縁の下の謎！アリジゴクの知られざる技術

文京区立駒本小学校　6年　吉原 海人

研究のきっかけ

祖父母の家の縁の下に無数の穴がたくさんあることに気付き、父に聞いたところアリジゴクであることを知った。アリジゴクについて調べてみると、アリが絶対逃げられないすり鉢型の巣を作り、アリが落ちてきたところを捕らえて餌にすると書いてあった。何の道具も使わないのにどうやってアリが逃げられないようなきれいな形の巣を作ることができるのか、とても興味を持った。また、家の壁も登ることができるアリがどうしてアリジゴクの巣では逃げられずに落ちてしまうのか知りたいと思い、今回の研究を行うことにした。

縁の下のアリジゴクの巣。大きさが異なる。

アリジゴクについて

ウスバカゲロウの幼虫をアリジゴクという。成虫の姿がカゲロウと似ているためウスバカゲロウという名前はついているが、カゲロウ目ではなくアミメカゲロウ目の一種。縁の下のような涼しく、あまり乾燥していない暗い砂地で、後ろ向きにぐるぐる回りながら円すい状の巣を作る。ちなみにアリジゴクは後ろ向きにしか進むことができない。円すいの巣にアリが落ちてきたことを体中に生えている毛を使って振動をとらえ、砂をアリにかけて落とす。消化液（毒）をアリの体内に入れ、アリの体液を吸う。アリ以外の小動物、たとえばダンゴムシやワラジムシなど、も捕獲するが、餌の６０％がアリのため、アリジゴクと呼ばれる。餌をどれだけ食べられるかでサナギになるまでの日数が違い、平均では２～３年だが、長い場合、数年間かかることもある。ふんは成虫になってから排出する。成虫の行動の目撃例が少ないため、謎の多い昆虫と言われている。ウスバカゲロウの仲間には、砂に潜るだけで巣を作らないアリジゴクもいる。
※左の写真が今回採集したアリジゴク。黒の斑点があまり見られないことからコウスバカゲロウと推測。

実験1：巣の大きさと主の大きさの関係

縁の下にあるアリジゴクの巣を見ていると、どれもきれいなすり鉢型ではあるが、大きさや深さが様々だったので、何が巣の大きさに関係しているのか気になったので調べた。

予想：巣の主の大きさに関係があり、大きい巣は大きいアリジゴク、小さい巣は小さいアリジゴクがいる。
また、アリジゴクの体の大きさによって作る巣の大きさ、深さにも違いがある。

実験方法

1. 縁の下の巣の大きさを計測。
2. 各巣にいるアリジゴクをざるで捕獲しサイズを計測。巣の大きさとアリジゴクの大きさの関係を調べた。
3. 環境をそろえるために同じ大きさの鉢を用意し、縁の下の砂を同量入れた。また、明るさの条件をそろえるため、鉢は縁の下の光が当たらないところに置いた。
4. 鉢に捕獲したアリジゴクを入れ、一晩放置した。
5. 出来上がった巣の大きさ（直径、深さ）を計測した。

実験結果

巣を作った時間は、５～１０時間。表の結果から、自然な環境であっても、用意した鉢でも、巣の大きさはアリジゴクの体の大きさで変わることが分かった。深さは体の大きさに比例しているように見えるが、直径については参が９.０cmというほかに比べてかなり大きな巣を作っていることを考えると、アリジゴクにも個性があるように思う。また巣は少しの振動でも崩れるほどとても繊細なつくりになっていた。（計測のわずかな振動でも崩れてしまった）

	壱	弐	参	肆	伍
縁の下の巣の大きさ					
直径 (cm)	6.0	6.0	10.0	7.0	5.0
深さ (cm)	3.5	3.5	4.5	4.5	3.0
主の体長 (cm)	1.2	1.2	1.5	1.1	1.0
鉢で作った巣の大きさ					
直径 (cm)	4.0	計測時に崩壊	9.0	4.0	3.5
深さ (cm)	3.5		4.0	2.5	2.0

巣を作る様子。ぐるぐるとおしりから進み円を描く。

縁の下のアリジゴクの巣の計測。

主の体長と鉢で作った巣の直径、深さをグラフにした。深さは点がほぼ一直線に並んでいるように見える。直径は壱、肆、伍は似たような大きさの巣を作っているが、参は飛びぬけて大きな巣を作っている。体の大きさが大きくなれば直径の長さや深さも大きくなるが、直径については主の好みがあるのかもしれない。

アリジゴクの巣は繊細で、長さや深さを測るときに崩れてしまうため、写真のような計測ツールを作成した。直径8センチの円の中心に、1センチごとに印をつけた爪楊枝を刺し、直径と深さが一回で測れるようにした。

