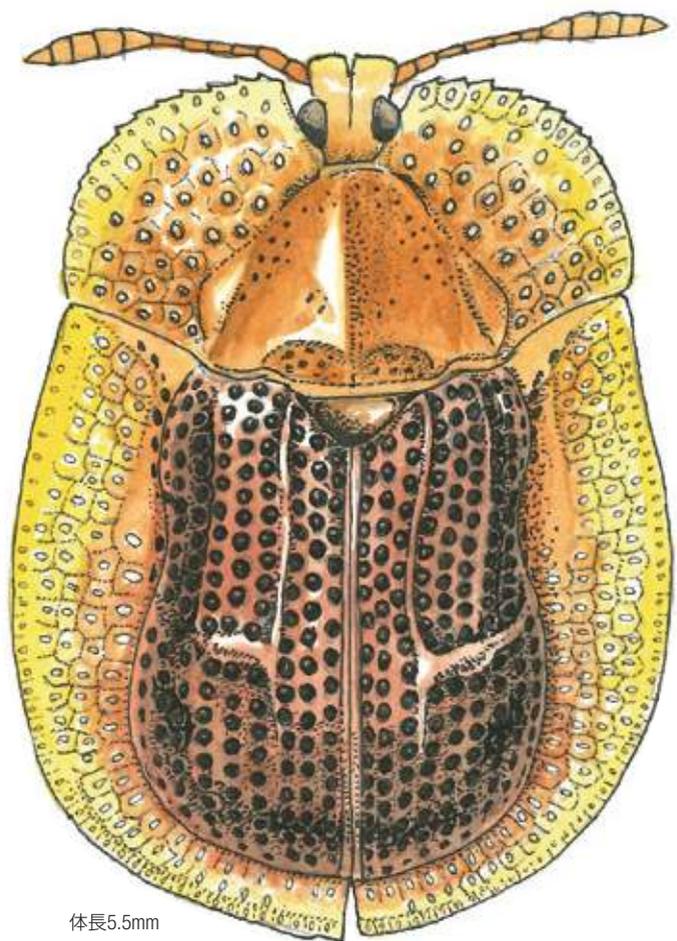


# カメノコハムシ

シヨウベンノキの葉を食べるカメノコハムシ類は、植物のペクチンを分解する酵素を合成する細菌と共生している。

\*6章-④「共生細菌の働き」180ページ参照

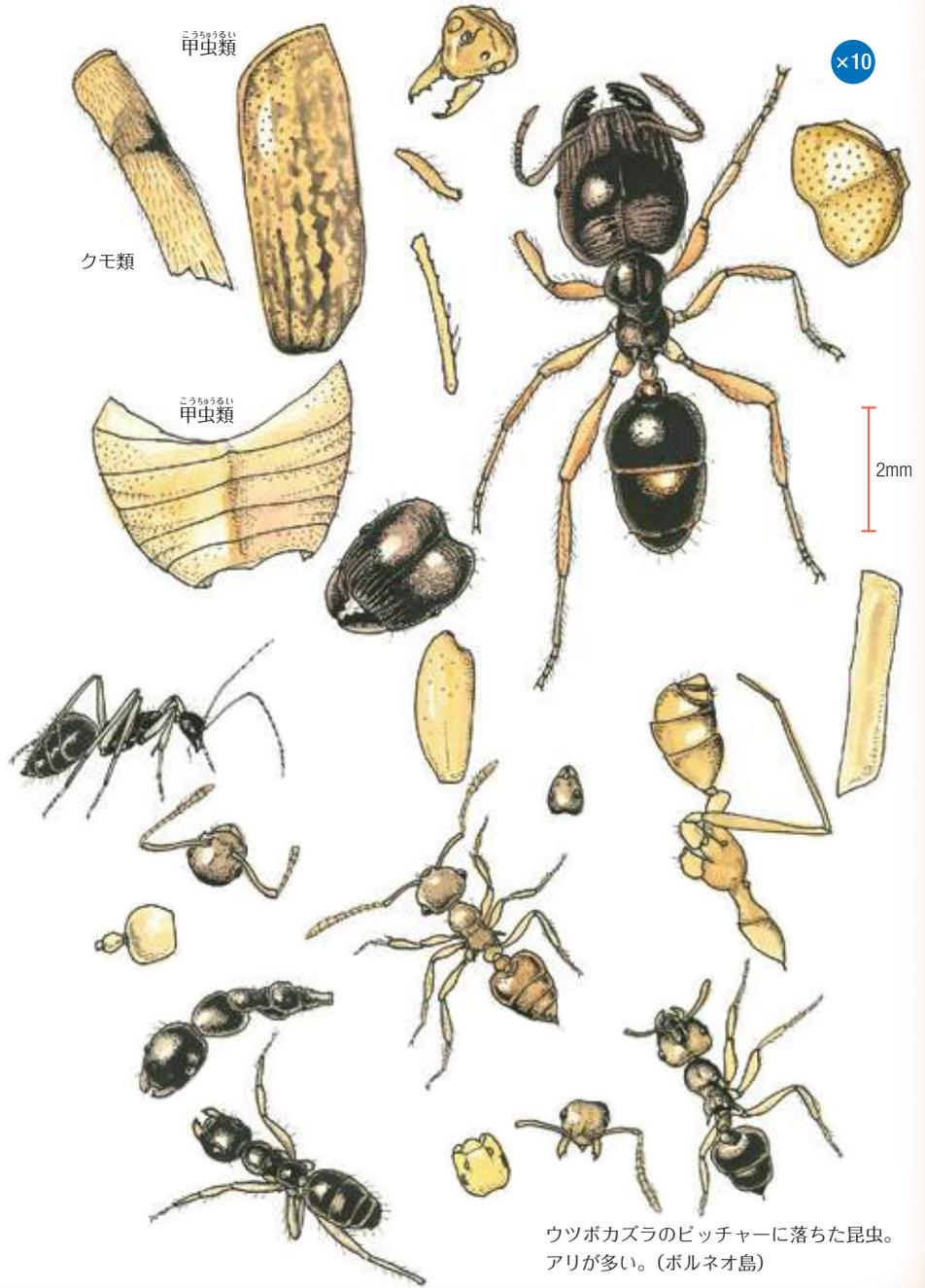


体長5.5mm

アカヒラタカメノコハムシ  
*Notosacantha ihai*

# ウツボカズラのピッチャーの中身

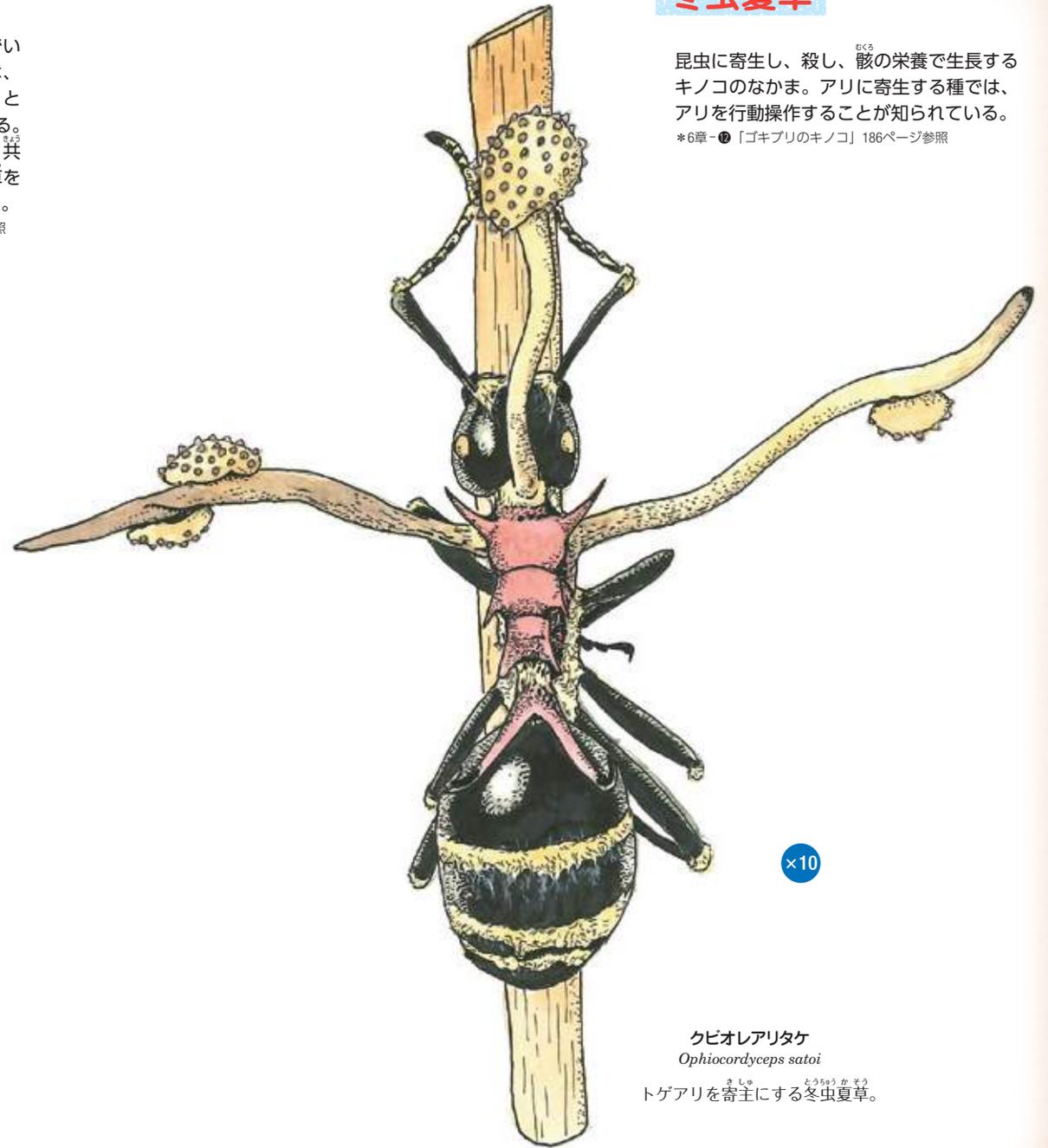
\*6章-④「袋の中身」170ページ参照



ウツボカズラのピッチャーに落ちた昆虫。  
アリが多い。(ボルネオ島)

とうちゅうかそう  
冬虫夏草

昆虫に寄生し、殺し、骸の栄養で生長するキノコのなかま。アリに寄生する種では、アリを行動操作することが知られている。  
\*6章-①「ゴキブリのキノコ」186ページ参照

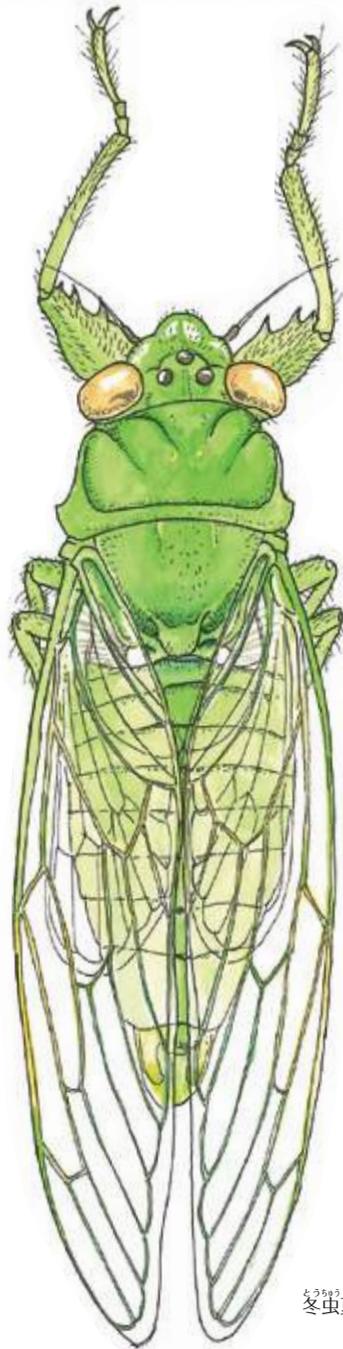


×10

クビオレアリタケ  
*Ophiocordyceps satoi*  
トゲアリを寄生にする冬虫夏草。

