

カエルの生態

2622 田口 鮎乃 2602 石井 智隆 2613 木村 竜也 2533 不破 弘敬

要旨

カエルの生態を知るため、変態による再生能力の変化、環境による成長の差異、体色の変化、冬眠について実験を行った。再生能力ではオタマジャクシの尾とカエルの指を切断し比較し、成体に近づくと再生能力が失われると分かった。環境による成長では水槽のサイズを変え、狭いほうがはやくカエルになると分かった。体色では水槽を色紙で覆い、自然にあるものに近い色に変化すると分かった。冬眠では温度設定を変え、5～10℃で冬眠すると分かった。

1. 目的

有尾類から無尾類へと変態する、両生類の中でも特殊なカエルの生態について知る。

iv i～iiiを観察する。

2. 実験・結果・考察

【実験①】

目的

カエルの再生能力はどのようにあるのか調べるため。



仮説

変態し成体に近づくとつれ、再生能力は失われる。



使用器具・装置

- オタマジャクシ 10 匹
- 足の生えたオタマジャクシ
- カエル (今回はアマガエルとトノサマガエル)
- えさ (幼体用：米粒 成体用：ミルウォーム)
- 水、氷、水槽、メス、ハサミ

切断後 カエル



実験手順

- i オタマジャクシの尾をメスで切断する。
- ii 足の生えたオタマジャクシの足をメスで切断する。
- iii カエルの指をハサミで切断する。(カエルは切断しようとするので氷で冷やし、仮死状態にしてから指を切断する。)

結果

- ・おたまじゃくしの尾は色が薄いものの、切断前と同じ長さまで再生した。
- ・足を切ったオタマジャクシは死んでしまってデータを得られなかった
- ・カエルの指は再生しなかった。
- ・アマガエル、トノサマガエルともに指が再生しなかった。

考察

オタマジャクシからカエルに変態していくにつれて再生能力は失われていくと考えられる。またカエルの種類によって結果に差が出なかったことから再生能力とカエルの種類との間に関係はないと考えられる。しかし我々の研究ではそれぞれの研究について同じ部位の再生を比較できていない。これは形容が変わるためである。よってこの実験だけでは再生能力について失われたというのは不十分である。

【実験②】

目的

環境による成長の差異はあるのか調べるため。

仮説

- I 明るい場所のオタマジャクシより暗い場所のオタマジャクシのほうがはやく成体になる。
- II 広い場所のオタマジャクシより狭い場所のオタマジャクシのほうがはやく成体になる。

使用器具・装置

- オタマジャクシ 10 匹
- 水槽
- ビーカー
- えさ (米粒)
- 水
- 紙

実験手順

- I i ビーカーを 2 つ用意する。
 - ii 1 つのビーカーは暗くするため紙を被せる。

- iii それぞれのビーカーにオタマジャクシを 1 匹ずつ入れる。
 - iv 2 つのビーカーのオタマジャクシを観察し比較する。
- II i 水槽とビーカーを 1 つずつ用意する。
 - ii それぞれにオタマジャクシを 1 匹ずつ入れる。
 - iii それぞれのオタマジャクシを観察し比較する。

結果

I

	明所	暗所
はじめ	3.7 cm	3.9 cm
1 週間後	4.0 cm	4.1 cm
2 週間後	4.0 cm	
全体の伸び	0.3 cm	

※オタマジャクシの頭から尾までを全長として考える。

※暗所のオタマジャクシは実験途中で死んでしまったため 2 週間後からのデータが得られなかった。

・成長に大差はなかった。(個体差による違いと考えられる程度)

- II ・ビーカー内のオタマジャクシには足が生えていた。
 - ・水槽のオタマジャクシには足が生えていなかった。
 - ・水槽内とビーカー内で全長の伸びは変わらなかった。
 - ・その後このまま飼育したら、2cm 程のカエルになった。



