

生態系ネットワークにおける多自然川づくり等の推進に関する調査研究

Research on the Promotion of Nature-oriented River Works and others in the Ecological Network

河川・海岸グループ 研究員 内藤 太輔
 河川・海岸グループ グループ長 坂之井和之
 河川・海岸グループ 研究員 川田 貴章
 主席研究員 舟橋 弥生

1. はじめに

生態系ネットワークにおける河川の機能については、アユ、サケなどの重要な水産魚種の遡上にも影響することから、これまで主に縦断方向のつながりが注目され、魚道整備など改善の取り組みが河川管理者によって進められてきた。

近年では、コウノトリやトキなど大型鳥類を保全の対象として、生息環境となる河川や湿地、水田などを含む流域、あるいはより広範囲での生態系ネットワークを形成しようとする取り組みが全国で始められている。

このような背景の中で、河川を軸とした流域の生態系ネットワークの構築を効果的、効率的に進めていくために、河川や流域環境のポテンシャル、生態系ネットワークの改善効果について定量的に評価することが求められている。

河川を軸とした生態系ネットワークの改善効果を定量的に評価する手法は確立されていないことから、本研究では魚類を指標に定量的に評価するモデルの構築を試みた。本稿ではその概要を示す。

2. 河川を軸とした生態系ネットワークの定量的な把握モデルの検討

魚類を指標とした生態系ネットワークを定量的に評価するためのモデル構築に向け、指標種を設定したうえで、モデルの基本構造、評価項目、手法を検討した。

2-1 指標種の設定

モデルの指標種として、①河川との水域のつながりを通して、水田や用排水路網（以下水路網）などを産卵環境として利用すること、②河川と水路網、水田と水路網の不連続性についての問題が指摘されていること¹⁾、③コウノトリなど上位種となる大型水鳥の餌資源であることといった観点から、コイ、フナ類、ナマズを選定した。コイ、フナ類、ナマズは全国に広く分

布することから、モデルの汎用性が高くなることも期待される。

2-2 コイ、フナ類、ナマズを対象としたモデルの基本構造の検討

モデルの基本構造は、コイ、フナ類、ナマズの生活史を踏まえ、成魚の生息環境、産卵環境、移動経路となる河川（本川）環境、流域（水田）環境、支川・水路（連結性）の3つの要素をそれぞれ独立に評価し統合するものとした。

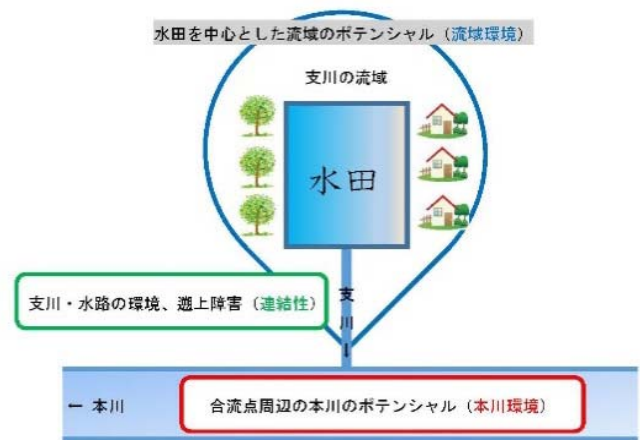


図-1 生態系ネットワーク評価モデルの基本構造

(1) 河川環境の評価

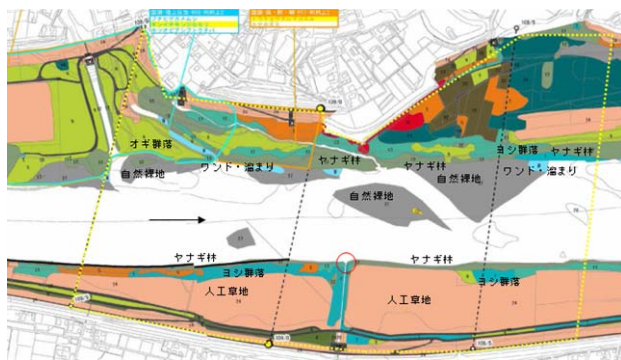
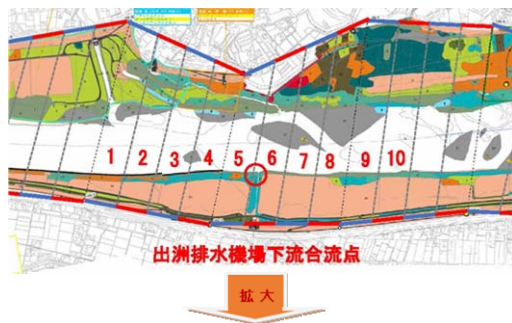
本川と支川、水路の合流部周辺の河川環境をイギリスで開発された RHS (River Habitat Survey)、HQA (Habitat Quality Assessment) と呼ばれる手法で評価した。RHS は、河川物理環境や植生を調査する手法、HQA は RHS で取得されたデータを基に自然度や多様性、希少性などを点数化する評価システムである。

