

釧路国際ウェットランドセンター
技術委員会
調査研究報告書

「湿地資源の賢明な利用」

平成31年3月

釧路国際ウェットランドセンター

釧路国際ウェットランドセンター技術委員会

調査研究報告書

1. テーマ 湿地資源の賢明な利用

2. 期 間 平成28年度～30年度

3. 委員会構成

技術委員長 新 庄 久 志 (環境ファシリテーター)

技術委員 音 成 邦 仁 (鶴居村教育委員会タンチョウ自然専門員)

尾 山 洋 一 (釧路市教育委員会阿寒生涯学習課マリモ研究室学芸員)

河 内 直 子 (霧多布湿原ナショナルトラスト保全啓発事業部長)

瀧 谷 辰 生 (厚岸水鳥観察館主幹)

高 嶋 八千代 (道東野生植物研究家)

照 井 滋 晴 (NPO法人環境把握推進ネットワーク-PEG理事長)

針 生 勤 (釧路自然保護協会事務局長)

蛭 田 真 一 (北海道教育大学名誉教授)

本 藤 泰 朗 (温根内ビジターセンターセンター長)

事務局 釧路国際ウェットランドセンター事務局

(委員の所属・役職は平成31年3月現在)

目 次

序

釧路国際ウェットランドセンター理事長 蝦 名 大 也……………1

釧路地方におけるエコツーリズムの取り組み

新 庄 久 志……………3

鶴居村の子ども交流イベント

音 成 邦 仁……………9

阿寒湖のワイルドユースに向けた取り組みの事例

－一般参加によるマリモ生育地での水草除去活動－

尾 山 洋 一……………19

鈴 木 芳 房

海と湿原のつながりを探る ～霧多布湿原での取組事例～

河 内 直 子……………25

ドローンを使用した湿地資源の現状把握と今後の可能性

瀧 谷 辰 生……………33

湿地の賢明な利用 湿地を消費しない利用の事例

－釧路湿原国立公園温根内木道沿いに見られる植物の開花観察と課題－

高 嶋 八千代……………47

奥 田 幸 子

高 谷 秀 子

鳴 海 和 子

藤 原 伸 也

釧路湿原域に生息するコウモリを対象とした環境教育プログラムの実践

照 井 滋 晴……………59

湿地保全の象徴としてのサケ科魚類イトウの危機的実態について

針 生 勤……………73

温根内ビジターセンターにおける環境教育活動の事例

本 藤 泰 朗……………79

湿地資源の賢明な利用をテーマとした3年間の調査研究活動について

釧路国際ウェットランドセンター事務局……………85

序

釧路国際ウェットランドセンター理事長 蝦 名 大 也

釧路で第5回ラムサール条約締約国会議が開催されて、早いもので四半世紀が過ぎました。国際会議を地元で開催しようとした当時の熱意や貢献は会議開催の成功と相まって、会議参加国はもとより国内外のNGO、NPOや個人から高く評価されました。また、会議開催が契機となり地域住民の湿地保全に対する関心も高まり、環境保全活動に積極的に参加しようという人々も増えました。そのような中で、会議で芽生えた国際協力の気運を引き継ぎ、地域における湿地保全活動の成果を世界中に発信し持続的な活動につなげるため、地域の人々が集まり1995年に設立されたのが、釧路国際ウェットランドセンター（KIWC）です。

当センターでは、湿地の賢明な利用（ワイスユース）の推進を行動の指針として、これまで様々な専門家が集結し湿地保全活動やJICA研修生の受け入れ、ラムサール条約締約国会議での情報発信など、国内外で様々な活動を行ってきました。日本国内のラムサール条約登録湿地が年々増えるなか、釧路湿原をはじめ厚岸湖・別寒刃牛湿原、霧多布湿原、阿寒湖の4つの登録湿地を持つ釧路国際ウェットランドセンターの活動は、湿地の重要性が増す中でますます注目を浴びることになります。今後、蓄積した知見や技術を活かし地域の自然を守るとともに、日本と諸外国との友好関係を構築しながら、ともに自然への貢献をしていくものでなければなりません。

この調査研究報告書は、技術委員長の新庄久志氏のもと、技術委員会に参加する委員の3年間の研究や調査の成果が実を結んだものであります。世界中で自然と人間の共生が希求される中、一方では都市開発や過剰な利用等による湿地の減少・劣化が進んでおり、湿地の価値・必要性への関心が益々高まる中、この報告書が「湿地といかに共生するか」という問い合わせに対するヒントやきっかけとなることを期待しています。

平成31年3月

釧路地方におけるエコツーリズムの取り組み

釧路国際ウェットランドセンター技術委員長 新 庄 久 志

はじめに

今日、地域の基幹産業の一つとしてツーリズムビジネスが注目されている。国を上げての観光政策の推進とも相まって、地域において、様々の取り組みが展開されている。

しかし、同時に、ツーリズムの対象となる地域において、観光資源としての自然環境や文化・歴史遺産への過度の負荷、自然や地域環境についての理解の欠如、ツーリズムビジネスにおける地域への不平等な利益の還元など、いくつかの課題も指摘されつつある。

そして、これらの課題解決の手法の一つとして「エコツーリズムの導入」が提起されて久しい。

釧路地方におけるエコツーリズムの取り組みについては、先に「釧路国際ウェットランドセンター技術委員会調査研究報告書（2016）」において、「湿原の非消費型利用」のひとつとして紹介した。ここでは、釧路地方のツーリズムビジネスにおける「エコツーリズムのねらいとその運営」について、今一度、考えてみたい。

1. 釧路湿原の保全

釧路地方におけるエコツーリズムの取り組みは、湿原の自然環境保全のため、地域環境の保全と地域づくりへの参加をもとめて、展開されている。

湿原保全の取り組みは、釧路湿原に、十数羽生き残っていたタンチョウへの給餌活動からはじまった。その後、タンチョウの生息地でもある湿原についての市民グループによる総合調査が行われ、釧路湿原の生物多様性と地域環境を支える多様な機能がみとめられ、「国際的に重要な湿地」として、湿地の保護に関する国際条約「ラムサール条約」に登録された。

さらに、湿原環境の保護と適切な利用を求めて、自然公園法に基づく「国立公園」に指定され、湿原の野生生物種の保護とともに、湿原生態系の保全、あわせて、国立公園としての湿原環境の賢明な利用を求めて、数々の施策、取り組みが実施されている。

2. 釧路地方のエコツーリズム

釧路湿原は、国際的に重要な湿地の保護を図る「ラムサール条約」に登録され、あわせて、自然公園法による「国立公園」に指定されている（同時に、文化財保護法による「天然記念物」の指定も受けている）。

ラムサール条約は、保護の対象となる「ラムサール湿地（ラムサール条約に登録された湿地）」の保護とともに、その「賢明な利用－ワイス・ユースー」を推奨している。

また、自然公園法も、「保護する」とともに、その「利用の増進」について、必要な施策の実施を求めている（自然公園法 第1条 目的）。

釧路湿原をはじめとする釧路地方のラムサール湿地では、これらの理念に呼応して、湿地の保護と保全、賢明な利用にかかわる多様な取り組みが展開され、そのひとつとして、エコツーリズムが導入されてきていると考えることができよう。

3. ツーリズムビジネスにおける「賢明な利用」のための配慮

湿原は、「水の生態系」といわれる。湿原生態系を支える泥炭地は、豊かな水資源を保持するが、その構造は脆弱で、踏みつけなどの物理的・機械的負荷・インパクトには、極めて弱く、容易に破壊

される。したがって、湿原の散策、踏査の際には、湿原への負荷を最小限にする配慮が必要となり、泥炭地に浮べるといった構造に支えられる木道・遊歩道が設置されている。湿原への負荷を軽減しつつ、その利用を図るまでの配慮である。

釧路湿原の国立公園指定があきらかにされた時期、観光利用の一つとして、遊覧船やモーターボート、水上スケーターなどによる利用が検討され、試験的な運行も行われた。

しかし、湿原の河川や湖沼の河岸、湖沼岸は、泥炭で構成されているために、船外機が作る波や波動によって容易に崩壊、崩落した。また、船外機は、川底や湖沼底を攪乱し、生息する野生生物や魚類を傷つけた。また、エンジンなどの騒音が野生生物、鳥類などを脅かし、その生息環境の安全が損なわれることが危惧された。

これらの経験から、地域では、エンジンを使わない水上交通手段、伝統的な川舟やカヌー、農耕馬を活用した乗馬など、湿原の自然環境や野生生物への負荷を軽減する手法で運営されている。

車両や遊覧船、モーター車で訪れる逃散してしまう野生生物や野鳥も、乗馬による散策やオール、パドルなどの人力によるボートでのアプローチでは、彼らに対する負荷・インパクトを最小限にとどめることができる。

また、踏みつけによる泥炭地への負荷や野生生物、水鳥、魚類などの生息地へのインパクトを最小限に制御するために、舟、カヌーを下りての散策や繁殖地への乗り入れ、繁殖時期における利用も含めて、それらの行為や総量を制限し、最小限の負荷にとどめ、極力、野生動物や自然環境に影響を与えない配慮をもとめる「地域のガイドライン」も取り交わされている。

4. ツーリズムと環境保全の提携

ツーリズムビジネスを推進するに当たり、今日、いくつかの課題が明らかになってきた。

ひとつは、観光資源としての自然環境や歴史、文化的史跡、遺産への過度の負荷、つまり、オーバーユースの課題である。ふたつめは、ツーリズムビジネスの実施者、及びツーリストの観光資源や観光地域に関する理解、認識の不足、欠如である。また、最も重要なのが、ツーリズムビジネスにおける地域への利益の公平な還元にかかわる課題である。

オーバーユースの制御、意識の向上、地域への利益の還元といった、今日のツーリズムビジネスの課題の解決が、自然、地域環境に配慮した、持続可能なツーリズムの運営の継続には不可欠であった。

他方、地域の自然、地域環境保全の取り組みにおいても、同様の課題が明らかになってきている。

つまり、地域において、人間活動による自然環境、地域環境への負荷、インパクトをどのように軽減、制御するか。また、環境保全、管理の必要性、重要性をどのように地域に普及し、意識を高めていくか。さらに、環境の保全、管理の履行による効果、利益をどのように地域に還元していくか、といった課題である。

このように、地域におけるツーリズムビジネスと環境保全の取り組みにおいて、互いに共通する課題が浮き彫りになっていた。

「エコツーリズム」の取り組みは、両者の共通の課題を解決する手法の一つとして提起された新たな「ツーリズムの運営手法」と理解することができる。(図1)

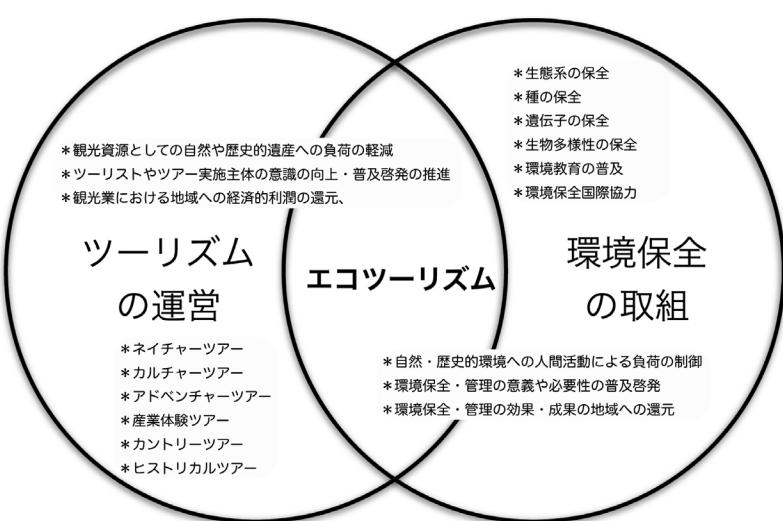


図1 ツーリズムと環境保全の提携

5. エコツーリズムの運営

前述において、釧路湿原国立公園において、湿原、泥炭地や河川、湖沼の環境、生育、生息する野生生物への負荷、インパクトを最小限に軽減し、制御する手法でのツアープログラムの実施、施設の管理が行われていることを紹介した。

今日、釧路湿原をはじめ、釧路地方で運営されているツアープログラムは、オーバーユースの制御、環境保全についての理解の普及、地域への公平な利益の還元に配慮した、持続可能なツーリズムの運営をもとめていることから、「エコツーリズム」運営につながる取り組みと言えよう。

エコツーリズムの実施対象地においては、潜在的な観光資源が存在し、環境保全、住民意識の向上、地域経済の必要性が求められている。(図2)

そして、ツーリズムによる環境の保全、地域づくりの推進には、ツーリズムの対象となる自然、地域環境への理解や認識の深めることがもとめられる。ツーリストがゆとりを持って参加でき、体験型のツアープログラムに参加することによって、充分に体感し、理解を深める機会の提供といったツアープログラムの構築がもとめられる。

今日、先進国や都市部での生活において、日常的に、自然環境にかかわる、接する機会は極めて少なくなってきた。自然そのものを体験する機会が限られてきた。そのため、自然環境やそのしくみ、役割についての理解、認識が希薄になってきたといわれる。

自然、野生生物の理解を深めるための一助になればと与えたホタルが、交尾を終えて発光しなくなった時「電池が切れた」とつぶやく子どものエピソードも紹介される。

自然、地域環境への理解を深め、その役割を理解し、認識するための機会を提供するツアープログラム、環境教育の普及、啓発に注目するエコツアープログラムが、今日、先進国や都市部を中心に運営されている。

他方、途上国や地方では、それまでの観光業が、その大部分が大手の観光企業によって運営され、利益のほとんどは観光企業に占められ、観光の対象地である途上国、地方には公平に還元されていない。観光地である途上国、地方は、ツーリズムビジネスにともなう塵芥の処理、衛生施設の管理運営、交通混雑の対応などの負担を担うばかりになっている。

したがって、このような、ツーリズムビジネスにおける、途上国、地方の不利益を解消するという共通の課題を解決する手法として、エコツーリズムの導入が注目されている。

「エコツーリズム」は、ツーリズムビジネスの運営と環境保全の取り組みが提携し、1)、環境への負荷、インパクトが最小限であるツーリズム、2)、ツーリストが満足し、地域への理解が高まるツーリズム、3)、地域住民が運営し、地域に経済効果が公平に還元される、新たなツーリズムの取り組みとして提起され、実施されている。(図3)

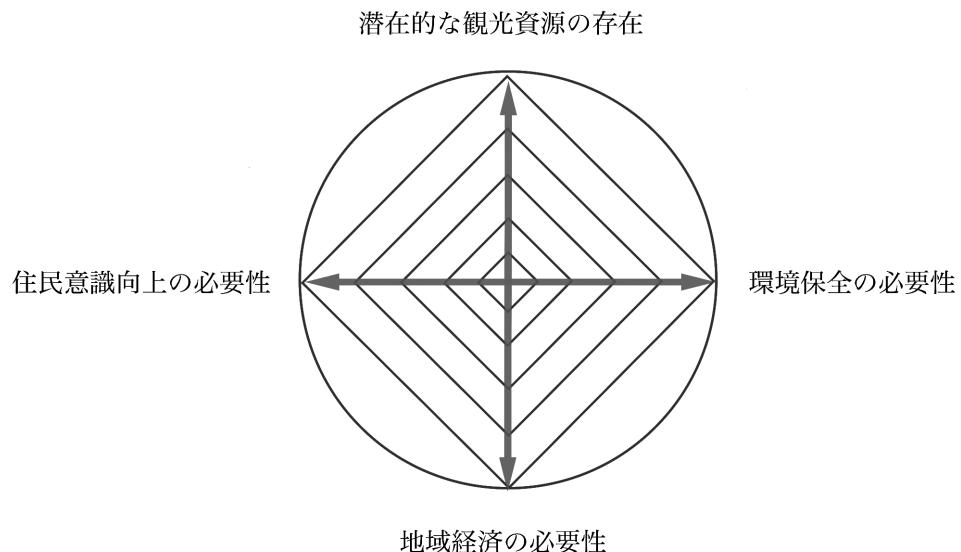


図2 エコツーリズム導入の必要性

エコツーリズムを運営し、普及するには、ツーリズムの対象となる地域のすべての利害関係者が一堂に会し、相互に連携して実施することがもとめられる。

地域の人々は、地域について、最も豊富な情報や経験を有していることから、ツアープログラムのガイドとして、あるいは宿泊施設の提供者としての役割がもとめられよう。また、ツーリストが、地域の自然、歴史、文化などについての様々な情報をもとめることから、地域の研究者、専門家がその種の情報提供を担うことになる。

また、ツアープログラムは、多くは、地域の自然保護区、公園、あるいは歴史、文化の史跡などをフィールドとして実施されることから、これらの管理運営を所管する関係自治体との連携ももとめられる。

さらに、ツアービジネスを運営するには、ツーリストへの宣伝・普及が不可欠であることから、ツーリズムビジネスのマーケティングについて豊かな経験を持つ観光企業、観光団体との連携も不可欠である。

地域におけるツーリズムビジネスは、これら、地域にかかわるすべての利害関係者が一堂に会して、運営されることがもとめられる。

すべての利害関係者の連携、提携による取り組みによって、地域の自然、地域環境の保全と賢明な利用の必要性について理解の理解を高め、普及し、履行していくことが可能になる。

地域のツアープログラムの実施においては、これら、すべての利害関係者の提携をコーディネートする組織、あるいは団体の役割が重要になる。

そのような組織、団体は、地域のNPO、NGOあるいは、地域団体、地域企業、時には地域自治体組織がその役割を担うことになる。(図4)

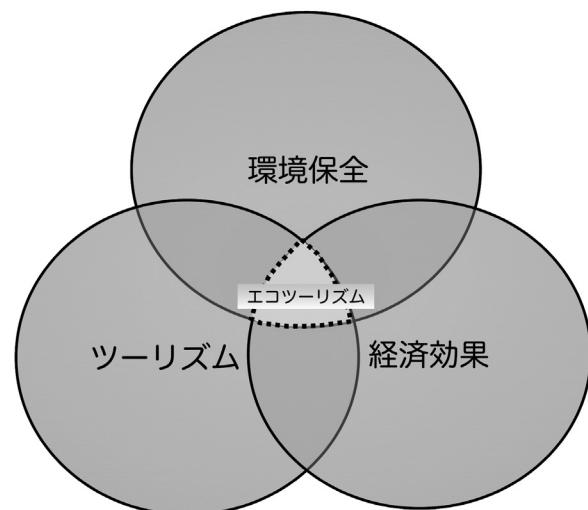


図3 エコツーリズムの3要素

エコツーリズム運営の役割

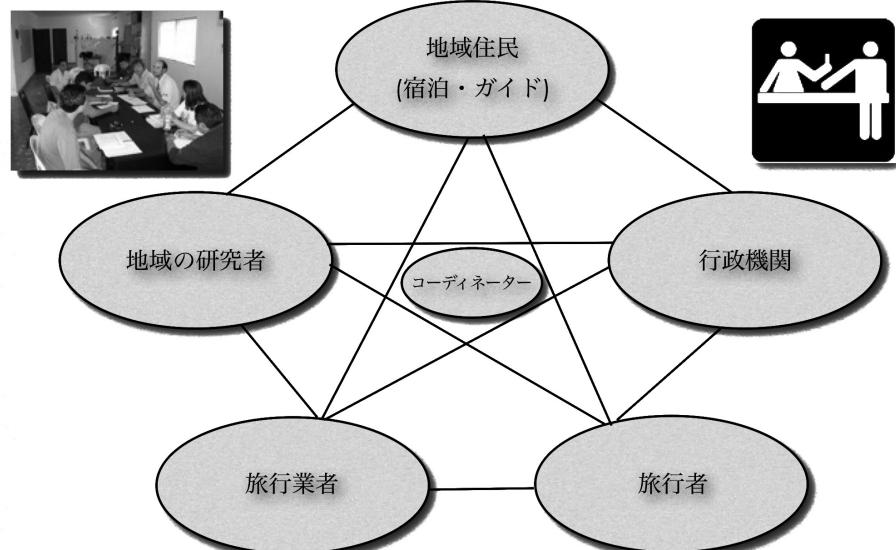


図4 エコツーリズム運営の役割

6. エコツーリズム運営のモニタリング

エコツーリズムを運営するに当たり、エコツーリズムの定義にかかわる要素について、その成果、改善すべき教訓などについてモニタリングし、結果について検討することがもとめられる。

「環境保全」の要素については、運営されているエコツアープログラムの実施過程において、自然、地域環境に対する負荷、インパクトについて、観察、調査し、その教訓を、プログラム、運営手法の改善などに反映することがもとめられる。

「ツーリズム」の要素においては、ツーリズムビジネスとしての運営の視点から、ツーリストの満足度、対象となる自然、地域環境についての理解度、ツアープログラムの満足度などについてアンケート、聞き取りなどによってモニタリングを行い、プログラムの改善に反映することがもとめられる。

「経済効果」の要素においては、ツーリズムビジネスとしての地域への公平な利益の還元、充足度などについてモニタリングを行い、運営に反映していくことがもとめられる。(図3)

7. 釧路地方におけるエコツアープログラムの事例

現在、釧路地方で運営されているいくつかツアープログラムについて、エコツーリズムの視点から考えてみたい。

塘路湖畔におけるプログラム

塘路湖では、淡水漁業が営まれているが、その傍ら、地域の漁業者による、カヌーを活用したツアープログラムが運営されている。

地域の水域環境に適したオリジナルデザインのカヌーを作製し、十数人が乗船できる大型のタイプから、小グループ用のタイプ、そして、定員3人ほどの小型のタイプのカヌーを提供し、塘路湖をはじめ、塘路湖から釧路川に流下するアレキナイ川、および釧路川など、淡水漁業のフィールドを充分に生かして運営されている。

地域の湖沼、河川を知り尽くした漁業者が、生きた情報と経験を駆使して、湖沼、河川水域や淡水漁業域への影響を配慮しつつ、水域環境とそれを支える陸域の自然環境の紹介、本業の水産業で得られた魚介類の紹介（試食）などを通して地域産業の特色や抱えている課題、将来に向けての取り組みなどについて紹介するプログラムを運営している。

地域の住民によって、地域環境への影響を配慮しつつ、体験をとおして特色ある地域についての理解を深める「エコツアープログラム」が運営されている。

細岡ビジターラウンジのウッドレター

細岡展望台は、釧路湿原の景観を一望する景勝地である。人々は、おののの旅の思い出づくりに、展開する釧路湿原の景観を写真に納める。ビジターズラウンジでは、その思い出づくりをサポートしつつ、地域環境をゆったりと体感していただくために、印象に残った風景や所感を、彫刻刀をもついて木版のはがきにスケッチやコピーを彫り込む「ウッドレターブル」のプログラムを提供している。

訪れた地域や地域環境を体感しつつ、地域と地域環境への理解を深めるサポートとして、人々の旅の思い出づくりの一助として、地域の施設において提供されている。

鶴居村どさんこ牧場のホースハイク

地域の開拓に活躍した在来の和種馬「どさんこ」育成していた地域の人々が中心となって、スタートした「ホースバッックハイキング」プログラムである。車両を使用しないことから、新たな通路を設けることによる自然環境への負荷がさけられる。ツーリストが馬と一緒に訪れることから、野生生物への負荷、インパクトも最小限に制御され、歩行による散策とは異なった、新たな視野からのアプローチによって、地域環境への理解がより深まるエコツアープログラムである。地域の自治体と連携して運営され、新たな地域づくり、和種馬の保存にも寄与し、新たな産業を育む「エコツアープログラム」である。

別寒辺牛川のカヌープログラム

ラムサール登録湿地におけるカヌープログラムである。地域の自然、地域環境について熟知した地元の造船業者が、地域の水域に適したオリジナルのカヌーを製作し、地域団体が実施するの観光プロ

グラムのひとつとして運営している。フィールドとなる水域が、野生生物の生息地であることから、地域のガイドラインによって、繁殖時期に訪れるカヌーの総量やツアーを実施するフィールドとなる水域を管理し、関係機関と提携して、モニタリングカメラによる監視を行いつつ、野生生物への負荷・インパクトに配慮した「エコツアープログラム」を実施している。

嶮暮帰島のネイチャーハイク

ラムサール条約登録湿地、霧多布湿原に隣接する琵琶瀬海岸に面して、嶮暮帰島が位置する。かつて、昆布漁の基地にもなっていた無人島で、現在は、海鳥、海獣の生息地として、自治体が所有し、自然環境の保全が図られ、その目的と意義の普及のために、自治体と提携したガイドによるネイチャーハイクプログラムが運営されている。本プログラムは、地域の人々のサポートによって、地域の学校教育とも連携し、環境教育の普及、自然環境のモニタリングなどの取り組みとも提携して、地域のNPO、ナショナルトラストによって運営されている。自然環境、野生生物の保護の取り組みと連携するとともに、特色ある地域の紹介、新たな地域づくりに寄与する「エコツアープログラム」である。

まとめ

釧路地方には、湿原をはじめ、多様な自然環境が展開し、豊かな自然資源に恵まれている。これらの自然環境、自然資源の賢明な活用を履行する上で、持続可能な手法で自然資源を活用するという手法とともに、自然環境のしくみや機能、その存在を、非消費型の手法で利用するアプローチが、今日、様々な手法で試みられている。

エコツーリズムの導入は、ツーリズムビジネスをとおして、環境の保全に寄与し、環境保全について理解を深め、あわせて、ツーリズムビジネスによる経済的利益を地域に還元する、自然環境、自然資源の非消費型利用の新たなアプローチの一つでもある。地域の人々による、地域づくりのための、地域のツーリズムビジネスとして、エコツーリズムの導入が推進されている。



写真1 地域住民との交流プログラム



写真2 湿原の河川体験プログラム

鶴居村の子ども交流イベント

鶴居村教育委員会 タンチョウ自然専門員 音 成 邦 仁

1. はじめに

釧路湿原は釧路市、釧路町、標茶町、鶴居村の4市町村にまたがり、鶴居村は釧路湿原北西部に位置する、総面積571.8平方キロメートル、人口2,540人（2018年10月現在）の村である。湿原環境やその集水域など多様な、また特有の自然環境が存在し、国の特別天然記念物のタンチョウをはじめとする希少種を含む多くの動植物が生息する。特にタンチョウは通年で生息し、冬季にはえさ場となる大規模な給餌場やねぐらとして利用できる不凍水域を有することなどから、道内（=国内）生息個体数の3割から4割が生息するものと推測される。また釧路湿原内を散策できる木道（温根内）や釧路湿原を俯瞰できる丘陵地（キラコタン岬・宮島岬他）など、釧路湿原を間近に体感できる環境があること、環境保全活動や普及啓発活動を進める施設や団体、個人が存在することなど、この地域ならではの自然環境や動植物を様々な角度から学べる環境に恵まれているものと思われる。

今回の調査研究テーマは「湿地資源の賢明な利用」であり、本報告では「湿地資源」を地域学習の教材とした子ども交流イベントについて、特に2017年度開催の「KODOMOラムサールin鶴居村」と、2018年度開催の「長沼町×鶴居村タンチョウ子ども交流ツアー」について報告し、その成果や課題について考察することとする。

2. 鶴居村における環境教育の現状

鶴居村では、子どもを主対象とした環境教育活動が盛んに行われている。その対象は、「不特定多数」「学校の児童・生徒」「子どもグループのメンバー」に大別される。不特定多数を対象とした活動は、行政機関や民間団体が企画・募集して実施するもので、村内の子どもに限定されない場合が多い。学校の児童・生徒を対象とした活動は、各校の学校教育において、主に総合的な学習の時間を活用して行われる。子どもグループのメンバーを対象とした活動は、あらかじめ活動する子どものグループを設立し、行われる。鶴居村では、村教育委員会が運営する「わんぱくアドベンチャークラブ」と、村のNPO団体タンチョウコミュニティが運営する「つるいっ子の体験活動グループ“サルルンガード”」がそれぞれ活動しており、前者は様々な分野を対象とした活動で、後者は自然に特化した活動である。

3. 「KODOMOラムサールin鶴居村」の取組

1) 開催の経緯

2006年度よりラムサールセンター（東京都）が、全国のラムサール条約登録湿地周辺で活動する子どもを対象とした環境教育及び交流イベント「KODOMOラムサール」を開始した。このイベントは、会場となるラムサール条約登録湿地周辺での体験活動と、その活動をもとにしたワークショップ、参加した子どもによる各湿地や活動の紹介を主体に、宿泊を伴って開催するイベントである。現在では、会場となる自治体や実行委員会が主催し、ラムサールセンターや日本国際湿地保全連合などのNGO団体が協力する体制をとっている。

鶴居村の子どもがこのイベントに初めて参加したのは2006年度である。その後は参加が途切れたが、2013年度に釧路湿原を会場に開催された回（釧路市が中心となった実行委員会の主催）に2名が参加したのを皮切りに、同年度開催の福井県三方五湖の回に2名、2014年度開催の美唄市の回に6名、宮城県大崎市の回に5名、2016年度開催の浜頓別町の回に3名が参加した。このイベントへの参加にあたっては、タンチョウコミュニティがコーディネート役を担ったが、交流イベントへの参加だけでは

なく村内での環境教育の充実を図る目的で、2014年度に「つるいっ子の体験活動グループ“サルルンガード”」を設立した経緯がある。

釧路湿原が国内初のラムサール条約登録湿地であることなどから、非公式ながらラムサールセンターより鶴居村でのKODOMOラムサールの開催を要望する声が挙がっていた。タンチョウコムニティでは、2017年度に鶴居村開村80周年、また釧路湿原国立公園指定30周年を迎えることから、周年事業を兼ねたKODOMOラムサールの開催を村に提案し、開催されることになった。開催にあたっては、「KODOMOラムサールin鶴居村実行委員会（以降実行委）」が組織された。実行委の構成員は表1に示したとおり、地元自治体のほか、タンチョウコムニティをはじめとする村内の自然関係団体、農業者や関係団体、商工観光団体を中心に、村外の関係者や団体も加わることで、円滑な企画・運営に向けた基盤を整備した。

No.	役割	名前	所属/役職
1	委員長	黒沢 信道	鶴居村かんきょう会議/代表
2	副委員長	大津 英大	鶴居村商工会青年部/部長
3	副委員長	藤井 太郎	鶴居村森林組合（兼鶴居村商工会青年部）/出向職員
4	委員	佐々木剛三	鶴居村商工会青年部/副部長
5	委員	鈴木 敏祥	公益財団法人日本野鳥の会（鶴居・伊藤タンチョウサンクチュアリ）/レンジャー
6	委員	服部 政人	特定非営利活動法人美しい村・鶴居村観光協会/事務局長
7	委員	原田 修	公益財団法人日本野鳥の会（鶴居・伊藤タンチョウサンクチュアリ）/チーフレンジャー
8	委員	松下 雅幸	釧路丹頂農協青年部/鶴居支部長
9	委員	門間 孝巖	鶴居村森林組合/参事
10	委員	寺内 聰	環境省釧路自然環境事務所/自然保護官
11	委員	名執 芳博	特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合/会長
12	委員	中村 大輔	草津市立渋川小学校
13	委員	中村 玲子	ラムサールセンター/事務局長
14	委員	田辺 篤志	ユースラムサールジャパン/代表補佐
15	監事	小原 利也	鶴居村産業振興課/課長補佐
16	監事	本藤 泰朗	公益財団法人日本鳥類保護連盟（温根内ビジターセンター）/センター長
17	事務局長	佐藤 大輔	鶴居村教育委員会教育課/課長補佐
18	事務局員	音成 邦仁	タンチョウコムニティ/代表

※所属・役職は当時

表1 KODOMOラムサールin鶴居村実行委員会 構成員名簿

2) イベントの概要

鶴居村の自然や自然を活かした産業の魅力を知り、広く伝えるとともに他地域の子どもと交流を深めることを目的に2017年8月4日から6日までの2泊3日で開催した。全国のラムサール条約登録湿地50ヶ所（開催当時）のうち14ヶ所から36名（図1参照）が参加した。

イベントでは、地域の魅力を「宝物」と位置づけ、その宝物を見つけることを目的とした体験活動を行った。その後、参加者による話し合いを経て、6つに絞った宝物をもとに地域の魅力をPRするポスターを作成した。

