



農研機構 農業環境変動研究センター

農業と環境

No.111

2017.3

INDEX



メッセージ

- 農業環境インベントリー展示館 2

特集：農業環境インベントリー展示館

- 大地からそのまま取り出した土壌標本 3
- 農業と昆虫とのかかわり 4
- 農業環境と微生物 5
- 農業環境問題に取り組んだ歴史 5
- 公開データベースを体験 5

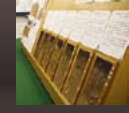
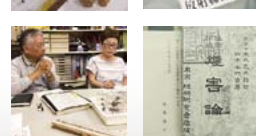
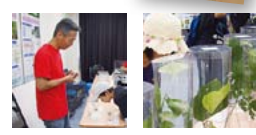
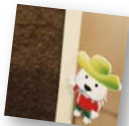
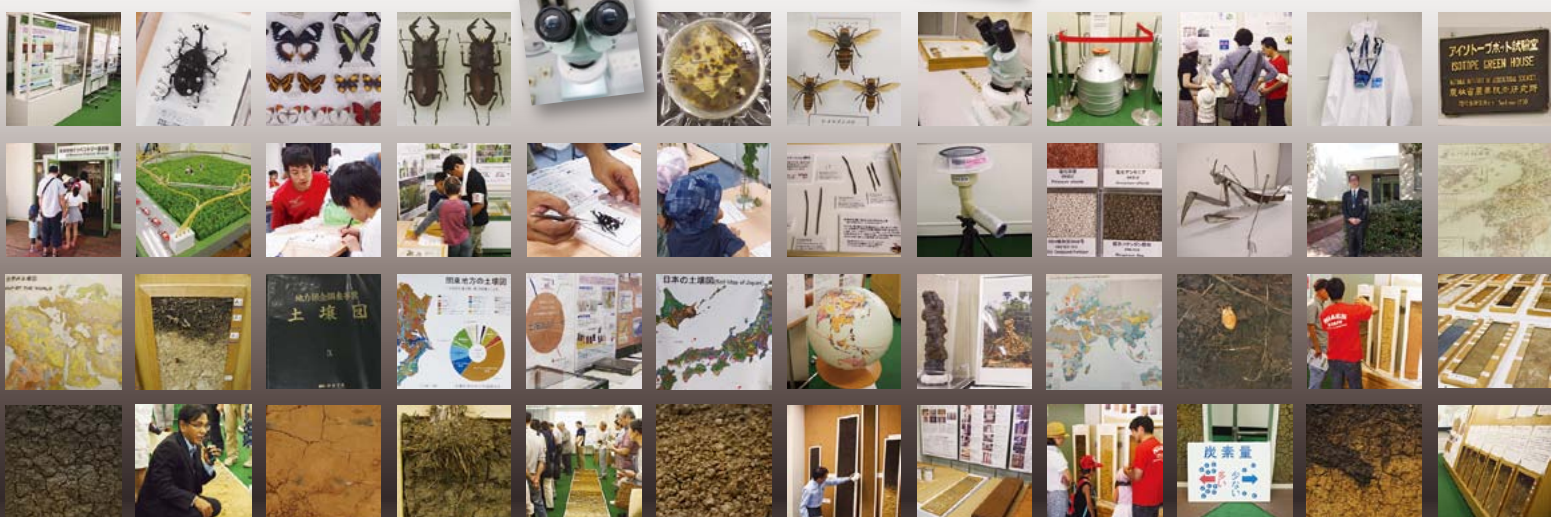
研究トピックス

- 花を訪れる昆虫はなぜ農業に必要か? 6
- 農業に有用な生物を指標に
環境にやさしい農業の取り組み効果を採点する ... 9

NIAESトピックス

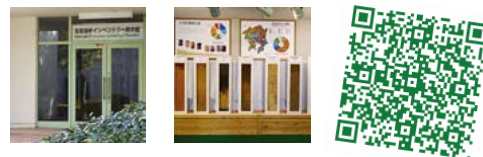
- 農業環境技術公開セミナー in 広島 11
- 農環研若手研究者奨励賞 12
- 一般公開のご案内 12

農業環境インベントリー展示館
Natural Resources Inventory Museum



農業環境インベントリー展示館

Natural Resources Inventory Museum

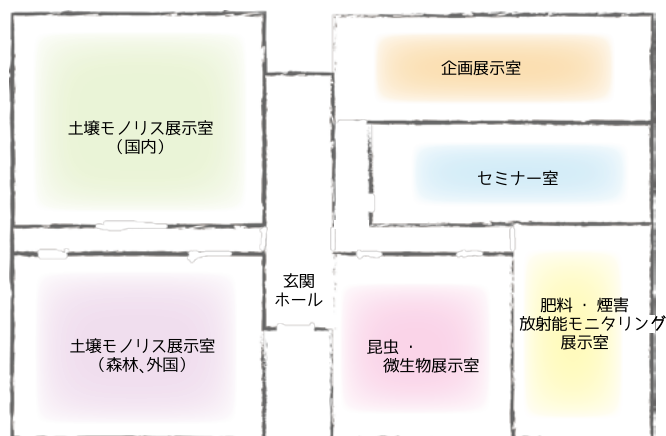


研究本館の東側には、小中学生をはじめとする近隣の方々、高校生や大学生、国内外からの研究者など、さまざまな人が訪れる場所があります。そこが、農業環境インベントリー展示館です。

