



## 京都気候変動適応センターとは

京都気候変動適応センター（KCCAC）は、地域における気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供並びに技術的助言を行う拠点として、京都府、京都市、総合地球環境学研究所（地球研）の共同で2021年7月に始動しました。

設立から4年目を迎えた2024年度は、これまで取り組んできた、暑熱・気候データ、農業の気候変動適応について分析をすすめ、論文発表や、将来ビジョンを模索しました。また、2022年から京都府立植物園で観測している気象データについても分析をすすめています。

▶ 京都気候変動適応センターのホームページへは、kccac.jpで検索！またはQRコードで。

kccac.jp



## 2024年度の成果①

### 京都市の熱中症搬送者数変動要因は何か？（論文発表）

地球温暖化が進行する中、京都の夏は年々暑くなっています。京都市は内陸に位置するため、日最高気温などは、近畿地方の中でも特に高く、熱中症のリスクも高くなっています。さらに、梅雨明け頃の7月半ばに祇園祭が開催され、多くの観光客が集まりますが、観光客が熱中症に見舞われて、この時期にも多くの搬送者が出ています。今回はこの2つの熱中症搬送者数ピークのしくみについて、より詳しい分析を行いました。

まず、京都市における過去13年間（2011–2023）の暖候期（5–9月）の熱中症搬送者数の日々の変動について、気象要素変動との関連性を、毎年の日毎の時系列データを用いて統計的分析を行いました。その結果、搬送者数は、ほとんどの年で、7月中旬と8月初めにピークがあり、さらに、日平均気温28℃以上で5人/日以上、30℃以上で10人/日以上、31℃以上では20人/日以上と急激に増加することが明らかになりました。

また、7月のピークは梅雨明け直後に開催される祇園祭（7月17日）前後に、8月のピークは小笠原（太平洋）高気圧下の盛夏期の気温の季節的な極大期に対応していることが明らかになりました。高温湿潤な小笠原気団の下の熱中症であり、湿度50~70%の範囲に集中していることも特徴的です。

興味深いことは、次ページ図1に示すように、7月のピークがより顕著であった5年（左）と8月のピークがより顕著であった5年（右）を比較すると、梅雨明けが早い年の搬送者数は、7月の祇園祭時に集中し、全搬送者数も、後者より多くなることが明瞭になりました。7月のピークは、梅雨明け直後の急激な気温上昇により暑熱順化が不十分なままでの、祇園祭の観光客を主とした外部からの流入者が搬送者数に大きく寄与していることも、AIを用いた機械学習による分析により、定量的に確認されました。

搬送者数のピークが7月にある年の平均 搬送者数のピークが8月にある年の平均

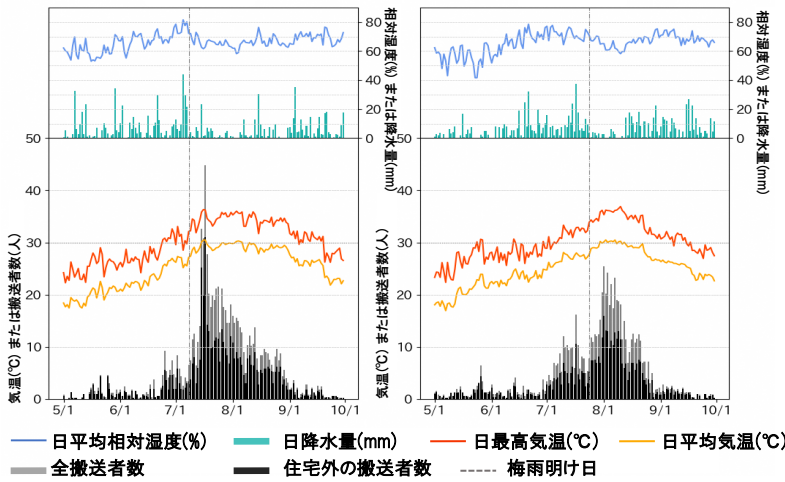


図1：7月のピークがより顕著であった5年と、8月のピークがより顕著であった5年について、合成平均した日別気象要素（相対湿度、降水量、最高気温、平均気温）と全搬送者数（灰色の棒グラフ）と住宅外搬送者数（黒色の棒グラフ）の季節推移を示す。それぞれのピーク年での西日本の梅雨明け日の平均（一点鎖線）も示されている。

