

アリの行動と生態について

35期生

I テーマ設定の理由

ぼくは去年の自由研究もアリについて調べた。しかし、その結果はあまり納得がいかなかつたので、今年は、もっと内容をしづらってアリを調べようと思ったからである。

II 研究方法

今年は、アリの帰巣能力とそれにかかわる伝達能力を調べた。

1) アリの帰巣能力 —

アリの帰巣に必要不可欠な感覚器管や、それに関与する巣の位置や特徴を幾種かの実験によって調べる。

2) アリの行動能力 —

帰巣能力と関係が深いので、(1)と関連性のある実験を行う。特にフェロモンについての関係も調べる。

※フェロモン；アリやハチなどの社会性昆虫にみられるもので、同種の仲間に餌や巣のありかを教えるのに役だっている。アリでは胸部末端から分泌され、餌を発見してそれを持ちかえる個体が地上にペンで線を描くように残していく。このにおいの線にいきあつた他の個体は、それをたどって食物にありつく。餌が豊富なときは、多くの個体が同様にフェロモンを分泌するので餌場と巣の間にフェロモンの大通りができ、アリの行列が続く。餌が少くなると、フェロモンを分泌する個体が減り、餌がなくなるころにはこの道標は消失する。（万有百科大事典「動物」—小学館）

III 研究結果

[1] アリの行動とそれに関わるフェロモンと感覚器管

(1) まず、結果に入る前に、IIの研究方法で説明した“フェロモン”とこれから行う実験の根拠となる仮定を、参考文献とぼく自身の仮説にもとづいて述べたいと思う。

⑦ 嗅覚とフェロモン。。。アリが行動するとき（帰巣するとき）は、常にフェロモンに依存していると考えられる。つまり、すでに説明したように、放出されているフェロモンは情報伝達を行うのにも役立つが、巣の位置を示す道標の役割も果たしているように考えられるのである。そうすると、アリの行動は全てフェロモンに依存され、それを感知する嗅覚のみに依存していることになる。

① 視覚の機能。。。あるいは、⑦の仮説は誤りで、ぼくがアリの視覚を過小評価しきっていたのかもしれない。すると、アリが行動するとき（帰巣するとき）には、視覚に依存する場合が考えられる。そんな場合は、アリが巣穴を見ることができる範囲内

にいるときであろう。

⑦ その他の場合・・・⑦、④のどちらの場合でもうまく説明がいかない場合があるなら、それは未知の感覚器管（例；太陽の位置による方向感覚）であるかもしれない。もし、そんな場合しか考えられない場合は、実験証明が困難なので実験は除外することにする。

(2) 嗅覚とフェロモン — その実験 —

⑦ 実験方法

使用するアリ・・・クロオオアリ；一般にみられるアリで、体長6~7mmで、黒色で、大きなアゴを持つ。（図I参照）



触角の機能・・・嗅覚と触覚の神経が、より集まってできており視覚の代役を果たす。

実験方法・・・夕方の6時~7時ごろ、巣に帰ろうとするアリを15匹とらえ、次に述べる処置をほどこして観察する。

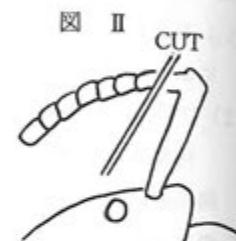
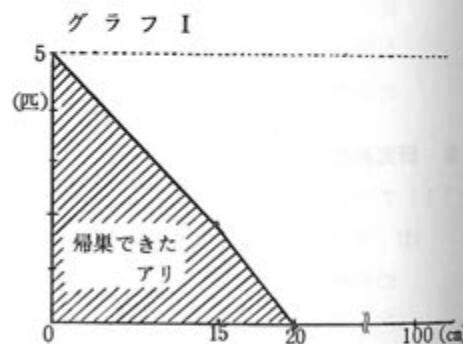
1. アリの触角を両方とも切断する。（図II参照）
2. 巣から同一方向へ、15cmのところ、20cmのところ、100cmのところから、各5匹ずつ離す。（注；いっせいに離すのではなく、一匹ずつ離す。）
3. 観察を続けて、帰巣したアリの数を調べる。

