

# 地域特性を考慮した 気候変動影響評価及び 気候変動適応策の 検討の手引き

～健康分野（熱中症）～

はじめに ..... 2

第1章 地域特性を考慮するための着眼点 ..... 5

1.1 地域気候変動適応計画策定プロセス別の着眼点 ... 7

1.2 着眼のポイント ..... 11

第2章 地域特性を把握するための情報収集方法 ..... 19

2.1 地域特性を考慮するための情報収集 ..... 20

2.2 地域特性の把握に役立つデータ集 ..... 25

第3章 気候変動影響のモニタリング手法例 ..... 26

第4章 気候変動影響の将来予測手法例 ..... 37

第5章 参考事例一覧 ..... 56

はじめに

## ■ 本手引きについて

気候変動影響や必要な適応策は、地域の気候や地形、文化、社会経済状況など、影響を受ける地域の特性によって大きく異なります。このため、地方自治体では、地域レベルのきめ細やかなモニタリングデータや気候変動影響予測を基礎情報として活用し、地域特性を考慮した気候変動影響評価、適応策を行うことが大変重要です。

本手引きは、健康分野の「熱中症」をテーマに、都道府県や市区町村の地域気候変動適応センター等が地域特性を考慮するための情報を収集し、気候変動影響のモニタリング・将来予測、さらには影響評価や適応策の検討を進める際の参考となるよう、作成したものです。

### 本手引きの構成

本手引きは、以下の流れで構成されています。

#### 第1章 地域特性を考慮するための着眼点

地域気候変動適応計画策定プロセスにおいて地域特性を考慮するための検討のポイント、地域の特徴が現れる着眼点を解説します。また、特に考慮すべき着眼点については、具体的にみるべきデータなどの着眼のポイントを紹介します。

#### 第2章 地域特性を把握するための情報収集方法

地域特性を把握するための情報収集事例や、公開されているデータから収集可能な関連するデータについて解説します。

別添  
地域特性の把握に役立つデータ集

#### 第3章 モニタリング手法例

地域特性を考慮し気候変動影響を把握・分析するためのモニタリング手法について、有用な事例を紹介します。  
第2章で紹介するデータを用いた事例や独自にモニタリングを行った事例があります。

#### 第4章 影響予測手法例

第2章で収集したデータを用いて、地域特性を考慮し気候変動影響を把握・分析するための影響予測手法について、有用な事例を紹介します。

#### 第5章 参考事例一覧

第3章・第4章で紹介した事例以外に参考となるモニタリングや影響予測の事例を紹介します。

## 気候条件・地理的条件・社会経済条件の把握と反映

前述の通り、地域の適応策検討を進めるには地域特性の考慮が必要です。気候変動適応計画では、「気候変動の影響の内容や規模、及びそれに対する脆弱性は、影響を受ける側の気候条件、地理的条件、社会経済条件等の地域特性によって大きく異なり、早急に対応を要する分野等も地域特性により異なる。」とされています。

具体的には、気候条件、地理的条件、社会経済条件などを把握し、それらを適応策に反映させることが求められます。

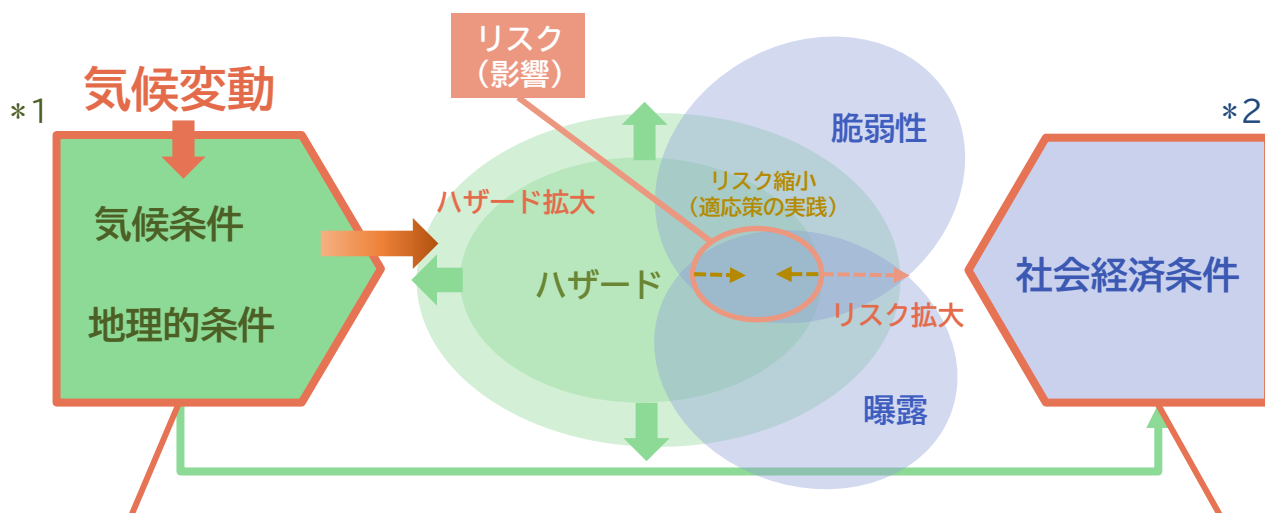
### 気候条件・地理的条件・社会経済条件とは

地域の気候条件や地理的条件によっては、ハザードが拡大しやすくなったり、影響が大きくなったりする可能性があります。また、社会経済条件によって、地域ごとに曝露や脆弱性の程度が異なり、影響の受けやすさや対象も変わってきます。

ハザード：人、生物、資産などに悪影響を及ぼしうる、気候関連の物理現象やその変化傾向（例 極端な暑さ、大雨 など）

脆弱性：悪影響の受けやすさ（例 インフラ整備状況、高齢化率 など）

曝露：悪影響を受けうる場所や状況に、人、生物、資産などが存在すること（例 人口密度、家屋の密集 など）



#### 例えば…

温暖で雨の多い気候  
起伏があり、南向きの日当たりの  
良い斜面が利用できる

高温による果樹産生に影響  
土砂災害による被害拡大のリスク

気候や地形に合わせて果樹を栽培  
見晴らしの良い場所で住宅建設が  
進む

寒冷な気候  
海岸の地形や海流の関係で豊富な  
漁業資源

高水温で採れる魚が変化して  
地場産業に影響  
高潮・高波・海面上昇のリスク

主要産業は漁業や水産加工業  
海岸付近に工場や施設が集中  
労働人口の減少、過疎化が進む

温暖な気候  
周囲を山に囲まれた低地で、熱が  
こもりやすい

気温上昇による熱中症リスクの  
拡大  
短時間の大雨に伴う内水氾濫増加

都市化によるヒートアイランド現象で  
より気温が上昇  
高齢者人口の増加  
緑地や田畑の減少による雨水浸透能力  
の低下

\*1 気候条件や地理的条件は、社会経済活動の基盤であり、産業構造や人口分布にも密接に関係している。

\*2 社会経済条件についても、開発や人口動態、産業の推移等によって変化しているため、それに伴って「脆弱性」や「曝露」は変化する。また、気象災害に対する防災や適応策を実施することで、「脆弱性」や「曝露」を軽減することができる。

[1] IPCC (2014) "Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability" を基に作成（条件やリスク例等は追加）

# 第1章 地域特性を考慮するための 着眼点

地域気候変動適応計画策定プロセスにおいて地域特性を考慮するための検討のポイント、地域の特徴が現れる着眼点を解説します。また、特に考慮すべき着眼点については、具体的に見るべきデータなどの着眼のポイントを紹介します。

## 地域気候変動適応計画策定における「地域特性」の考慮

地域の状況を踏まえた影響予測・評価や適応策の検討を行うためには、地域気候変動適応計画策定プロセスにおいて、**地域の脆弱性が高いものや曝露が大きいものなど、地域の特徴が現れる項目**（本手引きでは「着眼点」と呼ぶ）に着目する必要があります。着眼点は分野によっても異なります。

特に、地域で観測・保有しているデータを活用することで、地域特有の影響についても科学的知見を得ることができるようになります。

### 地域気候変動適応計画策定プロセス

#### A 地域特有の気候変動影響の把握

- 地域の気候変動影響に関する情報を収集・整理する。  
十分な情報がない場合にはモニタリングや影響予測を実施する。

地域気候変動適応計画策定マニュアル

【STEP 2】 【STEP 3】

例)

- 地域にとって重要度の高い分野に対する影響
- 脆弱性の高い立地や、人命や財産等の曝露が大きい地域

#### B 気候変動影響評価

- 地域の気候変動影響に関する情報をもとに、各分野の気候変動影響を評価し、地方公共団体にとって優先度の高い分野や影響を特定する。

地域気候変動適応計画策定マニュアル

【STEP 4】

例)

- 緊急性が高いもの
- 人命に関わる影響
- 主要産業への影響など社会経済的に大きな影響をもたらすもの
- 対策に要する時間が長期にわたる影響 など

#### C 適応策の検討

- 現行の施策を確認し、新規または追加的な適応策が必要な場合は、地域の状況に応じた適応策を検討する。

地域気候変動適応計画策定マニュアル

【STEP 5】 【STEP 6】

# 1.1 地域気候変動適応計画策定プロセス別の着眼点

## A 地域特有の気候変動影響の把握

本プロセスでは、地域の気候変動影響に関する情報を収集・整理します。十分な情報がない場合にはモニタリングや影響予測を実施します。なお、必ずモニタリングや影響予測を実施しなくてはならないわけではなく、統計データを確認することで、気候変動影響を一定程度、把握できるケースもあります。

### 地域の気候変動影響情報の整理（★）

- ①【これまで】既に顕在化している影響についての情報
- ②【将来】顕在化が予測される影響についての情報



①②ともに十分な  
情報がある

①顕在化している影響に  
ついて十分な情報がない

②将来の影響について  
十分な情報がない

モニタリングの実施

影響予測の実施

↑予測が困難かつ現在影響が  
分からない場合

気 候 変 動 影 響 の 把 握 ・ 整 理

### （★）地域の気候変動影響情報の整理のポイント

気温または暑さ指数（WBGT）の情報と、救急搬送者数の公開データを確認することで、地域の気候変動影響情報の簡易的な整理は可能です。（次ページ「参考」を参照）

ただし、下記観点で気候変動による地域への影響（①これまで ②将来）に係る十分な情報を得ることで、より地域特性を踏まえた整理が可能になります。

#### ○ 重要度が高い分野

- ・ 地域の主要産業
- ・ 住民の関心事
- ・ 地域の計画・施策 等

#### ○ 脆弱性が高い立地や、人命や財産等の曝露が大きい地域

- ・ 地形・立地
- ・ 就業人口 等



### 健康分野の着眼点（どのような地域特性を捉えるべきか？）

- ▶ 極端気候（極端高温など）
- ▶ ヒートアイランドに関連する土地利用（都市化、緑化など）
- ▶ 地理的特徴（山間部か海沿いか、盆地や平野など）
- ▶ 地域の年齢構成
- ▶ 高齢者人口
- ▶ エアコンの普及状況
- ▶ 地域の労働者特性
- ▶ 教育機関の数と学区
- ▶ 学校や公共施設の設備
- ▶ 医療圏と広域消防
- ▶ 地域で実施するイベント 等

## 参考 基礎情報の統計に係る公開データの例

気候変動による地域への影響（①これまで）の的確な把握には、**気象情報**と**健康影響**に関する情報の双方を継続的にモニタリングすることが必要です。一部の基礎情報については、公的機関により統計データが公開されており、取得可能です。

### 気象情報

#### 気温関連情報

名称 過去の気象データ検索（気象庁）

【掲載内容】

- ・ 1976年以降の各都道府県の日平均・最高・最低気温のダウンロードが可能※
  - ・ 湿度・風速・日射時間などの情報も入手可能
- ※地点によって、データ取得可能な期間は異なる。

#### 暑さ指数（WBGT）

名称 暑さ指数(WBGT)の実況と予測 過去データ（環境省 熱中症予防情報サイト）

【掲載内容】▶ 解説は本ページ下部を、詳細はP.30をご参照

- ・ 2010年からの全国約840地点のデータを集約
- ・ 1時間おきの暑さ指数実況値と黒球温度の観測値のデータのダウンロードが可能

### 健康影響

#### 熱中症による救急搬送者数

名称 救急搬送状況（消防庁 熱中症情報）

【掲載内容】

2008年以降の5月～9月の都道府県別の熱中症による搬送者数を年齢区分・傷病程度別に集計※  
※年度によって調査期間は異なる。

名称 熱中症発生数（救急搬送）（環境展望台 環境GIS）

【掲載内容】

2008年以降の総務省消防庁の「熱中症による救急搬送状況」に基づく、日本全国の「熱中症発生数」を都道府県別・年度別にまとめ

#### 熱中症による死亡者数

名称 熱中症による死亡数 人口動態統計（確定数）より（厚生労働省）

【掲載内容】

1995年以降の都道府県別・年齢別にみた熱中症による死亡数の年次推移をダウンロード可能

上記の公開データに加えて、地域独自のモニタリングを行うことで気候変動による地域への影響（①これまで）に関する情報の収集・整理が可能になります。

### 解説

暑さ指数（WBGT（しつきゅうこつきゅう湿球黒球温度）：Wet Bulb Globe Temperature）とは

暑さ指数（WBGT）は、「熱中症の発生リスク」を示す指標である。

これは気温そのものではなく、下の3つの要素を組み合わせで計算される。



気温



湿度

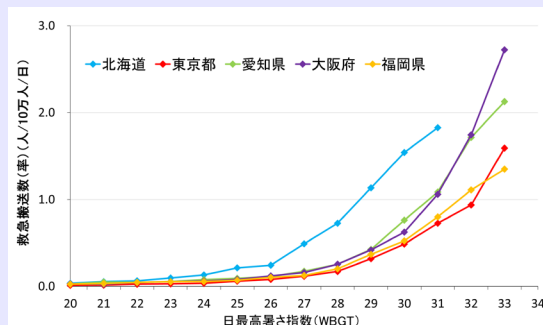


日射・輻射\* ふくしゃ

環境省熱中症予防情報サイト「暑さ指数(WBGT)の実況と予測」では、全国約840地点について3時間ごとの暑さ指数（WBGT）の予測値を見ることができる。

\*輻射とは、物体が熱をエネルギーとして外へ放つはたらき。地面、建物などから伝わる熱のこと。温度が高いほど強い。

暑さ指数（WBGT）が28を超えると、熱中症による救急搬送者数が増加する傾向がある。



平成20年から令和3年の救急搬送者数とWBGTの関係<sup>[1]</sup>

[1] 環境省 熱中症予防情報サイト「暑さ指数とは？」

## B 気候変動影響評価

本プロセスでは、把握した気候変動影響の地域への影響度や地域における関心度、他の政策等への影響を検討の上、優先度の高い分野や影響を特定します。

### 地域における影響度（重大性・緊急性など）の検討（★）

- ▶ 地域特有の気候変動影響の把握
- ▶ 国や都道府県、隣接地域の気候変動影響評価の参照等



### 地域における関心度や他の政策等への影響の検討（★）

- ▶ 住民や地域の企業等の関心度
- ▶ 庁内関連部局の優先事項

等

### 優先度の高い分野や影響の特定

- ▶ 重大性、緊急性が高い分野
- ▶ 人命にかかわる分野
- ▶ 主要産業への影響
- ▶ 社会経済への影響
- ▶ 対策に長時間を要する影響



等

## （★）影響度・関心度の検討におけるポイント

気候変動影響評価を行う際には、地域にどの程度影響があるか、地域がどの程度関心を持っているか、他の計画や施策等にどの程度影響を及ぼすか等を検討する必要があります。

### ○ 影響度の検討

- ・ 影響の大小・範囲・時期
- ・ 重大性や緊急性

等

### ○ 関心度や他の政策等への影響の検討

- ・ ステークホルダー\*の関心が高い影響
- ・ 地域の計画、施策、予算

等

\*政策によって影響を受ける / 与えるすべての関係者

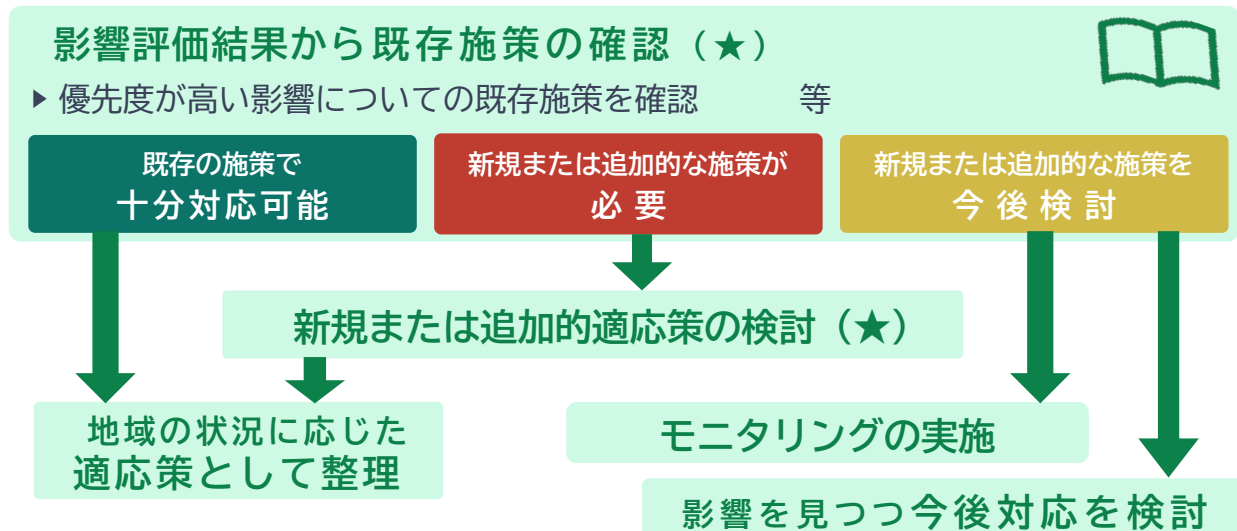
## 健康分野の着眼点

- ▶ 自治体単位だけではなく医療圏、学区などに着目した影響評価
- ▶ 夜間救急の搬送者数や地域の死亡者数
- ▶ 地域の年齢構成
- ▶ 高齢者人口
- ▶ 地域の労働者特性

等

## C 適応策の検討

本プロセスでは、優先度の高い影響について、既存施策で十分に対応可能か否か、対応ができない場合には新規または追加的な施策を検討し講じるのか、モニタリング等で対応するのかを検討し、**地域で講じる適応策を整理**します。



### （★）既存施策の確認、新規または追加的適応策の検討のポイント

地域にとって重大性、緊急性、優先度が高いと評価された分野や影響について、既存の施策の有無を確認します。既存の施策でこれらの分野や影響に対して、十分に対応できるかがポイントとなります。

#### ○ 優先度の高い影響に対する施策が紐づいているか？十分な対応力か？

- ・ 庁内関係部局の既存施策（施策の進捗や効果等を含む）
- ・ 都道府県、隣接地域における既存施策に関する情報

#### ○ 新規または追加適応策検討の観点

- ・ 国の適応策、適応オプションに関する情報（他地域の先進的な取組含む）
- ・ 庁内関係部局の施策方針や実現可能性に関する情報（庁内予算、国・都道府県からの補助など）
- ・ コベネフィット\*、トレードオフ\*\*に関する情報
- ・ 地域住民の意向（世論含む）

\*ある対策が複数の便益を同時に生むこと、\*\*ある対策が一方の利益を得る代わりに他方を犠牲にすること

### 健康分野の着眼点

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| ▶ 国の適応策、適応オプションに関する情報   | ▶ クーリングシェルターや涼みどりの設置状況・予定   |
| ▶ 熱中症警戒アラートの認知状況（実際の活用） | ▶ 庁内関係部局の施策方針および実現可能性に関する情報 |
| ▶ エアコンの普及状況（実際の活用）      | ▶ コベネフィット*、トレードオフ**に関する情報   |
| ▶ 暑さを緩和する自然環境の活用可能性     | ▶ 地域住民の意向                   |
| ▶ 現在の救急・医療体制およびその見通し    | 等                           |

具体的な適応策検討にあたっては、地域気候変動適応計画策定マニュアルの「適応オプション一覧」をご活用ください。

# 1.2 着眼のポイント

地域気候変動適応計画策定プロセスにおいて、健康分野の主な着眼点は以下のように整理されます。

| 着眼健康分野における着眼点       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A<br>地域特有の気候変動影響の把握 | <ul style="list-style-type: none"><li>地理的特徴（山間部か海沿いか、盆地や平野など）</li><li>極端気候（極端高温など）</li><li>ヒートアイランドに関連する土地利用（都市化、緑化など）</li><li>地域の年齢構成</li><li>高齢者人口</li><li>エアコンの普及状況（実際の活用）</li><li>地域の労働特性</li><li>教育機関の数、学区</li><li>学校や公共施設の設備</li><li>医療圏と広域消防</li><li>地域で実施するイベント</li></ul>               |
| B<br>気候変動影響評価       | <ul style="list-style-type: none"><li>地域の年齢構成</li><li>高齢者人口</li><li>地域の労働特性</li><li>医療圏</li><li>学区</li><li>夜間救急の搬送者数・死亡者数</li></ul>                                                                                                                                                             |
| C<br>適応策の検討         | <ul style="list-style-type: none"><li>国の適応策、適応オプションに関する情報</li><li>熱中症警戒アラートの認知状況（実際の活用）</li><li>エアコンの普及状況（実際の活用）</li><li>暑さを緩和する自然環境の活用可能性</li><li>現在の救急・医療体制およびその見通し</li><li>クーリングシェルターや涼みどころの設置状況・予定</li><li>庁内関係部局の施策方針および実現可能性に関する情報</li><li>コベネフィット、トレードオフに関する情報</li><li>地域住民の意向</li></ul> |

次からは、地域の気候変動適応計画策定において特に考慮することで、地域特性を強く反映できる着眼点について、脆弱性や曝露を踏まえ、考慮の必要性を解説します。また、「どのようなデータを見るべきか」「関連する適応策の例」等についても紹介します。

## 特に考慮することで地域特性を強く反映できる着眼点

- ① 地理的特徴（A） ▶ [P.12](#)
- ② 高齢者人口（A・B） ▶ [P.13](#)
- ③ 地域の労働特性（A・B） ▶ [P.14](#)
- ④ 教育機関の数、学区（A・B） ▶ [P.15](#)
- ⑤ 地域で実施するイベント（A） ▶ [P.16](#)
- ⑥ 夜間の熱中症（B） ▶ [P.17](#)
- ⑦ エアコンの普及状況（A・C） ▶ [P.18](#)

に係る地域特性を把握する

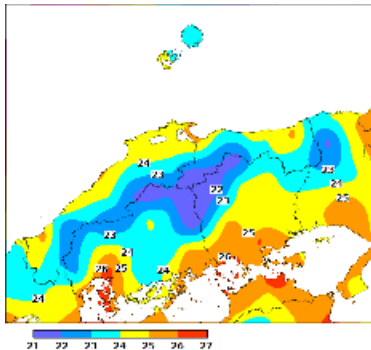
# ① 地理的特徴に係る地域特性を把握する

気温や暑さ指数は地形により大きく異なり、地域の気候状況を反映している

盆地 / 平野 / 沿岸部 / 内陸部などの地形により風通しや湿度等が変わり、気温や暑さ指数も大きく異なります。

## 例) 山陽・山陰の気温傾向の違い

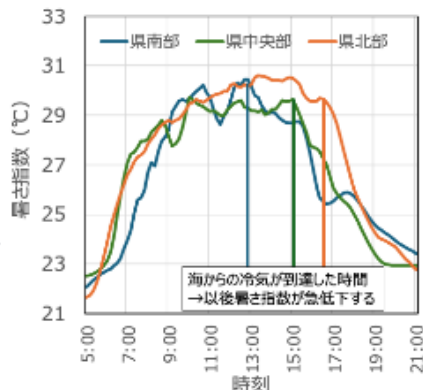
夏の平均気温は、山陽の沿岸部では一部で26℃を、多くの所で25℃を超える。山陰の沿岸部では25℃を超える所はごく一部。



夏(6月～8月)の平均気温(℃)<sup>[1]</sup>

## 例) 地形により異なる暑さ指数の時間的変化

埼玉県では海からの比較的冷涼な空気が到達することで県南部から順次暑さ指数が低下する日が多く見られる。



2023年の暑さ指数の時間変化の例<sup>[2]</sup>

[1]気象庁「中国地方の天候」

[2]埼玉県気候変動適応センター作成

地理的特徴に係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？

## I. 気候条件、社会経済条件 地理的条件など

気温、降水量、風等

- ・ 気温（特別）
- ・ 湿度
- ・ 風速
- ・ 日射・輻射
- ・ 暑さ指数（特別）

暑さ指数（WBGT）

## II. 影響に係る情報

熱中症による救急搬送状況

- ・ 発生場所別熱中症発生状況

① 関連する統計データは第2章 2.2 参照

## 地域独自のデータ分析の例

### 福岡県

### 各地域の地形と暑さ指数の関係

県内地域ごとの海岸からの距離及び標高と、暑さ指数（WBGT）が基準以上となる時間の合計との関係について調査。地形の違いが暑さ指数に与える影響を分析し、暑さリスクの地域差を明らかにした。

[3]福岡県気候変動適応センター（2023）「令和4年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務 成果報告」

WBGTが高めだった地域（赤枠）と低めだった地域（青枠）



※ 環境省暑さ指数地点標高はアメダス観測地点の海面からの高さ(m)、観測地点の標高は国土地理院の地理院地図（電子国土Web）、海岸線までの距離はGoogle Mapから入手した。  
※ ソラデナによる観測を行った地点は観測名s

・ 気象庁、地域気象観測システム（アメダス）、<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/amedas/kaisetsu.html>  
・ 国土地理院地図（電子国土Web）、<https://maps.gsi.go.jp/>  
・ Google Map、<https://www.google.co.jp/maps/?hl=ja>

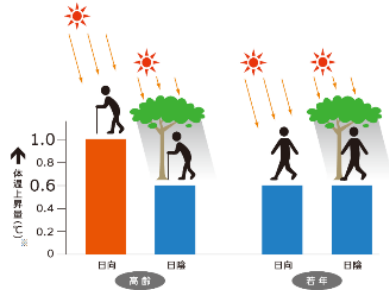
| 地点  | 標高m | 海岸までの距離km |
|-----|-----|-----------|
| 豊前s | 14  | 1         |
| 柳川s | 4   | 5         |
| 朝倉s | 54  | 37        |
| 篠栗s | 45  | 11        |
| 古賀s | 14  | 2         |
| 宗像  | 7   | 6         |
| 八幡  | 20  | 8         |
| 行橋  | 9   | 5         |
| 飯塚  | 37  | 24        |
| 前原  | 5   | 2         |
| 福岡  | 3   | 2         |
| 太宰府 | 52  | 14        |
| 添田  | 92  | 23        |
| 朝倉  | 38  | 34        |
| 久留米 | 7   | 25        |
| 黒木  | 144 | 27        |
| 大牟田 | 40  | 4         |