農業環境変動研究センターでは、気候変動などの環境変動によって農業がどのような影響を受けるのか、また、農業が環境や生物の多様性にどのような影響をおよぼすのかについて研究しています。私たちは、これらの研究を進める過程で、農業に不可欠な土壌、水、大気などの環境資源、昆虫、微生物、動物、植物などの生物、肥料や農薬などの農業資材など、さまざまな試料や標本を集めてきました。また、これらに関する文献や資料、知見を収集し、新たな手法や技術、研究成果を生み出してきました。このような研究の過程で得られた「もの」と「情報」を、整理・保存し、展示しているところが農業環境インベントリー展示館です。

この展示館は、他の展示館や博物館にはない、もう一つの大きな役割を担っています。その役割は、一般には聞き慣れない「インベントリー」という言葉が示しています。「インベントリー」には、財産や在庫品を利用しやすくするために整理した「目録」という意味があります。私たちは、これまで集めてきた貴重な財産を、将来にわたって広く利用してもらうために、使いやすい分類・整理方法や情報の発信手法についての研究もおこなっています。展示館では、これらの成果もあわせて紹介しています。

農業環境インベントリー展示館は、2005(平成17)年に、それまで別々に設置されていた「土壌モノリス館」、「昆虫標本館」、「微生物標本館」の展示部門を統合して開設されました。現在は、土壌モノリス展示室、昆虫・微生物展示室、肥料・煙害・放射能モニタリング展示室のほか、企画展示室、世界の昆虫オブジェ展示コーナーが設置されています。また、セミナー室も設けられ、最新の研究成果を紹介する交流の場となっています。農研機構のウェブサイトには、「農業環境インベントリー展示館」の紹介のほか、収集した情報をどなたでも利用いただける各種の「データベース」を掲載しています。多くの方々に農業環境インベントリー展示館にお越しいただき、また、データベースを利用していただくことで、農業環境への理解を深めていただければ幸いです。また、みなさまとの交流を、より使いやすい情報の発信に役立てたいと思っております。



展示室の配置図



農研機構 農業環境変動研究センター
環境情報基盤研究領域長 鳥谷 均

(展示内容の紹介は次ページより、利用案内は5ページを参照)

大地からそのまま取り出した土壌標本

—『土壌モノリス』の展示—

農業環境変動研究センターでは、1980年代の農業技術研究所の時代から30年以上にわたり、国内外の土壌の標本を収集しており、その一部を農業環境インベントリー展示館で展示しています。

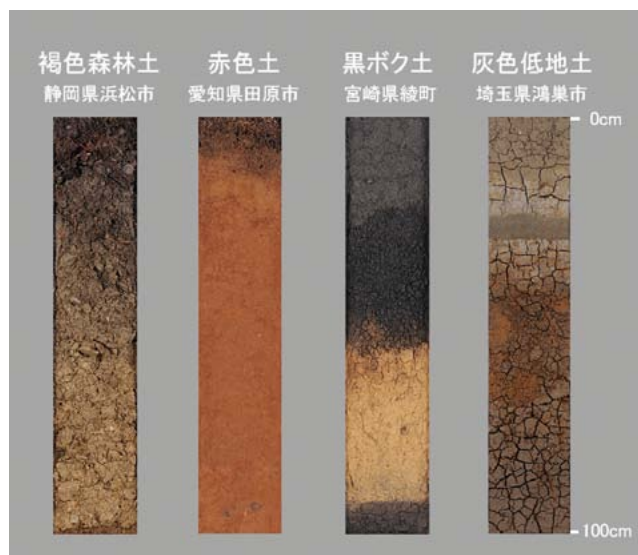
畑や田んぼの表面の土を眺めると、場所によって黒っぽかったり、灰色をしていたり、石ころが多かったり、粘土っぽかったりと見た目や質感の違いを感じることがあると思います。昆虫や植物に名前があるように、土壌にもグループがあり、それぞれの土壌に名前がついています。

土壌に名前をつけるためには、通常、穴を掘ったり崖の露頭を見つけたりして、1m前後の深さまでを調べます。土の表面のようすだけではなく、土壌断面として多くの層



土壌モノリス採取のようす(はぎ取り法)

が積み重なっているようす(土壌断面形態)を見ることで、初めて名前がつけられるのです。そして、土壌の違いを識別して、どうしてそこにそんな土壌ができたのか、どこまで分布しているのか、その土壌を農業で



日本の代表的土壌モノリス

利用する場合、どんなところに気をつければその土壌をうまく使えるか、といったことを研究します。このような研究分野を土壌生成分類学(ペドロロジー)といい、その研究の進展によって新たな知見が得られて、分類の仕組みも発展してきました。最新の分類法では日本には、10の大きなグループ、総数386種類の土壌があるとされています。私たちは、それぞれの土壌種の代表となる実物標本を土壌モノリス(土壌断面標本)のかたちで収集することによって、分類の科学的根拠としています。これまでに、国内では約220本(約100種)の土壌モノリスを収集してきました。

