

アリに知性はあるのか

～環境に合わせて独自の進化をしたクロヤマアリ～

浜松市立江西中学校

2年 嶋野 暁

1 研究目的

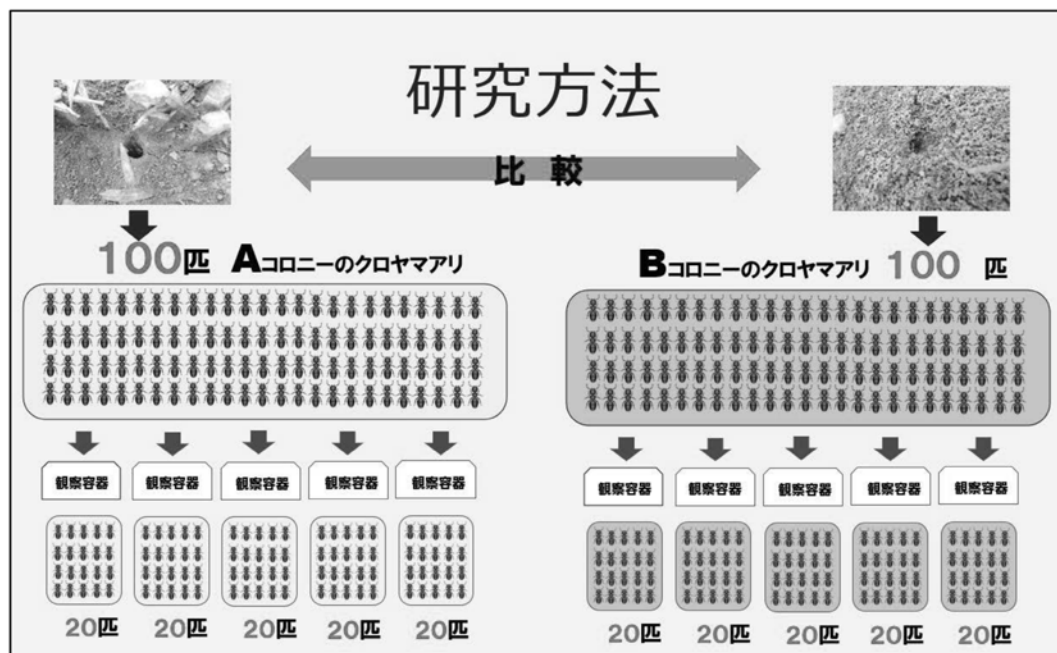
クロヤマアリの研究は、今年度で3年目になる。アリは、世界中にどこにでもいる昆虫だが、その生態は実に多様で、変化に富んでいる。研究してみると、とても面白い。アリを観察中、しばしばエサを運んでいる場面に遭遇する。右の写真は、研究1年目のときに撮影した写真。何を食べるのか調査のためにゆで卵の黄身をキャップに入れ、巣の近くに置いた。すると、あっという間に解体し、運べる大きさに切り分けて、巣穴へ運んでいった。驚いた。いったいどのような方法で、このようなことができるようになったのか。不思議に思った。もしかすると「アリに知性があるのではないか」と思うようになった。この仮説は未だ解明できていない。この仮説を解明するために、今年度も研究に取り組んだ。



黄身を切り分けて運んでいる
クロヤマアリ

2 研究方法

昨年度までの研究結果から「クロヤマアリは環境に合わせて独自の進化をしているのではないか」という仮説を立てた。昨年同様、クロヤマアリの巣づくりに注目し、実証数を増やして研究を行った。巣の周辺環境が違う2つのコロニー（以下、Aコロニー、Bコロニーとする）からクロヤマアリを100個体ずつ採取。それぞれ5つの観察容器に20個体ずつ入れ、比較しながら、1週間ずつ観察を行った。



