

札幌市豊平川さけ科学館研究報告

(2013 年度)

2014 年 3 月

公益財団法人 札幌市公園緑化協会

札幌市豊平川さけ科学館研究報告（2013年度） 目次

豊平川水系で採集されたカワシンジュガイの記録 前田有里.....	1
道路環境保全を通じた小学校教育への取り組みについて 芳賀寛之・亀田裕美・佐々木克典・川井唯史	5

豊平川水系で採集されたカワシンジュガイの記録

前田有里

カワシンジュガイ *Margaritifera laevis* は淡水性の二枚貝であり、北海道のほぼ全域に分布し、本州では日本海側で島根県以北、太平洋側で山口県以北に分布するが、南限の地域ではすでに絶滅した地域もあるとされる（折戸・栗倉, 2013）。本種は 2000 年に環境省のレッドリストで「絶滅危惧Ⅱ類(VU)」に指定されている。北海道の河川には、コガタカワシンジュガイ *M. togakushiensis* も生息しており、こちらは 2007 年に「絶滅危惧Ⅰ類(CR+EN)」に指定されている。

石狩川水系では、千歳川などにカワシンジュガイが多く生息している。同水系の豊平川支流の精進川の上流では、かつてカワシンジュガイが生息していたが、近年絶滅が確認されている（栗倉ほか, 2012）。また、近年札幌市内の河川においてコガタカワシンジュガイの生息が確認されている（栗倉ほか, 2013）。

札幌市豊平川さけ科学館（以下さけ科学館とする）で行っている水生生物調査において、2013年に豊平川本流での初記録となるカワシンジュガイを1個体確認した。また、豊平川支流山鼻川でもカワシンジュガイの生息を確認したため、ここに報告する。

1 豊平川本流

2013年7月9日、豊平川豊水大橋上流右岸側においてカワシンジュガイ1個体を採集した。豊平川は降水や上流に設置されているダムの放水によって水位が変動しやすい河川であり、採集日は水位が通常時より低い状態が長く続いた状況であった。採集地点は上流から運ばれる砂や泥が河床に堆積し、平常水位時には中州に隔てられた分流となり、緩流となっている。採集時は水位が下がり、上流からの流路が絶たれ、止水に近い状態であり、水温は流芯部に比べ 10℃ 近く高かった。

調査方法と結果

採集は水生生物調査を目的として行った。タモ網を用い、本川に合流するまでの区間、およそ 100 メートルの間を 4 人で調査を行った。他の水生生物に混じり、カワシンジュガイ 1 個体を確認した。種の同定は長年カワシンジュガイの研究をされている栗倉輝彦氏に依頼し、カワシンジュガイと同定された。

表 1 豊平川で確認したカワシンジュガイの記録

採集時水温(°C)		採集時間	採集個体数	殻長(mm)
流芯部	採集地点			
20.1	29.8	11:15-11:45	1	32



図 1 豊平川で確認したカワシンジュガイ

図 2 豊平川における採集位置図(St.1)

2 山鼻川

山鼻川は藻岩山を源流とし、豊平川へ合流する豊平川の支流である。流程の途中に藻岩発電所が設置され、水力発電所の放水路という一面を持つ。藻岩発電所が整備などで停止する期間は、発電所から川への水の供給がなくなるため、水量は上流からの本来の流量のみとなり、下流部の水位が大きく下がる。2013年10月の水位低下時、通常は立ち入ることの出来ない流域が河床を目視で確認できる状況となっていた。その際、カワシンジュガイの確認情報があったため、調査を実施した。

方法

調査地点と調査方法

山鼻川山鼻橋上流の堰堤から下流に100メートルの区間を調査範囲とした。調査は3人で行い、右岸・流芯部・左岸に分かれ、下流から上流に向かって水面から目視で確認して調べた。素手もしくはタモ網を用いて採集した。

結果

2013年10月27日、水温11.1°C、15:20~16:30までの調査で6個体を採集した。採集個体のうち、2個体(図4、No.1,2)について開殻し、靱帯の成長線数をカウントして年齢を調べた。前閉殻筋痕の形状を確認し、カワシンジュガイと同定した。