考察

- I 大きさ、変態のはやさのどちらについても変化が見られないことから、光はカエルの成長に関係ないと考えられる。
- II 狭い場所ではやく成体になろうとする理由として、狭い場所では得られるえさの量が限られ生き難いためはやく成体になり広い場所に行こうとするという本能があると考えられる。

【実験③】

目的

カエルは体の色を変えるとされているが、どのような色に変わるのか調べるため。

仮説

実験前の体色のままで、濃淡のみ変わる。

使用器具・装置

水槽

アマガエル 2 匹※

えさ (ミルウォーム)

水

紙

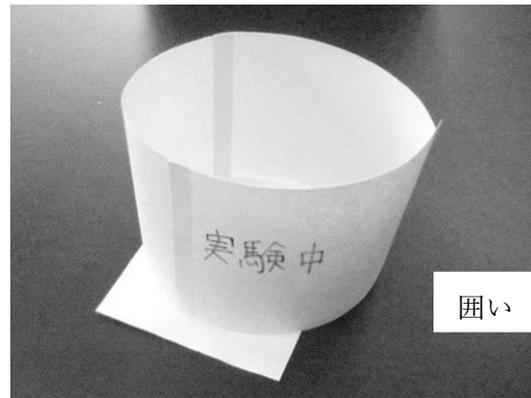
ガムテープ (黒色・茶色)

※アマガエルは変色するといわれているため。

実験手順

- i 水槽を 1 つ用意する。
- ii 水槽にカエルを入れる。
- iii 紙に黒色ガムテープを貼り、水槽を囲む。※
- iv iii の水槽内にいるカエルを観察する。
- v 黒色ガムテープの囲いをとる。
- vi 紙に茶色ガムテープを貼り、水槽を囲む。※
- vii vi の水槽内にいるカエルを観察する。
- viii 茶色ガムテープの囲いをとる。
- ix 白い紙で水槽を囲む。※
- x ix の水槽内にいるカエルを観察する。
- xi iv、vii、x の結果を比較する。

※写真「囲い」を参照

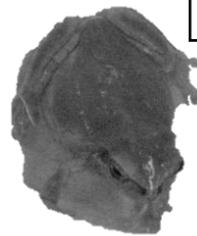


結果

※実験前の色 (緑色) を通常の色と定義する。

- ・ 30 分以内に変色した。
- ・ 黒色、茶色、白色それぞれに近い色に変色した。
- ・ 背中のだらみの部分が特に濃い色になった。(黒色と茶色の実験の時。)
- ・ 背中のだらみ以外の部分が特に白くなった。(白色の実験の時。)

変化後 白地に薄茶色の斑
(白い紙を用いた実験後)



通常 緑色



考察

変化後の色を見ると、人工的な色ではなく、自然にある色 (土、葉、石) に近い色だった。このことから、カエルは何色にでも変わることができ、あくまでも自然のものに近い色に変色できると考えられる。また、紙で覆った水槽の中に土や木を入れたところ、周りの紙より土や木に近い色に変色した。このことから、カエルはより身近にあるものの影響で変色するとも考えられる。

【実験④】

目的

冬眠をするときの温度は何度程度か調べるため。

仮説

カエルは秋から冬にかけての間に冬眠し始めると考え、日本の11月下旬の平均気温は10.2℃なので、カエルは10℃程度で冬眠する。

使用器具・装置

アマガエル2匹

トノサマガエル2匹

土

アクリルケース

人工気象器※

※器内の気温、湿度、光量を人工的に調節できる装置

実験手順

- i アマガエルとトノサマガエルをそれぞれ二匹ずつアクリルケースに入れる。
 - ii iを人工気象器の中で気温を20℃、15℃、10℃、5℃と下げつつ湿度60%（※）の環境に飼育する。
 - iii それぞれの気温でのカエルの様子を観察する。
- ※日本の11月下旬の湿度は約60%なので60%に設定した。