緑のセミ

限られた栄養分しか含んでいない導管液を吸うセミ類は、体内に共生細菌をもつことで、必要な栄養素を得ている。しかし日本のセミ類には、共生細菌の代わりに冬虫夏草を共生させているものもある。  
\*6章-①「昨日の敵」188ページ参照

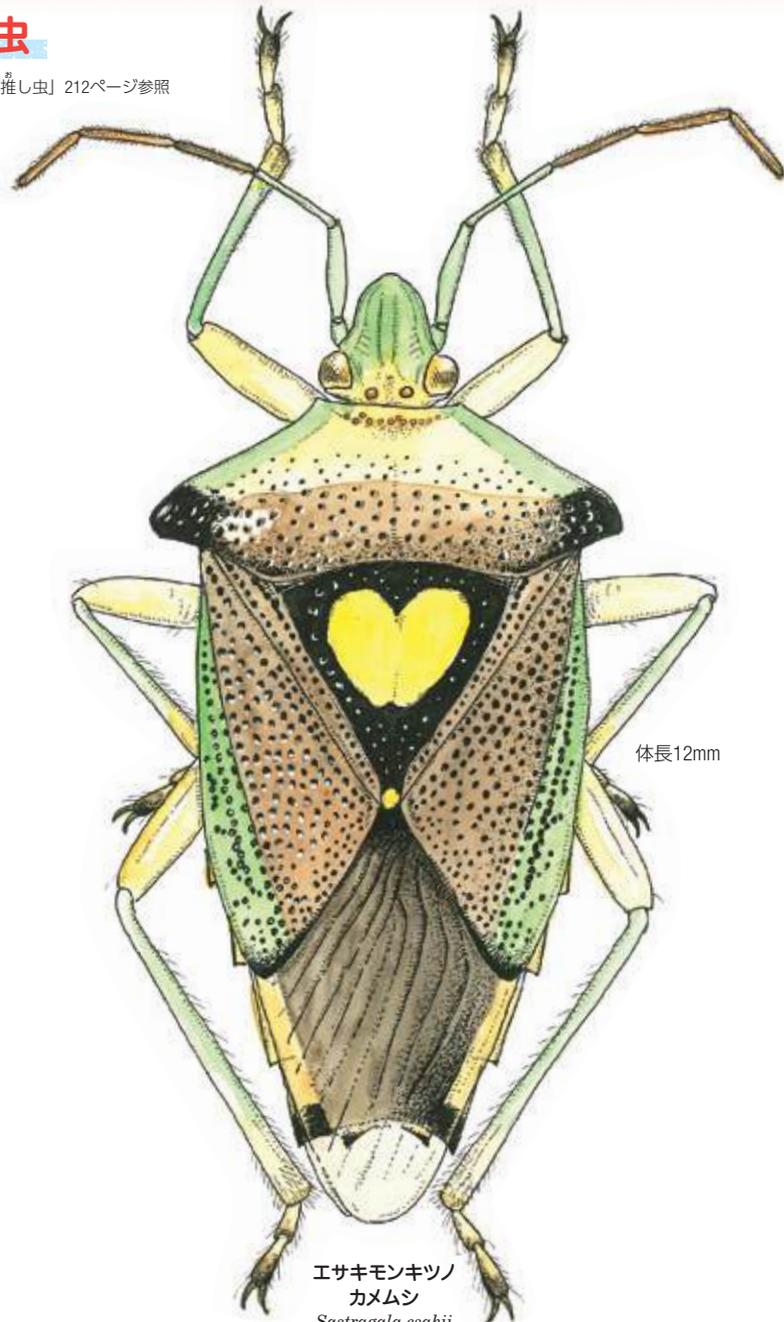


体長26mm

クロイワゼミ  
*Muda kuroiwae*  
冬虫夏草を共生させていないセミ。

お  
押し虫

\*7章-⑩「押し虫」212ページ参照



体長12mm

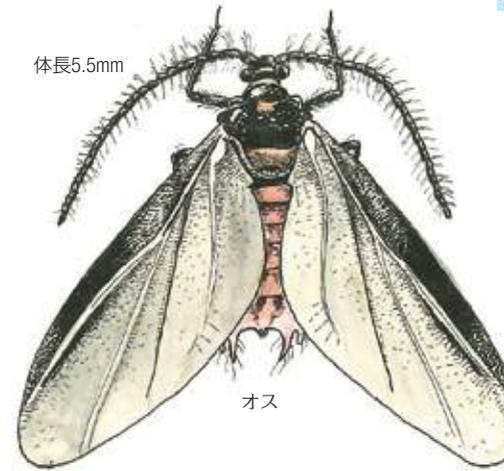
エサキモンキツノ  
カメムシ  
*Sastragala esakii*

背中にハートマークをもつカメムシ。

ワラジのような虫

世界最大級のカイガラムシ。カイガラムシのなかまのメスは、固着生活を送り、昆虫とは思えない姿をしているものも多いが、本種は比較的昆虫らしい形を保っている。オスは翅で飛ぶことができる。アブラムシやカイガラムシのなかまは、植物の篩管液を吸い、甘露を排泄する。限られた栄養で生きていけるのは、体内に共生細菌をもっているからである。