体験活動の内容については、あらかじめ実行委



図1 参加者内訳

の地元構成員が子どもたちに選んでほしい6つの宝物を検討した。検討の結果、「釧路湿原といろいろな生き物」「タンチョウを守る気持ち」「鶴居村の景観」「水」「おいしい食べもの」「自然の恵みを活かした産業」とし、湿原観察や散策、タンチョウ観察や地域住民の話、牧草地やカラマツ林などをめぐるフットパス散策、ヤマベ釣り、農場見学やチーズ作り見学などを実施した。基本的には、各湿地の参加者を均等に振り分けた6グループ単位で活動した。

体験活動後は、KODOMO会議を実施し、各グループで選んだ6つの宝物のイラストを描いた。最後に実施した全体会議では、各グループの案をもとに議論し、全体で6つの宝物に絞ってポスターを完成させた。全体会議は一般公開とし、参加者の保護者や地域住民に、話し合いや、ポスター完成から鶴居村長に手渡すまでの様子を観覧いただいた。詳しいスケジュールを表2に、活動中の様子を写真1から7に示した。

8月4日（1日目）

開始	終了	場所	内容	実行委が意識した宝物
12:00	13:30	移動	右岸堤防道路経由で総合センターへ（途中、湿原観察）	「釧路湿原といろいろな生き物」「鶴居村の景観」
13:45	16:00	鶴居村総合センター	開会式（公開）	
			各湿地の取り組み発表（公開）	
			オリエンテーション	
16:30	20:00	温根内木道	湿原散策	「釧路湿原といろいろな生き物」「水」
			ホタル観察	「釧路湿原といろいろな生き物」

8月5日（2日目）

開始	終了	場所	内容	実行委が意識した宝物
8:00	10:30	鶴居村フットパスコース	散策（水道施設の見学・わき水観察・牧草地散策・カラマツ林及び林業現場の見学）	「釧路湿原といろいろな生き物」「水」「鶴居村の景観」「自然の恵みを活かした産業」
11:00	12:30	大津釣り公園	ヤマベ釣り体験及び試食	「釧路湿原といろいろな生き物」「水」「おいしい食べもの」
12:45	14:00	下久著呂地区	タンチョウ観察（鶴見台・音羽橋経由）	「タンチョウを守る気持ち」
14:15	15:15	斎藤農場	搾乳農家の農場見学	「タンチョウを守る気持ち」「自然の恵みを活かした産業」
15:30	16:00	ハートンツリー	チーズ作り見学と試食	「おいしい食べもの」「自然の恵みを活かした産業」
16:45	20:45	鶴居村総合センター	KODOMO会議	

8月6日（3日目）

開始	終了	場所	内容	実行委が意識した宝物
8:30	11:30	鶴居村総合センター	KODOMO会議	
			全体会議（ポスター作り/公開）	
			ポスター贈呈（公開）	
			閉会式（公開）	

表2 スケジュール



写真1 参加した子どもと運営に携わった大人



写真2 温根内木道散策の様子



写真3 鶴居村フットバス散策の様子



写真4 タンチョウを観察する参加者の様子



写真5 農場見学の様子



写真6 KODOMO会議の様子



写真7 完成したポスター

3) イベント前後の活動

イベントでは、参加する子どもが活動する湿地や活動内容を発表するプログラムがあることから、イベント前に子ども向けの釧路湿原に関する学習、活動内容を紹介するための話し合いや準備活動を実施した。実行委では企画にあたり、体験場所の視察（3回）や会議（7回）を実施した。

イベント後は、このイベントの活動内容や学んだことなどを地域住民向けに紹介するパネル展や、活動発表会を実施したほか、広報誌で紹介した。パネル展は4ヶ所で実施した。活動発表会には地域住民を中心に約30名が来場した。また、イベント中に撮影した動画をもとに製作したDVDを関係機関に配布し、村内の施設で放映いただいた。パネル展と活動発表会の様子を写真8、9に示した。



写真8 パネル展の様子



写真9 活動発表会の様子

4. 「長沼町×鶴居村タンチョウ子ども交流ツアー」の取組

1) 開催の経緯

空知管内長沼町には、かつて大小多数の沼地や湿地があり、タンチョウやマナヅルなどのツル類が多く生息していたが、その後の農地開拓などの影響により生息しなくなった。そのような歴史的背景の中、千歳川流域の治水対策として遊水地群の整備が進められ、長沼町には舞鶴地区に「舞鶴遊水地」が造成されることになった。造成がはじまると前述の歴史的背景や、タンチョウが一時的に飛来したことなどから、地域住民やNGO団体などの協力体制が構築され、遊水地内の環境を整備し、タンチョウを呼び戻そうとする取組がはじまった。その一環として2015年度から3年間開催された町内の子どもを対象とした環境教育活動に、タンチョウコミュニティが協力したことでの情報交換などの交流がはじまった。タンチョウを軸とした環境教育活動の充実を目指す長沼町と、KODOMOラムサールin鶴居村に続く他地域との交流イベントの開催を検討していた鶴居村との思惑が一致し、2018年度に両町村の交流イベントを企画・開催することとなり、運営は実行委が担うことになった。

2) イベントの概要

タンチョウやタンチョウ保護に対する理解と興味関心を深め、タンチョウを切り口とした地域づくり活動を考えるきっかけを作ることを目的に、両町村で1回ずつ開催することとした。1回目は長沼町で2018年8月9日から11日までの2泊3日で開催し、28名（鶴居村16名・長沼町12名）が参加した。2回目は鶴居村で同9月29日、30日の1泊2日で開催し、29名（鶴居村19名・長沼町10名）が参加した。2回とも参加した子どもは、鶴居村16名、長沼町10名となった。いずれの回も基本的には、両町村の参加者を均等に振り分けた5グループ単位で活動した。

1回目（長沼町開催）では、舞鶴遊水地の生物多様性と、タンチョウが生息できるだけの環境であることを知る目的で、タンチョウの食べものとなる生きもの探しを実施した。活動時間は20分程度だったが、全体でタンチョウが1日に必要とする食べものの2羽分に相当する魚類や昆虫、貝が確認された。そのほか、長沼町ならではの体験活動として、タンチョウの姿をモチーフにした「タンチョウソフト」の試食や、大理石を磨いて作る「タンチョウ型岩笛づくり」体験、そば打ち体験を行った。体験活動後は、各グループで特に楽しかった活動とその楽しさを伝える壁新聞を完成させた。最後に実施した活動発表会は一般公開とし、参加者の保護者や地域住民に観覧いただいた。詳しいスケジュールを表3に、活動中の様子や成果物を写真10から14に示した。

8月9日（1日目）

開始	終了	場所	内容	備考
13:30	13:50	長沼町役場	町長表敬訪問	鶴居村の子どものみ
14:00	15:30	長沼町総合健康福祉センター 「りふれ」	開会式・オリエンテーション	
			タンチョウ学習・舞鶴遊水地学習	
15:45	16:30	あいすの家	タンチョウソフト試食	

8月10日（2日目）

開始	終了	場所	内容	備考
8:40	13:00	長沼町総合健康福祉センター 「りふれ」	タンチョウ型岩笛づくり体験	
			そば打ち体験（打ったそばで昼食）	
13:20	15:00	舞鶴遊水地	見学、水辺の生きもの探し活動	
15:30	18:00	長沼町総合健康福祉センター 「りふれ」	活動まとめ	
18:15	20:00	ながぬま温泉	懇親会	

8月11日（3日目）

開始	終了	場所	内容	備考
8:30	11:30	長沼町総合健康福祉センター 「りふれ」	活動まとめ・発表会準備	
			活動発表会（公開）	
			閉会式（公開）	

表3 スケジュール



写真10 参加した子どもと運営に携わった大人



写真11 舞鶴遊水地の生きもの探しの様子



写真12 タンチョウソフトを食べる子ども

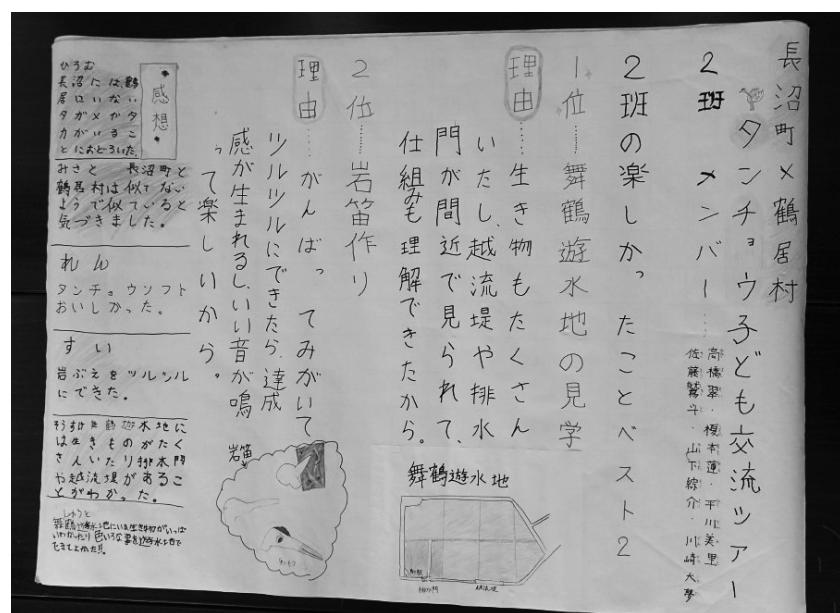


写真14 完成した壁新聞（同じテーマで5グループそれぞれが作成）

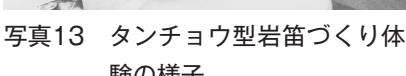


写真13 タンチョウ型岩笛づくり体験の様子

2回目（鶴居村開催）では、長沼町ではほとんど見られないタンチョウの観察をはじめ、繁殖環境である釧路湿原の見学や散策、タンチョウソフトの試食、タンチョウと共生しながら生活する農業者や飲食店の話を聞く体験活動を実施した。

1日目と2日目の体験活動後は、各グループで鶴居村にタンチョウがたくさん暮らしている理由を話し合い、全体でその理由をまとめた。最後に2日間の活動のまとめとして、長沼町でタンチョウが暮らすのに必要なことをテーマに話し合い、ポスターを完成させた。2日間の活動のまとめは一般公開とし、話し合いやポスター作成の様子を観覧いただいた。詳しいスケジュールを表4に、活動の様子や成果物を写真15から18に示した。

9月29日（1日目）

開始	終了	場所	内容	備考
13:30	14:15	幌呂農村環境改善センター	オリエンテーション	
14:45	15:15	北斗霊園	釧路湿原観察（俯瞰）	
15:30	16:00	下雪裡地区	タンチョウ観察・農家さんの話	
16:05	16:30	どれみふあ空	タンチョウソフト試食・お店の人の話	
17:15	20:00	グリーンパークつるい	1日目の活動のまとめ 懇親会	

9月30日（2日目）

開始	終了	場所	内容	備考
8:45	10:15	温根内木道	レクチャー・湿原散策	
10:20	12:10	温根内ビズターセンター	2日目の活動のまとめ 2日間の活動のまとめ（公開）	

表4 スケジュール



写真15 参加した子ども



写真16 タンチョウを観察しながら農業者の話を聞いている様子



写真17 釧路湿原観察の様子

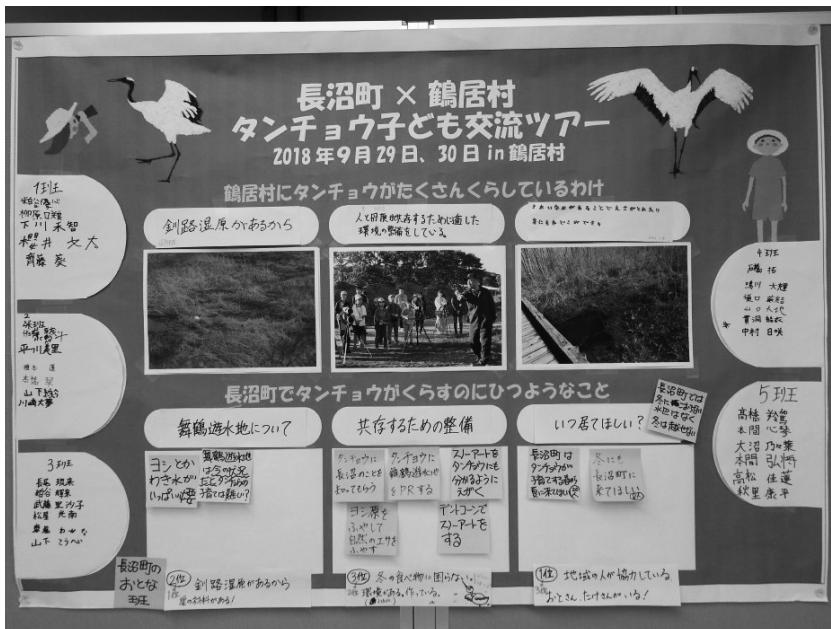


写真18 完成したポスター

3) イベント前後の活動

イベント前は、両町村でそれぞれ下見と打合せをし、実行委では会議を2回実施した。

イベント後は、広報誌で活動紹介をしたほか、報告書を作成し、村内の小中学校や関係機関に配布した。

5. 活動の成果

- 子ども同士の交流が深まり、自分の暮らす地域と他地域との比較ができたことで、自分の暮らす地域の魅力を再認識し、他地域の魅力を知ることにつながった。鶴居村の子どもにとって「湿地」＝「釧路湿原」であるが、湿地環境の多様性や、生息する生きものや活動の違いを実感することができた。長沼町との交流では、タンチョウを切り口とした視点で両町村の共通点と相違点を実感することができ、両町村それぞれできることや必要なことを考えることができた。
- イベントの運営に携わったスタッフや体験活動への協力者、参加した子どもの保護者など多くの地域住民が、子どもの持つ能力や可能性を実感し、子どもたちの視点から発信する地域の魅力を再認識することができた。これにより、地域振興への新たな取組を考える情報ときっかけが得られた。また、大人同士の交流も深まり、特に長沼町のスタッフとはイベントの進め方や体験活動などについて真剣に議論する機会もあり、大いに刺激となった。イベントでは、意識的に地域住民との関わりを持ち、地元の施設を利用することで、関わった住民や施設にとって、タンチョウを切り口とした取り組みが地域振興に貢献する可能性の理解や手ごたえが得られた。
- KODOMOラムサールin鶴居村では、村内のさまざまな分野で活動する比較的若い世代を中心に実行委を構成し、地域の自然という視点でイベントを企画・運営することができた。また、実行委で想定した6つの宝物が、参加した子どもたちにもおおむね伝わったことなど、多くの成果を実感できたことで、引き続きこのような活動を企画・運営していく機運が高まり、協力体制が確立された。
- KODOMOラムサールin鶴居村は村を挙げての大規模なイベントとなったが、成果が得られたことで、このようないベントの必要性が広く認知され、継続していく機運が高まった。このような機運の高

まりが、長沼町との交流イベントの実現につながった要因のひとつと思われる。

6. 今後の課題

- 鶴居村の子ども交流イベントは、KODOMOラムサールin鶴居村の開催をきっかけに、村の事業という位置づけになり、安定的な事業費が確保できることになったが、交流イベントに限らず事業を実施するには、その事業費の確保が大きな課題のひとつである。タンチョウコミュニティがコーディネートしていた際は、補助金や民間団体からの助成金を確保することができたが、継続的に確保できる保証はなく、またその分の事務作業も膨大となる。
- 安定的に継続的な事業費を確保するには単年度ごとに事業の成果を示す必要がある。このようなイベントは、将来的な人材の育成などが大きな成果となるが、短期間で目に見える成果を示すことは難しい。その点への理解を得ることや、このようなイベントに見合った評価基準を設定することが必要である。
- 事業を継続していくには、その運営体制の確立が重要である。実行委は、前述のとおりさまざま分野で活動する若い世代を中心とした組織だが、言い換えれば現役で仕事をしている世代でもあり、主体的に関わる委員は特定の数名となっている面は否めない。イベントを継続して運営する場合は、主体的に関わる人材の確保が必要である。また、事業の継続には同じことの繰り返しだけでは成果が薄れていく面があるため、イベント内容の更新や交流先の新規開拓などが必要である。

7.まとめ

鶴居村では、湿地資源を地域学習の教材と位置づけ、子どもを主対象とした環境教育活動に活用され、他地域との交流イベントへと発展してきた。他地域との交流により、地元の自然の魅力を再確認し、将来的に地域の環境保全や地域振興に貢献する人材となることが期待される。また、子どもの視点から得られた地域の魅力は地域住民にも伝わり、今後の地域振興への活用を検討するきっかけにもなったと思われる。

イベントの継続には課題もあるが、現状では村から理解を得られており、企画・運営できる組織の継続が求められる。また、イベントの成果を示しつつ、新たな取組や交流先の新規開拓なども進めていくことが必要である。

8. 参考引用文献

- 村の概要 鶴居村ホームページ
タンチョウも住めるまちづくり検討協議会 長沼町ホームページ
川づくりの取り組み タンチョウも住めるまちづくり検討協議会 北海道開発局札幌開発建設部ホームページ
広報つるい12月号 2018 鶴居村役場企画財政課企画調整係
Tanco32号 2017 特定非営利活動法人タンチョウ保護研究グループ
KODOMOラムサールハンドブック 2015 ラムサールセンター

阿寒湖のワイスユースに向けた取り組みの事例

-一般参加によるマリモ生育地での水草除去活動-

釧路市教育委員会マリモ研究室主任 尾山洋一

株式会社海洋探査技術部 鈴木芳房

1. はじめに

ラムサール条約（特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約）では、基盤となる考え方として、「保全（・再生）」、「ワイスユース（賢明な利用）」、そしてこれらを促進する「交流・学習（Communication, Education and Public Awareness: CEPA）」の3つの柱が掲げられている（環境省、発行年不明）。このうち、「保全」や「交流・学習」については、日本が条約に加盟した当初（昭和55年）から議論の中心テーマとして扱われ、現在においても高い意識をもって取り組まれているが、「ワイスユース」については、条約加入から13年後（平成5年）に開催されたCOP5の中で議論が深堀りされるようになったこともあり、日本においては未だ意識が低い現状にある。例えば、浅野らの研究グループが地方自治体を対象に行ったアンケート調査では、野外教育・環境教育・研究フィールド・保護区としての湿地の用途がラムサール条約登録後に増加する一方、観光・レクレーションとしての用途は登録前後で変わらないといった結果が示されている（浅野ほか、2012）。また、観光・レクレーションとしてのワイスユースは、経済的な効果に加え、環境に極力負荷をかけずに湿地の保全が推進されるような利用の在り方が望ましいとされているものの、多くの条約湿地においては、バードウォッチングや景観探勝など、利用者に「見せる」用途が多数を占め、環境教育を中心に添えたツアーなどの「体験型学習」の用途についても、学校教育のレベルにとどまっており、経済的な効果や保全の推進が目に見えて現れるまでには至っていない（浅野ほか、2012; 2013）。さらに、過度な利用によって環境負荷の増大が危ぶまれていることも、ワイスユースの推進を妨げている一因と考えられる。従って、「保全」と「ワイスユース」を共に推進するためには、利用者の満足度に応え、且つ、自然環境の持続的な保全に資するような新しい「交流・学習」プログラムを考えなければならない。釧路市では、ラムサール条約湿地の一つである阿寒湖において、特別天然記念物「阿寒湖のマリモ」の保全を目的とした水草の除去活動を、旅行者を含めた一般参加による体験プログラムとして展開するための取り組みを進めている。本稿では、活動の概要ならびに手法の整備に向けた試験的な調査の結果について紹介する。

2. 阿寒湖における水草の除去活動について

(1) 経緯と概要

阿寒湖北部のチュウルイ湾にあるマリモ生育地では、近年、沈水性の水生植物（以下、水草と略する）が急速に分布を拡大し（図1）、マリモの生育場所を奪ったり、マリモの生長・

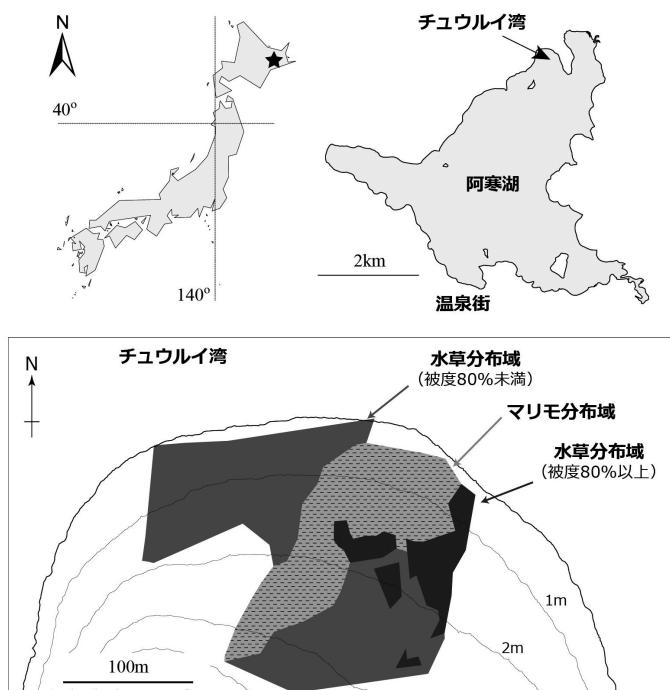


図1 阿寒湖チュウルイ湾の位置図ならびに同湾におけるマリモと水草の分布状況 平成29年8月時点

回転に要される水の流れを緩和するなどして、マリモの生育環境に負の影響を与えていた。この主な原因は、1980年代に実施された湖の浄化対策によって透明度が改善し、水草の生長が促進されたためと考えられている。このような事態を受けて、地域のマリモ保護団体や漁業・観光・林業に関わる地域団体、国や地方自治体など官民25団体で構成される「阿寒湖のマリモ保全推進委員会」では、文化庁の補助事業として平成27、28年度の2年間にかけて水草の除去試験を実施し、水草の除去によって湖水の流れが改善する傾向を確認した。一方、マリモの生育環境を回復させるためには、水草の増殖が収まるまでの間、水草生物量の長期的な管理を要することが示された(釧路市教育委員会 2018)。このため当会では、持続的な水草管理手法の確立に向けた様々な取り組みに着手することとした。

(2) 水草管理手法の確立に向けた試験調査

①水草除去具の開発

平成27、28年度に実施した水草の除去試験では、ダイバーが湖に潜って水草を除去していたため、水草の除去を一般参加者に担ってもらうには、潜水作業を要しない手法を用意する必要があった。そこで、釧路市教育委員会では民間業者とともに船上作業用の水草除去具を新規に開発した(図2)。この除去具は、コンブ漁で使用される漁具を軽量化したもので、竿部分には「コンポーズパイプ」と呼ばれるFRP製の市販品(直径約25mm、長さ4.0m)を使用した。また、先端部と持ち手部分はステンレスを加工して製作し、水深等に応じて竿を変更する場合を想定して、簡単に脱着できるようボルト&ナットで固定できる仕様とした。除去具全体の重さは4.0~5.0kgの範囲で、これはコンブ漁で使用される漁具の3分の1程度である。また、先端部については「マッカ」、「ウダ」、「ネジリザオ」と呼ばれる6種類の形状を試作し、水草の除去効率や操作性を比較することとした(図3)。

②水草除去効率の検討

水草除去手法のイメージ図を図4に示す。マリモ分布域から沖側に離れた水域(水深2.5~



図2 試作した水草除去具

竿部分:外径25mm、長さ5.0m、重さ約1.0kg

持ち手部分:幅0.3m、重さ約1.5kg

先端部分:幅0.2~0.5m、重さ1.5~2.5kg

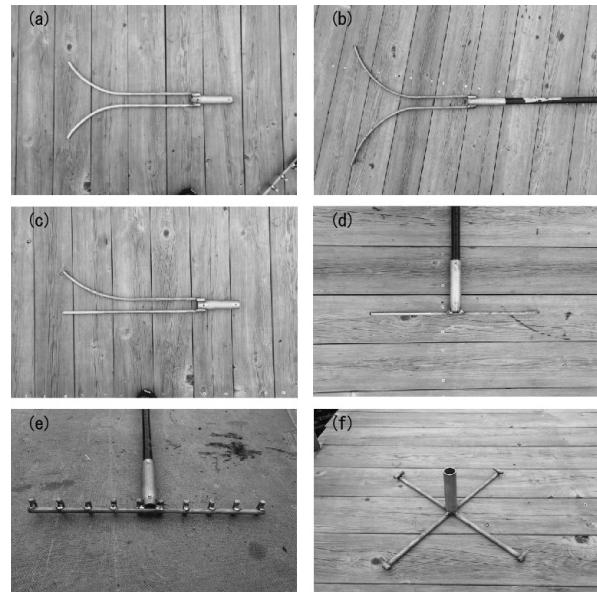


図3 水草除去具の先端形状

(a) マッカ(小):横幅300mm、長さ500mm

(b) マッカ(大):横幅500mm、長さ500mm

(c) ウダ:横幅200mm、長さ500mm

(d) ネジリザオ(S字型):横幅500mm

(e) ネジリザオ(櫛型):横幅500mm

(f) ネジリザオ(十字型):横幅500mm

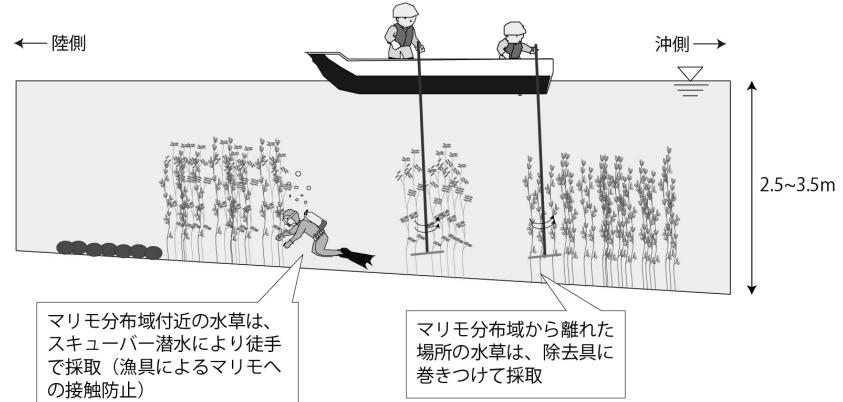


図4 水草除去のイメージ

3.5m)まで船で向かい、除去具を湖内に入れて数十回ねじり、水草を巻きつけて船上に引き上げる。引き上げた水草はコンテナに入れ、吊り下げ式の秤で採取量(湿重量)を計測し、除去具の先端形状や参加者の性別、年齢毎に水草の除去量を記録した。一方、マリモ分布域付近に繁茂した水草は、除去具によるマリモへの損傷を避けるためダイバーに素手で除去してもらうとともに、単位時間あたりの除去量を記録して船上での水草除去効率と比較した。

③活動プログラムの試行

水草の除去活動は、平成30年8月24日から31日までの8日間にかけて実施した。活動の初年度ということで、参加者については地域住民および関係者に限定し、感想や改善点などを聞き取り調査した。参加人数は男性33名、女性6名の計39名であった。作業時間は参加者への負担を考慮し半日(午前・午後)に設定し、普及啓発の一環としてマリモの観察時間を設けた(表1)。また、船上での水草除去作業は、作業者と補助者の2人一組で行った。

一連の活動の一
様子を図5に
示す。

時 間		活 動 内 容
午前の部	午後の部	
8:50	12:50	集合
9:00-9:30	13:00-13:30	現地まで移動
9:30-9:45	13:30-13:45	現地到着、オリエンテーション
9:45-10:00	13:45-14:00	マリモ観察・解説
		水草の除去活動
10:00-11:30	14:00-15:30	・除去具を使った水草の採取 ・採取した水草の湿重量計測 ・採取した水草の運搬(釧路市の借地内)
11:30-12:00	15:30-16:00	記念撮影をして活動終了。 集合場所まで車で移動
12:00	16:00	解散

表1 平成30年に実施した水草除去活動のタイムテーブル



図5 水草除去活動の様子(平成30年8月24~31日に撮影)

- (a) 現地にてマリモの生態解説や観察を交え、水草除去の必要性を伝える
- (b) 水草除去具を湖に入れて持ち手を数十回ひねり、水草を巻きつけて引き上げる
- (c) ダイビングナイフを使って除去具から水草を切り離す
- (d) 水草をコンテナに入れ、吊り下げ式の秤で採取量(湿重量)を計測する
- (e) 除去した水草を船から下ろし、陸上に運搬する
- (f) 除去した水草の前で記念撮影

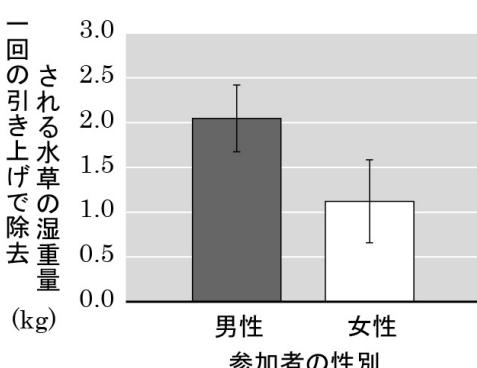
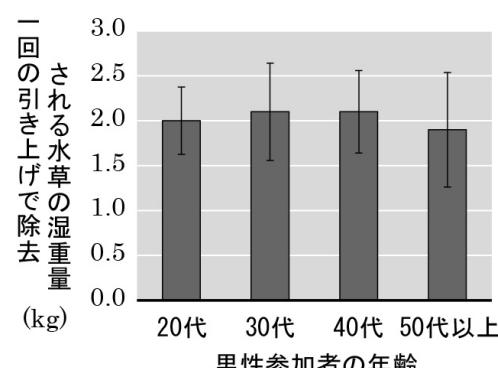


図6 性別による水草除去量の比較



(3) 調査結果

水草除去具を使った一回あたりの作業量について、参加者の性別および男性の年齢別に比較した(図6, 7)。性別による水草の除去量(湿重量)については、男性が平均2.0kgであったのに対し、女性は平均1.1kgと約半分の違いが見られた(図6)。約5.0mの除去具を用いた作業は女性にとってやや難があつたものと思われたが、現場で女性に聞いた感想によると、作業自体に負担を感じないが、水草を採取し過ぎると船上に引き上げる際に重くなるので、意図的に採取量を少なくしたとのことであった。一方、男性の年代別による水草の除去量は、20代が平均で2.0kg、30代および40代が2.1kg、50代が1.9kgとほぼ変わらなかった(図7)。

次に、水草除去具の先端形状による除去量の違いについて比較した(図8)。水草の除去量は、マッカ(大)が平均で約2.5kgと最も多く、S字型が約1.5kgと最も少なかった。十字型はマッカ(大)に次いで水草の除去量が多かったものの、参加者から「竿から水草が竿から剥がしにくい」との意見があり、これは櫛形(除去量は平均1.8kg)でも同様の傾向が見られた。また、除去量が櫛形と同程度のマッカ(小)については、女性の参加者から「採取できる水草が少ないので、軽くて扱いやすい」との意見があった。このほか、参加者からは表2に示したような多くの貴重なご意見を頂いた。以上の結果から、水草除去具の先端部はマッカ(大)が除去効率の点で最も優れてお

