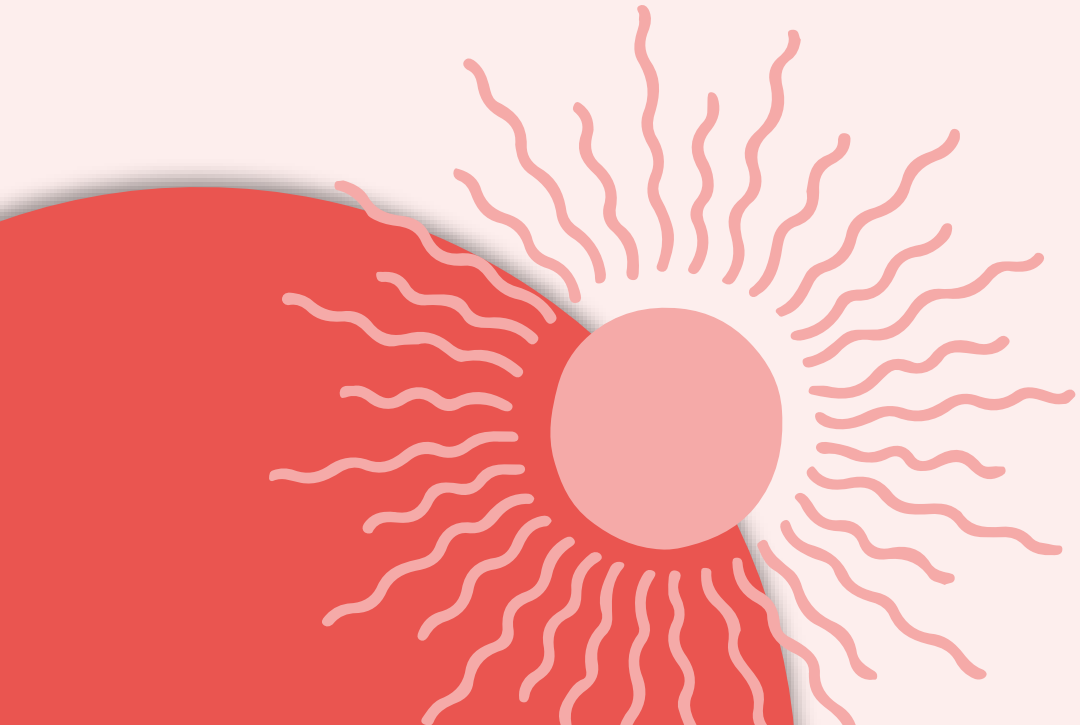
国立研究開発法人
国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies

気候変動下の熱中症の現状と将来及びその対策



バック・トゥ・ザ・フューチャーに憧れて
宇宙物理学で博士取得．コンサル
会社を経て，また研究の世界に

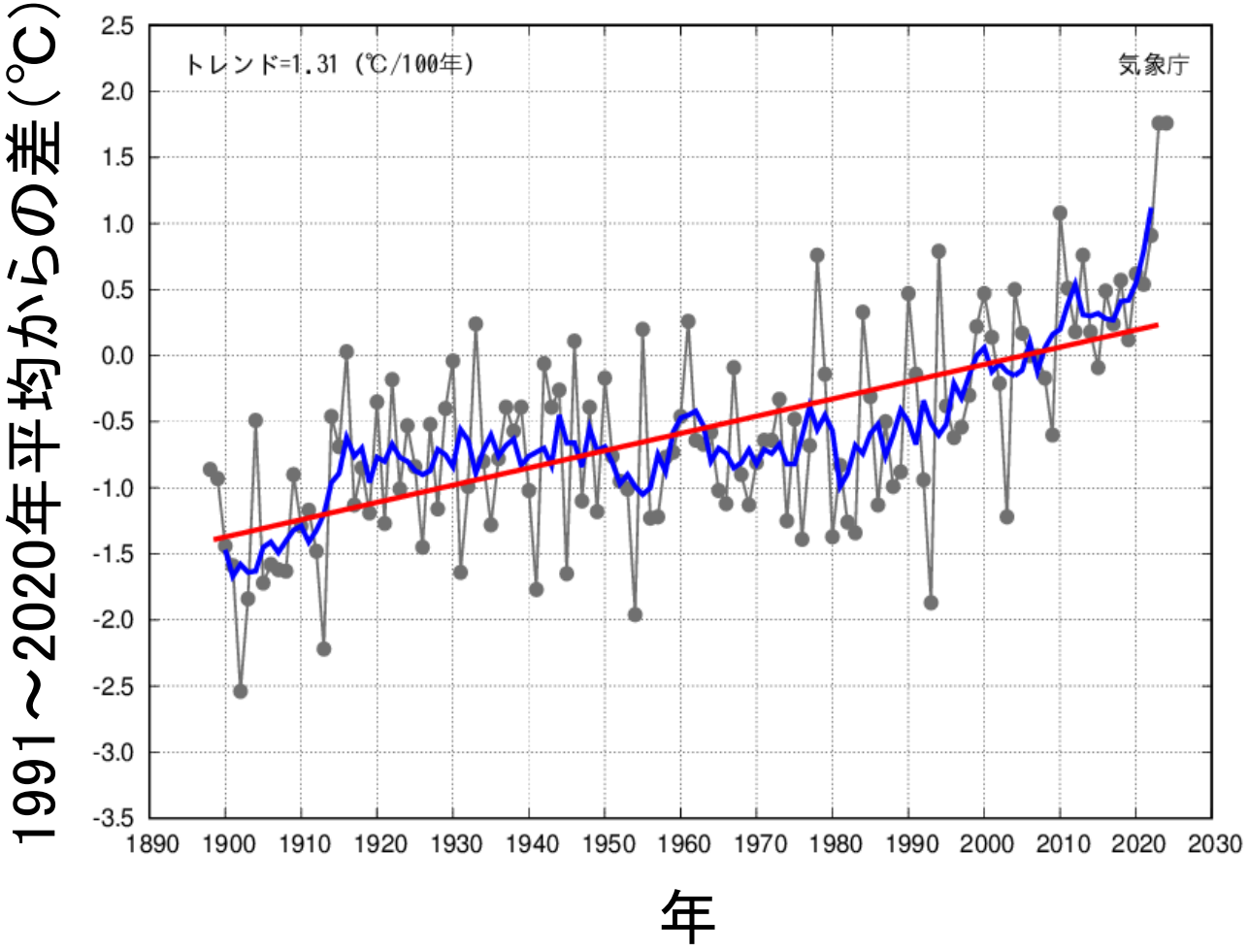
岡　和孝

日本における夏平均気温の変化

- 夏平均気温は100年あたり**1.31℃**の割合で上昇
- 統計開始（1898年）以降，**最も暑い夏**は**2024年**・**2023年**
- **気候変動**がなければこのような暑い夏にならなかったことも明らかに

