

〈第41回山崎賞 児童・生徒の部優良賞〉

ナメクジの五感と学習能力

袋井市立袋井中学校

1年 鈴木美玲

1 研究の動機

なぜナメクジは嫌われているのだろうか。私は疑問に思ったことがある。ナメクジは「軟体動物、腹足綱、有肺目」に属している。これはカタツムリも同様だ。カタツムリは人気者に対して、ナメクジは嫌われ者、塩をかけられて殺されてしまうほどだ。本に「ナメクジには学習能力がある」と書いてあったときには驚いた。ナメクジというのは謎多き生き物ゆえ、外見で判断され嫌われてしまうのではないかと思った。今回理科研究というチャンスを借りてナメクジの謎について解き明かしていこうと考えた。

2 研究の目的

- (1) ナメクジには五感があるのか。
- (2) ナメクジには学習能力があるのか。

3 研究の手順

- (1) ナメクジに与えた餌によるそれぞれの反応を調べる。
- (2) ナメクジは餌をどのようにして探しているのかを調べる。
- (3) ナメクジには聴覚があるのかを調べる。
- (4) ナメクジには学習能力があるのかを調べる。

※(1)～(3)は五感について、(4)は学習能力についての実験である。

4 実験Ⅰ～与えた餌による反応～

(1) 方法

- Aニンジン、Bインスタントコーヒー、Cトマト、D唐辛子を用意して、それぞれの位置に置く。
- 30分間で実験を行う。A、B、C、Dを入れた容器に写真Aの11匹のナメクジを入れる。
- 始めにナメクジのいる場所を記録し、そこから5分おきに居場所を記録する。計7回の記録を行う。また、それぞれの餌にいるナメクジの触角の反応を観察する。

(2) 予想

ナメクジには好みがあり、味覚があると予想する。ナメクジは甘味があるニンジンとトマトには集まると思う。苦味、辛味の刺激が強いコーヒー、唐辛子にはナメクジが集まらないと思う。

