

スナガニ類の生息場からみた吉野川汽水域 干潟・ワンドの環境評価

上月 康則*・倉田 健悟*・村上 仁士**
鎌田 磨人*・上田 薫利***・福崎 亮****

1. 緒 論

沿岸域の開発に伴い戦前の干潟の 4 割が消失したと言われている。世界的にも干潟や湿地の保全活動は盛んになっており、干潟環境への影響が危惧される事業に関する社会的関心は高い。干潟環境には生態系の上に位置する生物が生息、あるいは利用できることが望まれており、それらの点を満たした干潟を人工的に造成することは容易ではない。これ以上の干潟の消失を防ぐためには、まず適切な生態系を含めた環境影響評価によって人為的な作用による不可逆的な影響を回避することを基本とすべきであろう。わが国でもようやく環境影響評価法の法制化がなされたものの、実際には影響評価を行うための知見の収集と整理から始める必要がある。

特に河口部汽水域にある干潟は、時間・空間的の環境変動が大きいために、多様性豊かな環境が存在していると期待される。その一方で、干潟の物理的構造、環境特性、生物相を把握することも極めて困難である。そこで、河口部汽水域の干潟を対象とした環境影響評価に資することを目的に、干潟の潮間帯に生息するスナガニ類の分布とその決定要因について検討を行い、スナガニ類の生息場の観点から干潟環境を評価した。

2. 調査地点と調査方法

徳島県吉野川河口部汽水域には複数の干潟が存在している。特に汽水域のワンドは全国的にも希少であると指摘されていることから、干潟やワンドの潮間帯は吉野川河口部を特徴づける場のひとつと言える。ここで検討対象とすべき生物は、ゴカイ、貝、エビ、カニと鳥であるが、なかでもスナガニ類の現存量は非常に高く、水質浄化など干潟の環境機能に占める役割 (Ono, 1965; 栗原, 1988; 矢持ら, 1997) も無視できない。また他の生物に比べ、個体と種の確認が比較的容易でもある。以上のことから、吉野川の生態系を評価するにあたって、干潟とワンドの潮間帯環境とそこに生息するスナガニ類に着目

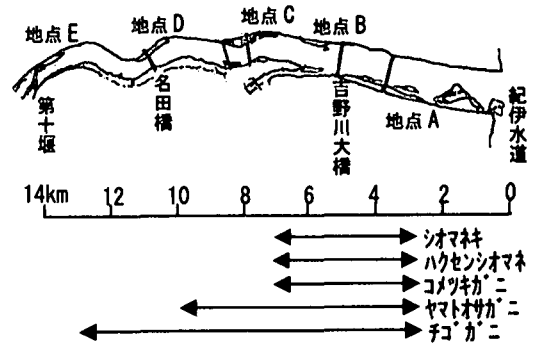


図-1 吉野川河口部とスナガニ類の分布

し、本研究を行った。

調査は、図-1 に示した吉野川河口から上流に向かって 14 km の間の汽水域に存在する 5 つの干潟 (地点 A～E) 上で、1999 年 8 月、10 月の大潮時に詳細なスナガニ類の分布と塩分、底質環境を対象に行った。スナガニ類の分布調査は干潟の水際から陸域にかけて複数のラインを設定し、そのライン上の数点において 50 cm 枠内の活動個体数を種類別に数えた。またスナガニ類は吉野川汽水域の干潟で確認されている、チゴガニ、ヤマトオサガニ、コメツキガニ、ハクセンシオマネキ、シオマネキの計 5 種 (建設省徳島工事事務所, 1997) を調査対象種とした。このうち、ハクセンシオマネキ、シオマネキは希少種に指定されており、主な分布は図-1 に付記した。

調査ラインの設定にあたっては、まず 5 つの干潟の潮間帯を踏査し、カニの分布とおおよその粒度分布を把握した。その結果を参考に、その干潟上で代表的なカニの分布、粒度組成がみられた場であること、さらにワンドではワンド内部と本川側の潮間帯の環境、スナガニ類の分布が比較可能なようにラインを図-2a)～e) に示すように定めた。ライン数は 5 つの干潟で計 13 本、ライン上の調査点は合計 64 点となった。環境調査は、地形測量、塩分の他に、底質の粒度組成、有機物含有量、窒素含有量、硫化物含有量、貫入抵抗値について行った。ここで貫入抵抗値は、スナガニ類の造巣活動に関係すると思われる、底質の軟弱さを示す指標として、鉛直深さ方向に 5 cm ごとの瞬間値を 25 cm まで測定した。またスナガニ

