

市民と連携した 生物季節観測

-生物季節モニタリング-



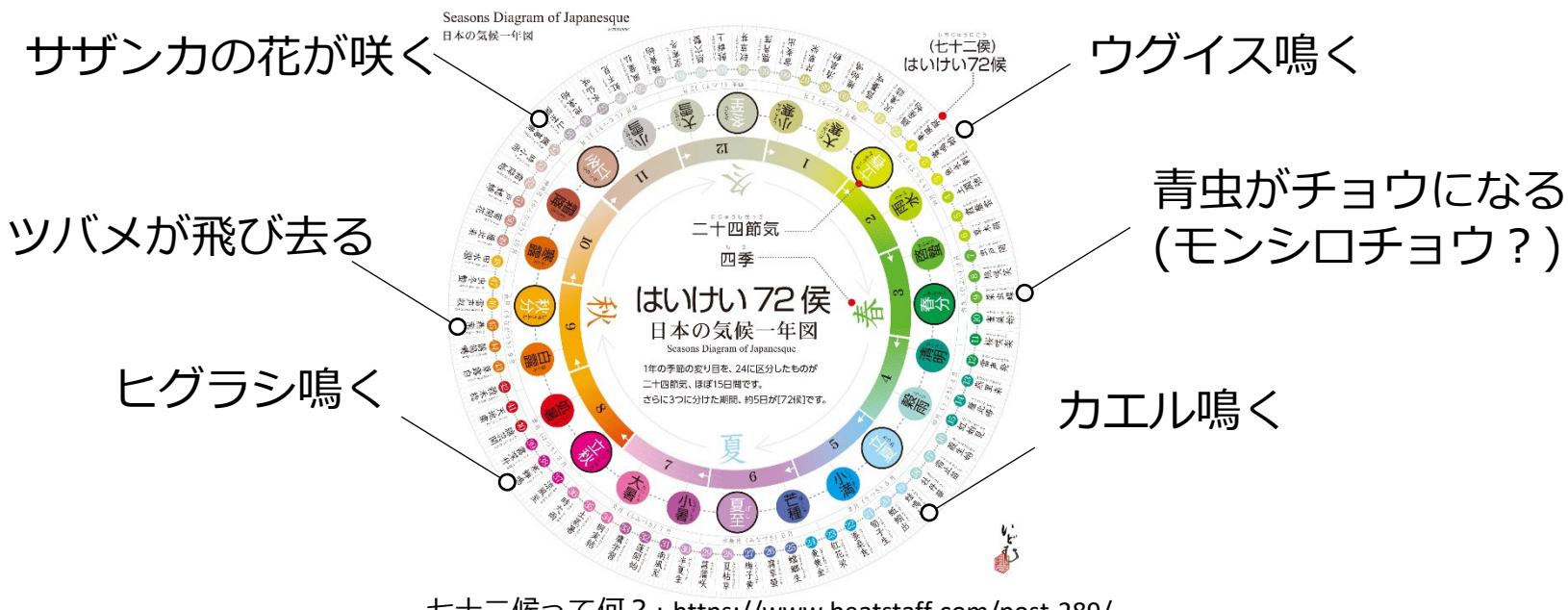
国立環境研究所
特別研究員

気候変動適応センター
辻本翔平

いきものの季節性：生物季節

生活や農業に欠かせない記録として利用

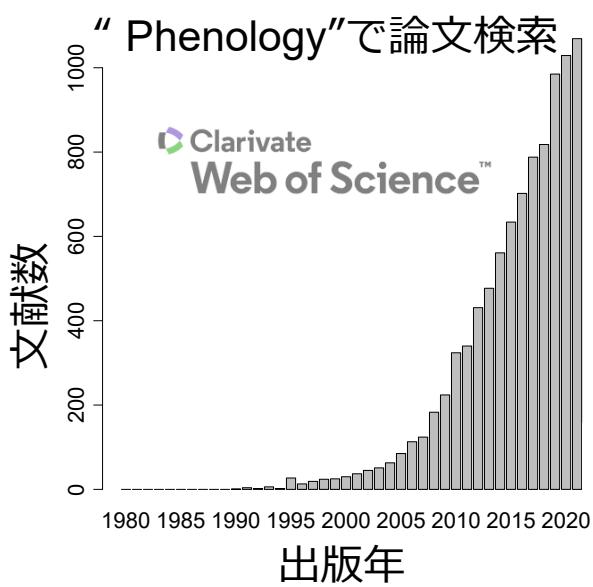
日本の生物季節をまとめた(24節気)72候



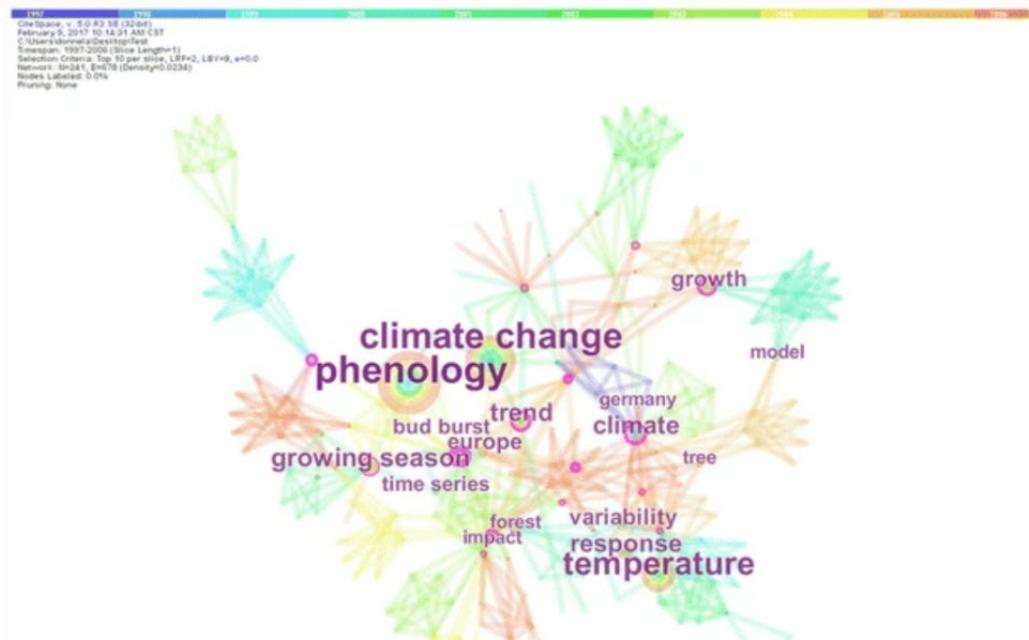
生物季節は気温や日照、雨などの
季節的な変化に影響を受ける。

“生物季節”(Phenology)に関する研究

近年注目を集める生物季節研究



Phenologyと共に頻出する単語のネットワーク図



phenologyはclimate changeやtemperature
という単語と共に出現

Based on Donnelly & Yu 2017

様々な学術分野で活用

- 農業や林業 Santos et al 2011
- 観光産業 Buckley and Foushee 2012
- 人の暮らしや健康 Frei & Gassner 2008