## ② 高齢者人口に係る地域特性を把握する

### 高齢者は暑さによる影響を受けやすい

高齢者は体温調整機能の鈍化、熱放散能力の低下、体液量の低下などにより、暑さの影響を受けやすいとされます。

高齢者と若年者の歩行運動実験結果（日向・日陰）  
高齢者の深部体温上昇量は、日陰では若年者と同程度であったが、日向では倍近い値となる。



高齢者と若年者の歩行運動実験結果<sup>[1]</sup>

健康な高齢者10人と若年者14人を対象に、日向と日陰（テント下）で、15分間の踏み台昇降運動と休憩を3回繰り返し、発汗量、深部体温等の整理反応を調べたもの。縦軸は深部体温の平均上昇量。

### 年齢による相対リスクの分析結果

東京の日最高暑さ指数（WBGT）が28のとき、人口10万人あたりの熱中症救急搬送人員は、成人に比較し高齢者は2.90倍。

年齢別の熱中症発生の相対リスク<sup>[2]</sup>

| 少年・乳幼児<br>(1～17歳) | 成人<br>(18～64歳) | 高齢者<br>(65歳以上) |
|-------------------|----------------|----------------|
| 1.15              | 1.00           | 2.90           |

[1] 環境省（2023）「まちなかの暑さ対策ガイドライン 令和4年度部分改訂版」

[2] 環境省（2020）「夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン2020」

### 高齢者に係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？

#### I. 気候条件、社会経済条件 地理的条件など

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| 人口<br>(男女・世帯・住宅等) | ・ 人口等基本集計（年齢）<br>・ 65歳以上世帯員に係る世帯の状態 |
| 産業別就業者数           | ・ 年齢階級産業別就業者数                       |
| 要介護（要支援）認定者数      | ・ 要介護（要支援）認定者数                      |

#### II. 影響に係る情報

|              |                |
|--------------|----------------|
| 熱中症による救急搬送状況 | ・ 年齢区分別熱中症発生状況 |
| 職場における熱中症災害  | ・ 年齢別発生状況      |

① 関連する統計データは第2章 2.2 参照

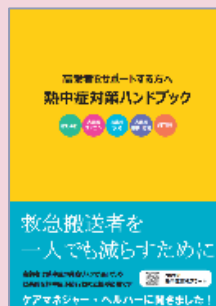
### 関連する適応策の例

影響の大きさ（上記II. で確認可能）低減のための対策

#### 吹田市

高齢者をサポートする方に向けた  
熱中症対策ハンドブックの作成

高齢者をサポートする方から高齢者へ効果的にアドバイスしてもらうために、現役ケアマネジャーやヘルパーの意見を反映した熱中症対策ハンドブックを作成。



#### 加古川市 消防本部

宅配弁当事業者との連携

高齢者を対象に、見守りサービスとして手渡しで弁当を配達する高齢者向け宅配弁当事業者と連携し、弁当と一緒に夏場は熱中症予防啓発チラシ、冬場はヒートショック予防啓発チラシを配布。



[3] 吹田市「熱中症に気をつけましょう」

[4] 加古川市消防本部「宅配弁当事業者と連携して各種広報を実施しています！」

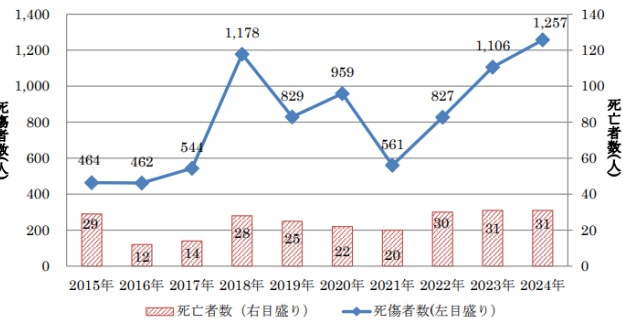
③ 地域の労働特性に係る地域特性を把握する

業務上疾病による死亡者で、熱中症による死亡者数は第1位

労働人口の高年齢化や基礎疾患を有する方の増加で、熱中症の危険要因は増え、多様化しています。

職場での死傷者数

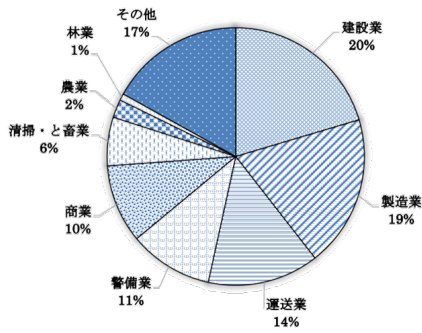
職場における熱中症による死傷者数の推移（2014～2023年）はおおむね増加傾向。



職場における熱中症による死傷者数の推移 [1]

熱中症による業種別死傷者数の割合

労働環境下では、肉体労働を伴う職種で熱中症が多い。業種別でみると、建設業が最も多く、次いで製造業が多くなる。



熱中症による業種別死傷者数の割合（2020年～2024年計） [1]

※高齢者や自営業者が関わる産業（農業や林業など）の死傷者数は公的な統計データでは網羅できない可能性があることに留意。

[1]厚生労働省「職場における熱中症による死傷災害の発生状況」

労働特性に係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？

I. 気候条件、社会経済条件  
地理的条件など

産業別就業者数

・ 年齢階級産業別就業者数

従業地・通学地の人口（時間帯による人口変化）

・ 常住地又は従業地・通学地別人口及び昼夜間人口比率

II. 影響に係る情報

職場における熱中症災害

・ 業種別発生状況

・ 月・時間帯別発生状況

・ 年齢別発生状況

① 関連する統計データは第2章 2.2 参照

関連する適応策の例

影響の大きさ（上記II.で確認可能）低減のための対策

焼津市 農業者猛暑対策支援事業補助金

農業者が、自ら熱中症対策を図るために必要な施設、設備等（エアコン、ミストシャワー、ファンバスト等）を整備し、改修し、又は導入する事業の経費の一部を助成。

[2]焼津市「焼津市農業者猛暑対策支援事業補助金」

解説 職場の熱中症対策が義務化されました

職場における熱中症による死亡者数は令和4～6年の3年連続で30人以上となっており、こうした課題に対応するため、令和7年6月1日より職場における熱中症対策を強化。

暑さ指数が28以上又は気温31℃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を行う際には、事業者に対し、「体制整備」「手順作成」「関係者への周知」が義務付けられている。

自治体としても地域の事業者への情報提供や支援が重要。

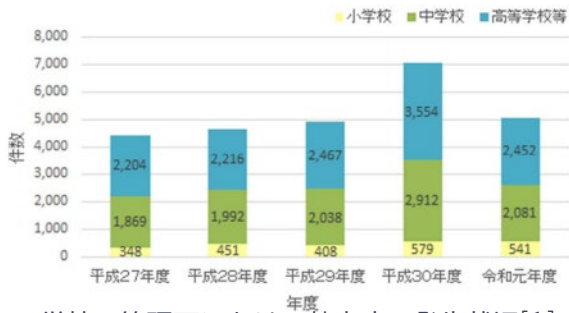
[3]厚生労働省「職場における熱中症対策の強化について」

④ 教育機関の数、学区に係る地域特性を把握する

学校での熱中症は、体育・部活動中に発生することがほとんど

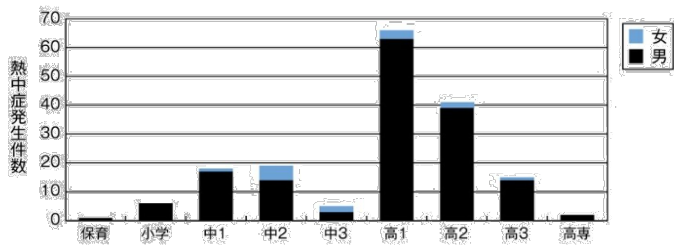
学校の管理下における熱中症は小学校～高等学校等で毎年、合計5,000 件程度発生しています。学校での熱中症による死亡事故は、ほとんどが体育・スポーツ活動によるものです。また、学校行事など部活動以外のスポーツでは、長時間にわたって行うスポーツで多く発生する傾向にあります。

学校の管理下における熱中症の発生状況  
毎年、合計5,000件程度発生。  
「高等学校等、中学校、小学校の順番に多く」  
なっている。



学校の管理下における熱中症の発生状況<sup>[1]</sup>

性別・学年別の熱中症発生件数  
「高校ではスポーツ活動が本格化してくるため、事故が多くなる」と考えられる。また、「学年では体力や技術が未熟な低学年に多く」みられた。



性別・学年別件数 学校管理下の熱中症死亡事故<sup>[2]</sup>  
(1975年～2023年 n=173)

[1] 環境省・文部科学省(2021)「学校における熱中症対策ガイドライン作成の手引き」  
[2] 日本スポーツ協会(JSP0)(2025改訂)「スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック」

教育機関の数、学区に係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？

|                           |                        |                            |
|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| I. 気候条件、社会経済条件<br>地理的条件など | 中学校の所在地等               | ・ 通学区域                     |
|                           | 小学校の所在地等               | ・ 通学区域                     |
|                           | 従業地・通学地の人口（時間帯による人口変化） | ・ 常住地又は従業地・通学地別人口及び昼夜間人口比率 |
| II. 影響に係る情報               | 熱中症による救急搬送状況           | ・ 年齢区分別                    |
|                           |                        | ・ 発生場所別                    |

関連する統計データは第2章 2.2 参照

関連する適応策の例

小牧市 登下校時に利用可能な「こども涼み処」の提供

影響の大きさ（上記II.で確認可能）低減のための対策

こどもたちの登下校時における一時的な緊急的避暑地として「こども涼み処」を提供。こどもたちが水分を持ち合わせていない場合など、状況をみて水分補給が可能な事業所・店舗もある。

市のHPでは、名称 / 所在地 / 涼める場所 / 水分の補給可否について情報を掲載し、事業所・店舗の提供については事業所店舗の了承・学校協力のもと、実施している。

[3]小牧市「小牧市の熱中症対策について」

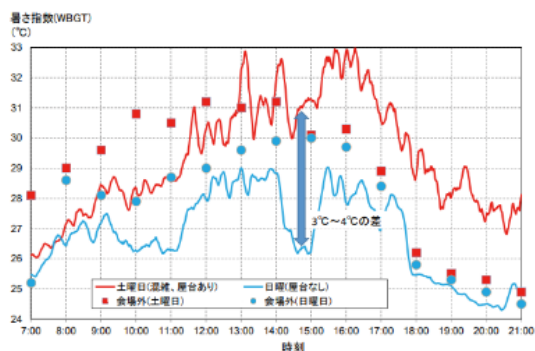
# ⑤ 地域で実施するイベントに係る地域特性を把握する

## イベント会場や周辺の駅では混雑により暑さ指数が上昇する

多くの人が集まる大規模なイベントでは、皮膚表面からの放熱、汗の蒸発や呼気による湿度の上昇、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。また、地元住民以外の人には地域特性に係る予備知識を十分に持っておらず、影響を受けやすいことにも注意が必要です。

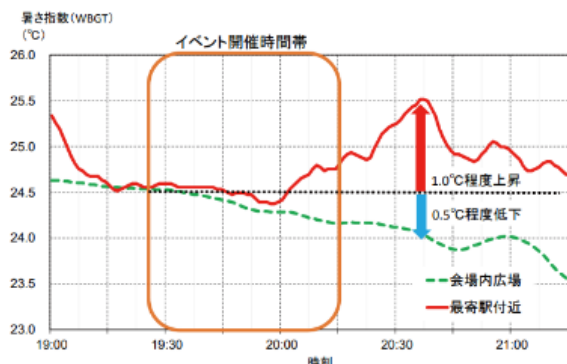
### 混雑による暑さ指数の上昇

土日のイベント時の暑さ指数を比較した結果、会場では土曜日の暑さ指数が高く、混雑の影響と考えられる。



大規模な道路上の夏祭り、同じ場所での混雑や屋台の有無による暑さ指数(WBGT)の変化<sup>[1]</sup>  
(2016年 東京都内で測定)

会場最寄り駅ではイベント終了後に暑さ指数が上昇  
イベント終了時には、参加者が最寄り駅に集中し、ト開催時間帯に比較し、暑さ指数は約1.0°C上昇する。



大規模な屋外イベント終了時最寄り駅付近での人ごみの中の暑さ指数(WBGT)の変化<sup>[1]</sup>  
(2016年7月 東京都内で測定)

[1]環境省(2020)「夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン 2020」

## 地域で実施するイベントに係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？

### I. 気候条件、社会経済条件 地理的条件など

人口集中地区における人口密度

- ・ 人口
- ・ 人口割合

消防署

- ・ 消防施設の管轄範囲・施設種別

集客施設(公営・民間施設)情報

- ・ 位置情報  
(アトラクション、スポーツ)

### II. 影響に係る情報

熱中症による救急搬送状況

- ・ 年齢区分別
- ・ 発生場所別

📌 関連する統計データは第2章 2.2 参照

### 関連する適応策の例

影響の大きさ(上記II.で確認可能)低減のための対策

### 奈良市 暑さ指数31以上における公共施設の使用や屋外イベント制限の独自方針

市内の状況に即した現実的な対策を講じるため、市内の暑さ指数情報提供地点の翌日のWBGT予測値に応じて、公共施設の使用やイベント開催の独自対応方針を決め、運用。

暑さ指数31以上の熱中症予防方針  
(学校・バンビーホーム・保育園・幼稚園・こども園以外、屋外イベントの場合)

| 暑さ指数 | 方針                                   |
|------|--------------------------------------|
| ≥35  | 市主催は原則中止する。市以外主催は中止を求める。             |
| ≥33  | 暑さ対策が困難な場合、市主催は原則中止する。市以外主催は中止を求める。* |
| ≥31  | 主催者や参加者に対し注意喚起                       |

\*開催する場合、市から熱中症予防の指導等を徹底し、必要に応じ説明を求める。

[2]奈良市「【熱中症対策】奈良市独自の施設使用・イベント実施に関する対応方針を決定」

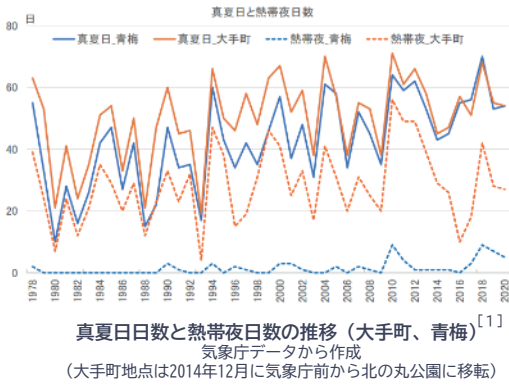
## ⑥ 夜間の熱中症に係る地域特性を把握する

### ヒートアイランドの影響で夜間の気温も上がっている

高齢者では、家の中で日常生活において、熱帯夜等の就寝中にも熱中症が多く発生しています。夜間のトイレを控えるため水分摂取を控える高齢者もいることが分かっており、注意が必要です。

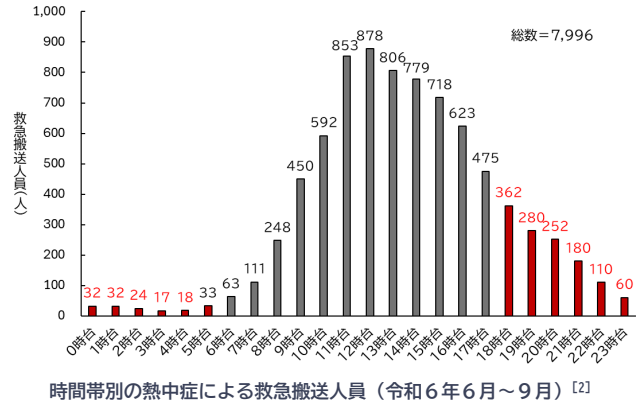
#### ヒートアイランドの影響

都心と郊外で真夏日と熱帯夜の日数を比較したところ、いずれも都心の方が多く、特に熱帯夜は郊外では～10日と少ないのに対し、都心では20～50日と多くなった。



#### 熱中症死亡者数は夜間にも発生

東京消防庁の調査では、日中に限らず、夜間帯にも熱中症による救急搬送が発生しており、夜間も暑い地域では特に対策が必要。



[1] 環境省（2022）「熱中症環境保健マニュアル2022」

[2] 東京消防庁 「熱中症に注意」より作成

夜間救急の搬送者数・死亡者数に係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？

#### I. 気候条件、社会経済条件、地理的条件など

真夏日、猛暑日、熱帯夜の年間日数

- 真夏日、猛暑日及び熱帯夜の年間日数
- 気温

人口（男女・世帯・住宅等）

- 世帯人員

従業地・通学地の人口（時間帯による人口変化）

- 従業地・通学地別人口及び昼夜間人口比率

エアコンの使用状況

- 暑い時期の平日のエアコン使用時間

救急業務、救助業務、消防活動の実施状況

- 救急自動車による現場到着所要時間及び病院収容所要時間

#### II. 影響に係る情報

熱中症による救急搬送状況

- 年齢区分別
- 発生場所別

職場における熱中症災害

- 月・時間帯別発生状況

📌 関連する統計データは第2章 2.2 参照

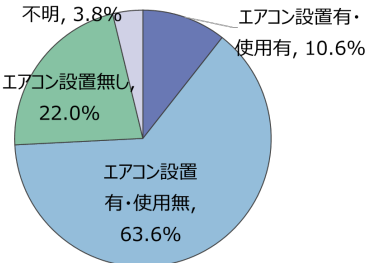
# ⑦ エアコンの普及状況に係る地域特性を把握する

## エアコンの使用と熱中症死亡は密接に関係している

エアコンの使用と熱中症死亡は密接に関係しており、特に高齢者では、エアコンを持っているにも関わらず、使用していないケースが多数見受けられます。

### 熱中症死亡者のエアコン使用状況

東京都監察医務院のとりまとめによると、東京都23区における令和6年夏の熱中症死亡者のうち、約9割がエアコンを使用していなかった。特に、全体の6割以上はエアコンを所持しているにも関わらずエアコンを使用していなかった。



東京都：夏期の屋内熱中症死亡者のエアコン使用状況

[1] 東京都監察医務院「令和6年夏の熱中症死亡者数の状況【東京都23区（確定値）】」の資料をもとに作成

## エアコンの普及状況に係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？

### I. 気候条件、社会経済条件、地理的条件など

土地利用状況（公園・緑地、河川・湖沼など）

- 緑陰・水盤・保水性舗装などの導入事例

人口（男女・世帯・住宅等）

- 65歳以上世帯員に係る世帯の状態

エアコン出荷台数

- 出荷台数
- 使用台数

エアコンの使用状況

- 使用時間
- 冷房時の設定温度

### II. 影響に係る情報

熱中症による救急搬送状況

- 年齢区分別
- 発生場所別

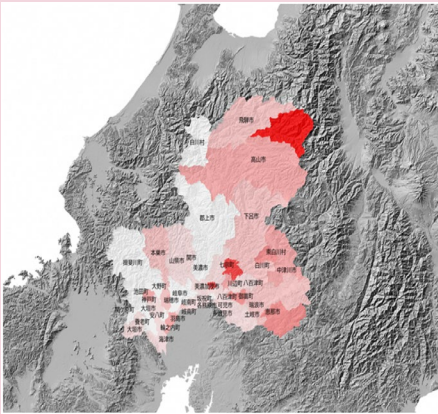
関連する統計データは第2章 2.2 参照

## 地域独自のデータ収集の例

社会経済条件（上記 I.）把握のための調査

### 岐阜県 エアコンの活用状況に関するWebアンケート実施

岐阜県気候変動適応センターでは、県内におけるエアコン使用等の熱中症対策状況等を把握するため、「エアコン設置の有無」「使用状況」「使用を躊躇させる理由」などをWebアンケートにて調査。旧市町村別、県下5圏域別・年代別にエアコン導入状況等を把握した。



調査結果  
：過去10年間にエアコン導入が進んだ地域

[2] 岐阜県気候変動適応センター（2022）  
「令和3年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務 成果報告」

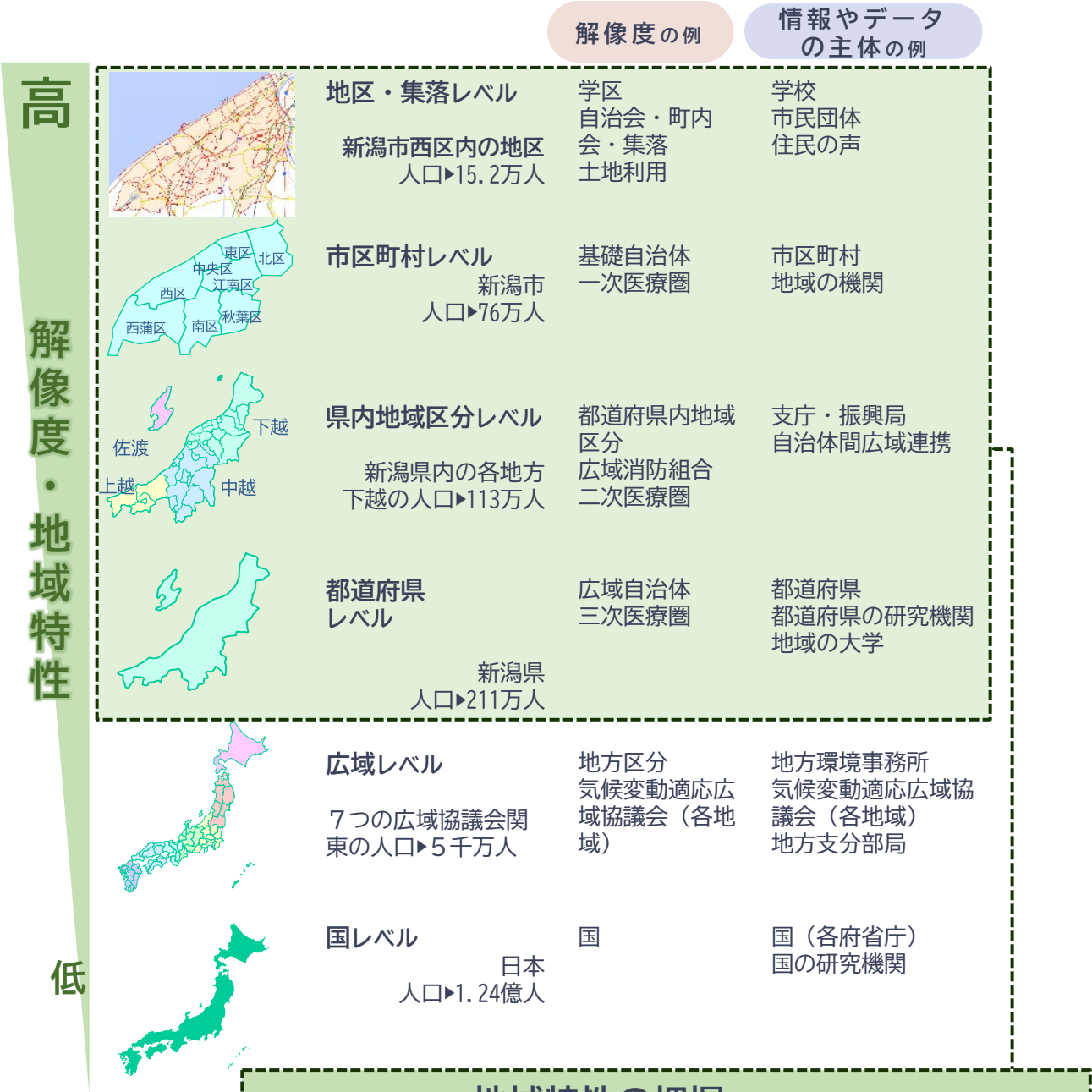
## 第2章 地域特性把握のための 情報収集方法

地域特性を把握するための情報収集事例や、公開されているデータから収集可能な関連するデータについて解説します。

# 2.1 地域特性を考慮するための情報収集

## 解像度の高い情報ほど地域特性の把握につながる

情報やデータには様々な地域解像度があります。解像度が高いほど、地域の特徴をより詳細に反映した情報・データとなるため、**地域特性を考慮するためには解像度の高い情報・データの収集を目指す必要があります。**



**地域特性の把握に特に有用**  
※気候条件など、地域の解像度を高めることで、地域特性が見えにくくなるものもあるため自治体のスケールも踏まえた検討が必要。  
※地域の解像度を高めることで、データの母数が大幅に減る場合にはデータ精度が下がる可能性もあることに留意。

[1]総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数（令和7年1月1日現在）」

# 情報の集め方 ～必要な情報にたどり着く～

発信主体により様々な情報やデータが存在しています。得られる情報やデータを参考に、情報を収集する解像度や主体を選定し、情報を収集します。

所管部局が情報を持っていることも多いため、部局間の連携が必要となります。  
➡「実例に基づく！庁内関連部局からの情報収集ガイド～気候変動影響と適応に資する施策～」もご参照。

## 情報やデータの主体の例

## 得られる情報やデータの例

### 地区・集落レベル



学区（小学校・中学校）  
高齢者施設  
自治会・町内会・集落  
自主防災組織  
市民団体・NPO  
地域住民

学校における情報  
幼稚園・保育園における情報  
福祉における情報  
地域内における情報  
住民や各種関係者の声  
民生委員・児童委員の声  
地区防災計画  
アンケート調査

等

### 市区町村レベル



市区町村  
地域の各種機関  
地域気候変動適応センター  
地域の病院

総合計画  
環境基本計画  
地域気候変動適応計画  
地方公共団体実行計画  
地域の適応（A-PLAT）  
地域防災計画  
環境審議会  
関連部局の計画・取組の情報  
各種研究紀要  
近隣自治体の計画や取組

地域医療の情報  
地域の住民の情報  
地域の産業の情報  
イベント・行事の情報  
消防に関する情報

等

### 県内地域区分レベル



支庁・振興局  
自治体間広域連携  
中核病院

広域消防組合の情報  
JA等による農作業者の情報

等

### 都道府県レベル



都道府県  
都道府県の研究機関  
地域気候変動適応センター  
地域の大学  
管区气象台・地方气象台  
救命救急センター

総合計画  
環境基本計画  
地域気候変動適応計画  
地方公共団体実行計画  
地域の適応（A-PLAT）  
国民参加による気候変動情報  
収集・分析事業成果

地域防災計画  
環境審議会  
労働局  
関連部局の計画・取組の情報  
各種研究紀要  
近隣自治体の計画や取組

等

### 広域レベル



地方環境事務所  
気候変動適応広域協議会（各地域）  
各地方支分部局

地域適応コンソーシアム事業成果  
気候変動適応広域アクションプラン事業成果

等

### 国レベル



環境省  
厚生労働省  
総務省消防庁  
その他関係府省庁  
国立環境研究所  
その他の国の各研究機関

気候変動適応計画  
気候変動影響評価報告書  
国の適応（A-PLAT）  
環境基本計画  
国勢調査  
人口動態統計  
各府省庁による情報

国の研究機関による情報  
各種統計情報

等

# 情報の収集例 ～解像度の高い情報を収集する～

地域の機関・団体や住民などと連携することで、国などで統計がとられておらず公開されている情報からは分からない、地域の特徴を反映した情報を収集することができます。具体的な収集方法と得られた情報例を示します。

