

2021 年度(第 36 回)タカラ・ハーモニストファンド活動助成報告

然別湖における外来ザリガニ問題への対応と水草の保護 (2021 年実施分)

然別湖生物多様性保全協議会

北海道

1. はじめに

然別湖は北海道十勝地方北西部にある自然湖で、大雪山国立公園の南東部に位置している(図 1, 2a). その成因は、周囲を取り囲む然別湖火山群の噴火に伴って形成された堰止湖であるという説(山岸・安藤 1982)が有力とされる。周辺の主な植生は針葉樹林であるが、火山活動に伴って形成された風穴地帯には特有の植生(風穴植生)が成立している。さらに、大雪山と十勝平野の境界に位置することもあり多様な植生景観が見られる。また、風穴地帯には氷河時代の遺存種ナキウサギが生息し、湖の成立に伴い独自の進化を遂げたミヤベイワナの生息地としても知られている(産卵河川付近はミヤベイワナ生息域として北海道天然記念物に指定)。一部には古くから温泉が開かれ、登山やカヌーなどで訪れる人も多い。

然別湖では、北海道内各地の湖沼や河川と同じく、特定外来生物ウチダザリガニの駆除が行われている(図 2b)。然別湖におけるウチダザリガニの初確認は 1990 年代初期である。その後は徐々に生息域の拡大が確認され、ミヤベイワナの産卵河川への侵入と影響が懸念されるようになった(川井・平田 1999, 中田ほか 2002, 2003 など)。このため、2006 年から地元自治体である鹿追町により試験防除が行われ、2007 年からは定期防除が開始された。

その一方で、水草群落が増加しているという指摘が 2000 年代の中頃から増加していた。2011 年には植物専門家などによる水草調査が行われ(山崎ほか 2012)、然別湖における「水中の森」の象徴的存在であるヒロハノエビモ(図 2c)のほか、環境省や北海道が指定する希少種等の水草が確認された。

その後、ウチダザリガニの捕獲確認エリアは広がり続け、2015 年には沿岸全域で確認されるようになった(鹿追町 未発表)。これに対し、湖岸沿いで広域に見られた水草群落は消失が続き、2018 年には限られた地域のみとなった(丸山 2013, 2018, 2021)。ウチダザリガニの生息域拡大および捕獲数増加と、水草群落の衰退傾向は同調しており、水草に損傷を与えている様子も確認されたことから(環境省 2015, 2016, 丸山 2018)、ウチダザリガニが水草群落を衰退させている主要な原因の一つであることは明らかである。

然別湖生物多様性保全協議会は、鹿追町のウチダザリガニ防除、および 2011 年に開始された水草調査を引き継いで、主に水域における自然環境保全活動を行っている。本協議会は 2012 年に鹿追町の主導で設立され、鹿追町、地元団体、協力企業、環境省などから構成される。定期防除のほか、不定期防除、学校や一般の方々を対象とした体験防除、企業 CSR による防除等を実施している。

しかしながら、ウチダザリガニの捕獲数は年々増え続けている。2020 年には年間捕獲数が初めて 4 万匹を超え、2021 年には約 4.2 万匹が捕獲された(鹿追町 未発表)。水草群落が減少し、ミヤベイワナ産卵河川のかく乱も危惧されている状況下において、早急に、かつ、実効性のある対策を講じることが重要である。

本協議会では、単にウチダザリガニの防除機会を増やすばかりではなく、効率的な防除のための様々な試験を実施している。さらに、水草保護柵を試験的に設置し、環境省と協力して検証を行っている。