本研究では、指標種にあわせた評価項目を設定し、河川（本川）を対象とし、支川、排水路との合流点から上下流250m(合計500m)の範囲を50m間隔に区切り、航空写真、河川環境情報図を用いて、各区間を評価し

た。

表－1 河川環境の評価項目

No	評価項目	箇所	細目	加算基準
1	流れのタイプ	水路	淵	1箇所:1点 2~3箇所:2点 4箇所以上:3点
2			トロ	1箇所:0.5点、2~3箇所:1点、 4~5箇所:1.5点、6~7箇所:2点、 8~9箇所:2.5点、10箇所:3点 旱瀬・平瀬・淵以外をトロとして評価
3	水路内の植生分布	水路	沈水植物群落	1箇所:1点 2~3箇所:2点 4箇所以上:3点
4			浮葉植物群落	
5			塩沼植物群落	
6			湿性草本群落Ⅰ	
7			湿性草本群落Ⅱ	
8	河岸の樹木分布	左岸側 河岸	樹木の分布	樹木の分布、水面に張り出した枝、倒木 が「点在」していれば1点、 「塊で分布」していれば2点、 「連続」していれば3点。 (左右岸別々に評価)
9			水面に張り出した枝	
10		倒木		
11		右岸側 河岸	樹木の分布	
12	水面に張り出した枝			
13			倒木	
14	特別な特徴	左岸	ワンド、溜まり、池、湿地	いずれかがあれば3点。 (左右岸別々に評価)
15			広範囲に分布するヨシ・ツルヨシ群落	
16		右岸	ワンド、溜まり、池、湿地	
17			広範囲に分布するヨシ・ツルヨシ群落	

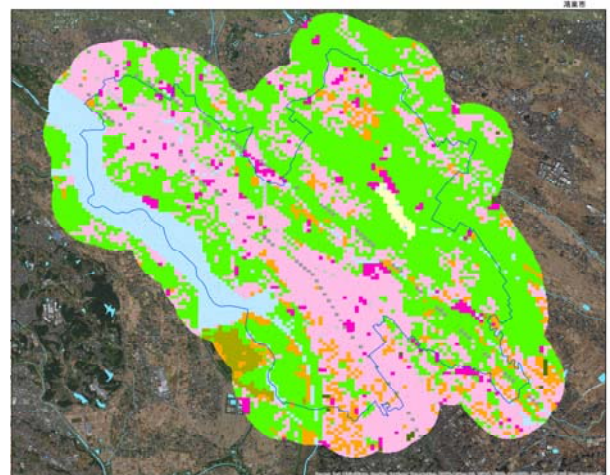


図－2 環境情報図を基にした評価要素の抽出(例)
※下図の環境情報図は利根川上流河川事務所提供

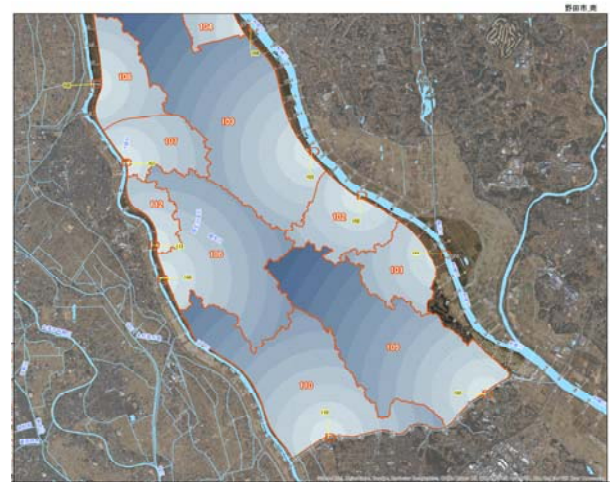
(2) 流域(水田)環境の評価

流域については、フナ類、ナマズの産卵環境として機能する水田を対象とし、成魚の水田への侵入しやすさに着目して、河川(本川)と支川・水路の合流部から水田までの距離、比高(合流部付近の平水位と水田の地盤高の差)および面積によって評価した。