  ⇒ **低炭素化も重要**に

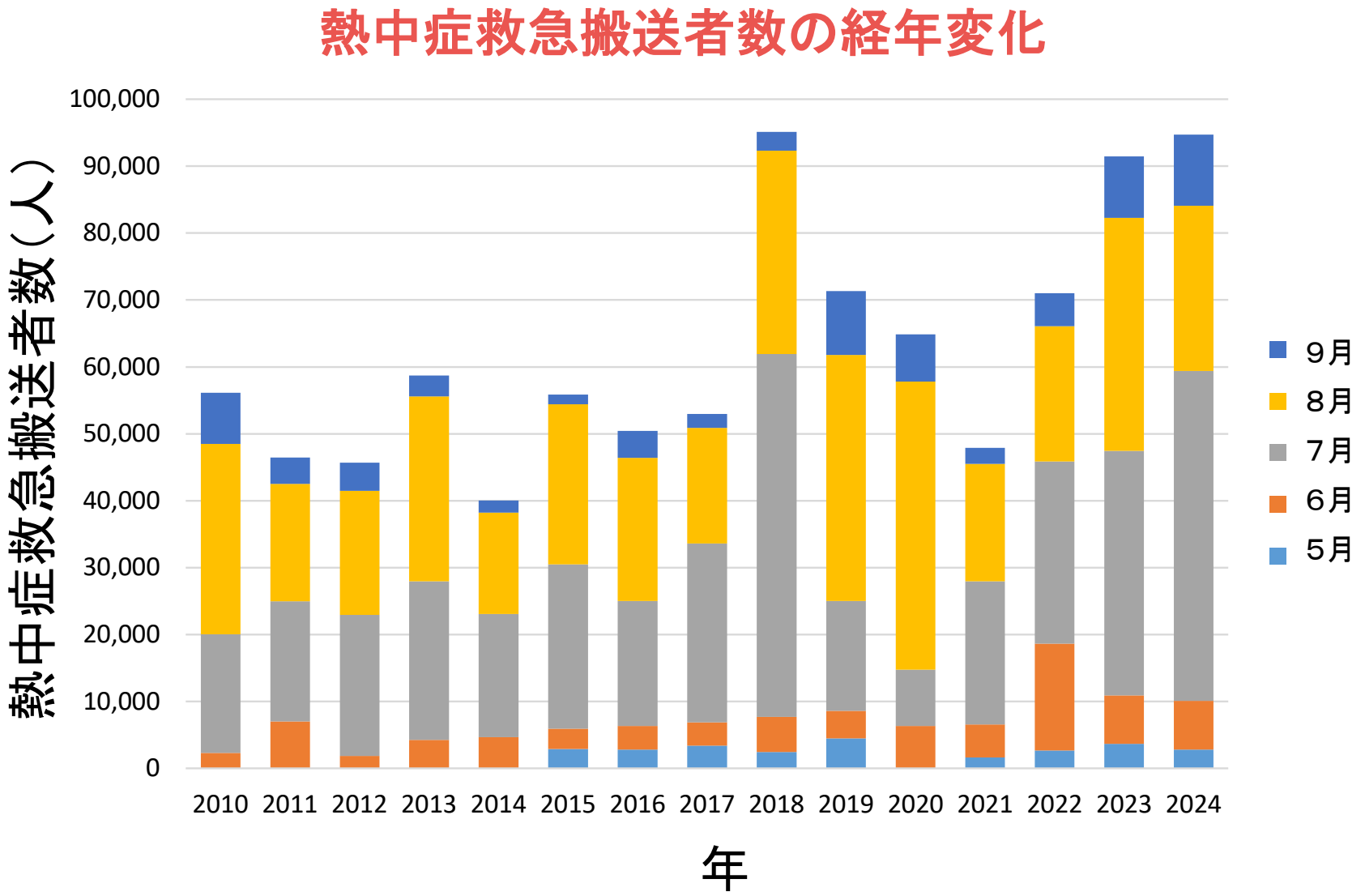
日本の夏（6～8月）平均気温偏差



出典：気象庁「日本の年平均気温」

熱中症救急搬送者数（経年変化）

- 毎年５～９万人の熱中症搬送者数が発生
- **2024年に記録更新**（97,578人）

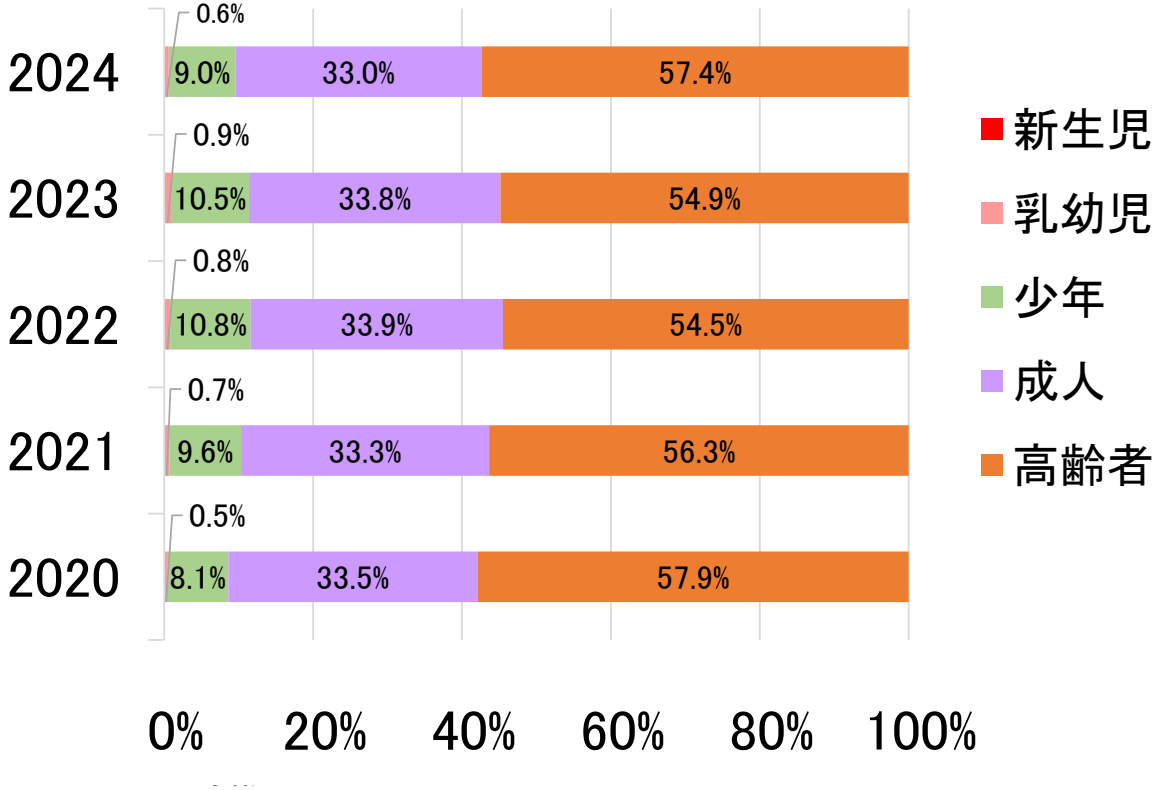


出典：総務省消防庁データをもとに国立環境研究所が作成

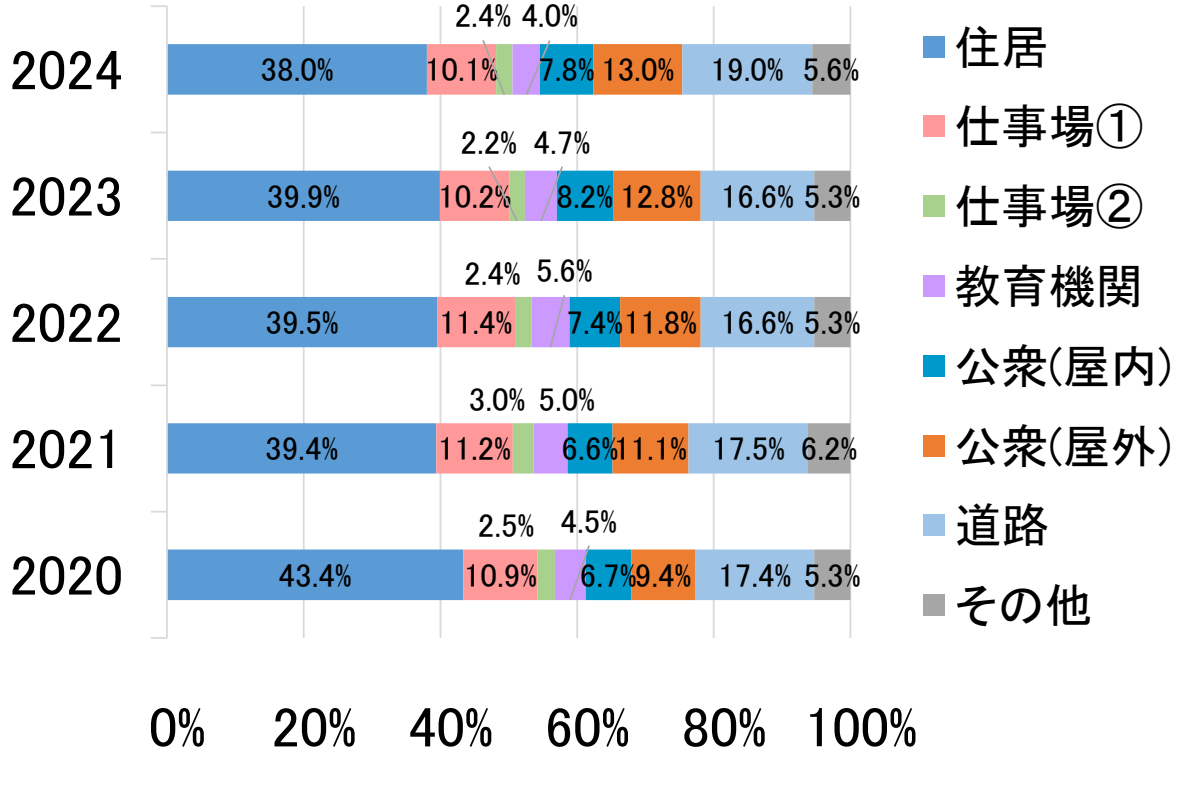