今回、本協議会では、タカラ・ハーモニストファンド助成を受けて次の活動を行った。

- ①ウチダザリガニの効果的捕獲手法の追求
- ②水草保護柵のメンテナンス
- ③水草保護柵周辺でのウチダザリガニ防除

本報告では、①、②の一部、および③について取りまとめた。②については、実施時期の都合により追加報告とする。

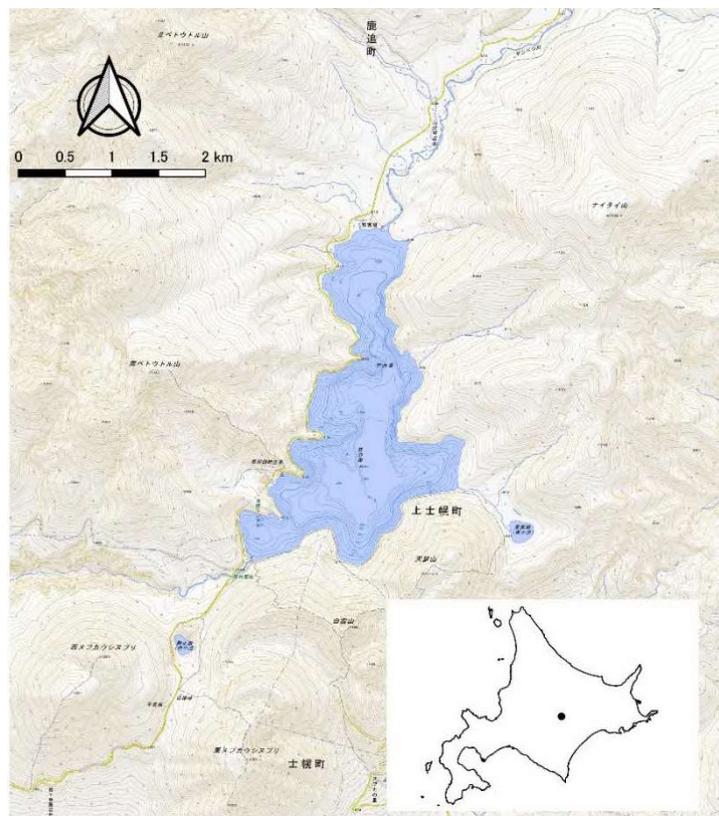


図1. 然別湖. 地理院地図を使用.



図2. (a) 然別湖(湖南の白雲山頂上から撮影), (b)ウチダザリガニ, (c)水草群落(ヒロハノエビモ).

2. 然別湖の概要

然別湖は湖面標高 810m, 周囲長 13.8km, 最深部水深 99mである(北海道環境研究科学センター 2005)。周囲を取り囲む新旧然別湖火山群は標高約 1,100~1,400mで大雪山の主要山塊よりも低い。近くには、同じく火山活動により形成されたとされる駒止湖・東雲湖がある。

非結氷期は大体 5~11 月, 結氷期は 12~4 月で全面結氷する。盛夏には最高気温が 30℃を超えることもある。冬季の最低気温は約-30℃に達する。湖水は水力発電に利用されており, 無雪期は湖面標高 803.3m前後に管理されている。結氷期には水位が結氷面ごと約 2m低下する。

湖底の形状は, ほとんどの場所で岸からすぐに急傾斜となっている。

3. ウチダザリガニの効果的捕獲手法の追求

然別湖でのウチダザリガニ防除には, 2000 年代中頃に定期防除が開始されてから数種類のカゴ罟が使用されてきたが, 現在はほとんどの防除機会で「モンドリカゴ」により捕獲を行っている(図 3a)。基本的には, カゴの底面の餌入れにサンマなどの魚を入れて 1 昼夜設置してから回収する。カゴは湖岸の立木などにロープを固定して湖に伸ばし, 水中に設置する。また, 然別湖は道路が西岸にしかなく, 陸上から水域に容易にアクセスできる場所がごく一部の地域に限定されているため, 環境省の許可を受けたうえで動力船を使用している。

捕獲効果を上げるためには, 設置方法に関する検証が欠かせない。本協議会では, これまでに餌の種類, 入れ方, 設置場所等について試験を行ってきた。例えば餌の入れ方については, 湖底の転石と底面の平らなモンドリカゴとの間に隙間ができるため, カゴ下部からの「食い逃げ」が問題になっていた。そこで, 餌をクリアファイルにはさんでから餌入れに入れることで誘引効果の持続低下を抑制することができた。また, 砂泥質が広がる場所にカゴを着地させて湖底の隙間を少なくすることも効果的であることがわかってきた。