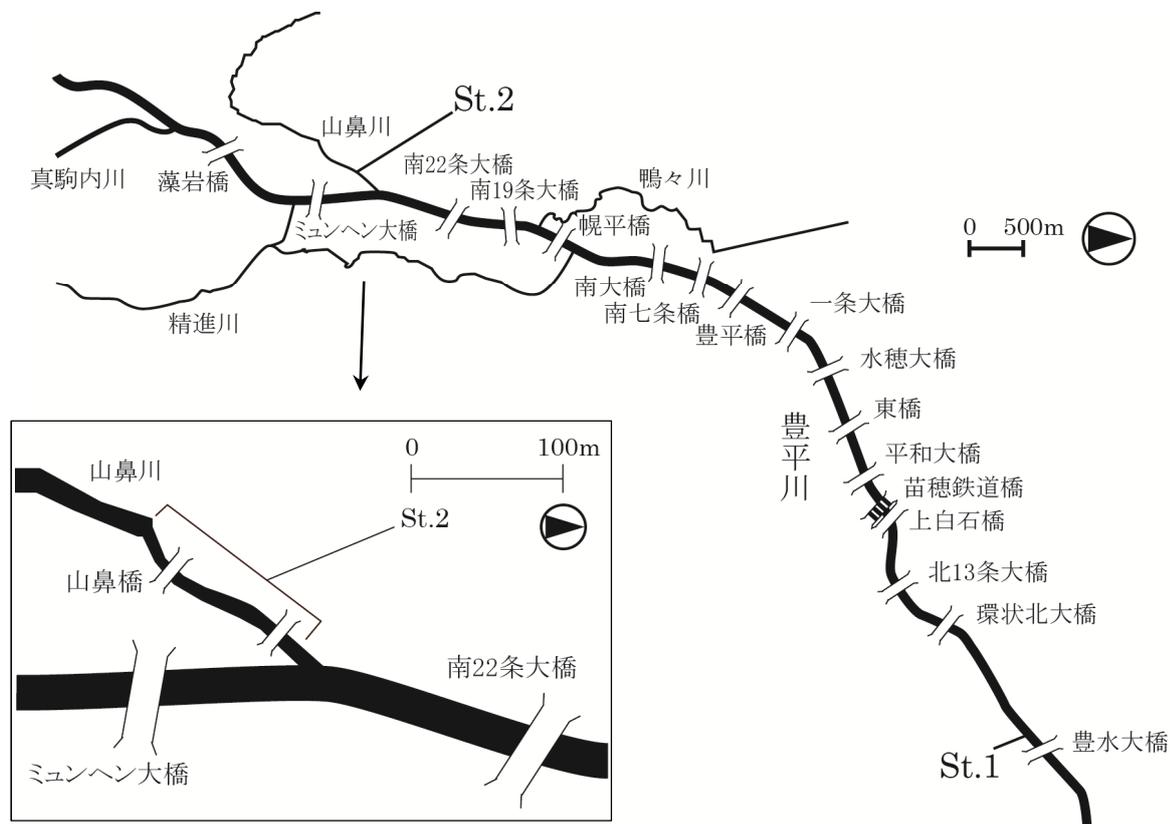


図3 山鼻川における採集位置図(St.2)

表2 山鼻川で確認したカワシンジュガイの記録

採集個体 No.	1	2	3	4	5	6
殻長(mm)	68	71	71	75	82	95
年齢	8	11	-	-	-	-

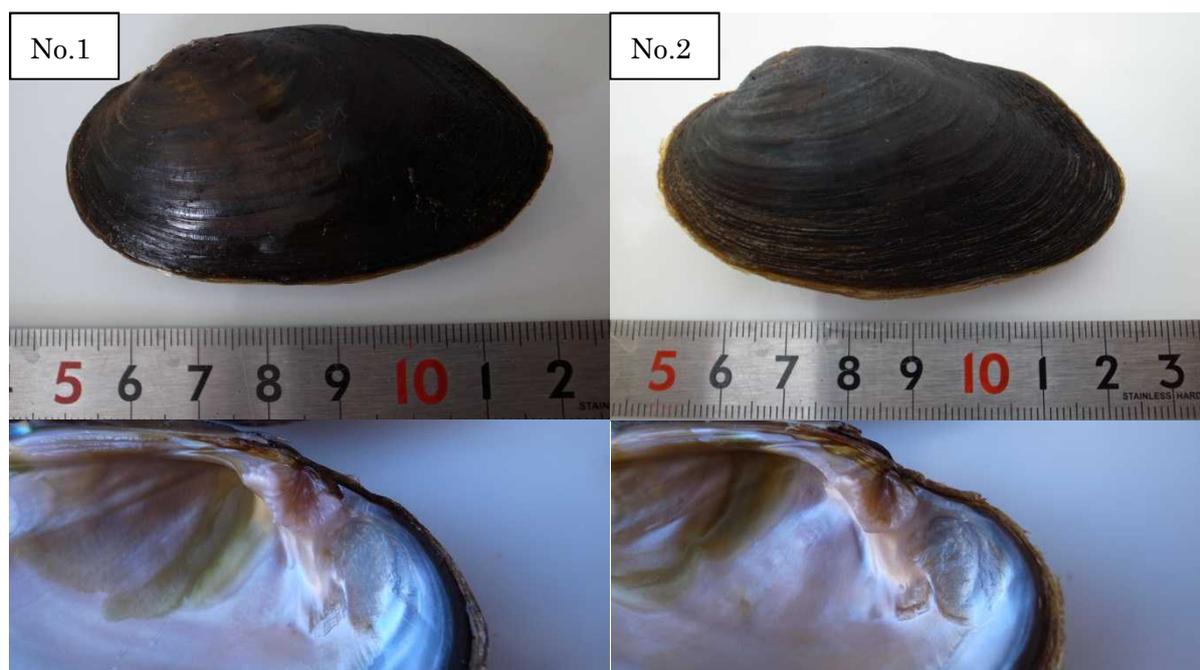


図4 山鼻川で確認したカワシンジュガイの貝殻と前閉殻筋痕の形態 [左: No.1、右: No.2]