## 例1

地区・集落<sup>レベル</sup>の情報： **小学生の保護者** × アンケートで収集 @栃木県<sup>[1]</sup>

- 宇都宮市と那須塩原市の小学校で出前授業を実施
- 事前課題として、家族への「気候と暮らしに関する質問票」を作成

【情報収集】小中学校との連携による情報収集（小学校での出前授業）

### ●事前課題「気候と暮らしに関する質問票」から得られた意見

- ・子ども世代からは今の気候と暮らしについて、父母・祖父母世代からは小学生だった時の気候と暮らしについて回答を得た。
- ・気候変動時代に入っている子ども世代でも、家族の回答を通じて、気候変動影響を身近な問題として感じることができた。
- ・特に「猛暑日」や「積雪」、「霜柱」などで気候の変化が感じられていた。
- ・一方、「降雨の激しさ」では大きな差が見られなかったが、本県では、「夏の激しい雷雨」が特徴であり、今後、「夏の雷雨」は「近年の豪雨」の時期や降り方の違いなどを検討していくことで、さらに分析が深まると思われる。



学校の授業課題を活用することで世代を超えた情報収集も可能



## 例2

市区町村<sup>レベル</sup>の情報： **業種別関係者** × ヒアリングで収集 @那須塩原市<sup>[2][3]</sup>

- 農業・観光・教育・防災関係者を対象に気候変動の影響についてのヒアリングを実施
- ヒアリング結果から考えられる影響と対策を整理し、リーフレットで公表

### 情報収集の結果【農業】

### 情報収集の結果【教育】

### 情報収集の結果【観光】

#### 影響・懸念・課題

- 気温上昇
  - ・冷房負荷増加
  - ・熱中症の増加、屋外滞在者の減少
  - ・冬季の雪不足による来場者、滞在時間減少
  - ・避暑地イメージ低下
  - ・植生変化、湿原の草地化、風景変化
- 集中豪雨
  - ・滞在客の活動制約、活動中止
  - ・風景の変化
- 四季の移りいの変化
  - ・観光客の来訪時期、来訪目的の変化

#### 考えられる対策

- ・地域の環境変化のモニタリングと状況についての情報共有
- ・気候変動の影響情報においても訪問先として選んでもらえるための効果的な情報発信
- ・地域の関係者、観光事業者、宿泊事業者、アウトドアアクティビティ事業者による連携
- ・気温上昇への適応策の例
  - ・日除け、木陰の休憩スペース、人工降雪機の整備、活動時間・場所の変更
- ・集中豪雨への適応策の例
  - ・雨除け、雨天時の代替活動、予測ノウハウの蓄積
- ・四季の移りいの変化に対する適応策の例
  - ・活動時間・場所の変更、変化に対応した情報発信

### ヒアリング実施要項（観光分野の場合）

#### 【ヒアリング対象者の例】

- 旅館：観光協会会長、温泉旅館組合組合長
- アクティビティ：ビジターセンター、体験ツアー運営会社
- 観光施設：主要観光業施設（スキー場、牧場等）
- ※黒磯、西那須野、塩原3地区が対象に含まれるように調整

#### 【調査項目の例】

- ・実体験に基づく気候変動の影響
- ・すでに実施している適応策
- ・気候変動に関する懸念事項
- ・今後必要と思われる、那須塩原らしい対策



業種別にヒアリングを行うことで、地域で重点が置かれている業種の関係者が実際に感じている課題などを把握できる

[1] 栃木県気候変動適応センター（2021）「令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」

[2] 那須塩原市気候変動適応センター（2021）「令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析事業」

[3] 那須塩原市（2021）「令和2年度「市民参加による気候変動情報収集・分析事業」」

# 情報の収集例 ～解像度の高い情報を収集する～

## 例3

県内地域区分レベルの情報： **地域住民** × **ワークショップ** で収集 @福岡県<sup>[1]</sup>

- 県内の地球温暖化防止活動推進員を対象にワークショップを実施。身近で感じる気候変動や影響に関する情報を分野横断的に収集。
- 収集した情報は県内の地域区分別に整理。

グループワークで出た意見 身近で感じる気候変動や影響

暮らし・文化、国民生活、健康

福岡

- ・ 海水温の変化
- ・ 10年前くらいから季節感がなくなった。
- ・ 暑い日が増えた（昼休みは外に出たらダメ、運動会では熱中症で倒れる）
- ・ 3～4年前から気温の変化が激しい。
- ・ 昨年は夏のエアコン使用時間が増えた。
- ・ 5年くらい前からクーラーを動かす日数が増えた。
- ・ 気温上昇によって最近エアコンの使用時間が増えている。
- ・ 夏場に日傘を差す男性を見かけるようになった。
- ・ 熱中症で搬送される人の増加
- ・ 小学校では子供たちの運動場屋外授業の停止日が増加。小学生のマイボトルが増減により前より大きなものになっている。
- ・ もう12月というのに体が汗ばむ。極端な気温の変化に体がついていけず暑気になりそう。

筑豊・福岡

- ・ 気温差が激しい。
- ・ 冷房の時期が増えた。
- ・ エアコン代が高くなった。
- ・ 熱中症が多い。
- ・ 高齢者の熱中症の危険大（暑さを感じない）
- ・ 夏、外出しにくい。
- ・ 水害などで出たごみ処理が困る。

北九州

- ・ 季節の行事・観光が気温や気候に合わない。
- ・ 夏の運動会はさわやかなはずが暑くて熱中症のリスクがある。
- ・ 昨年・今年は年数回集中豪雨がしたが、休校の判断の遅れにより、危険水位を超えた川を渡って帰宅する学生がいた。
- ・ 熱中症アラートで外遊び禁止日が多い。

筑後

- ・ お天気の変化。寒暖の変化がこれまでと違う。
- ・ 白い物の服を着る時期が少ないという噂はない。
- ・ 四季のうち春・秋が短く、1年が夏から冬になっており、白い物の服を着ることが少ない。
- ・ 外出時に帽子が必要と多い。
- ・ 熱中症対策として、畑で作業する時間を減らすようになった。

北九州

- ・ 季節の行事・観光が気温や気候に合わない。
- ・ 夏の運動会はさわやかなはずが暑くて熱中症のリスクがある。
- ・ 昨年・今年は年数回集中豪雨がしたが、休校の判断の遅れにより、危険水位を超えた川を渡って帰宅する学生がいた。
- ・ 熱中症アラートで外遊び禁止日が多い。



ワークショップ形式での情報収集により、住民の感じる影響の幅広い把握や、住民が特に課題と感じることの具体的な把握などが可能

## 例4

都道府県レベルの情報： **小中学校** × **アンケート・抽出語** で収集 @茨城県<sup>[2]</sup>

- 小中学校（240校）を対象にアンケートを実施
- 気候変動や異常気象による学校での対策・対応を抽出語の出現回数で評価

### 小中学校アンケート

- ・ 240/713校より回答(2020年1月)
- ・ 気象データの取得は活発に実施されていない
- ・ 気候変動や異常気象への安全対策は、かなり対応が行き届く
  - － 児童・生徒の登下校、体育の授業や部活動、運動会等、幅広い局面で様々な工夫
  - － 熱中症対策、落雷・ゲリラ豪雨対策等

表 近年の気象状況等を踏まえた学校の対応：抽出語の出現回数(上位24語)

| 抽出語 | 出現回数 | 抽出語 | 出現回数 | 抽出語  | 出現回数 | 抽出語 | 出現回数 |
|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|
| 熱中症 | 174  | 活動  | 48   | 使用   | 35   | 練習  | 31   |
| 対策  | 147  | 設置  | 46   | 指数   | 35   | 体育  | 29   |
| 運動会 | 106  | 時間  | 42   | 対応   | 34   | 補給  | 28   |
| 下校  | 70   | 日程  | 42   | 水筒   | 32   | 気温  | 25   |
| 落雷  | 55   | プール | 41   | 5月   | 31   | 測定  | 25   |
| 実施  | 54   | 水分  | 36   | WBGT | 31   | 保護者 | 25   |

ILIECAC KH Coder(樋口, 2014)による計量テキスト分析

学校での観測・観察項目  
(A: 小学校, B: 中学校, C: 義務教育学校)

学校での観測・観察データの記録・保存の状況(A: 小学校, B: 中学校)

学校での観測・観察データの公開・交換の状況(A: 小学校, B: 中学校)

近年の気象状況等を踏まえた学校の対応抽出語の出現回数(上位24語)

| 抽出語 | 出現回数 | 抽出語 | 出現回数 | 抽出語  | 出現回数 | 抽出語 | 出現回数 |
|-----|------|-----|------|------|------|-----|------|
| 熱中症 | 174  | 活動  | 48   | 使用   | 35   | 練習  | 31   |
| 対策  | 147  | 設置  | 46   | 指数   | 35   | 体育  | 29   |
| 運動会 | 106  | 時間  | 42   | 対応   | 34   | 補給  | 28   |
| 下校  | 70   | 日程  | 42   | 水筒   | 32   | 気温  | 25   |
| 落雷  | 55   | プール | 41   | 5月   | 31   | 測定  | 25   |
| 実施  | 54   | 水分  | 36   | WBGT | 31   | 保護者 | 25   |



大規模なアンケート調査を実施し、単語レベルでの出現傾向を収集することで、影響の大きさを定量的に把握できる

[1] 福岡県気候変動適応センター（福岡県保健環境研究所）（2023）「令和4年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務成果報告」

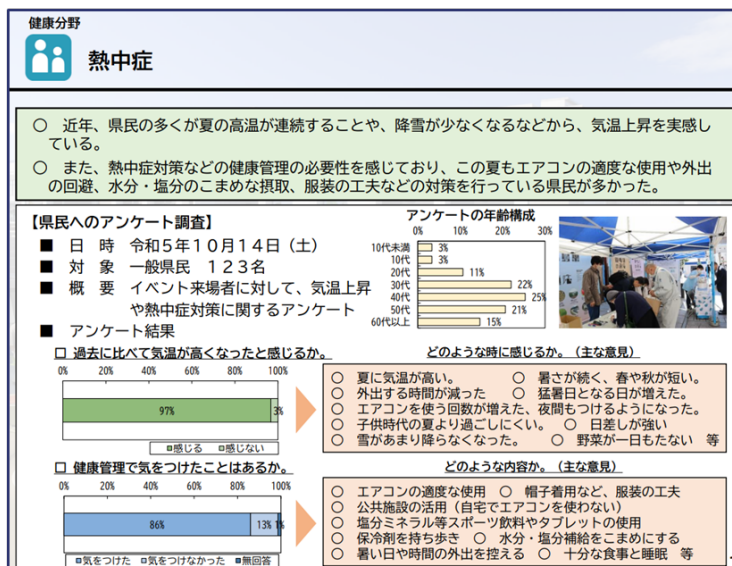
[2] 茨城県地域気候変動適応センター（2021）「環境省「国民参加による気候変動情報収集・分析事業」成果報告会」

# 情報の収集例 ～解像度の高い情報を収集する～

## 例5

都道府県<sup>レベル</sup>の情報： **県民** × アンケートで収集 @福島<sup>[1]</sup>

➤ イベント来場者に対して、気温上昇や熱中症対策に関するアンケートを実施（123名）



## アンケート実施要項

- 対象 一般県民 123名
- 概要 イベント来場者に対して、気温上昇や熱中症対策に関するアンケート
- 調査項目例
  - ・ 過去に比べて気温が高くなったと感じるか
  - ・ 健康管理で気を付けたことはあるか
  - ・ 熱中症対策として効果的と思う情報は
  - ・ 知っている用語
  - ・ 暑さに対する情報入手の手段 等
- 明らかになったこと  
クーリングシェルターなどの新しい用語の認知度は低い傾向 等

イベントの来場者を対象にアンケートを行うことで、気候変動や熱中症対策への関心の有無によらず多数の意見を収集可能

[1] 福島県気候変動適応センター（2023）「環境省「令和5年度国民参加による気候変動収集・分析委託事業 成果報告会」」

2.2 地域特性の把握に役立つデータ集

「地域特性の把握に役立つデータ集（健康分野）」の使い方

別添資料として「地域特性の把握に役立つデータ集（健康分野）」を添付しています。

この資料では、地域特性の把握に活用できる公開データを一覧で整理しています。第1章で示した地域気候変動適応計画策定プロセスおよび着眼点ごとに、関連する公開データを採せる構成となっていますので、ぜひご活用ください。

データ検索方法

着眼点ベースの検索（例：地理的特徴・極端気候（極端高温など）に着眼したい場合）

- ① 地域気候変動適応計画策定プロセス（P. 7）のうち、データが必要なプロセスのシートにいきます。
- ② 「着眼点」列から地域特性を把握したい着眼点を見つけます。適切なデータを参照することができます。

| No. | 着眼点                | 指標         | 概要（下部は健康分野で特に留意が望ましい地域特性）                                                |
|-----|--------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|
|     |                    |            |                                                                          |
| 1.  | 気候特性               |            |                                                                          |
| 1   | 地理的特徴・極端気候（極端高温など） | 気温、降水量、風等  | 降水量（mm）、気温（℃）、露点温度（℃）、蒸気圧（hPa）、湿度（%）、風速（m/s）、風向、日照時間（h）、降雪（cm）、積雪（cm）    |
| 2   | 地理的特徴・極端気候（極端高温など） | 暑さ指数（WBGT） | 全国11都市における過去5年間の暑熱の日数および暑さ指数（WBGT）<br>全国11都市における過去5年間の暑熱の日数および暑さ指数（WBGT） |

※各シート構成の詳細については、「●本データ集の説明」のシートをご参照ください。  
また、データ検索に便利な「指標一覧」シートもご活用ください。

指標ベースの検索（例：気温のデータを入手したい場合）

- ① データ集の「指標一覧」の「指標」列から該当する指標を見つけます。
- ② 各行にどのシート（列）の何番（セル）に該当するデータの記載があるかを見つけることができます。

| 指標               | A_影響把握（現在） |          |       | A_影響把握（将来） |       |
|------------------|------------|----------|-------|------------|-------|
|                  | No.1       | No.14    | —     | —          | —     |
| ① 気温、降水量、風等      | No.2       | No.12~13 | No.15 | No.8~9     | No.21 |
| 暑さ指数（WBGT）       | No.3~11    | —        | —     | No.3~7     | —     |
| 真夏日、猛暑日、熱帯夜の年間日数 | No.16      | —        | —     | No.12      | —     |
| 土地利用（基礎分類）       | No.18      | —        | —     | —          | —     |
| 人口（男女・世帯・住宅等）    | —          | —        | —     | —          | —     |

※データの無いものは「—」としています

- ③ 参照したいセルをクリックすると、該当するデータに飛ぶことができます。

| 着眼点                       | データ       |                                                                       |       |       |         |       |                                                                                                                                  |    |
|---------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                           | 指標        | 概要                                                                    | 年     | 空間解像度 | 空間解像度詳細 | 時間解像度 | 出典（統計）                                                                                                                           | 備考 |
| 1.気候条件                    |           |                                                                       |       |       |         |       |                                                                                                                                  |    |
| 地理的特徴<br>極端気候<br>（極端高温など） | 気温、降水量、風等 | 降水量（mm）、気温（℃）、露点温度（℃）、蒸気圧（hPa）、湿度（%）、風速（m/s）、風向、日照時間（h）、降雪（cm）、積雪（cm） | 1976- | 都道府県  | 観測地点別   | 1時間   | 気象庁「過去の気象データ検索」<br><a href="https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php">https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php</a> |    |
|                           |           |                                                                       |       |       |         |       |                                                                                                                                  |    |

参考：  
「1.2 着眼のポイント」の各ページで紹介している見るべきデータに掲載している指標は、指標ベースの検索を活用すると簡単にデータにたどり着くことができます。ぜひご活用ください。

| 地理的特徴に係る地域特性を捉えるためにはどのようなデータを見るべきか？ |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① 気候条件、社会経済条件、地理的条件など               | 気温、降水量、風等<br>・ 気温（時別）<br>・ 湿度<br>・ 風速<br>・ 日射・輻射<br>暑さ指数（WBGT）<br>・ 暑さ指数（時別）<br>熱中症による救急搬送状況<br>・ 発生場所別熱中症発生状況<br>職場における熱中症災害<br>・ 月・時間帯別熱中症発生状況 |
| ② 影響に係る情報                           |                                                                                                                                                  |

## 第3章

# 気候変動影響の モニタリング手法例

地域特性を考慮し気候変動影響を把握・分析するためのモニタリング手法について、有用な事例を紹介します。

モニタリングを行うことで、地域特性を把握して地域の実態に即した対策につなげることができます。

初級・中級・上級にレベル分けしたモニタリング手法例①～④の事例を紹介します。

### 初級

モニタリングに公開データ  
のみを用いる事例

#### モニタリング手法例①

(P. 29-P. 30)

#### モニタリング手法例②

(P. 31-P. 32)

### 中級

モニタリングに際し  
独自データを取得する事例

#### モニタリング手法例③

(P. 33-P. 34)

### 上級

モニタリングに際し  
独自データを取得し、  
さらに技術開発を行う事例

#### モニタリング手法例④

(P. 35-P. 36)

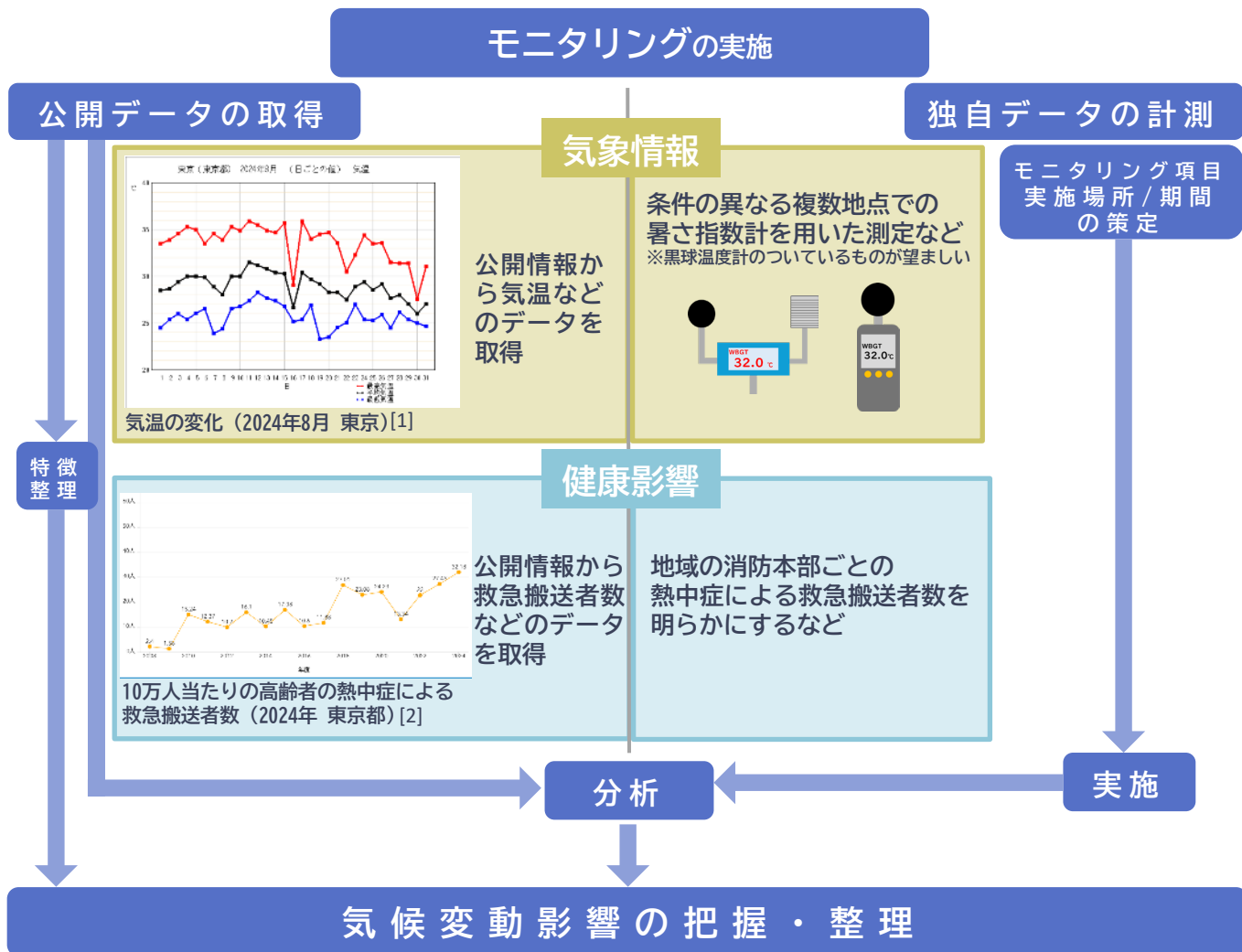
# 気象情報と健康影響のモニタリング

第1章「A 地域特有の気候変動影響の把握」に記載の通り、地域の気候変動による影響を的確に把握するためには、**気象情報**と**健康影響**に関する情報の双方を継続的にモニタリングすることが必要です。

一部の基礎情報については、公的機関により統計データが公開されており、取得可能です（本手引きP.8参照）。

これらの公開データに加えて、地域独自のモニタリングを行うことで地域の気候変動影響に関する情報を収集・整理することが可能です。

なお、モニタリングを行う際には、収集したデータをどのように活用するのかを、あらかじめ想定して収集することが重要です。



[1]気象庁「過去の気象データ検索」

[2]国立環境研究所 環境展望台「熱中症発生数（救急搬送）」

本章の手法例①～④では、以下のように、公開データを使用 / 独自データを取得して、地域の気候変動影響をモニタリングした事例を示す。

|      | 初級                    |                       | 中級                    | 上級                    |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|      | 手法例①<br>(P. 29-P. 30) | 手法例②<br>(P. 31-P. 32) | 手法例③<br>(P. 33-P. 34) | 手法例④<br>(P. 35-P. 36) |
| 気象情報 | 公開データ                 | 公開データ                 | 独自データ                 | 独自データ                 |
| 健康影響 | —                     | 公開データ                 | —                     | 公開データ                 |

# 暑さ指数（WBGT）の取得・推計方法<sup>[1]</sup>

## ① 暑さ指数とは 関連情報 第1章（P.8）

暑さ指数（WBGT（湿球黒球温度）：Wet Bulb Globe Temperature）は、熱中症を予防することを目的として1954年にアメリカで提案された指標のことです。暑さ指数（WBGT）は人体の熱収支に与える影響の大きい湿度、日射・輻射（ふくしゃ）など周辺の熱環境、気温および風を取り入れています。

## ② 暑さ指数の計算方法

WBGTの推計方法は様々な研究で検討されています。ここでは1）気温や湿度などの観測値を用いてWBGTを計算する推定式、2）測定装置の観測値を用いたWBGT実測値計算式について紹介します。

### 1）推定式

- 環境省熱中症予防情報サイトや熱中症リスクの予測に多く用いられている小野ら（2014）<sup>[2]</sup>の式によるWBGTの推定式は以下の通りです。

$$\text{WBGT} = 0.735 \times T_a + 0.0374 \times \text{RH} + 0.00292 \times T_a \times \text{RH} \\ + 7.619 \times \text{SR} - 4.557 \times \text{SR}^2 - 0.0572 \times \text{WS} - 4.064$$

$T_a$ は気温（℃）、RHは相対湿度（％）、SRは全天日射量（kW/m<sup>2</sup>）、WSは平均風速（m/s）です。

- この推定式に過去の気温、相対湿度、全天日射量、平均風速データを用いると過去のWBGTが推定できます。これら4つの要素に将来のデータを用いることで、将来のWBGTの推定が行えます。

### ご参考

気象庁ウェブサイト（過去の気象データ・ダウンロード）の地点ごとの全天日射量データ（特別値）は、その単位が（MJ/m<sup>2</sup>）です。上記推定式の全天日射量（SR）の単位（kW/m<sup>2</sup>）と異なるため、単位変換を行うことで、推計式に適用できます。

特別の全天日射量に関する MJ/m<sup>2</sup>からkW/m<sup>2</sup>への単位変換式とその活用例は以下の通りです。

単位変換式：1MJ = 0.27778kWh

例）東京のある日の13時における全天日射量が3.0MJ/m<sup>2</sup>の場合、  
単位変換を行うと、 $3.0 \times 0.27778 \div 0.833\text{kW/m}^2$ となる。

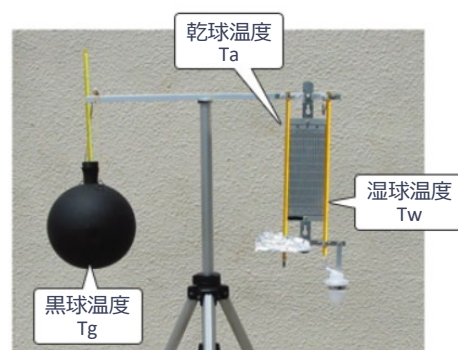
### 2）実測値計算式

暑さ指数測定装置（右図）は、黒球、乾球、湿球で構成されます。それぞれで観測した黒球温度（ $T_g$ ）\*、乾球温度（ $T_a$ ）\*\*、湿球温度（ $T_w$ ）\*\*\*の3つの値を以下の計算式に用いることでWBGTが計算できます。

- 屋外での算出式  
 $\text{WBGT} = 0.7 \times T_w + 0.2 \times T_g + 0.1 \times T_a$

- 屋内での算出式  
 $\text{WBGT} = 0.7 \times T_w + 0.3 \times T_g$

$T_w$ は湿球温度（℃）、 $T_g$ は黒球温度（℃）、 $T_a$ は乾球温度（気温）（℃）です。



暑さ指数(WBGT)測定装置

[1] 小野雅司ら(2014)：通常観測気象要素を用いたWBGTの推定。日生気誌，50(4)，147-157. doi:10.11227/seikisho.50.147

[2] 環境省熱中症予防情報サイトをもとに作成

\* 直射日光にさらされた状態での球の中の平衡温度を観測しており、弱風時に日なたにおける体感温度と良い相関をもつ。

\*\* 通常の温度計を用いてそのまま観測した気温を指す。

\*\*\* 水分の蒸発に関連する温度。皮膚の汗が蒸発する時に感じる涼しさ度合いを表すもの。

## モニタリング手法例①公開データを活用した特徴把握

## 概要

- 実施主体 : 福島県気候変動適応センター（福島県環境創造センター）
- 実施期間 : 令和5年度
- 取組の目的 : 暑さ指数推定値の地域の現状把握
- モニタリング項目 : 暑さ指数推定値
  - ① 取組内容 : 環境省熱中症予防情報サイトから暑さ指数推定値を取得

着眼点 (P.11)

① 極端気候

② 追加取得データ : なし

③ 活用方法 : 各地域における暑さ指数推定値の推移を把握

④ 予算規模 : 統計データを活用しているため追加費用はなし

⑤ アドバイス : P30に示すように「環境省熱中症予防情報サイト」からダウンロードできるデータは、1時間ごとの時系列データとなっている。このため、当該データを各日の最高WBGTを抽出し、各月における日最高WBGTが31以上となる日数を算出した月報を作成可能なExcelファイルを使用している。

