

## 資料 (Data)

### 県内一斉調査「かながわ暑さ調べ」の概要とその結果

原田昌武, 田澤慧, 菊池麻希子\*, 小松宏昭  
(環境情報部兼神奈川県気候変動適応センター, \*現 調査研究部)

#### Overview and Results of Simultaneous WBGT Surveys in Kanagawa Prefecture

Masatake HARADA, Satoshi TAZAWA, Makiko KIKUCHI and Hiroaki KOMATSU  
(Environmental Information Division and Local Climate Change Adaptation Center in Kanagawa,  
\*currently Research Division)

キーワード：暑さ指数計, 暑さ指数マップ, 一斉調査, 普及啓発

#### 1 はじめに

近年, 局所的な豪雨・災害だけでなく, 農業・水産など日常のあらゆる場面で気候変動に起因すると考えられる現象を目にする機会が増えている。そして, その気候変動は年々上昇する平均気温, すなわち地球温暖化がもたらす変化としてとらえられている。これら気候変動への適応を推進するため, 2019(平成31)年4月1日, 環境科学センターに神奈川県気候変動適応センター(以下「適応センター」と記す。)が位置付けられた。その主な任務は, 気候変動に関わる情報収集・整理やそれらのデータの分析・影響予測, 普及啓発を含めた情報発信, 及び市町村等への技術的助言である。

神奈川県内でのこのような温暖化や暑熱に対する調査研究は, 適応センターを立ち上げる以前から行われてきた。例えば, 熱中症や睡眠障害など健康への影響を及ぼす可能性のあるヒートアイランド現象は, 特に都市部で問題となる。そのため, 気温観測を実施し, 都市スケールのヒートアイランド現象の発生状況を評価してきた<sup>1-4)</sup>。また, 温暖化の影響について, 植物を指標する試みもなされている<sup>5)</sup>。適応センター設置後は, これまでの調査研究の延長線上, 特に暑さ指数を指標とした暑熱への取組を重点的に行っている<sup>6)</sup>。

2021年から実施している暑さ指数計を利用した「かながわ暑さ調べ」(以下「本事業」と記す。)は, 県民参加型のイベントで, 決められた日時に各自が暑さ指数を測定する一斉調査である。測定結果は, 広く公開することにより共有

化し, 県内の熱中症リスクを把握することを目的としている。また, 暑さ指数を身近に感じていただき, 熱中症への対策, ひいては気候変動を考えるきっかけとなることを目指した普及啓発イベントでもある。

ここでは, 本事業の概要と, これまでに得られた結果及び普及啓発効果について簡単に紹介する。なお, 2023年の測定結果については, 現在取りまとめ中であるため, 2021年及び2022年の結果についてのみの報告となる。

#### 2 調査概要

##### 2.1 参加者

本事業は, 調査への参加を希望する県民等を募り, 適応センターから暑さ指数計を貸与し, 測定していただくこととしており, 参加条件は, 県内で測定して結果を報告すること, 4回の一斉測定のうちできるだけ3回以上参加することの2点のみである。なお, 参加回数については, 台風等の天候や個人の急な予定などによって参加できなくなることも想定されることから, 3回以上の参加を絶対条件とはしていない。また, 参加者は県民個人に限らず, 事業者や団体等でも参加できることにしている。

初年度の2021年は, 100台の暑さ指数計を準備し, そのうち80台を一般募集に, 残りの20台を放課後児童クラブを対象として参加者を募った。これは弱者である子どもたちを楽しみながら暑さや熱中症について学んでほしいという思いと, 1台の暑さ指数計に複数の児童が関わることから高い普及効果が見込まれるため,

放課後児童クラブは別枠としたためである。募集結果は、一般募集からは 206 件の、放課後児童クラブからは 57 件の申し込みがあり、抽選の上、参加者 100 件を決定した。県内全域での暑さ指数の空間把握を目標の 1 つともしているため、抽選にあたっては、測定する地域に偏りが生じないように、横浜・川崎、横須賀・三浦、県央、湘南、県西それぞれの地域におおよその参加者数の目安を設定した。

このように事業初年度は募集の 2 倍を上回る応募があり、夏の暑さや気候変動へ関心の高さがうかがえたことから、2022 年は 2 倍の 200 台の暑さ指数計を用意し、一般募集 160 台、放課後児童クラブ 40 台と割り当てて参加者を募集した。その結果、一般募集に 160 件、放課後児童クラブに 69 件の応募があり、抽選の上、個人・団体等を含めて 200 件の方々に参加していただいた。暑さ指数計の台数を増やしたものの抽選を行わざるを得なかったことは、残念ではない。