考察

豊平川で確認したカワシンジュガイは小型の幼貝 1 個体のみであり、採集地点は上流からの砂や泥が堆積している場所であったため、親貝が繁殖した生息場所は採集地点の上流にあり、この個体は流れ着いたものと思われた。

山鼻川の採集地点は、豊平川の採集地点より上流に位置する。山鼻川の採集地点は発電所放水路として整備されている。川底に 20~60cm の大きな石が人為的に敷き詰められており、カワシンジュガイは石の隙間に挟まるように生息していた。右岸には一部砂地が水面上に露出している部分があり、その中に埋まるようにしているカワシンジュガイも見つかった。砂地部分は平常時の水位では水面下になることから、この部分には見つけきれない個体が多くあるように思われた。今回の山鼻川の調査では、堰堤下流の水位が低下している範囲においてのみ行ったため、カワシンジュガイが堰堤より上流にも生息している可能性も考えられるが、それについては未調査である。

山鼻川で確認した個体はどれも成熟サイズ以上の個体であり、複数が生息可能な状況から、この場所はカワシンジュガイが継続的に生息可能であると思われた。そのため、豊平川で確認した個体の本来の生息場所の可能性は考えられる。

豊平川の上流には、カワシンジュガイについて未調査の支流がまだあり、今回の豊平川の個体の、本来の生息場所はさらに上流である可能性も考えられる。今後、豊平川水系のカワシンジュガイの分布を明らかにするため、継続的な調査をする必要がある。

謝辞

この報告にあたり、個体の同定や同定方法についてご教授いただいた栗倉輝彦氏に厚く謝意を表します。また、水位の下がった山鼻川でカワシンジュガイが確認できるという第一報は、さけ科学館ボランティアの山真雅之氏からもたらされ、今回の報告に至った。調査には、さけ科学館ボランティアの方々に同行いただいた。ご協力いただいたことについて、この場を借りて謝意を表します。

文献

川井唯史・中村太士 編, 折戸聖・栗倉輝彦 2013. 北海道 水辺の生き物の不思議. 北海道新聞社, 札幌, 079-101

栗倉輝彦 2013. 千歳川に生息するカワシンジュガイとヤマメの深い関わり. サイエンスカフェおさかな北海道 at 千歳サケのふるさと館 例会発表.

栗倉輝彦 2012. 札幌市精進川におけるカワシンジュガイ個体群の絶滅について. 第 18 回淡水貝類研究会研究報告 例会発表.

栗倉輝彦 2013. 札幌市内のカワシンジュガイ類について. 第 26 回北海道水生昆虫研究報告 例会発表.

道路環境保全を通じた小学校教育への取り組みについて
 Conservation of the Japanese native crayfish at road construction place,
 Sapporo City, Hokkaido, Japan, and use of their habitat in elementary class
 in Japanese school with special reference to environmental education

芳賀寛之¹⁾・亀田裕美¹⁾・佐々木克典¹⁾・川井唯史²⁾
 Hiroyuki HAGA, Hiromi KAMEDA, Katsunori SASAKI, and Tadashi KAWAI

Abstract: Japanese endangered and native freshwater crayfish, *Cambaroides japonicus* (de Haan, 1841) distribute in Hokkaido, Japan. Recently, Hokkaido Regional Development Bureau is trying to conserve the natural habitat of *C. japonicus* from any construction works, especially road construction. They make mitigation pond along one of road in Sapporo City, it is used for environmental education for elementary class in school, Sapporo, Hokkaido.

Key words: environmental education, *Cambaroides japonicus*, Hokkaido, mitigation, road construction

北海道に分布するザリガニ類 3 種の中で日本固有種はニホンザリガニだけである(川井・中村, 2013)。本種は体長が 5cm 程度で, その分布は北海道の全域と青森県の広い範囲, そして秋田県・岩手県の北部だけである(川井・高畑, 2010)。おもな生息地は, 人家近くにある小規模な河川と山の上にあるカルデラ湖である。また, その生息環境は広葉樹林に囲まれた小規模な河川の源流部であり, 土地改変等を伴う開発行為の影響を比較的受けやすいため, 環境省のレッドデータブックの絶滅危惧Ⅱ類(VU)に指定されている(川井, 2007)。

