

# 共同研究（適応型） 気候変動による暑熱・健康等への影響に関する 研究について

取組・成果報告資料

国立環境研究所 気候変動適応センター

# 1. 概要

## ■ 共同研究（適応型）

- 環境研究の発展及び気候変動適応法第11条に定める地域への技術的援助の一環として、「気候変動適応に関する**地域気候変動適応センター**等との共同研究」を実施
- R3年度より第2フェーズがスタート（～R7年度）。R8より鳥取，長野，広島が参加

## ■ 課題名（2025年7月現在）

|   | 課題名  | 参加機関（地域適応C）   |
|---|--|---|
| 1 | LCCACとの共創による地域の適応に関する情報デザイン                  | 長野県，大分県，滋賀県，栃木県   |
| 2 | 気候変動による暑熱・健康等への影響に関する研究（R3-R7年度）             | 香川県，川崎市，静岡県，神奈川県，栃木県，大阪府，愛媛県，長崎県，福島県，埼玉県，群馬県，鹿児島県，北海道，愛知県，宮城県，千葉県，新潟県 |
| 3 | 気候変動影響検出を目的としたモニタリング体制の構築                    | 長野県，静岡県，富山県，山梨県   |
| 4 | 既存インフラとグリーンインフラの統合的活用による気候変動適応の検討            | 千葉県，長野県   |
| 5 | 自然湖沼における気候変動影響の観測と評価                         | 北海道，秋田県，福島県，茨城県，栃木県，滋賀県，鹿児島県  |
| 6 | 沖縄県のサンゴ礁生態系への気候変動・地域環境複合影響を軽減するための赤土流出削減指標策定 | 沖縄県   |
| 7 | 果樹晩霜害の適応策検討に資する多面的気象観測調査                     | 長野県，富山県   |

## 2. 取組内容

### ■ 背景

- 効果的な対策を実施するためには地域状況を把握する必要がある。
- 地域状況を把握するための技術や知見が不足している場合もある。

### ■ 目的

- 地域状況を把握するための研究の実施
- 得られた知見を活用し、適応策検討のための基礎資料として活用

### ■ 実施内容

- ① 意見交換の場の設置
- ② 暑熱環境に関する気象学的観測の実施
- ③ 熱中症救急搬送数データの収集
- ④ 熱中救急搬送数に関する研究
- ⑤ 普及啓発の実施



観測に利用したWBGW測定機器



WBGW観測値表示ツール



# 3. 進捗報告 (②暑熱環境に関する気象学的観測の実施)

## ■ WBGT観測機器の精度比較

- 長野県適応C, 埼玉県適応C, 愛知県適応Cと連携して, WBGT測定機器の精度比較を実施 (@埼玉県, @長野県)
- FY8も同様の観測を実施予定



埼玉県適応Cでの観測の様子 (2025年7月)



長野県適応Cでの観測の様子 (2025年8月)

## ■ サッカーフィールドでの WBGT観測

- 阪神園芸及び地域サッカークラブと共同でサッカーフィールドにおけるWBGT観測を実施
- 適応策 (芝生下に貯水システムを設置) の導入効果を評価

**神戸・西区のエコグラウンド**

**熱中症予防 切り札に!?**

神戸市西区の環境整備局がワンドライブレッシング(1・5・1・1)に暑熱対策を研究する国の機関を寄る。人工芝の下に雨水をため、その水表面温度を下げるシステムに注目。夏の8月、下旬から通年、熱中症対策の基礎となる暑熱指数WBGTを指標として、実験を行っている。

日VVGはサッカー元日本代表者W岡崎選手(宝塚市出身)が理事を務める「一般社団法人「マイスター」(神戸市役所)が運営するオンライン版の同システムを運営する。2025年春の稼働以降、夏場(同市垂水区)と社高(加東市)などの市や神戸市西区の幼保施設に導入されている。

