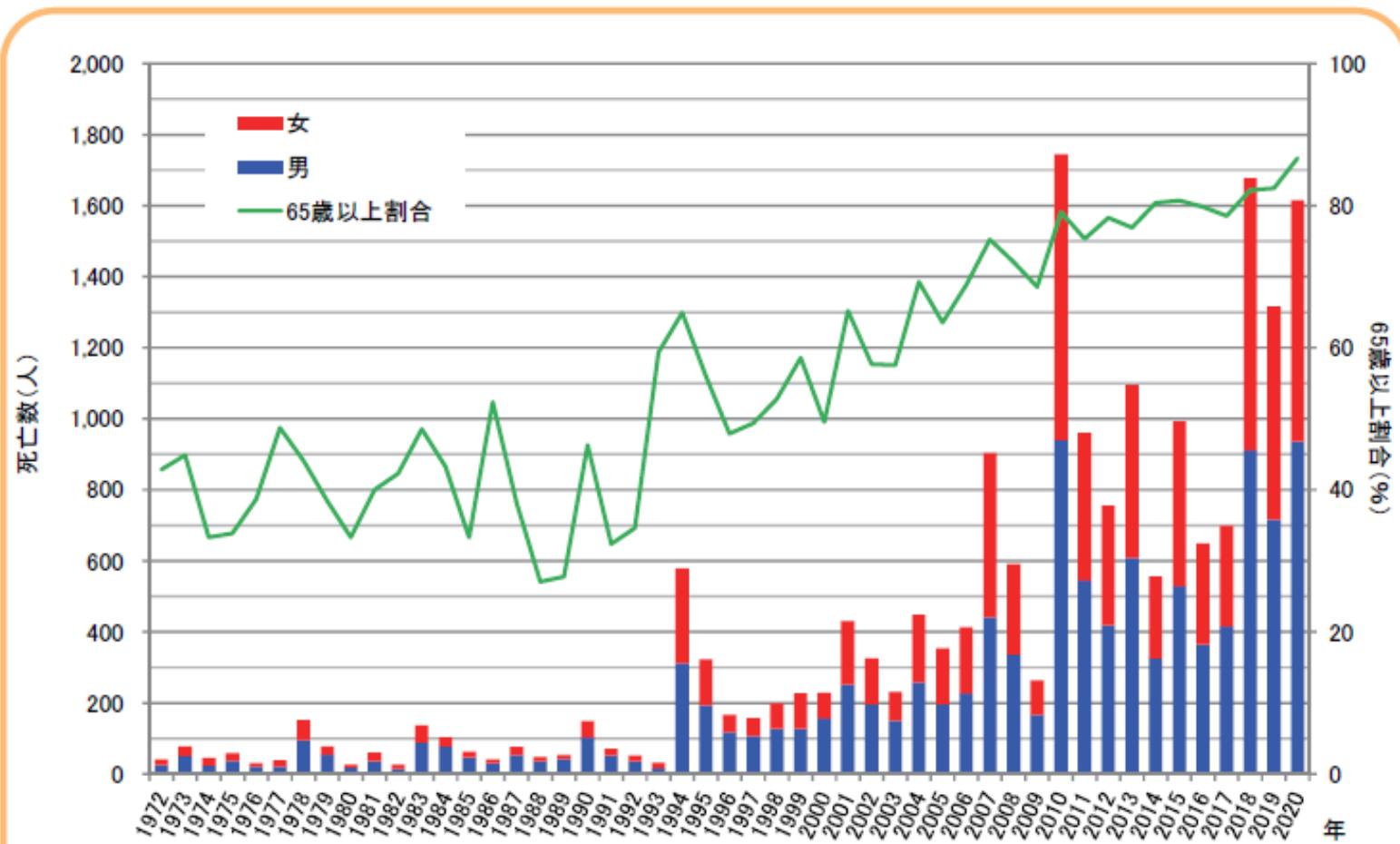


図1-9 年次別男女別熱中症死亡数 (1972~2020年)

(提供 国立環境研究所 小野雅司氏)

