

岡山のナゴヤダルマガエルを救え！幼生の飼育条件の検討

ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校
自然科学部・だるまがえるくらぶ

1. 研究目的・意義

ナゴヤダルマガエル *Pelophylax porosus brevipodus* はアカガエル科に分類される中型のカエルで、一見トノサマガエルに似ているが、四肢がやや短く、ずんぐりした体形で跳躍力は強くない。日本固有種で、本州・四国に分布し、環境省レッドリスト 2020 では絶滅危惧 I B 類に指定されている。岡山県では南部を中心に分布、河川開発や圃場整備、土地造成、水質汚染、農作業の変化などにより、生息地である低湿地帯が減少し、さらにその代替地である水田は乾田化や田溝の変容などが進行しており、個体数・生息地ともに激減している状況である。



2005 年から 2007 年にかけて岡山市内の生息地の大規模な開発が相次ぎ、おかやま大野ダルマガエル保全プロジェクトが活動を始め、本種の引っ越し作戦、観察会などを実施してきた。しかし、ここ数年で個体数の減少が顕著になり、より手厚い保護対策を講じないと絶滅の危険性が高まってきたため、保護サイトを設けて捕食圧の回避を行うとともに、個体数を増加させるために 2022 年から「里親活動」が始まった。一般市民が幼生から幼体にかけて飼育を行い、その後放流することで、田んぼの中干しによる個体の減少を防ぐための取り組みである。

本校では 2023 年から里親活動に参加し、育てたカエルを放流することができたが、幼生の大量死を経験し、飼育法が手探りの状況であることがわかった。2024 年は様々な条件で飼育を行い、幼生から幼体にかけて最適な飼育環境を探る研究を開始し、初年度よりも多くの個体を放流することができた。また、10 数匹程度は放流せずに、大型水槽で屋外飼育を行うことにした。2025 年も幼生の飼育法を検討する研究を継続、本研究は 4 年目の飼育研究である。過去の失敗や課題点を踏まえて、幼体から幼生にかけての最適な飼育手法の確立と、より多くの個体を生息地へ放流することを目的とする。本研究によって、域外保全における幼生の生存率の向上に貢献すること、最終的には自然下での生息数の増加を目標とする。

また、本種の保護啓発活動も積極的に行うために、2024 年から「だるまがえるくらぶ」を生徒が結成し、公民館や学校での観察会や行政の環境系イベントへブース出展等を行っている。学校では主に自然科学部、生命科学コースのメンバーが世話を担当しているが、中庭の渡り廊下に大型水槽を設置しており、全校生徒や教職員全員がダルマガエルを飼育していることを知っている状況である。研究と保護啓発の 2 本柱で保護活動に貢献することを目指している。

2. 研究① 成体の産卵行動と産卵数

【方法】2024 年生まれの飼育個体（オス 7 匹、メス 6 匹の計 13 匹）は大型水槽（1.2×1.7×0.6m）で屋外飼育しており、昨年 11 月中に越冬に入り、今年 4 月上旬に冬眠から覚めて活動を開始した。餌は数日おきに、ミミズやダンゴムシ等、校内にいる生き物を与えた。5 月上旬に、大型水槽内に水を張ったコンテナを 2 つ整備し、水深は約 15 cm とした（写真 1）。定期的に行動を観察し、産卵の有無を確認した。また、6 月中旬に飼育個体の体長と体重を計測した。性別は鳴嚢の有無で判断した。

【結果】5 月中旬以降、オスの鳴き声が盛んになり、日中でもよく鳴いていた。5 月 27 日に大雨が降ったが産卵をせず、6 月 1 日から 5 日にかけて雨が降り続け、6 月 4 日の朝に産卵を両方のコンテナで確認した。6 月に入ってから鳴き声が非常に大きくなり、大合唱だった。6 月 7 日に別水槽へ移動させ、尾芽胚を確認し、6 月 11 日に多くの個体が孵化した（写真 2）。6 月 16 日に孵化した幼生を数えたところ、約 2,700 匹だった。死卵は約 200 個で、9 割以上が孵化していた。6 月 22 日にも産卵

を確認し、約 1,000 匹確認した。7 月以降も水辺は常に維持したが、産卵は見られず、鳴き声も 6 月下旬以降は少なくなった。



写真 1. 大型水槽の水辺整備

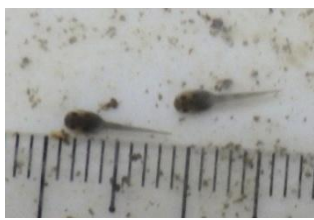


写真 2. 6 月 7 日の尾芽胚 (左)、6 月 11 日の幼生 (中)、6 月 17 日の幼生 (右)

