

# ホトケドジョウの流水トレーニング

○嶋津雄一郎・勝呂尚之(神奈川県水産技術センター内水面試験場)

○E-mail:shimadzu.m766@pref.kanagawa.jp

## はじめに

神奈川県水産技術センター内水面試験場(以下、試験場)ではホトケドジョウをはじめとする、希少魚の保護増殖や生態系に関する調査研究に取り組んでいる。県内では相模川、多摩川、酒匂川などの主要な河川流域で記録があるが、都市化に伴う湧水源の消失により、急激に生息地が減少している(勝呂,2005)。試験場では、域外保全を行っている各系統を元の場所に戻すことが最終目的であり、関係機関や市民団体と連携しながら、復元地の選定や野生復帰(川崎市生田緑地など)へと展開している。しかし、近年の温暖化による局地的な豪雨等の影響により、本種が生息地から流出し、生息域が縮小したり、消失したりする事例が報告されている(土門,2006)。試験場では近い将来、野生復帰した際の生残率を上げるために、本種に流水トレーニングを行い、継代飼育による家畜化を防ぎつつ、遊泳能力や遡上意欲を向上させる取り組みを行っているので紹介する。

## 神奈川県におけるホトケドジョウの現状と域外保全状況

- ① ホトケドジョウ(*Lefua echigonia*)はコイ目ドジョウ科の魚類で、流れの緩やかな河川源流や支流などに分布していたが、生息環境の悪化(湧水源の消失など)により激減し、環境省・県では、ともに絶滅危惧種 I B類に指定されている(図1)。
- ② 試験場では県内10系統の保存を実施し、遺伝的多様性を考慮して、2歳魚を用いた種苗生産を行っている。
- ③ 川崎市生田緑地や厚木市あつぎこどもの森など7カ所で、生息地復元後に野生復帰を実施した(図2)。また横浜市と町田市の小学校2カ所で、近隣の生息地が消失したため、ピオトープを設置した。
- ④ 県内多くの水族館・動物園では希少淡水魚コーナーや身近な地域に生息する魚類として展示されている。



図1 ホトケドジョウ



図2 川崎市生田緑地の生息復元地



図3 試験場内のピオトープ

## 飼育や域外保全の問題点

- ① 継代飼育においては、屋内水槽を用いた閉鎖的な飼育環境であり、本種の理想的な生息環境とは程遠い。
- ② 安全な飼育下では捕食者に対しての警戒心が低く、食欲に摂餌を行う性格の個体が成長や飼育に有利になる(Frankham,2008)。
- ③ 継代数を重ねることにより、遊泳能力や遡上意欲の低下など習性の変化が生じる可能性が示唆され(内田,2016)、野生復帰の際には問題が生じる可能性が有る。

## 自然生息域や生息復元地の問題点

- ① 都市化による開発に伴う湧水の減少、護岸改修等により、生息地が減少している。
- ② 豪雨による影響により、周辺からの土壌流入や陸生化が進行し、生息環境が悪化している。
- ③ 豪雨の影響など流速の変化による、生息域から流下の確認(土門,2006)。

## これらの問題を解決するには？

- ① 継代飼育による家畜化を防ぎつつ、野生復帰した際に生残率を上げるため、豪雨で、流下しないように遊泳能力を向上させるとともに、仮に流下しても回帰できるように遡上意欲を向上させる必要がある。
- ② ヨーロッパではサケ科魚類を中心に流水トレーニングが行われており、ニジマスの稚魚を流水中で飼育することにより、巡航速度(長時間の遊泳能力)と突進速度(数秒間しか維持できない突進能力)の向上が報告されている(Nahass R et al.,1982)。
- ③ 日本でも、ニゴロブナによる流水トレーニングが行われており、突進速度の向上のみが報告されている(藤原,2010)。

