

原著論文

群馬県菅沼におけるウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus* と共生ヒルミミズ
および貝形虫の新記録

星野 亨¹・群馬県立尾瀬高等学校理科部²・大高明史^{3,*}・スミス ロビン J.⁴

¹群馬県立尾瀬高等学校 : 〒378-0301 群馬県沼田市利根町平川
(to-hoshino@edu-g.gsn.ed.jp)

²代表, 星野亨 (前掲)

³〒378-0301 青森県弘前市富士見台
(ohtaka@hirosaki-u.ac.jp)

⁴滋賀県立琵琶湖博物館 : 〒525-0001 滋賀県草津市下物町
(robin-james-smith@biwahaku.jp)

*責任著者

要旨: 北米原産の特定外来生物であるウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus* が群馬県の菅沼で新たに発見された。2019年の調査では菅沼全域の沿岸部に分布していることが確認された。この菅沼のウチダザリガニの共生者としてシグナルヒルミミズ *Sathodrilus attenuatus* (環形動物環帯綱ヒルミミズ目) と *Uncinocythere occidentalis* (節足動物門甲殻亜門貝形虫亜綱) が確認された。ヒルミミズ類の種組成から、菅沼のウチダザリガニは北海道に由来する個体が移植されたものと推測された。

キーワード: ウチダザリガニ, 群馬県, 菅沼, ヒルミミズ, 貝形虫

New records of the signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) and its ectosymbiotic branchiodellidan and ostracod from Lake Sugenuma in Gunma Prefecture, central Japan

HOSHINO Tohru¹, Science Club of Oze Senior High School², OHTAKA Akifumi^{3,*} and SMITH Robin J.⁴

¹Oze Senior High School: Hirakawa, Tone, Numata, Gunma Prefecture 378-0301, Japan
(to-hoshino@edu-g.gsn.ed.jp)

²refer to HOSHINO Tohru

³Fujimidai, Hirosaki, Aomori Prefecture 036-8143, Japan
(ohtaka@hirosaki-u.ac.jp)

⁴Lake Biwa Museum: Kusatsu, Shiga Prefecture 525-0001, Japan
(robin-james-smith@biwahaku.jp)

*corresponding author

Abstract: A new population of the non-indigenous signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, was recorded from Lake Sugenuma in Gunma Prefecture, central Japan. A survey conducted in 2019 confirmed that the signal crayfish is established and widely distributed in the lake. *Sathodrilus attenuatus* (Annelida, Clitellata, Branchiobdellida) and *Uncinocythere occidentalis* (Arthropoda, Crustacea, Ostracoda) were newly recorded in the Prefecture, as ectosymbionts on the crayfish. The branchiobdellidan fauna suggests that the present crayfish and symbionts in Lake Sugenuma are derived from Hokkaido populations or their descendants.

Key Words: Signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, Lake Sugenuma, Gunma Prefecture, Branchiobdellida, Ostracoda

はじめに

北米原産のザリガニ類の一種であるウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) は、移植先のヨーロッパや日本で、病原性卵菌類の媒介 (Unestam, 1969; Kamimura and Kawai, 2020) や捕食 (Nakata and Goshima, 2006), 競争 (Usio et al., 2001) などによって在来ザリガ

ニ類を衰退させたり、水生動物の捕食や水中植生の改変 (Usio et al., 2009; Nyström, 2017) などを通して在来の生態系に大きな被害を与えることが知られている。このため、日本では、特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律 (外来生物法:平成16年法律第78号) により、2006年に特定外来生物に選定された (Usioほか, 2007)。

日本のウチダザリガニは1926年から1930年にかけて北

アメリカ・コロンビア川流域から輸入された個体が野外に放流され、その一部が分布を拡大してきたものである（川井ほか, 2002; Usioほか, 2007）。現在、ウチダザリガニの分布が確認されているのは、北海道（Usioほか, 2007）、福島県（中谷・横山, 2003; 塘ほか, 2017）、千葉県（Nakata et al., 2010; 尾崎ほか, 2011）、栃木県（君島ほか, 2017）、新潟県（志田・川井, 2022）、長野県（熊川ほか, 2011; 北野ほか, 2022）、福井県（保科, 2011, 2014）、滋賀県（川井ほか, 2002）の8つの道県におよんでいる。

日本に分布するウチダザリガニから、環形動物門環帯綱ヒルミズ目ヒルミズ科のシグナルヒルミズ *Sathodrilus attenuatus* Holt, 1981とヘラガタヒルミズ *Xironogiton victoriensis* Gelder and Hall, 1990, および節足動物門甲殻亜門貝形虫綱カイミジンコ目Entocytheridae科の *Uncinocythere occidentalis* (Kozloff and Whitman, 1954) が記録されている（Ohtaka et al., 2005; Smith and Kamiya, 2001）。いずれも北米のザリガニ類の外部共生者で、宿主の移植に伴って非意図的に日本へ侵入したものとみなされている。国内で見られるヒルミズ類の種組成は宿主であるウチダザリガニが定着した地域によって異なるため（Ohtaka et al., 2005）、二次的に拡散したウチダザリガニの侵入経路を推定する際に、形態（Kawai et al., 2004）や遺伝子組成（Usio et al., 2016）とともに、共生するヒルミズ類の種組成が証拠として用いられている（Kawai et al., 2004; 大高, 2010; Nakata et al., 2010; 北野ほか, 2022; 志田・川井, 2022）。