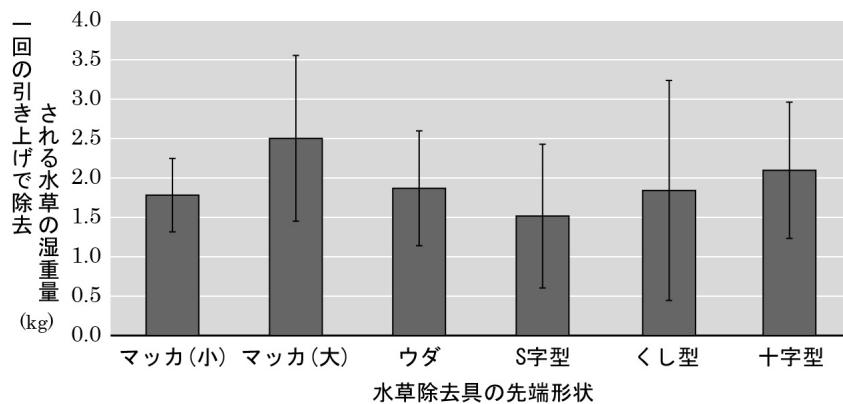


図8 水草除去具の先端形状による除去量の比較

(1) 水草除去具について	
先端形状	感 想
マッカ(大)	●水草が巻き取り易い(50代女性)
	●水草の採取量は多いが重たい(20代女性)
	●とても扱いやすい(30代男性)
	●船上に引き上げた際に泥の付着量が少ない(40代男性)
	●水草が竿から剥がしやすい(30代男性)
ウダ	●水草が竿全体に絡まりやすい(30代男性)
	●軽くて扱いやすい(30代女性)
ネジリザオ(S字型)	●竿を捻じると最初はテンションがかかるが、さらに捻じると水草が泥から抜けて軽くなるのが分かる(50代男性)
	●水草が竿から剥がしやすい(20代男性)
ネジリザオ(くし型)	●竿を捻じるとテンションがかかりっぱなしで重い(20代男性)
	●水草が竿から剥がしにくい(40代男性)
ネジリザオ(十字型)	●採取量は多いものの、水草を竿から剥がしにくい(20代男性)
(2) 活動の内容について	
感 想	
●阿寒湖に水草がこれほど生えているとは知らなかった	
●水草には様々な種類があることが分かった	
●ダイビングナイフが無いと、水草を竿から剥がす作業が大変	
●ワイヤーを使って水草を竿から剥がす方法を考えてみてはどうか	
●地元に30年以上暮らしているが、初めて生育地のマリモを見た。とても貴重な体験	
●球状マリモが非常に限られた範囲に生育していることに驚いた	
●とても楽しい活動なので、もっと市民に参加を呼びかけた方が良い	

表2 水草除去活動に参加した人たちの感想

水草の除去方法	作業時間	人数	水草除伐量	水草除去効率
潜水作業(ダイバー)	60分	2名	188.0kg	94.0kg/時間/名
船上作業(一般参加者)	20分	6名	137.3kg	68.6kg/時間/名

表3 潜水作業と船上作業による水草除去効率の比較

り、除去効率の低いマッカ（小）やS字型は、女性のような力の弱い作業者に好まれることが分かった。また、水草の剥がし易さも参加者にとって大きな評価ポイントだったようで、十字型や櫛形は採取量が多いものの水草が引き剥がしにくいため不評であった。

最後に、水草の除去効率について、ダイバーによる潜水作業と一般参加者による船上作業との比較を行った（表3）。ダイバー1名による1時間あたりの水草除去量は94.0kg、一般参加者の除去量は68.6kgと試算され、水草除去具を使った際の除去効率はダイバーによる除去効率の4分の3程度に相当する結果となった。

3.まとめと今後の課題

今回の調査によって、新規に開発した水草除去具が一般参加者でも十分に扱え、除去効率についても、ダイバーよりやや劣る程度であることが示された。マリモ分布域付近に繁茂した水草については、ダイバーによる徒手採取が要されるものの、これ以外の水域に繁茂した水草の除去作業について、一般参加者の協力が得られれば、経費削減により活動の継続性が見込まれる。また、一連のプログラムが参加者の満足度に応えうる内容であったことも確認できた。頂いた感想の中で、「地元に30年暮らして、初めて阿寒湖に生育するマリモを見ることができた」との声があったように、マリモが生育する阿寒湖北部の水域は、マリモの管理を担当する釧路市教育委員会職員が保護・研究・教育普及活動を目的として同行する場合のみ、立ち入りが許される地域である。このため、マリモ生育地での保護活動は参加者にとって特別な体験となり、その意義や成果を適切に伝えることで、マリモへの興味や関心の喚起が期待されるものとなるだろう。一方、保護のための活動とはいえ、過度な立ち入りは生育地への負荷にも繋がる可能性がある。将来的に本活動を国内や海外からの旅行者を対象としたマリモ保護体験プログラムとして展開し、持続的な活動に繋げていくためには、活動ルールの整備や影響評価のためのモニタリング体制などを十分に検討しなければならない。引き続き一連の取り組みを進め、地域の発展に資するワイルドユースの在り方について考えていきたい。

謝辞

本活動は、阿寒湖地域の皆様のほか、（一財）前田一歩園財団、一歩園森の案内人、まりも俱楽部、阿寒町商工会阿寒湖畔支所青年部、阿寒湖畔森林愛護組合、（一財）自然公園財団阿寒湖支部、阿寒湖パークボランティアの会、北見工業大学駒井研究室、広島大学中下研究室、環境省釧路自然環境事務所阿寒摩周国立公園管理事務所、林野庁根釧西部森林管理署阿寒湖畔森林事務所、北海道釧路総合振興局保健環境部環境生活課、釧路市消防本部阿寒湖温泉支署、および釧路市阿寒観光振興課の皆様からのご支援・ご協力を受けて実施しました。ここに記して御礼申し上げます。

参考文献

- 浅野敏久・林健児郎・謝珏・趙孫曉（2012）日本におけるラムサール条約湿地の保全と利用. 環境科学研究（広島大学大学院総合科学研究科紀要），No.7, pp.79-104.
- 浅野敏久・金科哲・伊藤達也・平井幸弘・香川雄一（2013）日本におけるラムサール条約湿地に対するイメージ－インターネット調査による－. 環境科学研究（広島大学大学院総合科学研究科紀要Ⅱ），No.8, pp.53-67.
- 環境省（発行年不明）ラムサール条約湿地のワイルドユース～健やかな湿地、元気な地域への道しるべ～. 環境省自然環境局野生生物課, pp.2-3.
- 釧路市教育委員会（2018）平成26-29年度文化庁天然記念物緊急調査事業報告書. 釧路市教育委員会.

海と湿原のつながりを探る～霧多布湿原での取組事例～

霧多布湿原ナショナルトラスト 河 内 直 子

【はじめに】

霧多布湿原は、道東太平洋岸の浜中町に位置する広さ3,168haの湿原である。道内に13カ所あるラムサール条約登録湿地のひとつであり、特に野生の花々が咲き乱れることから「花の湿原」とも呼ばれる。沿岸に広がる湿原は、特に海岸沿いに暮らす漁業者にとっては身近な存在であるが、農地にも宅地にも不向きな湿原は「やち」と呼ばれ、ゴミ捨て場にされることさえあった。コンブ漁が盛んな当地では、昔こそコンブを運ぶための馬の飼養地として湿原を利用していたことはあるものの、その馬がトラックなどの自動車に取って代わってからは、湿原は「役に立たない土地」として放擲されてきた。

湿地の賢明な利用を考えるとき、利用すべき「資源」、つまりその湿地がもたらす「恵み」を抜きには語ることはできない。特に漁業や酪農といった一次産業が主要産業である浜中町では、霧多布湿原とそれを取り巻く自然環境は、基盤産業を支える意味でも重要であると考えられる。しかし、湿原のもたらす「恵み」は目に見えにくく、特に湿原の風景を見慣れている地元の住民にとっては、湿原の価値は実感しにくい。湿地の保全と賢明な利用について考え、地元住民に啓発していくためには、湿原が産業にもたらす「恵み（利益）」を明らかにすることが有効であると考えられる。

このような背景をもとに、霧多布湿原ナショナルトラストでは、2012年より、「海と湿原のつながり調査」を実施した。地元漁業者の「獲れる海域によってホッキの味が違う」という意見に端を発し、河川での水質調査、沿岸での水質調査、ホッキの分析、官能検査、河川と海を行き来する生物の調査、沿岸の生産性を支えるアマモ場のモニタリング活動などを行い、浜中町の豊かな海産資源が湿原によって支えられていることを明らかにしようという取り組みである。残念ながら、ホッキの味の違いと湿原との関連を明らかにできるようなデータは得られなかったが、河川から大量の鉄分が流れ込んでいることや、上流と下流を行き来するヨコエビが存在することなどが明らかになった。また、毎年開催した「つながり報告会」、最終年に開催した「つながりフォーラム」では様々な有識者からご意見を頂戴し、科学的なデータだけでなく、漁業者、民間団体、観光業、行政などの多様な意思決定者（ステークホルダー）が、同じテーブルについて湿地の保全と賢明な利用について考えていく必要性が指摘された。



図1. 霧多布湿原



図2. エゾカンゾウの群落

本報告では、それぞれの調査項目について概要と大まかな結果を示す。それぞれの詳細については、参考資料としてあげた各助成の報告書や発表論文を参照されたい。

【調査内容と結果】

1. 浜中町を流れる河川の水質調査

森林流域から海域に供給される物質の中で、量的に最も多いのは溶存態有機物である。溶存態有機物の多くは炭素であり、植物の遺骸からできる腐植酸（フルボ酸やフミン酸）を構成していると考えられている。腐植酸は、金属イオンと結合しやすく、通常はすぐに凝集して沈殿してしまう金属イオンを河川から沿岸域に運搬する「キャリアー（運び屋）」として重要な役割を果たすと考えられている。運ばれる金属の中でも特に鉄は、海藻類の光合成に必須の元素として沿岸域で重要な役割を果たすが、通常は土壤粒子と強固に結合しており、水中に溶けた状態では存在しにくい。しかし、湿原のような滞水条件下では、還元環境に置かれた鉄が水中に溶け出してくる。ここで腐植酸と結合することで、河川水中の鉄イオンが下流に運搬されるという仕組みである。

本プロジェクトでは、2012年～2014年までの2年間、毎月ごとに町内を流れる河川

（琵琶瀬川、泥川、新川、ノコペリペツ川）の15地点で採水を行い、無機イオン類、溶存有機炭素（DOC: Dissolved Organic Carbon）の量を分析した（図4）。また、溶存有機炭素濃度と地形の関係を検討するため、GIS（地理情報システム）を用いて集水域に占める湿地の割合を算出した。さらに、これらの採水とは別に、2012年10月に溶存鉄の量を測定した。

大まかな傾向として、霧多布湿原流域の河川水質に人為的な影響はほとんど認められず、硝酸態窒素濃度は上流から下流に向かって低下する傾向を示した。これは、中下流域に人家が発達している都市河川とは反対の傾向であり、霧多布湿原を流れる河川が人為的な影響をほとんど受けていることがわかる。一方で、DOC（溶存炭素濃度）は下流に行くほど高くなっていた。源頭部各支流域においては河畔湿地が、下流の湿原域では泥炭湿地が未分解の有機物の供給源となり、高濃度の溶存態炭素を河川に供給していることがわかった。各採水地点から上流の湿原の割合との関係を見ると、湿原の割合が高くなるほど溶存有機態炭素の濃度も高くなっている、これは湿原に堆積する泥炭層からの有機物が溶け出したものと考えられる。また、溶存有機炭素濃度と溶存鉄濃度にも相関があることが確認された。

2. 海と川をつなぐ生物の探索

河川における生物相の予備調査から、琵琶瀬川の流域でキタヨコエビ科（Anisogammaridae）のケブカトゲオヨコエビ（*Eogammarus barbatus*）が普遍的に観察できることがわかった。国内報告例がほとんどない種であり、これまでの報告では河川中流から河口域に生息するとされ、霧多布のように上流域で確認された例はない。ヨコエビ類は植食者として、また高次捕食者の餌



図3. 採水の様子

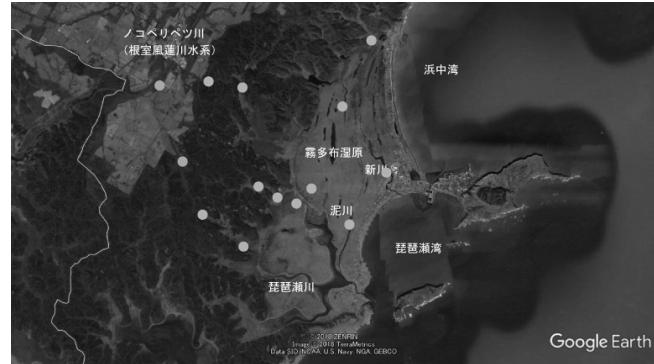


図4. 採水地点

© 2019 Google. Imagery © 2019 TerraMetrics. Data © 2019 U.S. Navy, NOAA, DEBDO. Google Earth

資源として、食物網を構成する重要な要素であり、霧多布湿原の河川においても同様の役割を果たしていることが考えられる。

琵琶瀬川におけるケブカトゲオヨコエビの個体群調査から、このヨコエビが晩秋までは餌資源となる落葉堆積物の豊富な上流域で生活し、厳冬期には汽水域である下流に下って交尾し繁殖していることがわかった。その後、融雪期になるとメスが稚ヨコエビを抱えて遡上し、より餌の豊富な上流で稚ヨコエビを放出していることが明らかになった。この回遊様式は、繁殖のために河川を下るという意味で「降河回遊」と定義され、ヨコエビ類では2例目の報告となる。

冬期に実施したコマイの胃内容物調査では、内容物の6割がケブカトゲオヨコエビを含む端脚類で占められていた(図5)。前述したように、ヨコエビは植食者として一次生産者を消費し、自身が餌となることでそのエネルギーを魚類などの高次消費者へとつなぐ重要な役割を果たす生物である。このヨコエビの回遊から、上流の森林由来の有機物を蓄えた体を自ら下流域に運搬し、下流の汽水域の生物に寄与するというシステムが存在することがわかった。単純に河川の水の流れに乗って物質が上流から下流へと運搬されるだけではなく、生物の生活史のなかで能動的に有機物を運搬、循環する仕組みが存在することが明らかとなった。

3. ホッキの官能検査

浜中町沿岸の漁業区は、東西に1区～3区と呼ばれている(図6)。採集する区によってホッキの味が違うとの漁師の意見が聞かれたため、調査の普及啓蒙も兼ねたホッキの食べ比べ会を開催し、官能検査を行った。1区、2区、3区のホッキと対象区として根室湾中のホッキ、野付のホッキを用意し、被験者には産地は知らせずに食べ比べてもらった。ホッキのサイズはなるべく揃え、食べる部位も同じになるようにした。食べ比べの際にはアンケートを実施し、得られたデータをKH Coderによるテキスト分析により解析した。

ブラインドテストであるにもかかわらず、被験者の多くがそれぞれのサンプルに味の違いがあると答え、浜中産のホッキについては産地を言い当てられる人も多くいた。それぞれのサンプルの味の印象を記載してもらったアンケートの分析からは、各漁業区のホッキが違った理由で好まれているこ



図5. 採集されたコマイの胃内容物



とが明らかになった。例えば2013年の検査では、1区のホッキが「甘みがあって美味しい」と好まれている一方で、3区のホッキは「歯応えがあって甘みがある」と好まれていた。ホッキの味は鮮度に大きく左右されるため、このような味の違いが必ずしも産地（各漁業区）の違いを反映しているとは限らないが、漁業者の言う「漁業区によってホッキの味が違う」という現象が実際にあることが示された。

4. ホッキの漁場である沿岸での水質調査

上述したホッキ漁場（1区～3区）は、河口が1区の南側にあることから、それぞれ湿原河川からの流入物質の影響が異なると予想される。そこで、霧多布島を挟んで北側の浜中湾（漁業区3区と2区）と南側の琵琶瀬湾（漁業区1区）に17点の調査点を設定し（図5）、表層水温、塩分、透明度、河川からの流入物質の量を示す有色溶存態有機物（CDOM）量、植物プランクトン量を示すクロロフィル量について測定を行った。また、ホッキの幼生が着底するとされる水深5mにおいて海洋水を採水し、

実験室に持ち帰って植物プランクトンのサイズや種構成について調べた。

調査前の仮説では、琵琶瀬川河口に近い順に、1区>2区>3区と河川の影響が強いであろうと予想していた。琵琶瀬湾（1区）と浜中湾（2区、3区）の間には霧多布島があり、これが海水の混合を妨げていると考えたためである。しかし、1区、2区、3区では河川の影響を示す値に大きな差は見られなかった。このことから、琵琶瀬湾と浜中湾を区切る霧多布島は分水の効果があまりなく、海水は両湾でよく混合していることが伺える。一方、琵琶瀬川の河口は嶮暮帰島から琵琶瀬に伸びる砂州の南側に開いているが、この砂州は、現在は船の航行のために浚渫されていることから、海水の混合の妨げにはなっていないと予想していた。しかし、結果からは、砂州南側で湿原河川の影響が強く出ていることが明らかになった。この砂州は、昔は大潮の時には歩いて渡れるほど明瞭な砂州で、現在も砂がたまりやすいことから、嶮暮帰島の北側と南側から砂州のある場所で海流がぶつかり、浜中湾と琵琶瀬湾ほどには混合していないことが示唆される。

クロロフィルa量は、砂州南側で有意に低く、1区、2区、3区で高い値を示し、この値は一般的な生産性の高い沿岸でのクロロフィルa量とほぼ同じであった（伊佐田、私信）。このことから、ホッキの漁業区には潤沢なエサ資源としての微細藻類が浮遊していることがわかる。

5. ホッキの安定同位体比検査

底生生物であるホッキは、濾過食者であり、海水中に懸濁している有機物および植物プランクトンを餌としている。砂泥底中に埋没して生活する本種は、移動能力があまり高くないことから、採集された場所の環境に大きく影響を受けると考えられる。また、陸地から流入する有機物と海中で生産された有機物は、その炭素安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）、窒素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）共に値が異なるので、ホッキや有機物などに含まれるこれらの安定同位体比を調べることで、物質が陸起源なのか海中で生産されたものなのかを定量的に把握することができる。

ホッキの餌資源が河川由来か海域由来かを明らかにするために、河川および沿岸での採水、採泥を行い、炭素一窒素比、窒素安定同位体、炭安定同位体比の分析を行った。また、1区～3区のそれぞれの漁区および琵琶瀬川河口部南側で採集されたホッキについて、安定同位体比の分析を行った。安定同位体比の分析からは、各漁業区で底質、海水、ホッキの筋肉、ホッキの胃内容物のそれぞれのC/N比がほぼ一定であることが示され、漁業区による環境の差がほとんどないこ

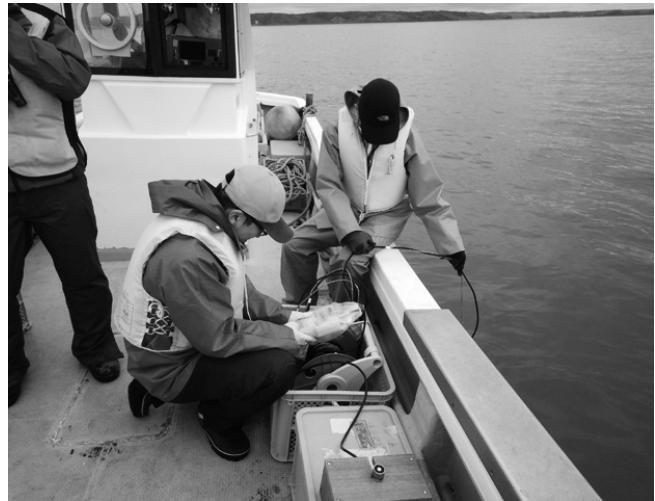


図8. 海洋調査の様子

とが示された。ホッキの胃内容物のC/N比は海洋底質のC/N比に最も近く、ホッキの餌として底性の微細藻類が重要であることが示唆された。一方で、河川のC/N比とは数値が大きく離れ、ホッキの餌資源として河川由来の物質はほとんど寄与していないことが示された。

6. アマモ場のモニタリング活動「アマモウォッチ」の実施

海中に生育する維管束植物である「アマモ」は、それ自身は他生物の餌資源にはならないが、高い光合成能力とそれに伴う炭素固定、多様な生物の生息場所となること、また、海底などの環境を安定させる効果などにより、沿岸の環境と生態系を支える基盤生物として重要性が指摘されている。浜中町沿岸にはアマモ (*Zostera marina*)、オオアマモ (*Zostera asiatica*)、コアマモ (*Zostera japonica*) の3種が生育し、特に琵琶瀬湾を中心に広いアマモ場が卓越している。このアマモをきっかけとして地元の沿岸環境に興味を持つてもらうことを目指し、浜中町立霧多布高校の授業の一環として、アマモ場のモニタリング活動「アマモウォッチ」を2015年より開始した。調査はアマモ類が卓越する夏期に大潮の干潮時を利用して行い、琵琶瀬川河口のコアマモ場において、簡便な方法によるアマモ類の現存量評価を実施した。実施の前に霧多布高校に出前授業に行き、アマモとアマモ場の成り立ちや役割について説明をした上で、調査に向かった。現場では琵琶瀬の岸壁からカヌーで現地に上陸して調査を行った。あらかじめ設定した基点から100mのラインを2本設定し、10mおきに50cm四方のコドラート（方形枠）を5個ランダムに投げ、枠内のアマモ類の被度を目視で観察し、記録した。枠内に出現した種類はコアマモで、周囲にわずかにアマモの分布が見られた。各ポイントでの5枠の平均値をとると、被度はおよそ9～25%で、全体的に均質なアマモ場が広がっていることがわかった。

7. フォーラムの開催

調査期間中、毎年「つながり報告会」と題してその年の調査の報告会を行った。2016年には、これまでの調査内容を町民にお知らせし、今後の展望について議論するまとめの場として、「海と湿原のつながりフォーラム」を開催した。野外調査にご協力いただいた北海道立総合研究機構林業試験場の長坂晶子氏と、北海道大学地球環境科学院の巴シン氏にこれまでの調査内容についてご報告いただいたほか、総合地球環境科学研究所の石川智士氏、国立研究開発法人水産研究教育機構瀬戸内海区水産研究所の堀正和氏にご講演をいただいた。また、総合討論では、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター厚岸臨海実験所の仲岡雅裕氏に司会をお願いした。

巴シン氏からは、ホッキの安定同位体分析の結果についてご報告いただいた。また、林業試験場の長坂晶子氏からはケブカトゲオヨコエビに関する調査についてご報告いただいたほか、近年、根釧地域で取り組みが進んでいる「流域連携」の取り組みについて、保全活動を当たり前のもの



図9. アマモウォッチの様子



図10. つながりフォーラムの様子

として持続させるには何が必要かに着目し、多くの酪農地帯を抱える風連川水系の流域住民に対して聞き取り調査を行った結果についてご報告いただいた。住民の自然に対する知識量は、自然と触れ合った回数に比例し、特に水辺での自然体験があるかどうかが知識量の多さに重要であることが示唆された。一方で、自然体験および自然に関する知識の豊富さと、保全に対する意識の高さは必ずしも一致しなかった。このことから、保全意識を高めるには、「なぜ、どのように、保全する必要があるのか」を理解してもらうための別の知識軸が必要であることが示唆される。浜中町の場合、自然保護にかかるNPOが複数あり、そのような地域の民間団体が、保全に対する知識軸の提供に役立っていると思われる。

石川氏からは、「地域が生まれる、資源が育てる—エリアケイパビリティー」というタイトルでご講演をいただいた。石川氏は、「資源管理だけで本当に資源は守れるのか」という点に疑問を抱き、「資源を管理するだけではなく、公共的に利用して“ケア”することで、地域社会と自然環境の改善を目指し地域全体の利益につなげる」という「エリアケイパビリティー」という考え方を提唱している。講演では、浜名湖でのクルマエビ放流事業の例や、天草でのイルカウォッチング事業の例などをご紹介いただき、このような「資源のケア」に向かうためには、まず地域資源に対する興味の涵養や、ケアの重要性の理解から始める必要があること、多様なステークホルダー（資源の利用者）が協働することが重要であることをお話いただいた。

堀氏からは、「カキ養殖の安定・安全を目指す海—陸のつながり管理～フランス・ラングドック地方の事例から～」というタイトルでご講演をいただいた。フランス・ラングドック地方に位置するト－湖は、閉鎖性の強い汽水湖で、カキ養殖やレジャーの場として知られている。上流には小麦畑やブドウ畑、酪農地帯が広がるほか、沿岸では漁業や海運業が盛んであり、ト－湖を中心として、地域経済のシステムが形成されている。フランスではカキをはじめとした貝類をほぼ生食で食べること、ト－湖が養殖の場としてだけではなくレジャーや観光の面からも重要な場であることから、水質を中心とした流域の管理は大きな課題である。この湖周辺では、流域の管理のために、地域住民と企業が主体となってト－湖地域総合管理共同体を立ち上げ、国立の研究機関とも提携して、産・官・民・学の連携をもとにした流域管理を行っている。この事例から、陸域から海域まで、集水域を利用するすべての産業が参画する総合組織の重要性、それぞれの産業間の「つながり」を可視化する必要性が見えてくる。

総合討論では、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター厚岸臨海実験所所長の仲岡雅裕氏司会のもと、議論を行った。地域住民からは、「今回の講演を踏まえて、実際に何から始めたらしいのだろうか?」という疑問があがり、様々な業種（観光業、漁業、自然保護団体、行政等）が同じテーブルについて枠組みを作る必要性が改めて指摘された。

【まとめの考察】

湿地の賢明な利用と保全が両立するような町づくりのモデルケースとするためには、地元の住民が「自分たちの暮らす町の環境および生産物の価値」に気付き、誇りに思うことが重要である。本プロジェクトで実施したホッキの味の違いに着目した食べ比べ会（官能検査）は、地元の産物と環境への興味を励起する上では有効な手法であった。身近な「食べ物」をきっかけとした環境保全への意識付けは、地域住民に興味を持ってもらう手法としては効果的であるように思われる。また、高校生を対象としたモニタリング活動は、「自身の町の環境を知り、誇りに思う」ための活動として重要である。高校生からは「こんな環境が浜中町にあることを初めて知った」「ゴモ（アマモ）の存在は知っていたけれど、役に立っているとは知らなかった」などの声が聞かれた。モニタリングは、継続することが何よりも重要で難しい課題である。ともすれば単調になりがちなモニタリングにどのように面白さを見出していくか、高校生たちのモチベーションをどうやって保っていくかなどが今後の課題となってくるであろう。

本プロジェクトでは、これまでに河川水に豊富な炭素と鉄が含まれることを示し、陸域からの物質流入が沿岸の大型藻類や植物プランクトンの生産を支えている可能性を示唆してきた。しかし、実際に海洋で海水や底質を採集して分析すると、沿岸の環境は比較的均一で、特に海水の混合がよく起こっていることが伺える。ホッキの安定同位体分析からも、漁業区ごとに大きな差は見られず、ホッキは河川水の影響をあまり受けていないことがわかった。一方で、食べ比べ会（官能検査）からは、漁業区ごとにホッキの味に差があることが示されている。このような味の違いを生じさせているのがどんな要因なのか、残念ながら本プロジェクトでは明らかにできなかったが、今後は、海底からの湧水の影響など、異なった視点からの調査を行うことで、ホッキの暮らす環境の差異が明らかになる可能性もある。事業を通じ、北海道大学をはじめとした研究機関との連携がとれるようになつたことから、今後も追加調査の可能性を探っていきたい。

2012年に始まった「海と湿原のつながり調査」では、様々な科学的調査から沿岸の漁業に流域保全が重要であることが示してきた。しかし、調査が行われていることや、調査の結果について、周知が不十分であることが指摘されている。2016年は周知不足の解消を目指してフォーラムを開催し、広報にも力を入れたが、参加者は限定的で、地元住民への意識喚起の難しさが改めて浮き彫りとなった。その一方で、参加した漁協関係者や酪農家からは「途中退席するつもりだったが興味深い内容で最後まで出席した」「全く眠くならなかった」といった声が聞かれ、参加者に対しては大きな効果があつたことがうかがえる。フォーラムの内容からも、「流域保全にかかわるすべての利害関係者が同じテーブルにつき、互いの産業を認め合い、つながりを意識して協働することの重要性」が指摘された。今後は、これまで着目してきた自然環境の「つながり」だけではなく、漁業や酪農などの一次産業と観光などの産業を結びつけ、多面的な流域保全および利用計画の策定を進めることが重要であろう。

【参考資料】

- 平成24年度 霧多布湿原学術研究助成「浜中町における、森一湿原一漁業のつながり調査」報告書. 高井文子、長坂有、長坂晶子. 浜中町
- 平成25年度 霧多布湿原学術研究助成「浜中町における、森一湿原一漁業のつながり調査」報告書. 高井文子、河内直子、長坂有、長坂晶子. 浜中町
- 平成26年度 霧多布湿原学術研究助成「浜中町における、森一湿原一漁業のつながり調査」報告書. 河内直子、長坂有、長坂晶子. 浜中町
- X.Baa, N.Kouchi, K.Watanabe, M.Nakaoka and M.Fujii, 2018. Material cycling in coastal waters and the role of the Kiritappu Wetland in Hamanaka, Hokkaido: An analysis using the surf clam (*Pseudocardium sachalinense*) as an environmental indicator. Marine Chemistry 205 (20): 81-89.

