

吉野川河口干潟のカニ類を対象とした生息環境評価モデルの検討

徳島大学大学院 学生員 ○山添 美波
 徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部 正会員 中野 晋
 徳島大学大学院 学生員 仙波 真一
 ニタコンサルタント株式会社 正会員 藤田 真人

1. はじめに

豊かな生態系が営まれている吉野川河口干潟付近で東環状大橋（仮称）の建設が進んでいる。この建設事業の環境への影響を把握するためのモニタリングが行われているが、こうした物理環境変化が干潟生態系に及ぼす影響を評価する手法の確立が急がれている。本研究では河口干潟に生息するカニ類を対象にして、定量的に生息環境を評価するためのモデル構築を目的としたものである。本研究では当研究室が継続的に調査を行ってきた準絶滅危惧種（環境省カテゴリー）であるシオマネキ属に加えて、東環状大橋（仮称）環境モニタリング調査で取り扱われたチゴガニ、ヤマトオサガニ、アシハラガニを加えた計5種類のカニについて、代表的な環境影響評価手法の1つである HEP で用いられる HSI（Habitat Suitability Index：生息適性指数）モデルの作成を行ったが、紙面の関係上シオマネキとヤマトオサガニの2種のモデル作成について記述する。

表-1 指標と生態との関係

生態との関係	指標	調査の容易さ
摂餌	粒度組成	○
	クロロフィル量 強熱減量	△
摂餌効率	地盤高度	○
造巣	粒度組成 貫入抵抗値	○
底質の安定性	植生 地盤高度	○
活動時間	地盤高度 気温 水温	○
滞留効果	河口閉塞度	△
微細粒子の堆積	底面摩擦速度	×
砂質土の堆積	波浪	△

2. HSI モデルに用いる指標と SI 曲線

生息分布調査データは2002年から2007年に当研究室が吉野川河口で実施したシオマネキ調査結果と、2006年度に徳島県が行った「東環状大橋環境モニタリング調査」によるアシハラガニの調査結果を用いた。いずれも1m²のコドラートで目視により観測された活動個体数データである。

HSI モデル構築に用いる指標としては、生物の生活史各ステージで関係の深い量を抽出することが重要であるが、環境影響評価に用いる上でも調査しやすいこと、工学的にも制御が可能なことなども重要な要素である。表-1はシオマネキ等の汽水域に生息するベントスに重要と思われる指標を整理したものである。この中で本研究では調査の容易な物理的な指標である底質粒度特性量（細粒分中央粒径、ふるい分け係数、偏歪度、泥分率）、地盤高度、土壌硬度（貫入抵抗値）を用いた。

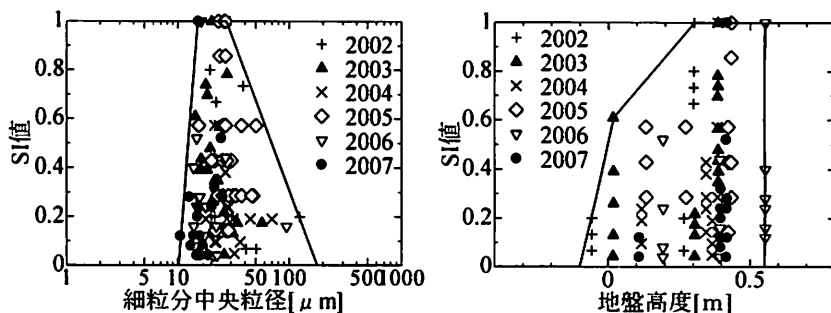


図-1 シオマネキの SI モデル例

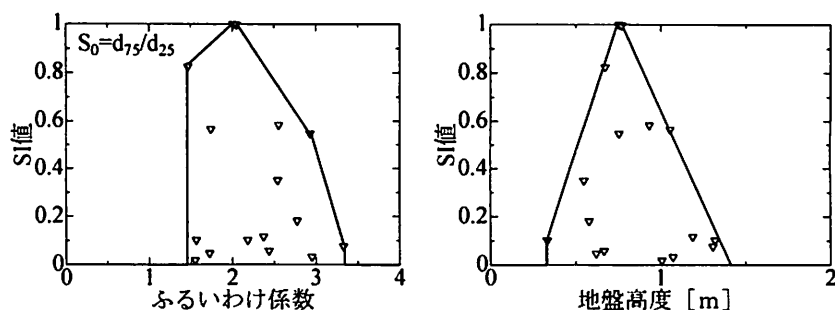


図-2 ヤマトオサガニの SI モデル例

調査で確認された活動個体数と各指標の関係から SI 曲線を作成する。図-1 にシオマネキについて得た細粒分中央粒径と地盤高度の SI 分布図、図-2 にヤマトオサガニについて得たふるい分け係数と地盤高度の SI 分布図である。これらの SI 分布の最大値を包絡する折れ線を各指標の SI 曲線と定義する。なお、SI は各調査コドラートで測定された活動個体数を吉野川河口での年間最大活動個体数で除した相対活動個体数であり、0 と 1 の間の値をとる。なお、年度により、生息個体数にばらつきが大きいので、6 年間のデータを用いたシオマネキでは年毎に SI を求めてから、SI 曲線を描いた。

