

湧水小河川の物理環境ホトケドジョウの移動に及ぼす影響

Effect of physical environmental in a spring-fed stream on *Lefua ehigonia* migration

○近藤雅人¹・福田信二²

○KONDO Masato・FUKUDA Shinji

1. はじめに

日本列島にはその成り立ちから多様な動植物が生息しており（環境省，2010；水野ら，1987），淡水魚類についても水系の連結や分断を通して地域ごとの魚類相が成立していた。しかし，昨今の気候変動に伴う短時間強雨の増加や降雨日数の減少（環境省，2018）は，河川流量の変化により増水や瀬切れなどを引き起こし，魚類の生息場選択や移動に影響を及ぼしていると考えられる。本報では，湧水起源で下流端において農業用水に流入する都市小河川におけるホトケドジョウ（*Lefua echigonia*）の移動実態の把握および降下・遡上と環境要因の関係性解析の結果について報告する。

2. 方法

2.1 移出入調査

東京都国立市を流れる総延長約 1.3 km の矢川は，湧水起源であり，青柳崖線下で府中用水と合流している。本研究では，合流点から約 200 m 上流に定置網を設置し，降下もしくは遡上している個体を採捕した。1日2回（朝夕）の採捕時に，採捕個体の魚種を同定し，全長と体長を計測した後，調査地点から十分に離れた水域に放流した。調査地点の約 10 m 上流部に計測断面を設定し，水温を測定するとともに，水面幅に対して等間隔な 5 点における水深と流速の計測結果から流量を計算した。調査は，2018年4月から2020年3月まで毎月連続する5日間実施した。

2.2 データ解析

移動実態と環境要因の関係性解析には，ランダムフォレスト（Breiman, 2001）を使用した。日長や月齢（0～28），日降水量（mm/d），流量（m³/s），水温（°C）を説明変数，成魚（40 mm 以上）と未成魚（40 mm 以下）の捕獲数対数変換値を応答変数に用いて，変数の重要度と応答曲線から降下・遡上実態の定量評価を試みた。

3. 結果と考察

本種はほぼ毎月捕獲され，特に 2018年6月に多くの個体を確認できた（Fig. 1）。成長段階別では成魚が調査期間を通じて多く捕獲されており，未成魚は6月から9月を除いてほとんど捕獲されなかった。矢川では本種未成魚の捕獲数が少ないことや産卵時期が3月から6月であると推察されることから，概ね妥当な結果と考えられる。方向別では遡上個体が少なく，これは本種の遊泳能力が約 20 cm/s と比較的小さいことに起因するものと考えられる。変数の重要度は，成魚では方向に関わらず，水温に続いて日長と流量が高かった（Fig. 2）。本種の産卵期は3月下旬から6月上旬とされており（宮地，1996），18°C 以上で移動ポテンシャルが大きくなるのは産卵関連の移動が起こるためと考えられる（Fig. 3）。

¹東京農工大学大学院農学府 Graduate school of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

²東京農工大学大学院農学研究院 Institute of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology
キーワード：生態系，水環境，機械学習，生物多様性

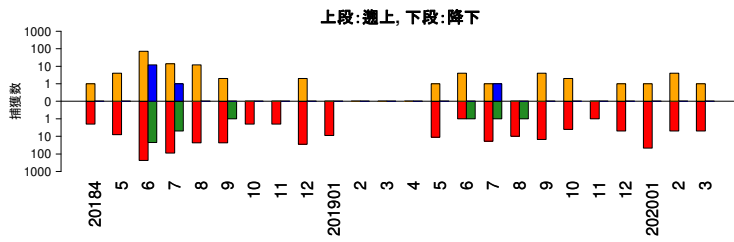


Fig. 1 ホトケドジョウ捕獲数
(橙：遡上成魚；青：遡上未成魚；
赤：降下成魚；緑：降下未成魚)