## 2. 2 使用した機材と測定作業

暑さ指数の測定に使用した観測機器は、比較的安価で取り扱いが容易であること、JIS 規格 (JIS B 7922) に準拠していることから、(株)エー・アンド・デイ社の黒球付き熱中症指数計・みはりん坊プロ (AD-5698) を使用した。参加者にはこの暑さ指数計のほか、測定方法のマニュアル、記録用紙、アンケート、そして返信用のレターパックプラスを同封し、配付している (写真 1)。

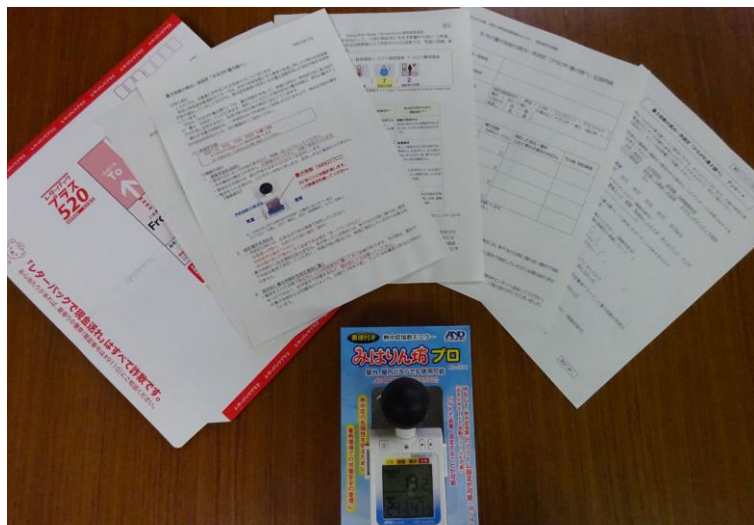


写真 1 暑さ指数計およびマニュアル等の配布資料

一斉調査を始める前に、事前に参加者向けのオンライン説明会 (zoom ウェビナーによる) を開催し、測定日に行っていただきたい作業や注意点をお知らせしている。主な内容は、次の 3 点である。

### ①暑さ指数を測定する

暑さ指数計を用いて 13 時前後に測定する。測定時間は厳密には管理できないため、可能な限り 12 時 30 分～13 時 30 分の間に測定することとしている。測定場所については、できるだけ、

- ・風通しが良く、日当たりの良い場所
- ・地面から高さ 1 m 以上

に設置するようにお願いした。また、温度計等のセンサーを測定場所の環境に十分に馴染ませるため、暑さ指数計を設置してから 5～10 分程度たってから測定値を読み取ることにしている。ただし、待っている間はその場所にいる必要はないので、熱中症にならないように日陰や屋内で待機するよう注意を促した。

### ②記録用紙に記入

全参加者は、記録紙に氏名と測定場所(住所)、そして測定時刻と暑さ指数の測定値を記入する。暑さ指数は周囲の環境、例えば、地面は土かコンクリートか、日当たりや風通しの良し悪しなど、にも影響を受けるため、それらの情報とともに、このような測定場所に関する状況も記載しておくようにする。

### ③ウェブサイトへの測定結果登録

記録用紙は最終的な測定結果を集計するため、調査期間終了後に全参加者に提出していただいたのに対し、スマートフォンやネットワーク環境を利用できる方には、速報として、ウェブサイトでの結果報告をお願いした。ウェブサイトでの報告は、記録用紙での項目を簡略化しており、測定日時と測定値、測定地点のみとしている。

ウェブサイトで入力・送信されたデータは、地図上にプロットされ、2022 年調査からは、暑さ指数マップとしてウェブサイト上でリアルタイムに確認できるようにした (図 1)。これにより、参加者間での測定値の即時把握や比較、また、参加者以外の方への熱中症の普及啓発および注意喚起にも役立つと考えら

かながわ暑さ調べ (023) データ入力フォーム (A)

**機器の番号\***  
貸与した暑さ指数計の番号を携で入力してください。

**測定日時\***  
測定した日時を入力してください。  
(一斉測定日時: 8/1,8,15,22 火曜13時)

**暑さ指数 (WBGT[°C]) \***  
測定した暑さ指数の数値を携で入力してください。

**測定地点\***  
測定した場所を指定してください。

住所または場所の検索

緯度: 35.347519 経度: 139.351425

**送信前に、必ずご確認ください**  
(下記の確認事項にチェックしてから、送信ボタンを押してください)

ホームページで公開されることに同意します。

神奈川県環境科学センター・環境活動推進課 (神奈川県気候変動適応センター)

