

はじめに

この冊子は、身近でありながらあまり知られていないカイガラムシについて紹介します。私たちは暮らしの中で、毎日カイガラムシの分泌物を利用しています。食品添加物としても多用されています。「エ～！虫を食べてるの～」と気持ち悪がらず、カイガラムシがいかに生活の役に立っているかを知ってもらえれば幸いです。そして、庭木の害虫として嫌われもののカイガラムシは、実は木を枯らすことはほとんどなく、よく観察すれば愛くるしい生き物であるということが分かっていただけたら、と思っています。

目次

はじめに	2
カイガラムシはカメムシの仲間	3
カイガラムシってなに？	4
カイガラムシの体	6
カイガラムシの成長	8
カイガラムシの生活環	10
カイガラムシの害と防除	11
カイガラムシに似ているけれど別グループの昆虫	12
カイガラムシの天敵	13
高槻にいるカイガラムシ	15
人の役に立つカイガラムシ	22
おわりに	27

付記：本書の作成にあたっては、高槻市立自然博物館（あくあびあ芥川）中谷憲一研究員が担当執筆しました。
写真提供：中谷憲一、松本吏樹郎、株式会社岐阜セラツク製造所
イラスト：浜口美幸
構成：高田みちよ

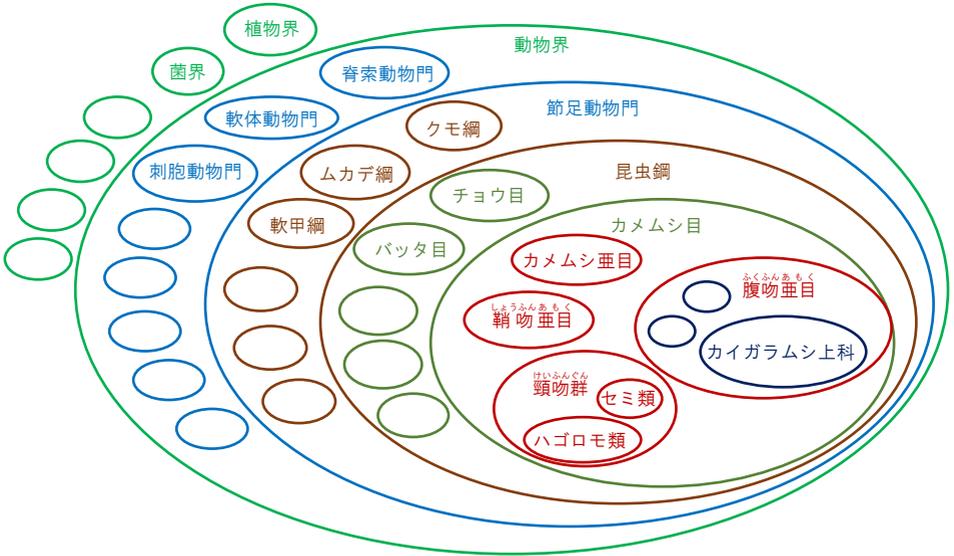
カイガラムシはカメムシの仲間

カイガラムシはカメムシの仲間です。カイガラムシとカメムシ。ずいぶん違うじゃないか、と思われるかもしれませんが。確かに見た目はずいぶん違いますが、カメムシ目に共通する特徴は、口が管状（ストロー状）であることです。

