DHABSIMによる河川浚渫が魚類生息場に与える影響予測

山口大学　学生会員　○松永　晋平
山口大学　正会員　関根　雅彦
株式会社日建技術コンサルタント　非会員　増田　健吾

１．研究背景及び目的

近年，我が国において「多自然川づくり」に基づいた河川改修が求められているが，課題のある川づくりが残っている現状にある．中でも河川が本来有している生物の生息, 生育, 繁殖環境を保全・創出において課題が残っている理由の一つに簡易的な魚類生息場評価手法がないことが挙げられる．既存の魚類の生息環境評価手法として PHABSIM が提案されているが，魚種や成長段階毎に定められる生息場適正指数 HIS が必要であり，作成コストがかかること，複数の魚種に対する評価が簡単ではないといった問題がある. そこで, 当研究室により新たな指標として生物多様性指数 EED（Eco-Environmental Diversity）が提案されている．[1] EED とは異なる成長段階を含む複数魚種の HSI を収集し多くの魚種に対して行動モード別の最適生息域となるような流速, 水深, 底質の範囲を定め，植生の有無と合わせて環境条件の多様性を評価ものである．既往の研究により，EED と魚種数には正の相関があることが示されている．[2)3)] さらに，EED を計算する手段として，河川の流れの解析ソフト iRIC に搭載されている DHABSIM が開発され，中小河川において生息場評価が安価で簡易的に行うことが可能となっている．

本研究では今年度河川改修事業が予定されている山口県の島田川の支流である末石川, 柳井田川, 四割川，笹見川を対象に DHABSIM を用いて工事実施前に改修前後の生息場評価を行い，河川改修が魚類にどのような影響を与えるか予測する. また, より良い改修とするための方策について考察する．

２．研究方法

2.1. 魚類調査

各河川に採捕区間 20m を定め，魚類を採捕するための仕切り網を横断方向に設置し, 採捕の際には, エレクトロフィッシャー（Smith-Root Inc. LR-24 型 200V 2A パルス波 60Hz)を用いた．

2.2. 環境調査

各河川で採捕区間内 20m を縦断方向に 2m 間隔，横断方向に左岸，中央，右岸の 3 か所の計 30 箇所の水深, 流速, 底質の状態と植生の有無を測定した. 水深測定には竹尺，流速測定にはプロペラ流速計（UNIVERSAL DIGITAL CURRENT METER UC-300V），底質，植生は目視で判断した．

2.3. 流況解析による魚類生息場評価

2.3.1. River2D を用いた流況シミュレーション

河川の流れ場の計算には 2 次元流況計算ソルバー River2D を用いて, 水深, 流速を求めた. 本研究では, 浚渫後の地形として県による浚渫計画を参考に，それぞれの河川で①植生や土砂を全て取り除き川幅いっぱいまで平坦な単断面地形としたもの，②流水部には手を加えず, 平水時の水面から 10cm 程度の高さで水平に洲を除去した地形の 2 パターンを作成した. 以降，平らにした地形を浚渫後 A，洲の 10 センチ残した地形を浚渫後 B とする．

