

8 アリと植物の共生のメカニズム ～腺体の追求とアリの知恵～

1 研究の動機

私は、2年間アリの研究をし、アリの視点でアリの観察できるようになったと思う。本年度になり、もう一度アリの様子を見てみると、当たり前に見ていたことが不思議に感じた。アリの巣の周りに砂でドーム型に囲ってあったり、砂の粒が積んであったりしていた。その行動に疑問をもった。また、昨年の研究のテーマであった「植物との共生関係」からも、さらにアリと植物の追求ができると思い、調べることにした。

2 昨年の研究の流れ及び方法

(1) 草食のアリと肉食のアリを双眼実態顕微鏡で観察する。

(2) アリの巣の周りの環境を調べ、共通点を挙げる。

ア 地面の近くの温度も測る。

(3) アリの固体数を調べる。1m 四方の区画を9つ作り、中央に次の物を置く。

① 杉を置く。晴れの日と曇の日の違いを見る。

② 杉、ひのき、松を置く。

③ ユリ、百日草、オクラの花を置く。

④ 杉を置く。杉の大きさを10cm、20cm、30cmとする。

⑤ 杉を置き、30分、1時間、1時間30分と時間経過による変化を調べる。

(4) 1m程度のユリとオクラを花から茎の部分まで、20cmごとに区切り、一区分ごとのアリの固体数を調べる。

(5) (3)の②、③の研究結果を比べる。

(6) (3)の方法で中央にイタドリの茎を置き、固体数を調べる。

3 研究結果

(1) 肉食のアリと草食のアリは、目のつき方やあごの出かたが違い、それぞれの生活に合っている。

(2) アリは地面の近くの温度が30℃前後の場所を好み巣を作る。また、植物の近くにも巣を作りやすい。

(3) ① 晴れの日より、曇の日のほうがアリの固体数が多い。しかし、肉食のアリは晴れの日の方が多い。

② アリが集まりやすい木と集まりにくい木があり、特に杉にたくさんのアリが集まる。

③ ②と同じように集まるアリの数はそれぞれだが、花弁が大きく、花粉の多い花は集まりやすい。

④ 木の大きさを変えてもアリの固体数は変わらない。

⑤ 木を置いた場所は時間が経過するにつれ、アリはどんどん増えていく。

(4) 花の部分に多く集まるが、茎の部分にも少し、アリが集まる。

(5) 花よりも木に多く集まる。アリは、エサとなるものや生活場所となるものに集まる。

(6) アリは植物の茎に集まるものもいる。植物はアリに蜜などを提供し、アリは他の虫などから植物を守る共生関係にあるかもしれない。

4 アリの行動についての疑問

(1) 湿度（天気）とアリの巣の関係

——アリの巣の周りに砂の粒が積んであった。しばらく観察していると、アリが巣の中から運び出していたが、湿度と何か関係があるのだろうか。

(2) アリと植物の共生関係

——昨年度の研究から、アリと植物は共生関係にあるかもしれないという疑問ができた。花の蜜以外に植物が提供するものとして、腺体（植物の師管の養分が植物の体外へ出たもの。デンプンが変化したもの。）や花外蜜腺（蜜のようなものが出るところ。特にイタドリに見られる。）が考えられるが、本当にアリは

