

人工ため池を利用した体験型域外保全の試み

マリンワールド海の中道館長 中村 雅之

要 旨

本報告では、2017 年から試みた国営海の中道海浜公園の自然環境を利用した、福岡県内希少生物の域外保全活動について紹介する。活動は公園内「光と風広場エリア」において、2015 年よりマリンワールド海の中道が福岡 ECO 動物海洋専門学校の屋外実習授業として取り組み、人工ため池「いのちの池」において、網生簀を使用したヒナモロコ、ニッポンバラタナゴの無給時粗放飼育、ヌマガイ、ナンゴクデンジソウ、キクモの移植試験、水田の開墾を行い、域外保全地として十分に期待できる場所であることが確認された。

1. はじめに

国営海の中道海浜公園は、昭和 47 年米軍博多基地（キャンプ博多）が返還された跡地を活用し、昭和 51 年より整備が始まり、イ号国営公園（計画総面積約 539ha）の都市公園として、昭和 56 年より段階的に開園供与、整備されたものである。本来この地は海浜砂丘であったが、江戸時代（1660 年代）から人の手によりクロマツが植林され、長い年月をかけ白砂青松の美しい景観が誕生した。そのため本公園では、美しい「白砂青松」の自然環境の保全、特色ある地形と、歴史的、文化的背景に留意し、自然環境を活かした自然学習の場、魅力的なランドスケープを活用した魅力あふれる空間の創造、レクリエーション需要の増大と多様化に対応しうる国営公園をめざし、整備運営されてきた¹⁾。

平成 21 年 3 月には博多湾に面した「環境共生の森（みらいの森）」が新たに供与開始された。そして、マリンワールド海の中道では、平成 27 年（2015 年）より、福岡 ECO 動物海洋専門学校の屋外実習授業として、この「環境共生の森」に隣接し博多湾に面した「光と風広場」エリア海浜部でアマモ調査を、「環境共生の森」内の人工ため池「いのちの池」で生物調査を行っている。

博多湾に面する福岡平野の水田地帯では、高度経済成長時代の 1970 年代以降、都市化による開発と水質汚濁により、在来淡水魚の生息環境が急速に悪化し、多くの種が希少種となった²⁾。そのような中、マリンワ

ルド海の中道では、これまでヒナモロコ、ニッポンバラタナゴなどの希少淡水魚類の域外系統保存を水族館内水槽において行ってきた。しかし、健全な系統保存の実施にはより自然に近い状態で維持することが重要である。そこで、この「環境共生の森」内の人工ため池「いのちの池」を、希少種系統保存の場としても活用することを目指して、ヒナモロコ、ニッポンバラタナゴ、ドジョウ、ミナミメダカ、ヌマガイ、ナンゴクデンジソウ、キクモなどの在来の希少水生生物を対象として、移植実験を含む種々の活動を開始している。同時にこれらの活動を前述した専門学校の屋外実習授業の一環とし、体験型保全活動という形で行っているため、その状況を紹介したい。

2. 人工ため池「いのちの池」

「いのちの池(写真 1)」は、博多湾に面する「環境共生



写真 1 いのちの池

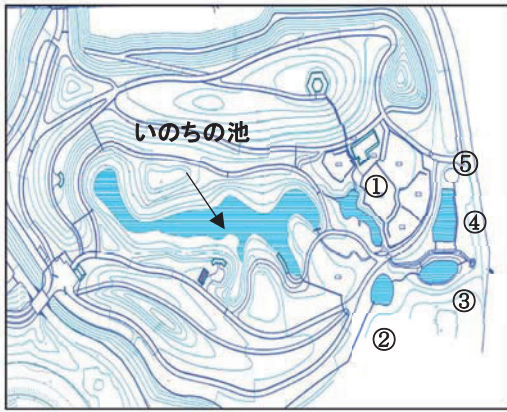


図1 いのちの池と周辺の人工ため池

の森」地区(265ha)に位置し、水の供給は雨水の流入のみで、独立した人工池(5,000～6,000 m²)である。池の水位は、排水用の堰で管理され、降雨時に多量の雨水が池に流入するが、排水用の堰から水路に排水されるため、池中央部で水深約1.6m以上となることはない。雨量の少ない渇水時には、池の水位が低下し、2019年5月から2020年5月の1年間で、70cmの水位変動が観測された。いのちの池周囲に散在する小さな人工池を図1に示す。いのちの池周辺には周囲に日照を遮るものがない開放的な平地に、小さな人工池①⑤と計画当時水田として造成されたが、現在は草地化した水田②③④が位置する。人工池①⑤と草地化した水田②③④の水の供給は、ともに雨水のみである。排水は1本の排水路に集合し、隣接するクロマツ林に排水される。

