

ニホンザリガニの生息地を特徴付ける水位特性の解明

○パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員	池田 幸資
兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究所	土居 秀幸
パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員	加藤 敦子
パシフィックコンサルタンツ株式会社	三塚多佳志
北海道立総合研究機構水産研究本部	川井 唯史
北海道大学地球環境科学研究所	根岸淳二郎

1. はじめに

生物の保全のためには、対象種の分布と生息地との関連性の理解が必要である¹⁾。生物が、生存、成長及び生殖するための環境は、時間や空間とともに変化する。生物の生息密度は水位変化、季節変化などの時間的変化と関連するため、生息密度とかかわりのある環境要因を数値化して理解することが望まれる。特に淡水域に生息する生物が影響を受けるのは、生息空間を規定する水位であり、温帯域では季節により水位が大きく変化することが想定される。水生生物の生活史における流量変動の重要性は、主に魚類で報告されている。魚類以外に、ザリガニ類をはじめとした甲殻類があげられる。これらも魚類と同様に、流量変化への応答を理解することは保全のために重要と考えられる。

ニホンザリガニは、一般的に魚類に比べ移動能力が低く、陸上を移動する例もごくまれに報告されているが、通常は水位の増加による流出や水位の低下による負の影響が想定される。ただし、それらを明確に示した報告はない。本研究は、ニホンザリガニについて、水位環境の時間変動に着目して、その生息環境要因を明らかにすることを目的とした。水位変動の多寡がニホンザリガニの生息を規定する要素であるという考えに基づき、捕獲調査と環境計測を行った。

2. 材料及び方法

2016年6月27日、7月2日及び13日の3日間で、北海道札幌市、江別市、北広島市に位置する13箇所で調査を実施した。努力量は2人30分とし、礫をめぐりながらニホンザリガニを捕獲し、その後流速、河床材料の粒径、落葉による河床被覆率、河床勾配を測定した。また、各河川に、2015年11月15日から2017年11月17日まで自記式水位水温計を設置した。13箇所

の河床の中央部を30cm程掘り下げ、塩化ビニール製のパイプを配置し、河床から25cm程の深さに自記水位計を設置した。水位の測定間隔は、1時間とした。水位変化の程度を把握するために、規模、変化率、頻度、水位が変動してからの持続時間²⁾を算出した。出水は、ニホンザリガニが好まない流速である10cm/s³⁾に相当する水位を算出した。出水の規模は最大水位 (m)、変化率は1時間あたりの水位上昇値の最大値 (m/hour)、頻度は出水回数、水位が変動してからの持続時間は連続する出水の合計時間 (hour)とした。渇水は、水位が河床を下回る水位と定義した。渇水の規模は最低水位 (m)、変化率は1時間あたりの水位下降値の最大値 (mm/hour)、頻度は渇水回数、水位が変動してからの時間は連続する渇水の合計時間 (hour)とした。水温は、自記水位計で記録された1時間毎の値の中央値を算出した。

ニホンザリガニの生息地の環境のうち、既存の研究により出現の有無に強く影響する要因を各調査箇所測定した現地項目(流速、水温、河床材料指標、落葉による河床被覆率、傾斜)と自記水位計で計測した水位項目(最大水位、出水変化率、出水回数、出水の合計時間、最低水位、渇水変化率、渇水回数、渇水の合計時間)の値を平均0、標準偏差1に標準化した値を使用し主成分分析を行った。さらに、ニホンザリガニの生息要因を把握するために、13箇所全てで捕獲されたニホンザリガニの捕獲数を目的変数、主成分分析で得られた5つの変数を説明変数とした一般化線形モデル(GLM, 誤差分布:負の二項分布)と ΔAIC を用いたモデル選択を実施した。

3. 調査結果

捕獲調査により、13箇所中6箇所でニホンザリガニの生息が確認され、各箇所で0~5個体が捕獲された。13箇所で計測された自記水位記録の結果は、図

キーワード：ニホンザリガニ、生息環境、水位変動、出水、渇水

発表者連絡先：北海道札幌市北区北7条西1丁目2番地6 TEL 011-700-5227、FAX 011-709-0628

1に示すとおりであった。主成分分析の結果、現地項目では、3軸までで74.5%の説明力があった。現地1軸は、傾斜に正の関係、流速に負の関係、河床材料指標に負の関係があった。現地2軸は流速、落葉による河床被覆率、水温に正の関係があった。3軸は落葉による河床被覆率に正の関係、水温に負の関係があった。水位項目では、2軸までで75.6%の説明力があった。水位1軸は最大水位、出水の合計時間、出水回数に正の関係、渇水回数に負の関係があった。水位2軸は最低水位と渇水変化率に正の関係、渇水の合計時間に負の関係があった。13箇所で行われた捕獲個体数を目的変数とするGLMの結果、 ΔAIC が小さな上位5モデル中4モデルにおいて、水位1軸、水位2軸が選択された。

