研究紀要　第86号

石川の自然　第42集　生物編(21)

身近な昆虫であるアリの魅力

アズマオオズアリ

平成30年3月
石川県教員総合研修センター

「石川の自然」第42集　生物編(21)発刊にあたって

石川県教員総合研修センターでは、本県の自然資料に関する調査研究事業を行っており、このたび、これまでの研究成果を研究紀要第86号として、「石川の自然」第42集　生物編(21)を発刊することとなりました。

さて、アリは子どもたちにとって身近な存在で、理科の授業だけでなく、他教科の授業でも取りあげられる昆虫です。小学校理科では「春の生き物観察」でアリに触れており、小学校国語では科学読み物として「アリの行列」が紹介されています。また中学校理科では昆虫の体のつくりを、高校生物では社会性が見られる昆虫の一つとしてアリを学んでいます。小学校から高等学校に至るまでの各校種において、アリを題材にした学びが幅広く見受けられます。

これらのことより、「石川の自然」第42集では、アリをテーマに取り上げました。本稿はアリの生態、採集・飼育方法の紹介に加え、当センター周辺で確認した８種のアリについて報告するものです。アリの魅力を児童生徒に伝え、飼育・観察等の授業実践をされようとする先生方のために、教材基礎資料として作成しました。

新学習指導要領では、これまでと同様に、地域の自然と触れ合う体験的な学習活動が重要であるとされています。野外に出掛け、地域の自然に直接触れることは、学習したことを実際の生活環境と結び付けるよい機会となり、地域の自然への関心を高めることにもつながります。また、生き物を飼育した経験は、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を育むだけでなく、持続可能な社会で重視される環境教育の基盤になるとも言えます。野外での学習活動及び飼育・観察の授業の充実に向けて、本稿を有効に活用していただけると幸いです。

最後になりましたが、本稿の発刊にあたり、ご支援ご協力頂きました関係者各位に対し、心からお礼申し上げるとともに、さらなるご指導ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

平成 30 年 3 月

石川県教員総合研修センター
所長　平　畠　敏　彦

目　　次

発刊にあたって

はじめに …… 1

1　分類…… 2

2　系統…… 2

3　体のつくり…… 4

4　コロニーの主な構成メンバー…… 5

5　アリの生活史…… 6

6　個体間のコミュニケーション…… 7

7　興味深いアリ…… 8

8　採集方法…… 10

9　飼育方法…… 12

10　当センター周辺で採集したアリたち…… 13

あとがき…… 17

身近な昆虫であるアリの魅力

石　井　寛　人[1]

はじめに

道を歩いているとき、ふと足下をみると、とても小さくて素早く動く生き物に気付くことがある。目を凝らしてみると、黒い昆虫が列をつくって歩いている。誰もが知っている昆虫、アリである（**図１**）。子どもの頃、家の近くにスナック菓子を置いておき、集まってきたアリたちを眺めたものである。まっすぐ列をつくりながら、巣と餌場を往復する姿に心を奪われていた。私たちの身近にいるアリはどのような昆虫なのだろうか。

皆さんは「社会性昆虫」という言葉を聞いたことがあるだろうか。アリは、女王アリとその子どもたちからなる家族集団（以下「コロニー」と呼ぶ）を形成して生活しており、個体間で分業が見られる昆虫である。女王アリは産卵に従事する個体であるが、女王アリの子どもである働きアリは卵を産まず、巣内で幼虫・蛹（さなぎ）の世話を協力して行い、さらには餌集めといった労働を専門としている。このように巣内で世代が異なる個体が共存し、繁殖に関して個体間に分業が見られる昆虫を「社会性昆虫」と呼んでいる。アリは、社会性昆虫を代表する生き物の一つである。

親と子がともに生活し、協力して子育てを行う点は、ヒトの家族とよく似ている。最初のアリが地球上に現れたのは１億2500万年前の白亜紀、恐竜が栄えていた頃と推定されている。それはヒトの出現よりもはるかに昔の時代である。ヒトよりも長い歴史をもつアリが、このような社会性を獲得していた点は大変興味深い。

アリにはその他にも多くの驚きや魅力を感じる点がたくさんある。そこで今回は、このアリの生態について、教材基礎資料としてまとめることにした。身近なアリを学びの題材として、本紀要が活用されることを期待したい。

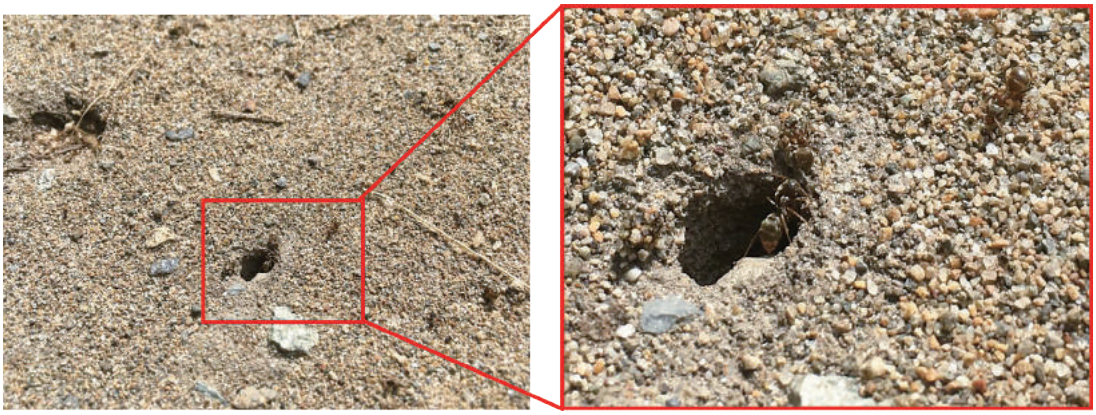


図１　巣を出入りする働きアリ

[1]　Hiroto Ishii　石川県教員総合研修センター指導主事

1　分類

アリは、節足動物門、昆虫鋼、ハチ目（膜翅目）、アリ科に属する昆虫の総称である。2013年１月段階で、世界では21亜科308属12908種が報告されており、わが国では2014年３月段階で10亜科62属296種が確認されている（**表１**）。

表１　日本で見られるアリの属数と種数

亜科名	属数	種数
フタフシアリ	24	148
ヤマアリ	13	84
ハリアリ	11	31
カギバラアリ	3	8
ムカシアリ	2	8
カタアリ	5	7
ノコギリハリアリ	1	4
クビレハリアリ	1	4
クシフタフシアリ	1	1
ヒメサスライアリ	1	1
合計	62	296

島国である日本では、多くの動物グループと同様に昆虫類においても固有種（その国、その地域でのみ生息する種）が多く存在することが知られている。日本に生息するアリでは約120種が固有種であり、固有種率はおよそ40％にもなる。特に、南西諸島において固有種が多く生息する傾向が見られる。

石川県には何種類のアリが生息しているのだろうか。石川県では、能登半島に常緑照葉樹林、加賀の白山麓では落葉広葉樹林があるなど、地域ごとに植生は大きく異なり、さまざまな生息環境が見られる。よって、本県では多様なアリ種が生息可能となる。これまでの調査[2,3]により、67種のアリが報告されており、中にはヒメノコギリハリアリやモリシタカギバラアリなど、全国的にも極めて珍しいアリが発見されている。その他にもヤマトカギバラアリやマナヅルウロコアリなど、日本海側で初めて採集されたアリ種も見られる。一方、よく見かけるアリについては、後述の「10 当センター周辺で採集したアリたち」の項目を参照されたい。今後、未調査となっている地域を対象に採集したり、さまざまな採集方法を用いたりすることで、県内の記録種は増えていくと思われる。

