

アカヒレタビラの保全に向けて

宮城県仙台第三高等学校

14 班

アカヒレタビラは今、産卵場所である二枚貝の減少や外来種との競争、開発による生息地の減少などにより、環境省のレッドリストに登録されている。またアカヒレタビラは二枚貝に産卵する魚として知られている。今までは母体の腹を押して行う人工産卵があったが、大きな負荷がかかってしまう。なので、私たちは母体に負荷をかけずに行うことのできる人工産卵床について研究することにした。なお、今回研究に利用したのは、アカヒレタビラではなくタイリクバラタナゴである。理由は入手が容易でアカヒレタビラと似たような点が多いからだ。スクリー管やポンプ、Arduino などを利用し、貝の入出水構造を模した。

今はまだ産卵していないがいつでも産卵可能な状態である。そして次に孵化装置を改良した。一つのプラスチックチューブだと元気な稚魚が外に出てしまって餓死してしまったのでカバーをつけ、環水効率がおちないように穴の数をふやした。これにより稚魚が外に出て餓死しないようになると思われる。これもまだ実験を行っていないが先行研究の孵化後の生存率を上回るだろうと思われる。

1 背景

アカヒレタビラとは、在来種の魚であり、現在、絶滅危惧種に指定されている。産卵時期は主に4月～6月で、ヨコハマシジラ貝などの入出水孔の水流を感知し、二枚貝に卵を産み付ける。産卵時期になると、アカヒレタビラの雄の体には、婚姻色と呼ばれる色が発色し、雌の体では、尻ビレ付近に産卵管と呼ばれるものが伸びてくる。産卵においては、まず雄が貝の存在を認識し、雌を貝へ誘導する。二枚貝の出水管からの水流を確認すると、まず雄が倒立し、貝覗き行動を行う。それに続いて、雌も同様に倒立し貝覗き行動を行ったと同時に、二枚貝の出水管に産卵管を押し付け、二枚貝の体内に卵を産み付ける。雄は、精子を二枚貝の入水管付近に放出し、その精子を二枚貝が、入水管を使って体内に取り込む。二枚貝の体内に入った精子と卵は、二枚貝の体内で受精し、稚魚が孵化する。孵化した稚魚は二枚貝の呼吸器であり、粘着性のあるえらの隙間に挟まれて育つ。孵化したばかりの稚魚は、自力で餌を取ることができ

ないため、腹部にある卵黄という栄養を消費しながら育つ。卵黄の量には限界があるので、稚魚が動きすぎてしまうと、卵黄の栄養が必要以上に消費されてしまい、十分に成長できないまま卵黄がなくなってしまう。そうすると、自力で餌を取れずに餓死してしまう。従って、二枚貝のえらに挟まれて、行動を制限されて育つことはアカヒレタビラにとってはとても有益である。我々は、アカヒレタビラの産卵から孵化に至るまでの過程を、多数育成するのが難しい二枚貝を使わずに、人工的に行うことができれば、アカヒレタビラの保全につながるのではないかと考えて、今回の研究を行った。今回の研究では、我々はタイリクバラタナゴという外来種の魚を使って実験を行った。タイリクバラタナゴを使用した理由は、絶滅危惧種であるアカヒレタビラの入手が非常に困難だったためである。また、アカヒレタビラと産卵から孵化までの流れが非常に似ており、県内の生息場所では、アカヒレタビラと同じヨコハマシジラ貝に産卵していることや、入手が比較的容易であっ

たことである。先行研究¹⁾では、タイリクバラタナゴの人工産卵に成功している。人工孵化にも成功はしているものの、孵化率と孵化後の生存率は著しく低かった。よって我々は、産卵条件の精査と、孵化率、孵化後の生存率の向上を目指して、今回の研究を行っていくことにした。産卵条件の精査については、水槽内を清掃する際に水替えを行ったところ、清掃後にタイリクバラタナゴの産卵行動が激しく行われていたので、我々の仮説としては、水温の変化もしくは、水圧の変化がタナゴの産卵行動に大きく関わっていると考えられる。