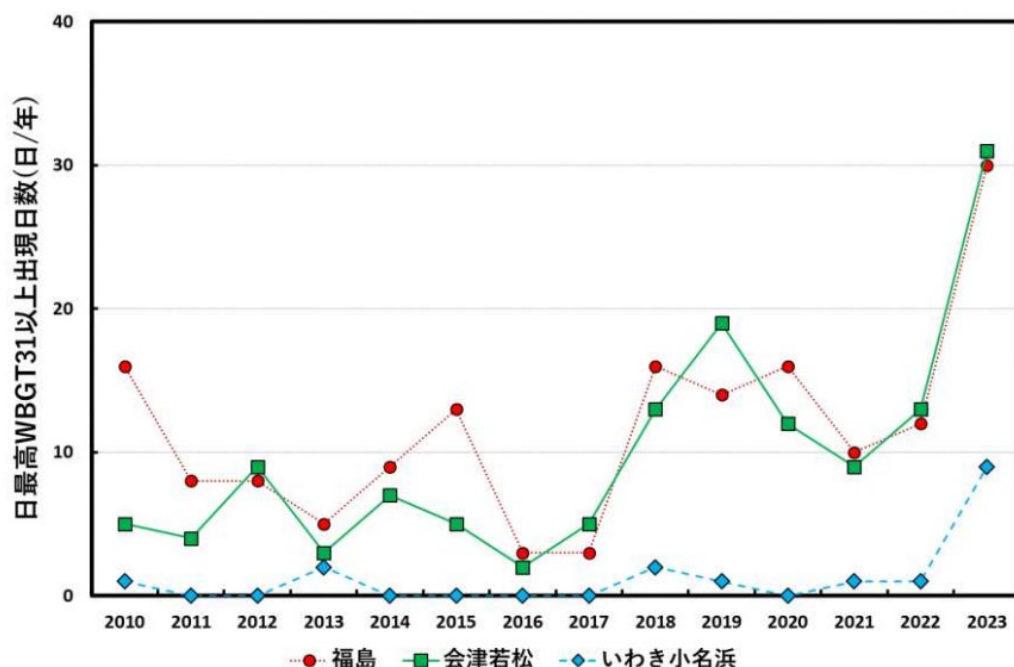
- 関連情報 : 福島県気候変動適応センター（2023）  
「福島県における暑さ指数WBGT推定値の推移と将来推計について」

## 結果

## ● 暑さ指数推定値の日最高値が31以上の日数の経年変化

福島県の3地点（いわき小名浜、福島、会津若松）において、WBGT推定値が31以上となる日数を2010年から2023年の過去データから集計。推移と地点ごとの違いを把握した。

なお、選定にあたっては福島県を気象や地形の特徴として、天気予報では「浜通り」（北日本太平洋側気候（太平洋沿岸））、「中通り」（北日本太平洋沿側気候（内陸））、「会津」（北日本日本海側気候（内陸））に3地域に区分されることから、それぞれの地域の代表的な地点のデータを選定した。



## ● 環境省熱中症予防情報サイトから過去の暑さ指数データを取得する方法

### ① 環境省熱中症予防情報サイトトップページ

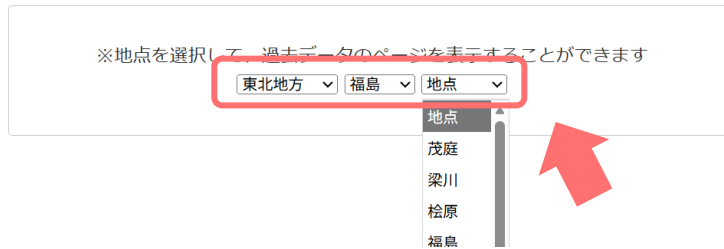
上部のタブの中から「全国の暑さ指数」を選択



### ① 全国の暑さ指数（WBGT）

中段にある「暑さ指数(WBGT)の過去データ」において地点をプルダウン方式で選択する

暑さ指数(WBGT)の過去データ



### ① 過去データ

参照する年月を選択すると、csvファイルがダウンロードされる

実況推定値（確定版）

2024年 [4月](#) [5月](#) [6月](#) [7月](#) [8月](#) [9月](#) [10月](#)  
 2023年 [4月](#) [5月](#) [6月](#) [7月](#) [8月](#) [9月](#) [10月](#)  
 2022年 [4月](#) [5月](#) [6月](#) [7月](#) [8月](#) [9月](#) [10月](#)

### ① csv ファイル

日 (Date)、時間 (Time)、暑さ指数推定値 (WBGT)、黒球温度の観測値 (Tg) のデータを得ることができる

|   | A        | B    | C    | D   | E |
|---|----------|------|------|-----|---|
| 1 | Date     | Time | WBGT | Tg  |   |
| 2 | 2023/4/1 | 1:00 | 7.5  | 9.1 |   |
| 3 | 2023/4/1 | 2:00 | 7.7  | 9   |   |
| 4 | 2023/4/1 | 3:00 | 7.6  | 8.5 |   |

## モニタリング手法例②公開データを活用した特徴把握

## 概要

- 実施主体 : 北海道気候変動適応センター
  - 実施期間 : 令和5年度
  - 取組の目的 : 熱中症搬送者数の将来予測手法の検討
  - モニタリング項目 : 気温、年代別・発生場所別熱中症搬送者数
  - ① 取組内容 : アメダスデータから日平均・最高・最低気温を取得  
: 消防庁および道内消防本部から全国、道内の搬送者数を取得
  - ② 追加取得データ : なし
  - ③ 活用方法 : 全国と北海道の熱中症搬送者数の傾向を比較し、北海道の特徴を整理
  - ④ 予算規模 : 約300万円（データ分析等に係る委託費用）
  - ⑤ アドバイス : 業務目的を明確にするとともに適応センターの考え方を、委託事業者と共有し、こまめな意思疎通を行う必要がある。  
※④⑤については、研究機関が適応センターを運営する場合はこの限りではない。
- 関連情報 : 北海道気候変動適応センター（2024）  
「道内における熱中症リスクや搬送者数の将来予測について」

## 着眼点（P.11）

- ① 極端気候
- ② 高齢者人口
- ③ 地域の労働特性

## 詳細

## ① 取組内容

過去の気象観測データ、熱中症搬送者数を以下の通り収集。

※取得データは、委託事業者と協議の上で決定

| データ種類               | 名称                              | 説明                                                                                                                                                                                 | データ入手先          |
|---------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 気象観測データ             | アメダスデータ                         | 地点別(約20km間隔)の日平均・最高・最低気温                                                                                                                                                           | 気象庁             |
| 熱中症搬送者数<br>(北海道内詳細) | 熱中症による救急搬送人員に関するデータ<br>(北海道内)   | 2015～2022年の道内の消防本部毎の熱中症搬送者数<br><br>【世代別】<br>0歳以上7歳未満(未就学児)、7歳以上18歳未満(未成年)、18歳以上65歳未満(成人)、65歳以上(高齢者)<br>【傷病程度別】<br>軽症者、中症者、重傷者、死亡者<br>【発生場所別】<br>住居、仕事場①、仕事場②、教育機関、公衆屋内、公衆屋外、道路、その他 | 各消防本部<br>(北海道庁) |
| 熱中症搬送者数<br>(全国主要都市) | 熱中症による救急搬送人員に関するデータ<br>(全国主要都市) | 2015年～2023年8月までの全国の搬送者数データ<br>※北海道との比較をするために収集                                                                                                                                     | 総務省消防庁          |

## ② 追加取得データ

なし

## ③ 活用方法

### 1) 特徴整理：熱中症搬送者数と気温の推移（左下図）

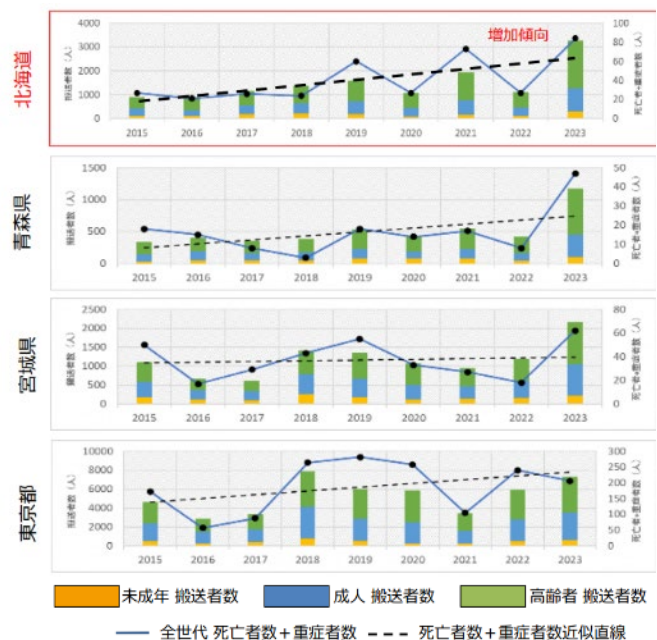
- 熱中症による搬送者数、気温（真夏日日数、熱帯夜日数、夏季平均気温）の推移を比較。以下の仮説をたてる。

▶ 北海道の熱中症搬送者数は気温の変動に対応して変化しているが、日最高気温30℃日数や日最低気温25℃日数とも連動しているのではないかな？

### 2) 特徴整理：熱中症搬送者数データの比較（右下図）

- 北海道・青森県・宮城県・東京都の熱中症搬送者数(年代別)と死亡者数・重症者数(全年代)を比較。他都県に比較し死亡・重傷者数は顕著な増加傾向であること、搬送者数の高齢者が占める割合が宮城県や東京都に比較して高いことから、以下の仮説をたてる。
- 熱中症搬送者数(年代別)と死亡者数・重症者数(全年代)を東京都と比較。高齢者の占める割合、発生場所が住居の割合が東京都に比較して高いことから、以下の仮説をたてる。

▶ 北海道特有の産業構造、住環境、生活環境が影響している可能性がある？



## ④ 予算規模

- 委託料：約300万円（データ分析等に係る委託費用）

※取組当時の予算規模であり、業務量等により実際と大きく異なる可能性があります。

## ⑤ アドバイス

業務目的を明確にするとともに適応センターの考え方を、委託事業者と共有し、こまめな意思疎通を行う必要がある。

## モニタリング手法例③WBGT計による観測

### 概要

- 実施主体 : 大分県気候変動適応センター（国立環境研究所との共同研究）
- 実施期間 : 令和5年度
- 取組の目的 : 身近な暑熱対策への活用
- モニタリング項目 : 暑さ指数
  - ① 取組内容 : 県職員住宅にて暑さ指数計を用いて測定。  
暑さ指数計は国立環境研究所（国環研）からの貸与物。
  - ② 追加取得データ : なし
  - ③ 活用方法 : 1) 日よけの有無、種類に応じた暑さ指数の違いをグラフ化  
2) 1)の調査結果をセンターHP、通信、イベント、出張教室等にて紹介
  - ④ 予算規模 : 各種暑熱対策品等：約1万円、暑さ指数計：国立環境研究所から借用
- 関連情報 : 大分県気候変動適応センター（2024）「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【大分県】」  
国立環境研究所（2023）「2023年度後半及び2024年度 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課題募集要項（新規募集）」

着眼点（P.11）  
① 極端気候

### 詳細

#### ① 取組内容

- 国立環境研究所との共同研究課題に応募し採択。
- 身近な日よけの実際の効果を暑さ指数計にて測定
- 3台のWBGT計は国立環境研究所から貸与
- 測定場所
- 大分県県職員住宅最上階（3階）の4部屋



測定機器



着眼  
①

暑さ指数から身近な暑熱環境の把握が可能に

#### ● 測定箇所

- 緑のカーテン（ゴーヤ）/シェード、すだれ、遮熱シート、カーテン、レース、日よけなし



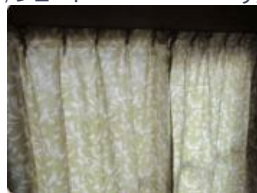
緑のカーテン/シェード



すだれ



遮熱シート



カーテン



レース

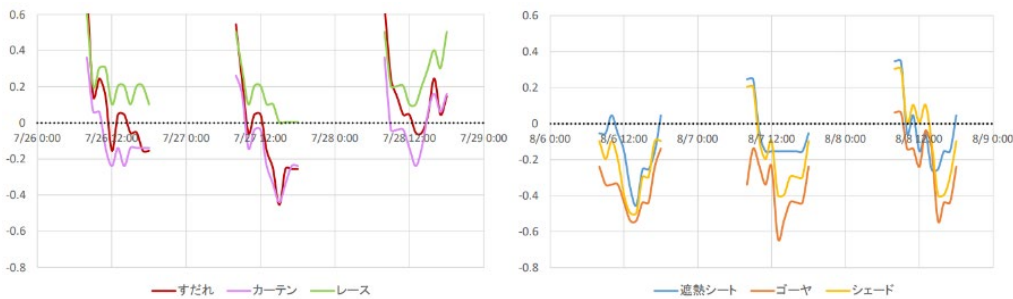
② 追加取得データ

なし

③ 活用方法

- 1) 暑熱対策についての調査研究
  - 日よけの有無、種類に応じた暑さ指数の違いを整理
  - 暑さ指数の違いからより効果的な適応策の効果を把握

よりよい適応策に繋がる日よけの効果の把握が可能に

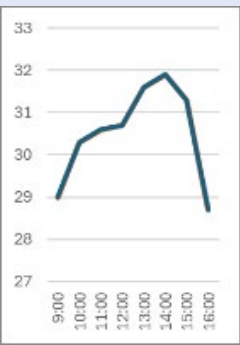


暑さ指数の測定結果比較

8～18時（毎正時）における「（各）日よけタイプ」と「対策なし」との差（℃）

各時間帯（毎正時）における「対策なし」との平均値比較（℃）

| 時間帯    | すだれ   | カーテン  | レース   | 遮熱シート | ゴーヤ          | シェード  |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|
| 8-18時  | 0.05  | -0.07 | 0.22  | -0.08 | <b>-0.31</b> | -0.15 |
| 8-12時  | 0.21  | 0.03  | 0.27  | 0.03  | <b>-0.23</b> | -0.02 |
| 13-18時 | -0.09 | -0.15 | 0.17  | -0.17 | <b>-0.38</b> | -0.26 |
| max    | -0.45 | -0.44 | 0.004 | -0.45 | <b>-0.64</b> | -0.50 |



（参考）

「対策なし」の暑さ指数の変化（2023.7.27 大分）  
熱中症予防情報サイトより

【留意点等】

- ・測定器はWBGT-213BNを使用
- ・建物最上階（3階）の4部屋（角部屋除く）を用いて測定
- ・測定日の違いによる影響の可能性については未解析
- ・室間差については、各部屋（対策未実施）にて6時間毎3日間（同時）測定を行い、各時間における部屋ごとの偏差を求め、その平均値を用いて補正

2) 普及啓発

- 1)の調査結果をセンターHP、通信、イベント、出張教室棟にて紹介



④ 予算規模

- 各種暑熱対策品等：約1万円
- 暑さ指数計：国立環境研究所から借用

⑤ アドバイス

暑さ指数計は、準拠している規格や(暑さ指数に見込まれる誤差の限界を表す)クラスにより、精度が異なるため把握しておく必要がある。また、黒球計のついている暑さ指数計が望ましい。

## モニタリング手法例④温湿度計・暑さ指数計の設置

## 概要

- 実施主体 : 静岡県気候変動適応センター
- 実施期間 : 令和元年度～令和6年度（令和6年度時点で継続中）
- 取組の目的 : 熱中症予防および暑熱対策への活用
- モニタリング項目 : 温度・湿度、暑さ指数
  - ① 取組内容 : 静岡市、浜松市などの小中学校に温湿度センサー（一部暑さ指数計）を設置し計測。これら多地点のデータ回収コスト省力化のために、データを一括回収するシステムも構築。
  - ② 追加取得データ : 熱中症搬送者数データ（年齢、性別、発生場所（町内）、覚知時刻等）
  - ③ 活用方法 : 1)市内の気温分布傾向と要因の分析、2)熱中症予防情報システムとその効果の検討、3)学区ごとの熱中症搬送者数と暑さ指数との関係の分析
  - ④ 予算規模 : 温湿度計：約3万円/台、暑さ指数計：国立環境研究所から借用、データ回収システム・構築費用：約90万円（環境省事業予算）、システム運用費用：約60万円/年
  - ⑤ アドバイス : 通信機能付き暑さ指数計は使い勝手が良い。事前に行政の関係部署との連携を図ることで観測した温湿度や暑さ指数等のデータの共有や、熱中症対策へ活用が進む可能性がある。
- 関連情報 : 静岡県気候変動適応センター（静岡県環境衛生科学研究）（2019～2021）  
「令和元年度／2年度／3年度 国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務成果報告会」  
静岡県環境衛生科学研究所（2024）「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」

着眼点（P.11）

- ① 極端気候
- ② 教育機関の数と学区

## 詳細

## ① 取組内容

温湿度データ多地点一括回収システムの構築（R1～）

- 熱中症予防・暑熱対策を念頭に環境省事業にて、静岡市・浜松市の小中学校等に温湿度センサー（一部暑さ指数計）を設置・モニタリング

気温・湿度、暑さ指数から極端な暑熱地点が把握可能

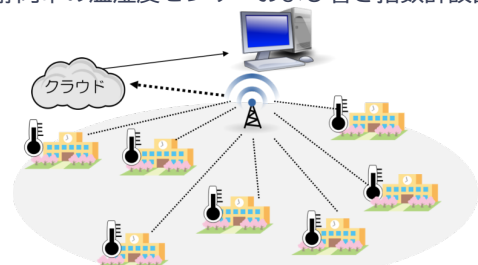
- 設置箇所
  - 温湿度センサー
    - （R1）静岡市内60地点
    - （R2, 3）静岡市内60地点・浜松市内60地点
    - （R4, 5）静岡市内30地点（右図）
    - （R6）焼津・藤枝市内28地点
  - 暑さ指数計
    - （R4, 7～8月）静岡市の中学校3地点（右図）
    - （R5, 8月）静岡市の中学校2地点
    - （R6, 7/29～8/6）藤枝市の小学校1地点

- データ回収システム

LPWA（Low Power Wide Area：Wi-FiやBluetoothよりも長距離（数km）の範囲をカバーできる無線通信技術）を活用し温湿度データ回収システムを構築（Sigfoxを使用）



R4 静岡市の温湿度センサーおよび暑さ指数計設置地点



データ回収システムのイメージ

## ② 追加取得データ

5～9月の熱中症搬送者数データ

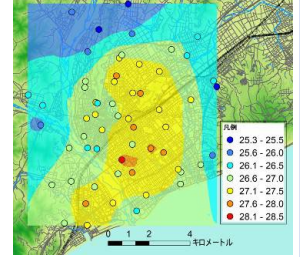
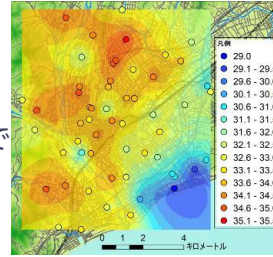
- 取得先：静岡市消防局
- データ項目：年齢、性別、発生場所（町内）、覚知時刻 等
- 用途（案）：気温、暑さ指数等の値と熱中症発生の分布・日時の関係の分析に活用

発生場所の情報から、  
学区レベルの分析が可能に

## ③ 活用方法

1) 市内の気温分布傾向と要因の分析

- 設置したセンサーのデータと気象条件から分析
- 夏場の昼間は海風の影響で沿岸部で涼しく内陸部で暑くなりやすい
- 夜間は市街地の気温が高い（ヒートアイランド現象）



R1.8.31の静岡市街地の気温例  
(左)12:30～15:30平均, (右)21:00～24:00平均

2) 熱中症予防情報システムとその効果の検討

- 観測値から換算した暑さ指数を、リアルタイムでWEBマップにて表示・提供する熱中症予防情報システムを構築
- 静岡市内30校を対象に、学校関係者へ熱中症予防情報（暑さ指数4段階）をマップにて提供
- モデル校1校にて、暑さ指数が警戒(25)以上となった際に、パトランプで視覚的な注意喚起を実施

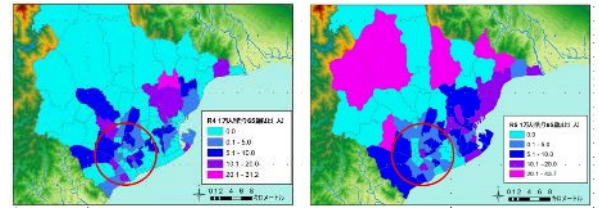


観測箇所ごとの暑さ指数から、  
学校単位の注意喚起を実施

(左下)屋外活動者へのパトランプによる熱中症喚起システム  
(右)WEBマップによる熱中症予防情報システム(イメージ)

3) 熱中症予搬送者数と暑さ指数の関係を検討

- 静岡市消防局から熱中症搬送者数のデータを収集（5～9月）
- 出勤場所の住所データを緯度経度に変換<sup>[1]</sup>し、その地点を含む学区を特定
- 静岡市内の学区ごとの搬送者数の整理・地図化



学区別の熱中症搬送者数(65歳以上, 1万人あたり)  
(左)令和4年、(右)令和5年

## ④ 予算規模

- 温湿度計：約3万円/台、暑さ指数計：国立環境研究所から借用
- データ回収システム：構築費用 約90万円（環境省事業予算）、運用費用 約60万円/年（含む通信費）、他にPC購入費用等も発生

※取組当時の予算規模であり、購入時期や機器の種類、メーカーの違いなどにより実際と大きく異なる可能性があります。目安としてご参照下さい。

## ⑤ アドバイス

- 観測したデータの信頼性に注意が必要。特に湿度のセンサーは観測幅が大きい傾向があり、調整しながら使用している。温湿度データから暑さ指数に換算する際に誤差も発生するので、熱中症予防目的の場合、通信機能をもつ暑さ指数計でシステムを組めるのならその方が使い勝手が良い。
- 適応センターや県の環境研究所が単独で暑さ指数計を設置したとしても、その観測したデータの存在が行政の関係部署まで伝わらなかったり、熱中症対策に活用されていないことに課題を感じている。あらかじめ行政と研究機関で意思疎通をしておくことで、この点はクリアしやすくなる可能性がある。
- データを多角的に活用していくために、知見をもつ専門業者や地域の大学（気象系、工学系など）などの協力を得て、目的に応じた観測機器の適切な配置を事前に検討しておくが良い。

[1] 東京大学空間情報科学研究センター「CSV アドレスマッチングサービス」（2025年12月9日閲覧）

## 第4章 気候変動影響の 将来予測手法例

第2章・第3章で収集したデータを用い、地域特性を考慮し気候変動影響を把握・分析するための将来予測手法について、有用な事例を紹介します。将来予測を行うことで、地域特性を把握し地域の実態に即した対策につなげることができます。

初級・中級・上級にレベル分けした影響予測手法例①～⑥の事例を紹介します。

### 初級

分析に用いる現在データの  
計算が不要な事例

#### 影響予測手法例①

(P. 41-P. 42)

#### 影響予測手法例②

(P. 43-P. 44)

### 中級

分析に用いる現在・将来データ  
ともに計算が必要な事例

#### 影響予測手法例③

(P. 45-P. 46)

#### 影響予測手法例④

(P. 47-P. 48)

#### 影響予測手法例⑤

(P. 49-P. 50)

### 上級

分析のために  
さらに高度な情報も必要な事例

#### 影響予測手法例⑥

(P. 51-P. 52)

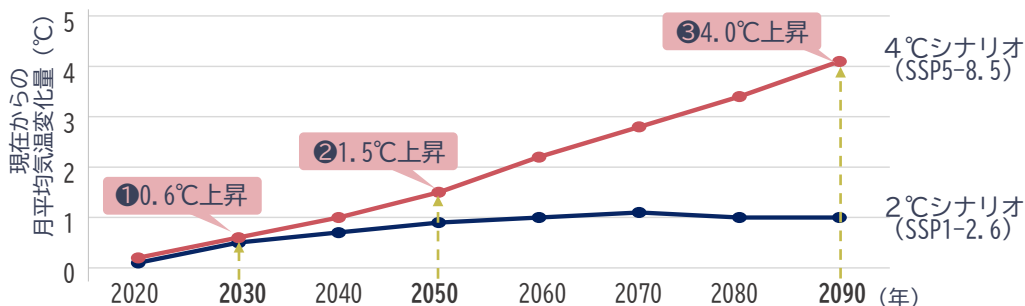
## 影響予測の流れ（１）

気候変動影響に対して適応策を検討するためには、その影響がいつ・どこで・どのくらい現れているか、また、将来現れるのかを把握する必要があります。この気候変動による将来影響の予測には、**将来気候の予測結果（気候シナリオ）**が必要です。これと第2章のこれまでの気象情報と健康影響から得られる関係を用いることで、**将来の健康影響予測**が可能となります。影響予測の大まかな流れを示します。

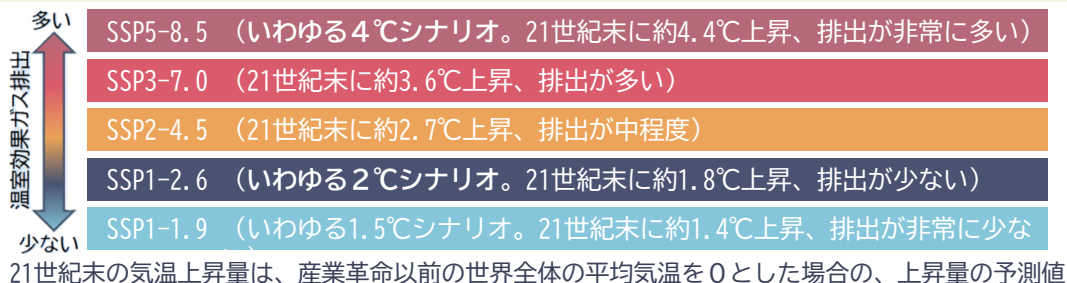
### ①将来気候の予測結果の整理：気候シナリオ（イメージ）

- 気候シナリオとは、将来の社会経済的傾向（社会経済シナリオ）を踏まえて、想定された将来の温室効果ガス排出量の変化（排出シナリオ）を気象要素を計算する気候モデルにあてはめ、将来気候を予測したもの。
- 例として、**4℃シナリオ（SSP5-8.5）**から予測された将来（2030年、2050年、2090年）の8月の現在からの月平均気温上昇量、**0.6℃（①）**、**1.5℃（②）**、**4.0℃（③）**をそれぞれ整理する。

排出シナリオ別の月平均気温（8月）変化の予測結果（イメージ）

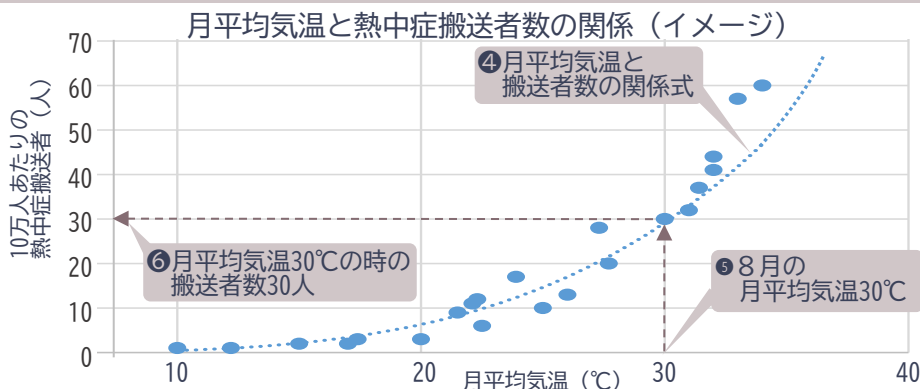


### ●排出シナリオ(SSPx-y)とその特徴<sup>[1]</sup>



### ②これまでの気象と健康影響の関係の整理（予測式、影響予測モデルのイメージ）

- 例として、月平均気温と搬送者数の関係から、関係式（④）を算出する。
- 現在の8月の月平均気温が30℃の時（⑤）、この式（④）を用いると、10万人あたりの搬送者数推計値は30人（⑥）と推計される。



