

熱中症対策シンポジウム

プログラム

2018年6月3日(日) 10:00~15:30

10:00~10:10

開会挨拶

瀧口 博明 (環境省環境保健部環境安全課長)

10:10~10:50

熱中症とはどのような病気なのか基本の情報や 対策について解説、また、熱中症環境保健マニュアルの紹介

三宅 康史 (帝京大学医学部救急医学講座 教授)

10:50~11:30

職場での熱中症対策の取組みを紹介

加部 勇 (株式会社クボタ 古河電気工業株式会社 産業医)

11:30~12:10

新しい熱中症予防コンテンツ等を解説

平田 晃正 (名古屋工業大学大学院 教授)

12:10~13:20

休憩

13:20~14:00

熱中症を予防する食事のとり方、 必要な栄養素の摂取方法や調理方法を解説

小川 昭子 (株式会社インナービューティィー 管理栄養士)

14:00~14:40

スポーツ少年団の熱中症対策の取組みを紹介

栗原 崇 (一般社団法人リバーフォルクス 理事)

14:40~15:10

まちなかの暑さ対策ガイドラインについて解説

石丸 泰 (一般社団法人環境情報科学センター 事務局長)

15:10~15:30

ヒートアイランド現象等熱環境について解説し、 気温や暑さ指数など気象情報の見方について紹介

村山 貢司 ((一財) 気象業務支援センター 調査開発業務担当専任主任技師)

『熱中症』

～日本を襲う熱波の恐怖～

平成30年度熱中症対策シンポジウム

平成29年6月3,4日10:10～10:50

TKPガーデンシティ渋谷 ホールA

熱中症のメカニズムと対策

—意識障害が重症度判断の決め手—



三宅 康史

帝京大学医学部 救急医学講座

帝京大学医学部附属病院 高度救命救急センター

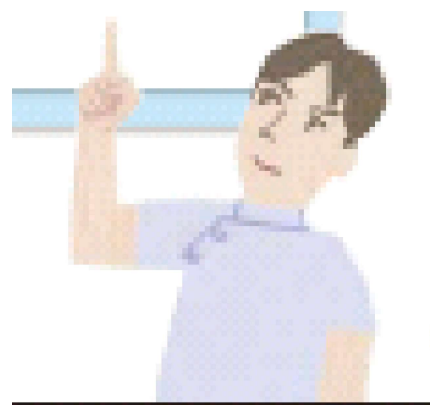


本日の内容

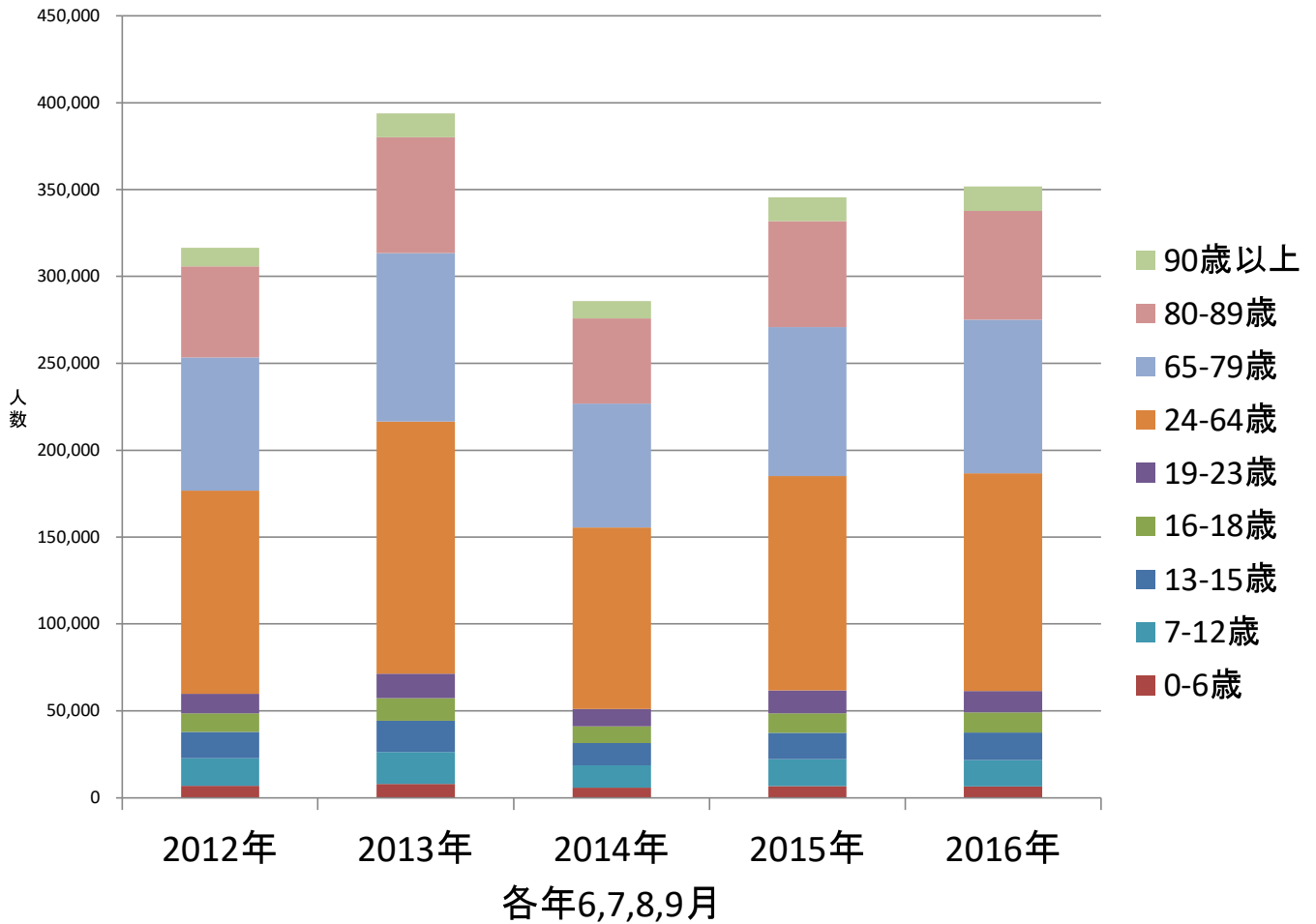
—熱中症環境保健マニュアル2018を参考に—

<http://www.wbgt.env.go.jp/pdf/envman/full.pdf>

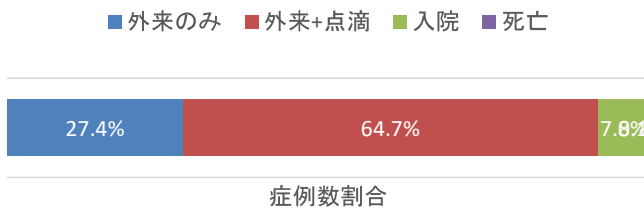
- 本邦に於ける熱中症の現状
- ヒトの体温調節の仕組み
- 熱中症に至るメカニズムとその原因
- 熱中症の全国調査Heatstroke STUDY
- 熱中症の応急処置と重症度
- 新たな集中治療



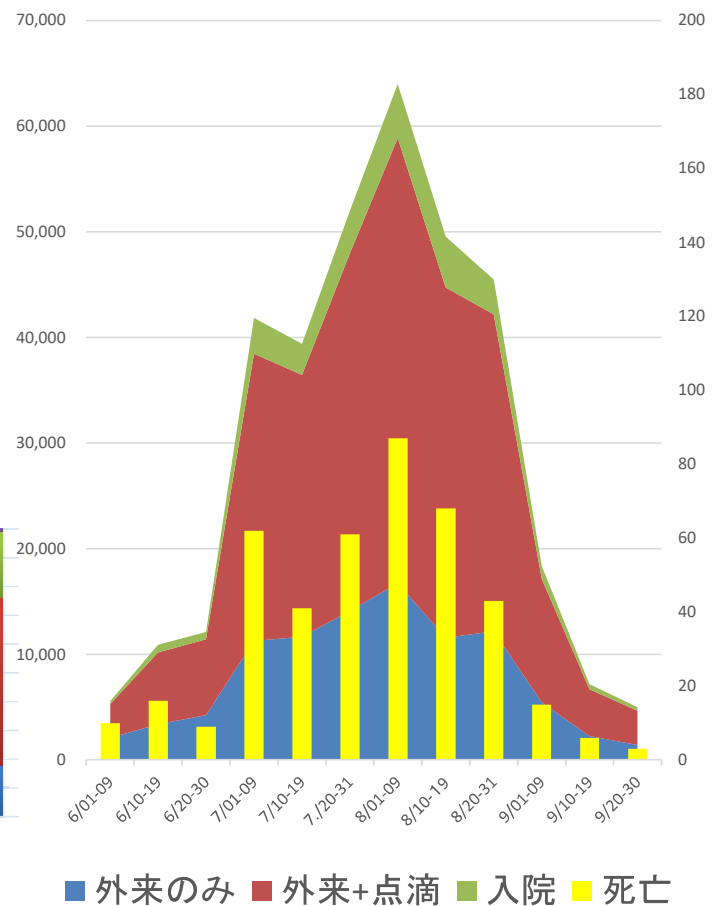
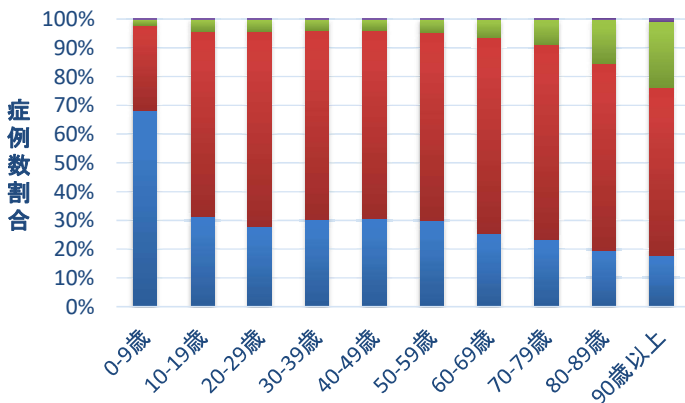
熱中症レセプトデータ2012-16 年齢層別受診者数



重症度別症例数：熱中症レセプトデータ2012-2016



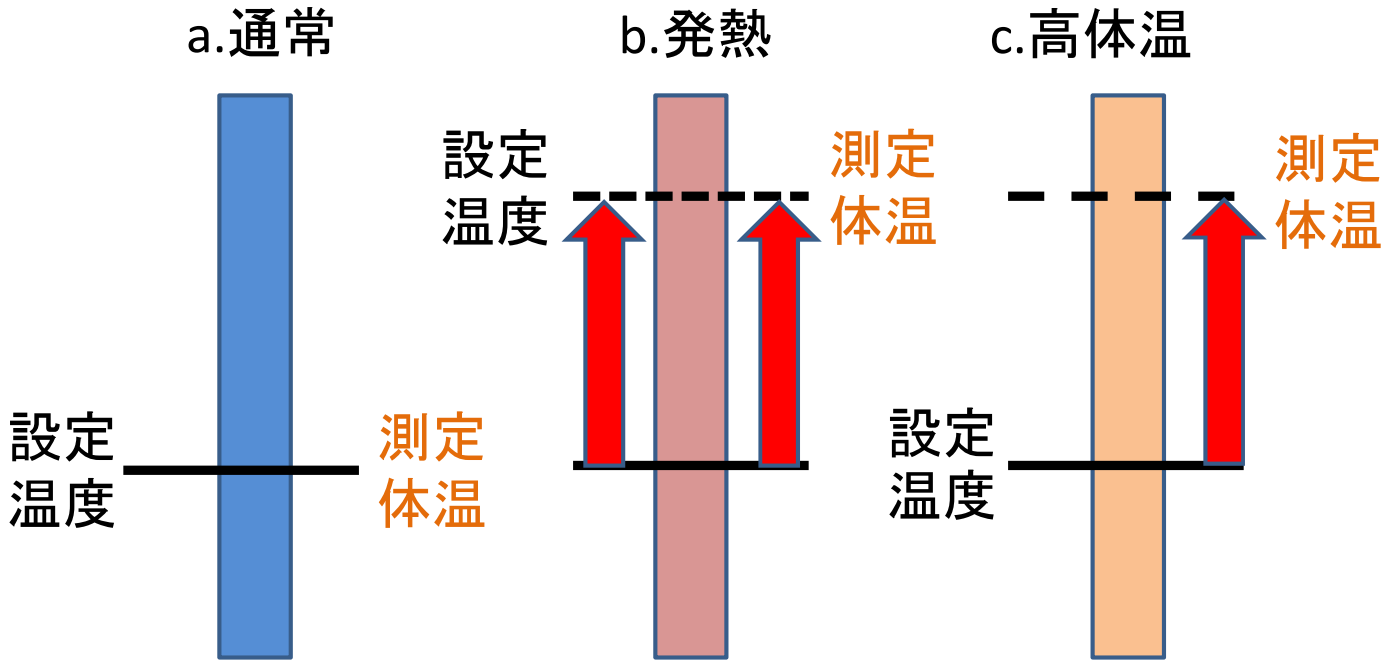
年齢層別重症度割合 熱中症レセプトデータ2012-2016



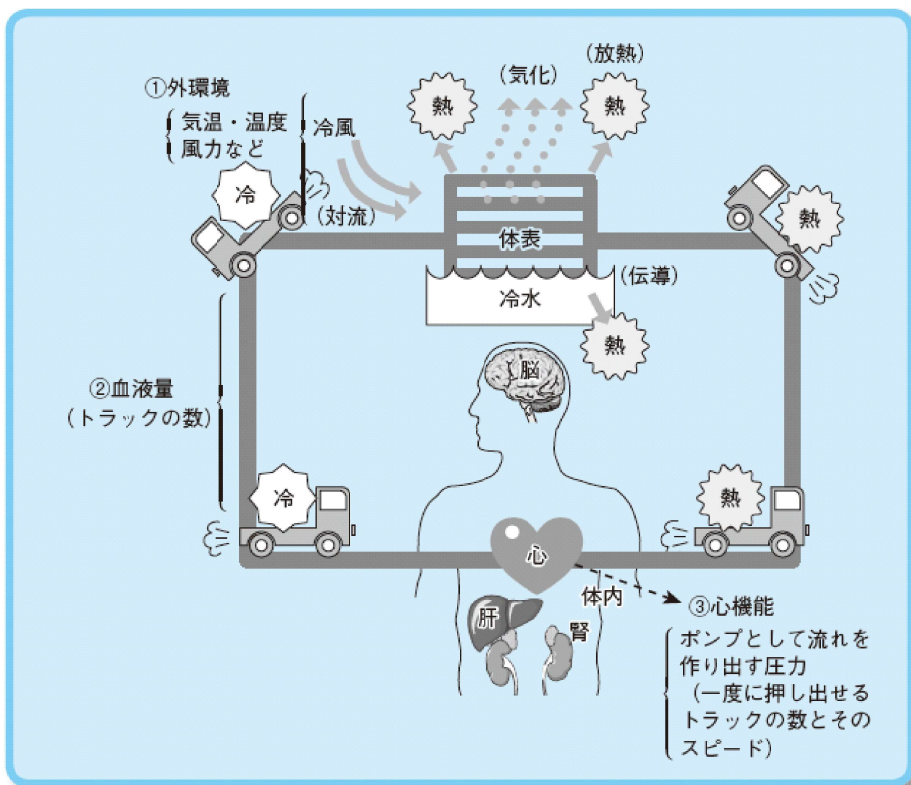
熱中症の病態

発熱と高体温ちがい

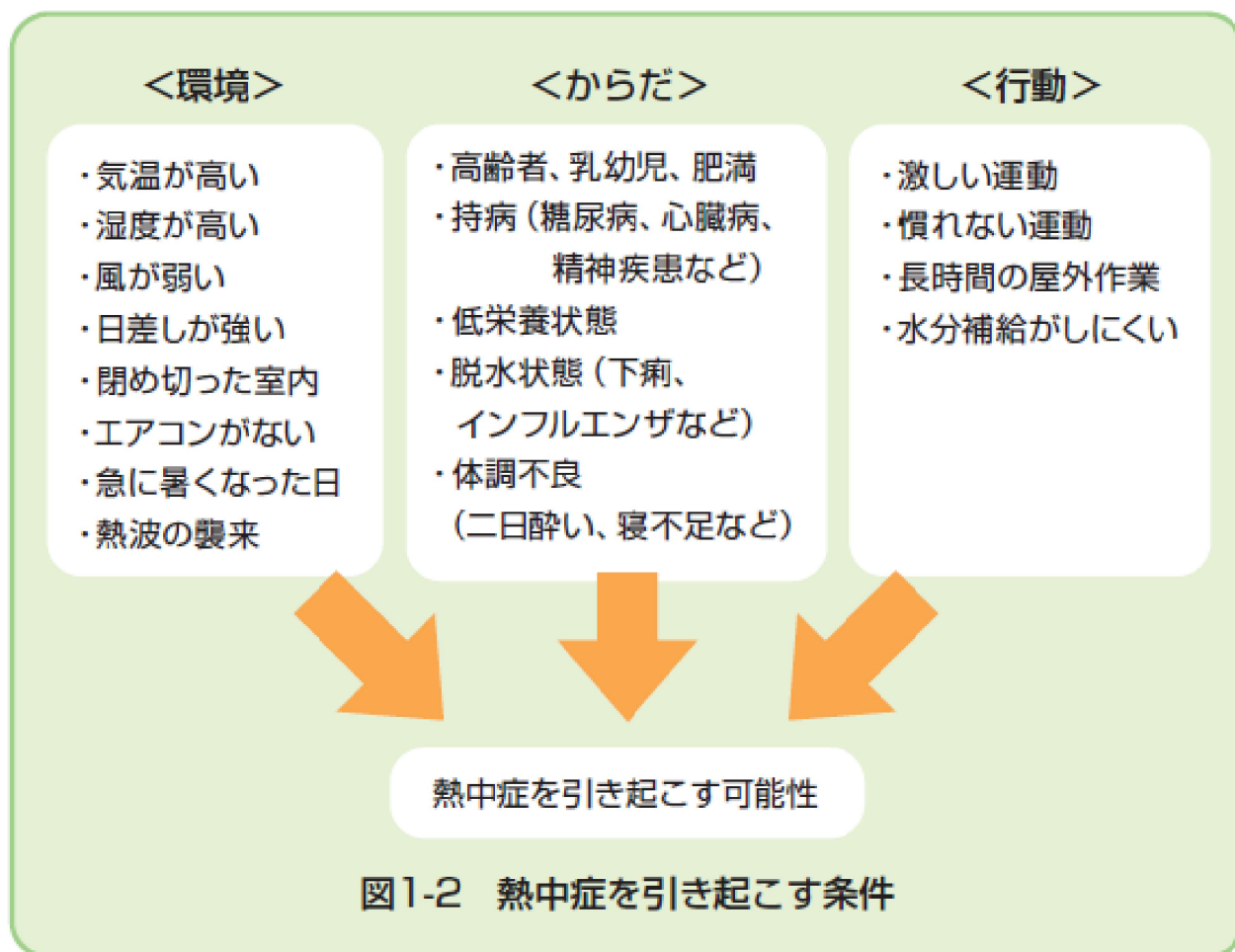
(熱中症の鑑別のために)



体の冷却の仕組み



- ①外環境
- ②血液量
- ③心機能
- ④筋肉運動



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

建築業と製造業で死傷者の50%

過去10年間（2007～2016年）の職場での熱中症による死亡者数および4日以上休業した業務上疾病者の数（合わせて死傷者数）を見ると、2010年が656人と最多で、その後も400～500人程度で推移している（図）。昨年の死亡者数は12人と前年に比べて17人減少したものの、死傷者数は462人で依然として高止まりの状態にある。

図. 職場における熱中症による死傷者数と死亡者数の推移

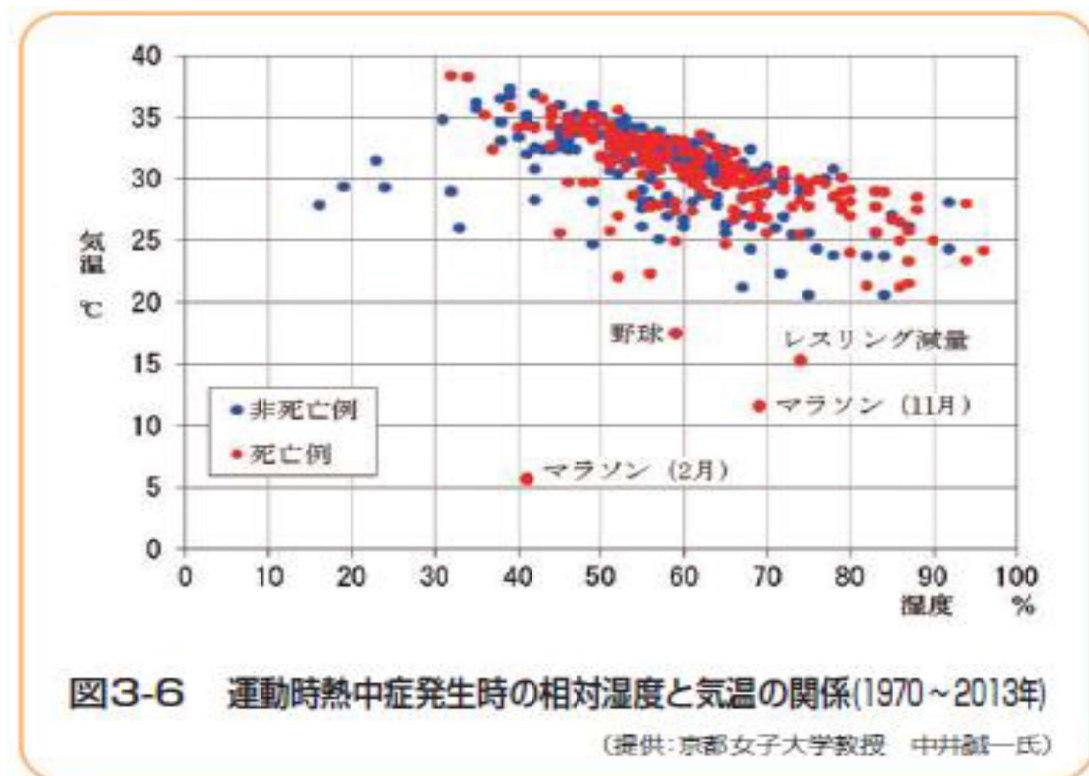
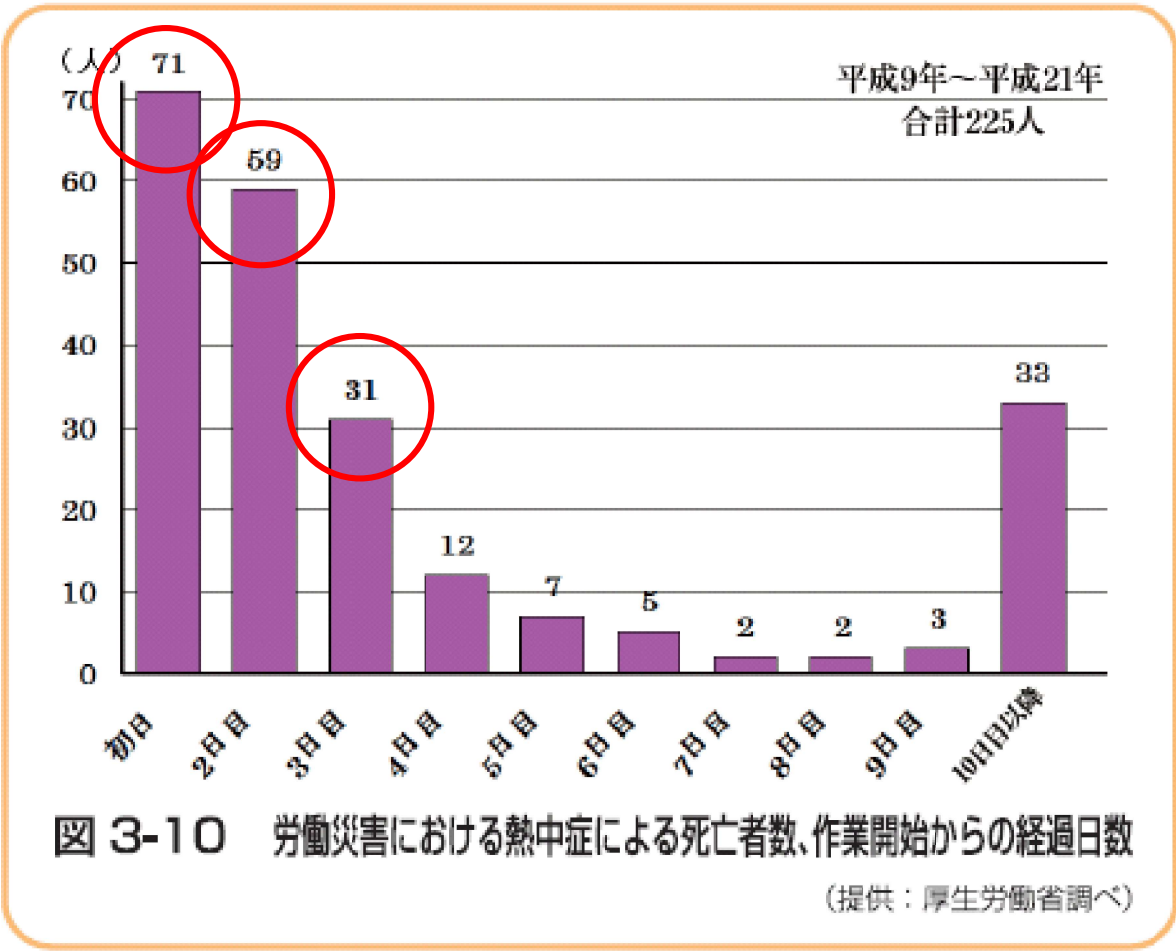


図3-6 運動時熱中症発生時の相対湿度と気温の関係(1970～2013年)

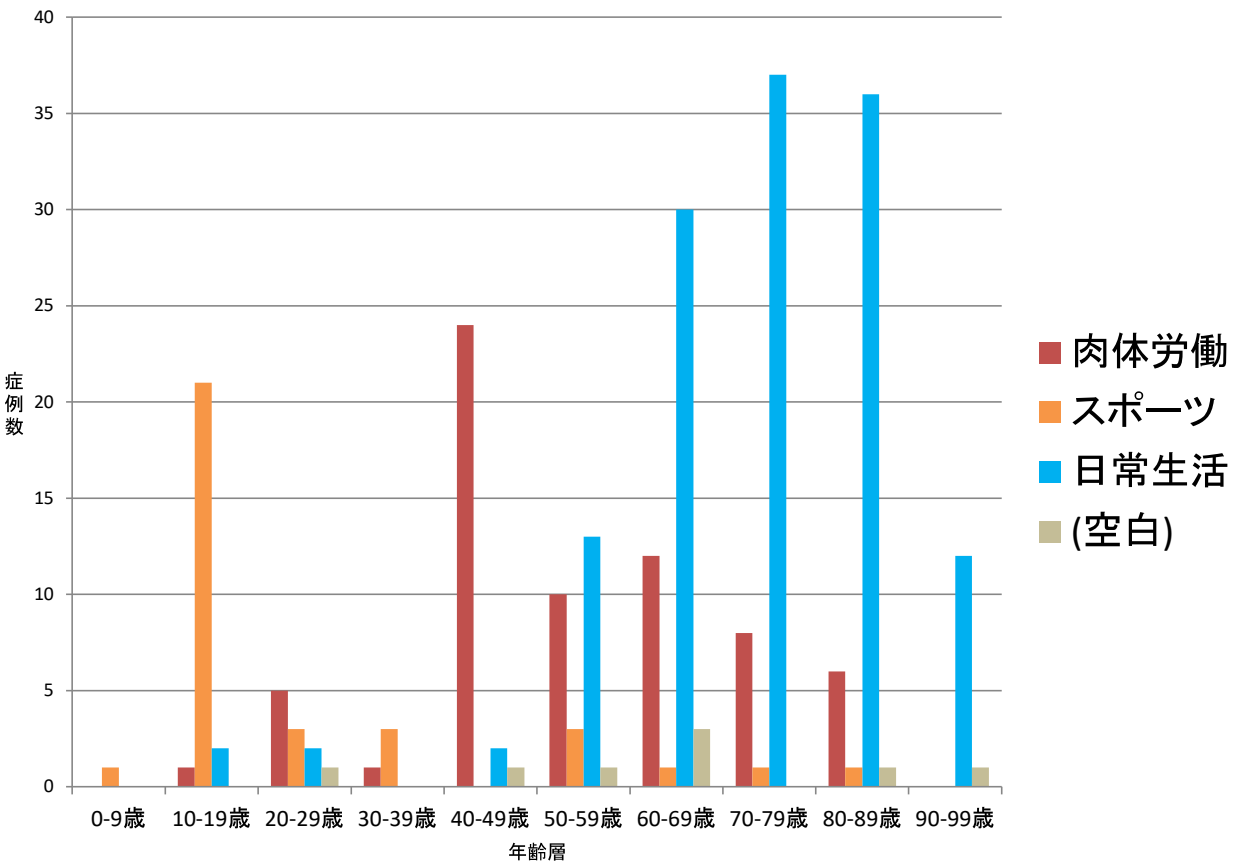
(提供: 京都女子大学教授 中井誠一氏)

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

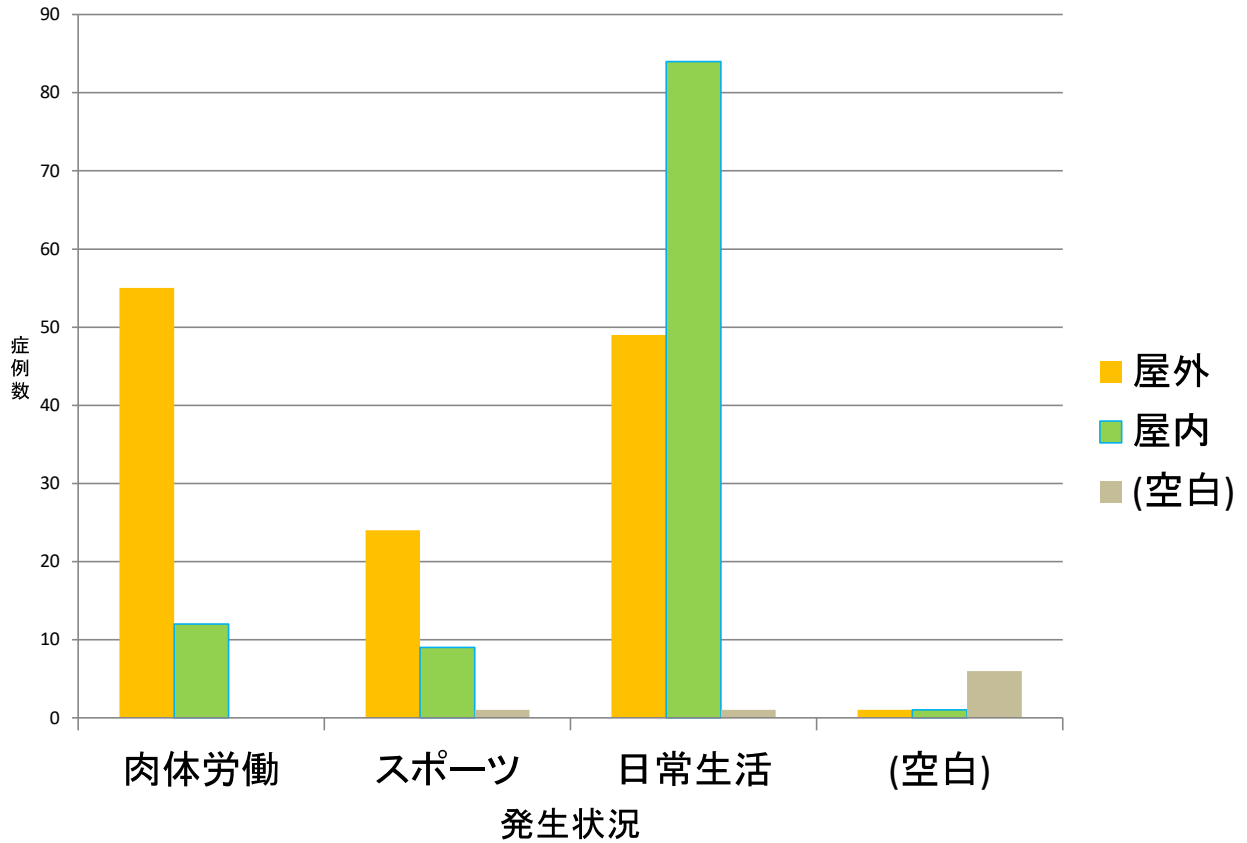


熱中症入院例の年齢層別発生状況 HsS2017
平成30年 日本救急医学会



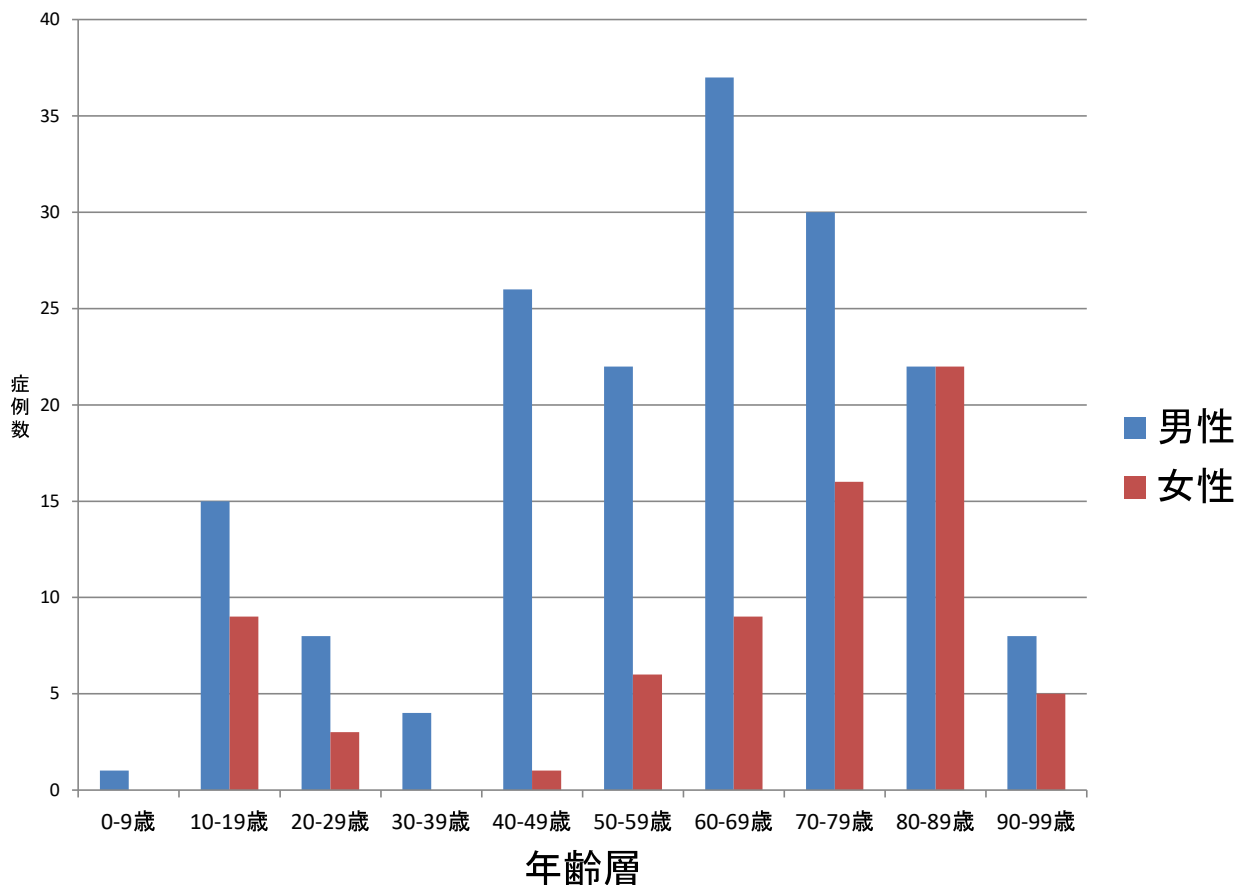
熱中症入院例の発生状況と発生場所 HsS2017

平成30年 日本救急医学会

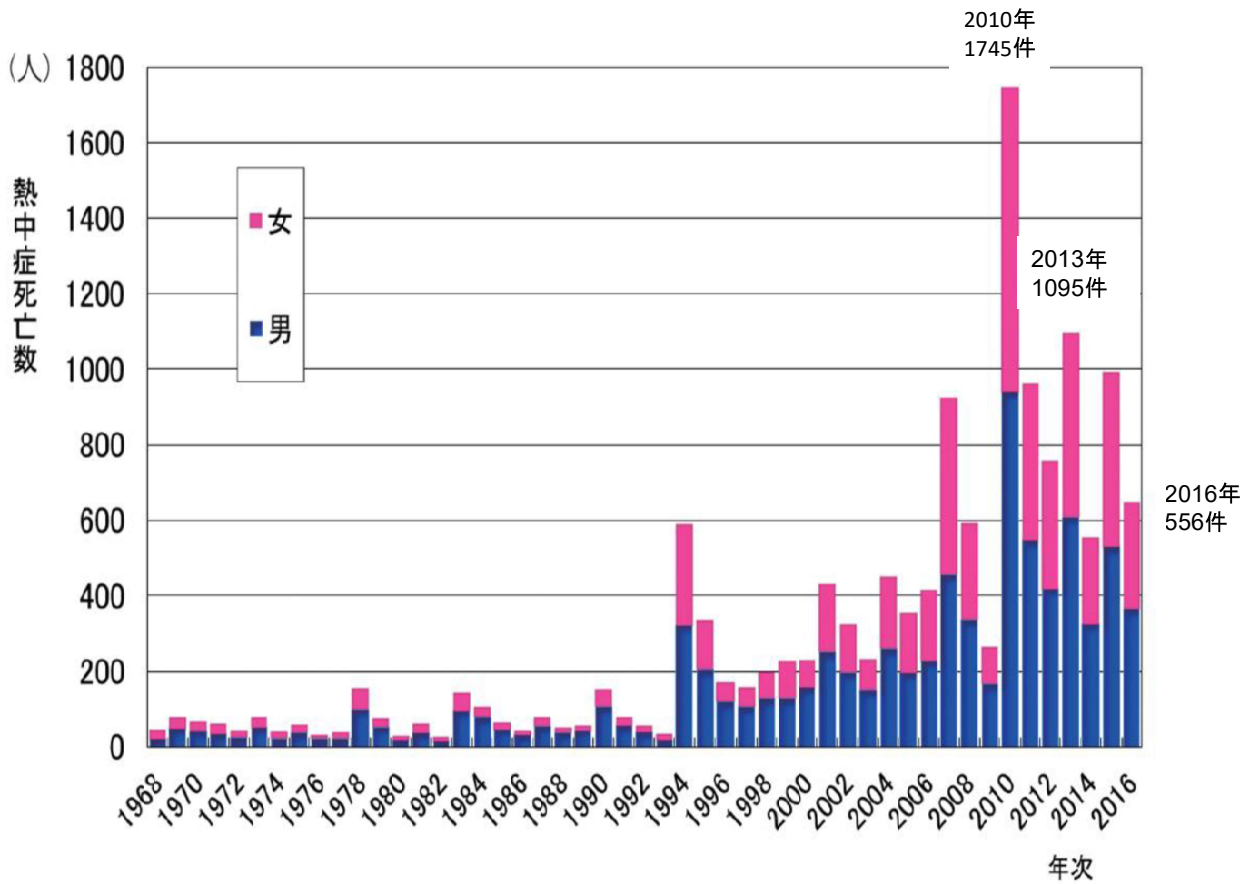


熱中症の男女別年齢層別入院数 HsS2017

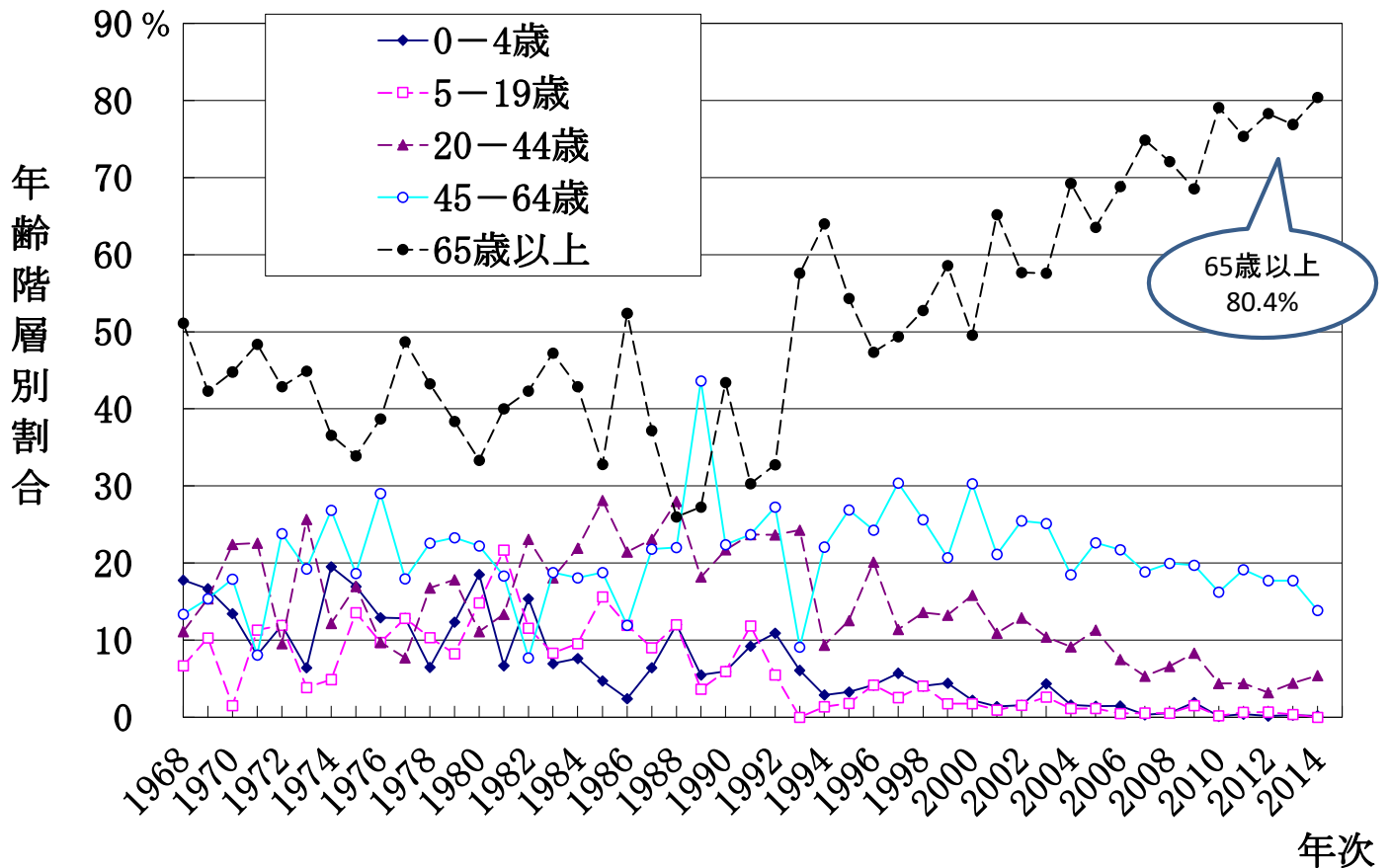
平成30年 日本救急医学会



熱中症死亡数の年次推移(1968年～2016年)