今回の結果は、日本気象学会機関誌『天気』（2025年4月号）に掲載される予定です。

## 2024年度の成果②

### 温暖化で一番茶の凍霜害が増加している（論文発表）

京都は、品質の高い日本茶の1つである「宇治茶」生産の重要な産地です。宇治茶の中でも5月初旬頃に摘採される一番茶は、その品質の高さと出荷額の多さからみて最も重要な産品です。

しかし、一番茶は春の季節的な気温上昇で萌芽した新芽が、その後に出現した低温日（寒の戻り）により、時として枯れるなどの深刻な被害（凍霜害）を受けます。今年度は、2021年の深刻な凍霜害を機に、2022年度に京都府茶業研究所（茶業研）と共同で実施した、過去52年間（1969-2021）の気温変動と宇治地域の一歩茶への凍霜害の実態との関係についての調査結果を分析しました。

その結果、図2に示すように、3月の日平均気温には顕著な温暖化傾向があり、1990年以降気温が8℃を超えて発芽が早まる年が増加していました。一方4月上旬の気温には温暖化傾向はなく、凍霜害リスクの高い日最低気温0℃以下が出現した年も続き、その結果、1999年以降5年（1999、2007、2010、2014、2021）に凍霜害に見舞われていることが分かりました。

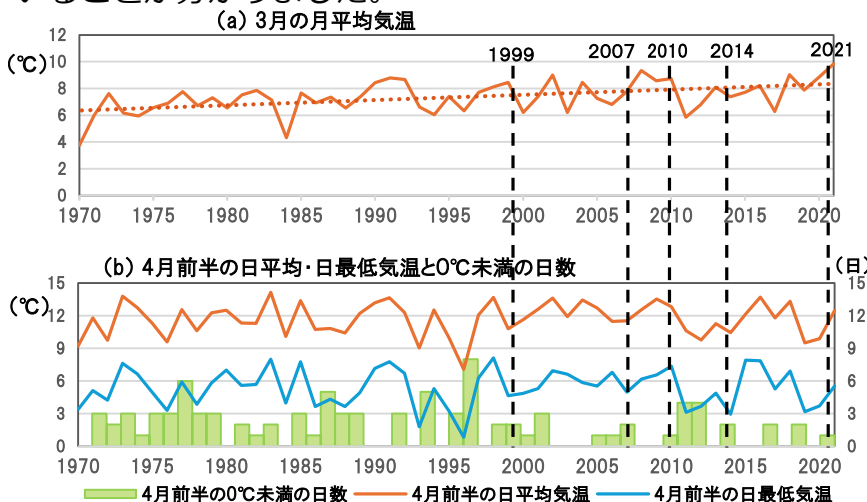


図2：京都府茶業研究所における53年間（1969-2021）の気温変化。

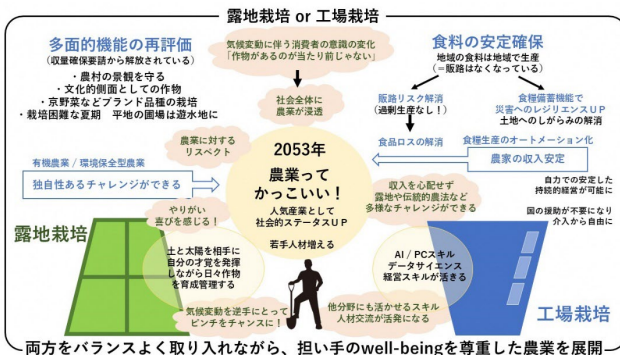
(a) 3月月平均気温の経年変動とその直線回帰（点線）  
(b) 同期間の4月前半（1-15日）で平均した日平均気温、日最低気温および0℃未満の日最低気温日の頻度（棒グラフ）の経年変動。凍霜害が発現した年を破線で示す。

そして、この「暖かい」3月から「冷たい」4月の季節変化傾向は、対流圏下層850hPa（上空約1500m）の全球規模の気温変動の分析からも、近年の「地球温暖化」に伴う日本付近での特異的な季節変化である可能性も強く示唆されました。このような「地球温暖化」に伴う地域的な気候の季節進行の変化は、お茶を含む農業への気候変動影響として今後さらに調査が必要であることが分かりました。今回の結果は、『茶業研究報告』（日本茶業学会誌）に論文として掲載されました。