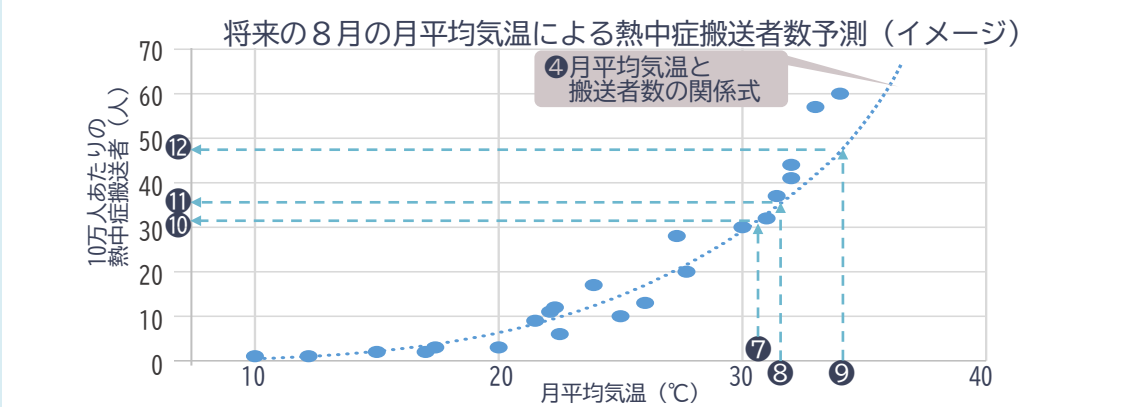
ここでは例として、月平均気温と搬送者数の関係を分析した結果を示した。地域によって日最高気温や日最高WBGTなどとの分析を基に、関係式を算出する方がより適切なこともある。

また、専門家と協力し、地域の実態をより詳しく反映した影響予測モデルを構築し、予測する方法もある。

# 影響予測の流れ（2）

## ③健康影響の予測（イメージ：4℃シナリオ）

- ①で把握した将来の8月の気温上昇量（①～③）を、②の8月の月平均気温30℃（⑤）に加算すると、2030年は30.6℃（⑦）、2050年は31.5℃（⑧）、2090年は34.0℃（⑨）となる。
  - これら⑦～⑨の値を②の関係式（④）に当てはめて計算する。
  - 結果、4℃シナリオにおける10万人当たりの将来の熱中症搬送者数は2030年に31.4人（⑩）、2050年に35.1人（⑪）、2090年に46.7人（⑫）と予測された。
- 必要に応じて、2℃シナリオ（SSP1-2.6）など他のシナリオを用いた健康影響の予測も実施する。



| シナリオ・年   |      | 8月平均気温（℃）    | 10万人あたりの搬送者（人） |
|----------|------|--------------|----------------|
| 現在       |      | ⑤ 30         | ⑥ 30.0         |
| SSP5-8.5 | 2030 | ⑦ 30.6 (①+⑤) | ⑩ 31.4         |
|          | 2050 | ⑧ 31.5 (②+⑤) | ⑪ 35.1         |
|          | 2090 | ⑨ 34.0 (③+⑤) | ⑫ 46.7         |

- 影響予測には4℃シナリオと1.5℃や2℃シナリオが用いられることが多い。大規模な排出削減を行わない場合の4℃シナリオにより影響の上限を、世界がパリ協定にて合意した気温上昇量を2℃以下（2℃シナリオ）、できる限り1.5℃未満（1.5℃シナリオ）に抑える目標のシナリオにより影響の下限を把握することを目的としているため。

### 用語説明

- ✓ 排出シナリオ：大気中の温室効果ガスの濃度が将来どのように変化するかを仮定したもの。将来気候の予測計算に用いる入力情報の1つ。いわゆる2℃シナリオにはSSP1-2.6やRCP2.6が、同じく4℃シナリオにはSSP5-8.5やRCP8.5などがある。
- ✓ 社会経済シナリオ：気候の将来予測を行う際に用いられる、将来想定されるいくつかの社会経済状況のこと。例えば経済発展を優先した社会や、地球環境を保全しつつ持続可能な社会を目指すものなどがある。
- ✓ 気候モデル：地球上の大気や海洋の要素（気温、降水量、風、海水温など）を物理法則に従い数式化し、計算するプログラムのこと。
- ✓ 気候シナリオ：排出シナリオを気候モデルに与えて計算した気温、降水、風速などの気候予測情報のこと。

さらに詳しく [国立環境研究所 気候変動適応センター（2025）「施策に気候変動影響予測・評価を反映する際の考え方（第1版）」](#) をご覧ください。

〔1〕 文部科学省・気象庁（2023）『IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第6次評価報告書（AR6）第1作業部会（WG1）報告書「気候変動2021 自然科学的根拠」解説資料』をもとに作成

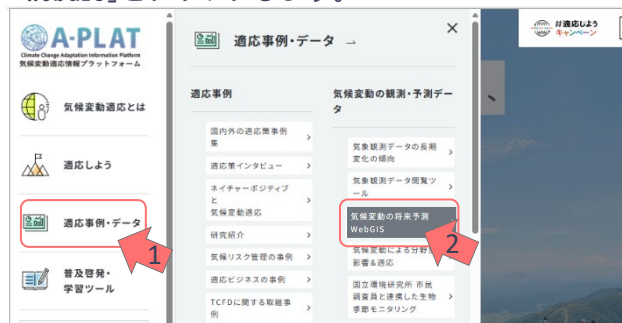
# A-PLATによる都道府県別の将来予測データの表示と入手方法

A-PLATのWebGISページでは、日本全国および都道府県別の将来予測結果を公開しています。これら結果は地図やグラフで表示できるほか、グラフのデータをcsv形式\*にて入手することができます。青森県を例に表示方法とデータの入手方法を確認してみましょう。

手順及び画面は2025年12月末時点のA-PLATの情報を基に作成しています。

## ① A-PLATトップページ

1. 左側の[適応事例・データ]をマウスカーソルで触れます。
2. 新たに表示される項目から[気候変動の将来予測WebGIS]をクリックします。



## ② 気候変動の将来予測WebGIS

1. [気候変動の将来予測WebGISをご利用になる前に必ずご一読ください]をクリックし注意事項等を確認します。
2. 日本地図から[青森県]をクリックします。



## ③ 気候変動の将来予測WebGIS表示地域：青森

### ● 予測結果を地図で表示する方法

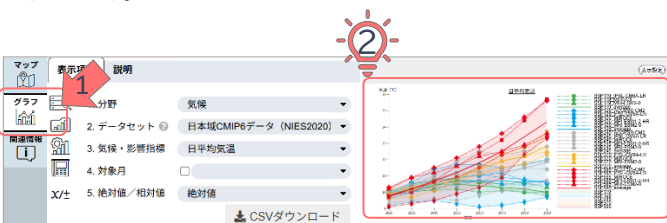
1. 初期状態\*\*では、SSP126を用いた2020年（2010-2030年）の日平均気温（GCM平均）の予測結果が画面右側に地図にて表示されています。
2. 日降水量や日最高気温などの日平均気温以外予測結果を表示させたい場合は、表示項目[4. 気候・影響指標]から目的の要素を選択します。
3. 排出シナリオや将来予測の時期を変更したい場合は、それぞれ[6. 社会経済・排出シナリオ]、[7. 対象期間]にて選択します。



### ● 地図の予測結果をグラフで表示する方法

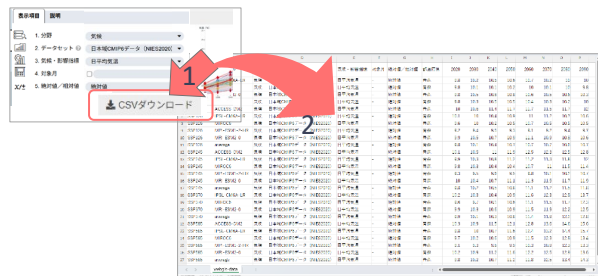
1. 地図表示画面の左端[グラフ]をクリックします。
2. 画面が切り替わり右側に予測結果の折れ線グラフが表示されます。

※グラフは、[3. データセット]のデータに気候モデルと社会経済シナリオの予測結果がすべて表示されています。そのため、地図表示の際にあった表示項目[気候モデル]と[社会経済・排出シナリオ]はここでは表示されません。



### ● グラフのデータをcsv形式で入手する方法

1. グラフが表示された画面の中央部にある[CSVダウンロード]をクリックするとファイルがダウンロードされます。
2. ファイルには、グラフとして表示されていた将来予測データが格納されています。例えばエクセルにコピー＆ペーストすることで、グラフ化などがスムーズに行えます。



A-PLATで提供するすべての予測結果は特定のシナリオに基づく予測であり、種々の要因により実際とは異なる現象が起こる可能性（不確実性）があります。

\* データをカンマ「,」で区切って並べたテキスト形式のファイル。Excelなどの表計算ソフトにて表示できる。

\*\* 初期状態では、表示項目[3. データセット]が[日本域CMIP6データ(NIES2020)]、[4. 気候・影響指標]が[日平均気温]、[5. 気候モデル]が[GCM平均]、[6. 社会経済・排出シナリオ]が[SSP126]、[7. 対象期間]が[2020年（2010-2030）]が選択されています。

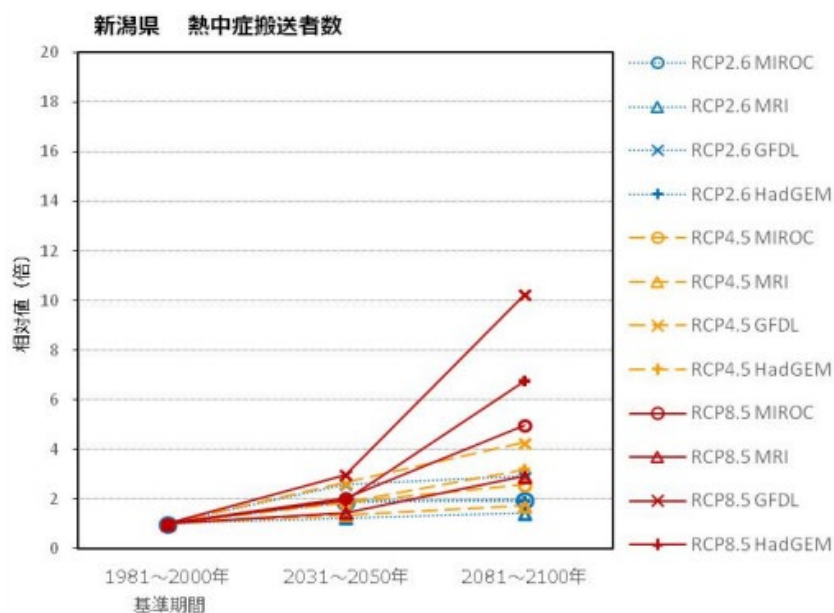
### 概要

- 実施主体 新潟県気候変動適応センター（新潟県保健環境科学研究所）
- 実施期間 令和6年度（令和3年度から継続）
- 影響予測項目 熱中症搬送者数
  - ① 予測方法 国立環境研究所A-PLATサイトにて公表されている新潟県の熱中症搬送者数の将来予測結果を引用。
  - ② 予測結果の活用 新潟県の気候変動適応策を考える上での基礎データとして活用。
  - ③ アドバイス A-PLATサイトでは同様の方法で気温やWBGTなどの参考情報や将来予測を参照することができ、各自治体の適応策推進に幅広く役立てることができる。
- 関連情報 新潟県「[気候変動による新潟県への影響 データ集](#)」

### 結果

#### ● 新潟県の熱中症搬送者数の将来予測（S-8による研究成果）

新潟県の熱中症搬送者数は、基準期間を1とした場合、2081～2100年のRCP8.5シナリオ（約4℃上昇）では、搬送者数が約3～10倍の増加が予測される。



基準期間（1981～2000年）の熱中症搬送者数を1とした場合の相対値  
 排出シナリオ3種：RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5  
 気候モデル4種：MIROC, MRI, GFDL, HadGEM

## ● A-PLATから新潟県の熱中症搬送者数の予測結果（グラフ・データ）を取得する手順

手順及び画面は2025年10月末時点のA-PLATの情報を基に作成しています。

### ① A-PLATトップページ

左側にある[適応事例・データ]を開く  
(マウスカーソルで触れる)



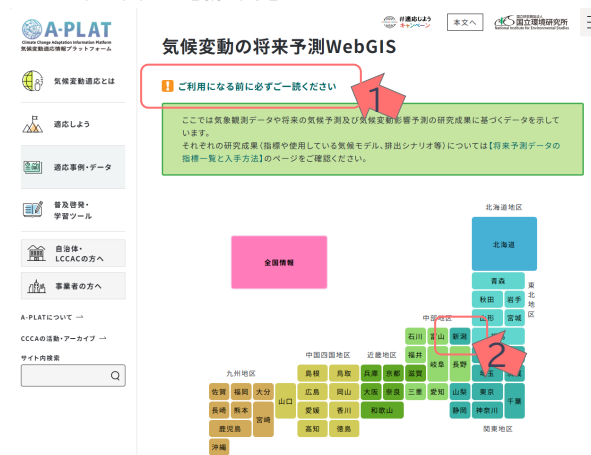
### ② 適応事例・データ

項目の中から[気候変動の将来予測WebGIS]をクリック



### ③ 気候変動の将来予測WebGIS

1. [気候変動の将来予測WebGISをご利用になる前に必ずご一読ください]をクリックし注意事項等を確認
2. 日本地図から[新潟県]をクリック



### ④ 気候変動の将来予測WebGIS 表示地域：新潟

- 1) 熱中症搬送者数の影響予測結果を地図で表示させる
  1. 表示項目の[1. 分野]から[健康]をクリック
  2. 表示項目の[2. 気候・影響指標]から[熱中症搬送者数]をクリック
3. 画面右側に影響予測結果（地図）が表示される



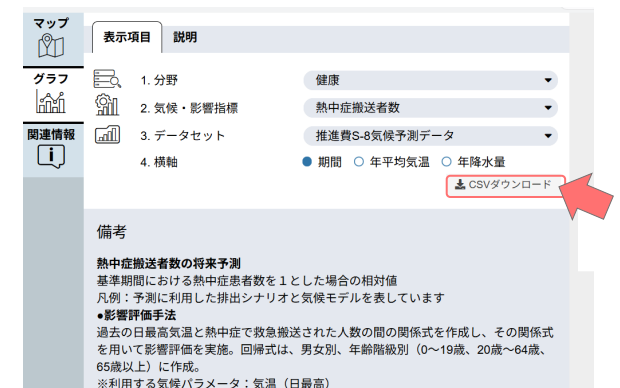
### 2) 熱中症搬送者数の影響予測結果をグラフで表示させる

1. 左端の[グラフ]をクリック。
2. 画面右側に影響予測の折れ線グラフが表示される。



### 3) グラフのデータをcsvでダウンロードする

- ・表示項目の[csvダウンロード]をクリック



A-PLATで提供するすべての予測結果は特定のシナリオに基づく予測であり、種々の要因により実際とは「異なる現象が起こる可能性（不確実性）」があります。

# 影響予測手法例②

## 日平均気温・日平均暑さ指数を用いた搬送者数予測

初級

### 概要

- 実施主体 静岡県気候変動適応センター（静岡県環境衛生科学研究所）
- 実施期間 令和3年度
- 影響予測項目 熱中症搬送者数

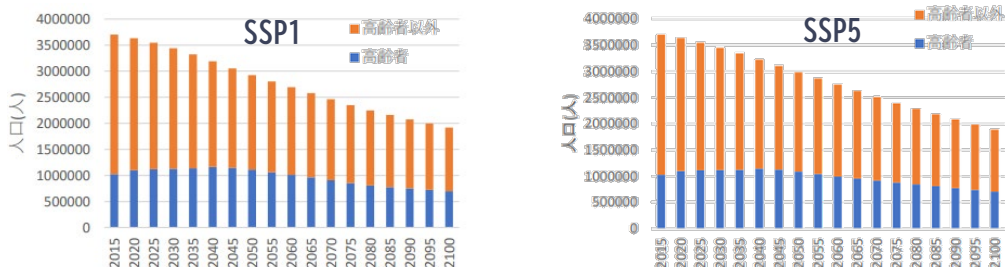
着眼点（P.11）

- ① 地域区分
- ② 年齢区分

- ① 予測方法 静岡県、静岡市、浜松市の3地域を対象に、過去の気温（日最高、日平均）および暑さ指数（日最高、日平均）と地域ごとの1日あたり熱中症搬送者数から年代別（高齢者、高齢者以外）の関係式を算出。3地域×2年齢区分の6つそれぞれで最も精度がよい予測式を採用。将来のWBGT、気温データを用いて、熱中症搬送者数の将来予測を行った。
- ② 予測結果の活用 関係部署への情報提供・共有。講演会等を通じた情報提供を図る。
- ③ アドバイス 気温やWBGTの地理的分布情報があるならば、関係式を用いて搬送者数の分布を推定できる（モニタリング手法例④ご参照）。この推定した分布と実際の搬送者数の分布の比較により、さらに具体的な分析につながる。
- 関連情報 静岡県気候変動適応センター（静岡県環境衛生科学研究所）「令和3年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務成果報告会」

### 結果

#### ● 2015年から2100年までの静岡県人口予測（※将来の影響予測に活用したデータ）

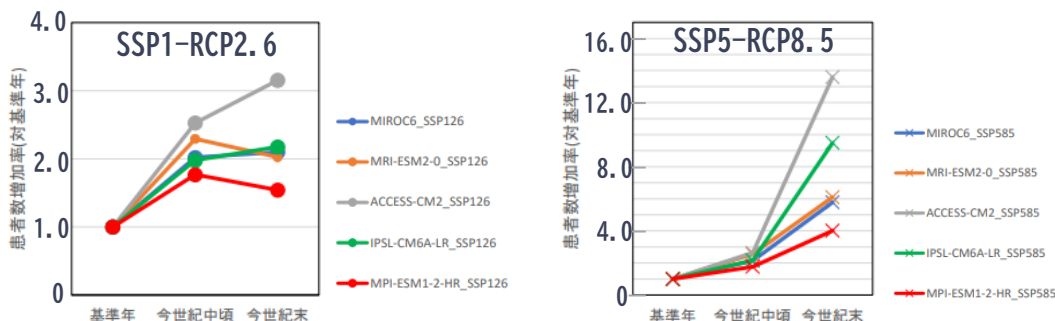


日本全体で見た場合、2100年の日本総人口はSSP1で約7,000万人超、SSP5で約8,000万人と推計されている。

#### ● 静岡県の熱中症搬送者数の予測結果（1年あたり10万人当たりの増加率）

静岡県の搬送者数増加率は、今世紀末に約2℃の上昇が見込まれるSSP1-RCP2.6シナリオでは今世紀中ごろに基準年（1995～2014年）比で約1.6～2.5倍に、今世紀末には約1.5～3倍になると予測された。

約4℃の上昇が見込まれるSSP5-RCP8.5シナリオでは、今世紀中ごろに約1.6～2.5倍に、今世紀末には約4～13倍超になると予測された。



## ● 準備するデータ

### 気候関連データ

【これまで（1995～2021年）】

#### 1. 気温（日最高・日平均）等

アメダス（静岡、浜松）

実測データ（静岡市（R1. 9月～）気温60か所、浜松市（R2. 8月～）気温60か所）

暑さ指数（日最高・日平均）

環境省熱中症予防情報サイトの過去の  
実況推定値（静岡市、浜松市）

【将来（今世紀中ごろ、今世紀末）】

#### 2. 気温、暑さ指数

日平均気温、日最高気温、相対湿度、  
風速、全天日射量

※気候予測データセット2022の日本域CMIP6データを利用

### 社会経済データ

【これまで（1995～2015年）】

#### 3. 人口

国勢調査（H7～H27）

#### 4. 熱中症搬送者数（2008～2020年）

静岡県（消防庁HP：年齢、傷病程度別、  
発生場所）、静岡市・浜松市（市消防局：  
年齢、性別、発生場所、覚知時刻）

※データ取得期間は、静岡県：2008～2020年、  
静岡市：2013～2020年、浜松市：2010～2020年

【将来（今世紀中ごろ、今世紀末）】

#### 5. SSP别人口シナリオ

社会経済シナリオに応じた将来推計人口（市  
区町村別、65歳未満・以上）

※日本版SSP别人口シナリオ第2版（2021年7月8日版）を利用

## ● 気候モデルと排出シナリオ・社会経済シナリオの選定

### 気候モデル

CMIP6の5つの気候モデル

ACCESS-CM2、IPSL-CM6A-LR、MIROC6、

MPI-ESM1-2-HR、MRI-ESM2-0

### 排出シナリオ・社会経済シナリオ

#### ● 排出シナリオ

SSP1-RCP2.6、SSP5-RCP8.5

※記載方法が異なるがSSP1-2.6、SSP5-8.5と同じ

#### ● 社会経済シナリオ

SSP1、SSP5

## ● 予測手順：静岡県・静岡市・浜松市における熱中症搬送者数予測例

### ① 関係式の算出

静岡県、静岡市、浜松市の3地域の搬送者数を年齢区分（高齢者・高齢者以外）で男女まとめて集計。10万人当たり搬送者数へ換算。  
4つの気象要素「気温（日最高、日平均）、暑さ指数（日最高、日平均）」それぞれと3地域それぞれの1日の年齢別搬送者数の関係式（指数関数型）、すなわち3地域×2年齢区分の6区分それぞれで4つの関係式を算出。

関係式の予測値と実際の搬送者数との相関係数が最も高い式をその区分の予測式として採用する。

表 熱中症搬送者数の関係式

| 自治体名 | 年齢区分            | 採用したデータ | 関係式                                      | r       |
|------|-----------------|---------|------------------------------------------|---------|
| 静岡県  | 高齢者以外 静岡日平均WBGT | 日平均WBGT | $Y = \exp(-12.40141 + 0.46067 \times X)$ | 0.79747 |
|      | 高齢者 静岡日平均WBGT   | 日平均WBGT | $Y = \exp(-11.37708 + 0.46312 \times X)$ | 0.80720 |
| 静岡市  | 高齢者以外 静岡日平均WBGT | 日平均WBGT | $Y = \exp(-15.40641 + 0.53463 \times X)$ | 0.63233 |
|      | 高齢者 静岡日平均WBGT   | 日平均WBGT | $Y = \exp(-14.29615 + 0.51494 \times X)$ | 0.63914 |
| 浜松市  | 高齢者以外 浜松日平均WBGT | 日平均WBGT | $Y = \exp(-13.64197 + 0.47495 \times X)$ | 0.70189 |
|      | 高齢者 浜松日平均気温     | 日平均気温   | $Y = \exp(-13.00089 + 0.46218 \times X)$ | 0.73742 |

Y：熱中症搬送者数（予測値）、X：日平均WBGT（暑さ指数）または日平均気温、r：予測値と実搬送者数の相関係数

### ② 地域別・年齢区分別の熱中症搬送者数を予測

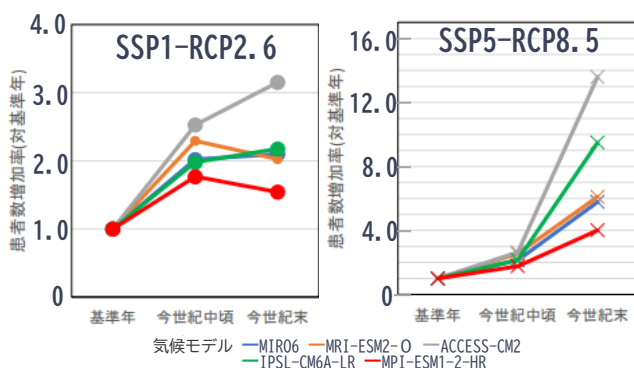
i) 将来の日平均暑さ指数または日平均気温から将来の1日あたり10万人当たり搬送者数を算出。

ii) 国勢調査と将来の人口シナリオ（SSP1、SSP5）から、基準年（1995～2014）、今世紀中ごろ（2031～2050）、今世紀末（2081～2100）の静岡県、静岡市、浜松市の将来の人口と年齢区分（高齢者・高齢者以外）を算出し、i)と合わせ地域の搬送者数を計算。

iii) 基準年に対する今世紀中ごろ、今世紀末の搬送者数の比率（倍率）を算出。

SSP1-RCP2.6シナリオでは今世紀中ごろに基準年比で約1.6～2.5倍に、今世紀末には約1.5～3倍になると予測された。

SSP5-RCP8.5シナリオでは、今世紀中ごろに約1.6～2.5倍に、今世紀末には約4～13倍超になると予測された。



### 概要

- 実施主体 富山県環境科学センター
- 実施期間 令和3年度
- 影響予測項目 将来の人口構成比予測を用いた熱中症救急搬送者数

着眼点 (P.11)

- ① 地域の年齢構成、高齢者人口

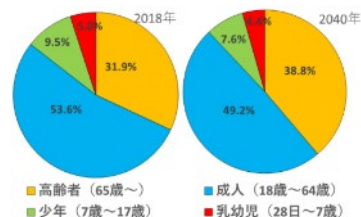
- ① 予測方法 気象庁の観測データから日最高暑さ指数を計算し、当日の熱中症救急搬送者数との関係を年齢層別にExcel上で解析。富山県における年齢構成比の将来変化を考慮するとともに、気温上昇に伴う暑さ指数の変化を解析し、熱中症搬送者数の将来変化を予測した。
- ② 予測結果の活用 1)富山県環境科学センターの環境教育拠点施設（環境楽習室「エコラボとやま」）における展示、2)富山県カーボンニュートラル戦略等への掲載、3)地域適応センターのニュースレター、環境学習の出前授業等による啓発活動
- ③ アドバイス 熱中症指数のように気温による影響が極めて大きいものの予測については、変化に幅がある気候モデルを取って使わず1℃上昇、2℃上昇を対象とした解析の方が理解を得やすい。

- 関連情報 富山県「暑さ指数を用いた熱中症救急搬送者数の将来予測について（令和3年度版 富山県環境科学センター年報 第49号）」

### 結果

#### ● 現在（2018年）と将来（2040年）の人口構成比（※将来の影響予測に活用したデータ）

富山県では全国と比較して5年程度早いペースで少子高齢化が進んでいるとされている。上記を踏まえ、右図の人口構成比の変化を考慮し、搬送者数の将来予測を実施した。

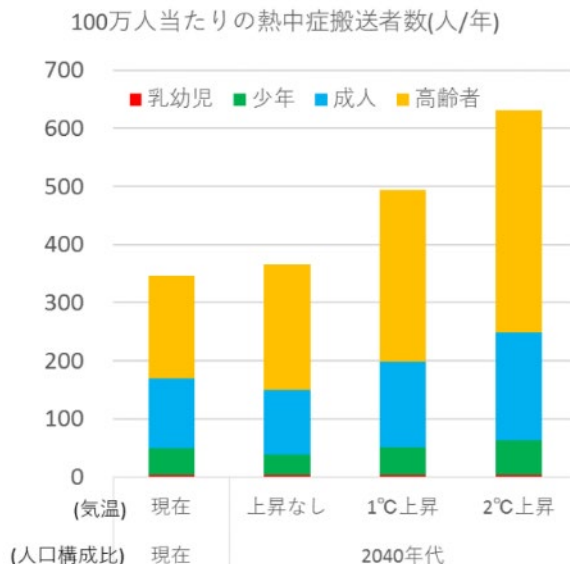


#### ● 年齢層別の熱中症搬送者数（100万人当たり）の現在と将来予測（※影響予測結果）

現在の気温と現在の人口構成比における100万人当たりの熱中症搬送者数と、将来の人口構成比で気温上昇の異なる3ケース（上昇なし、1℃上昇、2℃上昇）の搬送者数を予測した。