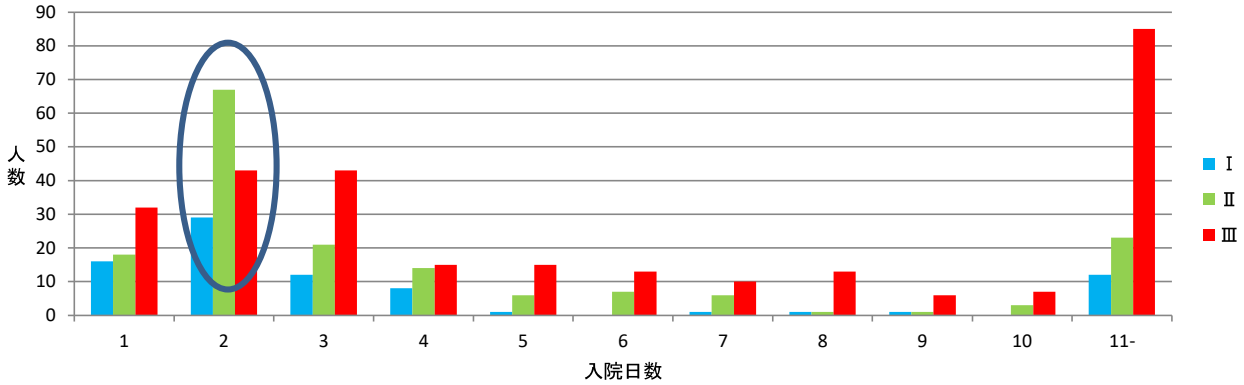


熱中症死亡数の年齢階層別割合の年次推移

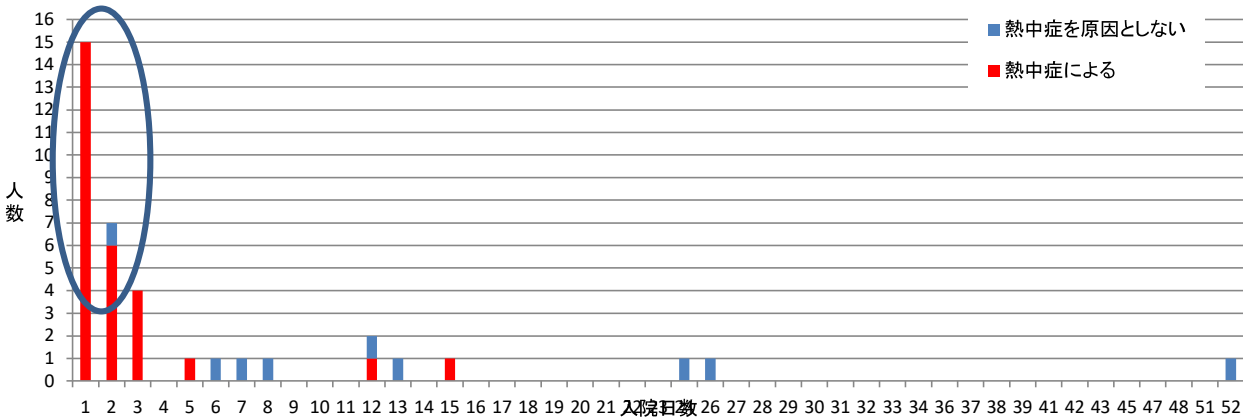


生存退院例の退院日と入院死亡例の死亡日

来院時重症度と入院日数



入院日数と死亡原因



症例①: 13歳 女子

- 生来健康
- アニメ好き、帰宅後はYouTube見て過ごす
- 週2回夜に塾
ピアノ土曜午後レッスン
- 前日夜に降った雨の残る5月の校庭
- 6月の体育祭に向けて朝10時から全校生徒で入場行進や準備体操などプログラムに沿って全体練習中、気分が悪くなった。
- 頭がボーとしてきて、手のしびれ、倦怠感、嘔気も出現
- ✓ ここ数日かぜ気味
- ✓ 朝起きられず、時間がなかったので朝食抜きで中学へ通学
- ✓ 朝から日差しが強く、風弱い
- ✓ 水分補給の休憩なし
- ぐったりしてしゃがみ込んだところを先生が見つけ、すぐにテント内で横にして冷たい水を飲まそうとしたが、気持ち悪くて飲めない。
- そのうちまわりでも気分不快を訴える生徒が何人か出てきた

症例(続き): 13歳 女子

- 全体練習を中止し、各自教室に戻って休憩と水分補給
 - 気分不快を訴える人は保健室で、水分補給、体の冷却と見守り
 - 症状の強い人(意識がもうろう、嘔気が強く水分が摂れない、症状が改善しない)は、先生の車で医療機関受診
- ✓ 熱中症かどうかの判断
 - ✓ 熱中症ならば何をするか
 - ✓ 救急車を呼ぶ判断
 - ✓ 当日の天候の“読み”
 - ✓ 運動負荷の程度
 - ✓ 保護者(マスコミ)への説明
 - ✓ 今後の予防対策

 全員軽症で点滴なく帰宅

症例提②③

18歳男子: アメフト試合中

- キャプテンで中心選手
- 数日前よりかぜ気味
- 昨日は緊張で眠れず
- 高校最後の大会で良い成績を期待されている
- 試合途中から吐き気と倦怠感、頭もボーツとして、手足のしびれを自覚
- ハーフタイムにベンチに座ったまま動かなくなった

78歳女性: 老々介護中

- 脳梗塞でベッド上生活の夫(81歳)の介護
- 本人のパーキンソン症状も徐々に進行中
- エアコン嫌いで使用せず
- 梅雨明けで暑さの続く7月下旬15時に、近所のスーパーで買い物の後、帰宅して夕飯の準備
- 気分不快とめまいで倒れるも、気づかれず

日本救急医学会熱中症分類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Naの補給	熱けいれん 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Na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)	下記の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

(続き)日本救急医学会熱中症分類2015: 付記

- 暑熱環境に居る、あるいは居た後の体調不良はすべて熱中症の可能性がある。
- 各重症度における症状は、よく見られる症状であって、その重症度では必ずそれが起こる、あるいは起こらなければ別の重症度に分類されるというものではない。
- 熱中症の病態(重症度)は対処のタイミングや内容、患者側の条件により刻々変化する。特に意識障害の程度、体温(特に体表温)、発汗の程度などは、短時間で変化の程度が大きいので注意が必要である。
- そのため、予防が最も重要であることは論を待たないが、早期認識、早期治療で重症化を防げれば、死に至ることを回避できる。
- I 度は現場にて対処可能な病態、II 度は速やかに医療機関への受診が必要な病態、III 度は採血、医療者による判断により入院(場合により集中治療)が必要な病態である。
- 欧米で使用される臨床症状からの分類を右端に併記する。
- **III度は記載法としてIII C, III H, III HK, III CHKDなど障害臓器の頭文字を右下に追記**
- 治療にあたっては、**労作性か非労作性(古典的)**かの鑑別をまず行うことで、その後の治療方針の決定、合併症管理、予後予想の助けとなる。
- DICは他の臓器障害に合併することがほとんどで、発症時には最重症と考えて集中治療室などで治療にあたる。
- これは、安岡らの分類を基に、臨床データに照らしつつ一般市民、病院前救護、医療機関による診断とケアについてわかりやすく改訂したものであり、今後さらなる変更の可能性はある。

熱中症になったときの応急処置

重症度	症状	対処法
軽度	めまい、立ちくらみがする	涼しいところで横になり、水分・塩分を補給する。体温が高い場合は冷やす。よくならなければ病院へ。
	気分が悪く、ボーっとする	
	汗が止まらない	
	こむら返りや筋肉痛がある	
	手足がしびれる	
中度	強い頭痛がする	上の処置に加えて、衣服を緩め、体を積極的に冷やす。応急処置で回復しなければ病院へ。
	吐き気がする(吐く)	
	体がだるい	
	虚脱感がある	
重度	意識がない	直ちに119番で救急隊を要請し、上の処置を施して待つ。携帯電話の場合は、救急隊が到着するまで電源を切らないようにする。
	痙攣を起こす	
	体が熱い	
	まっすぐに歩けない、走れない	
	呼びかけに対し、返事がおかしい	

熱中症応急処置の

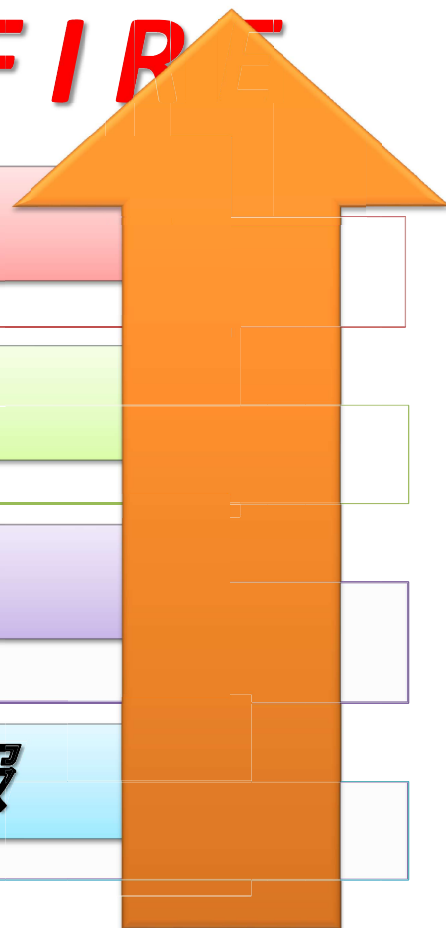
Key Words * **F I R E**

F:Fluid 水分補給

I:Icing 冷却

R:Rest 安静

E:Emergency 119番通報





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、状況を確かめて対処しましょう。最初の措置が肝心です。

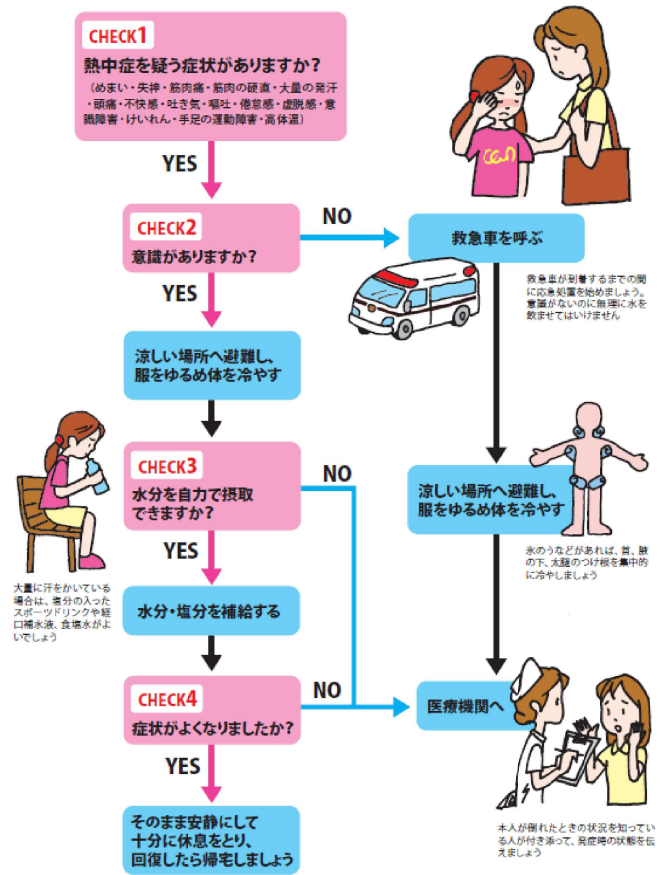


図2-7 熱中症を疑ったときには何をすべきか

予防・治療のための飲料

治療

CQ5：熱中症の予防・治療には何を飲めばよいか

A5：塩分と水分の両者を適切に含んだもの(0.1~0.2%の食塩水)が推奨される(1C)。現実的には市販の経口補水液が望ましい。

■解説

ORS(Oral Rehydration Solution)の推奨量

- ✓ 学童～成人: 500~1000ml
- ✓ 幼児: 300~600ml
- ✓ 乳児: 体重1kgあたり30~50ml/日

スポーツドリンクの効用

- ✓ 飲みやすい分、水分/電解質補給に優れている
- ✓ NaはORSの半分、糖分3倍近く、浸透圧ほぼ同じ
- ✓ ブドウ糖、果糖の混合がより吸収をよくする

表 ORS、補液、スポーツドリンクの成分

区分	Na (mEq/L)	K (mEq/L)	Cl (mEq/L)	炭水化物 (g/L)	浸透圧 (mOsm/L)
WHO 2002年	75	20	65	13.5	245
3号液 輸液	35	20	30	34	200
スポーツドリンク	21	5	16.5	67	326
経口補水液	50	20	50	25	270
血液	135	3.5	105		290
汗	10-70	3-15	5-60		

も発売されている。

通常の水分・電解質補給であれば市販のスポーツ

帝京大学医学部附属病院のHP

http://www.teikyo-hospital.jp/hospital/teikyo_medical/index.html

帝京メディカル

帝京メディカルは、当院の医師が専門分野の疾病や治療方法について、詳しく解説している番組です。

最新ムービー

- 熱中症～応急処置と予防法～（2017年7月制作）
救急科 教授 三宅 康史



05 病院のご案内

● 帝京メディカル

- ▶ 熱中症～応急処置と予防法～
- ▶ しびれ・脱力～神経筋電気診断センター～
- ▶ 眼瞼下垂～繊細な手術を美容的な観点から～
- ▶ 熱性けいれん～正しい知識と対処方法～
- ▶ 口腔ケア～口腔機能管理で減る合併症リスク～
- ▶ 転移性骨腫瘍～がん診療科としての整形外科～
- ▶ 小児鼠径ヘルニア～子どもにやさしい腹腔鏡治療～
- ▶ 大動脈弁狭窄症～開胸しない治療法TAVI～
- ▶ うつ病～気分障害の理解とメカニズム～
- ▶ 慢性腎臓病～国民病といわれるCKD

ご清聴ありがとうございました。

平成30年度熱中症対策シンポジウム

職場での熱中症対策

労働衛生コンサルタント

株式会社クボタ

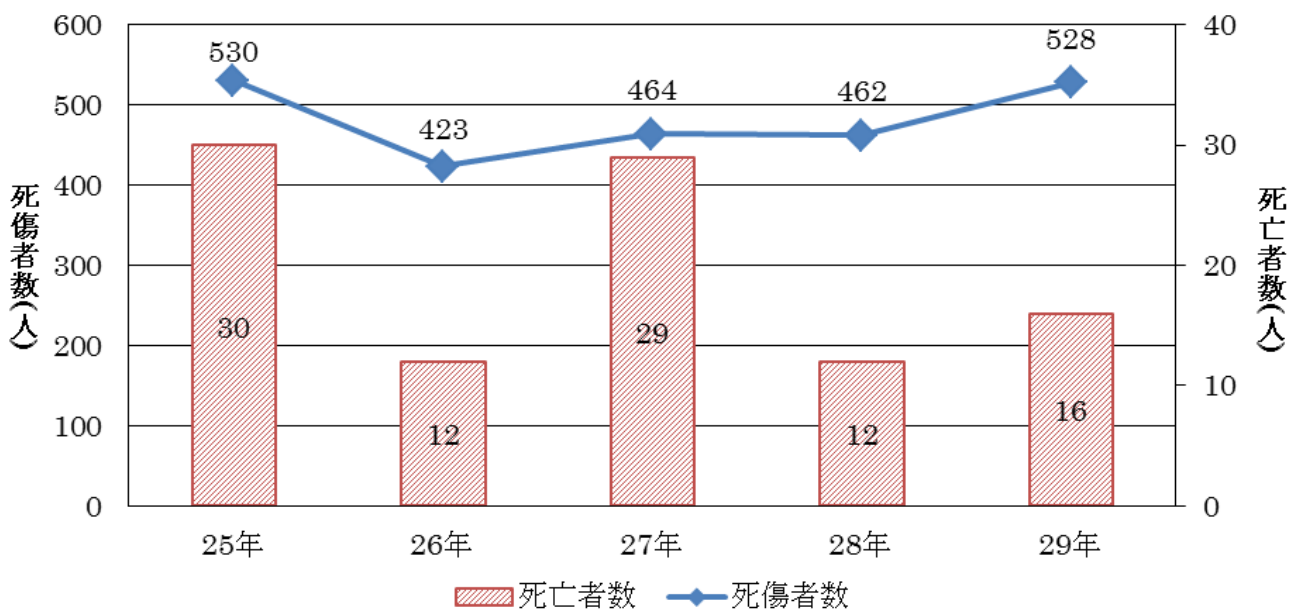
古河電気工業株式会社

加部 勇

製造業向け

熱中症予防対策のための リスクアセスメントマニュアル

職場における熱中症による死傷者数の推移



11	9	その他の建設業	30歳代	<p>土壌等の仮置場において、密閉容器から鋼製容器に土壌等に移し替えるため、被災者は密閉容器のふたを開ける作業を行っていたところ、暑さによる疲れがみられたため車で休憩していたが、15分後に体調が急変し病院に搬送された。意識不明であったが、2週間後に死亡した。被災者は現場入場2日目であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境省熱中症予防情報サイトによるWBGT値は31.1℃(参考^(注2)) ・被災者は熱中症発症に影響を与えるおそれのある疾患を有していた。
12	9	土木工事業	30歳代	<p>屋根の防水工事において、被災者は午前8時から当該工事の補助作業に従事していたが、17時頃作業終了後、同僚と現場近くの宿舎に徒歩で戻り、17時50分頃、宿舎エレベーターを降りたところで意識を失い倒れた。直ちに病院に搬送されたが、翌日死亡した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境省熱中症予防情報サイトによるWBGT値は30.7℃(参考^(注2)) ・被災者に対して熱への順化期間は設けられていなかった。 ・被災者に対する健康診断が実施されていなかった。 ・被災者は熱中症発症に影響を与えるおそれのある疾患を有していた。

重点事項ごとの具体的取組

(1) 死亡災害の撲滅を目指した対策の推進

- 建設業における墜落・転落災害等の防止
- 製造業における施設、設備、機械等に起因する災害等の防止
- 林業における伐木等作業の安全対策 等

(2) 過労死等の防止等の労働者の健康確保対策の推進

- 労働者の健康確保対策の強化
- 過重労働による健康障害防止対策の推進
- 職場におけるメンタルヘルス対策等の推進 等

(3) 就業構造の変化及び働き方の多様化に対応した対策の推進

- 災害の件数が増加傾向にある又は減少がみられない業種等への対応
- 高年齢労働者、非正規雇用労働者、外国人労働者及び障害者である労働者の労働災害の防止 等

(4) 疾病を抱える労働者の健康確保対策の推進

- 企業における健康確保対策の推進、企業と医療機関の連携の促進
- 疾病を抱える労働者を支援する仕組みづくり 等

3 就業構造の変化及び働き方の多様化に対応した対策の推進

第13次労働災害防止計画

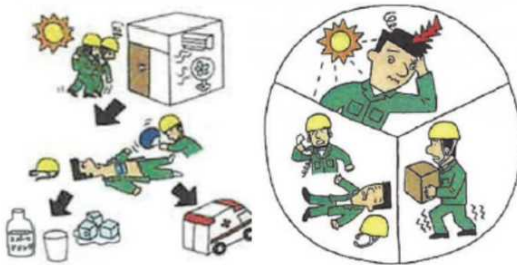
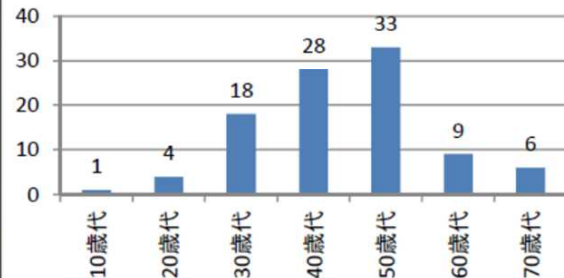
熱中症の予防

- ・ JISに適合したWBGT値測定器の普及とWBGT値の測定とその結果に基づき、休憩の確保、水分・塩分の補給、クールベストの着用等の必要な措置の推進
- ・ 熱中症予防対策の理解を深めるために、建設業等における先進的な取組の紹介や労働者等向けの教育ツールの提供

熱中症対策

- ① WBGT値（暑さ指数）の把握の準備
- ② 作業計画の策定
- ③ 設備対策の検討
- ④ 服装等の検討
- ⑤ 休憩場所の確保の検討
- ⑥ 教育研修の実施
- ⑦ 熱中症予防管理者の選任等

(人) 年齢別死亡者数(平成25～29年計)



クールベストの推奨 →



STOP！熱中症 クールワークキャンペーン

- ① 熱中症予防管理者の選任及び責任体制の確立
- ② 作業計画の策定等
- ③ 設備対策の検討
- ④ 休憩場所の確保の検討
- ⑤ 服装等の検討
- ⑥ 教育研修の実施

熱中症予防管理者

- ① WBGT(暑さ指数)低減対策の実施状況の確認
- ② 従業員の暑さへの順化の状況の確認
- ③ 朝礼時等作業開始前における従業員の体調確認
- ④ WBGT(暑さ指数)の測定結果による、作業の中止又は中断の指示
- ⑤ 職場巡視による、従業員の水分及び塩分の摂取状況の確認

本文へ▽ サイトマップ | 利用上の注意 | リンク | English Google カスタム検索 検索 Q&A ご利用方法

JISHA 中央労働災害防止協会
中災防 Japan Industrial Safety & Health Association 応援します 明日の安全・健康・快適職場

ホーム	OSHMS リスクアセスメント 機械安全	健康づくり メンタルヘルスケア 快適職場づくり	ゼロ災運動 KY(危険予知)	教育 セミナー・研修会	安全衛生図書 用品(販売サイトへ)	お問い合わせ先 アクセスマップ
-----	----------------------------	-------------------------------	-------------------	----------------	----------------------	--------------------

ホーム > 調査・研究 > 調査研究概要 > 熱中症予防対策のためのリスクアセスメントマニュアル(製造業向け)

調査・研究

調査研究概要

熱中症予防対策のためのリスクアセスメントマニュアル(製造業向け)

調査研究の目的

事業場におけるリスクアセスメントの実施は、安全分野を中心にマニュアル等が整備されているが、労働衛生分野のハザードは化学物質など一部しか取組み方法が整備されていない。

平成25年度を初年度として厚生労働省が示している第12次労働災害防止計画においても「メンタルヘルス、腰痛、熱中症等の労働衛生分野についてもマニュアル等の整備を進め、リスクアセスメントの実施を促進する。」とされている。

そこで、委員会を設置し、事業場での暑熱環境の実態や対策を調査し、それらの結果を踏まえながら、熱中症の基礎知識、暑熱作業に関するリスクアセ



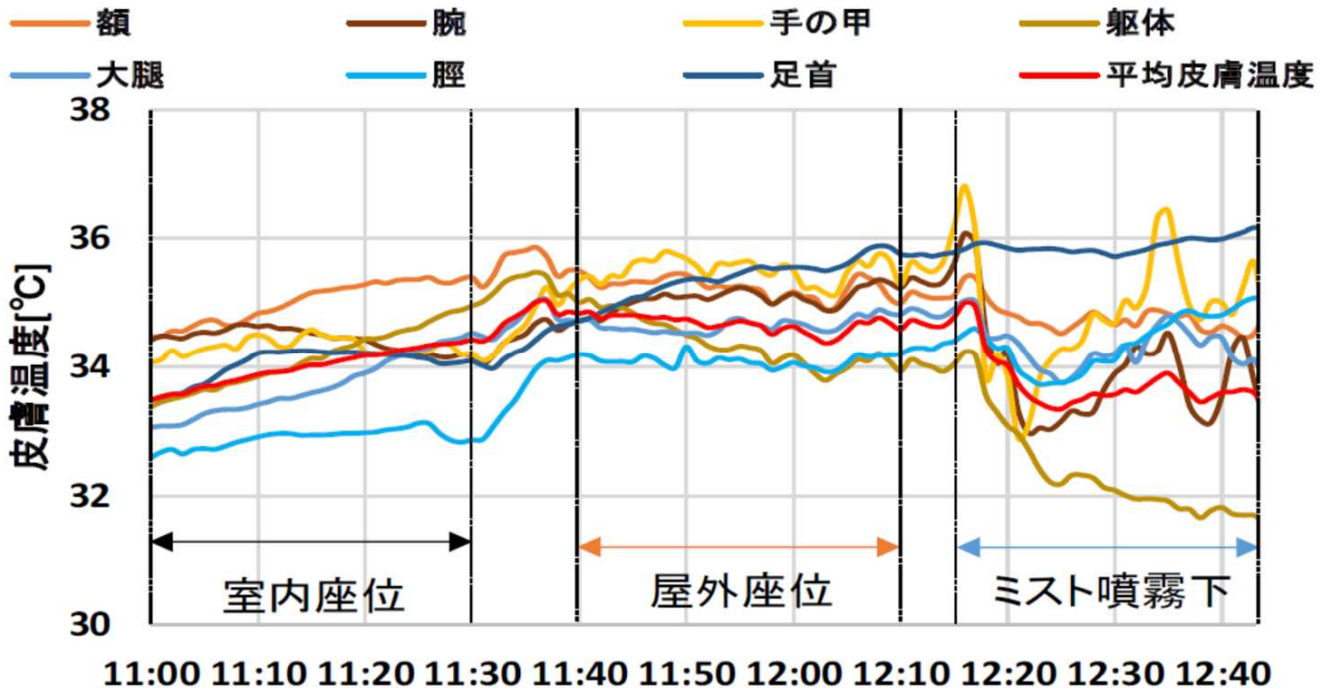
熱中症予防対策のための
リスクアセスメントマニュアル

リスクの見積りは、次の手順で行う。

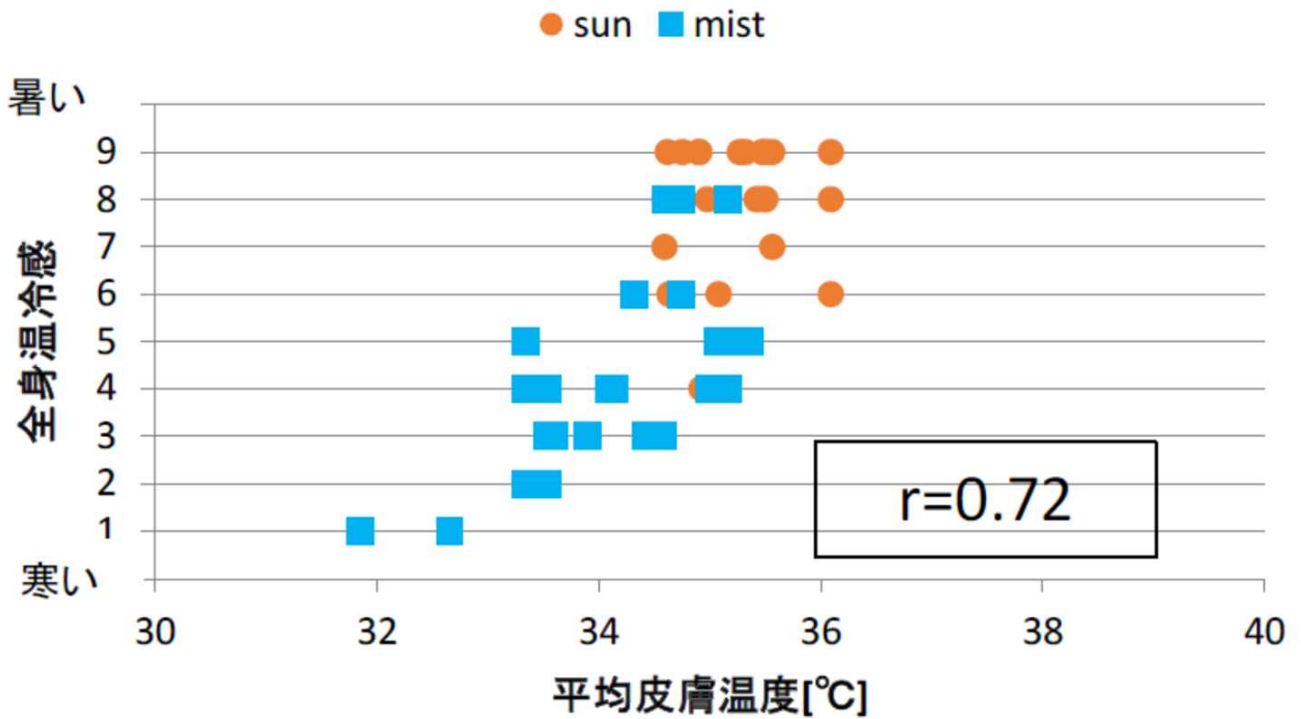
- ① 暑熱環境のリスク (EL) の見積り
- ② 作業強度のリスク (ML) の見積り
- ③ 衣服・装備のリスク (IL) の見積り
- ④ 作業強度と衣服・装備のリスクの見積り
- ⑤ 総合リスク (RL) の評価
- ⑥ 残留リスクの修正



スポットバズーカ導入事例



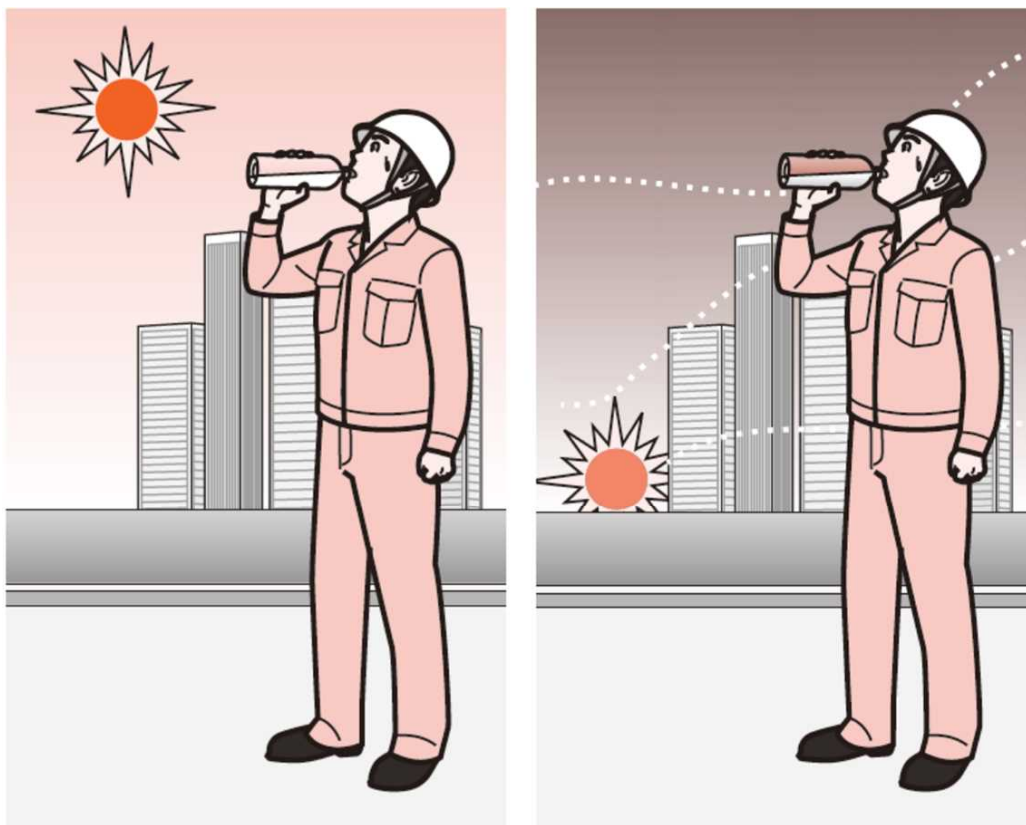
平田裕貴.大阪市大学院 2018



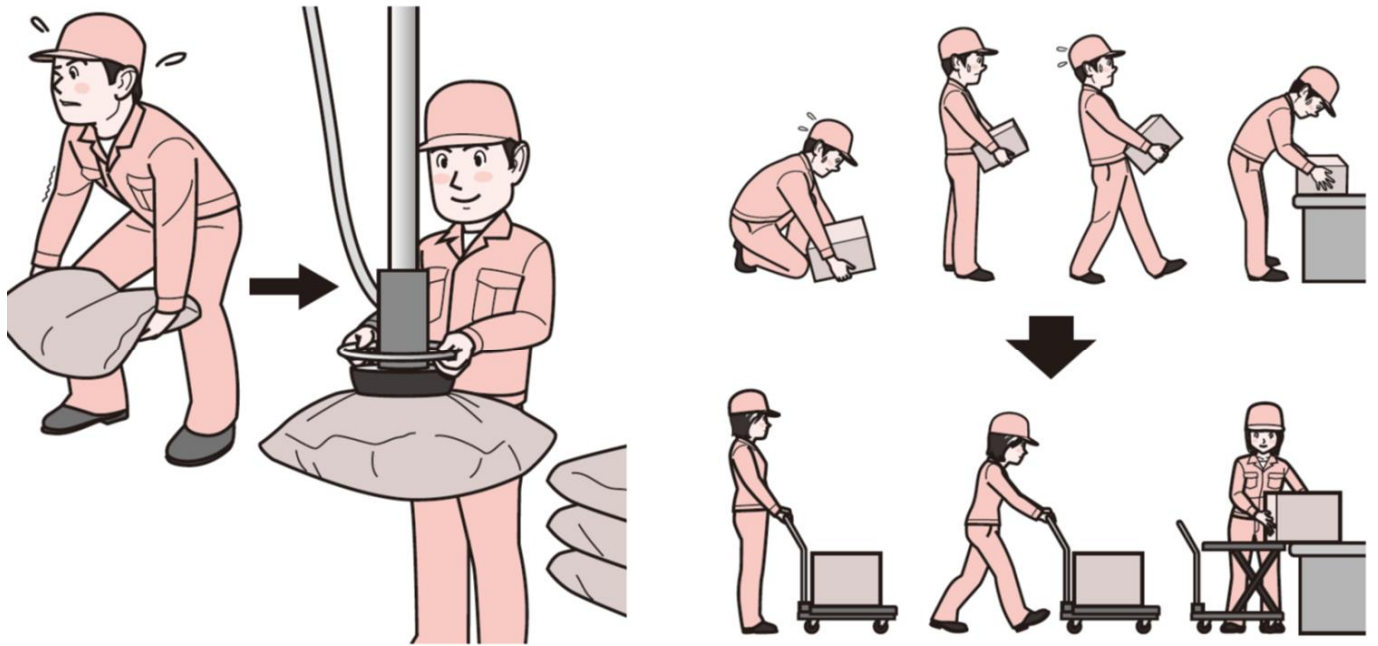
平田裕貴.大阪市大学院 2018

東京都暑熱対策関係助成金制度

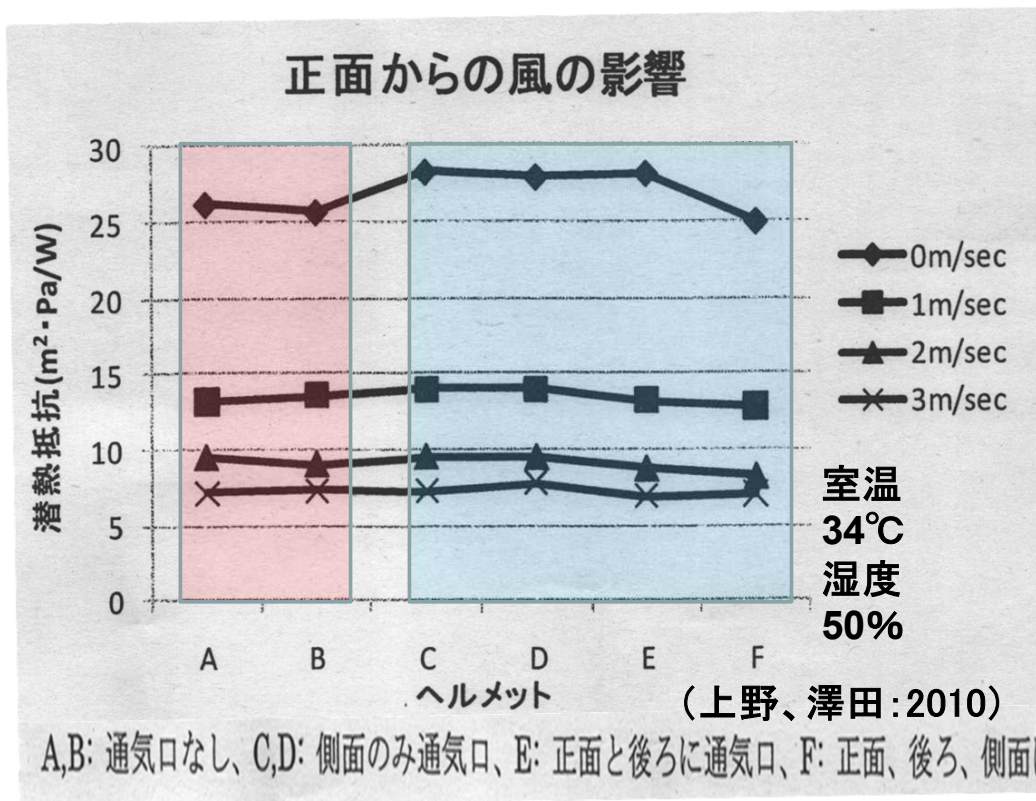
助成種別		単位等	助成単価等	助成限度額
屋上緑化	固定基盤	緑化面積(m ²)	30,000 円/m ²	200 万円
	プランター	設置基数(基)	15,000 円/基	50 万円
壁面緑化		緑化面積(m ²)	5,000 円/m ²	50 万円
敷地内緑化	固定基盤	緑化面積(m ²)	30,000 円/m ²	200 万円
	プランター	設置基数(基)	15,000 円/基	50 万円
高反射率塗料		施工面積(m ²)	2,000 円/m ²	30 万円
日射調整フィルム・コーティング材		施工面積(m ²)	4,500 円/m ²	30 万円
ドライ型ミスト発生装置		箇所	対象経費の 50%	100 万円