2.3.2 DHABSIM による EED の算出

River2D による流況解析で得られた水深, 流速結果を DHABSIM の地理情報としてインポートし，DHABSIM 上で環境調査より得られた底質，植生情

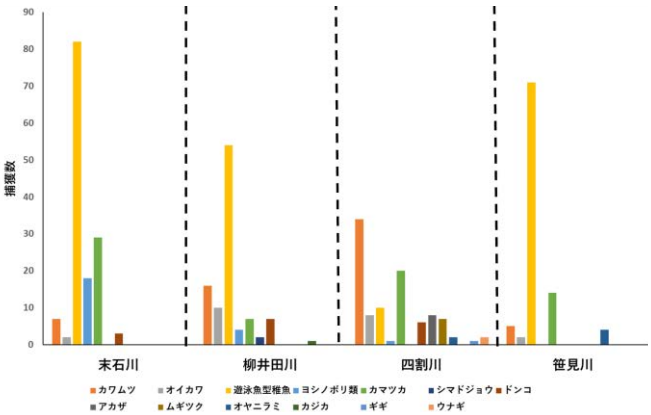

図１　各河川における魚類調査結果

キーワード DHABSIM, 魚類生息場, 河川浚渫, EED
連絡先　〒755-8611　山口県宇部市常盤台 2-16-1
TEL:08063187855

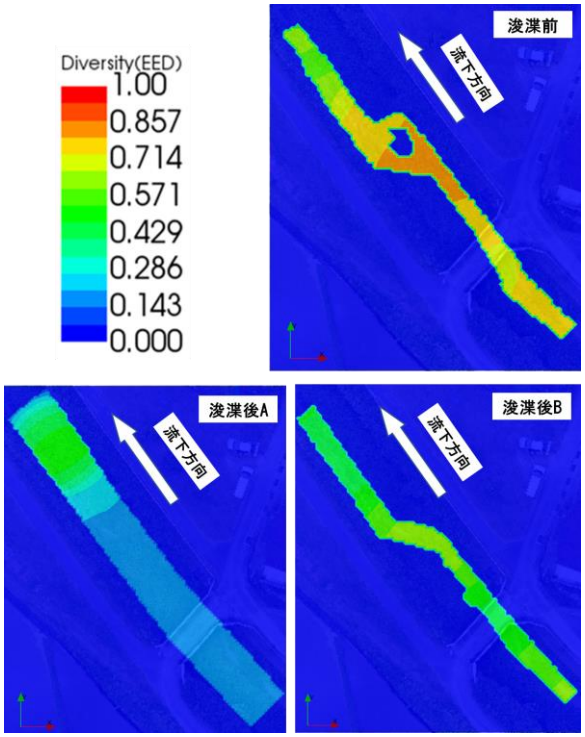

図２　EED 算出結果（柳井田川）

報をポリゴンで与え，各対象区間の EED を求めた．

3. 結果

3. 1. 魚類調査結果および実測値による EED 算出

魚類調査より得られた結果を図 1 に示す．四割川で最も多くの魚種が確認された．一方，笹見川では魚種数と採捕数ともに最も少ない結果となった．すべての河川において巨石や植生の陰に隠れた場所にて魚類が多く確認された．

3. 2.　DHABSIM による EED 算出

図 2 に柳井田川の浚渫前後における DHABSIM より算出された EED コンター図を示す．浚渫前では下流の一部を除くと 0. 7～0. 8 以上あり，実際の魚類調査でも，目視で魚が多数確認できた．浚渫後 A では下流のある範囲を除くと EED は約 0. 3 となり，浚渫前と比べ大幅に EED が低くなっていた．浚渫後 B と浚渫前を比較すると EED が低くなっていることが分かるが，これは植生の有無が原因と考えられる．柳井田川では他河川に比べ，環境調査の際に過剰な植生の繁茂が確認された．植生のある場所は流速が遅くなり魚類の隠れ場所，休憩場所となる．この結果から植生の有無が EED に与える影響は大きいと考えられる．

3. 3. 生態環境多様性指数 EED を高くするための簡易的な方策の検討結果

図 3 に示されるように，柳井田川　平水時の浚渫後

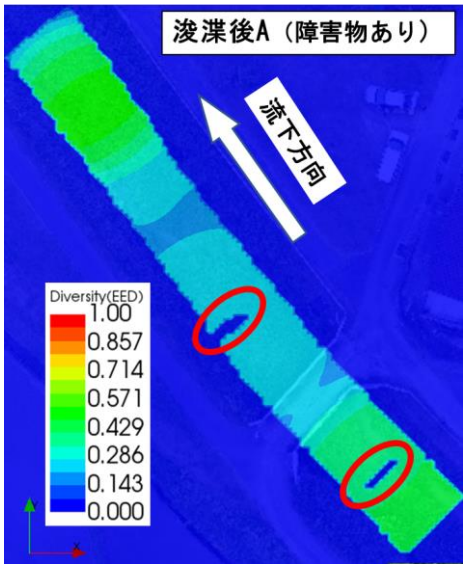

図３　浚渫後 A の EED 結果（赤枠は障害物）

A の単調な河道に障害物（赤枠）をつけることで，流速の遅くなった領域の EED が高くなった．このようにただ単調な河道を作るだけでなく，障害物を置き流速や水深に変化をつけるだけでも，魚類の生息場を少しでも高めることにつながる．また，植生をある範囲に置くだけでも EED に変化があると考えられる．

4. 結論

本研究では DHABSIM を用いて，島田川における浚渫が魚類生息環境に与える影響予測を行った．浚渫前後の結果から，植生や土砂を取り除き，川幅いっぱいまで平坦な単断面地形にしてしまうと極端に EED が低くなることが予測された．部分的に段差や堰を設けるような小さな工事を行うだけでも河川の流れが変化し，魚類にとって少しでも良い環境となる可能性があることが示唆された．DHABSIM では実際の工事前に対策の効果を調べることが可能であり，多自然川づくりに基づいた，魚類の生息場を考慮した河川改修を行う際に有用であると考えられる．

参考文献

1)　伊藤ら：中小河川における魚類生息場評価のための生態環境多様性指数の提案　土木学会論文集 G（環境），Vol, 72, No. 1, 1-11, 2016

2)　岡室ら：環境多様性による生息場評価のための河川生物環境調査　土木学会中国支部研究発表会，2013

3)　野口ら：　河川生息場評価のための生態環境多様性指標の検討　土木学会中国支部研究発表会, 2014