

北海道豊似湖における絶滅危惧種ニホンザリガニの分布と生息環境

— 豊似湖に生息するニホンザリガニの知られざる生息環境 —

田中一典¹⁾・中岡 利泰²⁾Distribution and Habitat of the Endangered Japanese crayfish (*Cambaroides Japonicus*) in
Lake Toyoni, Hokkaido, Japan

— Unknown Habitat of Japanese endemic crayfish in Lake Toyoni —

Kazunori Tanaka¹⁾・Toshiyasu Nakaoka²⁾

摘要

北海道えりも町の豊似湖において、2011年～2014年にかけて環境省から絶滅危惧Ⅱ類に指定されているニホンザリガニの分布および生息環境の調査を行った。その結果、本種は湖岸全体に分布していた。また、同居生物であるハナカジカの胃内容物から本種の個体や部位が出現したことから、豊似湖に生息するハナカジカは本種を捕食していることがわかった。通常、大型魚類が生息する環境では本種は生息していないと言われているが、豊似湖にはハナカジカの他に本種を捕食する外来魚のブラウントラウトも生息しており、その中で本種が高い密度で生息していることがわかった。水温について、本種の生息地は一般的に夏季でも20℃を上回らない低水温であることが知られているが、2012年8月から一年間の連続水温測定において夏季の最高水温が27.5℃を記録した日もあった。分布調査時に腹部が白磁色をした本種の個体が2.1%～6.5%の間で出現し、湖岸全体に分布していた。白磁色の個体は英国や豪州で報告されている白磁病に似ていたためDNA鑑定をした結果、白磁病を引き起こす*Thelohania*種の反応は陰性であった。現時点では白磁色になる原因は全く不明であり個体群保全のために今後は慎重な調査を継続していく必要がある。本種に悪影響を及ぼすと思われる動物のカメラトラップ調査(2011年7月～8月)では、本種を捕食する動物の写り込みは確認できなかったが、2014年4月～5月の間に本種が捕食された大量の死骸が見つかった。死骸の頭胸甲部の犬歯痕から、中型以下の哺乳動物と考えられ、個体群保全のために今後も継続したモニタリング調査が必要と考える。2011年の調査時に出会った19名への聞き取り調査では、湖に本種が生息している認識者は19名中13名であった。そのうち本種を捕獲している子供2名がいた。

一般的に本種は沢や小河川の魚類がほとんどいない水深の浅い場所に生息し、その生息場では最大の生物であるが、豊似湖においては捕食生物の魚類や哺乳動物も生息している。そのような環境の中で本種が高密度で生息している要因は、湖床の底質が隠れ家や棲みかとなる礫や落葉溜りが豊富にあること、餌となる落葉が大量に湖畔の樹木から供給されること、湖岸の水温や水位が変化した時に生息しやすい場所へ移動できる広い水空間の存在が考えられる。

¹⁾ 〒060-0810 北海道札幌市北区北10条西7丁目 北海道大学大学院文学研究科地域システム科学 動物舎

²⁾ 〒058-0203 北海道幌泉郡えりも町字新浜207番地 えりも町郷土資料館・水産の館

はじめに

日本国内には、3種類のザリガニ類（ニホンザリガニ *Cambaroides japonicus*、ウチダザリガニ *pacifastacus leniusculus*、アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*）が分布している。その中でニホンザリガニは唯一の日本固有種である。他の2種は昭和初期頃に北米から移入された外来種である（川井, 2003）。ニホンザリガニは、北海道の全域と東北地方北部（青森県の広範囲、秋田・岩手県の北部）だけに分布している（川井, 2007）。ニホンザリガニ（以下、本種という）は、主に清澄な水環境を有する河川の源流域や湖沼に生息し、体長は5~6cmで成長しても7cm程である（三宅, 1982）。ウチダザリガニの最大体長は15cmほど、アメリカザリガニは12cmほどである（川井, 2007）。本種は、かつて北海道の広範囲に分布していたが、現在では生息地数が大きく減少している（川井, 1996）。そのため1998年に水産庁から危急種に、2000年には環境省から絶滅危惧Ⅱ類に指定された（環境省, 2000）。また、それより以前に1934年に生息南限である秋田県大館市の生息地は乱獲による個体群消失を防止するため、国の天然記念物に指定されている（鏑木, 1932）。個体群減少の要因には、河川改修（kawai, 2000）、生息地周辺の広葉樹の伐採、水域の水質悪化や水辺環境悪化、北米産外来種のウチダザリガニによる影響などが考えられている（川井ら, 2001、川井, 2007）。このような中、えりも町の豊似湖には、本種の生息が古くから知られており（羽田ら, 1938）、2002年~2003年の中田らの調査（調査地点3ヶ所）でも高い密度で生息していることが報告された（中田ら, 2004）。また、豊似湖の本種分布への影響に関するものとして豊似湖にて釣り上げられたブラウントラウトの胃内容物から本種が捕食されていた報告（中田ら, 2006）、湖岸で

のアメリカミンクの糞とともに本種の大量の捕食残骸が発見された報告（竹下, 2011）がある。

本種は、きれいな水と安定した環境を必要とする（川井, 2007）。また、本種の生息地は沢や小河川がほとんどであり、豊似湖のような湖の生息地は希少である。希少種の保全は、単に種の保全のみならず地域の生物多様性の保全のうえでも重要である（鷲谷ら, 1996）。したがって本種の保全はその意味からも意義が大きいといえる。豊似湖の本種個体群を保全していくためには、湖全体の分布状況や生息環境、そして湖および周辺を利用する人とのかかわりに関する知見を得ることが必要である。そこで本研究では、現在の豊似湖およびその周辺における本種の分布状況を2002年~2003年の中田らの調査データと比較するとともに、湖や湖畔に出現する本種に悪影響を及ぼすと思われる魚類や哺乳類を含む生息環境および湖を利用する人とのかかわりについて把握することを目的として調査した。

調査地

豊似湖は、北海道日高山脈南端のえりも町豊似岳の子峰・観音岳の北東麓標高260mに位置し、猿留川源流部の流域内にあり、周りの小高い山の険しい急斜面と原生林に囲まれた周囲約1kmの淡水湖である。湖面積0.03k m²、容積347,000 m³、最大水深18.6m、平均水深11.6m、集水域面積0.98 k m²である（三上ら, 1999）。湖岸周辺は、大小様々な角張った石が積み重なりガレ場を形成している。（図1a~1c）。