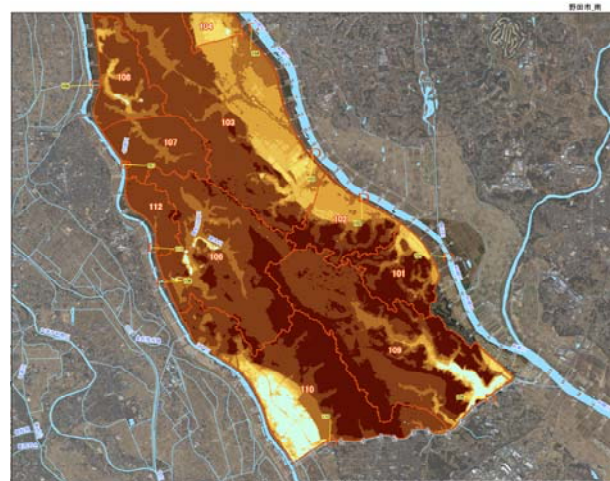
なお、水田は25mメッシュを単位としてGISデータ(国土数値情報、国土地理院基盤地図5mDEM、自然環境保全調査)から数値を抽出した。



図－3 土地利用区分による分類(25mメッシュ)



図－4 本川と支川・排水路との合流部からの距離分布(25mメッシュ)



図－5 本川と支川・水路との合流部からの比高分布(25mメッシュ)

(3) 支川・水路(連結性)の評価

支川・水路については、連結性について連続性と水路環境の二つの観点から評価項目を設定し、障害度(数値が大きいくほど連結性が低い)として定量化した。

連続性は、指標種の遡上の阻害となる支川、水路内の水面落差と水路と水田の水面落差を現地で測定した。水路環境については、兩岸の植生状況、水路の構造を下表のように点数化した。

表-2 河川環境の評価項目

スコア	0	3	5
植生スコア	兩岸に植生がある	片岸、あるいは疎らに植生がある	植生がない
水路スコア	土水路	二面張りあるいは河床材料あり	三面張り

※障害度として評価するため指標種にとって好ましくない環境で高スコアとなる

(4) 3つの要素の統合化した総合評価

(1) ~ (3) で得られた3つの要素の評価値、障害度を右記の式で統合したものを総合評価値とした。

生態系ネットワークの総合評価値＝

$$\frac{\text{本川環境の評価値} \times \text{流域環境の評価値}}{\text{連結性の評価値 (障害度)}}$$

3. コイ、フナ類、ナマズを対象とした生態系ネットワークの定量的な評価

構築したモデルを鴻巣市と野田市に適用し、試行的な評価を行った。評価単位は、河川(利根川、江戸川、荒川)に流入する支川もしくは幹線排水路の流域・排水域(小流域)とした。