また、日本独自に開発された「はぎ取り法」とよばれる土壌モノリス採取法は、樹脂を使う簡便な方法であり、今では世界各国に導入されています。

地球の歴史を物語る岩石の風化や火山活動に、生物活動のあとを記録しながら、ゆっくりとゆっくりと作られてきた土壌。その膨大な記録は、まさに「足もとにひろがる宇宙」とも言えます。

(環境情報基盤研究領域 大倉 利明)



展示館玄関ホール

農業と昆虫とのかかわり

— 昆虫展示 —

古くから、農業にとって昆虫とのかかわりは深く、特に、農作物に害を与えるいわゆる農業害虫の防除は農業を営む上で重要な位置を占めてきました。インベントリー展示館の昆虫展示では、農業環境の構成要素のひとつである昆虫についての基本的な事項を解説し、農業環境と昆虫の関わりを中心に紹介しています。

農業環境に生息する昆虫は意外にたくさんいます。その一例として農業環境変動研究センターとその周辺で採集された昆虫の標本を展示しています。また、農業環境における生物の多様性を示す例として、水田の畦畔(けいはん)で採集したカメムシ類の標本をその拡大画像や解説とともに展示しています(図1)。そして、農業ともっとも密接に関わる農業害虫や、その天敵生物に代表される益虫について標本と解説パネルで説明しています。展示の中では、「害虫・益虫・ただの虫」と銘打って、害虫や益虫だけでなく、それ以外の昆虫が農業生態系の中で重要な役割を担っていることを紹介し、農業生態系のバランスについて考える一助としています。

そのほか、外来昆虫や里山の昆虫の展示、昆虫のグループ分けについて標本を用いた解説、標本の作り方の紹介、顕微鏡を使って微小な昆虫を観察するコーナーを設けています。昆虫は体のサイズが小さいためわかりにくいのですが、拡大して観察すると驚くほど精巧な構造をしていることがわかるでしょう。



昆虫標本の作り方

甲虫やバッタの仲間は触角・脚を整えて乾燥させます。

農業環境変動研究センターは約135万点の昆虫標本を所有しており、国内有数の所蔵点数になります。膨大な数の標本を保管し、系統立てて調べることで、さまざまなことがわかります。学術的な研究に直接役立つのはもちろんですが、分類上の名前を決める“同定”をおこなうときにも標本は多くの情報を提供してくれます。たとえば、これまで知られていない害虫が新規に発生した際、多くの標本を参考にすれば、その中に該当するものがあるかもしれません。実際に、2010年頃に南西諸島で発生した正体のわからない「ガ」の同定では農業環境変動研究センターの所蔵標本に該当するものがあり、迅速な同定に貢献しました(図2)。

(環境情報基盤研究領域 中谷 至伸)



昆虫のグループ分けについて標本を見ながら解説(説明者は中谷)



図1 水田畦畔で採集したカメムシ類の展示
 明るく開けた場所を好むカメムシ類の多くの種が畦畔を住みかに行っていることがわかります。



図2 昆虫標本の活用例を紹介
 解説パネル(左)とアフリカシロノヨトウ(右)

農業環境と微生物 — 微生物展示 —

農業環境変動研究センターでは、明治14年(1881年)から約135年間にわたり採取・寄贈された微生物標本を保管しています。農業環境中の微生物の研究は農作物の病原菌の研究から始まりました。現在は、広く環境中の微生物の働きを明らかにし、それらの微生物を役立てる研究をしています。研究成果の紹介や所蔵標本の一部を展示しています。



(上) 微生物の保存方法: 試験管培養保存
(右) 土のDNA診断: 土壌から直接取り出したDNAを調べる方法について実物の実験装置を展示して解説しています。



農業環境問題に取り組んだ歴史 — 肥料・煙害・放射能モニタリング展示 —



(上) 大正4年(1915年)に撮影された四阪島精錬所(愛媛県)、(右) 被害を受けた植物の標本



明治から昭和にかけておこなわれた肥料分析や、同じ時代の亜硫酸ガスによる農作物の被害(煙害)調査の資料を展示しています。また、1959年(昭和34年)から続けてきた農地土壌や農作物に含まれる放射性物質のモニタリング調査の結果や、2011年の原発事故以後の農地土壌の放射性セシウム濃度分布図、調査のための測定機器などを展示しています。

公開データベースを体験 — 企画展示 —

企画展示室では、土壌モノリス(土壌断面標本)の作り方や明治時代の土性図、最新のデジタル土壌図のほか、地球温暖化対策の研究成果などを展示しています。また、ウェブサイトで公開しているデータベース等を体験できます。

体験コーナー

(左) 歴史的農業環境閲覧システム: 明治初期の地図(迅速測図、関東地方のみ)と、現在の土地利用とをならべて見ることができます。
(右) 土壌のCO₂吸収「見える化」サイト: 地図上で指定した農地土壌のCO₂吸収量(蓄積する炭素量の変化)が調べられます。



◇利用案内◇ 農業環境インベントリー展示館(農業環境変動研究センター内)

開館時間: 8:30 ~ 17:15

休館日: 土・日曜日、祝日、年末年始

見学を希望される方は、事前に農研機構ホームページの申し込みフォームにてお申込みください。

(見学の内容はご相談ください。)



