

北川感潮域におけるカワスナガニの生息分布と生息可能な環境条件

九州大学大学院工学府 学生会員 ○日宇洋平 学生会員 平田将彦
学生会員 吳 一権 フェロー 楠田哲也

1. 目的 近年、河川の改修に際し生物多様性を損なわないようにし、しかも可能な限り多様性を増大させる配慮が求められている。生態系に影響を及ぼさないように配慮した河川改修を行うには、そこに生息する生物の生態や、死滅を招くような生息環境を把握する必要がある。本研究では、宮崎県五ヶ瀬川水系の北川感潮域に生息する希少種カワスナガニ(*Deiratonotus japonicus*)を対象とし、生息分布特性に関する現地調査および生息条件に関する室内実験を行った。

2. 内容 2.1 縦断方向生息分布調査 北川感潮域でのカワスナガニの全生息数の季節による変動および北川縦断方向の生息分布特性を把握するために平成13年5、7、9、11月、平成14年1月、3月の計6回調査した。平成12年度までの調査により北川感潮域では、河口から7km地点まで海水の遡上が認められたため、河口の0km地点から400m毎に上流の7km地点までの左右両岸計38地点を調査地点とした。

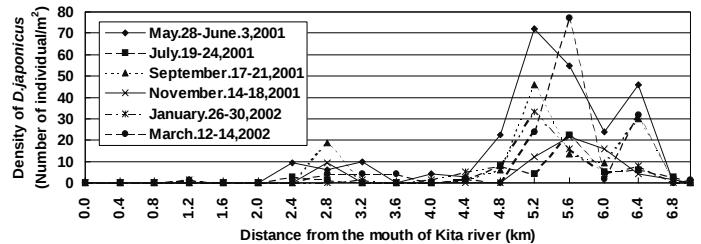


図-1 北川でのカワスナガニの縦断方向生息分布（右岸）

2.2 横断方向生息分布詳細調査 上述の縦断方向分布調査では比較的河岸から近い地点で調査したが、流心付近での生息状況を把握するために平成13年8月に横断方向生息分布調査を実施した。調査対象地点として、カワスナガニの生息が多く確認されている3.60km地点と5.75km地点を選定した。3.60km、5.75km地点の右岸からそれぞれ20m、10m毎に調査地点を取った。但し、調査地点によっては水深や流速が大きく調査不可能な箇所があった。

2.3 パッチ状生息分布調査 カニは捕食による個体数の減少を防ぐためにパッチ状に生息していることが多い。そこでカワスナガニの存在形態を明らかにするために調査した。調査対象地点としてカワスナガニの生息が多く確認されており、横断方向の勾配が比較的緩やかな5.75km地点を選定した。7m四方の区域を縦横1m間隔で区分した49ヶ所を調査地点とした。

2.4 流速に対する耐性実験 縦断方向生息分布調査によりカワスナガニは流速の緩やかな瀬に多く生息する傾向があった。また、河川の流量の増大により流速が大きくなることでカワスナガニが海域まで流され死滅すること考えられる。そこで生息条件の1つとして流速を取り上げてカワスナガニの流速に対する耐性を明らかにするために流速に関する室内実験を実施した。

実験には水路幅15cm、長さ8m程度の水路を用いた。堰を下流に取り付けて水深約10cmを保つようにし、流量を変えることで流速を調節した。水路床の条件を（ ）水路底面に2mm以下の砂を貼り付けたもの、（ ）水路底面に2mm以下の砂を敷設したもの、（ ）水路底面にカニが隠れることができる程度の中礫（ $4.75\text{mm} < d < 19\text{mm}$ ）を敷設したものの3種類とし、これらの路床を水路の中程に5mの範囲にわたって設置してそれぞれの実験を行った。また、カワスナガニは、4mm、6mm、9mmのものを扱い、各水路床の条件につき3回ずつ実験した。

