

環境配慮工法が施工された農業水路における魚類の生息場所利用様式 Habitat utilization of freshwater fish in restoration areas of an agricultural channel

○久保田由香*, 門脇勇樹*, 佐貫方城**, 中田和義*

KUBOTA Yuka, KADOWAKI Yuki, SANUKI Shigeki, NAKATA Kazuyoshi

1. はじめに

水田水域に生息する淡水魚類にとって、農業水路は、異なる水域間における移動経路としてのみならず、産卵場所や越冬場所などを含めた生息環境としても重要である。かつての農業水路は、多様な魚類の生息に適した土水路が中心であったが、昭和後期になると生産性向上を目的とした圃場整備が行われるようになり、それに伴い多くの土水路がコンクリート化され、魚類の生息に悪影響を与えるようになった¹⁾。

このような状況の下、2001年の土地改良法の改正により「環境との調和に配慮すること」が事業実施の原則として位置づけられ、水路改修において環境配慮工法が施工されるようになった。環境配慮工法が魚類の保全に有効かどうかを評価する上では、施工後のモニタリングが不可欠である。実際、環境配慮工法の施工後において、魚類や水路環境の推移などを明らかにしたモニタリング調査が実施されているが^{2,3)}、この場合、魚類の生息環境は成長段階によって異なると考えられるため⁴⁾、保全対象種の成長段階ごとに環境配慮工法の有効性について評価する必要がある。

そこで本研究では、環境配慮型水路における魚類の成長段階に応じた生息場所利用様式について明らかにすることを目的とし、野外調査を行った。

2. 材料および方法

2014年5月(非灌漑期)、7月(灌漑期・田植え後)、10月(非灌漑期・落水後)に、岡山県総社市の農業水路において野外調査を行った。この水路は、複数の環境配慮工法が施工された「環境配慮区間」(図1)、配慮が行われていない

「三面コンクリート区間」、改修工事の及んでいない「土水路区間」に大別される。これらの3タイプの区間に、それぞれ調査地点を5地点ずつ設け(計15地点)、電気ショッカーとタモ網を用いた魚類調査と、環境要因調査を行った。魚類調査では、調査水路における主要生息魚類7種(フナ属・アブラボテ・カネヒラ・オイカワ・ヌマムツ・ドジョウ・ドンコ)を採捕し、個体別に体長計測を行った。環境要因調査では、水温・水深・流速・底質の割合・植被率について測定または観察記録した。なお、水深と流速に関しては、それぞれ最大値と最小値もあわせて測定した。また、上記7種を対象とし、採捕された個体にイラストマー蛍光タグを施して放流する標識魚の追跡調査を、7月から10月にかけて実施した。



図1. 調査水路における環境配慮区間の概観。

A: ビオトープ地点, B: 魚巢・掘り下げ地点, C: 沈砂池地点。

The restoration areas in the study canal. The study station with biotope (A), with fish nursery blocks and with deep water depth (B), and with a sand basin (C).

*岡山大学大学院環境生命科学研究科 (Graduate School of Environmental and Life Science, Okayama University)

**株式会社ウエスコ (Wesco Co., Ltd.) キーワード: 魚類、農業水路、環境配慮工法、生息場所利用様式

3. 結果および考察

5月, 7月, 10月ともに, 複数の魚種において, 3タイプの水路構造間で体長に有意差が認められた(Kruskal-Wallisの検定, $P_s < 0.05$)。さらに, 7月と10月においては, 環境配慮区間と三面コンクリート区間との間で体長に有意差のある魚種が認められた(Dunnの多重比較, $P_s < 0.05$) (図2)。この場合, 灌漑期である7月では, 環境配慮区間で採捕されたカネヒラとオイカワの体長が三面コンクリート区間より有意に小さく(図2), 両種の小型個体が, 低流速域が確保される工法が施工されている環境配慮区間を選好した可能性が示唆された。また, 落水後の10月では, 環境配慮区間で採捕されたアブラボテ・オイカワ・ヌマムツの体長が三面コンクリート区間より有意に大きかった(図2)。これら3種の大型個体は, 水位低下時にも水深を確保できる工法が施工されている環境配慮区間を選好したと考えられた。以上から, 三面コンクリート区間よりも環境配慮区間を季節に応じて選好する魚種が複数存在し, さらに大型個体と小型個体とはその選好性が異なることが明らかとなった。