展示館案内



データベース等



見学申し込み

//利用者の声// 標本等を実際に見ることができ、面白かったです。特に昆虫が印象に残りました。(高校生) / 専門的なことをわかりやすく説明してくれて、引き込まれました。(生産者団体) / 分かりやすい標本などがあって良かった。標本の作り方について、詳しく教えてもらったので興味がわいた。(中学生) / とても楽しかった。初めてこんなに土に感心させられた。また来たいです。(高校生) / 可能であれば、土壌モノリスの説明に作物生産の情報を加えるとより良くなると思う。(タイの学生) など

花を訪れる昆虫はなぜ農業に必要か？

小沼 明弘

生物多様性研究領域 生態系サービス評価ユニット

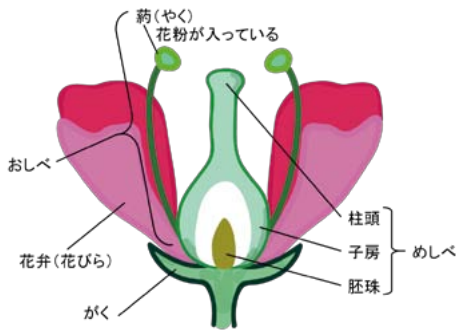


サクラ(自家不和合性)

植物の繁殖と送粉者の役割

○花とは？

多くの植物は、我々動物と同様に雄と雌が交配して子孫を残します。これを有性生殖といいます。この時の雄はおしべの中の花粉であり、雌はめしべの中にあり胚珠はいしゆといます。それらの片方あるいは両方をもつ器官が「花」と呼ばれています。つまり、花は植物にとって繁殖のための器官なのです。



花の構造(两性花)

植物の繁殖様式にはさまざまなタイプがあります。イチョウやキウイフルーツのように雌雄が別個体のものもありますが、雄と雌の機能を同時に備えた、いわゆる雌雄同体のものが多いと考えられています。ただし、雌雄同体といっても、一つの個体の中でおしべだけを持つ花(雄花)とめしべだけを持つ花(雌花)にわかれている(単性花)植物もあれば、おしべとめしべの両方を同じ花の中に持つ(两性花)植物もあります。私たちが普段「花」といわれて思い浮かべるのは两性花かもしれません。

○自家不和合性と自家和合性

植物には自分と同じタイプの花粉で種子を作れるものと、自分とは別のタイプの花粉がないと種子を作れないものがあります。前者を自家和合性、それに対して後者を自家不和合性と呼びます。ウメやサクラなどの自家不和合性の植物では、自分の花粉では種子ができません。必ず別の個体から別のタイプの花粉が受粉(他殖)する必要があります。それに対して自家和合性の植物は、他殖もしますが、自分自身の花粉で受粉(自殖)することができます。

○植物の繁殖

さて、植物が有性生殖により繁殖するためには花粉がめしべについて受精する必要があります。しかし植物は、自ら望むようには動きません。つまり花粉が何者かによってめしべまで運ばなければ子孫ができないということです。これは、単性花はもちろんのこと、自家和合性の两性花でも、自動的に自分の花粉がめしべについて受精する仕組みがなければ同様です。では、その花粉を運ぶ役割を担うのはなんのでしょうか？

一つは風などの流れに乗って運ばれてゆく場合です。この仕組みを風媒といい、花粉がめしべに到達するのを偶然に任せることとなります。これは一見効率の良いやり



花粉を放出するスギの花

方には見えません。実際にこのタイプの植物は大量の花粉を作り散布します。日本人になじみ深いのは春先に大量の花粉を散布するスギでしょうか。

そしてもう一つは、花粉を動物に運んでもらうやり方です。花粉を運ぶ動物を送粉者とよびますが、送粉者はミツバチなどの昆虫から、鳥やコウモリなどさまざまです。このような多様な送粉者に確実に花粉を運んでもらうため、植物の花は、さまざまな色や形の花弁、または香りなどでどこに花があるのかを知らせ、また送粉者に対する報酬として花蜜を提供するように進化しました。送粉者の中でも種数や個体数が多いのはハナバチやアブ、チョウなどの昆虫です。私たちになじみ深い、ウメやサクラ、アブラナ(菜の花)などは、すべてこのような昆虫に花粉を運んでもらわなければ繁殖できない植物です。

こうしてみると私たちが「花」として思い浮かべるのは、このような動物が花粉を媒介する植物の花だということがわかります。つまり多くの植物が私たちの注意を引く花

花を訪れる昆虫たち

(左) ツチバチのなかま、
(中央) クジャクチョウ、
(右) セイヨウミツバチ



を持っていて、それは花粉を運んでくれる昆虫に対するアピールなのです。送粉者の多くは野生の昆虫ですが、このような、いわば生態系が提供する花粉媒介の機能を「送粉サービス」と呼びます。