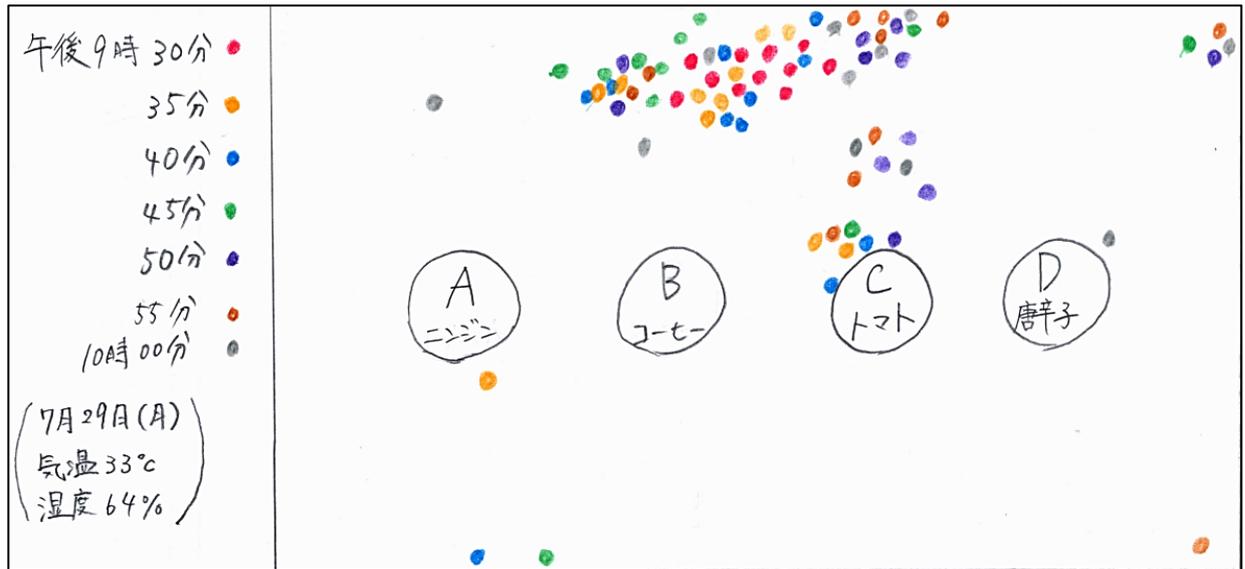
(3) 結果

【写真A】

実験に使うチャコウラナメクジ
捕獲 2024年7月28日



<ナメクジがいる場所>



<ナメクジの触角の反応>

A	B	C	D
エンジンに近付くと、触角を少し引っ込めた。→コーヒーがナメクジの粘液により、エンジンに侵出している。	コーヒーに近付くと、触角を引っ込めた。また、体を持ち上げ、触角をぐるりと回しているものもいた。	触角をのぼして、探っている様子。	触角が唐辛子に触れると、反対方向に向けた。

- ・始めにナメクジを移した場所から 30 分間で動かないものが多かった。
- ・コーヒーがナメクジの粘液で溶け、コーヒーの周りにはナメクジは近付かなかった。
- ・予想していたトマトに近付いたものが多いが、エンジンに近付いたものは少なかった。

(4) 考察

コーヒーが溶けた周りでは、ナメクジは近寄ろうとせず避けていることから、味覚があり、苦味を感じていると考えられる。

予想ではエンジンに集まると考えていたが、ナメクジにはあまり集まらなかった。コーヒーが全体に溶け出しているから近付かなかったのではないかと考えた。したがって、コーヒーをゴーヤに変えて正しい結果が出るように再実験することにした。

5 実験Ⅱ～与えた餌による反応Ⅱ～

(1) 方法

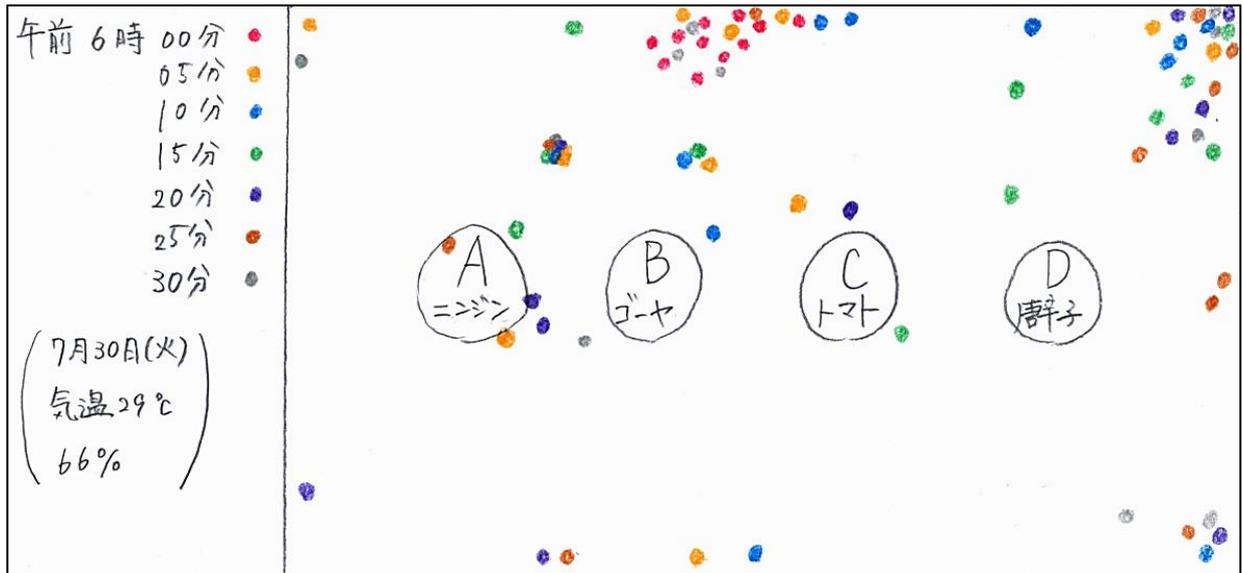
- ア Aエンジン、Bゴーヤ、Cトマト、D唐辛子を用意して、それぞれの位置に置く。
- イ 30分間で実験を行う。A、B、C、Dを入れた容器に写真Aの11匹のナメクジを入れる。
- ウ 始めにナメクジのいる場所を記録し、そこから5分おきに居場所を記録する。計7回の記録を行う。また、それぞれの餌にいるナメクジの触角の反応を観察する。