流水トレーニングがホトケドジョウにも有効？

## 流水トレーニングによるホトケドジョウの遊泳能力の評価(小嶋,2018)

～2017年度産川崎市生田緑地1歳魚各75尾 スタミナトンネルによる評価～

トレーニング区  
・12日間  
・1日2回1時間ずつ  
・平均流速 15cm/s

対照区  
・12日間  
・止水飼育

巡航速度:19.61cm/s  
突進速度:86.18cm/s  
流速 20cm/s の遡上率:80%

巡航速度:16.69cm/s  
突進速度:85.37cm/s  
流速 20cm/s の遡上:40%

T検定 巡航速度(遊泳能力):20~40cm/s p<0.01 遡上率 20~35cm/s p<0.05

試験の結果から以下の効果が期待される

- ①大雨などで流下する確率を軽減 ②流下後生息域への回帰 ③遊泳能力や遡上意欲の向上

## 水槽内の流水トレーニングがホトケドジョウの繁殖に及ぼす影響(遠藤,2019)

～2018年度産川崎市生田緑地1歳魚各80尾 親魚養成と繁殖の評価～

トレーニング区  
・51日間(親魚養成2週間)  
・照明(AM6:00~PM8:00)  
・常時流水  
・平均流速 15cm/s

対照区  
・51日間(親魚養成2週間)  
・照明(AM6:00~PM8:00)  
・止水飼育

授精卵:74.0±16.9  
死卵:28.2±9.29

授精卵:60.0±11.6  
死卵:34.5±11.5

T検定 p<0.05

低コスト+省力+刺激=エンリッチメント可能

## 流水トレーニングによるホトケドジョウの遊泳能力の検証

- ① 厚木市内の河川では流速5~50cm/sの水域に生息し、特に10~20cm/sの範囲で多く確認された(住倉,2012)。
- ② 本種の遊泳限界は流速55cm/sであり、30cm/sでは10分以上の遊泳不可(内田,2015)。
- ③ 流速20cm/s以上では、流下の確認(土門,2006)。

100Lの試験水槽を設置し、ホトケドジョウに対する流水トレーニングの影響の有無を検証(図4)



図4 流水トレーニング試験の様子

### 結果が出ても設備上や管理面の問題発生

- ① トレーニング用水槽が大型で設置スペースが必要
- ② 飼育環境が特殊で、複数の個体群のトレーニング不可
- ③ 通常の飼育環境と異なるので、飼育担当者の負担が大きい

これらの問題解決案として...

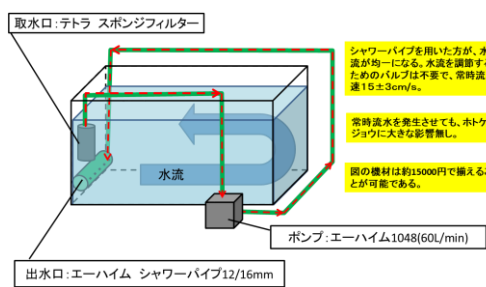


図5 流水トレーニング水槽の器材配置図

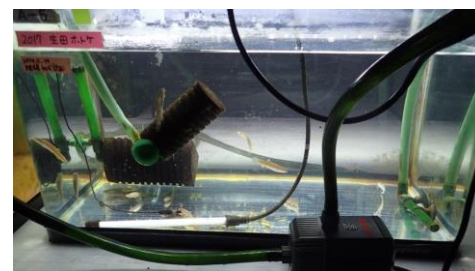


図6 60cm水槽における流水トレーニングの様子

通常の飼育水槽を用いて流水トレーニングを考案⇒省力化・低コスト・生体への負荷軽減

## まとめと今後の課題

- ① 本種の遊泳能力の向上対策と遡上能力を検証する流水トレーニングは、日大と連携し2016年から行っている。平均流速15cm/sで流水トレーニングを行った結果、遡上率や繁殖において効果が見られた。
- ② 試験場では「内水面生態系復元研究」という事業があり、その中でホトケドジョウの系統保存研究を行っている。「流水環境下で飼育した個体の遡上能力」は2021年度まで、行う予定で、2022年からは本試験を場内ピオトープ(図3)へと展開予定である。
- ③ 試験場の採集目的は、域外保全を行っている各系統群を野生復帰させることである。各関係機関や市民団体と連携して、生息地復元を進めているが、湧水のある復帰場所や地域住民の協力が不可欠であり、難しいプロジェクトである。関係者からの相談には積極的に対応し、県民との連携を重視している。
- ④ 試験場では生息地の消失や著しい個体数の減少により、緊急避難した個体群の種苗生産を行った上で、ピオトープや自然水域への放流を行っている。現時点では、これらの個体群の遊泳能力や遡上能力の評価を行っていないが、今後は野生個体群・継代飼育個体群との比較なども検討している。
- ⑤ 近年の温暖化に伴う、豪雨の影響により、ピオトープや自然生息地の流量が増大し、一時的に水量が極端に速くなっている。このような状況に本種を適応させるためには、生息地からの流出対策や流出後の回帰が可能な飼育水槽を用いた流水トレーニングが必要で、効果が期待できる。

本研究は石原局長をはじめとする神奈川県水産技術センター内水面試験場の研究員の皆様のご協力を得て実施しました。また、調査やデータ収集にご協力いただいた生田緑地の各戸とホトケドジョウを守る会をはじめとする関係市民団体の皆様、飼育や調査にご協力いただいた日本大学、北里大学、近畿大学、東京海洋大学などの学生諸君に感謝の意を表します。