

圃場整備水田域における水系ネットワーク再生の提案

～経済と環境の両立を目指して～

徳島大学 学生会員 ○竹川有哉

徳島大学ソシオテクノサイエンス研究部 正会員 河口洋一

徳島大学大学院 学生会員 青山直寛

はじめに

トキの野生復帰を行っている佐渡島では、二つの課題がある。一つは、圃場整備による水系ネットワークの分断や乾田化によりトキの餌生物や採餌場が減少していること、もう一つは、米が毎年約20%売れ残り、米価の下落と合わせて米農家の生産意欲の減退や高齢化が問題となっていた。その解決策として、佐渡市は「トキと暮らす郷づくり」認証制度を平成20年度から開始した。この制度はトキの野生復帰の取り組みを背景に、お米のブランド化を狙ったものである。その売上の一部は生き物を育む農法などトキの餌生物や採餌場の増加のために使われ、人とトキが共に生きる島づくりを農業から支えようとしたものである。生き物を育む農法は4つの方法（冬水たんぼ・江・水田魚道・ビオトープ）が挙げられ、その中から1つ以上の実施が義務づけられているが、85%以上の農家は冬水たんぼを行っていた。冬水たんぼは栄養段階下位の生物を増加させることでトキの餌生物となる栄養段階上位の生物の増加を狙ったものである。しかし、放鳥トキの観察からトキが冬水たんぼをあまり利用していないことが明らかになってきた。その理由として、トキの餌生物となるドジョウやカエルが圃場整備（排水路の掘り下げ、コンクリート化）により移動が阻害され、冬水たんぼに入れなかったことが原因だと思われる。トキの餌生物には生息場の改善と、魚道などによるネットワーク再生という両方の視点が重要であることがわかってきた。さらに、どこでどんな農法やネットワークの再生を行えば、どのような生物が増えるのかを、農家に明確に示す必要があると考えた。本研究では、トキが通年利用するドジョウに注目し、圃場整備水田水域の排水路のドジョウ生息数に影響を与えている要因を明らかにしたうえで、魚道設置による効果の高い場所をGISで視覚化し、生き物を育む農法の選択材料としてもらうことを目的とした。

方法

1) 調査地概要

調査は佐渡島の国仲平野に存在する圃場整備水田域で行った(Fig.1)。調査した水路網は全部で4箇所あり、調査の前に水系ネットワークの分断箇所を把握した。その結果、用水のパイプライン化、排水機場、排水路に設置された堰については水路網ごとに設置の有無が違ったため、分断要因としてドジョウ生息数に影響を与えている可能性を考慮した。

2) 調査方法

現地調査では局所要因である物理環境(水深、流速、河床材料、侵入植生)を計測し、ドジョウは電気ショッカーを用いて採捕した。また、景観要因はGISを用いて調査地周辺の標高及び傾斜、幹線排水路までの距離、

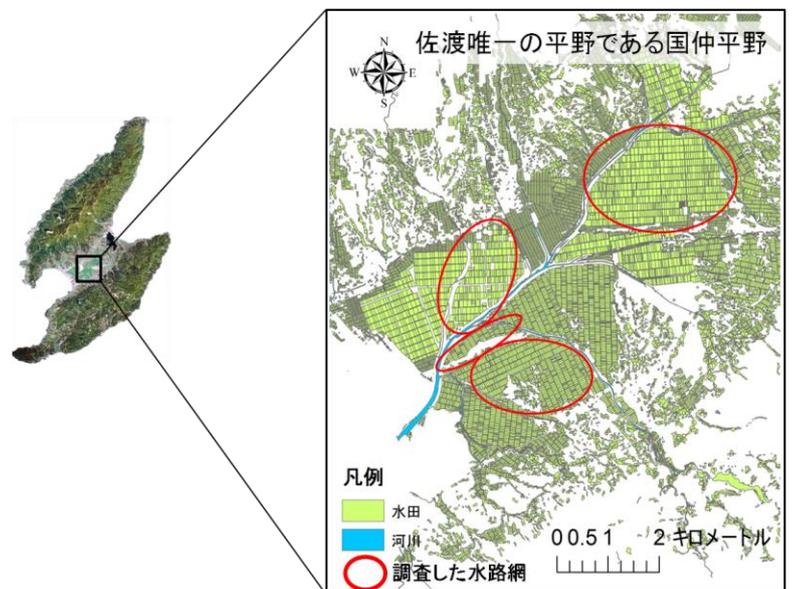


Fig.1 調査地

水路沿いに排水溝をもつ水田の総面積を抽出した。調査地周辺の水田面積については、ドジョウの生息量に影響を及ぼす空間スケールが不明なため、50~700m内で9段階を設定した。

3) 統計解析

分断・局所・景観要因を説明変数に、ドジョウの密度を応答変数に用いて一般化線形モデルにより統計解析を行った(R パッケージ 2.12.1)。応答変数の従う確率を負の二項分布とし、link 関数には log を用いた。説明変数にはすべての組み合わせを用いてモデリングを行い AIC によりベストモデルを選択した。