調査地点

湖全域を網羅するため、夏季の湧水期においても水涸れを起こすことなく年間を通して湖へ流入する小河川を1ヶ所（L1）、湖岸を11ヶ所（L12~L12）

の計 12 箇所の調査地点を設けた (図 2)。

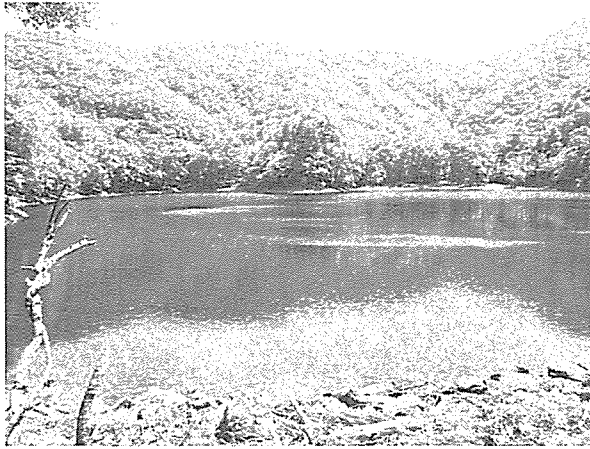


図 1a. 湖の入り口から見た豊似湖



図 1b. 大小様々な角張った石がガレ場状態となっている湖岸

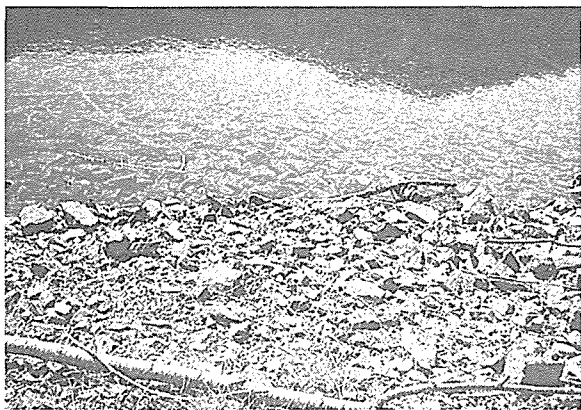


図 1c. 調査地の湖岸(大小様々な石が湖内にも広がっている)

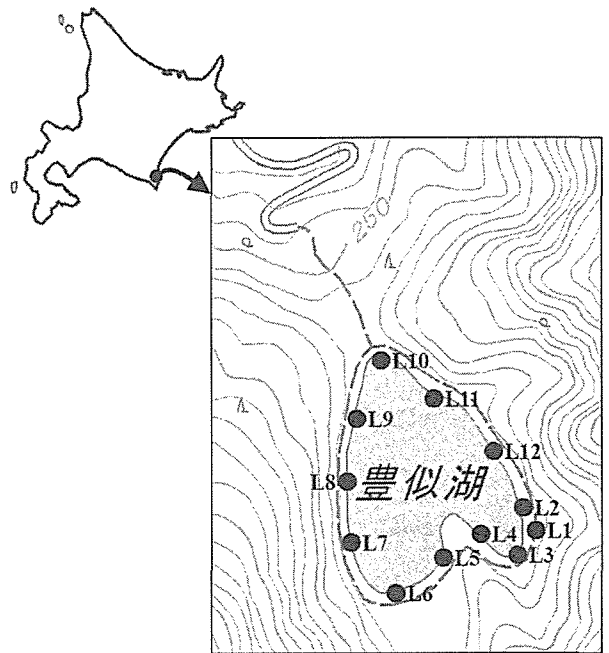


図 2. 豊似湖における調査地点：●印の L1～L12。国土地理院地図 2 万 5 千分の 1 地図を改変した。

調査方法：ニホンザリガニの分布調査

豊似湖における本種の分布調査は 2011 年 5 月 29 日～2014 年 10 月 16 日の間で断続的に実施した。なお、2002 年～2003 年の中田ら (2004) の調査地点は、本調査地点での L1、L2、L4 に該当する。調査の実施に当たっては、連続した降雨や台風等による集中的な降雨により、湖の水位が上昇し湖畔の遊歩道が水没していない時に実施した。調査地点の範囲は、L1 の小川は流程 15m 程、L2～L12 は湖岸幅 15m 程の長さで岸部から 1m 沖までとした。調査時間は 1 調査地点につき 30 分をかけて (調査人数が 2 人の場合は一人 15 分、3 人の場合は一人 10 分)、石や倒流木などをめくりながら本種を探し素手で採集した。採集された個体は、生殖器の形状で雌雄の確認を行い、頭胸甲長 (眼窩後端から頭胸甲部正中線上の後端部までの長さ) をデジタルノギス (精度 0.1mm) にて測定した。また個体の湿体重は、コンパクトスケールを用いて 0.1g 単位で測定した。その他の個体群の

調査として個体部位の欠損状態、抱卵の有無、抱卵状態(発眼卵、未発眼卵、抱稚仔)、精包付着状態(メスの腹側第4歩脚間に位置する環状体に、交接行動後にオスの精包が付着するため、メス個体の環状体への精包付着状態を観察し交接の有無を確認)なども記録した。また、本種を探していて見つかった同居生物も記録した。採集した個体は、前述の観察記録後にそれぞれの調査地点に放流した。

調査方法：水温調査

水温は本種の生息に影響を及ぼすと考えられるため、デジタル温度計(0.1℃単位)を用いて調査地点の水深10cmにて記録した。また、調査地点L1~L3を2012年8月21日~2013年8月21日まで、水温計ロガー(HOBO社製CO-UA-002-64)を用いて、水深20cmにて一年間の連続した水温を計測した。

調査方法：魚類の調査

魚類についても本種の生息に影響を及ぼすと思われるため調査をした。湖に生息する魚類については現在までの知見として、河村(1982)では、ワカサギとハナカジカの生息が報告され、えりも町役場(私信)では、2005~2008年の三枚網調査などにより、ハナカジカ、ブラウントラウト、アメマス、フナ、ワカサギが確認され、ブラウントラウトの胃内容物からニホンザリガニが確認されている。その中でブラウントラウトは、魚食生の外来種であり2003年にはこの湖にすでに定着していたと考えられている

(中田ら, 2006)。その他の魚類として本調査時にフクドジョウとトゲウオ類を確認した。豊似湖に生息する魚類の中で捕食等により本種に影響を及ぼすと思われる魚類は、2006年の中田らの報告にあるようにブラウントラウトである。その他の魚類としてハ

ナカジカが考えられるため、採集して胃内容物の調査をした。調査は2011年6月13日~10月8日のニホンザリガニ分布調査時に、調査地点L2~L4において、疑似餌により誘いをかけて寄ってきたところを間口40cm未満のタモ網ですくい上げ、魚体から胃内容物を取り出して目視で確認した。

