



研究・事業紹介

● 埼玉県の暑さの原因をさぐる



グループ紹介

● 大気環境担当の事業紹介

ココが知りたい埼玉の環境 (第39回)

● 最近、レジ袋が有料化されましたがどうしてですか

環境学習・イベント情報

写真 百葉箱での観測風景

役立つ情報を発信

センター紹介動画公開中
センター事業を動画で紹介



<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>

当センターでは、環境の把握、環境問題の解決、良好な環境の創造に向けて、様々な調査・試験研究等を行っています。ここでは、その一部についてご紹介します。



温暖化対策担当
大和広明

埼玉県の暑さの原因をさぐる

埼玉県は暑い？

今年も暑い季節がやってきました。2020年は梅雨入り前から暑い日が続いているので、暑さが長期化する気配もあってうんざりしている方もおられると思います。

埼玉県は暑いと言われていますが、どれくらい暑いのでしょうか。気象庁は全国約850地点で気温を観測していますが、その中で熊谷気象台は、2018年7月23日に日本の最高気温41.1℃を観測しています。さらには、県内の他の気象庁の観測点7地点の歴代最高気温は38.9～40.4℃であり、県内のどこでも40℃近い気温を記録したことがあります。したがって、埼玉県が最も暑い県の一つであるといえるでしょう。

暑さの4つの原因

埼玉県が暑い原因はなんでしょうか。1つ目に考えられるのは、埼玉県が内陸にあることです。陸地は海に比べて日中の気温が高くなりやすく、海から内陸へ向かって海風が吹くため沿岸に比べて内陸では海からの冷気が到達するのが遅く、最高気温が高くなります。しかし、日本の他の内陸地域よりも埼玉県で暑くなる理由がまだ説明つきません。

2つ目の原因として考えられるのが、ヒートアイランド現象です。ヒートアイランド現象とは都市の道路や建物が農地や緑地に比べて温度が高くなりやすいこと、人間活動に伴う人工排熱があること、さらに都市の構造物は熱を貯める能力が大きいこと、などの原因により都市が郊外に比べて気温が高くなる現象のことです。埼玉県でも戦後に東京のベッドタウンとして都市化が急速に進みましたが、埼玉県も含む東京を中心とした首都

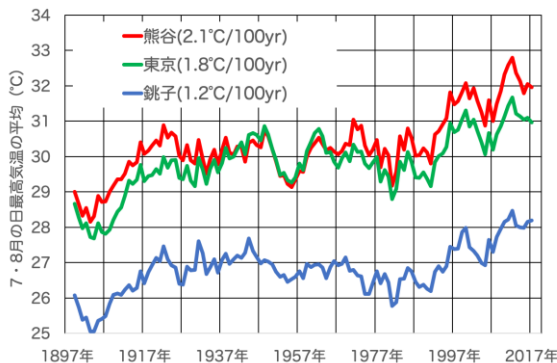


図1 熊谷・東京・銚子の7・8月の日最高気温の平均の推移
地点の横の数字は100年当たりの気温上昇量
(気象庁HPのデータより作成)

圏の都市化の進行によるヒートアイランド現象が埼玉県が暑い原因だと考えられます。図1に関東平野にある熊谷・東京・銚子の1897年から2019年における7・8月の日最高気温の平均の推移を示しました。ヒートアイランド現象による気温上昇がほとんどない銚子よりも熊谷と東京は上昇量が大きくなっています。銚子との差がヒートアイランド現象による気温上昇量とほぼ見なせますので、熊谷の方がヒートアイランド現象により暑くなっています。

では、都市化の著しい東京よりも熊谷でヒートアイランド現象による気温上昇が大きい原因は何でしょうか。この原因を考えるために、図1の熊谷と東京の推移を詳しく見ていきます。1930年代以前は熊谷の方が1～2℃高かったのに対し、1940～50年代はほぼ同じになっていて、1950年代は東京の方がやや高くなっています。これは1930年代以前はヒートアイランド現象による気温上昇がほとんどなく、内陸にあるため熊谷の方が気温が高かったのに対し、戦後の東京の急激な都市化によるヒートアイランド現象により気温が上昇したため、1950年代には東京の最高気温の方が高くなったと考えられます。しかし、それ以降は熊谷の方が1～2℃高い状態で推移しています。これは首都圏全体の都市化の進行で、ヒートアイランド現象が広域化したことに加えて、海風によってヒートアイランド現象による気温上昇が関東平野の内陸部まで及んだことが原因です。この海風とヒートアイランド現象を合わせた効果が東京よりも埼玉県の方が暑い原因だと考えられます。