2 材料と方法

今回の実験で使用したものは、タイリクバラタナゴ、人工産卵床、人工孵化装置である。人工産卵床は、スクリー管、シリコンチューブ、ポンプ、アルディーノを用いて作成した。アルディーノとは、プログラミングによって電源のオンオフを制御できる機械である。今回はポンプの電源の制御に利用した。人工孵化装置は、PCR用8連プラスチックチューブを用いて作成した。

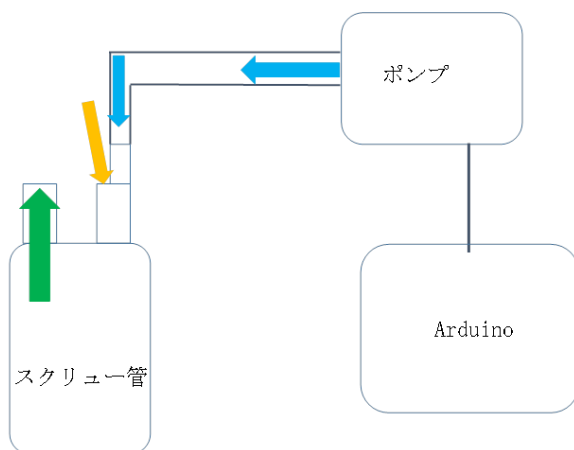


図1 人工産卵床の模式図



図2 人工孵化装置の模式図

実験1：実験1では、産卵条件の精査について実験を行った。まず、日長条件12時間、水温20度程度の水槽内に、婚姻色のついた雄のタイリクバラタナゴと、産卵管の伸びた雌のタイリクバラタナゴと、人工産卵床を入れ、二枚貝の環境水も通るようにした。Arduinoには、表1の時間をプログラミングした。水温の変化もしくは水圧の変化が、タナゴの産卵行動に大きく関わっていると考えられるので、我々は水槽内の状況を変化させる際の条件3つを考え、実験を行った。まず1つ目の条件では、水温と水圧の両方を変化させた。水槽内の水温とは違う温度の水を用意し、一旦水槽内の水を8割ほど抜いてから、違う水をいれた。(図3)2つ目の条件では、水温のみを変化させた。水槽内の水温とは違う温度の水を用意し、水槽内の水を抜きながら、違う水をいれた。その際に、水を抜きながら新しい水をいれ、水槽内の水圧が大きく変化しないようにした。(図4)3つ目の条件では、水圧のみを変化させた。水槽内の水を一旦抜き、しばらくしてからもう一度入れなおした。(図5)