群馬県では、かつて、椎原廣男氏がオレゴン州コロンビア川から1916年に輸入して東京水産大学に寄贈したウチダザリガニの一部が、1916年に丸沼近くの試験用池で飼育された記録がある（中澤, 1916）。しかし、この飼育個体が丸沼に放流された証拠はなく、丸沼での分布を示す記録もない（川井ほか, 2004）。川井ほか（2004）はこの記録に関連して、2001年5月に丸沼とその周辺で調査を行なっているが、ウチダザリガニの分布は確認されなかった。国立科学博物館には1930年に群馬県丸沼で採集されたウチダザリガニの標本1個体が現存する（川井ほか, 2004）。これは、丸沼近くの試験用池で1930年まで生存した個体であると推測されている。

群馬県立尾瀬高等学校理科部は、群馬県内の自然環境を調査する中で、2019年8月に片品村の複数の住民から菅沼に大型のザリガニ類が生息しているという情報を得た。そこで、菅沼に生息するザリガニ類の種を明らかにし、分布の現状を把握するとともに、共生動物を調べるために2019年から2023年にかけて標本観察と現地調査を実施した。こ

こでは、隣接する丸沼での調査とあわせてその結果を報告する。

なお、菅沼における大型ザリガニ類の発見と分布調査の概要は“ぐんまの自然の「いま」を伝える報告会2019”で発表し（群馬県立尾瀬高等学校理科部, 2020）、上毛新聞（2021）でも報道されたが、そこでは、形態や分子などの根拠を示したザリガニの種の同定は行っていない。

調査地と方法

菅沼（36.828 N, 139.364 E）は、群馬県利根郡片品村の標高1,731 mの山間に位置する、湖面積0.77 km²、湖岸長6.5 km、最大水深75.0 mの貧栄養湖である（日本陸水学会, 2006）。日光白根山の溶岩が川をせき止めたことによって形成された堰止湖で、東湖盆を形成する清水沼と中央の弁天沼、および主湖盆である北岐沼の3つの湖盆から構成される。

菅沼に生息するとされるザリガニ類の存在を確認し、種を明らかにするために、2019年9月28日の午前中に菅沼の清水沼の湖岸で調査を行い、たも網（網目2.5 mm）や素手によって、6個体のザリガニ類を捕獲した。捕獲個体は70%エタノールで固定して実験室に持ち帰り、種同定のために形態を観察した。

菅沼におけるザリガニ類の分布状況を知るために、2019年10月21日から翌22日にかけて、湖内でトラップを用いた捕獲調査を行った。調査に用いたトラップは、角形両口式の蟹カゴ（W44 cm × H25 cm × D59 cm; 網目1 cm）である。誘因のために、頭と尻尾を除いたニシンとサンマを3 cm幅で輪切りにした餌をポリエチレン製の水切りネット（18 × 25 cm）に入れ、蟹カゴあたり2個ずつをカゴ内部のエサ袋に入れた。2019年10月21日の10時から14時までに、菅沼の湖岸に沿ってほぼ等間隔の15地点（図1）に、餌を入れたトラップを1個ずつ、水深0.5 ~ 1 mの範囲の湖底に設置した。トラップを設置する作業はボートを使って行った。トラップは翌10月22日の日中に回収した（図2A）。捕獲したザリガニ類は、現地で、トラップごとに個体数を計数するとともに、個体ごとに電子ノギス（Mitutoyo CD-20C）を用いて体長（全長; 額角先端から尾節後端までの長さ）を1 mmの精度で測定し、性別と抱卵の有無を調べた。調査時には、トラップに入ったザリガニ類以外の生物についても記録した。捕獲したザリガニ類は、計測後、一部は70%エタノールで固定し、残りはその場で駆除した。トラップごとに捕獲されたザリガニ類の個体数を CPUE (catch per unit effort; Usioほか, 2007) とし、捕獲個体のサイズや

性別とあわせて湖盆ごとに集計した。湖盆間での捕獲個体数の差と捕獲個体の体長の差の有意性を、それぞれ一元配置の分散分析とクラスカル・ワーリス検定で調べた。また、捕獲個体の性比の偏りと湖盆間での性比の違いの有意性をピアソンの χ^2 検定で調べた。検定には柳井(2015)を用いた。

同様のザリガニ類の分布調査を、菅沼の下流に位置する丸沼(36.827N, 139.344E)で、2021年10月9日から10月10日にかけて湖岸に沿った15地点(図1)で行った。丸沼は湖面積0.45 km²、湖岸長3.5 km、最大水深47.0 mの中栄養湖である(日本陸水学会, 2006)。調査に用いた捕獲トラップの種類や設置した水深は菅沼と同様であるが、餌としてはニシンのみを用いた。

共生動物の観察に用いるために、2021年10月10日に菅沼の清水沼から手網で捕獲した大型ザリガニ4個体を現場で70%エタノールで個別に固定して実験室に持ち帰った。共生動物の観察では、固定したザリガニ類の体表や鰓室、保存液を双眼実顕微鏡下で調べ、ヒルミズ類と貝形虫類をすべて回収して計数した。ヒルミズ類は、同定のために成熟した一部の個体をアルコールシリーズで脱水後、パルサムで封入してプレパラート標本とし、光学顕微鏡で形

態観察を行なった。同定にはHolt(1981)、Gelder(2019)、大高(2007)を用いた。貝形虫は、一部の個体をスライドガラス上で解剖してからグリセリンで封入したプレパラート標本を光学顕微鏡で観察し、Kozloff and Whitman(1954)、Hart and Hart(1974)およびSmith and Kamiya(2001)を用いて同定を行った。同定に用いたヒルミズ類および貝形虫類のプレパラート標本の一部は、宿主である大型ザリガニ類のアルコール液浸標本とともに、参照標本として群馬県立自然史博物館(GMNH)に保管した。

