

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

03 班

アカヒレタビラ(*Acheilognathus tabira erythropterus*)は、絶滅危惧種に指定されている日本固有の淡水魚である。この魚はヨコハマシジラガイやイシガイなどの二枚貝に産卵するため、人工的な繁殖が困難とされてきた。そこで本研究ではシリコンチューブとスクリー管、ポンプを用いて人工産卵床の作成を試みた。実験体は同じ産卵行動を行うタイリクバラタナゴを用いた。実験1では、Arduino というプログラミング装置でポンプの出水時間をコントロールし、二枚貝の呼吸時間に近づけた。その結果、産卵行動は観察されたものの、産卵までには至らなかった。実験2ではプログラミング装置を外してポンプが常時出水の状態で行った。この実験では8つの受精卵が確認された。実験1・実験2より、産卵には適度な出水が必要であることが明らかになった。

1 背景

アカヒレタビラ (*Acheilognathustabira subsp.R*) (図1) は、宮城に生息するタナゴの1種である。全長は10 cm程度で、オスの婚姻色について、タビラ類のなかでしりビレの赤い縁取りが最も幅広く濃いという特徴がある。また、比較的大きな湖沼・河川の下流部で、河川と湖沼や他の用水路との接続部付近の深みに多く生息する。産卵期は4月から6月の初夏で、二枚貝であるイシガイ類に産卵することが多い。繁殖期のオス同士は産卵床となる二枚をめぐって争うこともある¹⁾。

近年、生態系の破壊により生物種の減少が問題視されている。アカヒレタビラもその一つであり、産卵場所である二枚貝の減少や河川の工事開発、外来種の増加による産卵場所の減少から絶滅危惧種に登録されている²⁾。保全のためには二枚貝を飼育して増やすことが必要であるが、産卵場所である二枚貝を飼育することは困難であるため、私たちは人工産卵床を作成することにした。先行研究では、貝の

においが産卵行動の誘引に必要である可能性³⁾や水圧を減少させることで産卵行動が引き起こされる可能性などが示唆されている⁴⁾。本研究ではアカヒレタビラの保全を最終目標に設定し、アカヒレタビラに二枚貝のときと同様の産卵を行わせるために新しい産卵条件を発見することを目的として実験を行った。



図1 アカヒレタビラ

2 材料と方法

人工産卵床として、図2のような装置を作り用いた。アカヒレタビラはメスが二枚貝の出水管に産卵し、その後オスが入水管に放精するため、人工産卵床は産卵に必要な二枚貝の入水管のみを模した構造とした。具体的には、穴をあけたスクリー管に、シリコンチューブ2本を入水管としてとりつけた。入水管とした

ほうのチューブの中に、入水管よりも半径の小さいチューブを水中で使えるボンドでとりつけ、そこにポンプをとりつけた。チューブを二層にして用いたのはポンプの勢いによって環境水を巻き込み、放精された精子をスクリーン管の中に入れるためである（図 3）。これにより、受精が可能となる。実験体として、タイリクバラタナゴ (*Rhodeus ocellatus kurumeus*)

（図 4）のオスを 1 匹・メスを 4 匹用いた。タイリクバラタナゴにはアカヒレタビラと同様の産卵方法で産卵を行い、さらにアカヒレタビラと比べて産卵期間が 3 月から 9 月までと長く、入手しやすいという特徴があるためである。実験環境は明暗周期 12 時間、水温が 22℃から 25℃となるよう電灯とクーラーによって調整した。また、先行研究より二枚貝のにおいが産卵を誘引したという結果が得られているため、二枚貝を飼育している水槽を実験水槽とつなぎ、オーバーフローによって二枚貝飼育水が実験水槽に流れるようにした。