それに反応して植物に集まるのだろうか。また、アリが植物を外敵から守る役割を果たしているのだろうか。

5 研究方法

(1) 湿度（天気）とアリの巣の関係について

ア A、B、Cの50cm四方の区画を比較する。

イ 午前9時から2時間ごとにアリの巣の変化を次の項目で調べる。

① 巣の穴の数

② 巣の周りの砂（巣の周りにある砂の直径を記録する。）

ウ 一週間継続して観察し、天気、気温、湿度は随時測定する。

(2) アリと植物の共生関係について

① アリの行動と腺体の関係

ア 様々な植物の葉を顕微鏡で調べ、腺体を見る。

イ 調べた植物で50cm四方の区画を9つ作り、中央に植物を置き、固体数を調べる。

ウ アとイの関連を調べる。

エ アで確認できた腺体の大きさを測る。

② ①の実験をまとめる

ア ①で調べた植物で腺体のある植物の一覧表を作る。

イ 腺体が確認できた植物を野外で観察し、その植物にアリが集まるか調べる。

③ アリの行動と花外蜜腺の関係

ア イタドリにある花外蜜腺を顕微鏡で調べる。

イ イタドリの葉、茎、根で①のイと同じように固体数を調べる。

④ 根に腺体はあるのか

ア 野外で根元にアリの巣のある草を採集し、その草の根を顕微鏡で観察する。

⑤ アリとアブラムシ

ア アリとアブラムシを同じ箱の中に入れて、しばらく観察する。

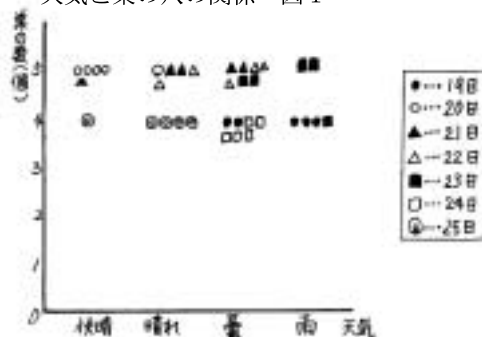
6 研究結果

(1) 湿度（天気）とアリの巣の関係について

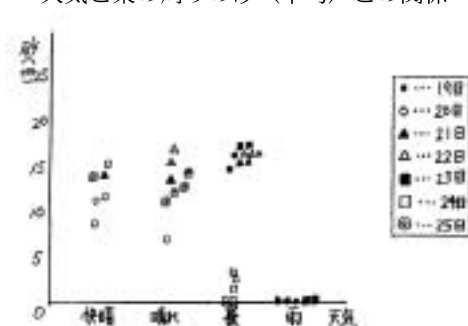
アリの巣は、雨になると巣の周りにある砂が流れて穴が閉じ、それ以上の雨の侵入を防ぎ、曇や雨の日になるとその砂は少なくなる。

また、巣の穴の数はほとんど変わらないが、雨が降ると、閉じるときもある。そして、湿度が高くなると、砂の量が決まっているのでアリは湿度を感知して、砂を運び出している。

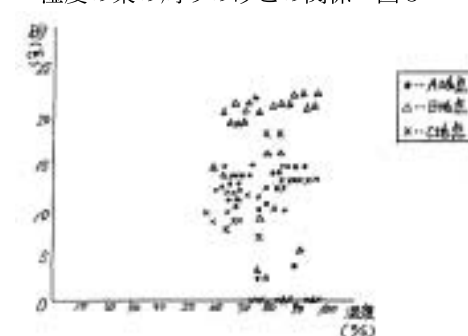
・天気と巣の穴の関係 図1



・天気と巣の周りの砂（平均）との関係 図2



・湿度の巣の周りの砂との関係 図3



(2) アリと植物の共生関係について

① アリの行動と腺体の関係

ア 調べた植物は、イタドリ、ウメ、サクラ、ユリ、オクラ、サトイモ、ダイズ、カキ、ナス、アジサイの10種類。全て葉の裏を観察し、腺体を確認できたのは、イタドリ、ウメ、サクラ、ダイズ。

イ 中央に石を置いたときと比較してみると、腺体を確認できなかった植物にもアリが集まっていることがわかった。

ウ アリが植物に集まるのは、腺体があるためだと考えられるので、顕微鏡で腺体を確認できなかった植物にもアリが多く集まれば腺体がある。腺体があるのは、イタドリ、ウメ、サクラ、オクラ、サトイモ、ダイズ、ナス、アジサイ。