生物季節は気候変動の影響を知る上で有力なツール

Donnelly & Yu 2017

世界のフェノロジー観測プログラム

様々な地域・種類を対象に研究・観測がされている

フェノロジーの変化と気候変動に関する研究

Harmaa 1980(鳥の渡りの時期@ポーランド)、Hild 1980(飛行機の安全飛行と動物や植物のフェノロジー)、Smith and Hayden 1984(鳥の渡りと台風)、White et al 1997(植物の生長期間の変化@アメリカ)、Roots et al 2003(動物・植物のフェノロジー変化のメタ解析)、Peñuelas et al. 2004(植生と気候の変化@スペイン)、Menzel et al 2006(動物・植物のフェノロジー変化@ヨーロッパ)、Frei and Gassner 2008(シラカバ花粉散布時期の変化@スイス)、Kasprzyk 2009(コナラの花粉散布時期の変化@ポーランド)、Caffarra and Eccel 2010(ブドウのフェノロジカルモデリング@イタリア)、Diamond et al 2011(チョウのフェノロジー変化@イギリス)、Fotiou et al 2011(カペイラクサの分布、アバンダンス、花粉散布時期の変化@ギリシャ)、Kiss et al 2011(穀物とブドウのフェノロジーから気温変化を再現@ハンガリー)、Santos et al 2011(ブドウの収量モデル@ポルトガル)、Camps and Ramos 2012(ブドウの収量と天候の要因@スペイン)、Buckley and Foushee 2012(国立公園来訪者のピーク変化@アメリカ)、Dalu et al 2013(ワイン・ブドウの品質と気候@イタリア)、Gauthier et al 2013(動植物のフェノロジー変化@北極圏)、Newnham et al 2013(シラカバの花粉散布時期の変化@イギリス)、Ovaskainen et al 2013(鳥の渡りと植物のフェノロジー変化@ロシア)、Ge et al 2014(動植物のフェノロジー変化@中国)、Barnuud et al 2014(ブドウの質の変化と気候要因@オーストラリア)、Bogawski et al 2014(ヨモギ・スイバ・イネ・イラクサ花粉の大気中花粉の変化@ポーランド)、Khwarahm et al 2014(イネ科・カバノキ科の花粉散布予測モデル@イギリス)、Neumann and Matzarakis 2014(ブドウの栽培適地の変化@ドイツ)、Real et al 2015(ブドウの品質と天候の要因@ポルトガル)、Salinger et al 2015(ビンテージワインに影響する気象要因@イタリア)、Siniscalco et al 2015(春開花植物の花粉散布時期予測モデル@イタリア)、Cabre et al. 2016(ブドウ栽培適地の将来予測@アルゼンチン)、Fernandez-Rodriguez et al 2016(オリーブの花粉散布時期モデリング@スペイン)、Fila et al 2016(ブドウの木の芽標本から気温の変化を再現@ハンガリー)、Davis et al 2017(ユーカリのフェノロジー@オーストラリア)、Zohner et al 2017(植物のフェノロジー@グローバル)、Bjorkman et al 2020(北極圏の植生の温暖化に対する応答)...and so on...

フェノロジー観測に関連するプログラム

USA National Phenology Network

アメリカの観測プログラムのボス。標準化されたプロトコルでフェノロジー観測を行う一般市民を募集・維持。管理するプログラム。多様な生物が対象

International Phenological Gardens in Europe

ヨーロッパの自然植生を代表する植物(特に木本)の長期フェノロジー観測のネットワーク

Global Phenological Monitoring Program

経済的に重要な植物種の長期モニタリングプログラム

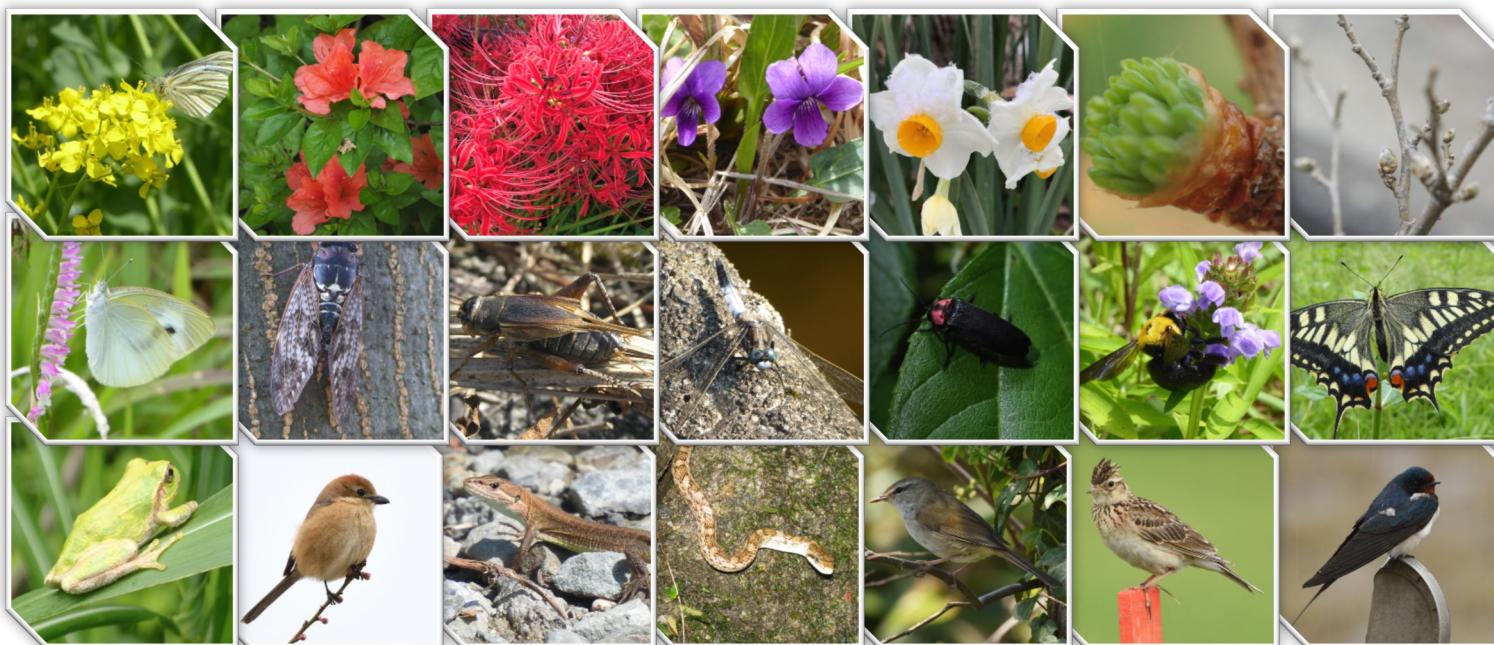
生物季節観測

気象庁による長期観測モニタリング。詳細は後述。

気象庁の“生物季節観測”