3つ目の原因として考えられるのがフェーン現象です。山間部からの吹き下ろしの風により県北部を中心に、極端な高温をもたらします。熊谷地方気象台における日最高気温の歴代TOP10のうち、7回は北から西の風の時の記録であり、フェーン現象による高温だと思われます。一方で、県南部ではフェーン現象の発生時にも海風の影響を受けて北部ほど高温にならない日もあります。

最後の4つ目の原因が地球温暖化です。地球全体の気温が上昇しているのが地球温暖化という現象です。ヒートアイランド現象による気温上昇がほとんどない銚子における気温上昇は100年当たり1.2℃ですが、この気温上昇は地球温暖化によるものであると考えられます。この地球規模の温度上昇が、埼玉県の気温上昇を底上げしています。

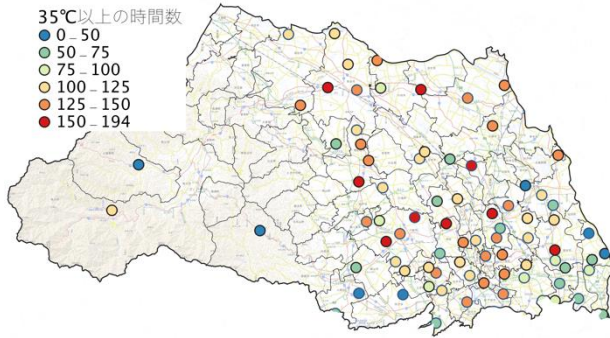


図2 百葉箱の1時間ごとの気温データを使用した35°C以上の累積時間数(2018年7~9月)
背景地図には国土地理院の「地理院地図」を使用した

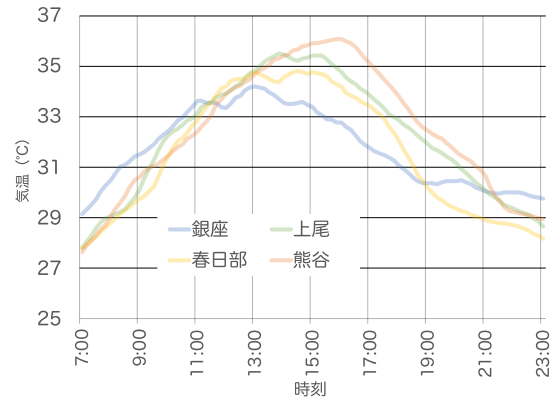


図3 2019年7月30日の気温の時間変化

暑さの地域性

今度は県内の暑さの地域性について見ていきましょう。地域性を見るには気象庁の観測点では少ないので、県では小学校の百葉箱で気温を観測する温度実態調査を実施しています。また同じように東京都立大学の三上岳彦名誉教授、高橋日出男教授らが中心となって百葉箱で首都圏の気温分布について観測しています(広域METROS)。これらの百葉箱の気温データを使って、猛暑であった2018年7~9月の3ヶ月間の35°C以上の累積時間数の分布図を作成しました(図2)。35°C以上の累積時間数が多い地域は県中央部のJR高崎線や東武東上線沿いから県北部に広がっており、逆に県の南東部や南西部および秩父地域では相対的に少なくなっています。実はこの累積時間数の違いに、ヒートアイランド現象と海風が関係していると考えられます。海風は東京湾から北~北西に向かってよく吹くので、この方向に沿って海風が吹いた日の気温の日変化を見てみましょう(図3)。

海に最も近い銀座では午前中に海風が到達し気温の上昇が鈍くなり、13時頃には最高気温を記録し、その後は気温が低下していきます。より内陸の埼玉県内の上尾・春日部・熊谷では最高気温を記録する時間が銀座よりも遅く、より長い時間気温の上昇が続き、最高気温も高くなっていることがわかります。海からの距離が同じである上尾と春日部を比較しますと、春日部の方が早い時間に気温の上昇が止まり、最高気温も低くなっていることがわかります。これは東京湾からの海風が吹いてくる経路に関係しています。海風が東京都心を通る際にはヒートアイランド現象との相互作用で内陸への進入速度が遅くなるのがわかっています。そのため、都心の風下である県中央部(上尾)では東部(春日部)よりも最高気温が高くなる傾向があります。以上のように県内の暑さの地域性は、ヒートアイランド現象と海風によって生じています。