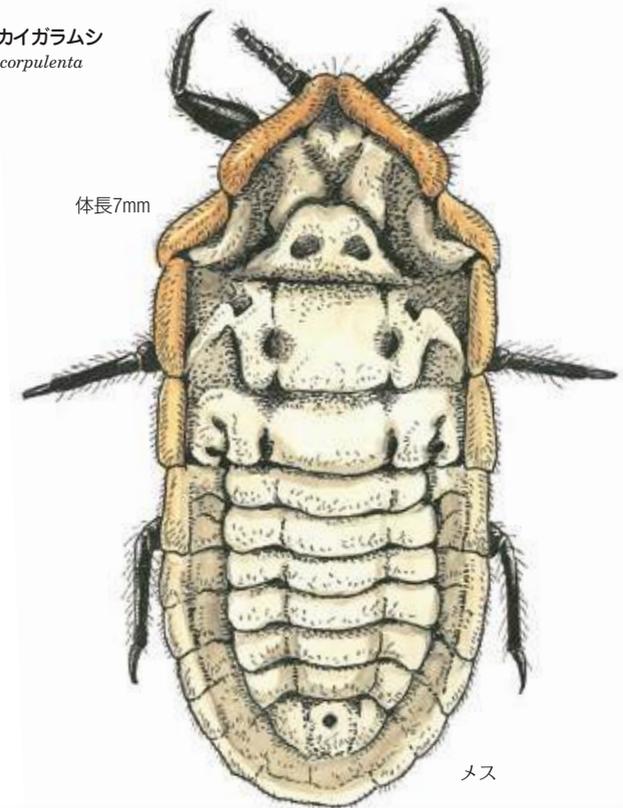
\*7章-⑨「マナの正体」202ページ参照



体長5.5mm

オス

オオワラジカイガラムシ  
*Drosicha corpulenta*



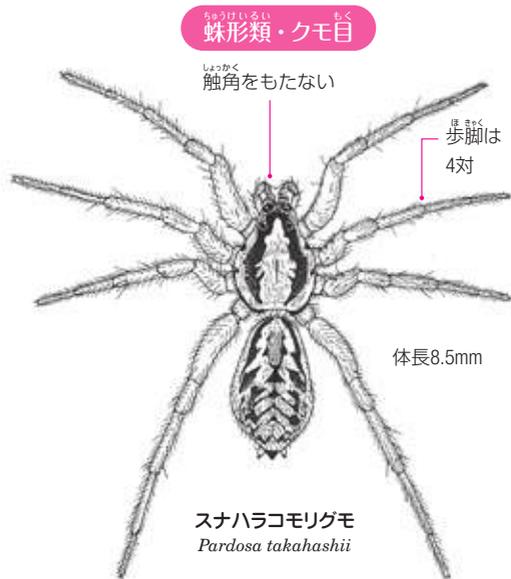
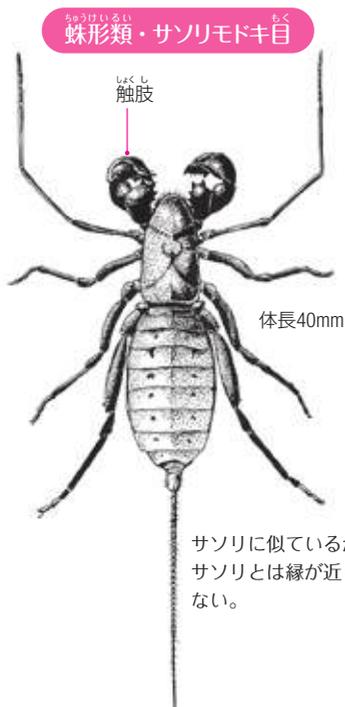
体長7mm

メス

# キラいな「虫」は どんな「虫」?

この本を手にとつてくださった皆さんには、「キラいな虫」や「苦手な虫」はあるでしょうか。私は時々、小学校で虫の授業をする機会があります。私の住んでいる沖縄で、小学生にキラいな虫について聞いたところ、一番人気（不人気？）はもちろんゴキブリで、以下、ムカデ、ケムシ、クモ、ハチ、カメムシ、ヤモリ、ハエ、カ、ミミズといった名が挙がりました。ところで、これらの名を見て、「おや？」と思つた人がいるかもしれません。「ムカデやクモ、ヤモリ、ミミズは虫なの？」と。じつは日本語の「虫」は、**もともと、当てる対象が広く、また、その適用範囲の境界も曖昧なものです。**ミミズの漢字表記は、虫偏のつく蛭蚓です。ヤモリはトカゲのなかまですが、トカゲも漢字に直せば蜥蜴と、やはり虫編がつきます。そういう意味ではミミズもヤモリも虫と呼んでかまわないわけですが、一方で、違和感を持つてしまうのは、虫の代表である昆虫とは明らかに姿が異なる生き物だからです。

