

水生動物の生息拠点となる水路を目指した井桁護岸に関する研究の展開

The Development of the Study about the Rock Embankment Enclosed by Logs Aimed at the Waterway,
the Based of the Habitation of the Aquatic Animals

○ 高橋 伸拓 *

TAKAHASHI Nobuhiro

1. 研究の背景と経緯

これまで、大空隙護岸内部が魚類をはじめとする水生動物の生息場として、どのような役割があるか明らかにするための研究を行ってきた。具体的には、擬似井桁による内部生息魚類の生息実態の把握（高橋ら 2004, 2005, 2006, 2007, 2009a）や、室内実験水路における井桁内部の魚類利用特性の把握（高橋ら 2008, 2009b；工藤ら 2009）である。本報告では、これら研究結果から井桁護岸が提供する空隙が生息魚類に対して発現する生息場形成機能について指摘した。また、今後の井桁護岸における研究の展開について述べた。

2. 井桁構造内部の生息場機能

2-1 野外および室内実験の方法と結果の概要

野外実験 井桁内における魚類の生息特性を把握するため、擬似井桁を製作し、栃木県宇都宮市の下ヶ橋地内の幹線排水路（St.I）および谷川（St.II）に設置した。調査回数は、St.Iで15回、St.IIで12回となり、1ヶ月に一度の頻度で行った。調査の結果、井桁内部ではウグイ、アブラハヤ、フナ属、ドジョウ、ギバチが優占し（Fig.1）、それぞれが周辺よりも内部が高密度となっていた（高橋ら, 2009b）。また、それらの魚類は冬季に未成魚の利用が高いことが確認された。一方、魚類以外の水生動物も多く確認され、両生類ではツチガエル、水生昆虫ではタガメやタイコウチ、コオニヤンマやコヤマトンボの幼虫などが優占的に生息していた（高橋, 2007）。

室内実験 野外においてコンクリート構造の St.I において高密度であったことから、退避場としての役割が考えられた。そこで、室内に水循環式の実験水路を製作・設置し、擬似井桁の優占5魚種（成魚・未成魚）を対象に、井桁利用状況を確認した。その結果、流れからの回避に井桁内を利用したのは、ウグイの未成魚、アブラハヤの未成魚、ドジョウの成魚と未成魚であった（Fig.2）。また、その他の体長別の魚種については、一時的・恒常的な利用が確認された（工藤ら 2009）。なお、ナマズとギンブナを供試魚とした捕食・被食実験では、ナマズの捕食活動のときにギンブナの井桁内部利用の低下が確認された（高橋ら 2009a）。

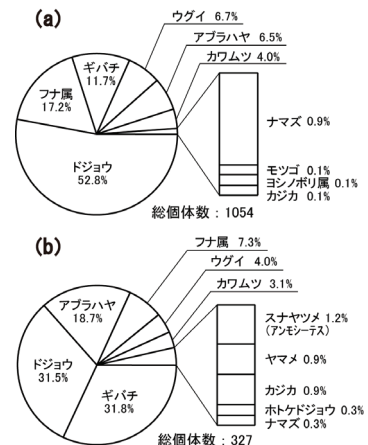


Fig.1 擬似井桁内部の魚類相
(a) St.I , (b) St.II

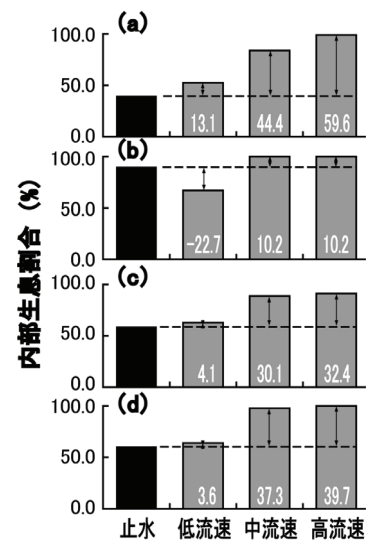


Fig.2 流速からの回避がみられた各流速の内部生息割合
(a)ウグイの未成魚, (b)アブラハヤの未成魚, (c)ドジョウの成魚, (d)ドジョウの未成魚

* 栃木県土地改良事業団体連合会 (Federation of land improvement associations in Tochigi prefecture)

キーワード：井桁, 生息場, 水生動物

2-2 井桁の拠点的生息場としての機能

野外および室内実験の結果から、単調な周辺環境で拠点的な生息場として機能することが考えられる。すなわち、コンクリート構造で物理的な環境の変化が乏しく、生物量が少ない水路において居着くことのできる生息場として機能することが指摘できる。その内容としては、井桁内の空隙および平均体長の季節変化において相関をみた結果からも幼魚の越冬場としての役割が高いと推測できる (Fig.3)。なお、流速からの回避がみられた魚種では、回避が確認された流速が農業排水路の5割以下であったことを考えると、ほとんどの場合で井桁の役割が高いことになる。すなわち農業排水路の井桁が、水生動物にとっての拠点的生息場を提供するということである。