現在と比較して、将来の気温上昇がない場合（図の上昇なしの場合）は、高齢者の比率の上昇により、搬送者数の増加は約5%。これに対して、1℃上昇、2℃上昇では、43%、82%のそれぞれ増加となり、現在の搬送者数を大きく上回る。

搬送者数の増加は特に高齢者で大きく、2℃上昇における高齢者の搬送者数は現在の2倍以上となる予測となった。



## ● 準備するデータ

### 気候関連データ

【これまで（2008～2020年）】

#### 1. 日最高暑さ指数

現地気圧・気温・露点温度・湿度・風速・全天日射量の各1時間値で時別暑さ指数を算出後、当日の最も高い暑さ指数を取得（気象庁 富山地方気象台の観測データを利用）

【将来（2040年代）】

#### 2. 気温上昇量

2040年代に1～2℃の気温上昇※1の可能性があると推定

### 社会経済データ

【これまで】

#### 3. 富山県人口（2018年）

とやま統計ワールド（男女・年齢別）

#### 4. 熱中症救急搬送者数（2008～2020年）

富山県における熱中症救急搬送者数（日別、傷病程度別、年齢層別）

【将来】

#### 5. 地域別将来推計人口（2040年）

日本の地域別将来推計人口（富山県、男女・年齢階級別）

## ● 気候モデルと排出シナリオ・社会経済シナリオの選定

### 気候モデル

#### ● 使用しない

気候モデルを用いたWBGTの将来予測については初鹿ら（2013）で解析

### 排出シナリオ

#### ● 使用しない

2040年代の気温上昇は、CMIP5におけるRCP4.5及びRCP8.5の気温変化とばらつきを富山県周辺を対象に推定

## ● 予測手順

### ：富山県における熱中症搬送者数予測例



使用ソフト：

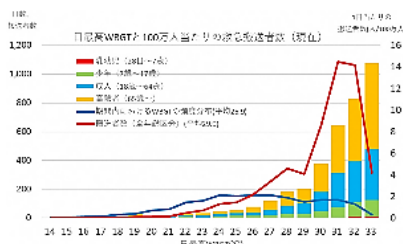
表計算ソフト（Microsoft Excel）※2

### ① 日最高暑さ指数と

#### 救急搬送者数の関係を求める

富山地方気象台の2008～2020年の気象データと熱中症救急搬送者数から日最高暑さ指数と年齢層別の搬送者数の関係を解析

気象データは現地気圧、気温、露点温度、湿度、風速、全天日射量の各時刻値を用いる。暑さ指数の日数で割ると熱中症搬送者数との関係が見やすくなる。



### ② 将来の日最高暑さ指数を求める

将来予測の対象を2040年代と定める

富山県の2000～2040年代の気温上昇は、RCP4.5及びRCP8.5で1～2℃の範囲と予測

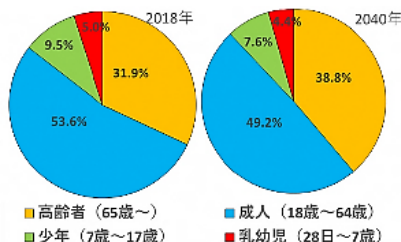
現在の気象データの気温のみを+1℃、+2℃分変化させ、将来の日最高暑さ指数を求める

### ③ 将来の年齢構成を加味

熱中症搬送者は高齢者が多く、将来予測の際は地域の高齢化を考慮する

①の日最高暑さ指数と年齢層別搬送者数の関係に、将来の年齢構成を加味

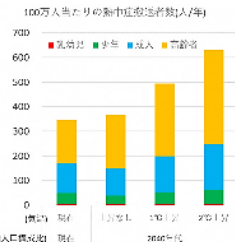
人口データは富山統計ワールド、日本の地域別将来推計人口を用いる。



### ④ 将来の熱中症搬送者数を予測

富山県における将来（2040年代）の人口100万人当たりの年齢層別熱中症搬送者数を予測

気温上昇の程度により予測される熱中症搬送者数が大きく異なり、高齢者の搬送者数の増加が顕著。



[1] 初鹿宏壮「暑さ指数を用いた熱中症救急搬送者数の将来予測について」（令和3年度版 富山県環境科学センター年報 第49号）

[2] 富山県統計調査課「とやま統計ワールド『平成30年富山県の人口』」

[3] 国立社会保障・人口問題研究所

「日本の地域別将来推計人口『男女・年齢(5歳)階級別データ(平成30(2018)年推計)』」

[4] 初鹿宏壮「富山県におけるWBGT指数の将来予測」（平成25年度版 富山県環境科学センター年報 第41号）

※1. 気温が0℃上がった場合のWBGTを考えることで、県民など聞いてもらいたい方々の理解を得やすいと考え設定。

※2. 計算用のフォーマットについては、ニーズがあれば本センターにて個別に対応を検討します。

### 概要

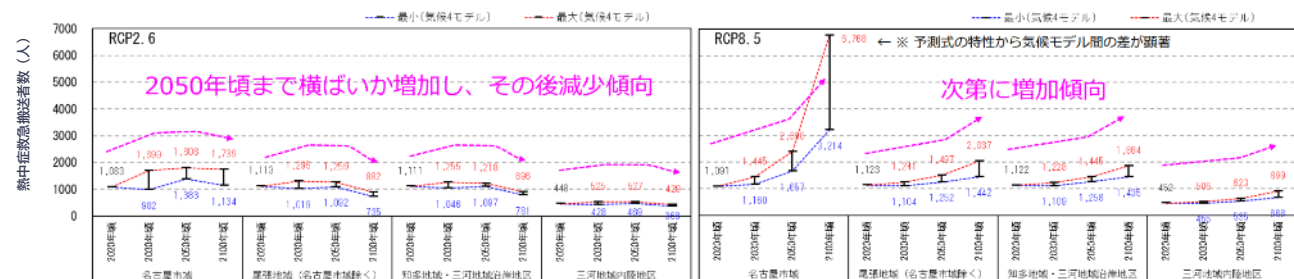
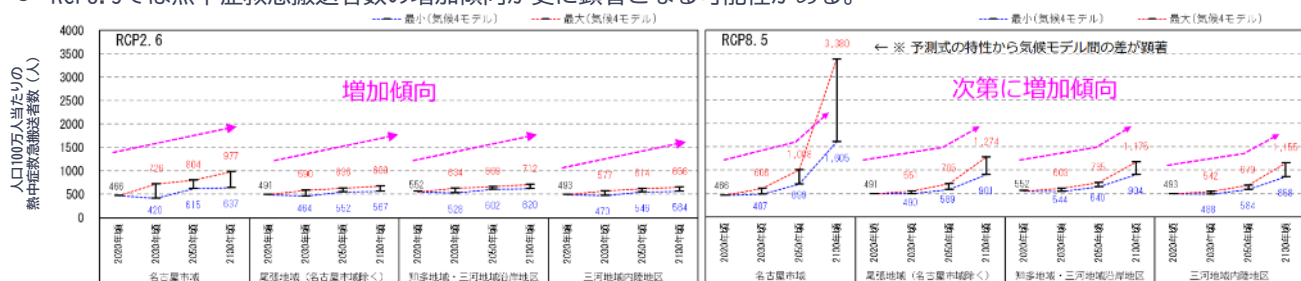
- 実施主体 愛知県気候変動適応センター  
(検討委員会は名古屋大学大学院、国立環境研究所、中京大学、愛知県環境調査センターで組成)
  - 実施期間 令和元年度～令和3年度
  - 影響予測項目 地域/年齢別熱中症救急搬送者数、地域別熱中症救急搬送者数の増加比率
- 着眼点 (P.11)
- ① 地域の年齢構成、高齢者人口
- ① 予測方法 県内の各地域の熱中症救急搬送者数と気候データの解析を行う。次に、地域ごとの日最高暑さ指数と将来人口推計を用いて、将来の熱中症救急搬送者数の予測を行った。
- ② 予測結果の活用 1) 将来の熱中症発生地域・時期等の特性を分析、2) 将来推計の結果を踏まえ、暑熱対策に係る適応オプション案の整理、3) 整理した適応オプションを地域の特性ごとに整理
- ③ アドバイス 専門的知見や能力を有する事業者の支援を受け経験を積んだ。予測に用いるデータ等が拡充されるに伴い、予測精度の向上が見込めることから、順応的に取り組みを続ける必要がある。
- 関連情報 愛知県気候変動適応センター「令和3年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務一成果報告二」

### 結果

#### ● 熱中症救急搬送者数の将来予測結果

(左 RCP2.6-SSP1、右 RCP8.5-SSP5)

- RCP2.6でも単位人口当たりの熱中症救急搬送者数は増加する。  
→潜在リスクに対応しつつ将来リスクに備える適応オプションの実践強化（普及啓発）が必要
- RCP8.5では熱中症救急搬送者数の増加傾向が更に顕著となる可能性がある。



## ● 準備するデータ\*

### 気候関連データ

【これまで（2011～2020年）】

1. 日平均暑さ指数  
日平均気温、日平均湿度、日平均風速、  
全天日射量（時間平均）
2. 日最高暑さ指数  
時別気温、時別湿度、時別風速、  
時別日射量

【将来（2030年頃、2050年頃、2100年頃）】

3. 日平均暑さ指数  
日平均気温、日平均湿度、日平均風速、  
全天日射量  
※気候予測データセット2022の日本域CMIP5データを利用

### 社会経済データ

【将来（2030年頃、2050年頃、2100年頃）】

4. 地域別将来推計人口  
日本版SSP別人口シナリオ

【現在（2011～2020年）】

5. 熱中症救急搬送者数  
愛知県内消防本部（34地点）の熱中症救  
急搬送者数  
（男女別、年齢区分別、発生場所別）

## ● 気候モデルと排出シナリオ・社会経済シナリオの選定

### 気候モデル

CMIP5の4つの気候モデル：  
MIROC5、MRI-CGCM3、HadGEM2-ES、GFDL-CM3

### 排出シナリオ・社会経済シナリオ

- 排出シナリオ  
RCP2.6、RCP8.5
- 社会経済シナリオ  
SSP1（RCP2.6で予測した場合）  
SSP5（RCP8.5で予測した場合）

## ● 予測手順

### ：名古屋地域における熱中症救急搬送者数予測例



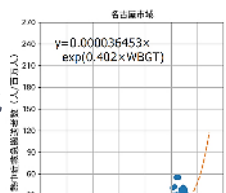
使用ソフト：表計算ソフト（Microsoft Excel）  
ダウンスケーリングデータの抽出にはGISソフトが必要

### ① 日最高暑さ指数と救急搬送者数の関係を求める

名古屋地方気象台の2011～2020年の気象データと熱中症救急搬送者数の関係

$$y = 3.6453 \times 10^{-5} \exp(0.402 \times \text{WBGT})$$

WBGT =  $0.735 \times \text{Ta} + 0.0374 \times \text{RH} + 0.00292 \times \text{Ta} \times \text{RH}$   
+  $7.619 \times \text{SR} - 4.557 \times \text{SR}^2 - 0.0572 \times \text{WS} - 4.064$   
Taは気温（℃）、RHは相対湿度（%）、SRは全天日射量（kW/m<sup>2</sup>）、WSは平均風速（m/s）を表す。いずれも時別値。

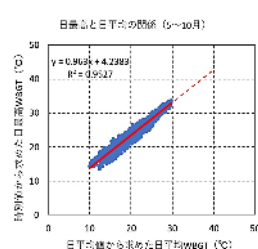


### ② 日平均暑さ指数と日最高暑さ指数の関係を求める

名古屋市（名古屋地方気象台）における2011～2020年の日平均暑さ指数と日最高暑さ指数の関係

$$\text{日最高暑さ指数} = 0.963 \times \text{日平均暑さ指数} + 4.2383$$

日平均暑さ指数は①のWBGT計算式の日平均の各値を用いて求める。



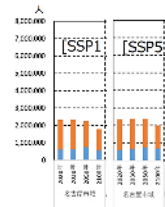
### ③ 将来の日平均暑さ指数を日最高暑さ指数に変換

日本全国1kmメッシュ統計的ダウンスケーリングデータ（日別値）から算出した日平均暑さ指数予測値を②の式を用いて日最高暑さ指数へ変換

### ④ 将来の人口構成を加味

日本版SSP別人口シナリオ第2版（NIES）を使用

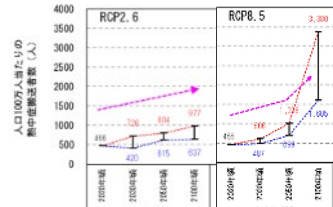
RCP2.6 ▶ SSP1  
RCP8.5 ▶ SSP5  
として計算



### ⑤ 将来の熱中症救急搬送者数を予測

名古屋地域における2030年頃、2050年頃、2100年頃の人口100万人当たりの熱中症救急搬送者数を予測

※RCP8.5は予測式の特性から気候モデル間の差が顕著



※②で作成した変換式は名古屋市の気象データのみで導出されたものです。

〔1〕愛知県気候変動適応センター「令和3年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務－成果報告－」

\* 一般に入手可能であり、信頼性の観点から公的機関から公開されているデータを利用

影響予測手法例⑤  
月平均気温を用いた熱中症救急搬送者の将来予測



概要

- 実施主体 埼玉県気候変動適応センター・埼玉県環境科学国際センター
- 実施期間 令和3年度～令和5年度
- 影響予測項目 熱中症の救急搬送者の将来予測

着眼点 (P.11)

- ① 地域区分
- ② 年齢区分

① 予測方法 地域×発生場所×年齢の予測区分それぞれに搬送者数データと3つの気温データ（月平均、日最高/日最低の月平均）との回帰分析を実施し、最適な回帰式を搬送者数予測式とした。これらと将来の気温データを用いて、熱中症救急搬送者数の将来予測を行った。

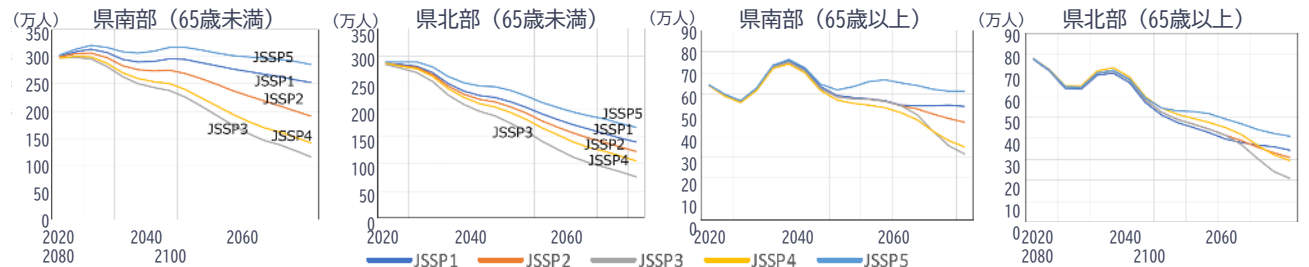
② 予測結果の活用 1) 将来の熱中症対策検討のための資料作成。熱中症対策の県本務課へ共有予定、2) 春季の熱中症対策の普及啓発のエビデンスとしての活用の本課への呼びかけ予定

- 関連情報 埼玉県気候変動適応センター・埼玉県環境科学国際センター「環境省「R5年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」成果報告会（令和6年2月26日）」

結果

● 現在と将来の65歳以上・未満人口の将来変化（※将来の影響予測に活用したデータ）

地域区分（北西部・南東部）×年齢区分（65歳以上・未満）の4区分それぞれにて、5つの人口シナリオ（JSSP1～5）から将来の人口変化を整理。将来、特に今世紀末にはほぼすべてのパターンで人口の減少が予測。



● 地域別・年齢層別の熱中症搬送者数の実際の搬送者数の予測結果（※影響予測結果）

北西部：人口減少の予測を反映し、SSP585今世紀末以外では搬送者数は微減～微増傾向。SSP585の今世紀末の場合、3～5倍の増加傾向が見られる。

| 北西部     | 現状の搬送者数 | SSP126    |           | SSP585    |           |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         |         | 2040-2060 | 2080-2100 | 2040-2060 | 2080-2100 |
| 65歳以上屋外 | 374     | 0.6-0.9   | 0.3-0.5   | 0.7-1.7   | 0.5-1.5   |
| 65歳以上屋内 | 679     | 0.5-1.1   | 0.3-0.7   | 0.8-1.3   | 0.8-3.1   |
| 65歳未満屋外 | 571     | 0.7-1.5   | 0.5-1.1   | 1.0-1.8   | 0.9-4.4   |
| 65歳未満屋内 | 418     | 0.7-1.6   | 0.4-1.2   | 1.1-1.9   | 1.0-5.1   |

南東部：近未来までは搬送者数が増加傾向。今世紀末の「気温上昇量が大きいモデル×人口減少率が少ないシナリオ」においては、SSP126シナリオでも微増傾向、SSP585シナリオでは激増する傾向がみられる。

| 南東部     | 現状の搬送者数 | SSP126    |           | SSP585    |           |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         |         | 2040-2060 | 2080-2100 | 2040-2060 | 2080-2100 |
| 65歳以上屋外 | 309     | 0.8-1.3   | 0.5-1.2   | 1.1-1.6   | 1.0-4.8   |
| 65歳以上屋内 | 407     | 0.9-1.6   | 0.5-1.5   | 1.2-2.0   | 1.3-8.9   |
| 65歳未満屋外 | 457     | 0.9-2.0   | 0.5-1.9   | 1.3-2.4   | 1.1-8.3   |
| 65歳未満屋内 | 297     | 0.9-2.1   | 0.5-2.0   | 1.3-2.4   | 1.2-9.8   |

## ● 準備するデータ 気候関連データ

【これまで（2016～2021年）】

### 1. 気温

月平均気温、月平均日最高気温、月平均日最低気温

（南東部は越谷AMeDAS、北西部は熊谷地方気象台の観測データを利用）

【将来（2040～2060年、2080～2100年）】

### 2. 気温

月平均気温、月平均日最高気温、月平均日最低気温

※気候予測データセット2022の日本域CMIP6データ\*を利用

## 社会経済データ

【これまで（2016～2021年）】

### 3. 市区町村別人口

国勢調査（年齢別）

### 4. 熱中症救急搬送者数（2016～2021年）

埼玉県における熱中症救急搬送者数（日別、発生地域別、発生場所（屋内外）別、年齢層別）

【将来（2040～2060年、2080～2100年）】

### 5. SSP別人口シナリオ

5つの社会経済シナリオ（SSP1～SSP5）に応じた将来推計人口

（市区町村別、65歳未満・以上）

※日本版SSP別人口シナリオ第2版（2021年7月8日版）を利用

## ● 気候モデルと排出シナリオ・社会経済シナリオの選定 気候モデル

## 排出シナリオ・社会経済シナリオ

CMIP6の5つの気候モデル：  
ACCESS-CM2、IPSL-CM6A-LR、MIROC6、  
MPI-ESM1-2-HR、MRI-ESM2-0

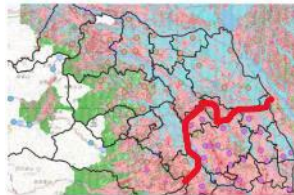
- 排出シナリオ  
SSP1-2.6、SSP5-8.5
- 社会経済シナリオ  
SSP1～SSP5

## ● 予測手順：埼玉県における熱中症搬送者数予測例

### ① 予測区分を設定する

令和3年度～令和4年度に本事業で実施した気温観測データと熱中症救急搬送者数データを分析。

地域区分（南東・北西部）×発生場所（屋内外）×年齢（65歳未満・以上）の6区分を設定。



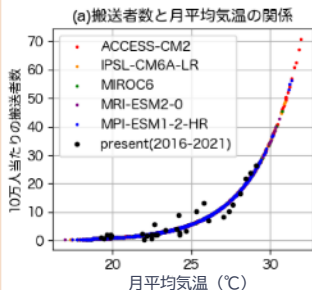
百葉箱（気温）観測データをクラスター分析し、南東部と北西部に区分

### ② 予測区分ごとに予測式を算出する

①の予測区分ごとに被説明変数：2016～2021年の搬送者数データ（10万人当たり）  
説明変数：気温データ（月平均、日最高気温/日最低気温の月平均）  
とした回帰分析を行い、決定係数が最大の変数を用いた回帰式を将来予測式として使用。

### ③ 将来の気温に基づく熱中症搬送者数（倍率）を算出

②の予測区分ごとの予測式に気候モデルの予測気温を適用し熱中症搬送者数を予測。現状からの倍率を計算。



| 排出シナリオ   | 将来（平均）     | 地域区分       | 予測搬送者数（現状比）                  |
|----------|------------|------------|------------------------------|
| SSP1-2.6 | 2040-2060年 | 北西部        | 1.1～1.2倍                     |
|          |            | 南東部        | 1.2～1.3倍                     |
|          |            | 2080-2100年 | 北西部 1.1～1.2倍<br>南東部 1.1～1.2倍 |
| SSP5-8.5 | 2040-2060年 | 北西部        | 1.3～1.4倍                     |
|          |            | 南東部        | 1.5～1.7倍                     |
|          |            | 2080-2100年 | 北西部 2.9～3.6倍<br>南東部 3.2～4.5倍 |

### ④ 将来人口を加味した熱中症搬送者数を算出

③の10万人当たりの搬送者数の予測値にSSP1～5のシナリオの人口を乗じ、将来人口を加味した搬送者数を予測。

| 北西部     | 現状の搬送者数 | SSP126    |           | SSP585    |           |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         |         | 2040-2060 | 2080-2100 | 2040-2060 | 2080-2100 |
| 65歳以上屋外 | 374     | 0.6-0.9   | 0.3-0.5   | 0.7-1.7   | 0.5-1.5   |
| 65歳以上屋内 | 679     | 0.5-1.1   | 0.3-0.7   | 0.8-1.3   | 0.8-3.1   |
| 65歳未満屋外 | 571     | 0.7-1.5   | 0.5-1.1   | 1.0-1.8   | 0.9-4.4   |
| 65歳未満屋内 | 418     | 0.7-1.6   | 0.4-1.2   | 1.1-1.9   | 1.0-5.1   |

人口が減る方向であるので、SSP585の世紀末以外では現状とほぼおなじ搬送者数。SSP585の世紀末では気温上昇量が大いいため、65歳未満、65歳以上屋内で搬送者数が増える可能性。

| 南東部     | 現状の搬送者数 | SSP126    |           | SSP585    |           |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|         |         | 2040-2060 | 2080-2100 | 2040-2060 | 2080-2100 |
| 65歳以上屋外 | 309     | 0.8-1.3   | 0.5-1.2   | 1.1-1.6   | 1.0-4.8   |
| 65歳以上屋内 | 407     | 0.9-1.6   | 0.5-1.5   | 1.2-2.0   | 1.3-8.9   |
| 65歳未満屋外 | 457     | 0.9-2.0   | 0.5-1.9   | 1.3-2.4   | 1.1-8.3   |
| 65歳未満屋内 | 297     | 0.9-2.1   | 0.5-2.0   | 1.3-2.4   | 1.2-9.8   |

人口が世紀末まで維持される人口シナリオがある65歳未満では搬送者数がSSP126シナリオでも現状から増える可能性がある。SSP585シナリオの世紀末では気温上昇量が大いいため、搬送者数が増える可能性。

【1】埼玉県気候変動適応センター・埼玉県環境科学国際センター「環境省「R5年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」成果報告会（令和6年2月26日）」

\* 分析に活用しやすい、日本域を対象としバイアス補正済のCMIP6（NIES2020）のデータを選定。

### 概要

● 実施主体 北海道経済部ゼロカーボン推進局ゼロカーボン戦略課（北海道気候変動適応センター）

● 実施期間 令和4年度～6年度

● 影響予測項目 熱中症搬送者数の将来予測

#### 着眼点（P.11）

- ① 地域特有の暑さの脆弱性
- ② 地域区分
- ③ 年齢区分

①予測方法 熱中症搬送者数の推計のために、北海道特有の条件として「数日間続く日中の暑さ」、「夜間の暑さ」、「極端な日中の暑さ」、「暑熱順化できない突発的な暑さ」の要素を含めた関数を作成。これに将来の気温予測データ及び将来の地域・人口（年齢）を適用し搬送者数の予測を行った。

②予測結果の活用 【道民に向けた普及啓発】（案）熱中症対策につながる、将来期間における搬送リスクの周知。熱中症対策（涼しい環境で過ごす）の促進  
【消防本部等への情報共有】（案）熱中症搬送者数の増加に備えた（屋内退避の呼びかけ実施時も想定した）救急搬送を含めた医療体制の整備

③アドバイス 業務目的を明確にするとともに適応センターの考え方を、委託事業者と共有しこまめな意思疎通を行う必要がある。  
※研究機関が適応センターを運営する場合はこの限りではない。

● 関連情報 北海道経済部ゼロカーボン推進局ゼロカーボン戦略課 北海道による気候変動影響に係る調査報告について  
北海道経済部ゼロカーボン推進局ゼロカーボン戦略課（北海道気候変動適応センター）「令和5年度 道内における熱中症リスクや搬送者数の将来予測について」  
同「令和6年度 道内における熱中症リスクや搬送者数の将来予測について」

### 結果

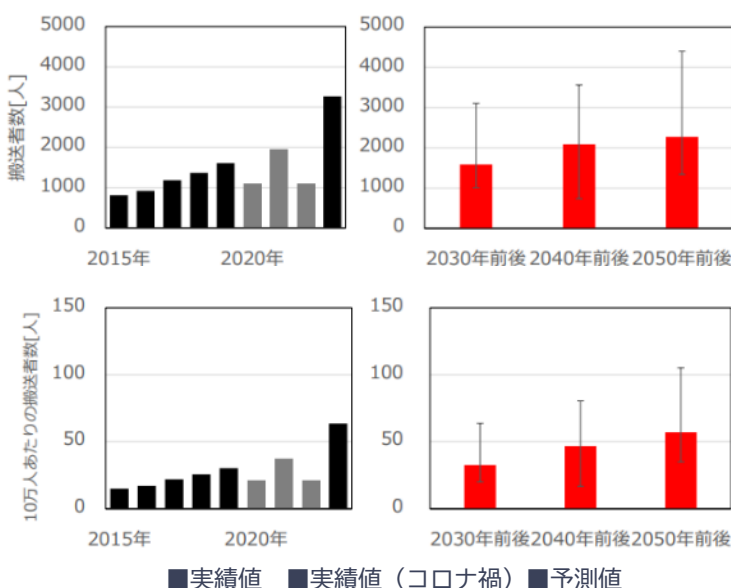
#### ● 熱中症搬送者数の将来予測計算結果

搬送者数の総数については、将来の人口減少が予測されていること、また、特に2023年の搬送者数が例年と比べて多かったことも影響し、宗谷・網走・北見・紋別地方、釧路・根室地方、渡島・檜山地方で将来の予測値が現在の実績値と比べて減少傾向であった。