(2) 予想

コーヒーからゴーヤに変えたため、コーヒーが広がる恐れがなく、正確な結果が出ると思う。前回と同じ予想で、甘味があるエンジンとトマトには集まると思う。苦味、辛味の刺激が強いコーヒー、唐辛子にはナメクジが集まらないと思う。

(3) 結果

<ナメクジのいる場所>



<ナメクジの触覚の反応>

A	B	C	D
触覚をのばして探っている様子。	ゴーヤに触れると、すぐに触覚を引っ込ませた。	触覚をのばして、探っている様子。	近付くと触覚を引っ込ませた。

- ・ゴーヤに変えたら、ニンジンに多く集まるようになった。
- ・集まらなないと予想していたゴーヤと唐辛子は、少しは近寄っていたが、触覚を引っ込ませ、すぐに逃げていた。

(4) 考察

コーヒーからゴーヤに変えたことにより、ナメクジが集まる餌が変化し、ニンジンに集まることが確認できた。

刺激のあるゴーヤと唐辛子は、触覚を引っ込ませたことから、刺激を感じ取ったと考えられる。

実験Ⅰの結果、考察、実験Ⅱの結果から、ナメクジには味覚があり、刺激のある餌は好まないと考えられる。

6 実験Ⅲ～餌をどのようにして探すか～

(1) 方法

視覚と嗅覚を使って餌を探しているのかを確認する。餌は実験Ⅱで多くのナメクジが集まっていたニンジンとする。ナメクジは写真Aの 11 匹から 10 匹を利用する。10 匹のナメクジを視覚と嗅覚での実験で 5 匹ずつに分ける。今回の実験は、視覚と嗅覚の実験とも 2 回ずつ行う。

ア 視覚での実験方法は、ニンジンを透明のジップロック袋に入れ、臭いを遮断する。それを容器に入れる。ナメクジを容器に入れ、1 分ごとにナメクジが餌に集まっているか確認する。ただし、30 分までを上限とする。

イ 嗅覚での実験方法は、餌をア同様、ニンジンとする。視覚を遮断するため、容器の中を暗

【写真B】視覚の実験で使用するもの



【写真C】嗅覚の実験で使用するもの



闇にする。容器の周りにアルミホイルを巻き、段ボールを上から被せる。ナメクジを容器に入れ、1分ごとにナメクジが餌に集まっているか確認する。ただし、30分までを上限とする。

(2) 予想

ナメクジには、視覚があり嗅覚はないと思う。視覚があると予想したのは、ナメクジの触覚には目らしきものが付いているからである。嗅覚がないと予想したのは、ナメクジには鼻の器官がないと思うからである。

(3) 結果

1回目：7月31日午後10時4分～10時34分、気温29℃、湿度77%

2回目：8月1日午前6時40分～7時10分、気温29℃、湿度75%

		集まったナメクジの数	
視覚	1回目	0 / 5 匹	—
	2回目	0 / 5 匹	—
嗅覚	1回目	1 / 5 匹	タイム 9分
	2回目	1 / 5 匹	タイム 11分

- ・視覚での実験では、2回実験を行った中で、1匹も集まらなかった。ナメクジは触覚を引っ込め、動かなかった。
- ・嗅覚での実験では、2回実験を行った中で、それぞれ1匹集まった。残りのナメクジは動いてはいたが、餌には到達しなかった。

(4) 考察

視覚の実験で餌に集まったナメクジはいなかったため、餌を視力に頼って探していないと考えられる。嗅覚の実験では、30分という限られた時間の中で1匹集まった。このことから、視覚ではなく嗅覚に頼って餌を探していると結論付けた。