「熱及び光線の作用」(T67)による死亡数を集計。(注)1995年以降、死亡分類の方法が変更された。

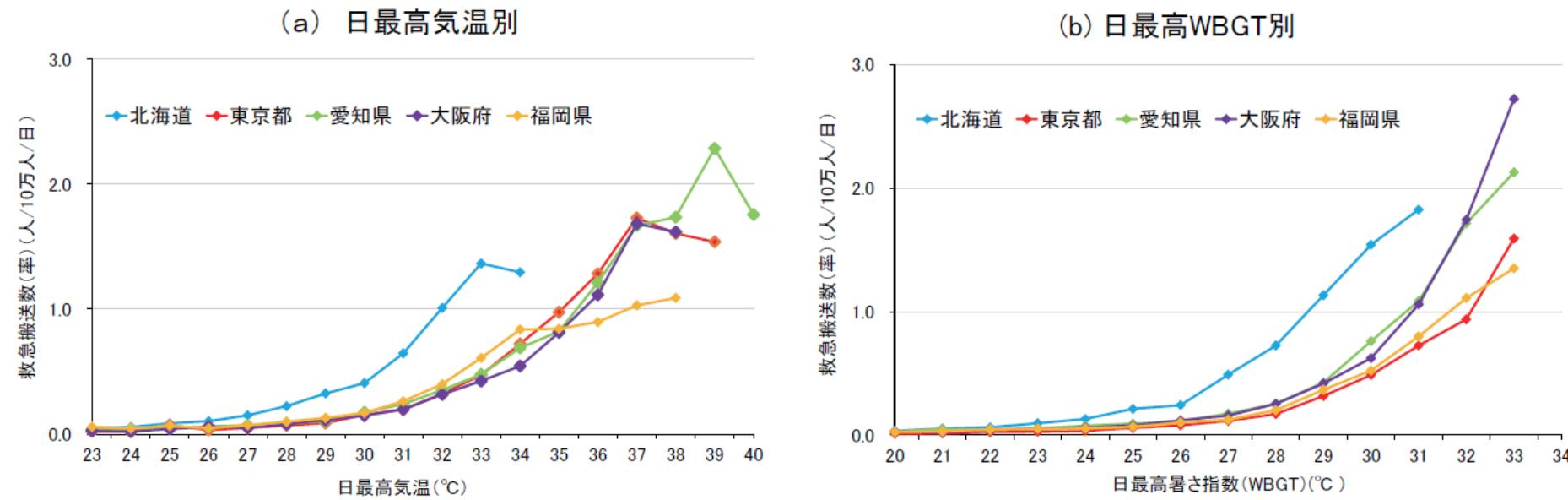


図1-11 热中症搬送数(率) (2008～2021年)
(a) 日最高気温別、(b) 日最高暑さ指数 (WBGT) 別

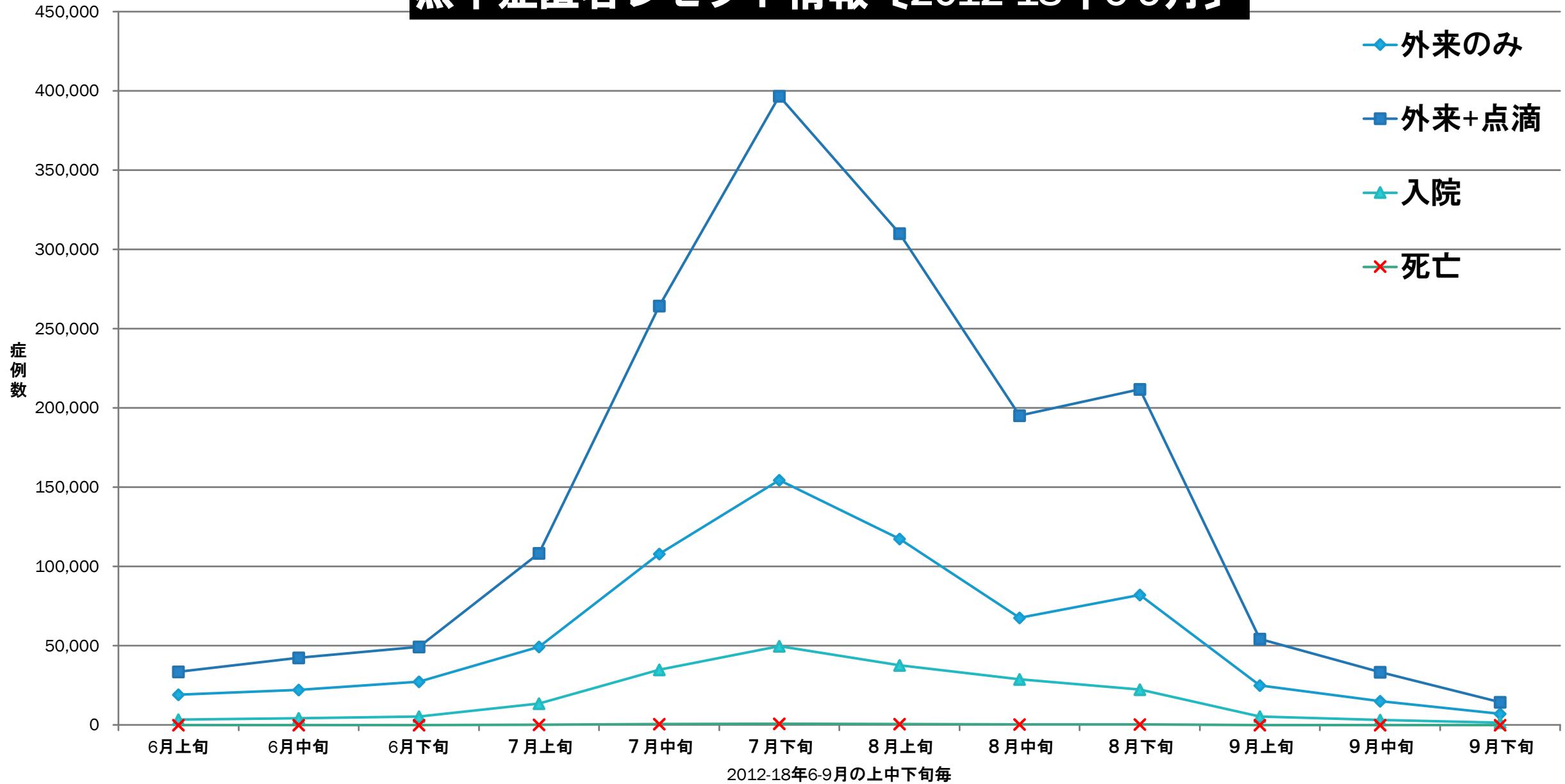
搬送者数：消防庁热中症救急搬送データ（都道府県別）