【謝辞】

本事業の執行にあたり、調査にご協力いただいた北海道立林業試験場の長坂晶子氏、長坂有氏、北海道大学厚岸臨海実験所の仲岡雅裕氏、伊佐田智規氏、渡辺健太郎氏、伊藤海帆氏、北海道大学地球環境科学院の藤井賢彦氏、巴シン氏にお礼申し上げる。浜中漁業協同組合には、ホッキの手配や調査船の手配など、全面的なご協力をいただいた。本プロジェクトは浜中漁業協同組合からの助成、浜中町による霧多布湿原学術研究助成と、北海道環境財団・北海道・北海道コカコーラボトリングによる「北海道e-水プロジェクト」の助成を受けて実施された。ご支援いただいたことに厚く御礼申し上げる。

ドローンを使用した湿地資源の現状把握と今後の可能性

厚岸町 環境政策課 水鳥観察館 澄 谷 辰 生

1. はじめに

ここ約3年間の無人航空機(UAV)、中でも民生マルチコプターの進化は凄まじく、観光プロモーション用の動画撮影のみならず、農林水産業における資源管理や野生生物の管理など様々な分野で利用されている。

本研究では、湿地資源の賢明な利用を推進していくためにドローン技術をどのように活用することができるか、厚岸町の水域における有効性と今後の可能性を探った。

2. 厚岸湖および周辺における生物調査について

＜ドローン導入の目的＞

厚岸湖は多くのカモ科鳥類の渡りの中継地、越冬地である。しかし周囲約30km、長径約7～8km、短径5～6kmもあり、またほとんどの湖岸に道がない。別寒辺牛川河口部においても、その地形の複雑さゆえ隠れてしまう鳥類が多く、厚岸湖全域も含め、鳥類の全容が把握できない。そこでドローンを導入することにより、湖内周辺のカモ科鳥類調査をはじめ、様々な生き物調査の一助としたい。以下の調査は、平成29年（2017年）11月に香港に本拠を持つ「ピー・シー・ピー・ディー・インベストメント・リミテッド」（P C P D）の支援により、一般社団法人バードライフ・インターナショナル東京と共同で実施したものである。

3. ドローンの本格運用による厳冬期～初春のカモ類調査

厳冬期から初春にかけてDJI社製 Inspire 2を使用し厚岸湖に張った氷の境目を中心にカモ類調査を行った。飛行エリアと離発着場所は以下の写真1から写真4の通り示す。写真中の緑の地点が出発地点であり飛行ルートは実線で表示した。



写真1 河口が開いている状態の調査飛行ルート（丸の地点は当館）



写真2（左）厚岸町港町の湖岸線の調査飛行ルート



写真3（右）厚岸町奔渡7丁目チカラコタンの調査飛行ルート



写真4 3月下旬から5月中旬の河口水路と支流の調査飛行ルート

※参考

〈許可等〉

目視外飛行許可 東京航空局 東空運第10016号

平成29年11月20日から平成30年10月31日まで

目視外飛行許可 東空運第11936号 東空検第5536号

平成30年11月1日から平成31年12月13日まで

目視外飛行許可 東空運第15120号 東空検第6912号

平成30年12月14日から平成31年12月13日まで

〈結果〉

平成30年度8月中旬よりカモの渡りが確認され、9月には淡水ガモ系の本隊、そして10月8日にオオハクチョウの初飛来を迎えた。以後前季と同様カモ類の調査を開始している。

今季の特徴は、オオハクチョウの秋のピークがほとんど無く、越冬数も1,000羽を割りそうな様子だったが、年を越して平成31年（2019年）1月中旬まで約850羽程度で安定していたが、中下旬に若干増え1,085羽で再び安定している。幸い寒波は継続してやって来ているので調査そのものは楽に行えそう。

小型のMavic Proは撮影条件によっては非常に有効に使えることがわかった。下記動画のクリップ（マガモの群れ）はMavic Proに同機種発展型のPlatinumの静音ブレードを付けての低空飛行である。水面スレスレに飛行すればオオハクチョウも小型カモ類（潜水ガモを除く）も非常に近接して撮影することが出来る。

また前記した植物搜索、海生哺乳類の調査など、想定外の調査ツールとして活躍できるとわかった。大型のInspire 2は足が速いので、広域調査と航空法上限の地上から150m未満の高度からの望遠撮影が得意とすることが改めて確認できた。

得られたカモ類の調査結果の概要は下記のとおりである。

- ・半年（第1回目の冬季）の飛行回数は約100回、総飛行距離は約50万キロ、総飛行時間は約21時間となった。（習熟飛行なども含む）
- ・全数調査が行えるオオハクチョウについては、平成29年度の越冬数はおよそ1,200羽で推移。2月下旬には越冬個体群の一部が北上を始め、同時に南から厚岸湖に入ってくるものも見られるようになり、3月上旬に一時的に僅かではあるが個体数が増えた。その後は残りの群れも北上を開始し3月下旬にはほぼ飛去した。
- ・越冬数については年変動が大きく、1,000～3,000羽の間で推移しているのだが、秋の飛来時のピークは、およそ平成19年度を境にして1/3～1/4程度まで減ってきててしまっている。
- ・その他小型カモ類について、特に多い種は、ホオジロガモ、スズガモ、カワアイサ、マガモ、次いでウミアイサ、ヒドリガモ、オナガガモなどだが、越冬していないと思われていたミコアイサとコガモがドローンによる空撮で確認された。
- ・平成29年度は鳥インフルエンザの発生は確認されなかった。

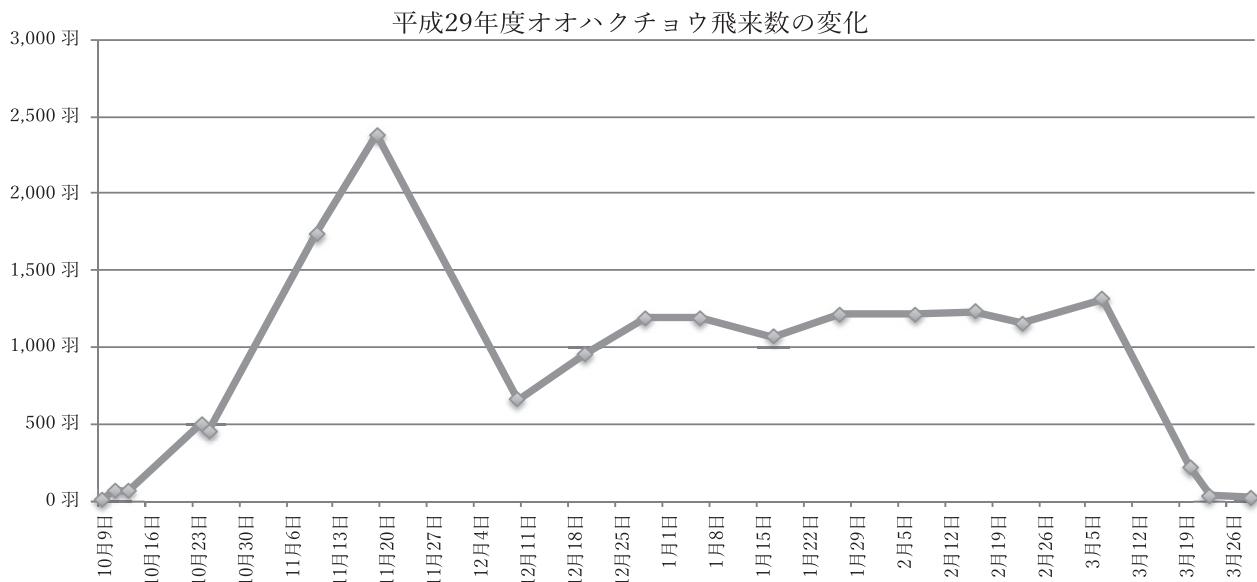


図 1

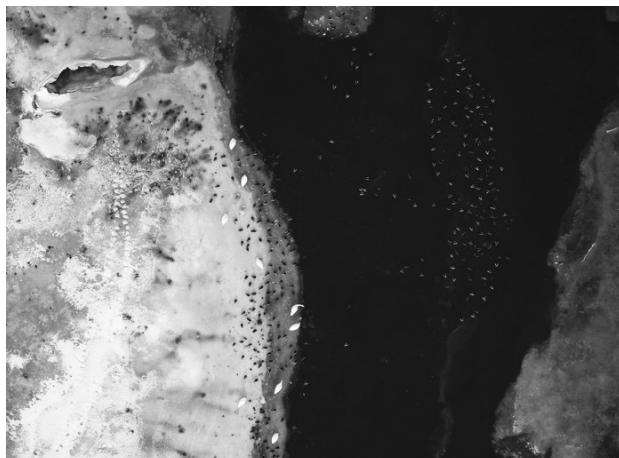


写真5 別寒辺牛川河口のオオハクチョウとマガモの群

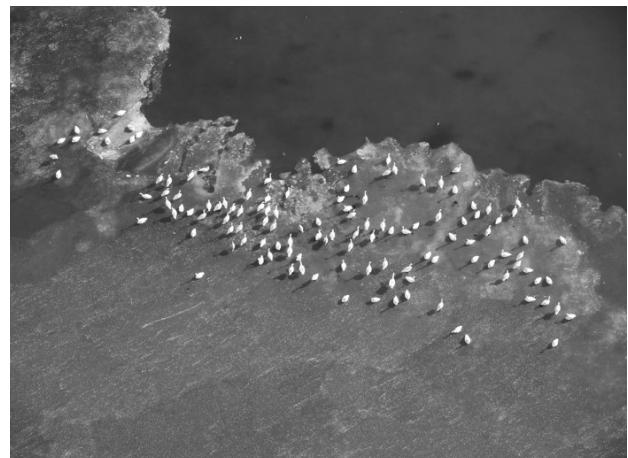


写真6 厚岸湖氷上のオオハクチョウ



写真7 マガモの群れ



写真8 前日の氷の境目でねぐらをとるオオハクチョウ
(オオハクチョウの左側の氷はその日に張ったもの)

4. 厚岸湖内ゴマファザラシ生息状況調査

湖内中央部の氷上にアザラシの群れがいることは確認できていたが、光学機器ではその種類が何なのか、確定するには至ってなかった。

平成30年2月16日、カモ類の調査中にそのアザラシの群れを確認、上空から写真を撮りゴマファザラシだと確定できた。ただし、ゼニガタアザラシ模様のゴマファザラシが少數混じっている。逆にゴマファザラシ模様のゼニガタアザラシもいるようで、同定するには、そのアザラシがいた環境が重要であるとのこと。



写真9

5. 平成30年3月中下旬のタンチョウの飛来

固定カメラの死角をドローンを活用して調査を実施した。3月中下旬の湿原の氷が溶け始める頃から、タンチョウが鶴居や阿寒方面から戻ってくるのだが、別寒辺牛川本流の河口だけでなく、支流のあちこちで激しい縄張り争いが確認された。鳴き声から予想はしていたのだが、水鳥観察館周辺で実際に縄張り争いの場所とつがい数がわかったのは、固定カメラで観察可能な別寒辺牛川河口部以外では初めてである。

それと同時に、タンチョウの後ろに見える支流の大別川でも見られるように、今まで目視できなかった河口近くの支流に大量のカモ類がいるのも確認され、今までの本流河口だけでは不十分であることがわかった。



写真10

6. 別寒辺牛川中流域高層湿原トキソウ調査（平成30年7月中旬）

当館に京都教育大学のトキソウ研究グループから調査協力の依頼があったことから実施した。トキソウの地域個体群の調査を行ったのだが、開花期間が非常に短く、事前に小型ドローンDJI社製Mavic Proにて開花状況を確認した。写真11に調査飛行ルートを示す。

数日に分けて、開花状況をドローンで調査し、無数に広がるトキソウとサワランを確認。7月17日にサンプル回収を実施した。近年まれに見る開花状況だった。こちらの研究は現在も継続中である。

トキソウは高層湿原周辺等の中間湿原に生育するため、そのエリアのハンノキ林の中、池塘周辺で、小型機ゆえの小回りを生かして捜索した結果、開花が確認できたので、人によるサンプル回収を無事に終えることが出来た。



写真11

写真12は高度を下げてドローンから搜索しているところであるが、かなり小さくではあるがトキソウが撮影された。



写真12



写真13 トキソウ



写真14 サワラン

7. 厚岸湾アマモ・オオアマモ状況確認（平成30年7月14日）

厚岸湖・厚岸湾の藻場は世界でも有数である。例年、藻場が観察されない地点で、アマモ・オオアマモの大群落を確認できた。厚岸湾の北部、写真15の地点で面積・密度共にかなりの規模であった。

衛星写真でわかるほどの藻場が確認できるが、実際はもっと東方向に広がっている。ちょうど遠浅のエリアで、ブイにより船舶は入れないようになっている。

今後も継続的に状況を確認する。

また、今年度の当館こどもクラブ「やちっこクラブ」のアマモ観察会はこの海岸で行った。



写真15

6月から7月の潮位差が大きく、干潮時にはかなり海面が下がる。そのため出現したアマモ群落の様子を写真16、写真17にとらえることができた。



写真16



写真17

8. 厚岸湖・別寒辺牛湿原やちっこクラブカヌーの活動記録（平成30年7月及び10月）

小型のMavic Proは持ち運びも簡単でカヌー上で手のひらから離発着可能である。通常、カヌー目線でしか見られなかった様子を上空から鳥瞰でき、またActiveTrack機能にてカヌーを自動追尾しながら湿原の様子を撮影した。写真18はその時の様子である。このような活動の映像資料の撮影にはドローンは大変有益である。



写真18

9. 厚岸湖・別寒辺牛湿原やちっこクラブ アマモ場観察会の活動記録（平成30年10月21日）

先に確認した厚岸湾北部のアマモ場にて、厚岸臨海実験所協力の下、毎年行っている藻場の観察会を開催した。いつもは海岸か船上からの観察になるが、今回も小型のMavic Proで活動状況の撮影を行った。写真19はその様子である。船で藻場の生き物を採取する過程が記録でき、後の勉強会の資料として貴重な映像となった。



写真19

10. 大黒島国設鳥獣保護区巡視（平成30年8月2日～3日）

毎年環境省と行っている大黒島国設鳥獣保護区巡視にて、小型のMavic Proを活用して海鳥類の確認を行った。また、観察ポイント直下にゼニガタアザラシの繁殖場があるが、岩場の陰になるエリアがあり、このような場所での上空カウントが可能となった。また数年前からラッコが居着くようになり、その様子も確認できた。

今回は、Mavic Proが島周辺でどのように活用できるかのテストでもあったのだが、死角になる部分も含め相当強力なツールとして運用できることが確認された。毎年行われるこの調査においては、今後もこの小型ドローンを活用する機会が増えるだろう。



写真20



写真21

11. 厚岸湖岸におけるアッケシソウの自生地調査（平成30年10月17日）

かつては厚岸町の町中からでも確認できていたアッケシソウも含む塩湿地植物群落は、周期的な地盤の沈降期に入つており既に水没したところが多い。また湖岸の大群落も相対的な水位の上昇により水没しつつある。その状況を確認するため、厚岸町教育委員会より依頼され現地の空撮を行つた。

まずはトキタイ川河口湿原の金田崎からトキタイ川、猫ノ沢までの空撮を行つた。写真22～24まで飛行調査ルートを示す。



写真22

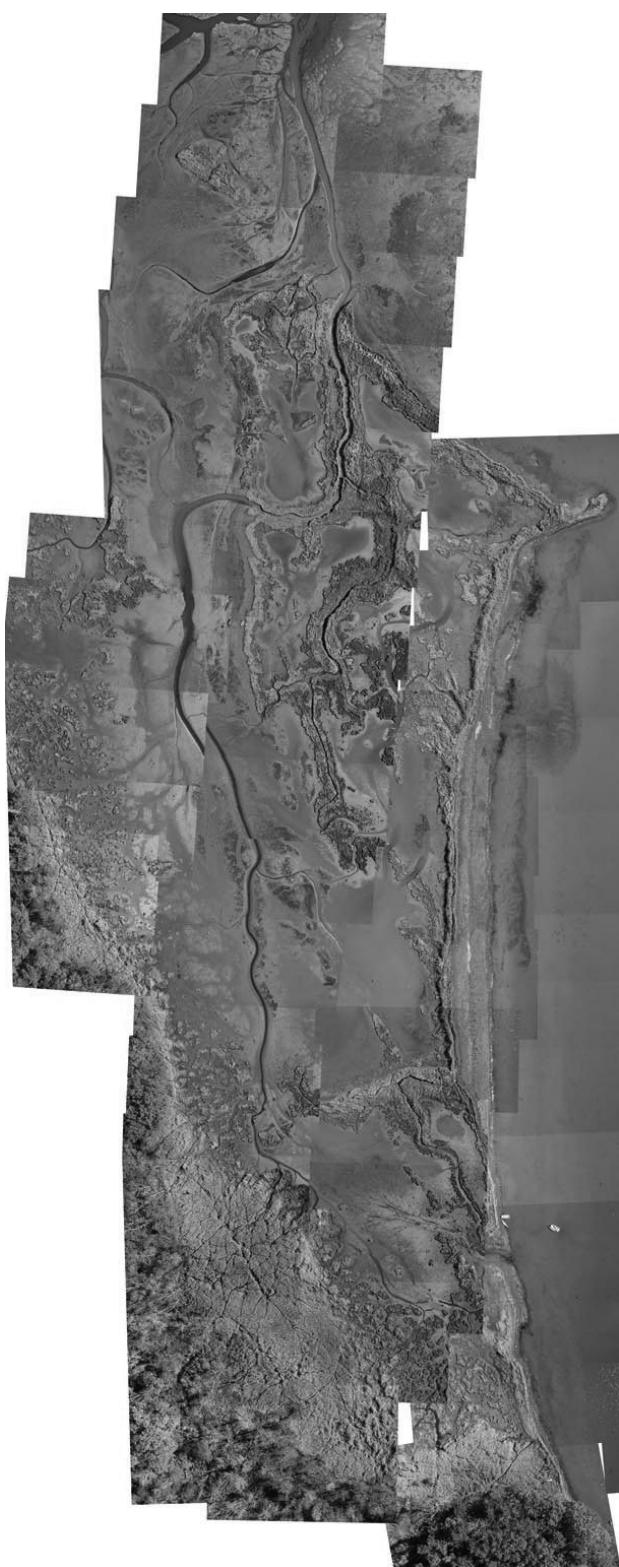


写真23



写真24

写真25 Inspire 2による広域撮影

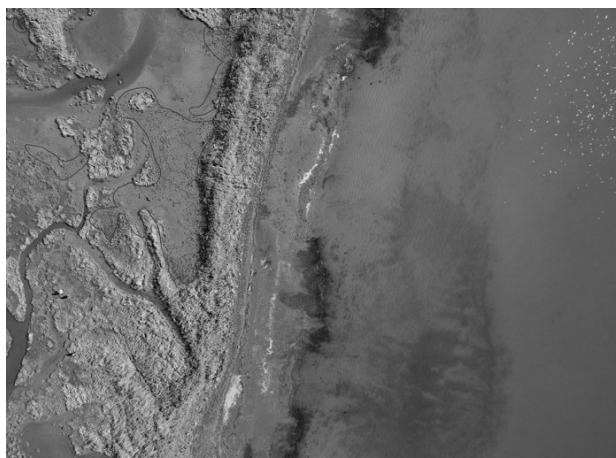


写真26 線で囲ったエリアがアッケシソウの密生しているところである

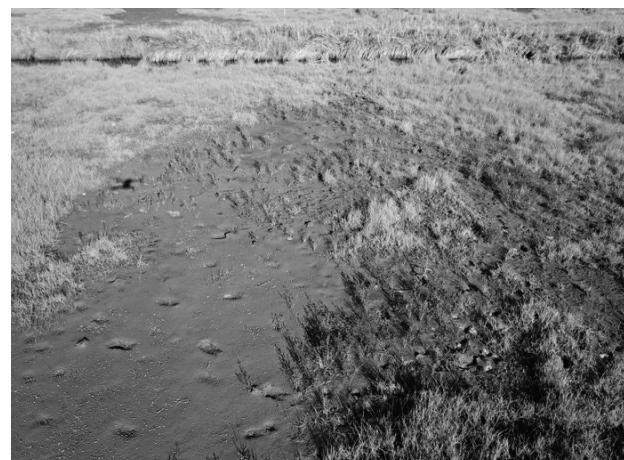


写真27 Mavic Proによる近接撮影

年々地盤の沈降は進み、周期的にはあと200～300年は沈下し続ける。更に近年の温暖化傾向により海水温が上昇しており、それによる海水の膨張が水位の相対的な上昇に拍車をかけている。また爆弾低気圧などにより湖岸の段丘が破壊され、段丘に守られてきた塩湿地性植物群落の生息地が破壊されているのも確認された。

これら環境の変化で厚岸湖の塩湿地植物群落が壊滅することはないが、自然の営みと人為的な影響の両方をうかがい知る結果となっている。今回は詳細な調査が出来なかったが、トウバイ川、トキタイ川の河口湿地にもかつてはアッケシソウの群落があった。しかし双方とも地盤の沈降が激しくアッケシソウは確認できなかった。

12. 別寒辺牛川支流チライカリベツ川のヒシ群落のモニタリング調査（平成30年9月13日）

別寒辺牛（ベカンベウシ）とはアイヌ語で、ベカンベ（ヒシの実）の、ウシ（多いところ）、合わせて“ヒシの実の多いところ”を指すのだが、江戸時代から現在、正確には、ほんの7年ほど前まで水草のヒシは確認されていなかった。そのため河川の名称は厚岸の謎の一つであったのだが、7年前頃から支流チライカリベツ川においてヒシが数株発見され、その後数年で莫大な繁殖をしている。

今回の調査では、チライカリベツ川のヒシの群落をドローンで撮影し繁殖状況を確認した。写真28は調査飛行ルートである。



写真28

写真29のように河川下4分の3はヒシに埋め尽くされている状況が確認できた。このような写真データから繁茂面積を割り出すことも可能である。

この河川のヒシは人為的にカヌーなどに付着してきたものか、渡り鳥が運んできたものは定かではないが、結果的に本来の別寒辺牛川になったわけである。

これには上記したアッケシソウの衰退にも関わる周期的な地殻変動が関与していると考えており、アイヌ文化が芽生えた1300年頃は別寒辺牛川下流部は淡水で、その後1600年頃に地盤の沈降により海水が流入し、糸魚沢付近まで海になっていることが知られている。そして大正時代に再び隆起した後、現在また沈降期に入っている。

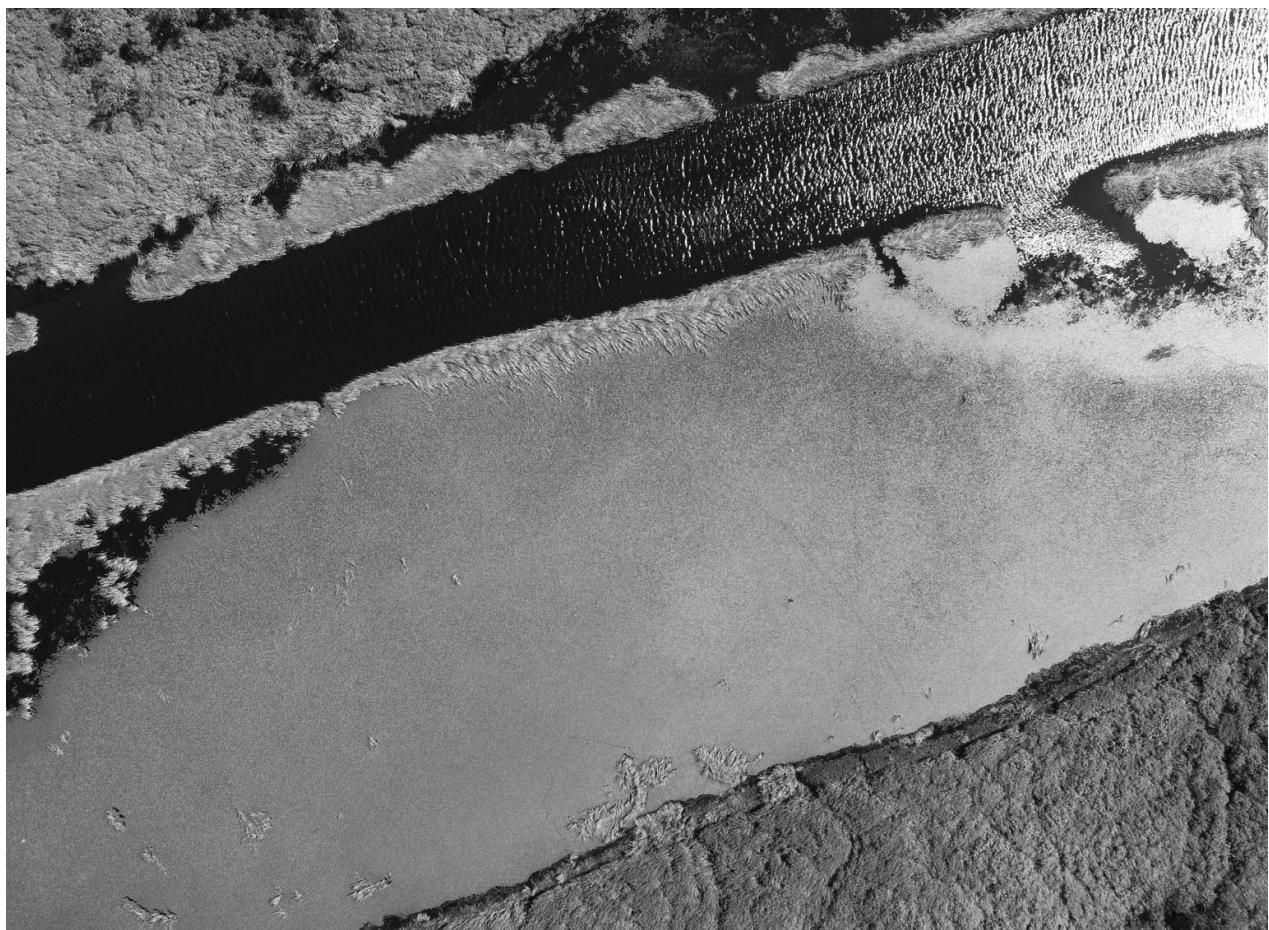


写真29

アイヌ文化が発生して数百年の間は、少なくとも今私たちが見ているヒシが存在して沈降する過程を見ていた可能性があると仮定すると、ベカンベウシの名がついたのは一つ地盤の上昇期をまたいで昔に名付けられた可能性がある。

ヒシの侵入初期の状態は残念ながら記録することは出来なかったが、ヒシが入る前はネムロコウホネとヒツジグサの群落であった。平成30年からのデータになるが、今後増加したヒシがどのように変遷していくのを見ていきたい。



写真30

13. さいごに

マルチコプターを含むUAVの技術は日進月歩であり、これを書いている現在、FLIR社製の赤外線カメラを搭載した小型のドローンも販売されており、また後発の機体になるほど自律飛行の能力も飛躍的に向上している。様々な技術の組み合わせにより、今まで見えなかつたものが見えるようになる。その効果は計り知れず、何が出てくるかワクワクする一方、ドローンの複雑な機能の習熟、対象生物との距離の取り方、相手生物(時に人間)への心理的な影響など、検討事項もかなりある。

またこれが一番重要なのが、特定の目的を持った上で、航空法の範囲でドローンを飛行させるにはある程度の経験が必要であり、最低10時間の操縦経験を有しているか、または航空局が認定した講習などの資格がなければ、航空法で定められている許可行為の申請すら出来ない。つまり、法の範囲で自由に飛行するには不特定の人が操縦することを前提としている。またそれら最低限の条件をクリアしても、その後の習熟には更なる経験と訓練が必要である。さらに道交法、港湾法、河川法など、航空法以外にも飛行に関する法律の最低限の知識も必要になる。

組織でドローンを運用するにしても、その飛行経験や技術、資格などは個人のものであり、それを行う意志がある専任のパイロットが育つか、また育てるかのどちらかを選択する必要がある。付け焼き刃な経験しか持ち合わせていない素人での組織的なドローンの運用はそもそも無理であることを強調しておく。それは事故を起こすことに直結することになるからである。

以上、様々なクリアすべき課題はあるが、このような技術の革新により観測データや記録映像を得られることは、地域のとりわけ湿地のような現地調査が困難な場所においては大変有益あることが確認できた。湿地資源の賢明な利用を考えたとき、これまで見えてなかつた湿地資源の再発見にもつながることから、今後もこのような技術を活用し、データ収集にとどまらず活用方法の検討も進めていきたい。

湿地の賢明な利用 湿地を消費しない利用の事例 —釧路湿原国立公園温根内木道沿いに見られる植物の開花観察と課題—

高嶋八千代¹⁾・奥田幸子²⁾・高谷秀子²⁾・鳴海和子²⁾・藤原伸也³⁾

1) KIWC技術委員 2) サポの会 3) 温根内ビジターセンター指導員

はじめに

釧路湿原国立公園西側の温根内地区には、温根内ビジターセンターがあり、この建物を起終点とする外回り3100メートル（木道部分2000メートルと鶴居軌道跡遊歩道部分1100メートル）、中回り2000メートル（木道部分1400メートル、軌道跡遊歩道部分600メートル）、小回り500メートル（木道部分300メートル、林内遊歩道部分200メートル）の木道・鶴居軌道跡遊歩道が設置されている。中回り、小回りは、外回りの途中からショートカットし遊歩道に連続する木道を含んでいる。（図1、図2）。この木道・遊歩道には国内外から年間約7万人（2017年度温根内ビジターセンター調査）が訪れている。

筆者の一人高嶋は、湿原のフロラやフェノロジーの調査研究を行う傍ら、自然案内などで情報提供をしている。温根内木道・遊歩道もその活動の場所の一つであり、ここに特化した散策や案内のため

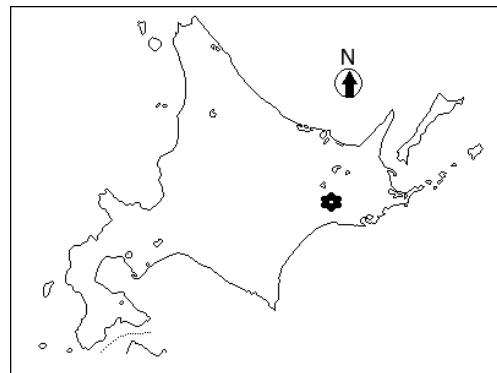


図1 調査地（温根内位置）

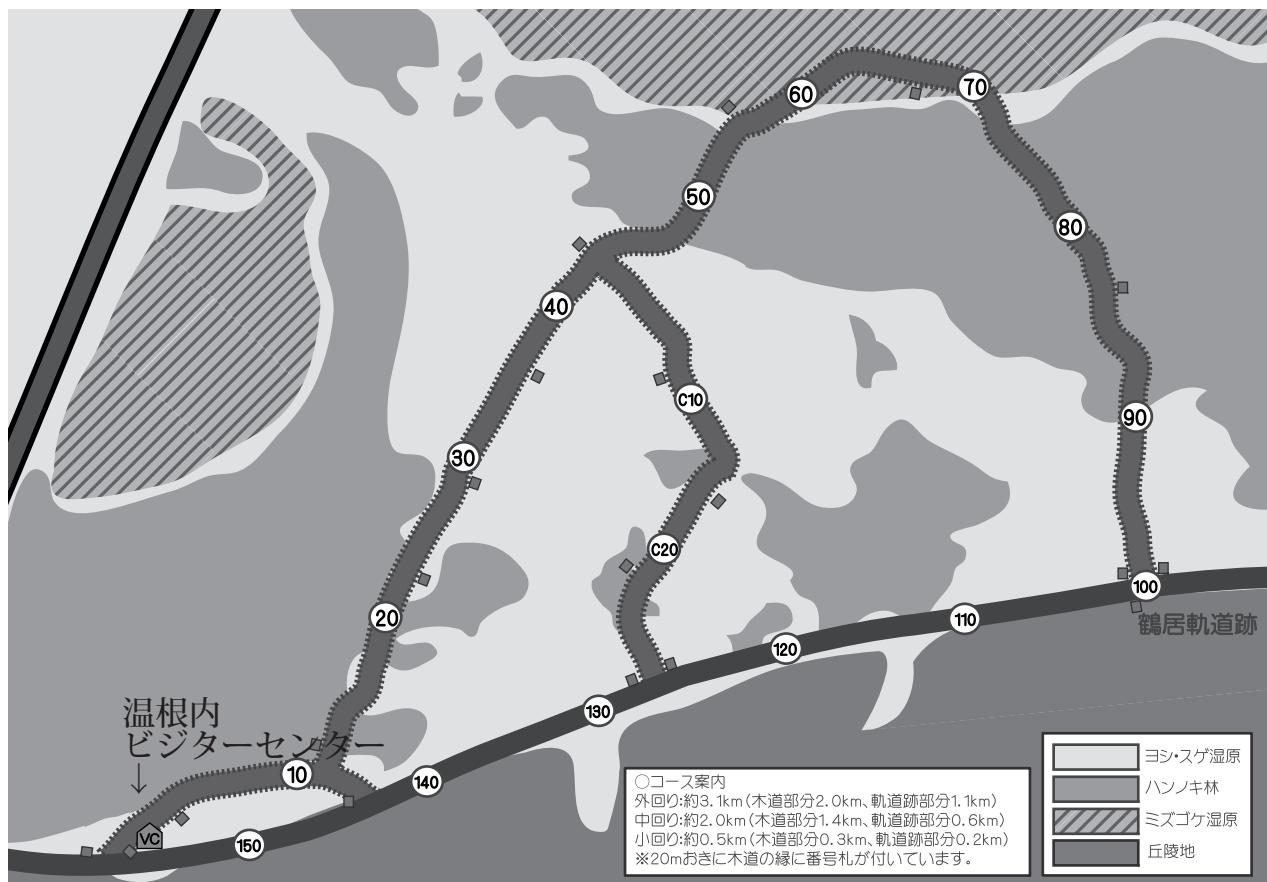


図2 木道地図 (温根内ビジターセンター提供 一部改変)

の資料作成の必要性を感じていたが、国立公園内であることから、採らない観察法・楽しみ方が求められる。これは消費しない湿地資源の利用の一つの形である。そこで、まず、見て楽しむ利用の仕方を整理するための一助として、この木道・遊歩道で自然観察を楽しんでいるグループ・サポの会（奥田・高谷・鳴海）と、温根内ビジターセンター指導員（藤原）とともに、2017年4月から9月まで各月に3回、目視による開花調査（種子植物対象）を試みた。フェノロジー情報としては発芽・芽吹きから結実・種子散布までの情報が望ましいが、木道周辺に見られる調査対象種数と調査距離、調査時間などを勘案し、蕾・花・実を対象にして観察記録をとることとした。

ここでは調査過程での、観察方法の検討、調査実施中・実施後に気付いたことや課題、調査結果の取りまとめ事例を提示した。

調査方法についての検討

3月末、まだ湿原に雪が残る現地で、2回にわたり調査参加予定者一同で調査方法について検討し以下について取り決めをした。

- ① 1か月に3回、上旬、中旬、下旬（原則として5, 15, 25日）に外回り3100メートル（図2参照）の木道・遊歩道を利用する。
- ② 調査対象は種子植物とし、開花状況は蕾、花、実の時期を記録する。
- ③ 予定日が、荒天等の時は、その前後一日以内に変更して実施する。
- ④ 木道からおよそ2メートルの目視が可能な範囲の種子植物を記録する。
- ⑤ ビジターセンター前（写真1）の木道入口（起点）から、20メートル間隔で155番までふってある番号を利用して、各区間毎に確認した植物の状況を記録する。
- ⑥ あらかじめ作成したチェックシートの蕾、花、実の項目を記録する。調査は前回のチェックリストと比較することで、見落としミスを減らすことが期待できる。
- ⑦ 木道・遊歩道以外のビジターセンター周辺部で確認した植物も記録する。
- ⑧ 途中で、課題が生じた場合はその都度検討する。