熱中症救急搬送者数（年齢区分，発生場所）

- **高齢者**が**半数**を占める.
- **住居**が発生場所の**4割**を占める.

年齢区分別（構成比）



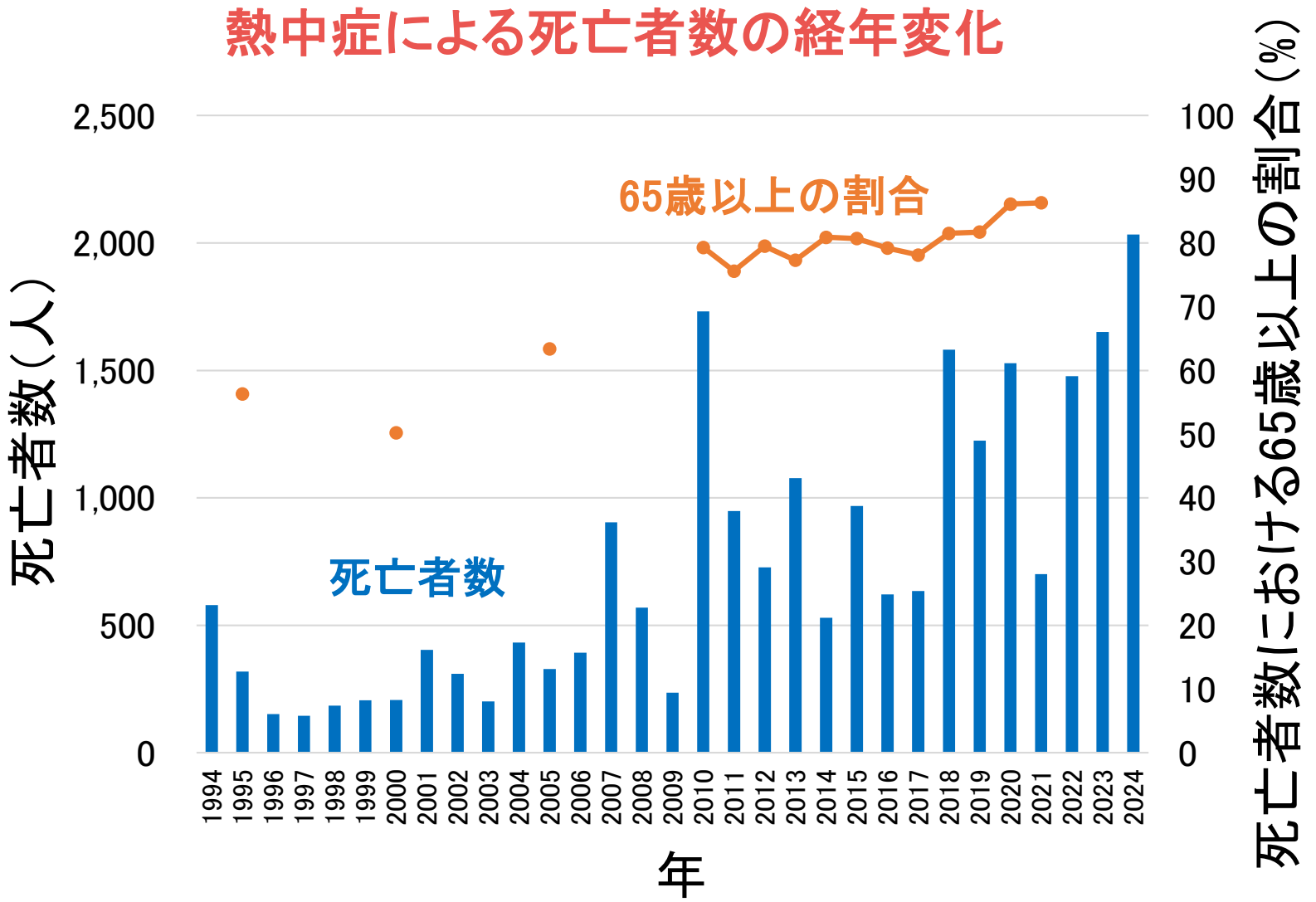
発生場所別（構成比）



出典：総務省消防庁データをもとに国環研が作成

熱中症による死亡者数（経年変化）

- 熱中症による死亡者数は近年1,500人程度（自然災害は100～200人）
- **2024年**に**過去最多**に（2,033人）
- 死亡者数の**8割以上**を**高齢者**が占める.

