

Point

底生動物の生息場となる河床地形は、洪水や土砂移動による攪乱環境下で変化するため、土砂管理、河道管理、自然再生等では、動的な変化を見込んだ河床地形の管理手法が必要となります。本稿では、生息場や地形の変化履歴と底生動物の応答の関係を分析し、その関係性を踏まえた定量的評価手法を提案します。

地形変化と底生動物応答を踏まえた定量的評価手法

大阪支社 河川部 兵藤 誠

はじめに

底生動物の生息場は、瀬や淵、たまり、ワンド等の河床地形によって構成されています。これらの生息場は、洪水や土砂移動による攪乱環境下で、その規模や発生頻度に応じて創出、維持、消失し、立地条件や攪乱条件に応じた多様な生息場寿命を有しています。河川生物は、攪乱環境において、生息場の特徴に応じて棲み分けていると考えられます。このように地形や生息場は動的であるにもかかわらず、土砂管理、河道管理、自然再生等の現場では、静的な場とみなして管理しているものがほとんどです。

そこで、本検討では天竜川(静岡県)をフィールドとして取得したデータ等を用いて、生息場・地形変化の履歴と底生動物の応答の関係を分析し、これらの関係性を踏まえた定量的評価手法の提案を行うものです。

評価方法

天竜川16.5k付近の河道中央にある送電鉄塔の高さ50mの位置にインターバル撮影機能付カメラを設置し、鉄

塔の上流側と下流側を1時間ごとに撮影しました(図1)。

撮影画像を用いて各生息場の時間的・空間的变化特性および攪乱規模や時期との関係を把握しました。周辺の瀬、ワンド、たまりを計24箇所を抽出し、2012年10月～2014年2月において概ね2ヶ月の間隔で底生動物の採取調査を行い、春夏秋冬のいずれの時期にも出現する全50種を抽出し分析を行いました。

生息場齢と擾乱(洪水)の関係についての概念図(図2)に基づき、生息場の創出から底生動物調査を実施するまでの期間を横軸に、調査時の底生動物の種類を縦軸にとった相関図を図3に示します。底生動物の多様性(種数)について、攪乱規模に応じて生息場齢が高くなるにつれて指数関数的に減少または増加するタイプ、生息場齢の中間時に凹型または凸型となるタイプ、安定的に存在するタイプ等、さまざまな応答をしている可能性が示されました。このことから、底生動物の多様性は、あるリーチ(広い区間)の中で生息場齢の異なる生息場が多数存在することで、種数を最大化または最適化できる可能性があることが推測されました。

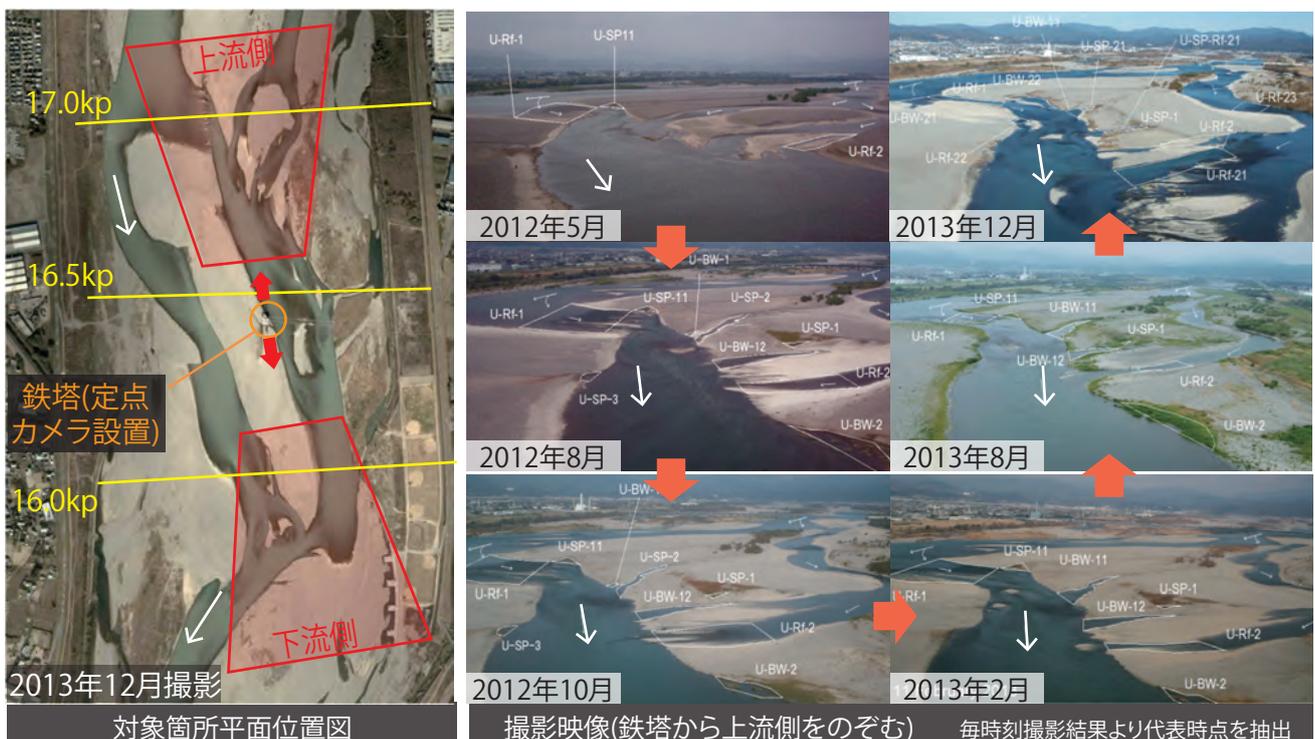


図1 平面位置図と定点カメラによる撮影映像

評価方法の提案

生息場は動的に変化し、底生動物が攪乱規模に応じてさまざまな応答をしていることを把握しました。これをリーチ・スケールで俯瞰してみると、地形が動的に変化して多様な生息場が形成される状態であれば、生息場がモザイク状に変化し、底生動物はその変化に適応して生物多様性を形成していると考えられます。