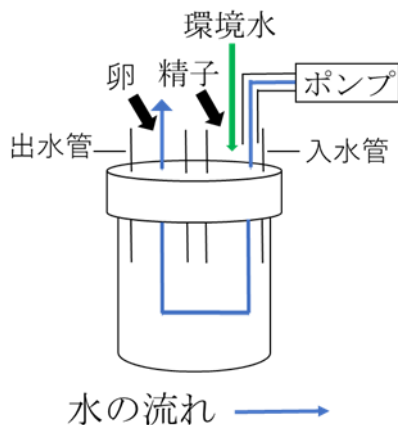


図 2 人工産卵床の模式図

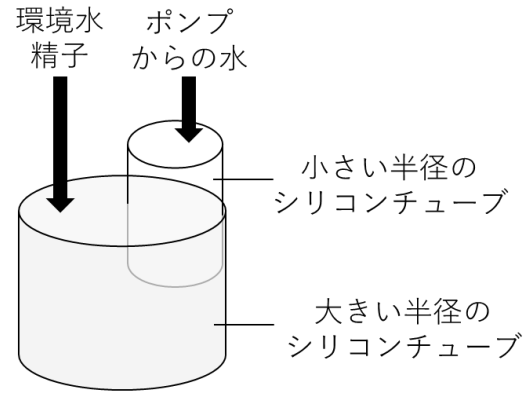


図 4 タイリクバラタナゴ

実験 1 では、水圧の低下と産卵行動誘引の関係を調べた。ここで産卵行動とはオスがメスを産卵場所の貝へ連れていく行動からメスが産卵するまでの一連の行動および一部の行動のことであり、産卵を行わない場合でも産卵行動としている。水圧の低下が産卵行動を誘引する可能性は先行研究により示されていたが、産卵行動が誘引されたときの状況等が示されていなかった。私たちはより具体的なデータ採取し、水圧と産卵行動の関係を明らかにすることを実験の目的とした。実験は、図 5 のような高さ 30 cm の実験水槽で行った。週 1 回・5 分程度、水位を半分まで下げ（図 6）、観察を行った。水圧低下中、水温は一定に保ち、水圧低下は同じ条件で 5 回行った。また、タイリクバラタナゴは二枚貝の出水口に産卵するが、特に二枚貝が入水しているとき、すなわち出水が止まっているときに産卵を行う。そのため、人工産卵床では出水が貝の呼吸と同様になるように、ポンプの入水時間を二枚貝の出水時間に合わせ

た。二枚貝の呼吸が出水 7.0 秒・入水 5.7 秒である³⁾ことを参考に、ポンプを出水 7.0 秒・インターバル 5.7 秒に設定した。ポンプの出水の制御には Arduino を用いた。

図 7 実験 2 の実験水槽

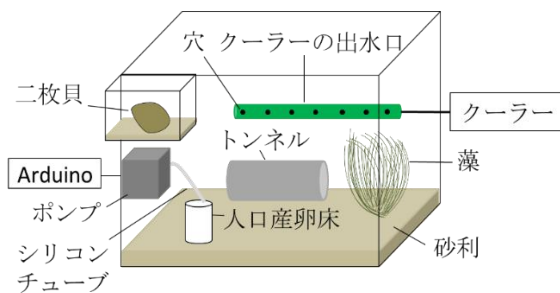
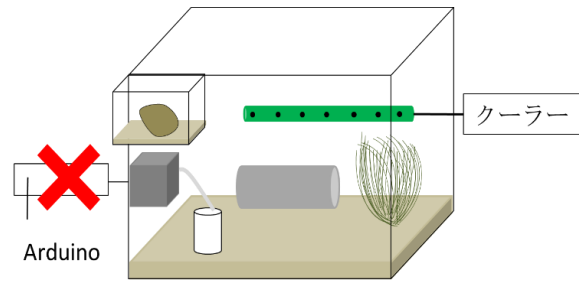