また、井桁内部では独特の食物連鎖網が形成されていた。流れが巻き込むように変化することで、井桁内部にデトリタスなどが漂着し、それを餌とするトビケラ類やユスリカ類、それを餌とするトンボの幼虫や魚類、両生類や魚類を狙う水生カメムシ類やゲンゴロウ類、水生昆虫から魚類まで幅広く捕食するナマズやギバチといったように、連鎖が形成されていた。また、コンクリート水路に落下した両生類が陸上に復帰できることを考えると、陸域の生物相にも少なからず正の影響が指摘できる。これらから、劣化した水田生態系のバランスを確保し、再構築するために井桁が有効なツールであると考えられる。

3. 井桁研究の今後の展開方向

拠点的生息場の検証 これまでの実験で確認された拠点的生息場としての機能が、生物相が異なる環境に設置した場合の生息場の変化を検証することとした。課題は、設置前後の 1) 魚類相の変化、2) 魚類生息量の変化を解明することに加え、3) 標識を用いて個体識別をすることによる恒常的利用の実態の解明を設定した。方法は、栃木県芳賀町与能地内の野本川水系に属する幹線用水路（コンクリートブロック護岸）の左岸側に井桁を 20m 区間で 3 箇所設置し、それぞれの区間において採捕調査を行うこととした。また、それぞれの調査回において水深、流速、底質等の環境要因も計測することとした。なお、食物連鎖構造の形成過程を観察するため、設置した井桁の一部で漂着したデトリタスやベントス、水生昆虫などの水圏動物の生息量を計測することとした。

【引用文献】

- 高橋伸拓・水谷正一・後藤章 (2004) : 近自然河川工法に用いる井桁沈床の魚類生息場としての役割, 農業土木学会大会講演要旨集, pp. 570-571.
- 高橋伸拓・水谷正一・後藤章・吉田尚寿 (2005) : 夏季から冬季における井桁沈床内部の魚類生息数, 農業土木学会大会講演要旨集, pp. 444-445.
- 高橋伸拓・水谷正一・後藤章・吉田尚寿 (2006) : 農業排水路の井桁護岸が淡水魚類の生息に及ぼす効果に関する研究, 農業土木学会大会講演要旨集, pp. 340-341.
- 高橋伸拓 (2007) : 多孔質護岸の対策と効果「水田生態工学入門 (水谷正一編著)」, 農文協, pp.112-117.
- 高橋伸拓・田中章雄・水谷正一・後藤章 (2008) : 井桁模型におけるフナとドジョウの退避場機能, 農業農村工学会大会講演要旨集, pp. 950-951.
- 工藤直人・高橋伸拓・水谷正一・後藤章 (2009) : 井桁模型を用いた淡水魚類の退避場利用に関する実験的研究, 農業農村工学会大会講演要旨集, pp. 728-729.
- 高橋伸拓・工藤直人・水谷正一・後藤章 (2009a) : 室内実験環境下における淡水魚類の相互作用, 農業農村工学会大会講演要旨集, pp. 730-731.
- 高橋伸拓・水谷正一・後藤章 (2009b) : 設置環境の違いからみた井桁護岸の生息魚類に対する効果, 農業農村工学会論文集 262, pp17-25.

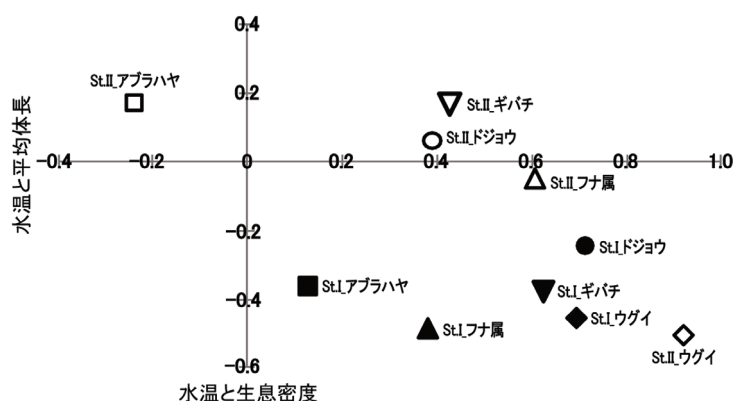


Fig.3 擬似井桁内部の優占魚種における水温と平均体長および生息密度の関係 (ピアソンの相関係数)

■ : St.I / □ : St.II