2008・2009年：7～9月、2010～2014・2020年：6～9月、2015～2019・2021年：5～9月

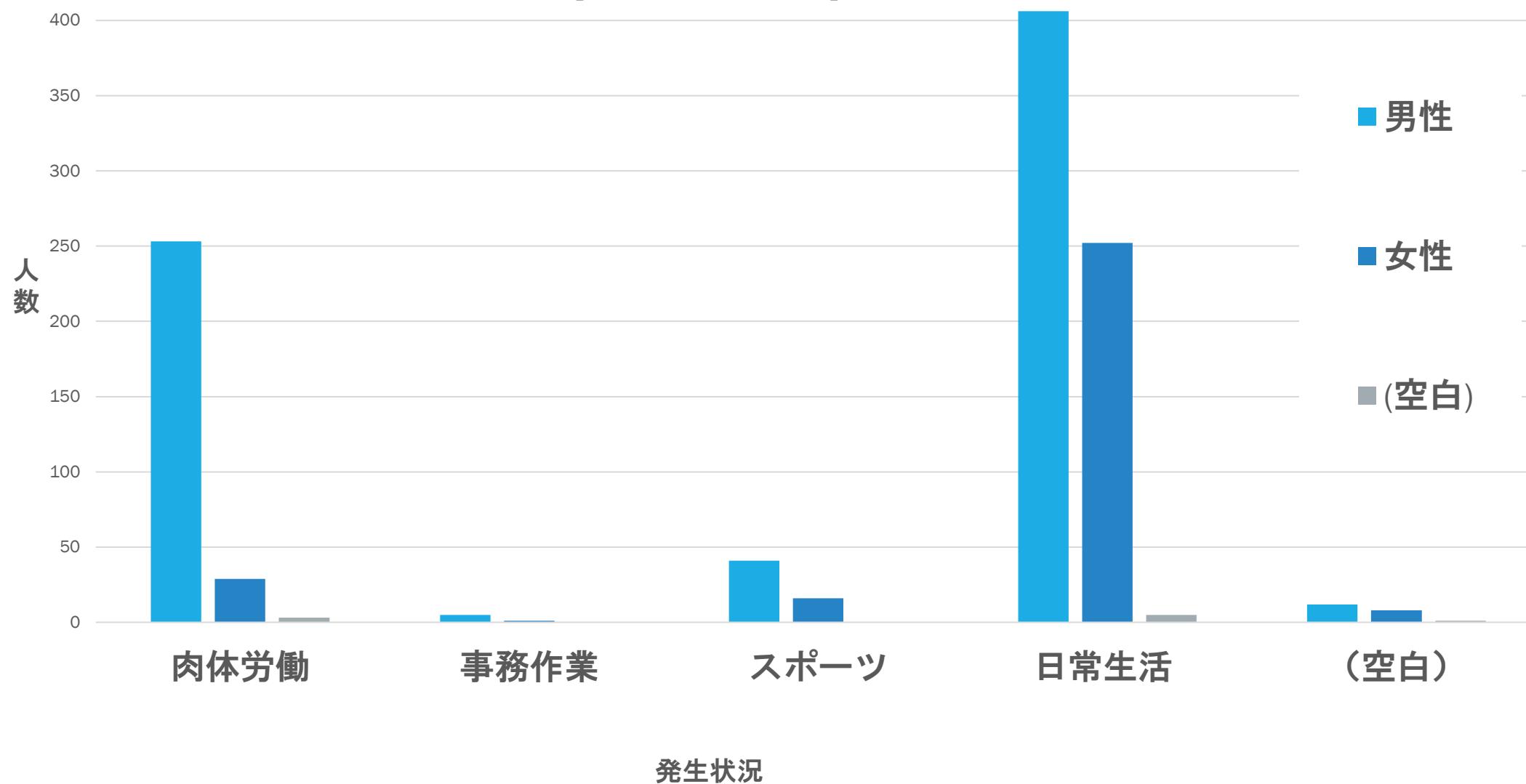
気温：気象庁データ（各道府県庁所在地、東京都については千代田区）

暑さ指数（WBGT）：環境省热中症予防情報サイトデータ（各道府県庁所在地、東京都については千代田区）

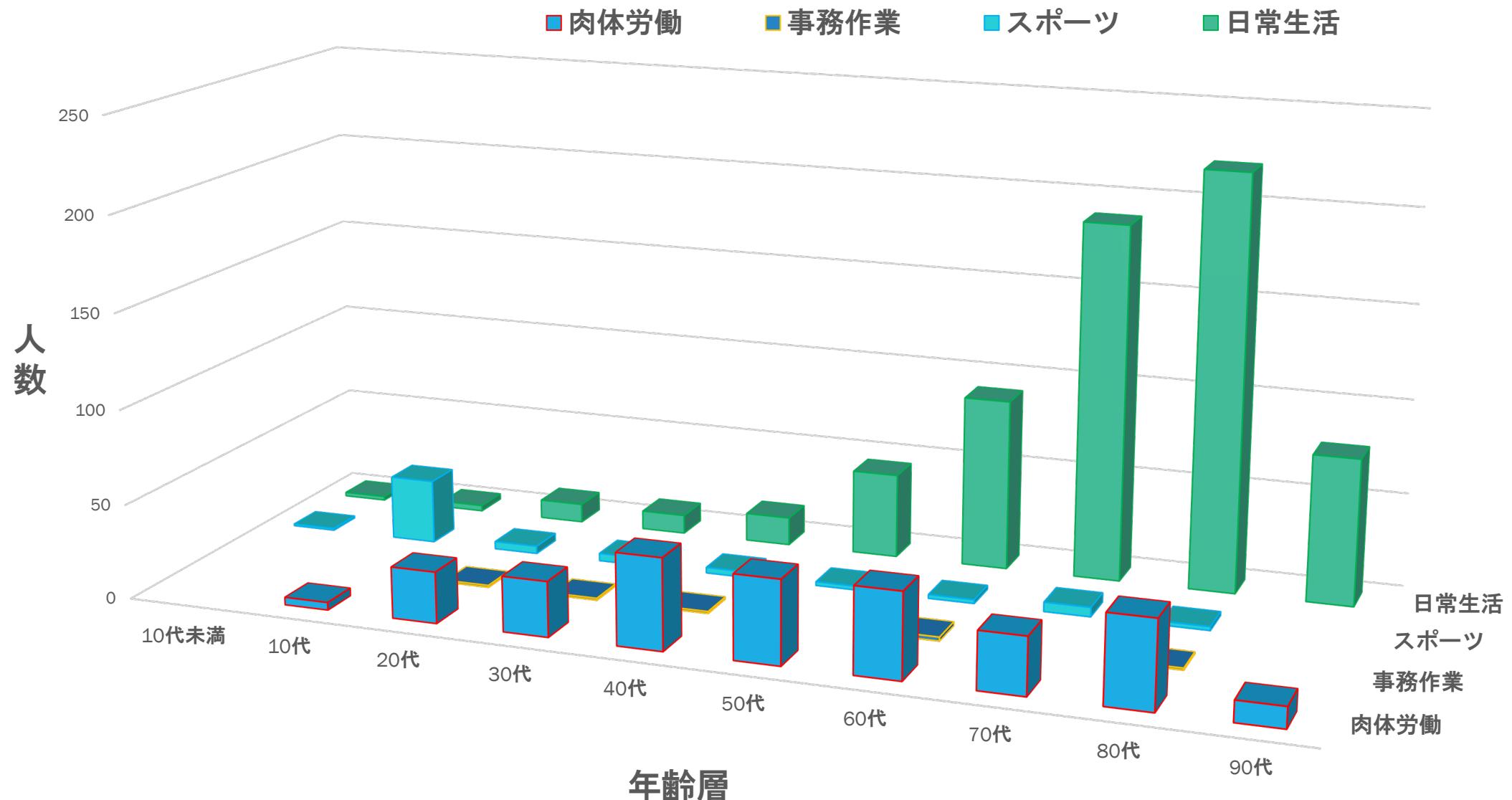