3. HSI モデルの作成と検討

HSI モデルには指標間の重みを考慮できる次の式を用いた。HSI は各コドラートの生息適性を表すもので、各コドラートで観測された年間最大活動個体数を吉野川での最大活動個体数で除した値として定義される。各コドラートの物理指標から SI 曲線値を読み取り、式(1)で計算される HSI と相関が最も高くなる関係式を重回帰分析により求めた。ここで、 w は各指標の重み係数である。

$$HSI = \prod_{j=1}^m (SI_j)^{w_j} \tag{1}$$

シオマネキとヤマトオサガニの HSI モデルを、それぞれ式(2)、式(3)に示す。

$$HSI = SI_{\text{細粒分中央粒径}}^{0.09} \times SI_{\text{偏歪度}}^{0.24} \times SI_{\text{泥分率}}^{0.46} \times SI_{\text{地盤高さ}}^{0.30} \tag{2}$$

$$HSI = SI_{\text{ふるい分け係数}}^{0.25} \times SI_{\text{泥分率}}^{0.72} \times SI_{\text{地盤高さ}}^{1.11} \tag{3}$$

これらのモデルを基に算出した HSI と各コドラートでの年間最大活動個体数との比較を行った。シオマネキは 2007 年の観測値を表している。図-3 にシオマネキ、図-4 にヤマトオサガニの結果を示す。黒の棒グラフが HSI、白が活動個体数である。この結果からシオマネキは約 64%、ヤマトオサガニは 70%の的中率となった。しかし、地点 7, 9, 10, 13 と、地点 A, E で、活動個体が観測されているにもかかわらず、HSI=0 の「生息が不可能な条件」となっていることが確認された。この原因として、モデルを作成する際に用いた個体数のデータが、季節の変動を大きく受ける稚ガニを含めているため、地点によって異常値となる個体数が発生していたことが考えられる。他に過去 6 年間分のデータを用いることにより、突発的な環境変化が誤差となっていること、植生や河川の流れの影響、種間の競合関係等、他に有意と考えられる要素がモデルに適用されていないことが示唆された。

4. 結論

今回、吉野川河口干潟に生息するシオマネキ、ハクセンシオマネキ、チゴガニ、ヤマトオサガニ、アシハラガニの 5 種類のカニについて HSI モデルを作成した。これらのモデルにはデータ採取が容易である底質に関するものと、地盤高しか考慮されておらず、十分なモデルとはいえない。今後、植生や河川の流れに関するデータを継続的に採取し、モデルに導入することにより、モデルの精度を上げることが課題となった。

参考文献

藤田真人ら：四国全域におけるシオマネキの生息環境評価，海岸工学論文集，53，1126-1130、2006。

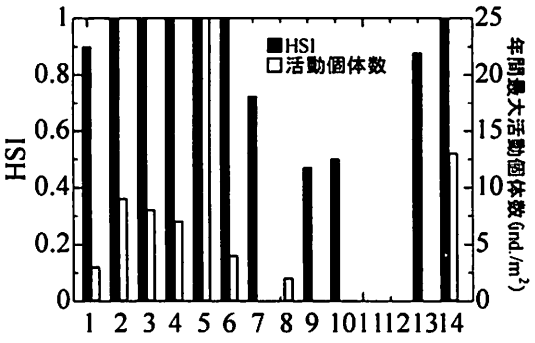


図-3 シオマネキの HSI と観測結果

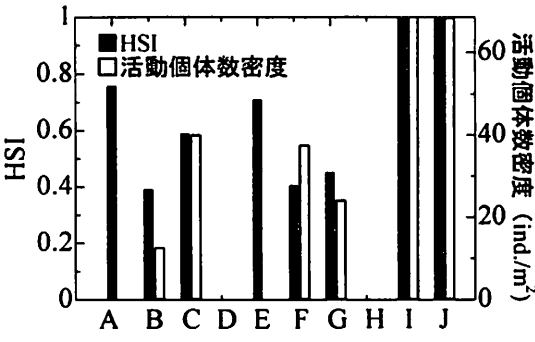


図-4 ヤマトオサガニの HSI と観測結果