**「虫」と違つて、「昆虫」の指し示す範囲はきちんと決まっています。**昆虫は、節足動物の中の一グループです。「キラいな虫」

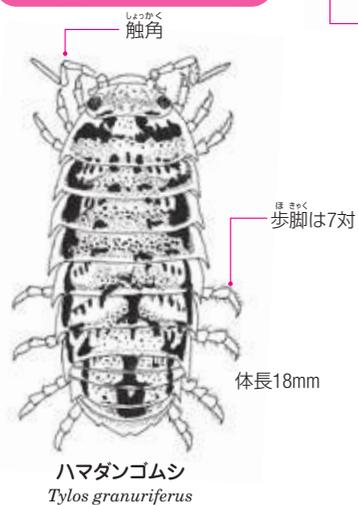


## 多足類・オビヤステ目

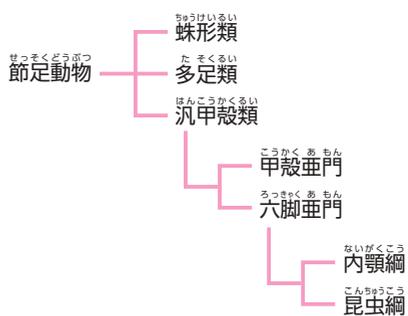
タイワンサソリモドキ  
*Typopeltis crucifer*



## 甲殻亜門・ワラジムシ目



## 節足動物の分類



### ちょっと補足 Point!

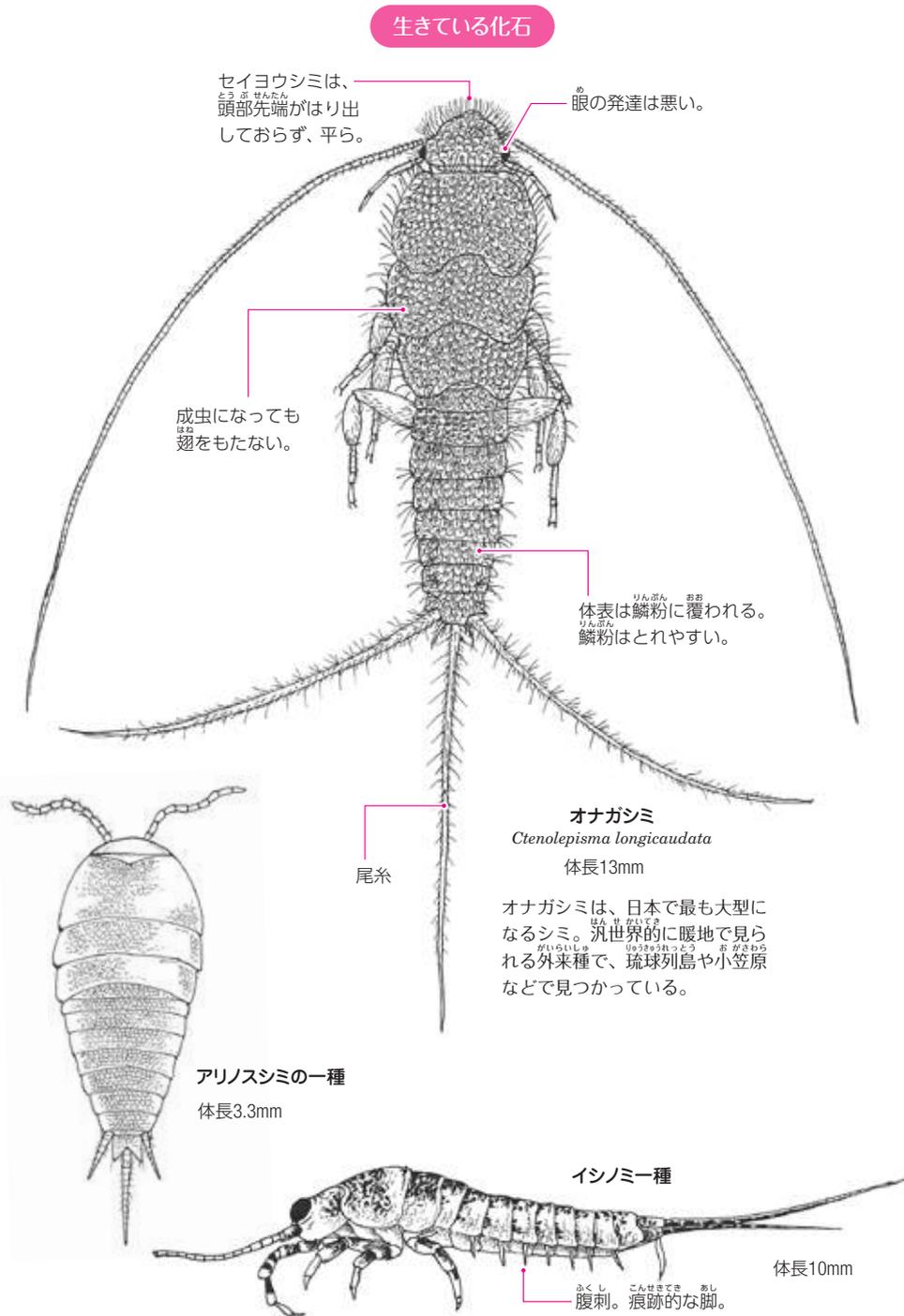
「虫」という呼び名が示す範囲は、言語によっても違いがあつて、沖縄語では、昆虫やクモだけでなく、ヤギなど哺乳類や鳥など、動物全てをひっくるめて、イチムシと呼んでいます。

として名が挙がるものうち、クモやムカデは、昆虫と同じく節足動物ですが、ミミズは環形動物、ヤモリは脊椎動物と、昆虫とは分類群が大きく離れています。では、節足動物の中で、**昆虫はクモやムカデとは縁が近いのでしょうか。**近年、遺伝子の研究が進んで、**昆虫はエビやカニなどの甲殻類と呼ばれる生き物たちと近縁であることがわかり、甲殻類と合わせて汎甲殻類と呼ばれるグループの一員であるとされています。**先の「キラいな虫」で名の挙がった生き物も引き合いに出すと、節足動物には大きく、蜘蛛形類（クモやダニのなかま）、多足類（ムカデやヤステのなかま）、汎甲殻類という3つのグループがあり、汎甲殻類はさらに甲殻亜門（エビ、カニ、ダンゴムシなど）や六脚亜門に分けられます。六脚亜門というのは、その名の通り脚が6本ある生き物たちですが、その全てが昆虫というわけではなく、トヒムシやカマアシムシといった、昆虫の親戚筋に当たる生き物たち（内顎綱）も含まれています。先の「キラいな虫」で名が挙げられたものたちを見返すと、ゴキブリ、ケムシ、ハチ、カメムシ、ハエ、カが昆虫であるわけです。

# 家の中の 生きている化石

押し入れにしまい込んでいた段ボール箱を動かそうとしたとき、箱と床の隙間から、銀色に光る細長い虫が走り出すのを見たことはないでしょうか。この虫は銀色で細長い姿や、くねるような動き、そして紙などを食べるので、古い本の隙間から出てくることがあることから、漢字で紙魚と書く、シミのなかま（シミ目）です。シミは英語でもシルバーフィッシュというので、洋の東西を問わず、魚を連想して名が付けられているわけです。シミは幼虫も成虫も同じ姿をしています。つまり、成虫になっても翅をもつことがありません。

昆虫の先祖は海に棲んでいた節足動物で、陸上に生活場所を見出し、その後、翅をもつことで多様な進化をとげました。シミは、そうした昆虫の初期の姿である、まだ翅をもつようになる前の姿を、今にとどめている虫なのです。いわば、昆虫界の**生きている化石のような虫**が、家の中で見られるわけです。日本の屋内からは8種類のシミが記録されています。日本の家屋には在来種のヤマトシミが棲んでいたのですが、近年、外来種のセイヨウシミにおきかわるところが広がっています。また、



## ちょっと補足 Point!

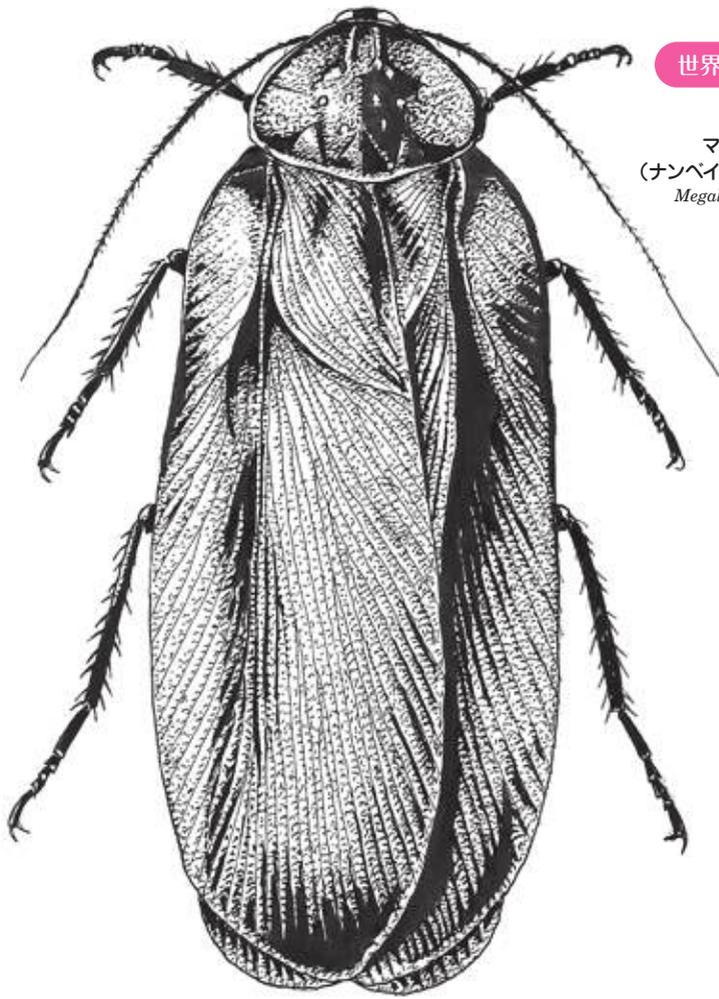
紙を食べるシミは、古くから知られていた昆虫で、江戸時代の百科事典『和漢三才図会』には、書の中の「神仙」の文字を食べたシミを呑むと、神仙になると言われていた話が出てきます。

私の住む沖縄では、外来種のオナガシミをよく見ます。ただ、シミは屋内だけでなく、野外の石の下や樹皮下、海岸に棲む種類もいますし、中にはアリの巣の中に棲んでいる種類もいます。シミのなかまには他にイシノミ（イシノミ目）がいます。屋外では、シミよりもよく目にする機会があるのがイシノミのなかまです。イシノミも成虫になっても翅をもつことがない、無翅の昆虫です。昆虫は胸部に3対の脚があるという特徴があります（六脚亜門）。イシノミの体を横から見ると、やはり胸に3対の脚があるのがわかりますが、その後ろ、腹部の節にも小さな突起が出ているのが目に留まります。これは腹刺と呼ばれるもので、**痕跡的な脚**だと考えられています。もともと節足動物には、体の節ごとに脚がありました。そうした祖先型の体のつくりを残す多足類には、体の節ごとに脚があります。イシノミはそうした祖先の姿を少しだけ体にとどめているわけです。こつした点も、シミ・イシノミが原始的な昆虫であると言われる所以です。化石記録から、イシノミのなかまは少なくともデボン紀に出現し、今まで生き延びている虫だと言われています。昆虫の誕生は4億年以上前にさかのぼるわけです。

