

北川感潮域におけるカワスナガニの生息環境と水質変動に関する研究

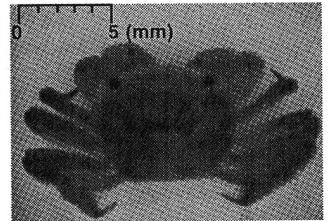
九州大学工学部 学生会員 原 浅黄 九州大学大学院 学生会員 李 昇潤
九州大学大学院 正 会 員 山西博幸 九州大学大学院 フェロー 楠田哲也
宮崎大学工学部 正 会 員 村上啓介

1. はじめに 宮崎県北川では、平成9年度より「河川激甚災害対策特別緊急事業」として大規模な河川改修が行われている。これに伴う水流・水質変化により、多くの生物の生息環境に影響を及ぼすことが推測される。本研究は、環境庁のレッドデータブックに記載されている希少種であり、その生態もあまり解明されていないカワスナガニの動態に着目し、北川感潮域の水利・水質変動を工学的手法を付加させながら関係づけるための現地調査および室内実験を行う。

2. 調査・実験方法

2.1 現地縦断方向水質調査 調査日時は平成11年10月10日（大潮，満潮～干潮～満潮），および11月29日（小潮，満潮～干潮～満潮）である。測定区間は河口0kmから7kmまでとし、この区間1km毎に測定地点を設定し、その横断面の最深部に船を係留し測定した。水面から0.5m間隔の点の他に水面下0.1mと河床上0.1mの点でpH，電気伝導率，濁度，DO，水温，塩分を市販の多項目水質測定器（堀場製作所製，U-20series）を用いて測定した。また、各地点では所定高さ毎に採水を行い、その試水の分析によりクロロフィル-a，CN比，TN，TPの濃度を得た。

2.2 カワスナガニ密度調査 本論文で対象とするカワスナガニは南日本の河川感潮域に生息し、大きいもので甲幅が1cm程度のスナガニである（写-1参照）。調査は平成11年10月23～25日，11月8～9日の2回行った。カワスナガニは、コドラート（50×50cm枠使用）を調査地点に設置した後、コドラート内のカワスナガニを含む砂泥をその下流に配したサーバーネット（2mm網目）へ流し込むようにして採取した。その中に生息していたカワスナガニをカウントし1m²当たりの個体数を求めた。カワスナガニの同定には実体顕微鏡を用いた。採取したカワスナガニのうち必要個体を5%ホルムアルデヒドで硬化させた後、70%エタノールに水浸させて、保存した。



写-1 カワスナガニ（雄）

2.3 長期水質変動調査 カワスナガニ密度調査で明らかになった生息最上流部と最下流部の水質変動を把握するために、最上流部では平成11年10月25日～11月8日（大潮～小潮～大潮）に、最下流部は11月9日～23日（大潮～小潮～大潮）に実施した。2.1と同様の水質測定器を用いてpH，電気伝導率，濁度，DO，水温，塩分濃度の5項目の変動を10分間隔で計測し、データロガーに保存した。

2.4 カワスナガニ塩分耐性実験 カワスナガニの生息に関する塩分の影響について実験を行った。実験は塩分の濃度を変えたビーカー内に2～3匹のカワスナガニを水没させて、その生存日数を調べた。想定水域を淡水，汽水域及び海水域として塩分を0.5，10，30psuの3種類に設定した。ビーカー内には北川で採取した河川水を使用し、これに海水を混合して所定の塩分濃度を作製した。また、現地調査時にカワスナガニの生息地点ではDOがおおよそ8mg/l以上を呈していることが多かったことから、本実験でもビーカー内のDOを8mg/l以上に保つようにした。

3. 実験結果と考察 2回の現地縦断方向の水利・水質調査に基づくと、北川の密度流現象が塩水楔を呈していることから、弱～緩混合型に属していることがわかる（図-1参照）。塩水楔の先端は満潮時には6～7km上流まで及んでおり、干潮時でも5km上流まで侵入している。水温の縦断形状も塩水楔とはほぼ同様の形状を有し、下層塩水の方が上層淡水に比して水温はやや高くなっている。一方、クロロフィル-a，

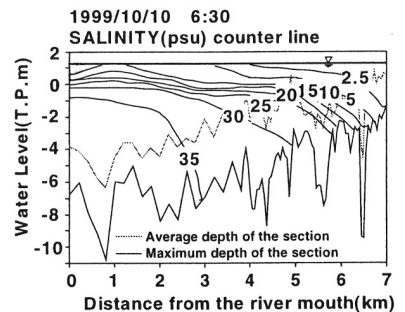


図-1 塩分等濃度線図（大潮、満潮）

TN, TPは塩水遡上の形態とは別にパッチ状に高濃度点が存在したり、時間的にも場所的にも変化が大きい。そのオーダーはクロロフィル-aで $10\mu\text{g/l}$ 以下、TNでは 1mg/l 以下、TPでは 0.1mg/l 以下となっている。塩水遡上が6~7km上流まで及んでいることから汽水域を7km付近までと想定し、汽水域に生息するカワスナガニの密度調査はこの範囲を