生物の季節的な応答を全国一律で観測

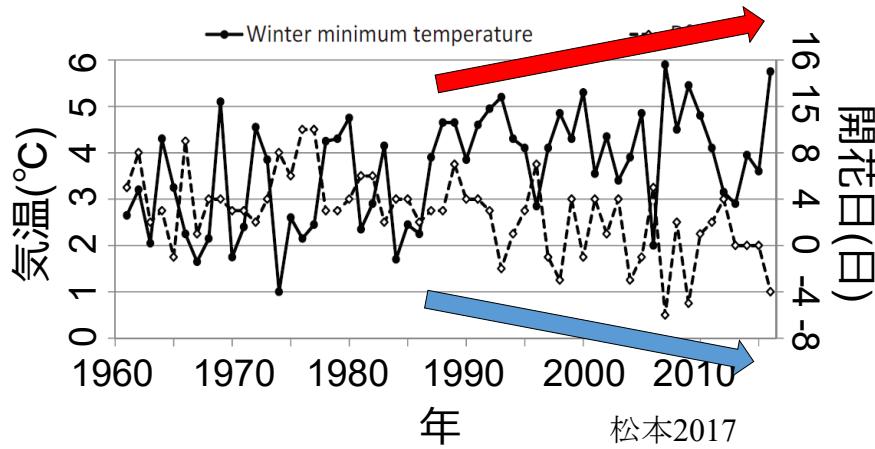
- ・各生物種のその年に初めて、見た/聞いた日を記録
- ・気象庁が全国の地方気象台や測候所で観測
- ・動物23種、植物34種、計68項目
- ・生物の応答を介して気象を把握することを目的
- ・1953年から2020年まで観測



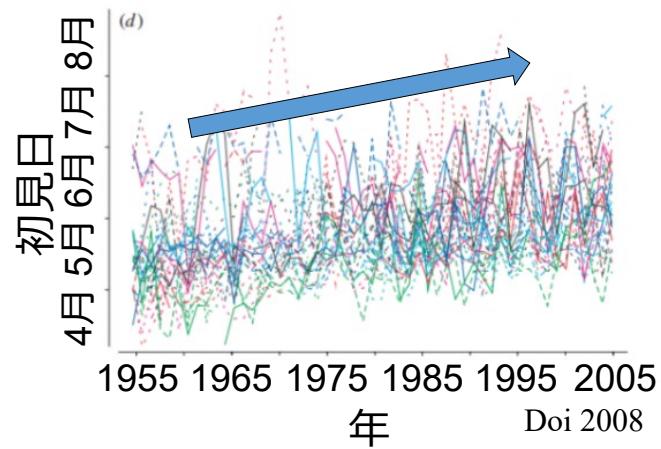
気象庁による生物季節観測の重要性

様々な研究に活用されてきた

冬の気温の高まりとさくら開花の早まり



シオカラトンボ初見日の変化



生物季節観測の記録を長期的に蓄積することは
気候変動の影響を理解することにつながる

気象庁による生物季節観測の終了

2020年の観測を最後に、ほとんどの項目を終了

環境の変化によって、観測地点で対象が見つからない。

→観測対象の変更：植物42→9、動物24→0

ウメ、サクラ、カエデ、イチョウ、アジサイ、ススキ

社会・学術の各方面から継続の要望書が提出された。

→気象庁・環境省・国立環境研究所の協力で新しい観測体制



気象庁「生物季節観測」9割をことし廃止
へさくらなどは継続

2020年12月28日 14時50分

動物の初鳴きや植物の開花など気象庁が長年続けてきた動植物の観測のおよそ9割が、こ
としいっぱいで廃止されます。これに対しては生物学の研究者などから反対意見も出され



生物季節モニタリング

日本全国の調査員と連携した観測

観測対象

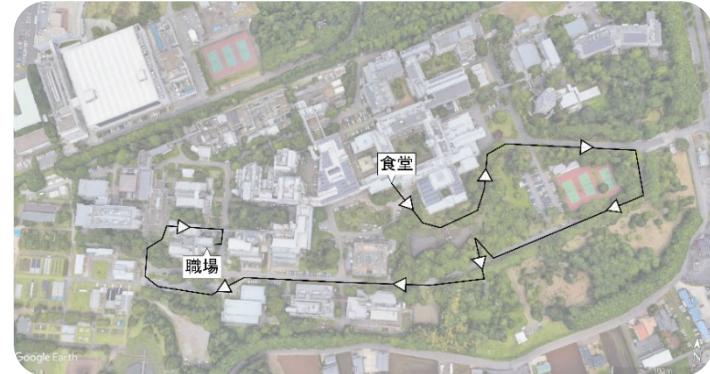
気象庁による観測記録のある66種目(気象庁継続は除く)