札幌道路事務所管内の事業では, 必要に応じて事業着手前に希少動物等を対象とした環境調査を行い, 総合的な動植物の保全対策を実施している。その一例として, 環境改変に伴う影響が生じる可能性がある場合に, その影響を最小限に緩和するための代償となる環境を創造し, そこに既存の生息生物を移植する保全例がある。しかし現在, その事例は技術開発中であり, 後続の事業の参考とするため, 成功例を集めて保全技術を向上させている段階である。

札幌道路事務所では, 道路事業に伴いニホンザリガニの新しい生息地を造成し, そこを移植場所として利用する取組みを行った。さらに, 保全できたニホンザリガニの生息地を地域の小学校の環境教育の場として活用し, 道路事業での希少種保全事業の取組みを活用するとともに, 保全した場所のモニタリング体制作りについて模索したので報告する。

I. 生息地造成による保全

1.1. 調査場所の背景

札幌道路事務所管内のある箇所には, 地域の要望に応じて拡幅事業が行われることになり, 事前に事業予定箇所における工事に伴う環境影響調査を実施したところ, 希少種であり保全が必要とされているニホンザリガニの生息が確認された。また事業区域は重要な動物の生息環境への配慮が特に求められる地域であり, 本種の保全への必要性は特に高い。

¹⁾〒062-8511 札幌市豊平区月寒東 2 条 8 丁目 3 番 1 号 北海道開発局 札幌開発建設部 札幌道路事務所 (2-8-3-1 Tsukisamu, Toyohira, Sapporo, 062-8511 Hokkaido Japan, Hokkaido Regional Development Bureau)

²⁾〒097-0001 稚内市末広 4-5-15 稚内水産試験場 4-5-15 Suehiro, Wakkanai 097-0001 Hokkaido, Japan, Wakkanai Fisheries Research Institute) (連絡員著者, Corresponding author : kawai-tadashi@hro.or.jp)

しかし道路拡幅事業に伴い、ニホンザリガニの生息環境の改変を回避することが困難であることも事前調査により明らかとなり、保全としての代償措置が必要となった。

なお、本種の保全事例は各地で見られているが、保全方法のマニュアルは現時点では存在せず、機能的な管理を実施している状況である。その中でも、移植や生息地を避けて道路が通過するアーチカルバード工法の例が既存の技術として取り組まれている（川井・高畑，2010）。しかし、移植は、移植先として適切な環境条件が必ずしも特定されていない。そのため、ニホンザリガニが居ない場所に単純に移植を実施しては、移植された先の環境が本種の生息環境と適しておらず、移植された個体が死滅する危険性がある。現時点においては、ニホンザリガニが生息している河川で移植を行えば、移植された個体の全滅は無いと推定されるが、一般的にニホンザリガニが住む事のできる場所の環境収容力は一定なので、移植行為は既存の生息個体を圧迫することになりかねない。また、アーチカルバード工法は確実にニホンザリガニの生息地を保全することができるが、施工場所の環境によっては工事が不可能であったり、あるいは施工可能でも工事コストが高いといったデメリットがある。

これらを補うため、事業による影響の及ばない生息地の上方側に代償的な池（以下、代償池と称する）を造成し、新しくニホンザリガニの生息地を創出し、環境収容力を保証し、そこに移植する保全対策を検討・実施した。

調査場所は札幌道路事務所管内の道路工事施工場所の脇とした。なお、正確な調査場所を公表すると、希少種であるニホンザリガニの生息地が乱獲により荒廃することが懸念されるため、記述しなかった。加えて施設の構造の詳細、関係者の固有名詞を明記すると、これを元に生息地が特定されることが懸念されるため、これも極簡単に示し、明記しなかった。

また、以下に当該地域の保全対策の経過を示した。

- 2007年：工事前のニホンザリガニ生息確認調査
 変更区域にニホンザリガニの生息が確認されたことから、保全として代償池を創出して移植する方針を決定
- 2008年：工事前のニホンザリガニ生息確認調査
 代償池の規模等を決めるため水深、流速等の調査
 変更区域のニホンザリガニ個体数、水量等から代償池の規模決定
 12月に代償池創出 モニタリングのため、自記水温計設置
- 2009年：工事前のニホンザリガニ生息確認調査
 代償池の生息環境調査（水温、水深、周辺植生等）
 1年間の生息環境調査の結果、代償池はニホンザリガニの生息環境として適していると考えられたことから、10月に試験移植（4個体）を実施
- 2010年：工事前のニホンザリガニ生息確認調査
 代償池内においてニホンザリガニの生息が確認されたことから、本移植を決定
 変更区域のニホンザリガニを本移植（62個体）
 代償池の生息環境調査（水温、水深、周辺植生等）
- 2011年：移植後のニホンザリガニ生息確認調査
 代償池の生息環境調査（水温、水深、周辺植生等）
- 2012年：移植後のニホンザリガニ生息確認調査
 代償池の生息環境調査（水温、水深、周辺植生等）
- 2013年：移植後のニホンザリガニ生息確認調査
 代償池の生息環境調査（水温、水深、周辺植生等）
 代償池におけるニホンザリガニの移植結果を環境教育の場として活用（小学校での授業）