写真1 木道入口（起点）付近

開花状況について、155番まで記録したのは、同一種でも木道の場所により開花の微妙な差が観察されていたためである。チェックシートの作成は藤原が担当した。

調査日（予備調査日を含む）の記録

2017年 3月15日、24日、4月6日、14日、24日、5月5日、15日、25日、6月5日、16日、26日、7月4日、14日、24日、8月4日、16日、25日、9月4日、16日、25日

結果と考察

① 2017年の気象状況

鶴居村温根内に最も近い気象観測所は、同村鶴居東（北緯43度13.9分、東経144度19.5分 海抜高度38m）にある。この地の気象データを気象庁のホームページから得て2017年と平年値（1981～2010年平均値）と比較した（図3）。

2017年の気温は、日本各地で特に夏季に高温傾向であったが、鶴居村では、5月と7月に平年値と比較して高温傾向にあり、特に7月15日は最高気温が34.7℃という記録的な暑さとなった。調査日

の7月14日も31.4℃あり、また、8月25日も30.7℃を記録した。通年では、平年値との比較で、気温の年平均値は平年値が5.5℃であるのに対し、2017年は5.9℃あった。

植物の生育や開花、結実にとって、気温、降水量、日照時間は大切な要素である。しかし、園芸あるいは栽培植物などを除き、野生植物の多くは、成長、開花、結実に気象条件では何が強く影響するか、不明なことが多い。経験的に春先に暖かい日が続くと芽吹きや開花がやや早く、その後低温傾向が続くと一時的に開花が停滞すると感じる程度である。

同じ場所での長期間の観察によって開花に関し見えてくる事象があることを期待し、ここでは、2017年の気象状況としては、春から夏にかけて高温傾向にあったことを記すにとどめる。

② 調査体制と調査対象種

チェックシートに従い、20メートル毎に木道から観察できる植物について、蕾、花、実の項目にチェックした。観察に集中するあまり木道の手すりについている木道番号の見落しが当初あったため、番号チェック担当、シートへの記入担当、開花の状況観察担当を決めて調査を進めた。種の判別、開花の判断は主に高嶋が担当したが、開花か否か紛らわしい場合は参加者で協議・共有した。木道・遊歩道沿いの出現種の多くは、すでに同定済の種であるため目視で種判別は可能であるが、確認部位が小さく、観察に習熟が必要なもの、観察に時間がかかるものは別の機会に譲ることにした。ただし、優占種のイネ科ヨシ、イワノガリヤス、チシマガリヤスやカヤツリグサ科のツルスゲ、クリイロスゲ、カブスゲ、ヤラメスゲ、オオカサスゲ、大型のガマ科ガマは調査対象とした。

2017年に調査した植物を一覧表にした（表1）。木道（NO. 1～100）と軌道跡遊歩道（NO. 101～155）で木本類、草本類合わせて224種である。これらは釧路湿原国立公園域で記録されている植物約750種類（高嶋調査未発表）の30パーセント程度になる。またこれらと重複しないビジターセンター周辺部にみられるものが8種、合計232種を観察した。外来種は1～100番で1種、101～155番の軌道跡遊歩道ではセイヨウタンポポやヒメジョオンなど14種を確認した。幸い特定外来生物のオオハンゴンソウはまだ見られない。湿地のアメリカセンダングサは、以前駆除を行ったが再度確認されたため、記録した。また、花の雌雄性は、開花観察に注意を要す事柄のため記した。

表1 調査した木道・遊歩道沿いの植物

NO.	科名	和名	学名	花の雌雄性など	確認地	その他	外来種
1	アオイ科	シナノキ	<i>Tilia japonica</i> (Miq.) Simonk.	雌雄同株	○		
2	アカネ科	アカネムグラ	<i>Rubia jesoensis</i> (Miq.) Miyabe et T. Miyake	雌雄同株	●		
3	アカネ科	エゾムグラ	<i>Galium manshuricum</i> Kitag.	雌雄同株	○		
4	アカネ科	オオバノヤエムグラ	<i>Galium pseudoasperrillum</i> Makino var. <i>pseudoasperrillum</i>	雌雄同株	○		
5	アカネ科	キクムグラ	<i>Galium kikumugura</i> Ohwi	雌雄同株	○		
6	アカネ科	ホソバノヨツバムグラ	<i>Galium trifidum</i> L. subsp. <i>columbianum</i> (Rydb.) Hultén	雌雄同株	●		
7	アカバナ科	イワカバナ	<i>Epilobium amurense</i> Hausskn. subsp. <i>cephalostigma</i> (Hausskn.) C. J. Chen. Hoch et P.H. Raven	雌雄同株	○		
8	アカバナ科	ホソバアカバナ	<i>Epilobium palustre</i> L.	雌雄同株	●		
9	アカバナ科	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> L.	雌雄同株	○		△

NO.	科名	和名	学名	花の雌雄性など	確認地	その他	外来種
10	アブラナ科	オオバタネツケバナ	<i>Cardamine regeliana</i> Miq.	雌雄同株	○		
11	アブラナ科	コンロンソウ	<i>Cardamine leucantha</i> (Tausch) O.E. Schulz	雌雄同株	○		
12	アブラナ科	スカシタコボウ	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	雌雄同株	○		
13	アブラナ科	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	雌雄同株	○		
14	アブラナ科	ハナタネツケバナ	<i>Cardamine pratensis</i> L.	雌雄同株	●		
15	アブラナ科	ヤマハタザオ	<i>Arabidopsis hirsuta</i> (L.) Scop.	雌雄同株	○		
16	イラクサ科	エゾイラクサ	<i>Urtica platyphylla</i> Wedd.	雌雄同株異花	○		
17	イラクサ科	ホソバイラクサ	<i>Urtica angustifolia</i> Fisch.ex Homem.	雌雄同株異花	●		
18	イラクサ科	ミズ	<i>Pilea hamaoi</i> Makino	雌雄同株異花	○		
19	ウコギ科	ウド	<i>Aralia cordata</i> Thunb.	雌雄同株異花	○		
20	ウリ科	ゴキヅル	<i>Actinostemma tenerum</i> Griff.	雌雄同株異花	●		
21	オオバコ科	エゾノカワチシャ	<i>Veronica americana</i> (Raf.) Schwein. ex Benth.	雌雄同株	○		
22	オオバコ科	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> L.	雌雄同株雌先熟	○		
23	オオバコ科	タチイヌノフグリ	<i>Veronica aevensis</i> L.	雌雄同株	○	△	
24	オオバコ科	コテングクワガタ	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.subsp. <i>serpyllifolia</i>	雌雄同株	○	△	
25	オトギリソウ科	オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i> Thunb.	雌雄同株	○		
26	オトギリソウ科	トモエソウ	<i>Hypericum ascyron</i> L. var. <i>ascyon</i>	雌雄同株	○		
27	オトギリソウ科	ミズオトギリ	<i>Triadenum japonicum</i> (Blume) Makino	雌雄同株	●		
28	カタバミ科	エゾタチカタバミ	<i>Oxalis stricta</i> L.	雌雄同株	○		
29	カバノキ科	ケヤマハンノキ	<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Turcz.ex Rupr.	雌雄同株異花	○		
30	カバノキ科	サワシバ	<i>Carpinus cordata</i> Blume var. <i>cordata</i>	雌雄同株異花	○		
31	カバノキ科	ハンノキ	<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud. var. <i>japonica</i>	雌雄同株異花	●		
32	ガマズミ科	エゾニワトコ	<i>Sambucus racemosa</i> L.subsp. <i>kamtschatica</i> (E.L.Wolf) Hultén	雌雄同株	○		
33	ガマズミ科	レンブクソウ	<i>Adoxa moschatellina</i> L. var. <i>moschatellina</i>	雌雄同株	○		
34	キキョウ科	サワギキョウ	<i>Lobelia sessilifolia</i> Lamb.	雌雄同株	●		
35	キキョウ科	ツリガネニンジン	<i>Adenophora triphylla</i> (Thunb.) A.DC. var. <i>japonica</i> (Regel) H.Hara	雌雄同株	○		
36	キク科	アキタブキ	<i>Petasites japonicus</i> (Siebold et Zucc.) Maxim. subsp. <i>giganteus</i> (G. Niccholson) Kitam.	雌雄(不完全)異株	○		
37	キク科	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i> L.	雌雄同株	●	△	
38	キク科	エゾゴマナ	<i>Aster glehnii</i> F. Schmidt var. <i>glehnii</i>	雌雄同株	○		
39	キク科	エゾタンボボ	<i>Taraxacum venustum</i> H. Koidz.	雌雄同株		☆	
40	キク科	エゾノコギリソウ	<i>Achillea ptarmica</i> L. subsp. <i>macrocephala</i> (Rupr.) Heimerl var. <i>speciosa</i> (DC.) Herder	雌雄同株	○		
41	キク科	エゾヤマアザミ	<i>Cirsium albrechtii</i> (Maxim.) Kudô	雌雄同株	○		
42	キク科	エゾヨモギ	<i>Artemisia montana</i> (Nakai) Pamp.	雌雄同株	○		
43	キク科	キオン	<i>Senecio nemorensis</i> L.	雌雄同株	○		
44	キク科	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> L. var. <i>japonica</i> (Thunb.) Regel ex Herder	雌雄同株	○		
45	キク科	ミヤマアキノキリンソウ (コガネギク)	<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>leiocarpa</i> (Benth.) Hultén var. <i>leiocarpa</i> (Benth.) A. Gray f. <i>japonalpestris</i> Kitam.	雌雄同株	○		
46	キク科	セイヨウタンボボ	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F.H.Wigg.	雌雄同株	○	△	
47	キク科	センボンヤリ	<i>Leibnitzia anandria</i> (L.) Turcz.	雌雄同株	○		
48	キク科	チシマアザミ※1	<i>Cirsium kamtschaticum</i> Ledeb. ex DC.	雌雄同株	○		
49	キク科	ノブキ	<i>Adenocaulon himalaicum</i> Edgew.	雌雄同株異花	○		
50	キク科	ハンゴンソウ	<i>Senecio cannabifolius</i> Less.	雌雄同株	○		
51	キク科	ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	雌雄同株	○	△	
52	キク科	ヒメムカシヨモギ	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	雌雄同株	○		
53	キク科	ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium makinoi</i> T.Kawahara et Yahara	雌雄同株	○		
54	キク科	ミミコウモリ	<i>Parasenecio kamtschaticus</i> (Maxim.) Kadota var. <i>kamtschaticus</i>	雌雄同株	○		
55	キク科	ミヤマヤブタバコ	<i>Carpesium triseta</i> Maxim.	雌雄同株	○		
56	キク科	ヤマハハコ	<i>Anaphalis margaritacea</i> (L.) Benth. et Hook.f.var. <i>margaritacea</i>	雌雄異株	○		

NO.	科名	和名	学名	花の雌雄性など	確認地	その他	外来種
57	キク科	ヨブスマソウ	<i>Parasenecio hastatus</i> (L.) H.Koyama subsp. <i>orientalis</i> (Kitam.) H.Koyama var. <i>orientalis</i> (Kitam.) H.Koyama	雌雄同株	○		
58	キク科	コシカギク	<i>Matiricaria chamomilla</i> L.	雌雄同株	○		△
59	キョウチクトウ科	イケマ	<i>Cynanchum caudatum</i> (Miq.) Maxim. var. <i>caudatum</i>	雌雄同株	○		
60	キンポウゲ科	アキカラマツ	<i>Thalictrum minus</i> L. var. <i>hypoleucum</i> (Siebold et Zucc.)	雌雄同株花弁なし	○		
61	キンポウゲ科	エゾカラマツ	<i>Thalictrum sachalinense</i> Lécoy.	雌雄同株花弁なし	●		
62	キンポウゲ科	エゾトリカブト	<i>Aconitum sachalinense</i> F. Schmidt var. <i>sachalinense</i>	雌雄同株	○		
63	キンポウゲ科	エンコウソウ	<i>Calth palustris</i> L. var. <i>enkoso</i> H.Hara	雌雄同株	○		
64	キンポウゲ科	キタミフクジュソウ	<i>Adonis amurensis</i> Regel. et Radde	雌雄同株	○		
65	キンポウゲ科	キツネノボタン	<i>Ranunculus silerifolius</i> H.Lév.	雌雄同株	○		
66	キンポウゲ科	サラシナショウマ	<i>Cimicifuga simplex</i> (DC.) Wormsk. ex Turcz.	雌雄同株	○		
67	キンポウゲ科	シコタンキンポウゲ	<i>Ranunculus grandis</i> Honda var. <i>austrokurilensis</i> (Tatew.) H.Hara	雌雄同株	○		
68	キンポウゲ科	ハイキンポウゲ	<i>Ranunculus repens</i> L.	雌雄同株	○		
69	キンポウゲ科	ヒメイチゲ	<i>Anemone debilis</i> Fisch. ex Turcz.	雌雄同株	○		
70	クルミ科	オニグルミ	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim. var. <i>sachalinensis</i> (Komatsu) Kitam.	雌雄同株異花	○		
71	クワ科	ヤマグワ	<i>Morus australis</i> Poir	雌雄異株	○		
72	ケシ科	エゾエンゴサク	<i>Corydalis fumariifolia</i> Maxim. subsp. <i>azurea</i> Lidén et Zetterl.	雌雄同株	○		
73	ケシ科	チドリケマン	<i>Corydalis kusiroensis</i> Fukuhara.	雌雄同株	○		
74	サクラソウ科	エゾオオサクラソウ	<i>Primula jesoana</i> Miq. var. <i>pubescens</i> (Takeda) Takeda et H. Hara	雌雄同株	○		
75	サクラソウ科	クサレダマ	<i>Lysimachia vulgaris</i> L. subsp. <i>davurica</i> (Ledeb.) Tatew.	雌雄同株	○		
76	サクラソウ科	ツマトリソウ ・コツマトリソウ	<i>Lysimachia europaea</i> (L.) U.Manns et Anderb.	雌雄同株	○		
77	サクラソウ科	ヤナギトラノオ	<i>Lysimachia thrysiflora</i> L.	雌雄同株	●		
78	シソ科	ウツボグサ	<i>Prunella vulgaris</i> L. subsp. <i>asiatica</i> (Nakai) H.Hara	雌雄同株	○		
79	シソ科	エゾイヌゴマ	<i>Stachys aspera</i> Michx. var. <i>baicalensis</i> (Fisch. ex Baxim.)	雌雄同株	●		
80	シソ科	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i> Michx.	雌雄同株	○		
81	シソ科	エゾタツナミソウ	<i>Scutellaria pekinensis</i> Maxim. var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hand.-Mazz	雌雄同株	○		
82	シソ科	エゾナミキ	<i>Scutellaria yezoensis</i> Kudo	雌雄同株	●		
83	シソ科	クルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) Kunthze subsp. <i>grandiflorum</i> (Maxim.) H.Hara	雌雄同株	○		
84	シソ科	シロネ	<i>Lycopus lucidus</i> Turcz. ex Benth.	雌雄同株	○		
85	シソ科	ハッカ	<i>Mentha canadensis</i> L.	雌雄同株	○		
86	シソ科	ヒメナミキ	<i>Salvia dependens</i> Maxim.	雌雄同株	●		
87	シソ科	ミソガワソウ	<i>Nepeta subsessilis</i> Maxim.	雌雄同株		☆	
88	シソ科	ヤマクルマバナ	<i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) Kunthze subsp. <i>grandiflorum</i> (Maxim.) H.Hara	雌雄同株	○		
89	シロソウ科	オオバナエンレイソウ	<i>Trillium camschatcense</i> Ker Gawl.	雌雄同株	○		
90	シロソウ科	バイケイソウ	<i>Veratrum oxysepalum</i> Turcz. var. <i>oxysepalum</i>	雌雄同株雄両性	○		
91	スミレ科	アオイスミレ	<i>Viola hondoensis</i> W. Becker et H. Boissieu	雌雄同株		☆	
92	スミレ科	エゾノタチツボスミレ	<i>Viola acuminata</i> Ledeb.	雌雄同株	○		
93	スミレ科	ツボスミレ	<i>Viola verecunda</i> A. Gray var. <i>verecunda</i>	雌雄同株	○		
94	スミレ科	ミヤマスミレ	<i>Viola selkirkii</i> Pursh ex Goldie	雌雄同株	○		
95	セリ科	ウマノミツバ	<i>Sanicula chinensis</i> Bunge	雌雄同株雄両性	○		
96	セリ科	エゾノヨロイグサ	<i>Angelica sachalinensis</i> Maxim. var. <i>sachalinensis</i>	雌雄同株	○		
97	セリ科	オオカサモチ	<i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm.	雌雄同株	○		
98	セリ科	オオバセンキュウ	<i>Angelica genuflexa</i> Nutt.	雌雄同株	○		
99	セリ科	オオハナウド	<i>Heracleum lanatum</i> Michx. subsp. <i>lanatum</i>	雌雄同株	○		
100	セリ科	セリ	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC. subsp. <i>javanica</i>	雌雄同株	○		
101	セリ科	トウヌマゼリ	<i>Sium suave</i> Walter var. <i>suave</i>	雌雄同株	○		
102	セリ科	ドクゼリ	<i>Cicuta viridis</i> L.	雌雄同株	○		

NO.	科名	和名	学名	花の雌雄性など	確認地	その他	外来種
103	セリ科	ミツバ	<i>Cryptotaenia canadensis</i> (L.) DC. subsp. <i>japonica</i> (Hassk.) Hand.-Mazz.	雌雄同株	○		
104	セリ科	ヤブジラミ	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	雌雄同株	○		
105	タデ科	アキノウナギツカミ	<i>Persicaria sagittata</i> (Meisn.) Miyabe	雌雄同株	●		
106	タデ科	イシミカワ	<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross	雌雄同株	○		
107	タデ科	イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i> (Bruijn) Kitag.	雌雄同株	○		
108	タデ科	エゾノギシギシ	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	雌雄同株雌両性	○		△
109	タデ科	カラフトノダイオウ	<i>Rumex gmelinii</i> Turcz. ex Ledeb..	雌雄同株	○		
110	タデ科	タニソバ	<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) H. Gross	雌雄同株	○		
111	タデ科	ハナタデ	<i>Persicaria posumbu</i> (Buch-Ham. ex D.Don) H.Gross var. <i>posumbu</i>	雌雄同株	○		
112	タデ科	ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella</i> L.	雌雄異株	○		△
113	タデ科	ミゾソバ	<i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold et Zucc.) H.Gross var. <i>thunbergii</i>	雌雄同株	○		
114	タヌキモ科	コタヌキモ	<i>Utricularia intermedia</i> Heyne	雌雄同株	●		
115	タヌキモ科	タヌキモ※2	<i>Uxjaponica</i> Makino	雌雄同株	●		
116	ツツジ科	カラフトイソツツジ	<i>Rhododendron groenlandicum</i> (Oeder) K. Kron et Judd subsp. <i>diversipilosum</i> (Nakai) Yonek. var. <i>diversipilosum</i> (Nakai) Yonek.	雌雄同株	●		
117	ツツジ科	ガンコウラン	<i>Empetrum nigrum</i> L. var. <i>japonicum</i> K. Koch	雌雄異株	●		
118	ツツジ科	ツルコケモモ	<i>Vaccinium oxycoccus</i> L.	雌雄同株	●		
119	ツツジ科	ヒメシャクナゲ	<i>Andromeda polifolia</i> L.	雌雄同株	●		
120	ツツジ科	ホロムイツツジ	<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench	雌雄同株	●		
121	ツリフネソウ科	キツリフネ	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	雌雄同株	○		
122	ツリフネソウ科	ツリフネソウ	<i>Impatiens textorii</i> Miq.	雌雄同株	●		
123	ナデシコ科	エゾオオヤマハコベ	<i>Stellaria radians</i> L.	雌雄同株	○		
124	ナデシコ科	オオヤマフスマ	<i>Arenaria lateriflora</i> L.	雌雄同株	○		
125	ナデシコ科	シラオイハコベ	<i>Stellaria fenzlii</i> Regel	雌雄同株	○		
126	ナデシコ科	ツメクサ	<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi	雌雄同株	○		
127	ナデシコ科	ナガバツメクサ	<i>Sellaria longifolia</i> Muhl. ex Willd.	雌雄同株	○		
128	ナデシコ科	ナンバンハコベ	<i>Silene baccifera</i> (L.) Roth. var. <i>japonica</i> (Miq.) H.Ohashi et H.Nakai	雌雄同株	○		
129	ナデシコ科	ハコベ(コハコベ)	<i>Spergularia media</i> (L.) Vill.	雌雄同株	○		
130	ナデシコ科	ミミナグサ	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter et Burdet var. <i>angustifolium</i> (Franch.) H.Hara	雌雄同株	○		
131	ニシキギ科	ウメバチソウ	<i>Parnassia palustris</i> L. var. <i>palustris</i>	雌雄同株	●		
132	ニシキギ科	オオツリバナ	<i>Euonymus planipes</i> (Koehne) Koehne	雌雄同株	○		
133	ニシキギ科	ツリバナ	<i>Euonymus oxyphyllus</i> Miq. var. <i>oxyphyllus</i>	雌雄同株	○		
134	ニシキギ科	ツルウメモドキ	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb. var. <i>orbiculatus</i>	雌雄異株	○		
135	ニシキギ科	マユミ	<i>Euonymus hamiltonianus</i> Wall. subsp. <i>sieboldianus</i> (Blume) H.Hara var. <i>sieboldianus</i> (Blume) Kom	雌雄異株	○		
136	ハマウツボ科	シオガマギク	<i>Pedicularis resupinata</i> L.	雌雄同株	○		
137	バラ科	エゾイチゴ	<i>Rubus daeus</i> L.	雌雄同株	○		
138	バラ科	エゾノクサイチゴ	<i>Fragaria yezoensis</i> H.Hara	雌雄同株	○		
139	バラ科	エゾノシモツケソウ	<i>Fillipendula glaberrima</i> Nakai	雌雄同株	○		
140	バラ科	エゾノミツモトソウ	<i>Potentilla norvegica</i> L.	雌雄同株	○		△
141	バラ科	エゾヤマザクラ	<i>Cerasus sargentii</i> (Reder) H. Ohba var. <i>sargentii</i>	雌雄同株	○		
142	バラ科	オオダイコンソウ	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	雌雄同株	○		
143	バラ科	キジムシロ	<i>Potentilla fragarioides</i> L. var. <i>major</i> Maxim.	雌雄同株	○		
144	バラ科	キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb. var. <i>japonica</i> (Miq.) Nakai	雌雄同株	○		
145	バラ科	クロバナロウゲ	<i>Comarum palustre</i> L.	雌雄同株	●		
146	バラ科	ダイコンソウ	<i>Geum japonicum</i> Thunb.	雌雄同株	○		
147	バラ科	ナガボノ(シロ)ワレモコウ	<i>Sanguisorba tenuifolia</i> Fisch. ex Link var. <i>tenuifolia</i>	雌雄同株花弁無	●		
148	バラ科	ホザキシモツケ	<i>Spiraea betulifolia</i> Pall.	雌雄同株	○		
149	バラ科	ミツバツチグリ	<i>Potentilla freyniana</i> Bornm.	雌雄同株	○		
150	バラ科	ミツモトソウ	<i>Potentilla cryptotaeniae</i> Maxim.	雌雄同株	○		

NO.	科名	和名	学名	花の雌雄性など	確認地	その他	外来種
151	バラ科	ミヤマザクラ	<i>Cerasus maximowiczii</i> (Rupr.) Kom.	雌雄同株	○		
152	バラ科	ヤマブキショウマ	<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald var. <i>kamtschaticus</i> (Maxim.) H.Hara	雌雄異株	○		
153	ヒユ科	アカザ	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. var. <i>centrorubrum</i> Makino	雌雄同株	○		
154	ヒユ科	シロザ	<i>Chenopodium album</i> L. var. <i>album</i>	雌雄同株	○		
155	ヒルガオ科	ヒロハヒルガオ	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.subsp. <i>spectabilis</i> Brummitt	雌雄同株	○		
156	フウロソウ科	イチゲフウロ	<i>Geranium sibiricum</i> L.	雌雄同株	○		
157	フウロソウ科	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i> Siebold ex Lindl. et Paxton	雌雄同株	○		
158	フウロソウ科	ミツバフウロ	<i>Geranium wilfordii</i> Maxim.	雌雄同株	○		
159	ブドウ科	ヤマブドウ	<i>Amphicarpea bracteata</i> (L.) Fernald subsp. <i>edgeworthii</i> (Benth.) H.Ohashi	雌雄異株雄両性	○		
160	ブナ科	ミズナラ	<i>Quercus crispula</i> Blume	雌雄同株異花	○		
161	ベンケイソウ科	ミツバベンケイソウ	<i>Hylotelephium verticillatum</i> (L.) H.Ohba var. <i>verticillatum</i>	雌雄同株	●		
162	マタタビ科	サルナシ	<i>Actinidia arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. var. <i>arguta</i>	雌雄異株両性	○		
163	マタタビ科	ミヤママタタビ	<i>Actinidia kolomikta</i> (Maxim. et Rupr.) Maxim.	雌雄異株雄両性	○		
164	マメ科	エゾノレンリソウ	<i>Lathyrus palustris</i> L. var. <i>pilosus</i> (Cham.) Ledeb..	雌雄同株	●		
165	マメ科	クサフジ	<i>Vicia cracca</i> L.	雌雄同株	○		
166	マメ科	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> L.	雌雄同株	○		△
167	マメ科	ヌスピトハギ	<i>Hedysarum podocarpum</i> (DC.) H.Ohashi et R.R. Mill subsp. <i>oxyphyllum</i> (DC.) H.Ohashi et R.R.Mill var. <i>japonicum</i> (Miq.) H.Ohashi	雌雄同株	○		
168	マメ科	ムラサキツメクサ	<i>Trifolium pratense</i> L.	雌雄同株	○		△
169	マメ科	ヤブマメ	<i>Amphicarpea bracteata</i> (L.) Fernald subsp. <i>edgeworthii</i> (Benth.) H.Ohashi	雌雄同株	○		
170	マメ科	コメツブツメクサ	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	雌雄同株		☆	△
171	ミカン科	キハダ	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	雌雄異株	○		
172	ミズキ科	ツルアジサイ	<i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold et Zucc.	雌雄同株	○		
173	ミツガシワ科	ミツガシワ	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	雌雄同株	●		
174	ミツバウツギ科	ミツバウツギ	<i>Staphylea bumalda</i> DC.	雌雄同株	○		
175	ムクロジ科	イタヤカエデ	<i>Acer pictum</i> Thunb.	雌雄同株雄両性	○		
176	ムクロジ科	カラコギカエデ	<i>Acer ginnala</i> Maxim. var. <i>aidzunense</i> (Franch.) K.Ogata	雌雄同株雄両性	○		
177	ムラサキ科	ノハラムラサキ	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	雌雄同株	○		△
178	モウセンゴケ科	モウセンゴケ	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	雌雄同株	●		
179	モクセイ科	ハシドイ	<i>Syringa reticulata</i> (Blume) H.Hara var. <i>reticulata</i>	雌雄同株		☆	
180	モクセイ科	ヤチダモ	<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	雌雄異株	○		
181	ヤナギ科	イヌコリヤナギ	<i>Salix integra</i> Thunb.	雌雄異株	○		
182	ヤナギ科	エゾノキヌヤナギ	<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf	雌雄異株	○		
183	ヤナギ科	タチヤナギ	<i>Salix triandra</i> L.	雌雄異株	○		
184	ヤナギ科	ナガバヤナギ	<i>Salix udensis</i> Trautv. et C.A.Mey	雌雄異株	○		
185	ヤナギ科	バツコヤナギ	<i>Salix caprea</i> L.	雌雄異株	○		
186	ヤマモモ科	ヤチヤナギ	<i>Myricca gale</i> L. var. <i>tomentosa</i> C. DC.	雌雄異株	●		
187	ユキノシタ科	エゾネコノメソウ	<i>Chrysosplenium album</i> Mxim.	雌雄同株	○		
188	ユキノシタ科	チシマネコノメソウ	<i>Chrysosplenium kamtschaticum</i> Fisch. ex Ser.	雌雄同株	○		
189	ユキノシタ科	ネコノメソウ	<i>Chrysosplenium grayanum</i> Maxim	雌雄同株	○		
190	リンドウ科	エゾリンドウ	<i>Gentiana triflora</i> Pall. var. <i>japonica</i> (Kusn.) H.Hara	雌雄同株	●		
191	アヤメ科	カキツバタ	<i>Iris laevigata</i> Fisch	雌雄同株	●		
192	アヤメ科	ヒトフサニワゼキショウ	<i>Sisyrinchium mucronatum</i> Michx.	雌雄同株	○		△
193	イグサ科	スズメノヤリ	<i>Luzula capitata</i> (Miq.) Miq. ex Kom.	雌雄同株	○		
194	イネ科	イワノガリヤス	<i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.) Trin. subsp. <i>langsdorffii</i> (Link) Tzvelev	雌雄同株	●		
195	イネ科	オオクマザサ(センダイザサ)	<i>Sasa chartacea</i> (Makino) Makino et Shibata	雌雄同株	○		
196	イネ科	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i> L.var. <i>arundinacea</i>	雌雄同株	○		

NO.	科名	和名	学名	花の雌雄性など	確認地	その他	外来種
197	イネ科	コウボウ	<i>Anthoxanthum nitens</i> (Weber) Y.Schouten et Veldkamp var. <i>sachalinensis</i> (Printz) Yonek.	雌雄同株	○		
198	イネ科	チシマガリヤス	<i>Calamagrostis stricta</i> (Timm) Koeler subsp. <i>inxpansa</i> (A.Gray) C. W Greene	雌雄同株	●		
199	イネ科	ヨシ	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	雌雄同株	○		
200	イネ科	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> L. var. <i>annua</i>	雌雄同株	○		
201	ガマ科	ガマ	<i>Typha latifolia</i> L.	雌雄同株異花	●		
202	カヤツリグサ科	ウスイロスゲ	<i>Carex pallida</i> C.A. Mey	雌雄同株	○		
203	カヤツリグサ科	オオカサスゲ	<i>Carex rhynchophyza</i> C. A. Mey	雌雄同株	○		
204	カヤツリグサ科	カサスゲ	<i>Carex dispalata</i> Boott	雌雄同株	○		
205	カヤツリグサ科	カブスゲ	<i>Carex cespitosa</i> L. var. <i>cespitosa</i>	雌雄同株	○		
206	カヤツリグサ科	クリイロスゲ	<i>Carex diandra</i> Schrank	雌雄同株	●		
207	カヤツリグサ科	サギスゲ	<i>Eriophorum gracile</i> K.Koch	雌雄同株	●		
208	カヤツリグサ科	サッポロスゲ	<i>Carex pilosa</i> Scop.	雌雄同株	○		
209	カヤツリグサ科	タガネソウ	<i>Carex siderosticta</i> Hance var. <i>siderosticta</i>	雌雄同株	○		
210	カヤツリグサ科	ツルスゲ	<i>Carex pseudocuraica</i> F.Schmidt	雌雄同株	●		
211	カヤツリグサ科	ハリスゲ・ヒカゲハリスゲ	<i>Carex onoei</i> Franch et Sav.	雌雄同株	○		
212	カヤツリグサ科	ミカヅキグサ	<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	雌雄同株	●		
213	カヤツリグサ科	ヤラメスゲ	<i>Carex lyngbyei</i> Hornem var. <i>lyngbyei</i>	雌雄同株	●		
214	カヤツリグサ科	ワタスゲ	<i>Eriophorum vaginatum</i> L. subsp. <i>fauriei</i> (E.G.Camus) Aet D.Löve	雌雄同株	●		
215	クサスギカズラ科	オオアマドコロ	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce var. <i>maximowiczii</i> (F.Schmidt) Koidz.	雌雄同株		☆	
216	クサスギカズラ科	スズラン	<i>Convallaria majalis</i> L.var. <i>manshurica</i> Kom.	雌雄同株	○		
217	クサスギカズラ科	タチギボウシ	<i>Hosta sieboldii</i> (Paxton) J.W.Ingram var. <i>rectifolia</i> (Nakai) H.Hara	雌雄同株	●		
218	クサスギカズラ科	マイヅルソウ	<i>Maianthemum dilatatum</i> (A.W.Wood) A.Nelson et J.F. Macbr.	雌雄同株	○		
219	クサスギカズラ科	ユキザサ	<i>Maianthemum japonicum</i> (A. Gray) LaFrankie	雌雄同株		☆	
220	サトイモ科	ヒメカイウ	<i>Calla palustris</i> L.	雌雄同株	●		
221	サトイモ科	コウライテンナンショウ	<i>Arisaema peninsulae</i> Nakai	雌雄同株	○		
222	スイカズラ科	クロミノウグイスカグラ	<i>Lonicera caerulea</i> L.subsp. <i>edulis</i> (Regel) Hultén var. <i>emphyllocalyx</i> (Maxim.) Nakai	雌雄同株	●		
223	ススキノキ科	ゼンティカ	<i>Hemerocallis dumortieri</i> C.Morren var. <i>escalenta</i> (Koidz.) Kitam.	雌雄同株		☆	
224	ヒガンバナ科	ギョウジャニンニク	<i>Allium victorialis</i> L. subsp. <i>platypillum</i> Hultén	雌雄同株	○		
225	ホロムイソウ科	ホロムイソウ	<i>Scheuchzeria palustris</i> L.	雌雄同株	●		
226	ユリ科	オオウバユリ	<i>Cardiocrinum cordatum</i> (Thunb.) Makino var. <i>glehnii</i> (F. Schmidt) H.Hara	雌雄同株	○		
227	ラン科	オオヤマサギソウ	<i>Platanthera sachalinensis</i> F. Schmidt	雌雄同株	○		
228	ラン科	オニノヤガラ	<i>Gastrodia elata</i> Blume	雌雄同株	○		
229	ラン科	コケイラン	<i>Oreorchis indica</i> (Lindl.) Hook.f.	雌雄同株	○		
230	ラン科	トキソウ	<i>Pogonia japonica</i> Rchb.f.	雌雄同株	●		
231	ラン科	ネジバナ	<i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames	雌雄同株	○		
232	ラン科	ミヤケラン	<i>Limonorchis chorisia</i> (Cham.) J.P.Anderson	雌雄同株	○		
合 計						224	8 15