植物32種・昆虫18種・鳥類6種・両/爬虫類7種・哺乳類1種

気象庁の記録が充実している種類は、重要種目(23種)として提案

観測方法

観測対象と、選択長期的に観測できる場所を任意で選択し、週に数回観測を実施、観測次第メールで報告



生物季節モニタリング

日本全国の調査員と連携した観測

調査員

長期的に**生物季節モニタリング**にご参加いただける市民を調査員として登録し、原則として生物種目を自身で観測対象の同定ができる人であれば制限はない。

呼びかけ

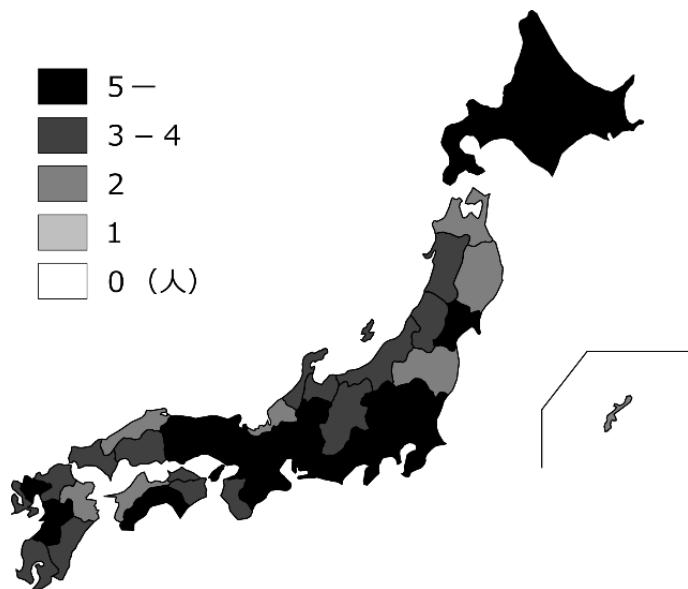
SNS、日本自然保護協会のメーリスや会誌、A-PLAT、新聞、雑誌、TVのニュースなど様々な方法で調査員の募集

The screenshot shows the homepage of the A-PLAT (Citizen Observation Platform) website. The top navigation bar includes links for "HOME", "データ・資料", "気候変動の結果・予測データ", "国立環境研究所 市民調査員と連携した生物季節モニタリング", "A-PLATについて", "データ・資料", "情報アーカイブ", "リンク集", and "お問い合わせ". The main content area features a banner for "生物季節モニタリング" with images of various plants and animals. On the right side, there is a sidebar titled "データ・資料" containing a list of resources such as "eラーニング・研修動画", "気候変動影響評価報告書の引用文献", "研究会論文", "標準用語・記号等", "統計データ・図表等", "事業者の適応", "気候変動の結果・予測データ (気温・降水・降雨)", "国内外の近況事例集 (国・地方データベース)", "世界の近況ニュース", "研究会紹介", and "全国および日本域における気候シナリオ削差".

生物季節モニタリングの参加状況

調査員の参加も報告の集まりも好調

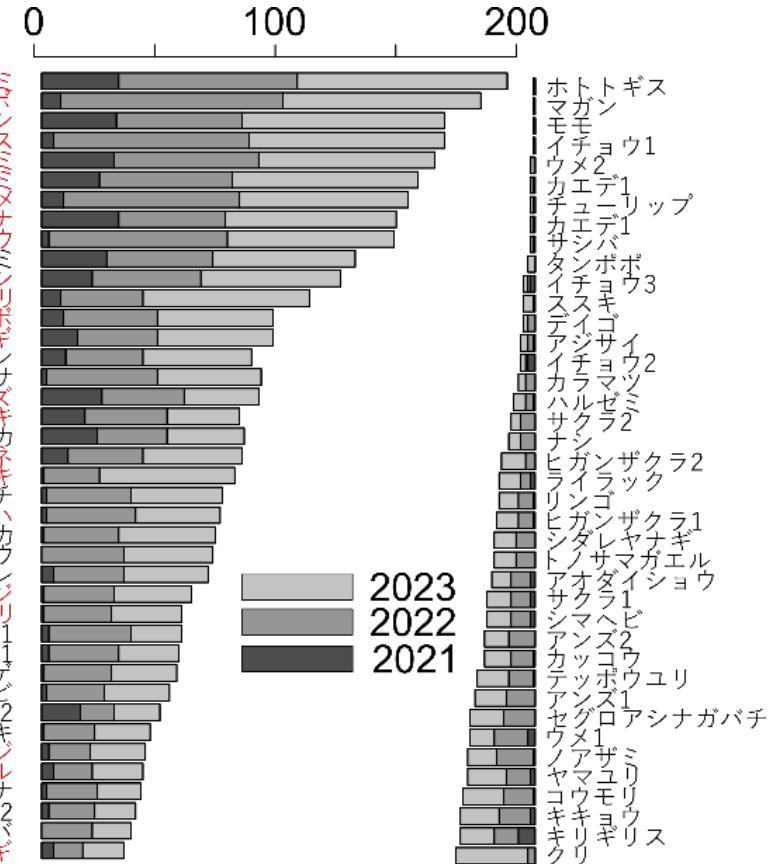
504名/47都道府県



重要種目

アブランボンボウシスミズヒメイタクウイグニセミニイヒガシロチヨゼシルクマラベキサルスコントンボギンエシマコオシオカラツシメシロツツバサザンカニアキアカバナカキアゲハカバナシスミレノダフジリヒクワニホンアマガエルトカゲカナヘビクワヤマツヅジホタルナノハナニホンアマガエル2シバヤマハギ

報告件数：3869件



調査マニュアルの作成



生物季節モニタリング 調査マニュアル



2022年7月
国立環境研究所

できます。在来種のほんと、セイヨウタンポポは全種、セイヨウタンポポは全種、その場合は反り返りがありがいい場合は、そ

つける植物は他にもあるの

つの葉状花をつけますが、のが特徴です。

上ります。ブタナは途中の葉状花を付けます。タン

下す。

分枝し、複数の葉状花を付

北海道：4～5月

東北：4月

関東：4月

中部：3月

近畿：2～3月

中国四国：2～3月

九州：1～3月

離島：一

▲コクソリナ

▲エノタンボ

（気象庁の記録に基づく観測時期）

地の森林や林縁、尾根筋などに生息します。花の時期は4～5月ごとに咲き、一つの枝先に2～3個ずつ、直径4～5cmの漏斗状の花を付け、それぞれの花を1輪として数えます。花の基準は、一輪に2～3輪の花が咲いた日とします。花の色は赤色～赤紫色のものが