2　系統

アリと近縁な生き物は何だろうか。

昆虫の起源は約４億8000万年前にまで遡る。生き物は生息域を海から陸へと広げ、大地に上陸した初期の生物の一つに昆虫類がある。昆虫は、続く石炭紀で多様化し、約２億5000万年前には、現存するゴキブリやトンボと大きく違わないものが出現している。そして、１億2500万年前の白亜紀、恐竜が栄えていた時代に、アリはカリバチ（昆虫やクモなどを狩るハチ）から進化したと考えられている。アリはハチ目に分類されていることからも、ハチの仲間であることが想像できるだろう。

「シロアリはアリの一種か？」よく聞かれる質問である。答えは「No」である。

シロアリは節足動物門、昆虫鋼、シロアリ目（等翅目）に属する昆虫の総称である（**図２**）。シロアリはアリと同様、社会性昆虫ではあるが、アリ・ハチの仲間ではない。むしろゴキブリと近縁な昆虫である。シロアリの起源はアリよりも古く、ゴキブリの祖先から分かれて進化しており、系統的にはかなり離れている。それにもかかわらずシロアリとアリは非常に高度な社会性を独自に獲得し、発達させている点が興味深い。

次頁にアリとシロアリの主な違いを示す（**表２**）。

---

[2] 大河原恭祐・福島由紀子　石川県におけるアリ相の予備的調査　1998　蟻　No.22　p6－9
[3] 大河原恭祐・岩西哲　石川県におけるアリの種類相－近年の採集新記録種　2007　蟻　No.29　p5－9

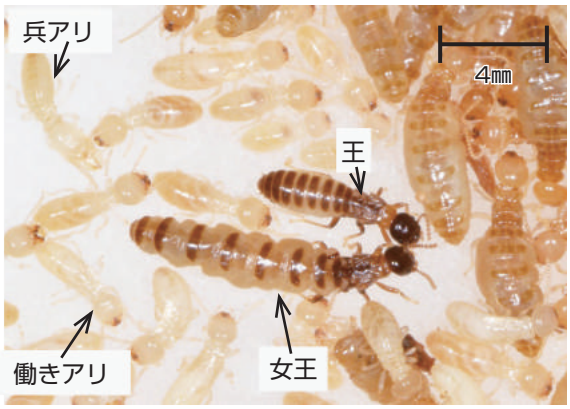


図２　ヤマトシロアリ（京都大学 松浦健二 教授 写真提供）

表２　アリとシロアリの主な違い[4]

	アリ	シロアリ
分布 （どこにいるのか）	熱帯から寒帯（ツンドラ）まで	熱帯から温帯まで
食性 （主に何を食べているのか）	多岐にわたる。 他の生き物、植物の蜜など	木材、枯死木、菌類など
細胞内の染色体数 （染色体数を雌雄で比較）	雌雄で異なる。 （雌は2n本、雄はｎ本）	雌雄で同じ。性決定様式はヒトと同じで雄ヘテロ型のＸＹ型である。 （雌は2n本、雄は2n本）
発育過程 （どのように育つのか）	完全変態（卵→幼虫→蛹→成虫）	不完全変態（卵→ニンフ→成虫） ※蛹の期間なし ※ニンフとは、将来繁殖虫になる幼虫のこと。
視覚 （ものを見る感覚）	複眼が大きく発達するものから、退化して完全に消失している種が存在する。	有翅虫を除いて、複眼は退化しているシロアリ種が多く、視覚はほとんど使われない。
コロニー構成 （どんな家族か）	女王、働きアリ（雌）、一部のアリ種で兵アリ（雌）が見られる。 （例外的に女王のいない種、働きアリのいない種もいる）	女王、王、働きアリ（雌と雄）、 大部分のシロアリ種で兵アリ（雌と雄）が見られる。

[4] 安部琢哉　シロアリの生態－熱帯の生態学入門　1989　東京大学出版会

３　体のつくり

「先生、アリの絵を描いてください！」児童生徒から、このような要望を受けたとき、うまく描けるだろうか。これは意外と難しい。ここではアリの体のつくりを確認したいと思う。

アリを含む昆虫類の体は、頭部、胸部、腹部の３つに分けることができる。頭部には一対の触角があり、節数は４～12節でできている。複眼は複数の個眼が集まったものであるが、アリ種によっては退化したものが見られる。単眼は、働きアリでは見られない種が多い。

胸部には６本の脚（前脚、中脚、後脚）がついており、女王アリや雄アリにおいては翅（はね）が見られる。翅は膜質の翅となっており、２対ある。前翅が後翅より大きく、あたかも１枚の翅のように動いて見えている。

体の末端にある腹部は、実は、みかけ上の腹部となっており、専門的には膨腹部と呼ばれている。この中には、胃の一部である素嚢（そのう）（食べた餌を蓄えるところ）、胃、腸、毒腺（蟻酸をつくるところ）がある。

このみかけの腹部と胸部をつなぐ部分は、腹柄節（ふくへいせつ）と呼ばれる。これは腹部の体節が変形したもので、アリ種によっては１節、あるいは２節見られるものもある。なお、２節ある場合には、後方のものを後腹柄節と呼んでいる。この腹柄節があるおかげで腹部の可動域が大変広くなる。これは窮屈な土中生活を容易にするための形態的な適応であると考えられている。この腹柄節はアリには存在するが、ハチにはない（**図４**）。よって、腹柄節の有無がアリとハチを区別するポイントになる。

