

# 開水路における生物保全のための評価・計画手法

## Evaluation and plan for the conservation of habitats in open channel

向井章恵 樽屋啓之 田中良和

MUKAI Akie, TARUYA Hiroyuki, and TANAKA Yoshikazu

1. はじめに 現在，全国の地方自治体や各種団体が先導して試行的に環境配慮型農業水路の設計に関する取り組みを進めている事例は多く，水路関連メーカーでも需要に応えるべく各種製品の開発を進めている．しかし，それらが生態系に及ぼす影響を客観的に評価する方法は確立されていない．本研究は，水理的に制御可能な範囲内の生物保全を目標として，開水路における生物保全のための評価・計画手法の検討を行った．

2. 研究の方法 水路の設計においては，目標とすべき生態系項目（生物種，生息範囲，移動範囲，選好性など）を明確にしておく必要があるが，それらの組み合わせは千差万別であり一般化が困難である．そこで，生態系の評価・計画技術の整理作業を見通しの良いものにするために 組み合わせ可能な最小限の設計メニューの設定と整備を行った．また，設計メニューを活用した水路設計手法についても整理を行った．

### 3. 研究の結果

1) 設計メニューの設定 設計メニューは基本的に生態系制御の空間スケールの大きさで仕分けられており，各設計メニューごとに評価用の解析項目との関係が明示されている（Table 1）．メニューの分類に際しては，全国43地点の環境配慮型水路のデータ（農村環境整備センター提供），11社55製品を掲載した製品データ<sup>1)</sup>等を参考にした．

2) 設計メニューの整備 まず，既存の文献や現地調査等によって，生物が生息可能な流れ場を分析する．そして，水路工法で制御できる流れ場ついて，水理模型実験や数値シミュレーションによって再現し，設計メニューに適用する．ここに，柵渠水路の柱に切欠きをつけることで局所流が発生し，底質が洗掘されて淵が生じる水路工法<sup>2)</sup>について，水理模型実験と流れのシミュレーションの試作を行った結果を示す（Fig.1 a,b）．本工法は設計メニューの ~ に適用される．また，現地の柵渠水路で生物調査を行ったところ，ドジョウやトウヨシノボリなどの水路床に密着して生息する底生魚が優占種であることが分かった

Table 1 Design menu and analysis item

| 設計メニュー                 |                    |                        |        |        |
|------------------------|--------------------|------------------------|--------|--------|
| 解析の空間スケール              | 底質粒径               | 水深                     | 水路底    | 水路幅    |
| 整備・改修する水路部位            | 潤辺材料               | 底・測面形状                 | 横断面形状  | 縦横断面形状 |
| 主要な制御対象項目<br>(水理的解析項目) | 水深(位), 流速,<br>粗度係数 | 局所流, 2次流               | 流心, 主流 | →      |
|                        |                    |                        | 勾配, 路線 | →      |
| 想定される水路工法の例            | 石積ブロックなど           | 瀬・淵水路 <sup>2)</sup> など |        |        |
|                        | 魚巣ブロックなど           |                        | 魚道など   |        |

た．そこで，移動床のシミュレーションの試作も同時に行った（Fig.1 c）．

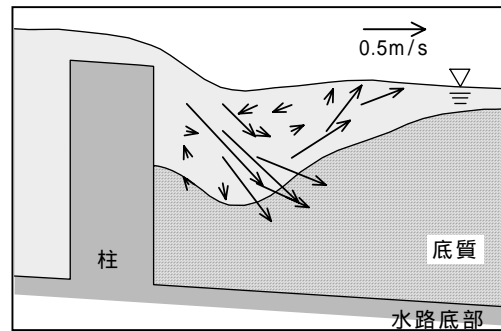
### 3) 設計メニューを活用した水路設計手法

ここでは性能設計の考え方<sup>3)</sup>に基づき，設計メニューを活用した水路設計手法について整理を行った（Fig.2）．設計技術者は，水路設計を行う際に取り入れたい水理学的制御項目（要求性能）を設計メニューから選択し，対応する水路工法について検討する．水路工法については，その機能・性能が水理模型実験や数値シミュレーション（性能照査手法）によって精査されているため，設計者は水路の利用者等に対して，機能・性能の仕様を明確に説明することが可能である．

