

1. 目的・動機

(1) 目的

沖縄に生息する両生類の1種であるシリケンイモリの発生と上陸までの過程を観察する

(2) 動機

成長に従って、生活様式や形態が大きく異なる両生類に興味を持ち、今回は「カエル」を用い、透明骨格標本を作製してその変態の過程を観察した。「カエル」以外の両生類としては、沖縄県には、「イモリ」が生息しており、名護市内での野外活動でシリケンイモリを見つけることができた。水槽で飼育したところ産卵したので、シリケンイモリの胚の成長や孵化後の形態変化調べることを今年度のテーマに設定した。さらに、昨年度に研究した「カエル」や、シリケンイモリと見た目が似ているアカハライモリとの相違点についての考察も行いたい。

2. 方法・内容

(1) シリケンイモリについて

2014年2月、名護市羽地の田の側溝でシリケンイモリの成体を見つけた。オスと思われる個体4匹とメスと思われる個体3匹を採集し、水槽で飼育したところ、飼育翌日からメスが産卵を始めた。これらの卵を産卵の日付ごとにタッパーに入れて室温で飼育した。孵化した後は、ブラインシュリンプをエサとして与えた。

(2) 発生について

卵は、細胞分裂を繰り返し、各々の細胞が各々の器官を形成していく。3月8日午前11時ころ、水槽内より卵5個を回収した。これらの卵についてシャーレ内にカルキを抜いた水を入れて、発生の様子を肉眼及び実体顕微鏡下で観察した。また、卵をデジタルカメラで撮影し、変化していく様子をまとめた。

(3) 孵化後について

孵化した後は、四肢の形成がどのタイミングで成されるかを観察した。呼吸器官がエラから肺に代わり、上陸するまでの様子を観察する予定であったが、9月末までに、全ての個体が上陸する前に死んでしまった。

3. 結果

(1) シリケンイモリの成体について



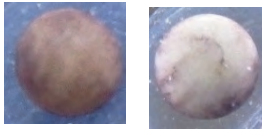
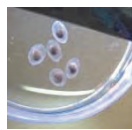

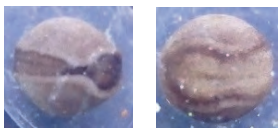
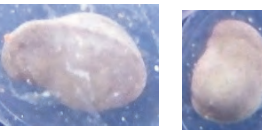
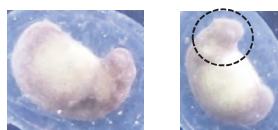


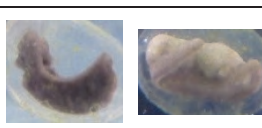



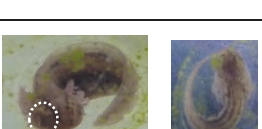

文献を調べたが、シリケンイモリの雌雄の区別について書かれているものを見つけることができなかつた。しかし、アカハライモリでは、尾や総排出口に違いがあるとされていた。そこで、アカハライモリの雌雄の違いを基に、シリケンイモリの成体を観察したところ、シリケンイモリにおいても、尾の形状に大きな違いがあることが分かった（図1）。

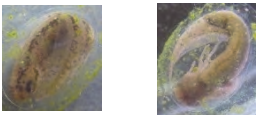




図1. 雌雄の違い (a)がオスで尾の幅がひろい。(b)がメスの個体で、体長に占める尾の長さが長い。

(2) 発生について

シリケンイモリは約4週間の発生期間を経て孵化する。

3/8		細胞が2つに分かれている様子が観察できた。	3/9		細胞が小さく分裂した様子が観察できた。
3/10		卵の下の方に、円弧状の線が見られた。	3/11		下に、小さな円形の突起のようなものが見られた。
3/12		全体的に色が混ざった。	3/13		ファスナーの閉じる部分のようなものが見られた。
3/14		球の形から、引き伸ばされた形になった。	3/15		頭になる部分（点線で囲った部分）が見られた。
3/16		背骨のような構造が見られるようになった。	3/17		身体が前後に伸びてきた。
3/18		さらに体が前後に伸び、膜の中で動いていた。	3/19		えらのような構造（点線でかこった部分）が見られた。
3/20		頭部とそれ以外の部分の違いがよく分かる。	3/21		尾の構造がはっきりと分かるようになった。
3/22		目の構造が見られた。	3/23		

3/24		目がはっきりと分かるようになった。	3/25		えらが伸びてきている。
3/26		バランサーが見られた。			

(3) 孵化後について

3月8日に産卵された卵は、4月3日から5日にかけて孵化した。産卵から27日から29日、約4週間かかった(図2(a)、(b))。その後、シャーレで引き続き飼育していたところ、4月13日に前足が生えている個体があった(図2(c))。さらに、4月16日には後足もはえていた(図2(d))。

