中学校 76

熊本県立教育センター賞

匂いは蟻の巣仲間認識行動に影響を与えるか

～クロオオアリ編～

小国町立小国中学校　1年　坂田 和陽

1、研究の目的

これまでの研究では、アリが触角・あご・前足を触れ合って仲間かどうか確認し合う行動が観察できた。巣の中に異なる巣のアリを入れると激しい攻撃に加えて、触れ合うことなくかみつく攻撃を観察した。このことから揮発性の物質が巣仲間認識に影響を与えるのかについて調べてみることにした。

2、研究の方法

(1)アリの巣仲間認識行動調べ
(a)巣付近での同じ巣のアリ同士の認識行動調べ
(b)巣仲間同士の行動調べ

(2)時間が経つと体表成分は変化するのか（実験1）

(3)揮発性の匂いで巣仲間認識は変化するか
(a)アリにパイナップルの匂いをつける
(b)パイナップルで匂いをつけた異なる巣のアリ同士、パイナップルで匂いをつけたアリとつけていない同じ巣のアリ同士の比較観察（実験2－1）
(c)実験2－1より広い場所でいっしょにする（実験2－2）

3、研究の結果と考察

昨年の研究で、昼間アリは、活発に巣穴を出入りしていた。出入りする様子を観察すると、触覚で触れ合っていることが分かった。巣穴から土の粒を持って出てくるアリもいたが、ほとんどのアリは何もくわえておらず、ただ出入りしていた。この巣のアリは10メートル以上離れたコナラの木の蜜を吸いに行くのだが、クロオオアリなので行列は作らない。1匹でうろうろしているようでも、コナラの木にたどり着く。その途中で、同じクロオオアリに合うと、触覚・あご・前足を触れ合っていた。そして、そのアリもコナラの木にたどり着いた。仲間同士、情報を交換しているように見えた。途中でアリの行列に行く手を遮られると、行列を避けてうろうろし始めるが、コナラの木にたどり着いた。他のクロオオアリも出会うと触覚を触れ合ってはコナラの木を目指していた。また、巣穴を出ていく時はどんどん出ていくのだが、戻ってくると、巣穴から出てきたアリから触覚で触られてしつこしていた。巣に入ってくるアリに対しては、より警戒していた。

今回は、巣付近での同じ巣のアリ同士の行動の観察と撮影を行うことで、アリの巣仲間認識行動を調べた。さらに、巣から捕まえ、飼育ケースの中での、同巣のアリ同士の行動観察を行った。

結果

(a)ⅰ　4匹の個体の観察（○・　・○・○）

・触覚・あごを合わせる行動が見られた。
・○と○の認識行動は3回行い、どれもすぐに分かれた。
・○と　の認識行動は3回行い、どれも、攻撃や身を守るための行動である半身をかける行動と同じ、腹の先を突き出す行動をし、長く確認し合っていた。
・○と○の認識行動は2回行い、どちらもすぐに分かれた。えさの吐き戻しのような行動も見られた。
・○と　の確認行動と腹を突き出す行動を続けていると、○や○が集まってきた。

(a)ⅱ　2匹の個体の観察（●・●）

・触覚・あごを合わせる認識行動が見られた。
・一度離れるが、すぐに戻って確認を始めた。
・認識行動を始めて、別れるまで　だけが10回腹を突き出す攻撃的な行動をした。

考察

今回の観察で、同じ巣から出てきて、同じ巣に戻ったアリだったが、確認の時間や行動に差が見られた。○と○、○と○のように短い時間で認りかに確認が終わる場合と、○と　のように何度も攻撃的な確認をする場合があった。○は○との短い認識行動のあと、　との認識行動では腹を突き出す攻撃的な行動を伴う行動をした。○と　は互いに腹を突き出す行動が見られたが、●と●では、●のみが10回も腹を突き出す行動をした。●が確認している側で○がされている側にも感じられた。クロオオアリは行列アリを嫌がり避ける行動をするが、そのように避けたり、また、腹だたりする行動は見られなかった。アリによって認識行動にも差があった。これらの結果から、同じ巣のアリであっても、巣仲間認識には個体差があることがわかった。また、巣の周りでの認識行動は飼育ケースでのそれと比べて、時間がかかり、より攻撃性も強いことから、アリが巣を守ろうとするからだろうと考えた。

(b)ⅰ　触覚で触り合う行動の観察

結果

・近くを通ったときや、集まってもじっとしているときも触覚で触れ合っていた。
・後ろから腹部を触ると、触られた方は向きを変え、頭部で向き合い認識行動を行った。
・頭部を触り合う行動が多かった。
・足を（ほぼ前足）を触る行動が見られた。

考察

頭部を触る行動が多かったことは、頭部に体表成分を貯蔵する器官があることから、体表成分がわりやすいからなのだろう。また、前足を触れて触れるのは、認識行動の際に触覚をグルーミングすることから、触覚についている体表成分がついているからだろう。さらに、腹部の先には様々なフェロモンを出す器官があるが、揮発性のフェロモンより、巣仲間と判断するのは体表成分の読み取り重要なため、向き合って頭部を触る行動をとるのだろう。