れる。なお、これらの測定値のデータ送信やリアルタイムでの暑さ指数分布図の作成については、ESRI ジャパン(株)の ArcGIS Online を利用してシステムを構築している。

### 3 測定結果とその特徴

#### 3. 1 2021 年

2021 年の一斉測定は 8 月の毎週水曜日とし、8 月 4 日、11 日、18 日、25 日の計 4 回実施した。それらの測定結果を図 2 に示す。

(1) 8 月 4 日は、神奈川県全域でよく晴れており、熱中症警戒アラートが発令されていた。県内の各地で暑さ指数 33°C 以上となるなど、熱中症の危険性の高い日であったことがわかる。

(2) 8 月 11 日は、4 日と比較して全体的に暑さ指数が低くなったが、熱中症警戒アラートが発令されていた。県の東側では暑さ指数 33°C 以上となる測定点が確認された。

(3) 8 月 18 日は、県内各地で一時的な雨が降ったため、測定時間や地域により測定値にばらつきがあった。

(4) 8 月 25 日は、熱中症警戒アラートの発令はなかったが、11 日と同程度の暑さであり、県央地域において暑さ指数が高い傾向がみられた。

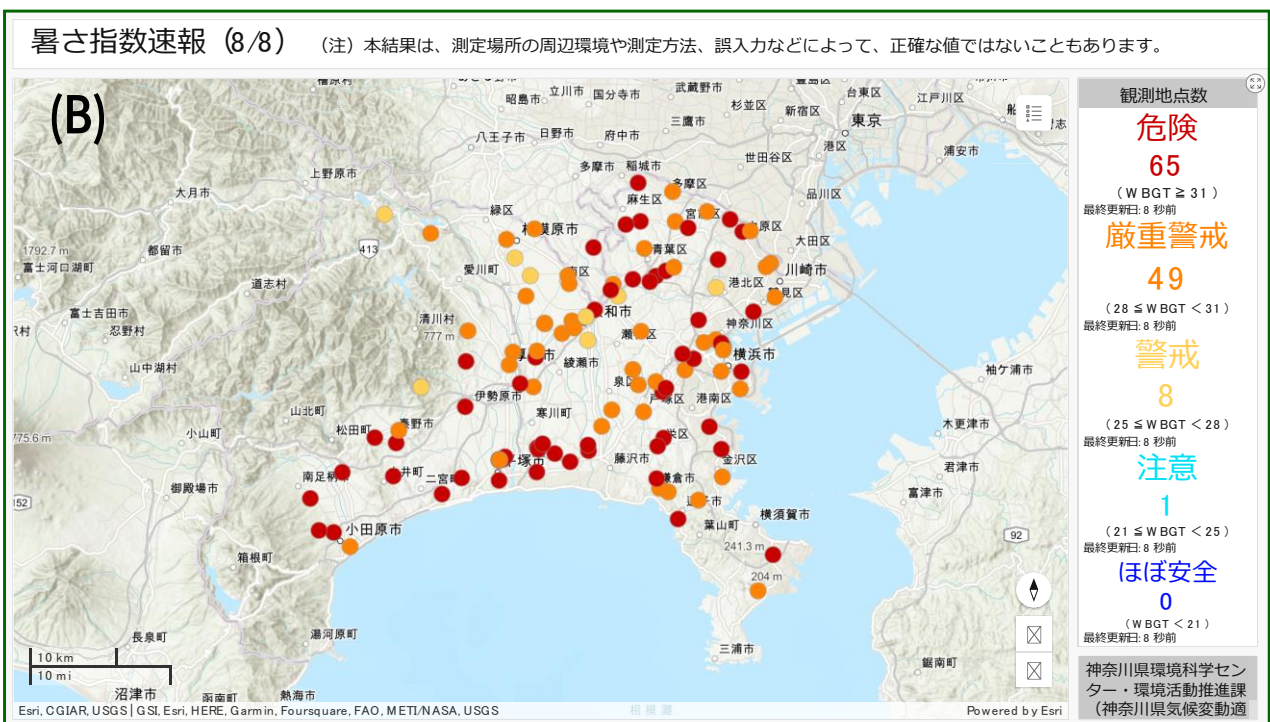