調査方法：湖岸に出現する動物類の調査

湖岸に出現し本種を捕食する可能性のある動物類についても調査をした。調査方法はカメラトラップによる痕跡および足跡や糞の確認調査を行った。調査期間は2011年7月2日~8月27日の間で実施した。調査地点は、小河川(L1)および湖岸(L2、L4~L6、L8~L12)の計10ヶ所を選定し、湖岸付近の樹木や倒木を利用して水辺に向けて10基の自動撮影装置を設置した。自動撮影装置は、赤外線センサー方式によるデジタルスチルカメラで、MOULTRIE社製GAMESPY(5基)とPRIMOS社製TRUTH CAM35(5基)を使用した。また、足跡や糞の確認は、調査地点L1~L12の陸上部を目視にて調査した。

豊似湖および山道利用の入林者への聞き取り調査

豊似湖および山道を利用している釣り人や入林者に対して、人との係わりと人の影響についても調査する目的で、ニホンザリガニ生息地の認識有無、湖での釣りの対象魚や釣果、湖畔で見かけた動物、利用目的などの聞き取り調査をした。聞き取り調査は2011年5月29日~11月26日の本種の調査においてその間に会った19名に対して行った。

結果

豊似湖におけるニホンザリガニの分布状況

本種の分布状況は、各調査地点での石の大きさや

積み重なり及び水深により、採集しにくい場所が存在していることや、調査時の水量や水温により、採集の個体数にバラつきはあるが、湖全体に分布していることが明らかとなった（表1, 2）。

表1. 豊似湖における湖全体のニホンザリガニ出現状況及び調査地点毎のニホンザリガニ採集個体数と水温

調査年月日	採集個体数			頭胸甲長		抱卵 個体	抱稚 仔個 体	精包 付着 個体	上段:調査地点別の採集個体数 (下段:水温°C)											
	♂	♀	計	平均	範囲				L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
2011. 7. 2~3 (水温°C)	115	187	302	14.7	4.6-23.9	3	5	0	10 (9.5)	36 (19.6)	31 (17.7)	20 (18.9)	24 (19.1)	17 (17.8)	44 (17.9)	31 (18.8)	26 (18.8)	24 (17.7)	19 (18.0)	20 (17.8)
2011. 7. 31~8. 1 (水温°C)	157	226	383	14.4	3.2-25.8	0	0	0	15 (10.2)	47 (20.1)	22 (20.1)	36 (20.2)	34 (11.4)	19 (13.5)	42 (19.6)	50 (19.9)	32 (19.7)	32 (19.3)	11 (20.5)	43 (20.1)
2011. 8. 27~28 (水温°C)	155	213	368	15.6	3.4-28.0	0	0	0	15 (11.7)	27 (22.4)	25 (22.0)	21 (21.3)	37 (19.5)	33 (13.4)	42 (21.9)	70 (21.6)	39 (21.7)	9 (21.9)	14 (22.3)	36 (22.5)
2011. 10. 8~9 (水温°C)	47	79	126	15.2	3.9-24.5	0	0	16	7 (11.6)	9 (15.4)	6 (14.3)	5 (14.3)	7 (12.6)	2 (12.6)	11 (13.1)	17 (13.4)	17 (13.8)	7 (13.5)	17 (14.6)	21 (13.7)
2013. 8. 19~21 (水温°C)	148	199	347	13.2	3.9-29.6	0	0	0	20 (13.3)	28 (21.8)	9 (21.4)	32 (22.0)	55 (11.6)	34 (23.4)	60 (23.1)	36 (22.1)	1 (21.3)	6 (21.3)	14 (21.7)	52 (21.8)

表2. 今回の調査 (2011年~2014年) と2002年~2003年の中田らの調査とのニホンザリガニ出現状況の比較
*比較の調査地点は、双方ともL1、L2、L4、水温は双方ともL1とL2を使用した

調査年月日	採集個体数			頭胸甲長(mm)		抱卵個体	抱稚仔 個体	精包付着 個体	水温(°C)	
	♂	♀	計	平均	範囲				L1 (流入河川)	L2 (湖岸)
2002年6月11日 中田らの調査データ	44	48	92	14.0	8.5-23.1	12	0	0	9.1	17.4
2002年7月22日 中田らの調査データ	40	46	86	14.0	8.5-20.8	0	0	0	11.3	21.3
2002年8月15日 中田らの調査データ	22	18	40	14.9	9.7-21.5	0	0	0	9.9	17.3
2002年9月18日 中田らの調査データ	41	28	69	13.6	8.2-24.7	0	0	9	11.3	16.1
2002年11月30日 中田らの調査データ	0	0	0	—	—	—	—	—	5.4	7.8
2003年5月8日 中田らの調査データ	10	14	24	15.1	9.9-28.1	4	0	0	5.8	10.3
2003年10月10日 中田らの調査データ	25	34	59	15.8	8.1-22.7	0	0	9	9.9	14.3
2011年5月29日	19	26	45	14.0	4.7-23.3	8	0	0	8.4	13.0
2011年6月13日	31	42	73	15.16	4.8-32.2	9	0	0	9.5	17.3
2011年7月2日	25	41	66	14.7	9.4-20.8	0	3	0	9.5	19.6
2011年7月31日	36	62	98	14.3	6.8-25.8	0	0	0	10.2	20.1
2011年8月27日	30	33	63	15.3	6.5-25.1	0	0	0	11.7	22.4
2011年10月8日	6	15	21	11.9	3.7-22.3	0	0	0	11.6	15.4
2011年11月26日	7	11	18	12.2	7.3-16.9	0	0	0	7.8	6.4
2012年7月31日	16	30	46	12.3	6.6-16.2	0	0	0	11.7	25.7
2012年8月20日	32	44	76	11.3	5.8-18.7	0	0	0	12.0	25.8
2013年8月19日	32	48	80	12.3	5.6-20.3	0	0	0	13.3	21.8
2014年6月28日	39	60	129	13.5	7.5-21.1	0	3	0	9.4	18.2
2014年10月16日	28	22	50	14.5	7.7-19.7	0	0	5	9.6	11.1

個体の状況で、成熟メス個体での抱卵は5月下旬から7月上旬の調査で確認された。抱稚仔状態の個体は7月上旬の調査時に確認した。7月末以降の調査では抱卵および抱稚仔の個体は確認されなかった。本調査での抱卵個体の最小サイズは頭胸甲長が15.4mmであった(図3)。