(b)ⅱ　あごを合わせて、えさを吐き戻し与える行動の観察

結果

・認識行動の中で、触覚で触れ合ったあと、あごを大きく開け合い行う。
・敵だと判断されるとあごを開け合うことはなく、かみつく行動になった。
・仲間同士でのみ行う。

考察

巣仲間同士で見られ、触覚を合わせてすぐに行う行動。敵同士ではわざわざ、この行動をせずにすぐに攻撃する。

(b)ⅲ　集まる行動の観察

結果

・飼育中に巣穴を掘るアリは外は集合してじっとしていた。
・集合したアリ同士は触覚で触れていた。

考察

巣仲間同士の行動は、集まる行動をする。集まることが確認できれば、巣仲間だと判断できる。

(b)Ⅳ　グルーミング行動の観察

結果

・アリは触覚や足を、あごや前足でグルーミング行動をした。
・確認行動の合間に観察に見られた。

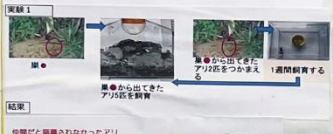
考察

アリは触覚や足から情報を得ていることから、巣仲間認識済みのアリと集まっているときより、巣仲間認識行動をしていると思の方がより相手の情報を多く得ようとするであろう。認識行動の合間に、より頻繁にグルーミング行動をしたのはそのためだろうと考えた。グルーミング行動を盛んに行っている場面は巣仲間認識中であると考えた。

昨年、同じ巣から出てきたアリを捕まえて、飼育ケースに追加していく実験を行った。飼育ケースのアリは、同じ巣のアリが追加されるたびに　仲間かどうか認識行動を行った。初めのアリを飼育し始めてから5回目・28日後に追加した同巣のアリも仲間だと認識した。認識時間や行動に個体差はあったが、全てのアリが仲間だと認識された。しかし、元の巣に戻すと、巣から出てきたアリに巣仲間と認識されずに攻撃を受けた。元の巣に戻れたアリはいなかった。考察をする中で、インターネットで調べてわかったことがあった。「アリは巣ごとに体表成分が異なり、触覚で触れることで巣仲間認識を行う。」「女王アリの集合フェロモンで集まった働きアリたちは、巣独自の体表成分を触覚で触れ合いながめると。この行動で、同じ巣のアリは体表成分が均一に保たれる。」これらのことと、昨年の実験から、今回の実験を考えた。

昨年は巣から出てきたアリを捕まえてすぐに飼育ケースに追加した。追加するアリはその巣独自の体表成分が保たれた状態のアリであったため、巣仲間と認識されたのだろうと考えた。今回は、巣から出てきたアリを期間をあいて追加することにした。期間をおくことで体表成分が変化するのではないかと考えたからだ。飼育ケースと同じえさを与えた。また、昨年の追加実験で飼育後3日後に巣に戻したアリは巣仲間と認識されたので、この日数より長く1週間の期間をおいて追加することにした。

実験1



結果

仲間だと認識されなかったアリ

仲間だと認識されたアリ

巣穴から出てきたアリを1週間飼育後、同巣の飼育ケースに入れたとき（実験1）

実験回数	巣中間と認識されたアリの数	巣中間と認識されなかったアリの数
1	1	1
2	1	1
3	2	1
4	2	2
5	2	2

巣穴から出てきたアリをすぐに、同巣の飼育ケースに入れたとき（2021の実験より）

実験回数	アリ個体A（最初で巣穴から出巣したアリ）	アリ個体B（最初から巣穴に出巣したアリ）	最初のアリを入れてから巣に戻ったか	仲間と認識したか
1	5:00	1	1日	○
2	6:10	12	12	○
3	6:10	5	25	○
4	6:10	5	25	○
5	6:30	3	26	○

巣穴から出てきたアリを同じ巣のアリとすぐにいっしょにする（実験1）→ 仲間と認識する

1週間別にしてからいっしょにする → 仲間と認識されにくい

考察

昨年の実験で、同じ巣のアリを追加したとき、仲間と認識された。飼育ケースにいたアリが追加したアリを確認していた。1対1も見られたが、殆ど集まって確認する行動が多く観察できた。また、元の巣に戻したときも、元から居たアリが確認した。このことから、追加または、巣に戻したアリの体表成分が、同じ巣のアリと判断できるかが巣仲間認識には重要であると考えた。今回の実験結果から、アリを巣からしばらく離して飼育すると、巣仲間認識されにくくなることがわかった。このことから、アリの体表成分は、元の巣のそれとは、変化したと考える。