「高湿度の日本では、熱中症対策として効果があるのか非常に興味深い」。今年に入ってからマイスターの取り組みを知った園芸研究所所長が持ちかけ、今回の共同実験につながった。マイスターにも関わった。

**雨水使い 水蒸気で表面温度下げる**

運営法人と国の機関

園芸研究所が分析を進め、結果は10月以降に分かるという。岡崎選手は日本では蒸気熱(水蒸気)によって蒸気熱が上がり、暑熱指数に跳ね上がる可能性もあると指摘している。

神戸市西区の環境整備局ワンドライブレッシング(1・5・1・1)材の計測器を高さ、湿度や温度、日射の強さのデータを10分ごとに取得している。同研究所内の気象観測器と連携してデータを比較し、結果は10月以降に分かるという。岡崎選手は日本では蒸気熱(水蒸気)によって蒸気熱が上がり、暑熱指数に跳ね上がる可能性もあると指摘している。

◀暑熱指数の計測器(手前)などを使った実験の様子=神戸市西区の環境整備局ワンドライブレッシング(1・5・1・1)材の計測器を高さ、湿度や温度、日射の強さのデータを10分ごとに取得している。同研究所内の気象観測器と連携してデータを比較し、結果は10月以降に分かるという。岡崎選手は日本では蒸気熱(水蒸気)によって蒸気熱が上がり、暑熱指数に跳ね上がる可能性もあると指摘している。

### 3. 進捗報告（②暑熱環境に関する気象学的観測の実施）

#### ■ アース製薬（バスクリン）

- 熱中症対策の社会実装を進めていくためには**企業との連携**も非常に重要  
⇒ 国環研だけでは実施が出来なかったような新たな研究への挑戦
- **共同研究「暑熱環境下の体温調節反応に対する入浴トレーニングの効果検証」**  
⇒ 身近な生活習慣である「**入浴**」を通じて、体を暑さに慣れさせる「**暑熱順化**」の効果を科学的に検証



共同研究契約締結に係る記者会見（2025年10月6日）

# 3. 進捗報告 (③熱中症救急搬送数データの収集)

## ■ データ表示ツールの開発

- 都道府県別搬送数（消防庁）及びWBGT推定値（環境省）を実装
- WEBツールを開発
  - 利用希望ありましたらご連絡ください。
- ご要望があれば個別に地域データの実装も可能
  - ご要望頂いた地域の消防本部データを実装（当該地域のユーザーのみ閲覧可）

WBGT・熱中症救急搬送数可視化ツール

地点 (WBGT)

地点 (熱中症)

年  ~

時間解像度  日  月  年

WBGTデータ表示  平均値  最小値  最大値

熱中症データ表示  平均値  合計値

熱中症表示区分  合計数  年齢区分別  傷病程度別  発生場所別

表示形式  搬送人員数表示  シェア表示

グラフ形式  折れ線+積上棒グラフ  相関図

表示月選択

全選択

4月

5月

6月

7月

8月

9月

10月

熱中症表示区分選択

全選択

新生児

乳幼児

少年

成人

高齢者

不明

熱中症救急搬送数 欠損データ一覧

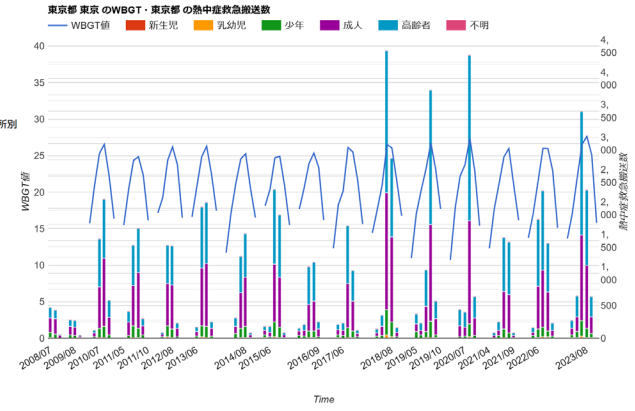
2010/05

2010/10

WBGT 欠損データ一覧

2008/07

2008/08



WBGT・熱中症救急搬送数可視化ツール

地点 (WBGT)