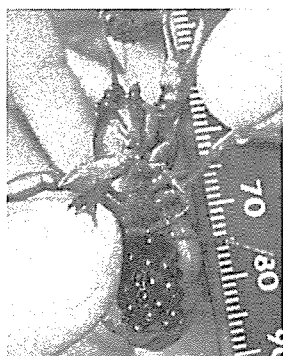


図3.本調査で採集されたニホンザリガニの最小抱卵メス個体、頭胸甲長15.4mm

ニホンザリガニの成熟サイズについては、一般的に雄が頭胸甲長18mm以上に成長すると交配行動を示し、雌は抱卵が認められることから通常は雌雄とも頭胸甲長18mm以上が成体とされている(川井,1998)。豊似湖の個体は2002年～2003年の中田らの調査時に頭胸甲長14.3mmのメス個体で抱卵が報告されたことにもあるように、豊似湖の成熟サイズは著者が調査している他地域の個体よりも小さい傾向にあると思われる(未発表)。精包付着個体については、8月下旬の調査では認められなかったが、10月上旬の調査では確認された。また、精包付着メス個体の最小サイズは頭胸甲長が14.8mmであった。

なお、9月期の調査は断続的な降雨や台風の影響により湖畔の水位が上昇し調査地点に入ることができなかつたため、9月期でのメス個体における精包付着個体の確認ができなかつた。

最大頭胸甲長の個体サイズは、32.2mmのオス個体が採集された。豊似湖の個体は2002年～2003年の

中田らの調査報告から小型の個体が多く出現していたが、比較的大きな個体が出現する小樽市(田中,2011)と同様な大型サイズのものも生息していることがわかつた。また、潜水調査(L2～L4,L6)をしたところ水深2～5mほどの深場で、頭胸甲長30mmを超える個体が多くいることがわかつた(図4)。水深が深くなるとガレ場状態がなくなり、落ち葉と泥の堆積状態の湖床であった。なお、潜水による本種の採集数は岸部から1m以内の範囲ではないため、表1,2の豊似湖におけるニホンザリガニの採集による出現状況には含めていない。

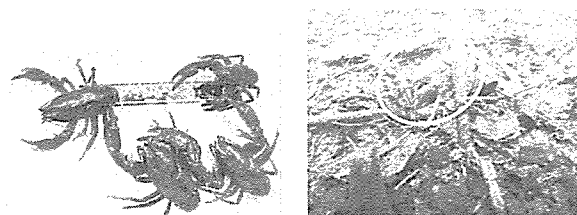


図4.深場に生息する頭胸甲長30mmを超える大型個体(写真左)と、深場の落葉溜まりに生息する頭胸甲長30mmを超える大型個体(写真右:提供えりも町)

2002年～2003年の中田らの調査における本種の出現状況を比較すると季節毎の採集数にバラつきはあるが、年間を通してみると同様の傾向であった(表2)。また、採集時に一緒に出現した生物は、調査地点L1の小河川ではミミズ、カワゲラ類、トビケラ類、ガガンボ類幼虫、湖岸ではハナカジカ、トゲウオ類、フクドジョウ、ワカサギ、ヒメゲンゴロウ類であった。

豊似湖における水温変化の状況

調査地点L1～L3における2012年8月21日～2013年8月21日の年間を通した水温は、流入小河川の調査地点L1は最低2.4℃～最高14.5℃、湖岸の調査地点L2の水温は最低0.1℃～最高27.5℃であった。また調査地点L3は最低0.1℃～最高27.2℃であり、L2とほぼ同

じ値と温度変化の傾向を示した (図5)。

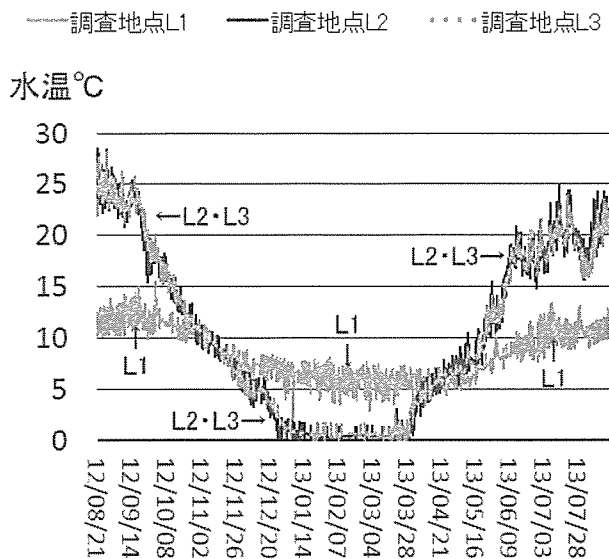


図5. 豊似湖の調査地点L1～L3の年間水温の変化
(2012年8月21日～2013年8月21日の連続水温)

本種は一般的に20℃を超えると生存に影響が生じる可能性が高いことが報告されている (中田, 2010)。個体採集時における水温は調査地点L1、L5を除き夏季は20℃を超えた (表1)。このことから豊似湖の湖岸における水温は本種の生息地として夏季水温は高いと考えられる。なお夏季に水温が高くなる理由としては、無風時の直射日光による影響が考えられる。調査地点L5とL6の水温は湖岸の中では比較的到低い。L5～L6の湖畔はヤチダモ群落が広がる扇状地形の広場となっており、通常は湖への流入河川はないが、降雨時に小河川が出現することがある。このことから周囲の山林からの浸透水が伏流水として湧き出ている可能性があり、夏季においても水温が他の調査地点よりも低いと考えられる。2012年8月20日14時の調査地点L2～L4の潜水調査におけるダイバーコンピュータでの水温は、水深0.1mで23℃、水深4.3mで19℃、水深4.8mで17℃、水深5.4mで15℃であり、水深が深くなるにつれて水温も比例して低くなった。

豊似湖において出現したニホンザリガニの腹部白磁色個体と死亡個体

2011年の調査時において腹部が白磁色の個体が出現した (図6)。通常採集される個体の腹部は着色していない寒天ゼリーのような半透明色をしている。2011年8月27日～28日の調査時に原形をとどめている死亡個体が多く出現した。死亡個体として頭胸甲部のみ、腹部のみ、部位の断片などの欠損した死亡個体を稀に見ることはあったが、原形をとどめている個体が出現したのは5月の調査開始から初めてであった。この時に採集した死亡個体は湖全体の採集数368個体中27個体を採集し、うち原形をとどめている個体は22個体で頭胸甲のみの個体は5個体であった。死亡個体で原形をとどめている個体の腹部は全て白磁色であった。そこで2011年10月から2014年10月まで断続的ではあるが採集した個体の中から腹部が白磁色の個体を確認したところ、その出現率は、2011年10月は3.96%、2011年11月は4.5%、2012年8月は6.5%、2013年8月は4.9%、2014年6月は2.1%であった。腹部が白磁色の個体は、2011年から2014年における調査の中では、調査地点での出現数にバラつきはあるが、全ての調査地点において出現した。