# ゴキブリの出現

昆虫の中でも特別嫌われているのがゴキブリです。私の勤めている大学の学生に、「ゴキブリを嫌っている理由を聞くと、いろいろな答えが返されてきますが、その中に、「顔をめがけて飛んでくるから」といった答えがあります。ただ、ゴキブリは人間の顔をめがけて飛ぶわけではありません。ゴキブリは比較的原始的な体のつくりをした昆虫で、飛ぶのがあまり上手ではないのです。そのため、飛行進路に人間がいると、うまくよけられずに着地しようとするわけなのです。

シミのことは知らなくても、ゴキブリこそ、最古の昆虫である……というイメージを持っている人は少なくありません。しかし、これは正確とはいえません。まず**ゴキブリは、シミのなかまが地上に姿を現してからずっと後の、中生代になってから出現しています**。それではなぜ、ゴキブリが最古の昆虫であるというイメージが持たれているかといえは、**ゴキブリの先祖にあたる、ローチオイド(原ゴキブリ)が、古生代・石炭紀の昆虫相として、多様な種類が化石として見つかっている**からです。ローチオイドは、かつてはゴキブリとして扱われていたために、



## 世界最大のゴキブリ

マンモスゴキブリ  
(ナンベイオオチャバネゴキブリ)  
*Megaloblatta longipennis*

体長93mm

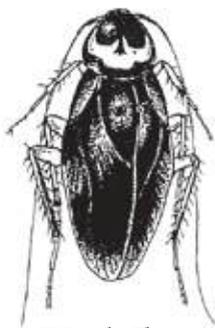
ゴキブリは最古の昆虫だというイメージが広まっているわけです。ローチオイドはゴキブリに似ていますが、産卵管をもつなど、今のゴキブリにはない特徴ももち合わせています。

ローチオイドから、あまり大きく体のつくりを変化させていないため、確かにゴキブリは「昔風」の昆虫です。ただ、ここでもう一つ、付け加えておくことがあります。ゴキブリよりも古いタイプの昆虫がいるということです。昆虫は進化の歴史の中で、**無翅のシミのような姿をしたものから、やがて翅をもつようになりました**。そうした**有翅昆虫の中で、最も古いタイプの一つがじつはトンボ**なのです。おそらく有翅昆虫の最初の段階は、胸から伸びた皮膚のでっぱりは動かしたり、閉じたりできないものだったでしょう。むろん、トンボの翅は羽ばたきます。ただし、トンボの翅は水平に開くか、垂直方向に立てて閉じるかしかできません。一方、ゴキブリは、翅を腹部に沿ってたたむことができます。そのため、ゴキブリは狭いところにも潜り込めるようになったわけです。トンボは翅の収納方法では旧式ですが、**飛翔自体はゴキブリが足元にも及ばないくらい巧みである**というのは、おもしろいことです。

## ちょっと補足 Point!

ゴキブリの最大種はマンモスゴキブリで、翅を広げたときの差し渡しが185ミリメートルにもなります。また最も重量のあるのは体重が30グラムになるヨロイモグラゴキブリです。

## 屋内性のゴキブリ



ワモンゴキブリ  
*Periplaneta americana*

チャバネゴキブリ  
*Blattella germanica*



0 1 2cm



クログキブリ  
*Periplaneta fuliginosa*

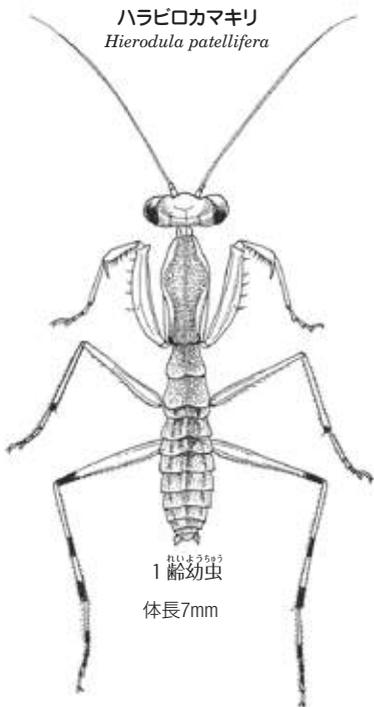
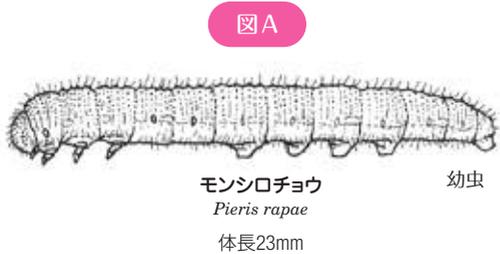
# 変態という イノベーション

昆虫は翅をもつことで、多様に進化しました。もう一つ、昆虫が多様になった理由として、成長の過程で変態をするようになったということが挙げられます。

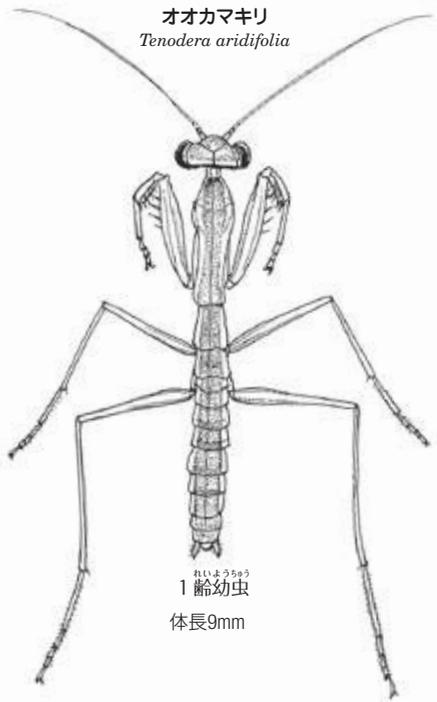
最も原始的な昆虫のシミは、幼虫から成虫への成長過程で、姿がほとんど変わることがありません。こうした昆虫を**無変態**といいます。続けて現れたトンボやゴキブリは、幼虫には翅がありませんが、成虫には翅があるという違いがあります。これらの昆虫は幼虫から成虫への成長途上に**蛹**の時期がなく、**不完全変態**と呼ばれます。やがて昆虫の中に、**完全変態**を行なうものたちが現れました。成長の過程の中に**蛹**の時期があり、蛹を挟んで幼虫と成虫の姿が全く異なる昆虫たちです。

例えば**不完全変態**のカマキリは、幼虫の姿を見れば、それがカマキリの幼虫であることが一目でわかる姿をしています。一方、**完全変態**をする昆虫は、幼虫の姿を見ただけでは、いったいどんな姿の成虫になるか想像もつきません。

左ページの図Aはモンシロチョウ、図Bはアルファルファタコゾウムシの幼虫ですが、図を見ただけでは成虫がどんな姿を



カマキリなどの幼虫は、成虫と同じ姿をしている。



**ちょっと補足 Point!**  
動物の血を吸うノミも、**完全変態**をする昆虫です。成虫と異なり、ノミの幼虫はウジムシ型をしていて、血を吸うことはなく、成虫の糞やその他の有機物を食べて成長し、蛹になります。

しているかは、すぐには思い浮かばないと思います。完全変態をする昆虫には、チョウ目や甲虫目のほか、ハチ目やハエ目、ノミ目といった昆虫たちがいます（ノミの成虫には翅がありませんが、これは二次的に退化したものです）。