地点 (熱中症)

年  ~

時間解像度  日  月  年

WBGTデータ表示  平均値  最小値  最大値

熱中症データ表示  平均値  合計値

熱中症表示区分  合計数  年齢区分別  傷病程度別  発生場所別

表示形式  搬送人員数表示  シェア表示

グラフ形式  折れ線+積上棒グラフ  相関図

表示月選択

全選択

4月

5月

6月

7月

8月

9月

10月

熱中症表示区分選択

全選択

新生児

乳幼児

少年

成人

高齢者

不明

熱中症救急搬送数 欠損データ一覧

2008/07/01

2008/08/23

2008/08/26

2008/09/10

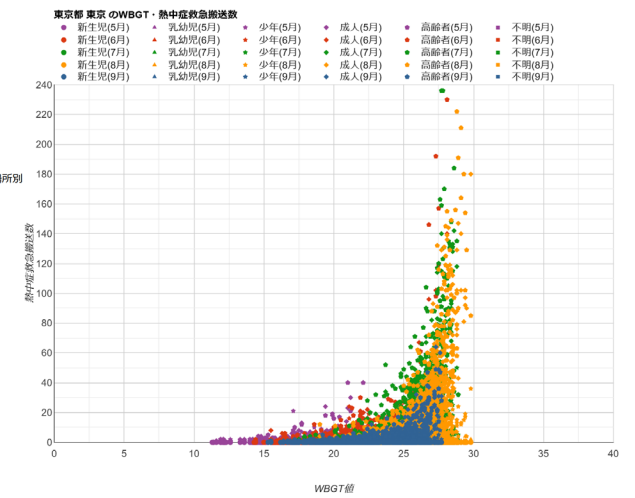
WBGT 欠損データ一覧

2008/07/01

2008/07/02

2008/07/03

2008/07/04



# 3. 進捗報告 (④熱中症救急搬送数に関する研究)

## ■ 研究状況

### ● 熱中症救急搬送数予測モデルの開発

- 暑熱順化を考慮し、47都道府県の熱中症救急搬送数予測モデルを開発

Oka, K., Hijioka, Y., Prediction of the number of heatstroke patients transported by ambulance in Japan's 47 prefectures: proposal of heat acclimatization consideration, *Environmental Research Communications*, 2021, 3, 125002. (<https://doi.org/10.1088/2515-7620/ac3d21>)

- 重症度及び発生場所別の熱中症救急搬送の評価に有効な気候指標の探索

Oka, K., He, J., Honda, Y., Hijioka, Y., Random forest analysis of the relative importance of meteorological indicators for heatstroke cases in Japan based on the degree of severity and place of occurrence, *Environmental Research*, 2024, 263(2), 120066. (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120066>)

### ● 熱中症救急搬送の発生に係る地域性の分析

- 日最高WBGT 33℃における47都道府県の熱中症救急搬送等の地域性分析

Oka, K., Honda, Y., Hijioka, Y., Launching criteria of 'Heatstroke Alert' in Japan according to regionality and age group, *Environmental Research Communications*, 2023, 5, 025002. (<https://doi.org/10.1088/2515-7620/acac03>)

- ラグ等を考慮した47都道府県における熱中症救急搬送等の地域性分析

Oka, K., Honda, Y., Phung V.L.H., Hijioka, Y., Potential effect of heat adaptation on association between number of heatstroke patients transported by ambulance and wet bulb globe temperature in Japan, *Environmental Research*, 2023, 216, 114666. (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114666>)

