

特集◎

森林の目比虫。

採集と観察

夏です！

夏休みには、海、山、川、そして森へ……。

ゆたかな大自然の中にからだを置くと、

わたしたちは、じつに多様な多くの生きものたちと

ともに暮らしていることに気づかされます。

人もまた、生きものとのつながりの中で生きているのです。

そのつながりのひとつに、昆虫たちがいます。

よくもわるくも昆虫たちは、人間のくらしと関わりの深い生きものです。

そんな、昆虫たちと森林の関わりを調査する研究手法の一端をご紹介します。

*「昆虫」の定義と「虫」という言葉

「昆虫」は、生物分類において動物界の節足動物門／六脚亜門昆虫綱に分類される生物を指す。一般に使われる「虫」という言葉は、ダンゴムシやムカデ、ミミズなど昆虫以外の生物もふくめた総称として使われることも多い。森林総合研究所では、森林と関わりのある「昆虫」を中心に、土壌生物、水生生物など幅広い視点からの「虫」の研究を行っている。



クロカタピロオサムシ

林冠



フジミドリシジミ

林冠には、ハムシやゾウムシ、ガやチョウの幼虫など、多くの昆虫たちが暮らしている。

森林には、さまざまな環境があり、それぞれの環境に適した生きものが暮らしている。

林内は、幹、枝葉、花、果実など昆虫にとってすみかや食べものを提供してくれる最高の環境だ。



樹液に集まる昆虫

倒木や枯れ木は、菌類や土壌動物によって分解され、エサやすみかを求める多くの昆虫が訪れる。昆虫に寄生する冬虫夏草の仲間もある。

森林のしくみを知る

森林の活力と多様性は、生きものたちのつながりによって、保たれている。たとえば、ハナバチやハナカミキリは花粉を集めたり食べたりすると同時に、花粉を運ぶことで草木の受粉を助ける。食葉性昆虫(チョウやガ)の幼虫は草木の葉を食べ、腐食性昆虫(コ

ガネムシなど)の幼虫は朽木の腐植や菌類を食べ、シテムシ、ハエなどは動物の死体を食べる。それらは、カマキリやスズメバチなど大型の昆虫や、鳥、小動物のエサとなるなどして、やがてすべては菌類や細菌類によって土へと還り、ふたたび循環する。

林床

落ち葉の積もった林床は、土壌動物たちの楽園だ。



トビムシの仲間

溪流



カミラカワゲラ

水の流れがある場所は、水生生物たちの楽園だ。

倒木



冬虫夏草類

森には、どんな昆虫がいる？

ハイキングやキャンプで森に行くと、ふだん都会ではみられないような、いろいろな昆虫たちと出会います。

花の蜜を求めて飛ぶシジミチョウやハナアブ、森の中を悠然と飛行するクロアゲハ、水辺を行きかうカワトンボ、樹液や動物の死体に群がる甲虫、夜の光に集まるガ、そして、溪流のなかで生活している水生昆虫や落ち葉の下にうごめく土壌動物たちなど、じつにさまざまな昆虫や小さな生きものたちをみつけることができます。

最近では、都会に原っぱがほとんどなくなりましたが、原っぱにも草原性の昆虫が集まります。バッタやカマキリ、コオロギ、キリギリス、トンボ、チョウなどです。平地の草原から山へと至る道を歩いていくと、昆虫たちの顔ぶれが少しずつに変化していきます。原っぱは広く見渡せるので、たくさんの昆虫を一度に目にするのができます。森の中は見渡すことができません。樹木の枝葉に隠れていることも多いため、それほど多くの昆虫がいるようにはみえません。しかしじつは、数多くの昆虫たちが暮らしています。

森林は、草原とちがって樹木による立体的な構造をもっています。そのため、草原から森へと足を踏み入れると、カブトムシやクワガタムシ、ゴミムシ、オサ

昆虫を採集する

たたき網法(ビーティング)

枝葉を棒でたたいて、下に張った布の上に昆虫を落として採集する。



ハンノキハムシ



ハナバチの仲間



エゾミドリシジミ



アイノミドリシジミ



すくい網法(スウィーピング)

捕虫網で草や木の枝葉をすくって、そこに生息している昆虫を採集する。飛ぶ昆虫も採集できる。



長竿での採集

林冠を飛ぶミドリシジミなどのチョウ類は、10メートル以上もの長い捕虫網を使って採集する。



どれぐらいいるか調べる

定量的調査のためには専用の網を用い、網の直前の一定面積にいる底生動物を採集する。採集した底生動物は種類ごとに数を調べる(右内)。



ミドリカワゲラ

水生昆虫の採集

渓流に生息している水生昆虫を、Dの字の形をしたネットを使って採集する。

研究のための採集調査

森林総合研究所では、森林生態系の解明や、林業における昆虫の役割・防除などについて研究しています。たとえば、森林生態系の多様性を調査するためには、その昆虫がいた証拠として標本を作製します。生息する昆虫の種類や個体数を調べ、生態や行動も明らかにします。害虫防除のためには、継続的な調査により生息場所を特定します。また、効果的で安全性の高い防除を行うための天敵昆虫や天敵微生物の研究も欠かせません。そして、防除法の開発という応用研究においても、昆虫の生態や生活環を知るための基礎研究が重要です。こうした研究調査