加えて、1930年に丸沼で採集されて国立科学博物館に保管されているウチダザリガニの液浸標本(♀1, NSMT Cr-1233)について共生動物の観察を目的とした調査を行なった。標本調査は、大高が1999年10月1日に国立科学博物館新宿分館で行い、サンプル瓶内のザリガニ標本の体表や保存液を実顕微鏡で調べた。

菅沼での大型ザリガニ類の移入や定着の時期、および経路などを推定するために、2023年1月に電話で聞き取り調査を行った。対象者は菅沼および丸沼の管理担当者、菅沼の養殖場の職員、地元ガイド、丸沼地区の鳥獣保護管理員、片品村の住人からなる30~70歳代の8名である。聞き取り項目は、菅沼への大型ザリガニ類の移入の時期や経路に関する情報と目撃の時期とした。

結果

菅沼のザリガニ類の同定

2019年9月の調査で菅沼から捕獲したザリガニ類は、第1歩脚の表面に棘や顆粒がなく可動部が白青色であった(図2B)。また、額角の先端が尖角で眼の後方に2対の棘を持っており、雄の第1腹肢は管状の交尾肢に変形し、先端には棘がなかった。これらの特徴は、川井ほか(2004)や志田・川井(2022)が示したウチダザリガニ*Pacifastacus leniusculus*の特徴とよく一致することから、菅沼の大型ザリガニ類をウチダザリガニと同定した。3個体を群馬県立自然史博物館に保管した(GMNH-IC567)。

ウチダザリガニの菅沼での分布状況

2019年10月に実施した捕獲調査では、菅沼内の15地点に設置したトラップから計187個体のウチダザリガニが捕獲された。CPUE(一晩あたりトラップあたりの捕獲個体数)は0から63個体(平均12.5個体)の範囲で、湖盆ごとの平均値は中央に位置する弁天沼(33.7個体)が清水沼(6.3個体)や北岐沼(7.6個体)よりも高かったが、どの湖盆でもばらつきが大きく、湖盆間で有意な差は認められなかつ

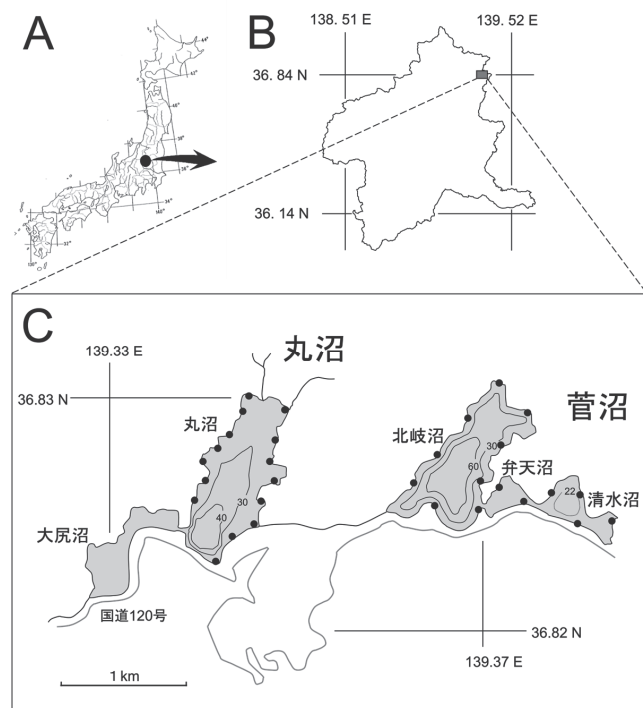


図1. 調査を行った菅沼と丸沼の位置。

A, 日本地図と調査地の位置; B, 群馬県と調査地の位置; C, 菅沼と丸沼の地図。Cのグレーの部分湖面。黒丸はトラップを設置した地点、湖内の数字は水深(m)を示す。

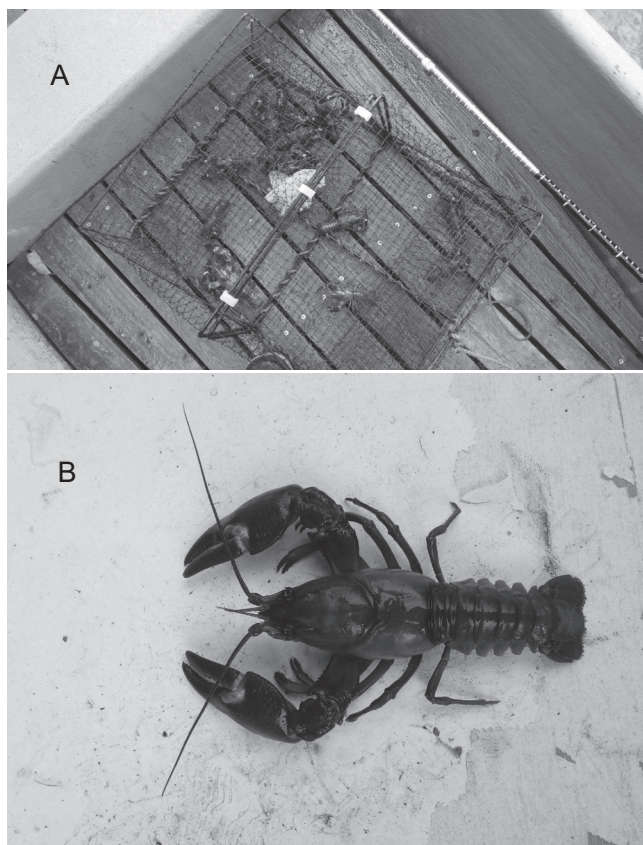


図2. 菅沼で捕獲されたシグナルザリガニ。

A, トラップに入ったシグナルザリガニ, 2019年10月22日北岐沼西岸; B, トラップで捕獲されたシグナルザリガニの雄個体 (全長136 mm), 2021年10月10日清水沼において捕獲。

