

エゾホトケドジョウ (*Lefua nikkonis*) の行動解析 ～ドジョウとの比較の試み～

北海道札幌啓成高等学校 理数科 (2020 年入学) 9 班
須賀萌葵 霜島未衣 及川温 前田來音

Lefua nikkonis and *Misgurnus anguillicaudatus* are similar species belonging to Cobitidae, Cypriniform. It is considered that they have almost same ecologies eating, habitat, and so on. However, the ecology of *Lefua nikkonis* has not been clarified, especially their behavior. We tried to clarify differences between these two species behavior. By tracking their behavior in Aquarium, we discovered two things. First, *nikkonis* stay upper part of water and *anguillicaudatus* stay lower part of water. Second the distance between individuals of the same species was shorter in *nikkonis* than in *anguillicaudatus*. It was confirmed that *nikkonis* and *anguillicaudatus* show different behaviors even in the same environment. We discussed how these two species avoid their competition.

1. はじめに

エゾホトケドジョウ (*Lefua nikkonis*) はコイ目ドジョウ科ホトケドジョウ属に属する魚の一種であり、国内固有種で主に北海道に分布している。現在は環境省レッドリストでは絶滅危惧 I B 類に指定されている種である。ドジョウ

(*Misgurnus anguillicaudatus*) はコイ目ドジョウ科ドジョウ属に属し、東アジアに分布しており、準絶滅危惧種に指定されている。

エゾホトケドジョウの生態については水槽内で観察されたエゾホトケドジョウの産卵 (2008 年, 青山茂ら) にて産卵に関する行動様式について研究されている。しかし、その他の行動様式や多種との違いについては明らかにされていない。

そこで、私たちは 2021 年 5 月に、エゾホトケドジョウ 3 匹とドジョウ 5 匹を同時期、同環境でサンプリングを行い、観察を行った。その際、エゾホトケドジョウとドジョウに行動の違いが見られた。

本研究の目的は飼育下でのエゾホトケドジョウとドジョウの行動を解析により明らかにする事によって、野生での行動を推測し、保全のための基礎データを収集することであり、室内実験を主体として研究を行

った。

2. サンプル採取と飼育方法

2.1 サンプル採取

2021 年 5 月に森林公園内の大沢の池にて、北海道森林局の許可を得てエゾホトケドジョウ 3 匹とドジョウ 5 匹のサンプリングを行った。

2.2 サンプル飼育

図 1 のように縦 18 cm 横 31 cm 高さ 24 cm の水槽にエゾホトケドジョウ、縦 21 cm 横 32 cm 高さ 21,5 cm の水槽にドジョウを入れて本校実験室で飼育した。それぞれエアーポンプを入れ、水温を 20 度に保つため、恒温機を使用した。エサは、市販のドジョウ用エサを 3 日に 1 回適量与えた。