送粉者がもたらすサービスを計算する

○送粉者を必要とする作物

多くの植物がいかに送粉者を必要としているのかをお話ししましたが、農作物も例外ではありません。たとえばリンゴやナシなどの果樹、スイカやカボチャなどの果実を食べる野菜(果菜)類の生産には送粉者が不可欠です。リンゴやナシは自家不和合性の植物ですし、またスイカやカボチャは単性花を持つ植物ですので、送粉者が花粉を運んでくれば果実ができません。また、コマツナやハクサイのような葉の部分を食べる野菜(葉菜)類であっても、種子生産には受粉が必要です。このように幅広い作物に送粉者が関わっており、世界的に見ても農作物生産の3/4は何らかの形で送粉者を必要としていると考えられています。もちろん、送粉者を必要としない作物もあります。主要な穀類であるイネ科のイネやコムギあるいはトウモロコシは風媒で自殖する植物であり、送粉者は必要ありません。また、マメ科のエンドウも立派な花をつけますが、自殖する仕組みをもっているので送粉者を必要としません。

○送粉者がいないと…

送粉者を必要とする作物の中でも、その必要性の度合

いはさまざまです。この必要性の度合いを送粉依存度と呼びます。たとえばバラ科のサクランボは、強い自家不和合性を持ち自殖できないため、送粉依存度が高い作物です。一方、ナス科のピーマンは自家和合性で、風に揺られ自分の花粉がこぼれ落ちて受粉することがあり送粉依存度が低い作物です。送粉依存度は0から1の間の数で表されますが、さまざまな作物について送粉依存度が計算されており、世界的に共通の方法を用いて送粉者の農業生産への貢献額が試算されています(次ページのコラム参照)。国際的枠組みである「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学 - 政策プラットフォーム」による最新の試算では、全世界の平均で農業生産量の5~8%が送粉サービスに依存しており、また、送粉サービスの農業生産に対する貢献額は2013年時点で2,350~5,770億USドルであったとのこと。

我々は日本においても、各種の統計データに基づいて試算を行いました(次ページの図1)。畜産などの生産額を含まない耕種農業産出額(約5兆7,000億円)の8.3%が送粉サービスに依存しており、2013年では4,700億円と大きな額になりました。そのなかでもっとも送粉貢献額が大きいのはリンゴで約911億円でした。続いてメロン(約677億円)、スイカ(約513億円)、ニホンナシ(約400億円)、イチゴ(約386億円)等の順になりました。このように果物や果物として扱われる果菜への送粉貢献額が大きいという結果です。また、送粉依存度は地域ごとに大きく異なっており、送粉依存度が30%近くになる地域もあれば数%の地域もあります。送粉依存度が高いのは、果物の



かぼちゃの送粉依存度は0.95



イネは風媒で自殖するため、送粉依存度は0



エンドウは自動的に自殖するので送粉依存度は0

生産が盛んな地域です。このような地域では送粉サービスの低下が作物生産に悪影響を及ぼすことが心配されます。

○今後も送粉サービスが維持されるために

このように農業の中で大きな価値を生み出している送粉サービスですが、施設栽培を除いて、いろいろな果樹でどのような昆虫が交配に貢献しているのかは実のところ良くわかっていません。これは送粉サービスの価値を各種統計データに基づいて計算していることによる限界です。送粉サービスの提供者には養蜂のセイヨウミツバ

チも含まれていますが、一方で野生のハナバチ類に代表されるような昆虫も大きな貢献しているのではないかと考えられています。実際に諸外国の研究では、ミツバチは重要な送粉者ではあるものの、同時に様々なハナバチ類が訪花した方が質の高い果実になることが示唆されています。つまり、送粉者の多様性が高いことが果樹生産には重要だということです。多様な訪花昆虫が活躍するには健全な生態系が維持される必要があるでしょう。私たちは日本でもどのような訪花昆虫が実際に作物生産に貢献しているのかを今後明らかにしたいと考えています。

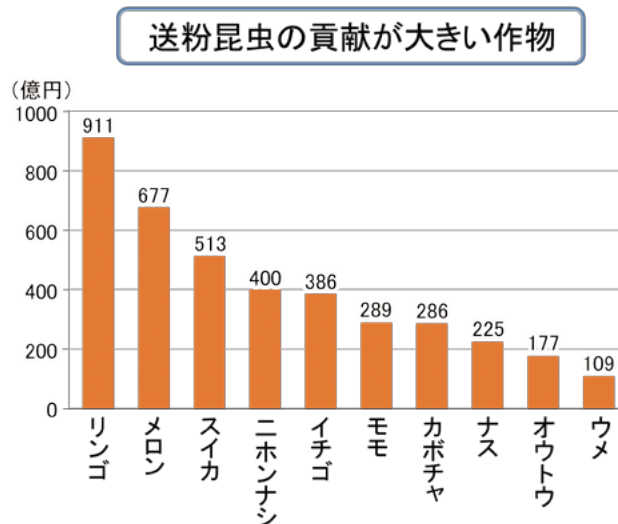
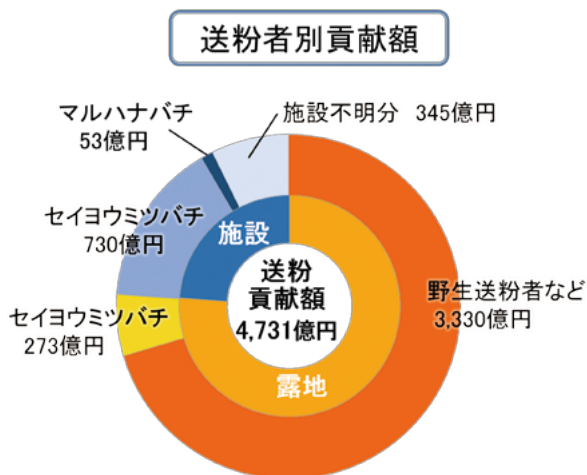


図1 送粉サービスの経済価値を推定 (2013年)
 「野生送粉者など」には、野生送粉者による貢献の他に、統計情報では分からないマメコバチのような半飼養昆虫や人工授粉、薬剤処理の効果も含まれています。



送粉サービス How much?