結果

・20℃設定ではどちらの種も活動しており、冬眠する様子はなかった。

・15℃設定ではアマガエルが眠っていた※。指でつつくとすぐに目を覚ました。トノサマガエルは活動していた。

・10℃設定ではアマガエルは眠っていた。指でつつくとすぐに目を覚ました。トノサマガエルは活動していた。

・5℃設定ではどちらの種も眠っていた。アマガエルを指でつついたところ目を覚まさないかった。10回ほどつつくと目を覚ました。トノサマガエルはつつくとすぐに目を覚ました。

※眠っているとは下の写真のように黒目が閉じるように小さくなり、体が動いていないこととする。

	アマガエル	トノサマガエル
20℃	眠らなかった	眠らなかった
15℃	眠らなかった	眠らなかった
10℃	眠った	眠らなかった
5℃	眠った	眠った



考察

アマガエルとトノサマガエルとで冬眠する気温が違った理由として、普段の住処の違い※が考えられる。また、アマガエルとトノサマガエルとでは体長も異なるため、そのことも冬眠する温度に影響を与えようと考えられる。

(※アマガエルは木や葉の上、トノサマガエルは沼や田んぼを住处とする。それぞれで気温に差がある。)

今回この実験をしている時、人工気象器の外でもアマガエルとトノサマガエルを一匹ずつ飼育していた。人工気象器内のケースには土を入れていたが、外のケースに入れていなかった。人工気象器外の気温が 10℃程度の環境で飼育していたところ、アマガエルが死んだ。トノサマガエルは活発に動いていたことから、カエルの種類によって耐えられる寒さが異なると考えられる。人工気象器内のアマガエルが死ななかった理由としては、土を入れていたこと※が考えられる。外気と比べて土の中は温度が高く、そこにもぐることで寒さに耐え、死ぬことなく冬眠することができると考えられる。

(※冬眠しているカエルは土や水を入れていたシャーレの下にいた。)



3. 結論

これらの実験は多くの個体数で行うはずだった。今回、実験の際に用意したオタマジャクシは 45 匹だったが、飼育途中で 30 匹ほどが死んでしまい予定通りの実験が行えず確実なデータを得られなかった。死んでしまった理由としては、夏の暑さで水温が高くなり、休みの際に入れておいたエサが腐ってしまい水質が悪くなってしまったことが考えられる。

今回の実験では、オタマジャクシには再生能力

があり、カエルにはない、つまり成長過程のどこかで再生能力が失われるということが分かった。

環境での成長の差異は光の量は関係なく、生活する場所の広さが関係すると考えられ、人工的に成長を早めることができると考えられる。しかし、平均的な大きさより小さいため、自然界で生き残るのは難しい。

アマガエルは体色を自在には変えることはできず、その色は石、木、葉に近い色に限られていると考えられる。これらの色で擬態し天敵から身を守っていると考えられる。

アマガエルは 10℃、トノサマガエルは 5℃で冬眠していた。

4. 今後の展望

今回の実験では多くの個体数で行えなかったため、多くの個体数を準備し、次の点に注意して行いたい。

実験①ではどの成長段階で再生能力が失われるかわからなかったため切る部位を統一して調べたい。

実験②では光量が少ないビーカーで飼育したオタマジャクシが死んでしまい、実験に正確性が足りなかったため再度実験を行い、データを増やして正確性を高めたい。

実験③では無彩色の紙しか用意できなかったため有彩色の紙を使って行いたい。

実験④ではそれぞれの住处に合わせた環境での実験ができなかったため、川の近くや森の中といったそれぞれの住处に近い環境を作り、再度実験を行い、自然の中での住处と冬眠の関係について土の状態によって違いがあるのかなど考察を深めたい。また、カエルの種類による冬眠温度の違いも確認したいため、アマガエルとトノサマガエル以外の種類のカエルも用意し、実験を行いたい。

飼育環境 (トノサマガエル)



飼育環境 (アマガエル)



5. 参考文献

「研究報告ーカエルとイモリで再生研究を進めるための新しいアプローチ」

<http://www.nibb.ac.jp/pressroom/news/2015/10/26.html>

「Cinii 論文 両生類を用いた発生と再生の実験手技 I. 飼育方法と採卵方法」

ci.nii.ac.jp