生き物の分類

生き物の関係をわかりやすくグループ分けすることを「分類」といいます。分類には国際的に決められたルールがあります。

カイガラムシは「動物」の中の「カメムシ目」のグループです。



※単系統を亜目、側系統を群としています。

かい 界 > もん 門 > こう 綱 > もく 目
あもく 亜目 > かもく 下目 > じょうか 上科
か 科 > ぞく 属 > しゆ 種

例えば、タマカタカイガラムシは

動物界 節足動物門 昆虫綱 カメムシ目 腹吻亜目
カイガラムシ上科 カタカイガラムシ科 タマカタカイガラムシ属
タマカタカイガラムシ

となります。

カイガラムシってなに？

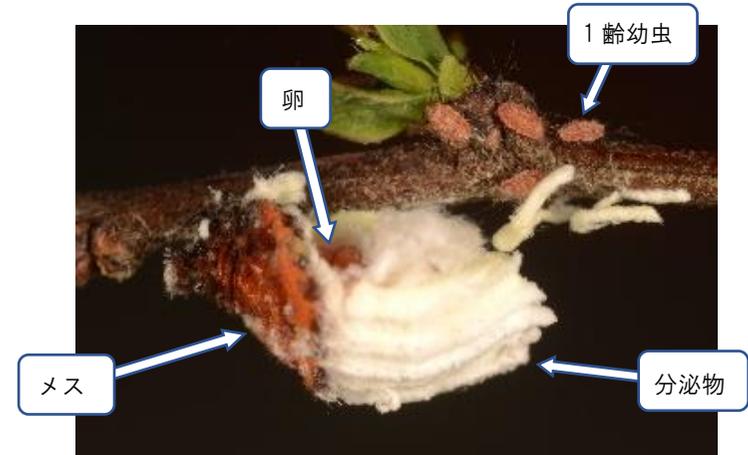
昆虫の体は基本的に頭部、胸部、腹部に分かれており、脚が6本、翅が4枚あります。カイガラムシは昆虫の仲間ですが、その体の構造のすべてがそろっているわけではありません。成虫のオスは脚が6本、翅が2枚あり、昆虫らしい体をしていますが、メスや幼虫は昆虫とは思えない体つきをしています。それでも頭部、胸部、腹部に分かれていることは共通します。