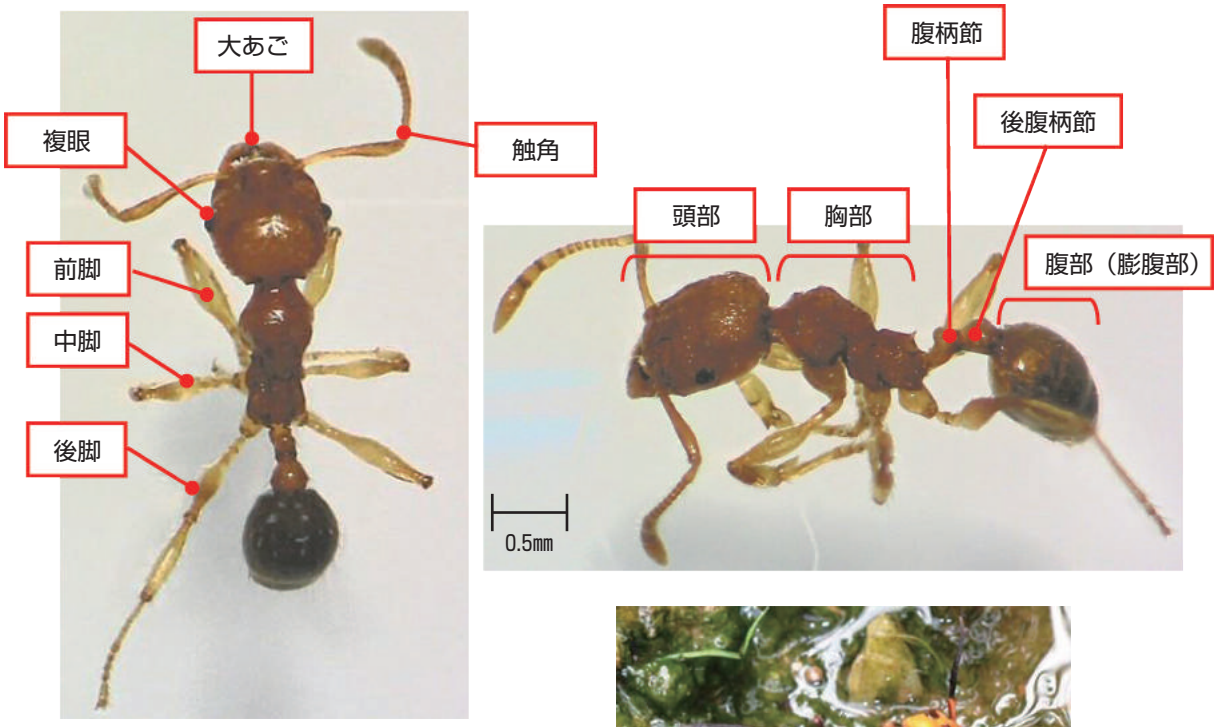


図３　アズマオオズアリの体のつくり

図４　オオスズメハチ
（九州大学大学院 上野高敏 准教授 写真提供）

４　コロニーの主な構成メンバー

コロニーの主な構成メンバーは、女王アリと働きアリの２つのカースト（階級）からなる雌と雄である（**図５**）。それぞれの特徴を紹介しよう。

女王アリ

女王アリは、巣内で産卵を行う個体である。働きアリの寿命は長くて３年くらいであるのに対して、女王アリはとても長生きであることが知られている。10年以上生きることも珍しくない。例えば、オオアリの一種で20年以上生き続けたことが確認されており、室内飼育されたヨーロッパトビイロケアリにおいては29年という記録がある。何年にもわたりコロニーを維持させていくためには、女王アリの存在が不可欠となる。

コロニー内に存在する女王アリの個体数はどれだけだろうか。もちろん１個体しかいないアリ種もあるが、最近の研究によれば、複数の女王アリが存在するアリ種は意外と多いことが確認されている。多女王化する要因としては、巣の外で交尾をした女王アリが元の巣に戻ったり、次世代の女王アリが同巣の中にいるオス（弟にあたる）と交尾をし、巣に留まったりすることで多女王制コロニーとなる。さらには、複数の女王アリによって巣を創設した場合にも多女王化する。

働きアリ

性別はすべて雌である。女王アリとは異なり、産卵能力を失っており、産卵以外の労働（幼虫の世話、巣作り、餌集めなど）に従事している。ただし、女王アリ不在となった時、働きアリが産卵を行うアリ種も存在する。

働きアリの仕事は一生の間に変わっていく。若い個体は巣の中で幼虫の世話を行い、年を重ねると巣の維持に関わる仕事へと変化する。そして最終的には巣の外に出かけて餌を探しに行く仕事を行うようになる。つまり、はじめは巣内で安全な仕事を行い、余命が短くなると巣外での危険な仕事へと変化する。老齢個体を巣外での仕事で失っても、コロニー全体でみると、損失が少ないというわけである。これをヒトの社会に置き換えると、残酷なしくみのように思えてくる。この年齢による仕事内容の変化は齢間分業と呼ばれている。

ところで、働きアリとは名ばかりで、コロニー内でさぼっている個体もいるようだ。シワクシケアリを対象とした研究によれば、働きアリの２割はずっと働いていないと報告されている。１つのコロニーに働き者と怠け者が混在しているのだ。さらに興味深いことに、働く個体だけを選抜すると、その一部の個体が働かなくなり、逆に、働かない個体だけを選抜すると、一部の個体が働き始めるそうだ。原因は、働きアリの間に存在する、仕事への反応の差と考えられている。個体間において、より仕事に反応しやすい個体が働いている。これによりコロニーの全滅を防ぐことにつながっている。

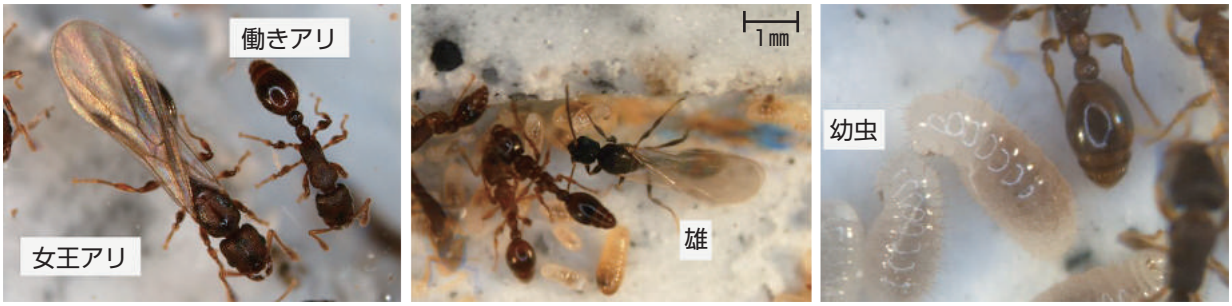


図５　ウメマツアリ（金沢大学 大河原恭祐 准教授 写真提供）

雄

成熟したコロニーでは、女王アリは受精卵だけでなく、未受精卵を産むようになるが、受精卵からは女王アリや働きアリが、未授精卵からはオスが生じる。よって、雄の染色体数はメスの半分となる。このような性決定様式を単数倍数性と呼んでおり、アリ・ハチで共通して見られる特徴である。

雄は女王アリに比べて体が小さく、短命である。雄の唯一の仕事は女王アリとの交尾であり、交尾後に死んでしまう。交尾を通して女王アリに託した精子は、女王アリの受精嚢（のう）で生き続けることになる。

5　アリの生活史

日本全域でよく見かけるアリ種の一つにクロオオアリがある（**図6**）。このアリの生活史を見てみよう。

毎年５月ごろ、クロオオアリにとって大きなイベントが行われる。結婚飛行である。風のない夕方、多くの巣から新女王アリと雄が一斉に飛び立つ。そして、新女王アリは他の巣から飛んできたオスと交尾を行う。交尾を終えた雄は、やがて死んでしまい、短い一生を終えることになる。一方、交尾後の女王アリは、不要となる翅を自ら取り除き、巣として好適な場所で営巣を始める。

営巣を始めた女王アリは卵を産み始め、卵はおよそ15日～30日で幼虫となる。女王アリは、餌集めには出かけず、体内に蓄えた栄養や使わなくなった飛翔筋（翅を動かす筋肉）を分解したものを吐き戻して、餌として幼虫に分け与える。そのため、10週間後には、体重はおよそ60％相当にまで減少する。そして、25日～40日ほどで蛹を経て成虫になっていく。最初の働きアリは、栄養不足のため体サイズは小さい。しかし、この小さな働きアリたちの活躍により、多くの餌を確保することができるようになり、働きアリの体サイズは標準の大きさに近づくとともに、生まれてくる個体数は毎年増えていく。７、８年後、働きアリの数は1000～2000に達し、成熟したコロニーとなる。ちなみに１コロニーあたりの働きアリの個体数は、アリ種によって異なる。たった10数匹で１コロニーとなるアリ種もいれば、ヤマアリの仲間のように数百万の働きアリが存在する巨大コロニーとなるものまである。

