

福島県裏磐梯地域の水域に生息する外来底生動物、 フロリダマミズヨコエビ（端脚目：マミズヨコエビ科）の食性

Food habits of an alien freshwater amphipod *Crangonyx floridanus* Bousfield (Amphipoda: Crangonyctidae) in the Urabandai area, Fukushima Prefecture

代表者 共生システム理工学類 教授 塘 忠顕

○成果の概要

はじめに

フロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* Bousfield は北米原産の外来種で、生態系被害防止外来種リスト（環境省と農林水産省が生物多様性条約の愛知目標達成と、外来種に対する国民の理解・関心・適切な行動のために作成したリスト）で総合対策外来種の「その他の総合対策外来種」に指定されている。日本では 1989 年に発見され、現在は北海道、本州、四国、九州に広く分布する（Nagakubo et al., 2011）。福島県では 2003 年に阿武隈川水系で発見され（塘ら, 2008）、その後は県内各地で記録されている。裏磐梯地域では現在この地域から生息が確認されている 6 種の外来底生動物の中で最も広域に分布する種であり、流水域では長瀬川の酸川流入部よりも上流域に（武田ら, 2015）、止水域では他の水域とは表流水によるつながりがない場所も含めて、大小様々な池沼・湖沼から記録されている（塘ら, 2016）。

フロリダマミズヨコエビは在来の淡水棲ヨコエビ類と較べて高い環境適応力や繁殖力をもつ。そのため、生息環境や餌資源をめぐる在来の淡水棲ヨコエビ類と競合し、在来種に対して負の影響を及ぼす可能性が考えられる。ところが、本種と在来種（オオエゾヨコエビ）の混生地の一つである長野県安曇野市の蓼川では、生息場所の環境や餌条件が十分にそろっているため、マイクロハビタット・レベルでニッチ分割が生じ、共存が可能になっていることが知られている（田中ら, 2010）。一方、千葉県や埼玉県における本種とアゴトゲヨコエビと

の混生地、静岡県における本種とヒメアナンデルヨコエビとの混生地のように、在来種との相互関係が不明な混生地もある（金田ら, 2007; 草野, 2009）。また、本種とニッチを同じくするミズムシ（等脚目：ミズムシ科）のようなヨコエビ類以外の底生動物に対する影響も懸念されている（倉西ら, 2008）。しかし、本種の生態的特徴、特に利用している餌資源については十分な知見がほとんどない。そのため、本種と在来種との間の相互関係については、上述した長野県安曇野市蓼川の事例を除くとほとんど評価されていないのが現状である。そこで本研究では、本種が生息している福島県裏磐梯地域の池沼や河川で、本種が餌資源として何を利用しているのかを明らかにするため、安定同位体比分析による食性解析を実施した。

なお、本研究は平成 24~27 年度に実施した文部科学省特別経費によるプロジェクト研究「遷移途中にある自然環境を自然遺産として良好に保全するための研究モデルの策定-磐梯朝日国立公園の人間と自然環境系（生物多様性の保全）に関する研究-」に対する株式会社ニチレイからの研究助成（研究課題：裏磐梯ニチレイ社有地内の池沼を含む裏磐梯の池沼や河川に生息する外来種、フロリダマミズヨコエビ（ヨコエビ目：マミズヨコエビ科）の食性解析）を受けたもので、主に難波元生（福島大学大学院共生システム理工学研究科博士前期課程）の修士論文研究として実施した。磐梯朝日国立公園特別保護地区内にある五色沼湖沼群の毘沙門沼での採集は環境省の許可を得て実施した（許可番号：環東地国許第 1407114 号）。

調査地と分析方法

本研究で解析に用いたサンプルは、裏磐梯地域の毘沙門沼、桧原湖畔探勝路沿いの池沼、長瀬川の蛇平橋付近、小野川橋付近の4つの調査地から2015年の夏（7月、長瀬川蛇平橋付近のみ8月）、秋（11月）、2016年の春（5月）に採集した（長瀬川蛇平橋付近では2016年2月にも採集を実施した）。

消化管を解剖によって取り出した個体を凍結乾燥後、粉末化し、錫箔に包んで試料とした。試料は元素分析計（Flash 2000, Thermo Fisher Scientific）と接続した安定同位体比質量分析計（Delta V, Thermo Fisher Scientific）を用いて炭素と窒素の安定同位体比を測定した。標準物質はL-AlanineとL-Proline（日本分析センター製）を使用した。測定誤差は $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ ともに0.2‰未満であった。