Supported by 株式会社
建設環境研究所

調査員から寄せられた写真を使った新調査マニュアルを公開

調査マニュアルの作成

これまでに頂いたご感想

・虫の音を気にするようになり、クビキリギリスやシプロロカヤキモドキについて勉強しました／・子供達が日頃からセミの鳴き声を気にしてくれるようになったことです。／・島では少ないミンミンゼミの鳴き声を録音できましたこと。／・セミの鳴き声を覚えたこと。ただ歩くだけでなくセミの声を聞くという楽しみが増えたこと。こんなに真剣にセミの鳴き声に注意を向けることができたこと。ツクツクボウシは秋に鳴くと思っていたのがかなり早い時期から鳴くのがわかったこと。全国の参加者が同じようにセミの鳴き声に真剣になっていたらううと想像すると可笑しかったこと。／・いつもは聞き逃していたセミの声や他の多くのすこし気にしたこと／・暑い中でした家族も調査に付き合ってくれるのでいい思い出が作れました！／・普段気にしていないセミの鳴き声を追いかける事が良かった。／・ひぐらしの鳴き声がわかった（事前のセミの音声ガイドから）／・これまで、セミの鳴き声を聞き分けられなかった（特にクマゼミ）のがわかるようになったこと。／・セミの鳴き声を聞き分けた事が新鮮だった／・近所のどの場所に蟬が多いのかを探し歩くことで、自宅近くの自然に注目する機会が得られた。／・印象に残っている事は、以外に「ニイニイゼミ」が多く感じた。／・朝のジョギングが日課になりました。／・いないと思っていた蟬（ヒグラシ）がいたこと／・セミの聞き分けができるようになって、サウンドスケープの解像度が変わった（セミ類一括から種へ）。季節変化を感じられるようになりました。／・今回の調査を通じて自然環境について気に掛けるきっかけとなり、生態系・環境保全などへの意識が高まつた／・虫の鳴き声を楽しむ事ができましたことです。／・調査地を決めた場所でもそれ以外の場所でもセミや虫の声を気にかけるようになります。セミのような身近な生き物にも親しみを感じた。／・これまであまり意識してなかった鳴き声に集中することで、セミはもちろん、鳥やバッタ、コオロギなど様々な生きもの的存在に気づくことができました。・自然の日々の変化を肌で感じられたこと。セミの鳴き声が聞き分けられるようになり、テレビの中継では、その土地のセミの鳴き声に集中してしまい、情報には関心がいかなくなってしまったこと。／・調査地の神社はいろいろな人が利用していることが分かった。／・地域によって鳴く蟬の種類が違うのが不思議で面白い。／・今まで何気なく聴いていた蟬の声の種類が気になるようになつた。／・今まで意識的に聞く事のなかったセミの鳴き声に、毎日耳を傾ける事で、季節の移り変わりの在り様を肌身で感じることができました。／・同じ勤め先で調査に参加しているメンバーと、調査について情報共有したこと／・朝に観察寺（近隣の公園）へ向かうときに虫の声に注目しながら歩いたので、ただウォーキングするよりも楽しかったです。／・調査に参加して今年は何處へ行っても鳴き声が気になった。上手に鳴く人もいれば、多少鳴き方の違いもあり、いつも違う夏を感じました。ちょっと暑いですが来年も参加したいと思います。／・普段意識していないかった虫の声に耳を傾けることで、色々な声が聞こえて楽しかったです。／・通勤路で周囲の環境をよく見聞きするようになった／・ただただ聞いていた鳴き声に意識して聴くことができたこと。初鳴きを聞いた時この声をまだ覚えていることにびっくりしている／・セミが一生懸命鳴いているのを聞いていると、なにか嬉しさがわざわざきました。／・普段気にしていなかった虫の鳴き声が気になってどこに居るのか探してしまったこと。／・今まで聞き流していたセミの声に注目するようになって、外に出るとどんなセミが鳴いでいるのか楽しみになりました。／・生息数が少ないミンミンゼミの鳴き声を記録できました。／・何気なく聞いていたセミの鳴き声が貴重なものに感じた。／・虫の声を気にしながら、季節を感じることができました。／・ミンミンゼミが鳴かなかつたことがわかつたこと。／・これまでの生活を変えて、朝5分早く動き出し、昼休みも天気に関わらず歩き回る習慣ができましたが、最初は辛かったです。でも今はそれが当たり前になりましたので、結果的にはとても良かったです。／・「初鳴き」を強く意識することができたのは有意義でした。／・結果報告が楽しみです。／・毎年聞こえたツクツクボウシの鳴き声が、今年は家の周りでは確認ができなかったり、朝より日没にセミの声が沢山確認された年だったように感じます。これも、環境の変化なのかな、と感じました。今年の夏は、例年以上に楽しかったです。さうかげをありがとうございました。お世話になりました。／・いつもも何気なく聞いていたセミの声でしたが、今年は種類を考えながら興味深く聞きました。／・実家に帰省した時、子供の頃に聞いたヒグラシの鳴き方と違っていた。昔は山別に合唱していたヒグラシの数が減ってきてているのか？？合唱が聞けなかった。／・調査結果が、環境の現状についての意識と共に役立てば幸いでます。／・子供の頃に戻ったように、一緒に子供と探したことで子供との繋がりがわきたことが良かったと思いました。／・とても楽しく充実した時間を過ごすことができました。他の生物調査にも声がけしてみた。／・今後も活動に参加したいと思っています。／・蟬の鳴き声だけでなく、あらゆる生物の鳴き声に敏感になりました。／・最初の申告で、任意のセミをツクツクボウシとヒグラシだったので、ヒグラシが確認出来ず、ミンミンゼミを送っていただきました。／・毎日の観察を興味深く楽しむ事が出来ました。また生物季節観測の一種を担う事ができる詩らしい気持ちになりました。このような機会を設けていただき感謝いたします。／・調査に参加していない友人、知人もセミの声が聞こえたら教えて欲しいと頼むことでも興味を持ちもらいました。／・今夏は気象が通常と異なり、降雨が多かったのでミの出現・実際に調査に参加してみて、おもむろにアーリーに気付けて協力できました。／・申し訳ないくらい、深く考えずひたすら楽しみましたので、多様性とか持続可能とか頭をもぎませんでした。／・大変有意義な調査に参加させていただき、どうありがとうございました。どうもお疲れ様でした。／・調査結果を楽しみにしています。ありがとうございました。／・環境の変化は緩やかで、変化の兆しがいつ始まったのか明らかではない。地道にコツコツとデータを積み上げることしかし、今はできない、ということがよくわかりました。ありがとうございました。他の生物（例えばカエル）でもやつてみたいですが、カエルの鳴き声の違いはわからそうかもしれません。／・今年の北陸は豪雨が多く、セミが流されたのです？と思えるほど例年よりセミが鳴いでいる気がしました。あと私の観察地点の公園はセミの種類が少ないとわかりました。／・ヒグラシが以外に早く鳴きだしていましたことを知ってびっくりしました。／・5種類すべて報告したかったが、クマゼミはどうとう聞かなかった、地域性があるのかな？・虫の声に注目するようになり、自然に対する関心が高まった。／・今年の夏は、蟬の声を聞き分ける事ができるようになり、観測場所は通勤場所の木の多い散歩道でしたが、鳥類も多く、また以外に交通量も多かったので適していなかったのかもしれません。／・クマゼミではないか？と思われるセミが葛西臨海公園で鳴いていました。／・次年度も参加出来るのであれば参加したい。環境について考えるきっかけになりました。