北海道全域並びに石狩・空知・後志地方、上川・留萌地方、十勝地方、胆振・日高については将来の予測値が現在の実績値と比べて増加傾向であった。予測値の内訳から何れの地域も65歳以上の搬送者数の寄与が大きく、特に「数日間続く日中の暑さ」の影響が大きいことが考えられた。

10万人あたりの搬送者数の予測値は、北海道全域並びに7地域区分すべてについて、現在から将来にかけて増加傾向であった。

【7地域】①石狩・空知・後志、②渡島・檜山、③胆振・日高、④上川・留萌、⑤宗谷・網走・北見・紋別、⑥十勝、⑦釧路・根室



※予測値の平均対象期間とは2025～2034年（2030年前後）、2035～2044年（2040年前後）、2045～2054年（2050年前後）とする。エラーバーは最大値から最小値までの値の振れ幅を示す。

## ● 準備するデータ

### 気候関連データ

【これまで（2015～2022年）】

#### 1. 気温

日最高気温、日最低気温（真夏日日数、週平均最高気温、週平均最低気温）

※気象庁 地点別のアメダスデータを利用

【将来（2030年・2040年・2050年前後）】

#### 2. 気温

日最高気温、日最低気温（真夏日日数、週平均最高気温、週平均最低気温）

※気候予測データセット2022の日本域CMIP6データを利用

### 社会経済データ

【これまで】

#### 3. 市町村別人口

住民基本台帳（年齢別）

#### 4. 熱中症救急搬送者数（2015～2022年）

北海道における熱中症救急搬送者数（消防本部別、日別、年齢区分別）

【将来】

#### 5. 地域別将来推計人口（2015～2045年）

年齢別・市町村別

※日本版SSP別人口シナリオ第2版（2021年7月8日版）を利用

## ● 気候モデルと排出シナリオ・社会経済シナリオの選定

### 気候モデル

### 排出シナリオ・社会経済シナリオ

#### ● CMIP6の気候モデル

MIROC6

#### ● 排出シナリオ

SSP1-2.6、SSP5-8.5

#### ● 社会経済シナリオ

SSP1、SSP5

## ● 予測手順

### ：北海道における熱中症搬送者数予測例

#### ① 予測区分ごとに熱中症搬送者数の推定式作成

これまでの気温実績データと熱中症搬送者数データ（消防本部別）をもとに地域・年齢区分別の熱中症搬送者数の推定式を作成

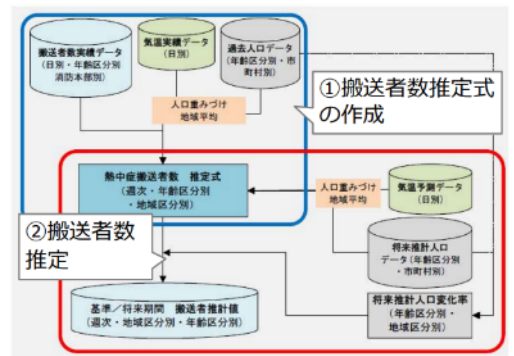
$$\text{週別搬送者数} = c + \sum_{k=1}^n c_k x_k \quad x_k: \text{説明変数} \quad c \text{ 及び } c_k: \text{パラメータ (重回帰分析で算出)}$$

説明変数① 週の日最高気温（最高気温30℃以上）：数日間続く日中の暑さの考慮  
説明変数② 週の日最低気温20℃以上日数の2乗：夜間から明け方にかけて気温が下がらない影響  
説明変数③ （週平均最高気温－20℃）の2乗：日中の暑さに伴う搬送者数の急激な増加  
説明変数④ （週平均最高気温－15℃）の前5週平均差：年内の暑熱順化

式中のパラメータc及びc①～c④には、地域区分・年齢区分別に定数を与える。また将来の人口変化を考慮し、推定式で算出した搬送者数に人口変化率を乗じ最終的な予測値とした。

この推定式は有識者の意見を踏まえた以下の仮説を反映。

- ✓ 仮説(1) 北海道の熱中症搬送者数は気温の変動に対応して変化しているが、日最高気温30℃日数や日最低気温25℃日数とも連動しているのではないかと
- ✓ 仮説(2) 北海道民は本州の人より暑さに弱いのでは？

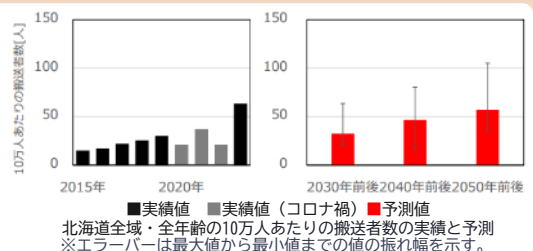


熱中症搬送者数の将来予測のフロー

#### ② 将来の日熱中症搬送者数を推定（影響予測）

将来の人口変化率と気温予測データを①にて作成した式に適用し、将来の熱中症搬送者数を算出した。

結果、10万人あたりの搬送者数の予測値は、北海道全域並びに7地域区分すべてについて、現在から将来にかけて増加傾向であった。



※分析に使用するデータは委託事業者及び適応センターの協力機関である北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所と協議し、有識者等からの助言により選定

[1] 北海道経済部ゼロカーボン推進局ゼロカーボン戦略課（北海道気候変動適応センター）「令和5年度 道内における熱中症リスクや搬送者数の将来予測について」

[2] 北海道経済部ゼロカーボン推進局ゼロカーボン戦略課（北海道気候変動適応センター）「令和6年度 道内における熱中症リスクや搬送者数の将来予測について」

## 熱中症から命を守る行動を！ 身近な場所の危険度が分かる 「東京暑さマップ」を公開 きめ細かな暑さ情報を提供します

近年の気候変動による猛暑の影響を受け、熱中症のリスクが年々高まっています。

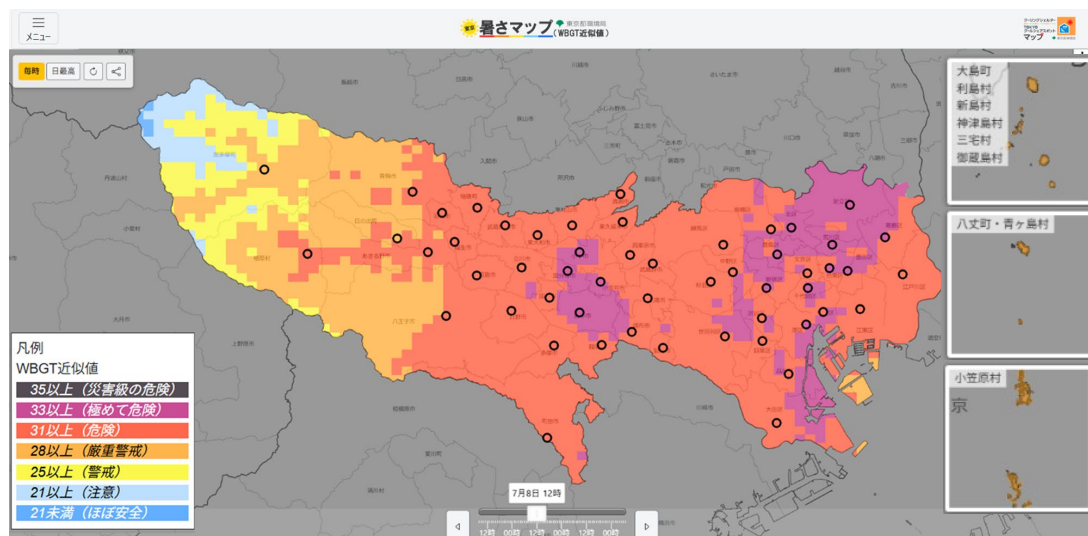
そのため、東京都は2050東京戦略において「命を守る熱中症対策」目標に掲げ、様々な熱中症対策を推進しています。

この度、一般財団法人日本気象協会と連携し、都内全域を対象に、暑さ指数を1キロメートルメッシュできめ細かに表示するマップを構築しました。このシステムにより、1時間ごとの暑さ指数や1週間先までの暑さ指数の最高値を、地図上で確認できます。

### ●身近な場所の危険度が分かる

1キロメートルメッシュの暑さ指数を色別で分かりやすく表示

自宅周辺や学校、職場、お出かけ先など、熱中症リスクをピンポイントでチェックできます。



東京暑さマップのイメージ<sup>[1]</sup>

### ●1時間ごとの暑さ指数が分かる

暑さ指数を1時間ごとに48時間先まで表示  
熱中症リスクが高い時間帯を事前に把握し、  
持ち物や行動を考えるきっかけにできます。

毎時暑さ指数近似値の表示イメージ  
(千代田区)

| 千代田区      |      |
|-----------|------|
| 毎時WBGT近似値 |      |
| 日時        | 庁舎位置 |
| 7月9日 9時   | 30.8 |
| 7月9日 10時  | 30.8 |
| 7月9日 11時  | 30.9 |
| 7月9日 12時  | 31.1 |
| 7月9日 13時  | 31.2 |
| 7月9日 14時  | 31.2 |
| 7月9日 15時  | 30.8 |
| 7月9日 16時  | 30.2 |
| 7月9日 17時  | 28.9 |
| 7月9日 18時  | 27.1 |
| 7月9日 19時  | 25.9 |
| 7月9日 20時  | 25.8 |
| 7月9日 21時  | 25.8 |
| 7月9日 22時  | 25.9 |
| 7月9日 23時  | 26.0 |

### ●日ごとの最高暑さ指数が1週間先まで分かる

7日先までその日の最も高い暑さ指数を表示  
熱中症リスクが高い日を事前に把握し、予定の  
調整や対策のヒントにできます。

7日先までの日最高暑さ指数近似値の表示イメージ  
(千代田区)

| 千代田区       |      |      |
|------------|------|------|
| 日最高WBGT近似値 |      |      |
| 日付         | 庁舎位置 | 区域内  |
| 7月9日       | 31.2 | 31.3 |
| 7月10日      | 31.1 | 31.1 |
| 7月11日      | 24.6 | 24.7 |
| 7月12日      | 26.6 | 26.6 |
| 7月13日      | 28.4 | 28.4 |
| 7月14日      | 28.3 | 28.4 |
| 7月15日      | 29.1 | 29.1 |
| 7月16日      | 29.2 | 29.2 |

[1]東京都環境局「東京暑さマップ」．図表は一部編集。

※東京暑さマップは、毎年春から夏にかけて公開しています。公開開始時期は年度によって異なりますので、最新情報は東京都熱中症対策ポータルサイトでご案内いたします。

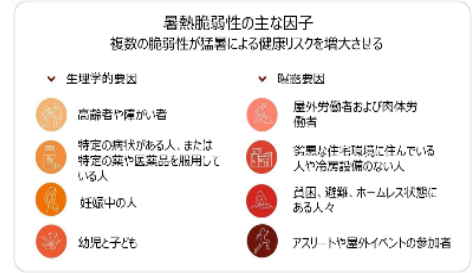
## ●暑さに関連する死亡者数は5年間で約3万3,000人

全死因による死亡者数と気温の関係を分析した研究では、2015-2019年に約3万3,000人が暑さに関連し死亡していると推計されました<sup>[1]</sup>。

## ●熱ストレスは基礎疾患を悪化させる

熱ストレスは心血管疾患、糖尿病、精神疾患、喘息などの基礎疾患を悪化させ、事故や一部の感染症感染のリスクを高める可能性があります。

右図の通り、暑熱への脆弱性には様々な因子があります。

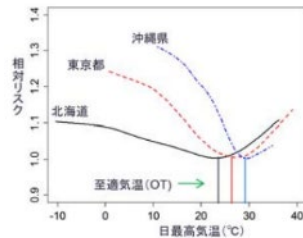


暑熱脆弱性の主な因子

[2] WHOウェブページ「Main Heat Vulnerability Factors」を翻訳

## ●至適気温は地域ごとに異なる

日別の最高気温と死亡数はV字型の関係です。死亡リスクが最も低くなる気温を「至適気温」といいます。一般にこれより気温が高くなったり低くなったりすると死亡リスクが高まります。至適気温は地域ごとに異なります。

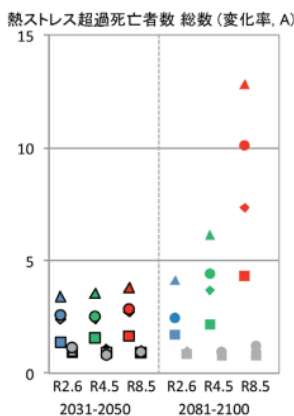


日最高気温と死亡リスク（北海道、東京都、沖縄県）

[3] 国立環境研究所「S-8-1（7）温暖化死亡影響モデルの精緻化・簡易化」

## ●熱ストレスによる超過死亡者数は、適応策がない場合にはすべての県で将来期間、RCP、年代によらず、2倍以上になる

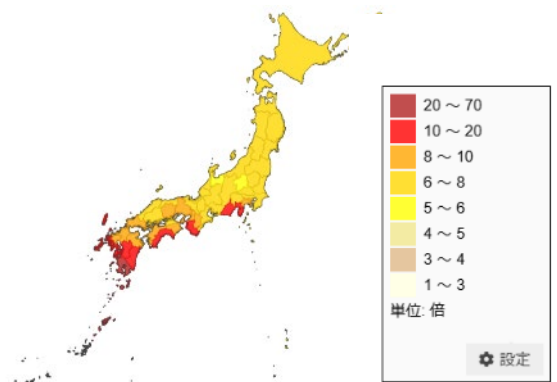
過去の研究では、日最高気温の上昇に伴い、熱ストレス超過死亡者数（適応なし\*）は急激な増加が予測され、地域別ではすべての県で2倍以上になることが予測されています。適応策ありの場合、超過死亡数が現状とほぼ同一と予測されているが、実際には100%の適応はありえず適応なしよりは低くなるものの、超過死亡数は増加すると考えられることが示唆されています。



RCP別の温暖化影響<sup>[4]</sup>

（熱ストレス超過死亡者数 総数の変化率）

R2.6 : RCP2.6 (青色)、R4.5 : RCP4.5 (緑色)、R8.5 : RCP8.5 (赤色)、MIROC5 : ◆、MRI-CGCM3.0 : ■、GFDL CM3 : ▲、HadGEM2-ES : ●、A : 適応策あり\* (灰色)



都道府県別熱ストレス超過死亡者数の変化率<sup>[5]</sup> (MIROC5、RCP8.5、21世紀末)

[1] Yuan, Lei et al. (2023) “A Nationwide Comparative Analysis of Temperature-Related Mortality and Morbidity in Japan.” *Environmental health perspectives* vol. 131,12 : 127008.

[4] S-8 温暖化影響・適応研究プロジェクトチーム (2014) 「地球温暖化「日本への影響」—新たなシナリオに基づく総合的影響予測と適応策—」

[5] A-PLATウェブページ「気候変動の将来予測WebGIS」



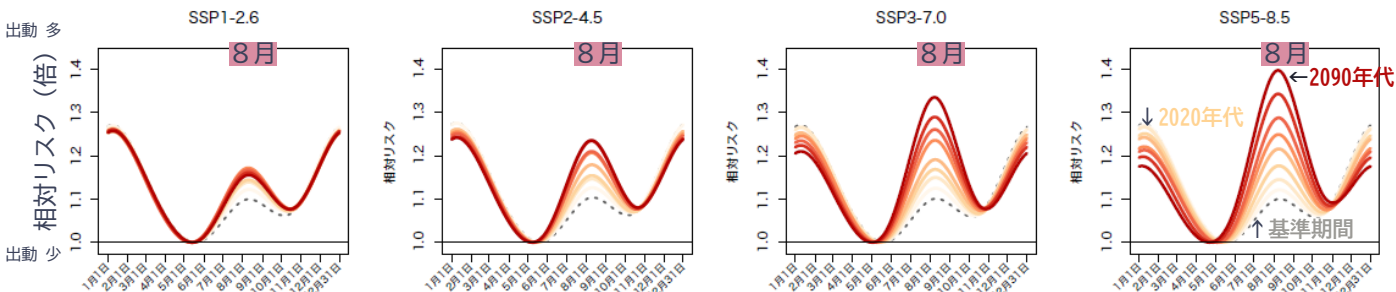
# 夏季の救急車出動増や冬季死亡率低下も予測されている

## ●気候変動は夏季の救急車緊急出動件数を増加させる

2011年～2019年を対象に日本の高齢者の救急車緊急出動事例（全要因）を分析し、気候シナリオおよび人口シナリオの組み合わせの下で、2011年から2099年の出動発生件数を予測しました。

結果、夏季の出動は基準期間（2011～2019年）よりも増加する傾向が予測され（8月ごろの相対リスクのピークが気温上昇の程度にあわせて大きくなる）、冬季の出動は依然高い状況を維持しつつも減少する傾向が予測されました（下図）。

これらから、高齢者の救急医療サービスの需要は、特に今世紀中ごろまで高まると予測され、夏と冬の両方で需要が高まります。増大する緊急サービスの需要と季節パターンの変化には、適応戦略が必要となります。



全要因におけるの救急車出動の季節性変化（日本の高齢者（65歳以上））[1]

季節性は、年間の日別の救急車出動推定数を年間の最小出動推定数で割った相対リスク（その日の救急車出動推定数/最小の出動推定数）として算出。相対リスクが大きいほど出動数が多くなる。点線は基準期間（2011～2019年）の相対リスクの季節変化を、黄色から紫色の8本の実線は2020年代から2090年代までの相対リスクの季節変化を表す。

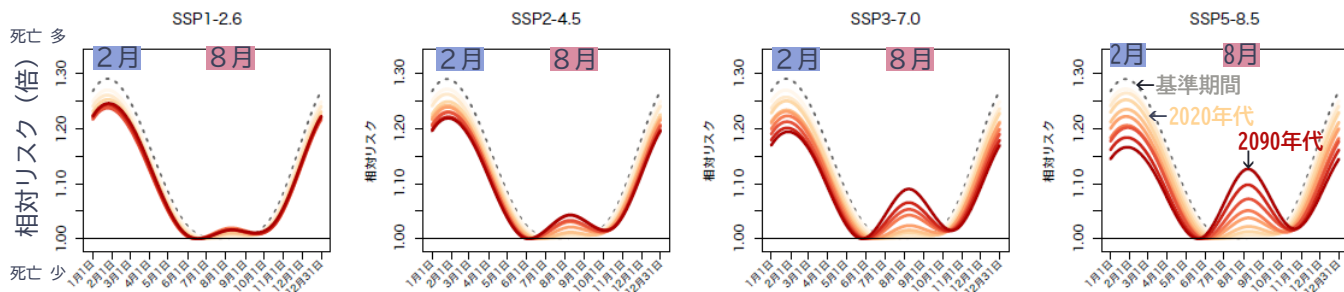
なお各グラフは平滑化（周期性のスプライン関数の適用）が行われていることに留意されたい。

## ●気候変動は冬季の死亡率を低下させ、夏季は増加させる可能性がある

通常、暖かい季節よりも寒い季節のほうが死亡率が高いことが知られています。世界43の国と地域について日平均気温と日死者数のデータから死亡の季節性を分析し、4つの排出シナリオを用いて、気候変動による季節による死亡の季節性への影響を予測しました。

結果、気候変動により暖かい季節の死亡率は増加、寒い季節の死亡率は減少すると予測されました。

日本では低排出シナリオ（SSP1-2.6）から高排出シナリオ（SSP5-8.5）まで、すべてのシナリオにて2月を中心に冬季の死亡（相対リスク）が減少（基準期間である2000年代の破線よりもリスク低下）し、8月を中心に夏季の死亡の増加（基準期間の破線よりも各線でのリスク増大）が予測されました。



2000年代から2090年代までの日本における季節性死亡（相対リスク）の変化[2]

相対リスクは「その日の死亡数/死亡数が最も少ない日の死亡数」として算出。円の内側ほど相対リスクは小さく、その季節は死亡が少なくなることを、また外側ほどリスクは大きく、その季節は死亡が多くなることを示す。

なお各グラフは平滑化（周期性のスプライン関数の適用）が行われていることに留意されたい。

[1] Madaniyazi et al.(2025) Projected compound effects of population aging and climate warming on emergency ambulance demand in Japan, Environment International, 202, 109619. 図は参照論文の筆頭著者Lina Madaniyazi氏よりご提供。

[2] Madaniyazi et al.(2024) Seasonality of mortality under climate change: a multicountry projection study, Lancet Planet Health, 8, pp. e86-e94. 図は参照論文の筆頭著者Lina Madaniyazi氏よりご提供。

# 第5章 参考事例一覧

第3章・第4章で紹介した事例以外に参考となる  
モニタリングや影響予測の事例を紹介します。

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧①

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.      | 都道府県、市町村  |     | 着眼点                               | 内容        |                                                                                     |                                                                                                                                                | 実施年  |
|----------|-----------|-----|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|          | 都道府県      | 市町村 |                                   | モニタリング内容  |                                                                                     | 将来予測概要                                                                                                                                         |      |
|          |           |     |                                   | 調査項目      | 概要                                                                                  |                                                                                                                                                |      |
| <u>1</u> | 北海道       | －   | 医療圏と広域消防                          | 熱中症搬送者数   | 消防本部（道内58区分）から本部ごとの熱中症搬送者数データを取得                                                    | ①気温と熱中症搬送者数から、熱中症搬送者数推計評価関数を作成<br>②①に将来の人口変化率と将来気温データを用いて、将来の熱中症搬送者数を算出                                                                        | 2024 |
| <u>2</u> | 福島県       | －   | 医療圏と広域消防、地理的特徴、地域の年齢構成            | 熱中症救急搬送者数 | 福島県内における熱中症の地域特性を検討するため、2015年～2024年の10年間における消防本部単位（12地域）の熱中症救急搬送者数と気象データとの関連性について分析 | 将来予測は未実施だが、救急搬送者数の将来予測のための、直近10年間のアメダス観測値とWBGT実況推計値を用いて日最高WBGTの推計方法を検討                                                                         | 2024 |
| <u>3</u> | 福島県       | －   |                                   | －         | －                                                                                   | 将来予測は未実施だが、WBGTの将来推計方法の検討を実施。1kmメッシュの気候シナリ（NIES2020）の利用を想定し、排出シナリオ、将来期間を設定。気候シナリオの将来データは日平均（気温、相対湿度）のため、これから算出した日平均WBGTをを日最高WBGTへ変換するための補正式を検討 | 2023 |
| <u>4</u> | 福島県（福島大学） | －   | 高齢者人口                             | －         | －                                                                                   | ①死亡者数が最低となり得る気温を現在の気温の日最高気温の83パーセンタイル値に設定（至適気温）し、超過死亡者数を算定<br>②①に将来の日以降気温を適用し、将来の熱ストレス超過死亡者数および現在からの変化率を算定                                     | 2022 |
| <u>5</u> | 群馬県       | －   | 極端気候、地理的特徴、地域の年齢構成、高齢者人口、医療圏と広域消防 | 熱中症救急搬送数  | 環境省・気象庁が提供するWBGT実況推定値データ、消防本部単位の熱中症救急搬送者数データを収集し、群馬県内の地域別WBGTと熱中症搬送者数の関連性、地域特性を解析   | －                                                                                                                                              | 2024 |
| <u>6</u> | 群馬県       | －   | 高齢者人口、医療圏と広域消防                    | 熱中症救急搬送数  | 消防管轄地域別の熱中症救急搬送者数データを県消防保安課から取得し解析                                                  | －                                                                                                                                              | 2023 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧②

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |           | 着眼点                                      | 内容                               |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     | 実施年               |
|--------------------|----------|-----------|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                    | 都道府県     | 市町村       |                                          | モニタリング内容                         |                                                                                                                                                                                         | 将来予測概要                                                                                                              |                   |
|                    |          |           |                                          | 調査項目                             | 概要                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                     |                   |
| <a href="#">7</a>  | 埼玉県      |           | 地理的特徴、<br>高齢者人口、<br>医療圏と広<br>域消防         | ①WBGT<br>②熱中症救急<br>搬送数           | ①県立高校や地元企業と連<br>携してIoT暑さ指数計を開発<br>中（令和2年～）。埼玉県<br>気候変動適応センターのHP<br>において、その観測値をリアル<br>タイム（10分更新）で公表<br>②熱中症救急搬送者数の<br>地域差と年齢特性を解析し<br>て暑熱環境との関係性を評価                                      | －                                                                                                                   | 2024              |
| <a href="#">8</a>  | 埼玉県      | －         | 教育機関の<br>数と学区                            | WBGT                             | IoT暑さ指数計を県立高校、<br>地元企業と連携し開発。県<br>内24箇所（うち7箇所は高<br>校）にて測定し、埼玉県気<br>候変動適応センターHPにてリ<br>アルタイム(10分更新)の情報<br>発信を実施                                                                           | －                                                                                                                   | 2023              |
| <a href="#">9</a>  | 埼玉県      | －         | 教育機関の<br>数と学区                            | ①気温、②<br>WBGT                    | ①県内小学校の百葉箱にて<br>気温観測を実施(学校数に<br>ついて記載なし。R3と同じな<br>らば68校)<br>②県内複数箇所にて、自作<br>のIoT暑さ指数計を設置し、<br>屋外のWBGTを観測しデータ<br>を自動収集                                                                   | －                                                                                                                   | 2022              |
| <a href="#">10</a> | 埼玉県      | －         | 高齢者人口、<br>地域の労働<br>者特性、教<br>育機関の数と<br>学区 | ①気温<br>②WBGT<br>③WBGT<br>④屋内WBGT | ①県内小学校68校の百葉<br>箱にて気温観測を実施<br>②高校2校を含む県内20箇<br>所にて、自作のIoT暑さ指数<br>計を設置し、屋外のWBGTを<br>観測しデータを自動収集<br>③農作業従事者に小型の<br>WBGT計をつけてもらい、農<br>作業中のWBGTを計測<br>④高齢者の居室に小型<br>WBGT計を設置し屋内の<br>WBGTを計測 | －                                                                                                                   | 2021              |
| <a href="#">11</a> | 埼玉県      | さいたま<br>市 | ヒートアイラン<br>ドに関連する<br>土地利用                | －                                | －                                                                                                                                                                                       | アメダスデータと熱中症患者<br>搬送者数から日最高気<br>温と熱中症搬送者数との<br>統計モデルを構築。気候シ<br>ナリオの将来の日最高気<br>温を同モデルに用いて、熱<br>中症発生リスクを計算し結<br>果をマップ化 | 2017<br>～<br>2019 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧③

