

特別展示「昆虫の食性」の解説文

2004年1月17日から2月22日にかけて、自然遊学館所蔵の生態写真と標本に加えて、五藤武史、がたろ、平田慎一郎、平井規央の各氏、および橿原市昆虫館に提供していただいた生態写真を用いて、昆虫の食性を紹介する特別展を行いました。以下に、この特別展のために執筆した解説文を掲載します。昆虫の各グループの食性に関しては、平凡社の「日本動物大百科・昆虫Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を参考にし、また、口器の形態および頭部の内部形態の項は、朝日選書の「昆虫という世界」（日高敏隆著）を参考にしました。なお、本稿で使用した画像および図は、特に断りのないものは著者自身の撮影したものであり、それ以外のものに関しては提供者の氏名を掲載しました。

昆虫も私たち人間も生きていくためには何らかの食物を摂る必要があります。私たち人間は、日々、食べ物として、米、パン、肉、魚、野菜、果物、キノコなどを、飲み物として、水、緑茶、紅茶、コーヒー、牛乳、ジュースなどさまざまなものを飲食していますが、昆虫たちはどのような食物を食べているのでしょうか。また、私たちは年を取るにつれて、食べ物の好みが変わることがありますが、昆虫たちにもそのような好みの変化はあるのでしょうか。「何を」「いつ」「どのような方法で」食べているのかを食性といいます。以下では、昆虫たちの食性について、写真や図を用いて紹介したいと思います。

貝塚市立自然遊学館 創館10周年記念冬季特別展
こんちゅうのしょくせい

人間とおなじように、昆虫たちも生きるために何かを食べなければいけません。さて、いったいどんなものを食べているのでしょうか？ みなさんと同じように、好き嫌いはあるのでしょうか？ 「何を」「いつ」「どのような方法で」食べているのかを、「食性」といいます。

この特別展では、生態写真、標本、図表を使って、昆虫たちの食性を紹介します。

昆虫たちの食べ物・食べ方の世界を、ちよっとのぞいてみませんか？

2004年1月17日(土)～2月22日(日)
貝塚市立自然遊学館多目的室

開館時間 ■ 9:00～17:00 休館日 ■ 火曜日
アクセス ■ 水鉄バス「市民の森」停留所から徒歩1分
住所 ■ 貝塚市二色3丁目26-1 電話 ■ 0724-31-8457

協力：五藤武史、スタジオずばる、がたろ、平田慎一郎、橿原市昆虫館

(ポスター作成：西澤真樹子)

昆虫の食性

カマキリは生きた餌を捕えて食べます。春に卵から孵ったばかりの小さなカマキリの幼虫も小さな鎌(前脚)で小さなハエなどを捕えます。カマキリのように生きた動物を食べるものを「捕食者」と言います。これに対して、トノサマバッタのように生きた植物を食べるものを「植食者」と言います。

私たち人間は、肉・魚・卵など動物質および野菜・果物など植物質の両方を食べます。このように動物質と植物質の両方を食べるものを「雑食者」と言います。昆虫の中でまず思い浮かぶ雑食者

たとえば、クロゴキブリやチャバネゴキブリなど家屋に侵入してくるゴキブリでしょうか。

生きた動植物の体ではなく、死体や排泄物を食べる「腐食者」、キノコ（菌類）を食べる「菌食者」もいます。腐食者は死体や排泄物を分解するので、生態系の中での「物質循環」に大きな役割を果たしています。「生態系」とは、ある地域の「すべての生物」と「空気・水・土地などの非生物環境」を、物質の流れとエネルギーの流れとして捉えたものです。物質循環には生物にとって重要な元素である炭素、窒素、リンの他にもさまざまな物質の循環があります。

動物の血液を吸うノミ、シラミ、トコジラミなどは「寄生者」と呼ばれます。寄生者が栄養分を取る対象を「寄主」と言います。寄生者は寄主を殺すことなく生かしたまま栄養分を取り続けます。それに対して、寄生バチとか寄生バエと呼ばれるグループは、最終的には寄主を殺してしまうので、「寄生者」とは区別して、「捕食寄生者」と呼ばれます。捕食寄生者が生態系の中で果たす役割は、餌を殺して食べてしまう捕食者と同じです。

食性の変化

銀杏、冬瓜、湯葉といった苦かったり微妙な味の食べ物は、子供にとってはあまりおいしく感じられないかもしれません。しかし、年を取ると脂っこいものよりもこういったものがおいしく感じられてくることがあります。それは酒を飲むようになることと関係があるかもしれません。子どもの頃には「こんな苦いものをよく飲むな」と感じたビールも、大人になると「たまらなくおいしい」と感じられるものです。昆虫たちにも、このような食べ物の好みの変化はあるのでしょうか。「発育とともに食べ物（の好み）が変わらないものもいるし、大きく変わるものもいる」というのが答えです。

昆虫は、発育の仕方によって「不完全変態類」と「完全変態類」という2つの大きなグループに分かれます。「変態」とは、体の構造が後戻りできないほど大きく変化することを言います。不完全変態類は「卵→幼虫→成虫」という順序で発育し、完全変態類は「卵→幼虫→蛹→成虫」という順序で発育します。トンボ、バッタ、カマキリ、ゴキブリ、カメムシなどは不完全変態類で、コウチュウ、ハエ、ハチ、チョウなどは完全変態類です。

完全変態するグループでは、チョウやコウチュウ、あるいはカなどのように、幼虫と成虫の形態に大きな違いがあります。それは、蛹の体内で、幼虫の組織をいったん溶かすように崩して、成虫のための組織に大きく作り変えるからです。ナミアゲハの幼虫はミカン科の植物の葉を食べて発育し、蛹から羽化して成虫になると、いろいろな花の蜜を吸います。カブトムシの幼虫は腐葉土や朽木を食べて発育し、成虫になると樹液をなめます。ナミアゲハの場合は、幼虫も成虫も植食者ですが、カブトムシの場合は、幼虫が腐食者で成虫が植食者ということになります。ハナアブ科のヒラタアブ類の幼虫はアブラムシを捕食しますが、成虫は花の蜜を吸う植食者です。カの場合は、幼虫は水生の捕食者ですが、成虫（メス）になると哺乳類の血液を吸う寄生者になります。このように、完全変態類では、食性が幼虫と成虫で大きく変わることがあります。

それに対して、不完全変態類では、バッタやカマキリ、あるいはカメムシのように、幼虫と成虫

の外部形態は、翅の有無以外は大きく異なることはなく、幼虫と成虫の食性がほとんど同じ場合が多くみられます。また、カゲロウ目（不完全変態類）やトビケラ目（完全変態類）のように、摂食するのは幼虫期だけで成虫の時期にはほとんど水を飲むだけというものもあります。

幼虫と成虫の食性が違うということではなく、幼虫の時期に食性が変化する種もあります。代表的なものはゴマシジミというチョウです。成虫は他のシジミチョウと変わらないふつうのチョウですが、幼虫の生活は非常に特徴のあるものです。メス成虫はワレモコウなどの花のつぼみに産卵し、孵った幼虫はある時期まで花のつぼみを食べて発育します¹⁾。その後、茎をつたって地面に降り、クシケアリの働きアリに巣まで運ばれ、巣の中でアリの幼虫を捕食して発育します。その他にもシジミチョウの仲間で、幼虫のある時期までは植食性で、ある時期からアブラムシやカイガラムシを捕食するものも知られています。また、カメムシ科のクチブトカメムシの仲間も、幼虫の時期に植食性から捕食性へと食性を変えることが知られています²⁾。

捕食者

他の生きた動物を捕まえ、殺し、かつ食べることを捕食と言います。食う側にとっては単に1回の食事であっても、食われる側にとっては生命が奪われる一大事です。トンボ、カマキリ、タガメ、アメンボ、アリジゴク（ウスバカゲロウ）、スズメバチ、ムシヒキアブ、ハンミョウなどが昆虫の代表的な捕食者です。

カマキリは目の前を動く適度な大きさの物体なら何でも餌として認識し捕まえようとします。トンボの成虫も同じように餌を認識します。カマキリのような待ち伏せ型にしても、トンボのような追跡型にしても、捕食者は一般的に、植食者に比べて餌の対象が幅広く、「共食い」をすることも稀ではありません。共食いとは同じ種他の個体を食べることです。カマキリに見られるように、交尾の時にメスがオスを食べてしまうことは、特に「性的共食い」と呼ばれます。



オオカマキリの性的共食い

昆虫がものを食べる方法には、後で詳しく述べるように2通りの方法があります。1つは、トンボやカマキリのように捕まえた餌を小さくかじり取りながら食べていくもの、もう1つは、タガメやアメンボのように口吻を突き刺して餌の体液を吸うものです。食べ方の違いに対応して、この2つのタイプの口器の形は大きく異なっています。