た ($P = 0.08857$) (表1)。捕獲されたウチダザリガニの全長は69 ~ 133 mm の範囲で湖盆間で有意な差はなかった ($P = 0.14743$)。捕獲個体は全体で雄が64%を占め、有意に雄に偏っていたが ($P = 0.00677$)、湖盆間で性比に違いはみられなかった ($P = 0.33010$)。抱卵雌は1個体、北岐沼で捕獲された。菅沼に設置したトラップには、ウチダザリガニ以外の動物は入らなかった。

共生動物の種組成

共生動物の観察を行なった4個体の菅沼産のウチダザリガニはいずれも雄で、全長が119 ~ 132 mmの範囲の大型個体であった。ウチダザリガニの標本の体表や保存液中から、共生動物としてヒルミミズ類と貝形虫類が確認された。

観察されたヒルミミズ類は突起のない円筒形をしており、成熟個体の体長は1.5 ~ 2.8 mmであった (図3A)。口節は背唇、腹唇とも平坦で指状葉を持たず、また、顎板は背側、腹側ともに四角形で、背側で5本、腹側で4本の小歯を持っていた (図3B)。雄性管は腺質膨腔部の末端が大きく二叉し、筋肉質膨腔部との境界に短い管状の前立腺が付

属していた。こうした特徴から本種はシグナルヒルミミズ *Sathodrilus attenuatus* Holt, 1981と同定された。回収されたシグナルヒルミミズは孵化後まもないと思われる幼若個体から環帯を持った大型の成熟個体までさまざまなサイズや成熟度の個体を含んでいた。成熟した1個体を群馬県立自然史博物館に保管した (GMNH-IO214)。回収されたヒルミミズ類には他の種は含まれていなかった。

貝形虫類は雄の体長が0.38 ~ 0.41 mmであった。小顎は退格的で、1個の内葉と1節の触鬚、およびひとつの咀嚼葉で構成されていた。雄交尾器は均等にカーブした把握器を備え、その内縁には一個の歯が、末端には4個の突起が見られた (図3D)。これらの特徴から、この貝形虫は *Uncinocythere occidentalis* (Kozloff and Whitman, 1954) と同定された。シグナルヒルミミズと同じく *U. occidentalis* も小型で未成熟の個体から成熟した雌雄ペアまでが多数確認された (図3C)。成熟したペア1組を群馬県立自然史博物館に保管した (GMNH-IC568)。回収された貝形虫類に、これ以外の種は含まれていなかった。

共生動物の観察を行った4個体のウチダザリガニに対するシグナルヒルミミズの共生率は100%で、共生数は72 ~ 119個体 (平均100.5個体) であった。同様に、貝形虫 *U. occidentalis* のウチダザリガニに対する共生率も100%で、共生数は30 ~ 98個体 (平均72.5個体) であった。

聞き取り調査による大型ザリガニ類の菅沼への移入と定着時期の推定

2023年1月に行った聞き取り調査では、大型ザリガニ類の菅沼への移入時期や移入経路に関する情報は得られなかった。一方、菅沼における大型のザリガニ類の目撃時期に関する回答で最も早いものは2014年であった。この目撃がきっかけになって、それ以降は頻繁な目撃情報があった。

丸沼での調査と丸沼産ウチダザリガニ標本の共生動物

2021年10月9 ~ 10日に丸沼の15地点で行った捕獲調査では、どの地点でもザリガニ類は捕獲されなかった。また、その他の生物も捕獲されなかった。

1930年に採集され国立科学博物館に収蔵されている丸沼産のウチダザリガニ標本 (NSMT Cr-1233) については、体表からも保存液からも共生動物は確認されなかった。

考察

菅沼個体群の現状

2019年10月に菅沼全域で実施した調査で捕獲されたウチ

表1. 菅沼におけるシグナルザリガニの捕獲調査結果.

2019年10月21-22日の調査に基づき、湖盆ごとに捕獲個体の内訳を示した。
CPUE：一晩あたりトラップあたりの捕獲個体数.

湖盆名	トラップ数	捕獲総数	CPUE		全長(mm)		性比 雄%
			レンジ	平均	レンジ	平均	
清水沼	4	61	0-20	6.3	70-127	95.6	68
弁天沼	3	101	14-63	33.7	69-132	94.8	59
北岐沼	8	25	0-30	7.6	71-133	99.0	70
合計	15	187	0-63	12.5	69-133	96.3	64