注記

- このリストは調査範囲内の出現種すべてを記録したものではなく、調査対象としたものである。
- 種名の1から193番は双子葉類、194から233番は單子葉類で、科の配列はあいうえお順。
- 確認地●：1～100番、48種、○：101～155番、155種、◎：1～155番、21種、合計224種
- その他の場所で確認 ☆：8種、外来種 △：15種
- ※1のチシマアザミは同定不完全につき、旧分類名で記録した。
- ※2のタヌキモについては、木道沿いにあるものは別途、許可を得て調査中である。
- 区分の木道は1から100番、鶴居軌道跡遊歩道は101から155番。それ以外はビジターセンター周辺部。
- ハコベ（コハコベ）、スズメノカタビラなど史前帰化扱いの種は外来種に加えていない。

③ 開花と花の終わりの記録のとりかた

種子植物は花を咲かせ、受粉し種子をつくる。その花の形態、受粉様式はさまざまである。虫媒花は目立つ花弁または、花弁状の萼片を持つものが多い。これらのものは花弁または花弁状萼片などが開き始めた時を開花（咲き始め）とするのが妥当とした。気象台のホームページによると、生物季節観測における桜の開花では標本木において5から6輪以上の花が咲いた状態となった最初の日を開花日としているが、この調査では、主に野生草本類を対象とした開花記録であり、一輪のうちの花弁の一部が開き始めた時を開花（咲き始め）とすることにした。しかし花弁を持たないものや目立つ花弁をもたないものは、雌蕊の出現や薬の裂開はわかりやすいので、薬の裂開を持って咲き始めとし、花粉の飛散終了で、花終了と記録した。しかし雌花と雄花が別々にあるものでは雌花の始まりは柱頭が現れた時とできるが、終わりの判断が難しい場合があり、雄花の記録に負う所が大きい。たとえば、大型で目立つガマは同株異花で上部の雄花は薬の裂開と花粉の飛散終了で明らかであるが、雌花は開花中か否かは必ずしも明瞭ではなくまた集合花では、中に開花中のものが一つでもあったときは開花（終わりかけ）と記録するなどした。雌花先熟のオオバコは、同じ花から雌蕊のあとに雄蕊が現れるので、継続して開花中と記録した。また、花が高い位置にある木本類は双眼鏡などでの観察となるので、観察に時間がかかる。あらかじめ花の形態について図鑑などで、学んでおく必要がある。またヨシは湿原の優占種であり、目立つため、記録を試みたが、穂が出る時期と薬の裂開にはタイムラグがあるので、開花暦をつくるときは観察に注意が必要であると同時に表現に工夫が必要と考えられる。また、ハンノキ、ケヤマハンノキ、カラフトイソツツジのように、前年から蕾が現れるものや、エゾニワトコのように混芽で、葉の裂開とともにつぼみが現れるが、開花までに日数を要するものは、観察に注意が必要であり、開花暦を作成するに当たっては、蕾の時期の表現に工夫が必要となる。また、開花期間とは別に花の最盛期の把握はどのように行うか、今回の調査では、量的把握は不十分であり、今後の課題である。

ヒメシャクナゲのように、花後の結実期と蕾が同じようにピンク色に見えるものは、遠目には紛らわしい。またミゾソバやアキノウナギツカミのように、花弁状萼片をもつものは、残存するため蕾と結実期が紛らわしく、記録の際に注意が必要となる。ウキクサの類は、花の観察には実体顕微鏡が必要であり、一定の時間内でチェックしていく開花調査には向きであると判断し、調査対象から除外せざるを得なかった。

自然散策の参考とするための開花暦（開花情報資料）の作成が、この調査の目的の一つであり、開花か否かの判断は、重要なチェック項目であるが、目立つ花弁があるものや花弁状萼片があるものはそれらが開き始めた時を開花として判断するとしても、目立つ花弁の無いものや雌雄の花が別の場合など一覧表に雌雄性の項目をつくり注意すべき種について示したが、開花と花のおわりについて、種ごとの特有性もあり、全体を網羅した開花と花のおわりの定義づけには課題が残った。

④ 結実について

チェックリストに基づき、それぞれの区間で個々の植物を探したが、花弁があると探しやすい個体でも、結実期の場合、前回の調査日には確認していた植物を探せない事例が多く発生した。ハナタネツケバナ（写真2）の例では開花個体で実もついているものは観察できたが、実のみの個体の観察は、ほとんどできなかった（表3）。

タヌキモ（オオタヌキモ）類は、花が終わり、結実期になると水没してしまい、確認ができなくなった。なお、木道沿いのタヌキモ（またはオオタヌキモ）については、種の確定のため、別途、許可を得て（採集許可済）現在調査中である。



写真2 ハナタネツケバナ（6月5日）

⑤ 開花期間に個体数の多少は反映するのか

花のつき方は多様である。一個体に多数の花を持つが、一斉に咲いて、短期間に結実するもの、一つの花の開花時間は短いが、一つの個体の中で多数のつぼみを持って徐々に咲くもの、一つの花が比較的長く咲き続けるもの、一つの花は花期が短くとも群生することで開花期は長く表現されるものなどがある。また、雌雄性については、両性花もあれば、雌雄異株の花、雌雄同株異花もある。今回の調査では、1個体の継続観察は行っていないので、具体的なデータは得られていないが、たとえば1日で咲き終わる花をつける植物でも、木道沿いのカキツバタ(写真3)のように群生していればたとえ個々の花の開花期間は短くともある程度の花期があると記録されるが、個体数が少なくしかも開花時間がごく短いか、日照によって開閉するなどの現象があった場合、今回のような開花記録のとり方では花を確認できないことがある。たとえば、ミズオトギリは、果実はたくさん確認したが、花を見る機会はなかった。「ミズオトギリの開花は午後で夕方にはしほむ(梅沢俊:『北海道の草花』引用)」ことから、時間的なずれで花を確認できなかったことになる。蕾から結実まで追跡できたものもあるが、上記のようなものもあることから、今後、特定の種を対象とした観察や補完調査が必要と考えられる。

表3 ハナタネツケバナを確認した箇所(20m毎)

調査日	状況	蕾	花	蕾・花・実
5月15日		7	0	7
5月25日		11	6	11
6月5日		29	32	32
6月16日		3	26	26
6月26日		0	8	9
7月4日		1	5	5



写真3 カキツバタ (6月26日)

⑥ 開花調査取りまとめ

—ハナタネツケバナ（絶滅危惧IB類：EN.2014）の開花期間と温根内木道周辺の分布—

ハナタネツケバナは主に、北極海に面した北方圏の地方に分布する植物で、釧路湿原では氷期の遺存種と表現されることもある、北海道では東部にのみ分布が知られている植物である。釧路湿原国立公園内で散見されるが、温根内に設置された木道周辺では比較的多く観察できたので、分布区画をまとめてみた(表2、表3)。木道部分の100区画のうち37区画でハナタネツケバナを確認した。開花(個体)のあるなしを見る単純な方法の記録ではあるが、個体分布は今後どう推移するか比較のための基礎的なデータである。

表2 温根内木道から観察したハナタネツケバナの分布

番号	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
木道番号	3			8			23			24			25			26			27			28			29			30		
状況	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実
5月15日																														
5月25日	✓																													
6月5日				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6月16日					✓			✓			✓		✓			✓		✓												✓
6月26日																														
7月4日																														

番号	11			12			13			14			15			16			17			18			19			20				
木道番号	31			34			35			37			38			39			40			41			42			43				
状況	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実		
5月15日	✓										✓				✓				✓				✓									
5月25日	✓										✓			✓	✓		✓			✓			✓			✓		✓	✓			
6月5日	✓	✓	✓	✓				✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
6月16日							✓		✓		✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		
6月26日														✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓	
7月4日																✓	✓	✓	✓	✓	✓											

番号	21			22			23			24			25			26			27			28			29			30		
木道番号	44			45			46			47			48			83			84			85			86			87		
状況	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実
5月15日																									✓					
5月25日	✓	✓									✓													✓						
6月5日	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6月16日	✓	✓			✓		✓		✓		✓								✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓	
6月26日	✓	✓					✓						✓	✓					✓					✓						
7月4日	✓		✓		✓																									

番号	31			32			33			34			35			36			37									
木道番号	93			94			95			96			97			98			99									
状況	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	蕾	花	実	
5月15日																												
5月25日							✓	✓														✓	✓					
6月5日	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓		
6月16日	✓			✓																								
6月26日																												
7月4日																												

まとめ

2017年3月、湿原はまだ雪に覆われている中、遊歩道沿いにある丘陵地下部の湧水流出部付近で3月中旬ころからフキノトウの開花を確認した。ハンノキやヤナギ類の蕾はふくらみ始めていたが、まだ開花には至っていなかった。3月下旬の24日に参加者一同が現地で観察手順の打ち合わせを行い、観察は4月から始めることにし、9月25日で調査終了とした。

2017年は7月に、34.7°Cという当地方にしては記録的な高温となった年であった。

調査時間は、当初、午前9時から昼までをめどにしたが、5月下旬になると、記録する種が増えて、7月、8月は一日かかり、晴天の日の木道上の調査は照り返しがきつく、前回確認した地点を再確認しながらチェックしていくが、見落としを生じるほど体力的に厳しい時間帯もあった。しかし、観光客から、花の名前や生態などを質問されることが多々あり、花情報の需要はあることを実感した。

今回は各区の開花のあるなしを確認する簡単な方法での記録を行ったが、近年、木道沿いで減少している、または増加しているとの印象が言われているいくつかの種の記録を取ることで、一年限りの

調査ではあったが、今後その増減比較が可能となるデータを得られたし、開花の判断の仕方などそれぞれの種について、見分け方のポイントを習得していくことができた。種によって、一日花であったり、開花時間が日照による影響を受けているかもしれない予想したりと次の観察の楽しみにつながる課題が見えてきた。また、1つの個体で、花が一斉に咲いて一斉に閉じるという例もあれば、1つの個体で、1つの花の開花期間は短くとも、次々に継続して花がみられることで、開花期間は長いと記録されることもあった。1つの花の開花期間の長短で開花期間が決まるとともに、群生しているか否かなど、個体数の多少により開花期の長短が表現される可能性も示唆された。今回の一回限りの調査では、とりまとめの段階で記録の不十分なものもあるため、すべての種について花暦として発表するのは避けなければならないが、今後との比較のためのデータとなったと確信している。

また、今回は木道外周のみの調査であったことで、中回りや、ビジターセンター周辺部への関心も広がった。できれば今回調査しなかった木道部分もいずれ調査できる機会をつくりたい。

2018年夏（7月、8月）には木道沿いでエゾシカによるとみられるドクゼリやトウヌマゼリなどのセリ科植物、タデ科のカラフトノダイオウ、ミゾソバ、サワギキョウの多数の食痕が確認された。2017年にはなかった現象である。2017年に木道沿いでのそれらの分布記録をとっていたことから、今後、被食を受けた特定の種の分布がどのように変化するか、来年度以降比較を試みたい。

謝辞

温根内ビジターセンター長の本藤泰朗氏には、調査とりまとめ作業時に施設利用の便宜を図っていただきました。また開花情報の助言をいただきました。ここに感謝の意を表します。

参考・引用文献

- 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩：日本の野生植物第1巻. 平凡社. 2015
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩：日本の野生植物第2巻. 平凡社. 2016
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩：日本の野生植物第3巻. 平凡社. 2016
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩：日本の野生植物第4巻. 平凡社. 2017.
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩：日本の野生植物第5巻. 平凡社. 2017.
 梅沢俊：北海道の草花. 北海道新聞社. 2018.
 松井洋、高橋英樹：北海道維管束植物目録、(株)アイワード. 2015
 邑田仁・米倉浩司：日本維管束植物目録：北隆館. 2012.
 釧路市 新版釧路湿原 釧路新書29：2008
 清水建美：植物用語辞典. 八坂書房. 2001.
 滝田謙譲：北海道植物図譜. 自家版. 2001.
 神田房行、富士田裕子、辻井達一：ハナタネツケバナの分布. 植物研究雑誌第67巻第1号. 1992
 Hultén E. : Flora of Alaska and neighbouring territories. Stanford University Press. Stanford. 1968
<http://tenki.jp/sakura/expepectation/qa.html/>
<http://weather.time-j.net/Stations/JP/tsurui>
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/coment.html/>

釧路湿原域に生息するコウモリを対象とした環境教育プログラムの実践

NPO法人環境把握推進ネットワーク-PEG 照 井 滋 晴

はじめに

釧路湿原は、国内最大の湿原であり、洪水時の遊水地として被害リスクを低減する働きや鉄分の供給による沿岸海域の生態系を育む働き、観光への貢献などに加え、国指定の特別天然記念物であるタンチョウをはじめ、イトウやキタサンショウウオなどの希少な野生生物に生息・生育環境を提供するなど高い生態系サービスを有しており、社会的に大きな恩恵をもたらしている（釧路湿原再生協議会 2015）。しかし、近年では、農地化や道路建設、宅地化などの開発によって湿原面積が急激に減少し、景観を損なうだけでなく、野生生物の生息地の縮小による生物多様性の減少など、釧路湿原の持つ「資源」の損失をもたらしている（釧路湿原再生協議会 2015）。2012年に策定された「生物多様性国家戦略2012-2020」では、このような生物多様性の危機へ対処するために、私たち一人ひとりの日常の暮らしや社会全体で生物多様性について考えたり、意識したりし、行動へと移していくことが重要だとし、生物多様性を社会に浸透させていくための環境教育の重要性を唱えている。そして、谷村（2014）は、地域の生物多様性を保全するためには、地域に生息する野生生物の教材化を図り、地域の生物や自然環境への関心を高め、それらの保全の重要性を認識できるようにする必要性について述べている。また、永野・北里（2016）は、生物多様性を理解する基本は、地域の自然や生物に興味関心を持つこと、そして地域の生物の種の多様性に気づくことであると述べている。加えて、「生物多様性国家戦略2012-2020」では、社会教育の現場で生物多様性について十分に理解し、教えることのできる人材の育成や活用が求められているとしている。そこで、本取組みでは、釧路湿原域に生息するコウモリ類を対象とした環境教育プログラムを開発・実践することで、プログラム参加者の身近な生物多様性（釧路湿原の持つ資源）への意識を高めるとともに、その賢明な利用を進めるための環境教育活動を主体的に行うことができる人材を育成することを目的とした。

方法

本取組みは、環境教育プログラム「夜のコウモリ観察会-コウモリって知ってる？-」の開発・実践とアンケート調査によるその効果の検証の2つに分けて行った。以下、それぞれの方法について述べる。

（1）環境教育プログラムの開発と実践

環境教育プログラムの対象種、場所及び日時、対象、概要については以下の通りである。

1-1 プログラムの対象種

釧路湿原域には、13種のコウモリ類の分布が確認されている（佐々木ほか, 2006）。そのうち、本取組みではニホンウサギコウモリ *Plecotus sacrimontis* を主な対象種とした（図1）。ニホンウサギコウモリは、日本の固有種であり、北海道、東北地方、関東地方（茨城県、千葉県、神奈川県を除く）、中部地方



図1. ニホンウサギコウモリ

(福井県、愛知県を除く)、奈良県、四国地方では徳島県、愛媛県に分布している。大きさは頭胴長42-63mm、体重6-11gほどで、体毛は褐色または薄灰色。長い耳介が特徴である(吉倉, 2011)。春から夏の間にかけて、人工建造物などに出産哺育コロニーを形成することが知られている(河原ほか, 2004; 芹澤, 2006; 佐々木ほか, 2006)。本種は、北海道レッドリスト【哺乳類編】改訂版(2016年)によって準絶滅危惧(Nt)に指定されている。

1-2 プログラムの実施場所及び日時

本プログラムは、釧路市北斗に位置する釧路湿原野生生物保護センター(以下、センターという)において実施した。日没前後のプログラムであるため、安全面を考慮してセンター内及びセンターの玄関前を実施場所とした。また、センターの屋根裏には、経年的にニホンウサギコウモリが出産哺育コロニーを形成しており(照井未発表)、生息する種が明確になっていることも場所選定の理由の一つである。実施日は、出産後の幼獣への影響や育児放棄を回避するため、出産前の時期とし、2017年7月3日、2018年7月7日の2日間とした。実施時間は、ニホンウサギコウモリが日没後に野外で採餌行動をする様子を観察できるように18:00から20:00(日没時刻:約19:00)とした。

1-3 プログラムの対象者

本プログラムは、釧路湿原の保全活動に関わる釧路湿原国立公園パークボランティアや関係行政機関、社会教育施設の職員などを対象として、参加者を募った。2017年は、計18名(男性9名、女性9名)、2018年は、計11名(男性5名、女性6名)が参加した。

1-4 プログラムの概要

本取組みで実践した環境教育プログラムでは、コウモリ類の基本的な知識(種数や生活史、食性、体の仕組み、現状、人間との関りなど)の獲得を目指したレクチャーに加え、室内での出産哺育コロニーの観察、野外で採餌行動をするコウモリの観察を実施した。プログラムの概要とタイムスケジュールは以下に示す通りである。レクチャー及び体験活動の具体的な内容については、「結果と考察」の項で述べることとする。

【18:00】 開始

【18:00~19:00】

コウモリに関するレクチャーを実施した(図2)。レクチャーはパワーポイント(Microsoft社)を用いて行った。

【19:00~19:20】

2017年のプログラムでは、センターの敷地内で採取したコウモリの糞の内容物を顕微鏡で観察し、捕食した昆虫の脚や羽などの痕跡を観察した(図3)。

2018年のプログラムでは、ネイチャーゲーム「コウモリとガ」を行い(コーネル, 2007)、コウモリが超音波を使い、餌を獲る仕組み(エコーロケーション)を体験してもらった(図4)。「コウモリとガ」の実施概要は以下の通りである。

- ① 参加者で並んで輪をつくる。
- ② 1名がコウモリ役として目隠しをして輪の中心に立つ。また、1~2名がガ役として輪の中に入る。
- ③ ゲーム開始。コウモリ役は超音波の代わりに「コウモリ!」と声に出して叫ぶ。ガ役はそれに対応してすぐに「ガ!」(超音波が反射した音)と答えなくてはならない。コウモリ役はその声を頼りにガを捕まえる。
- ④ 輪を作っている参加者はカベ役となり、輪の中にいるガ役が外に逃げ出さないように見守る。

目隠しをしているコウモリ役が飛び出しそうになったら、「カベ、カベ」と声を出して教える。

⑤ ガ役が捕まるか、制限時間（2分）を過ぎた場合は、配役を交代。

【19:30～19:40】

センター内に形成されたニホンウサギコウモリの出産哺育コロニーの観察を行った。

【19:40～19:45】 休憩

【19:45～20:00】

センターの外に出て、バットディテクター（Magenta Electronics社製Magenta BAT5）を用い、外灯付近で採餌をするコウモリの観察を行った（図5）。バットディテクターとは、コウモリの発する超音波を可聴音に変換する機械である。2017年は、野外に昆虫採集用のライトトラップを設置し、コウモリの餌となり得る昆虫を集め、その観察も実施した。2018年については、悪天候のためライトトラップの設置は行わなかった。

【20:00】 解散



図2. レクチャーの様子



図3. コウモリの糞内容物の観察風景



図4. ネイチャーゲーム「コウモリとガ」の実施風景



図5. 野外体験活動に用いたバットディテクター

(2) アンケート調査

参加者のコウモリに対する意識や知識、本取組みで開発した環境教育プログラム「夜のコウモリ観察会」の効果を検証するため、2017年、2018年共に参加者全員を対象としてアンケート調査を実施した。コウモリに対する意識と知識を確認するためのアンケートの内容は、前田ほか（1998）で実施されたアンケート調査を参考として作成した。

2-1 意識と知識に関するアンケート

参加者のコウモリに対する意識と知識を調べるため、アンケートを作成した（附表1：p1）。意識と知識を確認するアンケートはプログラムの開始前に実施した。2017年、2018年ともに意識と知識に関するアンケートは7つの質問を設けた。「問1：あなたはコウモリに対してどのようなイメージを持っていますか？」、「問2：あなたがコウモリに対して持っているイメージは具体的にどのようなものですか？」、「問3：そのイメージは何をきっかけに持つようになりましたか？」は、参加者がコウモリに対して抱いているイメージとその要因となったきっかけについて質問した。「問4：コウモリを実際に見たことがありますか？」は、参加者の経験について質問した。「問5：コウモリは何類に属すると思いますか？」、「問6：日本に分布する数多くのコウモリは何を食べていると思いますか？」、「問7：日本に生息するコウモリの生息状況は全体的にどのようにになっていると思いますか？」は、コウモリの分類や生態、現状などの知識について質問した。

2-2 環境教育プログラムに関する事後アンケート

環境教育プログラム「夜のコウモリ観察会-コウモリって知ってる？-」の効果を検証するため、アンケートを作成した（附表1：p2-3）。教育効果を検討するアンケートは2018年のみプログラム終了後に実施した。プログラムの効果を検証するアンケートは6つの質問を設けた。「問1：本日の観察会に参加していかがでしたか？」は、本プログラムに対する参加者の満足度について質問した。「問2：観察会を終えてコウモリにどのようなイメージを持っていますか？」は、参加者のコウモリに対するイメージの変化について質問した。「問3：観察会に参加されて驚くことはありましたか？あつた方は、それはどんなことですか？」は、参加者の発見の内容を質問した。「問4：「コウモリ」について知りたいこと、調べたいことがありますか？それはどんなことですか？」は、プログラム後の興味関心の内容を質問した。「問5：今後、「コウモリの保護・保全活動」に参加してみたいと思いましたか？」は、コウモリの保護・保全活動への参加の意思と希望する参加形態について質問した。「問6：最後になりましたが、ご意見やご感想があればお書きください。」は、プログラム後の感想を自由記述で質問した。

結果と考察

（1）環境教育プログラム

以下に、本取組みで実践した環境教育プログラム「夜のコウモリ観察会-コウモリって知ってる？-」の具体的な内容とそれに対する考察を述べる。

1-1 コウモリに関する知識の獲得を目的としたレクチャー

レクチャーでは、まず、コウモリがどのような動物なのか、どのようなイメージを持たれているのかを、イソップ童話「卑怯なコウモリ（鳥と獣と蝙蝠）」などを例として挙げ、紹介した。次に、国内外の分布や種数、生息現況についての説明、コウモリの生活史や食性、採餌の方法の説明を行った。国内に生息する多くのコウモリの特徴である、人間の聴覚では聞き取りにくい超音波を用いた採餌法（エコーロケーション）の説明の際は、参加者に聞き取りにくい「音」というものを疑似体験してもらうため、超音波の一種である「モスキート音」を用いた。モスキート音とは、一般に高周波音を指し、可聴域ではあるが高周波であるため、人（年齢）によって聞こえづらくなることがあるという特徴がある。本取組みでは、13kHz、15kHz、17kHz、19kHzの4種類の音源を用いた。次に、コウモリの体のつくりや様々なねぐら環境の説明を行った。体のつくりの説明の際は、コウモリの剥製を用い、実際に手に取って観察してもらった。その後、コウモリと人間生活との関りについて、民家の屋根裏などに入り込み害獣のような扱いを受ける側面があるが、農林業や衛生上の害虫を捕食してくれているという益獣という側面も持ち合せていることを説明した。最後に、プログラムの対象種であ

るニホンウサギコウモリについての説明を行い、レクチャーを終了した。

2017年、2018年共に、モスキート音を用いた疑似体験に対する反応が強く、印象的な体験だったのだと考えられる。また、レクチャー後には積極的に質問する様子が見られたことから、コウモリに対して興味関心を持てるレクチャーであったと考えられる。

1-2 室内体験活動

室内での体験活動として、2017年はセンターの敷地内で事前に採取していたコウモリの糞の内容物を顕微鏡で観察し、捕食した昆虫の脚や羽などの痕跡を観察した。観察は、OLYMPUS製の実体顕微鏡SZ61を用い、約200倍に拡大して行った。観察に用いた糞は事前に採取し、水洗・ろ過したのち、残った内容物を1度乾燥させ、70%アルコールで保存しておいた。本体験活動は、事前のレクチャーで獲得した知識に加え、コウモリがどのようなものを食べているのかを実際に目で見る体験をしてもらうことで、より強く印象に残すことをねらいとして実施した。

2018年は、ネイチャーゲーム「コウモリとガ」（詳細は「方法」の項に記載）を行い、コウモリが超音波を使い採餌する仕組み（エコーロケーション）を擬似体験してもらった。コーネル（2007）によると、本ゲームは、適応、自然淘汰、食う食われるの関係のような科学的概念と同時に、よく聞くことの大切さ、集中力などを教えることをねらいとしている。しかし、本取組みでは、多くのコウモリ類の特徴の一つであるエコーロケーションに対する理解を深めることに重点を置いた。

また、両年ともセンターの屋根裏に形成された出産哺育コロニーの観察を実施し、コロニーの環境や天井裏の梁にとまって休息するコウモリの姿を観察した。コロニーの観察にあたっては、観察人数や時間の制限、照明の制限、個体との距離の維持など、コロニーを形成するコウモリに対する影響をできる限り低減するよう心掛けた。出産哺育コロニーについては、松江ほか（2006）が、コウモリ類の生息環境の重要な要素の一つとして挙げているように、コウモリ類の生態を知る上で、出産哺育コロニーについて知ることは重要であると考えられる。また、実際に観察し、身近な環境で繁殖していることを知ることは、コウモリ類に対する理解や愛着の形成にもつながり、利点がある体験だと考えられる。これらの理由から、本プログラムでは出産哺育コロニーの観察を実施することにした。

室内での体験活動については、いずれの体験においても、参加者が積極的に参加する様子が見られた。

1-3 野外体験活動

野外体験活動では、外灯に集まった昆虫を捕食するコウモリの観察を、バットディテクターを用いて行った。野外で採餌をするコウモリは、外灯以外の光源がないため、ほとんど姿が見えない。しかし、実際には超音波を出しながら飛行し、採餌活動を行っている。そこで、バットディテクターを用い、人間の耳では聞こえない超音波を可聴音に変換することで、参加者にコウモリの存在を確認してもらった。バットディテクターから鳴る音を聞いた参加者の多くが驚き、実際に飛行する姿を探そうと周囲を見回す姿が見て取れ、非常に興味を引く体験であったことがわかった。

2017年は、野外に昆虫採集用のライトトラップを設置し、コウモリの餌となりうる昆虫を集め、その観察も実施した。2018年については、悪天候のためライトトラップの設置は行わなかった。本取組みは、実際にコウモリが捕食していると考えられる昆虫を観察することで、コウモリの生態（特に食性）についての理解を深めることをねらいとして実施した。

（2）アンケート調査

2-1 意識と知識に関するアンケート（2017年：18名、2018年：11名）

コウモリに対して抱いているイメージについての質問では、「どちらももっていない」が37.9%（11名）と最も多かった。次いで、「いいイメージ」が34.5%（10名）、「悪いイメージ」が27.6%（8名）と続き、各項目に顕著な違いは見られなかった。具体的な印象については、「かわいい」が58.6%（17名）

と最も多かった。次いで、「気持ち悪い」が37.9% (11名)、「血を吸う」が31.0% (9名)、「こわい」が20.7% (6名) と続いた(表1)。「その他」を選択した回答者からは、「バットマン」、「感染症を持っているよう」、「かわいいような、不気味なような、不思議な存在」などの回答が得られた。回答者がコウモリに対して抱いているイメージ毎にみると、「いいイメージ」あるいは「どちらももっていない」と回答していた回答者では、「かわいい」という回答が最も多かった。反面、「悪いイメージ」と回答していた回答者では、「こわい」、「気持ち悪い」、「血を吸う」などの負のイメージが上位を占める結果となり、コウモリに抱く全体的なイメージがそのまま具体的なイメージに反映された結果と言えた。イメージを持つきっかけについての質問では、「実際に見て」が51.7%と最も多かった。次いで「テレビ、映画など」の34.5% (10名) が高い値を示した(表2)。

コウモリを実際に見た経験についての質問では、野生のコウモリを見たことがある回答者は75.9% (22人) と最も多く、次にテレビや本で見たことがある24.1% (7人) が多かった(表3)。回答者がコウモリに対して抱いているイメージ毎にみると、「いいイメージ」を持つてると回答した参加者は全て、実際にコウモリを見たことがあると回答した参加者であり、テレビか本でのみ見たことがあると回答した参加者は、「悪いイメージ」か「どちらももっていない」と回答していた。実物を見たことがある参加者であっても、約50%が「悪いイメージ」か「どちらももっていない」と回答しているが、実際にコウモリを見ることが「いいイメージ」を持つきっかけになることを示唆する結果であった。

コウモリの分類や生態、現状などの知識についての質問では、コウモリを哺乳類であると正しく認識している参加者は93.1% (27人) と非常に高かった。なお、爬虫類あるいは両生類と答えた回答者が1名ずついた。コウモリの食べ物に関する質問については、「昆虫」と答えた回答者が82.8% (24名) と最も多かった。次いで、「果物」の41.4% (12名)、「木の実」31.0% (9名)、小動物(ネズミなど)24.1% (7名)と続いた(表4)。「血液」を選択した参加者も8.1% (5名)確認された。この質問は、「日本に分布する数多くのコウモリは何を食べていると思いますか?」という質問であり、国内に分布する3種(うち1種は絶滅)のオオコウモリは該当しない。そのため、正しい回答は「昆虫」のみであ

表1 コウモリに対する具体的なイメージについての回答結果

選択項目	全体	いいイメージ	悪いイメージ	どちらでもない
かわいい(名) (割合: %)	17 (58.6)	9 (90.0)	1 (12.5)	7 (63.6)
こわい(名) (割合: %)	6 (20.7)	0 (0.0)	5 (62.5)	1 (9.1)
賢い(名) (割合: %)	3 (10.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (27.3)
役に立つ(名) (割合: %)	3 (10.3)	3 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
気持ち悪い(名) (割合: %)	11 (37.9)	1 (10.0)	5 (62.5)	5 (45.5)
血を吸う(名) (割合: %)	9 (31.0)	0 (0.0)	6 (75.0)	3 (27.3)
別にいなくても よい(名) (割合: %)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
その他(名) (割合: %)	4 (13.8)	2 (20.0)	1 (12.5)	1 (9.1)
無回答(名) (割合: %)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
延べ合計(名)	53	15	18	20