3. いのちの池の生物調査

2015年11月14日、専門学校の実習の一環として、いのちの池で初めて曳網による生物調査を行った(写真



写真2 曳網調査

2)。閉鎖的な人工池であり、魚類は確認されず、人の手による人為的な魚類の放流がされていないことが分かった。しかし、ミシシッピーアカミガメ、ウシガエル、アメリカザリガニ等の外来種が大量に捕獲された。

4. いのちの池における希少淡水魚粗放飼育試験

2017年7月8日に水族館で類代飼育していた福岡県産ヒナモロコ19個体(平均体長36.5mm, N=10)を、タキロン製網生簀(190×120×40cm)に收容し(写真3)、池のデッキ下に設置し、無給餌による粗放飼育試験を行った。收容したヒナモロコは野外実習時に生簀よりとりだし、体長を測定した。試験期間中の2018年10月13日、供試個体が消失した為、117個体を再度生簀内に收容し、飼育試験を継続した。飼育試験期間2017年7月から2019年4月の生簀内ヒナモロコの体長測定値を表1に示す。池の餌料生物種を摂餌し、同時期に繁殖した、水族館水槽内の飼育下個体群と比較し、生育に問題は見られず、水槽内飼育個体群よりも肥満し、良好に成長した。生簀に設置した水温データロガーより、飼育期間中の水温は最低水温7.6℃(1月)-最高水温37.9℃(8月)であった。2018年10月の供試個体の消失は、池の水位低下により、岸近くに設置した生簀内の水深が浅くなり、侵入したアメリカザリガニに捕食されたことが原因であった。



写真3 ヒナモロコ飼育生簀

表 1 生簀内のヒナモロコ測定値

Date	SL±SD(mm)	N
2017/7/18	36.5±4.2	10
2017/10/14	50.2±6.6	18
2017/12/16	50.2±6.9	16
2018/10/13※	25.6±4.8	117
2018/11/24	31.4±3.5	54
2019/4/18	44.2±5.3	33

※2018/10/13 新規供試魚収容

5. 水田の整備

ヒナモロコやドジョウなど水田域を利用する希少淡水魚類は、通常は水路のような小規模な水域を、産卵場所として水田のような一時的な水域を必要とすると報告されている³⁾。そこで、こうした希少淡水魚類の繁殖場と体験学習の場としての活用を目指し、2018年2月にいのちの池に隣接した水田(4m×6m、

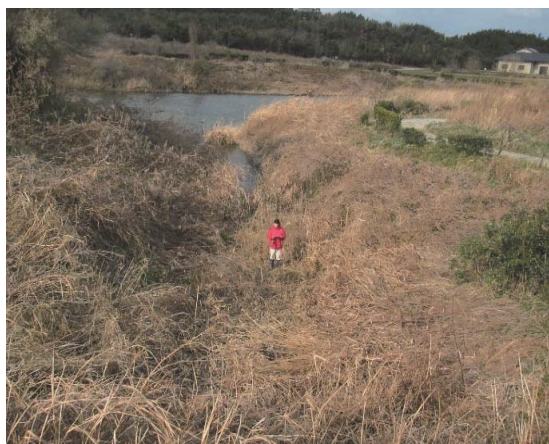


写真4 水田(上:水田造成前、下:田植え後の水田)

24m²)を整備した(写真4)。

造成した水田には取水口と排水口を設置し、水田奥に4.0m×3.0m、12 m²、水深1.0mの池(避難池)を造成し、いのちの池より水田横の水路を経て、奥の池まで水が流れ込む構造とした。水田の代かき・田植え時の給水は、人工池に設置した水中ポンプで給水し、水田奥の池(避難池)の換水も適時行った。2018年と2019年の2回田植えを行い、2018年は良好に生育し収穫できたが、2年目の2019年は、降水量が多いいのちの池の水位が上昇し、池より水田に侵入したアメリカザリガニの食害により、夏季に稲が全滅した(写真5)。



写真5 上:2018年9月12日稲刈り、下:2019年7月食害により茎から切断された稲

6. 人工池の保全種の選定

2019年にいのちの池に移植して域外保存する対象種を、ニッポンパラタナゴ、ドジョウ、ミナミメダカの魚類3種、貝類1種(ヌマガイ)、水生植物2種(ナンゴクデンジソウ、キクモ)と再選定した。ドジョウ及びミナミメダカはい