交尾中のオオワラジカイガラムシ



ホルトノキの葉に寄生するカタカイガラムシ科の一種。ほとんど分泌物が無いのでカイガラムシの体つきがわかりやすい。



産卵を終えて死んだワタフキカイガラムシのメスと卵から孵った1 齢幼虫。綿状の分泌物の中に卵が見えている。



ミカンの葉の上のヤノネカイガラムシのオスの集団。見えているのは分泌物で、その下で前疑蛹、疑蛹と変態する。



ニドゥラリアカイガラムシのメス成虫の体の下から出てきた孵化直後の幼虫。

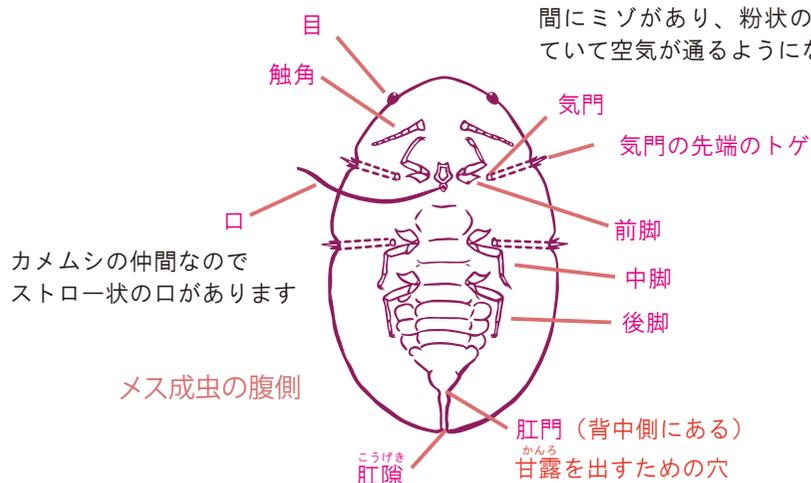
カイガラムシの体

メス成虫

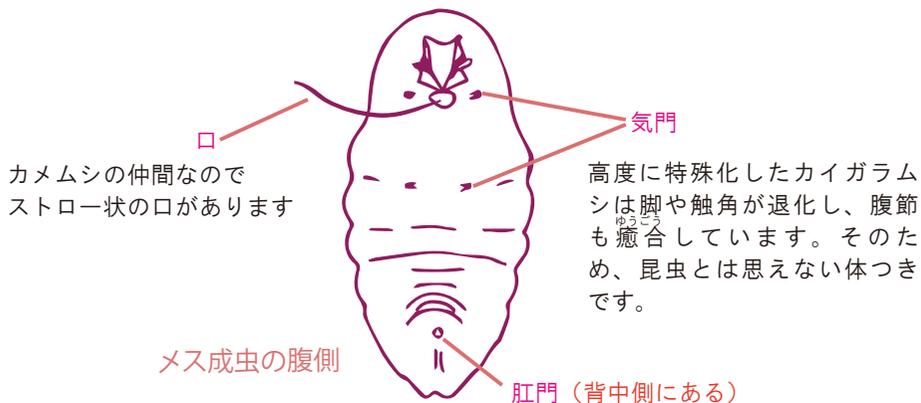
生涯歩けるカイガラムシもありますが、メスの場合、植物に固着して動かない種がほとんどです。メスの成虫で脚がある種と、脚が消失している種の体を図示します。

(カタカイガラムシ科)

ロウ状の物質で体を覆われるので、空気を吸うための気門から先端のトゲの間にミゾがあり、粉状の物質がつまっています。空気が通るようになっています。

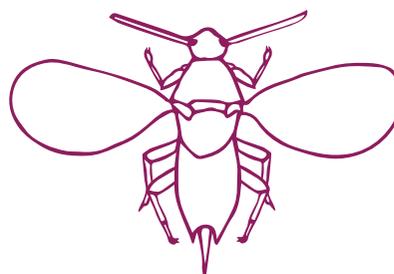


(マルカイガラムシ科)

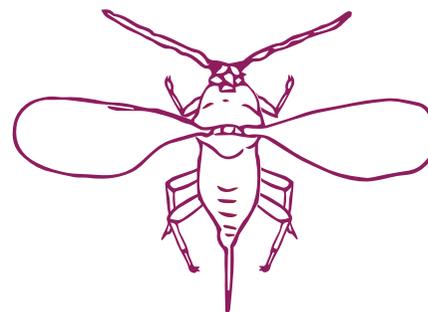


オス成虫

オス成虫は翅があり、昆虫らしい体つきです。翅は前翅2枚だけで、後翅は平均棍という痕跡的な器官に変化しています。メスを探して飛び回り、交尾します。



オス成虫の背中側



オス成虫の背中側



ツノロウムシ (カタカイガラムシ科) のメス成虫



ルビーロウムシ (カタカイガラムシ科) のメス成虫と幼虫

白く見えている4本のすじは粉状の分泌物。体を覆う分泌物は空気を通さないため、呼吸をするための気門から体表面に、空気を通す粉状の分泌物を出し、シュノーケルのように呼吸をしています。