多様な生息場が維持される(=生物の多様性を形成できる)ことを目的変数とし、生息場を地形条件(溝筋と砂州の比高差等)や水理条件(水深・無次元掃流力等)による

説明変数として示すことができます。ここまで整理ができれば、平面2次元河床変動解析により、時間的・空間的な地形や生息場の変化を考慮した定量的な評価が可能となります(図4)。

本手法は、土砂管理に加えて、河道管理や自然再生にも適用できるため汎用性が高いものとなります。これまで静的な環境として評価してきた河川環境において本手法を用いることで動的に評価する可能性が広がることから、実態に即した河川計画や自然再生につなげていきたいと考えています。

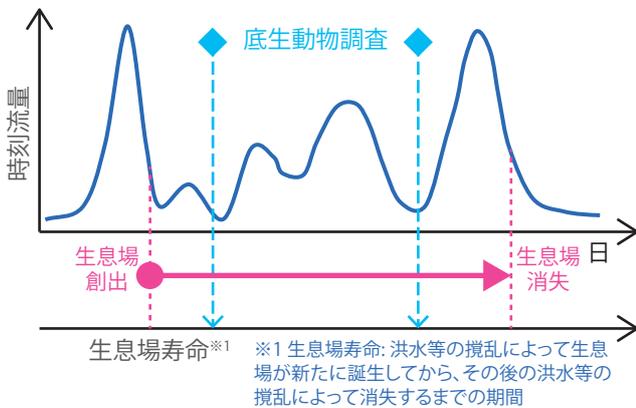


図2 生息場齢と攪乱等の関係の概念図

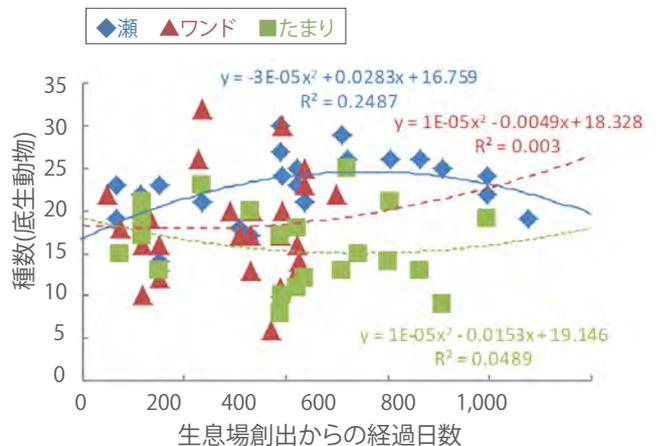
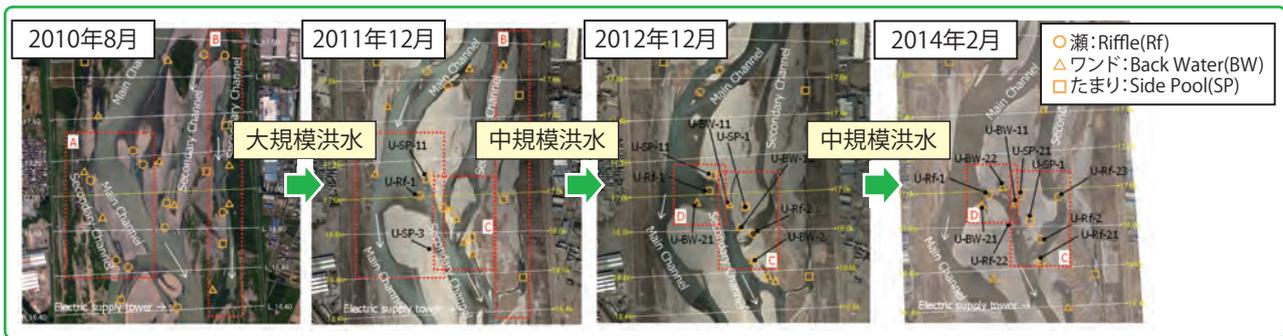
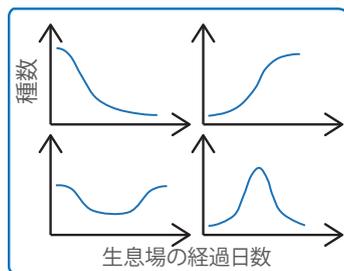


図3 経過日数と底生動物(種数)の関係

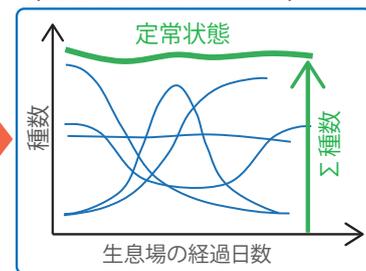
①生息場の履歴(歴史)の整理



②底生動物の種数の時間変化の把握



③生物多様性の把握(最適化の状態のチェック)



相関関係

目的変数

多様な生息場が維持される
(=生物多様性を最適化)

④目的変数を満たす場(条件)の評価

説明変数

地形条件(溝筋と砂州の比高差等)
水理条件(水深・無次元掃流力等)

図4 生息場の履歴を踏まえた河川環境管理のための評価手法の提案