参考文献には、「上2本の大触覚では視覚と嗅覚、下2本の小触覚では嗅覚と味覚を得るが、夜行性で視覚は明暗がわかる程度。多くは嗅覚によって行動する。」と書かれていた。このことは、今回の実験結果と合致している。



7 実験Ⅳ～聴覚があるか～

(1) 方法

静かなときと騒音レベルの音を出したときの、ナメクジの動きや触覚の反応を比べる。騒音は、身近な中で音が大きいと思ったものを候補とする。音の大きさは、騒音測定器を使って dB で表す。昼間はナメクジの動きが活発でないため、夜に実験を行う。ナメクジは写真Aの11匹を利用する。

(2) 予想

ナメクジには聴覚があると予想する。静かなときに活発に動いている中で騒音レベルの音を出すと、動きを止め、触覚を引っ込めるなどの反応をしよう。

(3) 結果

8月2日午後9時56分～10時10分、気温28℃、湿度76%

音の大きさ (dB)	ナメクジの動き、触覚の反応
30dB 静かな住宅街レベル	触覚を動かして、進行している。
65dB ドライヤー	30dB のときと反応の変化はない。

65dB	大きめの拍手	30dB のときと反応の変化はない。
72dB	金属音	30dB のときと反応の変化はない。
76dB	ソプラノリコーダー	息を吹き込み、高音を出したが、30dB のときと反応の変化はない。
76dB	サーキュレーター（扇風機）	少しだけ触覚を引っ込めるような素振りを見せた。だが、進行はしていた。
80dB	掃除機	30dB のときと反応の変化はない。

- ・ナメクジの動き、触覚の反応は静かなときと騒音レベルの音を出したときとでは、あまり変化が感じられなかった。
- ・音がどんなに大きかろうと、静かなときと同じで活発に動き、触覚の気になる反応は得られなかった。

(4) 考察

静かなときと騒音レベルの音では、どちらも活発に動き、触覚の気になる反応も見られなかったため、予想とは違い、ナメクジは聴覚が発達していないと考えられる。

サーキュレーターの音のとき、触覚を引っ込めるような反応をしたが、風が当たってしまったので、その影響ではないかと思う。

8 実験V～学習能力はあるか～

(1) 方法

餌を与え、食べるときに嫌いなものをかけると学習して数日間、餌を食べなくなるのかを実験する。

ア 実験Ⅱでナメクジが多く集まっていたニンジンと餌とする。よりナメクジに集まってもらうため、今回はすりおろしたニンジンと餌とする。嫌いなものの候補としてインスタントコーヒーを水で溶かしたものとする。実験1、2日目の朝にニンジンを置いておき、写真Aの11匹のナメクジがだいたい集まってきたらコーヒーを上からかける。この方法でニンジンとコーヒーの苦さを関連付ける学習をさせる。

イ 実験3～12日目の10日間、ナメクジにニンジンを与える。このとき、ニンジンがおいてあるだけで嫌がる行動、逃げる行動をとるかどうかを観察する。実験は、毎朝30分間行うことを条件とする。

(2) 予想

学習して覚えられている時間は少ないと思う。よって、コーヒーをかけてからその翌日は覚えているが、その日以降は食べてしまうと予想する。

(3) 結果

<実験1、2日目> 8月3日、4日

ナメクジがニンジンに集まったとき、コーヒーをニンジンにかけると嫌がり、全てのナメクジが容器の壁を上がり、逃げた。触覚をくねらせていて、いかにも嫌がっている様子が伝わった。