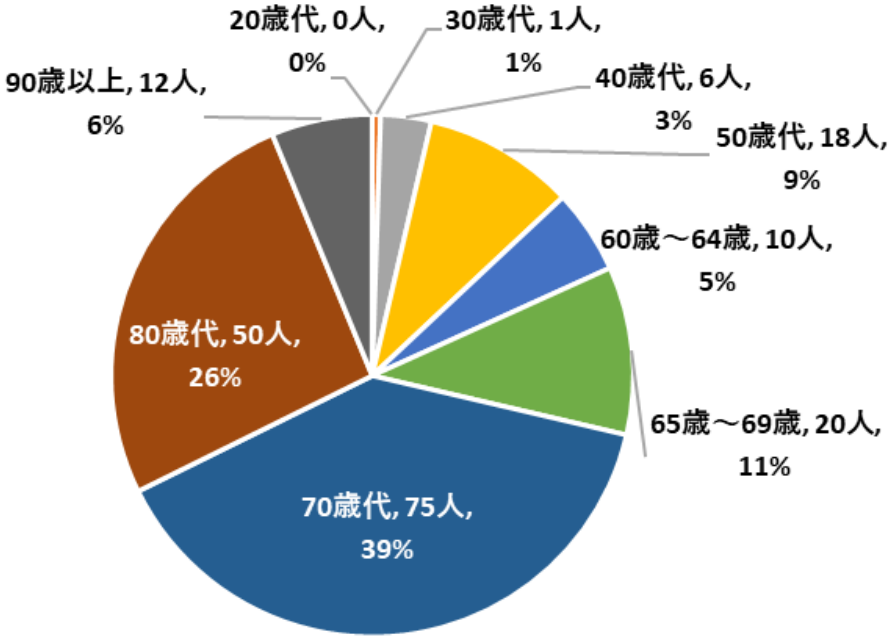


出典：厚生労働省「人口動態統計」をもとに国環研が作成

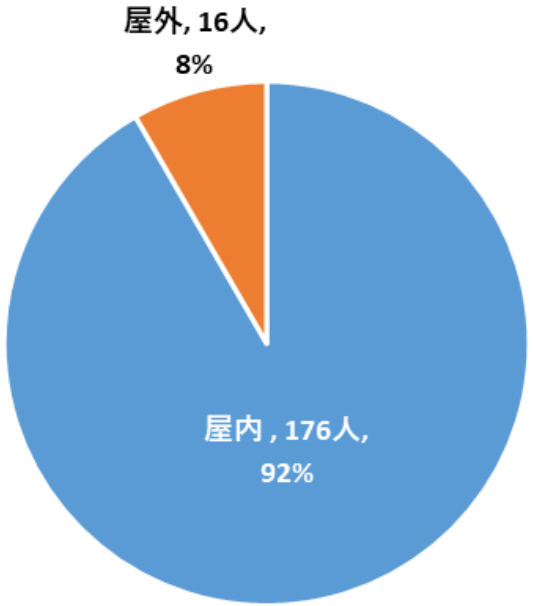
熱中症による死亡者数（東京23区，令和5年夏）

- 熱中症による死亡者の**8割**が65歳以上の**高齢者**
- **9割**が**屋内**で亡くなっている.
- 屋内で亡くなった方のうち**9割**が**エアコンを使用していなかった**.

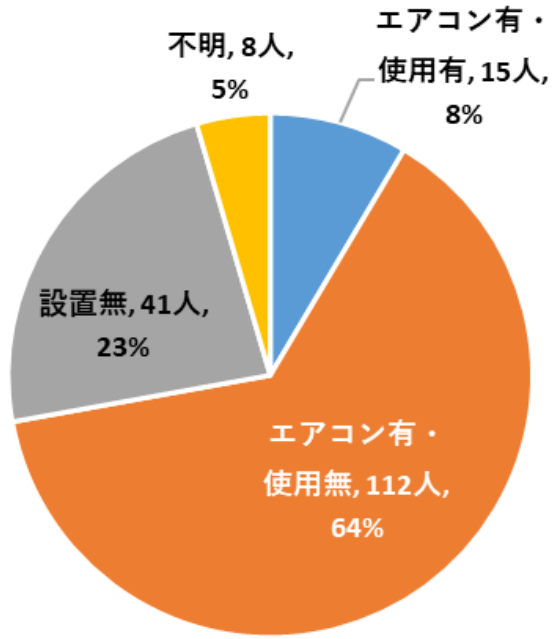
年齢別



死亡場所別



エアコン設置・使用状況別



出典：東京都監察医務院「令和5年夏の熱中症死亡者の状況（東京都 23 区・確定値）」をもとに国環研が作成

熱中症警戒アラート

- 各府県予報区において，**暑さ指数（WBGT）情報提供地点が一箇所**でも，翌日もしくは当日のWBGTが**33**以上になると予想される場合に発表
- アラート発表回数：

  2021年：　613回

  2022年：　889回

  2023年：1,232回

  2024年：1,722回

暑さ指数の定義

暑さ指数（WBGT）＝ 1（乾球温度（気温））：7（湿球温度）：2（黒球温度）

「湿度」ではなく「湿球温度」

- **湿度**：空気中の水蒸気量
- **湿球温度**：水の蒸発しやすさ．湿度や気温に依存

LINEから入手可能

- アカウント名 ： 環境省
- LINE ID ： kankyo_jpn

出典：環境省「熱中症予防情報サイト」

熱中症特別警戒アラート

- **広域的に過去に例のない危険な暑さ**に備えるために，予防行動を促すための情報
- 都道府県内において，**全てのWBGT情報提供地点**における，翌日のWBGTが**35**に達する場合に発表
- アラート発表回数

  2024年：0回

LINEから入手可能

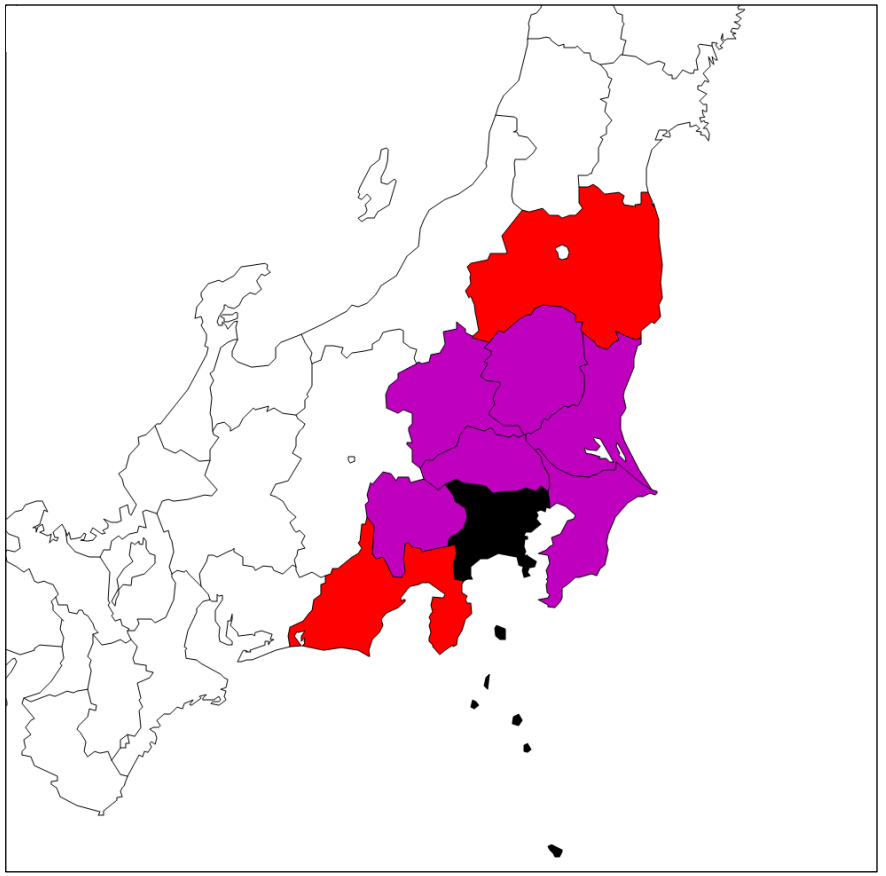
- アカウント名 ： 環境省
- LINE ID ： kankyo_jpn

熱中症特別警戒アラートの発表イメージ

熱中症特別警戒アラート（熱中症特別警戒情報）発表中

熱中症警戒アラート（熱中症警戒情報）発表中

暑さ指数３１・３２に達する地域※



出典：環境省「熱中症予防情報サイト」

指定暑熱避難施設（クーリングシェルター）

- 市町村長は，極端な高温時に**暑さから避けるための施設**を指定することが可能に
- **熱中症特別警戒アラート**の発表がされている場合，**施設を開放し，住民が確実に利用**できることを可能に.

