

# 鳥の目から見た河川環境の評価手法について

研究第二部 主任研究員 菊池 透

## 1. はじめに

現在、河川環境管理基本計画というマスタープランに基づき、河川空間の整備の方向、管理の方策、将来の全体像を設定し、河川空間に係わる環境の保全と創出のための整備が進められている。

本検討は、河川環境の総合化といった手法の研究が進められている中で、主に生態系（生物）に着目し、鳥の環境選好パターンを利用したゾーニング解析を行ったものである。言い換えれば現存植生図を複数の環境要素を利用して鳥類に着目して河川空間の地区設定（保全・共生・利用）を試みたものである。

## 2. 基本的な考え方

### 2-1 希少種によるゾーニングの限界

従来生物の情報を用いたゾーニングは、「希少種がいる→保全ゾーン」あるいは「希少種の群落はない→利用ゾーン」といった単一種やあるひとつの群落の存否を、保全性あるいは利用性のスケールに対応させることがあった。しかし、この方法は、次の大きな欠点がある。

- ①環境の複合性の評価が困難
- ②日常生活に身近な環境ほど評価できない

希少種が存在する地点や群落を、保全性の高いゾーンとしても、それで保全が図れるという保証がない。また周囲の環境こそが、希少種の生息・生育を保証していたかもしれないということが、評価しきれない。

里山の雑木林など、希少種はいないものの、昔なつかしく心やすらぐ環境を保全していきたいという希望が近年富

に強まってきている。平凡ながらも身近な自然の評価は、希少種の物差しでは、行うことができない。

「あるべき所に、あるべきものがある」これはアメニティの本質である。川岸の然るべき所にスゲやガマが茂り、ケレップ水制の上には水鳥がとまり、まわりのワンドに釣り糸を垂れるという、心なごむ原風景は、自然の本質の大切さを語っていると言えるだろう。

日常生活に組み込まれた空間、心やすらぐ自然の保全や創出こそが問い直される時代であり、いわばありきたりの自然をどのように評価するか、その手法を含め試行錯誤を繰り返す必要が今あると言える。

### 2-2 $\beta$ 多様性による自然環境の評価

希少種の評価は、群集生態学的に言うところ、「 $\alpha$ 多様性」に基づく評価の一つである。 $\alpha$ 多様性とは、ある一つのハビタット（生活場所）や群集・群落について計量される種多様度であるが、環境の複合性を評価できないため、ここでは「 $\beta$ 多様性」という概念を用いて整理を行う。 $\beta$ 多様性とは、1つのハビタットから他のハビタットへ、ある環境傾度（図-1）に沿って、種類相が変化する率や程度として定義される。

### 2-3 対象とする動物群

今回検討に当たっては次の観点より「鳥類」を採用した。①ほとんどすべての種（鳥類）が河川空間の複数の環境要素を利用する。②比較的からだ大きい・声を出す・飛び立って逃げる等、発見確率が高い。③一つの地域に数十から100種以上が生息しており、いくつもの種の組み合