河川と小流域の指標種に対する生態系ネットワークの評価値を算出し比較することで、保全対象エリアや投資効率の高いエリアを抽出し、対策の優先性について検討した。

3-1 生態系ネットワークの評価値の分布

鴻巣市における小流域単位の評価値の算出例を図-6に示す。

モデルによる総合評価では、野田市域では東部の利

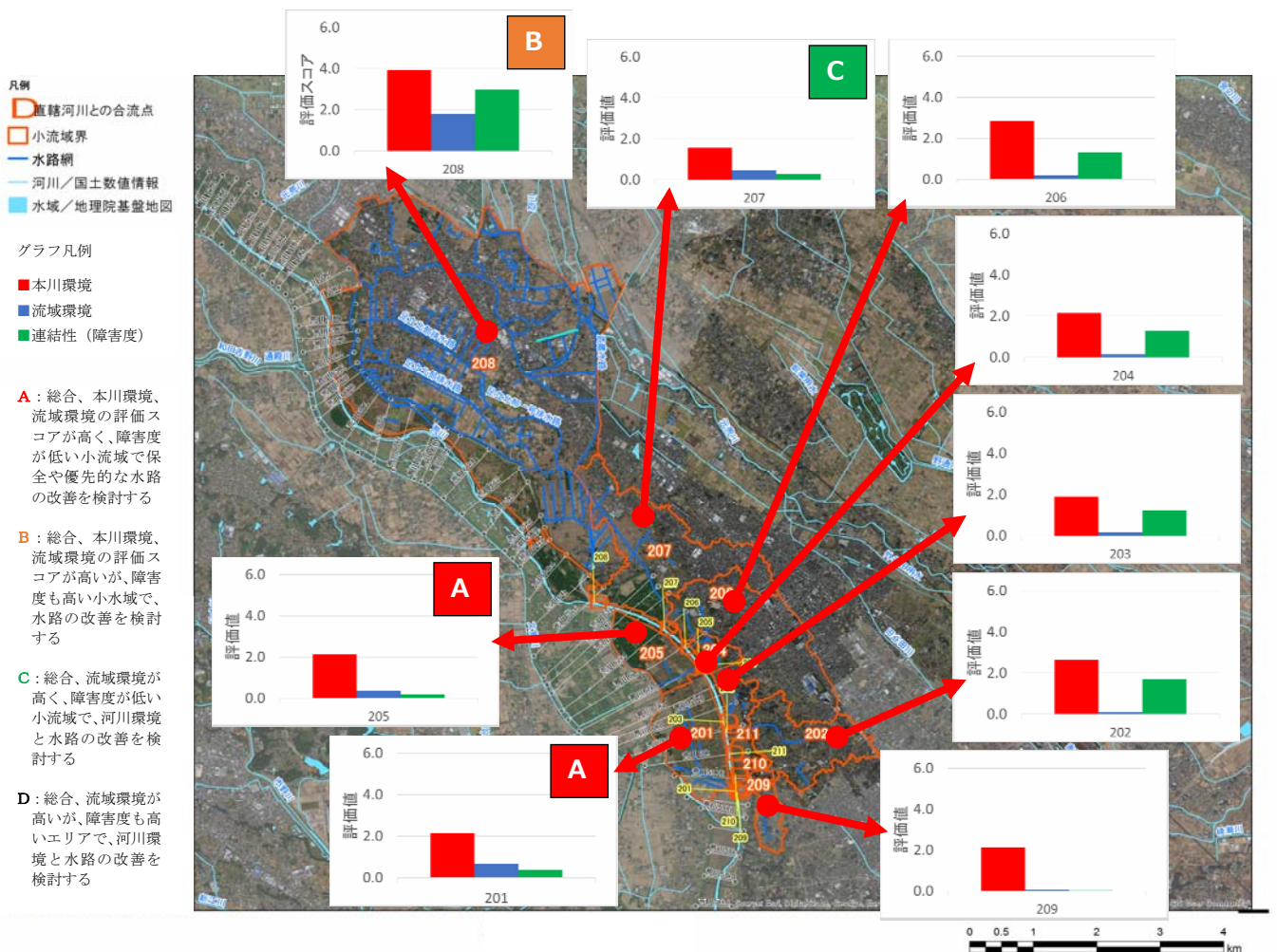


図-6 小流域の評価値の分布 (鴻巣市の例)

根川沿い（小流域 101～105）、南部の利根運河（小流域 109, 110）、鴻巣市域では北部（小流域 207～209）、西部（201, 205）で評価値が高い傾向が見られた（図－7）。

小流域 101 を除く、野田市東部の利根川沿いの小流域 102～105 及び南部の小流域 110、鴻巣市北部の小流域 208 は、水田面積が大きく、流域環境の評価値が高いことが特徴であった。これらの小流域と比較して、他の総合評価値の高い小流域は、連結性（障害度）の値が低いことが特徴であった。

3-2 優先的な保全、対策箇所の考え方の整理

河川（本川）環境、流域（水田）環境、連結性（障害度）と総合的な評価値から、保全対象エリア、投資効率の高いエリアの抽出の考え方を整理するとともに、野田市、鴻巣市を対象に試行的に優先的な対策箇所を選定した（図－6、7）。

保全対象エリア、投資効率の高いエリアの抽出の考え方

- A**：総合、本川環境、流域環境の評価スコアが高く、障害度が低い小流域で保全や優先的な水路の改善を検討する
- B**：総合、本川環境、流域環境の評価スコアが高いが、障害度も高い小流域で、水路の改善を検討する
- C**：総合、流域環境が高く、障害度が低い小流域で、河川環境と水路の改善を検討する
- D**：総合、流域環境が高いが、障害度も高いエリアで、河川環境と水路の改善を検討する



図－7 小流域の評価値の分布

4. おわりに

今回、構築したモデルは、流域環境、河川環境を正の要素とし、水路の連結性（障害度）を負の要素として扱ったものだが、生物調査結果との比較による検証はできておらず、今後、対象魚（コイ、フナ類、ナマズ）の調査結果などと比較することで精度向上を図る必要がある。

汎用性の観点からは、河川水辺の国勢調査結果が活用できることが望ましいが、対応する箇所は河川のみであり、流域の生態系ネットワークの定量的な評価を進めていく上では、活用できる水田、水路網の生物情報を充実させることも今後の課題である。

<参考文献>

- 1) 遊磨正秀：河川生態学，4.4 農業地帯の水系ネットワーク（2013）
- 2) 毛利雄一：「河川におけるエコロジカルネットワーク形成方策に関する研究」リバーフロント研究所報告 第21号（2010）