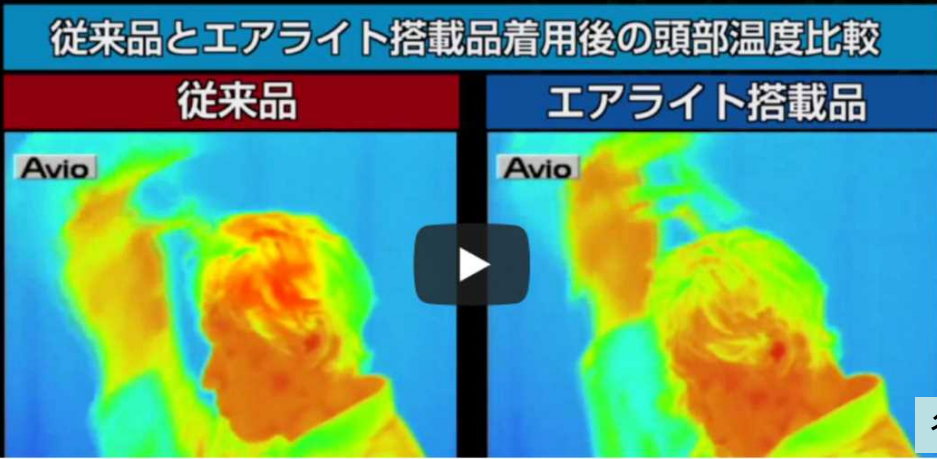


図Ⅱ－３ 日中の時間帯を避ける



図Ⅱ－４ 作業強度を下げる例





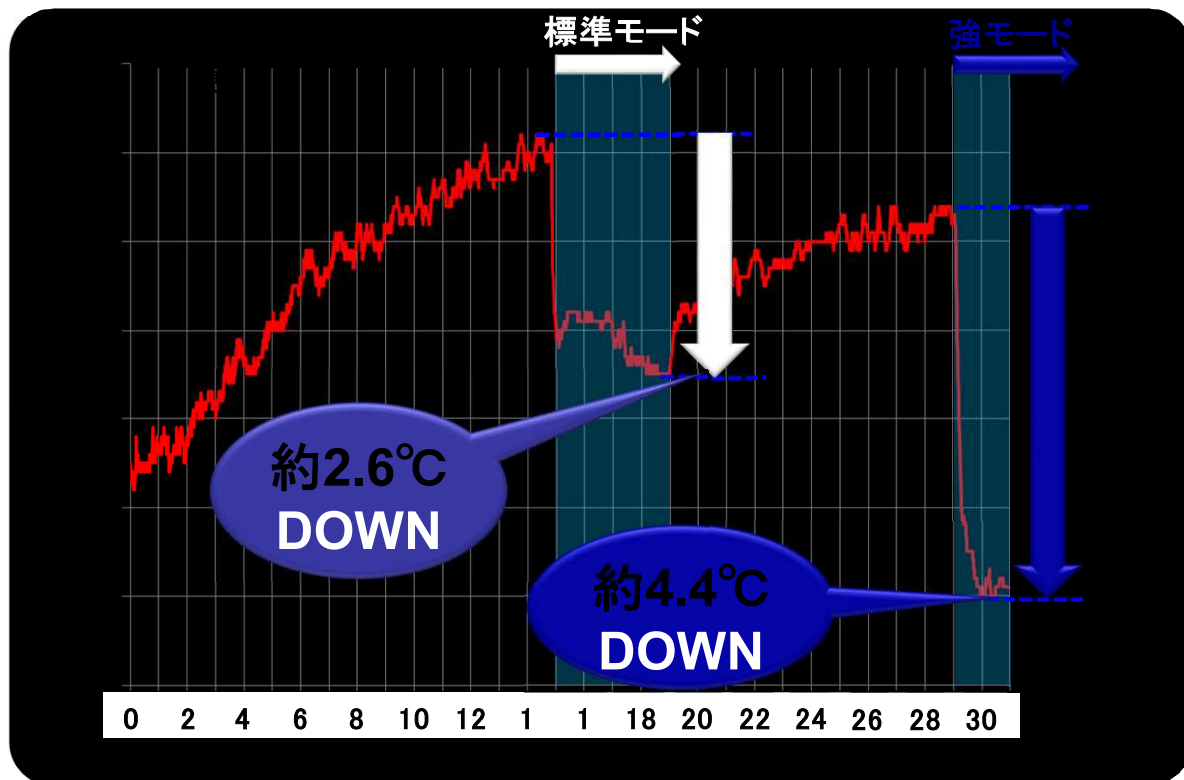
CB1の特徴



防護服内が陽圧

冷却効果！ 粉じんの漏れ込を大幅低減！

WBGT35°Cの環境下で、皮膚表面温度を確認

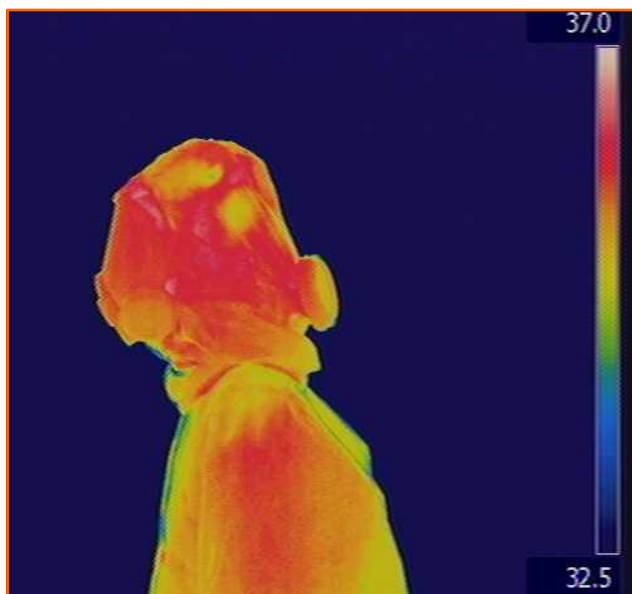


興研株式会社
<http://www.koken-ltd.co.jp/>

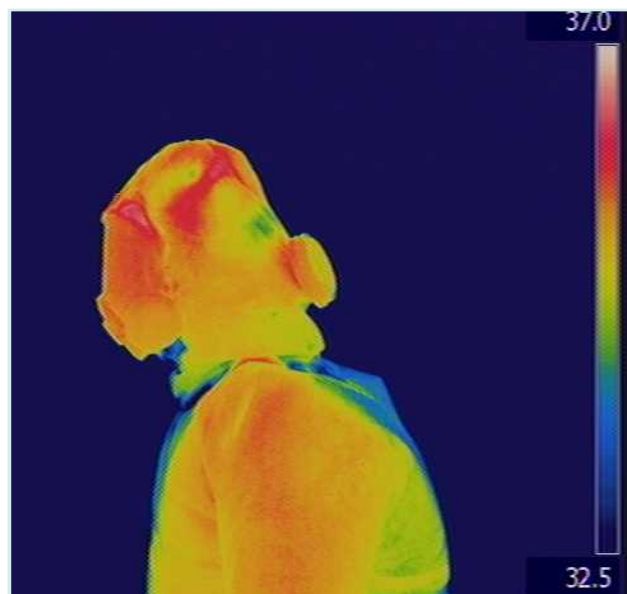
アゼアス株式会社
<http://www.azearth.co.jp/>

デュボン プロテクションテクノロジー
<http://tyvek.co.jp/protect/>

サーモグラフィで、皮膚表面温度を確認



送風機OFF
頭部から首部および腕部まで温度が高い



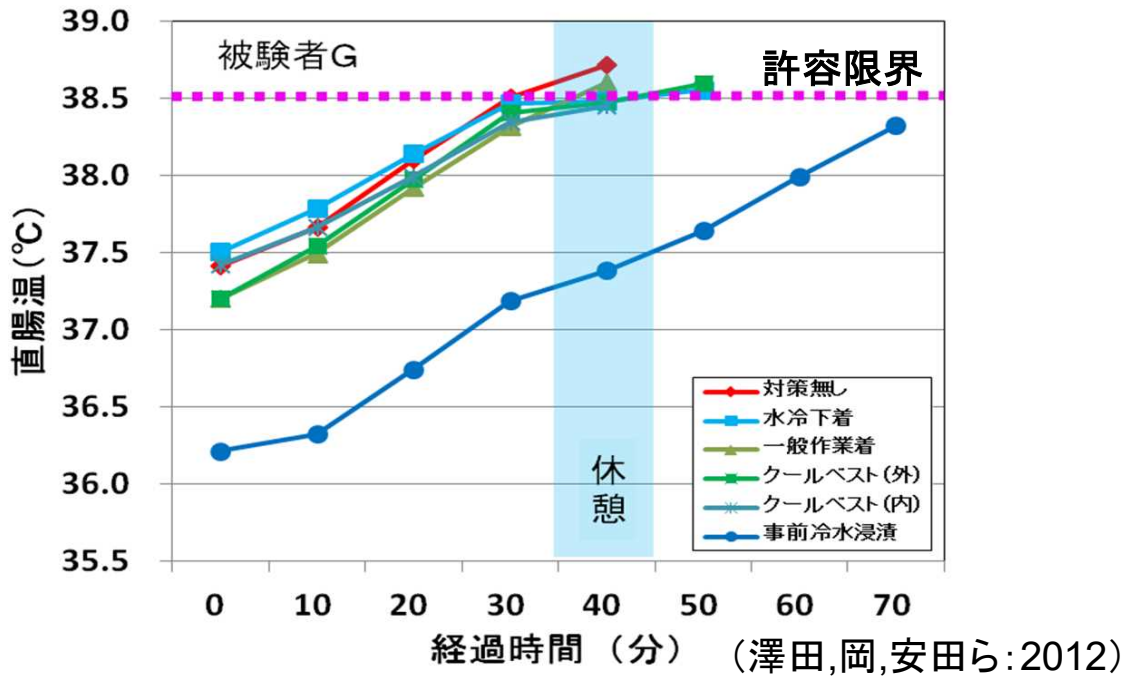
送風機ON(強モード)
頭部から首部および腕部の温度が下がる(赤→黄色)

興研株式会社
<http://www.koken-ltd.co.jp/>

アゼアス株式会社
<http://www.azearth.co.jp/>

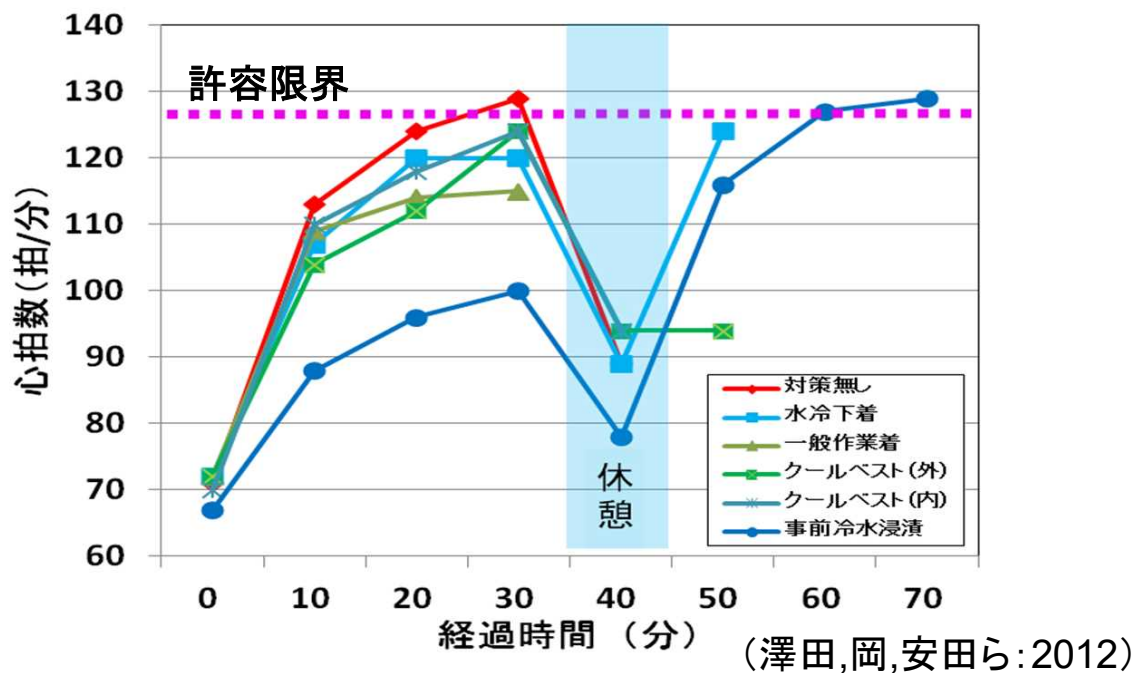
デュボン プロテクションテクノロジー
<http://tyvek.co.jp/protect/>

休憩を挟んでの酷暑重作業時の直腸温の変動



安衛研; 齊藤先生資料より

休憩を挟んでの酷暑重作業時の心拍数の変動



ベスト(標準タイプ)

チューブタイプ

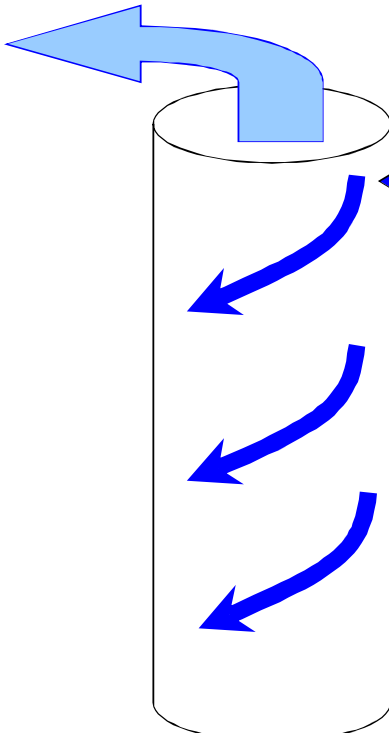
重松製作所資料提供



23

なぜ冷えるのか？

冷風 10°C
(150L/min)



入気 35°C
(0.3Mpa, 約250L/min)

VT

熱気

重松製作所資料提供

冷風温度と冷風量



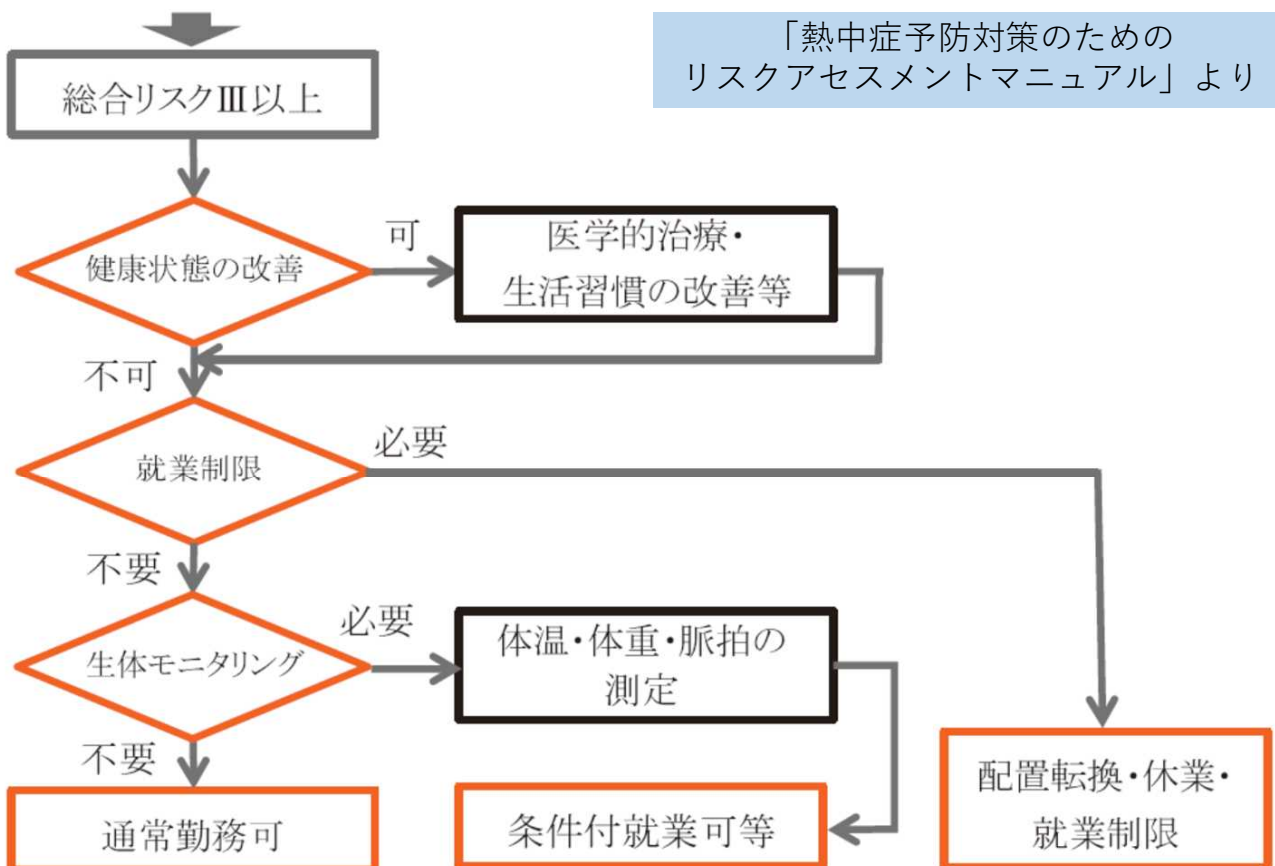
入気圧 (Mpa)	冷風温度 (°C)	冷風量 (L/min)
0.3	10	150
0.4	7	200
0.5	5	250

条件: 入気温度35°C

入気温度
35°C

コンプレッサーエア等 (0.3Mpa)

25
重松製作所資料提供



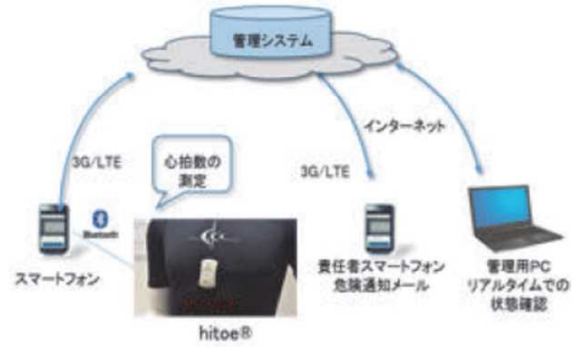
図Ⅱ-14 健康リスクアセスメント

使用機器（システム）

- 着衣センサ hitoeを活用して心拍数を計測
- 各警備員の心拍数はスマートフォンを通じて管理システムに蓄積
- 心拍数の値が危険になると責任者のスマートフォンに危険通知メールを送付



hitoe®



厚生労働省が指導する熱中症対策の中において、最も簡単に計測でき、かつ管理しやすい心拍に注目する。

中災防：高年齢労働者の活躍促進のための安全衛生対策－先進企業の取組事例集－

会場の様子



会場出入口



スタッフ・警備員 休憩所



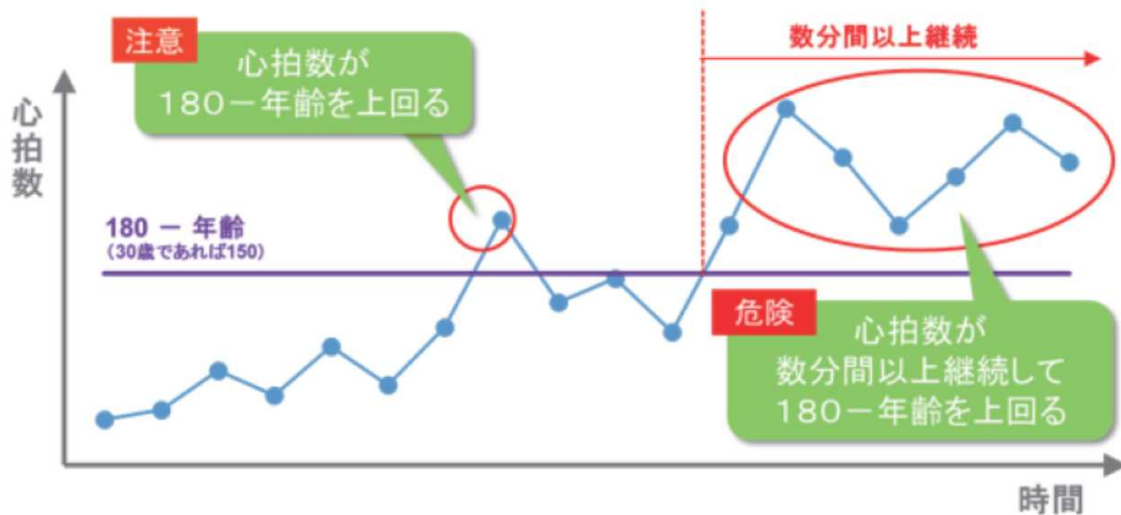
hitoe®
センサ着用

(制服からはみ出ないように首周りを縫い付け)

中災防：高年齢労働者の活躍促進のための安全衛生対策－先進企業の取組事例集－

心拍から熱ストレスが直接分かる、これを実測定

- 熱ストレスとは、暑さによって生ずる様々な生理的・心理的負担
- **熱中症により体温調節が出来なくなると、体温が上がり心拍（脈拍）が上昇する。**
- 国際標準化機構により、心拍数による熱ストレスの評価指標が示されており、**持続心拍数は180-年齢を超えてはならない、とされている。（ISO9886）**

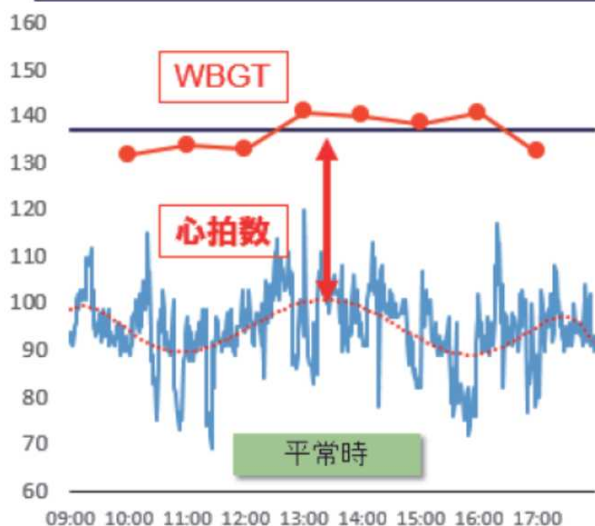


中災防：高年齢労働者の活躍促進のための安全衛生対策 - 先進企業の取組事例集 -

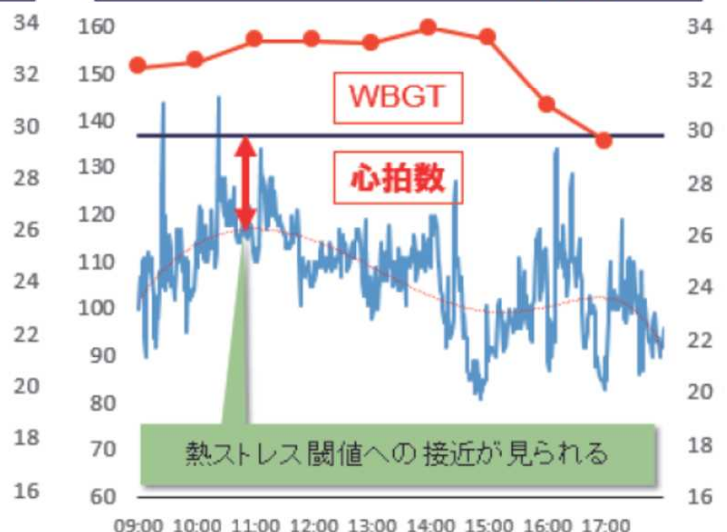
結果 熱中症を定量的に把握する上で心拍数の監視は有効

- 勤務中一時的に**体調不良の申告**があった対象者の心拍数に、**熱ストレス閾値への接近が見られた。**
- **心拍数を監視**することは、熱中症発症のおそれのある者を**定量的に把握する方法として有効**である。

【グラフ3】 WBGT及び心拍数の推移
(・8月8日・43歳・体調:通常)



【グラフ4】 WBGT及び心拍数の推移
(・8月17日・43歳・体調:一時不良)



中災防：高年齢労働者の活躍促進のための安全衛生対策 - 先進企業の取組事例集 -

関電工が現場作業の熱中症予防にウェアラブルIoTセンサー

作業員に「バイタルセンシングバンド」を装着

熱ストレスレベルを推定し、現場管理者にアラームを通知



図● 実証実験のシステムイメージ

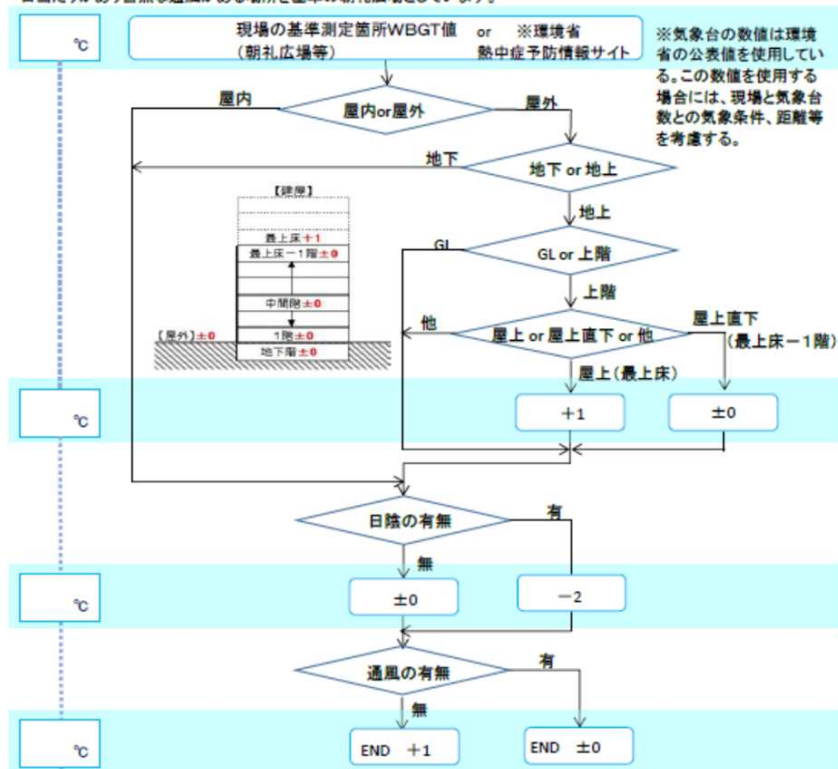
(出所：富士通)

日経BPHPより

自分で出来る簡単熱中症危険度判定チャート

一般的な作業服で一般的な建築

日当たりがあり自然な通風がある場所を基準の朝礼広場としています。



あなたの作業場所での危険度は？
裏面で確認してください。

熱中症を予防しよう！

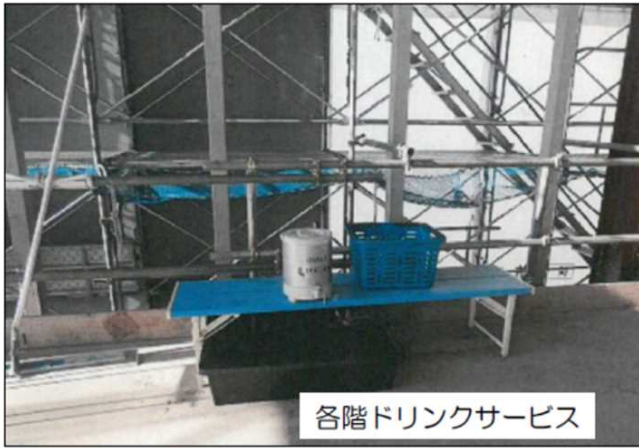
WBGT	21℃以上25℃未満	25℃以上28℃未満	28℃以上31℃未満	31℃以上	
熱中症警戒レベル					
	注意！	警戒！	嚴重警戒！	危険！	
	 180cc-360cc 水分・塩分補給	1回以上／ 60分	1回以上／ 60分	1回以上／ 45分	1回以上／ 30分
	 休憩	午前1回 午後1回	午前1回 午後1回	午前2回 午後2回	午前3回 午後3回

2014年 作業所 熱中症予防対策 実施例 2



朝礼・RAKYミーティング後の平均台、ハイタッチ





STOP！熱中症 クールワークキャンペーン

- ① 熱中症予防管理者の選任及び責任体制の確立
- ② 作業計画の策定等
- ③ 設備対策の検討
- ④ 休憩場所の確保の検討
- ⑤ 服装等の検討
- ⑥ 教育研修の実施

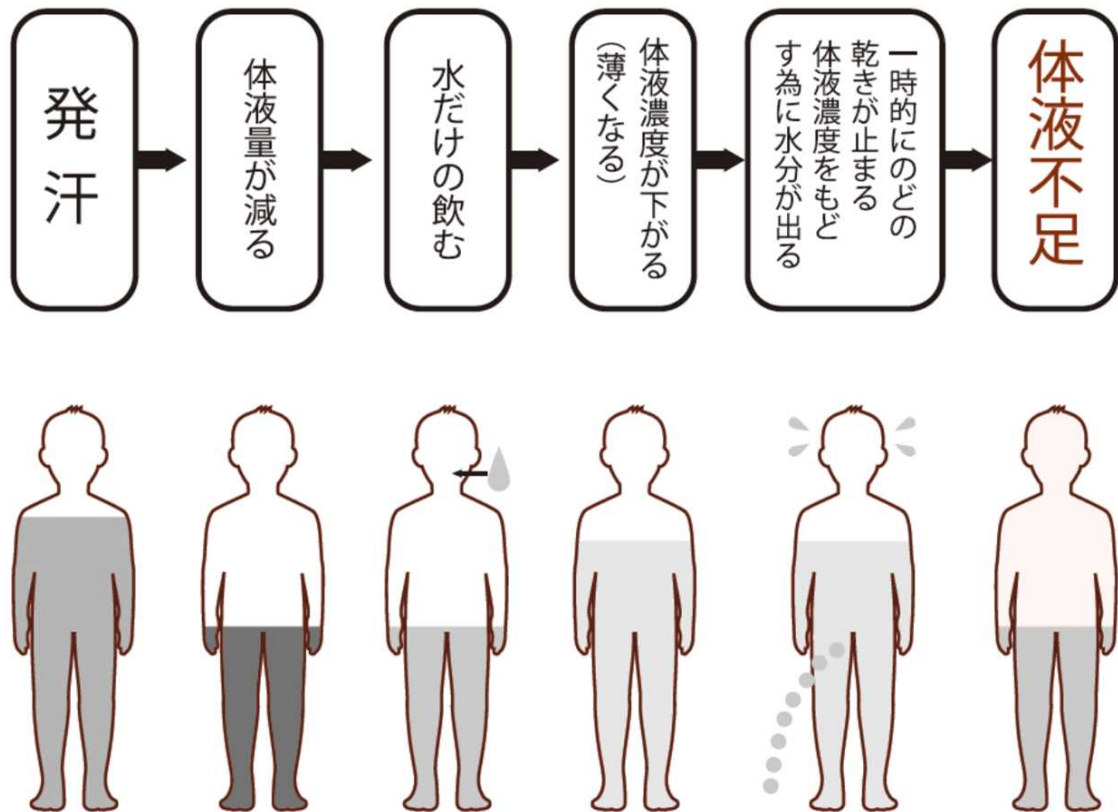
熱中症予防管理者

- ① WBGT(暑さ指数)低減対策の実施状況の確認
- ② 従業員の暑さへの順化の状況の確認
- ③ 朝礼時等作業開始前における従業員の体調確認
- ④ WBGT(暑さ指数)の測定結果による、作業の中止又は中断の指示
- ⑤ 職場巡視による、従業員の水分及び塩分の摂取状況の確認

表Ⅱ－14 水分、塩分摂取確認表

水分・塩分 摂取確認表

本日の熱中症予防対策		2014年7月31日							
休憩をこまめに取ろう！		最高気温 32℃							
		WBGT 29℃							
氏名	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時
労働者 A	○	○	○	○	×	○	○		
労働者 B	×	○	○	○	○	○	○	○	
労働者 C	○	○	○	○	×	○	○	○	
労働者 D	○	×	○	○	○	○	○	○	
労働者 E	×	○	○	○	○	○	○		
労働者 F	○	○	○	○	○	○	○	○	
労働者 G	○	×	○	○	○	○	○	○	



図Ⅱ－7 自発的脱水（大塚製薬 HP から許可を得て引用）

新しい熱中症予防コンテンツ
～計算機と物理で熱中症を考えてみよう～

平田 晃正

名古屋工業大学大学院

日時 平成30年6月3日（日）

目的と内容

名古屋工業大学を中心とした取り組み

- ◆ **小児**および**高齢者**に対する太陽光と外気温を考慮できる**熱中症シミュレータの開発**と熱中症に関する**物理・工学面からの考察**

本日の内容

- ◆ 新しいコンテンツの紹介(Web上)
- ◆ **暑熱環境下**において日本人成人男性モデル,
3歳小児モデルが**太陽光**を浴びた際の体温上昇と発汗量の解析
- ◆ **暑熱環境下**における日本人成人および**高齢者**
モデルの体温上昇の解析

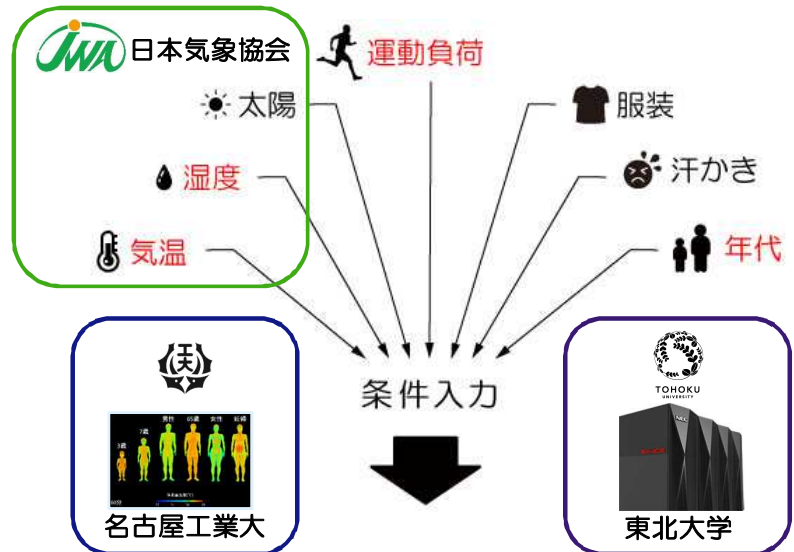
取組の概要

- 米国では、**職業人**を対象とした暑熱に対する安全性規格※1（休憩時間、リスクなどの目安）成人のみを対象、簡易計算
- 公衆（一般環境）**に対する熱中症リスク評価技術の必要性

- スーパーコンピュータ上で、**人体と実環境を模擬した仮想空間を再現**
- 発汗、血流量変化など体温調整反応および年齢依存性を考慮した計算法**



熱中症リスクを評価



体温上昇や発汗を計算

※1 ACGIH（米国産業衛生専門家会議） Heat Stress and Strain（2012）

現在のあなたの熱中症危険度は？ 熱中症セルフチェック



入力画面（1）：年代

Q1

年代

診断したい方の年代に一番近いものを1つお選びください



入力画面（2）：活動レベル

Q2

活動レベル

あてはまるものを1つお選びください



- ・テレビ鑑賞
- ・読書
- ・デスクワーク
- ・子どもの寝かしつけ
- ・電話・会話

- ・ゆっくり歩く
- ・自動車の運転
- ・炊事・洗濯
- ・買い物
- ・楽器演奏

- ・急いで歩く
- ・自転車に乗る
- ・ゴルフ
- ・子どもと遊ぶ
- ・高齢者の介護

- ・ランニング
- ・サッカー
- ・水泳
- ・バドミントン
- ・日曜大工

入力画面（3）：現在地

Q3

現在地

屋外か屋内をお選びいただき、以下の情報をご入力ください

● 屋外にいる



現在地検索

都道府県

東京都

市区町村

千代田区

● 屋内にいる



気温

入力してください

℃



湿度

入力してください

%

※湿度が空欄の場合は65%で算出します

出力画面（1）：チェック結果



チェック結果

2017年* 月* 日（*） 12:00 現在

気温 30℃ 湿度 65% の環境に1時間いる場合
（中高生・成人・ちょっと汗ばむ作業レベル）

今のあなたの
熱中症危険度レベルは…

レベル
B

あなたが今いる環境は、熱中症の予防には、十分な注意が必要です。

1時間に1回、コップ1杯の水分補給をしてください。
1時間当たり、15分は休憩をとるようにしましょう。

具体的に

どのくらい危険なの？ ▼

【凡例】 A：油断禁物 B：十分注意 C：危険 D：かなり危険

出力画面（2）：チェック結果

📍 現在あなたがいる環境の熱中症危険度 📍
(1時間あたり)

コップ1杯(200ml)程度の
水分が失われます

スポーツドリンクや0.1~0.2%の濃度の食塩水がオススメ!



45分以上の活動は注意!



こまめに水分を補給し、無理せず休憩をとるよう心がけてください。

計算の必要性—小児の事例(1)

- ◆ 子供は通常の熱中症に加えて、特有の「**車内放置**」が知られている。年間**3.5名**の死者(1990年以降)[†]

子供が**車内等の暑熱環境下**で熱中症になる^{††}

- 夏場の車内温度上昇：**15~25℃**^{††}

成人と子供の**形態的・機能的な相違**^{†††}

- 成人と子供の体重あたりの体表面積の割合の大きさの相違^{†††}
- 子供の**体温調節機能**に関して有用な情報が少ない^{††††}

- ◆ 倫理的に**実験を行えない**

[†] : 全日本遊技事業協同組合連合会 <http://www.zennichiyuren.or.jp/activity/release/child.html> など

^{††} : C. McLaren, J. Null and J. Quinn, Pediatrics, vol.116, pp.109-112, (2005)

^{†††} : O. Baror, Int. J. Sport., vol.1, pp.53-65, (1980)

^{††††} : K. Tsuzuki-Hayakawa, Japan. Soc. Home. Econ., vol.49, no.4, pp.409-415, (1998)

計算の必要性—小児の事例(2)

熱負荷 { 暑熱環境下(外気温上昇)
太陽光

- ◆ 2つの要因を十分に考慮し、検討した例はほとんどない



- ◆ コンピュータで解析(仮想的な実験)できないか？

計算の必要性—高齢者の事例(2)

- ◆ 総患者数に占める高齢者の割合は約半数
- ◆ 屋外よりも室内で生ずる場合がある。
- ◆ エアコンをつけないことが直接的な原因か？
- ◆ 加齢に伴う発汗の遅延、発汗率の低下が指摘されている^{†, ††}。

成人と高齢者の形態的・機能的な相違

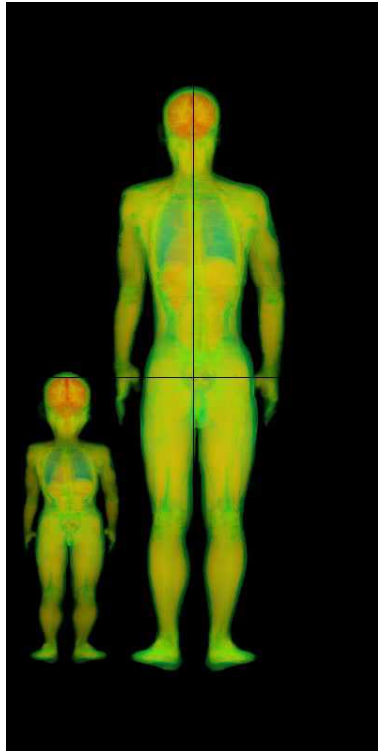
- 高齢者は個体差によるばらつきが大きくなる^{†††}
- 高齢者の体温調節に関して測定事例はあるものの、相違の主たる要因を明らかにした事例はなかった

† : J. P. Crowe and R. E. Moore, J. Physiol. Vol.236, pp.43P-45P(1974).