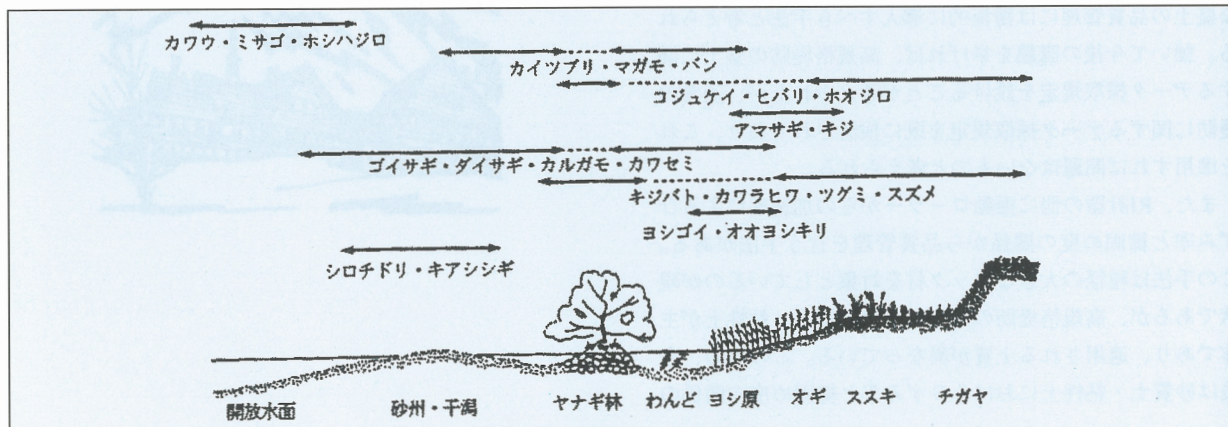


図-1 複数環境（環境傾度）の利用状況（概念図）

わせによって適切な環境傾度を代表させることが容易である。

### 3. 生態環境ゾーニングの検討の流れ

検討のフローを図-2に示す。

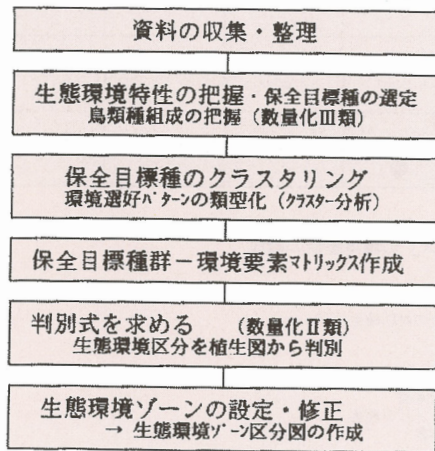


図-2 検討の流れ

### 4. 生態環境特性の把握

河川水辺の国勢調査の結果より、春から冬季の鳥類相年間データを利用し、個体数データを居たか-居ないかのオン-オフ・データに読み替え、多変量解析手法（数量化Ⅲ類）を適用した。鳥類の出現-非出現マトリックスを作成し、対象区間での分析種の特定を取り行う。検討区間（木曾川下流部20km）に対して、下流部に特徴的な鳥類、狩猟圧による分布の偏りが抽出されていることに留意し選定した。

### 5. 保全目標種の選定

検討範囲である下流部に出現する種、67種を抽出した。

### 6. 保全目標種のクラスタリング

種々な環境の利用状況から、保全目標種の環境利用パターンの類型化を試みる。水辺の国調「環境別出現状況」のデータを用い、環境別出現状況の類似性によるクラスター

分析を行い、環境別出現状況が似ている保全目標種群（9類型）と環境要素（12類型）に分類した。

### 7. 保全目標種群-環境要素マトリックスの作成

植生図を「鳥の目」から見た生態環境区分へ読み替えるために、判別式を求める必要がある。鳥類Ⅰ鳥種について5例の環境選好パターンを設定した。設定例（マトリックスの一例）を表-1, 2に示す。ここで、保全目標種群の9類型を、以下の生態環境区分に統合した結果を表-3に示す。

- ①保全系（無植生型）
- ②保全系（植生型）
- ③共生系
- ④利用系

統合に当たっての基本方針は、次に述べるとおりである。

- ①「河川下流部ならではの」環境を利用している種群を、保全系（無植生型）へ位置付ける。
- ②「より河川らしい」環境要素の組合せを利用している種群を、保全系（植生型）へ位置付ける。
- ③「河川には限らないが、河川に多く見られる環境（水面と草地）の中から、複数環境を幅広く利用している」種群を、共生系へ位置付ける。
- ④「河川にもあるが、河川以外にも多く見られる環境（樹林と裸地・構造物）を幅広く利用している」種群を利用系へ位置付ける。

### 8. 判別式

鳥類の環境選好パターンを「生態環境区分-環境要素マトリックス」として整理し、そのパターンを判別できる判別式を求めることにより、いわば既存植生図を、鳥類の目を通した生態環境の区分図へ読み替えることを意図している。連続量から類別変数を予測（判別）するのが判別関数であるが、ここでは、環境選好という類別変数から、生態環境区分という類別返送を予測（判別）しなくてはならない。そこで、これを可能にする数量化Ⅱ類を用いた。

求められた判別式では、環境変数（12類型）のそれぞれについて、2つのダミー変数（ $\delta 1-0$ と $\delta 1-1$ ； $i = 1 \sim 12$ ）が与えられ、コドラートの読み取り結果から環境要素の存否によって、各ダミー変数の値が決定され、判別式の値（Y）が得られる。その値と各軸で与えられる判別の区分点の値との大小比較により生態環境区分が判定される。

表一 種群-環境要素の一例 (保全系、無植生型)

●印が選好すると判断される環境要素類型

環境要素	(1)開放水面	(2)閉鎖水面	(3)干潟 砂跡地	(4)湿性 低丈草地	(5)湿性 高丈草地	(6)乾性 低丈草地 (人為攪乱型)	(11)高木樹林	(12)構造物
対応する 植生凡例	W	W,Tj, Hv	Nb	Op, Po, EC, Pc, St, Cx, Pl, Sl, j	P, Z, Pk	Az, Ao, Ab, Pa, F, E	Cs, Pt, Cj, Rp, Pb, Ps, T	Co
【干潟生息型】 キセキレイ			●					
	●		●					
		●	●					
			●	●				
			●		●			