結果と考察

解析の結果、ベストモデルには局所要因であるコンクリート(負の相関)と植生(正の相関)が選択され、景観要因では傾斜(負の相関)と周囲の水田面積 600m(正の相関)が選択された。分断要因は選択されなかった。コンクリート床(負の相関)が選択された理由としてドジョウが泥床を好むこと、植生が(正の相関)選択された理由として、水路内の流速を遅くすることでドジョウにとって好適な環境が創出されたと考えられる。これらの局所要因がドジョウの分布に影響することは既存研究でも報告されており、同様の結果が得られた。傾斜(負の相関)と水田面積(正の相関)が選択された理由として、ドジョウが平野部の中でも傾斜の緩いところを好んでいることや、水田面積が多いほど水田からのドジョウの供給が多いということが考えられる。分断要因については選択されずドジョウの密度に影響していないことがわかった。そして、選択されたベストモデルの局所要因には調査データの平均値を代入、景観要因については GIS を用いて計算した値を代入して、ベストモデルによる潜在的な生息適地図を作成した。

水系ネットワーク再生の提案では、作成した潜在的な生息適地図と佐渡市が持つ認証米参加水田情報を GIS 上で合わせることで、より具体的そして効率的な水田魚道設置によるネットワーク再生が可能になると考えられる(Fig.2)。

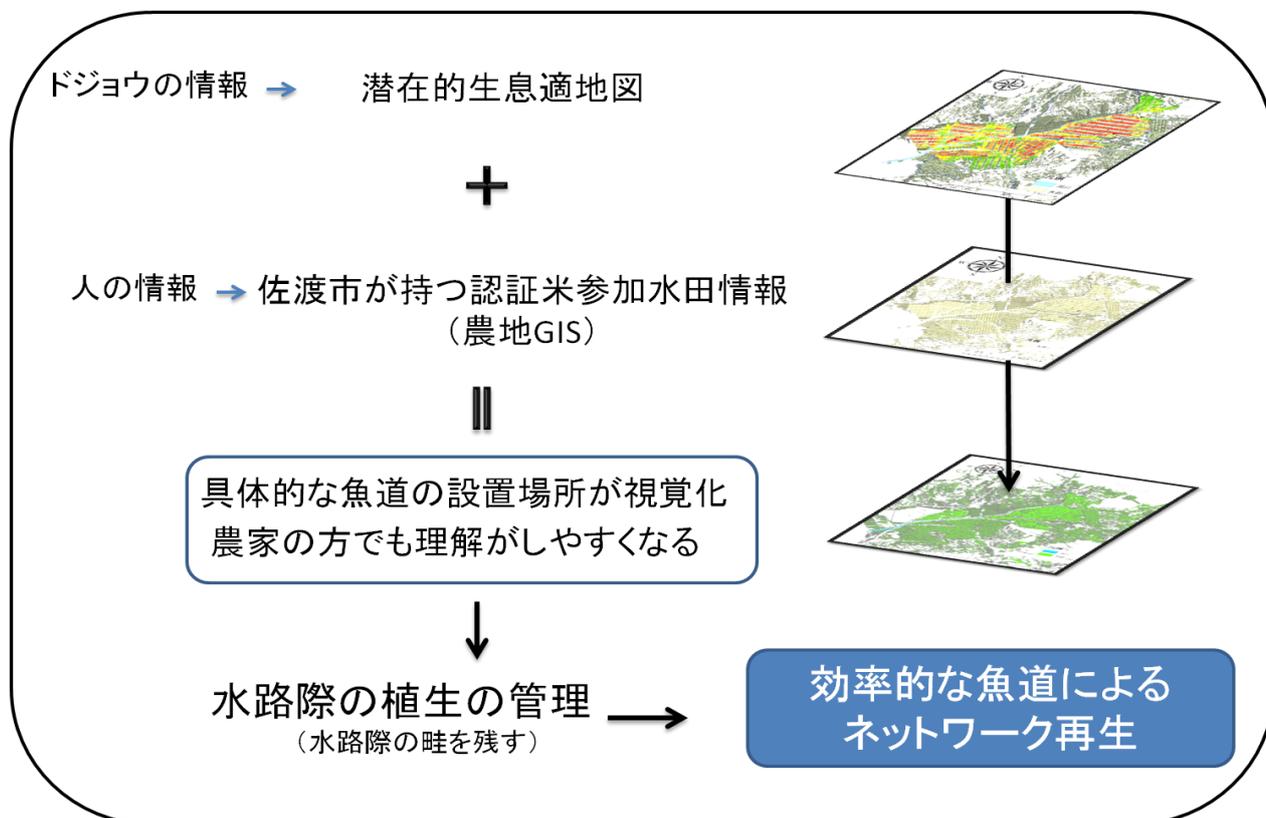


Fig.2 水系ネットワーク再生の提案概略図