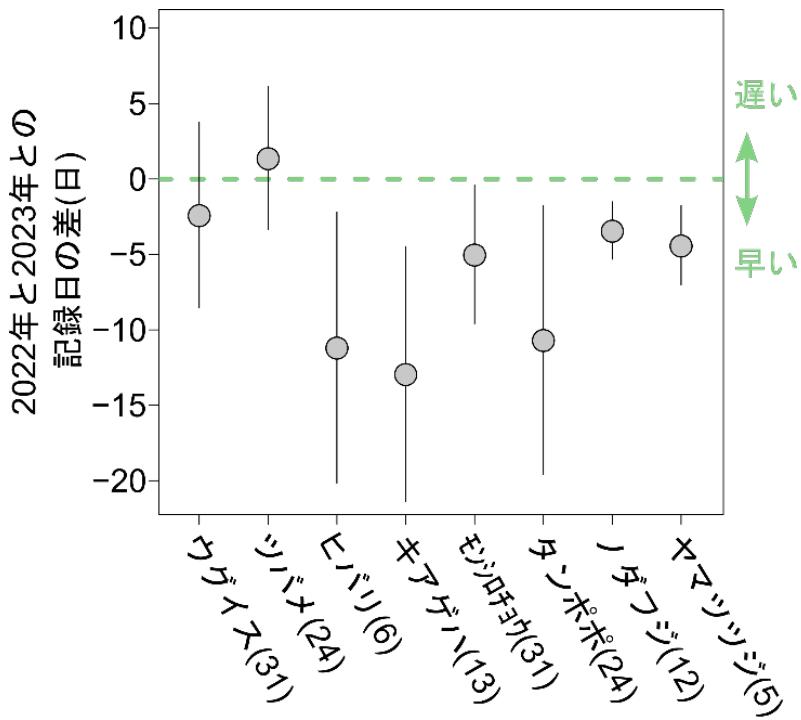
暮らしに刺激が増えた/生き物や身近な自然に詳しくなった/
季節の変化を明瞭に感じた/環境について意識するようになった/
観測を通じて地元の人との会話が増えたect…