のちの池近隣の個体群である新宮町湊川水系産とし、7月に採集後水族館で飼育繁殖した個体を人工池へ移植することとした。採集した野生個体が在来系統であるか確認するため、遺伝子型の分析を一般財団法人九州環境管理協会に依頼した。その結果、ドジョウ、ミナミメダカともに九州北部在来型の遺伝子をもつことを確認した。ニッポンバラタナゴは、水族館で系統保存していた福津市産の個体を移植することとし、改めて遺伝子型の分析を行い、タイリクバラタナゴの交雑がないこと、九州北部の在来系統であることを確認した。ヌマガイ、ナンゴクデンジソウ、キクモについては遺伝子型の確認は行っていないが、ヌマガイはドジョウを採集した同地から採集した個体とした。また、ナンゴクデンジソウは福岡市西区産、キクモは福津市産に由来する栽培株を用いることとし、これら2種の水生植物は2019年7月に水田付近に植栽した(写真6)。

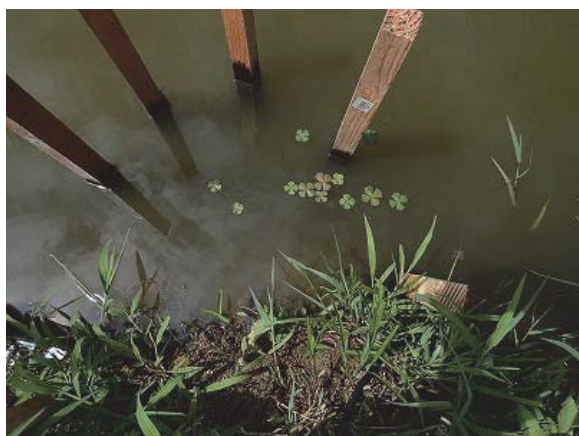


写真6 移植した水生植物(上:ナンゴクデンジソウ、下:キクモ)

7. 人工池のニッポンバラタナゴ生簀飼育とミナミメダカ移植及び2種の水草の状況

2017年7月から2019年4月まで行ったヒナモロコ生簀飼育試験結果をもとに、池の水位変化の影響を軽減するため、生簀にフロートを取付け、池の中央部に打ち込んだ杭に固定し水面に浮くように設置した(写真7)。



写真7 池中央部に移設した生簀



写真8 生簀内のニッポンバラタナゴ

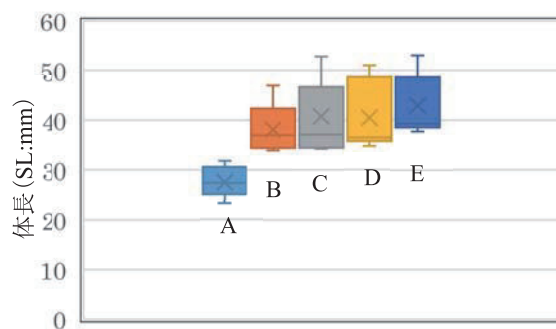


図2 移植したニッポンバラタナゴの成長(A:2019/5/11、B:7/6、C:9/16、D:2020/1/14、E:3/29)

2019年5月にニッポンバラタナゴ10個体を生簀内に収容し、無給時による生簀粗放飼育試験を開始し、定期的に体長測定を行った(写真8および図2)。その結果、ヒナモロコでの試験と同様によく成長していることがわかった。2019年11月23日には在来系統であることを遺伝子で確認した個体から水族館で繁殖させたミナメダカ稚魚20個体を人工池へ直接放流した。

また2019年7月に植栽した2種の水草類のうち、キクモについては夏季から秋季にかけてよく繁茂したが、ナンゴクデンジソウについては爆発的な増殖はみられなかった。また2種ともに冬季には草体が確認されなくなった。

8. まとめ

2015年11月、国営海の中道海浜公園環境共生の森人工池「いのちの池」の生物調査を初めて行い、ミシシッピーアカミガメ、アメリカザリガニ、ウシガエルが大量に確認されたが、魚類は確認されなかった。この人工池を屋外実習地としてどのように活用できるのか?素朴な問題意識を出発点に模索し、海の中道海浜公園整備・管理運営プログラムに記載されている公園環境向上の取り組み～「体験・経験の場」の確保、豊かな自然環境を活かし、環境教育の場としての機能を強化することにより、北部九州地域における環境学習フィールドの核となるよう公園整備を推進します。

という理念¹⁾のもと、人工池を活用し、近年、都市化が進み福岡地域の二次的自然環境(里地里山)に生息する絶滅が危惧される淡水魚類の保全、特に福岡県の日本海側の在来系統の域外保存を目指すことにした。