†† : Y. Inoue, M. Shibasaki, J. Applied Physiol. & Occupational Physiol., vol.74, pp.78-84 (1996)

††† : O. Baror, Int. J. Sport., vol.1, pp.53-65, (1980)

計算機上で再現した人体



日本人成人男性モデル
* 高齢者も同じモデル

3歳小児モデル

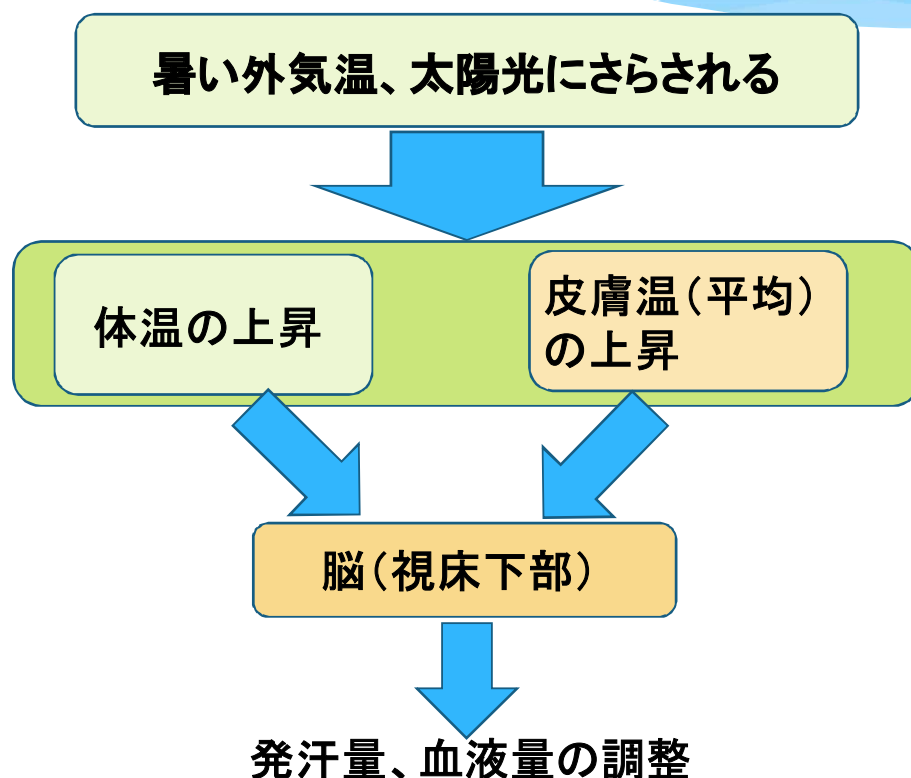
各モデル51の組織・器官
を考慮

各組織に、**物理**定数(電気
特性、熱特性)を入力

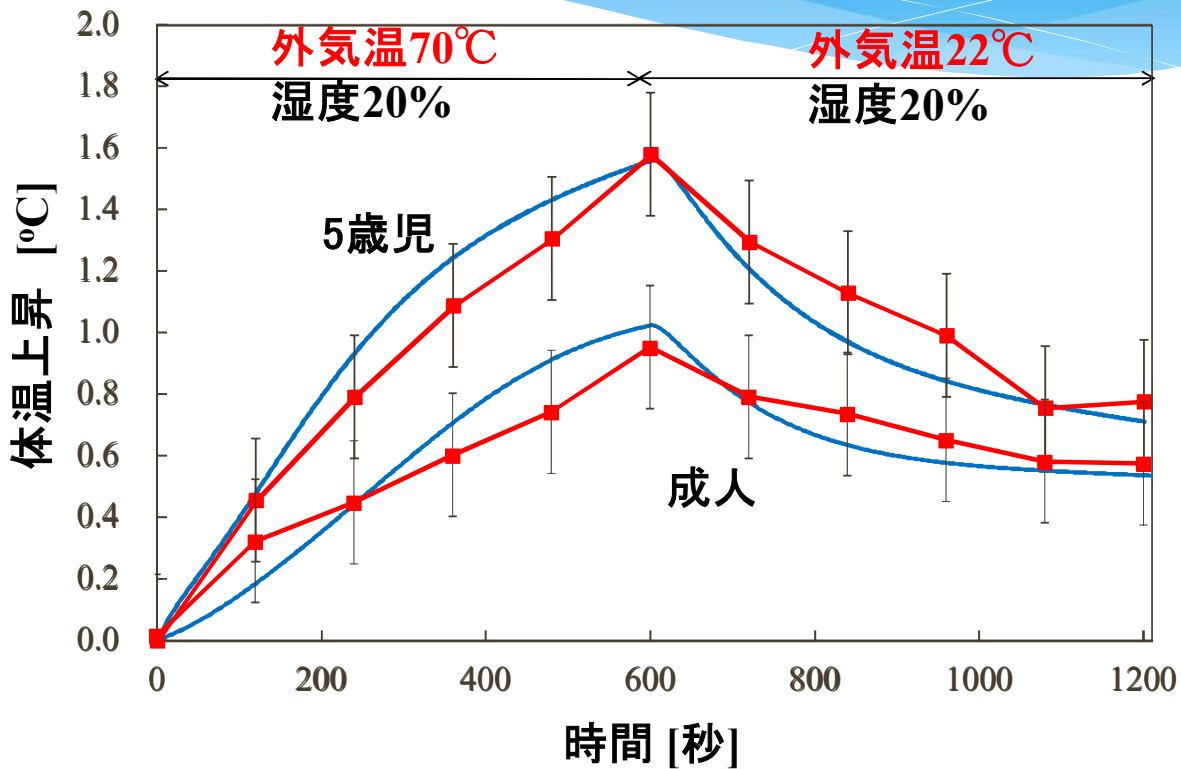
熱調整反応(脳からの指
令)を考慮

† : 情報通信研究機構作成

温熱調整反応は何で決まる？



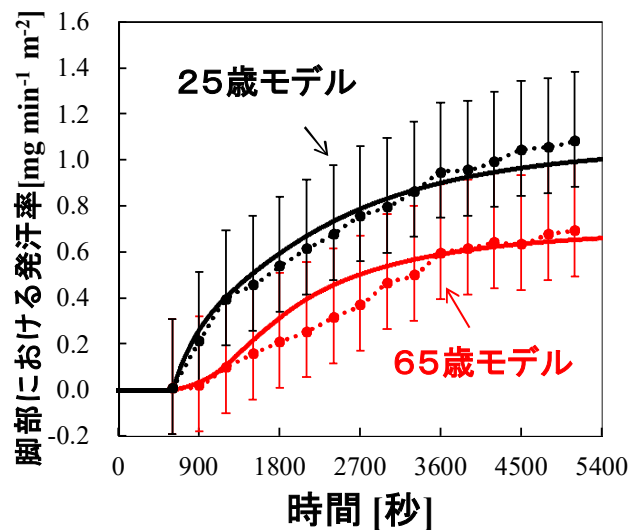
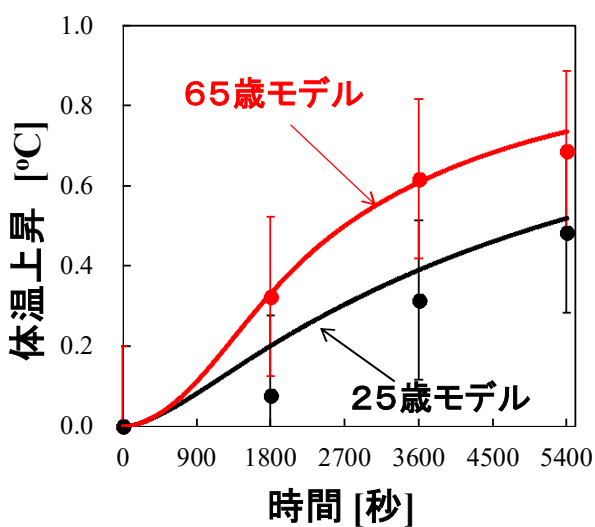
計算モデルの検証：成人&5歳児の体温



† : E. Jokinen, I. Valimaki et al, Pediatrics, 1990.

計算モデルの検証：成人&高齢者の体温

外気温40°C 湿度42%



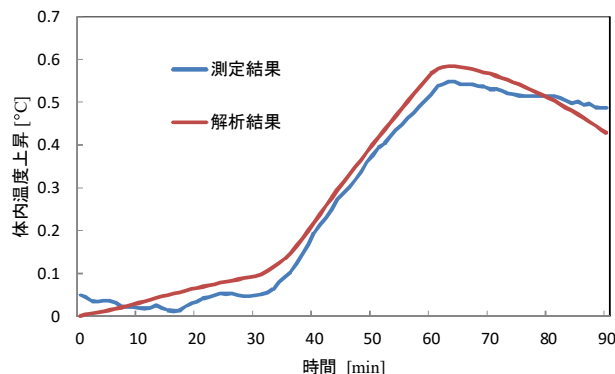
† : Dufour et al, Eur. J. Appl. Physiol., 2004

計算モデルの検証：運動環境



総発汗量の比較

測定結果（平均）	398.0 g
解析結果	396.6 g



体温上昇の比較（成人男性）

※3：榎本ヒカルら「暑熱作業環境下での水分摂取量の違いが人体に及ぼす影響。」労働安全衛生研究4.1 (2011):7-13.

子供、**高齢者**、成人の**運動環境**でヒトの体温、発汗を模擬可能

子供や高齢者の熱調整機能の相違（まとめ）

子供（3歳以上）

- * 体表面積は異なるが、温度上昇に対する**脳からの指令**はほぼ同じ（特定の年齢層は例外あり）
- * 心臓から送り出される血流量は一定。成人は増加（測定結果に基づく）[†]
- * 与えられた環境での反応は大きく異なる。

高齢者^{††}

- * 汗をかき始める皮膚温度上昇**閾値**を1.5-2.0°C高く設定

[†] : E. Jokinen, I. Valimaki et al, Pediatrics, 1990.

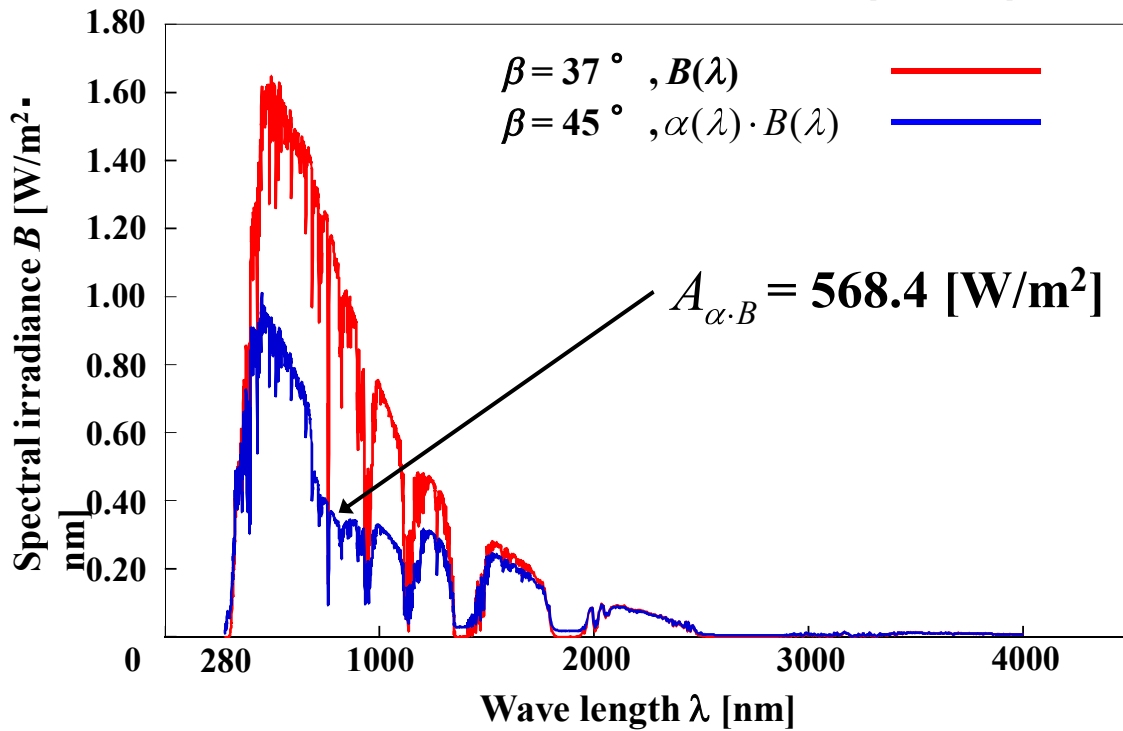
^{††} : A. Hirata, T. Nomura, I. Laakso, Physiological Measurement, vol.33, pp. N51-N60, 2012

太陽光の人体への吸収

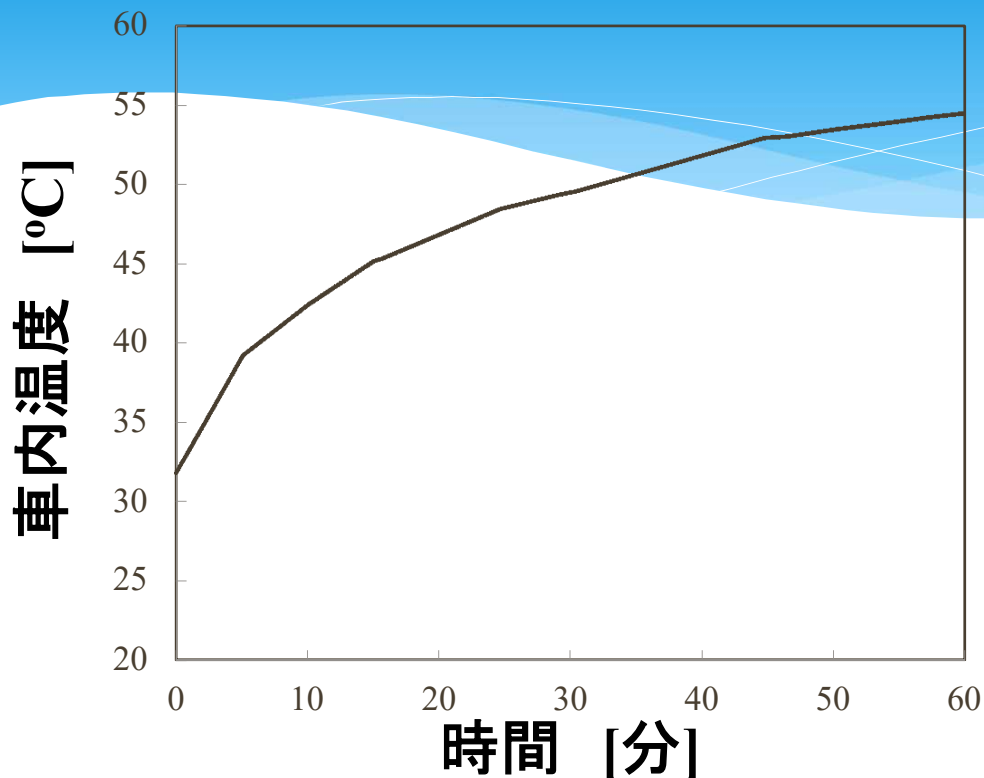
“Standard Tables for Reference Solar Spectral Irradiances”, ASTM G173-03, (2007)

$$A_{\alpha \cdot B} = \int \alpha(\lambda) \cdot B(\lambda) d\lambda$$

α : 吸収率 [%]
 B : 分光放射照度 [$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{nm}$]



車内温度の時間変化の測定例



† : McLaren et al, Pediatrics, 2005.

25歳相当



0分

3歳相当



体表面温度
[°C] 39.5



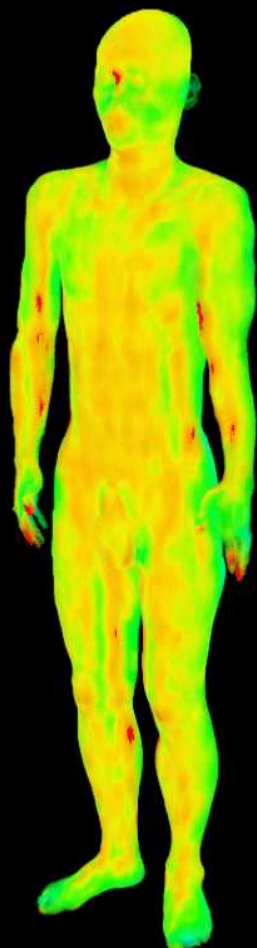
38

36

34

32

25歳相当



5分

3歳相当



体表面温度
[°C] 39.5



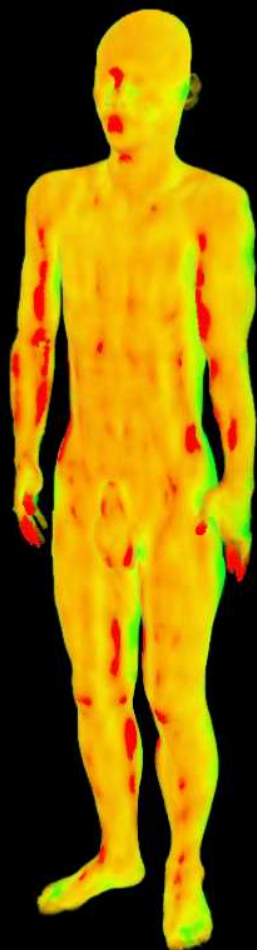
38

36

34

32

25歳相当

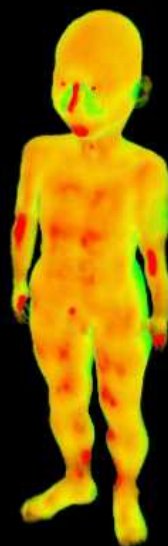


10分

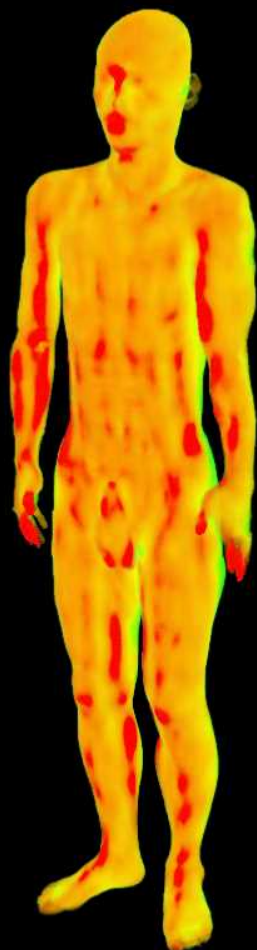
体表面温度
[°C] 39.5



3歳相当



25歳相当

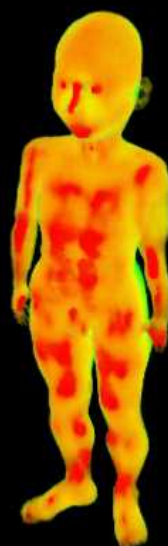


15分

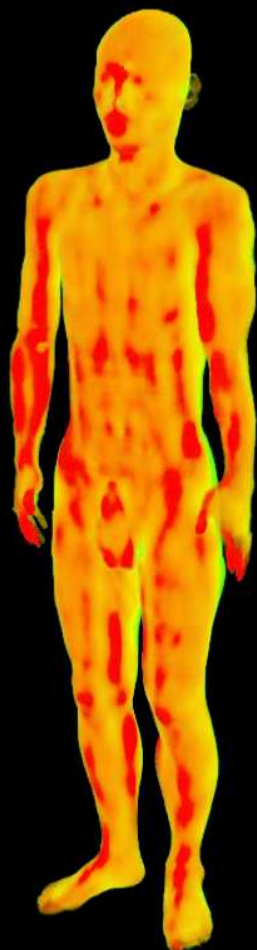
体表面温度
[°C] 39.5



3歳相当

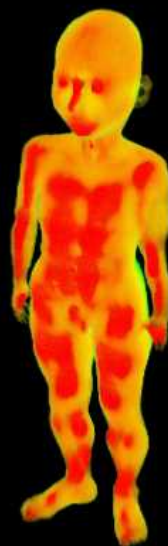


25歳相当



20分

3歳相当



体表面温度
[°C] 39.5



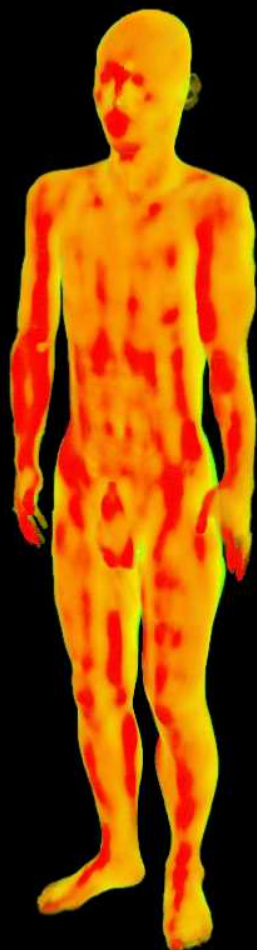
38

36

34

32

25歳相当



25分

3歳相当



体表面温度
[°C] 39.5

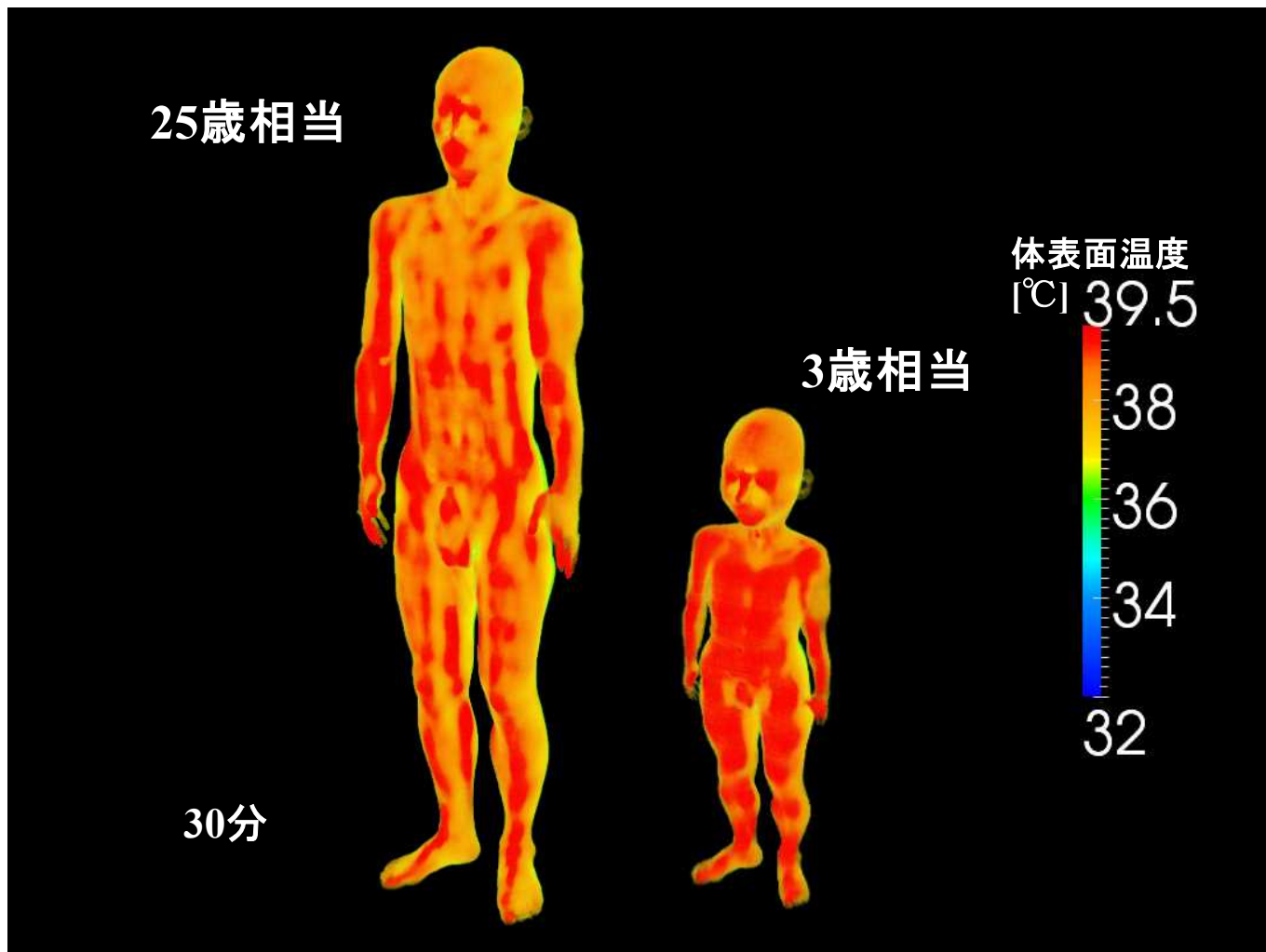


38

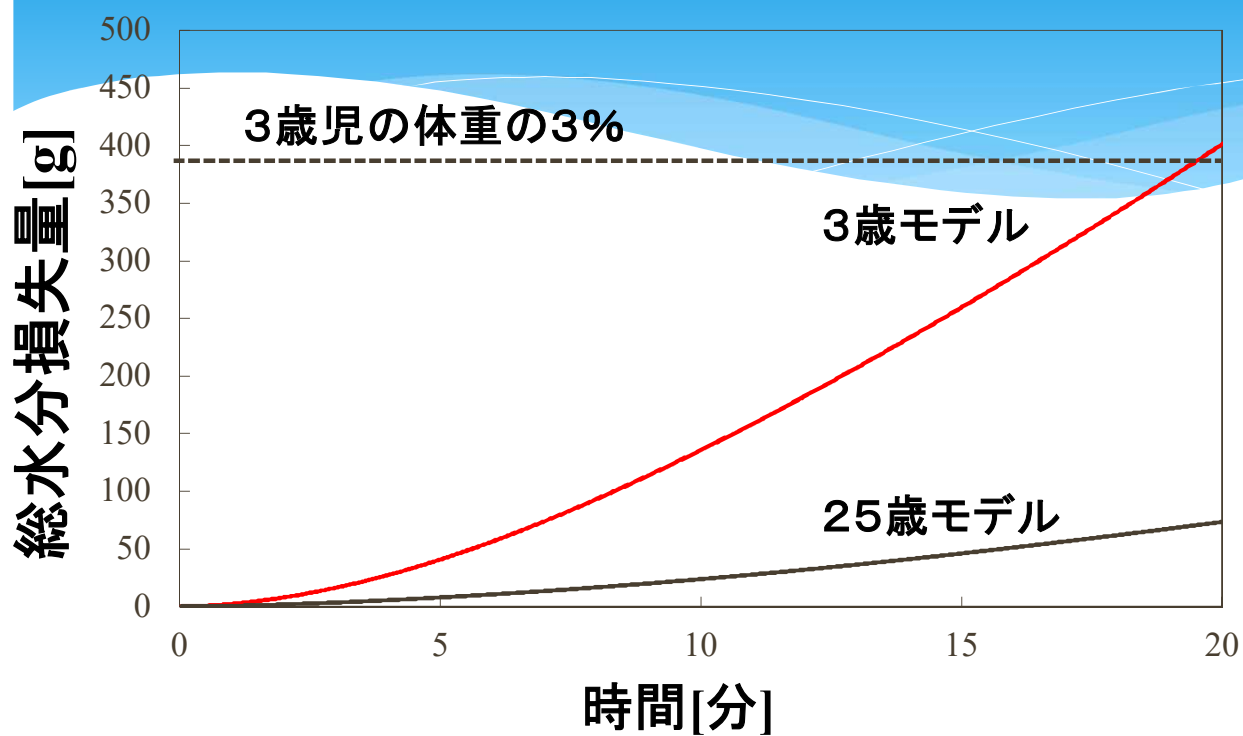
36

34

32

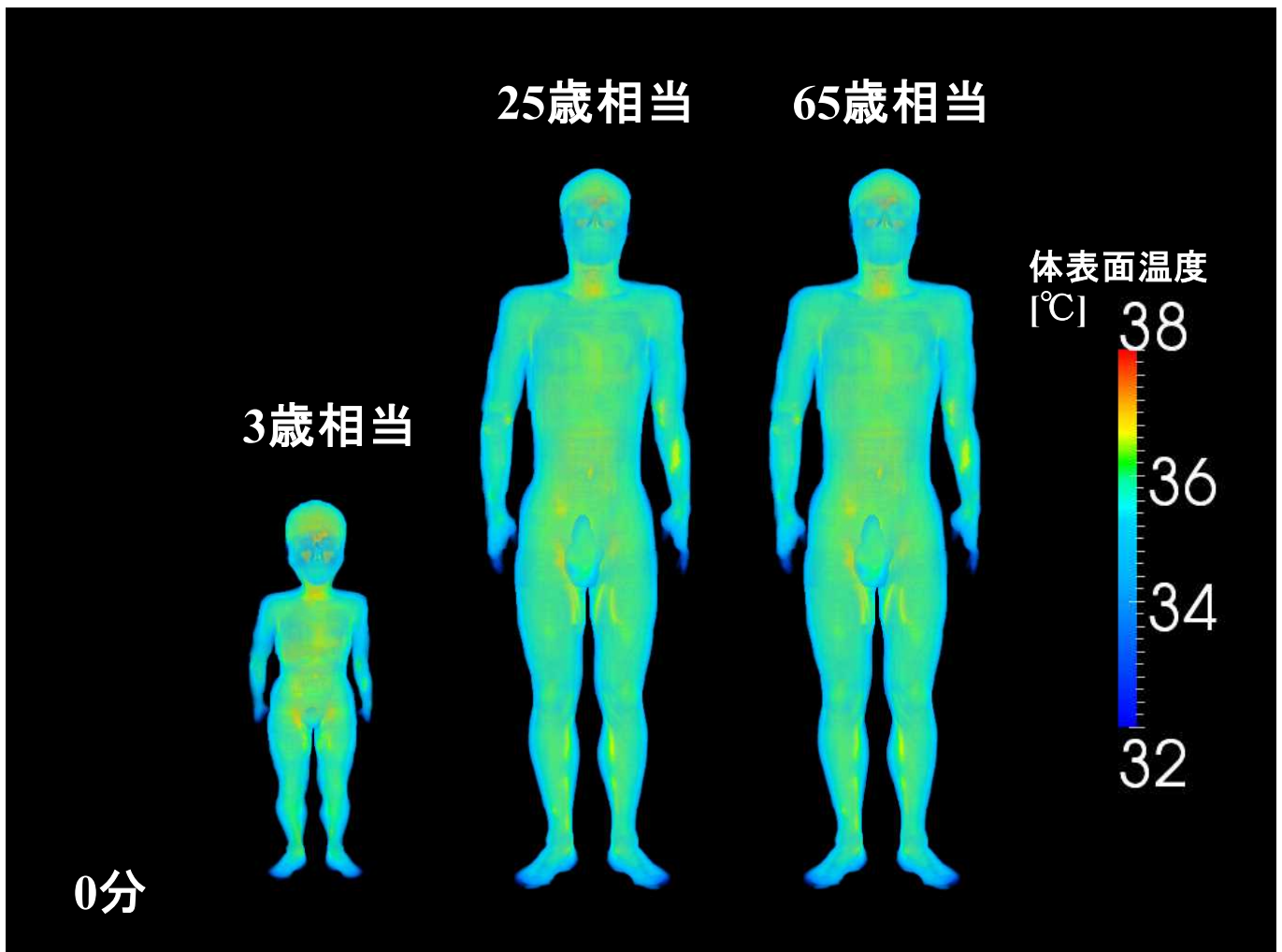


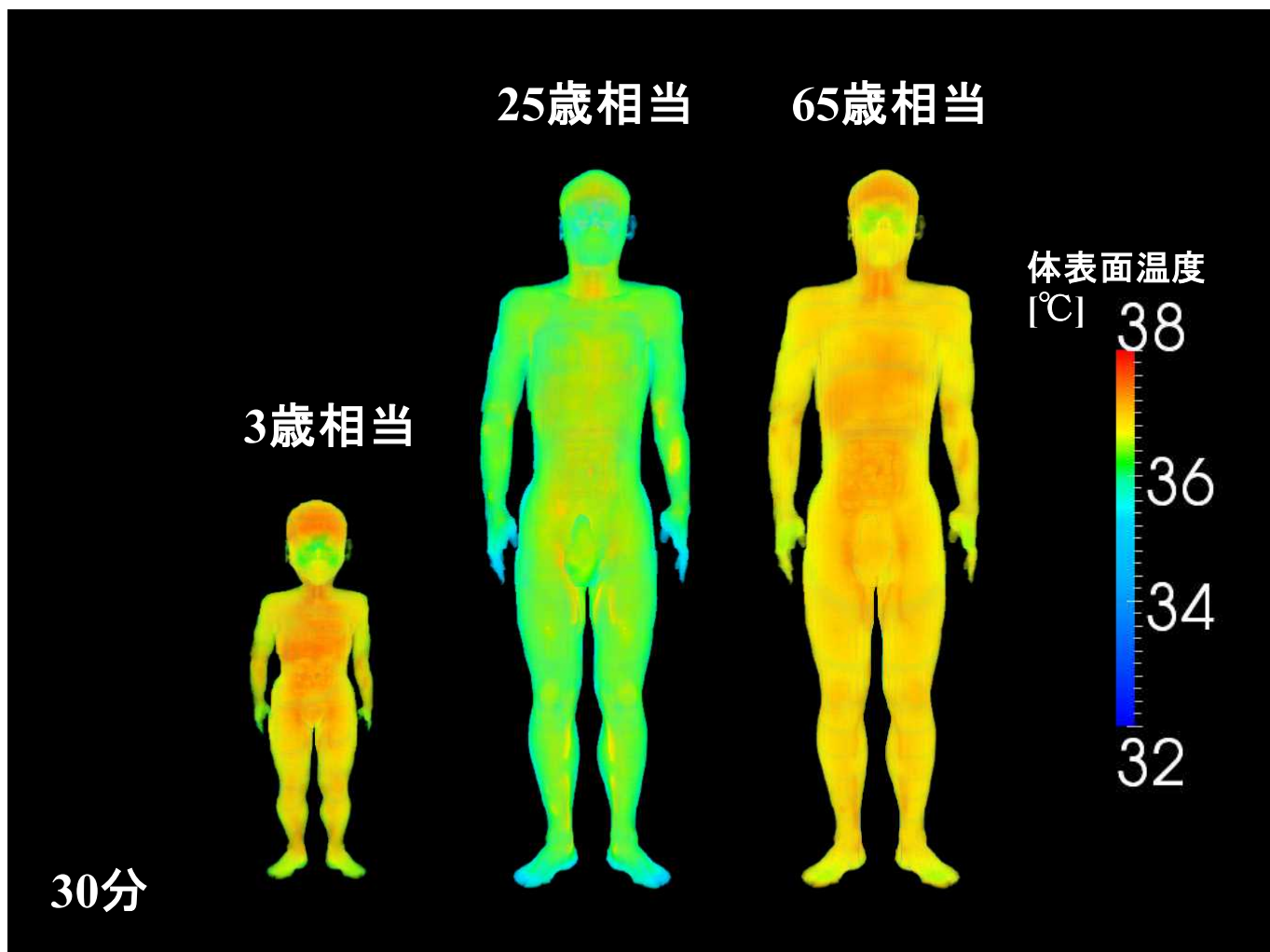
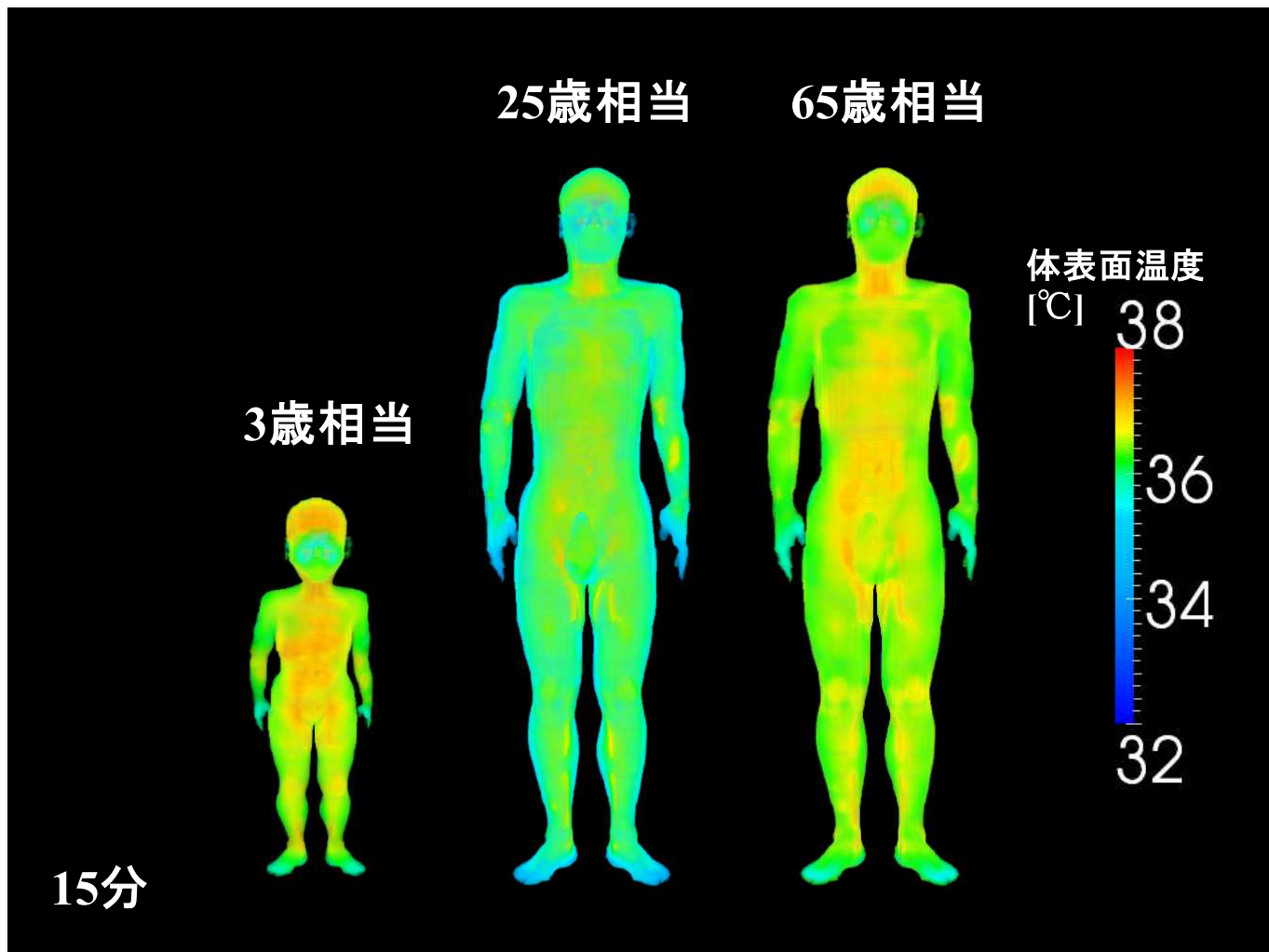
総水分損失量の時間変化

