

環境配慮工法が施工された農業水路における魚類の季節移動 Seasonal migration 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

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の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。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。先行研究では、環境配慮工法が施工された区間で、魚類相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¹⁾²⁾。一方で、一部の魚類では季節や成長段階によって適した生息環境が異なり、水路内を移動することが指摘されている。そのため、環境配慮区間内において保全対象種の生活史全体をふまえた生息場を提供できているかどうかを評価する上では、生活史段階ごとの生息場利用と移動の関係について明らかにする必要がある。そこで本研究では、魚類の季節移動に着目して環境配慮区間内の魚類保全効果を検討することを目的とし、**標魚の追跡調査を行った。**

2. 材料および方法

2014年7月・10月、2015年1月・7月・10月・12月の計6回、岡山県総社市の農業水路において野外調査を行った。この水路の一部区間には、魚類の生息に配慮した複数タイプの環境配慮工法が施工されている。こ

表 1. 各調査地点に施工されている環境配慮工法。
The restoration methods in the study channel.

地点(St.)	施工されている工法
1	カバー, 木工沈床
2	格子状魚巢, 掘り下げ
3	格子状魚巢, 掘り下げ
4	格子状魚巢, 掘り下げ
5	沈砂池

の区間に調査地点を5地点設け(表1)、電気ショッカーとタモ網を用いた魚類採捕調査と物理環境調査を行った。魚類採捕調査では、調査水路における主要生息魚類6種(フナ属・アブラボテ・カネヒラ・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。また、体長30mm以上の個体については、イラストマー蛍光タグを施し、採捕された地点と同地点に放流した。その際、部位やタグの色によって放流した地点や時期を区別できるようにし、次回以降の調査で再捕獲された場合に移動の詳細について把握できるようにした。物理環境調査では、水温・水深・流速・底質の割合・植被率を測定または観察記録した。

対象魚種が環境配慮区間で積極的に移動するかどうかについて検討するため、全地点かつ全調査期間のデータを用いて、再捕獲された6種の移動個体数と非移動個体数について魚種別に χ^2 適合度検定により比較した。この解析は放流地点ごとにも行った。この場合、対象魚6種および放流地点5地点のうち、十分な個体数が再捕獲された魚種および放流地点のみを解析対象とした。

3. 結果および考察

全調査期間を通しての再捕獲個体数の合計は、フナ属が31個体(うち5個体は2回再捕獲)、

*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

アブラボテが 26 個体、カネヒラが 14 個体、ヌマムツが 17 個体、ドジョウが 29 個体、ドンコが 16 個体であった。この場合、再捕獲率は順に 9.1 %、11.5 %、8.4 %、13.0 %、19.3 %、8.2 % となり、ドジョウにおいて他種に比べやや高かった。また、対象魚 6 種のうちフナ属のみ、いずれの調査期間においても少なくとも 1 個体は再捕獲された。カネヒラを除く 5 種については、非移動個体数が移動個体数よりも有意に多かった ($P < 0.05$)。また、調査地点ごとの解析では、St. 4 で放流したフナ属、St. 5 で放流したドジョウについて、非移動個体数が移動個体数より有意に多かった ($P < 0.001$)。

St. 4 では、いずれの調査期間においてもフナ属が少なくとも 1 個体は再捕獲された。このことから、St. 4 は季節に関わらず本種の生息場として機能していると考えられた。全調査期間を通して一定の水深(平均 30 cm)が確保されていた地点は St. 4 のみであり、このことがフナ属にとっての最適な生息場の形成に寄与したと思われる。

St. 5 (図 1B) で放流したドジョウについては 27 個体が再捕獲されたが、そのうち 25 個体が移動しておらず、さらにそのすべてが越冬期(2015 年 1 月および 12 月)に再捕獲された。このことから、St. 5 が本種の越冬場として機能している可能性が示唆された。ドジョウは水田や農業水路の流れのない泥底に生息することが知られており³⁾、St. 5 の沈砂池の砂泥が、越冬中に身を潜める環境として適していたと考えられた。

St. 3 (図 1A) で再捕獲されたアブラボテについては、移動個体数と非移動個体数との間に有意差はなかった ($P > 0.05$)。再捕獲された 11 個体中 4 個体が移動していたが、4 個体すべてが St. 3 より下流側の St. 1, 2 へ降下しており、その移動時期は活動期から越冬期への移行期であった。このことから、活動期に St. 3 に生息していた本種の一部個体は、より適した越冬環境を求めて降下した可能性が考えられた。永山ら(2012)は、アブラボテが越冬環境の条件としてカバーを重視することを指摘している⁴⁾。本調査水路においても、St. 3 と比べて St. 1, 2 には枯れた水草や泥などの堆積物が豊富にみられたことから、これらの堆積物が越冬期の本種にとって重要となるカバーとして機能していると考えられた。

4. 今後の課題

本研究の調査結果では、環境配慮区間内で多くの個体が再捕獲され、また同地点から移動せずに留まる個体も多く認められた。このことから、本調査水路においては環境配慮工法が魚類の好適な生息場を提供していると考えられた。本研究で得られた知見は、対象魚種の保全区間設定の検討において有用になると思われる。

今後の研究では、環境配慮区間内における魚類の成長段階をふまえた季節移動についてさらに検討するため、各標識個体の体長のデータを解析に用いる必要がある。さらに、同一個体が複数回再捕獲される場合があったため、それらの個体について個別に考察することで、より長期的なスパンでの移動の実態を把握できると考えられる。

5. 謝辞

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発—農村環境における生物多様性を包括的に評価する手法の開発」の成果である。

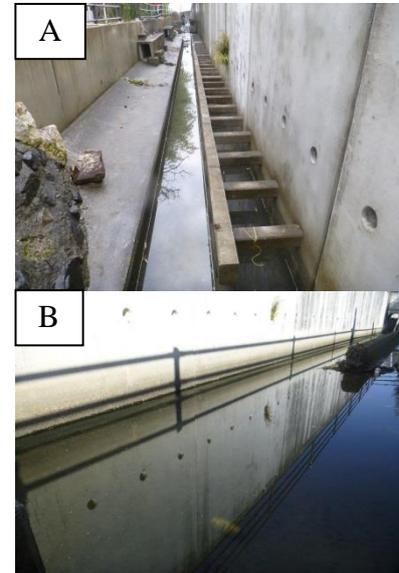


図 1. 越冬期における環境配慮地点の概観(2015 年 1 月)。A: St. 3(魚巣・掘り下げ), B: St. 5(沈砂池)。The restoration areas in the study channel during the wintering period. The study stations with fish nursery blocks and with deep water depth (A: St. 3), and with a sand basin (B: St. 5).

¹⁾ 平松 研・西村眞一・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. ²⁾ 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. ³⁾ 細谷和海(2015)日本の淡水魚。山と溪谷社, 東京, p. 163. ⁴⁾ 永山滋也・根岸淳二郎・久米学・佐川志朗・塚原幸治・三輪芳明・萱場祐一(2012)農業用の水路における季節と生活史段階に応じた魚類の生息場利用。応用生態工学, 15(2): 147-160.