10日毎の受診者数の8年分集計 熱中症匿名レセプト情報【2012-18年6-9月】



Heatstroke STUDY2020[日本救急医学会] 発生状況と性別



Hs STUDY2020 発生状況と年齢層



熱中症弱者 子どもの特性

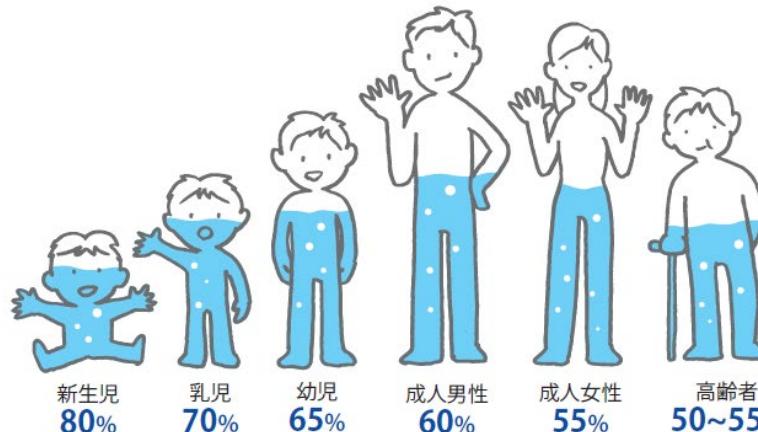


図3-1 体重あたりの水分量

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.