3 予想

クロヤマアリは、同じコロニー内のクロヤマアリは、同じ形状の巣を掘り、違うコロニーでは、違う形状の巣を掘る。

4 研究結果

結果は次の図1、図2のようになった。

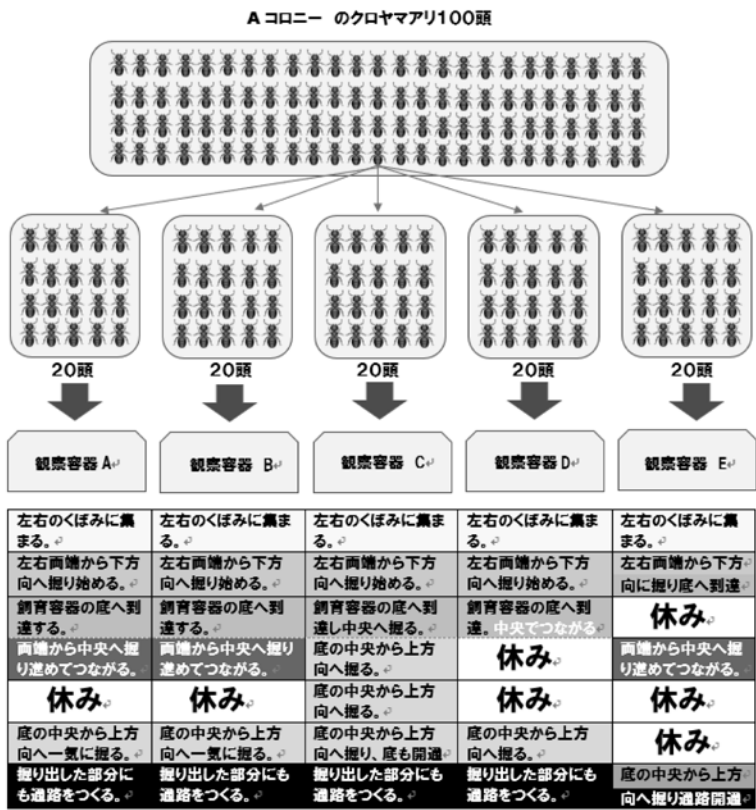


図1 Aコロニーのクロヤマアリの巣作りの結果

Aのコロニーから採取したクロヤマアリは、ほぼ同じ行程で、同じ形状の巣を掘った。

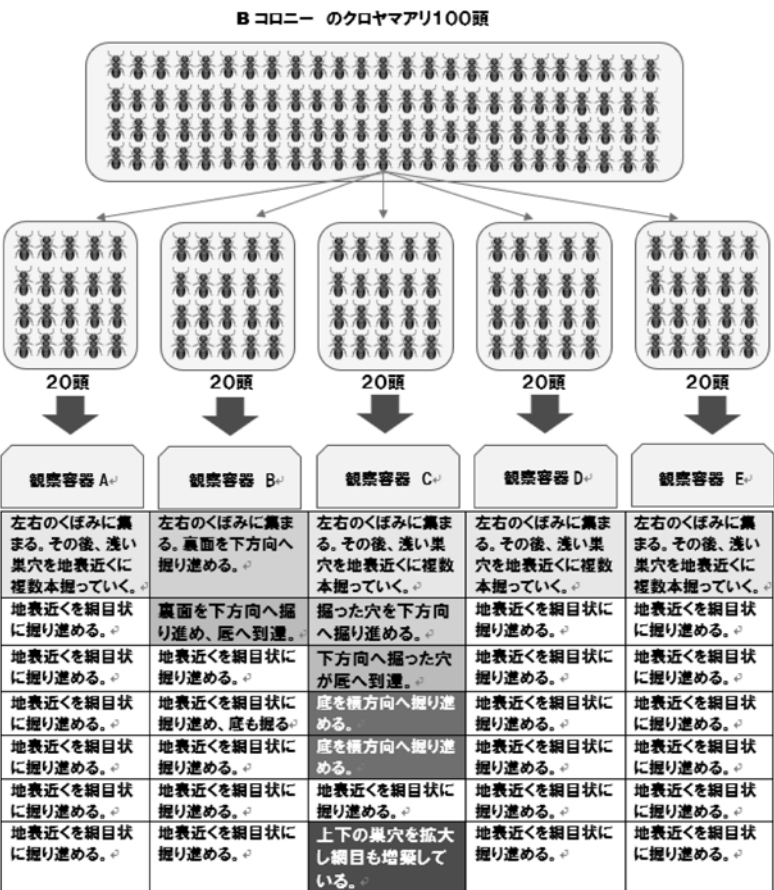
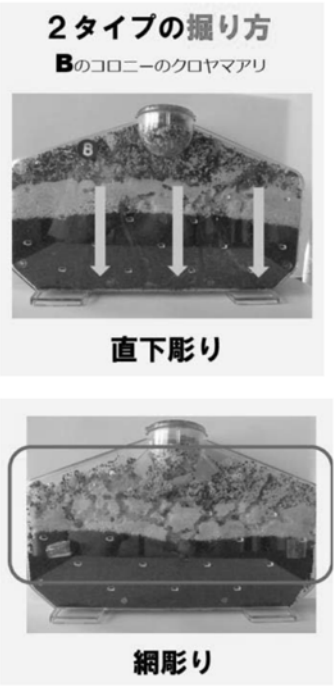