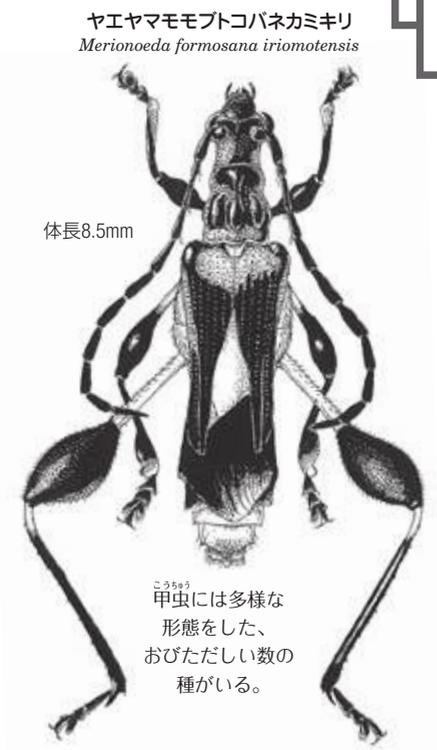
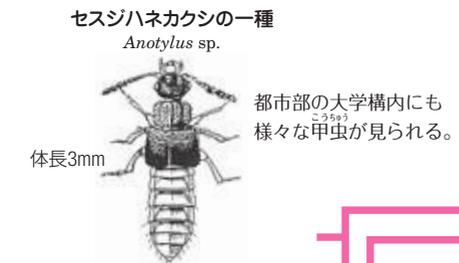
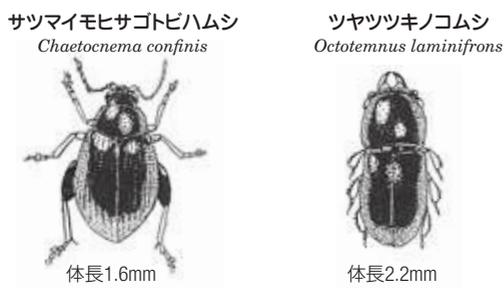
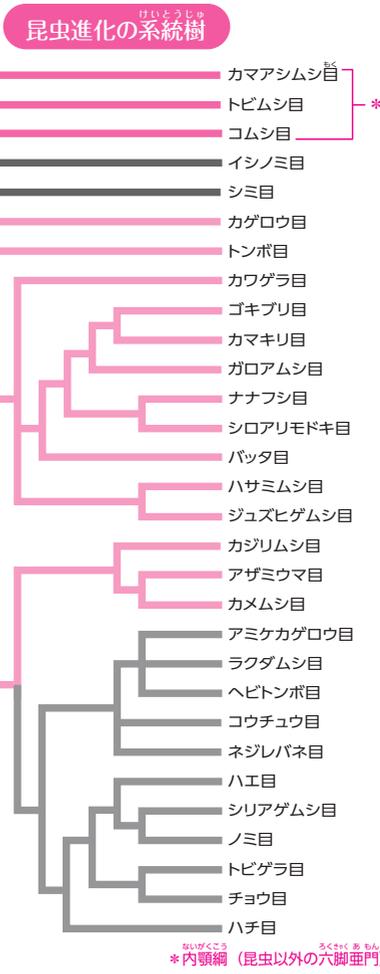
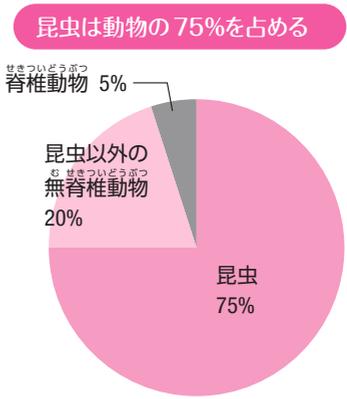
幼虫と成虫の姿がこんなに変わっていることで、何かいいことがあるのでしょうか。姿がこれだけ異なるということは、生活場所や生活の方法に大きな違いがあるということです。チョウの場合がわかりやすいと思います。いわゆるイモムシと呼ばれる幼虫は、食草をひたすら食べて体を大きくしていきます。そして、蛹の時期に体を大きく作り変え、羽化した成虫は、飞翔し、異性と出会い、また新たな産卵場所を探します。極端な例だと、成虫になると口がなくなり、栄養を摂らずに交尾、産卵だけを行なう昆虫さえいます。幼虫と成虫の間にこうした違いを生んだことで、幼虫と成虫が同じ場所で同じくらしをしていた時よりも、**くらしに様々なバリエーションを生み出し得て、結果、昆虫の種類が大きく増えていく結果となりました。**

# 甲虫の時代

昆虫は、地球上で最も種類の多い生物群で、**既知の全生物の半数以上を占めている**と言われています。『Insect Diversity』という本によれば、2016年時点での集計結果で、**既知の昆虫の総種数は16万704種とされています。**

昆虫はこれだけ種類が多いので、初心者からしたら、「昆虫の名前を覚えるなんてとても無理」と思つかもしれません。でも、考えようによっては、種類の多い昆虫について、全て知っている人はいないとも言えます。実際、まだよく調べられていないグループや、微小な昆虫については名前を付けられていないものも少なくないのです。ですから、昆虫の名前を全てわかっていこうとは考えずに、まず、大まかに何のなにかわかればいいと考えましょう。何か昆虫を見つけた時に、「〇〇のなにかかな？」と思えるようになったらいいということです。いわば、**昆虫界の地図を頭の中に思い浮かべることができるといい**ということなのです。

昆虫は27の目と呼ばれるグループに分けられています。この27の目を覚えるのも大変なので、まず、先の『Insect Diversity』



**ちょっと補足 Point!**  
甲虫176もの科に分けられていますが、科によって種数には違いがあり、ソウムシ科やハネカクシ科は種数の多いグループで、ハネカクシ科は、世界から、5万6000種が知られています。

に掲載された表から、昆虫の代表的なグループを抜き出してみましょう。1・甲虫目(38万6755種)、2・ハエ目(15万7971種)、3・チョウ目(15万7761種)、4・ハチ目(15万4067種)、5・カメムシ目(10万6971種)、6・バッタ目(2万6107種)、7・トゲヒラ目(1万4548種)となり、この上位7グループで昆虫全体の種数の94%を占めています。この他に、ゴキブリ目(7637種)、トンボ目(5959種)、シミ目(594種)などといったグループがあるわけですが、ここでみると、**甲虫のなかまがだんとつに種類が多い**ことがわかります。甲虫というのは、カブトムシやカミキリムシのように、4枚ある翅のうちの、前の2枚の翅が硬くなり、飛ぶための後翅と腹部を覆うようになった昆虫です。

「おそろしくほとんどの人々は、我々が甲虫の時代に生きていることを理解していない。甲虫が最も多様な生き物であるのだ。甲虫は地上、淡水の生態系で重要な位置を占め、農業や林業にも多大な影響を与える」 — 『Insect Diversity』には、そんな一文が書かれています。私たちは今、**甲虫の時代に**生きているのです。

# イモムシの脚は何本？

私は現在、初等教員養成課程のある学科の教員をしています。簡単に言えば、小学校の教員を目指す学生に、理科教育の方法を教えるというのが私の仕事です。小学校の先生というのは、どちらかと言えば文系に分類され、また、女性が志望する割合も多いので、「虫クワイ」や「虫オンチ」の先生も少なくありません。ある時、学生が小学校の授業を参観に行つて帰つて来るなり、「今日の授業で、先生が『昆虫は脚が6本です。イモムシは脚がもつとたくさんあるので昆虫じゃありません』って、言つていたよ」と教えてくれました。もちろん、イモムシはチョウウヤガの幼虫時代の呼び名ですから、イモムシが昆虫であるのは言つてもありません。ただ、どうしてこうした誤解が生じたかと言えば、確かにこの先生の言つたように、イモムシには「脚」が6本以上あるからです。

学生たちに、イモムシの体だけを描いたプリントを渡し、「ここに脚を描いてごらん」と言つと、頭をひねりながら、プリントに脚を描きこんでくれます。学生の回答を見ると、大きく二つのパターンがあり、一つはイモムシの体節全てから脚が出て