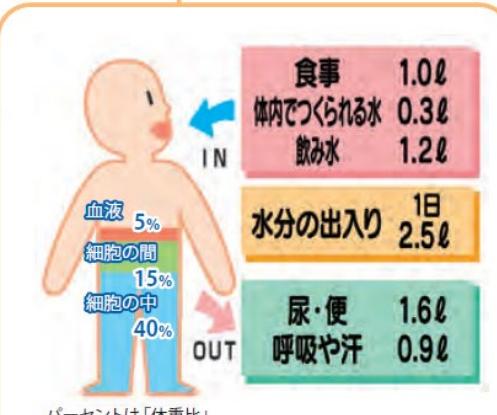


図3-2 水分の摂取と排泄

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

子どもは汗っかきではない

深部体温の上昇

環境温<皮膚温 …… 子ども=成人
環境温>皮膚温 …… 子ども>成人

体表面積／体重
子ども>成人

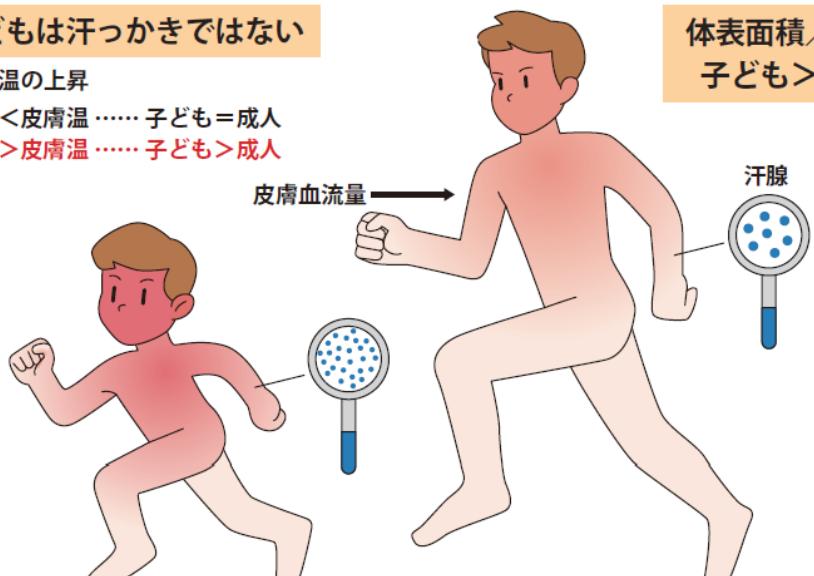
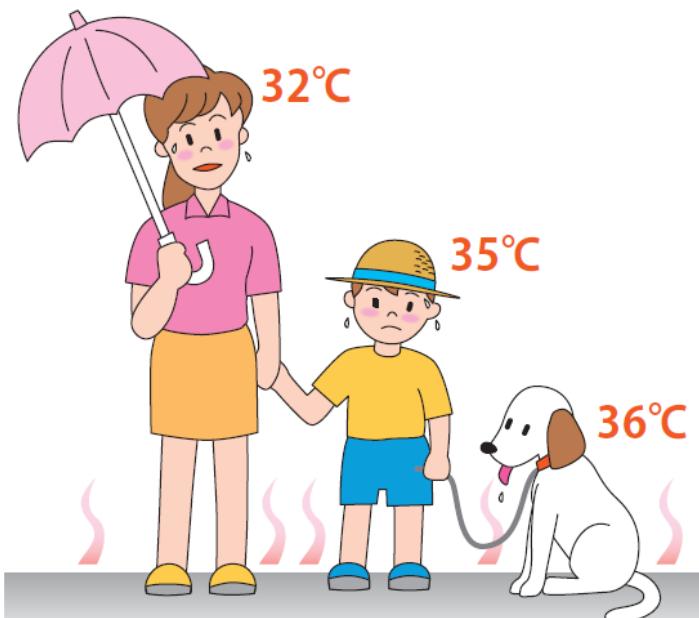


図3-3



小児と大人の暑熱環境での体温上昇

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

喉の渴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。

毎年相次ぐドアロックのトラブル

子どもの車内閉じ込め

駐車中の車が炎上 車内に兄弟2人が...

8/1(日) 18:18 配信 377  

駐車中の車が炎上 車内に兄弟2人が...