図2 Bコロニーのクロヤマアリの巣作りの結果

Bのコロニーから採取したクロヤマアリは、2タイプの掘り方をした。



5 考察

なぜ、AコロニーとBコロニーで巣の掘り方に違いが出たのか。以下のように考察する。

(1) コロニーごとに伝達された情報が異なる

まず、考えられるのは、AコロニーとBコロニーとでは、それぞれに伝達された巣の掘り進め方や巣の形などの情報が異なったためではないかと考える。

Aコロニーのクロヤマアリは、ほぼ同じ手順、同じ方法で掘り進め、巣穴を完成させている。違う観察容器で飼育しているにもかかわらず、5つの観察容器ともほぼ同じタイミングで巣を掘り進めた。アリたちが、隣の巣作りの様子を見ながら、巣を掘り進めているとは考えにくい。また、フェロモンによる情報交換が成り立つことも難しいと考える。つまり、それぞれの容器にいるAコロニー出身のクロヤマアリが、Aコロニーで伝達された（または覚えた）独自の巣作りの方法を情報共有していて巣を掘り進めた結果、同じ掘り方、同じの形状の巣になったと考える。また、Bコロニーについても同様に、Bコロニー独自の巣作りの方法があり、その方法が2タイプあったため、今回の研究では、2タイプの巣の形状が出てきたのではないかと推測する。

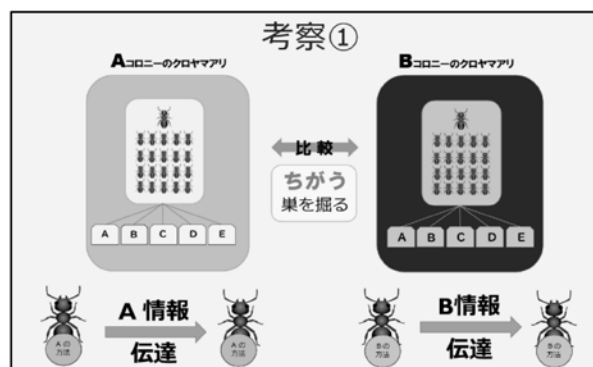


図3 AとBのコロニーの情報の違い

(2) 安全で快適な住まいの形は、住む環境によって条件が異なる

2つ目に考えられるのは、AとBのコロニーの環境差による違いではないかと考える。住む環境条件が違えば、同じクロヤマアリであっても、当然「安全で快適な住まいの形」は違ってくる。社会性昆虫であるクロヤマアリにとって家族を守り育てるための巣が「安全で快適である」ことは、厳しい自然界を生き抜くための必須条件であると考えられる。つまり、外敵の侵入や自然災害に柔軟に対応できる巣の形や巣の掘り方は、まさに最重要課題と言っていい。それぞれの巣の環境条件は以下のとおりである。

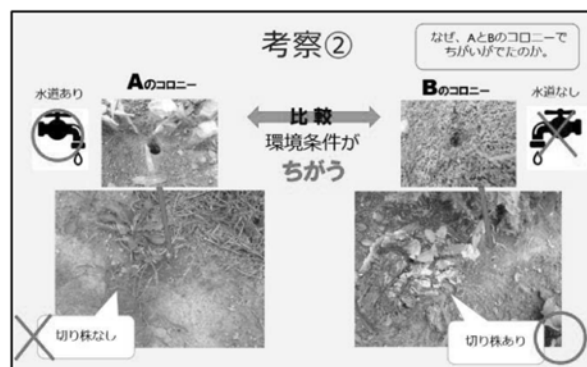


図4 AとBのコロニーの環境条件の違い

ア Aコロニーの環境条件と巣の掘り方の関連性を検証する

水場が近くにあり、畑仕事で使用するため、常に水没の恐れがある。切り株や樹木などはなく、草地に巣がある。(図4参照)

