

〈第40回山崎賞最優秀賞〉

カナヘビはカマキリを敵だと判断したのか2

静岡市立東源台小学校
6年 佐藤僚星

1 動機

飼っているカナヘビに、いつもはチューブのエサやコオロギの生餌をあげていた。だけど、1.5 cmのカマキリを見つけたからカナヘビが食べると思って、ピンセットでカマキリをつかんでカナヘビの目の前に持ってきた。だけどカナヘビが逃げ回って食べなかつた。父は「目で見て、敵のカマキリだと判断したから食べなかつた。」と言っていた。だけど僕は、本当に目で見て敵と判断したのか疑問に思った。僕は、目ではなくにおいて判断したのではないかと思い、カナヘビについて調べてみようと思った。

2 昨年の研究

昨年は、カナヘビがカマキリを視覚と嗅覚のどちらで判断したのかを調べた。視覚嗅覚実験装置を作成し、カナヘビの視覚と嗅覚を調べた。視覚実験は、クリアカップにカマキリを入れてカナヘビに見せた。目では見えるけどカマキリの匂いが出ないようにして、1分間動画を撮り観察した。嗅覚の実験は、カマキリを飼っているかごにティッシュを1日以上入れ、匂いを付けたティッシュを嗅がせた。その時の様子を1分間動画に撮り、観察した。



図1 視覚嗅覚実験装置を使用して
嗅覚の実験を行っている様子

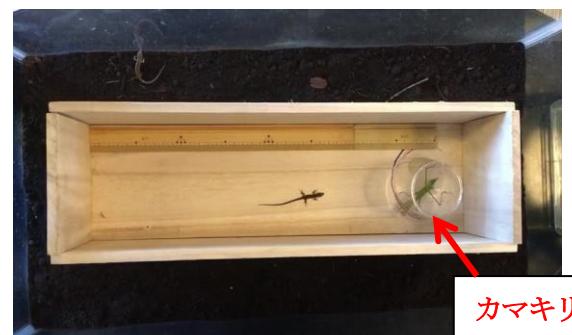


図2 視覚嗅覚実験装置を使用して
視覚の実験を行っている様子

実験の結果、ティッシュの実験に比べて、本物カマキリの実験の方がカナヘビの反応があり動きのスピードが速かった。カマキリが動いているのを見て、ゆっくり振り返ってから少し速足で反対方向に行った様子では、カマキリを嫌がっているのがよく分かった。だから、カナヘビはカマキリを視覚で判断したという結論になった。実験の中でカナヘビがカマキリを怖がっていたが、カナヘビはカマキリをカマキリという敵だと分かっているのかという疑問が生まれた。

3 今年の研究

(1) 目的

カナヘビは、カマキリを敵だと判断するのか調べる。

(2) 仮説

昨年の実験で、カマキリを見てカナヘビが逃げて行ったから、カナヘビはカマキリを敵だと判断していると考えられる。敵ではないバッタには驚かないと思う。

(3) 探求

ア 探求1 視覚実験をバッタで行う

カナヘビは、敵ではないバッタには視覚実験でどんな反応をするかを調べた。視覚嗅覚実験装置を使用して、クリアカップに入れたバッタをカナヘビに見せ、3匹のカナヘビの行動を観察した。

昨年度行ったカナヘビにカマキリを見せたときの行動に比べて、バッタを見せた時の方がカナヘビがゆっくり歩いたり、バッタを嫌がることがなかった。このことから、カナヘビはカマキリとバッタを区別できていると考えられる。

しかしカマキリとバッタ実験で、カナヘビが動かないことがあった。カナヘビを捕まえに行ったとき、カナヘビは逃げたり止まって動かないことがあった。カナヘビにとって、動かないということはどんな気持ちによる行動なのか疑問が生まれた。



図3 バッタ実験の様子

イ 探求2 カナヘビの止まる行動の意味を調べる

カナヘビが探求1の実験中に止まるという行動があった。止まるという行動が、どういう気持ちによる行動なのか調べた。カナヘビが自然界で人間という敵に襲われたらどのような行動をとるのか調べた。またカナヘビを見つけた場所で、スマホを使ってカナヘビの目線の写真を360°撮って観察した。