図 5 実験 1 の実験水槽

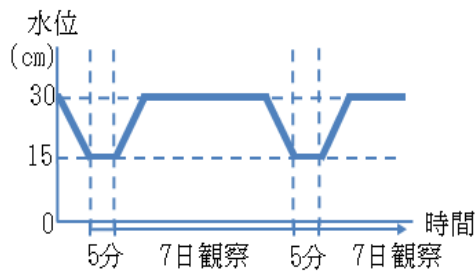


図 6 実験 1 中の水位の変化

実験 1 の観察中、温度調節のためにつけている、常時出水しているクーラーの出水口にタイリクバラタナゴが産卵行動及び産卵を行ったことを発見した。このことから、実験 2 として産卵行動と出水の関係を調べた。実験は、常時出水している状態で産卵が行われるのかを調べることを目的に、実験 1 で用いていたポンプの制御を外し、2 週間程度観察を行った。ポンプの制御を除き、実験 1 と同様の実験環境で実験を行った (図 7)。

3 結果と考察

実験 1 の結果として図 8 のようなデータが得られた。図 8 の数字は、水圧低下時にタイリクバラタナゴが行った産卵行動の程度を示している。私たちは産卵行動を 3 つの程度に分類した。分類は、程度 1. オスがメスを誘引する、程度 2. オスとメスが交互に貝をのぞき込む、程度 3. メスが出水管に産卵・オスが入水管に放精、とした。図 8 より、産卵管がのびているときに水圧を低下すると産卵行動の程度 2 までおこし、産卵管がのびていないときに水圧低下をしても産卵行動は行わない可能性が考えられる。また、産卵行動はよくみられたが産卵は行われなかった。タイリクバラタナゴは貝のぞき行動までは行い、その後産卵は行われなかったということから、出水された水流の強弱等が産卵に適してなかったと考えられる。

実験No.	1	2	3	4	5
産卵管	○	○	○	×	○
産卵行動	2	2	2	×	2
産卵の有無	×	×	×	×	×

図 8 水圧低下時の産卵管と産卵の関係

実験 2 の結果として 2 週間の観察で受精卵を含む 8 つの卵が得られ、常時出水でも産卵が行えることが分かった。ポンプの出水を制御したときと比較して、ポンプの出

水を制御しないとき、すなわち実験 2 の条件のほうが産卵行動の回数および得られた卵の数が多かった。また、スクリー管内の水流によって卵が管外に出ていくことを懸念していたが、そのようなことはなかった。この結果から貝の出水のインターバルが産卵のかぎ刺激ではないといえる。

実験 1, 実験 2 より、新たな産卵条件・産卵行動誘引条件について、産卵管がのびているときの水圧低下が産卵誘引条件の 1 つとなりえることがわかった。また、貝の出水のインターバルは産卵のかぎ刺激ではない可能性が考えられる。



図 9 タイリクバラタナゴの卵

4 展望

今回、メスの産卵管が伸びた状態での水圧低下と適度な勢いの常時出水という 2 つの産卵条件を見出したが、更に詳細な最適条件が存在すると考えられる。この条件を見出すことができれば、更なる装置の効率化が望める。また、産卵に成功しても実験 2 のように孵化までたどり着けなければ、実際の人工繁殖には繋がらない。そこで今後は、人工孵化装置完成も目指していく。加えて今後は別のタナゴ類での実験、さらに最終目標であるアカヒレタビラでの実験も行なっていきたい。今後、この実験の継続により、アカヒレタビラの人工産卵および孵化の方法が確立され、保全に繋がることを願っている。

5 参考文献

1) 赤井裕, タナゴ大全, エムピー・ジェー, 2009.

- 2) 川端孝一,
タナゴ類における新たな性ホルモンの
同定と繁殖行動の解析, 2000.
- 3) 伊藤玄, 圓谷修平,
アカヒレタビラの保全に向けて, 2018.
- 4) 古川敬人, 大軒知也, 櫻田大河,
高橋孝太郎, 宮崎幹仁,
アカヒレタビラの保全に向けて, 2019.

