

Point

シミュレーションソフトウェアiRICを活用した汽水環境評価ツールを開発しました。相対潮汐地盤高を指標とした干潟生物(ヨシ、クロベンケイガニ)の定量的評価が可能となり、今後の河川整備や河川環境の定量評価への貢献が期待されます。

# iRICを活用した汽水環境評価ツールの開発

国土環境研究所 生態解析部 村上 純一、川口 究、  
社会基盤本部 国土保全事業部 河川部 中田 裕章、衣川 涼子、水工部 齋藤 靖史、福永 葵衣

※本業務は、国土交通省関東地方整備局荒川下流河川事務所からの委託で実施しました。

## はじめに

近年、国土交通省では公共工事におけるBIM/CIMの原則適用や3次元管内図の整備等、3次元データの活用が推進されています。河川環境管理においても「生物の生息・生育・繁殖の場」の定量的な目標設定や評価のために3次元データの活用が求められています。

シミュレーションソフトウェアiRIC(以下iRIC)は、洪水や河床変動等、河川のさまざまな数値解析に対応しており、3次元データを活用した河川整備や河川環境の定量的な評価に有用なツールとなっています。そこで、荒川下流(東京都)の河道掘削設計にあたりiRICを用いて掘削やその後の洪水による河川環境の予測評価を行い、掘削によるヨシ原や干潟といった重要な河川環境の変化を把握しました。

河川環境の予測評価にあたってはiRICのEvaTRiP Proという環境評価に特化したソルバ(計算プログラム)が用いられます。しかし、荒川下流のような汽水域の環境評価には対応していなかったため、独自に新機能を追加し、汽水環境の予測評価を適切に行えるように改良したうえで河道掘削後の河川環境の予測評価を行いました。

## 環境予測の方法

### (1)河道形状の将来予測

対象区間において平面2次元河床変動計算を実施して将来河道の予測を行いました(表1)。次のステップで干潮位と満潮位の水位計算結果が必要になるため、iRICのNays2DH(平面2次元解析用ソルバ)に変動後の河道形状をインポートし、朔望平均干潮位から朔望平均満潮位にかけての水位変化を計算しました。

表1 平面2次元河床変動の計算条件

|       |   |
|-------|---|
| 計算区間  | 荒川8.0~9.0k区間を含む上下流数kmの範囲                |
| 河道の種類 | ①現況河道<br>②整備河道(河道掘削後)                   |
| 流量の種類 | ①大規模洪水(R1.10洪水実績流量)<br>②短中期(過去10年の実績洪水) |

### (2)EvaTRiP Proの新機能開発

汽水域の生物の生息場評価には、潮汐に対する相対的な地盤高を指標としたものが有効となりますが、既存のEvaTRiP Proではこの指標を環境評価に用いることができませんでした。そこで、EvaTRiP Proの公開ソースコードをベースとして、相対潮汐地盤高<sup>※1</sup>を用いた環境評価機能「汽水環境評価ツール(図1の①)」を独自に改良しました。

※1 相対潮汐地盤高: 潮汐に対する相対的な地盤高  
(地盤高-朔望平均干潮位)/(朔望平均満潮位-朔望平均干潮位)

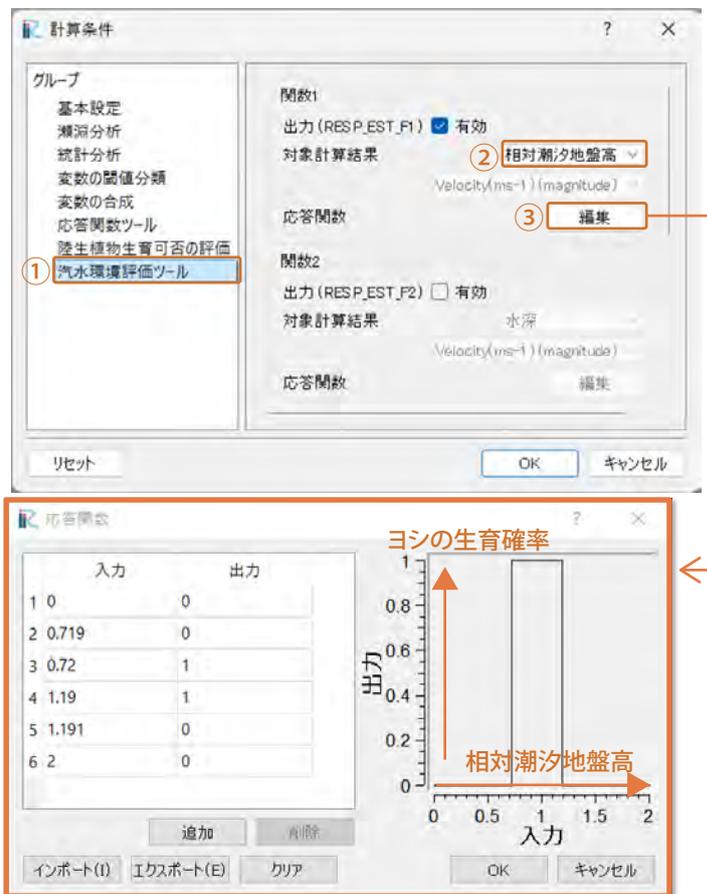


図1 汽水環境評価ツールのソルバGUI(操作画面)