### ● 熱中症救急搬送数の将来予測

- 長期的な暑熱適応を考慮した将来予測の実施

Oka, K., Honda, Y., Phung V.L.H., Hijioka, Y., Prediction of climate change impacts on heatstroke cases in Japan's 47 prefectures with the effect of long-term heat adaptation, *Environmental Research*, 2023, 232, 116390. (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116390>)

- 極端高温下における熱中症救急搬送数等の将来予測の実施

Oka, K., Honda, Y., Hijioka, Y., Prediction of ambulance transport system collapse under extremely high temperatures induced by climate change, *Environmental Research: Health*, 2024, 2, 035002232. (<https://doi.org/10.1088/2752-5309/ad4581>)

- 極端高温下等における熱中症救急搬送コストの将来予測の実施

Oka, K., He, J., Honda, Y., Hijioka, Y., Economic burden of ambulance transports for patients with heatstroke under climate change: comparison of the effects of gradual temperature increases and extreme heat events, *Environmental Research Communications*, 2025, 7, 041009. (<https://doi.org/10.1088/2515-7620/adc907>)

## 3. 進捗報告（④熱中症救急搬送数に関する研究）

---

### ■ 研究状況

#### • 熱中症死亡数予測モデルの開発

➤ 年齢別の熱中症死亡数の評価に有効な気候指標の探索。熱中症死亡データとしてICD10:X30を利用

Oka, K., He, J., Phung, V.L.H., Honda, Y., Hashizume, M., Hijioka, Y., Key meteorological variables for estimating heatstroke deaths in Japan (submitted)

#### • 熱中症死亡の発生に係る地域性の分析

➤ 47都道府県の熱中症死亡等の地域性分析を実施

Phung, V.L.H., Honda, Y., Oka, K., Madaniyazi, L., Ng, C.F.S., Tobias, A., Hashizume, M., Determining location-specific thresholds for heat warning systems to mitigate heatstroke mortality in Japan, *Environment & Health*, 2025, 4(1). (<https://doi.org/10.1021/envhealth.5c00113>)

#### • 熱中症死亡数の将来予測

➤ 長期的な暑熱適応を考慮した将来予測の実施

Oka, K., Phung, V.L.H., He, J., Honda, Y., Hashizume, M., Hijioka, Y., Future heatstroke mortality in Japan: Impacts of climate, demographic changes, and long-term heat adaptation, *Environmental Research*, 2025, 287, 123012. (<https://doi.org/10.1016/j.envres.2025.123012>)

#### • 熱中症対策論文

➤ 国及び地方公共団体の熱中症対策のレビュー

Oka, K., Heat Stroke in Japan: Current Status, Future Risks, and Prevention Measures under a Changing (submitted)

## 4. その他（熱中症対策産官学コンソーシアム: HC-Start）

---

- 2026年6月5日に設立

### ■ 目標

- 熱中症リスクの低減を目的に、優れた熱中症対策に係るソリューションを持つ企業と、行政や研究機関、そして熱中症に係る課題を抱える団体等を結びつける推進力となって、より実践的な熱中症対策の社会実装を加速