カナヘビが自然界で人間という敵に襲われたらどのような行動をとるのか調べた結果、止まることが多かった。草の中に隠れ、気配を消そうとしているのだと考えられた。逃げるスピードは、カマキリの実験と同じで速かった。だから、敵から逃げるときは早く逃げると分かった。

カナヘビを見つけた場所で、スマホを使ってカナヘビの目線の写真を360°撮って観察した。カナヘビの目線で見てみると、草に隠れられる。草の色が茶色でカナヘビの体の色と同じだから、同色系になっていて敵から見つかりにくかった。

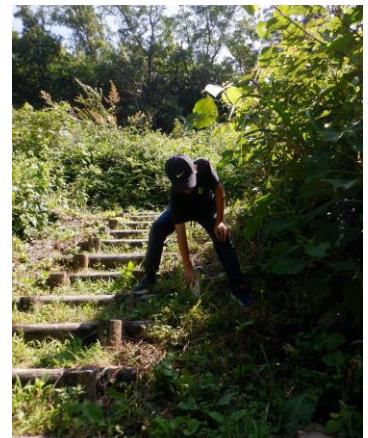


図4 スマホで撮影している様子

2つの実験の結果から、カナヘビが敵に気付いていれば、敵に気付かれないように止まって隠れているという行動をとることが分かった。カマキリとバッタの実験では、逃げるスピードが違ったから別のものだと分かっていると考えられる。しかし、敵ではないバッタでも止まっていて、はっきりと敵だと分かっているのかと疑問に思った。だから、カナヘビが他の生物をどれくらい認識して敵だと分かっているのか調べたいと考えた。

ウ 探求3 カナヘビが他の生物をどれくらい認識しているのか

カナヘビがカマキリとバッタを区別しているのかを調べようと考えた。大阪公立大学の幸田正典先生が、魚のホンソメで鏡像自己認知の研究をしていた。ホンソメは体に寄生虫が付いていると、水槽などにこすり付けて取ろうとする。幸田先生は、このホンソメの行動を利用して実験をした。まずホンソメに鏡を見せた。ホンソメが鏡の中の自分を自分と分かるようになってから、自分の写真に寄生虫に見立てたマークを付けた。その写真を見て、ホンソメがどう行動するのかを調べた。その結果、ホンソメは写真を見て体をこすりつけたので、ホンソメは自分の写真を自分だと認識していると証明

した。幸田先生の実験を参考にして、カナヘビに鏡像自己認知実験をしようと考えた。カナヘビに餌をあげている時、コオロギがカナヘビの頭に乗った。そうしたら、カナヘビが頭を振ってコオロギを振り落とそうとした。だから、コオロギが頭に乗っている自分の写真をカナヘビに見せたら、カナヘビは頭を振るのではないかと考え次の実験を行った。

カナヘビを飼育している水槽に鏡を設置して、カナヘビに1か月以上鏡を見せた。それぞれのカナヘビの写真を撮って、写真のカナヘビの頭に餌のコオロギに見立てた5mmの大きさの薄茶色の折り紙を貼った。写真を鏡に貼り、視覚嗅覚実験装置の端に置き写真に紙をかぶせた。カナヘビを装置に入れ、カナヘビを装置に慣らすために5分待った。写真にかぶせていた紙を取り、カナヘビに写真を見て観察した。

実験の結果、カナヘビに写真を見せたが首を振らなかった。写真に気付いているのに、他に気を取られていたり、興味がない様子だった。それは、写真の背景が映っていて分かりにくかったのかもしれない。また、カナヘビの頭にコオロギが乗っても必ず頭を振るとは限らないかもしれない。折り紙では、コオロギに見えなかったのかもしれない。今後、実験の方法を考え直す必要があると考えた。