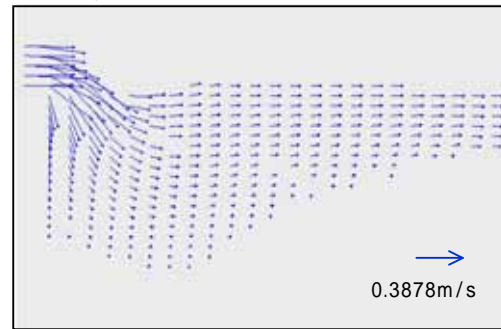
4. おわりに 開水路における生物保全のための評価・計画手法について，基本的な枠組みを明らかにした．今後は，引き続き生物が生息可能な流れ場を再現するモデルを作成し，設計メニューに適用していく必要がある．

#### 参考文献

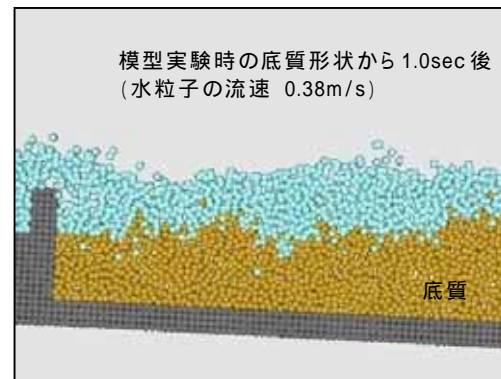
- 1) 環境・景観製品ガイドブック(2001)：(社)農業土木事業協会
- 2) 中,向井,島,田中(2002)：生態系保全のための排水路(農業水路)の底質制御に関する研究,平成14年度農業土木学会講要集,pp82-83
- 3) 中,田中,向井(2003)：施設更新に対応する水路システムの性能設計,農業土木学会誌71(5),pp417-422



a) Vertical flow distribution in riffles (Hydraulic model experiments)



b) Vertical flow distribution in riffles (Numerical simulation)



c) Canal bed change in riffles (Numerical simulation)

Fig.1 Improvement method of the design menu

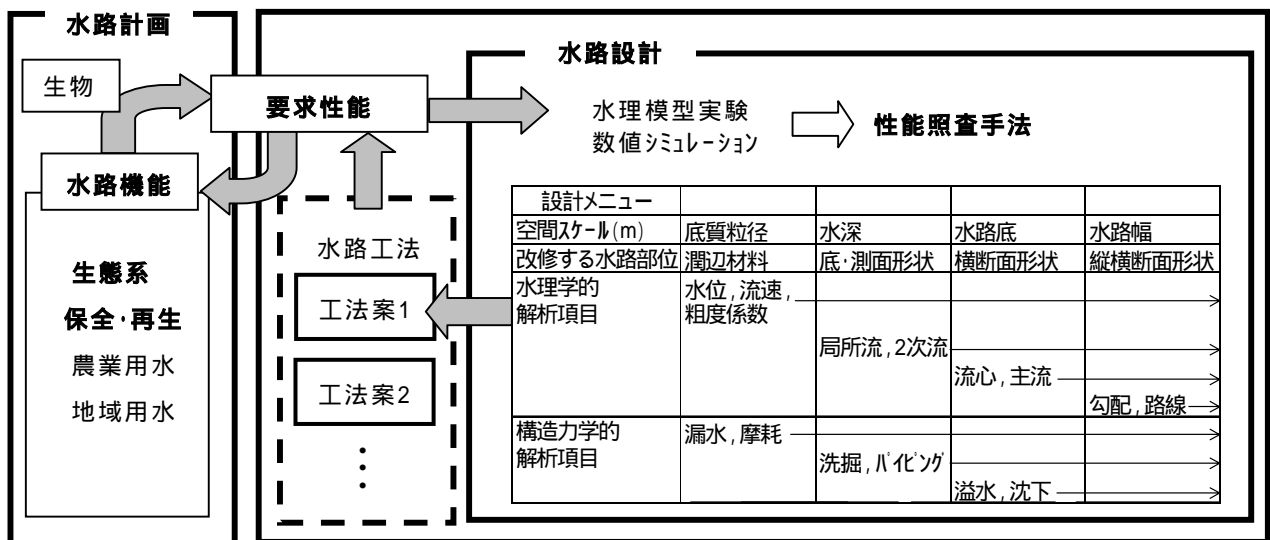


Fig.2 Canal design method for the conservation of habitats