## 農業に関するフューチャー・デザインで描いた将来ビジョンのまとめ

京都の農業に関する気候変動への適応策を考えるときには、例えば「高温に強い品種の作物を導入する」というような個別の対策を積み上げるだけではなく、農業の現場に複雑に絡み合っている様々な問題や課題への対策も含めて、社会全体がどのようになれば良いのかという、より広い視野での“ビジョン”が必要です。

そこで当センターでは、京都府内の農家の方々、行政担当者、研究者という異なる立場の三者と共に、2053年の未来に生きる将来人になりきり、互いの持つ知見を共有しながらフューチャー・デザインによる討議を行ってきました。今年度はその結果をまとめ、当センターのホームページにて公開しました。

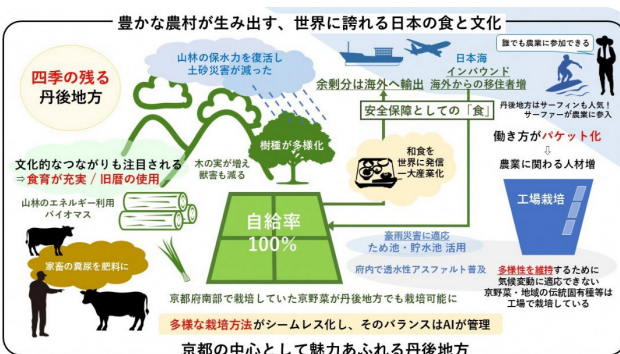


京都の農業における2053年のビジョン / 工場栽培やオートメーションプログラムが登場しているが（ホームページ掲載事例から【実践例1】【実践例5】の画像を抜粋）

5つのグループで実施された討議では、2053年の未来における懸念として、どのグループも、世界的な気候変動影響や紛争による食料や肥料の輸入減と、日本国内の気候変動影響による栽培種や栽培方法の変化、そして高齢化による農業の担い手の減少を挙げていました。それらの対策として、AIなどを活用した大規模で人手のかからない農業にしよう、農業を儲かる仕事にしようというアイデアが出てきました。

しかし、2053年に生きる仮想将来世代※として討議を進めているうちに、どうやら、それだけが「京都の農業」にとって最適解ではないだろうということが見えてきます。あるグループでは「well-being」や「やりがい」、また別のグループからは「文化」「伝統」「豊かさ」というキーワードが討議を重ねる中で導き出され、そこからさらにアイデアを出し合い、京都の農業が持つ文化的な側面や景観保全・環境保全的な意味合いなども加わって2053年ビジョンが出来上がっていきました。ここで得られたビジョンは、京都府・京都市での気候変動適応策に活用される予定です。

参加者の方からは「30年後の農業について議論できたことによって、大事な部分がみえた」「より先を意識したり、考える頻度が増えた」という声もありました。各グループの描いたビジョンについては、是非、当センターのホームページをご覧ください。



京都の農業における2053年のビジョン / 京都市街地、丹後地方の土地的要素、文化、伝統を活かす（ホームページ掲載事例から【実践例3】【実践例4】の画像を抜粋）

**フューチャー・デザイン (Future Design, FD) とは…**  
 未来について「将来世代の視点で」考えることで、将来世代の利益も踏まえた持続可能な社会を引き継ぐための仕組みをデザインし、その意思決定を行えるようにする新たな研究分野です。

様々なアイデアが皆さんの「適応」のヒントになるかも？

各事例の紹介はこちら

※仮想将来世代：FDの討議の中で将来世代の代弁者を務めます。年齢は変わらないまま、設定した未来で暮らすひとりの住民として発言をします。

# 2024年度の成果④

## 植物園（緑地）と市街地の気象データの比較

図3: 市街地と植物園の気温の差(市街地-植物園)