0:13 / 1:10

子どもの車内放置を防げ！トヨタ玄部品メーカーなどが車載センサー技術生かす

2022年06月08日 クルマ・鉄道・航空



飼い主のみなさまへ
ペットを車内に残さないで！

- ・気温35℃の炎天下に駐車した車内の暑さ指数は、窓を閉め切った状態でエンジン停止後、わずか15分で人体にとって危険なレベルに達します。

JAFニュースリリース2020年7月22日「車内熱中症に注意！子どもやペットを残したままのキー閉じこみ 昨年の8月は1ヶ月で144件」



- ・犬や猫は密な毛に覆われており、汗腺が足の裏などにしかありません。汗をかかない動物の体温調節は、血液の対流や呼吸による放熱がメイン。そのため、動物は体温調節が苦手、特に暑さに弱いです。

- ・特に気温の高い日には、わずかな時間でもペットを車内に残さないよう注意が必要です。

熱中症に気をつけて
健康でHAPPYな夏を過ごしましょう♪



環境省

熱中症の更に詳しい情報はこちら



.5 x 254.0 mm

IEE製の子ども直き去り検知センサー（乗用車用）

環境省

LINEアカウント

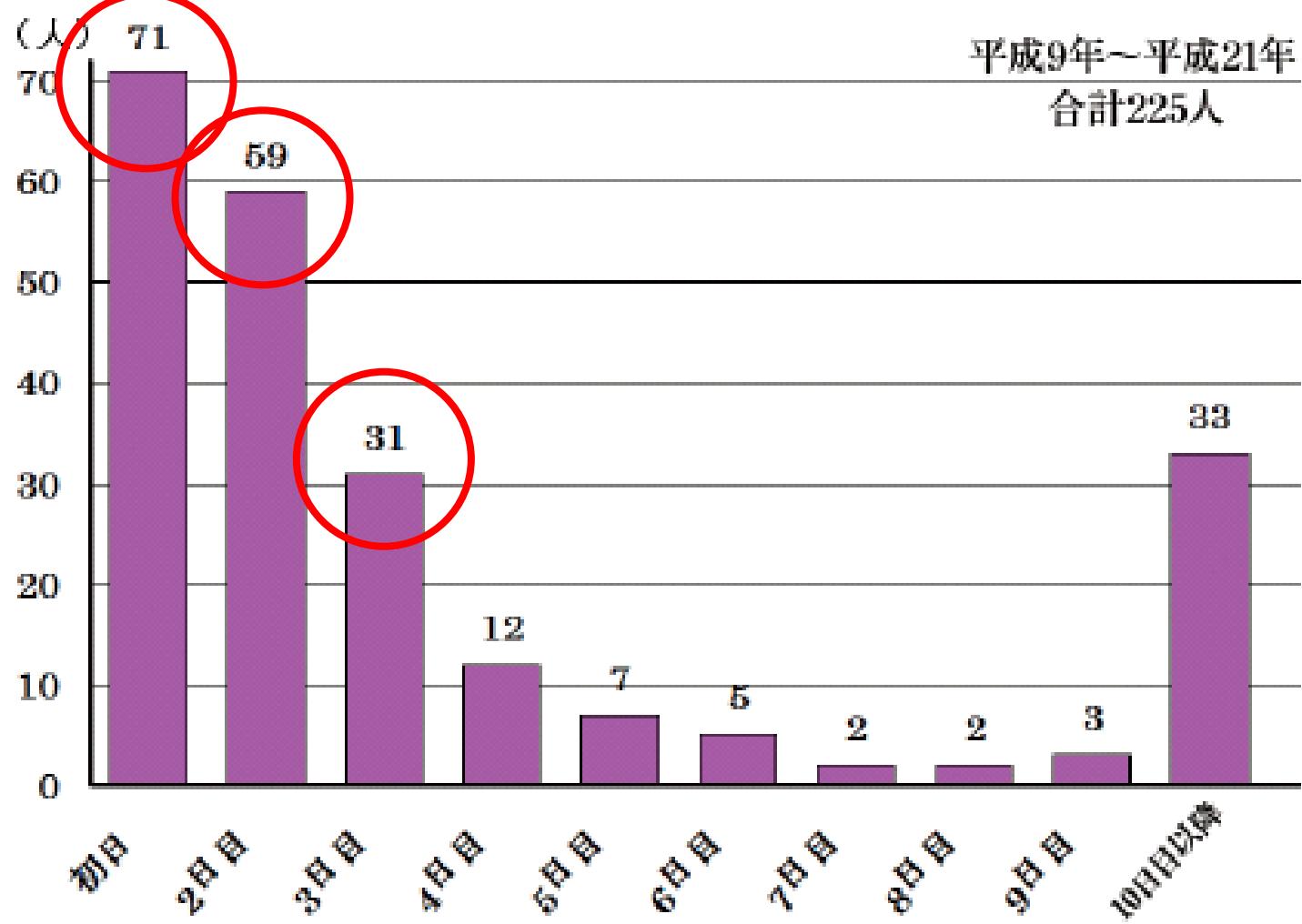


図 3-10 労働災害における熱中症による死者数、作業開始からの経過日数

(提供：厚生労働省調べ)

