

研究題目

魚類から爬虫類までの生き物の観察 および進化の過程の考察

竹内瑛紀

1 動機

家で理科の生き物進化の過程を勉強していて、魚が陸に上がりカエルなどの生き物(両生類)に分岐してトカゲや亀などの生き物(爬虫類)に進化する過程に興味を持った。
そこで、魚類、両生類、爬虫類を実際に観察することにした。

2 アクア・トトぎふでの調査結果

夏休み中に岐阜にある祖父母の家に行ったところ近くにアクア・トトぎふという長良川や世界の川(ナイル川や揚子江など)に住んでいる魚やその近くの生き物を展示している世界最大級の淡水魚水族館があると聞いて、アクア・トトぎふに後日行ってみた。
アクア・トトぎふは200種以上2万匹もの生き物がいる4階建ての巨大な水族館である。



←アクア・トトぎふに行った時のチケット

アクア・トトぎふにはたくさん生き物がいるが、その中に行ってみて特に興味を持った生き物は3つある。

①トビハゼ

この生き物の変った特徴は、エラに水を貯めエラ呼吸をしながら干潟を這いまわることと魚類なのに1日の大半を陸地で過ごすことである。



←アクア・トトぎふのトビハゼ

② アフリカハイギョ

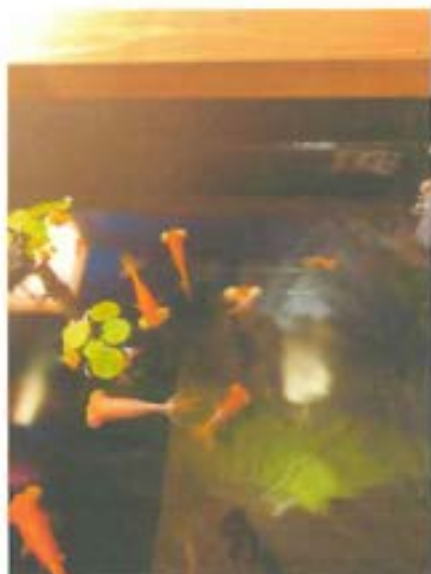
この生き物の変わった特徴は、水が無くなっても地中で「夏眠」と言われる休眠状態で過ごすことができることと、魚類なのにエラだけでなく肺の両方を持っていることである。アフリカの河川は水が無くなるのがよくあるのでそのような時に「夏眠」を行えるから生き延びやすいと考えられる。



アクア・トトぎふのアフリカハイギョ

③ 金魚

アクア・トトぎふに行った時に金魚展が開かれていてそこで色々な金魚を見た。金魚の変わった特徴は、②のアフリカハイギョと同じようにエラと肺を両方持っていることである。金魚は水面に口を出しバクバクとすることで肺に空気を届けている。川は海に比べ元々水の量が少ないので水の中に溶けている酸素の濃度が低くなりやすいので魚は酸欠になりやすい傾向にある。なのでメダカや鯉などの川に住んでいる魚は大体の種が肺を持っている。



この金魚は頂点眼と言う (他にも色々な種類がいた)

④考察

①・②・③を一般的な魚類・両生類と比較すると以下の表のようになる。

より魚類の特徴に近い⇐

中間的な生き物

⇒より両生類の特徴に近い

	マグロなど	トビハゼ	コイなど	ハイギョ	イモリなど
種類	魚類(海水魚)	魚類(淡水魚)	魚類(淡水魚)	魚類(淡水魚)	両生類
生息場所	海	泥炭地(干潟など)	河川	泥炭地(干潟など)	水辺
呼吸の特徴	・エラ呼吸	・エラ呼吸 ・陸地で大半を過ごす	・エラ呼吸 と肺呼吸 を行う	・肺呼吸を行う が普段は エラ呼吸	・幼生の時は エラ呼吸 ・成体の時は肺呼吸 と皮膚呼吸を 行う(皮膚呼吸 は全体の2分の1 ~3分の1程度)
体の形の特徴	・体の形が 縦に長いので 陸上で活動する のに適して いない	・腹が平たく陸地 でも体が横に倒 れない ・胸びれが発達し ていて腕のよう に使えまわ れる	・体の形が 縦に長い ので陸上 で活動する のに適して いない	・腹が平たく 陸地でも体 が横に倒れ ない	・腹が平たく陸地 でも体が横に倒 れない

表のように魚類(海水魚)と両生類の間には中間的な特徴を持つ生き物がたくさんいる。このことから、進化の過程で単純な海水魚から体の機能や使い方を工夫したり、体の機能を新しく進化させることで、川や干潟などに住む色々な生き物に分岐して、その一部が両生類に進化していったと考えられる。

3 爬虫類(ニホンヤモリ)の観察

① 観察の動機

アクア・トト ぎふで魚類から両生類までの進化は観察出来たが、両生類から爬虫類までの進化は十分には観察出来なかった。

そこで両生類であるアカハライモリとアカハライモリに似ている爬虫類のニホンヤモリを実際に飼って習性や体のつくりを比較することにした。

家や家の周りや水辺でニホンヤモリとアカハライモリを探していたら3階の浴室でヤモリを見つけ捕まえることが出来たので飼育することにした。

しかしアカハライモリは捕まえることが出来なかったので、アカハライモリの体の特徴、習性や食性についてはインターネットで調べることにした。



↑ 捕まえたニホンヤモリ(ケースの天井にいる)



↑ アクア・トト ぎふ公式サイトの写真↑
アカハライモリ(良い写真が撮れなかったので
サイトから引用)