植食者

生きている植物の葉、茎、根、実、花蜜、花粉、幹（生材）、樹液などを食べるものを植食者と言います。樹液のように生きた植物細胞を含まないものを摂食する場合も、植物に由来するものを摂食しているということで、植食者に含められます。バッタ、ナナフシ、セミ、ウンカ、アザミウマ、ハムシ、チョウ、ハナバチなど、昆虫には多くの植食者が含まれ、カメムシ目、コウチュウ目、チョウ目、ハチ目など植食者を含む目は種数が多いという傾向が見られます。

捕食と違って植食の場合には、食われた植物が完全に死んでしまうことはほとんどありません。ただし、トノサマバッタの大発生のように、時として周囲の植物すべてを食い尽くしてしまうこともあります。バッタやナナフシ、あるいはチョウやガの幼虫のように植物をかじり取りながら食べていくものもいますし、カメムシやアザミウマのように口吻を突き刺して汁液を吸うものもいます。また、チョウやガの成虫のように口吻で花蜜を吸うものもいます。ここで紹介したバッタ、ガ、カメムシ、アザミウマなどには、重要な農業害虫が含まれます。農作物を育てることは、それが好きな植食者に大量のごちそうを作っているようなものと言えます。



サクラの葉を摂食するエダナナフシ



シロツメクサの花から吸蜜するベニシジミ

雑食者

動物質と植物質の両方を食べるものを「雑食者」と言います。昆虫以外では、私たちヒトや、クマ、タヌキなどの哺乳類、鳥ではカラス、また、メダカ、フナ、カワムツ、モツゴなど多くの淡水魚、さらに、エビやカニの仲間などが代表的な雑食者です。

昆虫の中では、コオロギ、ゴキブリ、ハサミムシ、アリなどが雑食者です。カメムシの中ではナガカメムシの仲間、コウチュウの中では、ゴミムシとハネカクシの仲間に雑食者がいます。

植物の葉を食べる植食者というイメージが強いバッタの仲間ですが、例えば、キリギリスは葉茎や花のほかに、他の昆虫を捕まえて食べることもあります。また、ツチイナゴやオンブバッタなどのバッタ類も他の昆虫の死体を食べる場合があります。



水生昆虫の死体に群がるアミメアリ

雑食者にとっては、目の前にあるたいていのものが餌となり得ます。クスノキしか食べないアオスジアゲハの幼虫や適度の大きさの生きた餌を待ち伏せするアリジゴクと比較してみると、動物質と植物質の両方を食べることができる雑食性というのは、一見、非常に有利な食性であると言えるかもしれません。それにもかかわらず、昆虫の中では、雑食者は種数で言えば少数派に留まっています。雑食者は、その時々を利用できる餌を食べていけばよく、餌となる動物や植物の性質の変化に対応して（専門化し、最終的に）種分化する必要があまりなかったからかもしれません。

菌食者

菌類（キノコやカビ）は光合成を行わず、枯れ木などの植物遺体から栄養分を取ります。植物遺体の分解過程では、窒素などの元素が菌の体内に濃縮されるため、コウチュウ目やハエ目の一部のグループが、菌類を食物として利用します。

コウチュウ目では、ハネカクシ科（デオキノコムシ亜科など）、ムクゲキノコムシ科、ケシキスイ科、オオキノコムシ科、テントウムシダマシ科、ヒメマキムシ科、コキノコムシ科、タマキノコムシ科、ゴミムシダマシ科、ヒゲナガゾウムシ科などが菌食者を含むグループとして知られています。ハエ目ではキノコバエ科、ガガンボ科、タマバエ科、トゲハネバエ科などに菌食者が含まれます。また、チャタテムシ目の多くは菌類や地衣類（菌類と藻類の共同体）を摂食し、アザミウマ目やチョウ目の一部に菌食者が知られています。シイタケオオヒロズコガは栽培シイタケの害虫となっています。



サルノコシカケ上のキマワリ

腐食者が多いシロアリ目の中で、シロアリ科のキノコシロアリ亜科に属する種は、土中に菌園を作りシロアリタケを栽培して食べる菌食者へと食性を転換しました³⁾。シロアリとは系統的に離れたハキリアリ（ハチ目アリ科）の仲間も、植物の葉を切り取って巣に運び、それを菌床として菌を培養して食べることが知られています。ただし、日本にはハキリアリの仲間は生息していません。

もともと木材は栄養分が乏しく、セルロースという消化しにくい高分子を含んでいるので、昆虫にとって餌資源としての価値は低いのですが、菌類が活動することによって、菌類自体が餌となり、さらに窒素を濃縮することにより木材の栄養的価値を高め⁴⁾、クロツヤムシ科やクワガタムシ科など朽木を利用する腐食者にも餌を提供することになります。

腐食者

腐食者の餌は、死体、糞、腐敗物、枯木、朽木、乾材、落葉など、死んだ組織や排泄物です。動物の死体にはシデムシや多くのハエ目の幼虫が集まります。糞にはセンチコガネなどの糞虫やフンバエなど多くのハエ目の幼虫、植物の腐敗したものにもハエ目の幼虫が集まります。中には、クロ

シデムシのように親（成虫）が子ども（幼虫）に口移しで死肉を与えるものもいます。クワガタムシやカミキリムシの幼虫など多くのコウチュウ目の幼虫が枯木や朽木を摂食し、シロアリは枯木や家屋の乾材を摂食します。また、カゲロウ目やトビケラ目の一部の幼虫は水中で落葉を摂食します。家屋の材を食べる一部のシロアリを除いて、死体や糞などを食べる腐食者は、一般の方々の興味の対象となることは少ないですが、生態系における物質循環に関して、極めて重要な役割を果たしています。また、これらの昆虫がいなければ、野山や草むらはもっと獣の糞だらけになっているかもしれません。



タヌキの死体（眼窩）に群がるハエ目の幼虫



ヤマトフキバッタの死体を摂食するヤマトシリアゲ
下が摂食中のメス成虫で、上のオス成虫と交尾中でもある

寄生者

寄主を殺さずに生かしたまま、体液や血液を利用しつつけるものを寄生者といいます。それには寄主との関係を維持したまま取り付いているものと、カやアブの仲間のように一時的にある寄主を利用した後、離れていくものもいます。ずっと同じ寄主に取り付いているものとしては、トコジラミ、シラミ、ハジラミ、ノミがいます。このうち、シラミの幼虫と成虫、およびノミの成虫は寄主の血液を吸うので寄生者と言えますが、ハジラミは鳥の羽毛を、ノミの幼虫はノミの成虫の糞や寄主の体表から脱落した有機物を摂食しているので⁵⁾、腐食者と呼んだ方が正しいのかもしれない。また、セミヤドリガというガの幼虫は、セミの成虫の腹部に取り付き、セミの体液を吸って発育します。

寄生者の変った例はネジレバネ目です。ネジレバネのオス成虫は翅が生えた普通の昆虫と同じ形態をしていますが、メス成虫は翅が生えず、一生ウジムシ型をしたままハチやバッタなど寄主の体内に留まります。寄生を受けた寄主が死んでしまうことはなく、ネジレバネのメス成虫を体内に宿し、「寄主から体の一部を突き出したネジレバネのメス成虫」と「翅を使って飛翔してきたオス成虫」が交尾し、ネジレバネのメス成虫は自分の体内で1齢幼虫を孵し、それをばら撒き、幼虫自身が寄主を探すという変わった生活史を送ります⁶⁾。寄生を受けた寄主の寿命が短くなることはなく、メスの寄主の産卵数が減ることもないようです。トコジラミ、シラミ、ハジラミ、ノミの場合

は寄主の体外に留まるので「外部寄生」あるいは「体外寄生」、ネジレバネの場合は寄主の体内に入るの「内部寄生」あるいは「体内寄生」と言います。内部寄生で真の寄生者であるのは、昆虫では、このネジレバネ目だけです。

捕食寄生者

「寄生」という言葉は、実はいろいろなものを含んでいます。寄主を殺さずに体液や血液を利用し続けるものが本当の意味での寄生者です。このほか、カメムシやアザミウマが農作物から吸汁することも寄生と言われます。また、寄生バチや寄生バエのことも単に寄生者と言う場合があります。しかし、寄主を殺さずに利用し続ける真の寄生者と区別するために、寄主を最終的に殺してしまう寄生バチや寄生バエを「捕食寄生者」と呼びます。英語では、寄生者をパラサイト (parasite)、捕食寄生者をパラシトイド (parasitoid) と言います。語尾に「ムシ」と付きますが昆虫ではないサナダムシは、私たちの腹の中に寄生しますが、私たち人間を殺してしまうことはないのでパラサイトということになります。