1.2. 調査場所の環境と代償池の構造

調査場所の環境としては、過去に人工的な工事が行われ、川底の多くがコンクリートである。しかし、工事後、長期間を経過しているためか、川底の多くの部分で小礫や落葉や落枝が溜まっていた。周辺の環境として、生育していた主な樹種は、オニグルミ *Juglans mandshurica*, オノエヤナギ *Salix sachalinensis*, ケヤマハンノキ *Alnus hirsuta*, ミズナラ *Quercus crispula*, イタヤカエデ *Acer mono* などであり、主な動物はヨコエビ類、オニヤンマ *Anotogaster sieboldii* の幼虫、ヘビトンボ *Protohermes grandis* である。

事業により改変される区域では、ニホンザリガニ最大 23 個体を予備調査により確認している。そのため、少なくとも、この個体数を収容できる環境（代償池）を造成する必要がある。代償池の環境収容力の設定は、既存の資料（川井・高畑，2010）を根拠にして生息する個体数密度を 5~10 匹/m²と仮定し、代償池の大きさは約 6.7 m²（38~67 個体のニホンザリガニの生息が可能）とした。この大きさは、事業改変される区域のニホンザリガニの最大確認個体数（23 個体）を収容することができる面積と試算した。代償池の造成場所は、改変区域と同様の水の安定性を保障するため、改変区域の上流とした。そして河川の流水を代償池に導入する形を計画した。予備的な観察により、平均深さが約 10cm、側溝の平均的な流速が約 20cm/s であり、代償池の水量は 0.67m³、と計算されたので、代償池内の水が全て入れ替わる時間は、以下のとおり試算された。0.67m³（代償池水量）÷0.003 m³/s（流入量）=223 秒=3 分 43 秒。

1.3. 代償池の施工と保全管理

施工箇所は既存の道路に沿って幅30cm程、流程70m程で、湧き水を基点部に持つ小河川が流れている。さらに河川上流には山林が存在する。道路工事の拡幅により下流部20m程が消失するので、消失場所の上流部に位置し、消失場所から上流部の20~40m程の流程で、河川の山側の脇に上記の代償池を造成し、造成池と平行して流れる河川を開放地と称した（Photo 1）。代償池は上流部側から河川の流水を導入し、池の下流部側から排水されるようにし（Photo 1の矢印参照）水の流れの停滞を防ぎ、池の大きさは10m×5m程で、その中央部にはニホンザリガニの隠れ場所となる長径30cm程の転石を積み重ねて針金で固定した通称「蛇籠」を設置した。底土は上流から自然に土砂が供給されることを期待し、特に加えなかった。周辺植生への工事に伴う影響として、15m×20mの範囲に生育していた合計約100本の樹木を伐採した。

改変箇所の工事着工の前である2008年10月13日に、消失する流域で得られたニホンザリガニを4個体（メス4個体、平均全長45.0mm、最大62mm、最小35mm）、2009年5月21日に62個体（オス19個体、メス31個体、小型のため性別不明12個体、平均全長35.4mm、最大80mm、最小5mm）移植した。

1.4. 環境調査

調査期間は2008年12月から2013年3月までとした。環境調査の方法は以下の通りとした。

1.4.1. 水量環境

湧水はニホンザリガニの分布を制限する要因となり、その指標は水深となる（Ikeda et al., 2012）。そこで代償池の水量の確認のため、夏場の湧水期（7月頃）及び水が不足気味となる冬期で、冬は水面が雪に覆われず水深が測定可能な初冬期（10月）を中心に、池内の水の深い場所（最深部）及び浅い場所（最浅部）の水深を2~3箇所ずつ直定規を使って測定・記録し、平均を求めた。

1.4.2. 水温環境

2008年12月に自記式水温計（通称：データロガー（機種名：ティドビット v2(耐圧防水温度計測データロガー) 型番：UTBI-001)）を、代償池内と道路側溝の上流、代償池

横の計 3 箇所を設置し、1 時間間隔で測定した。なお、2009 年 1～3 月の一部の水温で機械不備による欠測があった。

1.5. 生息地保全

調査時期はニホンザリガニの行動が比較的活発となり、採集しやすい5～10月とし、各年2～3回行った。代償池でのニホンザリガニの個体数の確認方法は、代償池の全域（面積としては長さ10m×幅5m程）において、たも網やザルを用いて転石等をめくりながら底土内を探索する通称「見つけ採り」を2名が60分間の努力量で実施した。採集された個体は生殖器の形態で性別を判定し（川井・高畑，2010），全長（額角の先端から尾扇の後端まで）をノギスにより1mmの単位で測定した。