表二 「保全目標種群-環境要素マトリックス」の環境要素の構成

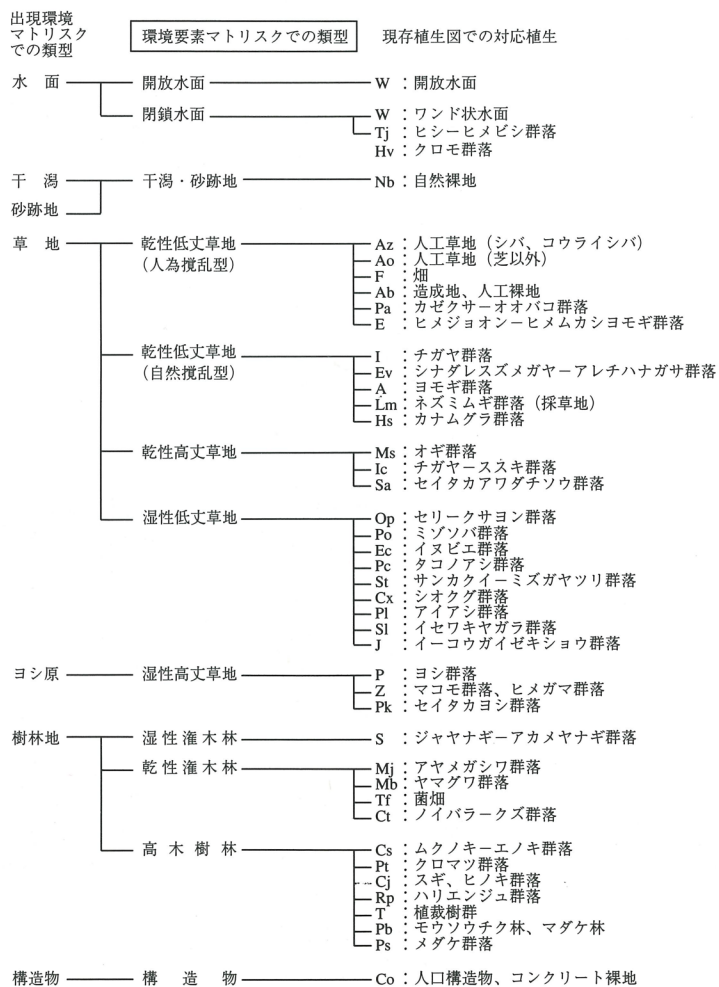
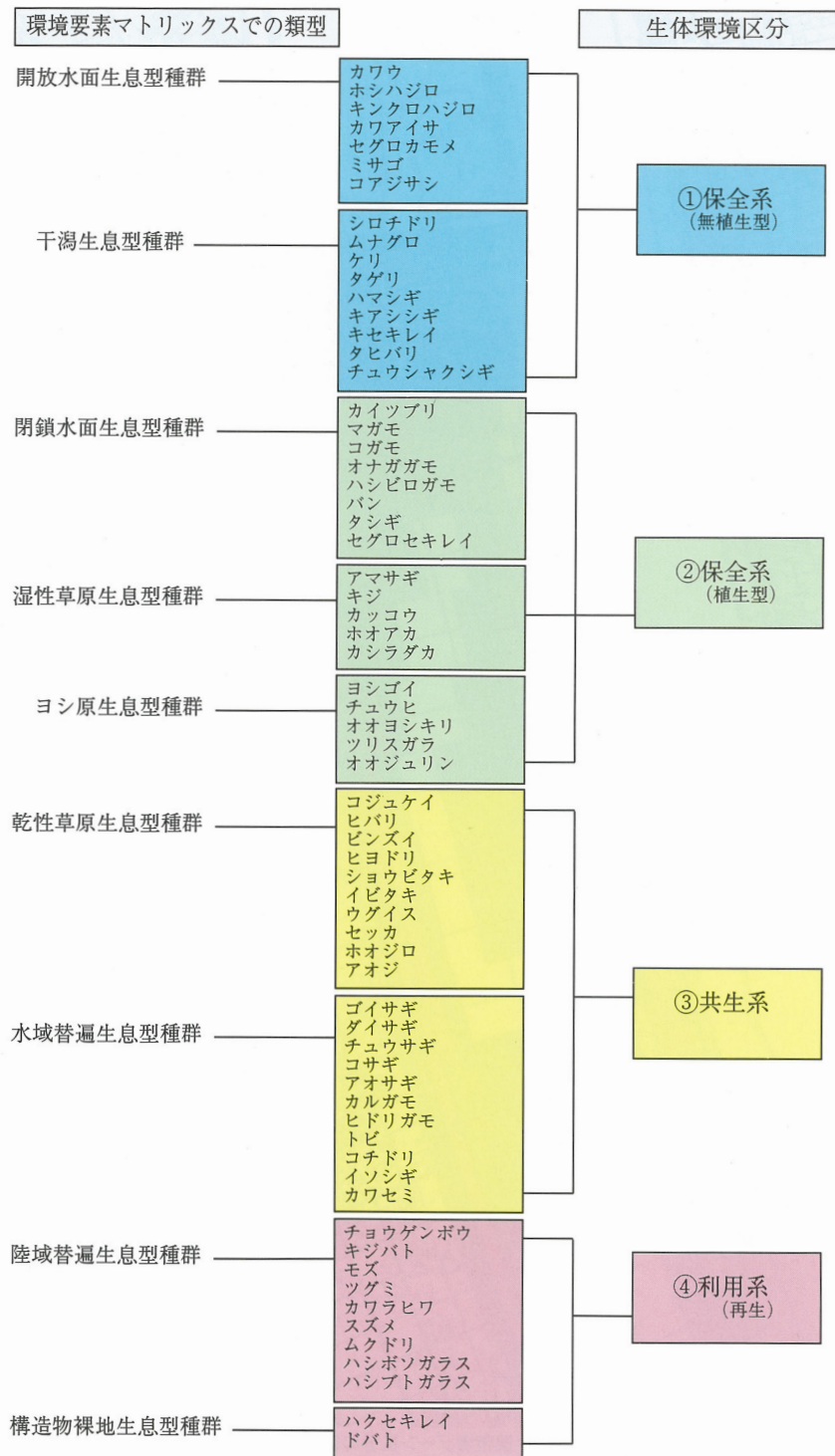