<実験3～12日目> 8月5日～14日

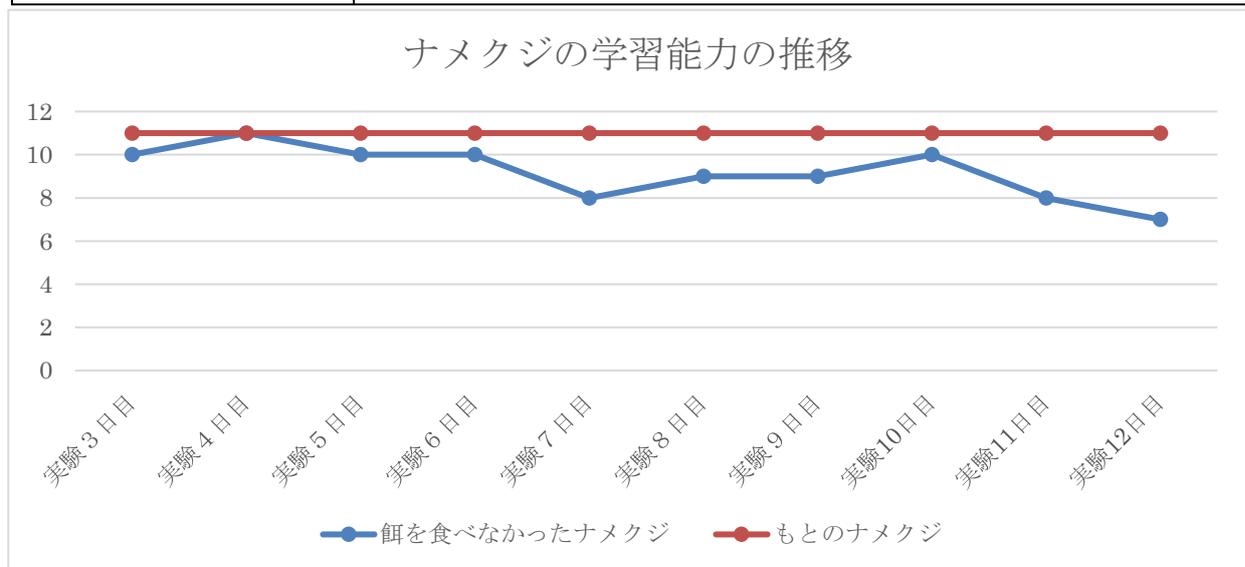
【写真E】

ニンジンにコーヒーをかける様子



日時	ナメクジの様子
実験3日目：8月5日 AM6時41分～ 気温27℃、湿度71%	1匹が餌を食べた。残りのナメクジは近付いたものもいたが、すぐ触覚を引っ込めて、ニンジンから離れた。餌を食べたナメクジは1～2cmの小さいものだった。

実験4日目：8月6日 AM6時12分～ 気温32℃、湿度66%	1匹も餌を食べる行動をとらなかった。ニンジンの上にとったナメクジもいたが、すぐに触覚を引っ込め、ニンジンから離れた。今回餌の上にとったナメクジも小さいものだった。
実験5日目：8月7日 AM6時28分～ 気温28℃、湿度81%	1匹が餌を食べた。よほど空腹だったのか、8分以上の長い時間食べていた。
実験6日目：8月8日 AM7時32分～ 気温28℃、湿度64%	1匹が餌を食べた。13分以上という長い時間食べていた。他のナメクジは向きを変えて、ニンジンから離れた。餌を食べたナメクジは1～2cmの小さいものだった。
実験7日目：8月9日 AM6時25分～ 気温27℃、湿度85%	3匹が餌を食べた。餌を食べたナメクジは全て1～2cmほどの大きさであった。
実験8日目：8月10日 AM6時10分～ 気温28℃、湿度76%	2匹が餌を食べた。今回も1～2cmの小さいナメクジだった。体長の大きいナメクジ(約3cm)は、ニンジンの上にとってはいたが、餌を食べる行為は見られなかった。
実験9日目：8月11日 AM6時35分～ 気温27℃、湿度85%	2匹が餌を食べた。今回餌を食べたナメクジも体長の小さいナメクジだった。その他のナメクジは、餌に近付くことは一切なかった。
実験10日目：8月12日 AM5時13分～ 気温27℃、湿度85%	1匹が餌を食べた。餌に近付いたとき、迷うような素振りを見せ、その後、餌を食べ出した。前回同様、体長が小さいナメクジが餌を食べた。
実験11日目：8月13日 AM6時24分～ 気温27℃、湿度78%	3匹が餌を食べた。体長の小さいナメクジに加え、約3cmの大きいナメクジも餌を食べた。小さいナメクジ1匹、大きいナメクジ2匹だった。
実験12日目：8月14日 AM7時11分～ 気温29℃、湿度73%	4匹が餌を食べた。体長の小さいナメクジ3匹、大きいナメクジ1匹が餌を食べた。これまでで、最も多くのナメクジが餌を食べた。