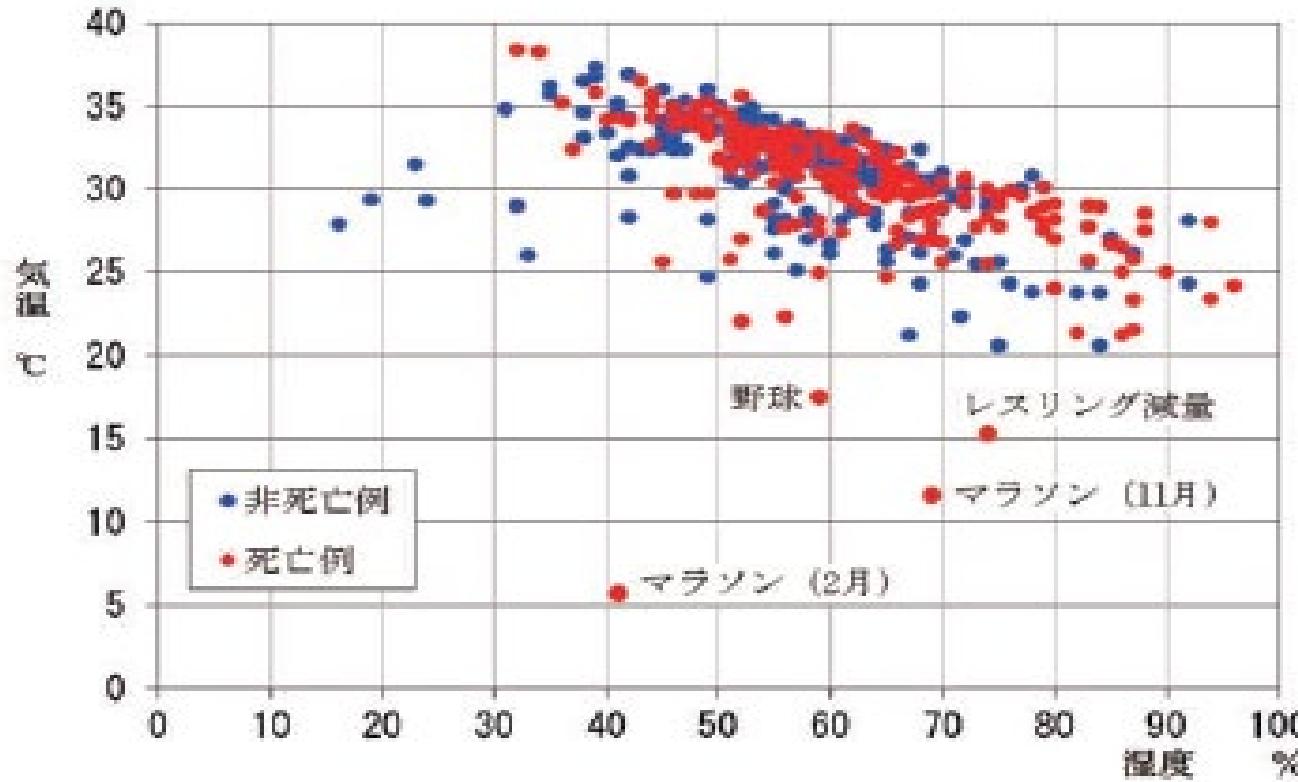
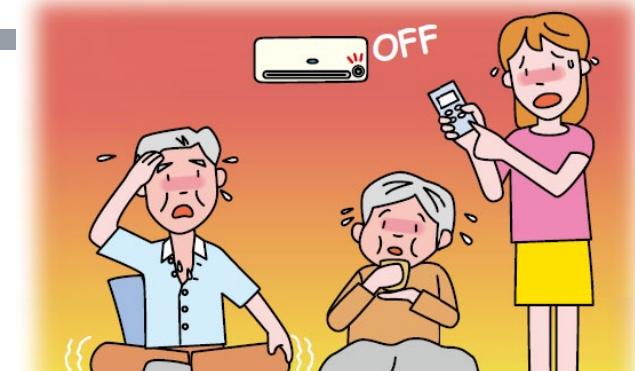


図3-6 運動時熱中症発生時の相対湿度と気温の関係(1970～2013年)

(提供:京都女子大学教授 中井誠一氏)

筋肉運動時には、高い気温だけでなく、高い湿度だけでも熱中症を発症する

高齢者の日常生活の中には、気温が低ければ湿度が高くても発症する可能性は少ない



熱中症の重症度分類[日本救急医学会2015]

	症状	重症度	治療	臨床症状 からの分類
I度 (応急処置と見守り)	めまい, 立ちくらみ, 生あくび, 大量の発汗 筋肉痛, 筋肉の硬直 (こむら返り) 意識障害を認めない (JCS=0)		通常は現場で対応可能 →冷所での安静, 体表冷却, 経口的に水分とナトリウムの補給	熱痙攣 熱失神
II度 (医療機関へ)	頭痛, 嘔吐, 倦怠感, 虚脱感 集中力や判断力の低下 (JCS≤1)		医療機関での診察が必要→体温管理, 安静, 十分な水分とナトリウムの補給 (経口摂取が困難なときには点滴にて)	熱疲労
III度* (入院加療)	下記3つのうちいずれかを含む (C) 中枢神経症状 (意識障害 JCS≥2, 小脳症状, 痙攣発作) (H/K) 肝・腎機能障害 (入院経過観察, 入院加療が必要な程度の肝または腎障害) (D) 血液凝固異常 (急性期DIC診断基準 (日本救急医学会) にてDICと診断) ⇒III度の中でも重症型		入院加療 (場合により集中治療) が必要 →体温管理 (体表冷却に加え体内冷却, 血管内冷却などを追加) 呼吸, 循環管理, DIC治療	熱射病