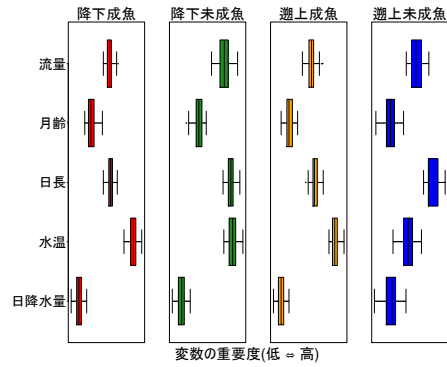


Fig. 2 変数の重要度

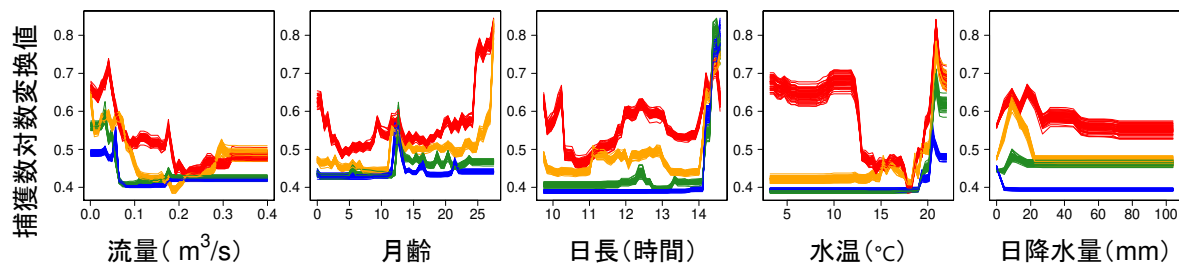


Fig. 3 応答曲線 (橙：遡上成魚；青：遡上未成魚；赤：降下成魚；緑：降下未成魚)

水温 13°C 以下において成魚の降下ポテンシャルが大きくなるのは、同時期に流量が 0.1 m³/s を下回ったことも影響し、水位低下による生息場消失を回避する移動が起こるためと考えられる。降水量の重要度はどの方向・成長段階でも低かった (Fig. 2)。同じ底生魚であるドジョウ (*Misgurnus anguillicaudatus*) においても降雨と移動は関係なかったことから (佐藤, 2008)、本種でも同様な結果が得られたものと考えられる。また、月齢の応答曲線から新月での移動ポテンシャルが大きくなっていた。多くの淡水魚類で日中や満月など明るい条件下での移動は起こりにくいことが報告されており (Martyn, 2001)、本種でも同様の結果が得られたと考えられる。

4. おわりに

本研究では、ホトケドジョウの降下・遡上の調査結果から、環境要因との関係性解析を試みた。2年間の調査によって本種の矢川における移動実態が明らかとなりつつあるが、調査年によって流況が大きく変化しており、依然として移動のピークを捉えられていない。そのため、本種の産卵期や流量の増減期に集中した調査を継続して行い、湧水河川内での本種の移動および再生産の実態解明に向けた研究を実施する予定である。

引用文献

水野信彦・後藤晃 (1987): 日本の淡水魚類 その分布, 変異, 種分化をめぐって, 東海大学出版会
 環境省 (2010): 日本の生物多様性 自然と人の共生
 環境省ほか (2018): 気候変動の観測・予測及び影響評価総合レポート 2018 ~日本の気候変動とその影響~, 37-38
 Breiman (2001): Random Forests, Machine Learning, 45, 5-32.
 宮地傳三郎・川那部浩哉 (1996): 原色日本淡水魚類図鑑, 保育社
 佐藤太郎・佐藤学 (2008): コルゲート管を用いた水田魚道の設置条件および水田の水管理とドジョウの遡上との関係, 農村計画学会誌 Vol. 26, No. 4
 平野克己・岩槻幸雄 (1996): 岩熊井堰中央魚道におけるアユ遡上について, 水産増殖, 44(1), 1-6
 Martyn (2001): Migration of Freshwater Fishes, Blackwell Science,