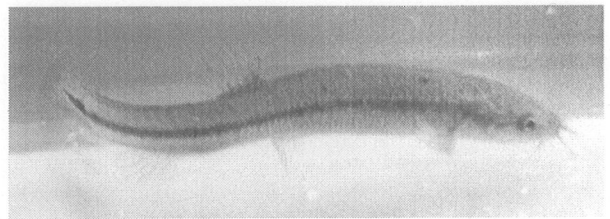


図 1: エゾホトケドジョウ

3. 仮説

エゾホトケドジョウとドジョウの観察を行った時の行動の違いから様々な仮説を立てることができた。その中から検証可能だ

と考えた次の2つの仮説の検証を試みた。

仮説1 エゾホトケドジョウはドジョウよりも上の層に滞在している。

仮説2 エゾホトケドジョウはドジョウよりも仲間について泳ぐことが多い。

4. 実験準備

4.1 実験環境

水温 20℃、照度 50~150LUX、水深 12 cm に調整した。

4.2 実験容器

21.0×36.0×22.5 cmの水槽を使用した(図2)。

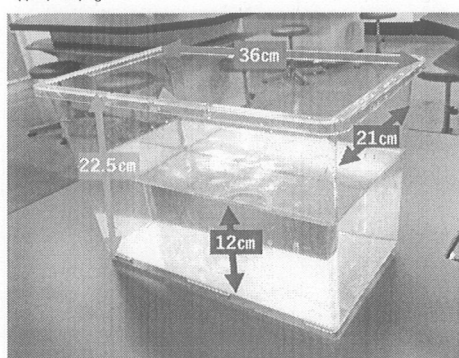


図2：実験容器

4.3 取得データの分析

スマートフォンで撮影した実験の映像を解析ソフトUMA trackerを使って解析し、2種の行動を数値化した。

5. 実験1

5.1 目的

「仮説1 エゾホトケドジョウはドジョウよりも上の層に滞在している」を検証する。

5.2 実験方法

- ①実験容器に1個体入れ、34cm離れたところから水平方向に3分間行動を撮影した。
- ②UMA trackerを使って水位を8等分し、それぞれの層の滞在時間を調べた。
- ③実験日時は2021年9月21日~10月22日 14:00~17:00の、計6日。
- ④エゾホトケドジョウは3個体×2回計6回、ドジョウは5個体×2回計10回実験した。

5.3 実験結果

実験1より各層における滞在時間の平均を求めると、エゾホトケドジョウ(図3上)は1.5~3cm、ドジョウ(図3下)は0~1.5の層に長時間滞在していた。また、どちらも4.5~12cmの層にいる時間が短かった。このことから、エゾホトケドジョウはドジョウよりも、上部の層で行動していることがわかる。KS検定により、2種間の滞在時間の平均に有意差が確認できた(P値<0.001)。

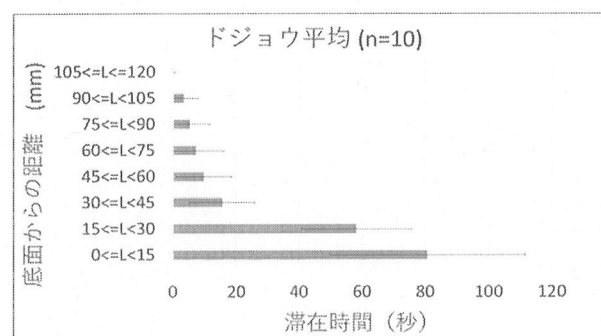
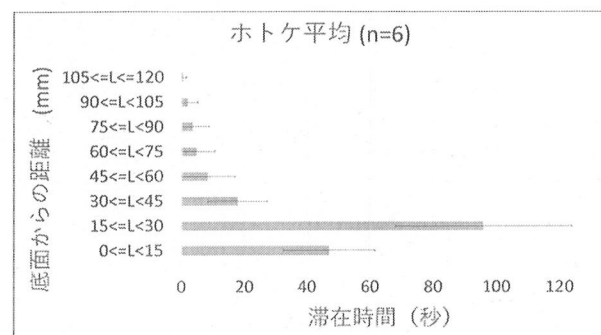


図3：各層における滞在時間の平均

6. 実験2

6.1 目的

「仮説2 エゾホトケドジョウはドジョウよりも仲間について泳ぐことが多い」を検証する。

6.2 実験方法

- ①実験1の実験容器に同種の魚(エゾホトケドジョウ又はドジョウ)2個体を入れた。
- ②容器の垂直方向と水平方向から同時に2台のカメラで撮影した。
- ③実験日時は2021年10月23日土曜日の10:00~13:00。
- ④同種の魚3ペアずつ(計12個体)×3分×3回計18回54分実験を行った。