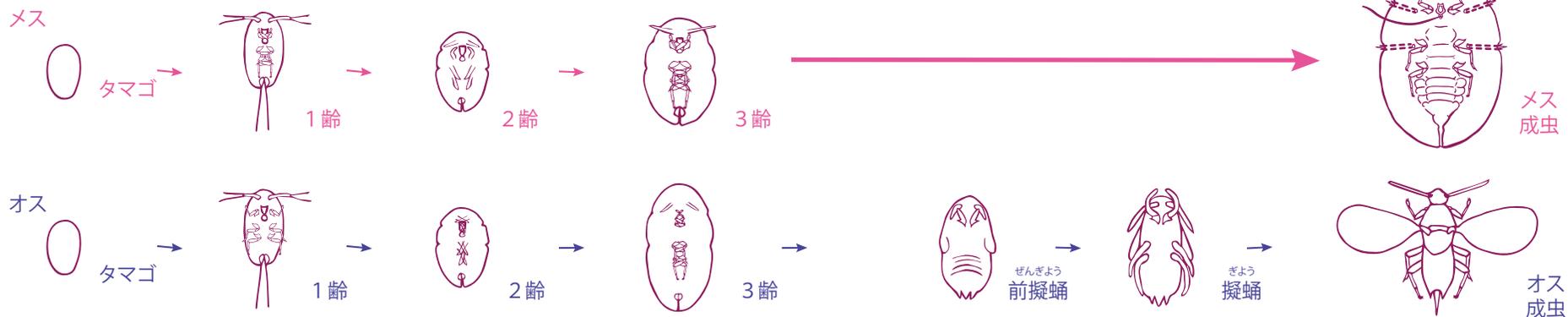
オオワラジカイガラムシ (ワタフキカイガラムシ科) のオス成虫

カイガラムシの成長

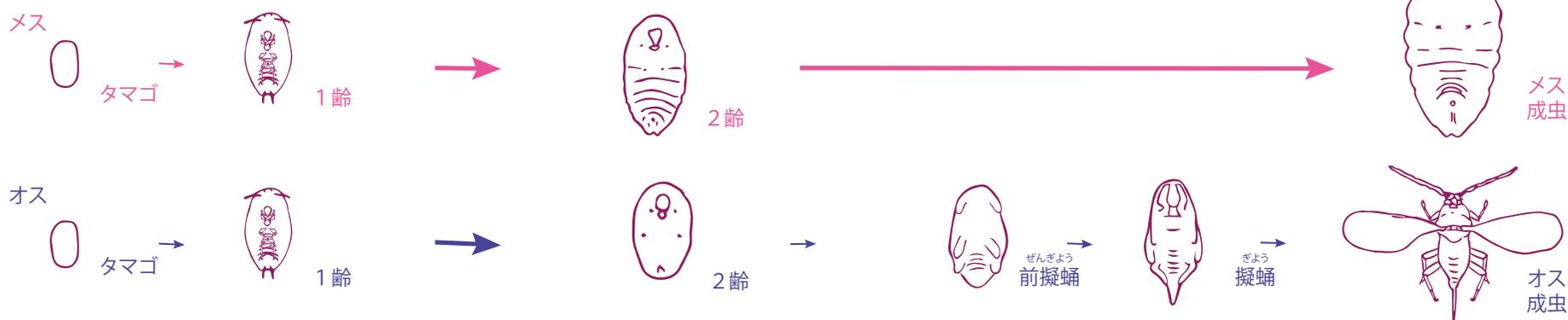
カイガラムシは脱皮して成長します。メスは幼虫の姿のまま成虫（卵が産める状態）になります。オスは前擬蛹、擬蛹という成長段階があるので、メスよりも脱皮回数が2回多くなり、翅のある成虫になります。成虫になるまでの脱皮回数は科によって違い、メスの場合1齢幼虫が2回脱皮して成虫になる科と、3回脱皮して成虫になる科のふたつのタイプがあります。

カイガラムシはカメムシ目の昆虫なので、蛹にならないグループ（準新翅亜節）の昆虫です。オスが蛹になるという性質は、チョウやカブトムシのような完全変態亜節の昆虫とは別に進化したもので、副変態と呼びます。そのためカイガラムシの場合は蛹ではなく擬蛹と呼びます。

メスの1齢幼虫が3回脱皮して成虫になるグループ (ワタフキカイガラムシ科・コナカイガラムシ科・カタカイガラムシ科)



メスの1齢幼虫が2回脱皮して成虫になるグループ (フクロカイガラムシ科・フサカイガラムシ科・マルカイガラムシ科など)



カイガラムシの生活環



オスの成虫はあまり遠くまでは飛ばないようですが、成虫になったメスのところへ飛んで行き、交尾します。オスが存在しないカイガラムシ（ツノロウムシなど）もいて、メスだけで増えています（たんいせいしよく単為生殖）。



ヤノネカイガラムシの2 齢幼虫が脱皮し、メス成虫になった状態。歩けないので、幼虫の殻からズルッと出たその場で固着します。



ワタフキカイガラムシの終齢（3 齢）幼虫。幼虫時代は長い糸状分泌物があります。

カイガラムシの害と防除

カイガラムシは植物が葉で作った栄養分（しかんえき篩管液）か、細胞液を吸い取ります。栄養が吸い取られることで植物は弱ることがあります。また、篩管液を吸うカイガラムシは、余分な糖分をかんろ甘露として排泄するので、甘露で葉がべたべたになり、さらに甘露を養分にするスス病を発生させます。スス病はカビの一種によるもので、植物からは栄養をとりませんが、葉を黒いスス状の膜で覆うので、光合成を妨げ、植物を弱らせます。