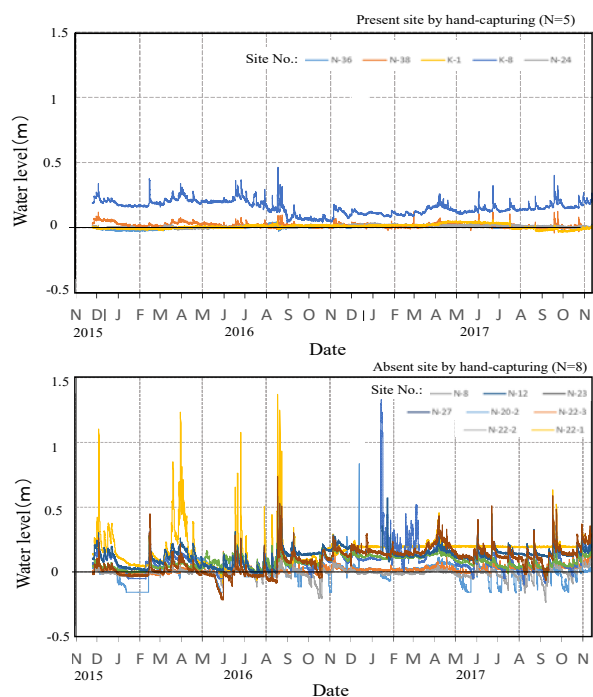


図1 ニホンザリガニ調査箇所における水位変化

4. 考察

本研究において、ニホンザリガニの生息要因は、水位1軸（最大水位（m）、出水の合計時間（hour）、出水回数に正の関係、渇水回数に負の関係）に特徴づけられる出水と、水位2軸（最低水位（m）と渇水変化率（mm/hour）に正の関係、渇水の合計時間（hour）に負の関係）に特徴づけられる渇水に影響を受けており、水位の変動がニホンザリガニの生息に影響することが示唆された。

ニホンザリガニ個体数は、水位1軸との関係がみられたことから、最大水位、出水の合計時間及び、出

水回数が多い環境はニホンザリガニの生息に適さないことが示唆された。ザリガニ類は魚類と異なり頭部から尾部にかけての断面が紡錘形をしておらず断面が広く、水流の抵抗を比較的受けやすいと考えられる。また、ニホンザリガニ個体数は、水位2軸との関係がみられたことから、最低水位、渇水変化率が負の方向に大きい河川では、ニホンザリガニが生息できないことが示唆された。表流水は水生生物にとって生息場であるため、渇水は生息場所の縮小または、分断を生じさせる。その他、渇水による生息地面積の減少に伴い、餌資源の質と量が変化するため、水生生物の密度が減少することが報告されている。しかし、ザリガニの餌資源は主に落ち葉であり、周辺が広葉樹であることから餌資源が不足することは考えにくく、ニホンザリガニ個体数の減少要因は、生息地面積の減少が強いと考えられる。

開発事業においてニホンザリガニの生息地の改変が避けられない場合には、個体の移植や生息地の造成といった代償措置が必要である。これまでの移植や生息地の造成後のモニタリング結果では、必ずしも、ニホンザリガニ個体群が定着しない場合もある。この要因として、餌資源としての落ち葉や枝の存在、流速、水温及び礫などの生息条件のみを考慮し、水位変動に関する視点が欠けていたことが想像される。ニホンザリガニの生息地には、水位の安定性が必要であることが示されたことから、個体の移植や生息地造成に際しては、水位の変動が少ない環境を選定する必要がある。

参考文献

- 1) Morris, D. W. 1988. Habitat-dependent population regulation and community structure. *Evolutionary Ecology* 2:253–269.
- 2) Richter, B. D., J. V. Baumgartner, J. Powell, and D. P. Braun. 1996. A method for assessing hydrologic alteration within ecosystems. *Conservation Biology* 10:1163–1174.
- 3) Nakata, K., and S. Goshima. 2003. Competition for shelter of preferred sizes between the native crayfish species *Cambaroides japonicus* and the alien crayfish species *Pacifastacus leniusculus* in Japan in relation to prior residence, sex difference, and body size. *Journal of Crustacean Biology* 23:897–907.