なお、代償池の中央部には蛇籠が設置されており、この下にはニホンザリガニの生息場所として好適と見られる間隙が多数見られているが、これを移設して見つけ採りを行うことは不可能だったので、一定面積当たり出現した密度を計算せず、得られる個体数の推移を把握することにした。

II. 結果と考察

1.1. 生息環境調査

1.1.1. 水量環境

調査期間を通じて、平均水深の範囲は3～7cmと一定しており（Fig. 1），代償池は水が一年中枯れることが無いと考えられる。なお、代償池造成時当初、予備調査では水深10cm程であり、これから水深は変化しているが、これは上流域からの流入して堆積した土砂により水深が比較的浅くなったと考えられる。

1.1.2. 水温環境

代償池内での水温の推移をFig. 2に示した。最高水温は、2010年8月の17.8℃で、ニホンザリガニの生息に適した20℃以下（Nakata et al., 2002）であった。また、代償池での冬期の最低水温は、2～5℃程度で、凍結の恐れがない。そのため水温環境はニホンザリガニの生息に適していることが確かめられた。

1.2. 生息地保全

代償池の底質環境は、径数センチ程の礫に砂泥が混じる環境が維持されており、これはニホンザリガニの一般的な生息地の底質環境（川井・高畑，2010）と同様である。そのため代償池の底質はニホンザリガニにとって好適に保たれていたと考えられる。

2011年までの調査で水生動物としてはヨコエビ類だけが確認されていたが、2012年以降は水生昆虫のヤゴ類、トビケラ類などが確認されている。周辺植生についても変化しており、2013年頃からは草本類ではセンブリ *Swertia japonica* が出現し、樹木ではヤナギ類が著しく繁茂している。

各調査の「見つけ採り」によって確認されたニホンザリガニの個体数のうち、各年の最高値の推移をFig.3に示した。移植後に個体数密度は徐々に低下しているが、一定数の個体の出現は保証されていた。そのため、本事例では新しく希少種の生息地を造成し、その環境を整備した後に移植を行い、ニホンザリガニの新しい生息空間として長期間利用されていたので、成功した事例と評価することができる。

III 小学校教育への取り組み

1.1. 背景

これまで札幌を始めとした北海道内の各地では道路工事に先立ち周辺環境の調査が行われ、工事期間前後には工事の環境への影響をモニタリングする調査が継続されてきた。これらの事前調査で、当該地域で地域住民でさえ存在が知られていなかった希少種が初めて

発見されることは多い。そして本稿で紹介した前述の事業のように、環境に配慮した工事が行われて地域の希少種が保全に成功した場合、保全された希少種が生息する環境は事業により得られた地域の財産として地域が受け入れて、しかも継続的に監視することが望まれる。しかし事業主体は、事業が完了するまでに保全関係の工事は完了し、事業が完了した時点で環境調査を終了することが多い。そのため、地域として希少種の分布情報を受け入れて、その価値を認識して、継続的にモニタリングする母体を探すことが望まれている。

1.2. 実施経過と結果

1.2.1. 地元の小学校との経緯

本事業当初、工事における植物の保全について検討を進める経過で、地方自治体の教育機関から植物重要種を環境教育の一環に用いるため、施設内に受け入れたいとの要望を受け、地元の小学生とともに移植作業を行った。それを契機に、地元の小学校等とは継続的に情報共有している。

この経緯の中、絶滅危惧種であるニホンザリガニの保全を目的に、道路工事で改変される生息環境の代替えとして、代償池を創出していること等を紹介したところ、地域の小学生でも直接触れることのできる希少種との位置付けで、ニホンザリガニが生息していることを学校教育に活用したいとの提案を受け、小学校 2 年生を対象に生き物教育（生活）の一環として学校授業のカリキュラムに取り入れて頂いた。

1.3. 授業内容

道路工事による環境保全対策を通して、地域に生息するニホンザリガニを題材とし、自然環境への興味や親しみを児童達に持ってもらう、自然の大切さを学習してもらうことを目的に、2 回の授業を行った。

1.3.1. 1 回目の授業

2013 年 8 月 26 日に、自分で採集・観察を行う実体験を代償池で行った。これにより地域周辺の環境について学習してもらい、どのようなところにニホンザリガニが住んでいるかを、楽しみながら児童自ら考えてもらうことを目的とした。小学校から代償池までの移動中は、札幌道路事務所が児童に道路工事や授業の主旨を説明した。代償池に着いた後は、ザリガニの捕獲方法を説明し、60 分程度、捕獲を体験した。その後、児童が捕まえた個体を観察し、サイズの測定と性の判別を行い、記録した。学校に戻ってからは、体験を感想文にまとめることで、希少生物であるニホンザリガニの生息する環境の概観の特徴についての自らの理解を明文化して考えを明確にした。その後は体験・理解したニホンザリガニの生息環境との比較のため、本種が生息しない学校周辺の水路を散策し、環境の違いを確認することでニホンザリガニの生息環境の希少性や貴重性の理解を深め、生息環境を保全する道路事業についての意義を学んだ。