クーリングシェルターを指定済みの市区町村数

872 市区町村（令和7年5月21日現在）

出典：環境省「熱中症予防情報サイト」

つくば市のクーリングシェルター

つくスマ：
「地域マップ→安全安心→涼みどころクーリングシェルター」と検索

↑のポスターが目印

出典：つくば市公式ウェブサイト

職場での熱中症対策が義務化

- 労働安全衛生規則の一部を改正
- 2025年6月1日から施行

基本的な考え方

見つける ▶ 判断する ▶ 対処する

現場における対応

熱中症のおそれがある労働者を早期に見つけ、その状況に応じ、迅速かつ適切に対処することにより、熱中症の重篤化を防止するため、以下の「体制整備」、「手順作成」、「関係者への周知」が事業者に義務付けられます。

1

「熱中症の自覚症状がある作業者」や「熱中症のおそれがある作業者を見つけた者」がその旨を報告するための体制整備及び関係作業者への周知。

※報告を受けるだけでなく、職場巡視やバディ制の採用、ウェアラブルデバイス等の活用や双方向での定期連絡などにより、熱中症の症状がある作業者を積極的に把握するように努めましょう。

2

熱中症のおそれがある労働者を把握した場合に迅速かつ的確な判断が可能となるよう、

① 事業場における緊急連絡網、緊急搬送先の連絡先及び所在地等

② 作業離脱、身体冷却、医療機関への搬送等熱中症による重篤化を防止するために必要な措置の実施手順（フロー図①②を参考例として）の作成及び関係作業者への周知

対象となるのは

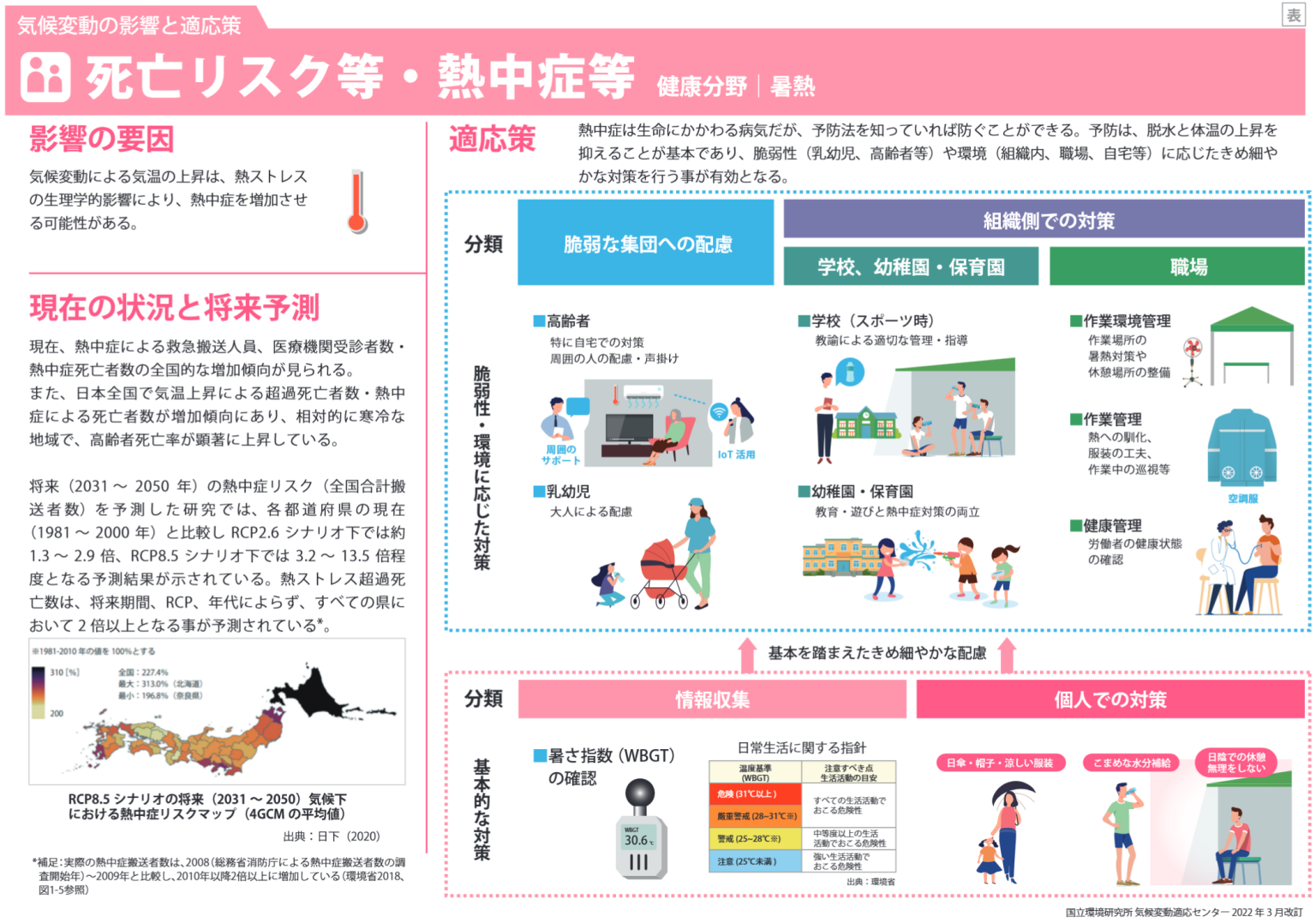
「WBGT28度以上又は気温31度以上の環境下で
連続１時間以上又は１日４時間を超えて実施」が見込まれる作業

出典：厚生労働省

国環研の取組：インフォグラフィックス

- **視覚的**にどのような**適応策**を取れば良いかを解説したコンテンツを作成，公開
- 熱中症対策の基本
  - ➢ **暑さを避ける**
  - ➢ **水分･塩分を補給する**