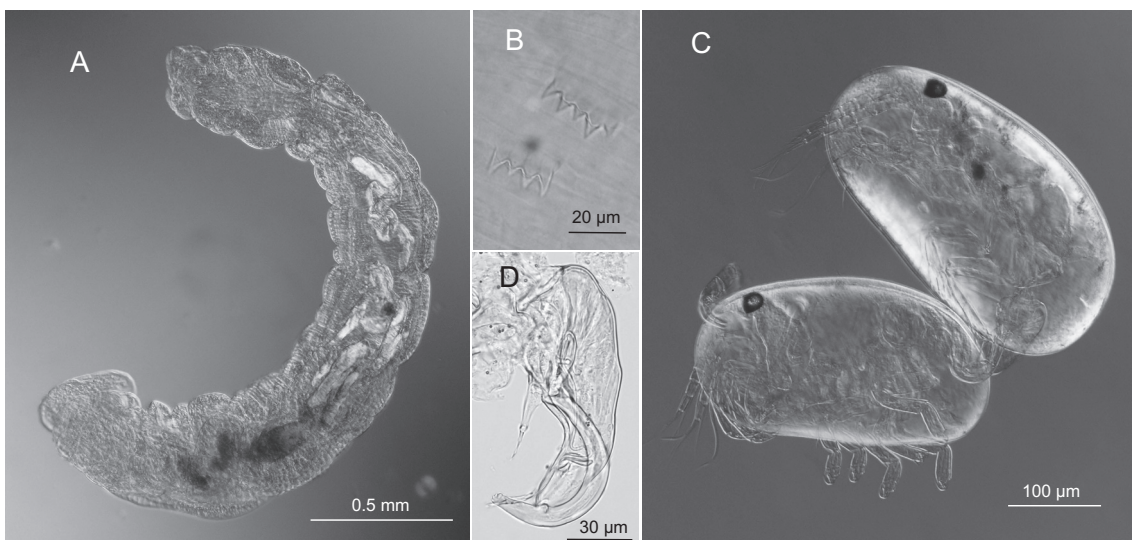


図3. 菅沼産のシグナルザリガニで確認された共生動物.

A, シグナルヒルミズ *Sathodrilus attenuatus* (ヒルミズ類); B, 同 顎板, 上が背側顎板, 下が腹側顎板; C, *Uncinocythere occidentalis* (貝形虫類) の雌雄ペア; D, 同 雄交尾器. いずれも2021年10月10日に採集された標本.

ダザリガニのCPUEや全長, 性比は3つの湖盆で違いがなかったことから, 菅沼にはウチダザリガニが偏りなく広く分布していることが明らかになった. サイズのばらつきも大きく, 抱卵個体も確認されていることから, ウチダザリガニは菅沼に定着していると考えられる. また, 共生動物であるヒルミズ類のシグナルヒルミズと貝形虫類の *Uncinocythere occidentalis* も繁殖個体が多数確認されていることから菅沼に定着しているとみなされる. 本研究における聞き取り調査では, 大型ザリガニ類の菅沼への移入時期や移入経路に関する情報は得られなかったものの, 2014年以降は菅沼で頻繁に目撃されていることから, ウチダザリガニと共生動物は, 2014年にはすでに菅沼に定着していた

可能性が高い.

菅沼におけるウチダザリガニのCPUE (一晩あたりトラップあたりの捕獲個体数) は最大で63個体, 15地点の平均で12.5個体であった. この平均値を, Usio ほか (2007) による国内14地点におけるウチダザリガニのCPUEと比較すると, 北海道江丹別川 (25.0個体) や礼文内川 (21.7個体) よりも低いが, 阿寒湖 (14.9個体) やおくと湖 (14.6個体) に匹敵する高い値であった. 照井・河野 (2017) によると, 今回菅沼で捕獲に使用したタイプの蟹カゴは, Usio ほか (2007) がCPUEの推定に用いた円筒形で両端に漏斗状の開口部を持つタイプよりも捕獲率が低いため, 今回の菅沼でのCPUEは過小評価になっている可能性がある. 保科

(2014) が九頭竜湖で行ったウチダザリガニの調査では、捕獲個体の半分近くが水深約15 mの深い地点で捕獲されている。浜野ほか (1992) は摩周湖での調査で、倒木と思われる起伏のあった水深 10 ~ 30 m付近で多くのウチダザリガニを捕獲しており、湖沼でのウチダザリガニの生息には、隠れ家となる石や倒木の存在が重要であることを指摘している。今回の調査で菅沼に設置したトラップは水深0.5 ~ 1 m以浅の沿岸部だけだったが、湖底の状態によっては、水深の大きな地点では今回調べた沿岸部よりも高い密度になっている可能性がある。ウチダザリガニの分布や密度を正確に把握するためには、転石や倒木の分布と関連させた、より深い深度までの調査をする必要がある。ただし、菅沼の湖底には酸素の減少による無生物帯が存在することから (Miyadi, 1931; 北川, 1974)、ウチダザリガニの分布は深底部下部までは及んでいないと考えられる。

共生動物から推測される菅沼個体群の由来

今回、菅沼から記録したウチダザリガニと共生者の2種は、いずれも群馬県からの初記録となる。原産地の北米ではウチダザリガニに共生するヒルミズ類として15種が知られている (Gelder, 2020)。日本ではこのうちの2種 (シグナルヒルミズとヘラガタヒルミズ) が定着している (Ohtaka et al., 2005)。このうち、ヘラガタヒルミズはヨーロッパに定着しているウチダザリガニにも広く見られるが (Gelder, 2020)、シグナルヒルミズを共生させたウチダザリガニが見られるのは原産地の北米以外では日本だけである。日本のウチダザリガニは、共生するヒルミズ類の組成から、シグナルヒルミズだけが見られる北海道各地、ヘラガタヒルミズだけが見られる長野県安曇野市明科、ヒルミズの共生がない滋賀県淡海池の3つが区別され (Ohtaka et al., 2005)、これら3つの地域に分布するウチダザリガニはそれぞれ遺伝子組成も異なっている (Azuma et al., 2011)。福島県小野川湖 (Kawai et al., 2004) や千葉県利根川水系 (Nakata et al., 2010)、新潟県阿賀野川 (志田・川井, 2022) で新たに見つかったウチダザリガニ個体群でシグナルヒルミズだけが見られる点は、これらの個体群が北海道に由来する証拠とされている。今回の菅沼のウチダザリガニも、シグナルヒルミズだけが見られた点から、小野川湖や利根川水系、阿賀野川と同様に、北海道に由来するウチダザリガニの移植によって形成された個体群であると推測される。