表-3 保全目標種群の生態環境区分への総合結果



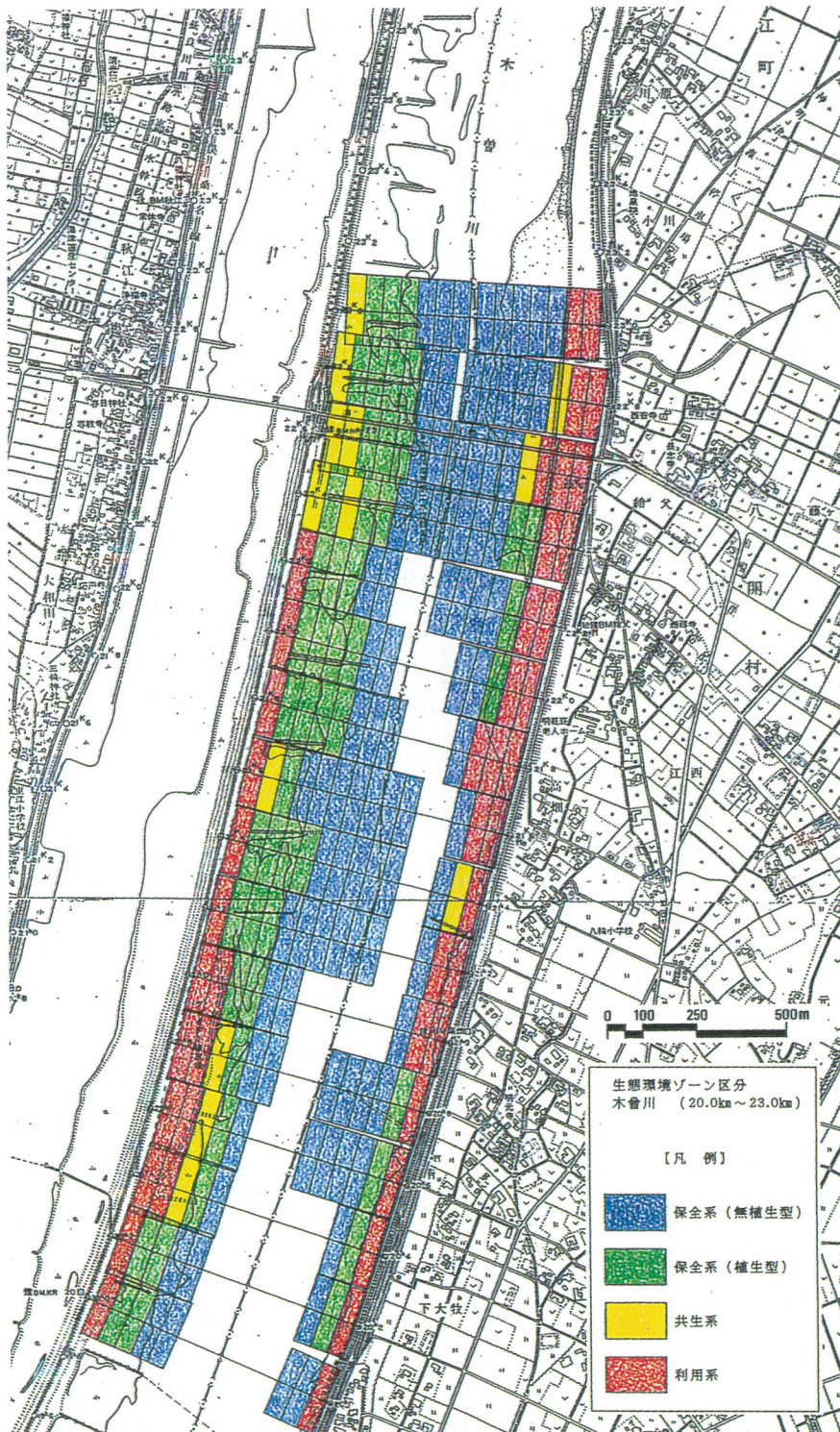


図-3 生態環境ゾーン区分の結果の一例

## 9. 生態環境ゾーンの設定

植生図の植生類型の読み取り結果を、判別式を通すことによって、生態環境区分に読み替え、ゾーンを図化設定する。植生図の読み取り方針は、200 mごとの距離標を左右岸で見通し、これを中心線として50×200 m (= 1 ha) のコドラートを単位とした。

### 10. 生態環境ゾーンの修正

生態環境ゾーン区分結果の一例を図-3に示す。環境要素の有無の情報だけで生態環境区分の判別を行うことは、より河川らしい環境があまり評価されないことが懸念される。ここではコドラート内にワンド・池・湿性灌木林・湿性草地が面積的に3/4以上を占めるもの、また水制構造物の存在だけで利用系とされているコドラートは保全系に修正し、またフジバカマ、タコノアシ等の貴重種分布も保全系に修正している。

### 11. ゾーニングに関する留意点

水辺の国調データから共通の環境選好をしていると判断された種群を保全目標種群として取り上げ、より河川らしい環境（陸域よりも水域、乾性よりも湿性、樹林地よりも草地）の組合せを利用する種群ほど保全性の高い生態環境区分として捉えた。

今回試みた生態環境区分は、鳥類が複数の環境を利用しているその組合せをもとに設定されている。従って、河川に特徴的でない環境を含め、多くの環境要素を組み合わせで選好するために、「利用系」や「共生系」という種群が設定されていることに留意が必要である。つまり、「多くの非河川的環境も利用できる種である→利用系種群に含める」という理論であって、「利用系種群に含まれる種である→その種は保全性が低い」という逆の理論は成り立たないということである。