森林総合研究所では、森林生態系の解明や、林業における昆虫の役割・防除などについて研究しています。たとえば、森林生態系の多様性を調査するためには、その昆虫がいた証拠として標本を作製します。生息する昆虫の種類や個体数を調べ、生態や行動も明らかにします。害虫防除のためには、継続的な調査により生息場所を特定します。また、効果的で安全性の高い防除を行うための天敵昆虫や天敵微生物の研究も欠かせません。そして、防除法の開発という応用研究においても、昆虫の生態や生活環を知るための基礎研究が重要です。こうした研究調査

トラップのいろいろ

おびきよせ



誘引衝突板トラップ

花や枯木の匂いや色彩などを使っておびきよせ、カミキリムシなどの甲虫類を採集する。下部のバケツには防腐剤が入っている。どんな甲虫類が、いつ発生するかを調べる。



マレーストラップ

飛んできた昆虫が、網につつかると上にのぼる習性を利用して採集するテント型のまちぶせトラップ。特定の種に偏ることなく、ハエ類やハチ類、カミキリムシなどの甲虫類といった飛ぶ昆虫を採集して調査することができる。



マレーストラップで採集されたカミキリムシの標本

まちぶせ



観察のポイント

研究のために、いちばんだいじなことは、よく観察することです。観察とは、かたちなどの形態、そして生態や行動をしつ

が独自に開発したトラップもあります。調査の目的にあわせてさまざまなものがあります。その中には、森林総合研究所が独自に開発したトラップもあります。それに対して、特定の昆虫の採集を目的としていたり、精度の高い調査を行うための手法がトラップです。トラップには、調査の目的にあわせてさまざまなものがあります。その中には、森林総合研究所が独自に開発したトラップもあります。

採集のいちばん手近な方法は、捕虫網で枝葉をすくうようにして昆虫を採集するスウィーピングと、棒で枝葉をたたいて昆虫を落とすビーティングです。どんな昆虫がいるかを手軽に知ることのできる基本的な手法です。それに対して、特定の昆虫の採集を目的としていたり、精度の高い調査を行うための手法がトラップです。トラップには、調査の目的にあわせてさまざまなものがあります。その中には、森林総合研究所が独自に開発したトラップもあります。

具体的なには、どこにどんな昆虫がどれぐらいいるかを調べます。また、季節毎にどのような種類の昆虫が現れたり、いなくなったりするかを調べます。

森林に暮らす昆虫たちの一生や世代交代(生活環)を知るためには、その昆虫がそれぞれの季節にどのような暮らしをしているか、生態の特徴を証拠と共に定量的に明らかにする必要があります。

採集方法とトラップのへんげん

を支える技術が、昆虫を採集するためのトラップ(罠、仕掛け)です。



オオスズメバチ



モンスズメバチ

ペットボトルトラップ

ペットボトルの上部側面に穴をあけ、中に昆虫を誘うエサとして焼酎とオレンジジュースを入れて、樹幹にゴムひもで設置する。おもにスズメバチをおびきよせて採集し、いつごろ、どんな種類が、どのくらいいるかを調べる。



ライトトラップ

ブラックライト蛍光灯などを光源とし、光に集まるガやカゲロウなどをおびきよせて採集する。昆虫の種構成や成虫の発生時期を調べるために使う。写真は、森林総合研究所が開発した、ガの採集のために工夫されたオリジナル装置。



モンカゲロウの仲間



集まったオオミズアオなどのガ



竹筒に営巣する
オオハキリバチ

竹筒トラップ

太さのちがう竹筒を束やスタレにして幹にとりつけ、朽ち木などの孔に巣作りをするカリバチやハナバチをねらって営巣させる。どんなカリバチやハナバチがいるか、幼虫がどんなエサを食べて育つかなどがわかる。



竹筒の中の
フタスジスズバチの幼虫



カシノナガキクイムシ

羽化トラップ

立ち枯れした木の幹などに、孔をあけてもぐりこむクイムシ類をひと孔ごとにねらって採集したり、土の中から這い出してきた虫をまとめてねらって採集したりする。害虫の増殖率などを調べるために使う。