外来種の分布が拡大するにつれ、拡散経路も複雑になると予想されるが、近年は、実際にそのような事例が報告されている。長野県の6地点で新たに発見されたウチダザリ

ガニ個体群では、シグナルヒルミズだけが見られる松川湖やヘラガタヒルミズだけが見られる奥木曾湖に加えて、シグナルヒルミズとヘラガタヒルミズの両方が同時に共生するウチダザリガニが矢筈ダム湖で見ついている (北野ほか, 2022)。2種のヒルミズ類が混在する点から、矢筈ダム湖では、ヒルミズ相が異なる複数の産地に由来するウチダザリガニが放流されたか、由来が異なるウチダザリガニの混合飼育などで複数のヒルミズを持つようになった個体が放流されたなどの過程が考えられる (北野ほか, 2022)。矢筈ダム湖でのウチダザリガニの混合導入の可能性は、遺伝子組成の点からも支持されている (北野ほか, 2022)。

群馬県菅沼と直線距離で約10 kmしか離れていない栃木県中禅寺湖では、かつて、湖内に移植された“アメリカ産のザリガニ”から1928年に得られたヒルミズ類の標本をもとにヤドリミズ *Cambarincola okadai* Yamaguchi, 1933 が記載された (Yamaguchi, 1933; Gelder and Ohtaka, 2000)。ヤドリミズは宿主とともにすでに絶滅しているが、この宿主は、移殖年代や山間湖沼という冷水の環境からウチダザリガニだった可能性が高い (大高, 2007)。今回、菅沼で新たに見つかったウチダザリガニは、かつての中禅寺湖の“アメリカ産のザリガニ”との何らかの関係が疑われたが、ヒルミズ相が異なることから、そのような関係を支持する知見は得られなかった。また、菅沼の下流に位置する丸沼で1930年に採集された国立科学博物館のウチダザリガニ標本には共生動物がみられず、過去の丸沼と現在の菅沼のウチダザリガニの関係を示唆するような手がかりは得られなかった。

Uncinocythere occidentalis はウチダザリガニに共生する北米原産の貝形虫類の一種で、ウチダザリガニの移植先であるヨーロッパと日本で記録されている (Smith and Kamiya, 2001; Huys et al., 2014)。日本での記録は北海道 (Smith and Kamiya, 2001) と利根川水系で (Nakata et al., 2010)、宿主はどちらもウチダザリガニである。*U. occidentalis* のヨーロッパでの記録はフランス、ドイツ、スペイン、オランダ、イギリスにおよび、いずれも宿主はウチダザリガニであるが (Mestre et al., 2013; Huys et al., 2014)、スペインでは、別の貝形虫類の一種 *Ankylocythere sinuosa* (Rioja, 1942) とともにアメリカザリガニからも見ついている (Mestre et al., 2013)。菅沼のウチダザリガニから *U. occidentalis* が見つかった点は、この個体群が北海道に由来するというヒルミズ類からの推測と矛盾しないが、長野県安曇野市明科や滋賀県淡海湖など、北海道以外のウチダザリガニの産地における *U. occidentalis* の出現状況が不明なので、他からの由来を否定するものではない。

ウチダザリガニの影響

日光国立公園内に位置する菅沼では20世紀の初頭から、湖水の性状とプランクトンや魚類の生態を中心とした陸水生物学的研究が数多くなされてきた(田中, 1992)。湖底には、環境省のレッドデータブック2014(環境省, 2015)で絶滅危惧I類に指定されているチュウゼンジフラスコモ*Nitella flexilis* C. Agardh var. *bifurcata* Kasakiが分布する(Sakuyama et al., 2015)。ウチダザリガニは沈水植物群落に大きな影響を与えることが知られているため(Usioほか, 2007; 丸山・山崎, 2013; Nyström, 2017)、菅沼でもウチダザリガニによるチュウゼンジフラスコモの食害が懸念される。菅沼における底生動物の研究としてはMiyadi (1931) や上野 (1934)、北川 (1974)、安野ほか (1984) があり、沖合の湖底ではユスリカ類と貧毛類が優占することが知られているが、沿岸域の底生動物に関する情報は極めて限られている。ウチダザリガニは沿岸部の底生動物群集に大きな影響を与える可能性が高いため、生物相の知見の収集と併せて、ウチダザリガニの今後の注意深い監視が必要である。

菅沼の下流に位置する丸沼でもウチダザリガニの生息が危惧されたが、2021年10月の調査では分布が確認されなかった。しかし、菅沼からの流下個体が新たな集団を作る可能性があるため、引き続き監視する必要がある。群馬県の山間部には、菅沼や丸沼の他にも、ウチダザリガニの生息に適する冷涼な自然湖沼やダム湖が数多く分布する。関係者や来訪者への啓発により安易な持ち出しや放流による分布拡大を防ぐとともに、駆除に向けた体制づくりが重要になっている。

謝辞

菅沼で実施したウチダザリガニの分布調査は、尾瀬高校理科部の部活動の一環として行った。菅沼や丸沼での捕獲調査に際しては、土地管理者である菅沼キャンプ場や丸沼温泉環湖荘の同意を得て行った。捕獲調査の実施においては、菅沼キャンプ場や丸沼温泉環湖荘の職員の方々の協力をいただいた。また、聞き取り調査では、菅沼および丸沼の管理担当者や養殖場職員、ガイド、鳥獣保護管理員、片品村住人の計8名から情報提供をいただいた。

国立科学博物館に収蔵されている丸沼のウチダザリガニ標本の観察に際しては、国立科学博物館(当時)の武田正倫博士にお世話になった。また、菅沼標本の保管では群馬県立自然史博物館の鳥羽隆敏氏の協力を受けた。記して感謝します。