エ 顕微鏡で腺体を確認できた植物の腺体の大きさを測ると、腺体の大きさは植物によって異った。

② ①の実験をまとめる

ア 腺体のある植物の一覧表

・腺体のある植物と腺体の大きさ 図4

植物名	腺体の大きさ
イタドリ	0.3μm
ウメ	0.5μm
サクラ	0.7μm
オクラ	0.9μm
サトイモ	1.1μm
ダイズ	1.3μm
ナス	1.5μm
アジサイ	1.7μm

イ アで挙げた植物には、アリの数はそれぞれだったが、アリが集まっているのを野外で確認できた。やはり、アリは腺体のある植物に集まる。

③ アリの行動と花外蜜腺との関係

ア イタドリの葉のつけ根にある花外蜜腺を顕微鏡で調べてみると、穴のようになっていた。

イ イタドリの葉、根、茎をそれぞれ固体数の実験をして比べると、葉の部分が最も多く集まった。アリは腺体だけでなく、花外蜜腺のある植物にも集まる。

④ 根に腺体はあるのか

ア アリの巣の近くにある草の根を調べてみると、腺体や花外蜜腺のようなものは確認することができなかった。しかし、よくアリは草の根元に巣を作るので、何らかの理由があるかもしれない。

⑤ アリとアブラムシ

ア アリは最初、アブラムシを口にくわえて歩きまわすが、しばらくすると興味を示さなくなる。また、アブラムシは動かなくなってしまった。このことから、アリはアブラムシを食べないが、アリがいることでアブラムシを植物に近付けさせない効果がある。つまり、アリと植物は共生関係にあるといえる。

7 研究をしての疑問

(1) アリは湿度を察知できるのか

——研究(1)で湿度(天気)とアリの関係について調べていると、湿度の高い時には、アリの巣の周りにアリがいないのに対し、湿度の低い時には、たくさんのアリが巣から土を運び出していることに気づいた。アリは湿度を察知し、活動しているのだろうか。

8 追研究方法

(1) アリは湿度を察知できるのか

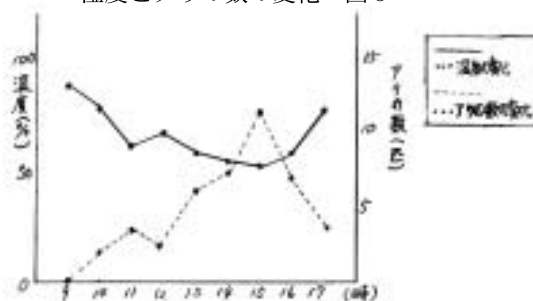
ア 湿度の変化によって、巣の周りのアリの数の変化を調べる。

イ 午前9時から午後5時まで1時間ごとに観察し、記録する。

9 追研究結果

次の図からわかるようにアリは湿度を触角などで察しているだろうと考えられる。そして、湿度の変化に応じて、巣の中から巣の周りへ砂を運び出している。湿度(天気)とアリの巣の実験では、巣の周りにドーム状に積まれた砂が雨によって、巣の穴を塞ぎ、雨のそれ以上の侵入を防いだ。しかし、この追研究から、アリ自身が運び出した砂をもう一度巣の中へ運び入れ、巣の穴を塞ぐということもあるのではないかと考えられる。アリは、いくつかの方法で巣を雨から守っているのだろう。

・湿度とアリの数の変化 図5



10 感想

アリを3年間研究し、いろいろなこと知った。普段見ている当たり前のことでも「なぜ。どうして。」と思い、少し調べてみると、とてもおもしろい結果が得られた。アリは、地面の中で生活しているため、なかなか詳しくアリの生態や生活に

ついて調べることは難しい。しかし、少し視点を変えてみると、本年度の研究テーマである植物の共生関係であったり、天気とアリの関係だったり、と少しずつアリについてのことがわかってきたように思う。それでも、まだまだアリについての不思議は尽きない。そこが、アリを対象としたこの研究のおもしろいところでもある。機会があればもう一度研究してみたい。そして、アリについてのことがあったら、少し立ち止まって考えてみるのができたらいいと思う。