しかし, これまで使用してきたモンドリカゴは入口が常時解放状態になっており, カゴ内部に落下した個体が網をつたって再び入口にたどりつけば脱走も可能である。このため, 水中での設置時間が長くなり餌の誘引効果が低下すると脱走する可能性が高いことが問題になっていた。脱走が抑止できれば 1 昼夜以上の長期設置が可能になり, 労力軽減も期待される。また, カゴの網目より小さな個体は捕獲が難しく, 捕獲効果が上がらない一因であると推測されている。そこで, 「カゴ脱走防止による歩留まりの向上」と「小型個体の捕獲」を目標として試験を行った。

3-1. カゴ脱走防止による歩留まりの向上

今回の試験にあたっては, 東北の NPO 法人「シナイモツゴ郷の会」が開発したアメリカザリガニ捕獲用のカゴを提供していただき(共同研究), 然別湖における導入可能性を探った。また, 本協議会で使用しているモンドリカゴも同時に設置して比較することにした。

「シナイモツゴ郷の会」では, アナゴカゴを 2 個連結した連続捕獲装置(図 3a, b)を作成してアメリカザリガニの防除を行っている(NPO 法人シナイモツゴ郷の会 2019, 2020a, 2020b, 2021)。この装置はザリガニが隠れ場所を求めて暗いところへ移動する習性を利用したもので, 連結したカゴのうち入口より奥側のカゴを黒いネットで覆って暗室にしてあり, さらに入口のネットを垂れ下がる構造とすることで脱出を防ぐように作られている。餌は穴をあけたプラスチック密閉容器に入れてカゴの内部にぶら下げ, 外部からの「食い逃げ」を阻止している。このカゴは北海道の洞爺湖におけるウチダザリガニ防除でも効果が検証されている(NPO 法人シナイモツゴ郷の会 2019, 2020b, 2021)。

モンドリカゴについては, 備品の更新に当たり従来品の改良版が発売されていたため, これを購入し

で使用した。この改良版は従来品とほぼ同じ規格であるが、入口のネットが連続捕獲装置と同じく長く垂れさがるようにになっている。以下、改良版を部材の色から「赤モンドリ」、従来品を「黒モンドリ」として区別する(図 3a)。

「シナイモツゴ郷の会」からの情報によると、連続捕獲装置の効果を得るためには、同一地点に 1 か月ほど設置して 1 週間ごとにザリガニを回収し、付近の個体数を減少させるようにするとのことであった。そこで、まずは短期間の予備試験により道具の取り回しや設置状況等を確認し、その後に本試験を行った。餌については「シナイモツゴ郷の会」の方法に従いドッグフードを使用した。