クロオオアリの成熟したコロニーでは、毎年のように新女王アリとオスが生まれるようになる。前述のように未受精卵が雄、受精卵がメスとなるが、メスの養育条件によって、働きアリもしくは女王アリになるかが決まっていく。そして結婚飛行が行われる春の季節、次世代の個体が新しい巣を作っていくことになる。

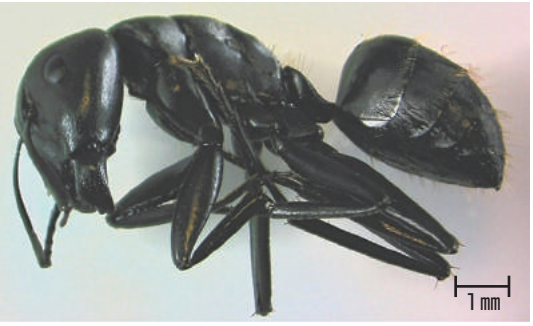


図6　クロオオアリ

6　個体間のコミュニケーション

高度に発達した社会を築いているアリたちにとって、個体間のコミュニケーションは必要不可欠である。私たちは言語や文字を用いて他者とコミュニケーションをとっているが、アリたちはどのような手段でコミュニケーションをとっているのだろうか。

アリはフェロモン（同種の他個体に特定の行動を促す物質）を用いて、個体間で会話をしているようである。アリには多くの外分泌腺が見られ、そこから分泌される化学物質をフェロモンとして利用しており、その代表として、「警報フェロモン」や「道しるべフェロモン」がある。

巣の中に外敵が侵入すると、その異変に気付いたアリは化学物質を分泌し、仲間に危険を知らせようとする。この時に分泌された化学物質を警報フェロモンという。この警報フェロモンの存在は多くのアリ種で知られている。

巣外で餌を見つけた働きアリは、目印として化学物質を分泌しながら帰巣し、仲間を餌場へと誘導する。これにより巣と餌場を往復するアリが多く見られるようになり、長い行列がつくられる（**図7**）。

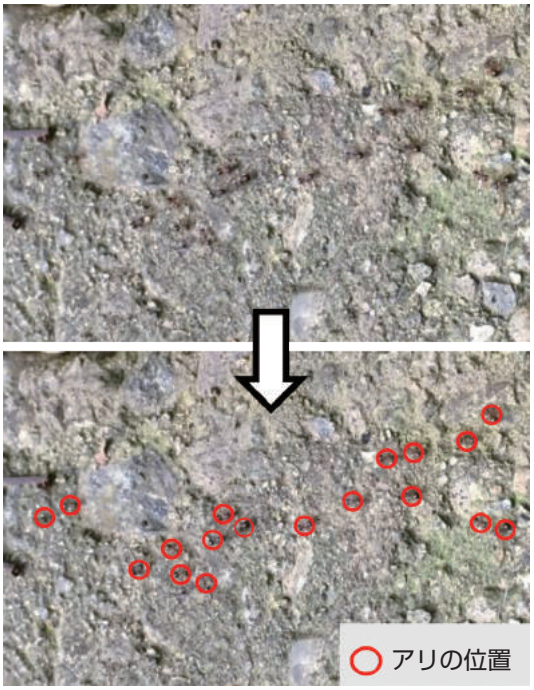


図7　アリの行列

この時、目印として用いられた化学物質を道しるべフェロモンと呼んでいる。このフェロモン物質はごく微量で効果を発揮する。ただし、道しるべフェロモンは揮発性物質であるため、効果は長続きしない。しかしながら、複数のアリ個体によって道しるべフェロモンを上塗りすることで、アリの道しるべはより強固なものとなり、アリの行列が維持される。アカカミアリの研究によると、働きアリが空腹であり、見つけた餌が魅力的で（大型昆虫など）、さらには餌場から巣までの距離が短いほど、働きアリは道しるべフェロモンをしっかりと分泌し、良質なアリ道を一生懸命につくる傾向があると報告されている。その他、ヤマアリやトビイロケアリでは、道しるべフェロモンのみならず、視覚情報も利用しながら、巣を探す行動が見られる。

アリは異種の個体に出逢うと攻撃行動が見られるが、何を手がかりとして異種の個体を認識しているのか。外観の違いで判断しているのだろうか。実は、アリたちは互いの体に塗られている炭化水素を目印として、他種個体を認識している。つまり種が異なると、体表炭化水素の成分組成（質的組成比）が異なり、アリたちは触角で体表炭化水素の成分組成を認知して、同種・異種の判断をしているのだ。

しかし、たとえ同種であったとしても、他コロニーの個体に対して激しく攻撃する行動が見られる。血縁者と外部の非血縁者をどうやって見分けているのか。このしくみとして、体表炭化水素の成分の割合（量的組成比）によって判断していることが知られている。アリは頭部から炭化水素成分を分泌し、グルーミング（互いに相手の体をなめてきれいにする行為）を通して交換と混合を繰り返して、コロニー共通の独自のラベルを身にまとう。このラベルを確かめ合いながら、血縁者からなる集団（大家族）をつくり、強い仲間意識を保ちながら日々の生活を送っている。我々ヒトも血のつながった家族を大切にしながら生活をし、家族ごとにもつ文化を共有しているが、アリと似ている部分があると感じる。

7　興味深いアリ

ヤドリウメマツアリ

働きアリが存在しないアリ種はあるのだろうか。答えは「Yes」である。

石川県でも採集することができるヤドリウメマツアリ（**図８**、以下「ヤドリ」と呼ぶ）では、働きアリが存在しない。では、コロニーの維持にとって大事な役割を担う働きアリがいないのに、女王アリはどのように生活をしているのだろうか。

ヤドリの女王アリは、別種であるウメマツアリのコロニーに寄生し（巣に居候する）、産卵した卵や幼虫の世話をウメマツアリの働きアリにさせているのだ。これを社会寄生と呼んでいる。ヤドリにとって利益は大きいが、ウメマツアリには何の利益もなく、逆に労働力を奪われる形になっている。

なぜウメマツアリの働きアリはヤドリを攻撃せず、ヤドリ女王アリの繁殖を手助けするのか。実は、ヤドリがウメマツアリをうまく騙していることが分かっている。ヤドリ女王アリの体サイズはウメマツアリの女王アリより小さく、ちょうど働きアリと同じくらいである。さらにヤドリは、寄生先コロニーで使われている体表炭化水素のラベルをうまく獲得し、あたかも巣仲間のような振る舞いをする。これではウメマツアリたちが騙されるのも無理がない。

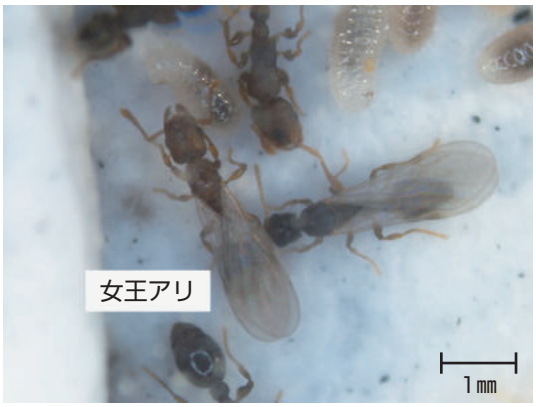


図８　ヤドリウメマツアリ（金沢大学 大河原恭祐 准教授 写真提供）

ヒアリ

「知っているアリ、何かありますか？」「ヒアリ！」これはごく最近の会話である。

平成29年６月に兵庫県尼崎市において特定外来生物ヒアリ*Solenopsis invicta*（次項 **図９**）が確認され、大きなニュースとなった。ヒアリは中国からの貨物船のコンテナで見つかり、すぐに殺処分されている。なぜ大きく報道されたのか。ここでは、ヒアリの脅威について触れたいと思う。