* 正 会 員 工博 徳島大学大学院 工学研究科
** フェロー 工博 徳島大学大学院 工学研究科
*** 理 修 総合科学 (株)
**** 学生会員 徳島大学大学院 工学研究科

類に直接接触する表層水の塩分の時間変化を把握することを目的に、1999年12月8日大潮時に各地点の塩分と水位の時間変化を測定した。さらに塩分計(ALEC MDS-CT)を用い、2000年2月20日、22日、23日の3回に分けて上下流の24時間の表層水塩分を測定した。調査時期は異なるものの、いずれも晴天時に観測していることがか

ら、各地点の塩分変動を比較検討することは可能と考える。

以上のように、汽水域の複数の干潟のスナガニ類の分布と環境の比較、汽水域のワンド環境を調査対象としたこと、貫入抵抗値を用いたスナガニ類の生息場の軟弱度の評価などいずれの項目についても検討事例はなく、この点にも本研究の新規性が見いだされる。

3. 調査結果

3.1 汽水域のスナガニ類の分布

河口部のスナガニ類の分布は、図-1に示したように河口の地点Aではシオマネキ、ハクセンシオマネキ、コメツキガニ、ヤマトオサガニ、チゴガニの全ての種の個体が認められたが、地点Dではヤマトオサガニ、チゴガニの2種のみ、第十堰の下流に位置する地点Eの潮間帯ではチゴガニの個体しか確認できなかった。大潮時の表層水の塩分の時間変化を示した図-3a)から、上下流部での塩分の変化を比較すると、下流の干潟Bでは塩分の変化は30 p.s.u.と安定しているのに対し、上流の干潟Eでは24~13 p.s.u.と変化することがわかる。

図-4に大潮時に全ての地点で連続的観測した表層水の塩分と水位の変動幅をまとめて示す。ここで、干潟とは本川に面した潮間帯を、ワンドとはワンド内部に面したものを表す。この図からも水位変動幅は約150 cmと上下流で大きな差はないものの、塩分の変動幅は河口の地点A、Bで約5 p.s.u.に対し、地点Dでは約15 p.s.u.と、干潮時に淡水流入の影響を受けその変化が大きくなることがわかる。このように塩分の変動幅の大きくなる地点とスナガニ類位置が一致することから、塩分環境や流況などは汽水域のスナガニ類の分布を決める因子のひとつと考えられる。

また同一地点においても、スナガニ類は比高に対し、ある一定の出現傾向を示していた。全調査ラインの中で、最も緩やかな1/100の勾配を示していたラインA-1の潮間帯では、図-5のようにコメツキガニ、ハクセンシオマネキ、チゴガニ、ヤマトオサガニの4種スナガニ類が順に認められた。これは比高に表される環境勾配がスナガニ類の分布を決定づけていることを示唆しており、こ

