

アズマヒキガエルの成長記録

袋井市立袋井中学校

3 年 出口 華江

1 研究の動機

カエルの研究を始めて 8 年になる。今までに、アマガエル、アカガエル、ヌマガエル、カジカガエル、モリアオガエル、トノサマガエル、シュレーゲルアオガエルを観察してきた。

毎年フィールドに出て観察する中で、種によって生息場所や産卵方法、エサの好み、身体的な特徴が大きく異なり、カエルの生態が周辺環境と密接に関わっていることを知った。

今年は、国内最大級の体格を持つウシガエルかヒキガエルを研究しようと思ったが、ウシガエルは特定外来生物として飼育を禁じられているため、ヒキガエルを研究することにした。

また、過去の研究の課題解消として、シュレーゲルアオガエルの飼育密度と成長の関係について実験を行い、ニホンアカガエルとヤマアカガエルの識別方法について探ることにした。

2 研究の方法・調査項目

- (1) ヒキガエルの卵から成体までの成長過程を観察し、他のカエルとの相違点をまとめる。
- (2) ヒキガエル、シュレーゲルアオガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエルの 4 種について飼育環境の密度が幼生の成長にどのような影響を与えるのか調べる。
- (3) ニホンアカガエルとヤマアカガエルの相違点を調べる。(判別のポイントはどこか?)

3 結果の予測

- (1) ヒキガエルは、他の種と同様に、孵化から成体になるまで約 2 ヶ月かかると思う。特徴は、生息環境が同じ山間地であるニホンアカガエルやヤマアカガエルに似ていると思う。
- (2) 飼育環境を高密度にすると成長は抑制され、個体のばらつきが大きくなると思う。鏡張りの幼生は密度が高いと錯覚し、成長がより抑制されると思う。
- (2) ニホンアカガエルとヤマアカガエルは、孵化から成体になるまで約 2 ヶ月かかり、幼生や卵は似ているだろうが、識別は可能だと思う。

4 研究の結果

- (1) ヒキガエルの卵から成体になるまでの成長過程

卵 : 3/26、静岡市水見色の山間地の池で採卵。産卵期間は短く、約 10 日。成体は山から水辺に集まり、一斉に産卵するため、翌週に再度訪れてみたが、成体の姿は 1 匹も見当たらなかった。

卵は直径 2 cm の紐状の卵のうの中に 1,500~1,800 個。
卵のうの形状はアカガエル（寒天状）とも、モリアオガエルやシュレーゲルアオガエル（泡状）とも全く異なる。
卵のうの表面はツルツルして弾力があるが、指で圧迫するとちぎれ、卵は直径 10~13 mm、核は黒色で 2mm。

孵化 : 産卵後 7~10 日で孵化する。楕円形に変化した胚が卵のうを破って外に出るが、全ての



胚が上方に出てきた。体色は黒色で、頭、腹、尾の区別が次第に明確になり、尾がよく動くようになると孵化する。他のカエルが孵化に半日～数日の差があったのに対し、一斉に孵化したのは特徴的だ。

低温下では卵が死ぬことも多いようだが、室内で観察していたので、今回、孵化の成功率が非常に高かった。

幼生：孵化直後の体長は約7mm、外鰓が二層に分かれており、肉眼で明確に見える。外鰓は孵化後数日で消失するが、右から消えた。左右で差があることを発見したのはヒキガエルが初めてであり、他の種では明確な差を発見できなかった。

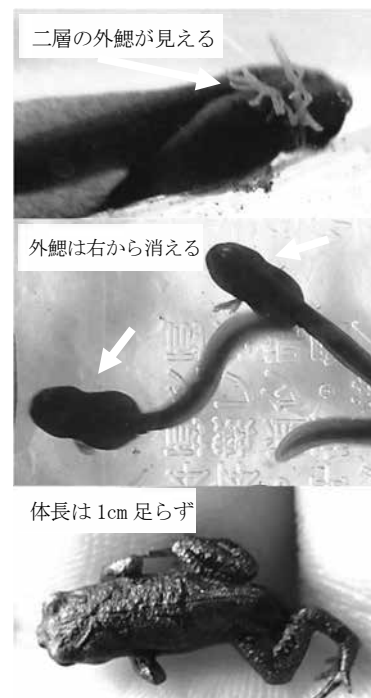
体形は、腹が丸く尾が長い。体色が黒く、アカガエルやモリアオガエルと似ているが、幼生の体長は小さく、変態前でも3cm程度。今まで観察した種の中で最も小さい。