図 1 ウェブサイトの例 : (A) データ入力・送信サイト, (B) 暑さ指数マップ

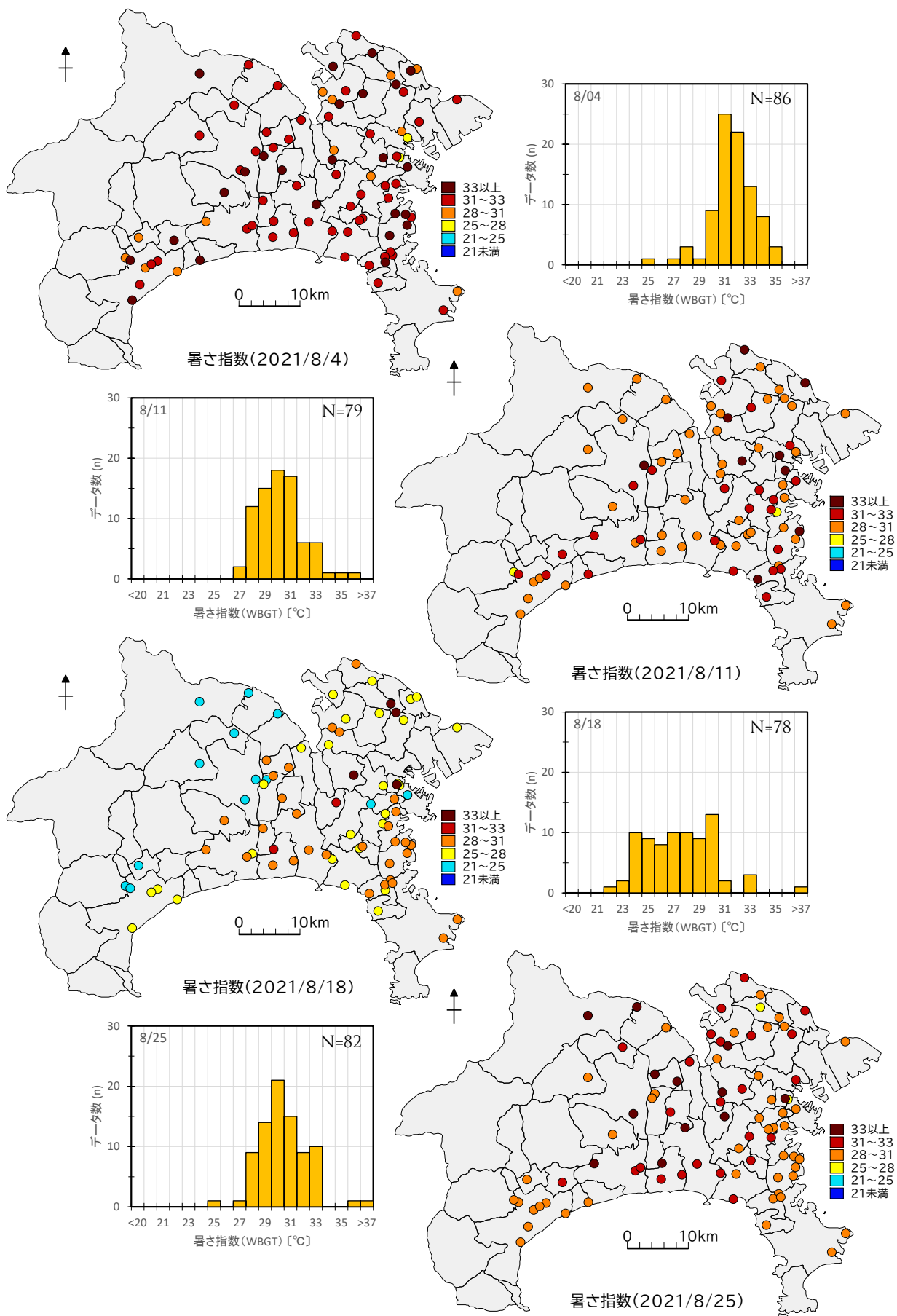


図2 暑さ指数の一斉測定結果 (2021年): 暑さ指数マップと暑さ指数の頻度分布

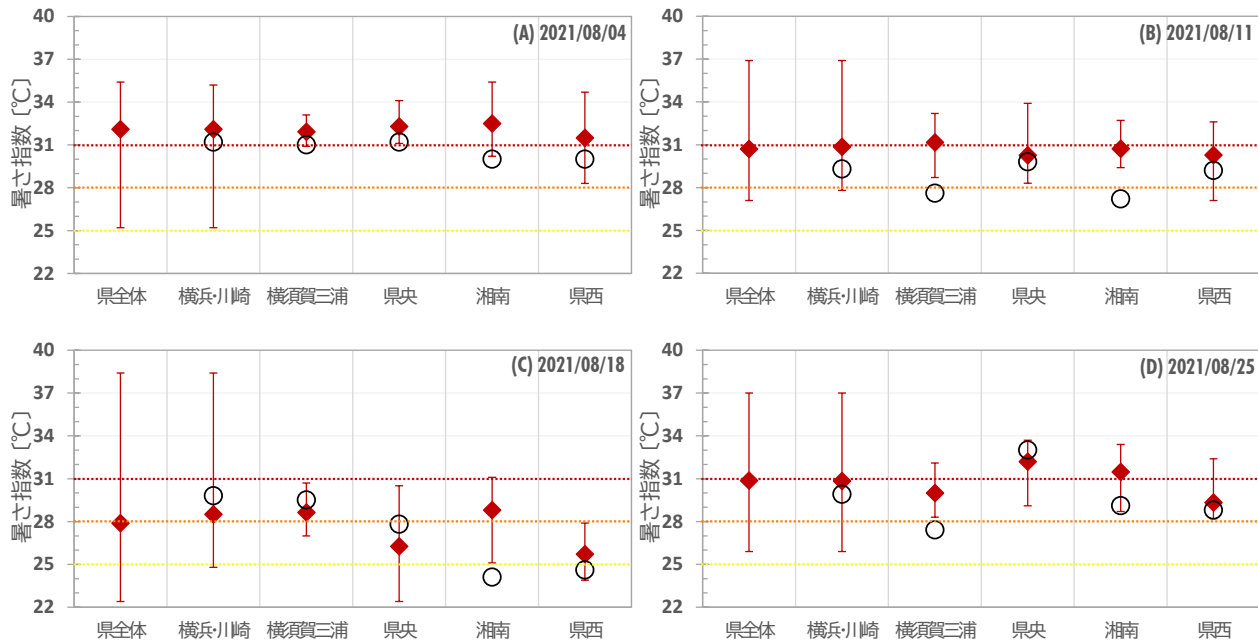


図3 2021年の暑さ指数：地域ごとの平均値（◆）と測定範囲（最大値と最小値の範囲（I））及び 環境省による各地点の暑さ指数（○）

このように、暑さ指数が日常生活指針で「危険」となる31℃以上、または、熱中症警戒アラートの目安である33℃以上となる地点が県内各地に見られ、夏場の熱中症リスクが県全域にあることが確認された。

また、測定結果の地域ごとの平均値と測定範囲（最大値と最小値の範囲）を図3に示す。日により暑さの傾向は異なるものの、8月25日は県央地域の暑さ指数が高い傾向が見られた。測定結果の範囲が大きい地域も見られており、近接した測定地点でも、周囲の環境等によって暑さ指数が大きく異なることが確認された。

図3には、環境省による暑さ指数の提供地点（横浜、三浦、海老名、辻堂、小田原のアメダス地点）の13時の値もプロットしている。これと本事業の測定結果を比較すると、雨が降った8月18日を除き、測定結果の平均値の方が環境省の提供地点での値より暑さ指数が高い傾向が見られた。