捕食寄生の方法にはいろいろあり、いちばんふつうのやり方は、母親が幼虫の餌となる寄主に産卵するものです。その他に、寄主の食草に産卵して、それを寄主が食べることによって体内に入るやり方や、母親が卵あるいは体内で孵した幼虫をばらまいて、幼虫自身が寄主を探して取り付くというやり方があります。

カマキリモドキの幼虫はクモに取り付いて、クモが産卵すると卵嚢に移動し卵嚢内のクモの卵を食べます⁷⁾。これは「卵嚢寄生者」とも言えますし、餌がたくさんある場所へ侵入した捕食者とも言えます。カマキリタマゴカツオブシムシの成虫は、カマキリの卵嚢に産卵し、孵ったカツオブシムシの幼虫は卵嚢内のカマキリの卵を食べて発育します。この場合も卵嚢単位で見ると卵嚢寄生者と言えますが、卵から見れば捕食者と言えます。

幼虫の餌を狩るカリバチの中には、「体内寄生」のものと「体外寄生」のものがいます。体外寄生のカリバチは麻痺させた獲物の体表面に産卵し、孵った幼虫は寄主の体表面にとりつき、体外から体液を吸って発育し、最終的には寄主を殺してしまいます。これは摂食の時間が長いだけで、基本的には、サシガメ、アメンボ、タガメなどのカメムシ目の捕食者と同じ摂食方法だと言えます。

このことは、捕食寄生者が「寄主を殺さない真の寄生者」よりも、捕食者に近いことを示しています。ただし、捕食者は餌の選り好みをあまりしないのに対して、寄生バチや寄生バエなど捕食寄生者は寄主を選り好みし、この点では同じく寄主を選り好みする真の寄生者と似ています。また、捕食寄生者には体外寄生と体内寄生の両方があるのも寄生者との共通した特徴です。



モンシロチョウの幼虫から脱出した

アオムシコマユバチの幼虫

(平井規央氏撮影)

区別がむずかしい例

昆虫を含む自然の世界を理解しようとした時に問題になることは、言葉によって定義をしても、異なる言葉どうしの境界に当たるような現象があって、どちらの言葉を使っていいのか分からない場合が生じてしまうことです。

たとえばカマキリに捕食寄生するカマキリヤドリバエの場合、ヤドリバエの幼虫がカマキリから脱出した後にカマキリが死んでしまうこともあれば、生きて発育を続け羽化あるいは交尾・産卵まで行うことがあります。カマキリが死んでしまえば、このヤドリバエは捕食寄生者と呼ばれ、カマキリが発育・繁殖を続ければヤドリバエは寄生者と呼ばれることとなります。自然の世界は、人間が簡単に理解することを許してはくれません。

バッタの仲間は、一般的には植食者と言われていますが、昆虫の死体を食べる場合があります。当館で現在飼育しているツチイナゴは、クズを好み、イネ科の草も食べ、さらにアラカシの葉なども食べます。しかし自分たちの仲間が死んでしまうと、その死体を食べる場合があります。チョウの仲間も、ふつうは植食者と言われていますが、右の写真で示したように、タテハチョウ科の成虫は動物の糞をなめたり、獣の死体から吸汁することもあります。また、食性の変化の箇所でも説明したゴマシジミ以外のチョウの中にも、ゴイシジミの幼虫のように、アブラムシを捕食する純粋に肉食性のものもいます⁸⁾。



シカの糞をなめるサトキマダラヒカゲと

ヒカゲチョウ

生きている樹木を食べれば植食者で、朽木を食べれば腐食者ということになるのですが、半死状態の材に入り枯木になってからもその中に留まるものもいます。「自分は腐食者なので、死に掛かっていてかろうじて生きている状態の木は食べてはいけない」と考える昆虫はいません。枯木を食べると言われているものの中には、材の中で繁殖した腐朽菌と一緒に食べるものもいます。そういった場合には、腐食者と呼ぶべきか菌食者と呼ぶべきか悩むことになります。

人間が自ら理解しやすくするために定義した「言葉」や、「バッタは草を食べます」という教科書に載っている簡単な文章が、自らの思考を縛ってしまうことはよくあることです。まずはそのような言葉や文章に縛られずに、1種1種の昆虫が卵から成虫までどのような餌を食べて一生を過ごすのかを調べてみれば、教科書どおりには行かないことがすぐに分かると思います。

広食性と狭食性

ナミアゲハのメス成虫はミカンの葉に卵を産み付けます。カマキリヤドリバエのメス成虫はカマキリに卵を産み付けます。孵ったナミアゲハの幼虫はミカンの葉を食べ、カマキリヤドリバエの幼虫はカマキリの体を食べ続けます。「何でも好き嫌いせずに食べなさい」と叱られることはありま

せん。このように食べる餌が限られている場合には、その食性を「狭食性」と言います。さらに餌が1種類と本当に限られたものしか食べないことを「単食性」と言います。捕食寄生者と寄生者は、ふつうは狭食性です。

それに対して、ゴキブリやアリなどのようにほとんど何でも食べるものもいます。このような食性を「広食性」と言います。雑食者が広食性であるのは当然と言えます。アブラムシを食べるナナホシテントウ、カタツムリを食べるマイマイカブリのような捕食者もいますが、捕食者はふつう餌をあまり選り好みしません。アリジゴクがアリを多く食べるのは、アリがよく巣に落ちるからで、他の昆虫でも巣に落ちれば食べられてしまいます。植食者は、捕食者よりは餌の選り好みをするとは既に述べたとおりですが、広食性のものも含まれます。

親による給餌

だれでも赤ん坊の時には自分で食事をする事が出来ません。それに対して、ほとんどの昆虫は、卵から孵るとすぐに餌を食べ始めます。カマキリの孵ったばかりの幼虫は、自分で餌を捕まえないと成りません。トンボの幼虫は、水中で孵ってからいきなり他の水生動物を捕まえて食べなければいけません。昆虫の捕食者は、餌の捕まえ方を誰かから教わるといことは全くありません。卵から孵ったモンシロチョウの幼虫は、それが産み付けられたアブラナ科の葉を食べます。幼虫が食べられない植物に卵を産み付ける習性は、後世に受け継がれることはありません。寄生バチの幼虫は親が卵を産み付けた寄主を食べればいいわけです。このように、植食者や捕食寄生者は、捕食者よりは親の助けを受けていると言えますが、ふ化した時には親はすでに死んでいることがほとんどです。

私たちが属する脊椎動物の中では、哺乳類の母親は子供に母乳を与えて世話をし、鳥の親は片親か両親がヒナに餌を運びます。しかしながら、ヘビ、ヤモリ、カメ、ワニなどの爬虫類、カエルやイモリなどの両生類、および魚類では、ほとんどの親は卵を産みっぱなしで、子供の世話をすることはありません。こう見てくると、親による世話が「社会」の複雑さと関係していることが分かります。哺乳類や鳥類は親と子供のきずなが深く、爬虫類・両生類・魚類ではそれがほとんどないと言えます。本題の昆虫では、子供の世話をする親はいるのでしょうか。

卵を保護するものとしては、コオイムシとタガメが有名です。これらはオスが卵を保護します。コオイムシのオス成虫は卵を背負い、タガメのオス成虫は卵塊に覆いかぶさって直射日光が当たるのを避けたり、吸った水をはきだして水分の補給などをします⁹⁾。朽木の中で生活するオオゴキブリは、親（成虫）と子供（幼虫）と一緒に暮らしています。キンカメムシのなかまは母親が自分が産んだ卵塊に覆いかぶさってそれを保護します¹⁰⁾。卵から孵った1齢幼虫も母親の体の下に集まったままで、2齢幼虫になって親元を離れます。1齢幼虫の時期に摂食しなくても2齢幼虫まで発育できるような栄養分を持った状態でふ化してきます。しかし、これらの例は卵を保護するか、幼虫を保護するだけで、親が子供に餌を与えるわけではありません。

本当に親が孵った幼虫の世話をするものは、コウチュウ目のクロツヤムシ科とシデムシ科で知ら

れています。クロツヤムシは、朽木の中で親と幼虫と一緒に暮らしているのは先のオオゴキブリと同じですが、その親は朽木を噛み砕いて幼虫に与えます。小さな幼虫は自分だけでは朽木を食べることはできないようです¹¹⁾。また、モンシデムシは腐肉に卵を産んで、孵った幼虫に口移しで餌を与えることが知られています¹²⁾。これらは本当に親が子供に餌を与えている例です。

ハチ目の社会

ミツバチやスズメバチ、あるいはアリの巣では、たくさんの個体が騒然としていてだけに見えますが、これらの仲間は非常に複雑な社会をつくっています。その特徴は、「複数の世代が同居していること」、「共同で育児をすること」、および「自らは繁殖に加わらない個体がいること」です。