カタカイガラムシの一種に寄生されてスス病になったゲッケイジュ。木全体が黒くすすけてしまっています。

カイガラムシは交易と共に世界中に広がり、世界中に分布する汎世界種（はんせかいしゆコスモポリタン）も少なくありません。カイガラムシの場合、原産地から天敵を導入することで、カイガラムシの被害を抑えることに成功した例が少なからずあります。しかし、導入は意図的に新たな外来種を増やすことになり、安易に行えるものではありません。薬剤散布についても、分泌物で覆われる前、基本的には1齢幼虫が出現する時期だけに限られ、費用の割には効果が少なく、カイガラムシ以外の生物にも薬害を及ぼす欠点があります。

家庭で行う場合は、歯ブラシや雑巾などでカイガラムシをこまめにこすり落とすことで、カイガラムシを減らすことが可能です。

カイガラムシに似ているけれど別グループの昆虫

カイガラムシ類と同じカメムシ目^{ふくふんあもく}腹吻亜目のキジラミ類、アブラムシ類の昆虫の多くは、植物の篩管を通る液を吸っています。この液は糖分が多いので、栄養のバランスをとるためには、余分な糖分を捨てなくてはなりません。糖分を捨てる方法として、糖分を含んだ液をそのまま体の外に出す方法があります。その甘い液がアブラムシやカイガラムシが出す^{かんる}甘露です。もうひとつの方法は、糖分をロウに変えて体の外に出す方法です。甘い液のままだと、まわりがべとべとになって困るのかもしれません。



アミダテントウの幼虫



コクロヒメテントウの幼虫



ヒメテントウの一種の幼虫



クシミマルハバチの幼虫



ヤマトキジラミ



キジラミの一種



エノキワタアブラムシ



スゲワタムシ

カイガラムシの天敵

カイガラムシの天敵は、寄生者と捕食者のふたつに分類されます。寄生者を代表するのは小さなハチです。捕食者としてはテントウムシがよく知られています。

●寄生者

ハチの仲間はさまざまな昆虫に寄生します。カイガラムシに寄生するハチの中でもっともよく見られるのはコバチ類のトビコバチ科のハチです。



トビコバチに寄生された
ツノロウムシ



ツノロウムシに寄生していた
トビコバチ



黒く見えるのはカイガラムシの中を食べつくし蛹になっているトビコバチ



カタカイガラムシの一種
に産卵するトビコバチ



産卵にきたトビコバチ
の一種



トビコバチの一種



トビコバチの一種

カイガラムシの寄生者としてハエ目のクロメマトイ(オオワラジカイガラムシに寄生)や、糸状菌(カビ)もあげられます。

●捕食者

カイガラムシの捕食者を代表するのはテントウムシ類です。アカホシテントウはタマカタカイガラムシを、ベダリアテントウはワタフキカイガラムシを捕食します。

タマカタカイガラムシの天敵アカホシテントウ

アカホシテントウはタマカタカイガラムシに特化したテントウムシです。成虫も幼虫も、カタカイガラムシ類を専門に捕食します。成虫の体形は他のテントウムシと違って、滑らかに丸みを帯びた体形ではなく、肩を怒らせたような形をしています。これは球形に近い形のタマカタカイガラムシを持ち上げるためです。頭部がくぼんでいて、ちょうどタマカタカイガラムシの丸みとだいたい一致しています。前胸の左右がヘラのように前に突き出していて、これをカイガラムシの下に差し込んで、こじ上げます。こうして、中の卵や幼虫を食べたり、空になったカイガラムシの中に卵を産み付けたりします。



アカホシテントウの成虫



アカホシテントウの幼虫

高槻にいるカイガラムシ

世界には約 7300 種のカイガラムシがおり、日本には約 400 種がいます。このうち、高槻にいったい何種のカイガラムシが生息しているのかは、ほぼ調べられておらず、現在、11 種のカイガラムシが生息していることが分かっているにすぎません。