トウヒツツリヒメハマキ

▲アオモリトドマツを枯らすガの正体を、羽化トラップを使ってつきとめることができた。



森林総合研究所が開発した
羽化トラップ

◀スギ林で、ひと月に50cm四方の林床から羽化してきた昆虫のサンプル。



落とし穴トラップ

地面に、エサや防腐剤を入れたプラスチック製のコップを埋め、雨水が入らないように覆いをする。地表を歩きまわ^{おそ}るオサムシ類やゴミムシ類などの種構成、いつ発生するかなどを調べることができる。エサを入れずに採集する場合もあり、エサ入りは「おびきよせ」、エサなしは「まちぶせ」ともいえる。



北海道ではキタキツネが、本州以南ではイノシシがトラップを壊してしまうことがあるので、その対策も必要だ。



クロハネキノコバエ



クロシテムシ

個人で採集するときの注意点

昆虫の採集や観察は、課題研究などにも向いています。夏休みに自分で研究テーマを設定して、それに合ったトラップを作って調べるのもいいでしょう。

個人で昆虫を採集するときは、つぎのことに注意しましょう。

- ・採集地の所有者や管理者に許可をとる。
- ・必要以上に採集しすぎない。
- ・採集した標本には、必ず「いつどこでだれが」採集したかというデータを書いたラベルをつける。

楽しみのためだけに昆虫を観察したいときは採集せずに、写真を撮って画像をコレ

かりと見て、どのようなちがいが特徴があるかに気づくことからはじまります。

観察の仕方には、野外観察、標本観察、飼育観察があります。それぞれ、どのような特徴があるかみてみましょう。

野外観察…いつ発生するか。何を食べているか。何時ごろ行動するか。特徴的な行動はないか。天敵が来たらどうするかなどについて調べる。

標本観察…形がちがいが分類学的考察を行う。虫のからだのつくりがその生活とどうつながっているかを調べる。

飼育観察…何℃のときに何日で成虫になるかなど発育や行動の特徴を調べる。野外観察で推察したこと^{こと}の検証などを行う。

害虫の生態や生活史をデータ化する



マツノマダラカミキリの誘引剤



マツノマダラカミキリ

害虫の発生時期をつかむ

マツ属の害虫マツノマダラカミキリを誘引する枯れそうなマツの匂いや、カシやナラ類の害虫カシノナガキクイムシを誘引するフェロモンの構造が解明され、誘引剤として利用されている。誘引剤での「おびきよせ」は、毎年いつその虫が発生するかの調査(発生予察)に使われる。▶P.11を参照。

観察して調べる

出会った場面の物語を考える

野外で昆虫を見つけたら、しっかり観て、その行動がどのような意味を持つかを考え、察することが研究の第一歩になる。樹液に集まる昆虫にはどんなドラマが生まれているのだろうか。



この写真は、ムラサキシジミの幼虫に集まるアミメアリ。幼虫は分泌物を出してアリをおびきよせ、ポディーガードとして天敵から守ってもらう。



昆虫の多様性をデータ化する

同定してグループ分けする

オサムシ科の昆虫。標本そのものが貴重なデータであり保存すべき資料である。種を同定してグループ分けする。いつどこに、どの種がいたかを数値としてデータ化する。環境の特徴を明らかにするためなどに使われる。



ムラサキシジミ

飼育して調べる

土壌昆虫をふるい出す

森林には、ある期間土中や落葉下で過ごす昆虫も多く生息している。虫をふるい出して成虫になるまで飼育する。ふるい出して調査できない昆虫は羽化トラップで調査する。羽化トラップを使うと飼育の手間をかけずに発生数が見られる。



区画を決めて土からのふるい出しをする



ハバチの仲間の飼育・観察



土からふるい出されたハバチの仲間の蛹

研究や観察することの意義

クシヨンするといいかもありません。生態系の多様性を守りつつ、観察記録のデータを保存や整理することが容易だからです。

森は、さまざまな生きものたちで成り立っています。森林総合研究所では、生きもののつながりの中で昆虫が果たしている役割や、時としていわゆる害虫となつて森林に深刻な影響を及ぼす昆虫への対処方法について研究しています。

林業や農業において、害虫との戦いは、宿命ともいえるものです。本来、自然は多様な生態系の「食べる食べられる」関係の中で、生きものたちがたがいにバランスをとって暮らしています。しかし、造林地や田畑は人為的に単一の生物(樹木や農産物)だけを栽培するため、多様性が失われ、どうしても害虫が発生しやすい環境となります。

そうしたなか、いかに害虫を減らし、資源を持続的に確保できるか、また、いかに生物の多様性を次世代に受け渡せるかを考えて、森林と昆虫との関係を調査・研究し続けています。

特集 ● 森の昆虫。採集と観察