複数世代が同居しているのは、キンカメムシ、オオゴキブリ、クロツヤムシ、シデムシの場合と同じです。ただし、ミツバチ、スズメバチ、アリなどの社会では、卵を産むのは女王だけで、その他の成虫はワーカー（働きバチ、働きアリ）として、女王（母親）や自らの妹（幼虫）への給餌、巣の掃除や防衛といった仕事をしています。ワーカーは口移しで幼虫に餌を与えます。ミツバチのワーカーは花粉や花蜜を、スズメバチのワーカーは餌の肉団子を、それぞれの妹である幼虫に与えます。これら植食者と捕食者の複雑な社会は、ハチ目の中でそれぞれ独立に進化したと考えられています。先に、「妹」と書いたのは、これらのハチ目の世界ではワーカーはすべてメスだからです。オス成虫は繁殖シーズンしか出現しません。



セグロアシナガバチの巣

これらの複雑な社会は、親が卵を産みっぱなしにするという単純な社会からいきなり進化したわけではありません。それらの中間段階にあるのが、いわゆる「狩りバチ」です。狩りバチは自らの子供のために餌を狩ります。ベッコウバチのなかまはすべて、母バチが子供のために餌を狩って産卵します¹³⁾。孵った幼虫はその餌を食べて発育しますが、母バチと遭遇することはありません。母バチは一度に子供のための餌を仕入れて、また別の場所に行ってしまいます。それに対して、ドロバチ¹⁴⁾やアナバチ¹⁵⁾のなかまの一部の種は、幼虫が孵ってから、餌を補給し続けます。これはコウチュウ目のクロツヤムシやシデムシの一部の種による餌の口移しと同じ段階の給餌です。このように、複数世代が同居して、親が子供に餌を与える性質を「亜社会性」と呼びます。植食性のハナバチのなかまにも、こういった亜社会性の種が存在します¹⁶⁾。さらに、自らは繁殖に加わらない個体（ワーカー）が存在すれば、それは「真社会性」と呼ばれます。

ミツバチ、スズメバチ、アリなどの真社会性（のほとんど）は、植食者の系列でも捕食者の系列でも、単独性から亜社会性を経て進化してきたものと考えられています。シロアリ目でも真社会性が進化しましたが、こちらの方もシロアリ目に近縁なゴキブリ目の亜社会性の段階を経て進化してきたもの



ヤブガラシで吸蜜するセイヨウミツバチ

と考えられています¹⁷⁾。

口器の形態

昆虫の食べ方と私たち人間を含む脊椎動物の食べ方には、大きな違いが2つあります。1つは、昆虫が左右から食べ物を咬むのに対して、私たちは上下に食べ物を咬むという違いです。もう1つは、昆虫が食べ物を細かく咬み取りながら食べるのに対して、私たちは食べ物を丸かじりできるという違いがあります。上品にナイフで細かく切ってから食べるという方もいるかもしれませんが、私たちは基本的に、サメやカエル、あるいはヘビなどと同じく、口を大きく開けて食べ物を丸かじりに出来ます。この2つ目の違い、すなわち、なぜ昆虫を含む節足動物が食べ物を丸かじりできないのかについては次項で説明するとして、本項では、どうして昆虫は左右から咬み、脊椎動物は上下に咬むのかについて説明したいと思います。

生物の進化では、まったく新しい「器官」が突然現れるということはほとんどなく、いつも、祖先が持つある器官を他の機能を持つように「変化」させてきました。それでは、昆虫の左右の大顎、あるいは脊椎動物の顎は、どういった祖先のどういった器官から「変化」してきたのでしょうか。答えは、昆虫の場合、「多足類のようなもの (=昆虫の祖先)」の「肢」から、脊椎動物の場合は、「古いタイプの魚 (=脊椎動物の祖先)」の「鰓弓」から変化してきたものと考えられています。

昆虫の場合、触角、上唇、大顎、小顎、下唇が祖先の「肢」から変化したものだと考えられています。脊椎動物の場合、祖先の古いタイプの魚の鰓弓の一番前のものが上顎と下顎に変化したものだと考えられています。上顎は高等な脊椎動物では頭蓋と融合していますが、サメなどの軟骨魚類では、頭蓋と完全には融合していません、この進化の道筋の中間的な段階を示しています。それに対して、昆虫は祖先の対になった「肢」を左右の顎に変化させてものを咬んでいます。昆虫にとっては、大顎と小顎を退化させ、例えば、残った上唇と下唇で食べ物を咬むというように進化することは、あまりにも遠回りな「困難な」ことだったのかもしれませんが。

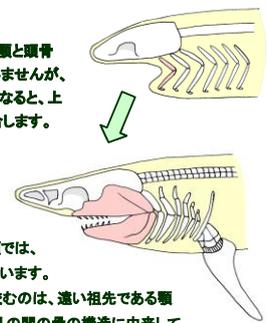


ツチイナゴを摂食するトノサマガエル

脊椎動物の顎の進化

★ 脊椎動物の祖先と考えられる動物には顎の骨はなく、ものを咬むことはできませんでした。その仲間に近い現生のグループはヤツメウナギやメクラウナギです。その祖先の鰓孔の間の棒状の骨の一番前のもの(左右にある:上の図)が、現在の軟骨魚類(サメの仲間など)の顎に変化したものと考えられています(下の図)。図では赤色で示しました。

★ サメの仲間では上顎と頭骨は完全には融合していませんが、より高等な脊椎動物になると、上顎と頭骨が完全に融合します。



★ 人間を含む哺乳類では、上顎と頭骨は融合しています。我々が上下にものを咬むのは、遠い祖先である顎のない脊椎動物の鰓孔の間の骨の構造に由来しているのです。

平凡社「動物大百科13魚類」(1987)のp. 10~11を参考にしました。

吸い口の進化

祖先の左右の「肢」を顎に変化させた昆虫の一部は、それだけでは満足しませんでした。多くの昆虫は「咬む」ための口を持っているのに対して、一部の昆虫は「吸う」ためのストロー状の口を進化させました。皆さんがよく知っている虫としては、チョウの成虫やカメムシがありますが、その他、シラミ、アザミウマ、ノミ、カの成虫が、吸うための口を持っています。カメムシ目には、ふつうのカメムシのほかに、セミ、アブラムシ、タガメ、アメンボ、などいろいろなものが含まれ、それらに共通した特徴は針状になった口です。セミやアブラムシは植物の汁液を吸い、タガメやアメンボは他の昆虫の体液を吸います。これらのカメムシ目のストロー状の口器は1対の大顎と1対の小顎が針状に伸びたものから作られています。その4本の「針」を下唇が覆っています。

チョウの幼虫は植物の葉をかじるための咬み型の口をしているのに対して、成虫はストロー状の口で花から蜜を吸います。チョウの成虫のストローはカメムシとは違って、左右の小顎の一部（外葉）が伸びて対になったものです。ふだんはこのストローをぜんまいのように巻いてしまっていて、花を訪れたときにこのストローを伸ばして蜜を吸います。

シラミ、アザミウマ、ノミ、カやハナバチの成虫も、それぞれ独自の方法で、吸うための口を進化させました。ハエ目はカ亜目とハエ亜目に分かれます。カ亜目の成虫の口は、「蚊に刺された」と言われるくらいに、ストロー状の口をしています。ハエ亜目の成虫の口は吸うというよりは舐めるための口と言った方がいいかもしれません。

カメムシ目、チョウ目、ハエ目は種数が多いグループなので、昆虫全体として、吸うための口を持っているものは、かなりの割合を占めることになります。昆虫に近縁なグループではダニの一部が吸うための口を持っています。

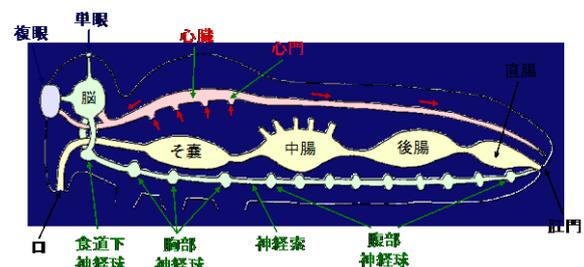


ソメイヨシノから吸汁するアブラゼミ

頭部の内部形態

昆虫が餌を丸かぶりできないのはどうしてでしょうか。ストロー状の吸い口は極端なケースですが、咬む口でも餌を小さくかじり取りながら食べていきます。トノサマガエルのように体長の半分ほどのバッタを丸かじりというか丸呑みするような芸当は、昆虫では絶対に有り得ません。その答えは昆虫の食道と中枢神経との関係にあります。

昆虫の神経は脳—食道下神経球—各体節の神経球とつながっています。その中枢は脳と食道下神経球にあります。我々脊椎動物の神経は脳から背中側を通っているのに対して、昆虫の神