例をあげると水域普遍生息型種群としたチュウサギは、レッドデータブックでは希少種にされている。しかし、水或から草地までの広い環境要素を選好して利用しているため、ここでは共生系の種群として取り扱っている。

## 12. おわりに

今回河川空間利用の保全系への設定を重視し、鳥の目から見た川の環境に着目して、河川環境の評価を試みたものである。地区設定そのものにかかわる課題を生態環境部分について整理すると次のとおりである。

- ①植生図への面的なデータ、鳥類の記録位置をマッピングしたデータが有効である。全域をカバーすることが望ましいが、1箇所20～30haの調査区を数カ所設定し、繁殖期、越冬期等に限定した詳細調査を行うことが適当と考える。
- ②水域評価が一樣である。水域の瀬淵、河床地形・材料、水文情報等を取り込んだ生態環境図の作製が必要である。
- ③植生図の改善、現況植生図の更に樹高や被度、群度、起伏、土壌型、本取支等と植生を追加した複合型のベースマップの作成が切望される。

#### 〈参考文献〉

1. 建設省木曽川下流工事事務所・(財)ダム水源環境整備センター(H5.1):平成4年度木曽川河川水辺の国勢調査報告書木曽川編
2. 建設省木曽川下流工事事務所・(財)リバーフロント整備センター(H8.3):平成7年度木曽川下流水辺空間の管理方策検討業務委託 報告書
3. 建設省土木研究所・生態計画研究所(1995):「鳥類の最小生息空間調査報告書」