※この実験は2回行い、グラフその他はその平均値である。

④ 結果とその考察

考察

グラフIを見ると、巣から15cmのところでは、5匹のうち2匹が帰巣できた。20cm、100cmでは共に5匹とも帰巣できなかった。これらの結果をみると、事実はほぼ明白のようだ。アリは帰巣に関しては、ほとんどフェロモンに依存していることがわかる。ではアリの視覚が0であることが証明されたのであろうか。15匹の内2匹が帰巣できたのは、視覚による可能性もあるのだ。ぼく自身は、アリの視覚などとるにならないものだと思う。けれども人間でも、目を閉じていても、光線の強弱を、感知することができる。ましてや、光の性質を感知する器管をもつ昆虫がいるのに、アリの視覚を誤差でかたづけるわけにはいかない。この疑問は次の実験で調べることにして、とにかく、アリの帰巣（特に遠距離からの）は、ほとんどフェロモンに依存していることが考察できた。



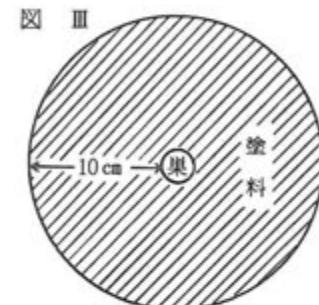
(3) 視覚の機能 — その実験 —

⑦ 実験方法

使用するアリ・・・クロオオアリ（(2)の実験方法参照）

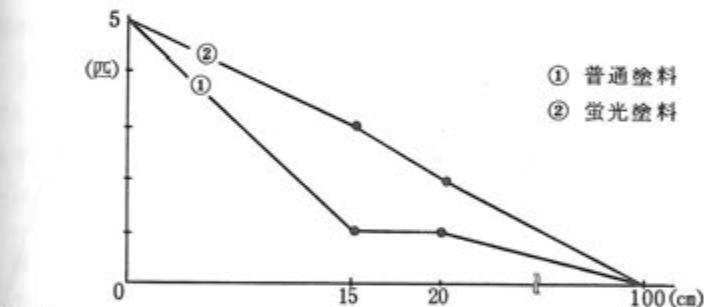
実験方法・・・アリの巣穴から半径10cmの部分に2種のスプレーを吹きつける。そして次のように実験・観察を行う。

1. アリの巣の周囲10cmに普通塗料を吹きつける。（図III参照）
2. 5日間で訓練させる。
3. アリを15匹とらえる。
4. アリの触角を両方とも切断する。
5. 巣から15cm、20cm、100cmのところで、各5匹ずつ離す。（注；いっせいに離すのではなく、一匹ずつ離す。）
6. 観察をして、帰巣できたアリの数を調べる。
7. 普通塗料の上に、よく似た色の蛍光塗料をふきつける。
8. 2・3・4・5・6の操作をくりかえして資料を得る。



④ 結果とその考察

グラフII



考 察

①の普通塗料のときには、15cmのところで帰れたアリが1匹、20cmのときも1匹で、100cmのときは一匹も帰巣できなかった。②の蛍光塗料のときには、15cmのときに3匹が、20cmのときは2匹が帰巣でき、100cmのときはやはり0であった。

つまり、数値的にはごくわずかの差ではあるが、蛍光塗料の方が普通塗料よりも帰巣能力が高い、ということがいえる。ということは、アリの視覚は、蛍光塗料によって反射する光線は感知しているということがいえそうだ。だから、その光線によって、覚えている巣の場所へもどってこれたのだと思う。けれども、①のときは、ほとんど帰れなかつたので、結局、アリの視覚は光線感知の枠をこえていく、視力は0に近いと思われる。

(4) まとめ

やはり、フェロモンの力は大きく、帰巣能力のほとんどをなっているようである。け

れども、それが全てではなく、視覚による面もある。普通、帰巣の場合は、遠距離からはフェロモンをたどり、最終的に巣に近づいた時に視覚による確認がなされるのであろう。

[2] アリの行動範囲とフェロモン

(1) 実験に入る前に、フェロモンとこの実験の根拠を述べる。

⑦ フェロモンの限界・・・(1)の研究で調べたように、遠距離からの帰巣は、フェロモンのみでたよられている。いったい巣からどれくらいの距離から、フェロモンを感じすることができるのか疑問に思ったので、フェロモンの限界をみきわめようと思った。