昆虫の内部形態

経は脳から出て腹側を通っています。昆虫の体内では、どこかで消化管と神経を「交差」させる必要があります。

実は、昆虫の脳と食道下神経球は2本の神経索でつながっていて、その「輪」の中を食道が通るという構造をしています。昆虫が餌を丸かじりして食道を通して腸へ運ぶためには、この神経の「輪」を大きく変化させる必要があります、実際にそのような大きな「輪」を進化させた昆虫はいません。

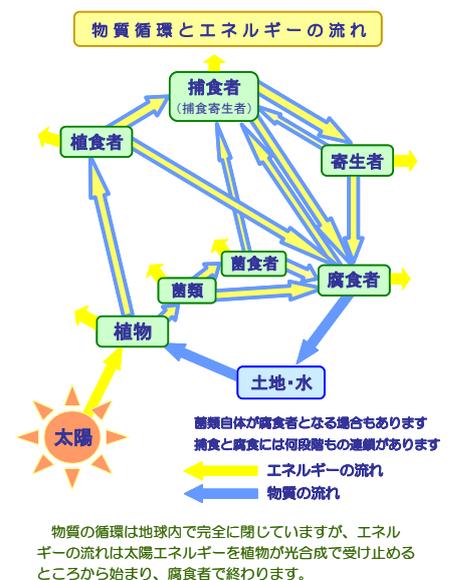
それに対して、脊椎動物では、神経と消化管が交差せず、神経の輪の制約がないので、食道を広げることが出来ます。先にも述べたように、生物の進化では、まったく新しい器官を生み出すことはまれで、絶えず、既にあるものを変化させて新しいものへと作り変えていきます。もし、昆虫をはじめとする節足動物の祖先が神経を背中側に通すような構造を持っていたら、私たちが現在目にしている昆虫の世界も、かなり違ったものになっていたはずですが。昆虫の捕食者がばくばくと餌を丸かじりか丸呑みしている光景は、なかなか恐ろしいような気がしますが、食われる側にとっては、じわじわとかじり取られていくよりは、「苦痛」が減るかもしれません。

エネルギーと物質の循環

生物と非生物から成る生態系には、エネルギーの流れと物質の流れがあります。私たちがふだん食事を摂るのも、昆虫たちが餌を食べることも、その流れの一部です。物質の流れは地球上だけで生じることですが、エネルギーのもとには太陽光線を藻類を含む植物が光合成でとらえることから始まります。エネルギーの流れは地球上だけで回っているということはありません。ただし、人間は石炭や石油というかつて地球上に生息した生物が残してくれたものを利用することによって、エネルギーの別の流れを作り出しています。

植食者が植物を食べ、その植食者を捕食者が食べ、その捕食者をより大型の捕食者が食べ、という連鎖を食物連鎖と言います。カマキリやスズメバチが昆虫の世界では最上位の捕食者ですが、そのカマキリやスズメバチも鳥やけもの餌になります。動物全体の世界では、まだまだ上位の捕食者がいます。捕食者は餌のもつエネルギーを100%利用できるわけではないので、食物連鎖の段階の上に行くほど、生物体の量(バイオマス)が減るという現象が起こります。

植食者も捕食者も永遠に生き続けるわけには行かず、いつかは死んでしまいます。また、日々、老廃物を体外に排泄します。そういった死体や排泄物を腐食者が分解して、さらに微生物が分解するという連鎖を腐食連鎖と言います。食物連鎖と言葉は違いますが、どちらも、生態系の中で物質循環とエネルギーの流れの重要な要素となっています。



他の節足動物の食性

昆虫に近縁な節足動物には、クモ形類（サソリ、クモ、ダニなど）、等脚類（フナムシ、ワラジムシ、ダンゴムシなど）、多足類（ムカデ、ヤスデなど）があります。この中では、多足類が昆虫と一番近縁であると考えられています。

サソリやクモのようにクモ形類のほとんどは捕食者です。ダニの間では捕食者以外に寄生者、植食者がみられます。マダニ類は爬虫類、鳥類、哺乳類から吸血する外部寄生者で、ツツガムシ病をはじめ様々な伝染病を媒介します。植食性のハダニ類には重要な農業害虫が含まれます。等脚類は基本的に落葉や朽木などの植物遺体を食べる腐食者であり、多足類では、ムカデが捕食者で、ヤスデが落葉や菌類を摂食する腐食者・菌食者です。



ヒカゲチョウを摂食するジョロウグモ

昆虫の食性と大きく違う点は、植食者が少ないこと、および捕食寄生者がいないことです。昆虫が繁栄した理由にはいろいろな原因が考えられますが、この2つの違い、すなわち、植食者が多いことと捕食寄生者の存在も昆虫の繁栄と関係していると考えられます。クモ形類が世界で約8万種（クモが約3万5千種、ダニが約4万種）¹⁸⁾、陸生等脚類が約3500種¹⁹⁾、多足類が約1万3千種²⁰⁾いると言われていますが、それに比べて昆虫の約100万種は突出して多い数です。

昆虫の繁栄の原因

昆虫の種類は分かっているだけで約100万種、全動物の種類約75%を占めると言われています。どうしてこのように種類が多いのでしょうか。もちろん、昆虫が地球上に誕生した時から種類が多かったということはありません。「種分化」という過程を経て、種類が今日のように膨大なものになってきたのです。この種数の多さは、「節足動物の中で昆虫の種数が多いこと」、および「昆虫の中でもコウチュウ目、ハエ目、ハチ目、チョウ目、カメムシ目など特に種数が多いグループがあること」の2つのことから考えて、「翅の獲得」と「植食者の進化」の相乗効果が主な原因であると考えられます。

昆虫と他の節足動物との形態の違いは、何よりもまず翅の有無ということになります。翅の獲得によって、食物や繁殖場所の探索範囲が拡大され、また外敵からの逃避能力も上がり、利用できる空間が2次元的なものから完全な3次元へと広がりました。この翅の獲得で有利になるのは、広食性のものよりも狭食性のものです。餌の好み激しいものほど、餌を探して長い距離を移動する必要があるからです。

さきほど、植食者の方が捕食者よりも存在可能な生物体量が多いという法則を紹介しました。昆虫類は、他の節足動物に比べて、植食者を多く進化させました。実際に種数の多いコウチュウ目、ハエ目、チョウ目、カメムシ目、バッタ目などは多くの植食者を含んでいます。植物のそれぞれの

種は植食者に食われるままではなく、特有の防御機構（主に化学物質による）を進化させて植食者に対抗します。そして、植食者の側もその防御機構に対抗する機構を発達させるという「軍拡競争」が起こります。その過程で、どの植物もまずまず効率よく利用できるという植食者（ジェネラリスト）は、それぞれの植物をより効率よく利用できる植食者（スペシャリスト）に取って代わられるということが起こり、「利用できる植物の範囲は狭いが利用効率は高いという専門家」が、それぞれの植物に対応して進化することが起こったものと推測されます。捕食寄生者から寄生を受ける寄主も、やられっぱなしではなく、自らの免疫機構を使って捕食寄生者の発育を妨げるように進化し、それに対抗して捕食寄生者の側もさらに防御手段を発達させるという軍拡競争が起こったものと考えられます。それは捕食寄生者で広食性のものが少ないことから示唆されます。また、昆虫の種数が増えるほどそれらを利用する狭食性の捕食寄生者の種数が増える余地が出てきます。昆虫の種数が多いのは、植物の種数が多いから、あるいは寄主となる昆虫の種数が多くなったからということも原因の一部と言えます。さらに、専門家の植食者あるいは捕食寄生者にとっては、餌とならない植物や寄主の中に餌となるものがパッチ状に分布することになり、その場合に翅を持つことの利点がさらに生かされることとなります。

ナナフシ目は植食者なのに種数が少ないことを考えてみると、先の相乗効果の有効性が確かめられるかもしれません。ナナフシ目は比較的広食性で、種数の少なさを考える際のかぎは、ナナフシ目の多くの種が枝に擬態するために翅を無くしてしまうか、あるいは非常に小さいものに退化させたことにあります。先の相乗効果は、ナナフシ目では働きようがありません。

では、「翅の獲得」と「植食者の進化」は、どちらが先だったのでしょうか。これまでに述べてきたことには、誰が見ても同じに見える「事実」と、おそらくそうであろうと思われる「仮説」、あるいはかなり疑わしい「仮説」が混じっています。進化に関することは、誰も目にしたことのないことであり、あくまで仮説に過ぎません。この「昆虫の繁栄の原因」で述べた「思いつき」は、それ以前の項と違って、特に「取り扱いに注意が必要な仮説」です。ほとんどすべての種分化は、翅以外の形態の変化を伴っています。「翅の獲得」と「植食者の進化」の相乗効果以外にも、昆虫に繁栄をもたらした原因があるかもしれません。

