

53 蟻の巣の形成条件を探る

要旨 本研究では、クロオオアリが巣を形成する条件について明らかにすることを目的とした。蟻は真社会性昆虫であり、巣作りや採餌などの行動は個体間の相互作用によって成り立っている。前回の研究では、蟻が巣を形成しないという問題があったため、今回は巣作りの条件を検証することにした。仮説として、「女王蟻がいなくても、働き蟻さえいれば、土と硬い物体がある環境で巣を作る」と設定した。実験では、学校の敷地内で採取した蟻を使い、巣の中か外から採取したか、明暗、土の種類、基盤となる物質（石や根）などを変えて比較した。結果から、巣作りには物理的な環境要因と個体の役割分担の両方が影響していることが明らかになった。

1 研究背景と研究目的・意義

1.1 研究背景

蟻は高度な社会性を持つ真社会性昆虫であり、巣の構築や食料の探索などの活動において、個体間の相互作用が重要な役割を果たす。これらの行動は「集合体的知性」や「群知能」として知られ、個々の蟻が単純なルールに従って行動することで、複雑な社会構造や効率的な行動が生まれます。このような自己組織化のメカニズムは、蟻の巣の形成においても重要な要素となっている。また、蟻の社会は、分業と協働によって成り立っている。女王蟻や働き蟻、兵隊蟻など、異なる役割を持つ個体が協力し合い、巣の維持や繁殖を行っている。このような社会構造は、巣の形成や維持においても重要な役割を果たしている。

1.2 リサーチクエスチョンと先行研究

我々は蟻がどのような条件で巣を作るのかというリサーチクエスチョンを立てた。先行研究には、蟻の巣の形成に適した土の硬さや地盤の固さによる巣の大きさの違いなどがあった。

1.3 研究の目的・意義

巣を掘る研究を行うことになった目的の一つとして、前回の研究(蟻の採餌行動)でありをかごに採集して3か月試行錯誤しても巣を作らなかったため、今回の研究を通してありが大きな巣を作る条件を調べ前回の研究に取り組みたいことが挙げられる。

また研究の意義として、様々な角度から様々な条件の実験を行うことで、蟻の巣の形成条件を探った。研究意義は蟻の社会行動のメカニズムを解明するだけでなく、人工知能やロボット工学、さらには、都市計画や交通システムなど、複雑なシステムの設計においても応用可能な知見を示している。

1.4 仮説とその根拠

仮説は「蟻は女王蟻がいなくても巣を作る働きアリさえいれば、蟻の大小関係なく地面が土の場所で硬いものに沿って巣を作る」というものを立てた。根拠は、以前の実験で、蟻は女王蟻がいなくとも土を運び出したことや蟻の巣が木の根っこや建物に沿ってできていたことなどがあげられる。

2 研究方法

2.1 研究の目的とリサーチクエスチョン・仮説との関係

巣を作る条件について調べることで、ありを飼育したときに円滑にアリが巣を作り、次にアリの採餌行動を調べることができる。また、ありの採餌行動について研究を行うことで、真社会性昆虫であるありを集団として見るのではなく、それぞれの個体の個性を調べることができる。

2.2 研究と分析方法

まず、ここでは巣を作る働き蟻は巣の中から捕まえた蟻ことを指すものとし、巣の外から捕まえた蟻は巣を作る働きアリではないものと仮定した。5 cm以上掘ったものが巣を形成したとみなす。学校の中庭と校舎裏にいるクロオオアリを10匹採集してケースに入れて、条件を変えて1週間おいてからありが巣をどれだけの長さ掘ったのかを計測した。第一に、巣中から採取した蟻と外から採取した蟻に分け同時に実験ケースの配置場所の明暗を変えて実験した。また、次に土の種類、ケースに土と石や根を入れたものでそれぞれ一つずつ条件を変えて比較した。ケースの大きさは縦15cmで底が直径7cmの円形を用いた。エサはゼリーを使った。

2.3 結果

実験1

採取場所	明るい場所	暗い場所
巣の中から採取	15 cm	15 cm
巣の中・外どちらからも採取	4 cm	3 cm
巣の外から採取	3 cm	2.5 cm

実験2

小さな蟻 (土・暗い・外中両方)	4.5 cm
大きな蟻 (土・暗い・外中両方)	6 cm
20匹入れる (土・暗い・外中両方)	3 cm
5匹入れる (土・暗い・外中両方)	0 cm
石を入れる (土・暗い・外中両方)	15 cm
根っこを入れる (土・暗い・外中両方)	15 cm
土 (暗い・外中両方)	3 cm
砂 (暗い・外中両方)	0 cm

巣の中から得た蟻は2つとも明暗関係なく巣を作った。また、石や根っこなどの巣の形成の基盤となるものがあると巣を形成することや、明暗はあまり関係ないこと、砂では巣を形成しにくいことなどが分かった。蟻の大小は数値が曖昧過ぎて、判断が難しいという結果になった。

2.4 考察

まず、ありの数ごとで比較したとき数が多ければ多いほど、掘った距離が長くなることがわかる。理由として、蟻は真社会性昆虫のため、集団で行動する習性があるので、蟻同士でコミュニケーションがとれるので安心できるからだと考えられる。

巣の中から採集した蟻は、他と比べて掘進距離が長いことがわかる。このことから働き蟻には仕事が決まっています。巣の中にいる蟻は、巣の中の経路を補填して新しく掘り進めているか、女王蟻の卵や幼虫の管理をしていて、外にいる蟻は餌を探す役割を担っていると考えられる。また、土と一緒に木の根や、石を入れたものは、ともに15cm掘り進めていることから、仮説の「固いも

のに沿って掘り進める」ことは正しいとわかる。考察として、固い物に沿って、掘り進めることで、道が固定されて、より頑丈になり巣の強度が上がるので、固い物に沿って掘り進める習性があると考えられる。

3 結論と今後の展望

3.1 結論

今回、わかったこととして、より大きな巣を作るためには巣の中で働いている蟻を集めて、土と一緒に石や木の根も入れると良いことがわかった。今後蟻の採餌行動の経路選択について実験を行う場合、巣を掘り進める蟻だけでなく、巣の外にいる餌を探す蟻も同じケースに入れた方が良いことがわかった。

3.2 今後の展望

今回のありが巣を作る条件を調べて分かったことを生かして、なるべく野生に近い状態でありを飼育して、ありの採餌行動における経路選択の実験をしようと思う。具体的には、エサを探す環境の明るさを変えてみたり、エサを探すときの方向の決め方や、方向転換の数などをデータにとって、分析する。

4 謝辞

小澤先生蟻一緒に捕まえてくれて蟻がありがとうございました。

6 引用文献・参考文献

[生物 r13.pdf](#) [22043.pdf](#)