

熊本県境川におけるタナゴ類の生息場評価に関する研究

熊本大学 学生会員 ○奈須朝也 正会員 皆川朋子

1. はじめに

熊本県境川には絶滅危惧 IA 類であるセボシタビラ、ニッポンバラタナゴを含む九州の在来種すべての生息が確認されているが、2006 年に生じた氾濫被害を受け、現在、河川改修が計画されている。改修が予定されている蛇行部には多くのタナゴ類、二枚貝の生息が確認されており、河川改修によってタナゴ類、二枚貝の存続に影響を与えることが示唆される¹⁾。よって、本研究では熊本県境川の河川改修において、タナゴ類が存続できるような川づくりの基礎知見を得ることを目的とした。タナゴ類が存続できるような川づくりを行うには、タナゴ類の生息実態を明らかにすることが重要であり、その中でも特に生息を規定する環境要因を把握することは必須である²⁾。また、一般的に稚魚は成魚よりも生息環境が制限されることから、本研究ではタナゴ類の稚魚に着目し、生息場や生息環境評価を行うこととした。稚魚の生息環境要因として、カバーが重要であることが既往研究で明らかにされているが³⁾、カバーには陸上植物によるものや、抽水植物、浮遊植物や沈水植物のような水中カバーもあり、これらがタナゴ稚魚に与える影響は異なる可能性が考えられたため、これを考慮し、環境要因の評価を試みた。また、これらをもとに河川改修計画案（熊本県）についてタナゴ稚魚の生息確率を予測し評価した。

2. 対象河川

熊本県玉名市を流れる境川を対象とした。境川は流域面積 11.8km²、流路延長が 7.3km の二級河川である（図-1）。現在、蛇行区間を含む 4-5.1km（延長 1.1 km）の区間で、河川改修が計画されている。

3. 方法

3. 1. 現地調査

河口から 1.5-5.8km の約 4km 区間 118 地点において、2013 年 8 月、10 月に魚類調査及び環境調査を行った。魚類はさで網を用いて 2 名で採捕を行い、その場で同定・計数した。また同時に、流速、水深、水質（pH、DO、EC、SS）、河床材料、カバーの種類（陸上植物、抽水植物、沈水植物）及びカバー率を計測した。カバー率はコドラート（縦 50cm×横 50cm）を設け、カバーの占める植生の割合を目視により 5%ピッチで値を読みとった。



図-1 調査対象河川

3. 2 タナゴ稚魚の環境要因

タナゴ稚魚の生息の有無に影響を及ぼす環境要因を解明するため、一般化線形モデル（GLM）を用いて解析した。GLM では応答変数として調査地点におけるタナゴ稚魚の在、不在（1/0）とし、二項分布に従うと仮定した。説明変数には各調査地点における平均流速、水深、沈水植物カバー率、抽水植物カバー率、陸からの植生カバー率とした。なお、環境項目は、事前にピアソンの相関係数を算出し、すべての組み合わせで相関係数の絶対値が 0.4 未満であることを確認し、多重共線性がないことを確認した。ベストモデルの選択については、赤池情報量基準（AIC）を基準とし最も小さい値をとるモデルをベストモデルとした。

3. 3 タナゴ稚魚の生息環境評価

タナゴ稚魚の生息場評価はベストモデルの中に選択された環境要因を GIS を用いて 2 次元的に補完し、作成された一般化線形モデルを用いてタナゴ稚魚の出現確率を算出し行った。また、流速及び水深は、iRICver2.1 を用いて平常時の流量である 0.35m³/s を 7200 秒間流した場合の河川シミュレーションの結果を用いた。

4. 結果

4. 1 タナゴ稚魚の生息環境要因

魚類調査の結果、タナゴ稚魚は全 118 地点のうち、26 地点 (20.2%) で出現が確認された。GLM を用いたモデル選択の結果、タナゴ稚魚の生息に影響を与える環境要因として平均流速 (cm/s)、沈水植物カバー率 (%) が選択された (表-1)。平均流速では負の回帰係数、沈水植物カバー率では正の回帰係数を示した。