- ・日が経つにつれ、餌を食べなかったナメクジが減少している。
- ・実験12日目、餌を食べなかったナメクジが7匹で最も少なかった。

(4) 考察

実験3～6日目では、餌を食べたのは各日0～1匹で、全て体長が小さいもの(1～2cm)だ

った。残りのナメクジは近付いたものもいたが、ニンジンに近付くと触角を引っ込めて反対方向に逃げた。ニンジン=苦いものと認識できていると思われる。

実験7日目～10日目では、1～3匹が餌を食べた。実験7日目に突入し、だいぶ空腹になったのではないかと思った。3～6日目で餌を食べたナメクジと同様、体長が小さいナメクジが餌を食べた。体長が小さいほどすぐに空腹になり、学習したことよりも餌を食べたいことが買ってしまうのではないかと考えた。未だ餌をたべていない体長の大きいナメクジ(3cm)は、ニンジンの上ののっぺはいたが、餌を食べる行為は見られなかった。コーヒーをかけ絶食してから6日経っていて、本来の生き物なら餌を食べてしまうところであり、ナメクジには学習能力があることを検証できた。

実験11日目～12日目では、3～4匹が餌を食べた。体長の小さいナメクジに加え、初めて大きいナメクジが餌を食べた。そのナメクジは餌に近付くと少し迷ったが、空腹に勝てず、餌を食べたのかもしれない。小さいナメクジが毎回餌を食べるのは、コーヒーをかけた後、一度空腹でニンジンを食べて安全ということ覚えてしまったからであって、学習が上書きされたと考えられる。

以上のことから、ナメクジは学習能力があると考えられる。しかし、空腹になると生命の危機を感じ、学習したとしても餌を食べてしまうと考ええる。

9 研究のまとめ、感想

今回の研究を通して、ナメクジは生命をつなげるために工夫してきた賢い生き物だと思った。実験から、以下のことがわかった。

- (1) ナメクジには味覚があり、刺激物があるものは食べてはいけないと察知している。よって、危機回避能力があると思われる。
- (2) ナメクジは視覚があまり発達しておらず、嗅覚により餌を探している。
- (3) ナメクジは聴覚が発達していないと思われる。
- (4) ナメクジは学習したことを覚えている。空腹になると生命の危機を感じ、学習したとしても餌を食べると思われる。

私は今までナメクジは、見た目で気持ち悪いとしか思っていなかった。しかし今回、ナメクジというテーマで実験を重ねていくうちに、ナメクジの内面に触れ、餌を食べるときの愛らしさや生きていくための工夫、賢さがあることに気が付けた。

実験の中でナメクジがその場にとどまってしまうなどの困難があり、思い通りにいかないこともあった。それにより、曖昧な点やもっと深く探求できる点を見付けることができた。特にナメクジの学習能力について、学習する機会があれば深く探求したいと思う。

動機で述べたように、ナメクジは嫌われ者で、世界的に不快な害虫とされている。そんなナメクジにも魅力があることを知ってもらい、害虫として駆除される対象ではなく、人間と共存できるようにしていけたらいい。

10 参考・引用文献

- ・皆越ようせい、ここにいるよ、ふしぎいっぱい写真絵本 24、堀創志郎、株式会社ポプラ社、2024年5月、37～39ページ
- ・珍獣図鑑(2)：身近なのに謎だらけ！ナメクジの研究は不人気ゆえに面白い！？、ほとんど0円大学、http://hotozero.com/knowledge/animals_002/、(参照 2024-08-01)
- ・脳も再生可能!? 実は賢いナメクジの秘密に迫る-『考えるナメクジ-人間をしのぐ脅威の脳機能』、GetNaviweb、<http://getnavi.jp/book/585129>、(参照 2024-08-01)