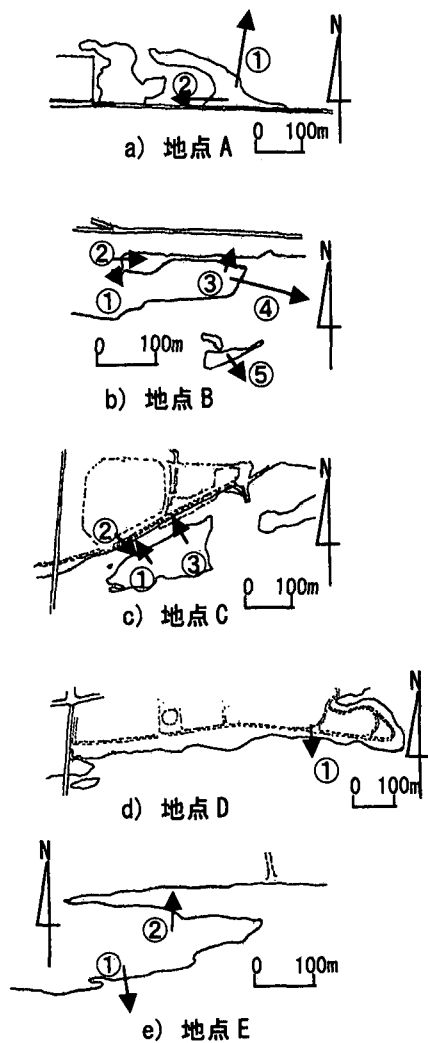


図-2 各調査地点

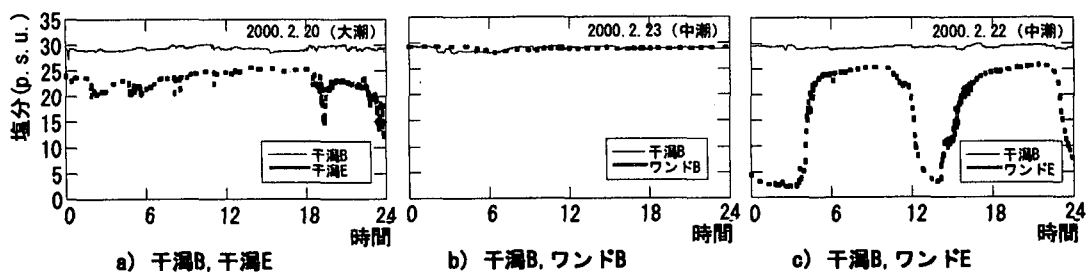


図-3 表層水塩分の時間変化

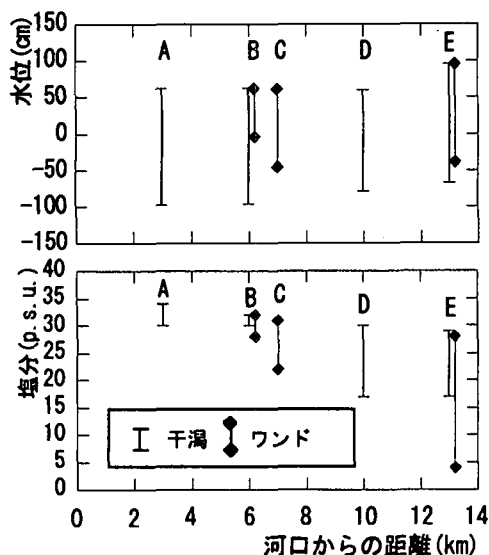


図-4 水位と塩分の変動幅 (1999. 12. 8 (大潮))

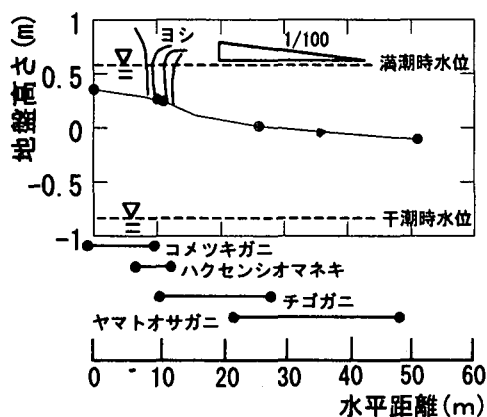


図-5 ライン A-1 断面図とスナガニの分布

の点については次節において詳しく検討する。

3.2 スナガニ類生息点における底質環境

スナガニ類の分布を決定づけている要因について、比高、シルト率、貫入抵抗値から検討を行った。なお、比高については、各潮間帯の干出時間に配慮し、最干潮時の水位からの比高を指標に用いた。また考察の対象とした種は、数地点でのみ、その活動が認められたシオマネキとハクセンシオマネキを除く、ヤマトオサガニ、コメツキガニ、チゴガニとした。図-6 にワンドと干潟を含めた A~E の地点ごとにまとめた 3 つの項目値の分布と、それぞれのスナガニ類の活動確認の有無の関係を示す。カニの活動が認められた地点は◇、未確認の地点は・で表示している。

