

社会の維持に不可欠な「働かないアリ」の存在 長谷川 英祐 氏

数多くいる生物の中から「アリ」の生態に引かれ・・・

—先生のご著書『働かないアリに意義がある』を大変興味深く拝読いたしました。アリやハチが、分業的な階層を持ち、集団で生活する「社会性」昆虫であることは知っていましたが、まだまだ知らないことも多く、驚きの連続でした。

アリやハチは、現在「真社会性生物」と呼ばれているそうですが、「社会性」とはどこが違うんですか？

長谷川 「真社会性」とは、集団の中に個体間の繁殖の偏りが存在していることを言います。例えば、サルは群れを作って「ボス」「見張り役」といった順位制に基づき生活しています。これも「社会」といえますが、サルはどの個体も子を産みます。それに対し、アリやハチは「女王」のみが繁殖をし、その他の個体は巣のために必要な作業を行います。こうした仕組みを備えているものを、学術的には「真社会性生物」と呼んでいるのです。

ちなみに、アブラムシの一部や、哺乳類ではハダカデバネズミも真社会性生物と定義されています。

—なるほど。「社会性」と「真社会性」との大きな違いは、繁殖に関わる分業が確立されているということですね。

ところで、地球上には多種多様な生物が存在しますが、先生はなぜ真社会性生物を研究対象に選ばれたのですか？



長谷川 もともと、子どものころから生き物の動きを見るのが好きだったんですが、アリに興味を持ったのは、大学2年生くらいの時。イギリスの動物行動学者リチャード・ドーキンスの著書『利己的な遺伝子』を読んだことがきっかけでした。

働きアリは子を産まず、兄弟の子育てを手伝うという「利他」の精神で、自分と同じ遺伝子を後

世に残そうとする。それは結果として「利己」的な行動なのだ。ここが非常に面白いと感じ、アリの生態について研究するようになったんです。

—確かに、面白い話ですね。遺伝子によって後世に自己を残そうとする行動は、真社会性生物にも見られるんですね。それに、あんなに小さなアリがどうやって社会を維持しているのか、私もとても興味があります。

アリの世界に存在する「反応閾値（いきち）」とは？

—そういえば、先生のご研究で、コロニー（巣）の働きアリの中には、まったく働かないアリがいることが分かったそうですね。働きアリは全員がずっと働いているものだと思っていました。

長谷川 そう思うのが普通ですが、実際に働かないアリだけを集めて観察してみると働くアリが現れ、逆に働くアリだけにすると働かないアリが現れることも分かったんですよ。

アリの一種、シワクシケアリのコロニーを飼育して、個体識別した上で各個体の働き度合いを調べ、よく働く個体だけのコロニーを再構成しました。そして、それぞれのコロニーでもう一度働き度合いを観察したところ、働き度合いの分布は元のグループと同じようになったのです。

—不思議ですね。一体どうしてそのようなことが起こるのでしょうか？

長谷川 「反応閾値（いきち）」が原因です。「反応閾値」とは、仕事に対する腰の軽さの個体差、といったところでしょうか。

—聞き慣れない言葉ですが……。

長谷川 人間に例えて説明しましょう。人間にはきれい好きな人とそうでもない人がいて、部屋がどのくらい散らかると掃除を始めるかは、個人によって異なります。きれい好きな人は汚れに対する「反応閾値」が低く、散らかっていても平気な人は高いというわけです。

これがアリの社会では、必要な仕事が見れると、「反応閾値」の最も低い一部のアリがまずは取り掛かり、別の仕事が見れたらその次に閾値の低いアリが……と、低い順に作業を行う。つまり、個体間の「反応閾値」の差異によって、必要に応じた労働力がうまく分配されているのです。



日本ではありふれたアリの一つに挙げられる「トビイロシワアリ」。大きいアリが女王アリで、小さいアリが働きアリ〈写真提供：長谷川英祐氏〉

—驚きました！こうした自然のメカニズムがあるから、仕事の指示を与えてくれる存在がなくても、コロニーが効率良く仕事をこなしていけるんですね。

でも、「反応閾値」が皆同じで、仕事があるときは全個体で一斉に取り掛かるコロニーがあるとしたら、その方が処理できる仕事量は増えると思うのですが・・・。

長谷川 おっしゃる通りです。でも、皆が一斉に働くシステムだと、同じくらい働いて同時に全員が疲れてしまい、誰も働けなくなる時間が生じてしまいます。コロニーには、卵の世話などのように、短い時間でも中断するとコロニーに致命的なダメージを与える仕事が存在しているのですが、皆が働けなくなると、それができなくなってしまう・・・。

—なるほど。アリだって働けば疲れるし、回復するまでには休みも必要だということですね。

長谷川 はい。働いていたアリが疲れてしまったときに、それまで働いていなかったアリが働き始めることで、労働の停滞を防ぐ。つまり、働かないアリがいるシステムの方が、コロニーの長期的な存続が可能になるということです。働かないアリは、怠けてコロニーの効率を下げる存在ではなく、むしろそれらがいないとコロニーの存続が危ぶまれる、極めて貴重な存在だと言えます。

アリの生態を探ることで、人工知能の開発につながる!?

—まさに「働かないアリに意義がある」ですね。

長谷川 そうですね。われわれの社会においてもムダを省くばかりではなく、ムダを楽しめる「余力」のようなものが必要なのかもしれません。



立体視が可能な実体顕微鏡でコロニーの観察を行っている様子。1匹1匹の行動を辛抱強く観察している〈写真提供：長谷川英祐氏〉

—こういう面白い研究は、今の学生さんも関心が高いのでは？

長谷川 いやいや、そうでもないんです。そもそも、私の手掛けている研究は直接世の中の役に立つとか、そういった類いのものではありません。ですから、いかに面白い発想で存在価値をアピールできるかが勝負どころなんです（笑）。面白いことをやって話題になれば、私の研究している分野に興味を持ってくれる「後継者」が増えるかもしれない。そんな期待も抱いているんです。

—刺激や好奇心を生む素晴らしいご研究ですね。

今後、何か別の面白いことをお考えになっていますか？

長谷川 アリの生態を基に、「人工知能」を作ることができればいいなと思っています。

—え？ それはどういうことですか？

長谷川 アリは1匹だと大したことはできませんが、集団になって行動すると個体ではできないことをやってのけます。例えば、巣場所を選ぶとき、いくつかの候補の中から一番いいものを短時間で選んでいたりする。個体が集積すると、個体の能力以上の判断ができるのです。まだまだ解明されていないことは多いのですが、なぜ、アリの組織でそんな高度なことができるのか。その謎が分かれば、人工知能に応用できるのではないかと……。今はそんなことを考えています。

—アリの生態から人工知能を作るなんて……。考えただけでワクワクします。

そのニュースが世の中を駆け巡ることを期待しています。

本日はありがとうございました。