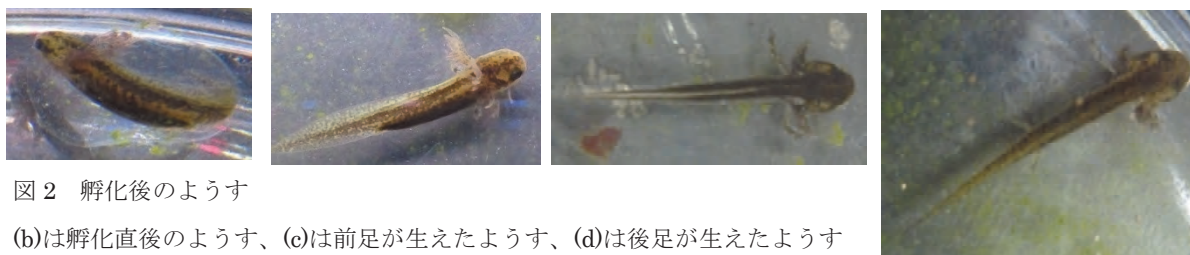


図2 孵化後のようす

(b)は孵化直後のようす、(c)は前足が生えたようす、(d)は後足が生えたようす

4. 考察

シリケンイモリの成体では、アカハライモリ同様、尾に注目すると雌雄の判別ができることが分かった。また、前肢の指が4本、後肢の指が5本と、カエルとの共通点も見られた。

イモリは、オスが落とす精包をメスが拾い上げることで受精が起こる。今回採集したメスは捕獲後すぐに産卵したことから、捕獲前から受精卵を持っていたものと考えられる。また、飼育中のメスが産卵した期間は、いずれも捕獲後4、5日間のみであった。アカハライモリでは最長で50日に渡って産卵を行うとされており、シリケンイモリも長期間にわたって産卵を行うとの記載があったことから、環境の変化で産卵が起こらなくなったのではないかと考えられる。

また、シリケンイモリの卵は上側(動物極側)が黒色で、下側(植物極側)が白色となっている。卵は水草の葉で包まれるように産卵されており、今回の観察結果では孵化までに約4週間かかった。一方、8月ころにヒメアマガエルの卵を見つけたので、同様に発生の様子を観察したが、神経胚などが観察できたものの、わずか2日で孵化した。ヒメアマガエルもシリケンイモリと同様に半分が黒っぽい色、半分が白色の卵であり、同じ両生類であるが、発生の期間にかなりの差があることが分かった。さらに、シリケンイモリより一回り小さいとされるアカハライモリの発生期間は約3週間とあったことから、体の大きさが発生期間に関与しているのではないかと考えられる。しかし、体の大きさがほぼ同じメダカとゼブラフィッシュにおいても、その発生期間に大きな差があることから、必ずしも体が大きいから発生期間が長いとはいえないのだろう。

孵化後の四肢については、カエルよりも早い時期に生えていることが分かる。カエルは、数か月をオタマジャクシとして過ごして、体が大きくなった後に後肢が生え、前肢が生え、上陸する。今回のシリケンイモリの幼生の観察から、カエルと異なる点として2つ挙げられる。一つは、四肢の生える順番の違いであり、もう一つは、孵化から上陸までの期間における四肢が生える時期の違いである。シリケンイモリは、カエルと異なり、前足から生えてきていた。私たちは前回の研究で、カエルで後肢から生えてくることを、カエルの生活様式と照らし合わせて考察した。つまり、体外に先に出てくる後肢で筋肉が発達し、移動や捕食の際のジャンプ力につながると考えた。今回、シリケンイモリの行動を観察していると、カエルとは異なり、水中にいることが多く、前肢で流木や岩を掴んで前進していく様子が見られた。シリケンイモリの幼生で、前肢から生えてきたことは、前回の研究の考察と同様に、成体の生活様式と関連しているものと考えられる。一方、カエルでは上陸の直前に四肢が生えてきたのに対し、シリケンイモリでは、孵化のほぼ直後に四肢が生えてきていた。これによってシリケンイモリの幼生は、外鰓があること以外、成体と同じ形態をしており、水底を歩くように移動していた。シリケンイモリは成体となった後も、多くの時間を水中で過ごすため、幼生でも同じような形態をしている方が都合がいいのではないかと思った。

また、この度の研究では、最長で、4月初めから9月末までの約6ヶ月間の飼育をおこなったが、幼生を上陸させることはできなかった。一番長く生きた個体であってもエラが残っていたが、文献では3、4ヶ月で上陸するとされていた。上陸にも何らかの刺激が必要なかもしれない。また、多くの卵を産む生き物は、小さい段階で多くが死んでしまう傾向にあり、イモリの幼生も決して強い生き物とは言えない。しかし、エサの量や飼育条件を検討することで、上陸までの飼育が可能となると思う。

5. 感想

アカハライモリは沖縄には生息しておらず、実物を比較することはできなかったが、写真で見るととてもよく似ており、また、類似種とされている。そのためか、多くの本ではシリケンイモリについては、アカハライモリよりも記載内容が少なく、戸惑うことも多かった。また、シリケンイモリの幼生が全滅してしまった時は、とてもショックだった。カエルの時と同様に、透明骨格標本を作ろうとしたが、シリケンイモリの幼生がとても小さく、四肢も毛のように細かったため、断念した。研究の難しさを知るとともに、子孫を残すまでに成長した成体が、激しい生存競争を生き抜いてきたことに感心した。これからも、研究や調査を続けていきたいと思う。

6. 参考文献

- 「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」松井正文・関慎太郎
- 「山溪ハンディ図鑑9 日本のカエル+サンショウウオ類」奥山風太郎・松橋利光
- 「知られざる動物の世界4 サンショウウオ・イモリ・アシナシイモリのなかま」松井正文
- 「原色爬虫類・両生類検索図鑑」高田榮一・大谷勉