1.3.2. 2 回目の授業

2013 年 9 月 17 日に、再度、代償池での採集・観察を行い、小学校側からの希望で、児童の疑問などに専門的な知見から答え、地域の環境の貴重性について理解を深めてもらった。

最初に、2 回目の授業の主旨を説明し、代償池に移動してからは、大人の補助を必要最小限とした体制での捕獲を実施し、児童自らが、1 回目の実体験を根拠にニホンザリガニの隠れていた場所の環境特性（隠れ場所の大きさ、位置、水の流れ等）を思い出し、これと類似する隠れ場所を見つけ出し、そこでの有無を採集により確かめた。学校に戻ってからは、どのような場所でニホンザリガニが採集できたかをまとめ、希少生物が生息する環境の特性や保全すべき失われがちで貴重な環境について総合的に理解を深めた。これには参加した著者らが講師となり、質疑応答により行った。

謝辞

学校教育への試みにご尽力を頂いた地元小学校の浪岡校長先生、岡田教頭先生に、現場調査と本稿のまとめに対して御協力をいただいたパシフィックコンサルタンツ株式会社北海道マネジメント事業部 環境室の山田浩行氏、尾籠健一氏、森元愛和氏に深謝します。

文献

Ikeda, K. M. Nunokawa and K. Tanaka, 2012. Measurement method of the underground water level in habitats of Japanese crayfish *Cambaroides japonicus*. Crustacean Research, Special Number (Conservation of freshwater crayfish) 7: 69-74.

川井唯史, 2007. ザリガニの博物誌. 東海大学出版会, 秦野.

川井唯史・高畑雅一(編), 2010. ザリガニの生物学. 北海道大学出版会, 札幌.

川井唯史・中村大士編, 2013. 北海道 水辺の生き物の不思議. 北海道新聞社, 札幌.

中田和義 2004 ザリガニ類の変遷は自然の変化を物語る—減るザリガニ, 増えるザリガニ—Oshimanography, 11:9-17.

Nakata K. T. Hamano, K. Hayashi and T. Kawai, 2002. Lethal limits of high temperature for two crayfishes, the native species *Cambaroides japonicus* and the alien species *Pacifastacus leniusculus* in Japan. Fisheries Science, 68: 763-767.

山田浩行・布川雅典・川井唯史, 2008. ニホンザリガニ (*Cambaroides japonicus*) の小河川における生息環境の選択性と効率的な調査手法について (予報). 野生生物と交通, 7: 57-60.



Photo 1. Mitigation pond in near road construction suburb Sapporo City, Hokkaido, Japan;

写真1 代償池の創出結果。

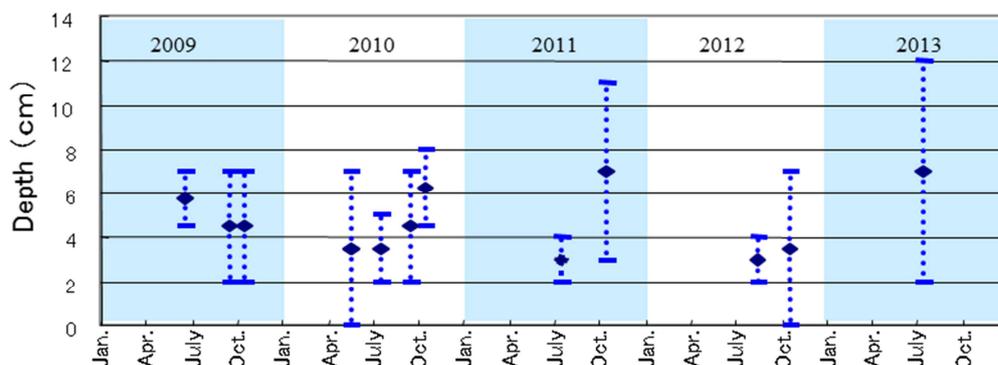


Figure 1. Seasonal change of mean depth in the mitigation pond. Vertical bar (dotted line) denote range of recorded, from minimum to maximum.