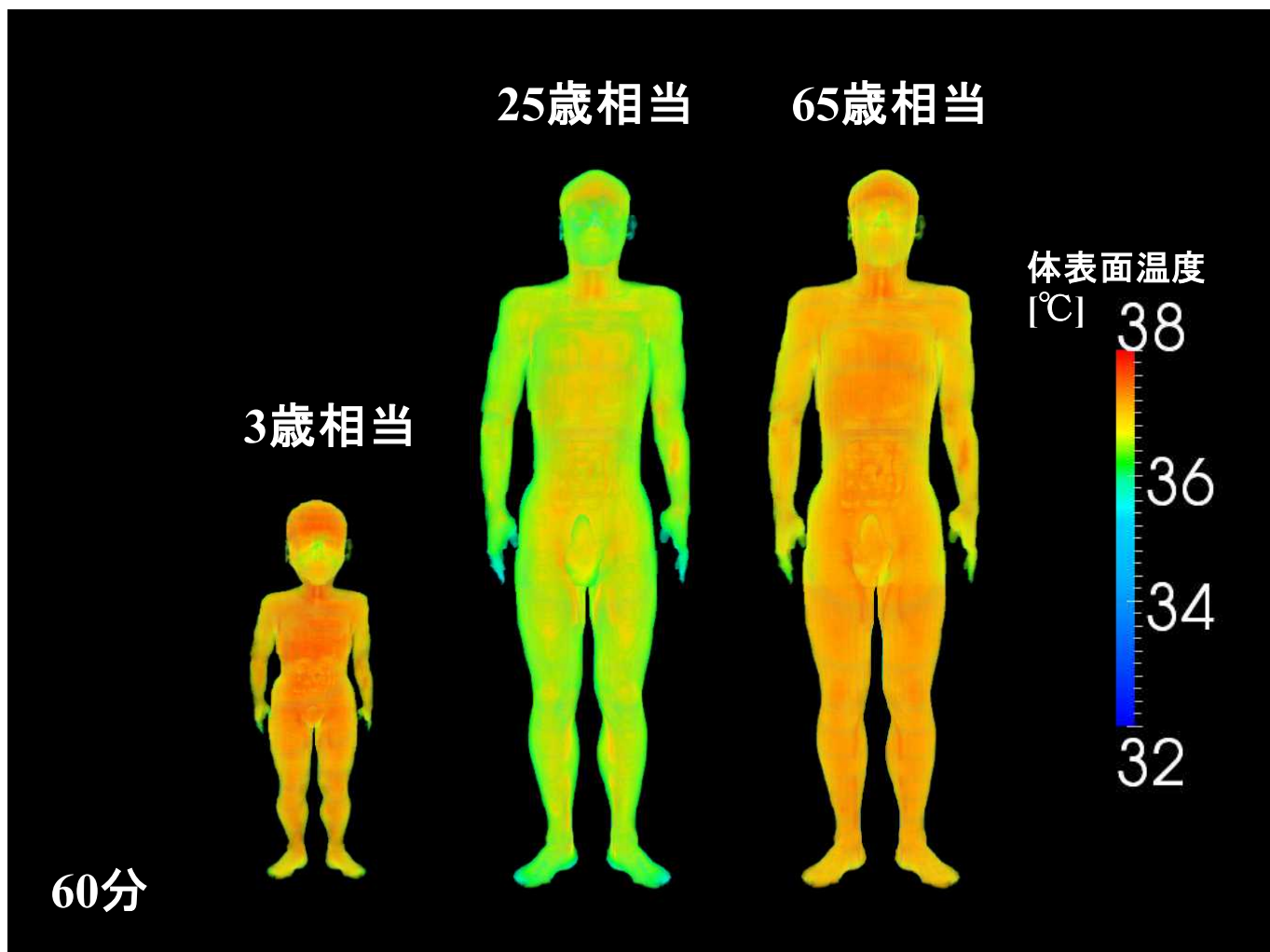
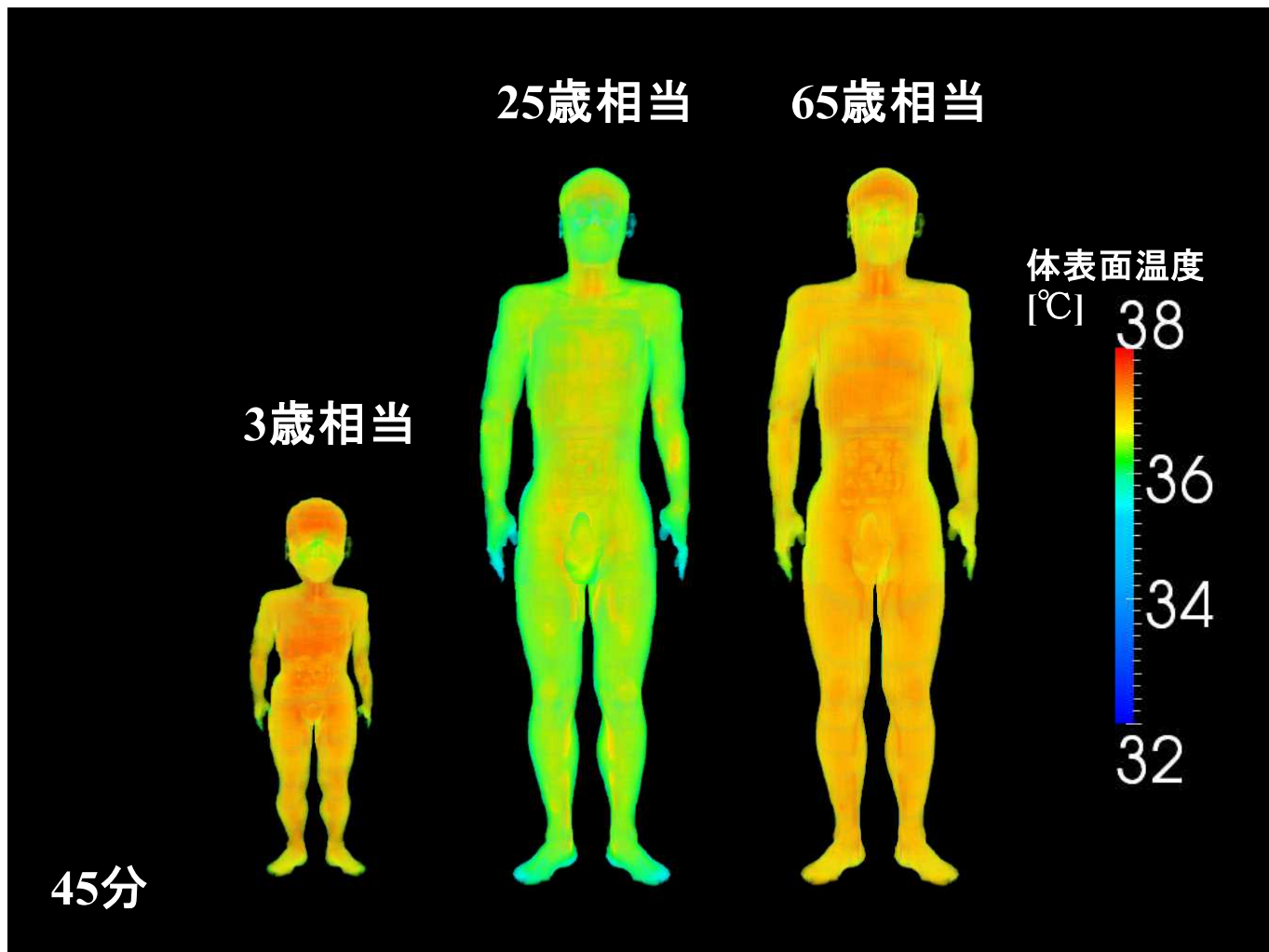


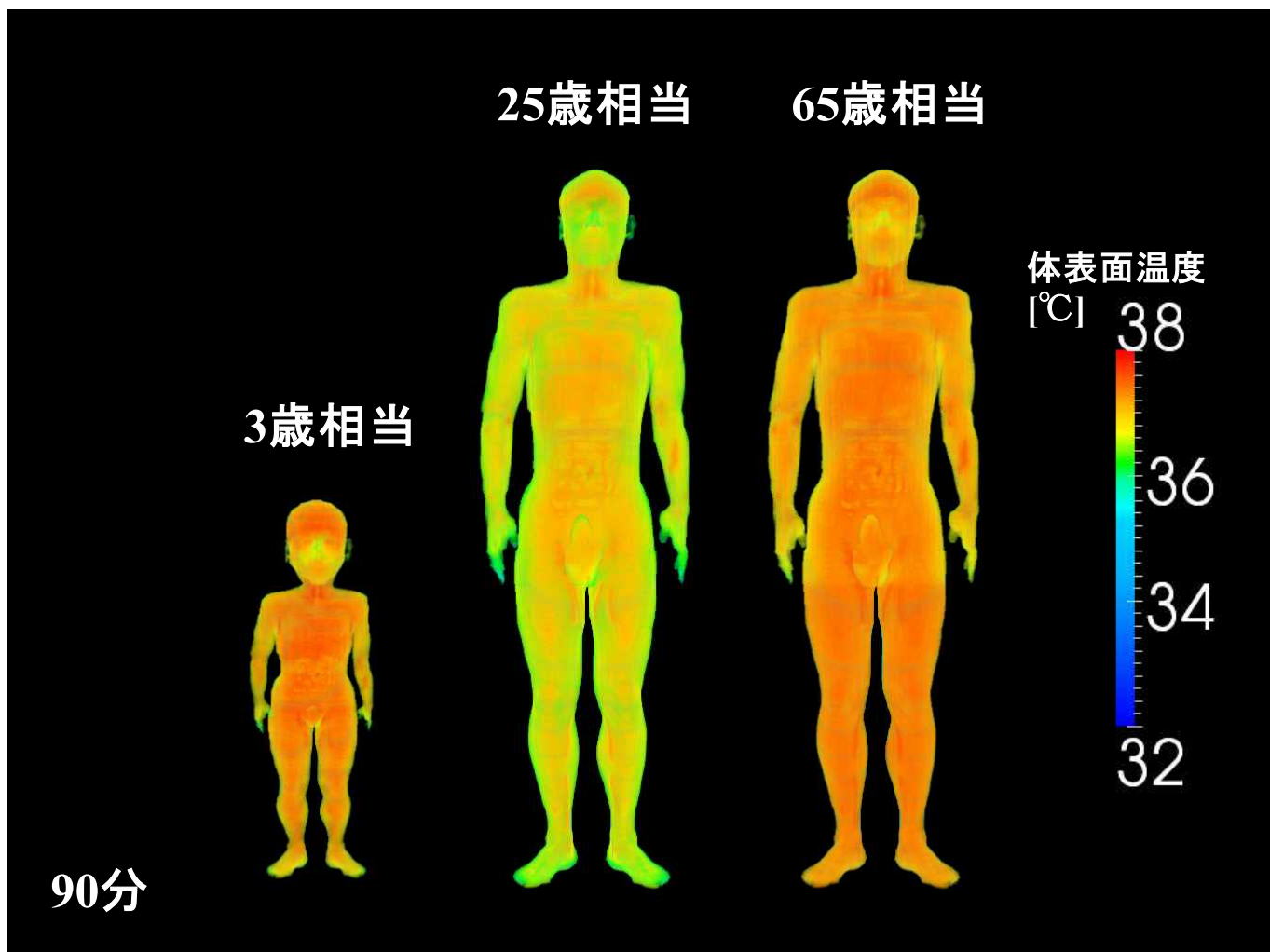
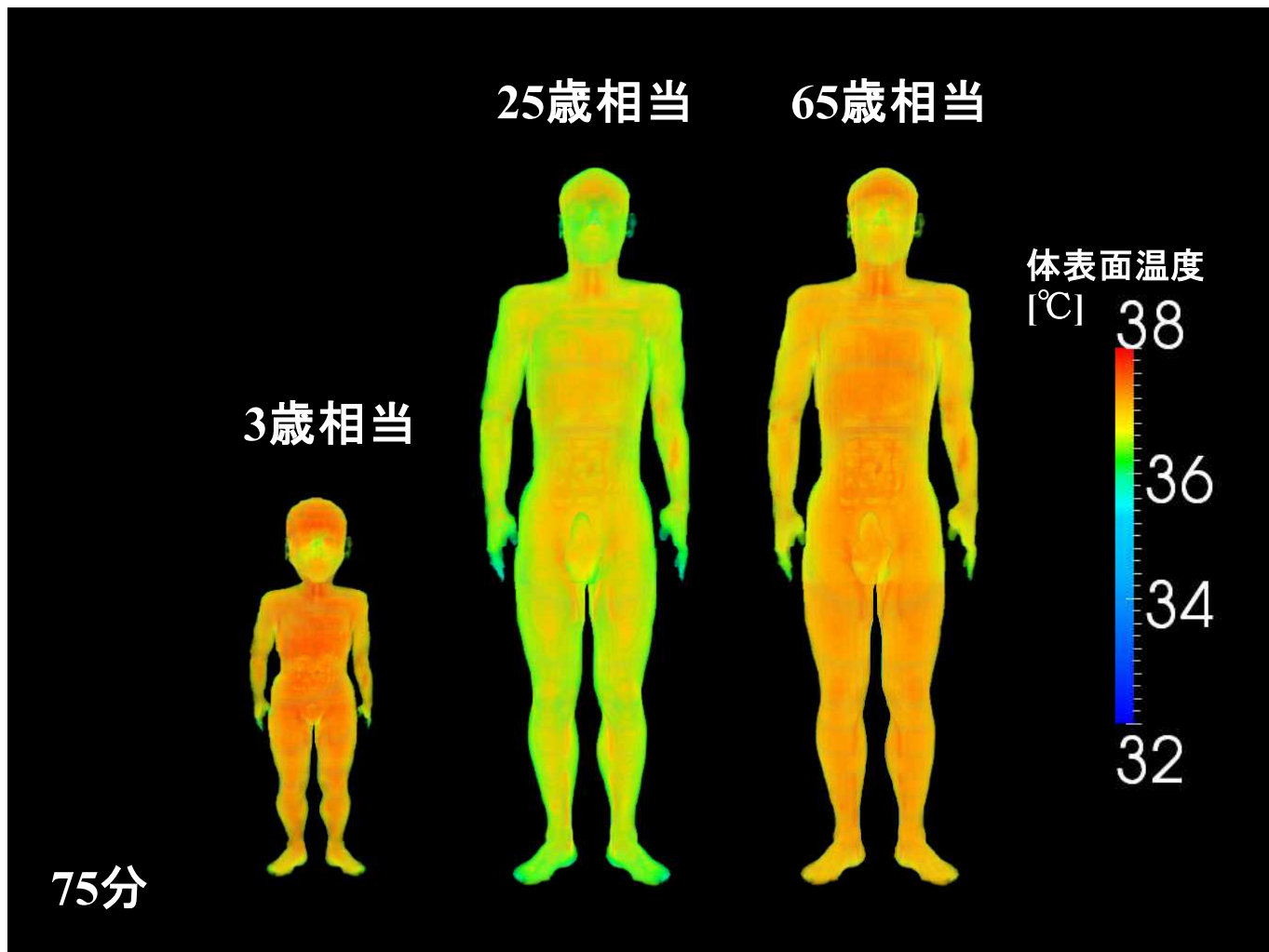
高齢者vs成人の温度上昇

- 高齢者の搬送事例は、屋内の場合が少なくない。
- 温度37.5°C、湿度60%
- 大都市圏における夏の最高温度に相当
- 湿度は40-50%となる。少し高めの室内を想定
- 太陽光の入射は考えない

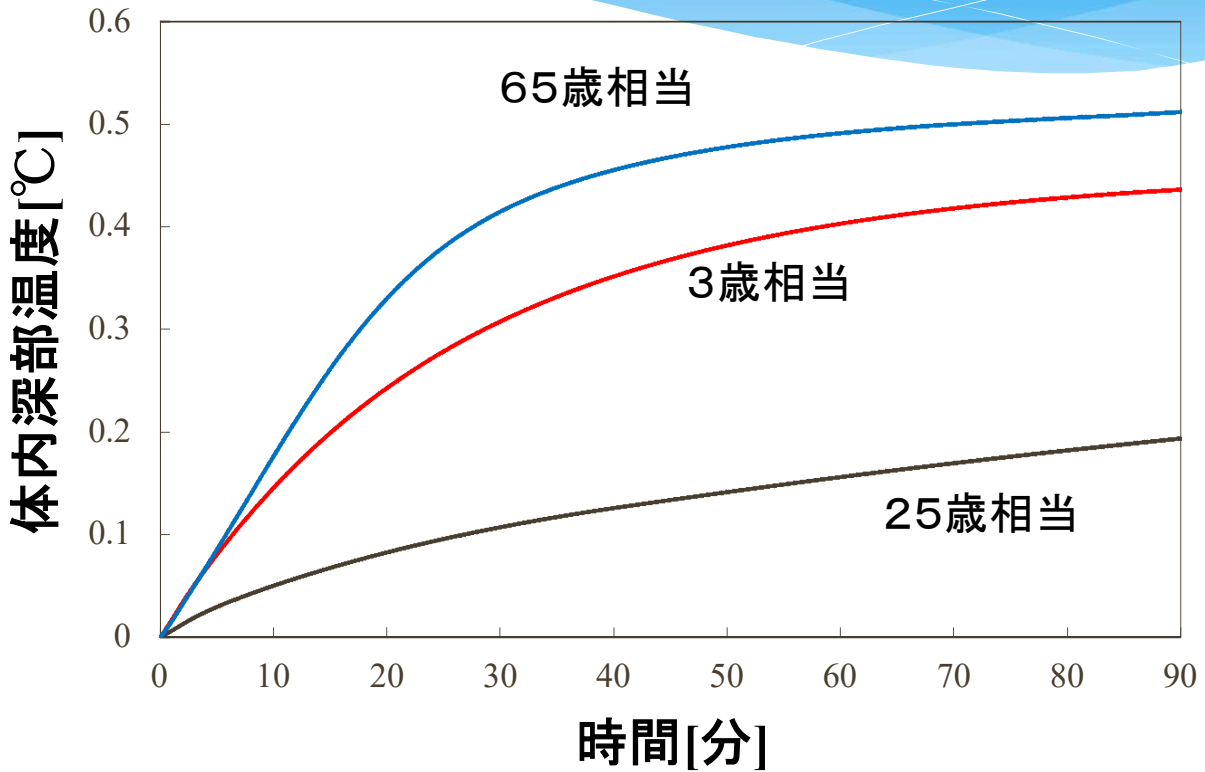




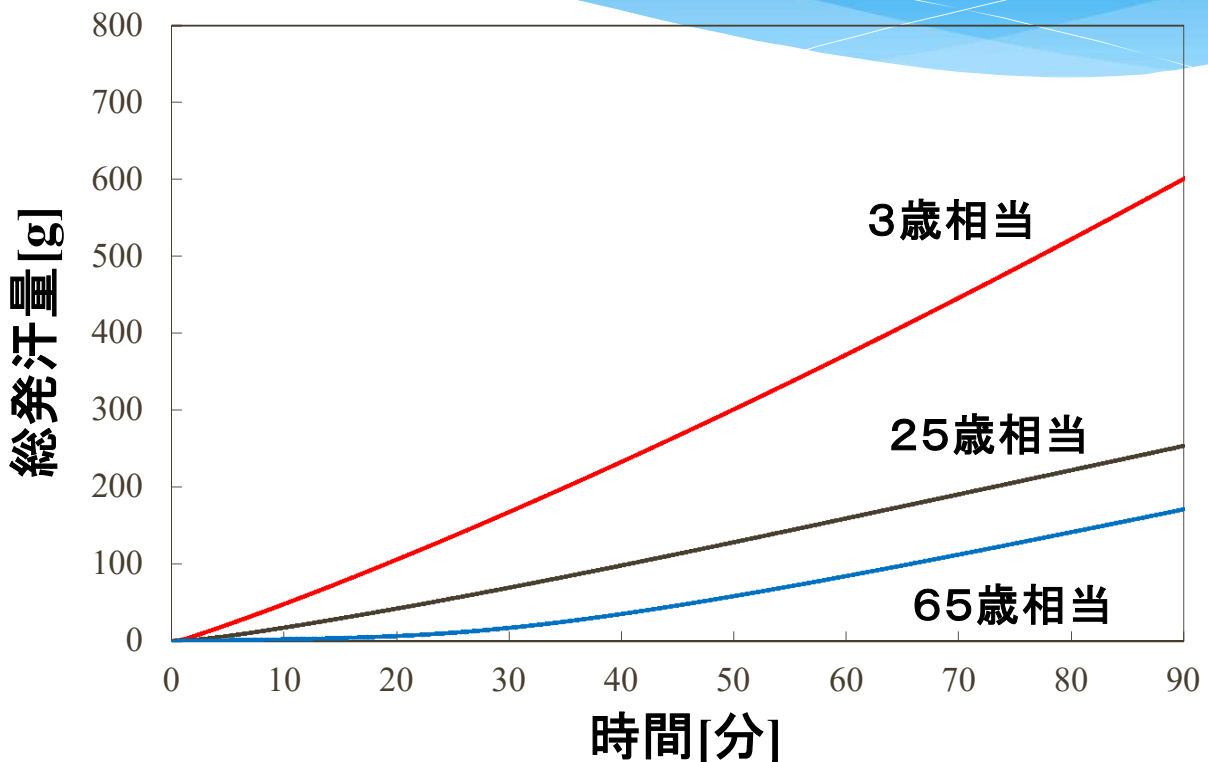




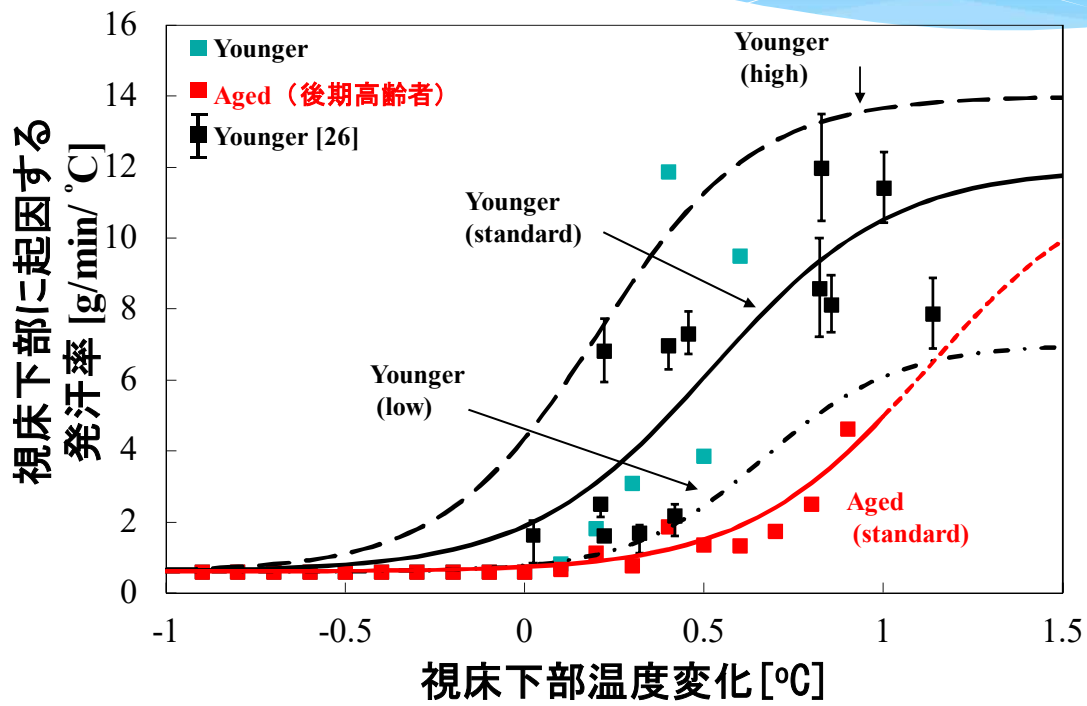
体内温度上昇の時間変化



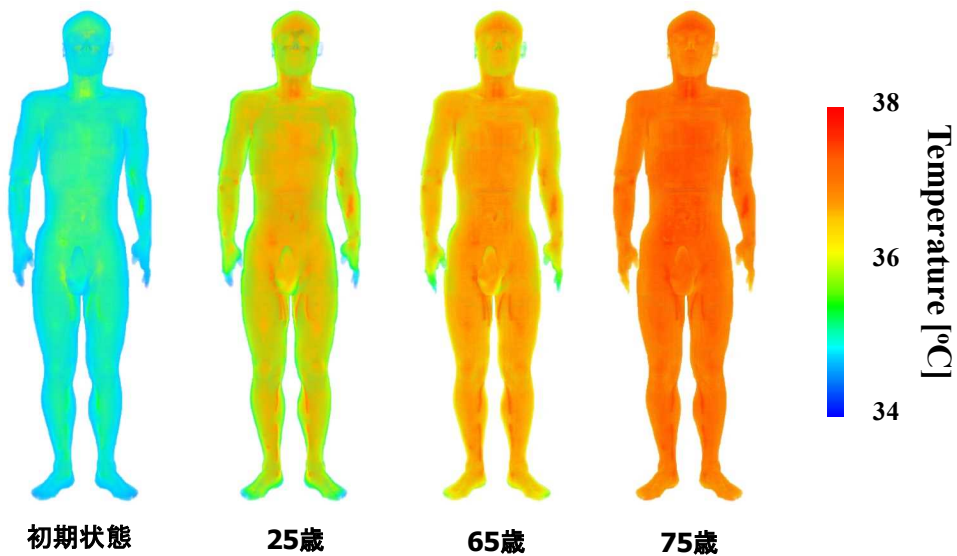
総水分損失量の時間変化



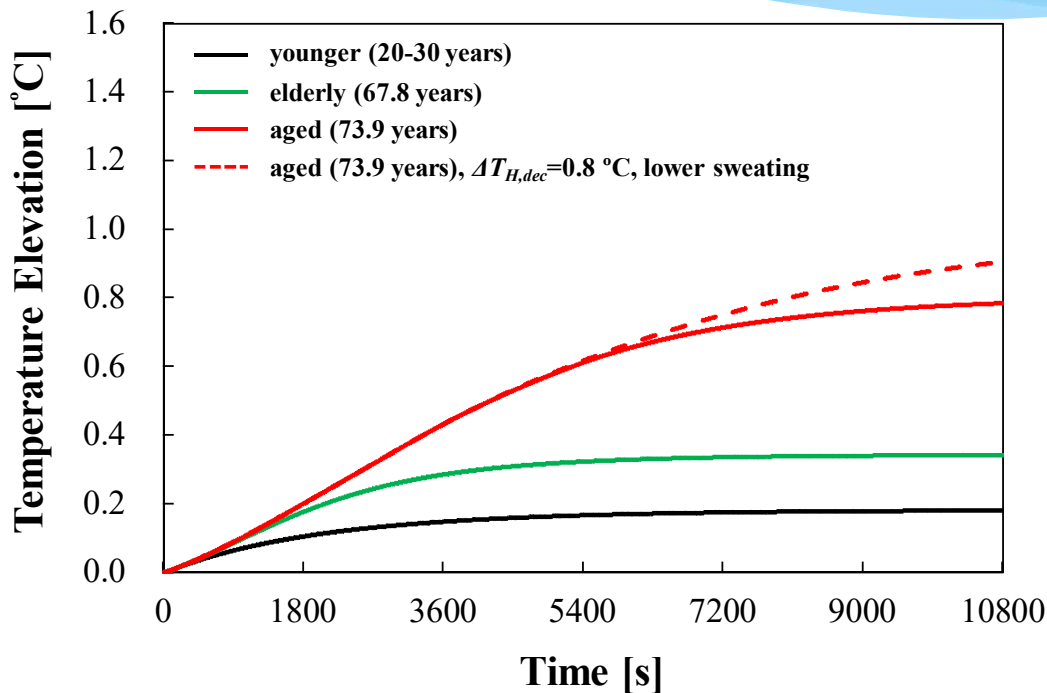
後期高齢者は・・・？



室温32.5°C 湿度60% 90分後



室温32.5°C 湿度60%



何ができるのであろうか？

環境省・熱中症マニュアルによれば、(1)暑さを避ける、(2)服装を工夫する、(3)こまめに水分補給、(4)急に暑くなる日に注意、(5)暑さに備えた体づくり、(6)個人の条件を考慮、(7)集団活動の場でお互いに配慮

今回の講演で知ってほしいことは、

- 高齢者と成人の感覚のずれ
- 子供の場合には、成人に比べて体温上昇が大きく、発汗量が多くなる可能性
- 感覚にたよらず、気温、湿度を確認
- 項目(6)(および(3)、(4))を補うコンテンツの開発

熱中症を予防する 食事の摂り方

インナービューティープランナー
管理栄養士 小川昭子



講演内容



- 熱中症予防に必要な栄養素とその働き
- 具体的な摂取方法や調理方法





熱中症予防に必要な栄養素



暑い夏は食欲が低下し、さっぱりとした口当たりの良い麺類や冷たい飲み物、デザート類に偏りがちです。

これらは糖質を多く含む食品です。

糖質は人間にとって大切なエネルギー源ですが、糖質の代謝に必要なビタミンB₁も摂取しないと代謝が上手くいかず、エネルギーを作ることができません。

その結果疲れやすくなります。

熱中症予防には糖質の代謝に必要なビタミンB₁をしっかりと摂取するよう心がけましょう。

その他にも熱中症予防に必要な栄養素をご紹介します。



熱中症予防に必要な栄養素

- ビタミンB₁
- 抗酸化物質（ビタミンA・C・E、フィトケミカル）
- たんぱく質
- ナトリウムとカリウム
- 1日に必要とする水分量





ビタミンB₁



① 糖質をエネルギーに変える

糖質が分解されエネルギーに変わる時に酵素(アミラーゼ)が必要。
この酵素には補酵素が必要で、ビタミンB₁は補酵素の役目をする。

② 疲労回復効果

ビタミンB₁が不足すると糖質が分解できないため、エネルギーを作り出すことが出来ず、結果疲れやすくなる。ビタミンB₁をしっかり摂ることで疲労回復が期待できる。

③ 精神安定作用

糖質は脳や神経系のエネルギー源のため、精神を安定させイライラを抑える。

ビタミンB₁を多く含む食材

豚肉・うなぎ・玄米・発芽玄米・大豆・モロヘイヤ・きのこ類
そら豆など



ビタミンB₁



効果的な摂取方法①

＼ アリシンと一緒に摂取する ／

アリシンとは？

- ・ にんにくなどの匂いのもとでイオウ化合物の一種。
- ・ ビタミンB₁の吸収を良くし糖質の代謝を促進する。
- ・ アリシンは切ったり潰したりすると作用する。
- ・ 調理の際はすりおろしたり、細かく刻んで使用が効果的。

豊富な食材

にんにく・ねぎ・玉ねぎ・にらなど





ビタミンB₁



効果的な摂取方法②

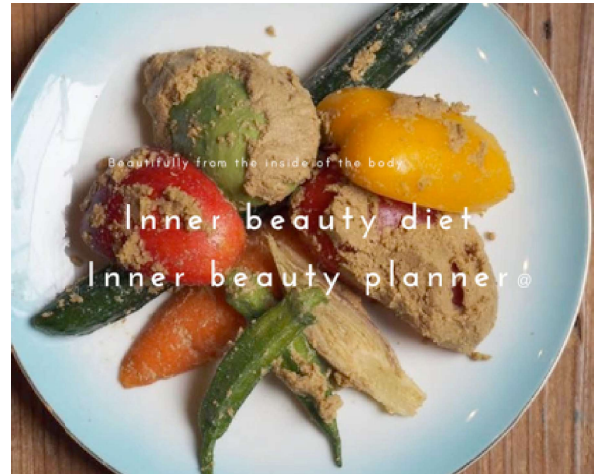
＼ お野菜をぬか漬けにする ／

ビタミンB₁の含有量が7倍にアップ！

お野菜をぬか漬けにすることで、ぬかに含まれるビタミンB₁が野菜に吸収される。

ぬか床は植物性乳酸菌の宝庫！

腸内環境を整え免疫力をアップさせる効果が期待できる。



ビタミンB₁



効果的な摂取方法③

＼ 主食に玄米を取り入れる ／

※100gあたり

	単位	炊いた玄米	炊いた白米	何倍か
エネルギー	kcal	165	168	
たんぱく質	g	2.8	2.5	
脂質	g	1.0	0.3	
炭水化物	g	35.6	37.1	
カリウム	mg	95	29	3.3
カルシウム	mg	7	3	2.3
マグネシウム	mg	49	7	7
リン	mg	130	34	3.8
鉄	mg	0.6	0.1	6
銅	mg	0.12	0.10	1.2
ビタミンB₁	mg	0.16	0.02	8
ビタミンB ₂	mg	0.02	0.01	2
食物繊維	g	1.4	0.3	4.7



白米



玄米

主食を白米から玄米に変えるだけで、
ビタミンB₁は8倍、
食物繊維は5倍に！！





抗酸化物質

紫外線の強い夏は活性酸素が多量に発生！
抗酸化作用のある食べ物が効果的！

- ビタミンA
- ビタミンC
- ビタミンE
- フィトケミカル



抗酸化物質

● ビタミンA

- 目の網膜の成分
- 皮膚・粘膜を健康に保つ
- 抗がん作用

役割

● ビタミンC

- コラーゲン合成/筋肉/血管/皮膚/骨の強化
- 過酸化脂質の生成/活性酸素の抑制
- 抗がん作用

● ビタミンE

- 細胞膜の酸化を防ぐ
- 過酸化脂質の生成/活性酸素の抑制
- 老化予防

食
材
例

肉レバー・うなぎ・しらす干し・モロヘイヤ・人参・ほうれん草・小松菜・あしたばなど

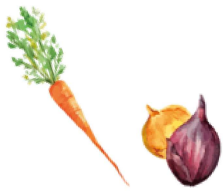
赤ピーマン・パプリカ・ブロッコリー・ゴーヤ・じゃがいも・ほうれん草・トマト・レモン・柿・キウイ・いちごなど

モロヘイヤ・赤ピーマン・かぼちゃ・ほうれん草・アーモンド・オリーブなど

効果的な
摂取方法

ビタミンACEは合わせて摂ると相乗効果が期待できる。
何を食べて良いか迷った時は
カラフルに食べることを意識すると良い！





抗酸化物質

● フィトケミカル

植物に含まれる化学物質。色素・香り成分・アクなどの成分。

効果的な摂取方法

\\ 色々な種類の食材を取り入れる //

色々な種類のものを摂取することにより、より効果を発揮する。

\\ 煮汁ごと飲むスープ類がお勧め！ //

フィトケミカルは細胞と細胞膜の中にあるため、その細胞膜を破壊しないと効果を得られない。包丁などで細かく刻んだ程度では細胞の一つ一つまで破壊することが出来ない。そのため、コトコト煮だすスープはフィトケミカルを摂取するには最適な調理方法である。



たんぱく質

役割

- 体を構成する主成分である。
- 筋肉・内臓・骨・皮膚・髪・血液・免疫物質などの材料となる。
- 20種類のアミノ酸から出来ている。

体内で合成出来ない9つのアミノ酸は『必須アミノ酸』と呼ばれ、1つでも不足すると、たんぱく質の効能が低下する。アミノ酸の構成は食品によって異なるため、様々な食品を摂取することが大切である。

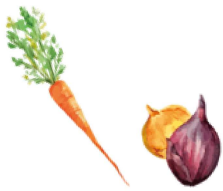
多く含む食材・食品

肉・魚・乳製品・大豆製品など

不足すると...

体内のたんぱく質を分解して不足分を補おうとするため筋肉量が減り体力が落ち、疲れやすくなる。





たんぱく質



効果的な摂取方法

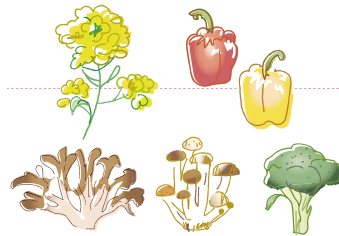
＼ ビタミンB₂と一緒に摂取する！ ／

ビタミンB₂はたんぱく質の代謝を促進する。

ビタミンB₂を多く含む食材・食品

動物性食品 レバー・魚介・卵・乳製品など

植物性食品 納豆・きのこ類・緑黄色野菜など



たんぱく質



＼ イミダゾールジペプチドという抗酸化作用のある
アミノ酸が今、注目されている！ ／

イミダゾールジペプチドとは？

鶏肉の胸肉やマグロやカツオなどに多く含まれる
抗酸化作用のあるアミノ酸のこと。

疲労回復に効果的。





乳酸＝疲労物質??



乳酸≠疲労物質

乳酸＝疲労物質である！とされているが、2004年のScience誌に掲載された論文では、乳酸が疲労物質であるという説は否定され、さらに最近では乳酸自体が疲労を和らげる物質であるということも分かってきた。



クエン酸が疲労物質乳酸を分解する！という考えも否定されことになるが、クエン酸にはそれ以外にも様々な効果があるため摂取が無駄ということではない。



クエン酸



クエン酸とは？

酸味の主成分 酢・レモン・柑橘類・梅干しなどに多く含まれる。

クエン酸の効果

① キレート作用

クエン酸はカルシウムやマグネシウム、鉄など、吸収しにくいミネラルと結びついて吸収しやすくする作用がある。

② 食欲増進

酸味が唾液分泌を促進し、唾液に含まれる消化酵素により胃腸の活動が活発になり、食欲増進に繋がる。

以上のことから、直接的な疲労回復ではないが、栄養素の吸収や新陳代謝がアップし、結果、疲労回復に繋がることは考えられる。

それでは、疲労物質の正体とは??





疲労物質とは？



FF（ファティグファクター）

- 疲労を感じる原因になるタンパク質の一種。
- 肉体的な疲労、精神的な疲労の両方で増加する。
- 細胞死（アポトーシス）を促進させる。
- 心臓病や糖尿病などの生活習慣病の原因にある可能性もある。

FFが発生する原因は？ → 活性酸素の発生！！

疲労が起こる流れは？

- ① 体内で活性酸素が発生する。
- ② 疲労を感じるFF物質が発生する。
- ③ 脳が疲労を感じる。



疲労回復物質とは？



FR（ファティグ・リカバー・ファクター）

- FFが発生して疲労を引き起こすと同時に、その疲労から回復するために人体が生成する物質のこと。
- FFの発生によって傷ついた細胞を修復し、体を疲労から回復する働きを促す作用がある。

（FRによって修復されるが処理しきれないFFによって、疲れた！というシグナルとなる）



FRこそが疲労回復物質！！





疲労回復物質 FRを増やすには？



- ① 適度な運動（ストレッチ・スクワット・軽いジョキング・ウォーキングなど）
- ② 副交感神経が優位な状態（リラックスしている時）
- ③ 十分な睡眠
- ④ イミダゾールジペプチドを含む食材の摂取
（鶏肉の胸肉・ささみ・マグロ・カツオなど）

イミダゾールジペプチドとは？

抗酸化作用を持つアミノ酸のこと。疲労の原因である活性酸素の発生を抑える。結果、疲労回復に効果がある。

イミダゾールジペプチドは元々動物が持っている成分で、人間の体内にも存在する。骨格筋や脳の部分に豊富に含まれる。加齢と共に体内で作る力が衰えてくるため、体内濃度が減少する。その為、日常的にイミダゾールジペプチドを含む食材の摂取が効果的

効果的な摂取方法

鶏胸肉100gあたり1日必要量200mgが摂取可能。加熱に強いが調理の際成分が流失するため煮汁ごと摂取できるスープ料理がお勧め。
（カレーやシチューなど）



1日に必要とする水分量



喉が渴いてからでは遅い！小まめな水分補給が大切！

● 体内の水の出納(成人1日あたり)

1日の出納量を2500mlとした場合 単位 mL

水の供給		水の排出	
食品中の水分	1,000	尿	1,500
飲料水	1,200	糞便	100
代謝水	300	呼気	300
		皮膚	600
合計	2,500	合計	2,500

赤字：水分摂取に関係なく排出又は供給される水分
不感蒸泄（呼気・皮膚）

尿＝不可避尿500＋随意尿1000

水分必要量＝不可避尿＋不感蒸泄－代謝水

△ 清涼飲料水・スポーツドリンク

ミネラルなど多く含まれているが、糖分も多く含まれる。熱中症の時は体内に素早く水分を取り込むために有効だが、予防として日常的に摂取することはあまり好ましくない。

○ ミネラル入り麦茶やレモンを入れたデトックスウォーターなどの無糖飲料がお勧め！





ナトリウム



日本人は食事から塩分を多く摂っているため、通常の食事ではほぼ不足することはなく、必要以上に多く摂取する必要はない。

夏場や激しい運動で多量に汗をかいたり、下痢や利尿剤を服用して多量にナトリウムが排泄されると、倦怠感や食欲不振などを生じる。

このような場合は早急にナトリウムの摂取が必要。

日本人の食塩摂取目標量

男性8g未満 女性7g未満

※18歳以上

(日本人の食事摂取基準2015年版概要より)



カリウム



- ナトリウムが腎臓で再吸収されるのを抑制し、尿への排泄を促す働きがあることから、血圧を下げる作用がある。高血圧や浮腫み予防に有効。
- ナトリウムと同様に夏場や激しい運動で多量に汗をかいたり、下痢や利尿剤を服用して多量にカリウムが排泄されると、倦怠感や食欲不振などを生じる。この様な場合は早急にカリウムの摂取が必要。

カリウムを多く含む食材

豆類・芋類・海藻類・果物・野菜など



Point!!