新機能では、ソルバ内部で水位計算結果から相対潮汐地盤高を計算し、計算条件にヨシやカニ類等の汽水性生物が選好する相対潮汐地盤高を設定することで(図1の②、③)、対象生物の生育・生息適地の分布を予測できるようにしました。また、追加した機能を簡易な操作でできるように、追加機能用のソルバGUI(操作画面)を作成しました。

## 結果と考察

現況河道と整備河道(河道掘削後)を対象として平面2次元河床変動計算を実施し、河道形状の将来予測を行った結果、低水路部の河床変動量に大きな違いはなかつ

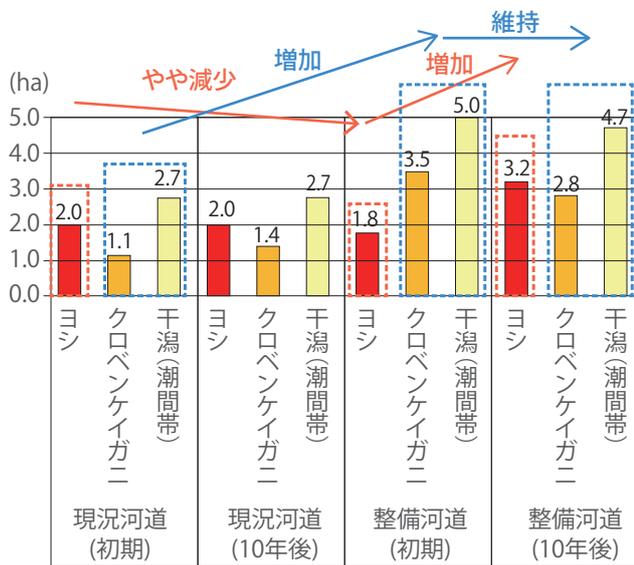


図2 現況河道と整備河道における適地面積の変化

たものの、高水敷の掘削箇所においては、大規模洪水では平均14cm(最大35cm)、短中期の洪水後には平均26cm(最大81cm)の堆積が予測されました。さらに、それぞれの将来河道をもとに「汽水環境評価ツール」を用いて、実際に荒川下流の河道掘削箇所における汽水環境の予測評価を行いました。

ヨシ、クロベンケイガニ、干潟(潮間帯)について、将来的な適地分布を計算した結果、ヨシの生育適地は河道掘削(整備河道)によってやや減少するものの、将来的には増加すること、クロベンケイガニの生息適地や干潟(潮間帯)の面積は河道掘削(整備河道)により増加し、将来的にもある程度維持されることが確認されました(図2、図3)。この結果より、今回対象にした河道掘削は将来的にヨシ原や干潟環境の維持・創出につながると評価されました。

また、「汽水環境評価ツール」の生息場評価の精度検証のため、現況河道におけるヨシの生育適地の予測結果と実際のヨシの分布を比較しました。ヨシ生育適地と予測されたメッシュに対して、最新の河川環境基図調査の結果をもとに、実際にヨシが分布していたかどうかを判定しました(表2)。その結果、全正答率:96%、真陽性率:64%、真陰性率:98%という結果が得られ、開発した「汽水環境評価ツール」は十分な精度を有していることが示されました。

表2 ヨシ生育適地の予測と実際の分布の比較結果

単位(メッシュ数)

|    |       | 予測         |             |
|----|-------|------------|-------------|
|    |       | 生育適地       | 適地でない       |
| 実際 | 分布する  | ①296(3.0%) | ②170(1.7%)  |
|    | 分布しない | ③217(2.2%) | ④9,117(93%) |

全正答率:  $(①+④)/(①+②+③+④)=96\%$

真陽性率:  $①/(①+②)=64\%$

真陰性率:  $④/(③+④)=98\%$

## おわりに

今回開発した新機能「汽水環境評価ツール」により、これまで適用が難しかった汽水域においてEvaTRIP Proを用いた環境評価ができるようになりました。この機能を用いることで、他河川においてもそれぞれの地域特性・環境特性に応じた河川環境の定量評価が可能となります。

今後、河川環境評価における「汽水環境評価ツール」の活用を進めていくことで、河川整備における3次元データを活用した河川整備や河川環境の定量評価に貢献できると考えています。

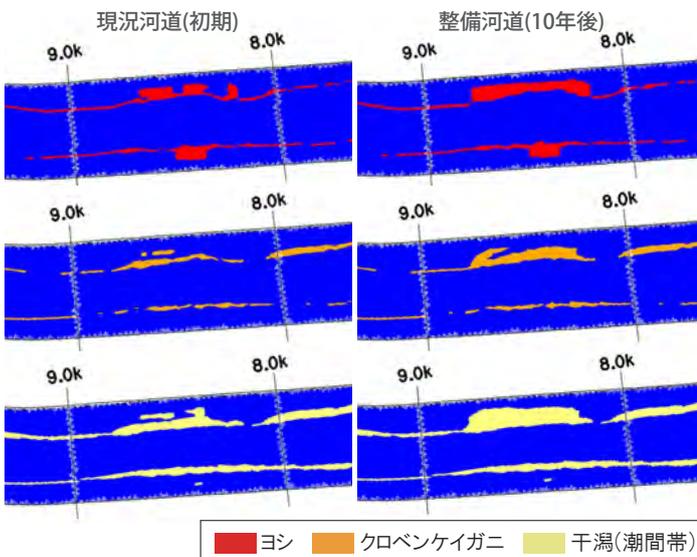


図3 現況河道(初期)と整備河道(10年後)の適地分布