実験2：時間をかけて作った巣ではアリを捕まえることはできるか？

実験１で出来た巣に、縁の下にいるアリ（クロオオアリ）を落とした。本には「すり鉢型の巣穴に、アリが落ち込むと、どんなに必死にもがいても、穴から抜け出すことはできません。」（「アリジゴク観察事典・脈翅目のなかまたち」小田英智著、偕成社、2004年発行）と書いてあったが、アリはあっさり逃げてしまった。アリジゴクも砂をかけアリを落とそうとするが、すり鉢部分ではアリは頑張れば逃げてしまう。何度やってもアリジゴクがアリを捕獲できないでいたので、アリジゴクはもっと小さなアリを捕食しているのかと思ったが、縁の下にいるアリはクロオオアリしか見つけられなかった。そのため、この巣はまだ未完成なのではないかと考えた。また、巣を埋め直して作り直すアリジゴクがいたため、アリジゴクが時間をかけて作った巣の様子を観察しようと思った。

予想：アリジゴクが時間をかけて作った巣ではクロオオアリも捕まえられるかもしれない。

実験方法

1. 実験1の巣にアリジゴクを入れた状態で、１日放置。
2. 出来上がった巣を再度観察し、巣の大きさを測った。
3. 出来上がった巣にクロオオアリを入れて捕獲できるか観察した。
4. 巣の形状を方眼紙に書き、傾斜の角度を計測した。

実験結果

壱～肆の巣で右図のような「ろうと型」になっていることが分かった。上の鉢の角度（f）は平均46.5度で、下の鉢の角度（g）は平均76.5度。クロオオアリを入れて観察したところ、上の鉢では多くのアリは急いで登れば逃げることができた。しかし、アリジゴクが砂をかけて下の鉢に落とすと、アリはどう登っても壁が崩れてしまい登ることができず、アリジゴクの餌食になった。

	壱	弐	参	肆	伍
主の体長（cm）	1.2	1.2	1.5	1.1	1.0
１日間後の鉢の巣の大きさ					
上の鉢　a 直径（cm）	6.0	6.0	8.0	5.0	巣の修復中のため計測できず
d 深さ（cm）	1.5	2.0	2.0	2.5	
f 斜面の角度(度)	45	45	46	50	
下の鉢　b 直径（cm）	2.0	2.0	3.0	2.0	
e 深さ（cm）	1.5	1.0	2.0	1.0	
c 直径（cm）	1.5	1.5	1.8	1.4	
g 斜面の角度(度)	80	80	71	75	

角度は直径と深さで三角形を書き、分度器で測って求めた。

アリジゴクの巣の模型の作成

アリジゴクの巣をよく理解するために、巣の測定結果をもとに紙でアリジゴクの巣の模型を作成した。模型の作成には、円錐台の展開図を作ることができるウェブサイトを利用した。

まとめと考察：アリジゴクの巣の形はろうと型！

上から見るとすり鉢状に見えるアリジゴクの巣だが、実は２階層になっている。上の鉢部分もさらさらとした砂で崩れやすいがアリにとっては「地獄」ではない。しかし、アリジゴクの砂かけ攻撃で本当の地獄である下の鉢に落ちてしまうと、アリは逃げることができず、アリジゴクの餌食になってしまう。
アリジゴクはこの２階層の罠で、アリを捕獲していることが分かった。

アリ捕獲のステップ
①上の鉢に侵入したアリを感知　→　②砂攻撃で上の鉢にいるアリを下の鉢に落とす　→　③消化液を注入して捕食

壱が造った巣の写真。よく見ると2つの円が見える。

考察：下の鉢のように角度が急な鉢で巣を作ることもできるのかもしれないが、下の鉢はとても崩れやすいため、メンテナンスが大変なのだと思う。（アリジゴクは巣が壊れるとすぐ直していた）
だから、巣を２階層に分けて、壊れやすい部分を減らしているのではないかと考えた。

今後やってみたい実験

今回の実験では縁の下の砂を利用したが、砂を変えた場合、どのような巣ができるのか、また小さな鉢で巣を作らせた場合、どのような巣を作るのか、など今後実験してみたいと思った。また、今回アリジゴクの巣作りやアリの捕獲を観察している中で、巣が少し崩れただけで全部巣を埋め直して一から巣を作るアリジゴク、アリの死骸を巣の中に放置するだらしないアリジゴクや、逆に遠くまでアリの死骸を放り投げるアリジゴクなど、とても個性があると思った。アリジゴクの個性がどのような形で現れるのかをもっと見てみたいと思った。

参考図書・ウェブサイト：
- アリジゴク観察事典・脈翅目のなかまたち（小田英智著 偕成社 2004年）
- 虫のすみか（小松 貴著 ベレ出版 2016年）
- 砂の魔術師アリジゴク（松良俊明 中公新書 2000年）
- Another antlion time lapse（Youtube）：https://www.youtube.com/watch?v=exzPhd1abnw&t=40s
- きらら舎　アリジゴクを飼ってみよう：https://kirara-sha.com/id3/h-micans/
- NPO法人こどもとむしの会　きべりはむし：https://www.konchukan.net/pdf/kiberihamushi/Vol40_1/kiberihamushi_40_1_14-30.pdf
- 円錐台の展開図　http://blawat2015.no-ip.com/~mieki256/diary/img/20120208_tenkaizu/