調査員から寄せられた写真を使った新調査マニュアルを公開

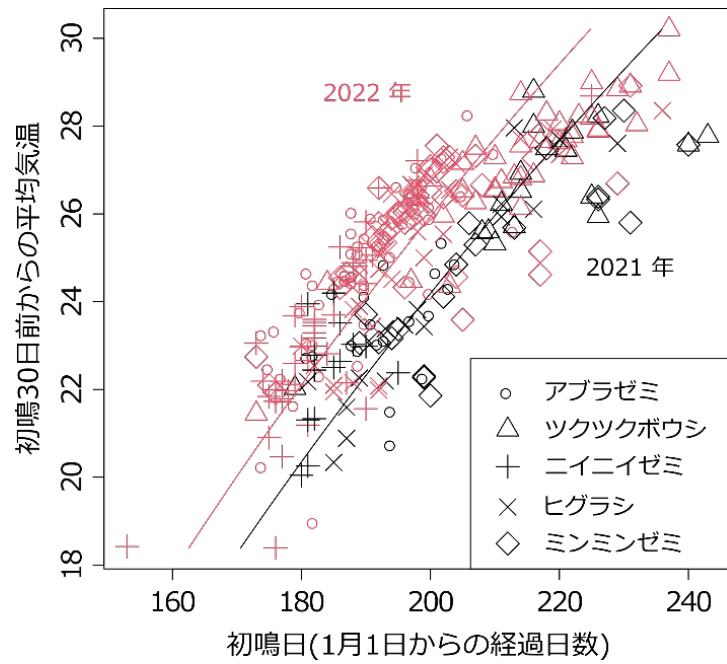
生物季節モニタリングの参加状況

集まった記録からわかったこと

今年の春は早かったのか？



去年のセミは遅かったのか？



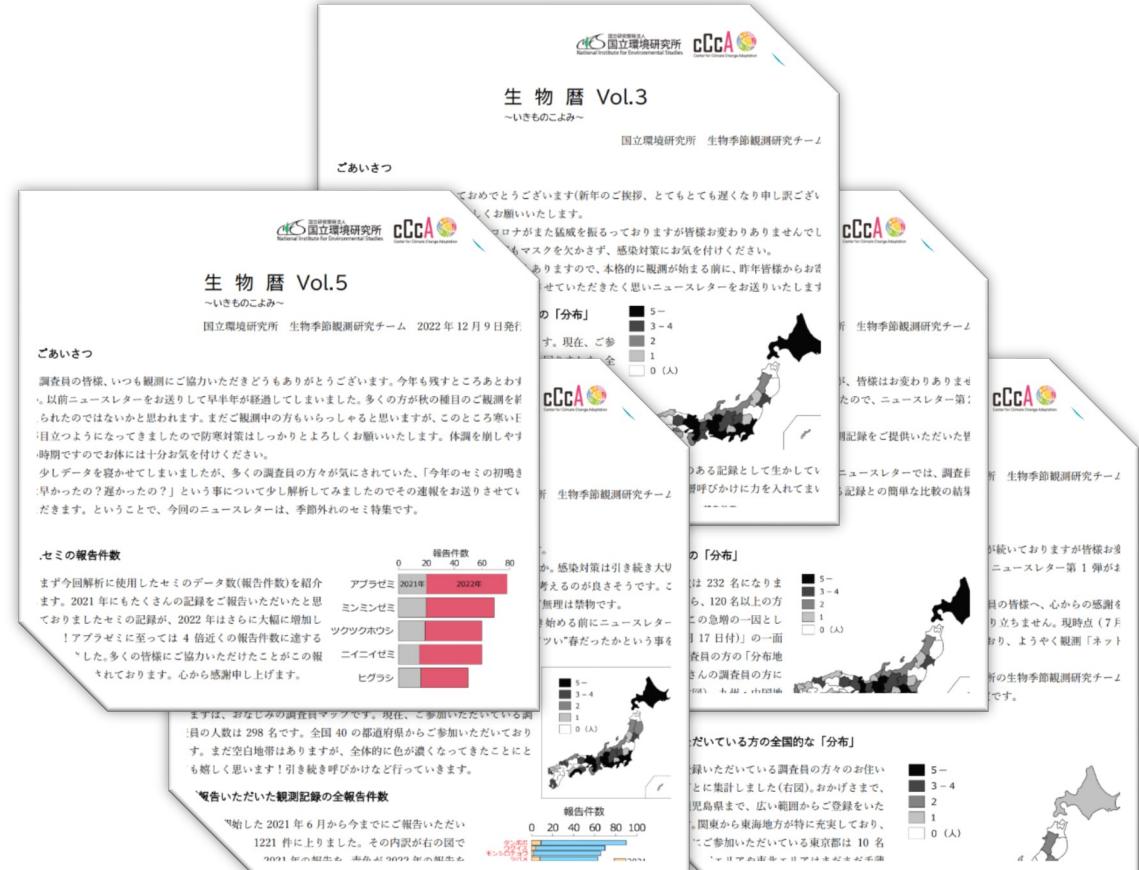
生物季節モニタリングの記録の活用

還元情報として年に2~3回ニュースレターを発行

今まで話題にしたコンテンツ

- ・調査員の参加状況
 - ・記録の集まり具合
 - ・記録の解析結果
 - ・生物季節に関する雑学
 - ・初鳴予測

▶ 知的好奇心の充実 貢献の実感



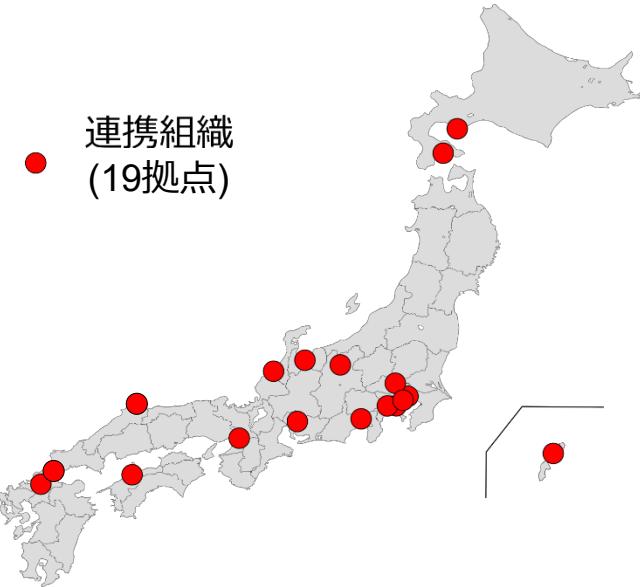
組織単位で参加中の拠点

19の拠点が参加中

市民調査員以外にも、組織単位で協力体制にある拠点が16拠点
組織単位でのご参加は、長期定点観測の観点から最適

- ・県の生物多様センター
- ・地域適応センター
- ・博物館・植物園
- ・NPO団体
- ・一般企業

市民調査員が手薄な地域の
博物館や多様性センター・
地域適応センターと連絡を
とり連携体制の確立を目指す。



愛媛県立衛生環境研究所生物多様性センター/大阪府立環境農林水産総合研究所/福岡県保健環境研究所/埼玉県環境科学国際センター/長野県環境保全研究所/島根県保健環境科学研究所水環境科/名古屋大学博物館/富山県中央植物園/山梨県富士山科学研究所/加賀市鴨池観察館/神奈川県公園協会/響灘ビオトープ/函館住宅都市施設公社/ホールアース研究所/ NPO法人モモンガくらぶ/やんばるビジョン/株式会社建設環境研究所/麻布大学/キヤノン株式会社

【音の生物季節】プログラム

鳴く虫を対象に観測を充実させる別のプログラム

Supported by 清水建設(株)



アースウォッチジャパンを介して集まった市民ボランティアと、セミとバッタの初鳴を記録する観測の実施中

鳴き声の学習セミナーを事前にを行うため、セミやバッタに詳しくない方でも参加可能

<https://www.earthwatch.jp/?product=climatewatch>

アースウォッチジャパンとは？

科学者の野外調査を“資金”と“人手”的両方で支援する団体。営利企業のCSR戦略など資金提供と、市民にボランティア調査員の呼びかけを行っている。



- 音の生物季節2023 今年の特徴を紹介 -

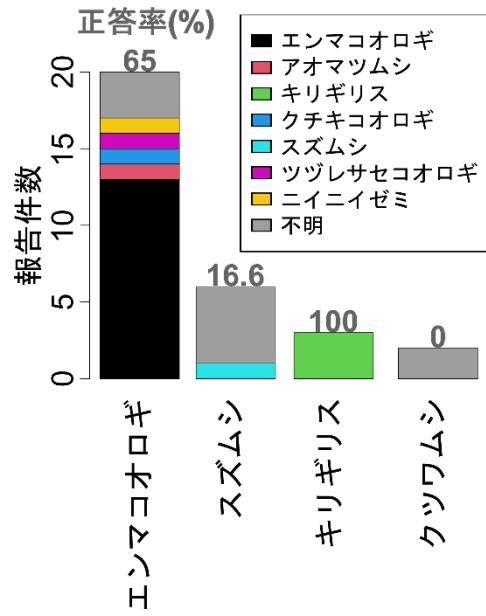
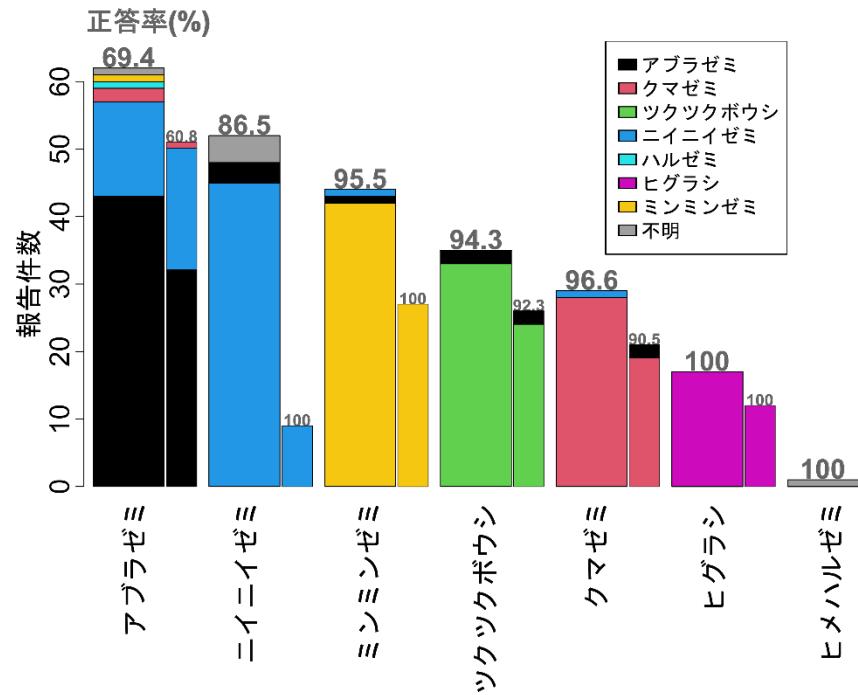
去年と比べて記録数・正答率が上昇