3. 調査結果および考察 北川縦断方向の生息分布のうち、右岸のものを図-1に示す。これによると、生息密度は、季節による変化はあるものの左岸では0.8～1.2kmと4.4～6.4kmの調査地点で生息が確認された。右岸では2.4～3.2kmと4.8～6.4kmで確認されたが、特に4.8～6.4kmが大きな生息密度を示している。生息密度の大きな地点は、カワスナガニに適した生息環境であるといえる。

図-2は各調査月毎のカワスナガニの全生息数の概算値の変化を示したものである。5月から7月にかけて大幅に個体数が減少している。これは梅雨時期の河川の増水等によって他の時期に比べ、より多くのカニが下流部に流されたためであると考えられる。また、7月以降減り続けていた個体数は1月から3月にかけて増加している。これは冬季は生息条件がカワスナガニの生息にとって厳しく、寿命で死ぬカニが多い時期であるために個体数が減少していたものの、春

図-2 全生息数の概算値の変動

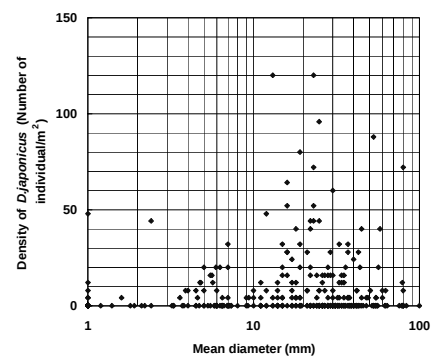


図-3 河床材料の中央粒径と生息密度の関係

になり、そのような死滅が少なくなってくるとともに繁殖が活発になり始めたためであると考えられる。1月から3月かけて増え始めた個体数は、5月にかけてもさらに増加するものと考えられる。

採取したカワスナガニの甲幅別の全捕獲個体数に対する割合を各調査月別に調査した。雄と雌の甲幅の分布を比較すると9mmを超えるものはすべて雌で、同齢の個体では一般に雄より雌の方が大きいといえる。甲幅別の分布を比較すると、7月の甲幅2～5mmの個体の比率がその他の月に比べて大幅に大きくなっている。また、3月の調査では、1月に比べて抱卵した雌の個体数が大幅に増加していたことから、3月頃に繁殖が活発に行われるようになり、活発な時期が5月から7月頃まで続くと考えられる。

図-3は、6回の調査での河床材料の中央粒径とカワスナガニの生息密度の関係を示したものである。カワスナガニが生息している点の中礫($4.75\text{mm} < d_{50} < 19\text{mm}$)から甲幅の数倍までの範囲に多いことが分かる。これは、河床材料が隠れ場として重要な生息条件の一つであることを示している。ただし、河床材料が中礫以上であってもその他の生息条件が適さない場合にはカワスナガニは生息していないと考えられる。

図-4にTPとカワスナガニの生息密度の関係を示す。これによると、TPが-200cm以下になるとカワスナガニはほとんど生息していないことが分かる。ここでは生息密度とTPのみの関係を示しているが、河川感潮域では塩分濃度も変動するためにTPに塩分濃度の変動幅を考慮したものと生息密度の関係をさらに調べる必要がある。

図-5は、5.75km地点の横断面図、カワスナガニを採取した点、および生息密度を示したものである。5.75km地点では、6点のうち右岸側の2点でのみ生息が確認された。残りの4点ではTPが-200cm以下であった。よって、河川の流心付近はカワスナガニの生息に適していない。

図-6は、パッチ状分布調査を行った区域でのカワスナガニの生息密度を示したものである。調査時にはこの区域の河床材料の中央粒径は、ほぼすべての点において10～30mm程度で、水深10～50cmであり、これまでの調査結果をふまえると、カワスナガニが多く生息し得る環境であった。図-6によると調査点により生息密度にばらつきはあるが、7m四方の領域ではカワスナガニの分布形態はパッチ状になっていなかった。