日本に生息するザリガニ類において、現在までのところ腹部が白磁色の個体に関する報告例はない。イギリスの例として *white-clawed* 種と *signal crayfish* 種 (ウチダザリガニ) の白磁病 (*Porcelain disease*) に関する報告がある (Emily M IMHOFF, 2009) また、オーストラリアの例としてヤビー種とギルギー種での白磁病の紹介がある (砂川, 佐倉ザリガニ研究所ホームページ)。報告や紹介されているこの病気は筋肉組織の不透明な白い磁器風彩色のためにそう名付けられている。原因は *Thelohania.sp* という単細胞生物グ

ループによって引き起こされる病気で、*Thelohania contejeani Hennebergi* 種を筆頭に、数種類が知られている。病状の進行は極めてゆっくりで、感染後 1~2 年程度生き残ることができ、病状が進行するにつれ徐々に筋肉組織を白変・硬直化し、最終的には歩行障害のような形で死亡すると言われている。豊似湖で採集した死亡個体も解剖した結果、全ての筋肉組織は不透明な白磁色であった。採集された腹部が白磁色の生存個体は健康的な個体と違い動作も遅鈍であり外見からの状態および死亡個体も欧州や豪州で報告されている白磁病に似ていることから、ザリガニの水カビ病や白磁病の研究で実績のあるスペインの研究所 (*Departamento de Micología, Real Jardín Botánico CSIC, Spain*) に豊似湖の白磁色個体の DNA 鑑定を依頼した。結果は白磁病を引き起こす *Thelohania* 種の反応は陰性であった。

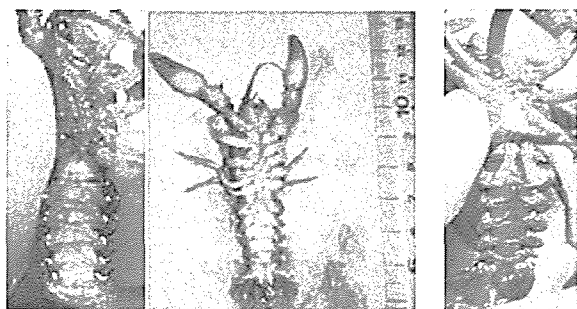


図 6.本調査で出現した腹部白磁色個体(左:メス、中オス)と通常の腹部が半透明色の個体(右:オス)

ニホンザリガニの生息に影響を及ぼすと思われる魚類の状況

トラウト類の疑似餌によるルアー釣りでの採集調査では、ブラウントラウトやアメモスらしき魚体が疑似餌を追ってくるものの釣り上げられず、胃内容物の確認はできなかった。豊似湖を訪れる釣り人にも聞き取り調査を行ったところ豊似湖でトラウト類を釣り上げるのはかなり難しくほとんどの人が釣果

はないとのことであった。

ハナカジカについては、疑似餌に数匹が寄ってくる状態で計 38 個体を採集した。採集した魚種は胸鰭の鰭条数からハナカジカ *Cottus nozawae Snyder* と同定した。採集したハナカジカから胃内容物を摘出した結果、9 魚体の胃内容物から 12 個体のニホンザリガニの部位が出現した (図 7、表 3)。9 個体の胃内容物から出現した本種のうち、頭胸甲長 19.6mm メスと頭胸甲長 13.7mm メスの 2 個体、雌雄判別不能の頭胸甲長 10.9mm の 1 個体、胃石が 3 個体分の 6 個、その他として歩脚や殻の一部と思われる部位の破片が出現した。出現した胃石のそれぞれ最大直径は、7.43 mm、6.59 mm、3.67 mm であった。なお、胃石とはザリガニが脱皮時期に体を覆っている硬い殻を軟らかくして脱皮をスムーズに行うために、殻に含まれる主成分のカルシウムを胃の中に集めて胃壁の両側に丸い扁平の石をつくり、脱皮後にこの石からカルシウムを溶かして殻に補充し、元の硬い殻に戻す役割をするもので、1 個体に 2 個ずつ生成される。脱皮後の胃石は縮小していくため摘出された胃石のサイズからザリガニの体サイズを推測することはかなり難しい。しかしながらハナカジカの胃内容物から胃石が出たことは、脱皮時期の本種も捕食されていたという事実を示している。

以上のことから、本調査において豊似湖に生息するハナカジカは、ニホンザリガニを捕食していることが明らかとなった。

また、2014 年 10 月の調査時に調査地点 L6 において、フクドジョウの奇形が出現した。魚体が 3 倍以上に膨れ上がり、動作も遅鈍で素手で捕獲できた (図 8)。奇形の原因は不明であり、湖に生息する生物への影響についてモニタリング及び原因の調査が必要であると考えられる。

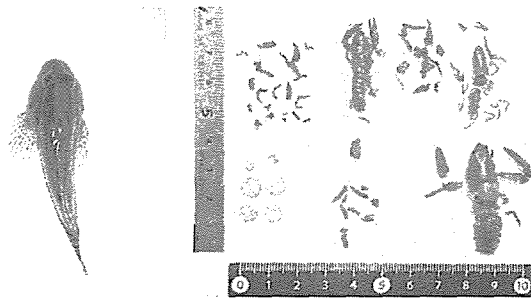


図7. ニホンザリガニを捕食していたハナカジカ(写真左)、ハナカジカの胃内容物から出現したニホンザリガニの部位と胃石(写真右下の丸い扁平な白い玉6個:3個体分)

表3. 本調査においてハナカジカの胃の内容物から出現したニホンザリガニ

調査日	ハナカジカ		胃内容物から出現したニホンザリガニの部位等			備考
	No	体長mm	No	頭胸甲長mm	雌雄	
2011	A	79.1	1	10.9	不明	1個体分
			2	不明	不明	鉗脚掌節2片
6.13	B	83.7	3	不明	不明	胃石2個(1個体分) a:最大径3.67mm b:最大径3.52mm
			4	13.7	♀	1個体分
2011	C	110.0	5	不明	不明	鉗脚掌節1片
			6	不明	不明	歩脚・頭胸甲・腹部の破片(1個体分と思われる)
8.28	D	83.3	7	不明	不明	歩脚・頭胸甲・腹部の破片(1個体分と思われる)
			8	不明	不明	歩脚・頭胸甲・腹部の破片(1個体分と思われる)
2011	E	154.4	9	19.6	♀	1個体分
			10	不明	不明	胃石2個(1個体分) a:最大径7.43mm b:最大径7.38mm
10.8	H	170.0	11	不明	不明	胃石2個(1個体分) a:最大径6.59mm b:最大径6.13mm
			12	不明	不明	歩脚・頭胸甲・腹部の破片(1個体分と思われる)