参考文献

本文の最初で述べた「日本動物大百科・昆虫Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」（日高敏隆監修、平凡社）と「昆虫という世界」（日高敏隆著、朝日選書）の他にも、以下にあげた「手引き」を参考にして、本稿をまとめました。リストには参考にした項目を示しました。

「昆虫という世界」は、昆虫の形態、生理、生態、進化のすべての側面にわたって、「理屈」が分かる解説書です。「昆虫のことを勉強したいのですが、どういう本を読めばいいでしょうか」という質問を受けたときには、まずこの本が頭に浮かびます。「日本動物大百科」の方は、昆虫の各グループの生態に関する最新の情報がまとめられていて、生態写真も豊富で、しかもクモやムカデといった昆虫に近縁なグループにも注意が払われているという優れた解説書です。本稿中で引用し

た部分の執筆者は以下の各氏です：1) 広渡俊哉 2) 友国雅章 3) 安部琢哉 4) 木村史明 5) 篠永哲 6) 前田泰生 7) 平田慎一郎 8) 伴野英雄 9) 市川憲平 10) 工藤慎一 11) 常喜豊 12) 木村恵 13) 遠藤知二 14) 松浦誠・市野隆雄 15) 郷右近勝夫 16) 多田内修 17) 安部琢哉 18) 小野展嗣 19) 渡辺弘之 20) 篠原圭三郎。

これらの手引きを参考にして、昆虫たちがなぜ、食性をはじめとするさまざまな生態を持ちながら、地球上にこんなにたくさん生きているのかについて、考えてみてください。

「昆虫の誕生 一千万種への進化と分化」、石川良輔著、中公新書

昆虫の形態について

「動物の社会：社会生物学・行動生態学入門」、伊藤嘉昭著、東海大学出版会

ハチ目の社会について

「昆虫たちの『衣・食・住』学」、矢島稔著、同文書院

ゴマシジミ、ハキリアリ、クチブトカメムシなどの食性について

「NHK人間講座 謎とき昆虫記」、矢島稔著、日本放送出版協会

昆虫の系統関係について

「原色川虫図鑑」、谷田一三監修、丸山博紀・高井幹夫著、全国農村教育協会

水生昆虫の食性について

「原色図鑑 改訂衛生害虫と衣食住の害虫」、安富和男・梅谷献二著、全国農村教育協会

ノミやシラミなどのマイナーな昆虫の食性について

・ ・ ・ ・ ・

表 1 に今回の特別展で借り受けた、あるいは寄贈していただいた写真や図の一覧を示しました。また、表 2 には特別展の期間中に実施したアンケート結果のまとめを示しました。一番興味を持った写真・解説・標本の項目に関しては、予想以上に回答がばらつき、感じ方は人それぞれだということが分かりました。なお、昆虫の食性展は、当館多目的室での展示の後、2004 年度に関空交流館と貝塚市山手地区公民館において再展示され、その時のアンケート結果も表 2 にまとめました。

本稿は向井康夫氏に一通り目を通していただき助言を受けました。また、中谷憲一氏には特別展開催中にハナバチ類の口器に関して助言を受けました。この特別展では他に、昆虫全科の幼虫と成虫の食性に関する一覧表を作成しようと試みましたが、コウチュウ目は澤田義弘氏、ハチ目は天満和久氏に作成していただきましたが、私自身の力不足で他のグループが未完成のままで終わり、日の目を見ることがありませんでした。この資料に関しては、いずれ別の機会に発表したいと考えています。最後に、展示方法について助言をいただいた五藤武史、中谷憲一、高野朝子、高野晴一郎、山根祥之、皿池伸夫、平田慎一郎の各氏にお礼申し上げます。

(岩崎 拓)

表1-1. 昆虫の食性展使用写真および資料の一覧（外部協力者による提供分）

五藤武史氏の写真は、印刷したものを借り受けました。一部の画像の印刷は「スタジオすばる」によるものです。

がたろ氏の写真は、大阪市立生き生き地球館で印刷・展示したものを自然遊学館へ譲り受けました。

がたろ氏には、今回の特別展では使用しませんでした。他にも印刷した写真を頂きました。

また、がたろ氏が作成された絵はがきも展示させて頂きました。

平田慎一郎氏の図は、パワーポイントで作成したファイルを頂きました。他に、jpeg画像3枚を頂きました。

平井規央氏の写真は、jpegファイルで頂きました。

榎原市昆虫館の写真は、一部は印刷したものを借り受け、一部はネガを借り受け印刷しました。

提供者	種名	目	科	状態
五藤武史	スズバチ	ハチ目	スズメバチ科	シオンの花から吸蜜
五藤武史	ショウリョウバッタ♀	バッタ目	バッタ科	イネ科植物を摂食
五藤武史	クマゼミ	カメムシ目	セミ科	センダンの幹から吸汁
五藤武史	イチモンジセセリ	チョウ目	セセリチョウ科	アサザの花から吸蜜
五藤武史	ヤマトシジミ	チョウ目	シジミチョウ科	スベリヒユの花から吸蜜
五藤武史	ツマグロヒョウモン♀	チョウ目	タテハチョウ科	アサザの花から吸蜜
五藤武史	オンブバッタ	バッタ目	オンブバッタ科	イネ科植物を摂食
五藤武史	コアオハナムグリ	コウチュウ目	コガネムシ科	シオンの花粉を摂食
五藤武史	ホシヒラタアブ	ハエ目	ハナアブ科	ハマナスの花から吸蜜
五藤武史	シャクガの一種の幼虫	チョウ目	シャクガ科	イチゴの葉を摂食
五藤武史	ラミーカミキリ	コウチュウ目	カミキリムシ科	カラムシの葉を摂食
五藤武史	ヒメアカタテハ	チョウ目	タテハチョウ科	シオンの花から吸蜜
五藤武史	ベニシジミ	チョウ目	シジミチョウ科	シオンの花から吸蜜
五藤武史	ヒメクロオトシブミ	コウチュウ目	オトシブミ科	バラ科植物上
五藤武史	モンキチョウ	チョウ目	シロチョウ科	紫色の花上(種名は不明)
五藤武史	アオスジアゲハ	チョウ目	アゲハチョウ科	シオンの花から吸蜜
五藤武史	モンシロチョウ	チョウ目	シロチョウ科	ハギの一種の花から吸蜜
五藤武史	マイコアカネ	トンボ目	トンボ科	小昆虫(ハエ?)を捕食
五藤武史	コノシメトンボ♀	トンボ目	トンボ科	小昆虫(後脚のみ確認)を捕食
五藤武史	クマバチ	ハチ目	コシブトハナバチ科	ハギの一種の花から吸蜜
五藤武史	ニホンミツバチ	ハチ目	ミツバチ科	紫色の花上(花の種名は不明)
五藤武史	オオモンツチバチ♀	ハチ目	ツチバチ科	シオンの花から吸蜜
五藤武史	ハナバチの一種	ハチ目	不明	セイヨウタンポポの花上
五藤武史	オオスカシバ	チョウ目	スズメガ科	アペリアの花から吸蜜、ホバリング
五藤武史	アオモンイトトンボ	トンボ目	イトトンボ科	小昆虫を捕食
五藤武史	オオクロバエ	ハエ目	クロバエ科	獣糞を摂食
五藤武史	カミキリムシ科の一種の幼虫	コウチュウ目	カミキリムシ科	乾材を摂食
五藤武史	タマムシ科の一種の幼虫	コウチュウ目	タマムシ科	乾材を摂食
五藤武史	タマムシ科の一種の幼虫	コウチュウ目	タマムシ科	乾材を摂食
五藤武史	ツマグロキンバエ	ハエ目	クロバエ科	ハマナスの花から吸蜜
五藤武史	オオハナアブ	ハエ目	ハナアブ科	シオンの花から吸蜜
五藤武史	ホソヒラタアブ	ハエ目	ハナアブ科	ハマナスの花から吸蜜
五藤武史	ササグモ	クモ目	ササグモ科	ハナアブ科の一種を捕食
がたろ	マツノキハバチの幼虫	ハチ目	マツハバチ科	マツの葉を摂食
がたろ	クロオオアリ	ハチ目	アリ科	クリの花蜜を摂食
がたろ	アシナガアリ	ハチ目	アリ科	コミカンソウの花蜜を摂食