成体の計測結果は、体重の平均はオス(7 匹)15.8g、メス(6 匹)21.7g、体長の平均は、オス 5.1 cm、メス 5.4 cm だった。メスの方が体長も体重も大きかった (図 1)。

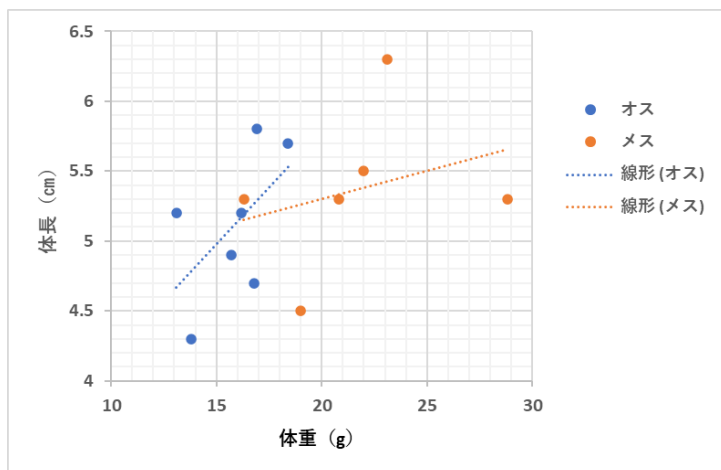


図 1. 雌雄別にみた体サイズ

【考察】本種の飼育下における産卵は姫路市立水族館と広島市安佐動物園で成功しているが、岡山県内での自然飼育下では初めてである。専門の飼育施設ではなく、学生が協力しながら日々世話をし、一般的な餌である飼育コオロギは使用せずに、その時期に合わせた野外のミミズやバッタ類などを捕まえて、自然下の環境を再現することを心掛けた。1 年目から成熟が早ければ産卵するようだが、本校の飼育個体は 2 年目に雌雄ともに成熟して産卵することができた。複数個体を一緒に飼育しているため、産卵したメスを特定することはできなかったが、一般的な一腹卵数は 1,300 から 2,200 個とあり、6 月上旬に 1~2 個体、6 月中旬は 1 個体が産卵したと推定される。

3. 研究② 幼生の飼育実験<第1弾>

【課題と前提】研究①で6月上旬に孵化した2,700匹の幼生を用いて、個体数密度と餌条件を替えて飼育実験を行うことにしたが、過去に100匹程度しか飼育したことがなく、数千匹の飼育は初めての試みである。今まで20 cm程度の小さな水槽での飼育だったが、それでは間に合わないのでトロ舟を用いることにした。また、餌に関しては、茹でたハウレンソウが定番、他県の飼育施設も同じである。ただ、季節的にハウレンソウは高値であるため、身近な野草で代理となるものはないか検討することにした。学校で入手可能で、葉に毛がなく食べることができる野草という観点でタンポポ、ツユクサを試したところ、茹でたタンポポが非常にハウレンソウに似ており、幼生の食いつきが良かったが、ツユクサはあまり食べられなかったため、候補から外した。

【先行研究と仮説】両生類の幼生において、飼育密度が低いほど個体の成長速度は向上すると考えられる。高密度下では、餌の競合やストレス、成長抑制物質の蓄積により成長が停滞する一方、低密度群は高密度群に比べ、短期間かつ大型の状態に変態に達することが先行研究で知られている。そのため、本研究では低密度区の水槽において最も早く前肢が出現すると仮説を立てた。また、餌に関しては自然下にはハウレンソウがなく、タンポポは生息地にも生えている野草のため、代替として問題ないと仮説を立てた。

【方法】飼育場所は日当たりのよい屋外とし、トロ舟80L(88×59×20 cm)に土を入れて、水深20 cm程度になる水槽を用いた。鳥の捕食を防ぐために、ネットを上からかぶせて、雨で水量が増えても溢れ出ないように、水槽の壁面に穴を数か所開けた。密度は3パターン300匹、200匹、100匹とし、餌内容は従来のハウレンソウとタンポポの2パターンとした。トロ舟を9槽用いて、300匹+ハウレンソウを2つ、300匹+タンポポを1つ、その他の条件は3つずつとした(表1)。

表1. 各水槽における個体数と餌の条件(トロ舟9ケース、計2,700匹)