### 3. 2 2022年

2022年の一斉測定は8月の毎週金曜日とし、8月5日、12日、19日、26日の計4回実施した。それらの測定結果を図4に示す。

(1) 8月5日は、神奈川県全域で曇りが多く、(気象庁のアメダスによると)13時の気温も県内最大で約28℃程度とこの時期としては高く

なかったため、県内の暑さ指数も24～27℃（注意～警戒レベル）が多くみられた。

(2) 8月12日は、台風の影響により曇りが多く、また、風もあったが、県内の各地で暑さ指数27～30℃（警戒～嚴重警戒）となり、熱中症の危険性の高い日となった。

(3) 8月19日は、県内で概ね晴れていたが、各地で暑さ指数25～31℃（警戒～嚴重警戒）と、測定地点により暑さ指数の値に差が見られる日となった。これは、暑さ指数の頻度分布をみてもわかる。

(4) 8月26日は、県内では曇りが多かったが、各地で暑さ指数26～32℃（警戒～危険）となるなど、熱中症の危険性の高い日となった。

このように、一斉測定日に暑さ指数が日常生活指針で「危険」となる31℃以上が測定された地点もあるが、「嚴重警戒」（28～31℃）の地域が多くみられ、極端に暑い日はなかった。なお、2022年の一斉測定日では、熱中症警戒アラートが発令された日はなかった。