引用文献

- Azuma, N., Usio, N., Korenaga, T., Koizumi, I. and Takemura, N. (2011): Genetic population structure of the invasive signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in Japan inferred from newly developed microsatellite markers. *Plankton and Benthos Reserch*, 6: 179-186.
- Gelder, S. R. (2019): Subclass Branchiobdellida. In Rogers, D. C. and Thorp, J. H. (eds.) *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates 4th edition, Volume 4: Key to Palaearctic Fauna*. Academic Press, London, p. 483-491.
- Gelder, S. R. (2020): An ongoing saga: Endemic branchiobdellidans (Annelida: Clitellata) on translocated commercial North American crayfish. *Zoosymposia*, 17: 141-158.
- Gelder, S. R. and Ohtaka, A. (2000): Redescription and designation of lectotypes of the North American *Cambarincola okadai* Yamaguchi, 1933 (Annelida: Clitellata). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 113: 1087-1095.
- 群馬県立尾瀬高等学校理科部(2020): 菅沼に生息するウチダザリガニ調査-菅沼に生息するウチダザリガニの現状-。ぐんまの自然の「いま」を伝える報告会要旨集2019。(2020年1月11日、群馬県立自然史博物館開催)
- 浜野龍夫・林 健一・川井唯史・林 浩之(1992): 摩周湖に分布するザリガニについて。 *Researches on Crustacea*, 21: 73-87.
- Hart, D. G. and Hart Jr., C. W. (1974): The ostracod family Entocytheridae. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Monograph*, 18: 1-239.
- Holt, P. C. (1981): New species of *Sathodrilus* Holt, 1968 (Clitellata: Branchiobdellida) from the Pacific drainage of the United States, with the synonymy of *Sathodrilus virgiliae* Holt, 1977. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 94: 848-862.
- Huys, R., Oidtmann, B., Pond, M., Goodman, H., and Clark, P. F. (2014): Invasive crayfish and their symbionts in the Greater London area: new data and the fate of *Astacus leptodactylus* in the Serpentine and Long Water Lakes. *Ethology Ecology and Evolution*, 26(2-3): 320-347.
- 保科英人(2011): ウチダザリガニの福井県からの記録。福井大学地域環境研究教育センター研究紀要「日本海地域の自然と環境」, 18: 19-24.
- 保科英人(2014): 福井県九頭竜湖のウチダザリガニ(II)。福井大学地域環境研究教育センター研究紀要「日本海地域の自然と環境」, 21: 1-5.
- 上毛新聞(2021): 特定外来生物ウチダザリガニ片品で繁殖の恐れ。2021年7月3日朝刊。(高野誠也記者)
- 川井唯史・中田和義・小林弥吉(2002): 日本における北米産ザリガニ類(タンカイザリガニとウチダザリガニ)の分類および移入状況に関する考察。青森自然誌研究会誌, 7: 59-71.
- 川井唯史・Japan Crayfish Club (JCC)・中田 和義・小林 弥吉(2004): 本州に分布する北米産ザリガニ類(タンカイザリガニ・ウチダザリガニ)の分類と現状。青森自然誌研究, 9: 5-10.
- Kamimura, K. and Kawai, T. (2020): Prevalence of the crayfish plague, *Aphanomyces astaci* Schikora, in alien crayfish species in Japan. *Freshwater Crayfish*, 25: 31-37.
- 環境省(編)(2015): レッドデータブック2014 植物2(蘚苔類, 藻類, 地衣類, 菌類) —日本の絶滅のおそれのある野生生物—。ぎょうせい, 東京, 580pp.
- Kawai, T., Mitamura, T. and Ohtaka, A. (2004): The taxonomic status of the introduced north American signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) in Japan, and the source of specimens in the newly reported population in Fukushima Prefecture. *Crustaceana*, 77: 861-870.
- 君島章男・黒羽寿雄・染谷未央・近藤 慧・多和田潤治(2017): 那須塩原市におけるウチダザリガニの確認報告。那須野が原博物館紀要, 13: 39-40.
- 北川礼澄(1974): 中禅寺湖, 湯ノ湖, 菅沼および丸沼の底生動物相の研究。陸水学雑誌, 35: 32-41.