ヒアリはフタフシアリ亜科に分類されており、南米のアルゼンチンとブラジル国境付近の亜熱帯地域が原産のアリである。原産国ではとくに目立つアリではないそうだ。体長は2.5～６㎜程度の範囲内でさまざまな大きさの個体が存在し、体色は赤茶色でツヤツヤしているが、腹部は少し暗い色をしている。体内で毒（ソレノプシン）を合成するアリである。世界各地に生息域を広げ、北米、中国、フィリピン、台湾などには定着しているが、日本にまだ定着していないとされている。

ヒアリの脅威として、次頁の４点が挙げられる。[5]

---

[5]　東正剛　緒方一夫　サンフォードD.ポーター（東典子訳）　ヒアリの生態学−行動生態と分子基盤　2008　海游舎

① 健康被害

ヒアリは英名で「fire ants」、漢字では「火蟻」と表記される。刺されると火がついたように痛いことから名付けられている。このアリは攻撃性が高く、ヒアリの巣を刺激すると集団で襲ってくる。刺された場合には２～３分程度痛みが続き、翌日には白い膿疱ができる。体質にもよるがアナフィラキシーショックを起こす可能性がある。

② 農業被害

ニワトリのヒナや仔牛などの家畜を襲ったり、ダイズやジャガイモを食い荒らし、柑橘類の若い木の樹皮を噛みちぎったりする。また、ヒアリの巣である堅いアリ塚（**図10**）に農業機械がぶつかり壊れることもある。

③ 電気設備への被害

ヒアリは電気に引きつけられる傾向があるため、電線をかじってショートさせたり、温かい電気設備内にアリ塚を築いたりする。そのため地上に設置される電気設備の故障が懸念される。

④ 環境被害

ヒアリが密集して営巣した場合、在来のアリ種との間で餌や生活場所などの資源の奪い合いが起こり、在来のアリ種の多様性や営巣密度が低下する可能性が指摘されている。影響はアリ種にとどまらず、絶滅を危惧する他の生き物などにも影響を与え、生態系のバランスを崩す恐れがある。

図９　ヒアリ（環境省 写真提供）

図10　アリ塚（環境省 写真提供）

万が一ヒアリに刺された場合、強い激しい痛みや腫れを感じるはずである。異常を感じたら、すぐに医療機関で受診して欲しい。また、ヒアリ駆除の相談窓口として、環境省のヒアリ相談ダイヤルがある（詳しくは環境省Webページ[6]を参照）。ただ、ヒアリとよく間違える生き物としてアリグモなどがあるので、注意深く観察する必要がある。見分けるポイントは脚の数であり、ヒアリは６本、アリグモは８本である（**図11**）。

図11　ヒアリ（左図）とアリグモ（右図）　（環境省 写真提供）

[6] 環境省　ヒアリに関する諸情報について http://www.env.go.jp/nature/dobutsu/fireant.html

8　採集方法

児童生徒によるアリの観察では、まずはアリ個体の採集が必要となる。ここでは、吸虫管の制作方法や当センター周辺で行った採集方法を紹介する。

吸虫管の制作と使用方法

アリを効率的に捕獲するために、吸虫管（**図12**）を作成した。作成手順を以下に示す。

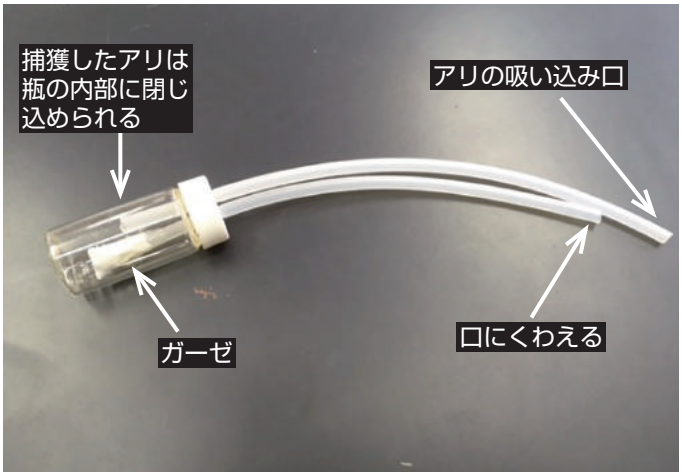


図12　吸虫管

①　スクリュー管瓶の蓋に穴を２つあけ、それぞれの穴にゴムチューブを通す（**図13**）。
②　２本のゴムチューブのうち１本の端をガーゼで包み込み、セロハンテープで固定する（**図14**）。
③　あとは蓋を閉めるだけで完成である（**図15**）。

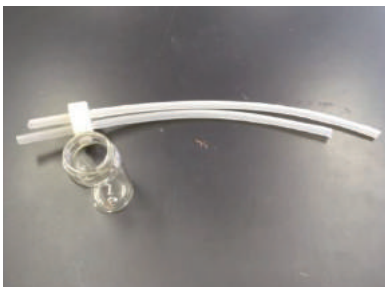


図13

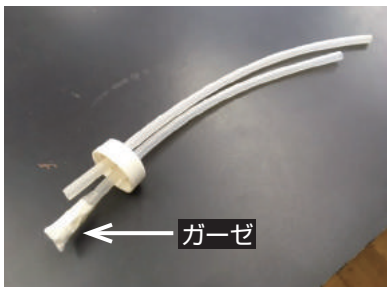


図14

図15

次に、使用方法について簡単に説明する。まずはスクリュー管瓶から外に飛び出ている２本のゴムチューブのうち、瓶内部側の端をガーゼで包み込んでいるものを口にくわえ、息を吸い込む（**図12**）。そして、もう一方のゴムチューブの端をアリに近づけると、あたかも掃除機のように、アリはスクリュー管瓶内部に吸い込まれていく。くわえているゴムチューブの端はガーゼで包み込まれているので、口の中にアリは入ってこない。しかし、ガーゼが破れてしまうと、誤って口に入ることがあるので、注意が必要である。

アリの採集

当センター周辺に生息するアリの調査のため、採集を行った。採集手順を以下に示す。

① 樹木の根元周辺に餌となるスナック菓子を置き、アリが誘引されるまで待つ。
② スナック菓子を置いた後、数時間後には群がるアリたちを見つけることができる（**図16**）。
③ 餌に引き寄せられたアリたちを自作の吸虫管を用いて採集を行う。採集されたアリについては、後述の「10 当センター周辺で採集したアリたち」で紹介したい。

図16　集まってきたアリたち

当センター周辺のアリ調査で行った採集方法を紹介したが、残念なことに女王アリを捕獲することができなかった。捕まえた働きアリを室内で飼育したとしても、女王アリがいないため、産卵や子育ての様子を観察することは難しい。可能であれば、女王アリも捕まえたいところである。では、巣の中で暮らす女王アリを捕まえるためにはどうしたらよいのか。ここでは、女王アリを見つける方法として、２つの方法を紹介したい。