● オオワラジカイガラムシ（ワタフキカイガラムシ科）

メス成虫の体長は 8~12 mm。大型のカイガラムシです。シイやカシなど、ドングリのできる木が好きです。カイガラムシとしてはよく動きまわります。



オス成虫
2枚の翅があります



メス成虫



メス成虫の腹側。
長い脚があり、よく歩く



脱皮中のメス



成長段階
1~3 齢幼虫各 2 匹
1 メモリは 1 mm



幼虫



交尾する成虫

● ワタフキカイガラムシ (ワタフキカイガラムシ科)

メス成虫の体長4～6mm。オーストラリア原産のカイガラムシで、イセリアカイガラムシとも呼ばれます。日本では1908年に静岡で発見され、ミカン類に被害が出ましたが、天敵のベダリアテントウを放すことで被害はおさまりました。

イネ科以外のほとんどの植物に寄生し、年に2～3回発生します。 卵

カイガラムシの口



カイガラムシの口は細い糸状



終齢(3齢)幼虫



らんのうの卵嚢の中の卵



らんのうの卵嚢

産卵したメス成虫と卵嚢



産卵前のメス成虫

● サルスベリフクロカイガラムシ (フクロカイガラムシ科)

成虫の体長3mm。アカメガシワ、サルスベリ、ザクロの枝や幹に寄生します。メス成虫には脚がありますが、ほとんど移動しません。成熟すると白いフェルト状の分泌物(殻かく嚢)で包まれます。年に2～3回発生し、卵と幼虫で越冬します。



メス成虫
おそらく産卵し死んでいる

メス成虫
おそらく生きている

メス成虫
未成熟



メス成虫 未成熟

成熟し、殻かく嚢で包まれたメス成虫(白い毛が殻かく嚢)と未成熟のメス成虫

●ニドゥラリアカイガラムシ（タマカイガラムシ科）

メス成虫の体長3～3.5mm。コナラの枝や幹の樹皮の裂けた(くぼんだ)部分に寄生します。大阪では4月はじめに産卵し、4月中旬に孵化します。年に1回発生し、成虫で越冬します。



産卵を終えたメス成虫。体の下に白く見えるのが卵を包んでいるロウ質物。



メス成虫の体の下から出てきた孵化直後の幼虫。



1 齢幼虫。コナラの樹皮の裂け目に集まっている。



孵化したばかりの1 齢幼虫。

ニドゥラリアカイガラムシのニドゥラリアというのは学名の “ *Nidularia japonica* Kuwana, 1918 ” からきています。 *Nidularia* は、ラテン語で鳥の巣を意味する *nidus* からきているようです。産卵を終えてロウ質物で囲まれた状態が鳥の巣のように見えることから付けられたのかもしれませんが。

●クワワタカイガラムシ（カタカイガラムシ科）

メス成虫の体長 5.5～7mm。名前にクワとありますが、クワ以外にもさまざまな植物に寄生する多食性のカイガラムシです。ふだんは枝に寄生していますが、5月上旬から中旬に葉の裏に移動して産卵します。卵は5月下旬から6月上旬に孵化します。年に1回発生し終齢幼虫で越冬します。



褐色部分がメス成虫ですすでに死んでいる。白く見えるのが卵囊で、1齢幼虫が孵化しているところ。



分散する1齢幼虫

●ヒモワタカイガラムシ（カタカイガラムシ科）

メス成虫の体長 3～7mm。さまざまな植物に寄生する多食性のカイガラムシです。ドーム状の体で、植物に寄生しているときは目立たないのですが、5月の中ごろ、産卵すると卵囊が白い輪になって目立ちます。6月に幼虫が孵化して植物の葉の裏に寄生します。



ウメ?に寄生する成虫



産卵後の成虫



卵囊から出てきた1齢幼虫



分散する幼虫

●タマカタカイガラムシ（カタカイガラムシ科）

メス成虫の体長4～5mm。バラ科植物の枝に寄生し、ウメでよくみられます。幼虫は小判型ですが、メスの成虫は球形にふくらみます。年1回発生します。



成虫



幼虫



甘露をもらうアミメアリ

●カメノコロウムシ（カタカイガラムシ科）

メス成虫の体長4～5mm。次ページのツノロウムシに似ていますが大きさが違うので簡単に見分けられます。ツノロウムシは分泌物の長径は1cm近くになるのに対しカメノコロウムシはその半分ぐらいです。さまざまな植物に寄生する多食性のカイガラムシです。