成体：孵化から1ヶ月で一斉に変態して成体になる。変態直後の子ガエルは体長6～8mmと非常に小さく、成長した成体から想像できないほど手足が細く長い。

体色は背も腹も黒く、手足の水かきや吸盤は発達していない。

<まとめ>

他の種と比べ、産卵期間、孵化、変態、と全ての成長過程が短時間で個体差がなく、集団行動のようだった。体色が黒く、腹まで黒いのも驚いた。泳ぎも跳躍も木登りも下手で、他の種に勝るのは、成体の体格くらいだ。動きが鈍いので、保身のために毒が必要なのだと思った。



(2) 飼育密度の違いによる成長の違いについての実験

ヒキガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエルと、昨年は実験できなかったシュレーゲルアオガエルの幼生を以下6ケースに分け、飼育密度と成長の関連について調査する。

なお、飼育密度以外の条件（置き場所、1匹あたりのエサの量、温度 等）は同一とする。

- | | | | |
|--------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| ① 小ケース | 3 匹 (密度：175 cm ³ /匹) | ④小ケース鏡張 | 15 匹 (密度：35 cm ³ /匹) |
| ② " | 15 匹 (密度：35 cm ³ /匹) | ⑤小ケース暗室 | 3 匹 (密度：175 cm ³ /匹) |
| ③ 大ケース | 15 匹 (密度：82 cm ³ /匹) | ⑥小ケース暗室 | 15 匹 (密度：35 cm ³ /匹) |

注1：実験記録は、ヒキガエル=H、ニホンアカガエル=N、ヤマアカガエル=Y、シュレーゲルアオガエル=S と表記する。

注2：採卵時期が異なるため、実験開始は、H（孵化後12日）、S（同13日）、N（同12日）、Y（同15日）とした。

<ヒキガエル>

- ・実験開始1週間、最も密度の高いH②の成長がやや遅れたが、個体間でばらつきはなく、最大と最小の差は1mm。(表1)
- ・実験開始2週間、最も低密度のH①の成長が最も早く、個体差も1mm とほぼばらつきはない。H②の遅れが少し認識できる程度だ。(表2)
- ・実験開始3週間、H①～③の個体全てが変態した。今まで観察した種の中で最速。

表1: 開始1週間 (cm)			1	2	3	4	5
H①	小3	29～30mm					
H②	小15	28～29mm					
H③	大15	29～30mm					

表2: 開始2週間

H①	小3	31～32mm					
H②	小15	29～30mm					
H③	大15	30～32mm					

<シュレーゲルアオガエル>

- ・実験開始1週間、低密度のS①の成長が、個体のばらつきもなく早い。同じ密度のS⑤の成長が早くないのは暗室の影響か。高密度の暗室のS⑥は成長が遅い。(表3)
- ・実験開始4週間、S①の次にS⑤の成長が早く、高密度のS②・S④の成長は遅い。S②・S④・S⑥では、S④の成長が最も遅れると予測したが、結果は違った。鏡の影響が出ないのは予想外だ。(表4)
- ・実験開始6週間、低密度のS①・S⑤は全て変態した。S②・S④の成長は遅れ、1匹も変態しないが、高密度の暗室S⑥は成長が遅かったにも関わらず、6匹が変態。
- ・実験開始7～8週、残るケースの個体も変態のピークを迎え、S②の2匹以外は全て変態した。

表3: 開始1週間 (cm) 1 2 3 4 5

S①	小3	35～36mm						
S②	小15	28～31mm						
S③	大15	29～30mm						
S④	鏡小15	28～32mm						
S⑤	暗小3	29～33mm						
S⑥	暗小15	29～31mm						

表4: 開始4週間

S①	小3	41～42mm						
S②	小15	34～39mm						
S③	大15	35～38mm						
S④	鏡小15	35～39mm						
S⑤	暗小3	39～42mm						
S⑥	暗小15	37～38mm						

<ニホンアカガエル・ヤマアカガエル>

- ・実験開始1週間、N①・N②の成長は早く、個体差がないのに対し、N③～⑥の成長が遅れる。また、低密度なのにN⑤の成長が遅いのは、暗室の影響かもしれない。Nほど差がないが、Yも同じ傾向である。
- ・実験開始7週間、Nの高密度のケースは個体差が大きく、N⑥は11mm。対し、Yは実験開始から全般的にばらつきが少なく、最大でもY④の5mm。(表5)
- ・HやSと比べ変態までの時間が長く、実験開始7週目で成体になったのはY⑤の2匹のみで、変態のピークはN・Yともに実験開始8週目(孵化後2ヶ月半)である。
- ・高密度で育てた幼生は、低密度で育てた幼生より小さな体長(35～45mm)で変態した。

表5: 開始7週間 (cm) 1 2 3 4 5

N①	小3	42～43mm						
N②	小15	33～38mm						
N③	大15	30～41mm						
N④	鏡小15	31～36mm						
N⑤	暗小3	43～46mm						
N⑥	暗小15	27～38mm						
Y①	小3	43～44mm						
Y②	小15	35～39mm						
Y③	大15	36～38mm						
Y④	鏡小15	36～41mm						
Y⑤	暗小3	41mm						
Y⑥	暗小15	35～39mm						