表2 コウモリに対するイメージのきっかけについての回答結果

選択項目	回答者数(割合: %)
親	0 (0.0)
教師	0 (0.0)
友人	1 (3.4)
本	2 (6.9)
テレビ、映画など	10 (34.5)
実際に見て	15 (51.7)
その他	0 (0.0)
無回答	1 (3.4)
合計	29

る。正しい回答である「昆虫」を選択した回答者が最も多かった半面、誤った回答も多数見られた。誤った回答として多かったのは、「果実」や「木の実」であったが、これらはオオコウモリの食性としては間違いではない。そのため、回答者が質問の意味を勘違いしたために生じた誤った回答であった可能性が考えられた。この点については反省点とし、質問の文言を修正するようにしたい。日本に分布するコウモリの生息状況に関する質問については、正しい回答である「減っている」と答えた参加者が58.6%（17名）と最も多かった。次いで、「知らない」の31.0%（9名）、「昔と変わらない」の6.9%（2名）、「増えている」の3.4%（1名）と続いた。

2-2 環境教育プログラムに関する事後アンケート（2018年：11名）

環境教育プログラム実施後の満足度についての質問では、「非常に満足」が63.6%（7名）と最も多かった。次いで、「満足」が36.4%（4名）であり、プログラムの参加者全てがいい印象を持つ結果となった。この要因としては、本プログラムが、コウモリに関する室内レクチャーだけではなく、室内外での実物の観察やコウモリの生態に合わせた疑似体験プログラムを組み合わせ、レクチャーによって得られた知識を実体験で振り返ることができる形式であったことが挙げられると考えられる。

プログラム後のコウモリに対するイメージの変化についての質問では、事前アンケートの回答にあった「こわい」、「気持ち悪い」、「血を吸う」といった負のイメージを表す回答が、プログラム実施後にはなくなっていた（表5）。その反面、「役に立つ」という回答が増えた。これは、レクチャー時にコウモリの持つ生態系サービスについての話をしたためであると考えられる。また、「身近な存在になった」という回答も得られた。これは、本プログラムの実施によって、参加者がコウモリに関する知識を獲得したことや実物を観察することでコウモリに対する愛着が高まったためであると考えられる。

参加者の驚き（発見）の有無についての質問では、全て回答者が「驚くことがあった」と回答した。具体的には、「とても身近なところにコウモリがいること」、「種数がとても多いこと」、「絶滅危惧種が多いこと」、「思ったより大きいこと」、「オオコウモリのように超音波を発しない種もいること」などの回答が得られた。「身近にいること」や「種数が多いこと」という回答は複数の回答者から得られ、本プログラムの実施によってコウモリに対する認識や興味関心が高まったと考えられた。

プログラムを終えて参加者が感じた疑問（興味関心）についての質問では、63.6%（7名）が「調

表3 野生のコウモリを実際に見たことの経験の有無に関する回答結果

選択項目	全体	いいイメージ	悪いイメージ	どちらでもない
野生のコウモリを見た（名） (割合：%)	22 (75.9)	10 (100)	4 (50.0)	8 (72.7)
テレビや本で（名） (割合：%)	7 (24.1)	0 (0.0)	4 (50.0)	3 (27.3)
名前だけ（名） (割合：%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
見たことも聞いたこともない（名） (割合：%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
無回答（名） (割合：%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
合計（名）	29	10	8	11

表4 コウモリの食性についての知識調査の回答結果

選択項目	回答者数（割合：%）
木の葉	0 (0.0)
果物	12 (41.4)
木の実	9 (31.0)
血液	5 (17.2)
昆虫	24 (82.8)
花の蜜	4 (13.8)
小動物（ネズミなど）	7 (24.1)
その他	1 (3.4)
無回答	0 (0.0)
延べ合計	62

べたいことがある」と回答した。具体的には、「1日にどれくらい虫を食べるのか?」、「どれくらいセンターや湿原に生息しているのか?」、「コウモリの住み処を探して見たい」などのコウモリの生態や生息状況に関する疑問や「狂犬病の危険性があるのか?」、「どのような病原体を持っているのか?」などの人間の身体・生命への影響に関する疑問、「血を吸うコウモリについて詳しくしりたい」、「世界にいるもっと大型のコウモリについて知りたい」などの国外に生息する他のコウモリ類に関する疑問など、多種多様な疑問が生じていた。「コウモリを探してみたい」という回答は複数人から得られており、自発的に生物と関わろうとする姿勢が見て取れた。

コウモリの保護・保全活動への

参加の意思と希望する参加形態についての質問では、「内容によっては参加したい」が54.5%と最も多く、次いで「ぜひ参加したい」が45.5%で多かった。「あまり参加したくない」、「参加したくない」という回答はなく、本プログラムの実施によってコウモリ類の保護・保全の重要性の認識が高まった結果であると考えられる。具体的にどのような活動に参加してみたいかという質問では、「参加者としてイベントに参加する」が81.8%（9名）で最も多い。次いで、「研究者と一緒に、生息状況などの調査活動に参加する」が45.5%（5名）、「生息地の清掃活動」が9.1%（5名）と続いた（表6）。本プログラムを実施するにあたり、ねらいの一つとして、環境教育活動を主体的に行うことができる人材の育成を挙げていた。しかし、「指導者として、イベントに参加する」という回答を選択した回答者はいなかった。この要因を、本アンケートのみから結論を出すことは困難である。降旗ほか(2009)は、本プログラムの対象とした社会教育施設や団体（公益法人、NPO、任意団体）の職員、団体

表5 プログラム実施前後のコウモリに対するイメージの変化の回答結果

選択項目	プログラム	
	実施前	実施後
かわいい（名） (割合：%)	8 (72.2)	6 (54.5)
こわい（名） (割合：%)	2 (18.2)	0 (0.0)
賢い（名） (割合：%)	1 (9.1)	0 (0.0)
役に立つ（名） (割合：%)	2 (18.2)	5 (45.5)
気持ち悪い（名） (割合：%)	2 (18.2)	0 (0.0)
血を吸う（名） (割合：%)	2 (18.2)	0 (0.0)
別にいなくてもよい（名） (割合：%)	0 (0.0)	0 (0.0)
その他（名） (割合：%)	2 (18.2)	5 (45.5)
無回答（名） (割合：%)	0 (0.0)	2 (18.2)
延べ合計（名）	19	18

表6 参加してみたい保護・保全活動の参加形態についての回答結果

選択項目	回答者数（割合：%）
参加者として、観察会などのイベントに参加する	9 (81.8)
指導者として、観察会などのイベントに参加する	0 (0.0)
生息地の清掃活動	1 (9.1)
研究者と一緒に、生息状況などの調査活動に参加する	5 (45.5)
募金活動などの資金的な援助	0 (0.0)
その他	0 (0.0)
無回答	2 (18.2)
延べ合計	17

に登録したボランティアなどの人々は自然科学についての専門的知識を必ずしも備えているわけではないとしている。このことから、本プログラム内で実施した、コウモリに関する専門的な知識が必要となるレクチャーの部分に関して、難しいという印象を与えてしまった可能性が考えられたため、今後はこの点について改善を検討したい。

プログラム後の感想についての質問では、「楽しかった」、「また参加したい」、「コウモリが好き」、「普

段、身近には見ることができないコウモリについて知るきっかけになった、「これから色々なところでコウモリを探してみます」といった回答が得られ、プログラムやコウモリに対し否定的な回答はなかった。また、「子ども向けのイベントもできそうだ」というプログラム自体に関する回答も得られ、参加者の方々がプログラムに真剣に取り組んでくれたことがわかった。

アンケートの結果から、本プログラムを通して参加者に驚き（発見）や疑問（興味関心）が生じたことは明らかであり、コウモリという生物に対する理解を深めるために有効なプログラムであったと考えられる。

おわりに

本取組みの実施によって、参加者の身近な生物多様性（釧路湿原の持つ資源）への意識を高めるという取り組みの目的はある程度達成できたものと考える。その要因は、本プログラムが、コウモリに関する知識を提供するだけではなく、室内外での実物の観察やコウモリの生態に合わせた疑似体験プログラムを組み合わせたプログラムであったことが考えられる。田代（2012）においても、自然体験が生物多様性の認知を高めると述べており、実物を見たり、触れたりすることのできる体験活動の重要度は高いと考えられる。

本取組みでは、いくつかの反省点も得られた。例えば、室内体験学習として実施した出産哺育コロニーの観察についてである。山本・中村（2007）では、コウモリの観察会による個体群へのディスラーブの危険性を示唆している。本取組み内で実施した出産哺育コロニーの観察についても、コロニーを形成する個体に対するディスラーブになり得る。本取組みでは、出産哺育コロニーを形成するコウモリに対する影響をできる限り低減するよう心掛けたが、出産前の観察によるストレスは流産にもつながる可能性が考えられた。次年度以降に同様の取組みを実施する場合は、プログラムの実施時期を改め、幼獣がある程度成長し、より影響が少ないと考えられる哺育期後期に実施するなど、出来る限り影響を緩和した形で実施したい。

次に、アンケート調査についてである。コウモリに対する意識や知識に関するアンケート、環境教育プログラムに関する事後アンケートのどちらについてもサンプルサイズが少なく、説得力のある結果が得られたとは言い難い。より多くのサンプルが得られれば参加者の属性（年齢や性別など）による違いについても検討することができたと考えられる。また、本プログラムの主な参加者は、もともと自然環境に興味関心を持ち、釧路湿原の保全活動などに従事してきた方々であるため、アンケートの母集団としては大きな偏りがあり、一般市民を対象としてアンケートを実施した場合とは異なる結果であったことが予想される。今後は、一般市民向けのプログラムの実践も行い、プログラムの効果の違いなどについても検討するとよいと考えられる。

今後の課題についてもいくつか挙げる。まず、本取組で達成することができなかつた釧路湿原の持つ生物多様性の賢明な利用を進める環境教育活動を主体的に行うことができる人材の育成という目的を達成するため、プログラム内容の精査を行い、修正することである。次に、本プログラムを継続的に実施することと、プログラムの実施によって得られた知識や経験がどのように釧路湿原の持つ生物多様性の保全につながっていくかを検証しながら、本プログラムを改良・発展させていくことである。ただし、小川（2009）が、自然体験学習は徐々に体験や学習が自己目的化する傾向を持ち、一過性イベントの娯楽化やパターン化が否めないと述べているように、ただ継続するだけではプログラムの目的を見失いかねないため注意が必要であると考える。また、本プログラムを釧路湿原に生息する他の生物へ応用することで、プログラムに幅を持たせることも必要と考える。その他、一般市民を対象とし、釧路湿原の持つ生物多様性への興味関心の醸成を目的としたプログラムの開発を目指したい。

謝辞

本プログラムの実施にあたっては、実施場所である釧路湿原野生生物保護センターのレクチャールームの使用の手続きや、参加者の募集などに快くご協力くださった環境省釧路湿原保護官事務所の職員の皆様に深い感謝の意を示す。

引用文献

- 降旗信一・宮野純次・能條歩・藤井浩樹. 2009. 環境教育としての自然体験学習の課題と展望. 環境教育. 19(1) : 3-16.
- 北海道. 2016. 北海道レッドリスト【哺乳類編】改訂版 (2016年). http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/redlist_honyurui2016category.pdf (2019年1月7日確認)
- ジョセフ・B・コーネル. 2007. ネイチャーゲーム1改訂増補版. 柏書房. 東京都. 215p
- 環境省 (2012) 生物多様性国家戦略2012-2020: 豊かな自然共生社会の実現に向けたロードマップ. 環境省. 東京. 252p.
- 河原淳・中島宏章・浅野浩史・中島正雄・柳川久. 2004. 北海道阿寒町・白糠町におけるコウモリ類の記録. 森林野生動物研究会誌. 30 : 15-20.
- 釧路湿原自然再生協議会. 2015. 釧路湿原自然再生全体構想～未来の子どもたちのために～2015年改訂版. 釧路湿原自然再生協議会運営事務局. 釧路. 77p.
- 前田喜四雄・平林美穂・柳沢智子. 1998. コウモリについての意識と知識. 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要. 2 : 17-24.
- 松江正彦・藤原宣夫・大塩俊雄・飯塚康雄・内山拓也. 2006. コウモリ類の調査の手引き (案). 国土技術政策総合研究所資料第354号. 国土技術政策総合研究所. 東京. 150p.
- 永野昌博・北里秋穂. 2006. 地域愛着の醸成を目指した環境教育プログラムの開発と実践—生物多様性への気づきと感動体験を通じて—. 大分大学教育学部研究紀要. 38(1) : 59-74.
- 小川潔. 2009. 自然保護教育の展開から派生する環境教育の視点. 環境教育. 19(1) : 68-76.
- 佐々木尚子・近藤憲久・芹澤裕二. 2006. 北海道釧路湿原のコウモリ相. 標茶町郷土館報告. 18 : 99-115.
- 芹澤裕二. 2006. 北海道釧路町のコウモリ相. 東洋蝙蝠研究所紀要. 5 : 9-18.
- 谷村載美. 2014. 生物多様性保全の観点から環境保全活動を促進する環境教育プログラムの開発. 大阪市教育センター研究紀要. 206 : 1-37.
- 田代優秋. 2012. 自然体験学習による小学生への生物多様性の認知効果：絵画による事前事後比較から. 滋賀大学環境総合研究センター年報. 9(1) : 7-17.
- 山本輝正・中村桃子. 2007. 環境教育としての「コウモリ観察会」の実施. ワイルドライフ・フォーラム. 7(1) : 5-15.
- 吉倉智子. 2011. ニホンウサギコウモリ. コウモリ識別ハンドブック. 40-41. 文一総合出版. 東京. 88p.

附表 1

アンケートへのご協力のお願い

NPO法人 環境把握推進ネットワーク—PEG
代表 照井滋晴

I. あなたのことをお尋ねします。

1. 性別はどちらですか？： 男（ ）/女（ ） ····· どちらに○印をお付けください。
2. 年齢： 10代（ ），20代（ ），30代（ ），40代（ ），50代（ ），60代以上（ ）。
3. どこに住んでいますか？： 【 市・町・村】
4. 職業： 会社員（ ），自営業（ ），公務員（ ），団体職員（ ），学生（ ），
主婦（ ），農林業（ ），漁業（ ），自由業（ ），無職（ ），
その他（ ）。

II. コウモリに対する印象についてお聞き致します。

1. あなたはコウモリに対してどのようなイメージを持っていますか？
いいイメージ（ ），悪いイメージ（ ），どちらももっていない（ ）
2. あなたがコウモリに対して持っているイメージは具体的にどのようなものですか？（複数回答可）
かわいい（ ）， こわい（ ）， 賢い（ ）， 役に立つ（ ）， 気持ち悪い（ ），
血を吸う（ ）， 別にいなくてもよい（ ）， その他（ ）
3. そのイメージは何をきっかけに持つようになりましたか？
親（ ），教師（ ），友人（ ），本（ ），テレビ、映画など（ ），
実際に見て（ ），その他（ ）

III. コウモリ自体についてお聞き致します。

1. コウモリを実際に見たことがありますか？
野生のコウモリを見たことがある（ ），テレビや本で見たことがある（ ），
見たことはないが名前だけは知っている（ ），見たことも聞いたこともない（ ）
2. コウモリは何類に属すると思いますか？
鳥類（ ），哺乳類（ ），爬虫類（ ），両生類（ ），昆虫類（ ）
3. 日本に分布する数多くのコウモリは何を食べていると思いますか？（複数回答可）
木の葉（ ），果物（ ），木の実（ ），血液（ ），昆虫（ ），
花の蜜（ ），小動物（ネズミなど），その他（ ）
4. 日本に分布するコウモリの生息状況は全体的にどのようにになっていると思いますか？
知らない（ ），減っている（ ），増えている（ ），
昔と変わらない（ ）。

IV. 本日のイベントに関するお尋ねします。

1. 本日の観察会に参加していかがでしたか？

非常に満足（ ）, 満足（ ）, どちらともいえない（ ）,
あまり満足ではない（ ）, 全く満足ではない（ ）

2. 観察会を終えてコウモリにどのようなイメージを持っていますか？（複数回答可）

かわいい（ ）, こわい（ ）, 賢い（ ）, 役に立つ（ ）, 気持ち悪い（ ）,
血を吸う（ ）, 別にいなくてもよい（ ）, その他（ ）

3. 観察会に参加されて驚くことはありましたか？あった方は、それはどんなことですか？

はい（ ）, いいえ（ ）

どんなことですか？

4. 「コウモリ」について知りたいこと、調べたいことはありますか？それはどんなことですか？

はい（ ）, いいえ（ ）

どんなことですか？

5. 今後、「コウモリの保護・保全活動」に参加してみたいと思いましたか？

ぜひ参加したい（ ）, 内容によっては参加したい（ ）,
あまり参加したくない（ ）, 参加したくない（ ）.

（1）「ぜひ参加したい」／「内容によっては参加したい」と回答された方に質問します。（2つ以内）

参加者として、観察会などのイベントに参加する（ ）,
指導者として、観察会などのイベントに参加する（ ）,
生息地の清掃活動（ ）,
研究者と一緒に、生息状況などの調査活動に参加する（ ）,
募金活動などの資金的な援助（ ）
その他【 】（ ）.

(2) 「あまり参加したくない」 / 「参加したくない」と回答された方へ質問します。 (2つ以内)

健康上の理由 () , 他にやりたいことがある () , 機会がない () ,

時間が取れない () , 面倒くさい () , 興味が持てない () ,

その他【 () .

V. 最後になりましたが、ご意見やご感想があればお書き下さい。

ご協力ありがとうございました。

湿地保全の象徴としてのサケ科魚類イトウの危機的実態について

釧路自然保護協会 針 生 勤

1. はじめに

絶滅危惧種のサケ科魚類イトウが、シマフクロウとともに釧路湿原自然再生事業の象徴となっている（釧路湿原自然再生協議会、2015）。その理由は河川生態系全体の保全に繋がる種、すなわちアンブレラ種であり、しかも、その巨大さ故に象徴種とみなされているからである。河川内では本種は哺乳類のネズミをも捕食することから食物連鎖の頂点に位置づけられ、また上流域から釧路湿原を含む下流域までの広大な場所を生息地としている。さらに、体長が1m以上に成長する、国内で最大の淡水魚である。まさに、釧路湿原自然再生協議会が目指している、釧路川流域全体の保全の象徴にふさわしい魚類と言えよう。

イトウは春の産卵の時期になると、釧路川本流や釧路湿原から支流に遡上し産卵する。しかし、釧路川水系に多くの支流があるにもかかわらず、産卵が確認されている支流は4河川（便宜的に産卵河川A、B、C、Dとする）のみとなっており、絶滅の危機に瀕している状況にある。しかし、産卵河川が公表できないために、イトウの危機的な状況が充分に住民に伝わっておらず、各種事業などによりその生息環境が脅かされている。

そこで、イトウが流域全体の保全につながる象徴としての適性について改めて知見を整理し、その保護対策を考えてみたい。



写真1 産卵場所に遡上するオスのイトウ

2. イトウのいろいろ

○名前と学名について

「イトウ」の語源については明らかではないが、漢字名にはいろいろある。すなわち伊富魚、伊富、伊当、糸魚、知来魚、知来、鮭などが当てられ、貪食なことから魚偏に鬼という字が当てられることもある。アイヌ語名はチライ、チライチエプ、トシリ、ヲヘライベ、オビラメなどがあるが、全道的にはチライが多く用いられている。たとえばアイヌ語の地名である知来乙(ちらいおつ)、知来別(ちらいべつ)、知来(ちらい)、糸魚沢(いといざわ)、知来川(ちらいがわ)などはイトウの生息と関連した場所である。北海道の至る所に生息していたことが伺える。

世界に共通する学名は*Hucho perryi* である。属名の「*Hucho*」はヨーロッパの呼称フーケンからきており、種小名の「*perryi*」は江戸末期に来航した黒船の船長ペリーによりもたらされた標本に基づいて記載したことによる。このように、日本の開国を迫った歴史上の人物が学名になっており、150年前の明治維新に突き進む歴史に思いを馳せることのできる種でもある。

○イトウの学名の変更

国内ではかつて東北北部にもいたが、現在では道南の尻別川より北に生息している。従って、国内での分布は北海道だけである。分布域が狭まっており、本種は環境省のレッドリストでは2番目に危険度の高い「絶滅危惧IB (EN)」にランクされている。

世界には北半球にのみ5種のイトウ属魚類がいる。すなわち、ヨーロッパにはフーケンあるいはドナウイトウ*Hucho hucho*、シベリアにはタイメン*H. taimen*、朝鮮半島の鴨緑江にはコウライイトウ*H. ishikawai*、長江上流には虎魚*H. bleekeri* および極東と日本にはイトウ*H. perryi* の5種である (Holčík et al. 1988)。

しかし、最近の研究では極東および日本に分布するイトウは他の*Hucho*属4種とは遺伝子、形態や生態が異なることが明らかになり、*Parahucho*属という別属に含まれるとする説が有力になってきている (福島、2015)。それだけイトウは世界的にも特異的な種とみられている。やはり、世界的にも減少し、国際自然保護連合 (IUCN) のレッドリストのカテゴリーでは、日本よりワンランク上の絶滅の危険が極めて高い絶滅危機種 (CR) に位置付けられている。

○巨大魚とアイヌとの関わり

コタン生物記 (更科・更科、1976) によると、然別湖には40~50メートルもあるイトウがすんでいて、このイトウが大熊を呑みこんで咽喉をつまらせて死んだという怪魚伝説がある。巨大すぎるほどの大きさとして強調したのは、実際にかなり大物がいて、それを捕獲するのにたいへん苦労したからであろう。

また、アイヌはオビラメとチライを完全に区別していた (更科・更科、1976)。たとえば、オビラメは湖に生息し、屈斜路湖、阿寒湖、チミケップ湖にしかいないが、チライは全道にいたというもの。また、オビラメの捕獲の仕方は産卵に川にくだるものを長い袋網でくうウライ漁であったが、チライは鉛でついて捕った。さらに、オビラメ漁では湖神に祈願する祭壇がつくられていたが、チライ捕獲のための祭壇はなかった、というものである。果たして、北海道には河川型と湖沼型という2タイプのイトウがいたのであろうか、興味深いところである。

○松浦武四郎の久摺日誌に見られる巨大魚

1858年 (安政5年) に松浦武四郎が6回目の蝦夷地 (羊蹄山山麓、十勝、釧路、根室、宗谷地方) を探検した時の記録によると、「阿寒湖にヲヘライベと呼ばれるボラのような大きさ三四尺位 (90~120cm) のチライの種がいた。一方、チライは大きさが八九尺 (240~270cm) にも及ぶよし」とある。やはり、3m近いイトウもいたのではないであろうか。この巨大魚を捕るのに苦労したことから、上記の伝説が生まれたように思う。

○大きさにまつわる話

昭和30年代にシラルトロ沼で地曳網に2mほどのイトウがかかり、馬車で運んだ、というもの。また、昭和6年9月、岩保木水門の釧路川切り替えの通水式の時、旧川の水たまりで作業員が捕獲したイトウを大の男6人がかりで1.8mのむしろに乗せて運ぶと、尾がはみ出た (1988年11月21日付北海道新聞)、というもの。確実な記録ではないが、釧路川にもかつて2m級の大物がいたものと思われる。

3. 巨大魚の大きさはどのくらい?

世界のイトウ属魚類をみると、フーケンと呼ばれるヨーロッパイトウの大きさは最大で重量60kg、全長183cm (重量からの推定値)、タイメンと呼ばれるアムールイトウの大きさは最大で重量95kg、224cm (重量からの推定値) である (Holčík et al. 1988)。国内では1937年に十勝川で捕獲された210cmが最大である。やはり、日本でも2m級のイトウがいたことは確かである。

前述したように確実な記録ではないものの、釧路川水系に大物のイトウはいたようであるが、果たして現在の大きさはどのくらいであろうか。産卵遡上してきたイトウを目視観察したところでは最大でも1m前後であるが、本種を捕獲できなかつたので、正確な大きさを測定していない。そこで、産卵床 (産卵する場所) の大きさ (礫床の長さ) から体長の推定を試みた。産卵床の形態の特徴については後述する。Edo et al. (2000) によって空知川の本種の産卵生態の調査から、産卵床の大きさと魚体の大きさ (尾叉長) との関係で導き出された式 $y=0.217x+37.048$ を使用し、魚体の大きさを推定した。

2013～2017年の期間、産卵河川Aにおける産卵床調査のデータから計算した値をグラフ化したのが図1である。いずれの年も80cm台にピークがあり、目視による観察とほぼ一致するようである。一方では、120cm台の個体もあり、実際に観察していないので確実に生息しているのかは明らかではない。ただ、現在では前述したような2mを超える巨大なイトウは存在していないと思われる。

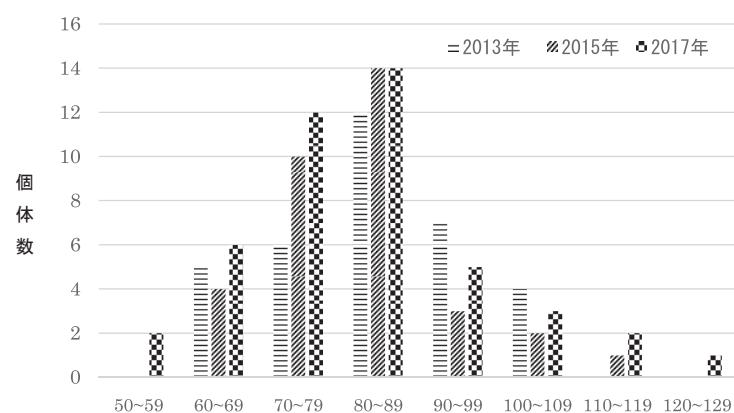


図1 産卵床の礫床の長さから推定された魚体の大きさ(尾叉長cm)

4. 産卵生態の特徴

○産卵期

イトウの産卵調査で支流に入ると、川の流域にはキタミフクジュソウが咲き乱れている。アイヌがフクジュソウをチライ・アパッポ、イトウの花と呼ぶのをまさに実感する時である。産卵期は早い年で3月下旬頃からはじまる。春先の雪解け水の増水とともに遡上し、増水のピークを過ぎた頃に産卵を始める。4月下旬まで続くが、ピークは4月上旬から中旬にかけてである。在来のサケ科の種類では唯一春に産卵するのがイトウである。道央の空知川水系や道北の猿払川水系と比べると、半月から1ヶ月ほど産卵期が早い。この違いは積雪量と関係していると思われる。

○卵の埋め戻し行動

メスがもっぱら産卵床を掘るが、産卵後の卵の埋め戻しもメスが行う。メスが右岸側に腹部を見せながら体を弓なりに横になって、2、3m上流に移動しながら尾びれで川底の砂礫を掘り上げる。また、反対に左岸側に腹部を見せながら体を横にして尾びれで川底の砂礫を掘り上げる。こうした行動を繰り返して卵を小石礫の下に埋める。

○産卵床の特徴

上記の掘り行動がほぼ同じ場所で繰り返されることからV字型の掘り跡ができ、その先に産室がある(図2)。この掘り跡がイトウ独特のものである。小石礫が広がった部分を「礫床」というが、大型のもので礫床の長さが400cm、小型のもので80cmと様々な規模である。やはり大型のイトウほど大型の礫床を造成する傾向にある。

○産卵床の小石礫の大きさ

産卵床を構成する礫の大きさは1cm台、2cm台を主体に、どの産卵床もほぼ同じような割合を示す。つまり、どの産卵床も同じような大きさの小石礫が使われており、均質である。ただし、1cm台、2cm台が主体をなしているが、2cm以下の礫では産卵床は造成されない。3cm以上の礫があって始めて造成される。こうした小石礫の供給地の存在がたいへん重要である。

○発育と成長

生卵は直径5.6～6.2mmで、鮮やかな赤橙色である。産卵域の周辺は河畔林がよく残存しているものの、牛の放牧地として土地の人工的な改変が行われているので、周辺からの土砂流入によるイトウ卵への影響が懸念されるところである。しかし、生残率が平均で85.8%と高く、産卵河川Aにおける

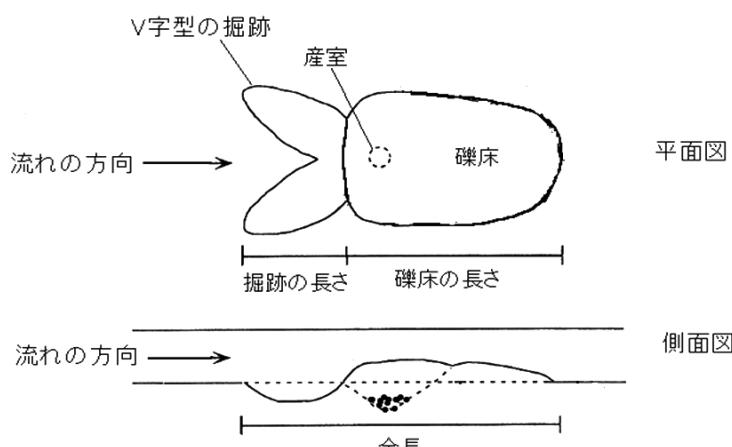


図2 イトウの産卵床の形状。上が平面図、下が側面図を示す。

卵の生残状況は今のところ良好である。

発眼の時期は5月上旬から下旬までであり、孵化時期は5月下旬から6月上旬で、そのときの全長は16~17mmほどである。そして成長した全長約28~30mmほどの稚魚が小石礫の間から浮上するのが6月下旬から7月上旬にかけてである。この浮上期は空知川水系よりも1ヶ月早い。その後、浮上した稚魚は下流域に流下分散していく。

浮上したばかりの稚魚の生息場所がまた特異的である。水深が浅く、流れのたいへん緩い場所（水深が20cm以下、流速が20cm/s以下）で生活する。河川改修によって、こうした場所が消失したことも、イトウが減少した原因と考えられる。

○産卵に適した川の条件

- ① 3cm以上的小石礫があること。これは石と石の間に隙間を作り、十分な酸素を補給する意味合いがある。
- ② 産卵床のすぐ上の岸辺に奥行き40cm程度のえぐれ部や倒木など、身を隠す場所があること。
- ③ よく蛇行し、瀬と淵が交互に存在すること。この流れの緩い淵に産卵に適した小石礫が集まる。産卵は淵の後方の淵尻で行われる。この淵尻は常に酸素の豊富な水が通過しやすい場所である。
- ④ 浮上直後の稚魚が生活できる流れの緩い場所があること。
- ⑤ 水温の上昇を抑える河畔林が存在すること。夏季でも平均13°Cを超えない。



写真2 自然蛇行する産卵河川

5. 釧路川水系のイトウの個体数はどのくらい？

○釧路川水系

イトウの個体数は産卵床の数によって推定することができる。ただし、産卵のために支流に遡上するので、推定できる数は繁殖可能な成熟した個体の数ということになる。

釧路川では果たして最近の繁殖可能な個体数はどのくらいであろうか。たとえば、産卵河川Aでは2003年から産卵床調査を継続しているが、2018年に最高の56箇所を確認することができた（図3）。年による変化はあるが、最近の繁殖状況は比較的良好であることが分かる。

産卵床の数が最も多かった2018年を例として、当該河川の繁殖可能な成熟個体の数の推定を試みた。Edo et al. (2000)によると、イトウのメスは1個体当たり平均して3個の産卵床を造成することから、産卵したメス親魚は18.6尾と推定される。産卵は2年に1回行われるので、遡上しても産卵しない個体が同数いるので、メス親魚の総数は約37尾（18.6尾×2）と推定される。平均してオス親魚はメス親魚の1.6倍の数がいることから、オス親魚は約59尾（37尾×1.6）となり、繁殖可能なオスとメスの親魚は計96尾と推定された。