② 体の特徴

ニホンヤモリを観察して、アカハライモリと体の違いを比較した。

- ・呼吸...ニホンヤモリは常時肺呼吸を行う。
(アカハライモリは幼生の時はエラ呼吸で成体の時は肺呼吸と皮膚呼吸を行う)
- ・皮膚...ニホンヤモリは皮膚呼吸を行わないのでトカゲのように体内の水分を保つためにうろこが、あり乾燥しているが、(アカハライモリの皮膚は皮膚呼吸を行うために常に水分が必要なので、ぬるっとしている)



←ニホンヤモリの皮膚の様子

毒...ニホンヤモリは毒を持っていない(アカハライモリは皮膚に毒を持っている)

体色...ニホンヤモリは天敵に見つかりにくくするために体色が灰色や褐色(保護色)
(アカハライモリは天敵に毒があることを知らせるために体色が赤色と黒色)

手...ニホンヤモリが飼育ケースのつるつるな材質の壁や天井にベタッとくっついていることが多い。

これは調べた所、ニホンヤモリは手に物凄い小さい剛毛が約650万本も生えており、その毛でファンデルワールス力という力を生み出し壁に登れることが分かった。
(アカハライモリは手に爪や毛などが無いので壁に登れない)



←ケースの壁に張り付くニホンヤモリ

③ ニホンヤモリの再生能力について

蜘蛛を二匹を捕まえ飼育ケースに入れた。しばらく経っても蜘蛛がまだ減っていなかった
ので、蜘蛛をピンセットで上げようとしたら、ニホンヤモリが嫌がり尻尾を自切(尻尾を
自分で切る事)してしまった。

切れた尻尾が10分ほど勝手に動いた。(途中から動きが少し鈍くなった)



写真の左下に尻尾がある



大きさが分かりやすいようにペットボトルを置いている。

自切とは何なのかを調べたところ、二ホンヤモリが天敵に追われたり強く触れられた時に反射的に尻尾を自分で切ることだと分かった。(他にも爬虫類の一部が自切を行う)

二ホンヤモリが自切する理由は、自切して切った尻尾が不自然に動き、それを見た天敵が惑わされる間に二ホンヤモリが逃げる、という理由だった。また、自切・再生は、一生に一回しか使えないことが分かった。

自切してしまった尻尾は二ホンヤモリの飼育ケースの中に戻した。

8月4日朝に二ホンヤモリの飼育ケースを確認したら蜘蛛と切れた尻尾がいなくなっていて夜の間に蜘蛛が全て二ホンヤモリに食べられたことが分かり、二ホンヤモリが再生尾(自切をした後に生えてくる尻尾)を生やすための養分を取るために切れた尻尾を食べたと考えた。

④ アカハライモリの再生能力について

アカハライモリの再生能力について調べたら、体の色々な部分(脳や心臓や手足など)を食べられたりしても再生する(再生能力が高い)ことが分かった。

⑤二ホンヤモリとアカハライモリの再生能力の違いを考察

アカハライモリは生息場所が水辺なので天敵が集まりやすく、幼生のころはエラ呼吸しか出来ないで水辺から離れることができないので、天敵に襲われることが多くそのため、天敵に体の色々な部分を食べられても、再生出来るように再生能力が高くなったと考えられる。二ホンヤモリは生息場所が陸地なので、天敵が集まることはほぼ無く、天敵に襲われてもある程度逃げることができ、もし追いつかれても自切をすれば、天敵が自切で切れた尻尾に惑わされている間に、逃げる事が出来るから、再生能力が低くなったと考えられる。

⑥ 二ホンヤモリの食性

二ホンヤモリに、蜘蛛とガの幼虫の仲間とバッタとダンゴムシとカナブンとトンボを与え食性を観察してみた。



←餌を入れた時の写真

1時間ごと(寝ている時間は含まない)に二ホンヤモリの飼育ケースを毎日観察したら、朝の最初に観察した時には蜘蛛が減っていたので、夜の間に二ホンヤモリが捕食したことが分かる。(従って二ホンヤモリは夜行性だと考えられる。)

死んでしまった蜘蛛やトンボは与えられても食べなかった。

これは死んだ生き物は干からびているので、それを食べても水分補給が出来ないので捕食をしないのではと、推測できる。

容器に水を入れて与えても飲まないが、一方で壁に付いている水滴を飲んでいて、水辺にいなくても、活餌(生きている餌)と壁に付いている水滴から水分摂取をすることで、

十分生きていくことができる。

⑦ ニホンヤモリとアカハライモリの観察まとめ (両生類から爬虫類への進化)

ニホンヤモリとアカハライモリの体のつくりが変わっているところが多い。呼吸方法を肺呼吸100%にして(皮膚呼吸をなくす)、皮膚に鱗をつけることで体内の水分を維持することができるようになった。また手に剛毛をつけることで高い場所に移動することができるようになり餌をとりやすくなり天敵から逃げやすくなった。(その結果再生能力の必要性は落ち自切機能に変わった。)このように、色々な部分を進化・退化させることで陸に完全に適応する(爬虫類になる)ことが出来たと考えられる。

4 まとめ

観察全体を通しての自分の結論は以下の通りである。

魚類から両生類になるまでには様々な機能を持った中間的な生き物が川や泥炭地に適応している。両生類も川に適応しているが更に、体の機能を変化させて陸地に完全に適応していった生き物が爬虫類だと考えられる。

つまり、一般的には魚が海から陸に上がったと言われることが多いが、実際は海から川や泥炭地へ上がり、更にそこから陸に上がっていったと考えられる。

また、環境に適応しようとして体の機能を変化させて進化にチャレンジする様々な生き物=多様性が生態系の維持に必要不可欠である。

しかしアクア・トトぎふでは絶滅危惧種という表示をされている生き物が非常に多かった。だからこそ生き物の多様性を守るためには、海や川などの環境を守っていくことが必要であると強く感じた。

以上