女王アリは巣の中でひっそりと暮らしているが、巣外に出てくる時がある。繁殖行動である結婚飛行を行う時である。アリ種が異なっても、飛び立つにあたり好適な条件はほぼ同じである。気温・湿度が高く、風が弱い日が好条件になる。特に、晴天で前日に雨が降っていた日を採集日にするとよい。石川県に生息するトビイロケアリなどは光に集まる習性があるので、７月ごろ街灯の下を探すと見つかりやすい。特に、交尾を終えた女王アリは不要となる翅を落とすので、翅がない女王アリを探して採集するとよい。この個体であれば、飼育中に産卵を始め、アリたちの子育ての様子を観察することができる。他のアリ種の結婚飛行の時期は、クロオオアリが５月、クロヤマアリが６月である。

女王アリを捕まえる２つ目の方法として、巣を丸ごと採集する手段がある。土中に営巣するアリ種では、採集が難しいので、朽木（**図17**）や落枝（**図18**）に営巣するアリ種がねらい目である。林内に落ちている朽木や落枝を割ってみるとよい。樹皮裏などに営巣している場合があるので、注意深く割るとよい。もし見つけたら、朽木ごと厚手のビニール袋に入れて持ち帰る。そして、大きなバットに朽木を入れて、ゆっくりと割りながら細かく砕いていく（**図19**）。巣を壊されたアリたちは一目散に逃げ始めるのだが、事前に用意しておいた吸虫管を用いることで、すべてのアリを捕まえることができる。働きアリや女王アリはもちろん、運が良ければ幼虫・蛹も捕まえることができるはずだ。

図17　朽木

図18　落枝

図19　バット内の朽木

9　飼育方法

採集したアリを飼育しながら、巣内での営みを観察するためにはどうしたらよいのか。ここではアリの飼育方法としてよく用いられる人工巣（**図20**）のつくり方を紹介したい。アリの飼育ケースには色々なタイプがあるが、その一例を紹介する。

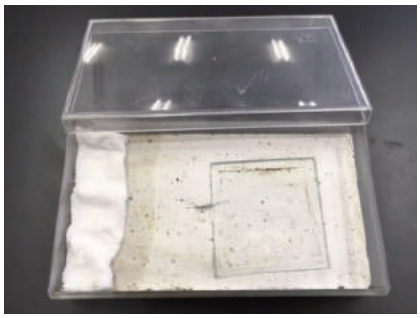


図20　アリの人工巣

準備するものは、プラスチックケース（今回使用したものは縦85㎜×横160㎜×高さ33㎜）、ガラス板（形はこだわらない）、石膏、水分を含んだ脱脂綿である。ガラス板はガラス店で購入する。もしくは廃棄予定のものを分けてもらうことで入手が可能である。これらに加えて、石膏の粉と水を混ぜる容器があると便利である。

① プラスチックケースを用意し、石膏を流しこみ、平らな面を作る。その後、石膏が乾かないうちに、ガラス板を置き、しばらく放置する（**図21**）。

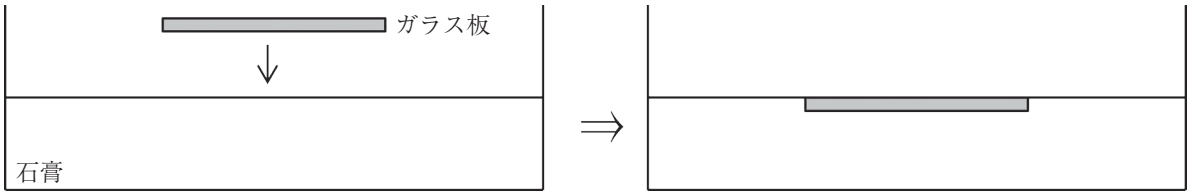


図21　人工巣の断面図

② 石膏が乾燥し固まったらガラス板を取り除き、彫刻刀を用いてガラス板の下を削りとり、へこみをつくる（**図22**）。一部を除き、淵の部分は削らないようにする（次頁 **図23**）。