ヤマトオサガニは、上下流の干潟に限らず、最干潮時からの比高が比較的低い、シルト率の多い泥質、貫入抵

抗値の小さい軟弱な底質環境で活動していた。この傾向には表-1 のように、Mann-Whitney の U 検定でも有意差 ($p < 0.01$) が示された。一方、コメツキガニは最干潮時からの比高が比較的高い、シルト率の低い砂質、貫入抵抗値の大きい硬い底質環境で活動する傾向にあった。さらに活動に対する要因の寄与の大きさを知るために、 g^2 検定の正準判別関数係数を用い、検討を行った結果 (表-2)、ヤマトオサガニ、コメツキガニの活動には、計数値の大きかった貫入抵抗値、シルト率がそれぞれ比較的重要な因子であることがわかった。また 2 種のスナガニ類が確認された地点の底質環境の関係を示した図-7 から各種が活動していたプロットはひとつのグループを成し、互いに交わっておらず、2 種のスナガニ類が生息する環境は全く異なっていることは明確である。

ただし、上下流の全ての干潟で確認されたチゴガニの場合には、底質環境との間に一定の関係を見いだすことはできず、ヤマトオサガニやコメツキガニに比べ底質に対して明瞭な棲みわけをしていないようである。ただし、個体数が比較的多い 20 個体/0.25 m² の活動が認められた環境について検討すると、図-8 と表-3 に示すように、最干潮時からの比高が高い環境で多数の個体が活動する傾向にあることがわかった。

3.3 ワンドの環境とスナガニ類の分布

ここでは、地点 B と E のワンドと本川側の環境とスナガニ類の分布を比較することから、ワンド環境の特徴について検討する。図-3b)、図-4 より下流の地点 B のワンド内では、本川と同様に塩分は一定の値を示し、さらに水位変動は本川よりも小さく、より安定した環境が形成されていることがわかる。同時にワンド内の底質は泥質であったのに対し、本川側の潮間帯では砂礫質であった。スナガニ類は、予備調査を含め、本川側ではチゴガニしか確認できなかったが、ワンド内では図-9 に示すように、この他にヤマトオサガニ、コメツキガニなども分布していた。特にワンドの奥のライン B-1 では多数のシオマネキも確認できた。一方、上流の地点 E では、図-3a)c)、図-4 からワンド内の方が、第十堰からワンド内に伏流水が流入しているために塩分の変動が大きく生じていることがわかる。スナガニ類はいずれのラインでもチゴガニしか認められていないものの、このような環境に依存する希少種の魚種であるイドミミズハゼの生息が確認されている。

汽水域のワンド環境は本川側に広がる干潟と異なった環境が形成されており、それに応じて本川側とは異なる生物相が分布しているようである。つまり、ワンド環境には河口部の生物多様性を高める機能があると言える。