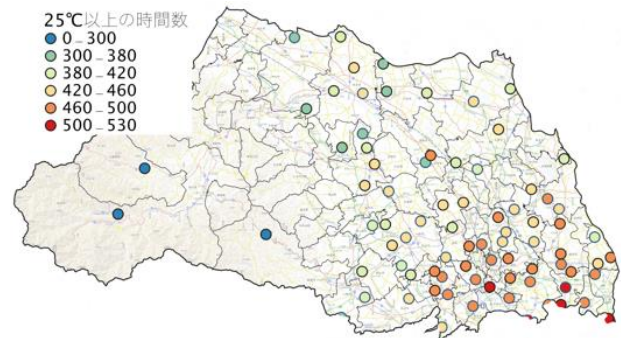


図4 百葉箱の1時間ごとの気温データを使用した25°C以上の累積時間数(2018年7~9月の21時~翌5時)
背景地図には国土地理院の「地理院地図」を使用した

夏の暑さは日中だけでなく、夜も暑いですよ。夜の暑さを見るために、夜の時間帯(21~翌5時)における熱帯夜の基準のである25°C以上の時間数の分布図を作成しました(図4)。日中とは異なり、県南部の東京23区に接している地域で時間数が多く、反対に県北部や秩父地域では少なくなっていることがわかります。これはヒートアイランド現象の影響で、都市部で気温が高くなりやすいことが反映されています。県南部のJR線沿いの地域では昼も夜も高温であることがわかります。

暑さのモニタリング

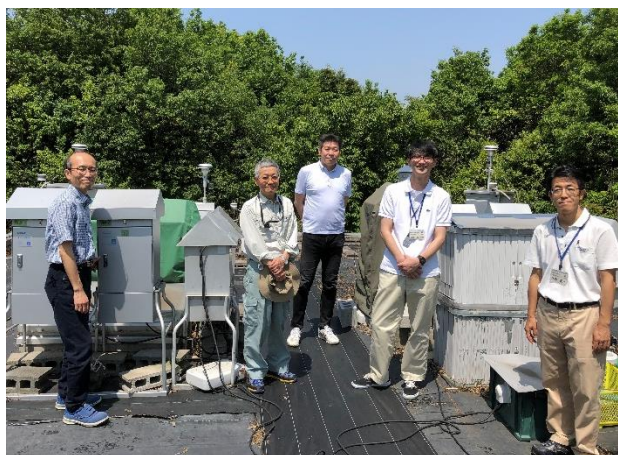
以上のように埼玉県では首都圏のヒートアイランド現象の広域化と、海風とヒートアイランド現象の相乗効果に加えて、地球規模で進行する温暖化によって厳しくなっていることがわかりました。そのため、埼玉県では熱中症による救急搬送者数が増加しています。そこで、環境科学国際センターでは気温だけでなく、熱中症の発症と関係が深い湿度や黒球温度などを観測できる気象観測機器を開発して今年の夏から観測を始め、暑熱環境のモニタリングを開始します。このデータをもとに県内の熱中症の対策の施策につなげていきたいと考えています。

グループ紹介

ここでは、センターの各研究グループがこの10年間に行ってきた取組とその成果、さらには今後取り組んでゆくべき環境研究のあり方、方向性についてご紹介します。

大気環境担当の事業紹介

大気汚染物質には、自動車や工場などから、空気中に排出されるものと、それらが更に太陽光により複雑な光化学反応を起こすことで発生するものがあります。後者の代表的なものが光化学オキシダント(主にオゾン)や微小粒子状物質(PM_{2.5})です。特に、オゾン生成に関わる物質の一部は、数分から数時間で変化してしまうため、大気中の実態を把握することは簡単ではありません。また、近年は、国内外の発生源の状況が大きく変化したり、猛暑や暖冬などが顕在化したりと、大気汚染を取り巻く状況にも変化が見られます。同担当では、県内の大気環境の監視をしつつ、その一層の改善のため、新たな視点からも研究を行っています。



ここがすごい 私たちの研究



図1 加熱脱着-GCMS分析装置
(VOCの分析に使用)