「体表成分は不揮発性で、アリは触覚で触ることで仲間を認識している。」と調べてわかった。しかし、昨年の観察で、飼育ケースの中で激しく攻撃し合うアリたちの中に認識行動をせずにかみつく攻撃をしたアリがいたことから、離れていても判断できる揮発性の匂いで巣仲間認識に変化が起きるのかを調べてみることにした。

これまでの研究で、他の物より圧倒的に早く、多くアリが集まったのがパイナップルだった。アリが他の物より早くパイナップルにたどり着いたことから、パイナップルの強い匂いを離れた場所から嗅ぎとったのだと考えた。そこで、今回はパイナップルでアリに匂いをつけて実験をすることにした。

（実験2－1）

(a)アリにパイナップルで匂いをつける

結果

2日目には飼育ケース自体がパイナップルの匂いがするようになった。アリは直接パイナップルにふれていて、えさにもしていた。

考察

結果から、アリにパイナップルの匂いがついたと考えられる。

(b)パイナップルで匂いをつけた異なる巣のアリ同士、パイナップルで匂いをつけたアリと匂いをつけていない同じ巣のアリ同士の比較観察（実験2－1）

結果

・パイナップルで匂いをつけた異なる巣の同士は、2回の実験共に、すぐに足の吐き戻し、巣止え行動。巣仲間行動のみが観察できた。その後も、その後も行動に変化は見られなかった。
・同じ巣のアリ同士で、パイナップルで匂いをつけたアリとつけていないアリを一緒にすると、はじめ、長い認識行動に加え、顎や足をかみつく行動や腹を突き出す行動などの攻撃的な行動が見られた。その後　飼育ケース内を動き回る行動や、認識行動を合うことを繰り返しると、攻撃的な行動は無くなった。巣●と巣●どちらとも2回ずつ、計4回の実験ともに同じ結果だった。
・同じ巣のアリ同士より、同じ匂いがする異なる巣のアリ同士の方が、巣仲間行動がよりはっきり見られた。

考察

・比較実験結果より、匂いが巣仲間認識に影響を与えたと考えられる。

(c) パイナップルで匂いをつけたアリを実験2－1より広い場所でいっしょにしたときの観察（実験2－2）

結果

・実験2－1のときより、ケースの中をより活発に動き回った。
・すべてケース内のあちこちで えさの吐き戻し行動が盛んに行われた。
・今回の実験で1番グルーミング行動を行った。
・1度目は約7時間後、2度目は約6時間後に、えさの吐き戻し行動は無くなり、かみつき攻撃に変わり、激しくかみついた。その後、ほとんどのアリが死んでしまった。

考察

・広いケースに入れたアリは、巣仲間行動のえさの吐き戻し行動を盛んに行った。このことで、この時点でアリ同士は巣仲間と認識していた。異なる巣のアリ同士だったが、パイナップルで匂いをつけたアリだったことで、実験2－1のような攻撃的な行動が見られなかったのだろう。激しくグルーミングを行ったのは、アリが多くの情報を得ていたからで、多くのアリ同士と、触覚をふれあわせていたからだ。昨年までの実験では、異なる巣同士のアリを一緒にすると、激しく攻撃し合った。今回は、そのような行動が、見られなかった。匂いが巣仲間認識に影響を与えたと考えられる。

時間が経つにつれて攻撃行動が見られ、巣仲間行動から異なる巣のアリに対する行動に変化したことは、6、7時間たったことで匂いが無くなり、仲間だと認識さえなくなったことが原因だと考えた。この結果からも、匂いが巣仲間認識に影響を与えたと考えられる。

4、研究のまとめ

今回の研究では、アリの巣仲間認識行動にしぼって観察した。また、撮影した画像から認識行動の特徴的な動きを調べたことで、アリの巣仲間に行う行動と、認識行動がはっきりした。このことで今回の実験を計画し実施できた。今回の研究は認識行動をせずに攻撃したアリを観察したことがきっかけだった。巣仲間独自の不揮発性の体表成分を確認するためには、触覚で触れる必要があるが、揮発性の物質ならば、触覚で触れることなく受容できるのではないかと考えた。そこで揮発性の匂いをつけて実験を行った。しかし、触れることなく攻撃する様子は確認できなかった。今回は、昨年のように巣を守るという、より攻撃性の増す場面での観察でいなかったこと。昨年の観察は録影確認も行っていないことによる認識行動の見落としがあった可能性があることが理由だと考えた。揮発性の匂いが巣仲間認識に影響を与えるか、比較しながら実験を行った結果、異なる巣のアリ同士が巣仲間と認識し合い、同巣で生活できた。この結果から揮発性の匂いはクロオオアリの巣仲間認識に影響を与えたと考える。自然の中で生きているアリは、エサに触れエサを探しに行く。その途中で様々な匂いがつく可能性がある。巣に戻って来たアリの中に、他のアリから何度も確認されるアリがいたことは、そのような理由があったのかもしれないと思った。観察や実験でわかったことから、調べてみたいと思った。