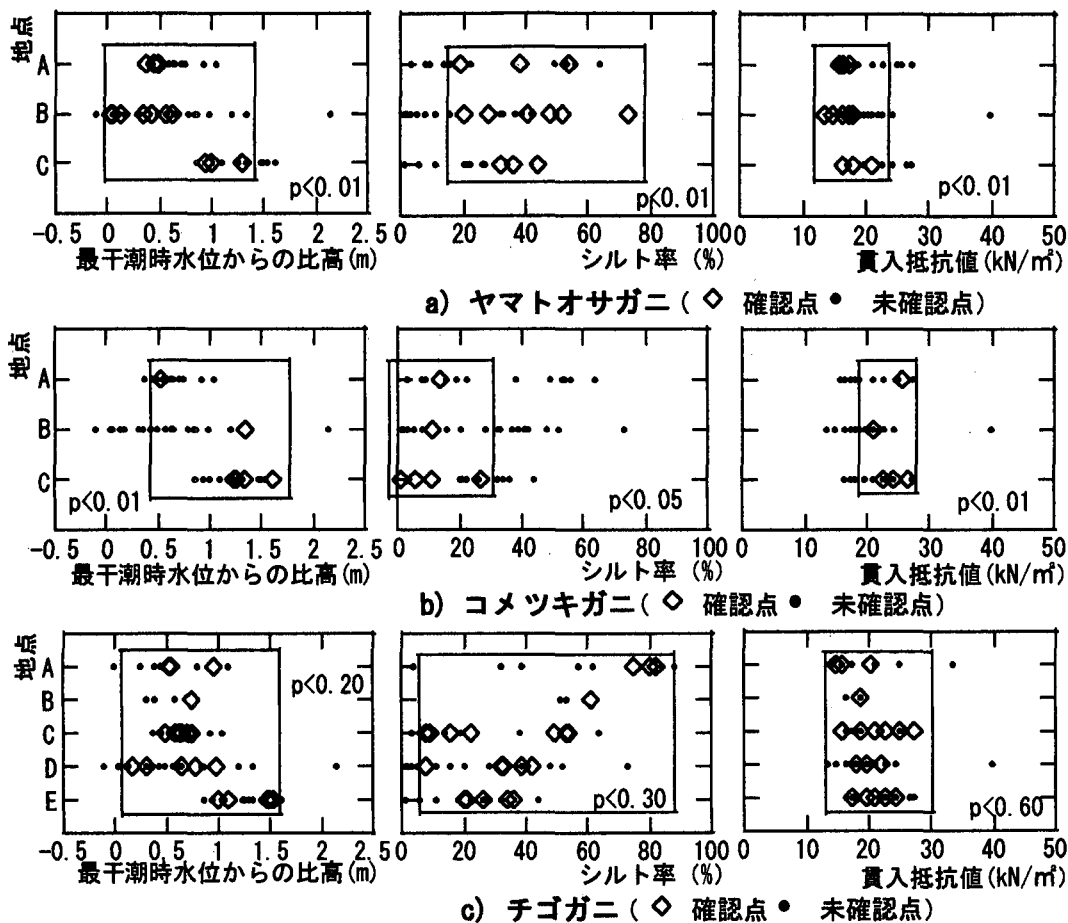


図-6 スナガニ類の活動地点の底質

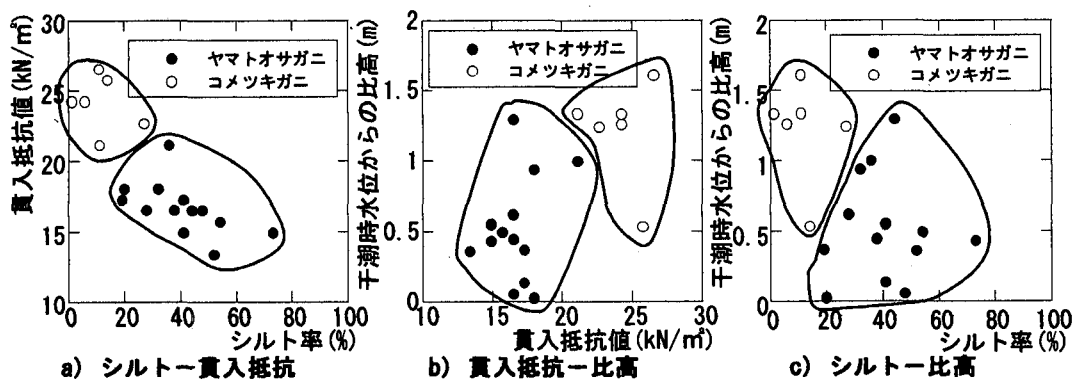


図-7 ヤマトオサガニとコメツキガニ活動確認地点の底質環境

4. 結 論

スナガニ類の生息場としての機能面から、河口部汽水域の潮間帯環境について検討を行った。その結果、汽水域の上下流での塩分や流動の変動、潮間帯の上部と下部での底質環境、さらにワンドと本川側の潮間帯の底質、

表-1 スナガニ類生息場の底質環境のU検定

Mann-Whitney のU検定	有意確率		
	比高	シルト	貫入抵抗
ヤマトオサガニ	0.007	0.002	<0.001
コメツキガニ	0.010	0.033	0.006
チゴガニ	0.168	0.264	0.546