表-1に、流速に対する耐性実験で、() の場合と() の場合でカワスナガニが流された場所付近での摩擦速度 U_* を求め、また、礫が流されるとカニも流されてしまうと考えるため、() の場合の中礫(今回の実験では $d=4.75\text{mm}$ 、 19.0mm について)が流される時の限界摩擦速度 U_{*c} を計算した。 U_{*c} の計算には栗原の式を用いた。表によると、() の場合は、上手く砂につかまることができた6mmのカニは 4.41cm/s まで耐えることができた。() の場合は、9mmのカニのみではあるが、砂に潜り流れに逆らって 3.45cm/s まで耐えることができた。しかし、砂に潜ってもその砂が流されてしまえばカニも一緒に流されると考えられる。中礫が流されるとき限界摩擦速度 U_{*c} は、それぞれ 5.82cm/s 、 7.60cm/s であった。以上から、() の場合では、カニは礫の下に隠れれば、中礫が流される限界摩擦速度程度までは耐えうると考えられる。

4. 結論 カワスナガニは北川感潮域の4.8km～6.4kmの範囲で多く生息する。隠れ場として中礫から甲幅の数倍程度の礫が多い場所を好み、TPが-200cm以下の場所や、河川の流心付近にはほとんど生息していない。繁殖は3月から7月頃まで活発に行われる。また、流速に対してはカワスナガニが河床材料の下に隠れることで河床材料が流される程度の流れにまで耐えうる。

謝辞 本研究の一部は、北川における河川生態学術研究会の総合的な調査研究の一環として実施され、科学研究費補助金・文部科学省科学研究室基盤研究(B)の補助を受けた。また、国土交通省延岡工事事務所、宮崎県延岡土木事務所、東海漁業組合、および九州大学都市環境工学講座の学生諸氏には多大なるご協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

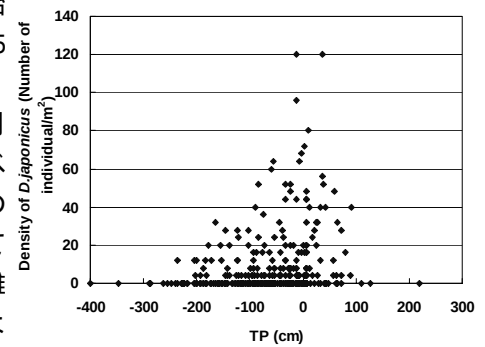


図-4 TPと生息密度の関係

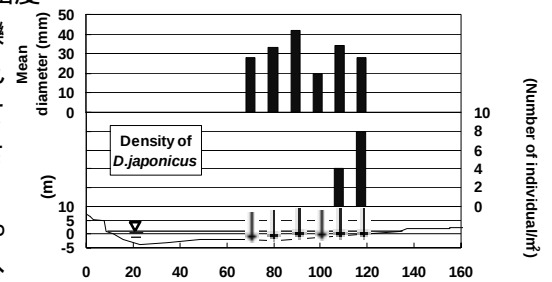


図-5 5.75km地点における横断面と河床材料の中央粒径と生息密度の関係

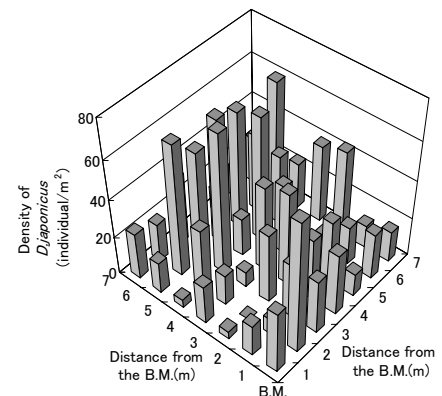


図-6 5.75km地点における7m四方の区域での生息密度分布

(i) 砂を貼り付けた場合	
甲幅	U_* (cm/s)
4mm	1.89
6mm	4.41
9mm	2.33
(ii) 砂を敷設した場合	
甲幅	U_* (cm/s)
4mm	1.89
6mm	1.89
9mm	3.45
(iii) 中礫を敷設した場合	
粒径(mm)	U_{*c} (cm/s)
4.75	5.82
19.0	7.60

表-1 各実験条件における U_* および U_{*c}