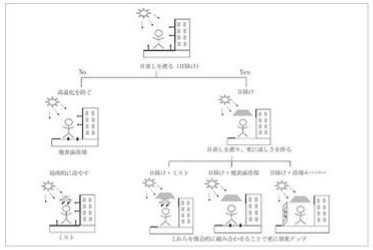
世代や環境に応じた熱中症対策への取組が重要に



出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

国環研の取組：熱中症対策事例（自治体，事業者）

- **自治体**で取り組まれている熱中症対策事例を**国環研A-PLAT**で紹介
- **事業者**による熱中症対策事例も紹介



川崎市による暑さ対策事例集の作成

健康 / 国民生活・都市生活

関東（神奈川県）

アニメで見る「新しい生活様式」における熱中症予防

健康

近畿（大阪府大阪市）

ミストテントによる熱中症対策を通じた啓発活動

健康

関東（栃木県）

児童・生徒を守るLoRaWAN™を活用した「熱中症対策」トライアル

健康 / 産業・経済活動

近畿（吹田市）

日傘男子の普及啓発活動

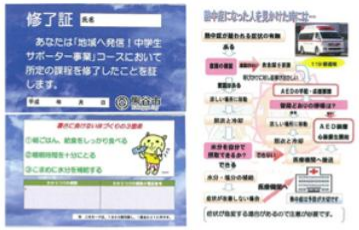
健康 / 普及啓発

関東（埼玉県）

公民連携で「かもめタウン」を活用した熱中症注意喚起

健康 / 国民生活・都市生活

関東（神奈川県横浜市）



学校教育での暑さ対策の理解の促進

健康 / 国民生活・都市生活

関東（埼玉県熊谷市）

日傘無料貸出イベントでのWBGT測定・掲示

国民生活・都市生活 / 健康

関東（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市、相模原市）

出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

熱中症に関する研究

1. 熱中症の現状