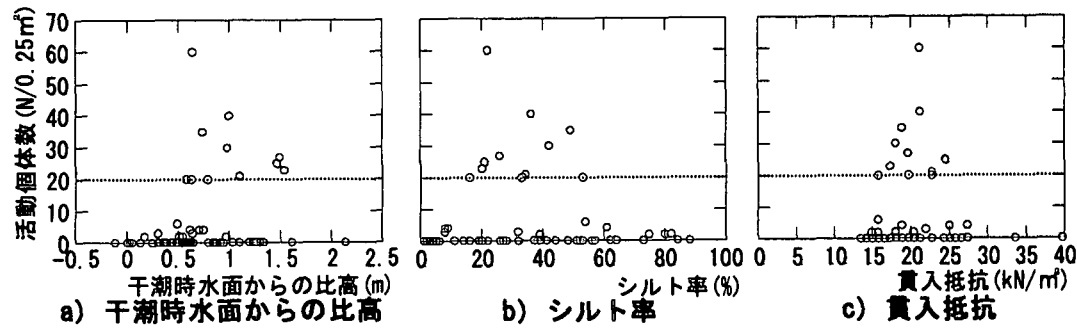


図-8 チゴガニ活動個体数と底質環境

表-2 スナガニ類生息場の底質環境の χ^2 検定結果

ラムダ χ^2 検定	標準化された正準判別関数係数		
	比高	シルト	貫入抵抗
ヤマトオサガニ	0.410	0.206	0.571
コメツキガニ	0.651	1.409	0.271

表-3 チゴガニの活動確認地点の底質環境 (20 個体以上)

Mann-Whitney の U 検定	有意確率		
	比高	シルト	貫入抵抗
チゴガニ (20N/0.25 m²以上)	0.020	0.492	0.445

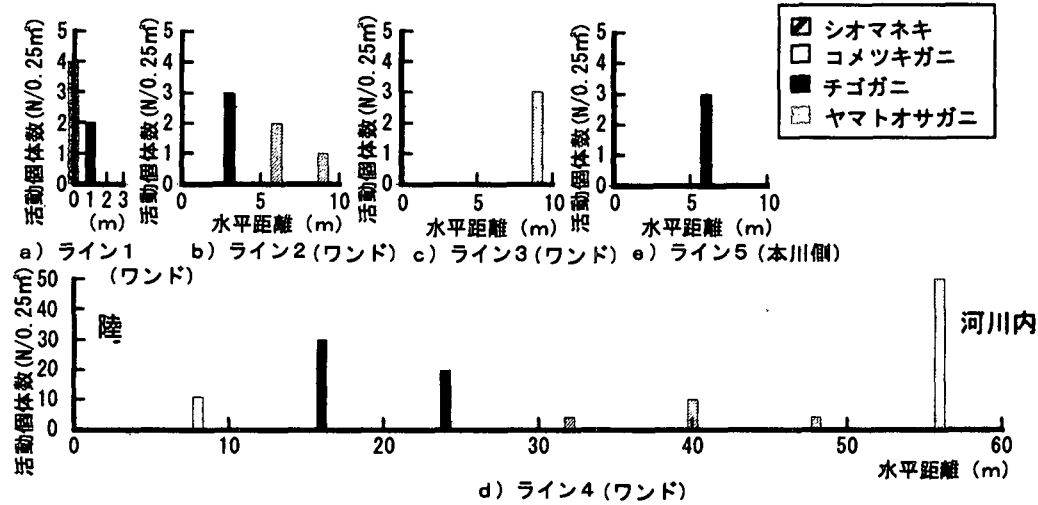


図-9 地点 B の各ライン上のスナガニ類の分布

塩分、水位変動はそれぞれ異なっていることが明らかになった。スナガニ類については、種間関係などの検討はなされていないが、それぞれの種は環境の差異に応じて分布していることを説明することができた。またスナガニ類の生息場から干潟環境をみると、吉野川汽水域の価値は複数種のスナガニ類の生息を可能にしている環境の多面性にあると言える。

謝辞：干潟の地形測量にご協力いただいた、米田耕造氏、杉本卓司氏（ニタコンサルタント（株））、調査計画の策定にあたってご助言いただいた金山勉氏、中野雅美氏、小串重治氏（総合科学（株））、調査協力いただいた

戸高英二氏（（株）フジタ建設コンサルタント）の諸氏に対し、ここに謝意を表す。

参 考 文 献

栗原康編著 (1988): 河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー, pp. 143-144, 東海大学出版会.
建設省徳島工事事務所 (1997): 生き物の生育・生息環境はどうなるの, p. 8.
矢持 進・岡本庄一・小田一紀 (1997): 砂浜や泥浜に棲占する底生生物の底質浄化能力—ニホンスナゴリとヤマトオサガニ—, 海岸工学論文集, Vol. 44, pp. 1176-1180.
Ono, Y. (1965): On the ecological distribution of ocyroid crabs in the estuary, The Memorirs of the Faculty of Science, Kyusyu University, Series E, Vol. 4, No. 1, pp. 30-46.