

中小河川における河道計画時に利用可能な環境評価ツールの検討

国立研究開発法人 土木研究所 正会員 ○大石 哲也, 高岡 広樹
 岐阜大学 正会員 原田 守啓
 国立研究開発法人 土木研究所 正会員 萱場 祐一

1. 目的

中小河川では、「中小河川に関する河道計画の技術基準について（平成22年改訂）」の中で、川幅を拡幅し、河床の堀下げを最小限に留め、河道の安定性を向上させると共に、瀬や淵といった生物にとって重要な生息場の形成への配慮をすることが求められている。しかし、多くの中小河川では、「定規断面、一定勾配」で計画を行っているため、生物の生息場の整備が後付けになっていることが多い。また、水理学、生態学、応用生態工学等の発展により各々の分野で河川における科学的な知見の集積や解明が進んでいるが、これらの成果が中小河川の河道計画・設計に十分に活かされていないといった課題もある。そこで筆者らは、この解決の1つの手段として、治水と環境をシームレスにかつ定量的に検討できるツールの開発を行ったので、その活用について報告する。

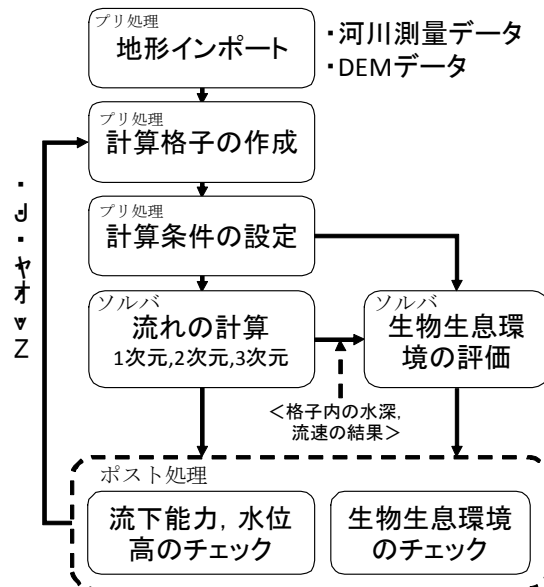


図-1 河道設計支援ツールの概略

2. 評価ツールの概要

ここで示すツールは、流況計算が可能な iRIC (2.3) の機能を利用して開発を行った (図-1)。

a) 魚類生息場の評価ソルバ

魚類生息場の評価ソルバは、流速や水深などを基に生息場の評価 (SI 値) を扱った文献から淡水魚類 15 種について、成長段階別 (産卵, 仔稚魚, 成魚), 季節別に整理したものである (図-2)。ここで、SI 値とは魚類が生息する場所として好む、水深、流速、河床材料、隠れ場 (カバー) などについて、現地での実測データを取得し、生息場としての適性を 0 から 1 で評価した値である。

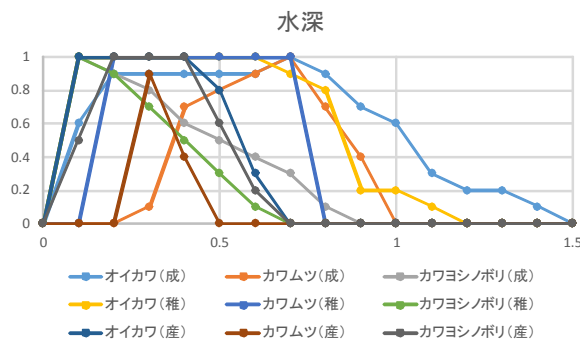


図-2 水深に対する生息場適性指数 (例)

b) 植物生育可否の判定ソルバ

植物生育可否の判定ソルバは、河道内植物の過剰な繁茂を判断できるものである。具体的には、陸生植物が水中に侵入し易くなる条件を定義して判定が行われる。実際に、中小河川の現状を鑑みると、川幅の狭すぎる断面は河道の安定を損なっている一方で、広すぎる断面は平常時の水深や流速が小さくなることで、草本や木本植物の生育が著しいという問題がある。

3. 適用事例

岐阜県の小里川 (恵那市山岡町付近の 6.8km-7.3km の区間, 河床勾配: 約 1/250) を対象にした河道モデルを用いた。本モデルは、従前に筆者らが航空写真から DEM 化したモデルを元に作成した。検討した河道モデル

キーワード 中小河川, 河道計画・設計, 環境評価,

連絡先 〒501-6021 岐阜県各務原市川島笠田町官有地無番地 土木研究所自然共生研究センター TEL 0586-89-6036

は、現況モデルの他に、現況河道の川幅（約 20m）に対して、川幅を 2 倍に広げたモデル（拡幅（2B））と川幅を半分に狭めたモデル（減幅（1/2B））とした。想定した流量は、小里川での平常時流量を元に 3m³/s とした。なお、単純な比較検討としたいため、いずれのモデルも河床の凹凸を滑らかにし固定床での検討例とした。