表1-2. 昆虫の食性展使用写真および資料の一覧（外部協力者による提供分）

提供者	種名	目	科	状態
がたる	アカアシカスミカメ	カメムシ目	カスミカメムシ科	植物の葉の上にとまる
がたる	ルリマルノミハムシ	コウチュウ目	ハムシ科	タンポポの花にとまる
がたる	アワダチソウゲンバイ	カメムシ目	ゲンバウムシ科	アレチノギク類から吸汁
がたる	エンドウヒゲナガアブラムシ	カメムシ目	アブラムシ科	植物の葉の上にとまる
がたる	キボシマルウンカ	カメムシ目	マルウンカ科	植物の葉の上にとまる
がたる	ナナホシテントウの幼虫	コウチュウ目	テントウムシ科	セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシを捕食
平田慎一郎	キカマキリモドキとヒメカマキリモドキの生活史の比較(図)			
平田慎一郎	キカマキリモドキ	アミメカゲロウ目	カマキリモドキ科	餌昆虫を摂食
平田慎一郎	キカマキリモドキ	アミメカゲロウ目	カマキリモドキ科	餌昆虫を摂食
平田慎一郎	キカマキリモドキ	アミメカゲロウ目	カマキリモドキ科	餌昆虫を摂食
平井規央	アオムシコマユバチの幼虫	ハチ目	コマユバチ科	モンシロチョウの幼虫から脱出
平井規央	アオムシコマユバチの成虫	ハチ目	コマユバチ科	—
平井規央	モンシロチョウ	チョウ目	シロチョウ科	アブラナ科植物から吸蜜
榎原市昆虫館	ミヤマダイコクコガネ	コウチュウ目	コガネムシ科	育児玉に産みつけられた卵
榎原市昆虫館	ミヤマダイコクコガネ	コウチュウ目	コガネムシ科	食用フン玉
榎原市昆虫館	ヒメコブスジコガネ	コウチュウ目	コガネムシ科	サルの死体の毛を摂食
榎原市昆虫館	エジプトタマオシコガネ	コウチュウ目	コガネムシ科	草食獣の糞に集まっているところ
榎原市昆虫館	オオムカデ	オオムカデ目	オオムカデ科	キリギリスの一種を捕食
榎原市昆虫館	シリアゲコバチ	ハチ目	シリアゲコバチ科	樹木の中にあるハキリバチの繭に産卵
榎原市昆虫館	シマサシガメ幼虫	カメムシ目	サシガメ科	ハチの一種を摂食
榎原市昆虫館	タガメ	カメムシ目	コオイムシ科	スジエビを摂食中のクロスジギンヤンマのヤゴを捕食
榎原市昆虫館	オオモンキゴミムシダマシ・オオズセダコクヌスト	コウチュウ目	ゴミムシダマシ科・コクヌスト科	サルノコシカケを摂食

（昆虫の食性展未使用分）

提供者	種名	目	科	状態
がたる	ミナミアオカメムシ	カメムシ目	カメムシ科	
がたる	イトカメムシ	カメムシ目	イトカメムシ科	
がたる	ナナホシテントウ	コウチュウ目	テントウムシ科	
がたる	シャクガの一種の幼虫	チョウ目	シャクガ科	
がたる	トビイロケアリ	ハチ目	アリ科	
がたる	ホソエンマムシ	コウチュウ目	エンマムシ科	
がたる	マダラアシナガバエ	ハエ目	アシナガバエ科	
がたる	ミジグモの一種	クモ目	ヒメグモ科	カワラケアリを捕食
がたる	ヤニサシガメ	カメムシ目	サシガメ科	マツノキハバチの幼虫を捕食
がたる	ナナホシテントウの幼虫	コウチュウ目	テントウムシ科	セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシを捕食
がたる	ヒラヤマアミメケブカミバエ	ハエ目	ミバエ科	ヒメジョオンの花粉を摂食
がたる	ツノオオクダアザミウマの一種	アザミウマ目	クダアザミウマ科	
がたる	トモンハナバチ	ハチ目	ハキリバチ科	
がたる	ツユムシ	バッタ目	キリギリス科	
がたる	シマバエの一種	ハエ目	シマバエ科	
がたる	ハネナシコロギス	バッタ目	コロギス科	

表2-1. 昆虫の食性展アンケート結果のまとめ

「情報」はこの特別展を何で知ったかを答えてもらいました(1: 貝塚市広報; 2: ポスター; 3: 自然遊学館だより; 4: 友人・知人から; 5: インターネット; 6: その他)

自然遊学館多目的室(2004年1月17日~2月22日)

番号	興味深かった写真・図・標本	好きな昆虫	好きな理由	嫌いな昆虫	嫌いな理由	質問や意見	情報	住所	年齢	性別
1	カニグモ	アリ		ハエ			2		56	男性
2	ハエ目の幼虫	ヒメカマキリモドキ	カマキリと全然違うのに肩た目でモトキ 振いされるから	アオスジアゲハ	何となく	なぜカマキリの翅は顔を食べられても交尾しつづかれるのですか?	4			
3	ナカボシテンノウの幼虫	全部	昆虫が全部好きだから	なし			6	学校の手紙	小3	
4	モンキチョウ	カブトムシ	強いから	ハチ	刺されると痛いから	昆虫はまずいと感じるのですか?	6	館に来て	9	女性
5		ハラクスオオカブト	強そうだから	ハチ	刺されると痛いから	ハラクスオオカブトは何を食べるのですか?	6	おじいちゃんに連れてきてもらった	6	男性
6	カブトムシの幼虫	チョウ	きれいだから	カブトムシ	黒色だから		6	館に来て		
7	カマキリ(共食い)	トンボ	木の頭にとまったから	バツタ	形がきれい		6	おじいちゃんに連れてきてもらった	4	女性
8	ハチの手の一種	ダンゴムシ	丸くなるから	ハチ	こわいから	たべものの好き嫌いがありますか?	2			
9		地中にいる虫	なんか好きだから	小さな虫	大群		3			
10		チョウ	はねがきれいから	ゴキブリ	きらいだから	おいしいと感じれるのか?	3	堺市	11	男性
11	タカラダニに寄生されたカニグモ			ゴキブリ	きもかわるから	大変興味深く頂させて頂きました。ありがとうございます。	6	広島県神辺町	46	男性
12	ゴキブリのヒナ	シラミハエのなま		アブラムシ	標本にしにくい	とてもわかりやすく楽しかったです	4	奈良県奈良市	24	男性
13	ツマクログロカマキリモドキの標本	カブトムシ	かっこいいから	カメムシ	くさいから		5	泉南市	6	男性
14	アオモンイトトンボ	チョウ	きれいな色をしているので	カマキリ	形と動きがどうも苦手	共食いされる方もしあわせなのではないでしょうか?	6	館に来て	35	女性
15	ハチ	チョウ		ガ		世界の虫をまたあつめてかんぱんはってください	5	泉佐野市	8	女性
16	トンボ	バツタ								
17	アウタチソウゲンハチ	チョウ	毒がなければ	ムカデ	気持ち悪いから	バツタの餌の食べ方は?	6	ハンブレット		女性
18	ハラヒロカマキリ	チョウ	きれいだから	ハエ	見ると殺虫剤をかけたくなる	アリやハチは女王とワーカーで食べる部分が違うの?				
19	ハエ目の幼虫	アミメカゲロウ目	かっこいいから	カ		餌のある昆虫はいるの?				
20	チョウの標本	チョウ	きらきらしてたから	ゴキブリ			6	館に来て	26	男性
21	ルリマルノミハムシ	カブトムシ	名前がいい	ハチ	毒があるから		6	館に来て	30台	男性
22	ネコノミの標本	カブトムシ	名前がいい	コウチュウ目	人気がありすぎるから	捕食者のうち	4			
23	アウタチソウゲンハチ	トンボ	ひょうひょうと飛ぶから	クモ	脚がうじゃうじゃしてきもちわるい	ハラクスオオカブトは、咬む口と吸う口の両方があると思うのですが	6	マラソン大会の練習途中で寄った	13	女性
24	食性の変化の解説(ビールの話)	半水生カメムシ	水面をうまく利用した生態が面白い	ゴキブリ		餌食を行うのはカゲキョウ目だけですか?	3			
25	昆虫の繁栄の原因の解説	完全変態類	蛹の中で何が起きているのか	クモ	生理的に好きになれない	毎回、回を重ねるごとに種類が良くなっていくように思います	4			
26	シヨウヨウバツタの写真	捕食者	その工夫や賢明さに脱帽	寄生者		味覚というものはあるのですか?	4			
27	ルリマルノミハムシ	アオスジアゲハ	きれいだから	ハエの幼虫	きもかわるから		4			
28	ハエ目の幼虫	トンボ	かっこいいから	ゴキブリ	よく食べる虫は何ですか?		1			
29	ルリマルノミハムシ	カマキリ	かっこいいから	ガの幼虫	いやだから		6	展示も手伝った	11	女性
30	キボシマルウナカ	クワガタ		ハエの幼虫	同じ仲間を食べるの?		5			
31	アオスジアゲハ	きれい虫		きたない虫			6	とおりかけ		

表2-2. 昆虫の食性調査アンケート結果のまとめ

「情報」はこの特別展を何で知ったかを答えてもらいました(1: 貝塚市広報; 2: ポスター; 3: 自然遊学館だより; 4: 友人・知人から; 5: インターネット; 6: その他)