図2 センターに設置しているPM_{2.5}サンプラー



図3 ドローンをを用いた高度1,000mまでの大気調査
(東秩父でのオゾン調査)

光化学スモッグの低減に向けて

埼玉県は、全国で最も光化学スモッグ注意報の発令が多い地域です。光化学スモッグの主な原因物質であるオゾンは、揮発性有機化合物(VOC)と窒素酸化物(NO_x)が大気中で光化学反応を起こし生成します。VOCは多種多様で、発生源も排気ガスや溶剤・塗料などの人為起源だけでなく、植物などからも放出されています。また、VOC濃度は刻々と変化しており、光化学スモッグを低減するために、VOCを数時間単位で捕集、分析して、発生源との関係を明確にする取り組みを進めています。

排出構造変化と大気環境の関係に迫る

センター開設以来、全国に先駆けPM_{2.5}の測定を行っており、自動車排ガスや焼却炉、野外焼却などの発生源の影響を解明しました。大気汚染物質の排出は、長期的に変化しており、今後も、東京五輪の開催に伴い予定される大規模な交通規制、再生可能エネルギーや電気自動車に代表される新技術の導入、排出規制強化等による変化が想定されます。このような排出構造の変化に伴う大気環境変化の解明は、今後対策を進める上で重要であり、フィールド観測や化学分析を行うことで、この解明に取り組んでいます。

大気汚染を空間的に捉える

大気汚染物質は、ほとんどが地上で測定されていますが、高度数千mより上空には、いわゆる越境大気汚染のように大陸などから原因物質が長距離輸送されてきたり、それ以下の地上に近い高度では、水平方向だけでなく、上下方向に移動したりします。しかし、これらを実際に測定した事例は少ないため、越境大気汚染については、日本で最も高い標高を持つ富士山頂を利用し、上下方向の移動については、ドローンなどを活用して計測を行うことで、大気汚染を空間的に捉えるための取り組みを行っています。

このコーナーでは、よく分かっているようで、明快な答えがすぐに思い付かない、身近な環境に関する質問や素朴な疑問について、当センターの研究員がズバリお答えします。なお、バックナンバーは当センターのホームページに掲載していますのでご覧ください。

<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>

質問 最近、レジ袋が有料化されましたがどうしてですか

答

世界中でプラスチックごみによる海洋汚染が深刻な問題となっており、プラスチックごみの削減や適切な処理が求められています。このような状況を踏まえ、日本においても2020年7月からレジ袋の有料化がスタートしました。ここでは、プラスチックごみの削減の必要性について考えてみたいと思います。

どうしてプラスチックごみを削減しなければならないの？

レジ袋をはじめとしたプラスチック容器がどのくらい捨てられているか、みなさんご存じですか？日本では1年間におよそ5万トン(世界全体ではおよそ300万トン)とされています¹⁾。人口一人当たりで換算すると30kgとなり、実はアメリカに次いで廃棄量が多い国なのです。プラスチック容器の製造量は年々増加しており、このままだと廃棄量も増加していきます。また、プラスチックに限られた天然資源である原油から作られていることを考えれば、その製造や使用を減らすことは資源保護のためにとても大切です。日本ではプラスチック製品の原料化や化学反応を利用した燃料化、さらには焼却施設での熱利用やごみ発電などの様々なサイクルが進んでいますが、世界では環境中に流出したプラスチックごみによる海洋汚染が深刻な問題となっています。クジラやウミガメが海に漂うレジ袋をエサと間違えて食べ、死んでしまったという痛ましいニュースを見た人も多いと思います。このような背景から、世界中でプラスチックごみを減らそうという行動が始まり、日本でも環境省などが2019年5月にプラスチック資源循環戦略を策定し、2030年までに使い捨てプラスチック容器を25%削減する目標を設定するなど様々な行動を進めています。その取組の一環として、2020年7月から小売店でレジ袋の有料化が義務づけられました。一部のスーパーなどでは以前から有料化の取組が始まっていましたが、みなさんの生活でも定着してきているのではないのでしょうか。