結果と考察

安定同位体比分析の結果、フロリダマミズヨコエビの $\delta^{15}\text{N}$ の値は、4つの調査地いずれも一次消費者（モンカゲロウの幼虫、ヒラタカゲロウ科の幼虫、オオシマトビケラの幼虫、キリバナトビケラ属の幼虫、ミズムシ、ヌカエビ）のそれよりも高く、二次消費者（トンボ目の幼虫、オオヤマカワゲラの幼虫、オオコオイムシ、ヘビトンボの幼虫、オオヒメゲンゴロウ）と同等か、それよりも高い場合もあった（図1）。また、 $\delta^{15}\text{N}$ の値が二次消費者と同等の値を示す傾向に季節変動は認められなかった（図1）。本種は生息場所や摂食様式からデトリタス（生物由来の有機物）を餌資源として利用していると考えられるが、本研究の結果（ $\delta^{15}\text{N}$ の値が二次消費者と同等であること）は、裏磐梯地域に生息する本種は、餌資源として植物由来のデトリタスよりも動物由来のデトリタスを利用している可能性が高いことを示唆している。また、池沼（毘沙門沼と桧原湖畔探勝路沿いの池沼）

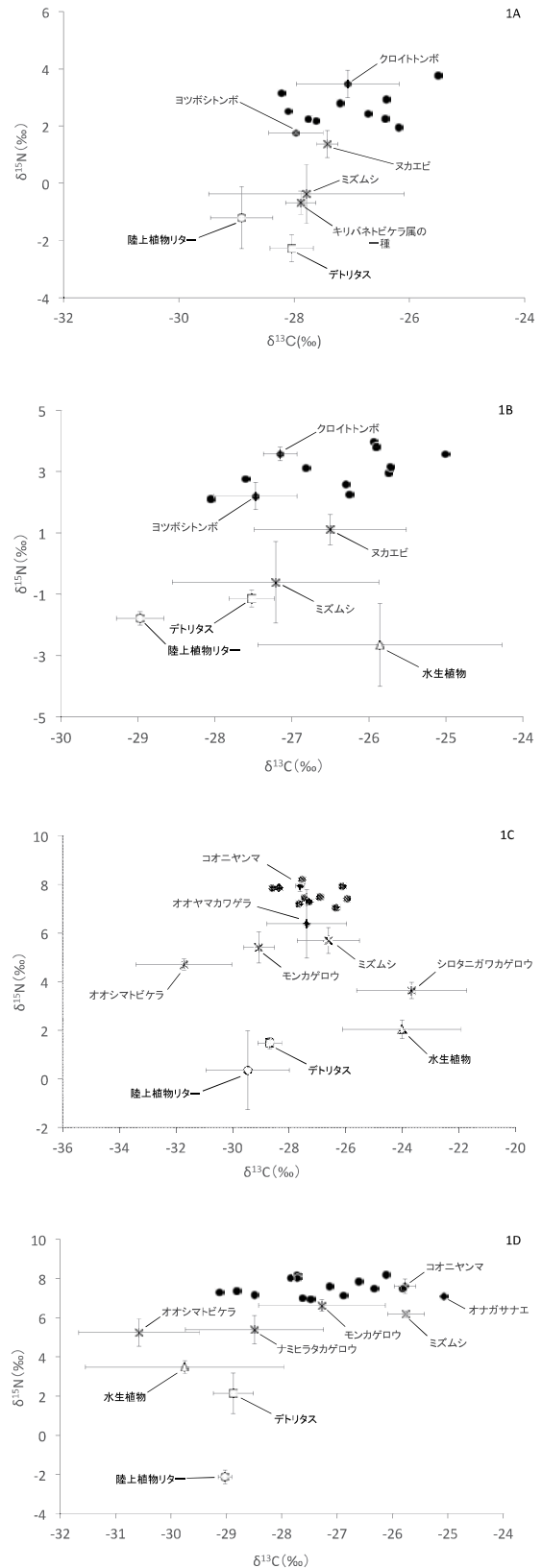


図1 裏磐梯地域の池沼と河川に生息する底生動物及び餌資源の $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{15}\text{N}$ マップ
 毘沙門沼 (A: 5月と B: 11月) と長瀬川蛇平橋付近 (C: 5月と D: 11月) のサンプルの測定結果。フロリダマミズヨコエビ (●) 以外は平均値を示し、バーは標準偏差を表す。