表1 二枚貝が吸水する時間の関係

入出水の時間	止まる時間
7.0 秒	5.7 秒

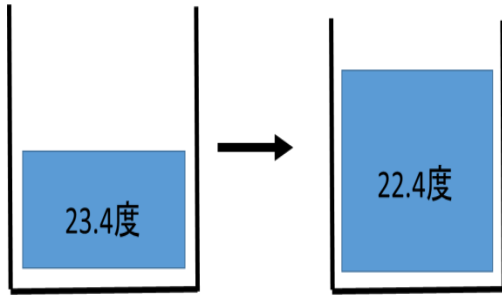


図3 条件1の実験の模式図

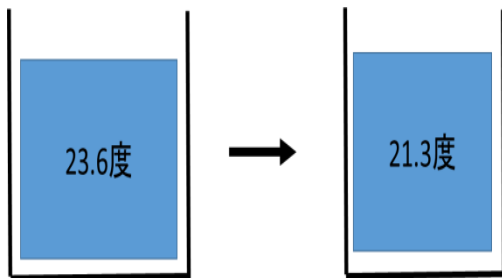


図4 条件2の模式図

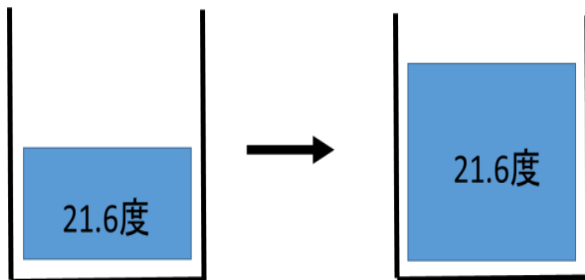


図5 条件3の模式図

実験2：実験2では、人工孵化装置の改良を行った。先行研究¹⁾より、稚魚が人工孵化装置から飛び出してしまったことや、換水の効率が悪かったことが、孵化率や生存率の低さに関係していると考えられる。よって我々は従来のPCR用8連プラスチックチューブを用いて作られた人工孵化装置の上部に、さらにプラスチックチューブをかぶせることで、稚魚の飛び出し防止を試みた。上部を塞いだことで、換水効率が下がることが懸念されたので、我々は下部のプラスチックチューブに穴を開け、換水能力がどれほどのものであるかの実験を行った。方法としては、まず穴の空いていない人工孵化装

置を4個と、先行研究¹⁾で用いた小さい穴が一つ空いた人工孵化装置を1つ用意した。穴の空いていない人工孵化装置に、それぞれ1個、3個、5個、7個穴を開ける。これらの5個の孵化装置のチューブ内に食紅をそれぞれ同量滴下し、食紅が環境水と同じ色になるまでの時間を計測した。

3 結果と考察

実験1 結果：実験1の結果は次のようになった。

表2 実験1の結果

	換水条件		【結果】 産卵行動
	温度	水圧	
条件1	23.4°C⇒22.4°C 低下	減少⇒増加	△
条件2	23.6°C⇒21.3°C 低下	一定	×
条件3	21.6°C⇒21.6°C 一定	減少⇒増加	○

条件1の、水温と水圧両方を変化させた場合では、雄が貝除き行動を行った時点で産卵行動が停止した。条件2の、水温のみを変化させた場合には、雄が雌を二枚貝へ誘導する行動は確認できたが、雌が誘導に従うことなく産卵行動が終了してしまった。条件3の、水圧のみを変化させた場合には、雄が貝除き行動を行い、その後雌も貝除き行動を行うところまで確認することができた。しかし、産卵までは見られなかった。

実験1 考察：実験1の結果より産卵行動の誘発には、水圧の変化が大きく関わっていることが考えられる。条件3の場合の、雌の貝除き行動を観察したところ、雌が自らの産卵管を出水管に押し付けきれなかった様子が確認されたため、我々は産卵が起こらなかった理由の一つとして、ポンプの水流が強すぎたのではないかと考えた。

実験2 結果：実験2の結果は次のようになった。

表3 実験2の結果

穴の数	1回目	2回目
1	5分超え	5分超え
3	4分00	4分10
5	3分10秒	3分10秒
7	2分50秒	3分00秒
先行研究	15分程度	換水確認できず

人工孵化装置内の水が環境水といれかわることが確認された。

実験2 考察：実験2の結果より換水能力があることが確認できた。実験1が成功していなため孵化に関してはデータをとることができていない。人工産卵床を用いた産卵が成功しない場合には、魚体に大きな負担のかかる別の方法で人工的に卵を得ることも視野に入れている。

4 参考文献

- 1) アカヒレタビラの保全に向けて 伊藤玄
圓谷修平
- 2)
<https://blog.goo.ne.jp/ashitamotenkida/e/474eac04ae45daa4d56ab2251d8f306c>
- 3) <https://aquarium-style.com/1792.html>
- 4) 仙台産アカヒレタビラの保全に向けた
環境教育教材の開発 棟方有宗 他
- 5)
<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/50490.html>