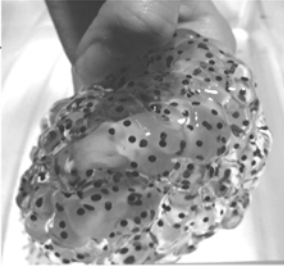
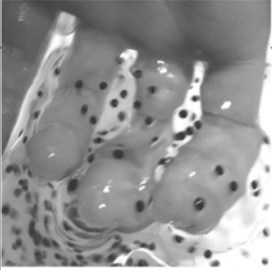
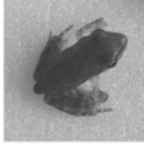
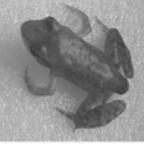
<まとめ>

昨年の実験で、飼育密度が成長に影響し始めたのが孵化後2週間後だったので、今回、孵化後10～15日後の幼生で実験を開始したが、ヒキガエルの成長速度が早く、密度の影響を受けることもなく、孵化後1ヶ月で全て変態した。予想と全く異なる結果だった。

一方、昨年、孵化に失敗して実験を見送ったシュレーゲルアオガエルは、今年は孵化に成功し実験を行うことができた。結果、低密度の環境下の幼生の成長が早く、高密度の環境下で成長が抑制され、予想通りだったが、鏡(視覚)と照度は成長に影響したのか分からなかった。

また、ニホンアカガエルとヤマアカガエルは、似た種であるにも関わらず、ヤマアカガエルはニホンアカガエルほど密度の影響を受けないことが分かった。

(3) ニホンアカガエルとヤマアカガエルの相違点

	ニホンアカガエル	ヤマアカガエル
分布	本州、四国、九州、周辺離島	本州、四国、九州、佐渡島
生息地	草むら、森林、平地、丘陵	森林、池、湿地、水田、丘陵
産卵	1～3月頃、300～3000個産卵	1～6月頃、1,000～1,900個産卵
産卵回数	1回／1シーズン	1回／1シーズン
卵の形状	卵塊は弾力があり、手で持ち上げても崩れない。 卵は直径8～10mm。 動物極の直径0.8～1mm。 	卵塊は柔らかく、手で持ち上げると崩れる。 卵は直径13～15mm。 動物極の直径1.5～1.8mm。 
幼生	体色はこげ茶、頭がスリムで尾はその2倍以上の長さ。尾の付け根から先端にかけて細くすっきりしている。	体色は赤茶、頭がスリムで尾はその2倍の長さ。尾はゆるやかなカーブを描き、やや太い。
成体 (変態直後)	体色：こげ茶 体長：15～19mm 	体色：赤茶 体長：13～20mm 
成体	体長：3～6cm(オス)／4～7cm(メス) 体色：明るい茶色 特徴：背中にまだら模様はなく、目から尻にかけての線が真っすぐ伸びている。	体長：4～6cm(オス)／4～8cm(メス) 体色：くすんだ茶色 特徴：背中にまだら模様はなく、目から尻にかけての線は、鼓膜の後ろで曲がる。

<まとめ>

最も判別しやすいのは卵で、ニホンアカガエルの方が卵塊の弾力性が強く、卵が小さい。

幼生の体形や体色も若干異なるが、体色は飼育環境の影響も受けるため判別は難しい。成体は、目から尻にかけての線の形で判別ができるが、非常に類似点が多い。

5 結果とまとめ

観察したヒキガエルは、調べたところアズマヒキガエルだと分かった。他の種と比べて卵が大きく、孵化の様子や幼生の変化がよく見えた。特に、卵のうの膜を突き破った卵が変化する様子や、二層構造をもつ外鰓が、右から体内に吸収されるのを肉眼で発見した時は感動した。

また、成長過程で特徴的だったのは変態までの期間で、孵化後1ヶ月で一斉に変態したため、幼生の飼育密度と成長の関連はあまりない、という予想外の実験結果を得た。

さらに、ヤマアカガエルとニホンアカガエルでは、飼育密度の影響の出方に差が見られ、影響を受けやすい種と受けにくい種があるのではないかと考えた。来年以降の課題として認識したい。

6 主な参考文献

- ・世界と日本のカエル図鑑 (PHP研究所) ・アマガエルのヒミツ (山と溪谷社)
- ・科学のアルバム モリアオガエル (あかね書房) ・Croak! 世界の不思議なカエル (実業之日本社)
- ・カエル・サンショウウオ・イモリのオタマジャクシハンドブック (文一総合出版)
- ・阿武隈カエル図鑑 (8 シュレーゲルアオガエル (<http://abukuma.us/frogs/shure.htm>) 他

以 上