図1 代償池の平均水深の変動。平均値と縦棒(点線)は最大値と最小値を示した。

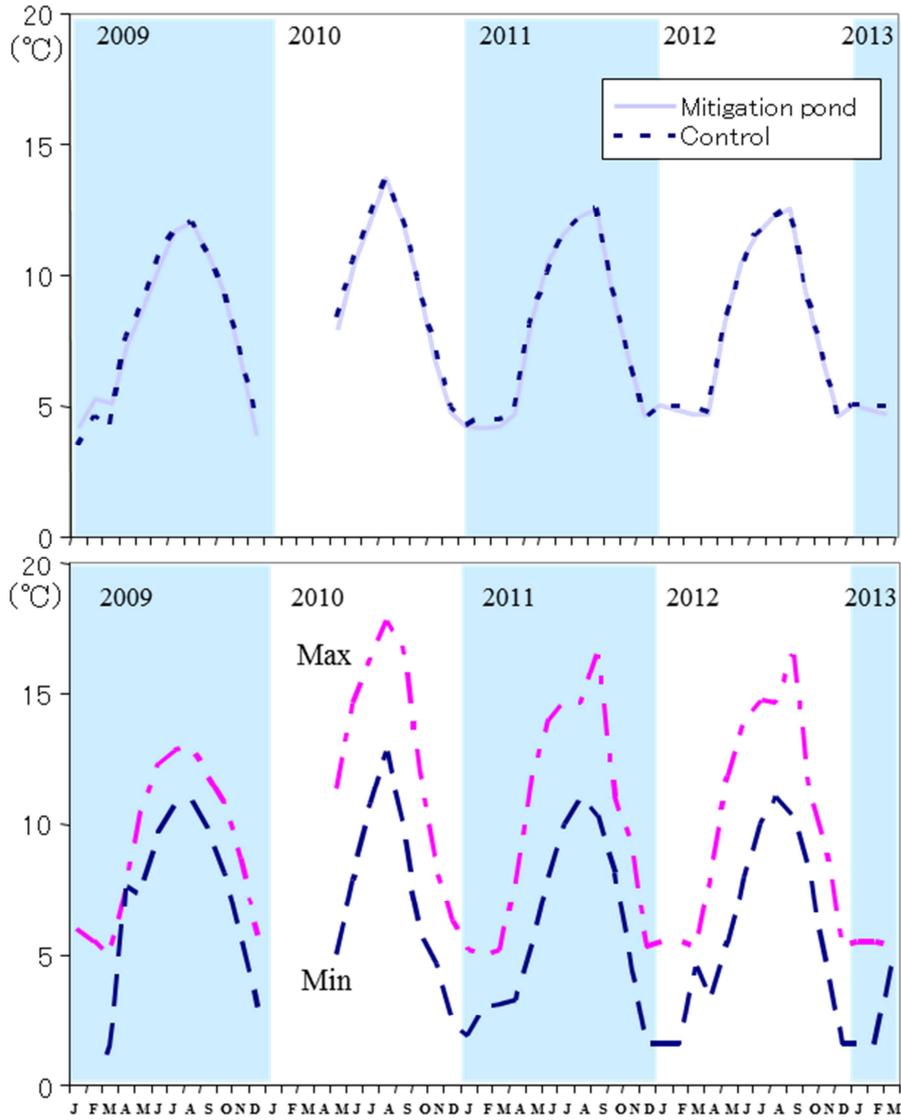


Figure 2. Monthly Mean temperature in mitigation pond (upper) and range of temperature (from min to max, lower).

図2 代償池の月平均水温（上段），月最高水温と月最低水温（下段）。

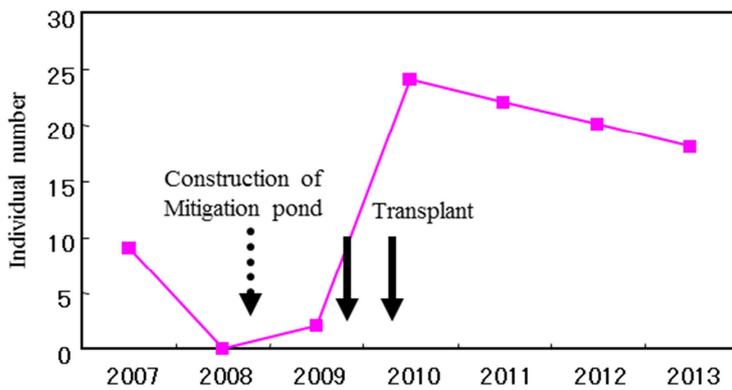


Figure 3. Yearly change of individual number of *Cambaroides japonicus* in before and after making mitigation pond.

図3 代償池における移植前後の採捕個体数の推移。

札幌市豊平川さけ科学館研究報告（2013年度）

2014年3月発行

編集 札幌市豊平川さけ科学館

〒005-0017 札幌市南区真駒内公園2番1号

電話 011-582-7555

ファクシミリ 011-582-1998

電子メール sake@sapporo-park.or.jp

発行 公益財団法人 札幌市公園緑化協会

〒060-0031 札幌市中央区北1条東1丁目6番地16

ニューワンビル4F

印刷 株式会社千修アイテム

ANNUAL RESEARCH
OF THE
SAPPORO SALMON MUSEUM

MARCH, 2014

SAPPORO PARKS GREEN DEVELOPMENT ASSOCIATION