図 3. 捕獲カゴ。(a) ①連続捕獲装置, ②赤モンドリ, ③黒モンドリ。(b)連続捕獲装置。

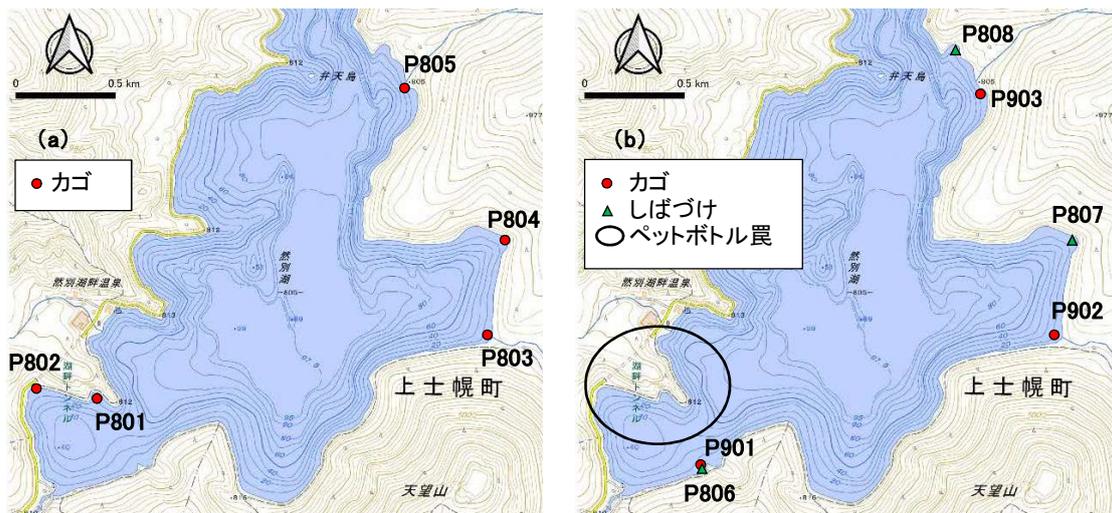


図 4. 試験実施地点。(a)カゴの予備試験。(b)カゴの本試験, および小型個体捕獲試験。ペットボトル罠については(b)の黒枠の範囲内で実施した。地理院地図を使用。

3-1-1. 予備試験

予備試験は8月16～20日に行った。16日にカゴを設置し、20日に回収した。設置場所として、定期防除等でウチダザリガニ捕獲数の多い地域から5地点を選び、各地点で水深約3～5mのところに連続捕獲装置と黒モンドリ、赤モンドリを各1個ずつ設置した(図4a)。餌の量はカゴの容量相当とした。回収後はカゴごとに重量を測定し、雌雄別に個体数を記録した。

ウチダザリガニ捕獲数はいずれの地点でも連続捕獲装置で最も多かった(図5)。黒モンドリと赤モンドリでは地点により異なっていたが大きな差はなかった。カゴ毎の重量測定による1匹当たりの重量は平均約30gであった。連続捕獲装置のドッグフードが回収時に残っていたのに対し、モンドリカゴではほとんど溶けてなくなっていた。連続捕獲装置の初期餌量がモンドリカゴより多く、誘引持続時間が捕獲数の差となった可能性があったため、本試験では餌量をそろえて実施することとした。

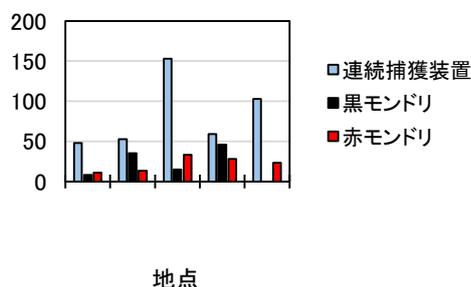


図5. 予備試験によるウチダザリガニ捕獲数。Pはカゴ設置地点。P805地点の黒モンドリは回収時にカゴが開いて捕獲数ゼロとなった。

3-1-2. 本試験

本試験は9月16日～10月14日に行った(図6)。設置場所として、予備試験と同様に3地点を選定し、各地点で水深約3～5mのところに連続捕獲装置と赤モンドリを各1個ずつ設置した(図4b)。入口の構造がほぼ同じカゴで比較試験を行うという意図から、黒モンドリは設置しなかった。

設置後は、おおよそ1週間ごとに捕獲されたウチダザリガニを回収して餌を補充し、合計4回収した。回収後はカゴ毎に重量を測定し、雌雄別に個体数を記録した。

全体としては連続捕獲装置と赤モンドリの防除効果に大きな差はないと考えられた(図7)。1回目の回収(9/24)ではポイントP903の連続捕獲装置で捕獲数が突出して多かった。2,3回目(9/29, 10/7)の赤モンドリには回収時に魚が混入していたことから、誘引効果が一時的に高くなったことが推測された。いずれの地点でも試験期間後半には減少傾向となり、同じ地点で繰り返し捕獲したことによる周辺生息密度の低下、水温低下によるザリガニの行動変化(鈍化)などが推測された。カゴ別の重量測定による1匹当たりの重量は平均約32gだったが、P903では35gで他地点より大型の個体が多く捕獲されていた。