カリウムは煮る調理法により30%ほど損失する。

生で摂取したり、スープや汁ものにして煮汁ごと摂取するのがお勧め。





ナトリウムとカリウム 摂取のポイント



おすすめメニュー

朝の一杯の味噌汁で熱中症予防！！

- **味噌**
発酵食品であり腸内環境を整える作用あり。免疫力アップ。
- **夏野菜や海藻類を具材に取り入れる**
夏野菜は体を冷やす作用があるため夏場の体温調整に最適。海藻類の具材はカリウムが豊富。浮腫や高血圧を気にする方も具材を工夫することで味噌汁を味方につけることができる！



まとめ



熱中症に限らず、様々な疾病は食事と密接に関係しています。『これを食べれば良くなる』のように簡単に解決しないことが多いです。これらの疾病に共通しているのは『腸』です。**腸には私たちの体の免疫細胞の70%が存在しています。免疫とは、病原菌やウイルスなどの外敵の侵入を防いだり、体内で出来た害をもたらし細菌を除去するという自己防衛機能のことです。**しかし、腸内環境が悪い状態では免疫機能も上手く働きません。免疫機能を良い状態に保つには、常に腸内環境を良くしておく必要があるのです。ここで言う腸内環境が良い状態は、腸内が善玉菌が優位な状態のことです。そのために重要なのは、食事です。善玉菌そのものである発酵菌や発酵食品の摂取、善玉菌のエサとなる食物繊維の摂取が有効です。

本日の熱中症予防に有効な栄養素に加え、是非、腸内環境を良くする為の**発酵食品や食物繊維・オリゴ糖・オメガ3脂肪酸**の摂取も併せて取り入れてみて下さい。

- 発酵食品 ... 納豆・ぬか漬け・味噌・醤油・塩麴・醤油麴・酢・みりん・酒・甘酒など
- 食物繊維 ... 海藻・果物・なめこ・オクラ・玄米・根菜類など
- オリゴ糖 ... 玉ねぎ・ごぼう・アスパラガス・はちみつ・甜菜糖など
- オメガ3脂肪酸 ... 亜麻仁油・しそ油・えごま油・青魚の油など



ご静聴
ありがとうございました。



熱中症発症の対策を考えて
地域スポーツのあり方を考える





F C朱雀の概要

- 設立 平成12年（2000年）
- 活動 サッカー
- 目的 小中学生のサッカーを通じた育成
- 場所 佐野市 秋山川掘米緑地
- 小学生 67人 / 中学生 46人
- 運営者 保護者が主体

F C 朱雀の概要 2

■ 原則的な練習スケジュール

※原則的なスケジュールです。時間の変更なども多くあります。

	月	火	水	木	金	土	日
9:00~12:00						練習	練習
12:00~17:00							
18:30~20:30 新吉水第2公園		練習 ※小学4年生~		練習 ※小学3年生~			

F C 朱雀の概要 3

• 実績

- 2004年 栃木県選手権 第3位
- 2005年 栃木県ブロック別フットサル6年生の部で優勝
- 2013年 バーモントカップフットサル栃木県大会 優勝
- 2014年 バーモントカップフットサル全国大会ベスト16



熱中症予防の声かけまでの経緯

- 2015年夏に、熱中症発症の事案。
- 2016年3月10日に公益財団法人日本サッカー協会から、「熱中症予防のガイドライン」が交付される。
- 熱中症声かけプロジェクトに賛同する。



佐野市とは

ポイントその1

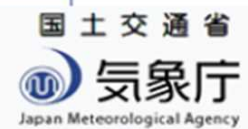
佐野市ってどんなところ？

- ラーメン
- いもフライ
- そば
- まんじゅう
- 天明鋳物
- 厄よけ大師
- 石灰
- 地質が安定
- 佐野プレミアムアウトレット
- ゴルフ
- クリケット
- 高速道路の出入り口が3カ所ある
- 石井琢郎さん
- ダイヤモンドユカイさん
- ダカーポさん
- 河口恭吾さん

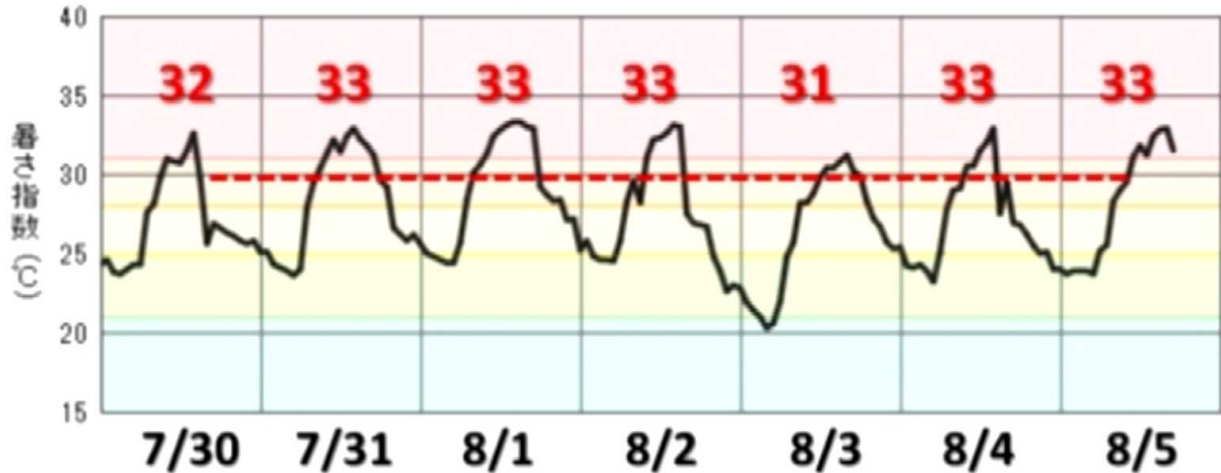


最高気温の高い方から (各地点の観測史上1位の値を使ってランキングを作成)

順位	都道府県	地点	観測値		現在観測を実施
			°C	起日	
1	高知県	江川崎	41.0	2013年8月12日	○
2	埼玉県	熊谷*	40.9	2007年8月16日	○
//	岐阜県	多治見	40.9	2007年8月16日	○
4	山形県	山形*	40.8	1933年7月25日	○
5	山梨県	甲府*	40.7	2013年8月10日	○
6	和歌山県	かつらぎ	40.6	1994年8月8日	○
//	静岡県	天竜	40.6	1994年8月4日	○
8	山梨県	勝沼	40.5	2013年8月10日	○
9	埼玉県	越谷	40.4	2007年8月16日	○
→ 10	群馬県	館林	40.3	2007年8月16日	○
//	群馬県	上里見	40.3	1998年7月4日	○
//	愛知県	愛西	40.3	1994年8月5日	○
13	千葉県	牛久	40.2	2004年7月20日	○
//	静岡県	佐々間	40.2	2001年7月24日	○



佐野市 一週間連続31度以上の危険温度！



県内真夏日に 史上最も早く

佐野30.8度、五十里30度

県内は22日、高気圧の影響で各地で気温が上昇し、7月下旬～8月上旬並みの暑さとなった。最高気温は佐野で30.8度、小山や真岡、五十里で30.0度を記録し、県内で今年初めて真夏日となった。県内で4月に真夏日となるのは2015年4月28日以来で、観測史上最も早かった。宇都宮地方気象台による

と、県内の全14観測地点のうち、最高気温が五十里や大田原(29.9度)、塩谷(29.5度)など6地点で4月の観測史上最高となった。宇都宮は29.9度で今年最高を更新した。五十里では午前11時すぎに30.0度を観測した。五十里ダム管理支所(日光市川治温泉川治)の担当者は「点検で外に出た時は日差しが強く、かなり暑かった。ダムカードを求めに来た観光客は半袖の人も多く、ほとんどが夏の格好だった」と話した。

県内の各消防本部によると、午後5時現在、真岡市や高根沢町内で2人が、熱中症とみられる症状で救急搬送された。いずれも軽症という。

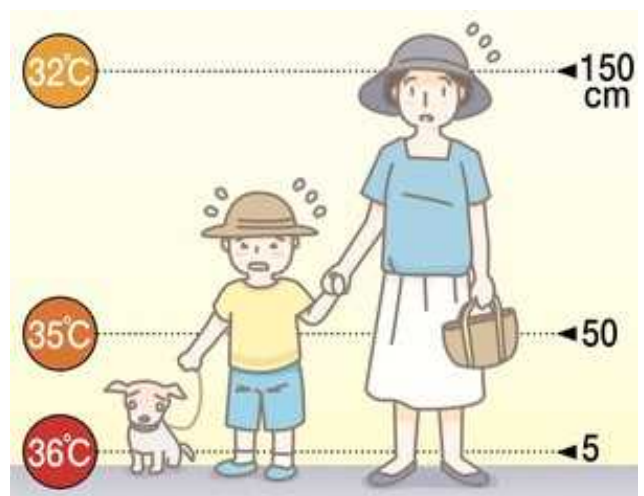
(太田啓介)

子供が対象

ポイント2

子どもが対象ってことは？

- 汗腺が未発達
- 体温の調整が難しい。
- 輻射熱の影響を多く受ける。



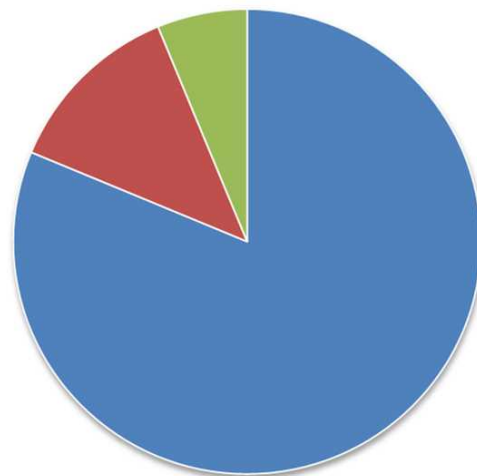
引用元 東京新聞

指導者構成

ポイント3

どんな人が子どもを見てくれるの？

- スタッフが15名のうち、
- 12名が保護者、
- 1人が地域の協力者、
- 2名が専門家



F C朱雀とは

高い気温

子供が
対象

運営が
保護者

運がよかった！

大人が理解するところ。

- 気温が30度を越えている環境で、サッカーをすることの危険性。
- それによって、得られるものとなにを秤にかけているのか。
- これまでの成り立ち、関わってきた人たちの努力、そこで得られた価値・実績

取組の一例

行っている予防策・工夫



私のクラブにあるものはなんだろう？




指導者同士の勉強会

- 夏に向けた方針の決定
- 熱中症の発症時の対応の確認
- 人脈を使ったアイデアの考案
- 意見交換

夏時間の設定（サマータイム制度）

- 気温が上がる時間にトレーニングを行わない。

 キッズ練習 時間変更のご連絡

おはようございます。
熱中症の予防、対策として下記のように時間変更します。

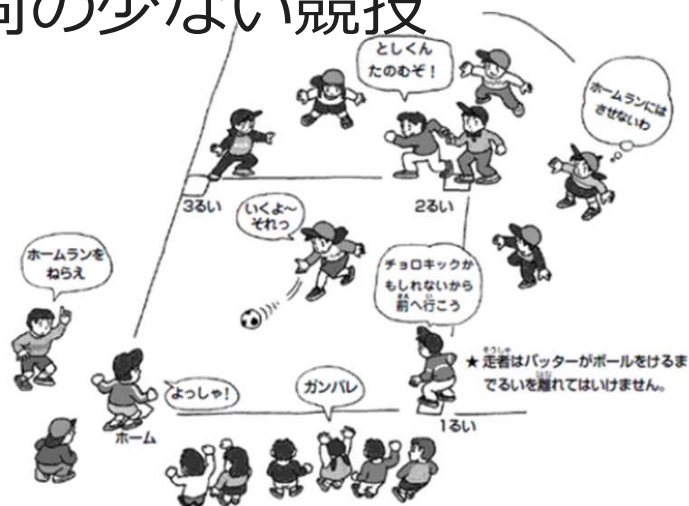
期間 7月、8月
時間 8:00～9:30

ご理解とご協力の程、よろしく
お願いいたします。

11
7

トレーニングの中断

- トレーニングをしないという決定
- またはサッカーより負荷の少ない競技



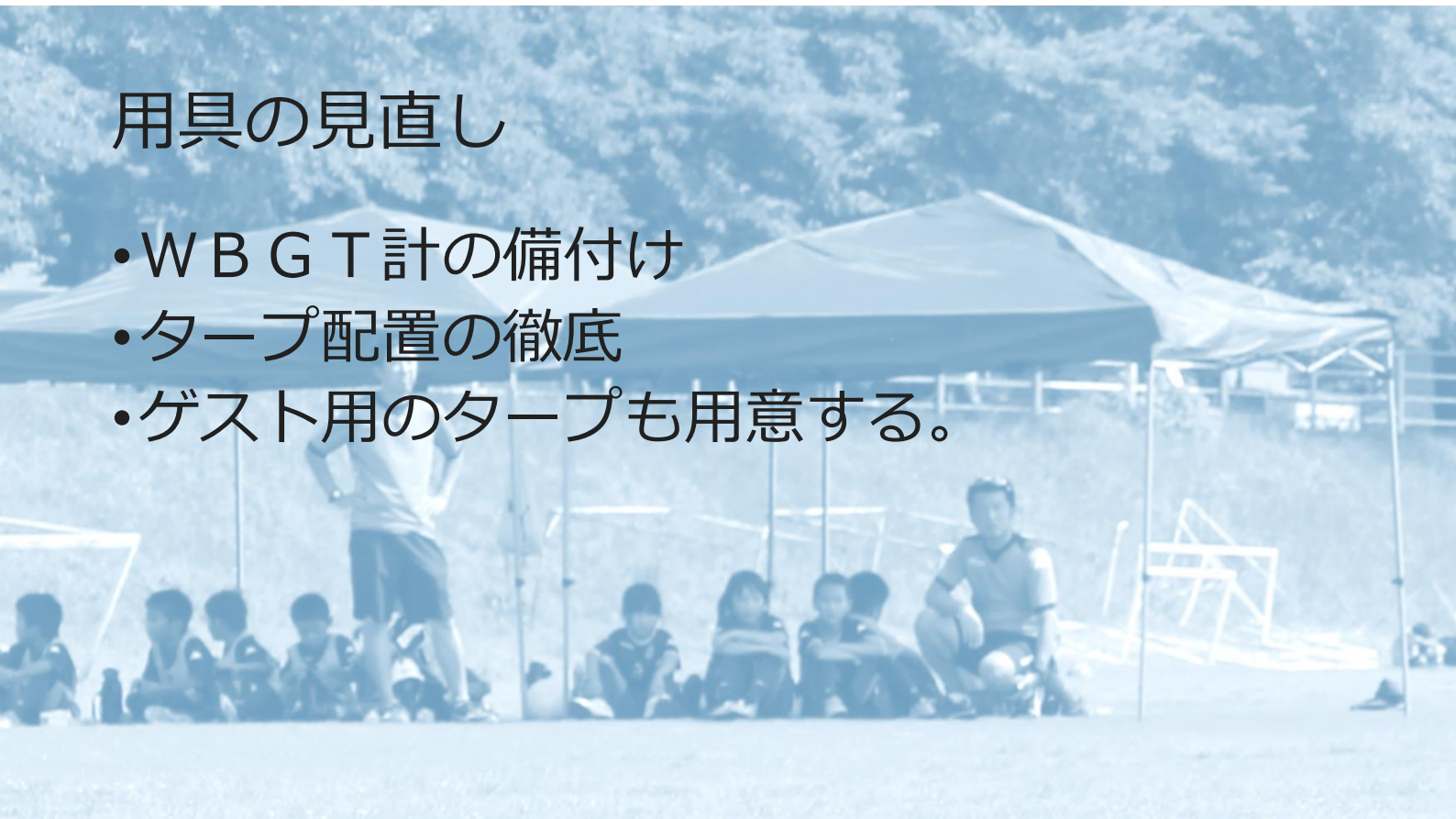
スポーツトレーナーの帯同

- 専門家による現場の安全評価
- 練習前、練習時の予防の実施
- 応急処置への備え



用具の見直し

- W B G T 計の備付け
- タープ配置の徹底
- ゲスト用のタープも用意する。



運動中の水分補給

- 小学生には、スポーツドリンクより、ハイポトニック飲料水の方が相応しいのでは？
- 作り方を選手や保護者に教えたり。



ペットボトル容器を使った氷柱作成

- ペットボトル容器を使った氷柱を作り、トレーニングの際に持参させる。
- タライに水、洗車用のスポンジ、氷柱を入れ、熱中症に備える。



噴霧器による啓発

- 除草剤を散布する噴霧器を使って、楽しみながら、気温の意識を高める。



サッカー関係者との意見交換

- 熱中症予防に効果的なアイデアの交換・情報の共有
- 名刺を使った熱中症予防声かけプロジェクトの啓発



ファンイベントによる啓発

- 保護者とのバーベキューなどを通じた、熱中症予防の声かけ
- 催事招致のフライヤーへのプロジェクト賛同表明
- ホームページでの啓発



支援団体との協働による啓発

- 活動の広報を支援
- 熱中症予防に効果的な物品の寄付
- 協働による子ども達へのワークショップ等



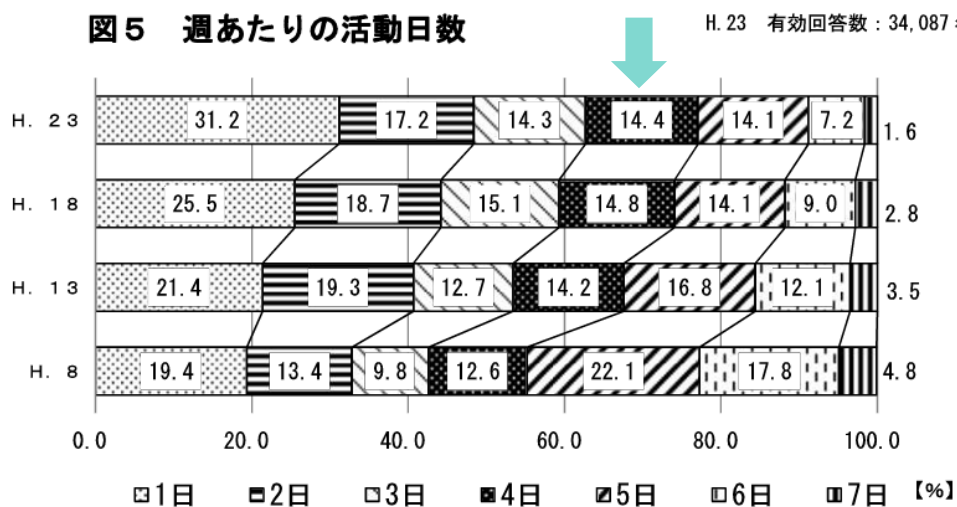
これから

熱中症予防の取組みを通じて気が付いたこと

栃木県の小学生のスポーツに関する統計

図5 週あたりの活動日数

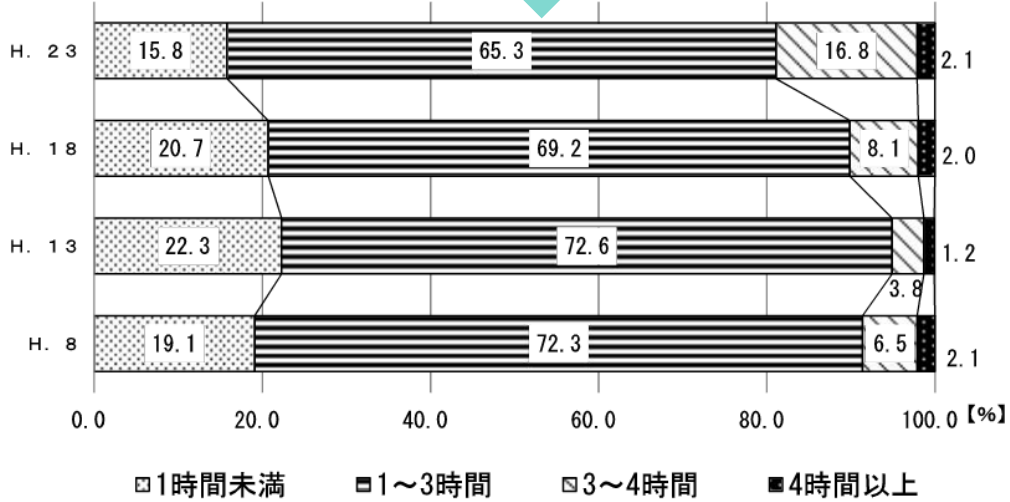
H. 23 有効回答数：34,087名



栃木県の小学生のスポーツに関する統計

図6 平日の活動時間

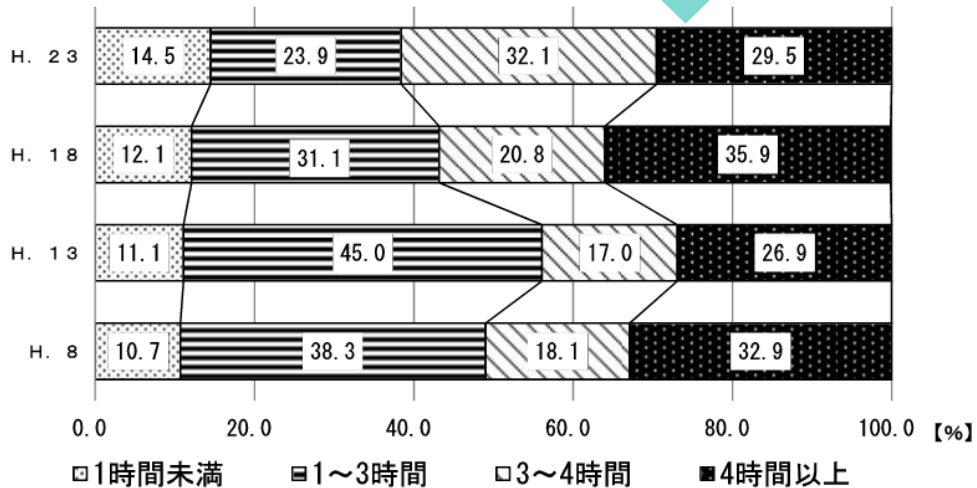
H. 23 有効回答数：30,687名



栃木県の小学生のスポーツに関する統計

図7 休日の活動時間

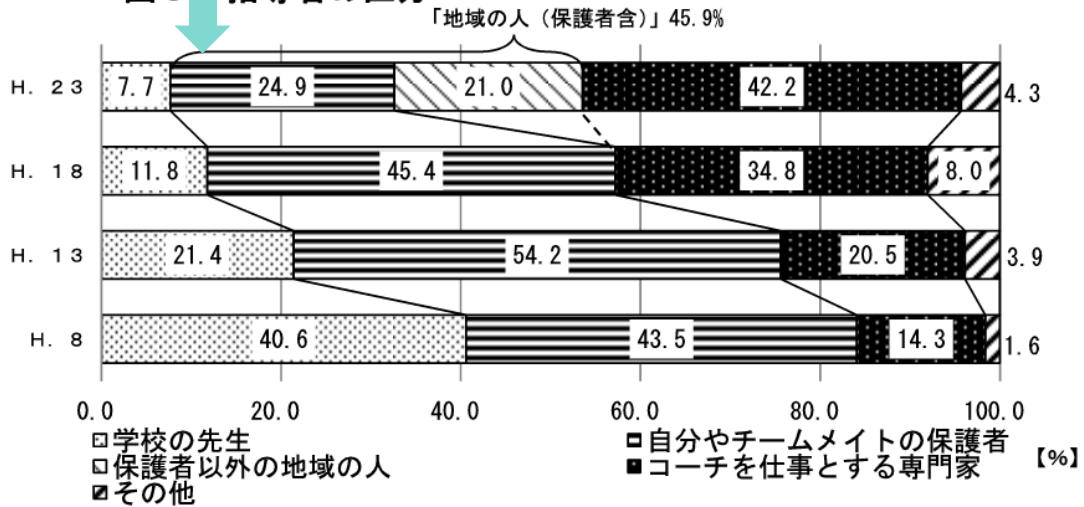
H. 23 有効回答数：24,098名



※学校週5日制の完全実施がH. 14年度以降であることから、日曜・祝日との比較とした。

図9 指導者の区分

H. 23 有効回答数：33,854名



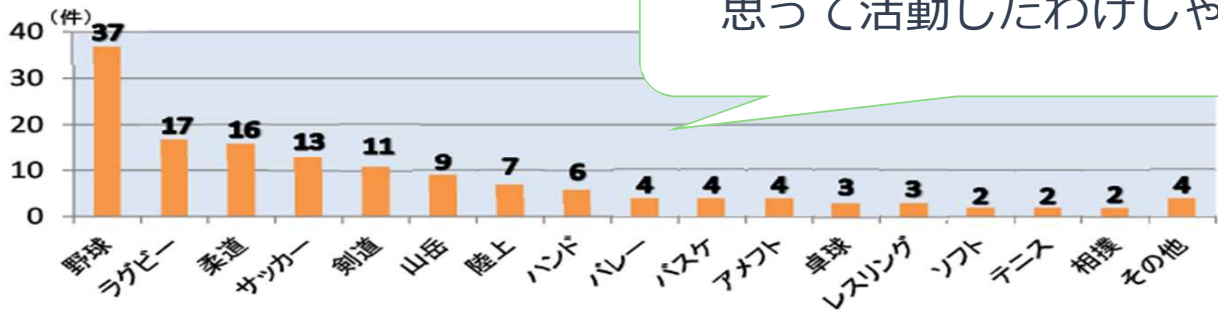
実は F C 朱雀はよくあるクラブのひとつ

- 当たり前前のクラブの平均感覚をもとに、熱中症の安全対策の現場を感じて欲しい。
- 妥当な対策を講じている。

●学校の管理下における熱中症死亡事例の発生傾向

☀️ 場合別・スポーツ種目別発生傾向（昭和50年～平成

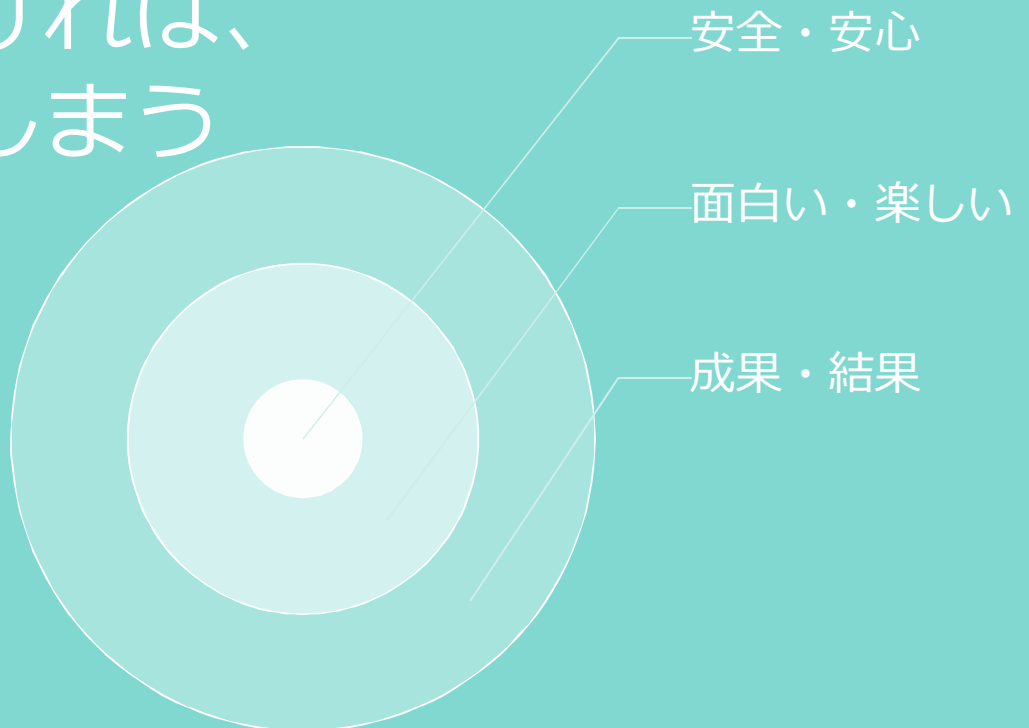
部活動の場合



誰も事故をおこそうと
思って活動したわけじゃない

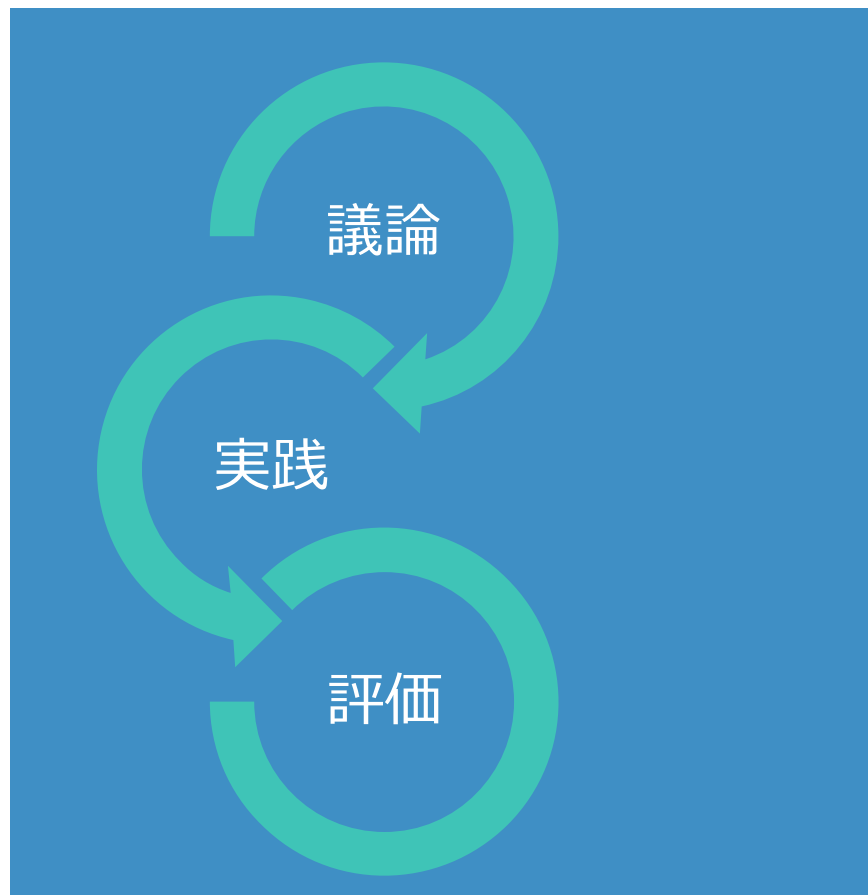
種目	野球	ラグビー	柔道	サッカー	剣道	山岳	陸上	ハンド	バレー
件数	37	17	16	13	11	9	7	6	4
種目	バスケ	アメフト	卓球	レスリング	ソフト	テニス	相撲	その他	計
件数	4	4	3	3	2	2	2	4	144

安全がなければ、
破綻してしまう



他人の問題じゃない
運がよかった。

文化へ



文化にまで高まった理由は？

- 保護者や地域の協力者だけの智恵では、変化することはできなかった。

クラブの外側からの助言や支援によって

- クラブにも、選手にも、いいことが起こった。

その智恵、その思いを

- ちょっとだけ、地域のスポーツのために使ってみてくれませんか。
- 育成年代のスポーツ現場は、求めています。

もっともっとスポーツは、
みんなのものへとできる。

熱中症発症の対策を考えて
地域スポーツのあり方を考える



もっともっとスポーツを
安心してみんなのもとへ

ご静聴をありがとうございました。



**RIVER
FOLKS**

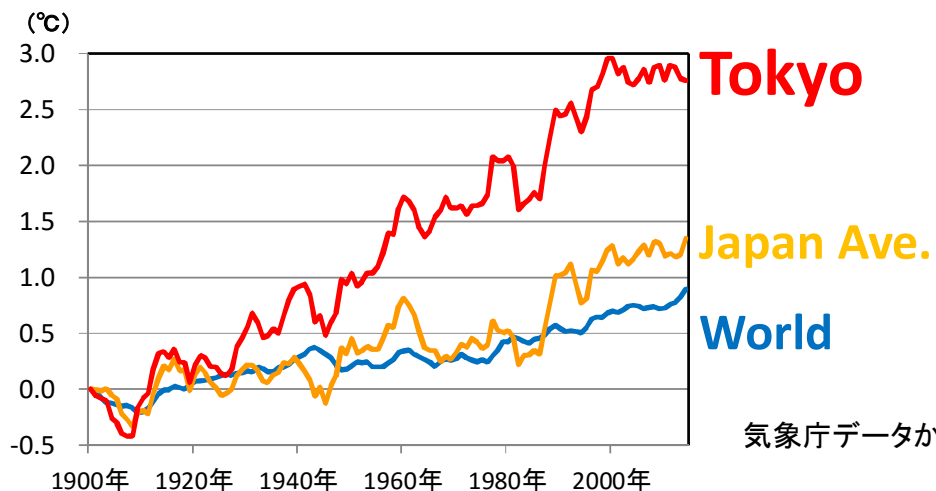
「まちなかの暑さ対策ガイドライン」



一般社団法人環境情報科学センター
石丸 泰

都市は急速に暑くなっている

気球規模の気候変動 & 都市のヒートアイランド現象



気象庁データから作成

「まちなかの暑さ対策ガイドライン」概要

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紹介

基礎編	第1章 まちなかの暑さと暑熱ストレス	・人が感じる暑さや涼しさ ・暑さと暑熱ストレス 等
	第2章 まちなかの暑さ対策	・暑さ対策のポイント ・暑さ対策の事例 ・暑さ対策の効果 等
対策編	第3章 暑さ対策技術	・11個の技術の効果、留意事項、コスト等を各シートに整理
	第4章 対策技術選定の際の確認事項等	・場所の特性と技術の適合性 ・設置時、運用時の留意事項 ・関係機関との協議・調整 等
技術情報編	第5章 体感温度の把握	・体感温度指標 ・実測やシミュレーションの方法
	第6章 体感温度による対策効果の把握	・測定手法 等

3

本日のお話し

1. まちなかの暑さと涼しさ
2. まちなかの暑さ対策のポイント
3. まちなかの暑さ対策の例
4. 暑さ対策による効果

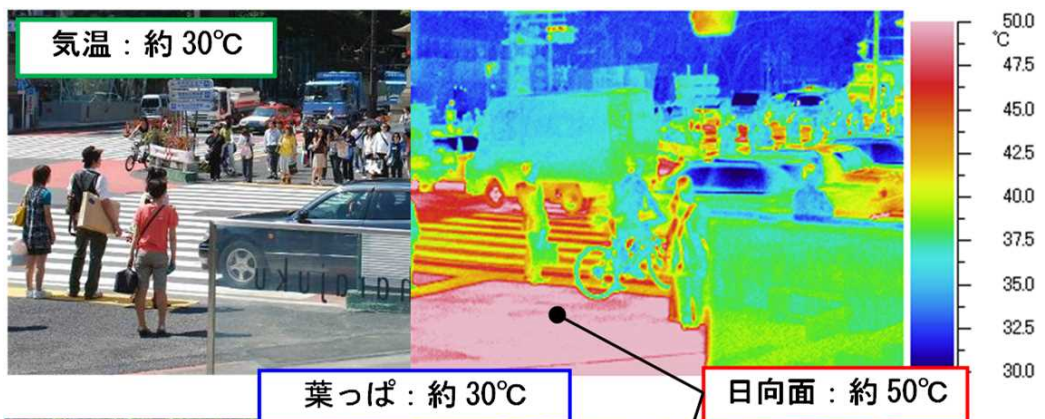
4

1. まちなかの暑さと涼しさ
2. まちなかの暑さ対策のポイント
3. まちなかの暑さ対策の例
4. 暑さ対策による効果

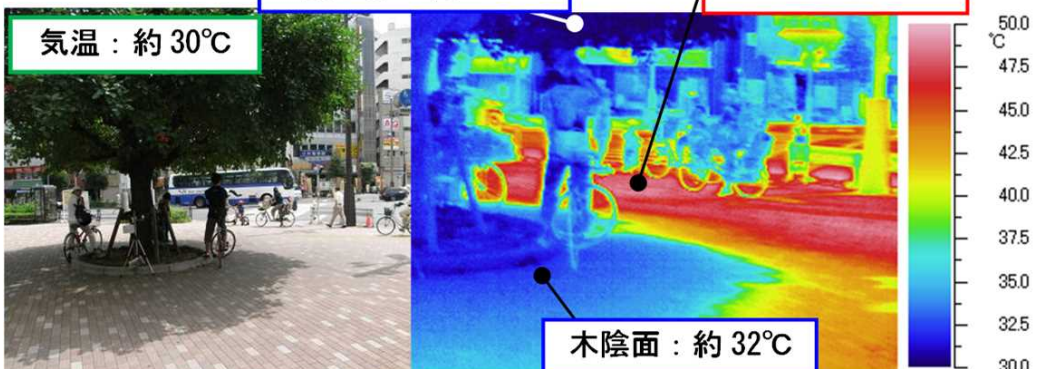
5

1. まちなかの暑さと涼しさ

日向の
信号待ち

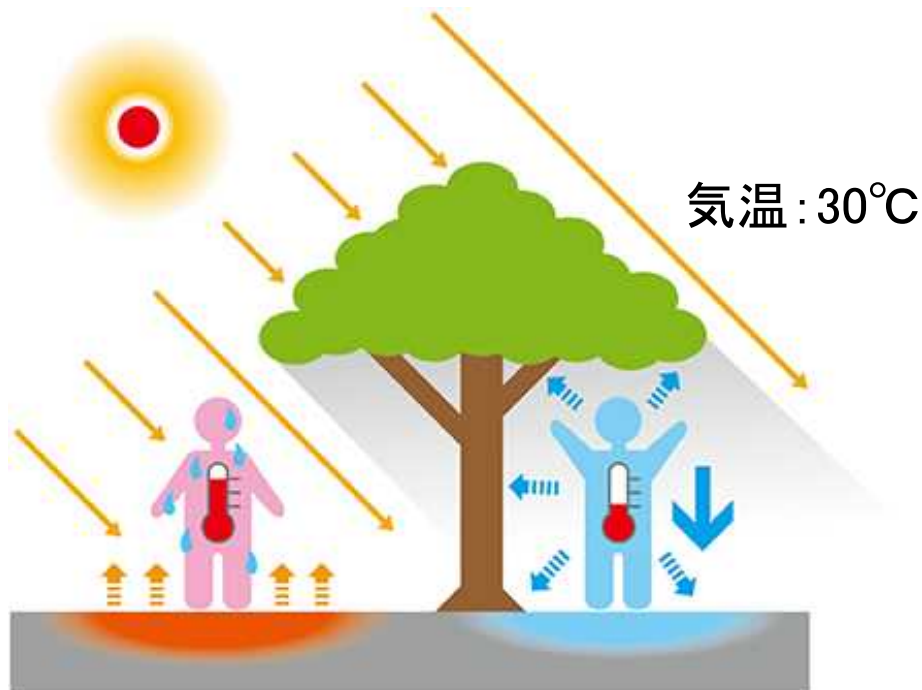


木陰の
信号待ち



6

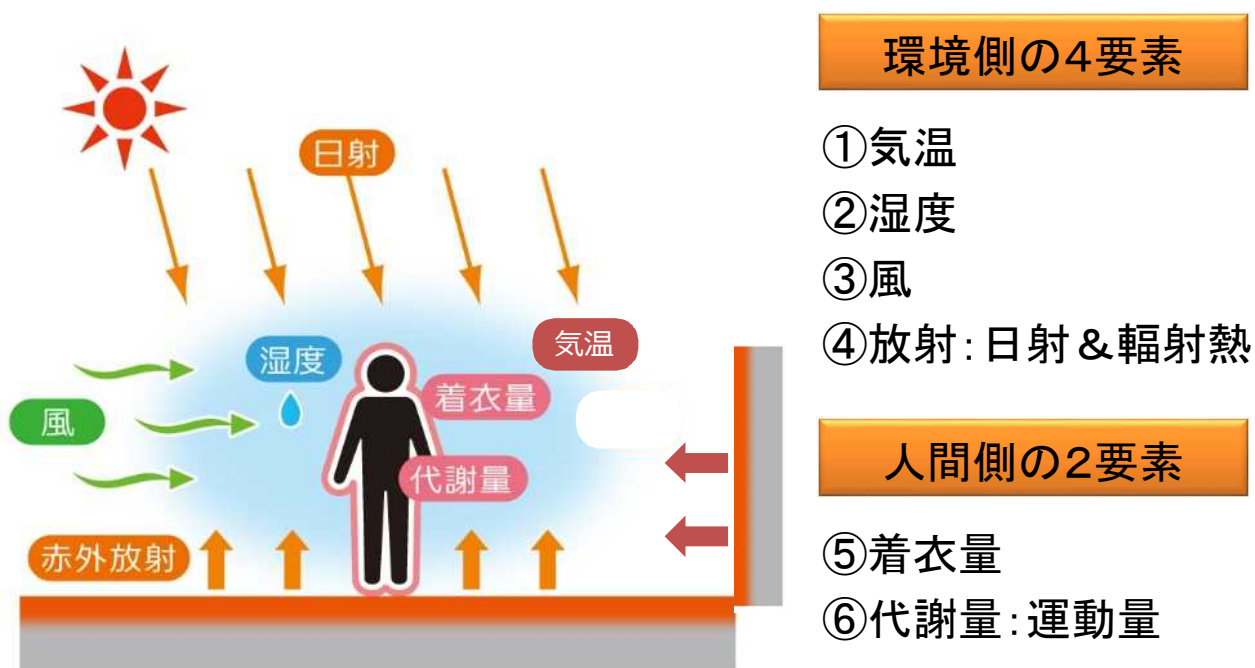
日向と木陰の暑さの違い



放射熱による影響

7

体感温度：人が感じる暑さや涼しさ



8

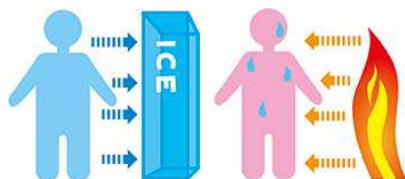
人の体温調節

1 空気に放熱



気温が高いと放熱しにくい
風が弱いと放熱しにくい
気温が35°C以上だと受熱

2 まわりのモノに放熱



まわりのモノが熱い(放射が多い)と放熱しにくい
まわりのモノが35°C以上だと受熱

3 汗で放熱



湿度が高いと放熱しにくい
風が弱いと放熱しにくい
水分補給が必要

体感温度指標(例)