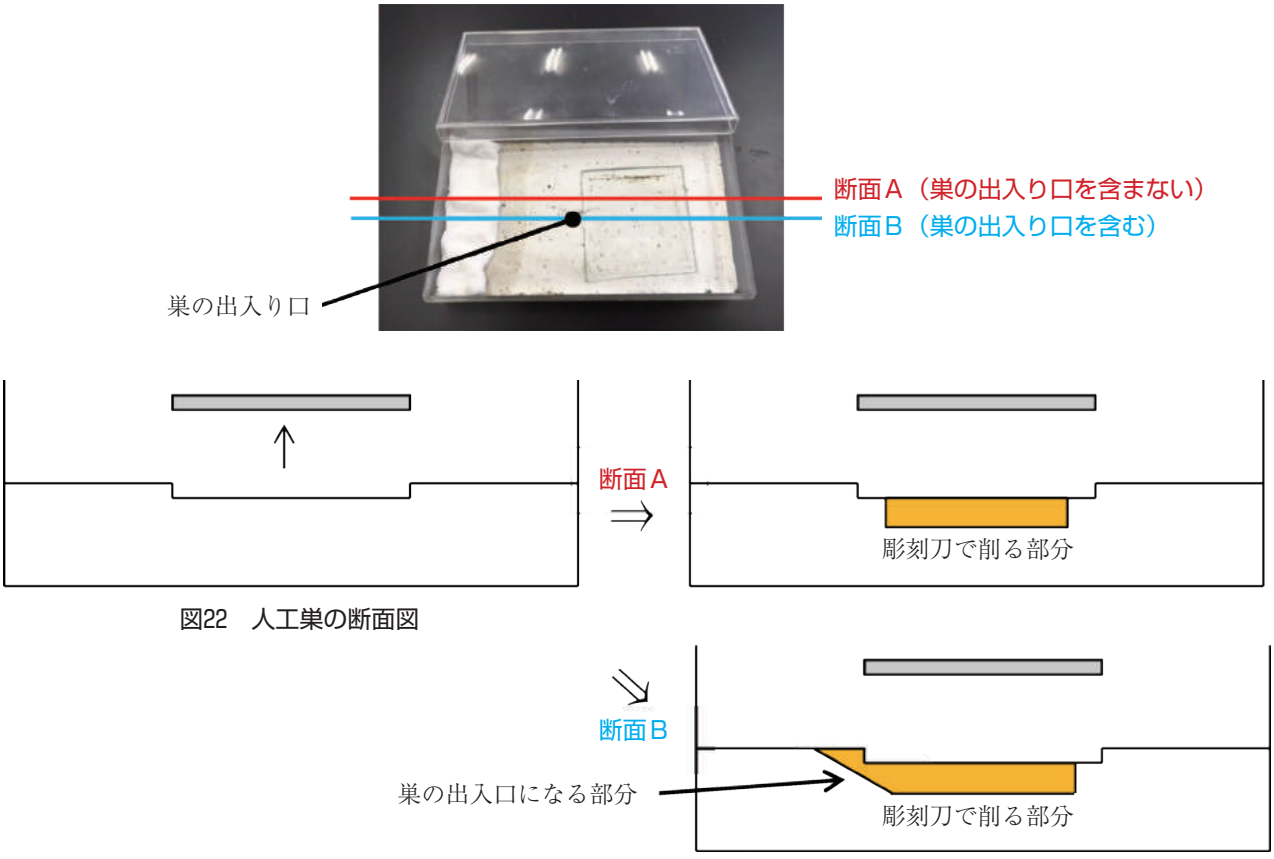


図22　人工巣の断面図

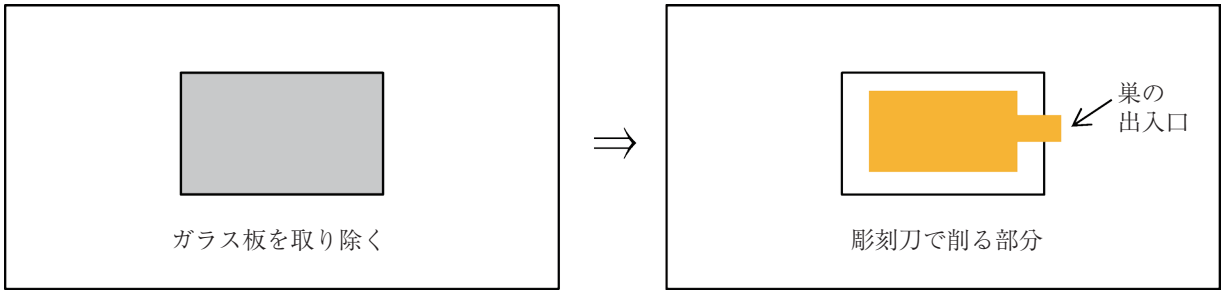


図23　人工巣を上から見た図

③　へこみをつくった石膏の上にガラス板をのせる（**図24**）。このへこみの部分が巣（生活空間）となり、ガラス越しにアリたちの生活の様子を観察することができる。

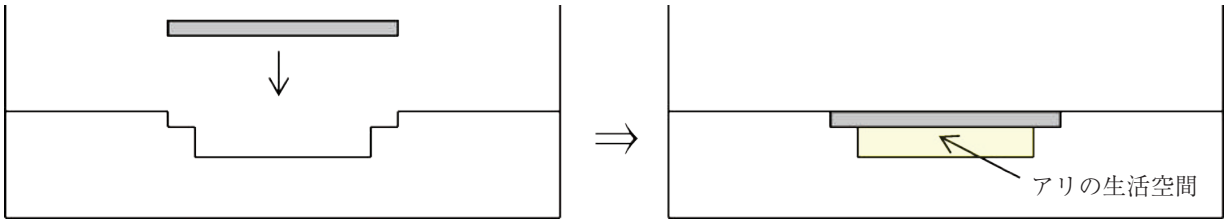


図24　人工巣を上から見た図

④　巣箱の中が乾燥しないように、水分を含んだ脱脂綿を端に置く（前頁 **図20**）。この脱脂綿はカビが生えやすいので、定期的に交換が必要となる。餌を与える際、必要に応じて交換するとよい。

⑤　採集したアリをプラスチックケース内に入れ、蓋を閉める。場合によっては、蓋の端にできた隙間からアリが逃げ出すことがあるので、ビニールテープ等で逃げ道をふさぐと良い。アリが消費する酸素量はわずかであるため、頻繁に空気の入れ換えを必要とせず、人工巣に空気が出入りする穴などを作らなくても飼育可能である。アリに餌を与えたり、巣内にある脱脂綿を交換したりする時に空気の入れ換えが行われる。

10　当センター周辺で採集したアリたち

当センター周辺に生息するアリの調査のため、平成29年10月に採集を行った。その結果、フタフシアリ亜科４種、ヤマアリ亜科３種、ハリアリ亜科１種、合計８種のアリを採集することができた。しかし、採集方法、採集場所等を工夫することで、まだ多くのアリ種が採集できると考えられる。

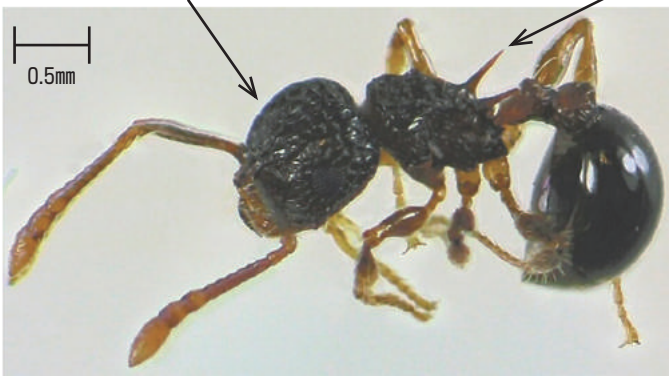
本紀要では、採集したアリは写真を用いて紹介するように努めている。写真は、実体顕微鏡に接続されているタブレット（タブレットスコープ 島津理化）で撮影したが、ピントがあう範囲は狭く、アリの体全体にピントを合わせることができなかった。そこで少しずつピントの位置をずらして撮影していき、深度合成ソフト「CombineZP」（フリーソフト）で画像の合成処理を行った。このソフトにより、複数枚の画像それぞれにおいてピントがあう部分だけを切り取って繋ぎあわせ、全体的にピントがあった合成写真を作成した。

では、採集したアリの特徴を見てみよう。

フタフシアリ亜科のアリ

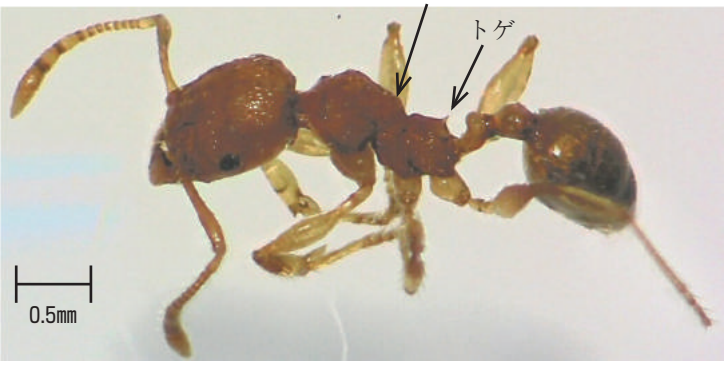
☆アミメアリ *Pristomyrmex punctatus*

体長は約2.5㎜で、体色は褐色から赤褐色、触角や脚は黄色味を帯びている。女王アリは存在せず、働きアリが産卵をするアリ種である。巣に定住せず、頻繁に移動を行う。一つのコロニーに平均２万匹の個体が存在するが、最大で31万匹に達する記録がある。全国に広く分布する。



☆アズマオオズアリ *Pheidole fervida*

働きアリの体長は約2.5㎜で、体色は黄褐色から赤褐色、腹部は暗色である。兵アリ（大型の働きアリ）の頭部は大きく、体長は約3.5㎜にもなる。発達した顎で餌を噛み砕いたり、外敵に噛みついたりする。兵アリの割合は数％から数十％である。営巣場所は、林内の石の下や朽木の中である。全国に広く分布するが、九州では山地に生息する。