① フェロモンと行動コース・・・アリが(1つの巣の全てのアリが)、何種類かの決まったコースを歩くのだとすれば、いつも決まったコースにフェロモンをつけることになるので、アリは歩くコースが決まっていると想像される。

(2) フェロモンの限界 — その実験 —

⑦ 実験方法

使用するアリ・・・クロオオアリ ((2)の実験方法参照)

実験方法・・・まず、25匹のアリを無傷のままとらえ、次の処置をほどこして観察する。

1. 巣から3m、6m、9m、12m、15mまでの各地点から5匹ずつはなす。

2. 観察をつづけ、最終的に帰巣できたアリの数を調べる。

※グラフその他は2回の実験の平均値である。

① 結果とその考察

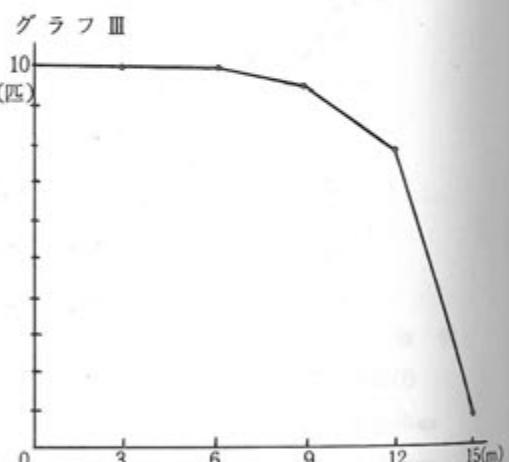
考 察

グラフⅢより、アリの帰巣能力の限界であり、ふつうの行動範囲は、巣から約10m程度だと思われる。これには、フェロモンが多分にかかわっていると思われるが、次の2つの考え方ができる。

① この結果の行動範囲とは、フェロモンの存在の限界であるから、これより先へ行くとアリは、帰ることができない。

② この行動範囲よりも、もっと巣に近いところにフェロモンがあるがその先何mまではフェロモンを感じることができ、結果の10m以上になると、それを感知することができない。

ぼくとしては、①の方を支持したいのだが、そのわけは、もし②のような場合があれば、風向きが変わったときに帰れなくなるからである。それに、アリの触角は地面に密着していて、遠くのものにおいをかぐのに適さないと思われるからである。



(3) フェロモンと行動コース

⑦ 実験方法

特定のアリを決めて、その行動コースを調べる。

④ 結果とその考察

予想どおり、アリの行動コースはほぼパターンが決まっていて、エサを発見したアリは、行きのコースとは逆に、より直線的に巣にもどることが分かった。これはアリが巣の周りの地理をよくのみこんでいることになる。また、(2)で調べた通り、行動コースも10mのわくをこえることがなかった。

④ まとめ

実験結果より、フェロモンは巣から10m以内ほどで放出され、それによってアリの行動も制約をうけていることが分かった。また、行動コースもほとんど決まっており、かなり型にはまつたコースを歩んでいることがわかった。

IV 結論

アリの帰巣能力に対して、フェロモンと嗅覚は大きな役割を果たしていることがわかった。しかしアリの視覚も少しは役割を果たしていて、視覚による光線の感知と記憶もできることがわかった。けれども、やはり説明のいかない行動があり、アリにもミツバチのように何かコンパスのようなものをもっているかもしれない。いずれにしても、証明するのが困難で、推察するしかない。

また、アリの行動範囲については、10数mが予想通りの限界で、行動コースもほぼ決まっていることが分かった。おもしろいことに、普段のコースと全然ちがうところからアリをはなすと、コース沿いからはなすのに比べ、帰巣能力が弱まっているようである。これらのことは、来年に、さらにくわしく研究するつもりである。

V 総括

今回の実験では、非常に多くのアリを殺してしまって残念に思っている。来年は、もう少し、観察を重視した実験を行いたいと思う。

研究していく思ったことだが、アリほど合理的で組織的な生物は、ミツバチを除けばいないと思う。1匹1匹のアリが細胞の役わりをして、巣全体のアリで1つの思考生物として活動しているように思えてくるのである。そんな生物だから、一つの疑問が解けると、また一つという具合できりがなかったが、来年も自分に納得のいく研究を行いたいと思う。

・参考文献 「ミツバチの不思議」 カール・フォン・フリッシュ著