

奨励賞

クサガメの生態 ～カメのふ化と成長・学習能力について～

千葉市立有吉中学校
第2学年 林 瑞樹

1 研究の動機

2012年7月に川で捕まえたカメが、8個の卵を産卵した。この卵のふ化までの様子を観察したいと思った。また、成長したカメが、どのくらいの学習能力を持っているのかを調べたいと思い、実験をすることにした。

2 研究の内容と方法

(1) 卵の成長とふ化の様子

卵の成長を観察するため、カメの卵を赤玉土の上に置いた。そして、気温を29～32度に保ち、湿度管理のため、霧吹きで定期的に水を与え卵の環境を整えた。しかし、赤玉土では卵の変化がわかりにくいため、水ゴケに変え卵の成長からふ化の様子を観察した。

- ・卵の産卵から2日後、白濁が帯のように広がった。
- ・3日後 白濁の帯が広がった。
- ・8日後 白濁の帯が卵全体に広がった。

現時点では、有精卵であることは、ほぼ確定した。

- ・56日後 水滴が出始めた。帯が広がってから1ヶ月以上経過してから2回目の変化が始まった。
- ・卵の先端に沢山の小さな水滴が出た。新たな変化が起きたため、卵は生きていると考えられた。
- ・2ヶ月後 水滴が流れ、先端にひびが入った。

卵に大きな変化が現れ始め、本格的にふ化が始まると思った。

- ・71日後 水滴が多くなった。
 - ・72日後 卵の先端が割れた。
- 卵角で突き刺すように卵の先端にひびを入れ、前足で割れ目を大きくして、穴を開けた。
- ・73日後 穴が大きくなり、隙間から羊水が流れ出てきた。
- 羊水を出すことで、卵内の空洞を増やし、ふ化しやすくしていると考えられる。カメが動くたびに、穴が大きくなった。
- ・74日後 卵の先端の穴からカメが見え始めた。

手の水かきを大きく開き手を出してきた。

前足を出して、体を少しずつ出し、甲羅の半分くらいが出ると前足や体を動かしながらふ化した。

カメが卵の中で動き回るにつれて、羊水は流れ出ていき、ふ化した頃には、なくなっていた。

カメは必ず卵の先端から、ふ化した。



☆卵の向きを変えたり卵膜を切ったりしても、ふ化できるのか？

- ・向きが違っていた卵は、卵の側面に突起や陥没ができ、ひびが入った。卵が、重力に押されていると考えられる。卵の向きを変えると陥没が元に戻り、先端に穴を開けてふ化することができた。卵は側面にひびが入っても、そこからふ化することはなく、必ず先端にひびが入り、割れ目が大きくなり、カメが手や頭で殻を押してふ化する。



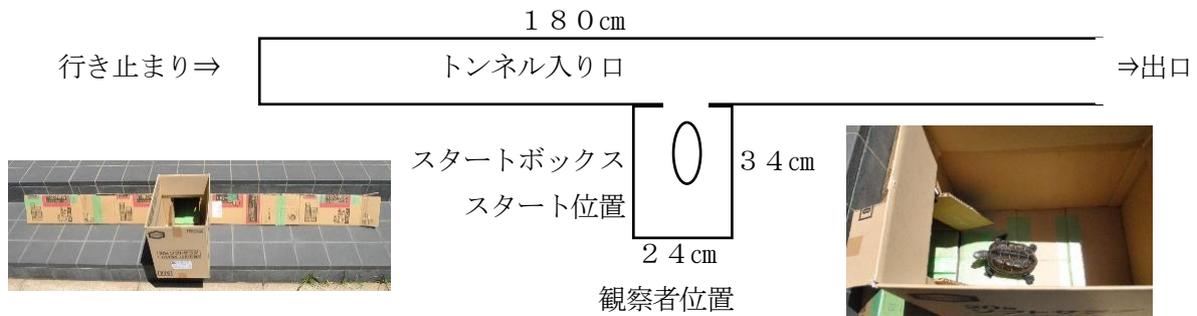
カメの腹甲側が下にいかないと卵角で、殻を割ることができなかった。

- ・卵膜がふ化の妨げになっていた卵は、卵膜を切ったことでふ化しやすくなった。

◎8個の卵は、全て有精卵で、ふ化した。カメの成長には、個体差があったが、ある程度の大きさになると成長が止まり、小さかったカメが急激に成長し、差が縮まった。

(2) カメの学習能力について

実験装置の三角迷路トンネルを作り、左は閉じて右は開け、中央に入り口を作る。カメを入りに置き、歩いたルートと右の出口に出るまでの時間を測る。右に出てきたら、ご褒美として自由に動き回れるようし、迷うことなく右に出てくるようになったら、学習したということで終わらせる。