### ■ 主な活動内容

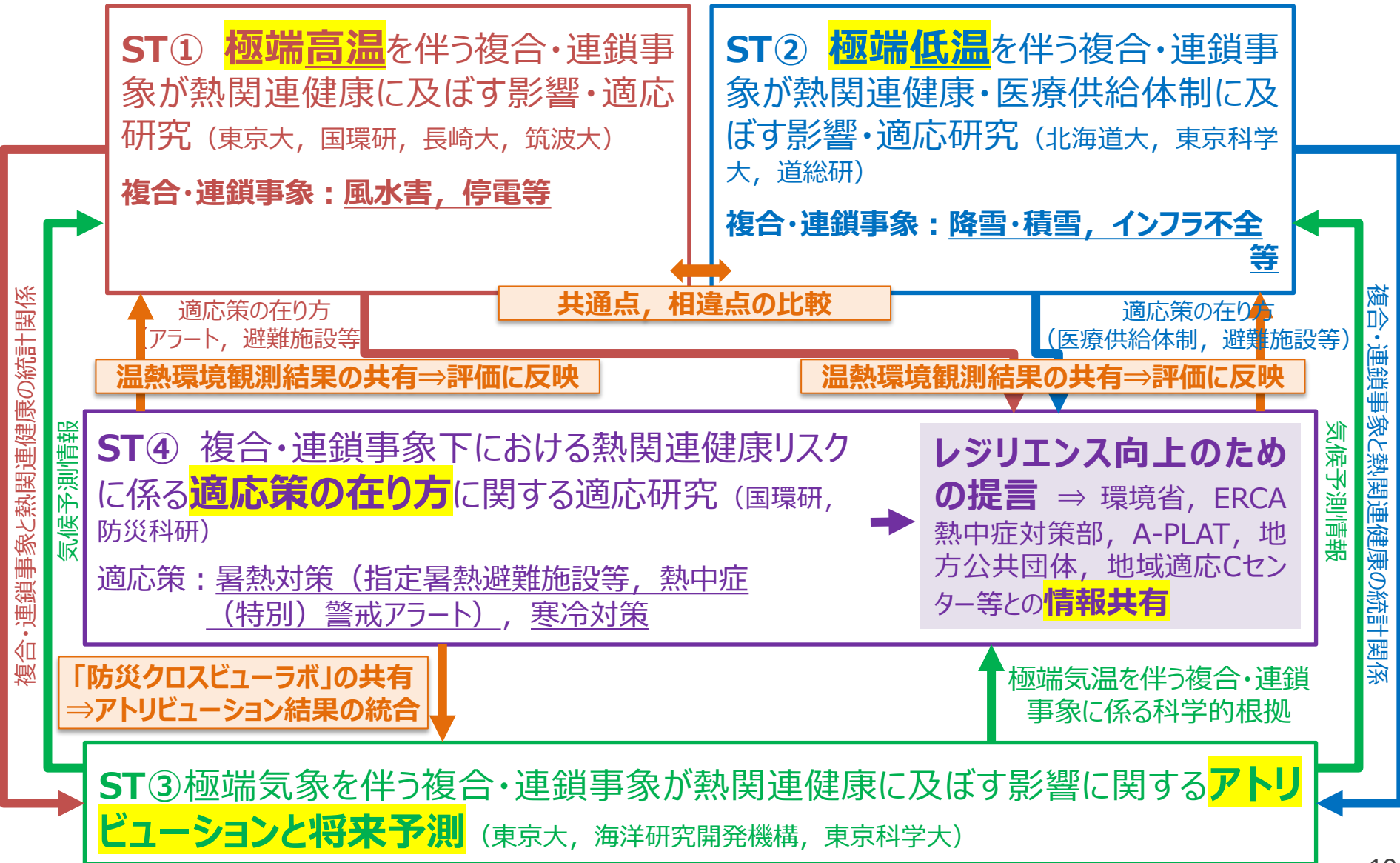
以下の活動を柱として推進：

- **熱中症対策の社会実装に向けた共同研究**
- **熱中症対策の社会実装に向けた啓発活動や情報発信**
- **わが国の熱中症対策の世界への展開，ほか**

### ■ 関係機関

- **発起人機関**：アース製薬株式会社，一般社団法人エコネットコンソーシアム，大塚ウエルネスベンディング株式会社，大塚製薬株式会社，株式会社大塚製薬工場，国立研究開発法人国立環境研究所（運営事務局），独立行政法人環境再生保全機構，日本生命保険相互会社，株式会社ホリプロ（50音順）
- **協力**：環境省

# 4. その他 (推進費：極端気温を伴う複合・連鎖事象が熱関連健康等に及ぼす影響と適応策の在り方に関する学際的研究 (FY8~FY10))



ご清聴ありがとうございました