餌内容	300匹	200匹	100匹
ハウレンソウ	2	3	3
タンポポ	1	3	3

- ・餌については、それぞれ茹でた葉の部分だけにして、100匹あたり10 g ずつ、1日おきに与えた。
- ・水温を計測するために温度ロガーを設置した。
- ・定期的に個体の全長を計測し、後肢や前肢の出現日を記録する。



【結果】6月19日から飼育を開始し、死亡する個体もおらず、順調に成長していたが、7月10日以降は日中の最高気温が一気に上昇し、7月14日午後の計測予定日に大量死した。前日までは生存確認していたが、その時の水温は40度を超えていた。300匹水槽3つはほぼ生存しており、200匹水槽6つのうちハウレンソウ・タンポポそれぞれ1つずつ生存、100匹水槽6つは全滅だった。計測はできなかったが、100匹水槽の方が成長スピードが早く、大きい個体が比較的多く、後肢が生えている個体があった。300匹水槽は成長スピードに差があり、大きい個体もいるが小さい個体も多かった。

【考察】仮説を検証すべきデータを正確に取ることが出来なかったが、低密度の水槽の方が成長スピードは早い傾向が見られた。餌に関しては、最初の頃はハウレンソウと比べると少し食べが悪かったが、個体の成長に影響はみられなかった。また、水温40度以上では死亡リスクが非常に高くなり、体サイズが大きくなるほど高温に弱い可能性がある。

4. 研究③ 幼生の飼育実験＜第2弾＞

【方法】研究②で生き残った個体で実験を再スタートすることにした。仮説は研究②の通りである。今までの飼育場所はコンクリート上の日当たりの良い場所だったため、水温上昇を防ぐためにテントを張り、草地の上に水槽を置くようにした。残った水槽は5つ、300匹水槽の生存個体として水槽①300匹ホウレンソウ、水槽②200匹ホウレンソウ、水槽③300匹タンポポ、200匹水槽の生存個体として水槽④54匹ホウレンソウ、水槽⑤61匹タンポポ、計915匹とした。後肢が出現した頃から餌を食べる量が増えたため、毎日10匹に対して20gずつ与えた。水槽の水が濁ったら適宜水替えを行い、水槽に砂利や土を入れて傾斜をつけて陸地を作った。前肢が出現した日と個体数を記録し、その個体は別水槽へ移動させた。

【結果】最も早く前脚が出現した水槽は、200匹ホウレンソウと300匹タンポポだった。最も遅かったのは、61匹タンポポだった。また、生存率が高かった水槽は、300匹ホウレンソウと54匹ホウレンソウだった。(表2) 前脚個体の出現時期は、7月23日から始まり、9月末まで約2か月間要し、8月中旬にピークを迎えた。(図2)

表2. 各水槽における前脚出現日、生存率

水槽	匹数	餌	前脚出現日	生存率
①	300匹	ホウレンソウ	7月27日	91%
②	200匹	ホウレンソウ	7月23日	65%
③	300匹	タンポポ	7月23日	66%
④	54匹	ホウレンソウ	7月29日	92%
⑤	61匹	タンポポ	7月31日	75%