結果

- ・時間を空けながら、6回の実験を繰り返し、様子をまとめた。
- ・1回目（2016年5月5日）は、13回行った。迷路を動き回り、迷路を覚えたと思われる。

カメの迷路実験にかかった時間

回数	1回目の実験	2回目の実験	3回目の実験	4回目の実験	5回目の実験	6回目の実験
1	3 : 25	7 : 42	1 : 16	0 : 15	0 : 20	7 : 25
2	1 : 40	0 : 29	0 : 15	0 : 15	0 : 19	0 : 13
3	0 : 27	0 : 20	0 : 14	0 : 15	0 : 18	0 : 15
4	0 : 20	0 : 22	0 : 15	0 : 13	0 : 14	0 : 26
5	2 : 25	0 : 23	0 : 15	0 : 15	0 : 30	1 : 03
6	0 : 25	0 : 23	(5月7日)	(5月8日)	(1週間後)	(3ヶ月後)
7	1 : 02	0 : 23	前回よりもタイムが短くなり、迷路を覚えていた。	迷うことなく出口に出た。	思い出すのに時間はかかったが覚えていた。	迷路は、覚えていたが飽きてしまった。やる気がなかった。
8	0 : 15	0 : 25				
9	0 : 15	(5月6日)				
10	1 : 44	1回目は、迷路に迷ったが				
11	1 : 34	2回目からは				
12	0 : 58	すぐに出た。				
13	0 : 20					

- ・6回の三角迷路トンネルの実験を通して、学習には2通りが考えられる。

- ① 自分が経験したことを問題解決し、それを記憶していく。
- ② 問題解決をしていく時の気持ちや意欲。である。

- ・迷路の答えをカメは何回かの練習で、すでに記憶し興味を失うと、それに対する意欲が少なくなったと考えられる。その一方で、興味本位な活動が多いので、飽きることがあると感じた。

- ・カメには、高い学習能力があり、記憶が3ヶ月も残っていることが分かった。

- ・カメは、私たちが想像するよりも多くの視界と探求心を持っていることが観察できた。



3 研究の成果とまとめ

○ふ化までの卵の変化

- ・ふ化までの卵の変化は、主に産卵後の数週間と2ヶ月後に集中していた。

産卵後に白濁ができて、それが卵全体に広がった。

- ・2ヶ月後、卵の表面から水滴が出てきて、ひびが入りふ化が始まった。2ヶ月経過するまでは、卵には大きな変化は見られず、安静にしていた。しかし表面的には安定していたこの時期にも、卵の成長は確実に起こっており、影が見え始めるといった小さな変化はあった。

○ふ化の様子

- ・8個の卵を無事ふ化させるために、卵の向きに特に注意をしながら、飼育観察をしてきた。卵は、向きが反対でも成長していった。しかし、ふ化するときには上手くできず苦勞していた。ふ化に長時間かかると個体にも影響を与え、ふ化後の卵は、痛みが激しかった。また、卵膜を切って出しやすくすることで、ふ化を助けられることが分かった。自然界では、条件がうまくそろわなければ危険にさらされ、カメは、ふ化できずに死んでしまうのではないだろうか。新しい命が生まれてくることは、簡単なことではない。大変なことなのだということが分かった。また、8個の卵のふ化を通して、命の大切さを感じた。

○カメの学習能力

- ・カメは高い学習能力と記憶能力があり、多くのことを記憶していることが分かった。カメは私達が想像するよりも賢く、探求心が強いことが分かった。たくましく素晴らしい生物であると思った。

4 今後の課題

カメは、一方向の迷路では、学習能力があり出口に出られることが分かった。しかし、二方向や三方向の迷路になったらどうなのだろう。実験装置を工夫し、カメの学習能力についてもっと調べてみたいと思う。また、できるならカメの視覚や聴力などの能力についても実験してみたいと思う。生態・能力をより深く知るために、これからもカメの飼育をし、観察を続けたいと思う。

5 指導と助言

カメのふ化から、成長までを細部まで丁寧に観察した記録である。ふ化の様子については、卵を割って出てくるその瞬間までよく観察することができている。また、カメの学習能力というところに着目し、実験・観察がされている。今後は、学習能力の方にテーマを絞って研究をしていく予定である。実験装置を工夫し、再現性のある実験を考えて観察を続けて欲しい。

(指導教諭 加藤 幹規)