- 地域や世代による熱中症リスクの違いは？

  ⇒ 熱中症警戒アラートの閾値は一律WBGT33でOK？

- 夜の暑さによる健康への影響は？

2. 熱中症の将来

- 今後どの程度熱中症対策を追加的に実装する必要がある？

  ⇒ 気候変動によって将来の熱中症リスクはどうなる？

3. 熱中症対策

- 熱中症対策を社会に実装していくためには？

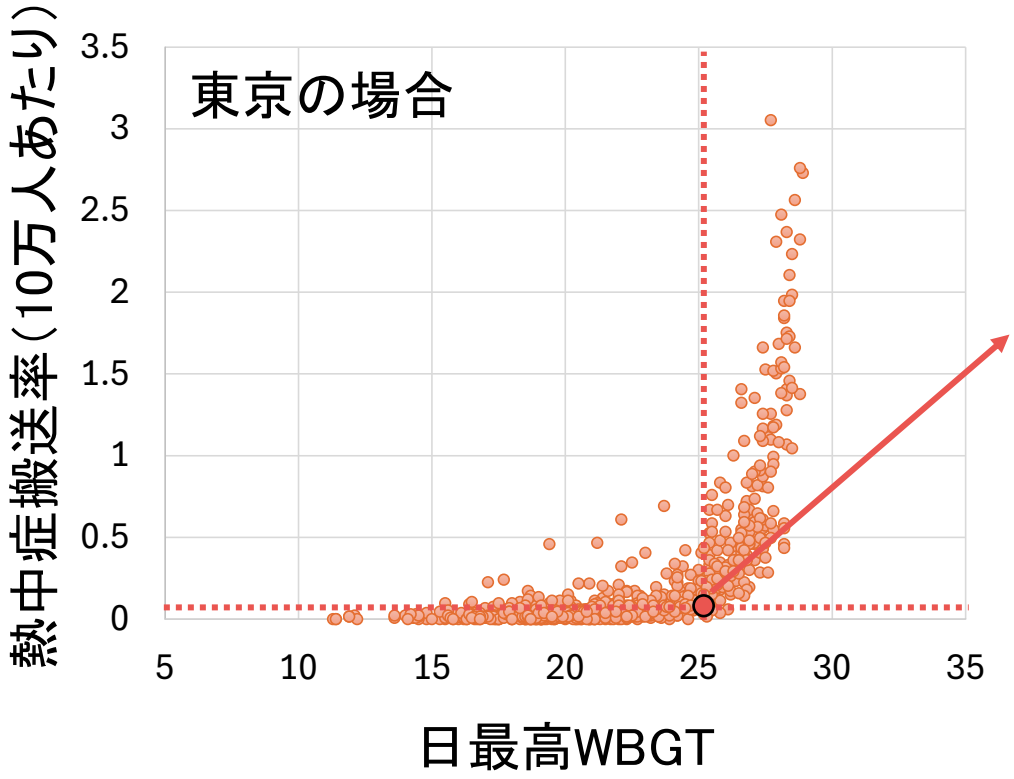
  ⇒ 自治体や企業との連携が必要に

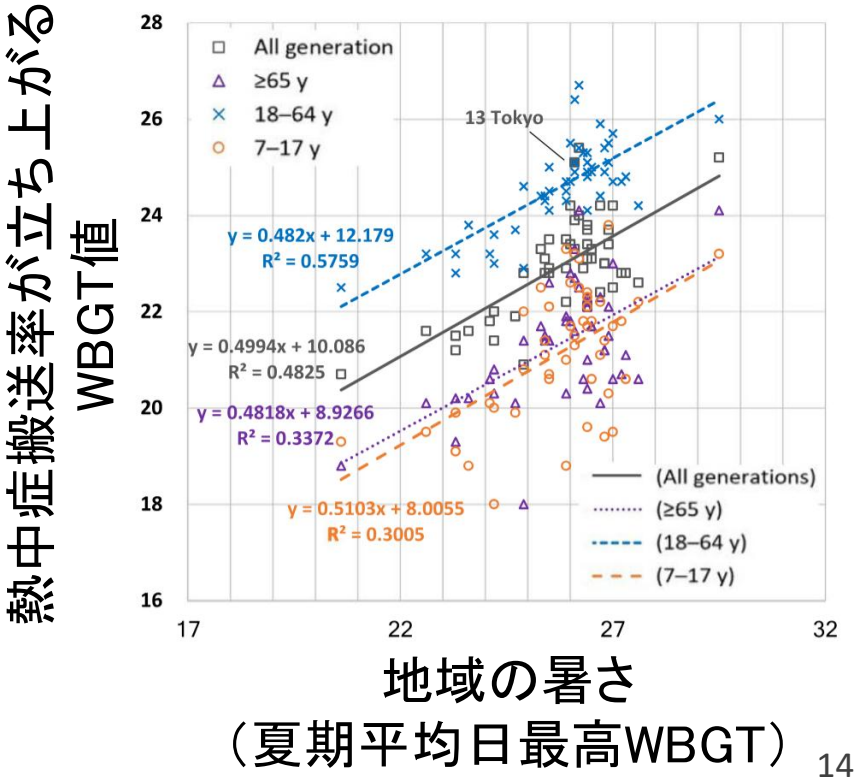
1. 熱中症の現状

■ 地域や世代による熱中症リスクの違いは？

① 都道府県及び世代毎に**日最高WBGT**と**熱中症搬送率**（人口当たりの搬送数）の関係を分析

- 指数関数型の相関を示す（左図）
- 暑い地域ほど立ち上がるWBGT値が高い（右図）



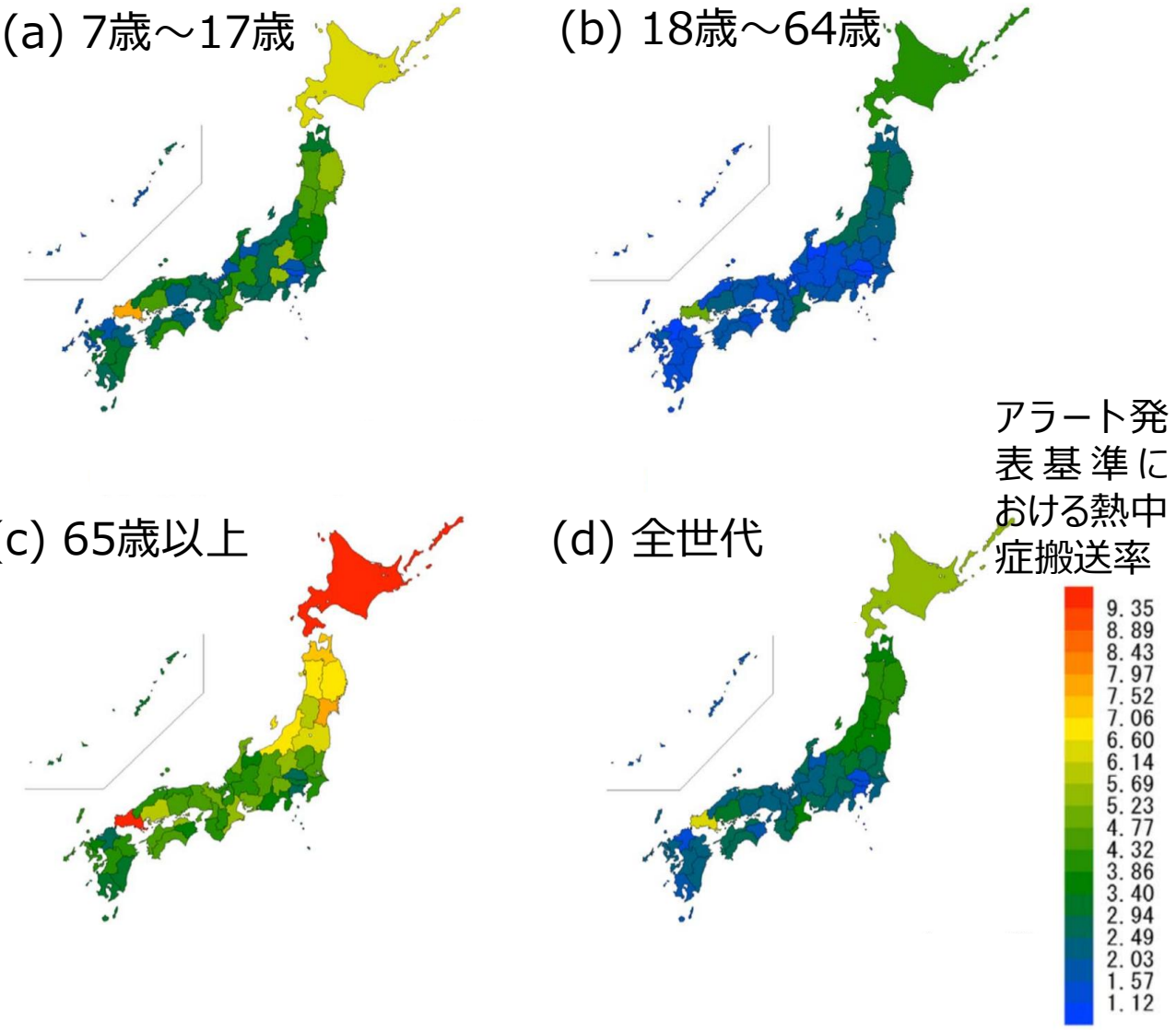


1. 熱中症の現状

■ 地域や世代による熱中症リスクの違いは？

② アラート発表基準（日最高WBGT33）における熱中症搬送率を都道府県及び世代毎に評価

- 北ほど低い値を示す.
  - ▶ 理由：暑さに弱い，エアコン導入率が低い等
- 高齢者が最も低い値を示す.
  - ▶ 理由：暑さに弱い等



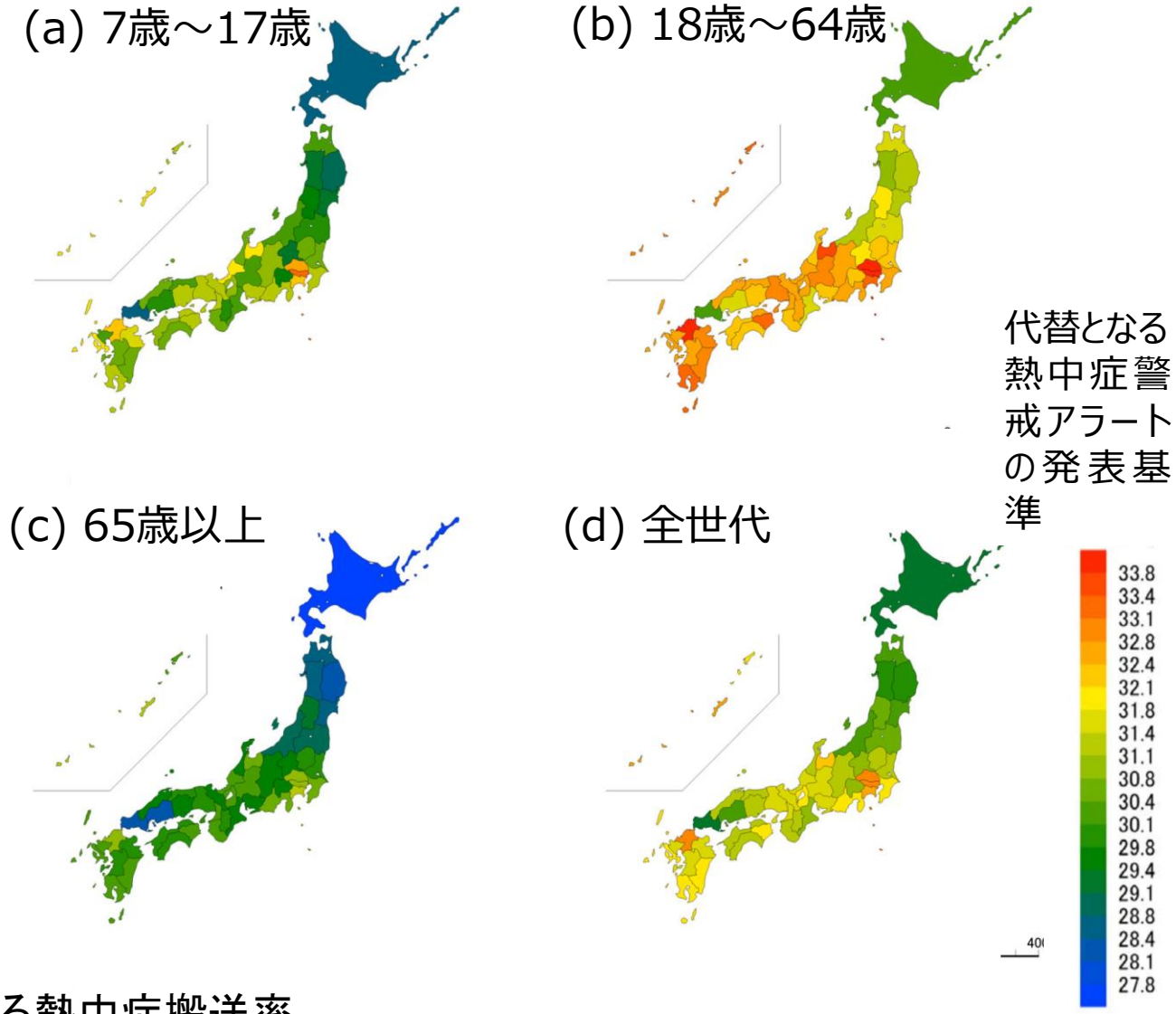
1. 熱中症の現状

■ 地域や世代による熱中症リスクの違いは？

③ アラート発表基準における熱中症搬送率※と同じになる日最高WBGTを都道府県及び世代毎に評価

- 北ほど低い値を示す.
- 高齢者が最も低い値を示す.