- 北野 聡・石塚 徹・村上賢賢・澤本良宏・西川 潮・大高明史(2022) : 長野県における特定外来生物シグナルザリガニの新産地および移入起源推定. 保全生態学研究, 27 : 43-53.
- Kozloff, E. N. and Whitman, D. C. (1954) : *Entocythere occidentalis* sp. nov., a cytherid ostracod commensal on western species of *Pacifastacus*. *The American Midland Naturalist*, 52 (1) : 159-163.
- 熊川真二・中田和義・川井唯史(2011) : 長野県安曇野市に生息する特定外来生物ウチダザリガニの生息地の環境とその由来. 日本ベントス学会誌, 66 : 26-32.
- Mestre, A., Aguilar-Alberola, J. A., Baldry, D., Balkis, H., Ellis, A., Gil-Delgado, J. A., Grabow, K., Klobucar, G., Kouba, A., Maguire, I., Martens, A., Mülayim, A., Rueda, J., Scharf, B., Soes, M., Monrós, J. S. and Mesquita-Joanes, F. (2013) : Invasion biology in non-free-living species : interactions between abiotic (climatic) and biotic (host availability) factors in geographical space in crayfish commensals (Ostracoda, Entocytheridae). *Ecology and Evolution*, 3 (16) : 5237-5253.
- 丸山まさみ・山崎真実(2013) : 大雪山国立公園, 然別湖の植物 V. 然別湖の水生植物相 : 2012年の状況と新たな確認種, および聞き取り調査による過去の分布について. 上土幌町がしがし大雪博物館研究報告, 35 : 1-7.
- Miyadi, D. (1931) : Studies on the bottom fauna of Japanese lakes. II. Mountain lakes of the tributaries of the River Tone, with special reference to azoic zone. *Japanese Journal of Zoology*, 3 : 259-297.
- Nakata, K. and Goshima, S. (2006) : Asymmetry in mutual predation between the endangered Japanese native crayfish *Cambaroides japonicus* and the North American invasive crayfish *Pacifastacus leniusculus* : a possible reason for species replacement. *Journal of Crustacean Biology*, 26 : 134-140.
- Nakata, K., Hayashi, N., Ozaki, M., Ohtaka, A. and Miwa, J. (2010) : First record of the North American invasive crayfish *Pacifastacus leniusculus* from the Kanto region, Tone River basin, central Japan : a range expansion to a warm water area. *Plankton and Benthos Research*, 5 : 165-168.
- 中谷 勇・横山宜雄(2003) : 磐梯朝日国立公園の小野川湖でウチダザリガニが繁殖. *Cancer*, 12 : 27-28.
- 中澤毅一(1916) : 在米椎原廣男紙より「ザリガニ」の寄贈. 水産研究誌, 11 (3) : 168-169.
- 日本陸水学会(編)(2006) : 陸水の事典. 講談社, 東京, 578pp.
- Nyström, P. (2017) : Ecological impact of introduced and native crayfish on freshwater communities : European perspectives. In Gherardi, F. and Holdich, D. M. (eds.) *Crayfish in Europe as alien species*. A.A. Balkema, Rotterdam, p. 63-85.
- 大高明史(2007) : 日本における外来ヒルミズ類(環形動物門 : 環帯綱)の分布の現状. 陸水学雑誌, 68 : 483-489.
- 大高明史(2010) : 第V部 保全学, 第3章 群集生物保全. 川井唯史・高畑雅一(編著). ザリガニの生物学, 北海道大学出版会, 札幌, p. 445-475.
- Ohtaka, A., Gelder, S. R., Kawai, T., Saito, K., Nakata, K. and Nishino, M. (2005) : New records and distributions of two North American branchiobdellidans species (Annelida : Clitellata) from introduced signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in Japan. *Biological Invasions*, 7 : 149-156.
- 尾崎真澄・光岡佳納子・高橋洋生(2011) : 千葉県利根川水系におけるウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus* の生息状況. 千葉県生物多様性センター研究報告, 3 : 65-76.
- Sakayama, H., Kai, A., Nishiyama, M., Watanabe, M. M., Kato, S., Ito, M., Nozaki, H. and Kawai, H. (2015) : Taxonomy, morphology, and genetic variation of *Nitella flexilis* var. *bifurcata* (Charales, Characeae) from Japan. *Phycological Research*, 63 (3) : 159-166.
- 志田嘉幸・川井唯史(2022) : 新潟県で新しく採集された外来種ザリガニの種名と由来の推定. 伊豆沼内沼研究報告, 16 : 21-32.
- Smith, R. J. and Kamiya, T. (2001) : The first record of an entocytherid ostracod (Crustacea : Cytheroidea) from Japan. *Benthos Research*, 56 (2) : 57-61.
- 田中正明(1992) 日本湖沼誌-プランクトンから見た富栄養化の現状. 名古屋大学出版会, 名古屋, 548pp.
- 照井滋晴・河野明斗(2017) : 春採湖における特定外来生物ウチダザリガニ防除に用いるカゴ罟の検討. 野生生物と社会, 5 (2) : 9-15.
- 塘 忠顕, 林宏至朗, 諸勝祐太郎(2017) : 福島県西郷村堀川ダムにおける特定外来生物ウチダザリガニの駆除活動とウチダザリガニを新たな観光資源として活用するための試み. 福島大学地域創造, 29 : 143-151.
- 上野益三(1934) : 日光火山麓陸水の生態學的研究 [I]. 動物学雑誌, 46 (547) : 196-213.
- Unestam, T. (1969) : Resistance to the crayfish plague in some American, Japanese and European crayfishes. *Reports of the Institute of Freshwater Research, Drottingholm*, 49 : 202-209.
- Usio, N., Konishi, M. and Nakano, S. (2001) : Species displacement between an introduced and a "vulnerable" crayfish : the role of aggressive inter-actions and shelter competition. *Biological Invasions*, 3 : 179-183.
- Usio, N., 中田和義, 川井唯史, 北野 聡(2007) : 特定外来生物シグナルザリガニ(*Pacifastacus leniusculus*)の分布状況と防除の現状. 陸水学雑誌, 68 : 471-482.
- Usio, N., Kamiyama, R., Saji, A. and Takamura, N. (2009) : Size-dependent impacts of invasive alien crayfish on a littoral marsh community. *Biological Conservation*, 142 : 1480-1490.
- Usio, N., Azuma, N., Larson, E. R., Abbott, C. L., Olden, J. D., Akanuma, H., Takamura, K. and Takamura, N. (2016) : Phylogeographic insights into the invasion history and secondary spread of the signal crayfish in Japan. *Ecology and evolution*, 6 : 5366-5382.
- Yamaguchi, H. (1933) : Description of a new branchiobdellid, *Cambarincola okadai* n. sp., parasitic on American crayfish transferred into a Japanese lake. *Proceedings of the Imperial Academy of Japan*, 9 : 191-193.
- 柳井久江(2015) : 4Steps エクセル統計第4版. オーエムエス出版, 東京, 309pp.
- 安野正之・岩熊敏夫・菅谷芳雄・佐々 学(1984) : 日光湖沼群の底生動物. 国立公害研究所研究報告, 69 : 77-87.