標識魚の追跡調査では, 7月における標識魚の放流個体数 242 個体のうち, 10月で再捕獲されたのは 12 個体であり, 再捕率は5%であった。また, 対象魚種7種中4種(フナ属・アブラボテ・ドジョウ・ドンコ)が再捕獲され, 環境配慮区間での再捕獲個体のほとんどが採捕地点から移動していなかった。このことから, 環境配慮区間がこれら4種に対して好適な生息場所を提供している可能性が示唆された。

また, 個々の環境配慮工法について, 7月ではフナ属とタナゴ類, 10月ではフナ属・アブラボテ・ドンコの体長が, ビオトープ地点において他の環境配慮区間より有意に小さかった(Dunnの多重比較, $P_s < 0.05$)。このことから, ビオトープ地点は, これらの種の小型個体の育成場として機能している可能性が示唆された。さらに, 7月ではフナ属とカネヒラ, 10月ではアブラボテ・カネヒラ・オイカワ・ヌマムツの体長が, 魚巢・掘り下げ地点において他の環境配慮区間より有意に大きかった(Dunnの多重比較, $P_s < 0.05$)。このことから, 魚巢や掘り下げが, 遊泳魚やタナゴ類の大型個体の生息場所を提供している可能性が示唆された。以上より, 魚種によっては, 異なる環境配慮工法が施工された水路区間を, 成長段階に応じて選好する可能性が考えられた。

4. 今後の課題

農業水路に生息する多くの魚類では, 越冬期には生息場を変えることが知られている⁵⁾。今後は, 環境配慮区間における越冬期も含めた魚類の生息場所利用様式について検討していく必要がある。また, 環境配慮型水路に生息する魚類の体長と環境要因との関係について, 季節および灌漑時期もふまえて検討していくことで, 保全効果の高い工法の抽出が可能になると考えられる。

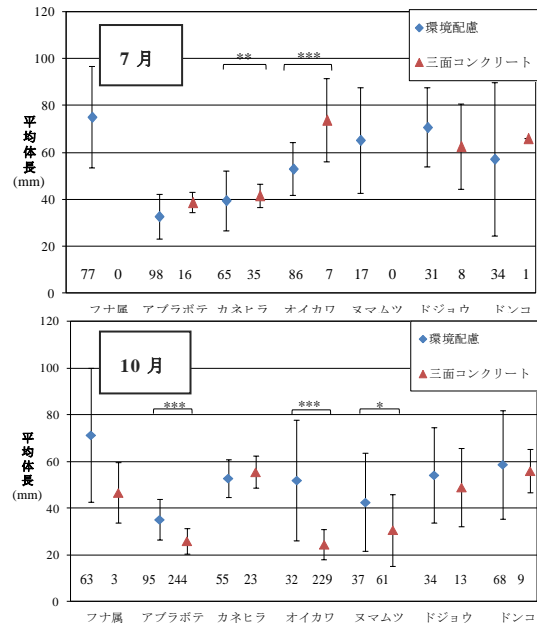


図2. 水路構造による対象魚種7種の体長の比較。

*は $P < 0.05$, **は $P < 0.01$, ***は $P < 0.001$ で有意差があることを示す。エラーバーは標準偏差を, プロット下の値は採捕個体数を示す。

Comparison of the body length of seven freshwater fish species between with and without restoration areas.

¹⁾ 佐藤太郎・東 淳樹(2004)農業用小河川における生態系に配慮した排水路改修が魚類相と生息環境に及ぼす影響. Wildlife Conservation Japan, 9:63-76. ²⁾ 平松 研・西村真一・清水英良・中根正喜・一恩英二(2010)農業排水路の改修が魚類相に与える影響 —生態系配慮工法を導入した大江排水路の事例—. 農業農村工学会論文集, 270:69-78. ³⁾ 西田一也・満尾世志人・皆川明子・角田裕志・西川弘美・大平 充・庄野洋平・千賀祐太郎(2011)農業排水路の生態系配慮工法区間における魚類相と水路環境の推移. 農業農村工学会論文集, 272:45-53. ⁴⁾ 中村智幸(2007)水路に生息する魚類の生態. —水路と水田の生態系—. 水田生態工学入門(水谷正一編), 農山漁村文化協会, 東京, pp. 40-50. ⁵⁾ 皆川明子・高木強治・樽屋啓之・後藤真宏(2010)非灌漑期の農業水路における魚類の移動と越冬. 農業農村工学会論文集, 269:369-376.