⇒ **代替となる発表基準の提案**



※東京都&全世代を対象とした場合の日最高WBGT33における熱中症搬送率

1. 熱中症の現状

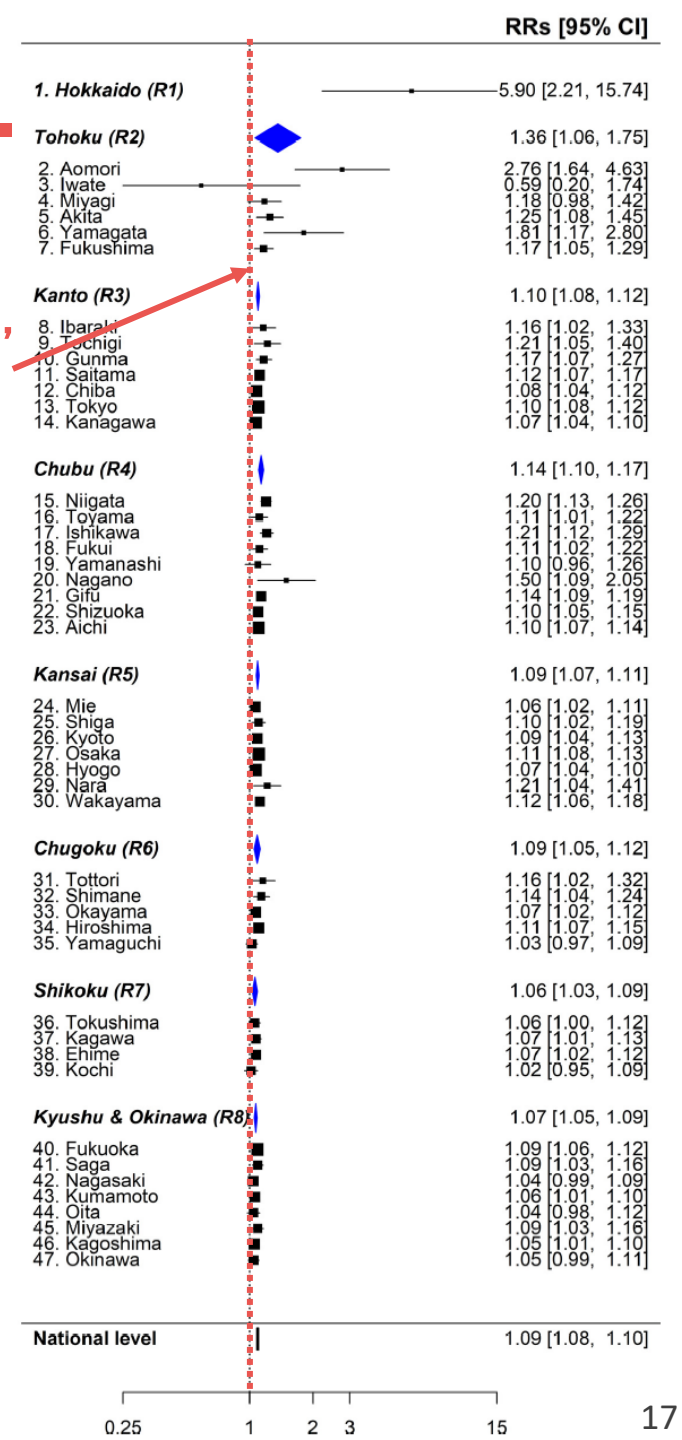
■ 夜の暑さによる健康への影響は？

- **熱帯夜**の発生が**死亡**に及ぼす影響を分析

- **熱帯夜と死亡に関連**が見られた.
- 南に比べ北の方が熱帯夜の影響が大きい.
- 晩夏に比べ初夏の方が熱帯夜の影響が大きい.

⇒ 熱帯夜に対する対策が必要に

熱帯夜が死因に及ぼす影響
(値が1より大きく，その値が大きい程，熱帯夜との関連が高いことを示す)



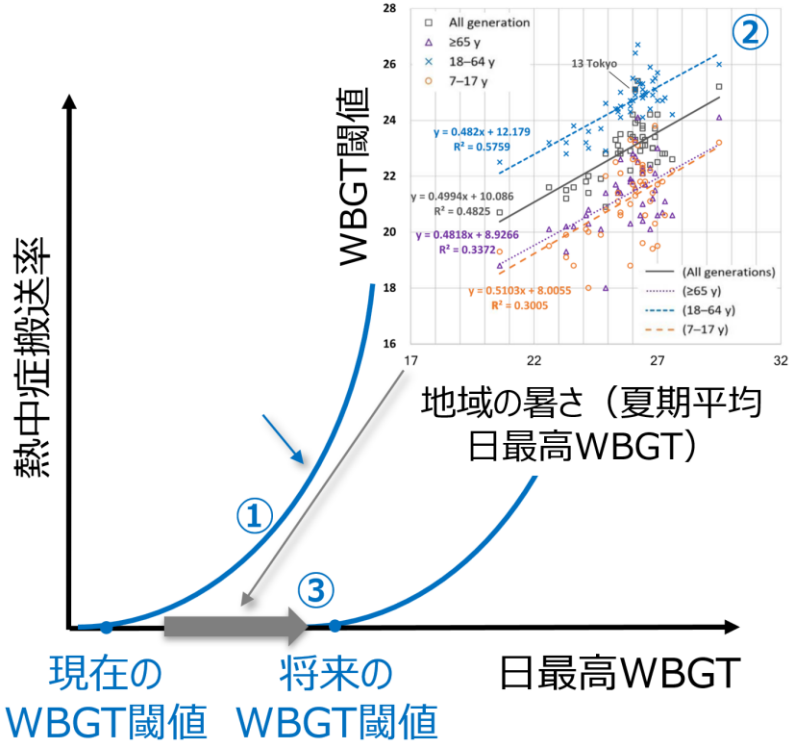
11の死因：心血管疾患，虚血性心疾患，脳血管疾患，脳出血，呼吸器疾患，肺炎，慢性閉塞性肺疾患，喘息，腎疾患，高齢

(Kim *et al.*, 2023)

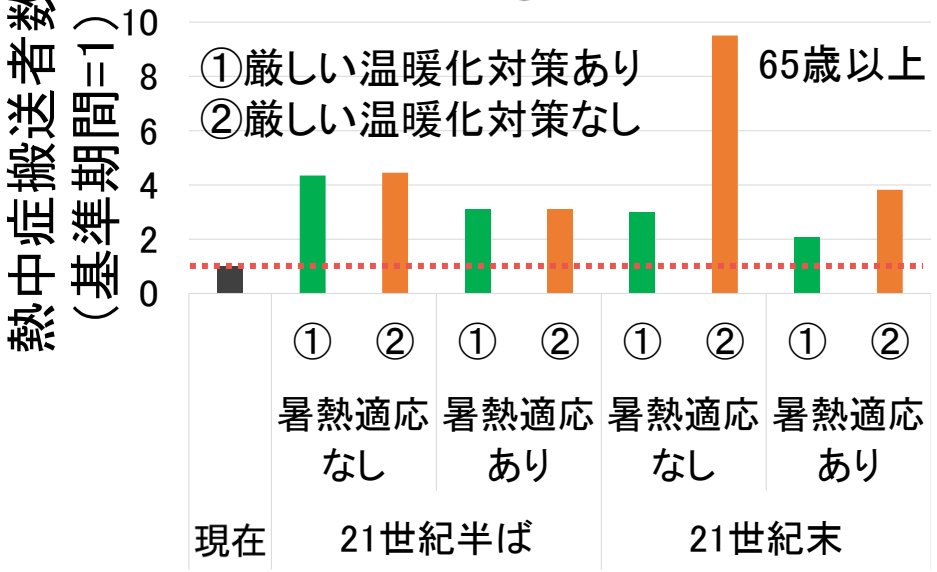
2. 熱中症の将来

■ 将来の熱中症リスクはどうなる？

- 熱中症救急搬送数の将来予測を実施
- 数十年の長期的に**暑さに慣れる効果**（暑熱適応）を想定



- 暑熱適応を考慮しても，**気候変動の進行**により，**全年齢層で熱中症搬送率が増加**
- 熱中症搬送数は，人口減により若年層で減少，高齢者層は増加と予測



3. 自治体や企業との連携

■ 自治体（15自治体と連携）

- 効果的な熱中症対策を**地域で実装**していくためには，熱中症の**現状を把握**することが必要に
- **WBGT観測**や，地域の**熱中症救急搬送数の収集・分析**等を実施

  ⇒ 学校での環境学習としての取組も

学校でのWBGT観測（愛媛県）

出典：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）

■ 企業

- 熱中症対策の社会実装を進めるためには**企業との連携**も必要に
- **行動変容に向けた方策検討**や**WBGT観測**，**暑さに慣れる効果の計測**等で連携

まとめ

- 既に多くの熱中症が発生している中，更なる気温上昇はより深刻な影響をもたらす．
- しかし，**適切な対策を取れば熱中症は防げる**影響である．
- 政府による熱中症対策の取組が進みつつある：**熱中症（特別）警戒アラート**，**クーリングシェルター**，**企業の熱中症対策義務化**，ほか
- 将来の気候変動も見据え，**世代**や**環境**，**地域**の特性を考慮した，**きめ細やかな取組**が必要に
- 国環研は，**関連機関・団体との連携**のもと，**熱中症リスク低減**に資する**研究活動**を推進していきます．

ご清聴ありがとうございました

Fiocruz Expo Osaka Team 撮影
大阪・関西万博 2025年6月29日

2025年日本国際博覧会における「健康と気候変動」に関する
パネルディスカッションの様子（ブラジル・パビリオンにて）

cCcA
Center for Climate Change Adaptation