図5 水槽に鏡を置いた様子

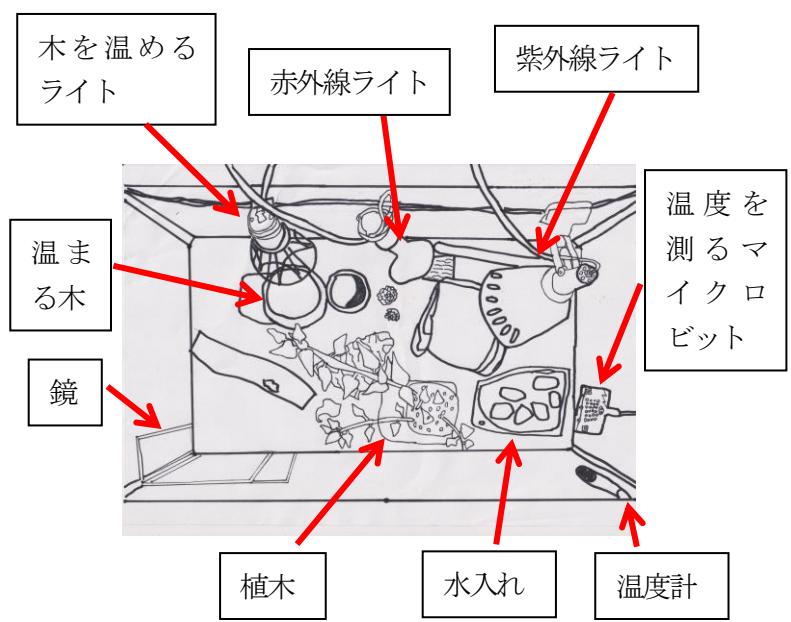


図6 鏡を置いた水槽のイラスト



図7 鏡像自己認知実験の様子

コオロギ
に見立て
た折り紙



図8 鏡像自己認知実験の写真

(4) まとめ

昨年度のカマキリ実験ではカナヘビの反応があり、動きのスピードが速く、カマキリを嫌がっていた。それに比べてバッタ実験では、カナヘビがゆっくり歩いたり、バッタを嫌がる事がなかった。カナヘビは、カマキリとバッタを区別できていると考えられる。

しかしカナヘビが、カマキリとバッタを区別しているのか疑問に思った。そこで、カナヘビは自分を認識できるのか。自分を認識できるなら、他の生物も認識できているのではないかと考え鏡像自己認知実験をした。だけどカナヘビは写真を見ても首を振らず、自分を認識できているか分からなかった。実験の方法に問題があるのかもしれないから、実験方法を見直していきたい。しかし写真の実験で、カナヘビは鏡には興味を持って近づいたり、鏡で遊んでいた。だが、写真には登ってしまった。カナヘビは、写真を動かない平たい物だと分かっているのではないかと考えられる。今後も、カナヘビの認知について調べていきたいと思った。

(5) 結論

カナヘビはカマキリを嫌な生き物だと判断したと考えられるが、敵だと判断していると証明できなかった。

(6) 今後の研究

鏡像自己認知実験を見直して、カナヘビの認知について調べていきたい。

(7) カナヘビの温度管理

毎年、カナヘビを飼っているが死んでしまう。『はじめてのちいさないきもののしいくとかんさつ』という本に、「30~35度の日向ぼっこする場所をつくる」と書いてあった。夏にカナヘビの水槽が高温になってしまってカナヘビが暑すぎて死んでしまったのかもしれないと思って、昨年度から温度管理に気を付けていた。朝は気温がチェックできるけど、昼は学校に行っていて温度がチェック出来ない。困っていたら、高校2年生の兄がマイクロビットで最高気温が測れることを教えてくれた。昨年から下のような装置を作り、マイクロビットを使って最低気温と最高気温を調べた。1年間の最低気温と最高気温を調べ、表にした。(表は省略する)

毎朝最高気温を調べ最高気温の温度によって、温まるライト・紫外線ライト・赤外線ライトをつけたり消したりして温度調節した。また、扇風機・エアコン・保冷剤を使って温度調節した。普段は、朝7時位にライトをつけて、夜7時位にライトを消す。最低気温が低くなり、カナヘビの動きが悪い様子だと、赤外線ライトをついた。