4. 2 タナゴ稚魚の生息予測

タナゴ稚魚の生息確率予測結果を図-2 に示す。蛇行部は、タナゴ稚魚の生息が多く確認され、出現確率が高い。一方、改修案では蛇行部は廃川され、新たに捷水路が掘削されるが、捷水路区間におけるタナゴ稚魚の出現確率は低下している。蛇行部より上流の拡幅された河道では、水際の一部で出現が予測された。

5. 考察

タナゴ稚魚の生息に影響を与える環境要因として平均流速、沈水植物カバー率が選択された。カバー率では、沈水植物カバー率のみが選択されたが、その要因として、沈水植物は他のカバーと比較すると、カバー率が大きいこととタナゴ稚魚の餌となる有機物が多く付着していること等があげられた。タナゴ類は遮蔽に関わる因子に対して選好性があることが既往研究で報告されており⁴⁾、稚魚に関してはカバーのうち、カバー率が大きく遮蔽効果が大きいと考えられる沈水植物が生息に有利に作用することが明らかになった。

改修案のタナゴ稚魚の生息出現予測を行った結果、タナゴ稚魚の重要な生息場であり、かつ二枚貝の生息が確認されている蛇行部のタナゴ稚魚の出現確率は大きい。改修後の捷水路区間では低下することが予測された。一方、蛇行部上流区間では、河道拡幅による流速の低下や沈水植物の生息場の増加により、水際におけるタナゴ稚魚の生息確率が高くなっているが、この区間の二枚貝の生息密度は小さいため、タナゴ類が産卵しタナゴ稚魚が出現する確率は低い。今後は二枚貝についても生息予測モデルを作成し、これを組み込み改修による影響を評価していく必要があると考える。

6. まとめ

本研究ではタナゴ稚魚の生息環境要因の評価と、河川改修計画案についてタナゴ類稚魚の生息確率を予測し評価した。その結果、タナゴ稚魚の生息には平均流速及び、沈水植物カバー率が影響していることが分かった。改修計画案では、捷水路の区間でのタナゴ稚魚の出現確率は低下した。また、蛇行部上流区間でのタナゴ稚魚の出現確率は低いと示唆された。今後は、二枚貝についても生息予測モデルを作成し、タナゴ稚魚のモデルに取り込むことで高精度のモデルを作成し、改修による影響を評価していく予定である。

参考文献

- 1) 川野麻沙美:魚類からみた境川の環境の現況評価に関する研究-生態系に配慮した川づくりを目指して-, 西部支部, pp967-968, 2013.
- 2) 大林剛史, 乾隆帝, 中島淳, 大浦晴彦, 鬼倉徳雄:熊本県緑川水系におけるイチモンジタナゴの分布パターン, 魚類学雑誌, pp1-9, 2012.
- 3) 綱川 孝俊, 酒井忠幸, 久保田仁志:栃木県南東部の自然生息地におけるミヤコタナゴ保全への取り組み -ミヤコタナゴ稚魚の生息環境評価と環境改善, 応用生態工学, pp249-255, 2012.
- 4) 関根雅彦, 浮田正夫, 中西弘, 内田唯史:河川環境管理を目的とした生態系モデルにおける生物の環境選好性の定式化, 土木学会, pp177-186, 1994.

表-1 GLM によるモデル選択の結果

	Inter	平均流速	水深	沈水植物 カバー率	抽水植物 カバー率	陸からの植 生カバー率	AIC
Best model	0.5561	-1.955	-	1.860	-	-	94.82
Full model	0.064	-0.199	0.002	2.457	0.837	1.315	99.47

表中の数値のうち Inter は切片を、その他は推定された回帰係数を示す

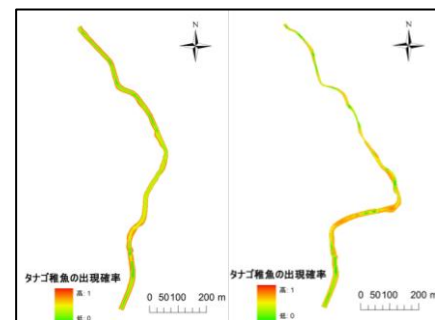


図-2 タナゴ稚魚の生息確率予測
(左: 現況, 右: 改修案)