ウバメガシに寄生した
メスの成虫



メスの成虫の腹面



幼虫



カメノコロウムシの寄生によってス
ス病が発生し、黒ずんでいる状態

● ツノロウムシ（カタカイガラムシ科）

メス成虫の体長6～8mm。熱帯から温帯にかけて、世界中に広まって分布するカイガラムシです。さまざまな植物の枝に、白いドーム状になってくっついているのを見かけます。メスだけで増えて（単為生殖して）いるようです。



メス成虫



幼虫



メス成虫の腹面

● ルビーロウムシ（カタカイガラムシ科）

メス成虫の体長4～5mm。シダ類に寄生することもあるほどさまざまな植物で見られます。年1回の発生で、成虫で越冬し、6月上旬に産卵、幼虫は6月下旬からみられます。しばしばスス病を誘発します。



チャイニーズホーリーに寄生したメス成虫



シダに寄生したメス成虫



オリーブに寄生したメス成虫

● ヤノネカイガラムシ（マルカイガラムシ科）

メス成虫の体長 2.5～3.5mm。ミカン類の枝や葉、果実にも寄生します。メスの成虫は矢じり型で、ちょうど食品のゴマぐらいの大きさなので、寄生された果実は、表面にゴマをふったように見えます。



オス成虫の群れ



ミカンの葉に寄生した
メスの分泌物



ハッサクの果実に
寄生したメス成虫

ヤノネカイガラムシに会いたい

今では年末年始にも開いているお店がありますし、コンビニなどは年中無休 24 時間営業が当たり前です。わざわざお正月を迎えるための準備をしなくても困ることはありませんが、かつては年末年始は全てのお店が休みましたから、お正月用の食べ物も買い込んで準備しておかなければ「年が越せない」ことになります。年越しのために、ミカンはどの家でも段ボール箱で買うのがふつうでした。そうしたミカンのいくつかには、必ずヤノネカイガラムシが付いていました。今では流通しているミカン類からヤノネカイガラムシを見つけることはほとんどありません。徹底した防除がされているからなのかもしれませんが、カイガラムシとの出会いが減って悲しい気持ちがします。



（研究員 中谷憲一）

コチニールによる染色



コチニールカイガラムシから精製した赤色の色素は食品添加物だけでなく、染色にも使われます。日本でも染料として販売されています。

下の写真はコチニールの原産地、ペルーの観光地で行われている染色のデモンストレーションの様子です。現地ではコチニールをコチニージャ（Cochinilla）と呼んでいます。コチニールでの染色は、アンデス文明期（紀元前1000年頃～1532年）に成立したもので、織物にするアルパカの毛などを染めるのに利用されます。



手のひらでコチニールカイガラムシをすりつぶし赤い色素を見せています



サボテンについているコチニールカイガラムシ



スプーンでコチニールカイガラムシをサボテンからはがします



コチニールカイガラムシをつぶすと赤い体液が出ます

写真提供：大阪市立自然史博物館 松本吏樹郎学芸員
2014年7月にハチ学会でペルーに行ったときのもの
(エクスカーションで寄った観光地のデモンストレーション)

●ラックカイガラムシ

ラックカイガラムシはインドから東南アジア、台湾に分布し、さまざまな植物に寄生します。シェラック（セラック）と呼ばれる樹脂とラックと呼ばれる色素が採れます。

シェラックは接着剤や塗料、光沢剤など、多くの用途に用いられます。塗料の代名詞ともなっている「ラッカー」もラックカイガラムシに由来します。合成樹脂のなかったころ、シェラックはさまざまな用途に用いられました。音楽などを録音した SP レコードもラックが使われていました。