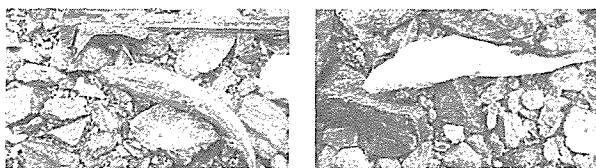


図8. 調査地点L6にて出現した奇形のフクドジョウ

ニホンザリガニの生息に影響を及ぼすと思われる動物類の状況

カメラトラップ用の自動撮影装置を10基設置してカメラトラッピングをしたが、調査地点L10の自動撮影装置が無くなっていた。恐らく心ない人に盗まれたものと思われたが、調査は9基の自動撮影装置の写り込み記録で実施した。写り込みの動物類を集計分析した結果、撮影総数は5,096枚で、写真に動物が確認された有効撮影枚数は677枚であった。撮影された動物類は枚数の多い順に、キタキツネ *vulpes vulpes*, 339枚、エゾシカ *Cervus Nippon*, 280枚、鳥類38枚(キジバト *Streptopelia orientalis*, 20枚、キセキレイ *Motacilla cinerea*, 15枚、アオサギ *Ardea cinerea*, 3枚)、エゾタヌキ *Nyctereutes procyonides albu*, 8枚、エゾシマリス *Tamias sibiricus lineatus*, 7枚、ブラウントラウト *Salmo trutta*, 4枚、ヒグマ *Ursus arctos*, 1枚であった(表4)。

表4. カメラトラップ用自動撮影装置に反応した各調査地点における動物の撮影枚数。*1:L10調査地点の自動撮影装置は盗難のため調査不可により、9地点にて調査を実施。*2:鳥類:キジバト、キセキレイ、アオサギ。*3:ブラウントラウトは釣り人により釣り上げられた場面の撮影枚数、写り込み個体数は各調査地点で1尾ずつの計2尾。

調査地点	キツネ	エゾシカ	タヌキ	ヒグマ	シマリス	鳥類*2	ブラウントラウト
L1	63	97	7	0	0	36	3*3
L2	27	35	1	0	0	0	0
L4	1	24	0	0	0	0	0
L5	46	65	0	0	0	0	0
L6	137	30	0	0	0	0	0
L8	30	17	0	1	0	0	0
L9	26	0	0	0	1	1	0
L10*1	—	—	—	—	—	—	—
L11	1	0	0	0	4	0	1*3
L12	8	12	0	0	0	0	0
計	339	280	8	1	7	38	4

ブラウントラウトについてはL1 と L9 調査地点において釣り人とともに釣り上げられた個体が一緒に撮影されていたものを枚数に含めた。確認された個体数は各調査地点 1 尾ずつの計 2 尾であった。また本種を捕食し本種の生息に悪影響を及ぼすと思われる特定外来生物のアメリカミンクやアライグマは撮影されていなかった。さらに、人による本種の採捕も撮影されていなかった。

なお、湖岸遊歩道を利用した人の写り込みは、調査期間中の約 2 カ月間で 264 枚あり推定で 90 名程度と思われ、内 9 名が釣人であった。人の写り込みの多くは土曜日、日曜日、祝日の利用者であった。

足跡や糞の確認調査の結果

2011 年の調査時における足跡痕跡については、湖畔全体が大小様々な角張った石に覆われたガレ場状態のため、足跡を見つけるのが困難な状態であった。確認されたものはエゾシカの足跡と糞であった。ニホンザリガニの生息に悪影響を及ぼすと思われるアメリカミンクやアライグマの足跡と糞は確認されなかった。

2014 年 4 月～5 月にかけて調査地点 L2～L4 の湖岸で本種が捕食された大量の死骸と本種の部位が混じった糞が 1 個見つかった (図 9a～9d)。捕食された死骸は頭胸甲部が無いものや、部位が散らばっている状態で見つかった。



図 9a. 発見された本種の捕食された死骸の一部



図 9b. 倒流木上に残された本種の食い散らかし死骸

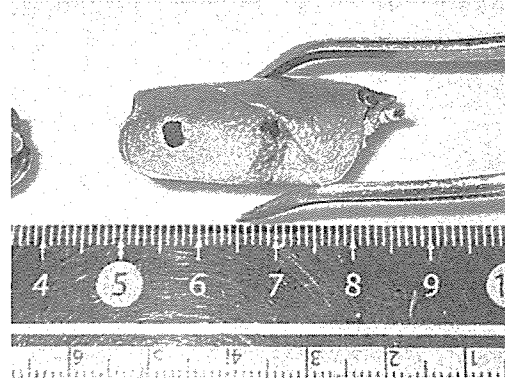


図 9c. 頭胸甲部に残された捕食した動物の犬歯痕



図 9d. 本種の部位が混じった捕食動物の糞

豊似湖および山道利用の入林者への聞き取り状況

2011 年の調査時に豊似湖で出会った 19 名から話を聞いた。聞き取り者の内訳は、山菜採り：2 組 5 名、写真撮影：2 名、観光・自然散策：3 組 4 名、学術調査 (昆虫)：1 名、魚釣り：4 組 7 名であった (表 5)。釣り人のうち本種を捕獲していた子ども 2 名連れの親子が 1 組あった。豊似湖に本種が生息していることを認識している人は 19 名中 13 名であった。

本種の存在認識は、山菜採りの地元在住者は昔か

ら知っており、その他は豊似湖を案内している Web サイトや湖畔入口の立看板で知ったと回答があった。聞き取り者全員から湖畔周辺ではアメリカミンクやアライグマは見かけなかったと回答があった。釣り人の一人から、湖岸で見かけるザリガニは、ほとんど小さいが稀に大きなザリガニを見ることがありウチダザリガニだと思ふとの返答があった。しかしながら、ウチダザリガニの見分け方を聞いたところ全く知らなかったことと、年間を通して調査した中ではウチダザリガニは確認できなかったことを合わせると、単に大きなザリガニをウチダザリガニと誤認識していると推察する。