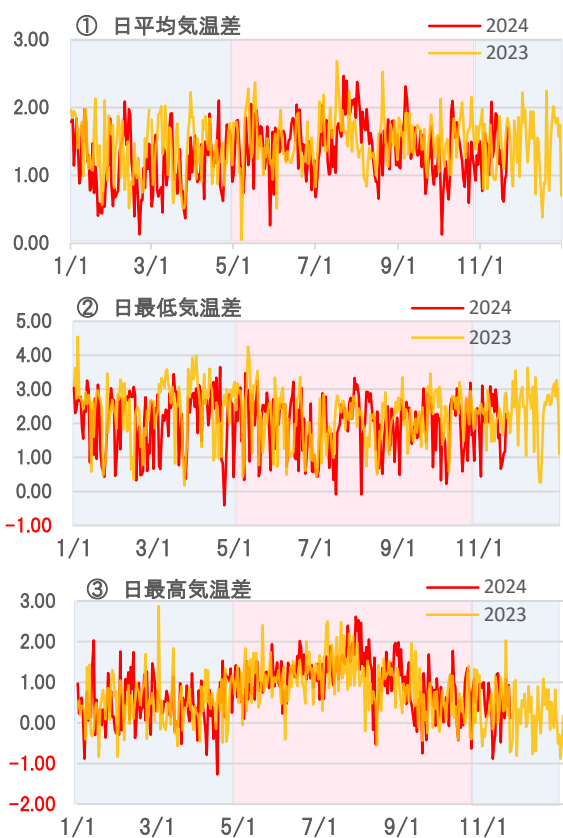
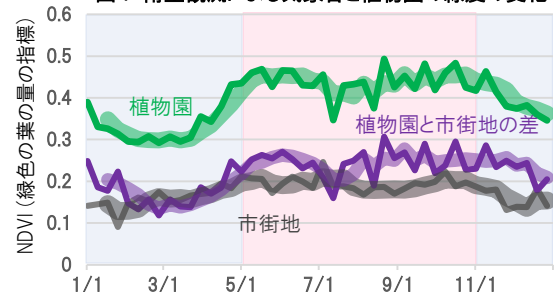


図4: 衛星観測による気象台と植物園の緑度の変化



地球研、京都府立植物園と共同で同園内に設置した気象観測器を用いて、2022年12月から気温、湿度、風速風向、降水量を10分おきに観測・記録しています。

その目的の一つは、京都市北部にある植物園と、市街地にある京都地方気象台の観測値の比較から、ヒートアイランド現象の実態と、植物園の緑地がもつ緩和効果を分析することです。ここでは気温の観測データ（2023-2024年）から見てきたことを紹介します。

市街地と植物園の気温の差を見る（図3）と以下のようなことが読み取れます：

1) 1日の平均気温は、1年を通じて市街地の方が植物園に比べて1～2℃程度高いこと（図3-①）。

→1年を通じてヒートアイランド現象が見られます。

2) 1日の最低気温は、冬（青部分）に市街地と植物園の差が大きくなり、夏（ピンク部分）にはその差が小さくなること（図3-②）。

3) 1日の最高気温は、夏に市街地と植物園の差が大きくなり、冬にその差が小さくなること（図3-③）。

→2)の冬季の最低気温の差については、市街地の人間活動に由来する人工排熱が主要因として考えられます。3)の夏季の最高気温差をもたらす要因としては、地表面（人口被覆/植生）の暖まりやすさの違いから説明できます。

また、夏に植物園の中が少し涼しいのは、木によって日差しが遮られるからだけでなく、植物の蒸散作用により気化熱の効果も作用していると考えられます。このことは、人工衛星観測から得られる地表面の“緑度”の指標（NDVI）の変化と一致することからもわかります（図3-③と図4の比較）

## 成果の発信

### ■公開シンポジウム「激変する地球気候に地域社会はどう立ち向かうべきか-市民・行政・研究者の協働のあり方を問う-」 2025年2月14日

龍谷大学の白石克孝教授他2名の専門家をお招きし、キャンパスプラザ京都（オンライン併用）で公開シンポジウムを行いました。当日の様子はHPからご覧いただけます。

今後も調査研究の成果を発信していきます。  
HPもぜひご覧ください！



発行元：京都気候変動適応センター  
〒603-8047 京都府京都市北区上賀茂本山457番地4  
総合地球環境学研究所内  
お問い合わせ・連絡先：<https://kccac.jp/contact/>

(2025年3月発行)