送粉者による農業生産への貢献額は、世界的に共通の方法を用いて試算されます。

その考え方は、送粉者がいなくて人が授粉しなければ、収穫量がどれだけ減るかを推定するもので、具体的には、すべての農作物についての「生産額×送粉依存度」を計算して合計します。

たとえば、イチゴの場合、

$$\begin{array}{c}
 \text{生産額} \\
 165,635 (\text{収穫量 : t}) \times 933,000 (\text{生産者価格 : 円/t}) \times 0.25 = 38,634,363,750 \text{円} \\
 \text{送粉依存度}
 \end{array}$$



収穫量は農林水産省作物統計調査、生産者価格は農林水産省農作物価統計調査のデータを用いました。送粉依存度は、Gallai et al. (2009) の試算方法を参考に、日本の状況に合わせて修正しました。

農業に有用な生物を指標に 環境にやさしい農業の取り組み効果を採点する

馬場 友希

生物多様性研究領域 生物多様性変動ユニット

農地の生物多様性を調べる

近年、農地の役割として、作物生産だけでなく、鳥や昆虫などさまざまな生き物の住み場所になっていることが注目されています。一方、農地をとりまく環境の変化や、農業の近代化により、農地の生物多様性が急速に失われてきています。そのため、化学合成農薬や化学肥料を減らした環境保全型農業（環境にやさしい農業）への関心が世界的に高まっており、国内においても各地で環境保全型農業の取り組みが進められています。

農地やその周辺に住む生物や生物多様性に良い効果をもたらすと期待されている環境保全型農業ですが、個別の取り組みが生物多様性を高める効果については、あまりよく分かっていませんでした。生物多様性を調べるためには、本来そこに住むすべての生物を調査すべきですが、種数も個体数も膨大であるため、農業生態系での調査が困難なことが大きな理由でした。そこで、環境保全型農業の取り組み効果をよく表し、分かりやすく調査しやすい指標生物を選び、それを簡便な方法で調査した結果から農法の効果を客観的に評価する方法を開発する必要性がありました。こうした背景から平成20～23年度に、農業環境技術研究所（現在の農業環境変動研究センター）が代表を務め、環境保全型農業が農地の生物多様性を高める効果を科学的かつ簡単に調べる方法を開発し検証する農林水産省の研究プロジェクトが実施されました。

指標生物の選定

まず、全国各地で環境保全型栽培（有機農法や減農薬）の農地と慣行栽培の農地に生息する生物を比較することによって、環境保全型農業に特徴的に現れる生物を指標生物として選びました。このとき調査対象としたのは、害虫を食べて作物被害を減らすと期待される、農業に有用なクモやトンボ、カエルなどです。これらの捕食性の生物（捕食者）は、生態系では餌となるさまざまな昆虫などによって支えられ、さらに自身も餌として鳥などの高い栄養段階の生き物を支えているため、その個体数や種数は、農地に生息する生き物の豊かさを示していると考えられます。

研究プロジェクトには、全国各地の大学や地方の農業試験場の研究者が参加し、野菜やイネ、果樹などのさまざまな作物を対象に生物を調べ、地域別、作物別に環境保全型の農地に多く出現する生物を調べました。

調査の結果、水田および果樹・野菜などの農地の種類ごとに、異なる指標生物が選ばれました（次ページの表1）。たとえば、水田の指標生物として、アカネ類やイトトンボ類などのトンボ、トノサマガエルやアカガエル類などのカエル、そしてゲンゴロウやコオイムシなどの水生昆虫が地域の指標生物として選ばれました。また、アシナガガモ類やコモリグモ類（11ページのコラム参照）のクモは、全国どの地域においても環境保全型農業で多くの個体が



みとめられ、全国で共通して使える指標生物であることも明らかになりました。

取り組み効果の評価方法

次に、選ばれた指標生物の個体数を調べ、それらを点数化する方法を確立しました。その手順は以下の通りです。①指標生物の数を調べます。生物ごとに生活史や生息場所が異なるため、それぞれの指標生物に適した調査法を用います。クモの場合は捕虫網でのイネのすくい取りやイネ株見取り法、水生昆虫の場合はタモ網で水中のすくい取り、カエルやトンボの場合は畦^{あぜ}からの見取り法によって