マイクロビットが壁に近すぎると、熱がこもってしまって上手く測れなかった。だから、台を作って壁から離すようにした。



図9 水槽を上から見たマイクロビットの様子

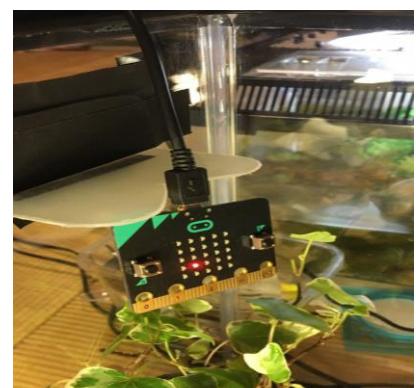


図10 マイクロビットの様子



図11 水槽を横から見た様子

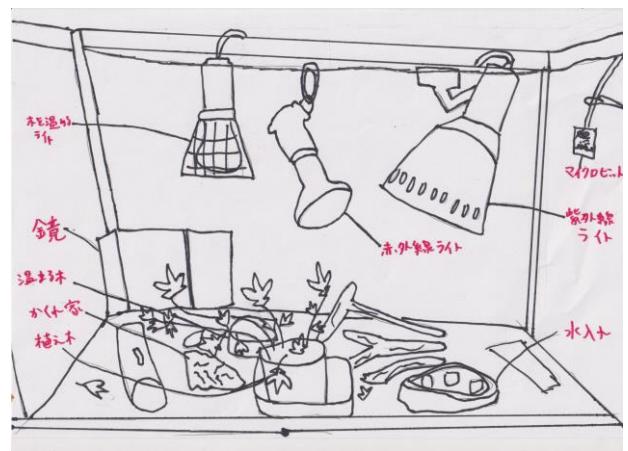


図12 水槽を横から見たイラスト



図13 マイクロビットのプログラム

ア 考察

『はじめてのちいさないきものしつくとかんさつ』の本には、温度を35°C以下にすると良いと書いてあった。そこで、35°C以下になるようにエアコン・扇風機・保冷剤・電気をつけたり消したりして調節した。その1年間の観察の結果、次のように分析した。

予想最高気温が29°C以上の時にエアコンが必要だった。予想最高気温が32°C以上の時でエアコンを使わない時は、扇風機をつけ、温まる電気を消し、水槽の上に保冷剤を置くことが必要だった。予想最高気温が29°C~31°Cの時でエアコンを使わない時は、扇風機をつけ、温まる電気を消すことが必要だった。予想最高気温が27°Cから28°Cの時は、温まる電気を消す必要があった。予想最低気温が15°C以下の時、夜間に赤外線ライトをつける必要があった。この温度管理方法を、次の表にした。

《温度管理方法》

予想 気温	予想最高気温 32~35°C	予想最高気温 29~31°C	予想最高気温 27~28°C	予想最高気温 16~26°C	予想最低気温 15°C以下
温度 調節 方法	<p>エアコンをつける</p> <ul style="list-style-type: none"> ・扇風機をつけ る ・水槽の上に保 冷剤を置く ・温まる電気を消す 	<ul style="list-style-type: none"> ・扇風機をつ ける ・温まる電気 を消す 	<p>温まる電気 を消す</p>	<p>温まる電気 をつける</p>	夜間は赤外 線ライトを つける

(8) 感想

今年の研究では、上手くいかない実験がありました。でも先生に相談してみると、それは失敗ではない、それは新しい発見などと教えていただきました。失敗と思わず、次に生かしていく事が大切という事が分かりました。

カナヘビの水槽に鏡を設置してしばらくしてから、カナヘビが鏡の前で顔を左右に動かして遊んでいる様子がありました。カナヘビが鏡の前で遊ぶという考えがなかったので、意外だなと思いました。カナヘビも、人と同じように遊ぶんだなと思いました。これからもっと観察して、カナヘビの事を調べていきたいです。

2年間マイクロビットを使って、温度管理が出来てよかったです。また、温度管理方法を表にしたので、今後のカナヘビの飼育に活かしていきたい。

自由研究を指導してくださった、静岡市立東源台小学校の尾谷和暉先生、静岡 STEAM アカデミーの熊野善介先生・増田俊彦先生ありがとうございました。

(9) 参考・引用文献

- ・先生、イソギンチャクが腹痛を起こしています！ 小林朋道著
- ・先生、カエルが脱皮してその皮を食べています！ 小林朋道著
- ・動物行動学者、モモンガに怒られる 小林朋道著
- ・はじめての ちいさな いきものの しいくと かんさつ
写真・文…武田晋一 文…阿倍浩志
- ・最前線に立つ研究者 15 人の白熱！講義 生きものは不思議魚も鏡の姿を自分とわかる
大阪公立大学 幸田正典著
- ・大阪公立大学ホームページ
賢いのは人だけじゃない！魚も自分の写真を見て「これは自分だ」と認識している
https://www.oumu.ac.jp/info/research_news/entry-04188.html