ラックはコチニール色素とほぼ同じ成分で、コチニール色素と同様に使われます。



アルコールで分泌物（シェラック）を溶かすとカイガラムシ本体を見ることができます。逆立ちしたような状態で、枝に口を刺しています。



乾燥したメス成虫。



ラックを使った製品の例

SP レコード盤、バイオリンなどの楽器の塗料などの工業製品の他、ガム、チョコレート、甘栗、錠剤などの表面のコーティングに多く使われています。手の温度では溶けないので、ベタベタするのを防ぎます。酸に溶けないので、胃では溶けずに腸で溶ける薬に使われます。

ラックカイガラムシの養殖

ラックカイガラムシから精製されるシェラックは重要な天然樹脂です。日本ではラックカイガラムシの養殖は難しいため、原産地のタイやインドで養殖、加工したものを輸入しています。

収穫

- (1) 木に登ってカイガラムシの付いている枝を切り落とします。
- (2) カイガラムシの付いている部分だけを切り落とします。
- (3) 収穫した枝はスティックラックといいます。ラックカイガラムシは年2回発生しますが、収穫は年1回です。白っぽく見えるスティックラックは生きているもの、黒っぽく見えるほうは半年前に産卵を終えた前の世代で、すでに死んでいます。



木に登って採集



枝ごと採集します



スティックラック

養殖

- (4) 産卵を終え、メスの成虫が死ぬと白い綿毛がとれ黒っぽくなります。これをカイガラムシを増やすための「種ラック」として使い、ワラで包みます。
- (5) ワラで包んだ種ラックを木にくくりつけます。
- (6) 種ラックの卵から孵化した幼虫が枝に定着し、シェラックを作り始めます。



種ラックを作ります



種ラックを枝に設置



孵化した1齢幼虫

精製

- (7) スティックラックを砕いて水で洗浄し、木の破片や虫体を取り除き、乾燥したものがシードラックです。洗浄水に水溶性の色素が溶けだすので、回収してラック色素を精製します。
- (8) シードラックを溶解し、ろ過したものがさまざまな製品の原料となるシェラックです。
- (9) さらにロウ成分を取り除いたり、漂白した製品もあります。



シードラック。
まだ枝や虫の体などの
不純物が含まれます。



シードラックを洗った水から
色素だけを取りだしたもの。
製品名は「ラック」



精製したシェラック



さらに精製し、漂白した
シェラック



製品として販売されている状態と、使われている製品

写真提供：株式会社岐阜セラック製造所

●イボタロウムシ

イボタロウムシは日本や中国、ヨーロッパなどに広く分布し、イボタノキ、ネズミモチ、トネリコなどに寄生するカイガラムシです。オスの幼虫が集まってガマの穂のような形の白いロウのかたまりをつくります。このロウを集めたものはイボタロウと呼ばれ、日本では障子や襖の滑りをよくするために敷居に塗ったり、ろうそくなどに使われてきました。

イボタロウは融点が 80～83℃とパラフィンよりも高く、擦れたりにじんだりしにくいので、最近ではレーザープリンターのトナーにも使われています。イボタロウが使われる前のレーザープリンターは写真には向きませんでしたが、イボタロウが使われるようになってから、鮮明なカラー写真も印刷できるようになりました。



白い部分がオス幼虫
丸い部分がメス成虫



カラーレーザープリンターのトナー

イボタロウムシの利用と養殖

イボタロウから取れる「雪ロウ」は江戸時代に福岡県で創業した会社が生産しています。ハゼノキからとれる木ロウとともに、髪につける鬢びんつけあぶら付油として使われ、明治以降はポマードとなりましたが、1970年代にリキッド系の整髪剤が発売されると、ポマードは売れなくなりました。そこで発想を転換し、プリンターのトナーの原料として使用することを考え付きました。現在では、中国の雲南省と四川省に大量のモチノキを植え、カイガラムシを養殖し、雪ロウを輸入しています。

おわりに

こんなにもたくさんの身近な物品にカイガラムシが利用され、それがなくては私たちの生活が成り立たないほどだと知ってもらえたかと思います。庭木の害虫という以外の視点でカイガラムシを愛でていただけようになっただけでしょうか？