予備的に2017年に水族館で系統保存していたヒナモロコをタキロン製網生簀に収容し、無給餌で人工池において飼育可能か試験したところ、人工池の天然餌料により十分に成長することが確認され、人工池への移植放流の有効性が実証された。2018年より将来移植放流する希少淡水魚の産卵場、稚仔魚の育成場を創出、また体験学習の場として活用できる水田の整備を行った。

水の供給が雨水のみという人工池の性質により、年間約70cmの水位変動があり、水田の高さを、2018年と2019年の2回、掘削工事により改良を試みたが、いまだに水田への水の供給は、水中ポンプの動力に頼る制約があり、水田と人工池の水系の連続性に課題が残る。

2019年は移植予定のニッポンバラタナゴ、ドジョウ、ミナメダカの遺伝子型の分析を行い、いずれも九州北部の在来集団であることを確認した。ミナメダカは水族館で繁殖させ、稚仔魚の移植放流を初めて行った。これら3種は絶滅危惧種であると同時に、各地で外来集団との交雑による問題が生じている^{4,5,6)}。したがって、今後いのちの池で増殖することができれば、貴重な在来系統保存集団として保全上の価値が高いものになることが期待される。

一方で2019年移植した水生植物ナンゴクデンジソウ、キクモは冬季には姿を消した。この原因として水田における稲を切断したアメリカザリガニなど外来種による影響が考えられる。また、これに加えて冬季には人工池にカモが飛来し越冬する為、これらの鳥類による被害も否定できない。今後はアメリカザリガニ、ウシガエル、アカミガメなど水生動植物への被害が知られている外来種の駆除を継続するとともに、重点保全場所を限定し、防鳥ネットの取り付けなども検討したい。

環境教育の場としての活用は、2019年7月公園管理センターと協働で、今まで人工池で実施されていた一般公募参加型「水辺の生き物観察会」を、初めて水田まで利用して計画したが、台風の影響により中止となった。2020年7月に再度「水辺の生き物観察会」が計画されており、子どもたちの環境学習の場として、水田が機能することが期待できる。

環境共生の森は、市民ボランティアにより毎年植樹され、現在の姿に成長した、人の手により創出された二次的自然環境(里地里山)と同様な性格を持っている。多くの人々の関わり、関心が高まり、絶えることなく持続的に手を加え続けられる仕組みを作り、同時に福岡県の日本海側において絶滅が危惧される希少な在来集団の域外保全地として機能させることを目指してゆく。

9. おわりに

保全活動の成功例として市川⁷⁾が、1997年より始めた放棄田を借用し、周年灌水し、管理した田んぼビオトープの造営があげられる。活動開始時に①タガメの復活②豊かな里の自然を保全再生③環境教育の場という3つの目標を定め、多くのボランティアの方々の協力を得て活動をはじめ、2004年度からは姫路市の自然観察施設にまで成長した。彼は「半世紀前に普通に見られた動植物の多くが次々に姿を消している現状の中では、たとえ点のような小さな地域の自然でも、そこに10年先、20年先に旧来の自然が残っている状況を確保することは意味のない事ではない、点を面に変えていくための手法は、その10年、20年の間に作り出せばよいと考えている」と述べている。この先人の言葉を模範に、人工池を希少生物保全の小さな小さな点として定着させてゆきたい。

謝辞:国営海の中道海浜公園内いのちの池での活動を許可して頂いた海浜公園事務所と協働で活動して頂いている管理センタースタッフの方々に感謝します。保全事業の技術的指導と助言を頂いている中島淳博士(福岡県保健環境研究所)に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 国土交通省九州地方整備局:海の中道海浜公園整備・管理運営プログラム, 平成29年3月28日.
- 2) 細谷和海:シリーズ・Series 日本の希少魚類の現状と課題 ヒナモロコ:田園風景とともに消えつつある魚, 魚類学雑誌, 54(2), 231-234(2007).
- 3) 中島淳・鬼倉徳雄:野外におけるヒナモロコの成長と利用環境, 魚類学雑誌, 56(2)135-143(2008).
- 4) 三宅琢也ほか:ミトコンドリアDNAと形態から見た九州地方におけるニッポンバラタナゴの分布の現状. 日本水産学会誌, 74:1060-1067(2008).
- 5) 松井彰子・中島淳:大阪府におけるドジョウの在来および外来系統の分布と形態的特徴にもとづく系統判別法の検討. 大阪市立自然史博物館研究報告, 74:1-15(2020).
- 6) Nakao, R. et al.: Genetic disturbance in wild Minamidaka populations in the Kyushu region, Japan. *International Journal of Biology*, 9: 71-77(2017).
- 7) 市川憲平:放棄田ビオトープによる里の自然再生とタガメやその他の水生動物の定着, ホンザキグリーン財団研究報告, 第7号, 137-150(2004.4)