【Aコロニーの掘り方(図5参照)】

- ① 左右の端から垂直方向に巣穴を底まで掘る。
- ② 底に到着後、左右両方向から中央へ掘る。
- ③ 中央から上方向へ垂直に巣穴を掘る。
- ④ 地上につながる穴と、横穴(部屋)を掘る。

【検証】

Aの巣穴は、中央より左右に傾斜があり、水は左右にある通路に流れていくのではないかと考えられる。普段、左右の巣穴を主な通路として使用しているが、水害や外敵が来た時には、1番底の中央辺りに固まっているアリたちが、卵やさなぎをくわえて、中央通路を通り、中央通路から左右に分かれた部屋へ避難している。このことから、中央通路は有事の際の避難通路と考えられる。また、掘り進め方も、



図5 Aコロニーの掘り方

普段使う通路から掘り進め、次に一番底のメインルームを掘り、最後に地上へ向かう避難通路を掘っているのも理に適っている。このことから、Aコロニーのアリは、Aの環境に合わせて巣作りをしていると考えられる。

イ Bコロニーの環境条件と巣の掘り方の関連性を検証する

水場が近くになく、水没の恐れはない。切り株の近くに巣があり、地中は木の根が張り巡らされている。(図4参照)

【Bコロニーの掘り方(図6参照)】

網掘り

地表近くを網目状に掘る。

直下掘り

地表から地下まで垂直に穴を掘る。

網掘り+直下掘り

網掘りと直下掘りが両方ある。



図6 Bコロニーの掘り方

【検証】

Bの巣穴は、地表近くを網目状に掘る「網掘り」タイプと、地表から地下方向に垂直に掘る「直下掘り」がある。Bコロニーは水場が近くになく、切り株があり、巣穴がある地中には木の根が張り巡らされている。そのため、地下深くに巣穴を掘るより、地表近くに網目状に巣穴を掘り、万が一に備えて、地上につながる出入口を数カ所掘っていると考え。たとえば、出入口のいくつかが外的要因で塞がってしまったとしても、地上への出入口が何カ所もあるため、困ることはないと考え。また、巣穴は地下でつながっているため、修復することもたやすいと考えられる。「直下掘り」については、巣穴の一番底の安全な場所に女王アリの居場所を確保するためだと考えられる。Bコロニーでアリを採取した際、女王アリは、巣の一番底の地中にいた。残念ながら、女王アリが死んでしまったため確証はないが、「地表から1番遠い場所に大切なものを置くこと」は、Aの巣作りに似ているため「直下掘り」をするのは女王アリなどの部屋の確保のためだと考える。以上のことから、Bコロニーのアリも、Bの環境に合わせて巣作りをしていると考えられる。2つのタイプが分かれて表れたのは、「網掘り」や「直下掘り」の情報の有無に関係があるのではないかと推測する。

6 結論

以上の結果から、クロヤマアリAという個体群とクロヤマアリBという個体群が住む環境に合わせて、それぞれに進化し、巣の形状を変えていることが分かった。つまり「クロヤマアリは、環境に合わせて独自の進化をしている」という仮説は実証された結論付ける。

7 課題

クロヤマアリは、何らかの方法で巣の掘り方に関する情報を共有していると考え。どのような方法なのかは、未だ解明できていない。来年度は「クロヤマアリは、どのような方法で情報を共有しているのか」をテーマに、研究を進め、クロヤマアリの進化の謎について迫っていきたい。

8 参考文献

『アリハンドブック 増補改訂版』(文一総合出版) / 『生物進化とはなにか?』(ペレ出版)

『進化論 生物の謎がよ〜くわかる本』(秀和システム)

『見てわかる ダーヴィンの進化論』(日経ナチュラルジオグラフィック)

9 謝辞

私がこの3年間クロヤマアリの研究に邁進することができたのは、研究を支えてくださった方々のおかげだと深く感謝しています。ダヴィンチキッズの藤間教授、ダヴィンチキッズ事務局の今野様、江西中学校の先生方、そして、クロヤマアリの採取や200個体以上のクロヤマア리를飼育することを許してくれた家族に感謝の意を表したいと思います。本当にありがとうございました。