表1 地域ごと(全国共通含む)、ほ場タイプ別の指標生物

地域	水田	果樹・野菜などのほ場
全国共通	アシナガグモ類、 コモリグモ類	ゴミムシ類等、 クモ類
北日本	トンボ類、カエル類、 水生コウチュウ・水生カメムシ類	寄生蜂類、テントウムシ類、 ヒラタアブ類、アリ類、カブリダニ類
関東	トンボ類、カエル類、 水生コウチュウ・水生カメムシ類	寄生蜂類、カブリダニ類、 捕食性カメムシ類
中部	トンボ類、カエル類、 水生コウチュウ類	寄生蜂類、テントウムシ類、 捕食性カメムシ類、アリ類、 カブリダニ類、ハサミムシ類
近畿	トンボ類、カエル類、 水生コウチュウ類	寄生蜂類、 捕食性カメムシ類
中国・四国	カエル類、 水生コウチュウ・水生カメムシ類	寄生蜂類、テントウムシ類、 ハネカクシ類、アリ類、カブリダニ類
九州	トンボ類、 水生コウチュウ類	テントウムシ類、捕食性カメムシ類、 ハネカクシ類、アリ類

評価します。

以上の調査・評価手順を解説したマニュアルを平成24年3月に刊行しました(図1)。PDF版は農研機構農業

環境変動研究センターのウェブサイトからダウンロードできます(URL:<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/shihyo/>、または「農業に有用な」で検索)。このマニュアルを用いることで、環境保全型農業の取り組み効果を科学的かつ客観的に評価することが可能となり、環境保全型農業の効果的な普及や、環境保全型農業技術の改善が期待できます。

表2 指標生物の個体数から取り組み効果を評価する手順(関東の水田の例)

指標生物名	調査法	具体的方法	スコア		
			0点	1点	2点
アシナガグモ類	捕虫網によるすくい取り	網を20回振って捕獲(水田内2か所)	5匹未満	5匹以上～15匹未満	15匹以上
コモリグモ類	イネ株見取り	イネ5株を見取り(4か所)	3匹未満	3匹以上～9匹未満	9匹以上
アカネ類 (羽化殻または成虫) またはイトトンボ類成虫	畦畔ぎわ見取り	畦畔ぎわからイネ3株 までを10m見取り(4か所)	1匹未満	1匹以上～3匹未満	3匹以上
トウキョウダルマガエル またはアカガエル類	畦畔見取り	畦畔を10m見取り(4か所)	3匹未満	3匹以上～9匹未満	9匹以上
水生コウチュウ類と 水生カメムシ類の合計	たも網による 水中すくい取り	畦畔ぎわ5mをすくって 捕獲(4か所)	1匹未満	1匹以上～3匹未満	3匹以上

スコアを合計

環境保全型農業の取り組み効果			
S	A	B	C
8～10点	5～7点	2～4点	0～1点

- S: 生物多様性が非常に高い。取り組みを継続するのが望ましい。
- A: 生物多様性が高い。取り組みを継続するのが望ましい。
- B: 生物多様性がやや低い。取り組みの改善が必要。
- C: 生物多様性が低い。取り組みの改善が必要。



図1 評価マニュアル

<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/shihyo/>

広がる利用

このように環境保全農業の取り組み効果をスコア化することは、取り組み地域にメリットをもたらすと考えられます。たとえば、三重県御浜町の尾呂志地区で環境保全型



図2 三重県御浜町尾呂志地区の取り組み

農業に取り組んでいる農家グループでは、このマニュアルに基づいて生物調査を行いました。その結果、総合評価のランクがAとなったので、それを示すシールをお米に貼って販売し、好評を得ています(図2)。このように科学的根拠に基づいた評価を行うことによって、地域ブランドとしての信頼性を高めることができます。さらに、この評価方法は「環境保全型農業直接支払交付金」制度の効果を検証するためにも使われており、今後、国や地方による農業施策の効果を評価するために広く用いられることが期待されます。

マニュアルが刊行されて5年が経ちますが、これらの指標生物が活用されることで、環境保全型農業の輪がもっともっと広がることを願っています。



全国共通の水田の指標生物であるクモ類とその調査法

アシナガクモ類

ウンカ・ヨコバイ類、アカスジカスミカメなどの害虫の天敵。腹部および足が細長く、他のクモと容易に見分けることができる。水田や用水路、池、溪流などの水辺に見られる。イネの株間や草間に水平な楕円型の網(円網)を張り、その中心で獲物を待ち構える。



る。昼間はイネの葉裏に足を前後にまっすぐ伸ばした姿勢で静止しているため、写真のような捕虫網によるイネのすくい取りによって個体数を調べることができる。

コモリクモ類

ウンカ・ヨコバイ類などの害虫の天敵としてよく知られている。水田とその周辺に生息し、水田内のイネの株元や水面・地表上、周辺の雑草の間などを歩行したり、静止して餌昆虫を待ち伏せし、動いた昆虫を捕食する。イネ移植直後の水田では個体数が少ないが、イネが生育するとともに個体数が増える。水田の低い位置に生息しているため、写真のようなイネ株見取り法によって個体数を調べる。