いる絵を描くタイプで、もう一つが脚の出ている体節と脚の出ない体節を描くタイプです。では、実際はどうでしょうか。

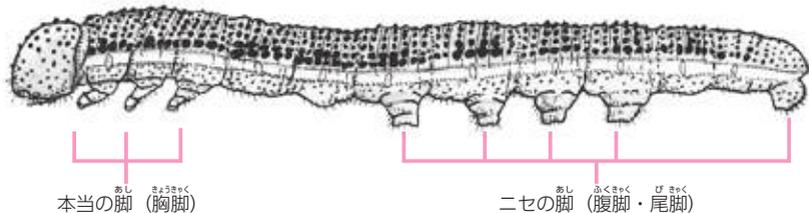
イモムシの体を横から見る機会はありません。横から見ると、どの体節から脚が出ているか、よくわかります。頭の後ろの3つの体節から脚が出ています。そこから2つ、脚の無い体節が続いて、次に4つ、「脚」があり、また3つ「脚」のない体節があつて、一番後ろの体節に「脚」があります。ここで、脚と「脚」と書き分けたのはわけがあります。頭の後ろの体節は胸です。昆虫の体は、頭、胸、腹の3つに分かれ、胸の体節(前胸、中胸、後胸)から3対の脚が出ます。イモムシも、この昆虫の体づくりのルールにのっとりしています。では、胸の後ろの腹にある、「脚」はなんなのでしょう。よく見ると、胸のところから出ている脚とは形が異なつ

ています。体の後部の「脚」(腹脚と尾脚)は、本当の脚ではなく、二次的に生み出された脚もときなのです。

イモムシにもいろいろな種類があります。シャクトリムシと呼ばれるイモムシは、腹脚のうち、前3つが退化して、あの、独特の歩き方をします。なお、ハチ目のハバチの幼虫は一見、イモムシのようですが、「脚」の数がずっと多いのがわかります。

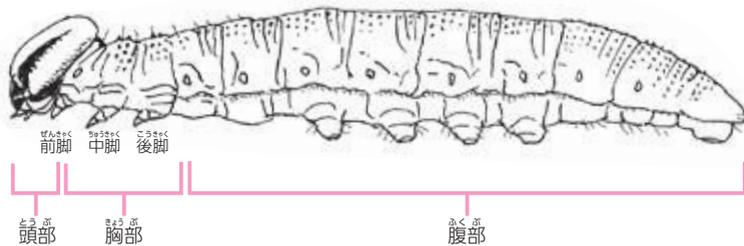
## イモムシの形態

幼虫 体長23mm



ウスキシロチョウ *Catopsilia pomon*

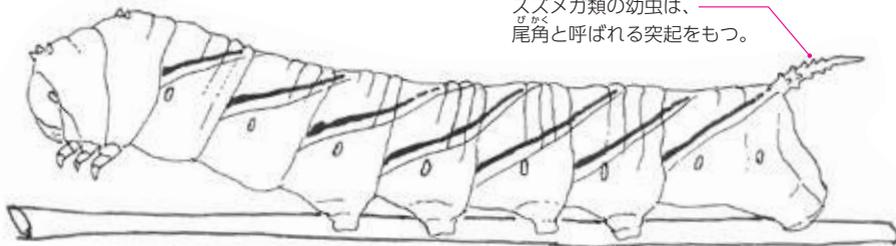
幼虫 体長22mm



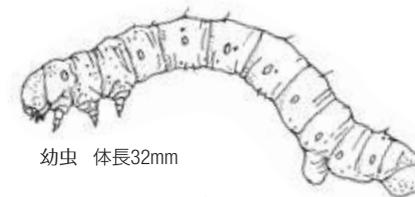
イチモンジセセリ *Parnara guttata*

幼虫 体長85mm

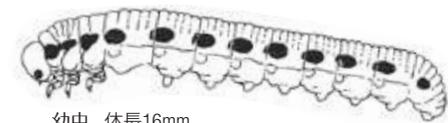
スズメガ類の幼虫は、尾角と呼ばれる突起をもつ。



シモフリスズメ *Psilogamma increta*



ヨモギエダシャク *Ascotis selenaria*



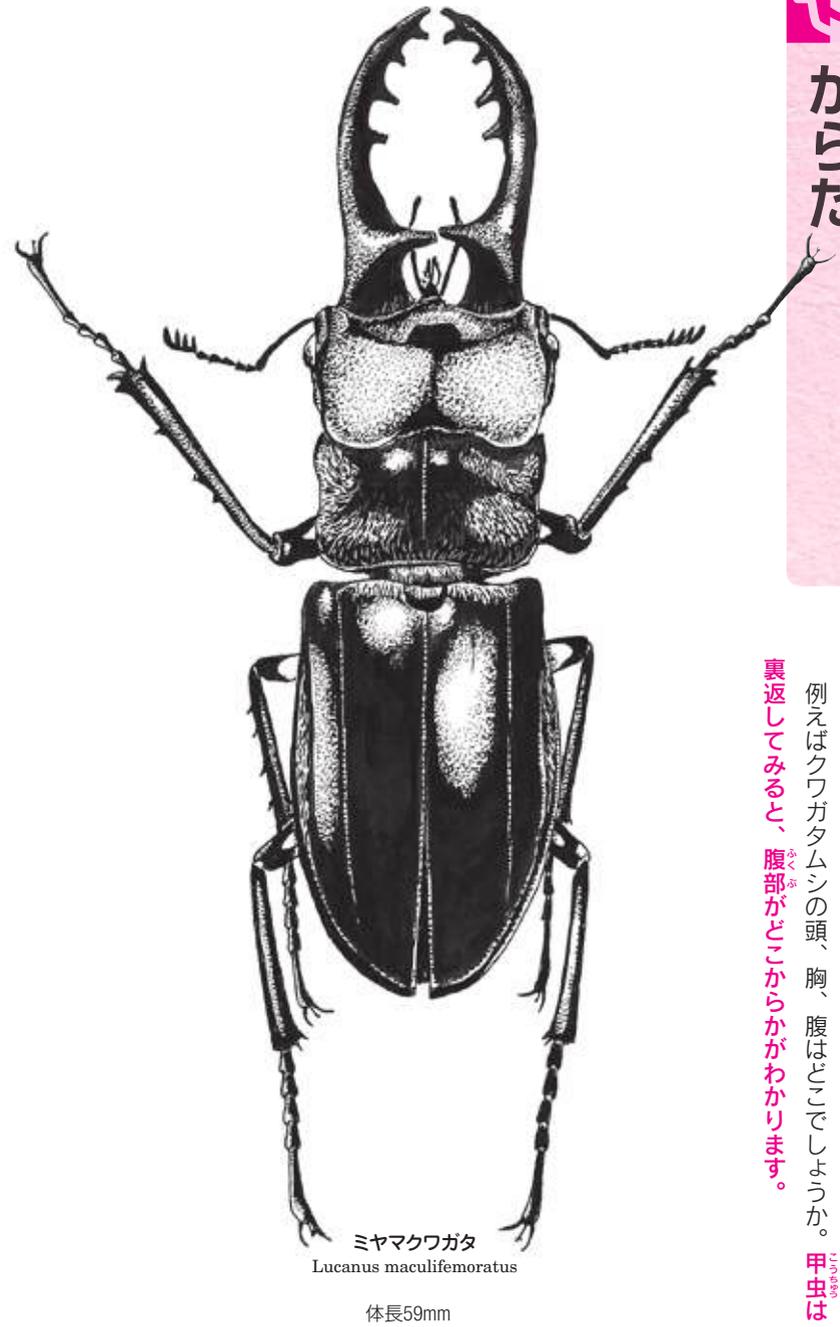
ハバチの一種

ちょっと補足 Point!