連続捕獲装置の問題点としては、モンドリカゴに比べて容量が大きく、組み立てた状態での運搬となるため、本協議会で使用している動力船では多くを積載できないこと、引き上げの際に船上でバランスを崩さないよう注意が必要であることが挙げられた。しかし、餌の種類や設置場所によっては高い防除効果が期待できると推測され、条件を変えて引き続き検証したいと考えている。

一方、新たに導入した赤モンドリも入口が改良された効果があったと考えられた。また、モンドリカゴ

は船上で迅速に畳むことができるため、定期防除など大量のカゴを同時投入する際は実用的である。今後もこれらのカゴの使用条件や設置方法等を検証し、捕獲効率の向上を追求していきたい。



図 6. カゴ試験の実施状況. (a) 設置. (b) 回収. (c) 回収時の船上の様子.

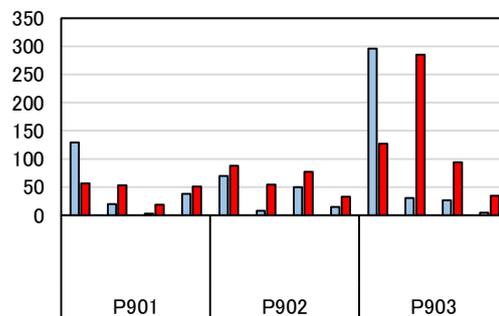


図 7. 連続捕獲装置と赤モンドリによるウチダザリガニ捕獲数の推移. P はカゴ設置地点.

3-2. 小型個体の捕獲

ウチダザリガニをカゴで捕獲するにあたり、網目から脱出可能な小型個体が捕獲されていない可能性が指摘されている(照井 2018). 本州のアメリカザリガニ捕獲では、ペットボトルを使用した罠が試されている(中田ほか 2017). また、「シナイモツゴ郷の会」では、スギ枝葉やノリ養殖網を使った人工藻を隠れ場所として投入する「しばづけ」漁法を行い、小型個体捕獲に成果を上げている(NPO 法人シナイモツゴ郷の会 2018, 2020a). そこで、本協議会でもこれらの手法を応用して試験を行った。

3-2-1. ペットボトル罠による捕獲試験

ペットボトル罠による捕獲試験は 8 月 20~21 日に行った(図 4b, 8). ペットボトル罠は、2L のペットボトルを上部から 1/4 ほどの位置で切断し、上部分を逆さにして下部分に差し込んで作成したものである。ペットボトルの飲み口(直径 2.1cm)を通り抜けることができる小型個体が捕獲されると予想された。今回は 3 種類の罠を準備した: ①容器に黒い布を巻いて内部を暗くしたもの(以下、「黒」), ②入口に滑り止めとして布を貼り付けたもの(以下、「布貼」), ③無処理. 内部には餌(ドッグフード)と重り用の石を入れた. この 3 種類をロープで連結して 1 組とし、5 地点に 1 組ずつ設置して翌日に回収した(図 8). 回収後は全長を測定し、重量はすべてまとめて測定した。

罠の種類別捕獲数は地点ごとに傾向のばらつきが見られたが、全地点を合計すると布貼が最も多く、他の罠の 2 倍であった(表 1). 黒と無処理の捕獲数はほぼ同数となった. 中田ほか(2017)では、黒

(塗り), 白(同), 透明(無処理)3種類のペットボトル罾でアメリカザリガニの捕獲試験を行い, 白と透明の罾で捕獲数が多かったことを報告している. 本調査では, 容器の色とは無関係に, 布が足掛かりとなって捕獲数が多くなった可能性がある.

合計 63 匹が捕獲されたが, 全長 4cm 未満の個体は捕獲されなかった(図 9, 10). 全長 6cm 階 20 匹, 7cm 階 31 匹で合わせて全捕獲数の約 80%を占め, 8cm 階に達するものも 5 匹入っており, 予想外に大きな個体が多く捕獲された. 1 匹あたりの重量は 8.6g であった. 入口のサイズを調整して再度試験を行いたいと考えている.