表 5. 豊似湖および山道利用の入林者への聞き取り状況 (2011年5月～11月の聞き取り者数: 19名)

利用目的 (聞き取り者数)	ニホンザリガニ の存在認識	湖畔や周辺で 見かけた動物	備考
山菜とり (5名)	有: 5名	エゾシカ	5名は地元えりも町在住者。5月と10月に電神が祀られている祠に参拝にくる。その時にお供え物として湖に卵(鶉の生卵)を投げ入れる。
写真撮影 (2名)	有: 1名 無: 1名	エゾシカ クロテン	風景写真撮影1名。動物写真撮影1名、ヒグマ糞を見た。
観光・自然散策 (4名)	無: 4名	—	—
昆虫学術調査 (1名)	無: 1名	エゾシカ	山道での調査のため湖畔は調査に向かうために通るのみ。
魚釣り (5名)	有: 5名	エゾシカ	(ほとんど釣れない。たまに疑似餌をアメマスらしき魚が追ってくる。
ザリガニ採り (釣人の 子供2名)	有: 2名	—	親が魚釣り、子どもはザリガニ採り。

豊似湖駐車場脇に捨てられていた水槽用と思われる砂利の発見

2011年10月8日の調査時に豊似湖駐車場脇の草むらに捨てられていた水槽の底砂と思われる砂利を発見した。単に砂利だけを捨てたのか、または水槽の中で飼育していた何らかの生物を野外に放すか

後に空になった水槽内の砂利を捨てたのかは不明であり推察の域をでないが、心ない人が捨てたものと思われる (図 10)。



図 10. 豊似湖駐車場脇の草むらに捨てられていた水槽用と思われる砂利

考察

調査の結果から本種は現在でも高密度で生息しており、本種にとって豊似湖は環境収容力が高い生息地と言えるだろう。現在でも高い密度で生息している理由として以下の要因が考えられる。

豊似湖には本種を捕食するブラウントラウトやハナカジカが生息しているが、本種を採集した場所の湖床底質は湖岸の浅場では大小様々な角張った石が積み重なり、水深の深い場所では広葉樹の落葉や泥が積み重なって、その隙間は複雑で本種にとって恰好の隠れ家および棲みかとなっていると考えられる。本種は一般的に夜行性で、転石・倒流木などのカバー物の下や巣穴の中で生息していることが知られている。ブラウントラウトやハナカジカが口よりも大きな石をめくってニホンザリガニを捕食しているとは考えにくい。そこで捕食の状況として考えられるのは、昼間帯に積み重なった石の隙間から出てきて身を隠せない状態で歩いている場合や脱皮時に魚類

と遭遇した場合などである。これらのことから魚類の捕食圧はあるものの、湖床底質の石の積み重なりや大量の落葉溜まりの生息に適した場所が豊富に存在することが高密度で生息している要因の一つであると考えられる。

また、豊似湖へのアクセスは、公共の交通機関がないため、そのほとんどは車利用となる。札幌から車を利用した場合は、現地へのアクセスだけで往復10時間以上の時間がかかる。地元の人を除いては、距離的にも時間的にもたいへん遠く感じる場所である。豊似湖を利用する団体等のイベントに関しては、えりも町郷土資料館北緯42°の会が中心になって推進している一般市民による猿留山道復元ボランティア事業による山道整備や歩く会、北海道庁日高振興局森林室主催の豊似湖一周ウォーキングの会、えりも町郷土資料館主催の小学生中心の「わらしゃんど(えりもまるごと自然体験)」事業による利用、フットパスを歩く会や自然散策会等による豊似湖と猿留山道歩きによる利用などがある。個人の利用としては、釣り(春～秋季のトラウト釣り、冬季の凍結湖面に穴をあけてのワカサギ釣り)、山菜採り、写真撮影、観光、自然散策などがあり、その他として大学等の学術調査で利用されている。本調査において2011年の調査では土日祝日を利用し豊似湖へ14回出向いたが、その間で出会った団体は1つ(帯広からの女性中心の中老年の山歩きの会の参加者約20名)、個人・家族が12組19名であったことから、豊似湖は年間をとおして利用されてはいるが、その回数や利用者は多いとはいえないだろう。豊似湖は、日高振興局やえりも町のホームページでの紹介、上空から見た湖の形状がハート形をしていることから旅サイトのホームページ、豊似湖を訪れたことがある旅人のブログ、北海道石屋製菓の白い恋人のコマ

ーシャルなどで紹介され、豊似湖の存在を認識している人は多くいる。湖の存在認識はあるものの、利用者が少ない理由として、都市部から地理的に遠いことや現地までの交通アクセスが不便であることがあげられ、このことがニホンザリガニの乱獲にいたっていない要因の一つであると考えられる。また、国立公園という保護地区となっていることも自然環境が残っている要因である。

表1、2より、秋季から初冬にかけて春・夏季に比べニホンザリガニの採集率が低くなることについては、冬季間の湖の全面結水による湖岸浅場の凍結を避けて、本種が凍結しない深場へ移動しているものと考えられる。春から夏季に向けて採集個体数が増え、秋期から冬季に向けて採集個体数が減少していくこと及び夏季の水温が高くなる場合は採集個体数も少なくなることを考えると水温の変化や餌獲得のために生息に適した場所へ移動していると考えられる。これらから季節による水温や水位の変化などに対応できる生息環境があることも要因の一つと考えられる。

調査の際に豊似湖において採集されたニホンザリガニから腹部が白磁色の個体が発見されたことについて、調査毎の出現率は2.1%～6.5%であり、2002年～2003年の中田らの調査でも確認されていること(2011年10月に中田氏からの聞き取り)、もしも腹部白磁色個体が病気であると仮定した場合、水中感染ならば高密度で生息している豊似湖では腹部が白磁色の個体が多く採集されてもおかしくないであろうこと、また、欧州の報告事例にあるように白磁化して死亡した個体を捕食した個体のみが感染するため急速に感染しないのではないかと思われることから、現状では白磁病に似ている状態であるとしか言えない。腹部が白磁色になる原因は、現時点

では全く不明である。今後は個体の筋肉組織が白磁色化を引き起こす原因について、病気の可能性も含めて正確性を期すために慎重な調査研究が必要である。

2011年の春季に調査地点L2～L4の湖岸で本種が捕食された大量の死骸が見つかったことに関して、死骸の状況から、本種が食い散らかされていることにより、アライグマのように前足を器用に使う動物ではないと推察する。また、死骸の頭胸甲部に残された犬歯痕の幅から推察して水辺を餌場に利用する中型以下の哺乳動物と思われる。2011年夏季調査のカメラトラップでは確認できなかったため、今後は春季を中心としたカメラトラップ調査を行い、個体群保全のために捕食動物を明らかにする必要がある。