完全変態の昆虫の幼虫には、いくつかのタイプがあります。例えばハエの幼虫は、いわゆるウジムシ型で脚がありません。甲虫のなかまの幼虫は胸部に6本の脚があるだけです。

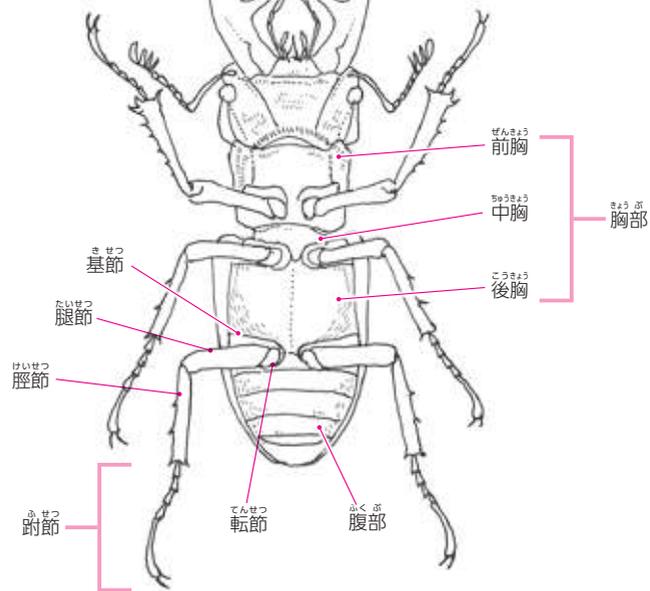
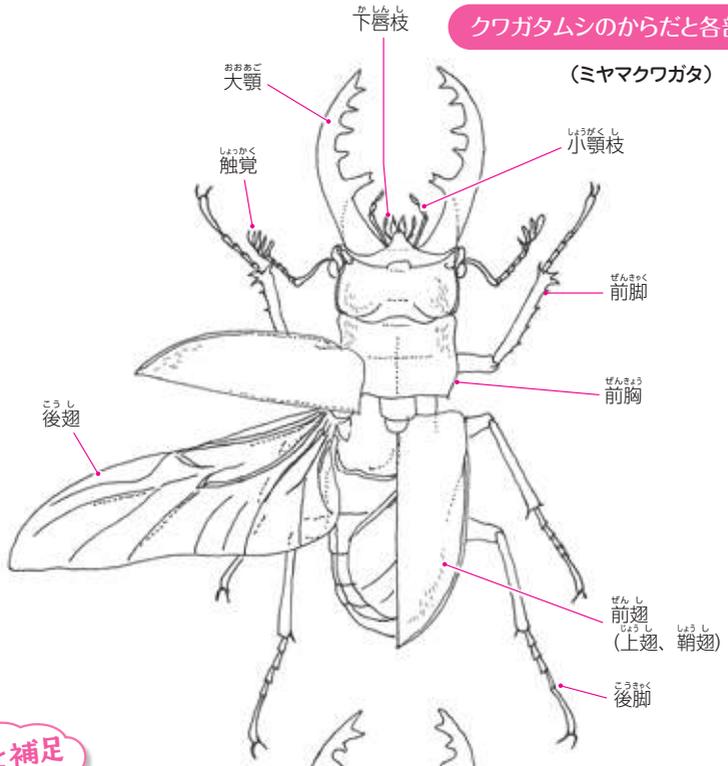


# クワガタムシのからだ



昆虫の体の特徴は「頭、胸、腹に分かれている」「脚が6本」「翅が4枚」であるといふことは、小学校で学びますが、実際の昆虫の姿で、そのことをもう少し確認しておきましょう。例えばクワガタムシの頭、胸、腹はどこでしょうか。甲虫は裏返してみると、腹部がどこからかがわかります。

## クワガタムシのからだと各部の名称



ちょっと補足 Point!

「昆虫は頭・胸・腹に分かれている」と小学校で習いますが、甲虫の場合は、前胸と中胸の間に関節があり、中胸・後胸・腹が一体となっています。また、前翅が中胸と腹を覆っています。



# 刺す虫はどんな体？

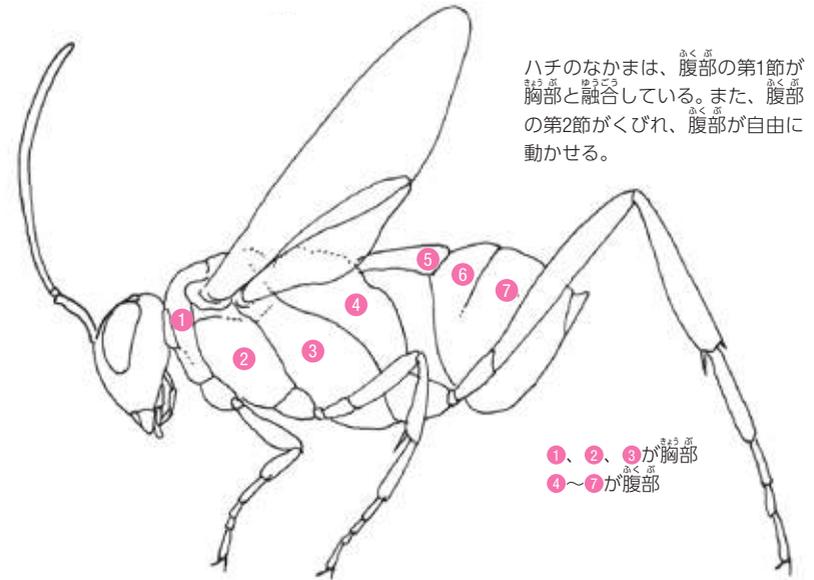
ハチやアリの胸部と腹部の境界はどっぴりしている。

## ハチのからだ



体長5mm

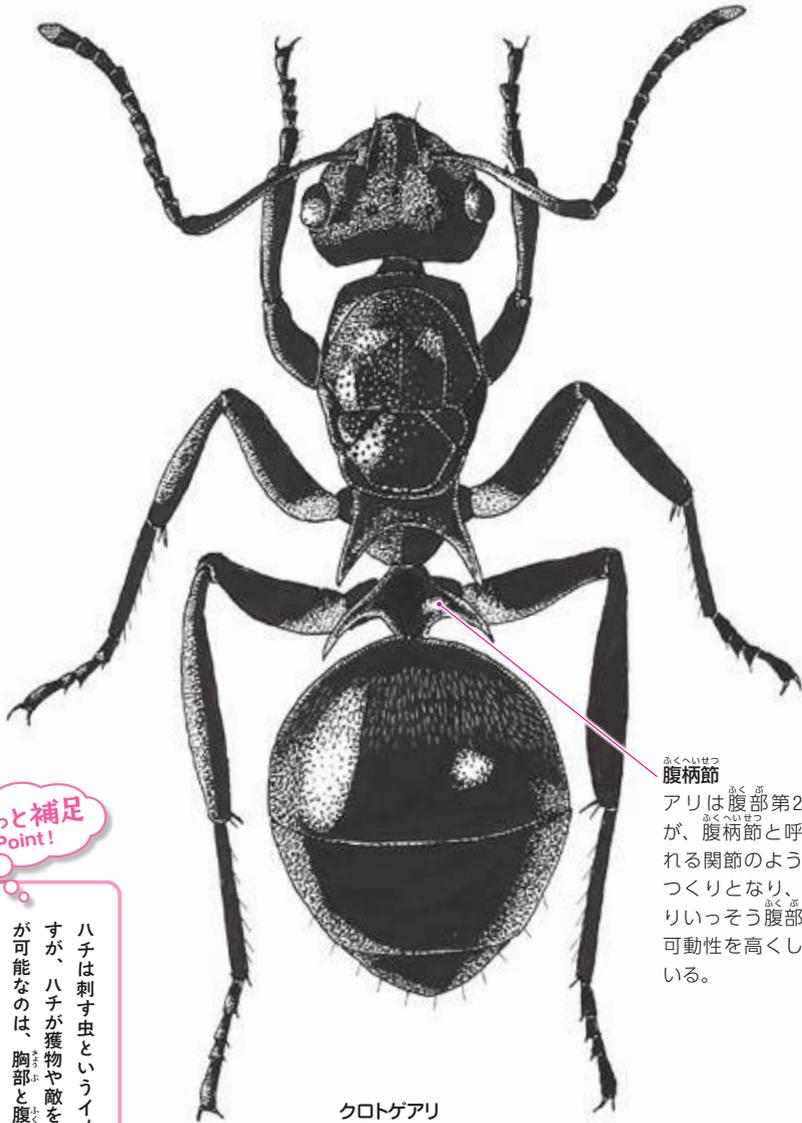
ゴキブリヤセバチ  
*Evania appendigaster*



ハチのなかまは、腹部の第1節が胸部と融合している。また、腹部の第2節がくびれ、腹部が自由に動かせる。

1、2、3が胸部  
4～7が腹部

## アリのからだ



腹柄節

アリは腹部第2節が、腹柄節と呼ばれる関節のようになり、よりいっそう腹部の可動性を高くしている。

クログエアリ  
*Polyrhachis dives*

アリは中生代・ジュラ紀にカリバチのなかまから進化したと考えられています。原始的なアリのなかまは、ハチと同じく毒針をもっています。

### ちょっと補足 Point!

ハチは刺す虫というイメージがありますが、ハチが獲物や敵を自在に刺すことが可能なのは、胸部と腹部の間にくびれをもつようになったからで、原始的なハチにはまだ、くびれがありません。