暑さ指数
(湿球黒球温度:WBGT)

- 暑熱環境での労働や運動時の熱中症の予防措置に用いられている指標。
- 環境省熱中症予防サイトで、「暑さ指数」として全国約840地点の実況値と予測値を公表。
- 屋外での算出方法は、 $WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$

標準有効温度
(SET*)

- 研究者や空調分野の技術者などの間で広く使われている体感温度指標。
- 人の快適感などと良好な関係を示す。
- SET* が32°Cを超えるあたりで「不快」と感じる傾向。

1. まちなかの暑さと涼しさ
2. まちなかの暑さ対策のポイント
3. まちなかの暑さ対策の例
4. 暑さ対策による効果

11

2. まちなかの暑さ対策のポイント

どんなところに？ 暑さ対策が求められる場所

- ✓ 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



12

2. まちなかの暑さ対策のポイント

なにを？

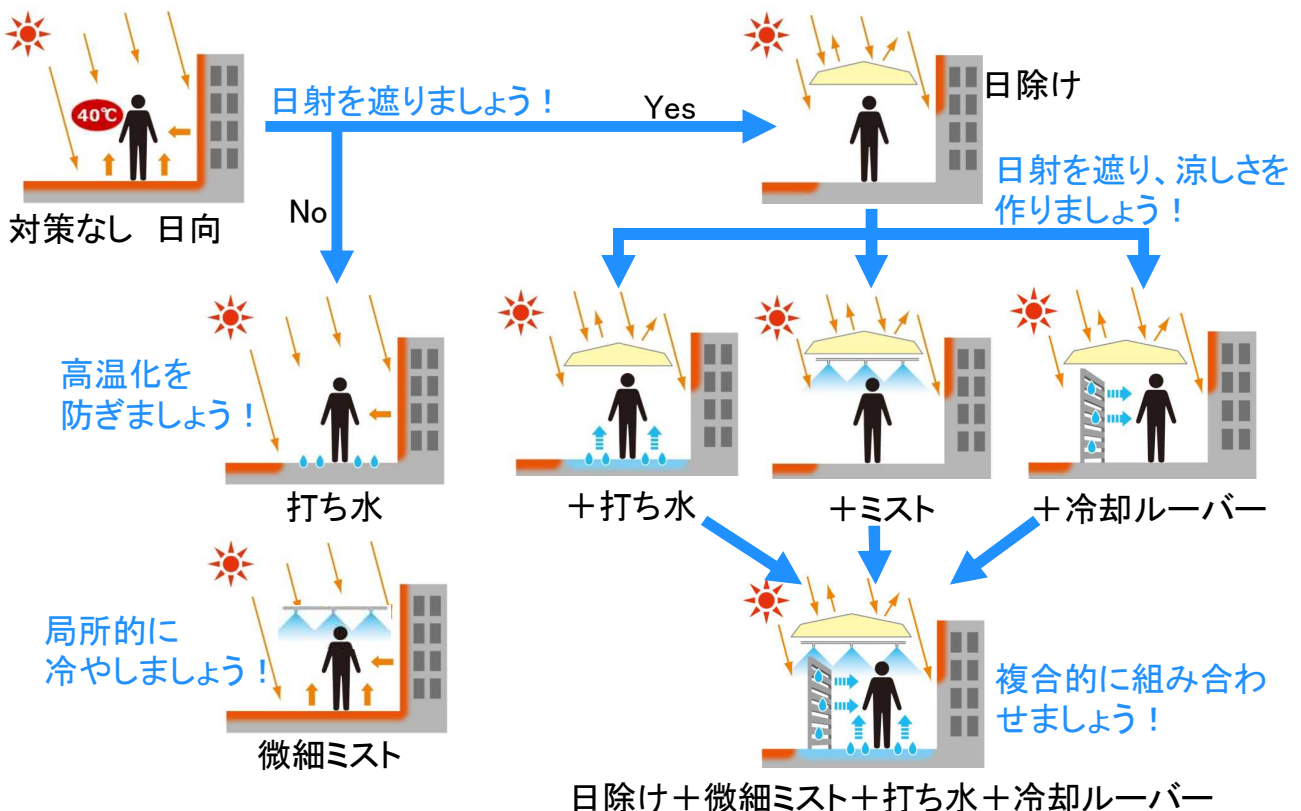
暑さ対策の分類



2. まちなかの暑さ対策のポイント

どのように？

暑さ対策の考え方



1. まちなかの暑さと涼しさ
2. まちなかの暑さ対策のポイント
- 3. まちなかの暑さ対策の例**
4. 暑さ対策による効果

15

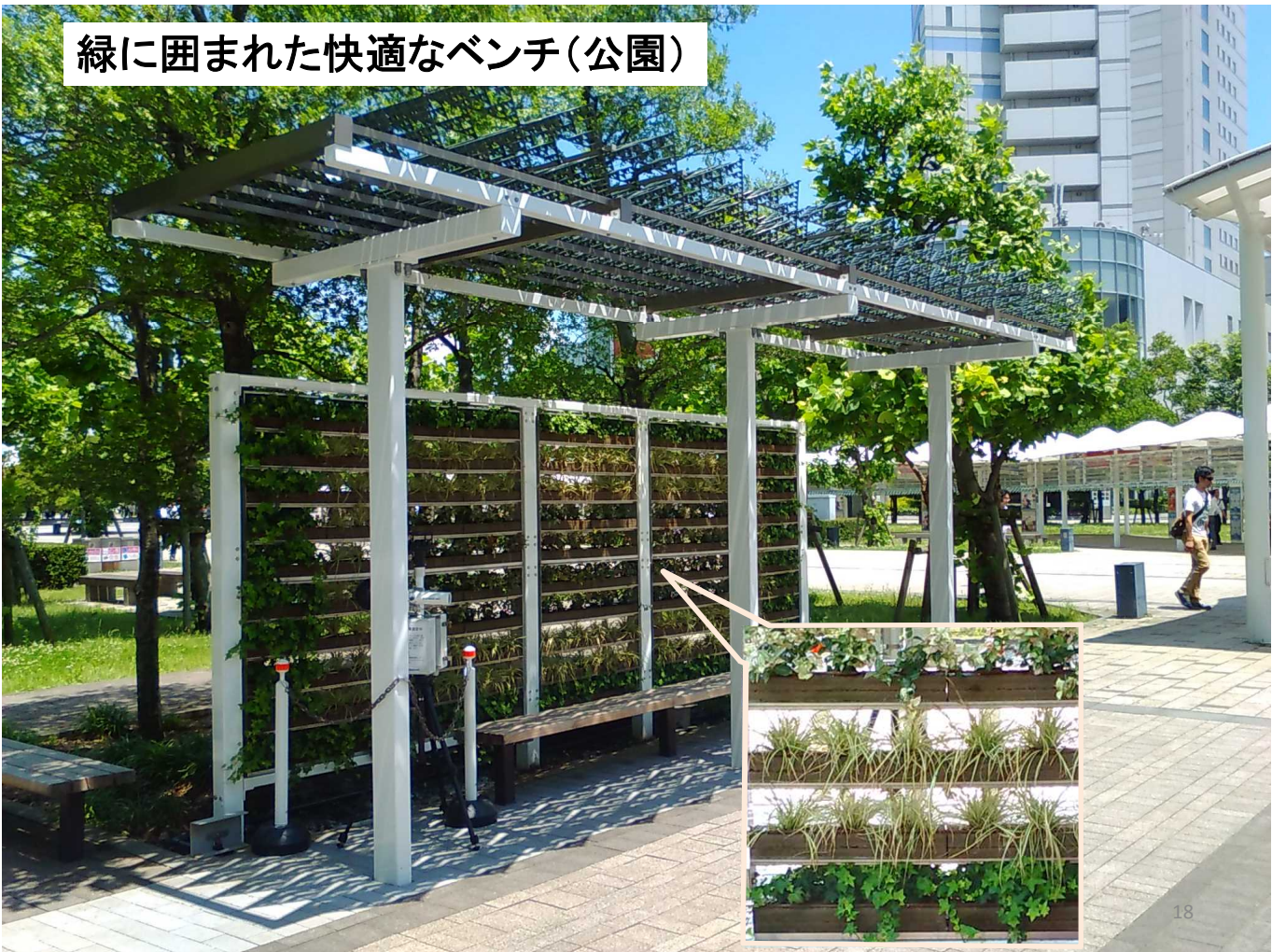
日除けの下で砂遊び(幼稚園)



ミストでひと涼み(公園)

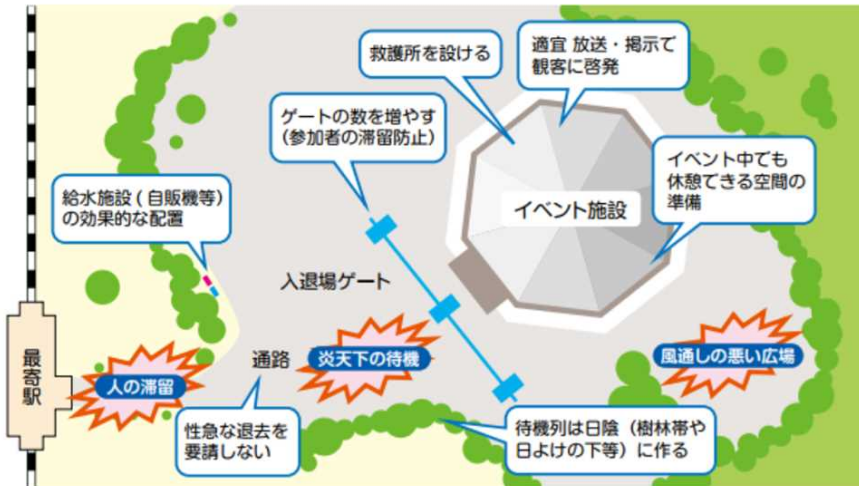


緑に囲まれた快適なベンチ(公園)





イベントにおける暑さ対策



人が待機・滞在する場所の暑さを和らげる



仮設構造による日除けの例

人の導線の暑さを和らげる



歩道沿いでの微細ミスト設置例



連続した日除け設置の例



移動式の送風ファン付き微細ミストの例

暑さ対策を楽しむ(イベント)



21

個人でできる暑さ対策の例～日傘～

- クールビズと日傘を併用することで、人の暑熱ストレス(汗の量)を約20%軽減

→ 10m間隔で街路樹を形成する効果に匹敵
(平成22年度環境省調査より)



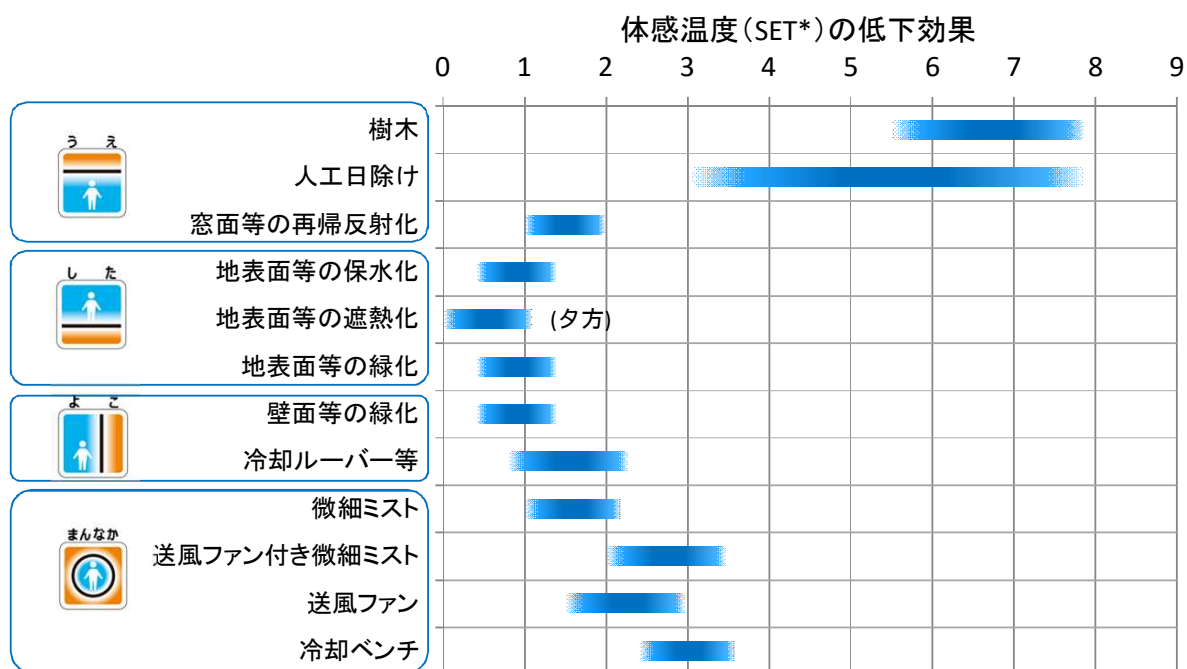
(写真提供:熊谷市HP)

22

1. まちなかの暑さと涼しさ
2. まちなかの暑さ対策のポイント
3. まちなかの暑さ対策の例
4. 暑さ対策による効果

4. 暑さ対策の効果

体感温度低下効果(目安)



日除けの効果検証例

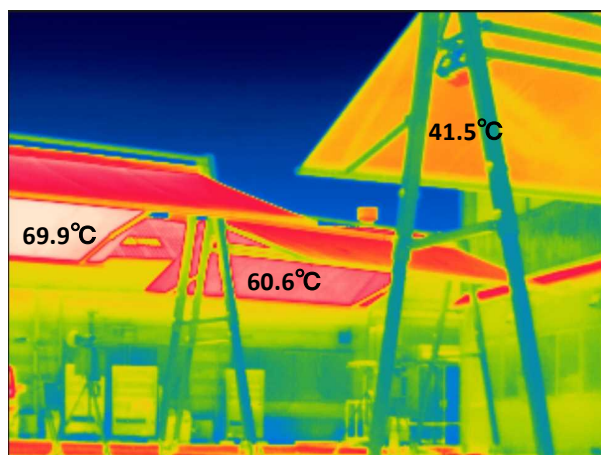
オーニングの素材と色による違い



25

日除けの効果検証例

オーニング裏面の温度は、通常緑が約70°C、遮熱白は約30°C低かった。

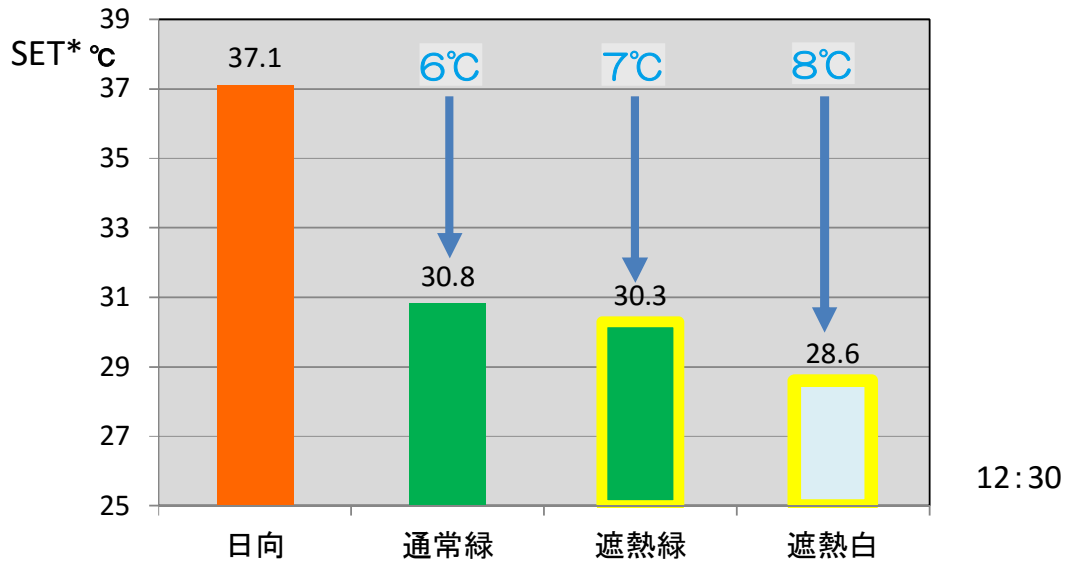


11:45 日射量:900W、風速:0.8m/s

26

日除けの効果検証例

オーニングによる効果はいずれの生地でも高いが、生地によって体感温度は2℃以上異なる。



27

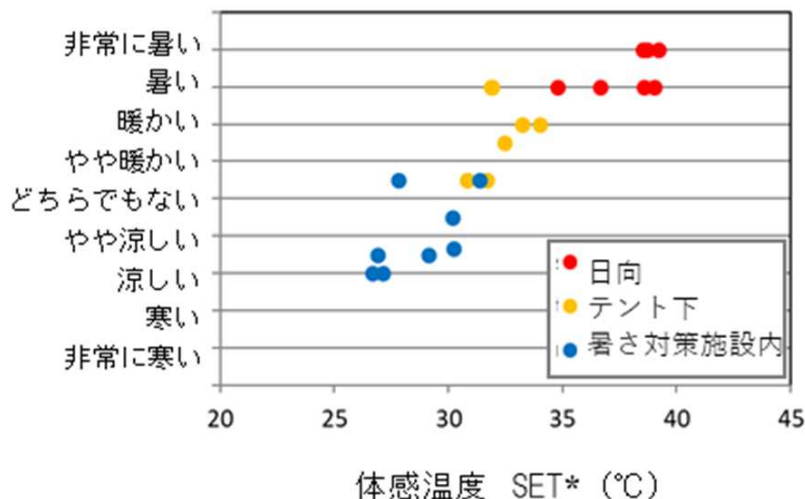
生理・心理反応の改善効果

体感温度が下がると、...

→人の快適性が改善する

→人の熱ストレスが減る

被験者実験を実施

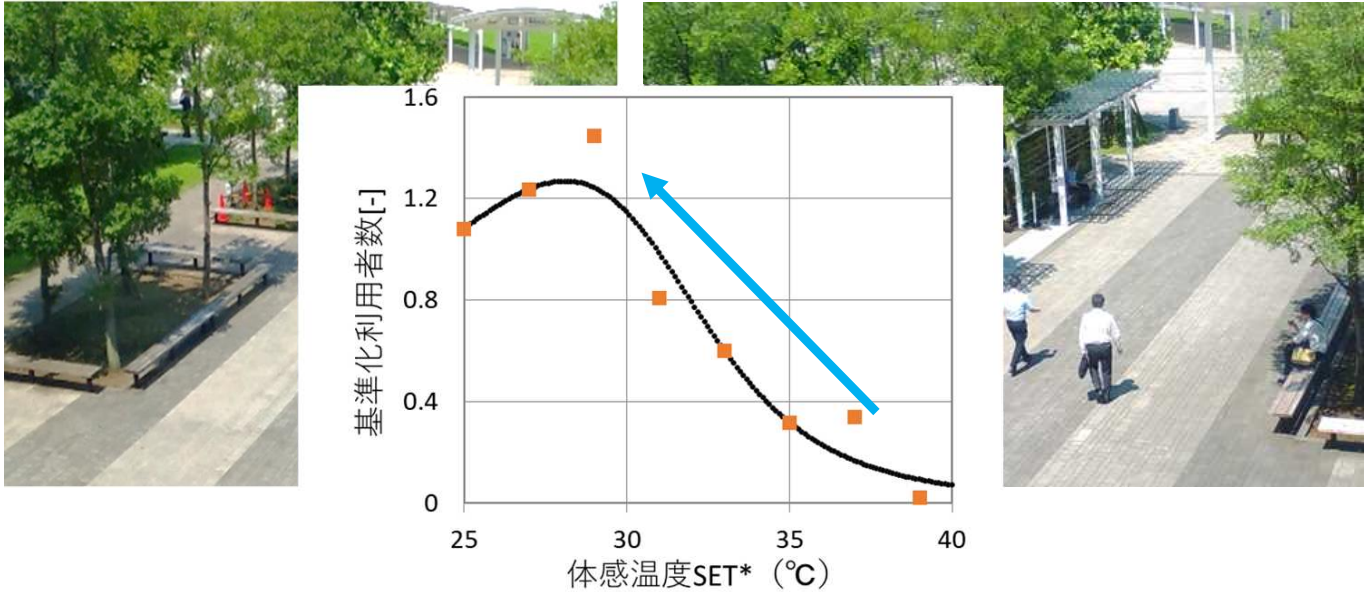


28

にぎわい創出効果

Before

After



体感温度が下がると利用が増える

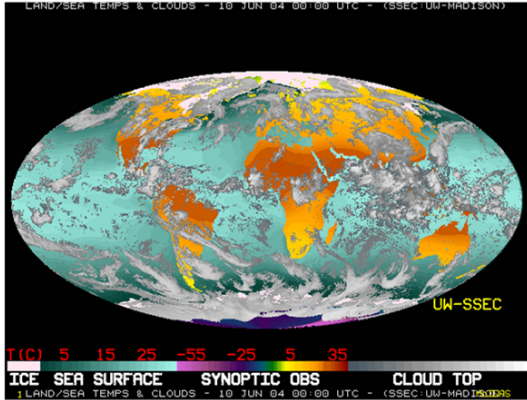
施設内の体感温度※は、日向にくらべて10°C以上、低下！

自然の涼しさが
ここちよい

コミュニケー
ションが弾む

ご清聴ありがとうございました。

今年の夏の気象と 熱中症になりやすい 気象条件

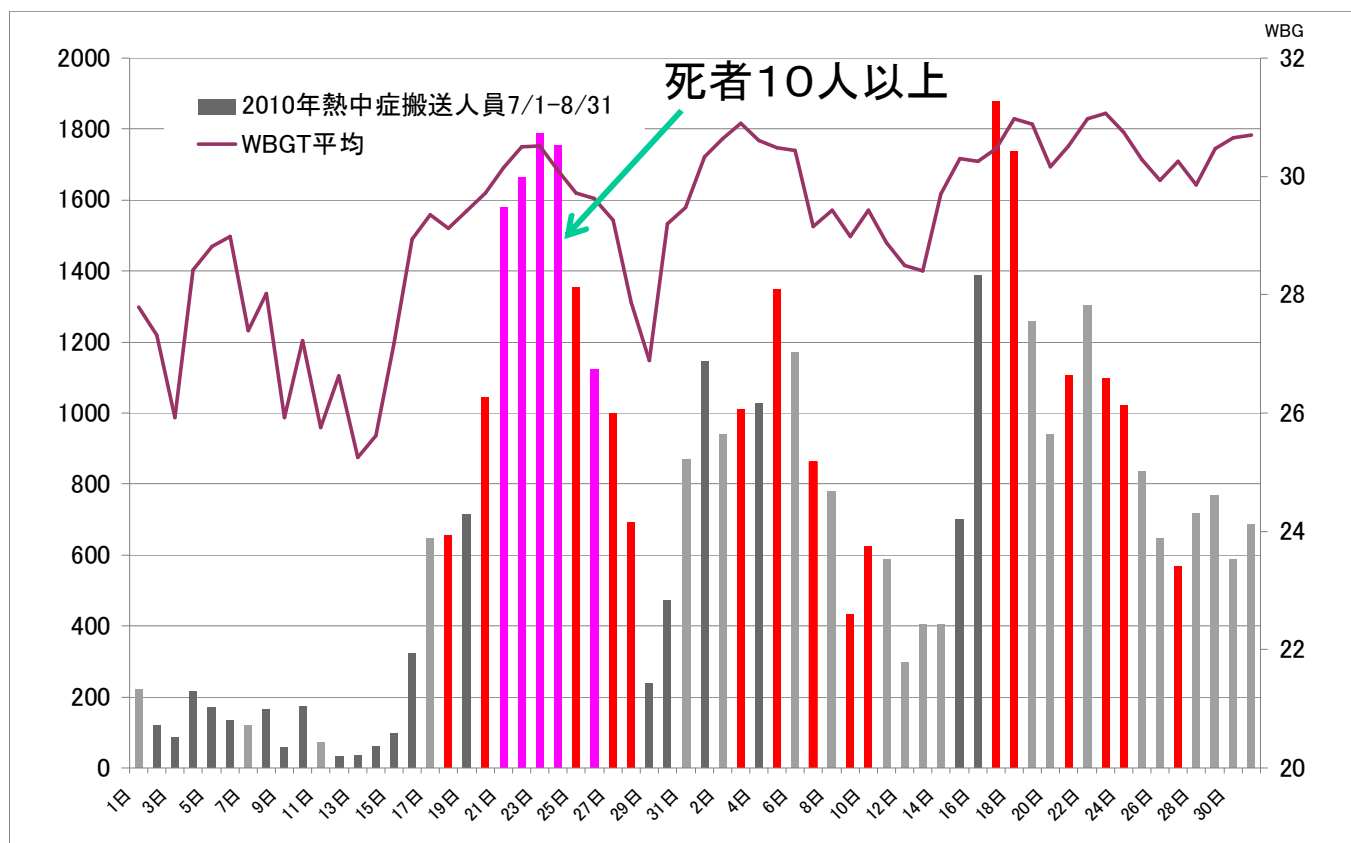
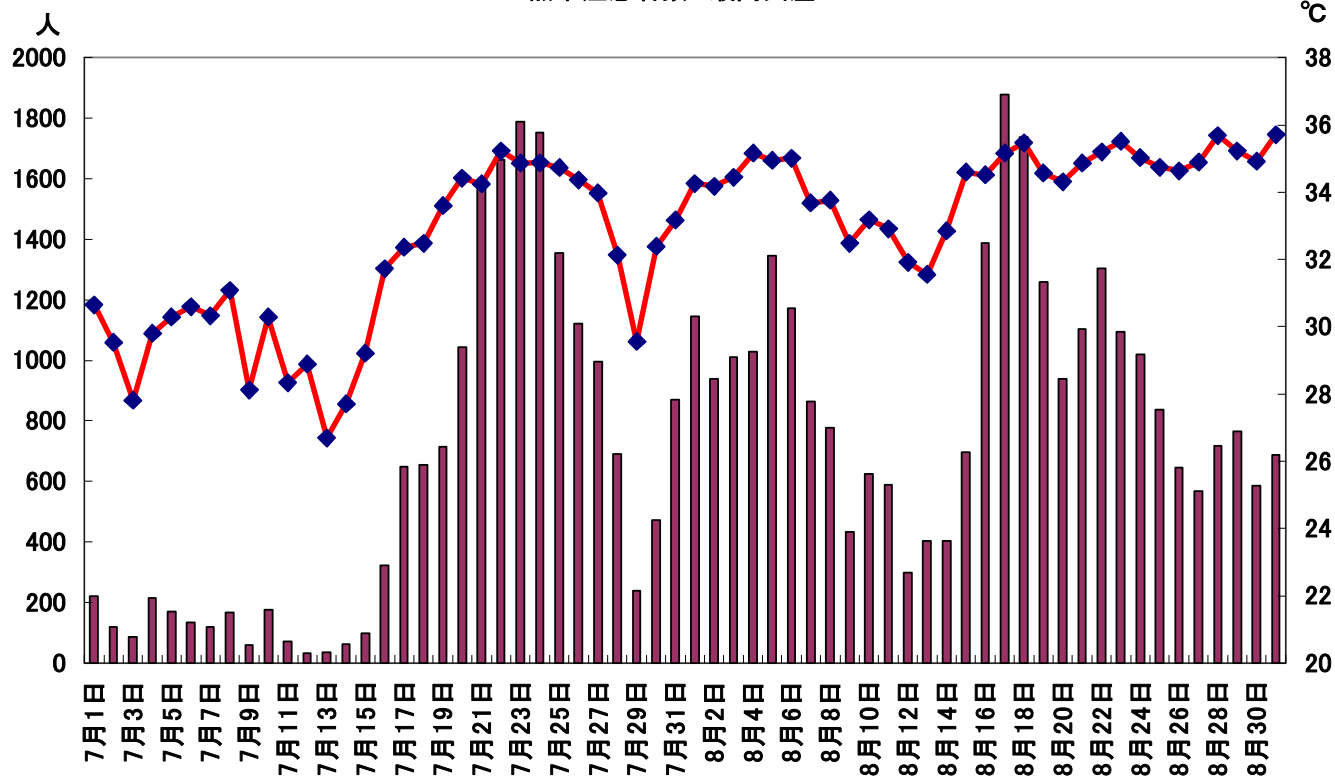


気象業務支援センター村山貢司

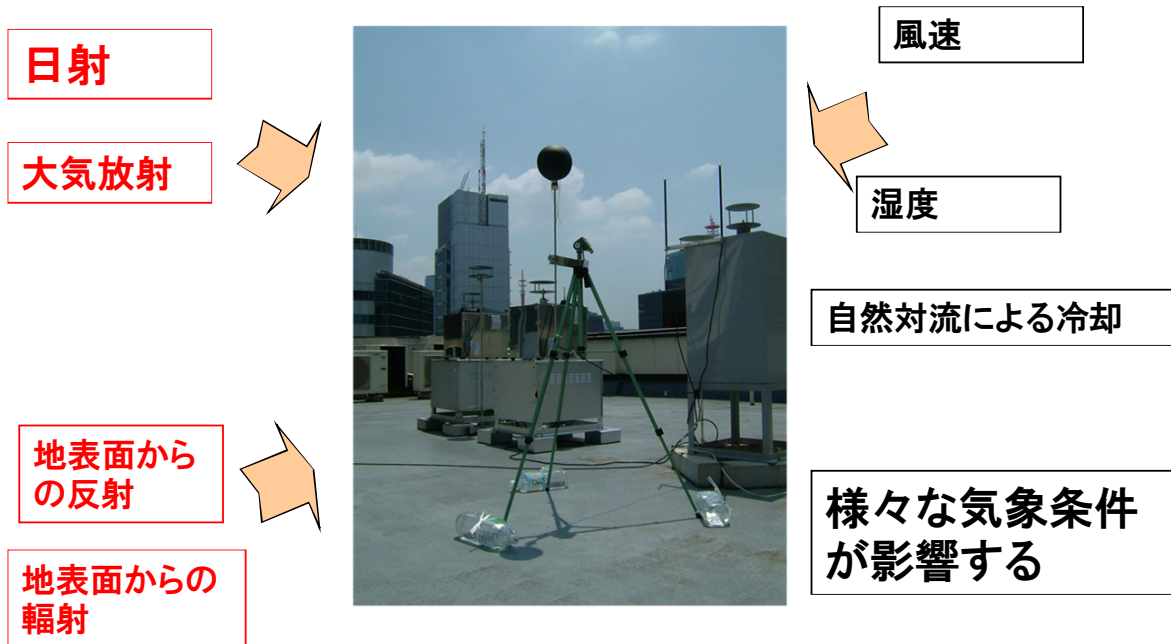
熱中症はどんな時が危険か

- **急に暑くなった時** → 梅雨明け直後や
梅雨の晴れ間
→ 週間予報や早期警戒情報を活用
- **風が弱い時、湿度が高い時**
→ 前日または当日の予報から
- **どんな時、どんな場所か**
→ 年齢によって異なる

熱中症患者数と最高気温

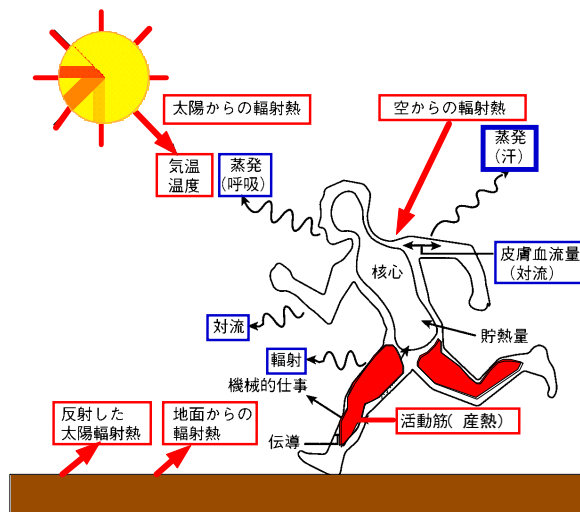


熱中症は気温だけではない



WBGT計測風景

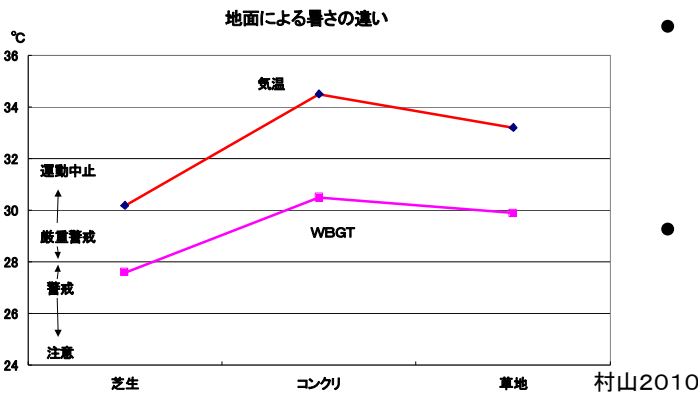
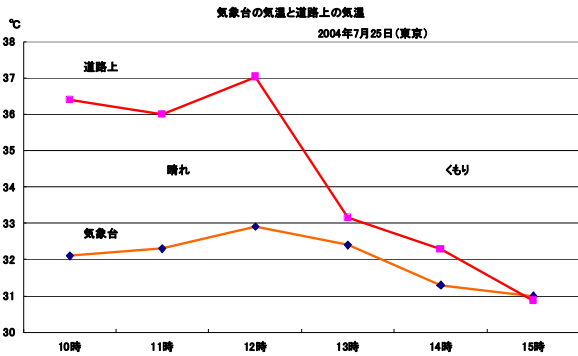
体温を下げるのは皮膚からの放熱と汗だけ
体内の熱・汗の水分を運ぶのは血液
心臓の負担が大きくなる



衣服で調整
エアコンを使う
風を起こす
冷たいものを飲む

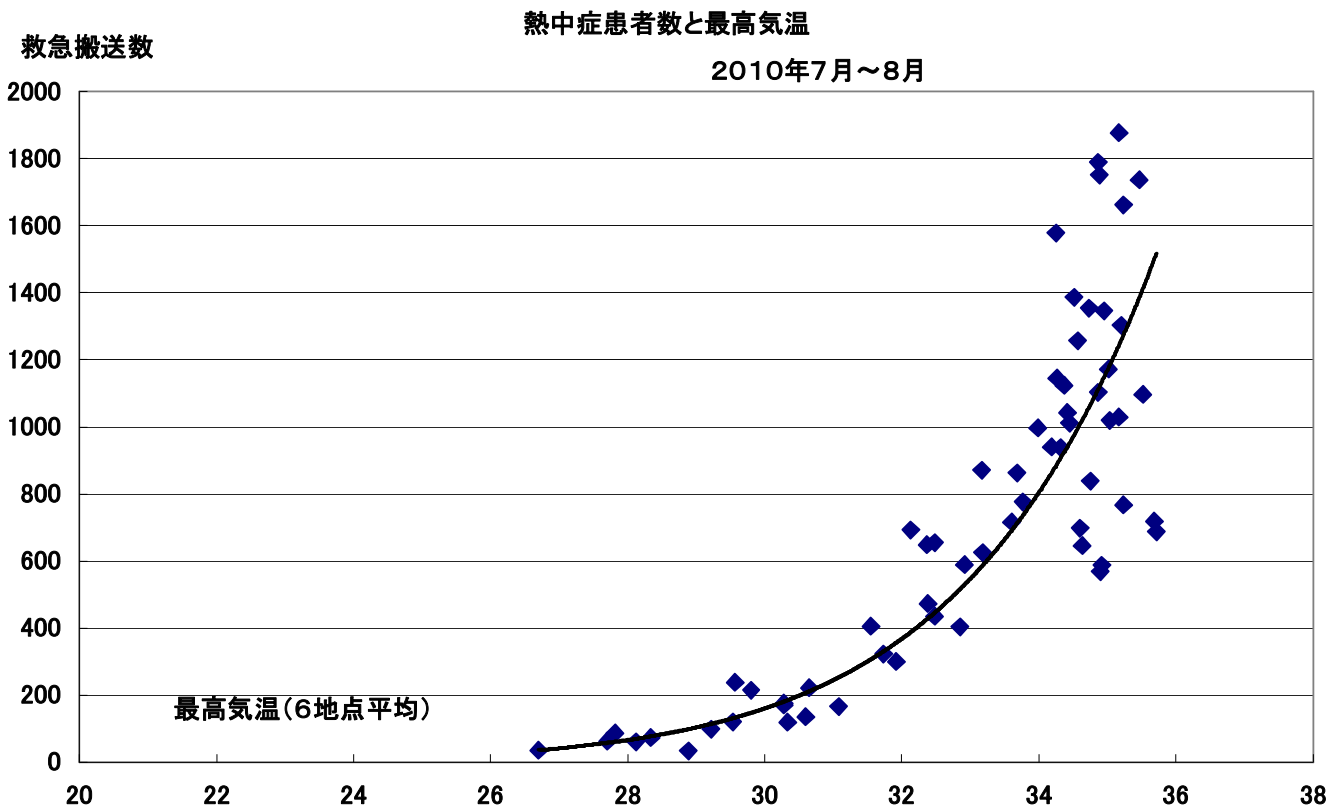
炎天下の体感温度

炎天下の体感温度は、予報の気温よりも高いことを指導しましょう

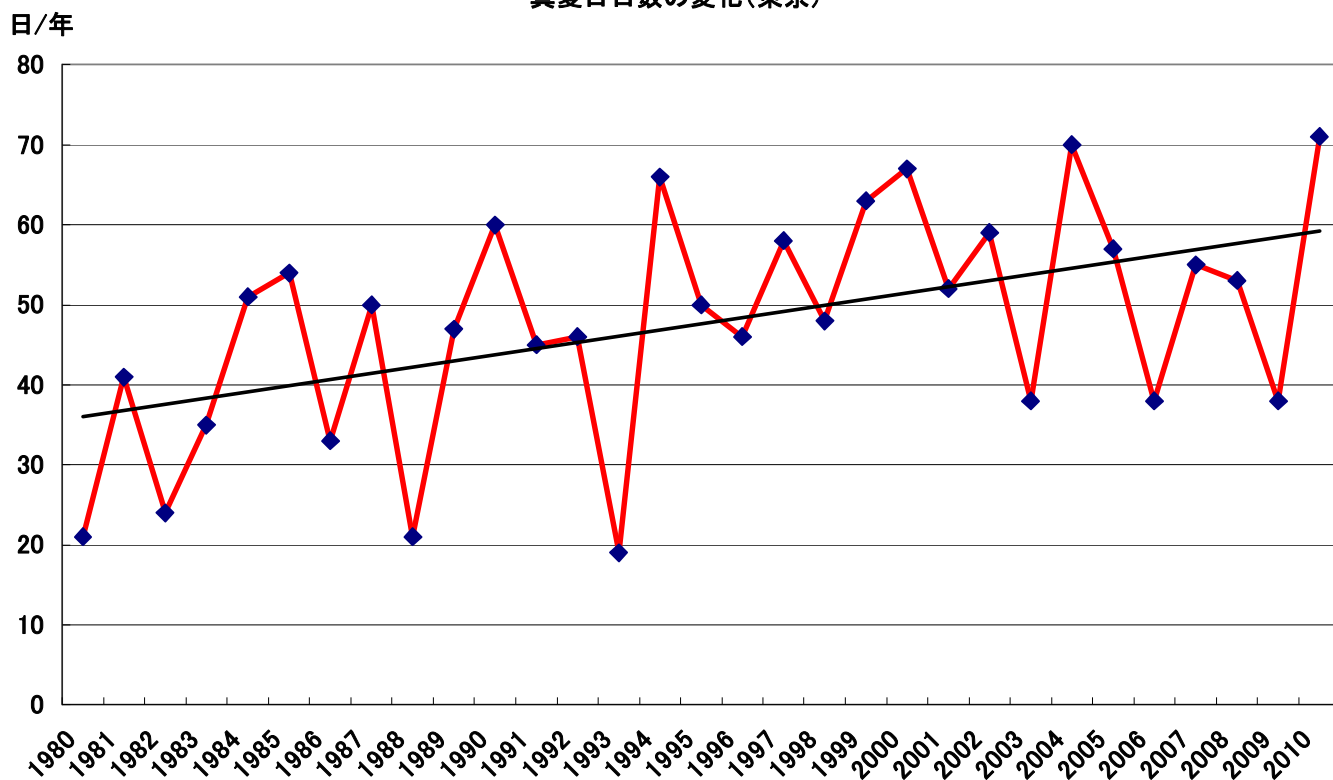


- 天気予報の気温と体感温度は違う
- 気象台の観測は、広い芝生の上で、直射日光が当たらない条件で観測
- 炎天下の体感温度は予報より4度から5度高いことがある
- 地面の状態によっても体感温度は違う