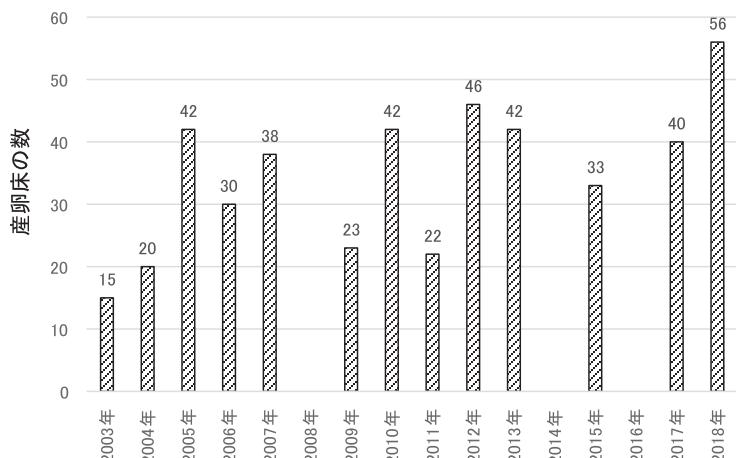


図3 2003~2018年の期間に産卵河川Aにおいて確認された産卵床の数

その他の産卵河川B、C、Dを含めて、釧路川水系における繁殖可能な成熟個体数をまとめたのが表1である。当該水系には産卵床が92箇所あり、計159尾の成熟個体が生息しているものと推定された。

○北海道全体

因みに北海道全体でどうであろうか。福島（2015）によると、推定生息数は日本とロシアでは13,000～79,000尾で、そのうち北海道では約5,000尾である。

また、2008年10月8日に釧路市立博物館で開催されたイトウ保護フォーラムにおいて、イトウ生態保全研究ネットワーク代表の江戸謙顕氏が報告した産卵床の数は3,786箇所で、それから推定された成熟個体数は6,985尾であった。

さらに、2016年11月5日に幌加内町で開催されたイトウ保護フォーラムにおいて講演した、同ネットワークの秋葉健司氏によると、産卵床の数は計3,979箇所であった。この産卵床数から推定される個体数は約8,000尾である。

従って、現在北海道全体で約5,000～8,000尾が生息しているものと考えられる。

6. 釧路川水系に生息するイトウの遺伝的な固有性

前述した2008年に釧路市立博物館で開催されたイトウ保護フォーラムにおいて、江戸謙顕氏は北海道のイトウの遺伝的多様性についても講演を行った。内容はかなり画期的なものであったが、その重要性についてはほとんど周知してこなかった。

講演内容について改めて報告すると、北海道のイトウは遺伝的に、日本海、オホーツク海、根室海峡および太平洋の4つのグループに分けられ、各水系ごとに別々に進化してきたというものである（江戸ほか、2010；野本、2015）。また、太平洋グループに属する釧路川のイトウは他の河川と比較して遺伝的に多様性があり、水系内の河川ごとでも遺伝的に異なることが分かった。さらに、釧路川のある産卵河川では北海道の中でもイトウの祖先種と位置付けられるほど遺伝的に固有なイトウが生息していることが報告された。

7. おわりに

釧路川水系にかつては2mにおよぶ巨大なイトウがいたであろうことは想像に難くない。現在ではそのような大物は確認されていないが、1mを超える大物はまだまだ健在のようである。本種はこの巨大さゆえに、誰でも湿地の保全のイメージを描きやすいし、釧路川流域の保全の目標として象徴たる種にふさわしい魚類である。

イトウはどこでも産卵するわけではない。絶対条件はやはり3cm以上の比較的大きな礫がないとだめである。このほかに隠れ場所、瀬と淵、河畔林、流れの緩い場所などの存在が必要であるから、いかに自然状態の普通の環境をこの魚が選択しているかが分かる。このような場所も河川改修が大規模に実施されれば消失してしまう。絶滅の危機に至った大きな原因の一つはここにあるように思う。逆にいえば、このような環境が再生されればイトウ個体群の復活もあり得るであろう。その意味でも湿地資源の再生の象徴として最適である。ただ、最近の調査では産卵が確認されている4河川のうち、1河川は改修河川である。このことは改修河川であっても、産卵に適した条件が整えば産卵が可能であることを示している。多くの改修河川の中にも産卵河川が存在する可能性がある。

当該水系には産卵床が現在約92箇所を数え、これから推定した成熟個体の数は159尾であった。ごく最近まで産卵床が68箇所で、成熟個体が119尾と推定していたので増加傾向にあるようだ。これら

表1. 釧路川水系の産卵床から推定されたイトウの成熟個体数。
産卵河川の名称は公表できないので、便宜的にA、B、C
およびDとしてある。

河川名	産卵床の数	メス	オス	計
産卵河川A	56箇所	37尾	59尾	96尾
産卵河川B	3箇所	2尾	3尾	5尾
産卵河川C	9箇所	6尾	10尾	16尾
産卵河川D	24箇所	16尾	26尾	42尾
計	92箇所	61尾	98尾	159尾

の数が少ないか多いかであるが、健全な個体群を擁する別寒辺牛川水系では産卵床が391箇所を数え、成熟個体が579尾と推定された（江戸氏の2008年の講演資料）。釧路川水系の流域面積が別寒辺牛川水系の3.3倍あるにもかかわらず、イトウの数は約五分の一程度である。やはり絶滅に瀕していると言わざるをえない。せめて、500尾まで回復させ、将来的には釣りの対象にしたいものである。

著者が所属しているNGOの釧路自然保護協会では当該水系のイトウ個体群を各自治体の条例によって保護できないかと検討してきた経緯がある。なぜ条例にこだわるかといえば、道内の各河川における保護の状況が異なるからである。たとえば、道北の猿払内では釣りと保護を両立させ、年間約1,200尾が釣りの対象になっている。朱鞠内湖では漁業権が設定され、保護する一方で本種を増殖しやはり釣りの対象としている。道央の空知川水系では南富良野町がイトウ保護管理条例を策定し2009年（平成21年）から施行して保護対策をとっている。このように、各水系ごとにイトウに対する保護と利用の仕方が異なることから、各自治体の考え方や方針で保護対策を立てるのが最善であろう。

また、すでに見てきたように、各水系ごとにイトウの遺伝子が異なり、しかも水系内の河川ごとでも遺伝子が異なることが分かってきた。さらには、釧路川水系のイトウは北海道の中でも遺伝子の多様性に富むとともに、ある河川のイトウは祖先型に近い独自の遺伝子を有することが明らかになっている。従って、遺伝子の保存という観点からも、道内でも最優先して保護する必要があり、条例化による保護を訴えている所以である。

8. 引用文献

- Edo, K., Kawamura, H. and Higashi, S. (2000). The structure and dimension of redds and egg pockets of the endangered salmonid, Sakhalin taimen. *Journal of Fish Biology* 56:890-904.
- 江戸謙顯・北西滋・秋葉健司・大光明宏武・野本和宏・小泉逸朗 (2010). マイクロサテライトDNA解析による希少種イトウの遺伝的構造の解明及び遺伝的指標を用いた保全策の提言. プロ・ナトウーラ・ファンド第19期、助成成果報告書：3-11.
- 福島路生 (2015). さけます情報 サケ科魚類のプロファイル-13 イトウ. SALMON情報 (9) : 35-38.
- Holčík, J., Hensel, K., Nieslanik, J. and Skacel, L. (1988). The Eurasian Huchen, *Hucho hucho*, largest salmon of the world. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, 239pp.
- 釧路湿原自然再生協議会 (2015). 釧路湿原自然再生全体構想～未来の子どもたちのために～ 2015年改訂版. 釧路湿原自然再生協議会運営事務局, 釧路, 76pp.
- 野本和宏 (2015). イトウの真実. pp.112-141. 川井唯史・四ツ倉典滋編、北海道 つながる海と川の生き物. 北海道新聞社、札幌、190pp.
- 更科源蔵・更科光 (1976). コタン生物記 Ⅱ野獸・海獸・魚族篇. 法政大学出版局、東京、539pp.

温根内ビジターセンターにおける環境教育活動の事例

温根内ビジターセンター長 本 藤 泰 朗

1 はじめに

釧路湿原国立公園の西に位置する温根内ビジターセンターでは年間約66,000人（2017年度実績）の観光客が訪れる。ビジターセンターには湿原内を歩くことができる探勝歩道（以下温根内木道）が整備されていて、普通であればズブズブで歩くことができない湿原の上を歩くことができる釧路湿原では唯一の場所であり、湿原を肌で感じ、生息する動植物を間近で観察することができる貴重な場所でもある。

温根内ビジターセンターでは毎年20校程度の学校に対して温根内木道等を利用した環境教育プログラムを実施している（表1）。総合的な学習、社会科見学、理科の授業、遠足等様々であるが、実践している内容はまさに研究テーマである「湿地資源の賢明な利用」であり、地元小学生を中心に釧路湿原に触れながら大切さを学んでいくというものである。

今回は、私が温根内ビジターセンターで勤務を始めた2013年度から2018年度までに実施した学校向けの環境教育プログラム計130回の事例と結果、今後の課題等について紹介したい。

年 度	回数
2013年度	31
2014年度	18
2015年度	21
2016年度	14
2017年度	25
2018年度	21

※2016年度は建替え工事中

表1 年別対応回数

2 温根内ビジターセンターと温根内木道の概要

釧路湿原国立公園の西の端に位置する温根内ビジターセンターは1992年4月、環境省により開設され、国立公園の利用拠点・情報発信施設として多くの利用者に親しまれてきた。老朽化等の理由によりの2016年6月に解体され、2017年4月に新しいビジターセンターがオープンした（写真1、写真2）。



写真1 温根内ビジターセンター外観



写真2 内観

新ビジターセンターは、環境に配慮しながら地元素材を積極的に利用し、湿原との一体感・利用者の満足度向上をコンセプトに整備された。旧ビジターセンターと比べ床面積で約2倍（711m²）となり、釧路湿原の概要から湿原の断面標本、自然再生事業の紹介など様々な展示があり、最大100名収容できるレクチャールームも新たに設置された。来館者数は4万人前後を推移していたが、リニューアルオープン後は6万人を超え、2018年度は7万人に迫る勢いである（表2）。

温根内木道は旧ビジターセンターが開設される2年前から供用が開始され、地元のカラマツ材を使用し、供用開始以降延長・整備が行われ、現在は湿原部分約2.6km、総延長3.7km。このうち車いすで利用可能なバリアフリー部分約2kmが整備されている。環境に負荷を与えることなく誰でも気軽に散

策を楽しむことができる釧路湿原国立公園の利用拠点である。

1周するとヨシ・スゲ湿原やハンノキ林、ミズゴケ湿原など、釧路湿原を代表する風景

(写真3、写真4、写真5)を目につくことができるほか、氷河期の遺存種と言われるミ

ツガシワやハナタネツケバナなどの希少な湿生植物や、ノビタキやオオジュリン、コヨシキリなど湿原で繁殖する野鳥、エゾカオジロトンボを代表とする希少な昆虫、運が良ければエゾシカやエゾタヌキなどのほ乳類が見られるなど、様々な生物を間近で観察することができる(写真6、写真7、写真8、写真9)。



写真3 ヨシ・スゲ湿原



写真4 ハンノキ林



写真5 ミズゴケ湿原

何よりも釧路湿原に吹く風を肌で感じ、景色を眺め、湿原の匂いや音を楽しむなど、誰でも気軽に五感で湿原を感じることのできるすばらしい環境である。



写真6 ミツガシワ



写真7 カキツバタと木道

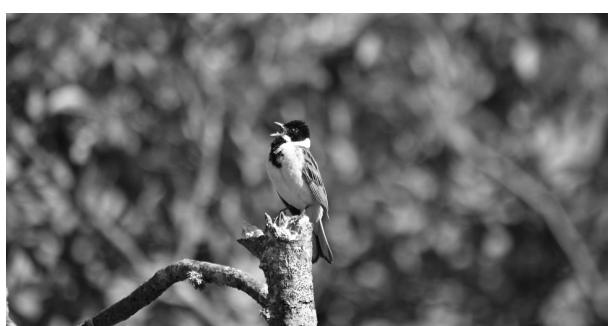
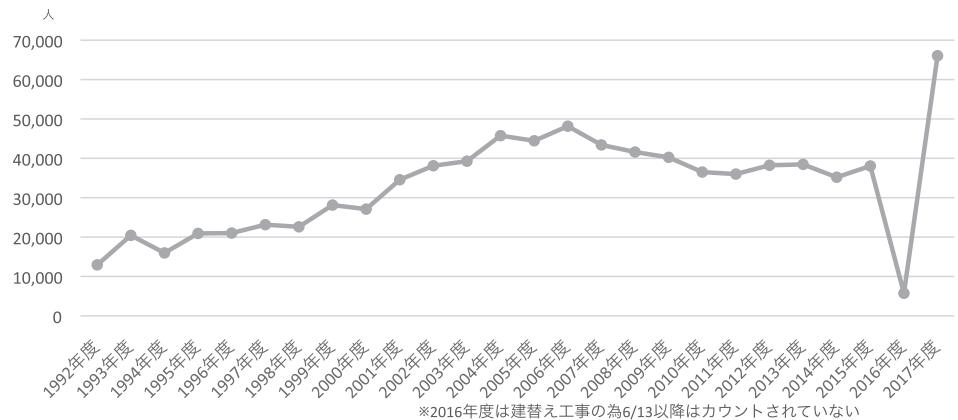


写真8 オオジュリン



写真9 エゾシカ



3 温根内木道を利用した環境教育活動の実施状況と事例紹介

温根内木道を利用した環境教育プログラムは主に地元の小学生に対して実施している。学年はさまざまであるが、3～4年生が中心で（表3）、学校からの依頼があった場合に実施している。実施時期は一般利用の繁忙期と重なる夏期が中心で、希望があれば積雪期のプログラムも実施している（表4）。

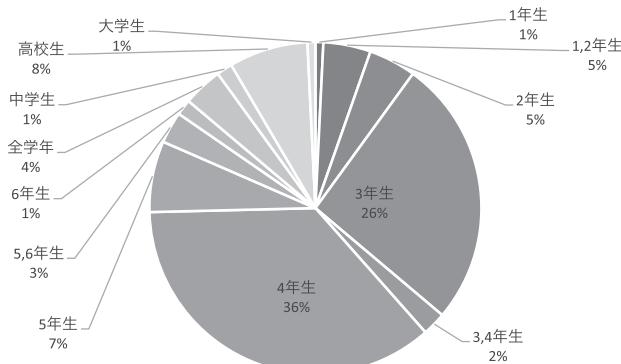


表3 学年別対応状況

学年や対応人数（表5）、対応時間（表6）、季節により内容を変え、咲いている花や見られる野鳥など、実施時期に最も湿原を楽しめる内容で実施している。このほか、外来生物をテー

10人未満	10.0%
10人以上20人未満	35.4%
20人以上30人未満	13.8%
30人以上40人未満	16.9%
40人以上50人未満	5.4%
50人以上60人未満	0.0%
60人以上70人未満	0.8%
70人以上80人未満	2.3%
80人以上90人未満	5.4%
90人以上100人未満	0.8%
100人以上	9.2%

表5 対応人数状況

マに行う内容や、短時間の場合のビジターセンター内の館内解説や釧路湿原の解説・質問受付、希少種をテーマにしたワークショップ等様々な内容で実施している（表7）。

実施の際には担当教諭との打ち合わせは重要で、先生には主体的に活動に関わって欲しいという意向もあるので、必ず1度は下見に来てもらい、細かい内容を決めているほか、マダニやスズメバチ等慎重に対応しなければならない危険な生物も存在するので、安全管理と緊急時の対応策は事前に十分に打ち合わせを行い、より安全に楽しく釧路湿原を学び、有意義な活動となるよう努めている（写真10）。

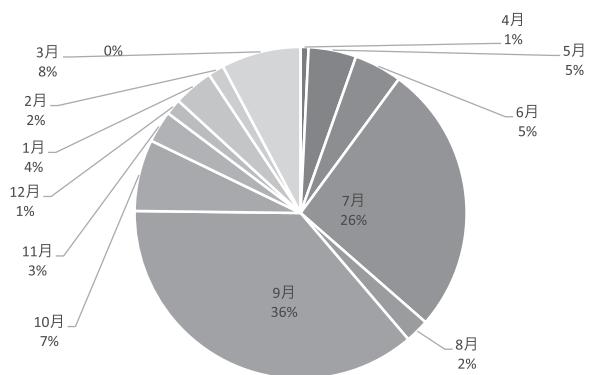


表4 対応月別状況

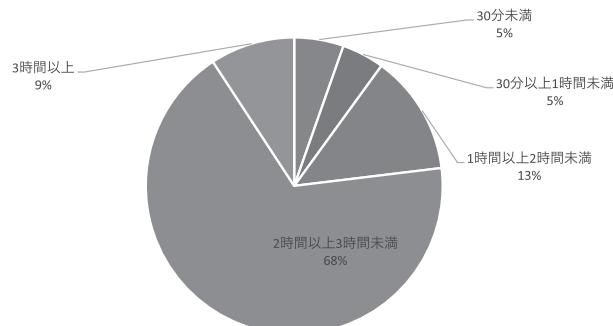


表6 対応時間別

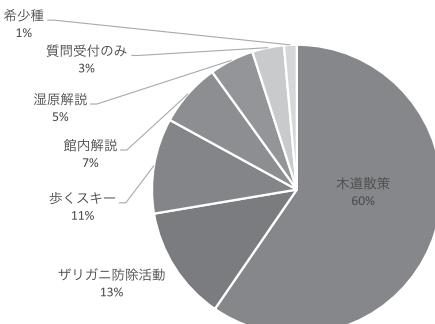


表7 内容別実施状況



写真10 活動風景

①ワークシートを利用した湿原学習

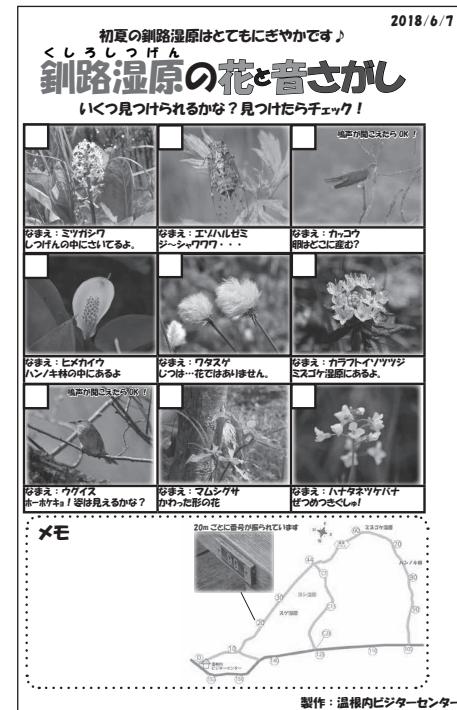
インタークリテーションは五感をフル活用させることができがより効果的であるため、本来は両手が空いている状態でプログラムを実施することが望ましい。案内役は自然を見る為の最低限のヒントと手法を子どもたちへ与え、あとは安全面に配慮しながら全体を導く。そうすることで子どもたちはあつという間に自分たちの楽しみ方を見つけ、それぞれ独自の目線で湿原を楽しみ始める。ある子どもは大人からは見えない目線で昆虫を見つけ、またある子どもは木道に落ちている動物の糞に興奮し、またある子どもはしきりにさえずる野鳥を見つける。本来はこれが理想である。

しかし温根内木道で実施しているプログラムは、学校の授業として実施しているので、ある程度のテーマと課題を与える必要がある。そこで、独自のワークシート（資料1）を作成し、子どもたちは探検バッグにこれを挟み、プログラムを進める。探検バッグとは子どもたち全員が持っているA4用紙を挟むことができる画板のようなもので、付属のひもで首から掛けることができるため、ワークシートを渡してもメモを取りながら両手を使うことができる（写真11）。ワークシートを活用すると、テーマに沿った課題をクリアしながらプログラムが進み、統一感と達成感が生まれ、さらに全員で体験を共有できる。

ワークシートには9種類の動植物や自然現象等の写真を載せ、歩きながらそれらを探していくという内容で、見つけたら子どもたち皆で共有し解説を行う。季節によって内容を変え、その時に特徴的なものを探し、その時の旬の自然とテーマを全員で共有しながら学ぶことを目的として作成している。1年に複数回訪れる学校は季節ごとに移り替わる多様な湿原を意識させ、例えば植物の芽吹きから開花、結実までの一連のサイクルを実感する内容にすることもできる。また、希少種や外来種などをワークシートに加えることで釧路湿原の生物多様性や環境問題にまで意識を向けることができるほか、「茎や葉を触ってみよう」「匂いを嗅いでみよう」「風の音を聞いてみよう」などの課題を与え、より五感に訴えるプログラムにすることも可能だ（資料2）。

対象人数が50名を超える場合や、引率できるスタッフの数が限られている場合は、子供たちを数人のグループ分けで行動させ、木道沿いの特徴的ないくつかの定点で、グループごとに定点解説を行うこともできる。その際はパークボランティアなどの協力が不可欠である。

活動当日にビジターセンター職員が対応できない場合には、担当教諭がワークシートを使ってプログラムを進めることができることも、ワークシートを使ったプログラムの利点である。



資料1 ワークシート



写真11 探検バッグを使った活動風景



資料2 音や匂いを意識させるプログラム

②特定外来生物を扱ったプログラム

釧路湿原には外来生物法（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：2005年施行）の特定外来生物に指定されているウチダザリガニが生息している。ウチダザリガニは1930年代に食用として北米から北海道東部摩周湖に持ち込まれ、その後北海道各地へと広まり、釧路湿原でも猛威を振るっている。幸いにも湿根内木道周辺にはウチダザリガニが侵入していないが、隣接する新釧路川右岸堤防を境にウチダザリガニの生息域となるため、堤防を越えて湿根内側へ侵入しないよう細心の注意を払わなければならない。そこで堤防沿いに流れる湿根内川の支流でウチダザリガニ釣りをし、楽しみながら外来生物について学び、最後は残酷だが背ワタを抜いて殺処分する（場合によっては塩ゆでにして食す）。

活動前には外来生物が本来の生態系にとってどれくらいの脅威になるのか、外来生物を扱う場合はどのようなことに注意しなければならないのか、私たちにはどのようなことができるのか、この活動の意義などについて十分理解してもらってから実施することが最も重要である。そうでなければただ楽しいだけで活動が終わってしまうだろう。

さらに活動後には、悪いのは外来生物のウチダザリガニではなく、持ち込んだ人間であることを強調し、子どもたちひとりひとりが外来生物をこれ以上広げないために何ができるのかということを意識付けする必要がある（写真12、写真13）。

③歩くスキーを使った湿原学習

雪で覆われた湿原とその周辺には、普段はなかなか姿を見ることができない動物たちの痕跡が残される。足跡や糞、食痕などである。それらを観察するため、深雪でも移動が可能な歩くスキーを使い、夏には行くことができない場所で湿原やその周辺に棲む生き物を観察するプログラムを実施している。

また、スキーで歩いていくと、マイナス20℃でも凍らない湧水が多数あり、すべてが凍りついた厳冬期でも湧水周辺は凍らずに水が流れている様子を観察することができる。湧水を観察することで、湿原環境にとっての湧水の重要性、湿原周辺の丘陵地との関係、丘陵地の森の重要性などを知ることができる。

さらに、湧水に集まるタンチョウなど、様々なきものの足跡から想像する湧水の大切さと、タンチョウ再発見の物語など、夏にはできないアプローチで釧路湿原を学び、楽しむことができる（写真14、写真15）。



写真12 事前レクチャーの写真



写真13 ザリガニ釣りの写真



写真14 生き物の痕跡を探すプログラム



写真15 歩くスキーと湧水での解説

4 課題

現在ビジターセンターに常駐する職員は2名しかいないため、野外に出てプログラムを実施できる職員は実質1名しかいない。より多くの学校の対応をしたいところだが勤怠等の問題で平日は2日間しか対応できないのが現状である。

また、幅180cmしかない温根内木道での解説や、他の一般利用者の事を考えると対象は15名程度が理想であるため、一人で20名を超える人数を案内する場合は列が長くなり、解説者の声が届かない。それよりも多人数になる際は安全管理も疎かになってしまう場合もある。

このほか、担当教諭側の活動のねらいとビジターセンターで提供できる内容の摺合せや、活動終了後子どもたちが学校へ帰ってからの振り返り（釧路湿原のことを大切に思う気持ちを育ててもらうような内容のまとめ）のフォローが十分とは言えない場合が多い。

5 今後の展望

今まで述べてきたように温根内ビジターセンターは環境教育を通して湿地資源の賢明な利用を促進するには非常に恵まれた活動拠点であり、既設の木道を利用する為、必要以上に環境に負荷を与えることなく多くの対象者にプログラムを実施することが可能であることを考えると、理想的な環境である。

また、子どもの頃から地元の国立公園で学び、自分たちの住んでいる場所の大切さについて考えさせられることは大変有意義であり重要なことである。

活動を続けていく上で様々な課題はあるが、幸いなことに、環境省釧路湿原自然保護官事務所職員やパークボランティアの協力により、今まで対応できなかった人数や曜日に対応できるようになってきたほか、熱意のある教員も多い。何よりも活動後の子どもたちの生き生きとした表情を見ているとプログラムを提供する我々のモチベーションも上がる

今後も引き続き温根内ビジターセンター・温根内木道を拠点とした環境教育プログラムをより多く実践し、釧路湿原国立公園の賢明な利用を促進していきたい。

6 謝辞

本活動を実施するにあたり、環境省釧路湿原自然保護官事務所、釧路湿原国立公園ボランティアレンジャーの会、各学校の担当教諭には多大なご協力をいただいた。この場を借りて御礼を申し上げる。

湿地資源の賢明な利用をテーマとした3年間の調査研究活動について

釧路国際ウェットランドセンター事務局

1. はじめに

技術委員会は3年ごとに委員構成を見直し、新たなテーマを設定した後、各技術委員が各自の分野で調査・研究を行う。年に一度、テーマに沿った事例を直接体験・視察し、調査研究活動に活かすため現地検討会を開催している。平成28年度から30年度は、調査研究テーマ「湿地資源の賢明な利用」について、下記のとおり2回の現地検討会を開催した。

2. 現地検討会について

(1) 平成28年度現地検討会（浜中町霧多布）



観察場所（嶮暮帰島）

OpenStreetMapを掲載

浜中町霧多布琵琶瀬の対岸約1キロメートルに位置する無人島、嶮暮帰島で現地検討会を開催した。まず、河内委員が所属するNPO法人霧多布湿原ナショナルトラストにおいて、副理事長の瓜田氏から、法人の活動、ならびに観光開発の影響を免れ保全されてきた嶮暮帰島の歴史と産業について説明を受けた。

霧多布湿原ナショナルトラストの活動は、①霧多布湿原を保全する活動、②地域の自然や壊れた湿原を再生するための業、③霧多布湿原のファンの増大、という三つの柱から成り立っている。民有地

を買い上げて保全するナショナルトラスト活動を行っており、トラスト活動という形で地域の環境保全から始まった取り組みが、エコツアーや地域貢献活動との連携などへと大きく展開している。また、地域住民が主体となって行う運動が支援者の増加と保全につながっている。

嶮暮帰島の利用記録は江戸時代まで遡ることができ、最盛期には7～8戸、20人程度が昆布漁を行なながら春から秋まで生活していたという記録がある。1971年から1年間、作家の畠正憲氏(ムツゴロウさん)が住み、そのときの生活や様子を「無人島記」として出版したことから観光客が多く訪れるようになった。その後、島の観光開発の話が持ち上がった際に、浜中町が島を買い上げて平成16年に利用要綱を定め、現在、コシジロウミツバメやトウキョウガリネズミといった貴重な野生生物の保全と利用を目指した無人島エコツアーを提供している。

瓜田氏の案内で、琵琶瀬漁港より漁船で嶮暮帰島へ上陸し、馬の放牧のための牧柵や廃屋、轍などの人間生活の痕跡が見られる島を視察した。視察終了後、霧多布湿原センターにおいて、法人理事長の三膳氏を交え当技術委員との意見交換を行った。各委員からは、「島と人の歴史や、団体が目指す保全活動の将来構想や理念を伝えることで、より魅力的なエコツアーになるのではないか」といった提言や、「子供や親子を対象とした次世代育成型のエコツアー」「地元の産業の紹介を盛り込んだツアー」の提案といった活発な意見交換がなされた。



嶮暮帰島



嶮暮帰島の台地



廃屋



嶮暮帰島から臨む琵琶瀬地区



討議・意見交換

(2) 平成29年度現地検討会（別海町野付）

野付半島における資源と利用の状況について検討するため、野付半島ネイチャーセンター、野付湾、トドワラを訪れた。野付半島は根室半島と知床半島の中間に位置する、全長26キロメートルの日本最大の砂嘴である。野付半島ネイチャーセンター専門員の石下氏に現地案内・解説をしていただいた。



視察場所（野付半島）

OpenStreetMapを掲載

まず、半島の内側に位置する、日本最大級の藻場である野付湾において、北海道遺産に指定されている打瀬舟による北海シマエビ漁を視察した。野付半島のルールとして、打瀬舟は漁師が基本的に一人で行っており、二人で乗っているのは後継者に指導中の舟であるということや、舟のスクリューでエビが生息するアマモを傷つけないために打瀬舟を用いた漁法が導入されていると解説を受けた。

次に、海水に浸食されて立ち枯れたドドマツがあるトドワラを視察し、自然の地盤沈下がもたらす環境や観光への影響や、近年の冬の観光客誘致活動における工夫について説明を受けた。

視察後、野付半島ネイチャーセンターにて、適切な資源管理による地元産業と伝統漁法を活用した観光振興の取り組みについて、センターの活動も踏まえて説明を受けた。北海シマエビの漁期は夏と秋となっているが、漁期は直前にならないと決まらず、資源調査の結果をもとに漁協で通称「エビ会議」と呼ばれる会議が開催され、その年の資源推定量をもとに漁獲量を決定していると説明が



打瀬舟漁

なされた。また、現在では珍しい伝統漁法である打瀬舟の風景は、資源管理上にも重要な役割を果たすとともに、多くの人々を魅了し観光資源にもなっている。行政や漁業者などが一体となった官民協働で、伝統漁法の打瀬舟と、景勝地トドワラやアザラシなど他の観光資源と組み合わせたクルーズを展開しており人気を集めているとのことであった。

石下氏と当技術委員との討議・意見交換において、各委員から半島がもたらす自然の豊かさとそれを地域産業と結びつける観光振興策について、季節ごとの魅力の打ち出し方や効果的な集客手段としてのSNSの活用、観光客の野生生物の餌付け問題、打ち上がった海草の有効活用などについて活発な意見交換が行われた。また、地元住民への環境教育プログラムを提供していくことが「湿地資源の賢明な利用」の継続につながるとの意見があり、新庄技術委員長からは、「生態系の移り変わりを観ることができる貴重な場所であり、地元住民への聞き取りなどを通じて変化の記録を残してもらいたい」とのまとめがあった。



打瀬舟



打瀬舟漁を観察



北海シマエビ



トドワラへの木道



トドワラ



討議・意見交換

3. 調査研究報告書について

平成28年度から30年度の3年間、年に2～3回の技術委員会に加え、2回の現地検討会を開催した。技術委員は、「湿地資源の賢明な利用」という調査研究テーマについて、精力的かつ貪欲に向かい、ここに報告書が完成した。多忙の中原稿を執筆いただいた技術委員、そして現地検討会等においてご指導・ご協力いただいた方々に心より感謝を申し上げる。

今後、技術委員が示したこの報告書に記載されている重要な知見・見解を活かし、当センターにおけるワイスユースの推進や湿地保全に関する普及啓発活動を展開していきたい。

4. むずびにかえて

この報告書を集大成として「湿地資源の賢明な利用」をテーマとした3年間の調査研究活動を終了し、平成31年度からはまた新しい3年間が始まる。湿地のワイスユースを推進する上で欠かすことのできない人間活動、産業などの幅広い分野から、その時の情勢やラムサール条約事務局の動向等を考慮し、新たな研究テーマを決めることになる。

なお、この調査研究報告書は釧路国際ウェットランドセンターのホームページからダウンロードすることが可能となっており、過去の調査研究書も一読していただければ幸いである。

釧路国際ウェットランドセンター
技術委員会調査研究報告書
「湿地資源の賢明な利用」

発 行 釧路国際ウェットランドセンター
085-8505 釧路市黒金町7-5
メールアドレス： kiwc@kiwc.net
ホームページ： <http://www.kiwc.net/>

発行日 平成31年3月
印 刷 藤田印刷株式会社

本紙は再生紙・植物油インキ等を使用しています。