6.3 実験結果

実験 2 より平均を求めると、図 4 のようにエゾホトケドジョウは 2 個体間の距離が 0~5 cm の時の時間が最も長かった。

一方、ドジョウ間の距離によって時間の偏りはあまりみられなかった。実験 2 も実験 1 と同じく有意差が確認できた (KS 検定により P 値 < 0.001)。

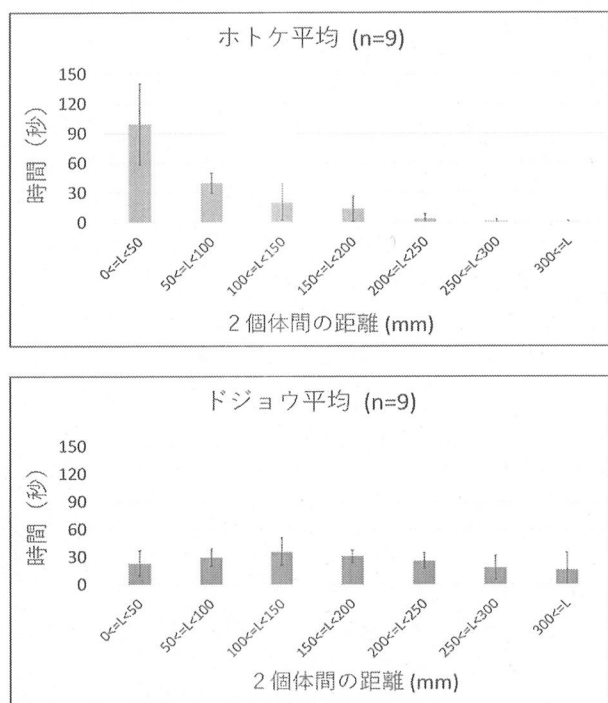


図 4 : 2 個体間の距離平均

7. 考察

実験 1 (図 2) の結果より行動域がドジョウよりもエゾホトケドジョウの方が少し上の層であった。それは同じ環境下での 2 種の競争を避けるために微妙な住み分けをしているためではないかと考えられる。

実験 2 (図 3) の結果より同種 2 匹間の距離がドジョウよりもエゾホトケドジョウの方が短いことが確認された。それはエゾホトケドジョウがドジョウより警戒心が強く群れて行動するのではないかと推察した。

以下のことから、エゾホトケドジョウは野外においてもドジョウとの競争を避けるために、少し上の層で行動していることが推測される。しかし、行動域が高いほど天敵 (水鳥、カラス、ネコ、アメリカザリガニなど) に狙われる可能性が高くなる。そのた

め、警戒心が強く群れる傾向が強くなる方向へ進化していったのではないかと私たちは考えている。

8. まとめと課題

- ・飼育下で両種の行動の共通点や相違点が見られた。
- ・野外でも同様であったと仮定した場合、両種の住み分けと群れの習性の違いが示唆された。
- ・今後野外調査も含めて調べることにより、両種の行動の違いについてさらに明らかになると考えている。それにより、絶滅危惧種の保全に寄与するデータを積み重ねていきたい。

9. 謝辞

本研究に当たり、植木先生、我妻教授 (酪農大学)、住友先生 (理科教育センター)、村山先生 (札幌日大高校) の甚大なる協力に感謝の意を示します。

10. 参考文献

- ・青山茂 (2008), 水槽内で観察されたエゾホトケドジョウの産卵, 水産増殖 56(4), 609-610
- ・岡田貴史 (2010), 簡易型魚類行動定量化ソフトウェアの開発と小型魚類の逃避行動解析への適応, 水産増殖 59(3), 367-373
- ・吉田将之 (2011), 魚類における恐怖・不安行動とその定量的観察, 比較生理生化学 28(4), 317-325
- ・Rito Takeuchi Built with Sphinx using a theme provided by Read the Docs, (© Copyright 2016), 「UMATracker Quick Start Guide」
<https://umatracker.github.io/UMATracker-manual/_md/quick_ref.html#umatracker-quick-start-guide>
(最終閲覧日: 2022 年 4 月 22 日)
- ・国立環境研究所「侵入生物データベース」
<<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/50770.html>>
(最終閲覧日: 2022 年 4 月 22 日)