

農業水路における魚類の生息環境評価スコアの作成 Development of evaluation score of fish habitat in agricultural canals

○渡部恵司・森 淳・小出水規行・竹村武士
WATABE Keiji・MORI Atsushi・KOIZUMI Noriyuki・TAKEMURA Takeshi

1. はじめに

現在、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」の一環で、農村地域の生物多様性を評価する手法の研究開発が進められている。この研究の出口の一つとして、農業の現場で容易に活用できるように、指標生物の個体数に基づく得点表とといった、農家等が水田や農業水路の生物多様性を簡易に評価できる手法の開発が目指されている。

農業水路では、ビオトープづくりや生きもの調査が多面的機能支払の支援対象となり、生態系保全の取り組みの機運が高まっている。一方で、この取り組みが生物相に与える影響の調査・評価方法の確立が課題である。特に、多面的機能支払の活動組織や土地改良区が調査・評価に取り組めるようにするためには、低コストで容易な方法を開発することが必要となる。そこで、保全対象になることの多い魚類の生息環境を水深等の容易に計測できる項目から評価する方法を目指して、いさわ南部地区（岩手県奥州市）を事例として評価スコアを作成した。

2. 材料と方法

(1) **対象地** いさわ南部地区の原川幹線排水路とした。調査区間（以下、「区間」）は10mとし、2014年は22区間、2015年は15区間とした。いずれの区間も魚巢ブロック護岸の2面張りで、水路底には土砂が堆積し、部分的に植生が定着していた。

(2) **調査方法** 魚類および生息環境調査は2014年10月7～9日および2015年6月7～9日に行った。魚類調査では、各区間において、定置網（幅3m、目合い5mm）の入口を下流に向けて、流れを遮るように設置した。定置網は夕方設置し、翌朝に回収した。採捕個体は、種と標準体長を記録した後、その場に放流した。生息環境については、1区間につき縦断方向に2m間隔で6横断面の測点を設定し、水路幅、水深（横断面の3点で計測）、流速（目視で4段階に区分し、流路幅に占める各区分の割合を記録）、植生幅、陸地幅、底質を調べた。

(3) **データ解析** 解析のフローを図1に示す。
①魚類調査のデータを区間ごとに集計し、種数、個体数密度（以下、「密度」）、多様度指数（Shannon-WienerのH'。以下、「多様度」）を求めた。生息環境データについては、水深の平均、標準偏差、

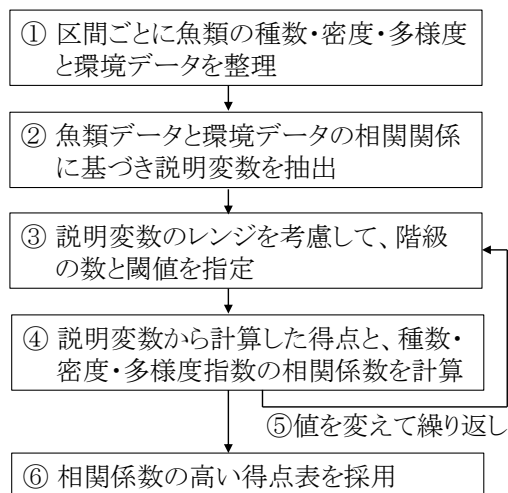


図1 解析のフロー（Flow chart of analysis）

農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO
キーワード：農業水路，魚類，生態系保全，生物多様性

流速の多様度（平均情報量），植被率（％），陸地の割合（％）等を求めた。②調査年ごとに種数・密度・多様度と生息環境データ間の相関係数（Pearson の r ）を計算し，両年で相関係数の正負が共通する生息環境を説明変数として絞り込んだ。③各説明変数について評価スコアの階級の数と各階級の閾値を指定し，④説明変数の値を当てはめて計算したスコアと種数・密度・多様度との相関係数を計算した。⑤階級の数と閾値を変えて③④の試行を総当たりに繰り返した（Microsoft Excel を使用）。⑥繰り返しの後，スコアと種数・密度・多様度との相関係数がともに高い評価スコアを採用した。

表 1 魚類・生息環境データ間の相関係数
(Correlations between fish and environmental data)

	水深の標準偏差		流速の多様度		植被率	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
種数	0.47*	0.61*	0.17	0.74**	0.63**	0.65**
個体数密度	0.85**	0.71**	0.22	0.60*	0.79**	0.45
多様度指数	0.22	0.12	0.16	0.55*	0.44*	0.50

代表的な因子のみを示した。数字は Pearson の r 。* $p<0.05$, ** $p<0.01$

表 2 評価スコア表 (Evaluation score table)

	0 点	1 点	2 点
X_1 : 水深の標準偏差(cm)	$X_1 < 5$	$5 \leq X_1 < 15$	$15 \leq X_1$
X_2 : 流速の多様度	$X_2 < 0.7$	$0.7 \leq X_2 < 1.2$	$1.2 \leq X_2$
X_3 : 植被率(%)	$X_3 < 15$	$15 \leq X_3 < 25$	$25 \leq X_3$

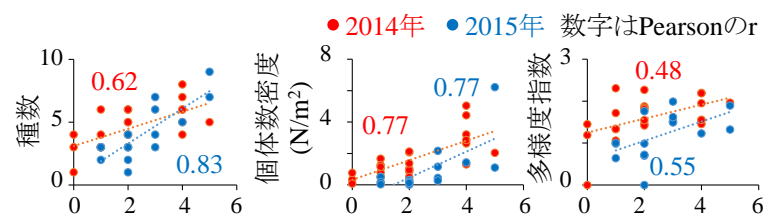


表 2 から計算されたスコア

図 2 各区間のスコアと種数・密度・多様度の分布
(Correlations between fish diversity and calculated score)

3. 結果と考察

魚類調査により，11 種 1,145 個体が採捕された。区間ごとの

種数は 1～9 種，密度は 0.02～6.2 個体/m²，多様度は 0.0～2.3 であった。種数・密度・多様度指数と生息環境データ間の相関係数を表 1 に示す。あまり高くない値も中には見られたものの，種数・密度・多様度ともに水深の標準偏差，流速の多様度，植被率と正の相関がみられた点は両年に共通していた。そこで，これらの 3 変数を説明変数として採用した。

繰り返し計算では，3 変数の階級の数と閾値を変えながら約 65 万通りの組み合わせを計算し，表 2 の評価スコア表が得られた。この表に生息環境データを代入して計算した各区間のスコアと種数・密度・多様度との相関係数は $r=0.50\sim 0.81$ となり（図 2），いずれも有意となった（ $p<0.05$ ）。この結果はスコアが高い区間は種数・密度・多様度が高いことを示しており，スコア表の妥当性が示唆される。

4. まとめ

表 2 のスコア表を用いることにより，農業水路の水深，流速，植被率から，区間における魚類の多様性を簡易に評価できる。今後，他地区への適用可能性の確認や調査に適した時期の検討を行いながら作業手順を更新し，解析プログラム等を公表していく予定である。

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。

引用文献 1) 農林水産省農林水産技術会議事務局ほか（2012）：農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価マニュアル I 調査法・評価法。