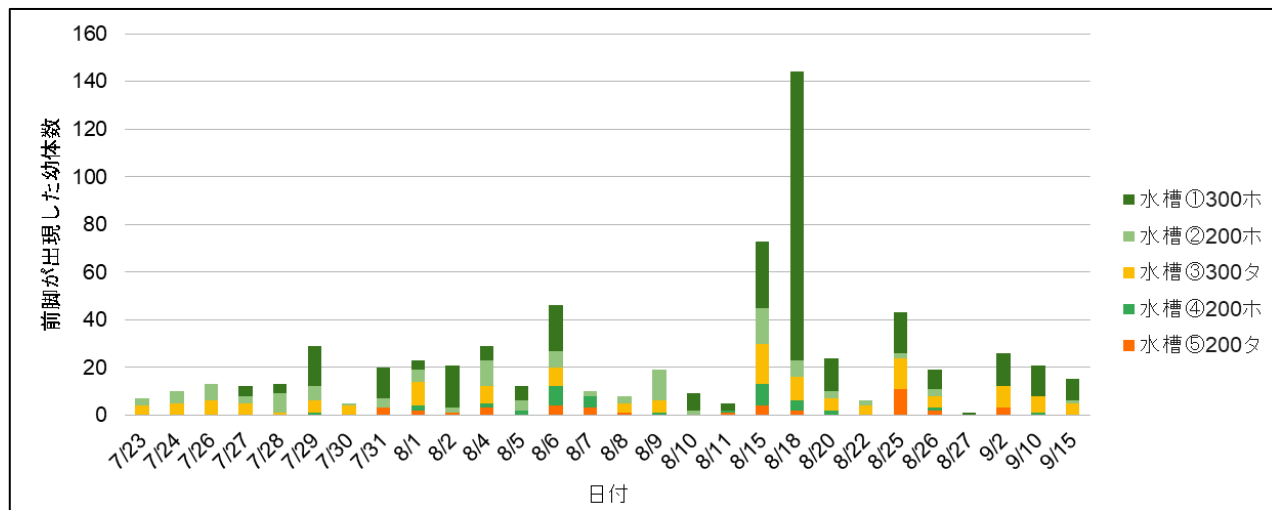


図2. 各水槽における前肢個体の出現時期

【考察】仮説とは異なり、300匹と200匹の高密度水槽で最も早く前脚が出現した。ただ、今回は途中で大量死したため、実験再スタート時に個体の大きさを揃えることができなかったため、一概に高密度が前脚の出現に影響するとは言いきれない。また、匹数に応じて餌の量を決めていたため、体サイズの大きい個体がより多くの餌を食べることができたかもしれない。1日経てば、餌はきれいになることが多かった。餌内容に関しては、ホウレンソウの生存率の方が高くなかったが、タンポポの水槽でも前肢出現個体に遅れがなかったことから、ホウレンソウの代替として使用が可能だと考えられる。

5. 結論及び今後の展望

- ・梅雨が明けて、水温 40 度を超えると危険であることがわかった。
- ・トロ船 80 L サイズでの屋外飼育は、水質悪化による死亡はなく、高密度 300 匹でも飼育は可能。
- ・今年は途中で大量死があったため、仮説を十分に検証することができなかったが、低密度の水槽の方が初期の成長スピードは速い傾向が見られた。
- ・ホウレンソウの代替として、タンポポの葉は使用できる。今後は、動物性タンパク質を含む餌を検討するなど、より個体の成長に有効な餌を探していきたい。
- ・飼育した幼体を、8 月 1 日に 130 匹、8 月 7 日に 110 匹、8 月 25 日に 230 匹、計 470 匹を岡山市大野の保護田んぼに放流することができた。その後を上陸した幼体は飼育を続けており、越冬後に放流予定である。越冬前の体サイズと性成熟の関係など、個体識別を行いながら個体の成長を調べていきたい。
- ・今後は域外保全の他にも、生息地の域内保全として、保護田んぼでの生息数調査や生存率などの調査を行っていききたい。実際に放流した幼体の生存率なども調べる方法を検討していきたい。

6. 参考文献

- 1) 環境省(2020) 環境省レッドリスト 2020.
- 2) 岡山県(2020) 岡山県版レッドデータブック 2020. 絶滅のおそれのある野生動物
- 3) 守山拓弥,中田和義, 渡部恵司 (2022)「ダルマガエル 生態を知って農業で守る」農文協
- 4) 伊藤邦夫 (2013) 「岡山の貴重な自然財産 絶滅危惧種ナゴヤダルマガエル岡山種族」高梁川
- 5) 芹沢ほか(1990)「トノサマガエル・ダルマガエル複合群の繁殖様式 IV.一腹卵数と卵径」
- 6) 森田 哲夫 (1991)「オタマジャクシの密度効果について」
- 7) 川村 智治郎 (1943)「蛙幼生に於ける密度効果」
- 8) Semlitsch,R.D.&Caldwell,J.P.(1982). *Ecology*, 63(4), 905-911.

7. 謝辞

おかやま大野ダルマガエル保全プロジェクトの河本智宏氏には研究相談をはじめ、適切なお助言を親身になってしていただいた。その他、姫路市立水族館の竹田正義氏、広島市安佐動物園の佐藤周平氏には飼育方法などを細かく教えていただいた。この場をお借りして、感謝を申し上げます。

8. 保護啓発活動の様子 (2026 年度)



倉敷エコサマースクール in 倉敷イオン (8 月 1 日)



おかやま環境教育ミーティング (8 月 19 日)

ダルマガエルの成体・幼体・幼生を展示し、ポスターやクイズで紹介。10 月には吉備公民館での観察会、「高梁川でつながる森・里・川・海の力 2026」での口頭発表を予定している。