4. 比較検討結果

水深、流速での評価結果（図-4,5）から、いずれの河道モデルもオイカワと比較してカワムツの生息適地が小さいことが分かる。これまでの研究から、オイカワとカワムツの両方生息する河川では、オイカワが流れの速い「瀬」に出てくるのに対し、カワムツは流れのゆるい川底部分「淵」に追いやられること、また、カワムツは淵を好みやすい魚であることが知られている。つまり、今回扱った河道モデルは、横断方向の河床の凹凸が少なかったことが、カワムツの適地を小さくさせていたものと考えられる。

また、植物生育可否の判定ソルバにより得られた結果を整理した。植物の生育可否は、4つの段階で評価されており、水深が 40cm 以上あれば、時間が経過しても水中への植物の進入の可能性が低く、30-40cm、30-20cm、20-0cm と水深が小さくなるにつれて、植物の生育可能性が高くなることを示している。結果から現況モデルは、少なくとも約 60%は植物に覆われる可能性があることが分かる。一方で、減幅（1/2B）モデルでは、植物に覆われる危険性が約 30%弱まで減少し、拡幅（2B）になると、河道のほとんどが陸生の植物によって覆われてしまう可能性が高い。

5. まとめ

川幅を変更した 3つの河道モデルによって、魚類の生息場、植物の生育可否の判定結果が変わる簡単な例について検討した。川幅を広げる効果は、洪水時の流下能力向上だけでなく、生物の生息空間を拡大できる可能性がある。しかし、単純な拡幅は、平常時の水深が浅くなることで植物の生育場所を増やし、植物の管理コストが増大する可能性がある。これからの河道計画・設計では、目標流量に対する流下能力を確保するだけでなく、これと同時に、平常時において生物の生息場を確保すること、河道内における植物の過剰な繁茂を避け、維持管理コストの低減を図る工夫が必要である。

本ツールを活用すれば、目標流量は流下するが、水深と流速の分布に変化が乏しく、深くて早い流れの河道設定を回避でき、生物に配慮した断面形状により瀬・淵の形成が期待でき、生息場の評価や維持管理への課題も明確となる河道形状の設定が可能となる。

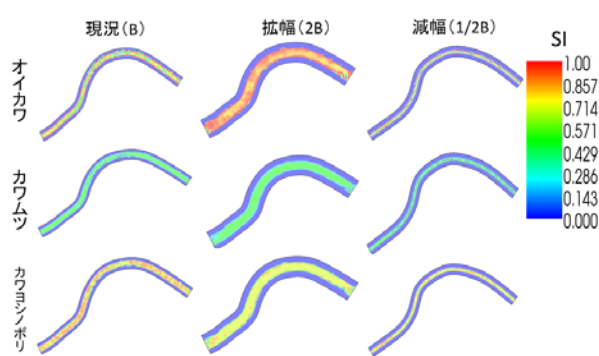


図-3 流速による評価結果例（成魚）

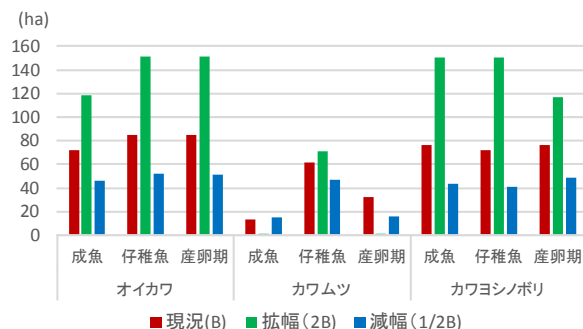


図-4 水深に対する利用可能な生息場面積

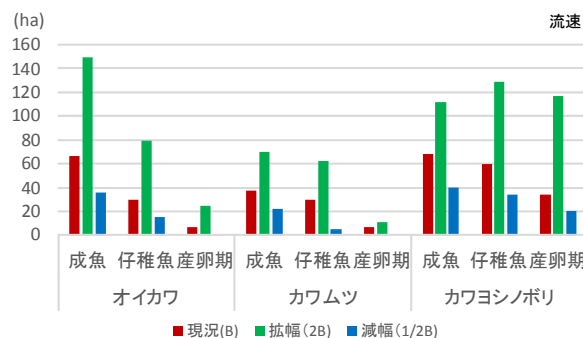


図-5 流速に対する利用可能な生息場面積

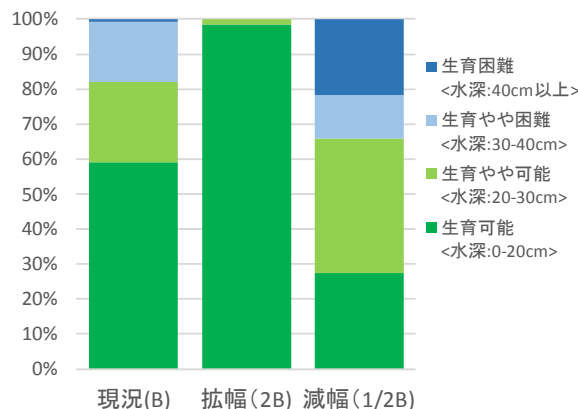


図-6 植物生育可否に関する評価