い、イネが生育するとともに個体数が増える。水田の低い位置に生息しているため、写真のようなイネ株見取り法によって個体数を調べる。

農業環境技術公開セミナー in 広島 中山間地の生物多様性を守る農業環境研究

報告

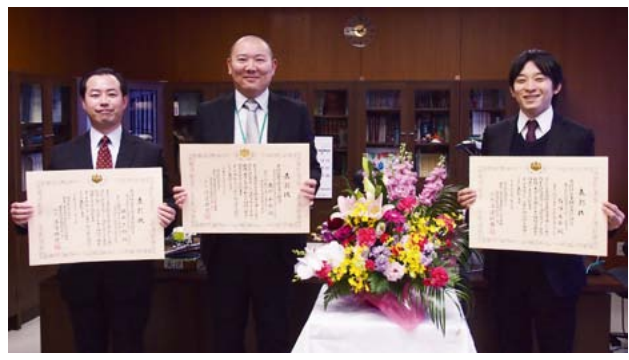
中山間地には、平坦地とは異なる環境条件のもと、独特で豊かな生物多様性が残されています。このセミナーでは、これらを維持・保全するだけでなく、資源として活用することで、中山間地の農業や地域の振興にも貢献するための研究や事例を紹介しました。当日は、生産者、企業・団体、行政担当者、学生・生徒、研究者など、総勢120名余が参加し、講演や研究発表に熱心に耳を傾けました。

農業環境技術公開セミナーは、研究成果を社会に発信し、その普及にかかわる農業関係者や行政・普及組織との連携を深めるため、農業環境技術研究所の時代から毎年開催しています。数えて9回目となる今回は、初めて中国地方で開催しました。実施にあたり、農研機構西日本農業研究センター(共同主催)、広島県立総合技術研究所農業技術センター(協賛)、島根県中山間地域研究センター(協賛)には、多大なご協力をいただきました。この場を借りて感謝申し上げます。(企画連携室)



農環研若手研究者奨励賞

農業環境変動研究センターでは若手研究職員の活躍を奨励するため、優れた功績のあった40歳以下の研究職員を毎年表彰しています。9回目(旧農環研から通算)となる今年の受賞者と研究概要を紹介します。



受賞者：横山(左)、南川(中央)、馬場(右)

職員の部：
気候変動対応研究領域 主任研究員 南川和則
「水の動きに着目した農耕地からの温室効果ガス排出の緩和策研究」

雨や乾燥、灌水によって引き起こされる農耕地の土壌中の水の動きは、土壌の酸化還元状態を変化させることで、温室効果ガスである一酸化二窒素(N₂O)やメタン(CH₄)の生成・消失に影響します。そこで、水分状態が大きく変化する田畑輪換ほ場において、水に溶けやすいN₂Oが浅層地下水中でどう変化するかを長期観測により明らかにしました。また、国内外の水田を対象に、中干しなどの水管理を実施することで削減可能なCH₄の量をシミュレーションモデルで推定しました。このほか、水田からの温室効果ガス排出量を正確に測定するための国際的なガイドラインを作成しました。

職員の部：
生物多様性研究領域 主任研究員 馬場 友希
「環境保全型農業における節足動物の動態に関する研究」

クモなどの捕食性の節足動物は、作物害虫を減らすため、環境への負荷を軽減した環境保全型農業にとって重要です。そこで、これらの個体数が環境保全型農業をおこなっている農地で、どのように維持されているのかを解明するため、生息地となる農地周辺の環境との関わりについて調べました。その結果、農地内の節足動物密度が周辺の環境によって異なることが明らかになり、多様な周辺環境が節足動物の密度維持に大切な役割を果たすことがわかりました。

特別研究員の部：
環境情報基盤研究領域 横山 正樹
「^ほ圃場作物の生育評価のための空間情報取得・解析手法の開発に関する研究」

現在、国内では、農業者人口の減少、後継者不足などのため農地の集積化が進んでおり、管理ほ場の実態を適時にとらえることが難しくなってきました。そこで、作物の生育実態を的確にとらえる計測手段として、無人航空機(ドローン)によるリモートセンシングシステムを開発しました。これにより、作物の生育状況をはじめさまざまな農地特性を科学的に診断でき、効率的なほ場管理が可能になります。

ドローンによるほ場観測実験



ドローンに搭載された多波長センサの観測データを使って生育診断を行います。

農研機構 農業環境変動研究センター

4月

21 金

22 土

10:00 ~ 16:00

未来につなげよう
豊かな農業と環境

農業環境インベントリー展示館にて

展示・見学・体験

- ・ミニ農村で里山の大切さを知ろう!
- ・モノリスで土の不思議を感じてみよう!
- ・害虫・益虫・ただの虫—農地にすむいろんな虫たち—
- ・こんなに精巧!?!—小さな虫を顕微鏡で観察—
- ・煙害—農業環境問題にとりくんだ歴史—
- ・温暖化を和らげる農業、温暖化に耐える農業
- ・農業と環境を考える—最新研究成果をポスターで紹介—
- ・身近な場所の土の種類を調べよう
- ・プラスチックを食べる微生物

*公開内容は変更する場合があります。最新情報はWebサイトで

Editor's Note

派手さはないけれど、訪れた多くを魅了する、本号はそんな見学スポット『農業環境インベントリー展示館』を特集しました。農業環境を構成する「もの」や「情報」をそのまま保存・記録していくことの意義を、ぜひ実際に見て感じていただければと思います。(企画連携室)