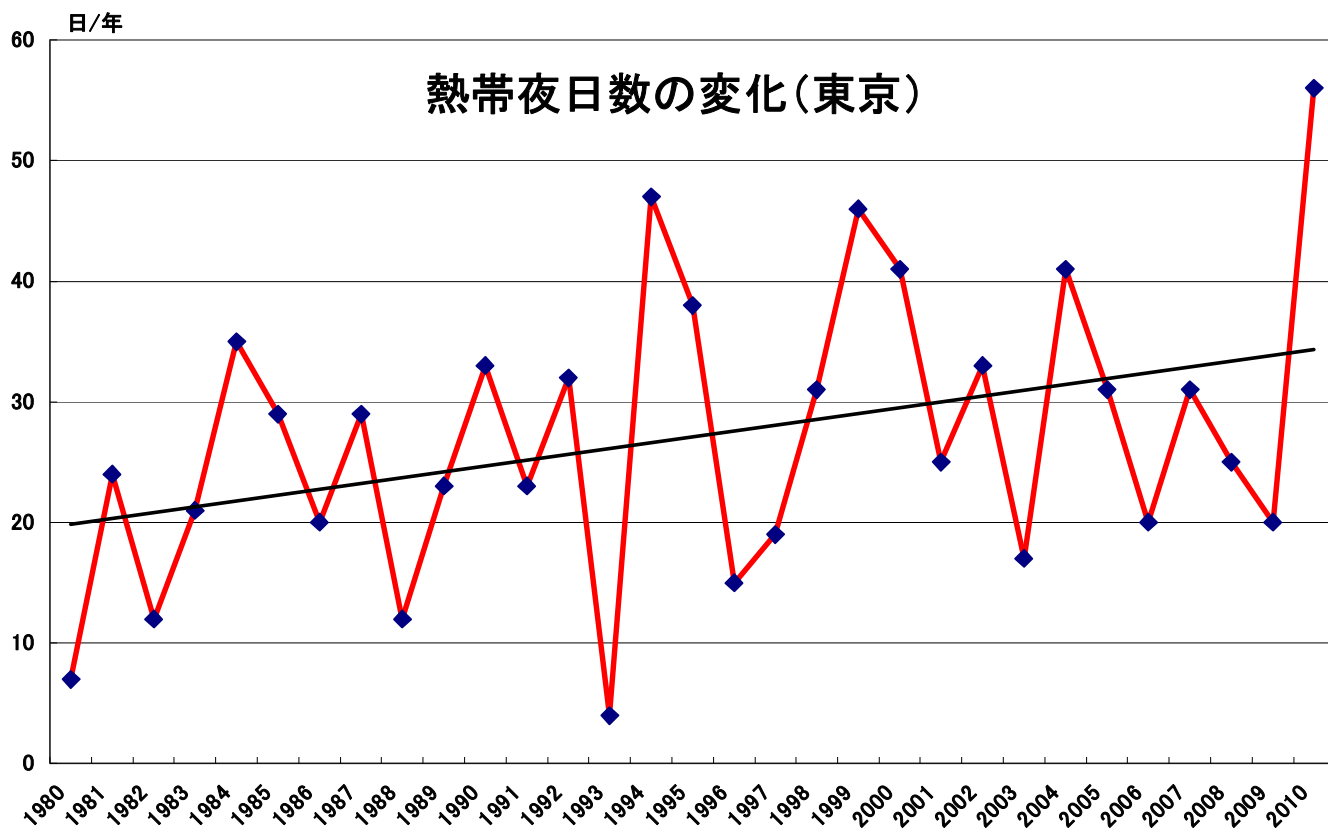
どのくらいの気温から危険になるか



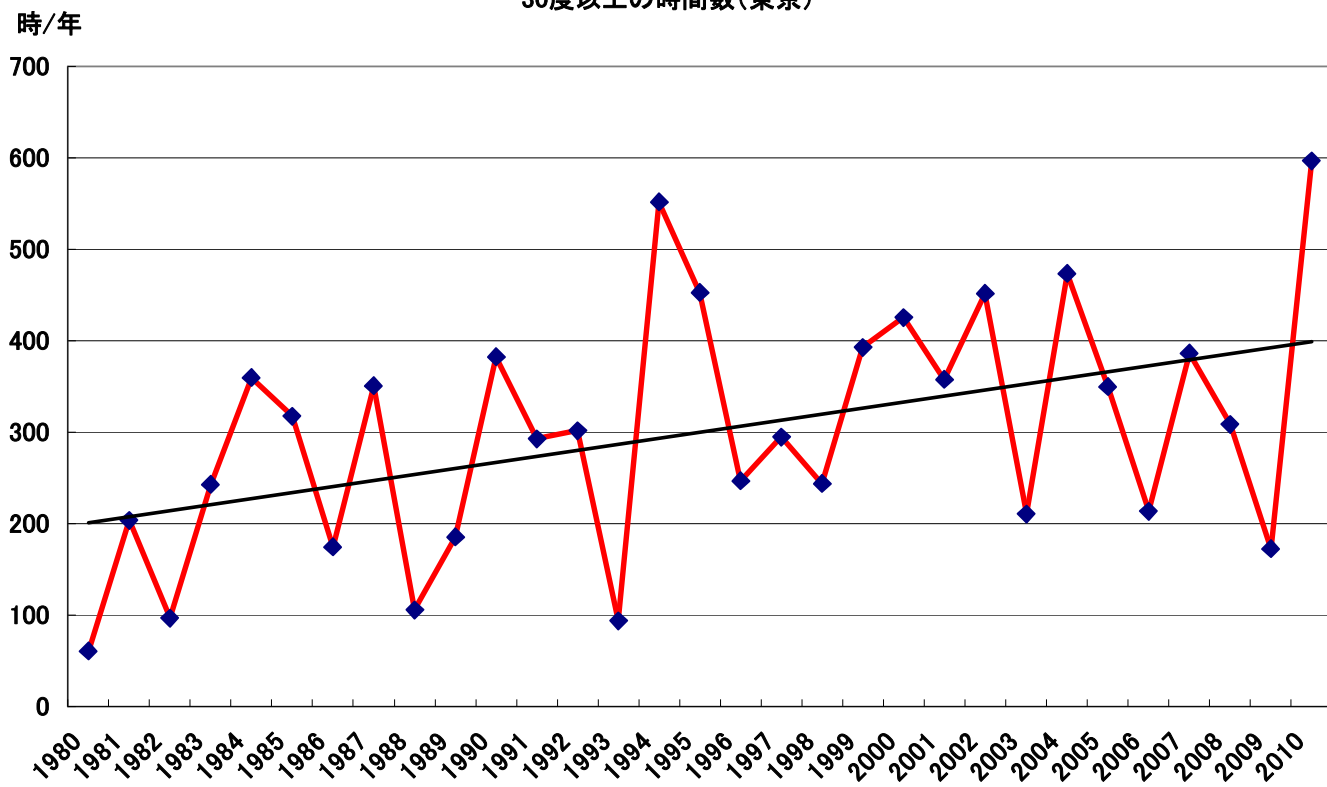
真夏日日数の変化(東京)



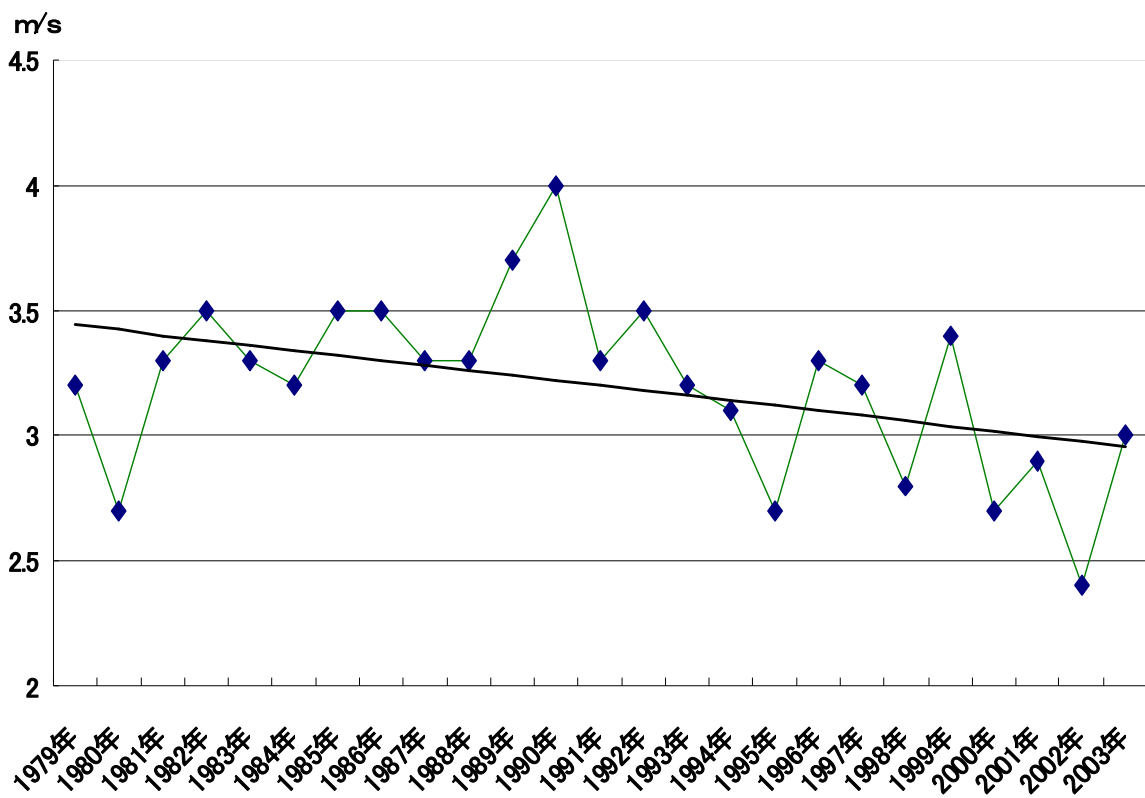
熱帯夜日数の変化(東京)



30度以上の時間数(東京)



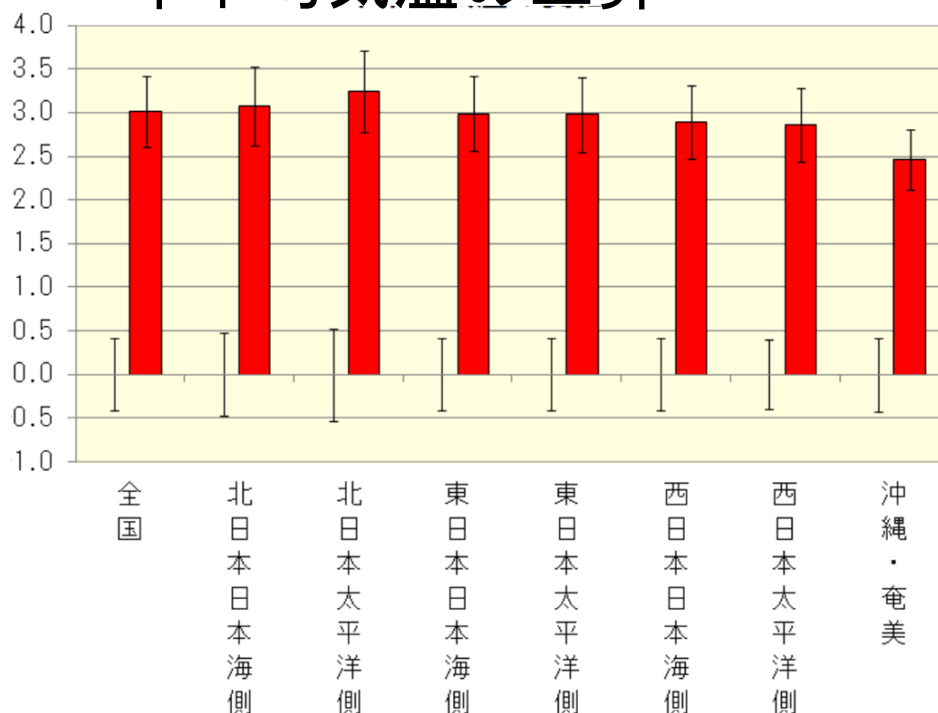
7月平均風速(東京)



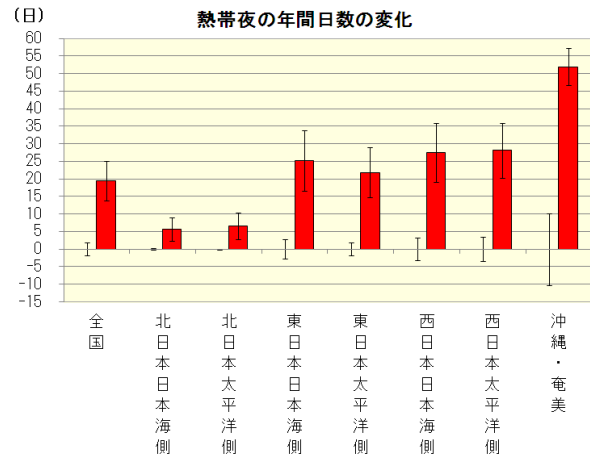
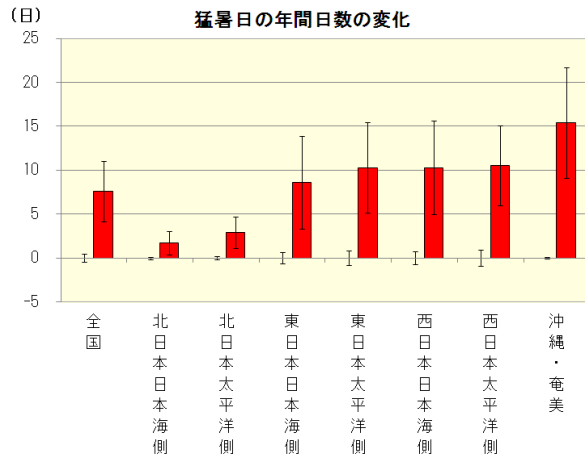
日本で一番暑いのは

- | | 東京 | 名古屋 | 大阪 | 那覇 |
|--------|------|------|------|------|
| • 真夏日 | 46.4 | 64.3 | 73.2 | 96 |
| • 熱帯夜 | 11.3 | 19.4 | 37.4 | 99 |
| • 猛暑日 | 2.4 | 11.5 | 11.6 | 0.1 |
| • 夏湿度 | 75 | 72 | 68 | 78 |
| • 最高記録 | 39.5 | 39.9 | 39.1 | 35.6 |
| • 最低記録 | 30.4 | 28.8 | 29.3 | 29.3 |
- 東京過去最大 真夏日71日、熱帯夜56日
- 猛暑日13日

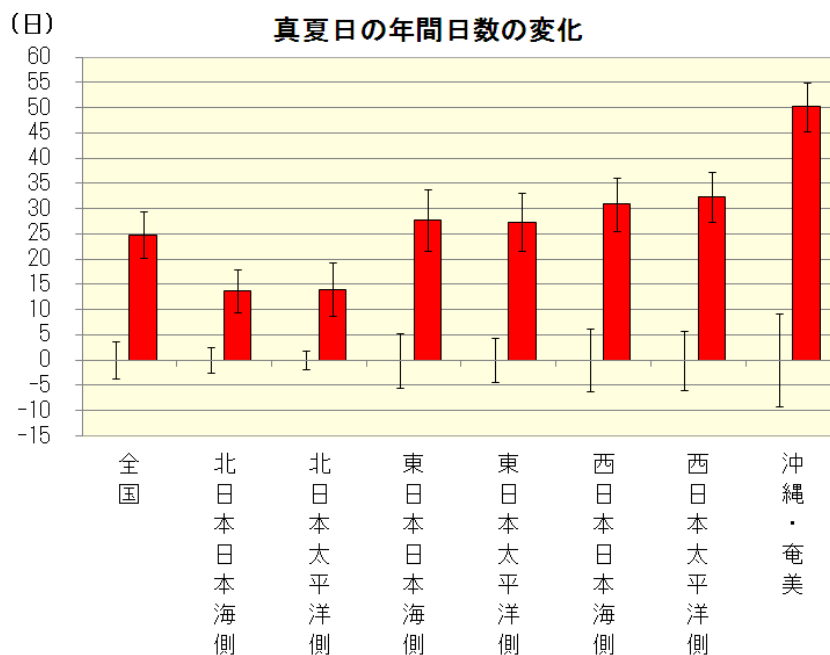
年平均気温の上昇



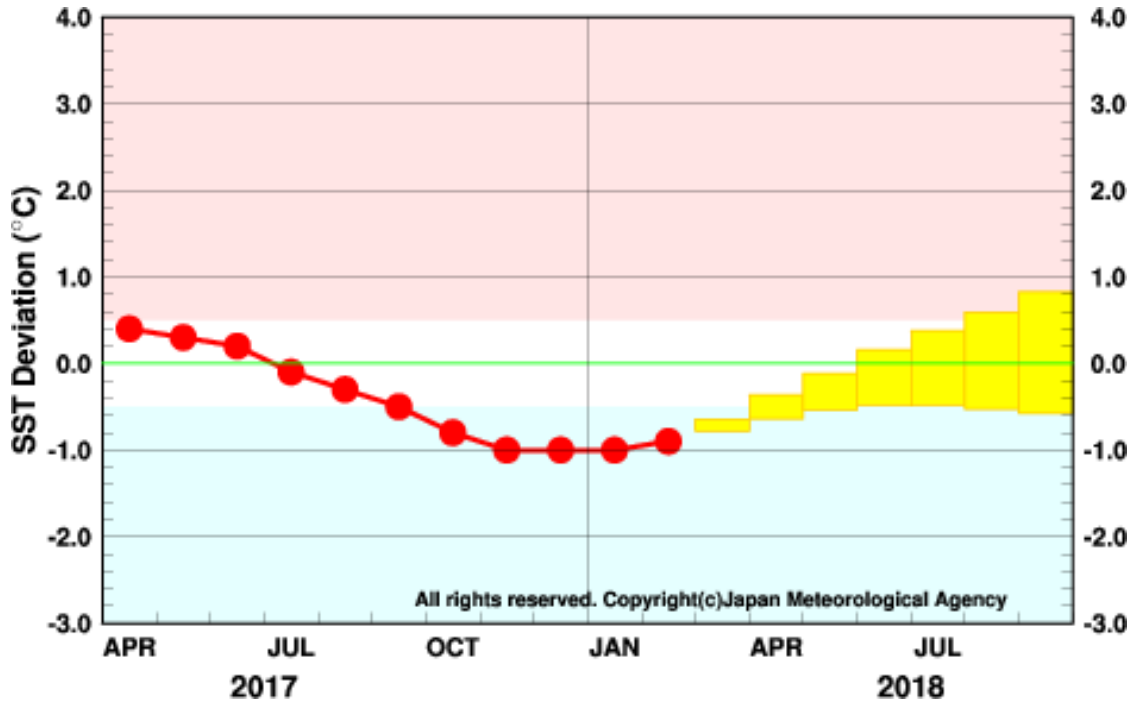
猛暑日は10日、熱帯夜は25日増加



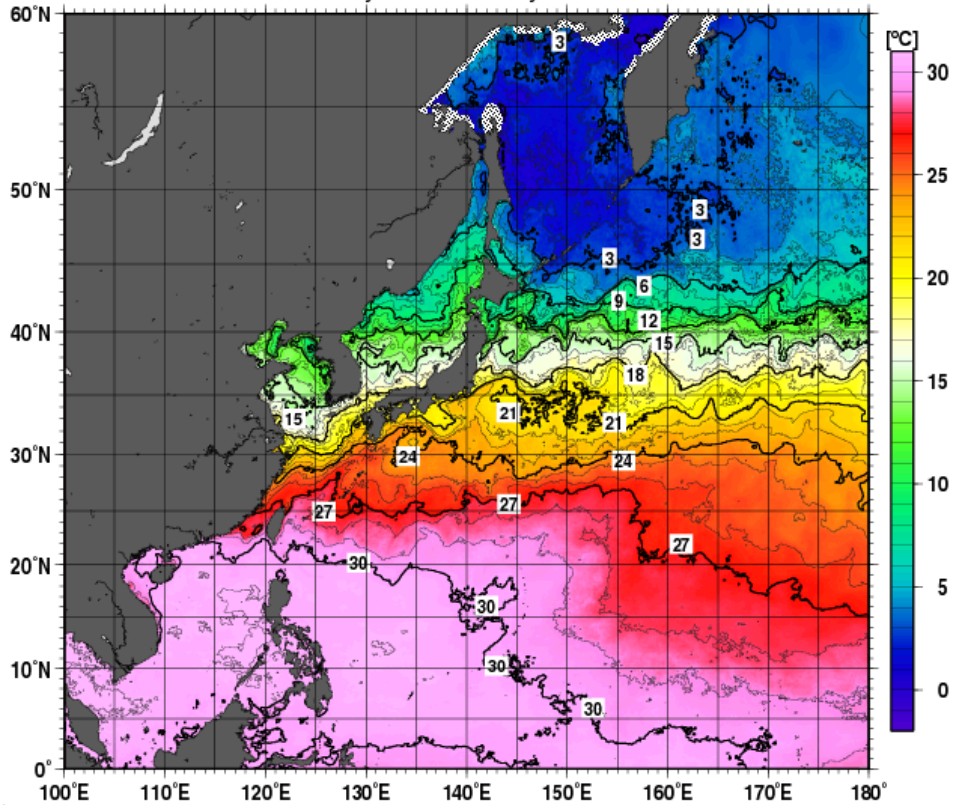
真夏日が1カ月前後増加

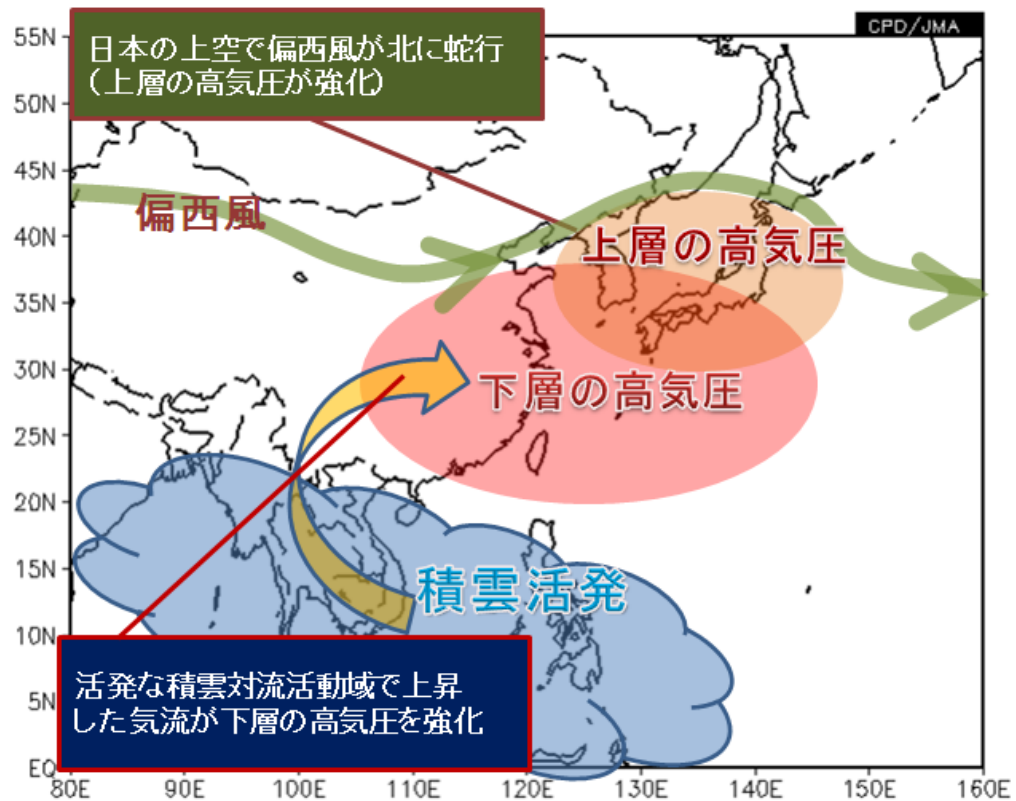
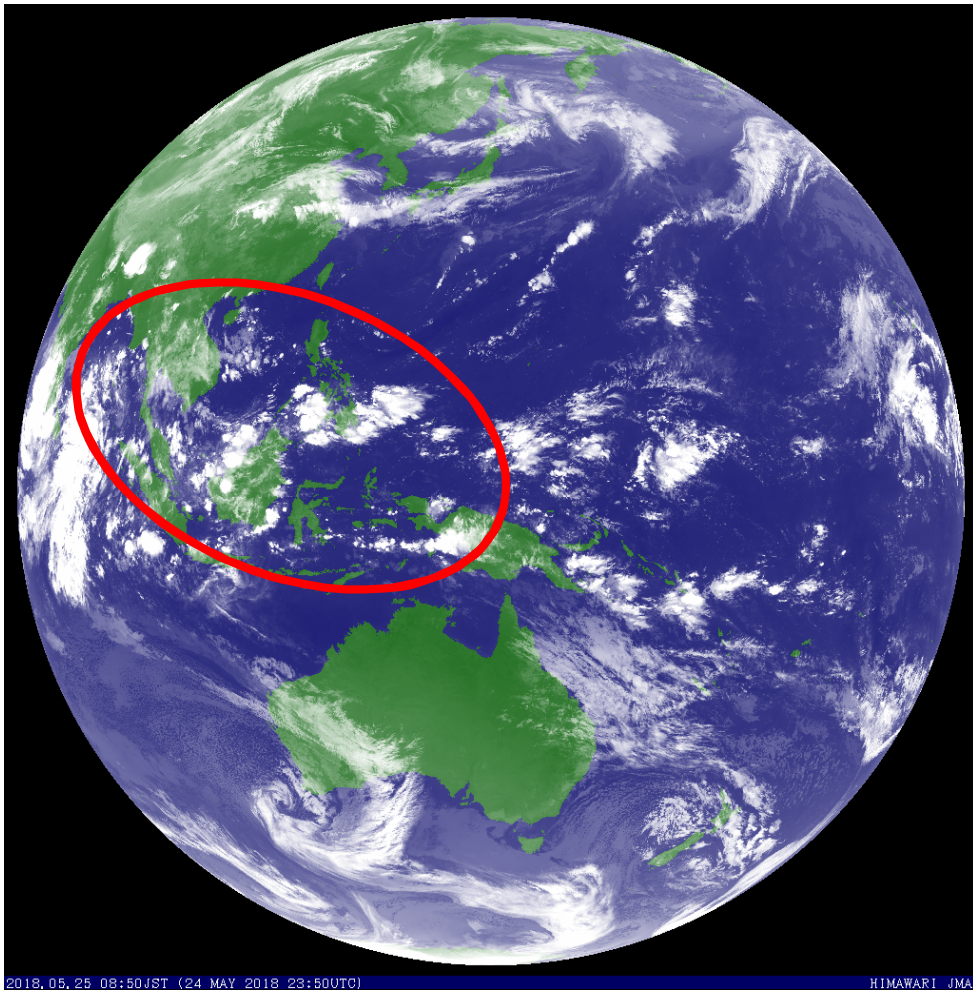


ラニーニャが続いている→猛暑になりやすい

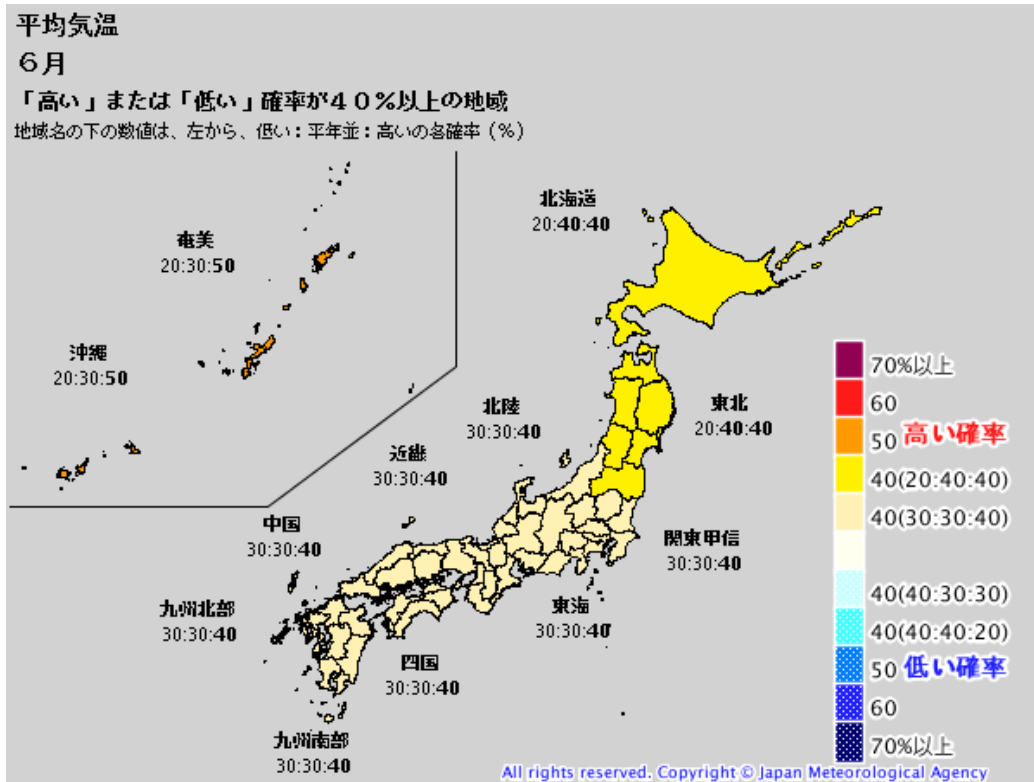


Daily SSTs 24 May 2018.

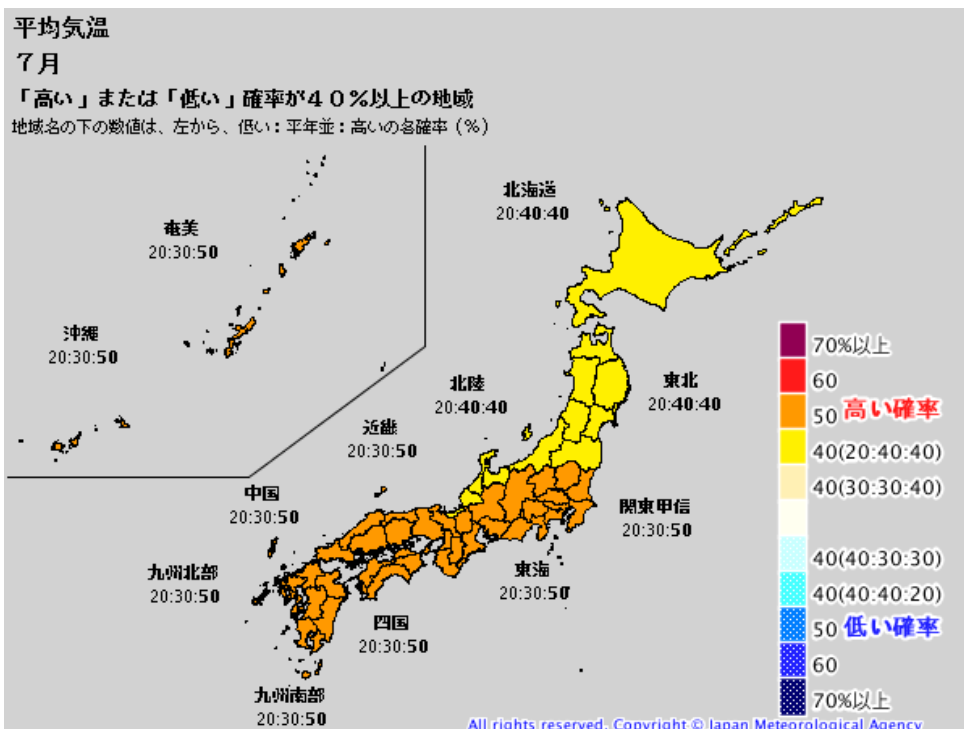




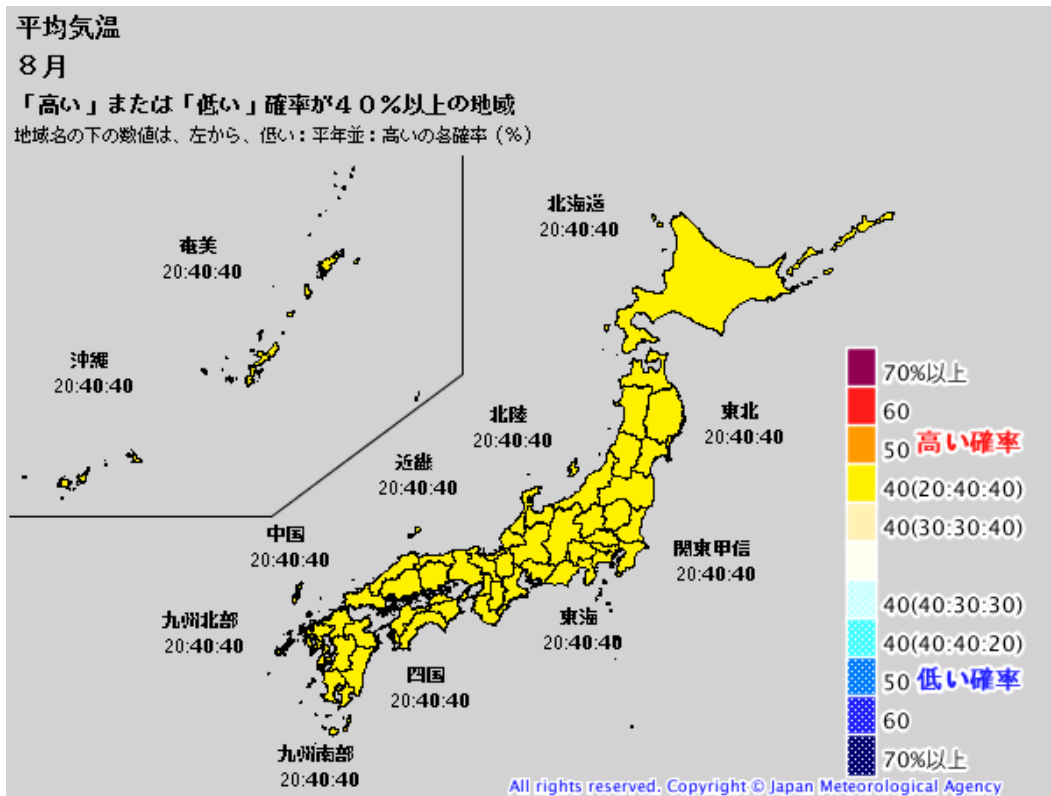
6月の予想（早い時期から注意）
現在の平年並みは昔の猛暑です。



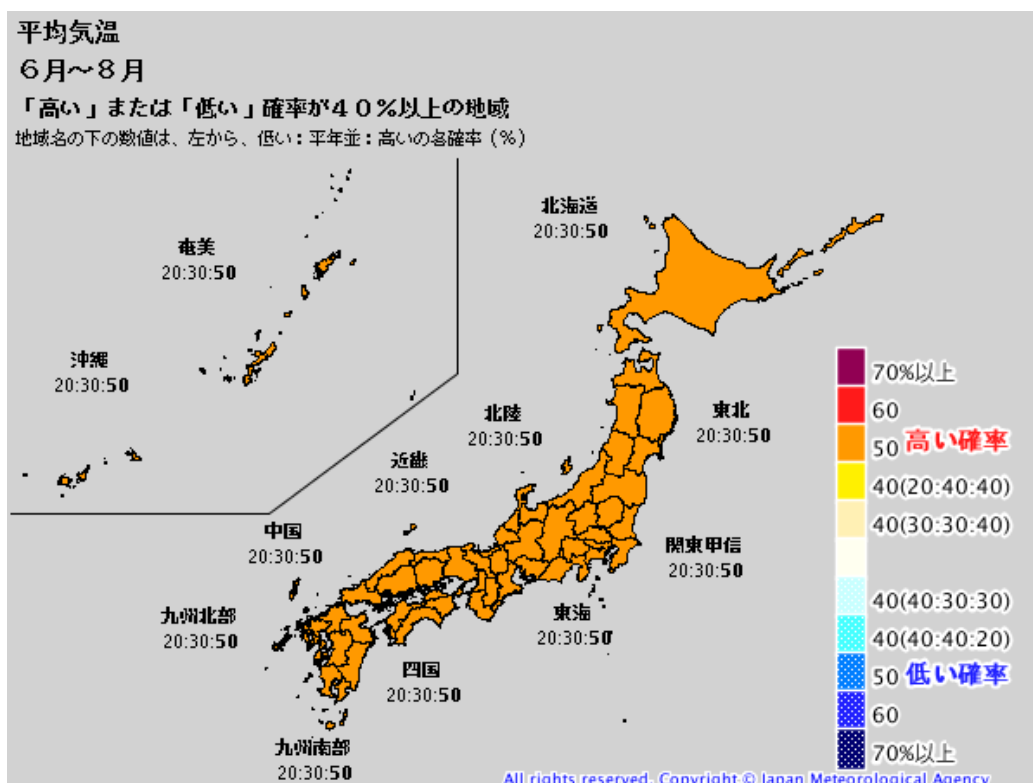
7月の予想（猛暑になりやすい）

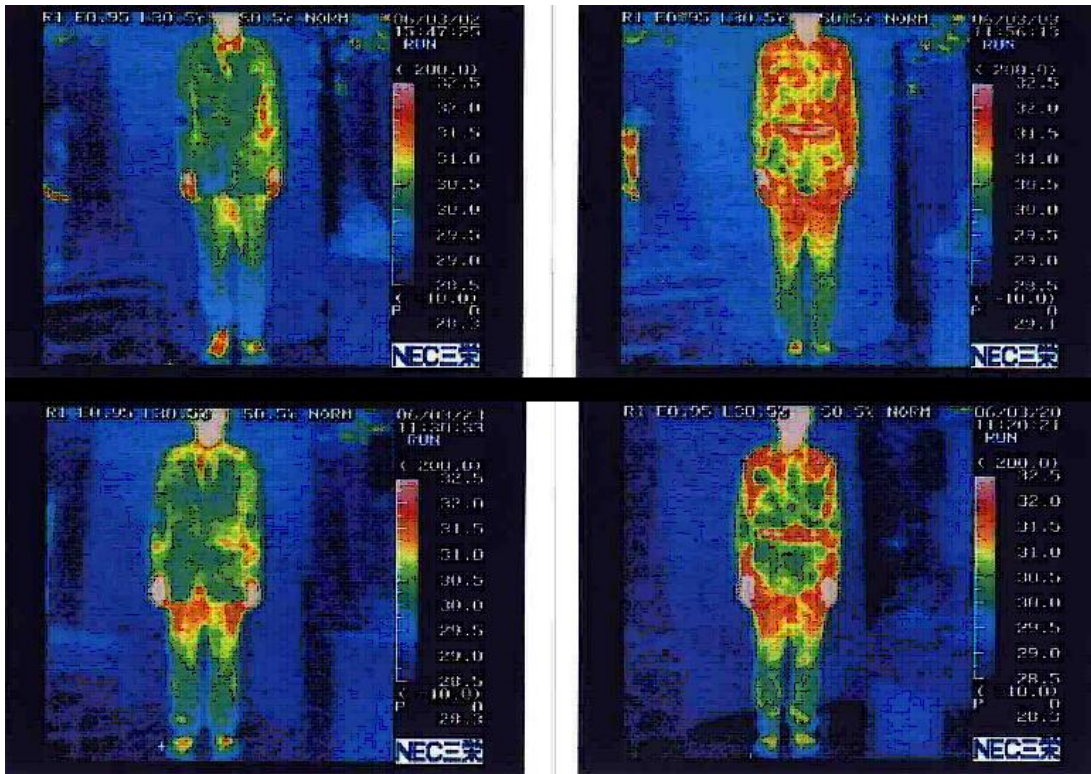


8月の予想（猛暑が続く）



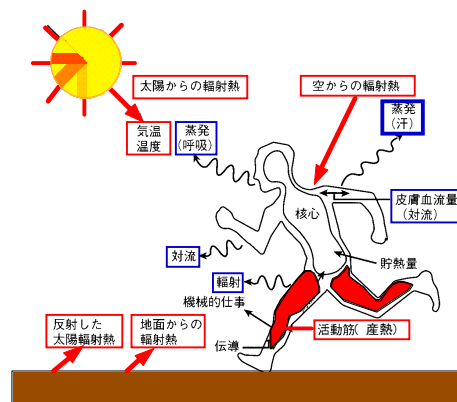
6月から8月の予想





作業後の衣服表面温度、左側：スーツ、右側：クールビズ

体温を下げるのは皮膚からの放熱と汗
 体内の熱・汗の水分を運ぶのは血液
 心臓の負担が大きくなる



衣服で調整
 エアコンを使う
 風を起こす
 冷たいものを飲む

気温が35度の時に窓を開けても入る風は35度
 昼間の打ち水は、かえって蒸し暑くなる