図 8. ペットボトル罾試験の実施状況. (a)ペットボトル罾の構造.内部の容器は餌入れ. (b)1組の罾. 左から①黒・③無処理・②布貼(詳細は本文参照). (c)罾は横に倒して設置した.

表1. ペットボトル罾によるウチダザリガニ捕獲数.

処理	捕獲数
黒	15
布貼	32
無処理	16



図 9. ペットボトル罾で捕獲されたウチダザリガニの全長の頻度分布.



図 10. ペットボトル罾で捕獲されたウチダザリガニ.

3-2-2. しばづけによる捕獲試験

しばづけによる捕獲試験は 8 月 16~20 日に 3 か所で行った(図 4b, 11). 人工藻として, 湖岸の倒木から枝葉を採集してロープで束ね, 地点ごとに 1 束を水深 1m 程度の湖底に沈めた. 回収は設置期間の最終日のみとした. 回収後は地点ごとに個体数を記録し, まとめて重量を測定した.

地点ごとの捕獲数は 10~20 匹であった. また, 1 匹あたりの重量は 7.1g でペットボトル罾よりも小型の個体も捕獲できた(図 11c). 材料費がほぼかからず費用面ではよい方法であるが, 回収時の工夫が

必要であることがわかった。



図 11. しばづけ捕獲試験の実施状況. (a)しばづけ. (b)回収作業. (c)捕獲された小型のウチダザリガニ.

4. 水草保護柵のメンテナンス

然別湖では、局所的となった水草群落を直接的に保護するために、水草保護柵(ザリガニ侵入防止柵)を 2017 年から試験的に設置して効果を検証している(図 12a, b). 柵は設置前の材料試験により効果があった農業用塩化ビニールを主材料としたものである. しかし、春の解氷に伴って漂流する氷や経年劣化により破損するため(図 12c), 完全な侵入遮断には至っていない. 今回は、既存柵の維持管理を行うとともに、今後の効果向上と維持・材料コスト軽減のため、新たな材料による柵を検証することとしている.

新材料柵の設置については、春季の湖水位低下時に計画していたため、助成金決定のタイミングにより 2022 年に行うこととした. 既存柵のメンテナンスと合わせて追加報告とする予定である.



図 12. 水草保護柵とその周辺の状況. (a)水草保護柵. 柵より右側に水草群落がある. (b)柵に保護されていないところでは水草の損傷が続いている. (c)柵の破損は避けられずメンテナンスが必要.

5. 水草保護柵周辺でのウチダザリガニ防除

水草保護柵の維持管理と並行して、柵の内外で定期的にウチダザリガニの防除を行った. 水草群落周辺での細かな操船が必要となるため非動力船が望ましいこと、「ザリガニ臭」が残存する可能性があり専用の船を確保したいということから、今回の助成金によりインフレーターボートを購入した(図 13a). これまでは、2019 年から環境省が職員実行により夏季に月 1 回防除を行ってきたが、専用のインフレーターボート導入により本協議会も防除作業に加わって捕獲圧を高めて行くこととした. カゴ罟は環境省防除に合わせてカニカゴを使用した.

夏季から秋季に、柵の内外でカニカゴを 10 個ずつ、合計 20 個を設置して翌日に回収した(図 13bc). カゴの設置場所は環境省の防除と同じ地点とした.

7~10 月に本協議会と環境省で合わせて 6 回防除を行い、合計 1,194 匹が捕獲された(図 14). 10 月の捕獲数減少は水温低下によるものと推測される. 柵内の捕獲数は柵外よりも少なく、柵設置に一定の効果は認められるが、侵入を防止できていない. 柵周辺の防除、既存柵の管理継続とともに新材

料柵の開発を急ぎたい。



図 13. 水草保護柵周辺での防除. (a) インフレーターボート. (b) インフレーターボートによる設置作業. (c) 設置状況. 矢印のところにカニカゴがある.