自然遊学館多目的室(2004年1月17日~2月22日)

番号	興味深かった写真・図・標本	好きな昆虫	好きな理由	嫌いな昆虫	嫌いな理由	質問や意見	情報	住所	年齢	性別
32	アブラゼミの標本	チョウ	ハネがきれいだから	カの幼虫 ハチ ゴキブリ アリ			3	和歌山県和歌山市	10	女性
33	チョウの展示物	チョウ	色がきれいだから 見る角度によって色が変わるからすごい感動しました	ゴキブリ	こわいから		4			

開空涼館(2004年4月3日~5月9日)

番号	興味深かった写真・図・標本	好きな昆虫	好きな理由	嫌いな昆虫	嫌いな理由	質問や意見	情報	住所	年齢	性別
34	ハエ目の幼虫	カブトムシ		カエル			3			
35	口器の形態、頭部の肉質形態	甲虫		ハエ・カ いろいろ			2			
36		いろいろ	なし	いろいろ			6	キッズ/バスポート		
37	モンシロチョウ	絹蚕者	節足動物	ハチ	刺すから		2			
38	ベニジミ	かわいもの		ハチ	刺すから		2			
39	テーマ						2			
40	クマハチ	カブトムシ		ゴキブリ			3	貝塚市	14	男性
41	アオスジアゲハ	バッタ	飛ぶからおもしろい	ハチ	毒があるから		4	高石市	10	男性
42	ベニジミ	チョウ	きれいだから	クモ	巣が気持ち悪い、毒を持っている		4			
43	トナサマガエル	ハチ	かわいから	ムカデ	足が気持ち悪い		2			
44	全部	チョウ	きれい	ケムシ	きもちわるい		2			
45	全部	ダンゴムシ		ゴキブリ		ゴキブリはなんで気持ち悪いのかな	2			
46	クマハチ	トンボ		カ			5			
47	クモの種類	カブトムシ(アトラシオオカブト)		クモ			2		10	男性
48	モンシロチョウ	カブトムシ、テントウムシ		ハエの幼虫		トンボは一番はやいのですか	2			
49	カブトムシの幼虫	カブトムシ、テントウムシ	かっこよ、いま飼っている	ハエの幼虫	きもちわるい	トンボは何を食べるのですか	6	たまたま寄ってみた		
50	クマハチ	カブトムシ		ゴキブリ			2	泉大津市	7	男性
51	ムカデ	セミ	にぎやか	うじ虫	きもちわるい	木の害虫について	6	散歩途中でみつけた		
52	ベニジミ	ベニジミ	きれいで見たことあります	クモ	足がくっついてきもちわるい		5			
53	カマキリの共食い	クモ	足が臭いからうらやましい	なし	すべて好き	どうして肉食性と食肉性があるのか?	6	ここにきて		女性
54	アトラシオオカブト	カブトムシ		幼虫			6	ここにきて	10	女性
55	ヒメアガサハ	アオムカデ	あごがかっこいい	オオムカデ	きもちわるいから		2			女性
56	コンシメソウ	クワガタ	あごがかっこいい	ゴキブリ	きもちわるい		6	たまたま	12	男性
57	イチョウゼミ	ベニジミ	かっこよくてきれい	チョウ科	きもちわるい		5	和泉市	13	男性
58	トナサマガエル	ベニジミ	色があざやかできれい	クモ、ムカデ	ちまっと気持ち悪い		6	ここにきて知った	11	女性
59	イチョウゼミ	イチョウゼミ	やさしそうだから	カニガモ			6	貝塚市	8	女性
60	イチョウゼミ	イチョウゼミ	やさしそうだから	カニガモ			6	貝塚市	8	女性
61	イチョウゼミ	イチョウゼミ	やさしそうだから	カニガモ			6	貝塚市	8	女性
62	イチョウゼミ	イチョウゼミ	やさしそうだから	カニガモ			6	貝塚市	8	女性
63	トナサマガエル	トナサマガエル		カニガモ			6	貝塚市	8	女性

山手地区公民館(2004年7月27日~8月29日)

番号	興味深かった写真・図・標本	好きな昆虫	好きな理由	嫌いな昆虫	嫌いな理由	質問や意見	情報	住所	年齢	性別
64	セミの標本	セミ・カマキリ		コオロギ			2			
65	カマキリ	ヘラクレスオオカブト		いっばい			6	ここにきたら		
66	ヒメアガサハ	ない		オオスズメバチ	刺されるから		3	貝塚市	8	

表2-3. 昆虫の食性調査アンケート結果のまとめ

「情報」はこの特別展を何で知ったかを答えてもらいました(1: 貝塚市広報; 2: ポスター; 3: 自然遊学館たより; 4: 友人・知人から; 5: インターネット; 6: その他)

山手地区公民館(2004年7月27日～8月28日)

番号	興味深かった写真・図・標本	好きな昆虫	好きな理由	嫌いな昆虫	嫌いな理由	質問や意見	情報	住所	年齢	性別
68	タマムシの標本	タマムシ・セミ		アブガ	嫌いな理由		2	貝塚市	8	男性
69	タマムシの標本	タマムシ		アブ			2			
70	タマムシの標本	タマムシ		アブ			2			
71	タマムシの標本	オオカマキリ					2			
72	タマムシの標本	タマムシ		セミの死体			2			
73	カブトムシの幼虫	カブトムシ・コクワガタ	かつこいから	ハチ	刺されたら痛いから		6	公民館に来て	6	男性
74		ハエ	かつこいから	ゴキブリ	きらい		2	泉佐野市	11	女性
75	コノシメトノボ	カブトムシ	かつこいから	ハチ	刺されたら痛いから	トンボ	6	公民館に来て	8	男性
76	アオスジアゲハ	捕食者		捕食者			6	公民館に来て	13	女性
77	ハエ目の幼虫	寄生者		捕食者		捕食者はどうやって餌を食べますか	2		13	女性
78	ミヤマクワガタの標本	クワガタ	かつこいから	クモ	きもちわるい		1			
79	ミヤマクワガタの標本	カブトムシ	かつこいから	ハチ	刺されたら痛いから		1			
80	チョウ	チョウ					3			男性
81	ハチ	トンボ	かつこいから	ゴキブリ	きらい		1		63	
82	キリギリス	ゴマダラホトミクリ					4			
83	ムネアカオオアリ			ゴキブリ			3			
84	ハチの一種	アリ	かわいから	ゴキブリ		黄ロゴシの餌はなに?	6		13	女性
85	ニイニイゼミの標本	アリ	かわいから	アブ			5			
86		チョウ	翅がきれい	オサムシ・カメムシ		ゴマシとアリの関係を知りたい	2	貝塚市	49	男性
87	アシナガアリ	チョウ	翅の模様がいりあっているから	ハチ	刺すから		4	貝塚市	10	女性
88	ナミアゲハの標本	チョウ	翅の模様がいりあっているから	ハエ	汚い					
				カ	毒を入れてくる					
				ケムシ	きもちわるい					
89	ミンミンゼミの標本	クワガタ	りっぱなめごとを持っているから	ハチ	刺すから	昆虫どうし共食いしますか	2	貝塚市	10	女性
90	口器の形態(図)	捕食者・チョウ	きれいだから	セミ	きもちわるい		6	公民館に来て	11	男性
91	カブトムシ	カブトムシ	つよいから	ハチ	刺されたら痛いから		1	貝塚市		
92	ニイニイゼミの標本	アリ	かわいから	アブ	きもちわるいから		6	おぼあちかんから	7	男性
93	オオスズメバチ	カマキリ	かつこいから	ハエ・カ	飛んでいるとイライラするから		6	おぼあちかんから	9	男性
94	タマムシの標本	タマムシ	つよいから	モンシロチョウ			1			
95	オニクワガタ	カブトムシ	かつこいから	ハエ	きしよくわるいから	カブトムシはどうやってえさをとるの?	5	大阪市	7	男性
96	オニクワガタ	カブトムシ	かつこいから	ゴキブリ	逃げたばかりだから		1	大阪市	9	男性
97	コクワガタ	クワガタ	かわいから	クモ	きもちわるい		6	公民館に来て		
98	セミ	ハチ	かわいから	カブトムシ	きもちわるいから	コキブリは何をたべるのですか?				
99	コキブリの標本	オオゴキブリ	人気があるから	クロアサハチ						
		カブトムシ	脚っているから							
100	ヒメアカダテハ	カブトムシ	角があつてかつこいから	幼虫	きもちわるいから	カキキリは捕まえたえさをどこからたべるのですか?	6	公民館に来て	8	男性
101	コノシメトノボ	カブトムシ	角があるから	クワガタ	角があつたから					