豊似湖およびその周辺におけるニホンザリガニの保全において、現在一番に懸念されることは、本種に悪影響を及ぼす特定外来生物のウチダザリガニの心ない放流である。豊似湖のような小さな湖で、しかも高密度で本種が生息している場所へ、ウチダザリガニのような侵略性がたいへん強い大型の外来ザリガニが数個体でも放流されたならば、現在までウチダザリガニが北海道各地で爆発的に増えている事象が示すように、捕食や種間競争などを通じて豊似湖のニホンザリガニはウチダザリガニへの種の置換が起きてしまうことは間違いないであろう。調査時に発見した豊似湖駐車場脇に捨てられていた水槽用と思われる砂利から、単に砂利だけを捨てたのか、または水槽の中で飼育していた何らかの生物を野外に放したのか、もしくは放流したのかは、可能性の推察しかできない。もしも野外放置や放流が現実であれば、湖やその周辺に生息する在来種へ悪影響がないことを祈るのみである。豊似湖駐車場の湖へ向かう遊歩道の取り付け口には、日高振興局で設置し

た外来魚移植放流禁止の看板を立てて啓発をしている。豊似湖及びその周辺に生息するニホンザリガニをはじめ在来生物を保全するために、外来生物の継続したモニタリングが必要であるとともに、外来生物に対する知識や野外へ放つことの悪影響について「認識の取組み」が重要である。

終わりに

ニホンザリガニは世界の中でも北海道と東北地方の北部にのみ生息する日本の希少固有種である。現在ニホンザリガニの生息地が失われ個体数が減少していく中であって、豊似湖は、本種が高密度で生息している地域である。日本の限られた地域にしか生息していないということは、世界的にも守るべき貴重な生息地であり、生息環境であると言っても過言ではないだろう。本調査をとおして、ニホンザリガニをはじめとする在来生物の保全のために、心ない乱獲やこれ以上の外来種の放流や放逐を防ぎ、そして私たち世代の責任として次世代へこの貴重な生息環境を存続させていかなければならないことを強く感じた。

謝辞

本調査にあたり、以下の方々にたいへんお世話になった。記して心より感謝とお礼を申し上げます。

(氏名順不同、敬称略) 北海道大学：池田透教授、布川雅典研究員、島田健一郎、鈴木嵩彬、鈴木麻祐子、鈴木絵里加、熊野直紀、北所芙美、韓慶燕、金城達也、杉本正太、中澤悠子、杉田悠子、清水歩、武真祈子、木村一也、田村みゆき、青山紘子、北川夏来、稚内水産試験場：川井唯史博士、パシフィックコンサルタンツ(株)北海道支社：池田幸資室長、ザリガニと身近な水辺を考える会：野谷悦子氏、佐倉

ザリガニ研究所:砂川光朗氏、Spain CSIC:Dr. Javier Dieguez-Urbeondo、えりも町風の館:石川慎也学芸員、北海道日高振興局保健環境部環境生活課(自然環境)及び北海道日高振興局森林室の各位

引用文献(著者名のアルファベット順、公表年順)

Emily M IMHOFF., Robert JG MORTIMER., Martin CHRISTMAS., & Alison M DUNN., 2009. Porcelain disease in white-clawed and signal crayfish in the UK, Crayfish Conservation in the British Isles, 2009:49-56

羽田良禾・楠木義明, 1938. 豊似湖の水質と生物. 陸水学雑誌, 8:53-67.

鍋木外岐雄, 1932. 秋田県のザリガニの棲息地. 天然記念物調査報告書 動物之部第二輯. 文部省, pp. 91-93.

環境省自然保護局野生生物課, 2000. 環境省レッドデータブック(関連資料:川井唯史, 1995. 4ザリガニ. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(II) 日本水産資源保護協会, pp. 620-624)

川井唯史, 1966. 北海道におけるザリガニ *Cambaroides japonicus* の分布と道東での生息地消失状況. 釧路市立博物館紀要, 20:5-12.

川井唯史, 1998. 北海道の小河川と湖沼におけるニホンザリガニの相対成長. 上士幌ひがし大雪博物館研究報告, 20:29-34.

川井唯史・中田和義, 2001. ニホンザリガニの保全(総説). 帯広百年記念館紀要, 19:p. 67-78.

川井唯史, 2003. 知られざるニホンザリガニの生息環境. 甲殻類学(朝倉彰編著). 東海大学出版会, 東京, pp. 255-275.

川井唯史, 2007. ザリガニの博物誌, 3. ニホンザリガ

ニの衣食住. 東海大学出版会, 東京, pp. 41-53.

河村博, 1982. 北海道えりも岬周辺の淡水魚類. 水解研報, 37:1-12.

三上英敏・阿賀裕英・坂田康一・藤田隆男・五十嵐聖貴・永洞真一郎, 1999. 豊似湖の陸水学的特徴. 北海道環境科学研究センター, 26:43-49.

三宅貞祥, 1982. 原色日本大型甲殻類図鑑(I). 保育社, 大阪, 261pp

中田和義・石川慎也・倉沢英一・中岡利泰, 2004. 北海道豊似湖におけるニホンザリガニの繁殖生態. えりも研究, 1:1-6.

中田和義・中岡利泰・五嶋聖治, 2006. 移入種ブラウントラウトが淡水産甲殻類に及ぼす影響:絶滅危惧種ニホンザリガニへの捕食. 日本水産学会誌, 72(3):447-449.

中田和義, 2010. 生理・生態-基礎生態・繁殖・生理, ザリガニの生物学(川井唯史・高畑雅一編), 北海道大学出版会, 札幌, pp. 346-348.

砂川光朗, ホワイト・ポーセリン病(白磁病・白尾病). 佐倉ザリガニ研究所ホームページ, ザリガニ救急病院. 状況によっては見られる治癒が難しい病気:(1)ホワイトテール(白磁)病.

竹下毅, 2011. 外来哺乳類によるザリガニ類への影響. エビ・カニ・ザリガニ淡水甲殻類の保全と生物学(川井唯史・中田和義編著). 生物研究社, 東京, pp. 329-330.

田中一典, 2011. 絶滅危惧種ニホンザリガニの生息状況と生息環境に関する研究-小樽市と野幌森林公園の2地域間比較-, Open Forum, 7: 60-65.