と河川（長瀬川の蛇平橋付近と小野川橋付近）の間で本種の $\delta^{15}\text{N}$ の値を比較すると、池沼に生息する個体（2-4%, 図1A, B）よりも河川のそれ（7-8%, 図1C, D）の方がどの季節も高い傾向が示された。このことから、本種が炭素源として利用している餌資源は、池沼と河川の間で異なるものと思われる。

本種はデトリタス食者であるミズムシとの間で餌資源をめぐる競合が生じる可能性が懸念されているが（倉西ら, 2008）、本種の $\delta^{15}\text{N}$ の値はどの調査地においてもミズムシのそれよりも高かった（図1）。このことは、両種が利用する餌資源は異なることを示している。したがって、少なくとも本研究の調査地では、両種が餌資源をめぐる競合する可能性は低いと考えられる。

長野県安曇野市蓼川の本種と在来種との混生地では、在来種であるオオエゾヨコエビの $\delta^{15}\text{N}$ の値は本種のそれよりも低い傾向が示された（田中ら, 2010）。現在の裏磐梯地域からは在来の淡水棲エコエビ類が記録されていないが（塘ら, 2016）、過去には川上青沼や湯沼に流入する細流における生息情報（猪苗代町の水田周囲の用水路に生息していたものと同種のため、オオエゾヨコエビの可能性が高い）がある（福島県保健環境部公害規制課（編）、1992）。仮に裏磐梯地域に本種と在来種との混生地が存在したとしても、本種の $\delta^{15}\text{N}$ の値の高さから考えると在来種と餌資源をめぐる競合は生じないかもしれない。しかし、同種であっても生息地によって餌資源が異なる可能性はあるので、本研究で調査地とした場所以外の生息地でも、本種の食性解析を進め、その食性に関するデータを収集・蓄積する必要がある。

引用文献

福島県保健環境部公害規制課（編）（1992）ふくしま湖沼生物サイエンス—猪苗代湖と裏磐梯湖沼群の生物—, 福島県, 福島。

金田彰二・倉西良一・石綿進一・東城幸治・清水高男・平良裕之・佐竹 潔（2007）日本における外来種フロリダマミズヨコエビ（*Crangonyx floridanus* Bousfield）の分布の現状, 陸水学会誌, 68: 449-460.

倉西良一・金田彰二・石綿進一・清水高男・平良裕之・佐竹 潔（2008）多摩川水系に侵入した外来動物「フロリダマミズヨコエビ」の分布・拡散の現状と生態系への影響予測, 公益財団法人とうきゅう環境財団学術研究助成成果報告書, 37: 1-96.

草野晴美（2009）湧水性端脚類ヒメアナンデーロヨコエビ *Jesogammarus fluvialis* Morino の地理的分布と生息環境, 陸水学雑誌, 69: 223-236.

Nagakubo, A., K. Sekiné, Y. Tanaka, R. B. Kuranishi, S. Kanada and K. Tojo (2011) Rapid expansion of the distributional range and the population genetic structure of the freshwater amphipod *Crangonyx floridanus* in Japan, *Limnology*, 12: 75-82.

武田悠太・難波元生・塘 忠顕（2015）長瀬川及びその左支川・酸川における底生動物相, 福島生物, (58): 35-48.

田中吉輝・長久保麻子・東城幸治（2010）外来種フロリダマミズヨコエビと在来種オオエゾヨコエビが混棲する長野県安曇野市蓼川における両種の個体群動態, 陸水学雑誌, 71: 129-146.

塘 忠顕・増渕翔太・大平 創（2016）裏磐梯に生息する底生動物, pp.151-161.「裏磐梯・猪苗代地域の環境学（塘 忠顕編著）」, 福島民報社, 福島。

塘 忠顕・斎藤広行・遠藤絢香（2008）阿武隈川に侵入した外来種フロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* Bousfield（端脚目：マミズヨコエビ科）～その特徴と脅威～, 日本生態学会東北地区会会報, (68): 36-40.