また、測定結果の地域ごとの平均値と測定範囲を図5に示す。環境省による暑さ指数の提供地点のデータと比較すると、それらは本事業の測定結果の最大値から最小値の範囲内にはあるものの、8月12日、26日は測定結果の平均値の方が、暑さ指数よりも低い傾向も見られる。

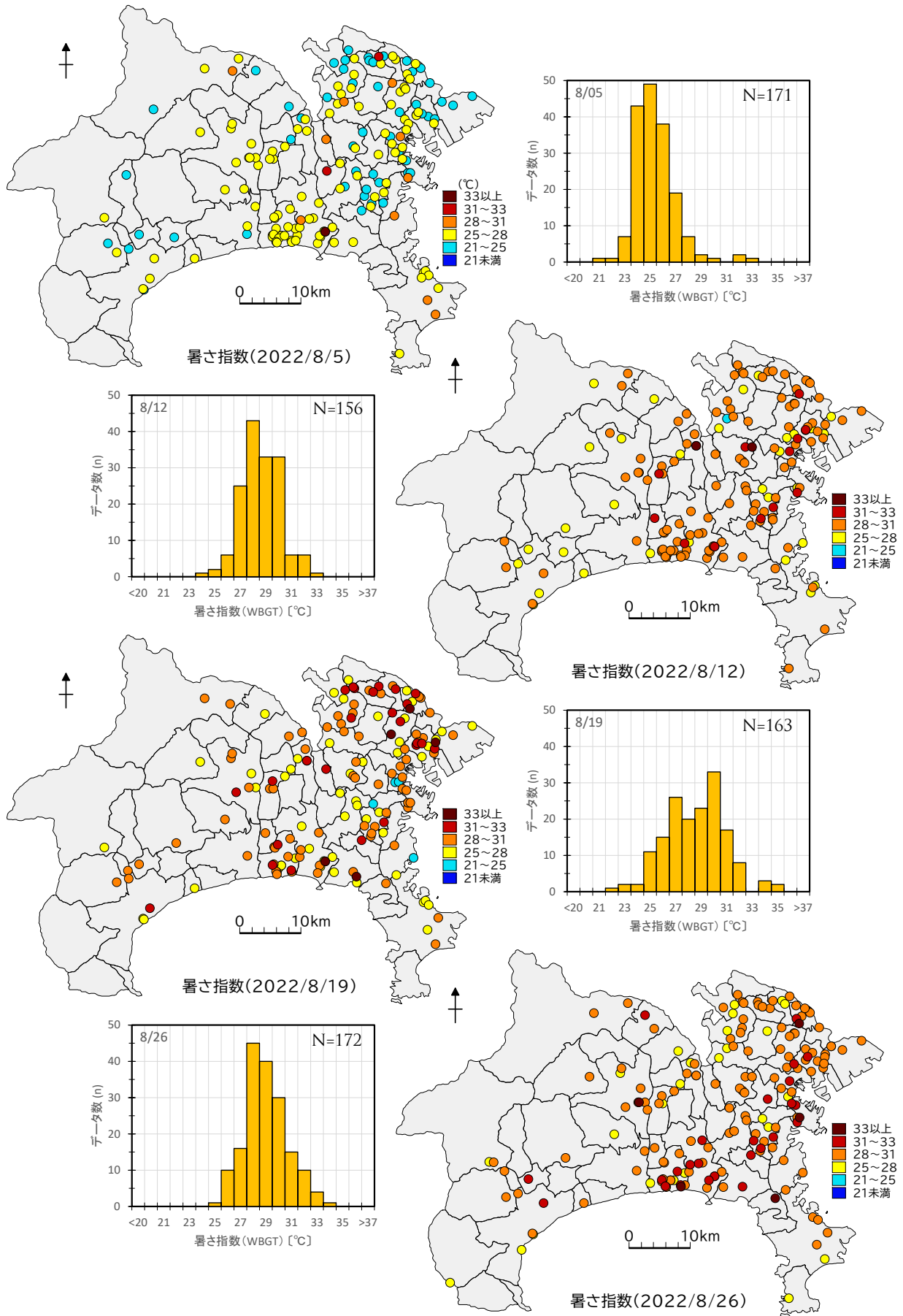


図4 暑さ指数の一斉測定結果 (2022年) : 暑さ指数マップと暑さ指数の頻度分布

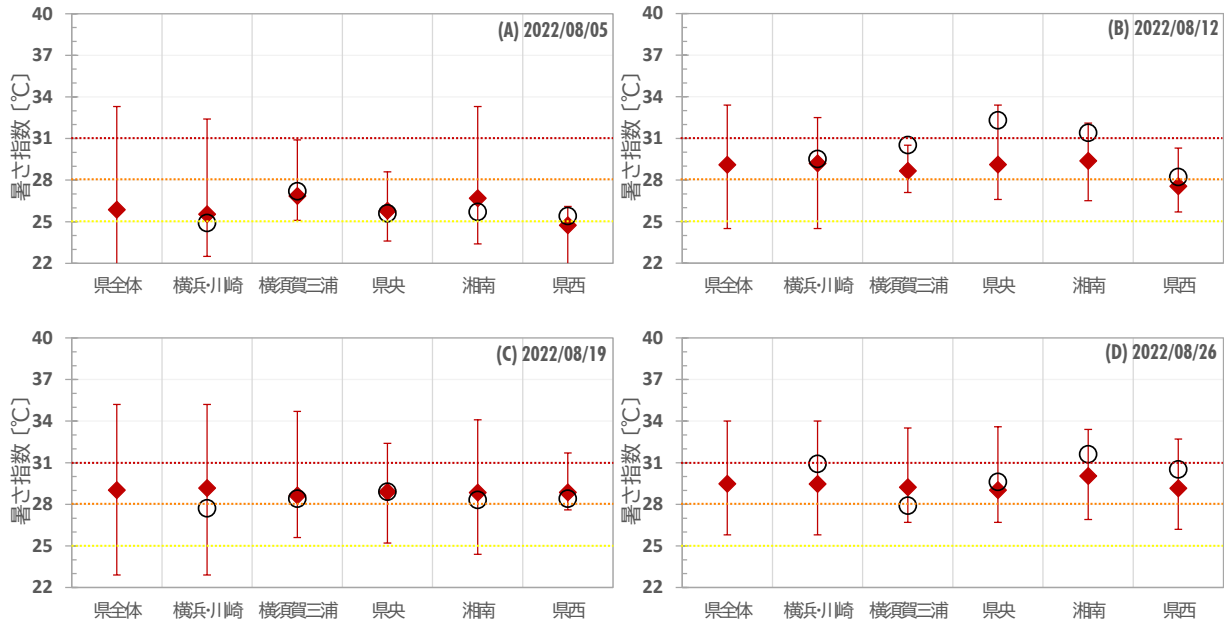


図5 2022年の暑さ指数：地域ごとの平均値（◆）と測定範囲（最大値と最小値の範囲（I））及び 環境省による各地点の暑さ指数（○）

#### 4 普及啓発効果

本事業の参加者には、一斉調査の全日程を終了した後、アンケート調査にも協力していただいている。その結果の一部を図6に示す。

図6(A)は、「当事業に参加するまで、「暑さ指数」を知っていましたか？」という設問に対する回答である。それに対し、「知っていた」及び「知らなかった」としたのは、それぞれ2021年は28%、34%、2022年は42%、30%となっている。

また、図6(B)は、「当事業に参加するまで、「熱中症情報」や「熱中症警戒アラート」に暑さ指数が利用されていることを知っていましたか？」という設問の回答である。これについても「知っていた」とする回答が2021年は29%だったものが、2022年には40%に、「知らなかった」としたのは43%から36%になっている。

まだ2年分のデータであり正確なことは言えないものの、いずれの回答も「知っていた」割合が増え、「知らなかった」の割合が減少していることから、暑さ指数計や熱中症情報の認知度が向上していると考えられる。これが本事業による普及啓発効果かどうか、それを測ることはできないが、少なくとも参加者、つまり県民の暑熱に対する関心が高くなっていることを反映しているものと思われる。

また、図6(B)は、「当事業に参加するまで、「熱中症情報」や「熱中症警戒アラート」に暑さ指数が利用されていることを知っていましたか？」という設問の回答である。これについても「知っていた」とする回答が2021年は29%だったものが、2022年には40%に、「知らなかった」としたのは43%から36%になっている。