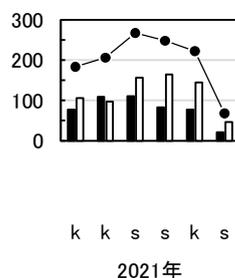


図 14. 水草保護柵の周辺でのカゴ防除によるウチダザリガニ捕獲数. 横軸下の s は本協議会, k は環境省が実施したことを示す.

6. まとめ

然別湖規模の水域にウチダザリガニが定着してしまった場合、根絶することは無理であろう。労力や金銭的な面から考えても防除活動の負担は大きくなる一方であり、場合によっては継続が危ぶまれるようになるかもしれない。しかし、他の生物等への被害が拡大し、生態系に対するさらなる被害が予想されている状況を、ただ時の過ぎるままに眺めているだけでよいのだろうか。それとも事態の悪化を少しでも防ぎながら、守るべきものを守っていく対策を打ち続けていくべきなのだろうか。生態系および自然景観をどのように次世代に伝えるのが問われている。本協議会では、捕獲圧の強化・継続とともに、目標を設定して検証を行いながら、今後も保全活動に臨みたいと考えている。

7. 謝辞

本活動に際し、タカラ・ハーモニストファンドにご支援をいただきました。NPO 法人「シナイモツゴ郷の会」には連続捕獲装置を提供していただき、試験方法についても助言していただきました。

記して厚く御礼申し上げます。

8. 引用文献

北海道環境研究科学センター, 2005. 北海道の湖沼 改訂版, 68-71. 北海道, 札幌.

環境省, 2015. 平成 26 年度然別湖ウチダザリガニ対策業務報告書. 環境省北海道地方環境事務所.

環境省, 2016. 平成 27 年度然別湖ウチダザリガニ対策業務報告書. 環境省北海道地方環境事務所.

- 川井唯史・平田昌克, 1999. 然別湖と士幌町におけるザリガニの分布状況. 帯広百年記念館紀要, 17: 33-38.
- 丸山まさみ, 2018. 北海道大雪山国立公園, 然別湖の水生植物相:7年間(2011年~2017年)の変化. ひがし大雪自然館研究報告, 5: 17-33.
- 丸山まさみ, 2021. 北海道大雪山国立公園, 然別湖の水生植物相: 調査開始後10年目(2020年)までの植物相と群落の状況. ひがし大雪自然館研究報告, 8: 7-16.
- 丸山まさみ・山崎真実, 2013. 北海道大雪山国立公園, 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. ひがし大雪博物館研究報告, 35: 1-7.
- 中田和義・川井唯史・五嶋聖治, 2003. 北海道然別湖で再発見されたニホンザリガニ. ひがし大雪博物館研究報告, 25: 61-66.
- 中田和義・竹原早恵・白石理佳, 2017. 外来種アメリカザリガニの駆除に用いるペットボトル製トラップの検討. 日本ベントス学会誌, 71: 90-101.
- 中田和義・田中 全・浜野龍夫・川井唯史, 2002. 北海道然別湖におけるウチダザリガニの分布. ひがし大雪博物館研究報告, 24: 27-34.
- NPO 法人シナイモツゴ郷の会, 2018. シナイ通信 34.
- NPO 法人シナイモツゴ郷の会, 2019. シナイ通信 35.
- NPO 法人シナイモツゴ郷の会, 2020a. シナイ通信 36.
- NPO 法人シナイモツゴ郷の会, 2020b. シナイ通信 37.
- NPO 法人シナイモツゴ郷の会, 2021. シナイ通信 39.
- 照井滋晴・河野明斗, 2018. 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: 9-15.
- 山岸宏光・安藤重幸, 1982. 5万分の1地質図幅「然別湖」および説明書. 北海道立地下資源調査所.
- 山崎真実・丸山まさみ・持田 誠, 2012. 北海道大雪山国立公園, 然別湖の植物 IV. 然別湖および東雲湖の水生植物相. ひがし大雪博物館研究報告, 34: 19-26.