働きアリ

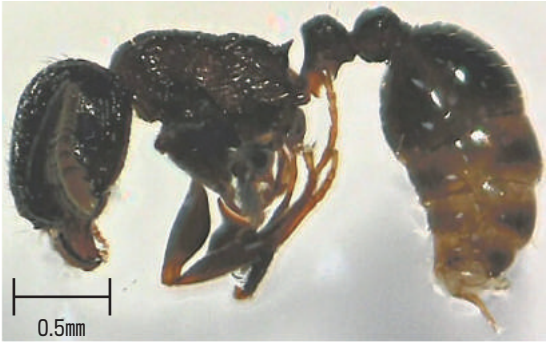
兵アリ

☆キイロシリアゲアリ *Crematogaster osakensis*

体長は約２～３㎜で、体色は黄色である。腹部の後ろ半分はやや暗色になっている。全身に長い毛が見られる。一つのコロニーに複数の女王が見られ、石下や土中に営巣する。土の中にある巣は地下１ｍ程度まで広がっている。外敵から身を守る時には、複部を上方向にそり返らせて、先端部から蟻酸を放出する。名前にもあるように、「尻上げ（シリアゲ）」をするアリである。全国に広く分布する。

☆トビイロシワアリ *Tertamorium tsushimae*

体長は約2.5㎜で、体色は褐色から黒褐色である。触角や脚では、部分的に黄色味を帯びる。草地や公園などの開けた場所に生息し、地中や石の下、コンクリートの隙間などに営巣する。巣口はクレーターのように盛り上がる。新女王アリの中には結婚飛行を行わずに、オスと巣内交尾をすることがあり、複数の女王アリが巣分かれをすることで多巣化する。一つのコロニーに含まれるアリの個体数は数万～数十万の規模にまで増加することがある。ときには民家に侵入することがあり、害虫扱いされる。全国に広く分布する。



ヤマアリ亜科のアリ

☆アメイロアリ *Nylanderia flavipes*

体長は約２～2.5㎜であり、頭部と腹部は黒褐色、胸部と脚は黄褐色である。草地や林床でよく見かけるアリ種で、石の下、落葉層、腐倒木などに営巣する。頭部に単眼があるが、かなり退化しており、確認は難しい。全国に広く分布する。

☆トビイロケアリ *Lasius japonicus*

体長は約2.5～3.5㎜で、体色は黒褐色である。草地から林内にかけて多様な環境の下で生息し、土中や朽木に営巣するアリ種である。アブラムシと共生関係にあり、アブラムシの甘露（体内に吸収できなかった多量の糖を含む排泄物）をもらう代わりに、天敵のテントウムシから身を守る行動が見られる。全国に広く分布する。

☆クロオオアリ *Camponotus japonicus*

体長は約７～12㎜の大型種であり、体サイズは連続的に変化する（多型を示す）。体色は黒色である。裸地や草地など開けた場所を好み、土中に営巣する。他のアリや昆虫類を餌としており、アブラムシの甘露も好む。全国に広く分布する。

ハリアリ亜科のアリ

☆オオハリアリ *Brachyponera chinensis*

体長は約3.5㎜で、体色は暗赤褐色から黒褐色である。触角の一部や脚では黄色味を帯びる。公園や道ばた、市街地などでよく見かけ、一つの巣に複数の女王が存在するアリ種である。シロアリを餌としていると言われるが、植物の種子も集めており、雑食性を示す。腹部の末端には刺針があり、刺されると痛いので注意が必要である。国内では本州、四国、九州に生息しており、北海道では確認されていない。日本からアメリカやニュージーランドに運ばれ、外来種として定着している。

あとがき

本紀要の執筆にあたり、身近なアリの特徴や「アリ」と名がつくシロアリ、道しるべフェロモンなど、児童生徒にとって興味・関心がありそうな話題を取り上げるように努め、アリの生態を中心に紹介した。

本紀要を通してアリの魅力を伝えたいと思うのだが、伝えきれないことがある。アリの行動観察である。飼育している人工巣を実体顕微鏡で観察しながらアリたちの会話を想像するだけで、あっという間に時間が過ぎていく。この観察を通して、さまざまな行動を見ることができる。例えば、お互いに体を掃除し合う行動、働きアリが仲間のアリをおんぶして運ぶ行動、運が良ければ交尾行動、女王アリが自ら翅を落とす行動まで観察することができる。観察していて飽きない面白さがあり、魅力の一つになっている。

本紀要で扱ったアリ種は少なく、紹介していない特徴が他にもある。そのためアリに関する疑問に十分に答えられる内容にはなっていないかもしれないが、今後の授業においてアリの魅力を語ったり、飼育・観察の題材として取り上げたりする際の参考になれば幸いである。

謝　辞

本紀要作成にあたり、金沢大学大河原恭祐准教授にはアリの同定や資料及び写真をご提供していただきました。また、環境省、京都大学松浦健二教授及び九州大学大学院上野高敏准教授からも貴重な写真をご提供していただきました。皆様方に厚く御礼を申し上げます。

参考文献等

バートヘルドブラー・エドワードO. ウィルソン1997　アリの自然誌　辻和希　松本忠夫訳　朝日新聞社
坂本洋典・村上貴弘・東正剛　アリの社会－小さな虫の大きな知恵　2015　東海大学出版部
山根正気・原田豊・江口克之　アリの生態と分類－南九州のアリの自然史　2010　南方新社
寺山守・久保田敏 アリ－ハンドブック 2009 文一総合出版
大河原恭祐・福島由紀子　石川県におけるアリ相の予備的調査　1998　蟻　No.22　p6－9
大河原恭祐・岩西哲　石川県におけるアリの種類相－近年の採集新記録種　2007　蟻　No.29　p5－9
松浦健二　シロアリ－女王様、その手がありましたか！　2013　岩波書店
安部琢哉　シロアリの生態－熱帯の生態学入門　1989　東京大学出版会
寺山守・久保田敏・江口克之　日本産アリ類図鑑　2014　朝倉書店
長谷川英祐　働かないアリに意義がある　2016　KADOKAWA
東正剛・緒方一夫・サンフォードD. ポーター（東典子訳）ヒアリの生態学−行動生態と分子基盤　2008　海游舎
環境省　ヒアリに関する諸情報についてhttp://www.env.go.jp/nature/dobutsu/fireant.html
北國新聞「2015年度金沢大学プログラム日本海イノベーション会議」2015年12月20日付朝刊　13面

抄録カード

石川の自然　第42集　生物編(21)

身近な昆虫であるアリの生態など基礎知識についてまとめた。飼育・観察でアリを題材とするための教材基礎資料としての活用を目的とする。また、石川県教員総合研修センター周辺で採集したアリ種について紹介した。

身近な昆虫であるアリの魅力

石川県教員総合研修センター
石井　寛人

1　分類
2　系統
3　体のつくり
4　コロニーの主な構成メンバー
5　アリの生活史
6　個体間のコミュニケーション
7　興味深いアリ
8　採集方法
9　飼育方法
10　当センター周辺で採集したアリたち

石川県教員総合研修センター紀要　第 86 号

平成 30 年（2018）3 月　発行
発行所　石川県教員総合研修センター
〒921-8153　石川県金沢市高尾町ウ 31 番地 1
ＴＥＬ　０７６－２９８－３５１５
ＦＡＸ　０７６－２９８－３５１８
http://www.ishikawa-c.ed.jp
代表者　平　畠　敏　彦
印　刷　株式会社 小林太一印刷所

※本文中の図・写真等の教育目的以外の複写・複製、営利目的の利用を禁じます。
※キャプションに写真提供の記述がない写真は、石川県教員総合研修センター石井が撮影したものです。