I度の症状が徐々に改善している場合のみ, 現場の応急処置と見守りでOK

II度の症状が出現したり, I度に改善が見られない場合, すぐに病院へ搬送する (周囲の人が判断)

III度か否かは救急隊員や, 病院到着後の診察・検査により診断される

*III度は記載法としてIIIc, IIIH, IIICHKDなど障害臓器の頭文字を右下に追記

JCS: Japan coma scale (意識障害の深度分類), DIC: 播種性血管内凝固症候群

2つの熱中症

労作性熱中症と非労作性(古典的)熱中症の比較

	労作性熱中症	非労作性(古典的)熱中症
年齢	若年～中年	高齢者
性差	圧倒的に男性	男女差なし
発生場所	屋外、炎天下	屋内(熱波で急増)
発症までの時間	数時間以内で急激発症	数日以上かかって徐々に悪化
筋肉運動	あり	なし
基礎疾患	なし(健康)	あり(心疾患、糖尿病、脳卒中後遺症、精神疾患、認知症など)
予後	良好	不良

イベント開催時の注意点 [主催者側の視点]



- 熱中症予防のための予算を組む.
- 熱中症予防の責任者を任命する.
- 熱中症予防の監督者・現場スタッフを配置する.
- スタッフ・ボランティアに対する熱中症対策のためのレクチャーを計画する.
- 暑さ対策の必要な対象者, 場所, 時間帯を前もって調査する.
- 常時, 誰でも冷えた飲料にアクセスできるよう準備する.
- 利用しやすく十分な収容力があり空調の効くクールシェアスポット(休憩所)を設置する.
- 休憩所に合わせて医療班(医療救護所)を配置する.
- 救急搬送が必要な傷病者に備え, 開催地の消防組織, 近隣医療機関と連携する.
- スタッフ向けに無理のないスケジュールを組む.
- スタッフ向けに質の高い休憩所を配置する.
- スタッフ向けに体調不良を遠慮なく言い出せるような環境をつくる.
- 相互に体調を気遣えるように心がける.
- 暑さの情報(天気予報, 開催地, 道のりの暑さ指数(WBGT)など), 混雑情報, 休憩所やトイレの場所などの情報をアクセスしやすい方法で隨時発信する.

＜環境＞

- ・気温が高い
- ・湿度が高い
- ・風が弱い
- ・日差しが強い
- ・閉め切った室内
- ・エアコンがない
- ・急に暑くなった日
- ・熱波の襲来

＜からだ＞

- ・高齢者、乳幼児、肥満
- ・持病（糖尿病、心臓病、精神疾患など）
- ・低栄養状態
- ・脱水状態（下痢、インフルエンザなど）
- ・体調不良（二日酔い、寝不足など）

＜行動＞

- ・激しい運動
- ・慣れない運動
- ・長時間の屋外作業
- ・水分補給がしにくい

熱中症を引き起こす可能性

図1-2 热中症を引き起こす条件

応急処置

<https://www.kakuredassui.jp>



熱中症対策に！生命を救う

F

Fluid

適切な水分補給

I

Icing

身体を冷やす

熱中症の応急処置

CHECK1

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)

YES

CHECK2

意識がありますか？

YES

涼しい場所へ避難し、
服をゆるめ体を冷やす

NO

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、状況を確かめて対処しましょう。
最初の措置が肝心です。



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



大量に汗をかいている
場合は、裏面の入った
スポーツドリンクや経
口補水液、食塩水がよ
いでしょう

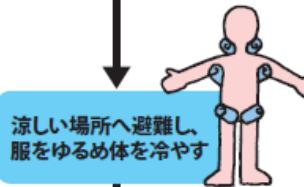
CHECK3

水分を自力で摂取
できますか？

YES

水分・塩分を補給する

NO



水のうなどがあれば、首、腋
の下、太腿のつけ根を集中的
に冷やしましょう

CHECK4

症状がよくなりましたか？

YES

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



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



二 これだ！

図2-7 热中症を疑ったときには何をすべきか

防

H

Hearth Care

- ・三度の食事
- ・毎日の体温・血圧・心拍数・体重の測定

E

Environment

- ・涼しい生活環境
- ・周囲の人達と交流できる毎日

A

Alert

- ・熱中症警戒アラートに注意
- ・天気予報やニュースを毎日チェック

T

Treatment

- ・高血圧、心不全、糖尿病、腎臓病など持病の管理
- ・掛かりつけの先生の話を聞いて持病をシッカリ治療