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |               | 着眼点                | 内容       |                                                                                                              |                                                                                                                                            | 実施年  |
|--------------------|----------|---------------|--------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                    | 都道府県     | 市町村           |                    | モニタリング内容 |                                                                                                              | 将来予測概要                                                                                                                                     |      |
|                    |          |               |                    | 調査項目     | 概要                                                                                                           |                                                                                                                                            |      |
| <a href="#">12</a> | 埼玉県      | 県南東部及び北西部の2地域 | 高齢者人口              | －        | －                                                                                                            | ①予測地域区分ごとに、搬送者数データと気温の回帰分析から予測式を作成<br>②①に将来の気温を用いて、将来の搬送者数を算出                                                                              | 2023 |
| <a href="#">13</a> | 埼玉県      | (川口市、鳩山町)     | 高齢者人口              | 屋内温湿度    | 温湿度計（タニタデジタル温湿度計TT-559）を寝室に設置し温度及び湿度を記録                                                                      | －                                                                                                                                          | 2023 |
| <a href="#">14</a> | 埼玉県      | 熊谷市           | 教育機関の数と学区、医療圏と広域消防 | WBGT     | 市内の小中学校に設置している熱中症予防情報システム（WBGT計）からWBGTデータを取得                                                                 | －                                                                                                                                          | 2022 |
| <a href="#">15</a> | 東京都      | 豊島区           | 高齢者人口、学校や公共施設の設備   | 屋内外WBGT  | WBGT計を区民ひろば、体育施設、介護予防施設等の14施設の屋上や外階段等に合計20台（屋内/屋外、日なた/日陰）を設置し観測                                              | －                                                                                                                                          | 2021 |
| <a href="#">16</a> | 神奈川県     | －             | 学校や公共施設の設備         | WBGT     | 藤沢市・茅ヶ崎市・寒川町の注目されやすい身近な場所3箇所にWBGT計を設置して暑さ指数をリアルタイムで測定・掲示し、熱中症への注意喚起を行うとともに、暑さ指数を使った効果的な熱中症対策の促進スキームの構築を試行・検討 | －                                                                                                                                          | 2024 |
| <a href="#">17</a> | 神奈川県     | －             | 医療圏と広域消防、極端気候      | 熱中症搬送者   | 市町消防本部から熱中症搬送者の詳細な情報（地区別、日時別など）を収集し分析                                                                        | 日本域気候予測データ（2kmメッシュ）のWBGT予測データを用いて、2℃上昇相当の気候における神奈川県の熱中症特別警戒情報（日最高WBGT≥35）の発表頻度の将来予測を試行。結果、現在気候（1980～1999）が0回に対して、2℃上昇相当では4～5年に1回程度で発生すると予測 | 2023 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧④

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |     | 着眼点                                      | 内容                       |                                                                                                                                                                   | 将来予測概要 | 実施年  |
|--------------------|----------|-----|------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
|                    | 都道府県     | 市町村 |                                          | モニタリング内容                 |                                                                                                                                                                   |        |      |
|                    |          |     |                                          | 調査項目                     | 概要                                                                                                                                                                |        |      |
| <a href="#">18</a> | 神奈川県     | —   | 極端気候、地域で実施するイベント                         | ①日射量<br>②WBGT            | ①日射量簡易測定器を設置し、日射量を追加測定。なお既存の気象観測（気温、湿度、風速、日射量）データを県機関（農業技術センター、自然環境保全センター）、横浜国立大学、川崎市などから収集<br>②県民参加型調査「かながわ暑さ調べ」にて、参加者に小型のWBGT計200台を貸与し、県内各地にて、定刻のWBGT観測結果を収集、分析 | —      | 2022 |
| <a href="#">19</a> | 神奈川県     | 川崎市 | ヒートアイランドに関連する土地利用、学校や公共施設の設備、地域で実施するイベント | 気温・湿度・WBGT               | ①緑陰のクールスポットとしての実態調査：市内緑地の緑陰と日向に温度計、湿度計と暑さ指数計を設置し観測<br>②緑のカーテンの暑熱緩和効果調査：緑のカーテンがある市内小学校の屋内外に暑さ指数計を設置し観測                                                             | —      | 2024 |
| <a href="#">20</a> | 神奈川県     | 川崎市 | 地域の年齢構成、高齢者人口、医療圏と広域消防                   | 熱中症搬送者                   | 川崎市消防局からH21～R5の15年分の市内熱中症救急搬送データを収集し、解析                                                                                                                           | —      | 2023 |
| <a href="#">21</a> | 神奈川県     | 川崎市 | 地域の年齢構成、高齢者人口、医療圏と広域消防                   | ①熱中症搬送者<br>②屋内温度・湿度・WBGT | ①川崎市消防局から市内熱中症救急搬送データを収集し、解析<br>②市内の高齢者20世帯の住居（川崎区、幸区、中原区、高津区、宮前区、多摩区、麻生区）の居間に測定機器（WxBeacon2）を設置。解析のためにヒアリング実施（項目：エアコン使用時間帯、機器設置場所、同居家族有無、建物種（戸建、集合住宅）、築年数など）     | —      | 2022 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑤

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |      | 着眼点                          | 内容       |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 実施年  |
|--------------------|----------|------|------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                    | 都道府県     | 市町村  |                              | モニタリング内容 |                                                                                               | 将来予測概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|                    |          |      |                              | 調査項目     | 概要                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| <a href="#">22</a> | 神奈川県     | 川崎市  | 高齢者人口                        | 屋内温度・湿度  | 65才以上の高齢者20名程度の自宅にて、自宅で最も長く過ごす部屋に小型気象センサーを設置し測定                                               | ・「市内における気候変動の将来分析」市内における気候変動の将来分析を行うことで、熱中症リスクが今後どのように変化していくか把握する。国立環境研究所が公開している気候変動の将来予測データ及び川崎市が保有する過去の気象データ等を利用し、猛暑日の増加など空間解像度を高めた気候変動に係る将来予測をウェザーニューズ社が算出<br>・結果は報告書に未記載だが、別資料にて本事業による将来予測結果（川崎市南部/北部における猛暑日日数および熱帯夜日数の2100年までの変化予測）の情報あり<br>( <a href="https://www.city.kawasaki.jp/300/cmsfiles/contents/0000153/153716/2.pdf">https://www.city.kawasaki.jp/300/cmsfiles/contents/0000153/153716/2.pdf</a> ) | 2021 |
| <a href="#">23</a> | 新潟県      | 南魚沼市 | 地域で実施するイベント                  | WBGT     | 大原運動公園※の受付にWBGT計を設置し観測<br>※市の課題として、県内外から合宿や大会のために多くの人々が来訪し、屋外競技を行う学生の利用者、また市内高齢者の救急搬送者数が多いと認識 | －                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2022 |
| <a href="#">24</a> | 富山県      | 射水市  | 学校や公共施設の設備、ヒートアイランドに関連する土地利用 | 屋内外WBGT  | 射水市立中太閤小学校敷地内8か所（屋外アスファルト、屋外日かげ、屋外木陰、屋外運動場、屋外プールサイド、教室内日なた、教室内日かげ、体育館内）にWBGT計を設置し、観測          | －                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2021 |
| <a href="#">25</a> | 静岡県      | 浜松市  | 地域の年齢構成、高齢者人口、医療圏と広域消防       | 熱中症搬送者   | 浜松市消防局の熱中症搬送者の年代や発生場所などのデータを基に、市内の熱中症発生状況を分析し、どの年代・どの環境下において重点的に啓発していく必要があるかを評価               | 将来の人口や気候変化の予測結果を基に、将来予測される影響も評価する                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2021 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑥

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No. | 都道府県、市町村 |         | 着眼点                                          | 内容                                              |                                                                                                                                                                                                                                    |                                   | 実施年  |
|-----|----------|---------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|
|     | 都道府県     | 市町村     |                                              | モニタリング内容                                        |                                                                                                                                                                                                                                    | 将来予測概要                            |      |
|     |          |         |                                              | 調査項目                                            | 概要                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |      |
| 26  | 静岡県      | 静岡市     | 高齢者人口、地域の労働者特性、教育機関の数と学区、学校や公共施設の設備、医療圏と広域消防 | ①気温・湿度・WBGT<br>②熱中症搬送者<br>③ハウス内温度・湿度            | ①静岡市市街地の小学校29校および県施設1箇所の合計30地点に温湿度センサーを設置、3箇所の学校にWBGT計を設置し観測<br>②静岡市消防局から熱中症搬送者数データを取集し、解析<br>③養鰻場1経営体（ハウス池2箇所、外池1か所、調餌場1か所）に温湿度計を設置。                                                                                              | —                                 | 2022 |
| 27  | 静岡県      | 静岡市     | 高齢者人口、地域の労働者特性、教育機関の数と学区、学校や公共施設の設備、極端気候     | ①気温・湿度・WBGT<br>②熱中症搬送者<br>③豚舎内温度・湿度<br>④屋内温度・湿度 | ①静岡市市街地の小学校29校および県施設1箇所の合計30地点に温湿度センサーを設置、R4年度に高WBGT値となった2箇所の学校にWBGT計を設置し観測<br>②静岡市消防局から熱中症搬送者数データ（年齢、性別、発生場所（町内）、覚知時刻等）を取集し、解析<br>③畜産現場にて温湿度計を3箇所（従来型豚舎（開放型）、環境制御型豚舎（閉鎖型）、事務）設置し観測<br>④学校の教室に温湿度センサーを2か所（窓が遮熱塗装された教室内、非塗装窓の教室内）設置 | —                                 | 2023 |
| 28  | 静岡県      | 静岡市     | 教育機関の数と学区                                    | 気温・湿度                                           | 静岡市市街地の小学校55校および県施設5箇所の合計60地点に温湿度センサーを設置し、観測                                                                                                                                                                                       | —                                 | 2019 |
| 29  | 静岡県      | 焼津市、藤枝市 | 地理的特徴、高齢者人口、学校や公共施設の設備                       | ①気温・湿度・WBGT<br>②熱中症搬送者                          | ①焼津市・藤枝市の小学校28箇所で温湿度センサーによる観測を実施。<br>②さらに高温が観測された箇所にWBGT計を設置して観測し、熱中症搬送者数とWBGTの関係を検討                                                                                                                                               | （令和7年度に、志太地区の熱中症搬送者数の将来予測の検討を予定。） | 2024 |
| 30  | 静岡県      | 静岡市、浜松市 | 教育機関の数と学区                                    | 気温・湿度                                           | 静岡市および浜松市の小中学校等60地点に温湿度センサーを設置し、観測                                                                                                                                                                                                 | —                                 | 2020 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑦

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No. | 都道府県、市町村 |             | 着眼点                              | 内容        |                                                          |                                                                                                                                                                                                                             | 実施年  |
|-----|----------|-------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     | 都道府県     | 市町村         |                                  | モニタリング内容  |                                                          | 将来予測概要                                                                                                                                                                                                                      |      |
|     |          |             |                                  | 調査項目      | 概要                                                       |                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 31  | 静岡県      | 静岡県、静岡市、浜松市 | 地域の年齢構成、高齢者人口、医療圏と広域消防           | 熱中症搬送者数   | 静岡県および浜松市の消防局から熱中症搬送者数（年齢、性別、発生場所（町内・行政区）、覚知時刻）データを入力    | ①静岡県、静岡市、浜松市の3パターンにて、気温及びWBGTと1日あたりの熱中症搬送者数（高齢者、高齢者以外）の関係式を算出<br>②1km解像度の将来気候シナリオから静岡、浜松の気象台観測地点に該当する地点の将来の気温、風速、相対湿度、全天日射量を用いて、将来のWBGTを算出<br>③②のWBGTと①の式から搬送者数（高齢者と高齢者以外）を算出<br>④③に将来の人口と年齢構成（高齢者と高齢者以外）を適用し、将来の熱中症搬送者数を計算 | 2021 |
| 32  | 愛知県      | －           | 地域の年齢構成、高齢者人口、医療圏と広域消防           | 熱中症救急搬送者数 | 県内消防本部（34本部）から熱中症救急搬送者数のデータ（年齢区分、発生場所など）を取得し、分析          | ①熱中症救急搬送者数とWBGT計算値から搬送者数予測式を作成。②将来の気候データからWBGTを算出し、①の予測式にて将来の熱中症救急搬送者数を予測                                                                                                                                                   | 2021 |
| 33  | 滋賀県      | －           | 地域の年齢構成、高齢者人口、医療圏と広域消防           | 搬送者数      | 県内各地域の消防局の報告値を取得                                         | ①2011～2018年のデータから搬送者数、気温、人口、地域（消防局別7地区）、年齢区分（0～17歳、18～64歳、65～74歳、75歳以上）、日付、計算期間区分（～梅雨明け、～8/16以降、～最終日）、年からなる一般線形モデルを構築<br>②①気候シナリオを用いて。将来の熱中症搬送者数を地域ごとに算出                                                                    | 2021 |
| 34  | 京都府      | －           | 地域の年齢構成、高齢者人口、教育機関の数と学区、医療圏と広域消防 | 救急搬送者数    | 京都府内各消防本部から、救急搬送者数データ（覚知年月日時、年齢、発生場所、発生学区（京都市）など）を取得し、分析 | －                                                                                                                                                                                                                           | 2022 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑧

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |                    | 着眼点                                   | 内容                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                          | 実施年  |
|--------------------|----------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                    | 都道府県     | 市町村                |                                       | モニタリング内容                |                                                                                                                                                         | 将来予測概要                                                                                                   |      |
|                    |          |                    |                                       | 調査項目                    | 概要                                                                                                                                                      |                                                                                                          |      |
| <a href="#">35</a> | 京都府      | (京丹後市、舞鶴市、京都市、精華町) | 教育機関の数と学区、学校や公共施設の設備                  | ①気温・湿度・WBGT<br>②屋内外WBGT | ①南北に長い京都府の地域特性を考慮し、5か所（京丹後市峰山町、舞鶴市倉谷、京都市京北町、京都市中京区、精華町精華台）に気象観測機器（ソーテナ）を設置。気温、湿度、WBGTを収集<br>②学校等の8施設に小型気象観測センサーを1～4箇所設置し、施設内の様々な場所（校庭、教室、体育館など）でWBGTを算定 | —                                                                                                        | 2021 |
| <a href="#">36</a> | 京都府      | 京都市（下京区）           | 地域で実施するイベント                           | —                       | —                                                                                                                                                       | ①下京区付近の熱中症救急搬送者数と気象要素および祇園祭による観光客数の関係を機械学習（XGBoost）により分し搬送者数予測モデルを構築<br>②複数の気候モデルによる将来気候シナリオを用いて、搬送者数を推定 | 2023 |
| <a href="#">37</a> | 大阪府      | —                  | 地域の労働者特性、学校や公共施設の設備、ヒートアイランドに関連する土地利用 | ①屋内外WBGT<br>②WBGT       | ①測定装置を農業用ハウス、標高が高く冷涼な地点を含む大阪府内7箇所（能勢町、枚方市、大阪市東住吉区、大阪市此花区、大阪市鶴見区、羽曳野市、貝塚市）に設置し観測<br>②被覆材（日傘区、農業用フィルム区、雨傘区、直鎖日光区）の有無、違いによるWBGT値の変化を測定                     | —                                                                                                        | 2022 |
| <a href="#">38</a> | 大阪府      | —                  | 極端気候、学校や公共施設の設備                       | WBGT                    | 屋外（露場）やビニールハウスなどにWBGT計を設置して観測。心拍数のモニタリング、農大生の熱中症症状の有無などのアンケート結果との照合によって、個人ごとの熱中症リスクを通知することで、行動変動に繋ぐことができないか検証                                           | —                                                                                                        | 2024 |
| <a href="#">39</a> | 大阪府      | —                  | ヒートアイランドに関連する土地利用                     | WBGT・気温・湿度・湿球温度・黒球温度    | ①測定装置を地面の素材が異なる地点（天然芝と人工芝、草地とアスファルトとコンクリート舗装）にて、異なる測定高（150cm、50cm、20cm）の要素を測定                                                                           | —                                                                                                        | 2023 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑨

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |     | 着眼点               | 内容                                |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   | 実施年               |
|--------------------|----------|-----|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                    | 都道府県     | 市町村 |                   | モニタリング内容                          |                                                                                                                                                                                           | 将来予測概要                                                                                                            |                   |
|                    |          |     |                   | 調査項目                              | 概要                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                   |                   |
| <a href="#">40</a> | 大阪府      | —   | 地域の労働者特性          | —                                 | —                                                                                                                                                                                         | ①国立環境研究所からWBGT時間値の将来予測データを入手<br>②労働時間帯別にWBGTが厳重警戒（28℃以上）となる時間の変化を評価                                               | 2021              |
| <a href="#">41</a> | 大阪府      | —   | ヒートアイランドに関連する土地利用 | WBGT・赤外放射温度                       | 大阪市内8地点（夢洲、桜島うめきた、今宮、鶴見（緑地、水辺の草地、アスファルト面、建物に囲まれたタイル面））にWBGT計を、うち2地点（夢洲、鶴見（緑地））には赤外放射温度計も設置し、観測                                                                                            | 猛暑であった2013年8月6日～23日の気温を基に、将来温暖化した場合の大気の状態を想定した疑似温暖化実験により、将来のWBGTおよび熱中症搬送数を計算                                      | 2017<br>～<br>2019 |
| <a href="#">42</a> | 大阪府      | 吹田市 | 高齢者人口             | —                                 | ケアマネージャーおよびケアマネージャーが担当する高齢者への住環境等におけるアンケート調査                                                                                                                                              | —                                                                                                                 | 2023              |
| <a href="#">43</a> | 大阪府      | 吹田市 | 高齢者人口、医療圏と広域消防    | ①気温・WBGT<br>②熱中症搬送者<br>③屋内温湿度・住環境 | ①熱中症リスクの高い場所や時間帯を把握するため、WBGT計を市内の代表地点2か所に設置しWBGTを、温度計（おんどとりJr.）を市内36か所に設置し外気温を測定<br>②中等症および重症者の発生場所を把握するため、市内熱中症搬送者データを中学校区別に分析<br>③デジタル温湿度計を寝室に設置し温度及び湿度を記録。アンケート実施。住居の築年数や居住年数も含めた分析を実施 | —                                                                                                                 | 2022              |
| <a href="#">44</a> | 大阪府      | 吹田市 | 教育機関の数と学区、極端気候    | 気温                                | 詳細な暑熱環境状況の調査および熱中症リスクの高い場所や時間帯を把握するため、市内の小学校等の百葉箱に温度計30個を設置し観測                                                                                                                            | —                                                                                                                 | 2021              |
| <a href="#">45</a> | 兵庫県      | 神戸市 | ヒートアイランドに関連する土地利用 | 風況・気温                             | 神戸市独自予算での熱中症対策の取組。暑熱環境シミュレーション（企画調整局・都市局）。スーパーコンピュータ「富岳」を用いて、都心三宮周辺に小型気象計を設置し、風況や気温等の現況データを取得                                                                                             | 神戸市独自予算での熱中症対策の取組。暑熱環境シミュレーション（企画調整局・都市局）。スーパーコンピュータ「富岳」を用いて、都心三宮など市内複数エリアにおける暑熱環境の現況把握・将来予測や、暑熱対策を実施した場合の効果予測を実施 | 2023              |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑩

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No. | 都道府県、市町村 |         | 着眼点                                               | 内容                     |                                                                                                                                                                       | 将来予測概要 | 実施年  |
|-----|----------|---------|---------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
|     | 都道府県     | 市町村     |                                                   | モニタリング内容               |                                                                                                                                                                       |        |      |
|     |          |         |                                                   | 調査項目                   | 概要                                                                                                                                                                    |        |      |
| 46  | 鳥取県      | 鳥取市     | 高齢者人口                                             | ①屋内温度・湿度<br>②熱中症搬送者の状況 | ①独居高齢者の居室にデジタル温湿度計を設置し、温度及び湿度を記録<br>②救命士への搬送者状況についてのアンケート調査（熱中症であると自覚・認識していない方について他に考えられる要因として体調不良や疾患の有無も調査）                                                          | —      | 2023 |
| 47  | 香川県      | 高松市     | 極端気候、地理的特徴、高齢者人口、教育機関の数と学区、学校や公共施設の設備、地域で実施するイベント | ①気温・湿度・WBGT<br>②熱中症搬送者 | ①高松市内の沿岸部、平野部及び内陸部における65歳以上の18世帯（居間・寝室）に温湿度計を設置して住宅における暑さ指数を調査。外気温測定のため、小学校6校の百葉箱にも設置。体感と冷房機器の使用状況などについてのアンケート結果との照合によって状況を確認<br>②高松市消防局の熱中症搬送者数データを収集し解析             |        | 2024 |
| 48  | 香川県      | 高松市     | 高齢者人口、医療圏と広域消防                                    | ①気温・湿度・WBGT<br>②熱中症搬送者 | ①温湿度計を高松市内の小学校33校の百葉箱に設置。うち2校にはWBGT計も設置。観測した温湿度からWBGTへの換算は"小野式"を用いて計算<br>②高松市消防局の熱中症搬送者数データを収集し解析                                                                     | —      | 2022 |
| 49  | 香川県      | 高松市、丸亀市 | 高齢者人口、教育機関の数と学区、医療圏と広域消防、極端気候、ヒートアイランドに関連する土地利用   | ①気温・湿度・WBGT<br>②熱中症搬送者 | ①温湿度計を、高松市内の小学校6校、丸亀市内の小学校6校の百葉箱に、また高松市内人口集中地区の工業地帯および同地区の都市公園それぞれ1か所の合計14地点に設置。またWBGT計を2地点に設置。観測した温湿度からWBGTへの換算は"小野式"にて風速および全天日射量を0として計算<br>②高松市消防局の熱中症搬送者数データを収集し解析 | —      | 2023 |
| 50  | 香川県      | 高松市、綾川町 | 学校や公共施設の設備、ヒートアイランドに関連する土地利用                      | 屋内外温度・湿度・黒球温度・WBGT     | 市街地の高松と郊外の綾川町（滝宮）それぞれの高校1校ずつにWBGT計、温湿度計を合計10箇所（校内、屋上、運動場など）設置し、観測                                                                                                     | —      | 2021 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑪

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |                          | 着眼点                                                          | 内容                             |                                                                                                                                                          | 将来予測概要 | 実施年  |
|--------------------|----------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
|                    | 都道府県     | 市町村                      |                                                              | モニタリング内容                       |                                                                                                                                                          |        |      |
|                    |          |                          |                                                              | 調査項目                           | 概要                                                                                                                                                       |        |      |
| <a href="#">51</a> | 愛媛県      | 松山市、東温市、大洲市、上島町、松野町、松前町  | 極端気候、地域の年齢構成、高齢者人口、地域の労働者特性、教育機関の数と学区、学校や公共施設の設備、地域で実施するイベント | 気温・湿度・WBGT                     | (2024年度)<br>以下にて、WBGTを測定<br>①県内複数の市町の小学校や役場など<br>(大洲市や上島町、松野町、松前町など)                                                                                     | —      | 2024 |
| <a href="#">52</a> | 愛媛県      | 大洲市、上島町、大三島、内子町、八幡浜市、東温市 | 地域の労働者特性、教育機関の数と学区、ヒートアイランドに関連する土地利用                         | ①②③WBGT<br>④屋内WBGT<br>⑤屋内外WBGT | (2023年度)<br>以下にてWBGTを測定<br>①大洲市内の3小学校<br>②上島町、大三島<br>③環境省の暑さ指数推定値がない空白域8自治体のうち、八幡浜市、内子町<br>④東温市内 6 箇所の高齢者住居<br>⑤産廃処理事業場 4 事業場                            | —      | 2023 |
| <a href="#">53</a> | 愛媛県      | 大洲市、東温市、上島町              | 地域の労働者特性、教育機関の数と学区                                           | WBGT                           | (2022年度)<br>以下にてWBGTを測定<br>①大洲市内の全12小学校<br>(1日三回、小学生が記録)<br>②環境省の暑さ指数推定値がない空白域8自治体のうち、熱中症搬送者数が多い東温市、上島町<br>③露地のミカン畑<br>④傘使用時<br>※傘の有無、傘の種類(日傘、雨傘、晴雨兼用傘)別 | —      | 2022 |

## 参考となるモニタリング・影響予測事例一覧⑫

\*No.をクリックすると、関連情報のWebページを見ることができます

\*\*着眼点欄では、P.11に整理した着眼点のうち、各事例で考慮されている着眼点を示しています

| No.                | 都道府県、市町村 |                         | 着眼点                                  | 内容                                             |                                                                                                                                           |        | 実施年  |
|--------------------|----------|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
|                    | 都道府県     | 市町村                     |                                      | モニタリング内容                                       |                                                                                                                                           | 将来予測概要 |      |
|                    |          |                         |                                      | 調査項目                                           | 概要                                                                                                                                        |        |      |
| <a href="#">54</a> | 福岡県      | —                       | 地域の労働者特性、学校や公共施設の設備、極端気候             | ①気温・湿度・WBGT<br>②屋内温度・湿度・WBGT<br>③屋内外温度・湿度・WBGT | ①観測機器を県内5か所（豊前、柳川、朝倉、篠栗、古賀）に設置し観測<br>②観測機器を小学校1校の3か所（校庭1箇所、1教室内×5箇所、日陰の渡り廊下1箇所）に設置し観測<br>③農林総合試験場にて、温湿度計を4か所（ビニールハウス、圃場、畜舎、日陰（建物内））に設置し観測 | —      | 2022 |
| <a href="#">55</a> | 福岡県      | 福岡市                     | 高齢者人口、医療圏と広域消防                       | 熱中症搬送者                                         | 福岡市消防局から提供される熱中症救急搬送データを基に、年齢別、場所別、症状別等の傾向を解析                                                                                             | —      | 2021 |
| <a href="#">56</a> | 福岡県      | 太宰府、豊前市、柳川市、朝倉市、篠栗町、古賀市 | ヒートアイランドに関連する土地利用                    | ①②気温・湿度・WBGT                                   | ①太宰府市の小学校1校に温湿度計およびWBGT計を合計8か所設置し、観測<br>②県内5箇所（豊前、柳川、朝倉、篠栗、古賀）に観測機器（ソラテナ）を設置し、観測                                                          | —      | 2022 |
| <a href="#">57</a> | 長崎県      | —                       | 教育機関の数と学区                            | 気温・湿度                                          | 県内全域の小学校40校の百葉箱に温湿度計を設置し、観測                                                                                                               | —      | 2022 |
| <a href="#">58</a> | 長崎県      | —                       | 教育機関の数と学区、医療圏と広域消防、ヒートアイランドに関連する土地利用 | ①気温・湿度<br>②熱中症救急搬送者数<br>③WBGT                  | ①県内小学校70校（本土66校、離島4校）に温湿度計（データロガー）を設置し、観測<br>②県内の消防局本部10箇所から救急搬送者データを収集<br>③大村市2校、諫早市2校、東彼杵町1校の小学校5校にWBGT計を設置し、観測                         | —      | 2022 |
| <a href="#">59</a> | 大分県      | —                       | 学校や公共施設の設備                           | 屋内WBGT                                         | 県職員住宅の居室内にWBGT計を設置。窓・ベランダの日よけ（緑のカーテン、シェード、すだれ、遮熱シート、カーテン、レースカーテン）効果を測定                                                                    | —      | 2023 |
| <a href="#">60</a> | 鹿児島県     | 鹿児島市                    | 極端気候、ヒートアイランドに関連する土地利用、地域の年齢構成、高齢者人口 | 熱中症救急搬送数                                       | 環境省と気象庁が提供するWBGT等の気象データと、県消防保安課より提供される熱中症救急搬送者数データとの関連を分析して地域特性について検討                                                                     | —      | 2024 |

モニタリングや影響予測の実施により、地域特性を把握し地域の実態に即した適応策を実施することが可能となります。適応策検討にあたっては、地域気候変動適応計画策定マニュアルの「適応オプション一覧」をご活用ください。