参加者：116名(2022年は100名)

どの種目も2022年の報告を上回り、アブラゼミは10%ほど正答率が向上

ニイニイゼミとアブラゼミの聞き分けが課題

バッタ目は、音源から種同定が困難



- 音の生物季節2023 今年の特徴を紹介 -

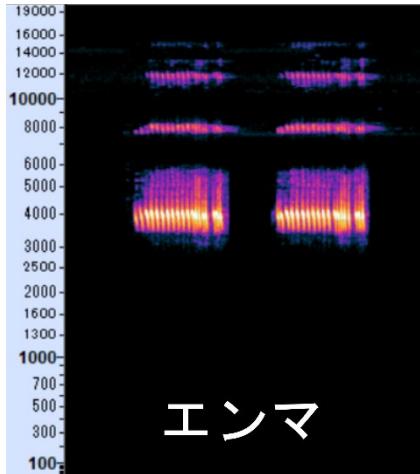
去年と比べて記録数・正答率が上昇

参加者：116名(2022年は100名)

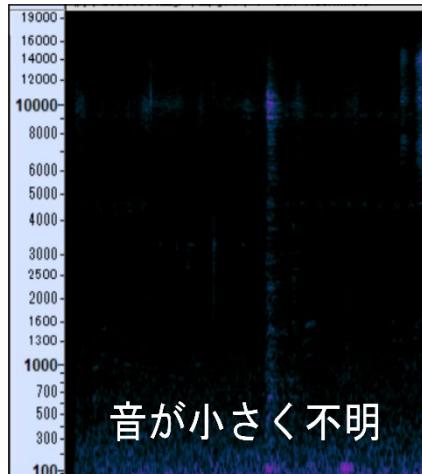
どの種目も2022年の報告を上回り、アブラゼミは10%ほど正答率が向上
ニイニイゼミとアブラゼミの聞き分けが課題

バッタ目は、**音源から種同定が困難**

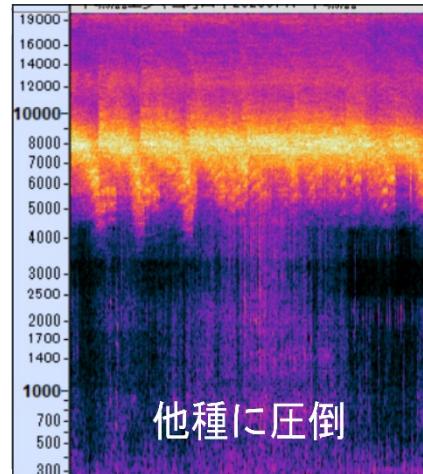
鳴き声が小さく、他の虫の声(セミなど)にかき消される、似た周波数の別種が多い



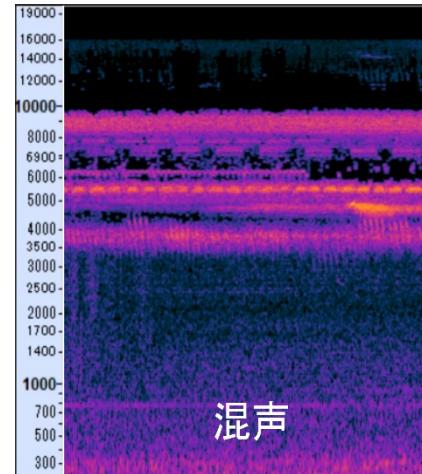
エンマ



音が小さく不明



他種に圧倒



混声



機械学習などの識別モデルの研究への活用を検討

調査員募集中！

ご興味のある方は是非ご参加ください！

連絡先→ccca_phenology@nies.go.jp

A-PLAT
気候変動適応情報プラットフォーム
CLIMATE CHANGE ADAPTATION INFORMATION PLATFORM

気候変動と適応 国の取組 地域の適応

HOME > 国の取組 > 研究機関の適応に関する取組 > 生物季節モニタリングの調査員募集

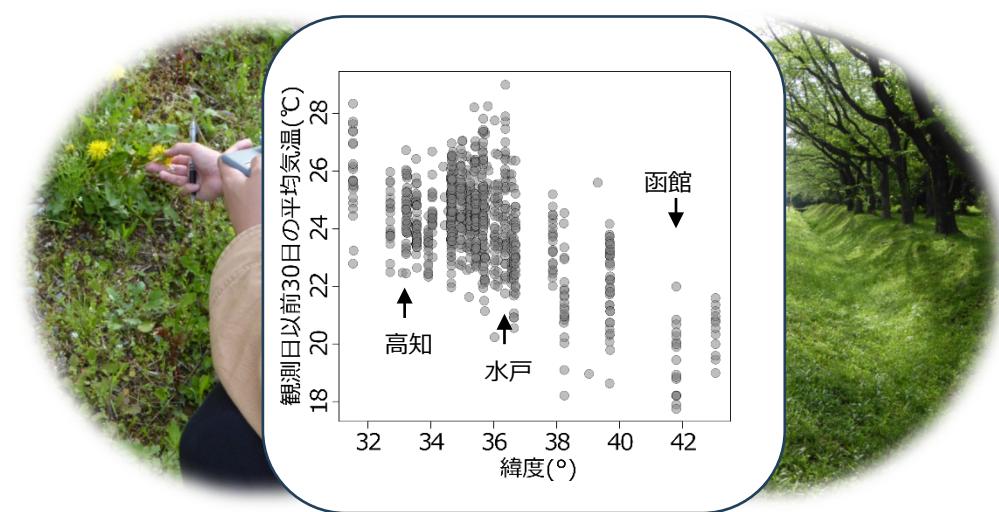
生物季節モニタリングの調査員募集

募集概要

生物季節現象を、決められた場所で継続的に観測してくださる調査員を募集しています。国立（以下、CCCA）スタッフと連絡を取り合いながら観測し、成果を全国的に共有するとともに料費の負担はご相談に応じます。観測する生物季節現象は、過去に気象庁が観測してきた種目から去に気象庁が観測してきた場所の近傍が望まれますが、継続観測がしやすい新たな場所でも可

背景

季節の遅れや進み、気候の違いや変化を的確にとらえるために、気象庁は、1953年から2020年物から鳥類、昆虫、両生類などを対象とした57種の生物季節現象を記録してきました。この環境の変化が動植物に与える影響を評価できる基礎データであるとともに、マスマディアを通



調査員募集に関するウェブページ：https://adaptation-platform.nies.go.jp/plan/institute_information/information_01.html