海のない埼玉県にも関係があるの？

埼玉県には海がありません。海がないから先ほど述べた海洋汚染は関係ないと思われるかもしれませんが、埼玉県にはたくさんの河川があります。海洋ごみのおよそ8割が陸域から流入していると考えられており²⁾、河川は重要な流入経路のひとつと言えます。河川中に流れ込んだプラスチックごみは流れている間に分解し5mm以下のマイクロプラスチックとよばれる小さな破片となり、生態系へ影響を及ぼしていることが明らかになっています。環境科学国際センターが県水環境課と県内の複数の河川を調査したところ、すべての調査地点でマイクロプラスチックが確認されました。川の国埼玉にとっても海洋汚染は他人事ではない重要な課題なのです。

わたしたちにできることって何だろう？

レジ袋の代わりにマイバックを使えば、プラスチックごみ問題は解決するのでしょうか。確かにマイバックを使うことは良いことですが、実はこれらの行動で減らせるプラスチックごみの量は約2%と多くはなく、その効果は限定的であると言われています。例えば環境科学国際センターが県資源循環推進課と行った家庭ごみの組成調査では、可燃ごみの中にプラスチック容器包装やペットボトルなどの資源ごみが約5%混入していることを明らかにしましたが、驚くべきことに未開封の手つかず食品(いわゆる食品ロス)も約5%捨てられていました。事業系ごみと呼ばれるスーパーなどの事業者から出されるごみの中にもたくさんの食品ロスを見かけます。そして、これらのほとんどはプラスチック容器で包装されたまま捨てられているのです。マイバックを使う以外にも私たちがすべきことはたくさんあると感じます。

国連環境計画の使い捨てプラスチックに関する報告書にこんな言葉があります。「プラスチックが問題なのではなく、私たちが何をするのが問題なのです。この奇跡の素材をどのように、より賢く利用していく責任は私たちにあります。」今回のレジ袋の有料化が、プラスチックごみだけでなく食品ロスを減らすなど私たちのライフスタイルを見直し、行動するためのきっかけになることを期待しています。

【引用】

- 1) SINGLE-USE PLASTIC: A Roadmap for Sustainability, 国連環境計画, 2018
- 2) 河川から考える海洋プラスチックごみ・マイクロプラスチック対策, 仁瓶泰雄, 片岡智哉, 廃棄物資源循環学会誌, Vol. 29, No.4, pp.309-316, 2018



写真 家庭ごみの中から出てきた食品ロス

◆環境学習・イベント情報

令和2年度 彩の国環境大学

環境科学国際センターでは、県民の皆様を対象に環境に関する基礎知識や地域での環境活動に必要な手法等を学んでいただけるよう、毎年度「彩の国環境大学」を開設しています。

今年度も下記の日程や内容で開講をする予定で、現在、受講生及び聴講生を募集（8月17日（月）締切）しています。

「彩の国環境大学」は内容別に、公開講座、基礎課程、実践課程がありますが、公開講座（開催日の前日締切）では最近の環境に関するトピックスを取りあげ、各課程の受講生でなくても参加いただけますので多くの方のお申し込みをお待ちしております。

各課程の講義内容や申込方法は、当センターのホームページをご参照ください。



公開講座



基礎課程



実践課程

開講式・公開講座・閉講式

日時	会場	内容	講師
8月29日（土） 13:00～13:15	環境科学国際センター	開講式	
8月29日（土） 13:30～15:30	同上	公開講座 フクシマ由来の放射能を海で計る －海の中でどこまでひろがり、どこにたまったか－	埼玉県環境科学国際センター 総長 植松 光夫
11月23日（月・祝） 13:00～15:00	同上	公開講座 宇宙から見た地球環境	国立研究開発法人 国立環境研究所 衛星観測センター シニアアドバイザー 中島 映至
11月23日（月・祝） 15:15～15:30	同上	閉講式	

基礎課程・実践課程

	日時	会場	内容
基礎課程	9月5日から10月3日までの 毎週土曜日（5日間） 10:00～15:00	環境科学国際センター	環境問題全般について基礎的な知識を学びます。
実践課程	10月10日から11月7日までの 毎週土曜日（5日間） 10:00～15:00	環境科学国際センター	専門的な知識や地域で活動する指導者を養成するため必要な知識や手法を学びます。

講座の申込み・問い合わせ

環境科学国際センター 総務・学習・情報担当 TEL 0480-73-8363

<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>

〔休館日:月曜(ただし休日及び県民の日は開館)、開館した月曜日の翌平日、年末年始(12月29日～1月3日)〕