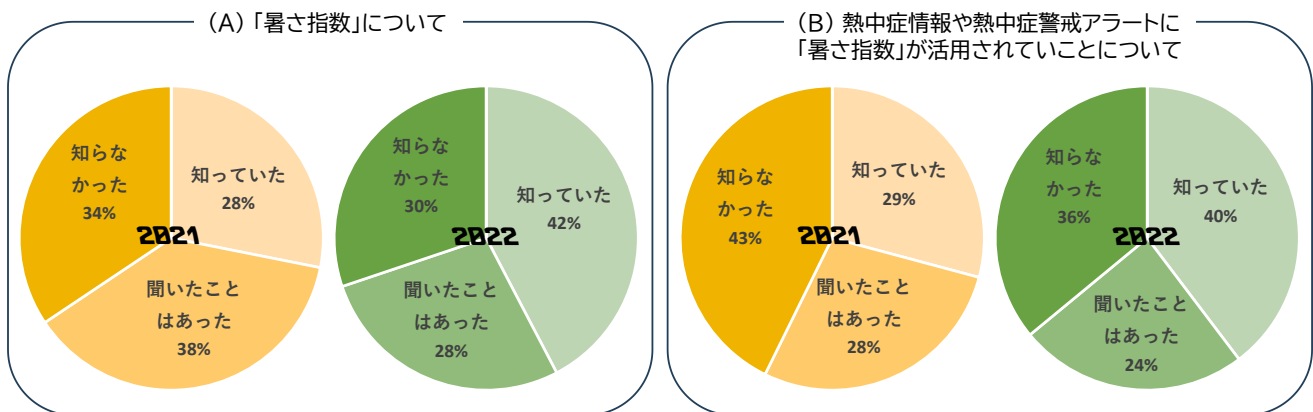


図6 アンケート結果の一部

その他、参加者の感想をいくつか紹介する。

- ・ 県内で暑さ指数の違う事に改めて認識でき、住んでいる地域の暑さ指数を知ることができてよかったです。(2021年参加者)
- ・ 体感では同じような暑さでも、暑さ指数をチェックすることにより、運動を中止するレベルなのか、こまめな休息をとるレベルなのかのわかり、興味深かったです。(2021年参加者)
- ・ 外での活動がこんなにも危険な状態だったことにビックリしました。「昔とは違う」ということをもっと理解し、子供たちの部活動などで屋外での活動に注意をしたいと思います。(2021年参加者)
- ・ 貸していただいた熱中症計で毎日子どもたちと暑さ指数を調べました。外遊びに行けるかどうかの判断材料となるため、みんな興味津々で計測していました。熱中症予防の意識も高まったようです。(2022年参加者)
- ・ 暑さ指数速報を見て県内各場所での微妙な数値差が興味深かった。また県内各地で同時作業をしていることにも楽しみを感じた。数値化された暑さが実際にどの位の暑さかを理解でき今後の数値の理解の参考になった。(2022年参加者)
- ・ 結果がリアルタイムでも見ることができ、県内でも指数にバラつきがあったりと、大変興味深く計測に参加できました。オンライン説明会でも丁寧な対応をなさっていてとても感心いたしました。(2022年参加者)

## 5 まとめ

本資料では、2021年から実施している県内一斉調査「かながわ暑さ調べ」の概要とその結果について報告した。暑さ指数に親しんでいただくことを優先していることから、参加者の測定環境や測定条件等について厳しいルールは設けていない。そのため、測定データの均質性という側面で若干の問題はあるが、それでもなお、近接した場所でも暑さ指数が異なることや、地域差、危険な暑さかどうかなどは、参加者の感想からもわかるように、本事業によって理解を促進することができたと考えられる。

## 謝辞

本資料では、環境省熱中症予防情報サイト (<https://www.wbgt.env.go.jp/>) による暑さ指数データを使用しました。暑さ指数マップのリアルタイム公開のシステム構築については、国立研究開発法人国立環境研究所気候変動適応センターにご支援いただきました。本事業の広報には、神奈川県福祉子ども未来局次世代育成課、及び健康医療局健康増進課の協力を得て実施しました。なお、本事業の一部は、東京電力エナジーパートナー(株)、神奈川県及び神奈川県企業庁の協働による「アクア de パワーかながわ」を活用して実施しています。

ここに記して感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 神奈川県:平成 16 年度ヒートアイランド現象実態調査報告書 (2005)
- 2) 神奈川県:平成 17 年度ヒートアイランド現象調査報告書 (2006)
- 3) 池貝隆宏:相模原市におけるヒートアイランドの形成・消滅過程, 神奈川県環境科学センター研究報告, 31, 51-58 (2008)
- 4) 横島潤紀:神奈川県内における気温観測調査について, 神奈川県環境科学センター研究報告, 36, 45-50 (2013)
- 5) 渡辺一法, 中田康博:温暖化観測指標等に関する調査研究, 神奈川県環境科学センター研究報告, 35, 35-42 (2012)
- 6) 田澤慧:熱中症リスク把握を目指した神奈川県内の WBGT wet bulb globe temperature : 暑さ指数の分布推計方法の検討, 神奈川県環境科学センター研究報告, 44, 26-30 (2021)