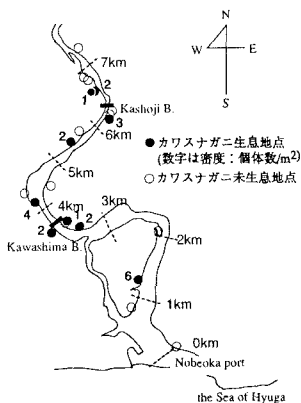


図-2 カワスナガニ密度調査

中心として行った。図-2は北川感潮域のマップ上にカワスナガニ密度調査の結果を示したものである。図よりカワスナガニの生息域は下流は1.3kmから上流は6.5kmにまで及んでいることがわかる。生息の縦断方向の分布は、底質や流速などのカワスナガニの選好性に対応するために連続したものとはならずパッチ状となっている。また、生息範囲の上流端は塩水の遡上する上限域とはほぼ一致することから、カワスナガニの生息条件と塩分濃度とに相関があると考えられる。図-3は、カワスナガニの密度分布と各測定地点の塩分濃度を比較したものである。図中には、カワスナガニの生息両岸域でさらされる塩分を考慮し、その一例として10/10大潮時の水表面下0.1mの塩分の時間平均値を実線で、各測定断面の最深河床上0.1mのそれを点線で示している。図から、カワスナガニの生息分布が3~4km地点で極値を持つ上に凸の形状を示すようにみえる。したがって、カワスナガニの生息環境にとって塩分は一つの環境因子ではあるものの、これのみに依存しているものではないこともわかる。図-4はカワスナガニの生息域最上流域（6.5km地点）と最下流域（1.3km地点）の塩分の長期変動を示したものである。両地点とも塩分変動は大きく、そこに生息するカワスナガニは潮汐の影響のため、塩水と淡水の両方にさらされていることがわかる。なお、塩分測定値を測定期間で平均すると、下流では23.3、上流では5.0となる。一方、カワスナガニの塩分に対する耐性を室内実験で調べたものが図-5である。この図より、塩分が10psuと30psuでは生存日数に差が見られないものの、カワスナガニが淡水中で長期間に渡って生息することは困難であることがわかる。

4. おわりに 本研究から、カワスナガニの生息条件の一因子としての塩分以外にも多数の環境因子の影響を受けることが予想される。水温、底質粒度といったその他の環境因子についても今後、カワスナガニの生息条件との関係づけを行い、カワスナガニの生息環境選好性の関数化を検討する予定である。最後に、本研究の遂行に当たり、(財)リバーフロント整備センター及び(財)河川環境管理財団より援助を受けた。また現地調査に際し、九州地方建設局、宮崎県、九州大学及び宮崎大学の学生諸氏に多大なるご協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

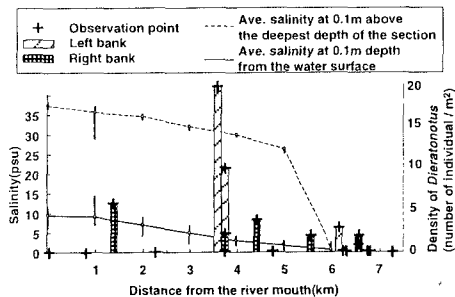


図-3 カワスナガニ密度と塩分濃度の比較

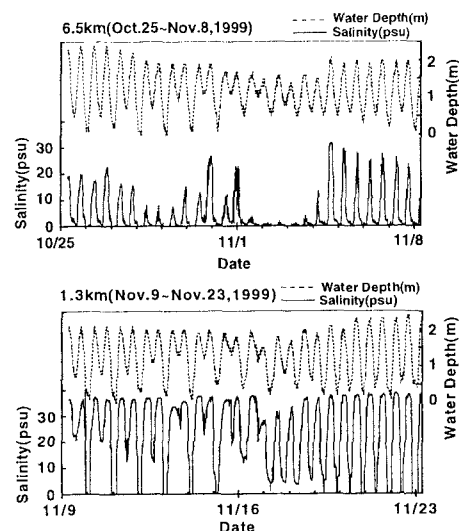


図-4 カワスナガニ生息域上流域（上、6.5km地点右岸）と下流域（下図、1.3km地点右岸）の長期水質変動

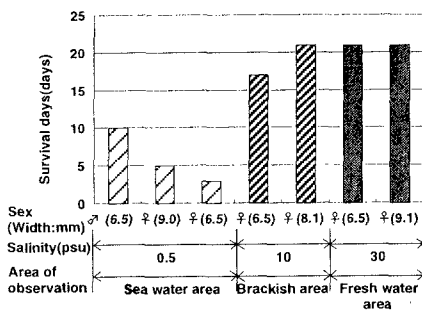


図-5 塩分耐性実験の結果