

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

「湿地及びその環境の修復・再生の試み」

平成16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 調査研究事業

1. テーマ 「湿地及びその環境の修復・再生の試み」

2. 期 間 平成13年度～15年度

3. 委員会構成

総 論 湿地及びその環境の修復・再生の試み

辻 井 達 一 委員長（北海道環境財団理事長）

湿原植物群落を修復するということ

高 嶋 八千代 委 員（北海道教育大学釧路校非常勤講師）

ヨーロッパに導入された外来ザリガニ

蛭 田 眞 一 委 員（北海道教育大学釧路校教授）

タンチョウ営巣環境の復元

原 田 修 委 員（鶴居・伊藤タンチョウサンクチュアリ・チーフレンジャー）

渡り性水鳥の生息地保全と修復について

澁 谷 辰 生 委 員（厚岸水鳥観察館専門員）

国際的視野から見た湿地再生

小 林 聡 史 委 員（釧路公立大学教授）

希少種イトウの繁殖河川の修復に向けた保全研究のあり方

針 生 勤 委 員（釧路市立博物館館長補佐）

阿寒国際ツルセンターのビオトープ

古 賀 公 也 委 員（阿寒国際ツルセンター研究員）

霧多布湿原再生事業

長 岡 滋 雄 委 員（霧多布湿原センター友の会認定ガイド）

目 次

序	北海道環境財団理事長 辻 井 達 一	7
湿原植物群落を修復すること－その課題と試みていること－	北海道教育大学釧路校非常勤講師 高 嶋 八千代	9
ヨーロッパに導入された外来ザリガニ－その影響と対策－	北海道教育大学釧路校教授 蛭 田 眞 一	17
タンチョウ営巣環境の復元	鶴居・伊藤タンチョウサンクチュアリ・チーフレンジャー 原 田 修	25
渡り性水鳥の生息地保全と修復について	－餌付け・給餌活動から見てくる人間の野生生物に対する意識－	
	厚岸水鳥観察館専門員 澁 谷 辰 生	39
国際的視野から見た湿地再生		
－米国の湿地再生の歴史とラムサール条約の湿地再生原則－	釧路公立大学教授 小 林 聡 史	53
ラムサール条約 決議Ⅷ.16 「湿地再生の原則とガイドライン」		67
希少種イトウの繁殖河川の修復に向けた保全研究のあり方	釧路市立博物館館長補佐 針 生 勤	79
阿寒国際ツルセンターのビオトープ	阿寒国際ツルセンター研究員 古賀 公也・松本 文雄	87
霧多布湿原再生事業	霧多布湿原センター友の会認定ガイド 長 岡 滋 雄	91
まとめとして	北海道環境財団理事長 辻 井 達 一	95

序

釧路国際ウェットランドセンター技術委員長 辻 井 達 一

KIWC技術委員会は2001年度－2003年度の3ヵ年、研究テーマとして「湿原の再生回復」を取り上げた。ここにその結果を報告する。

自然の再生は今日、もっとも緊要であり、注目されている課題である。2003年初頭には自然再生推進法が施行され、この法律に基づいて各地で自然再生事業が行われつつある。釧路湿原もまたそのひとつの場となっている。

実は釧路湿原はこの法案が生まれる契機となったところでもある。2001年に釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会は釧路湿原の保全と活用に関して12の提言をまとめた。次いで環境省は2002年に新・生物多様性国家戦略を公表したが、ここにも重要な課題として自然再生をうたった。自然再生推進法はこれらの提言を足がかりとし、材料として成立したと言ってもよい。

KIWC技術委員会の2001－2003年度の研究テーマはまさにこの問題を先取りして扱った。湿原はそれ自体変化してやまぬ存在であるが、それだからこそ、さまざまな様相を見せる。われわれはそれらの様相を時にはその動きのままに、そして時にはたとえば生物の生息の場、あるいはまた優れた景観としてできるだけ緩やかな動きの中で捉えることを望もうとする。

先にも述べたように湿原はそれ自体、動いてやまぬ存在であるからわれわれは大きな遷移をとどめようとするものではない。けれども最近の釧路湿原ではその自然の遷移速度を超えての動きが大きい。しかもそれは人為的影響によるものが少なくない。少なくとも自然の速度を超えた部分についてはその影響を最小化することが必要ではないか。

この報告では湿原における自然再生・回復を、さまざまな分野で考察した結果をまとめた。それらがこの重要な課題を解く上で、そして議論する上で役立つことを期待する。

湿原植物群落を修復すること

－その課題と試みていること－

北海道教育大学釧路校非常勤講師 高 嶋 八千代

要 約

近年釧路湿原周辺部の土地利用の拡大にともない、湿原が急速に変容しているとの指摘がある。しかし、植物について見た場合、その影響についての評価は必ずしも一定ではない。そこで修復の試みを含めた流域保全のためには、広域を見通す視点とともに個々の支川とその周辺の現状把握は必要である。ここでは修復をする場合の課題と、調査継続中のチルワツナイ川の名称、同河畔で確認したタニガワスゲ群落、カブスゲ群落、ハルニレ大径木、バイカモ群落などについて報告した。

1. はじめに

釧路湿原は、国立公園、ラムサール条約登録湿地、鳥獣保護区、国の天然記念物として指定されている。「役に立たない」場所と見られていた湿原は、湿地植生による水質浄化機能、野生生物にとって安全な生息場所としての機能、洪水調節機能などが期待される存在となった。

しかし、かつては約3万haあったといわれる、釧路湿原は、周辺の埋め立て、開発などにより環境省第2回自然環境基礎調査（昭和55年）では21,440ha、第3回自然環境基礎調査（昭和60年）では18,290haに減少していると報告されている。人間による土地利用の拡大にともない湿原面積が狭まるのみではなく、低地であることから、周辺部から流入する水とともに湿原域へ汚濁物質や土砂の流入・堆積が生じる。したがって湿原域のみに目を向けるだけでは湿地の人為による変容は免れることはできず、集水域（流域）にも目を向ける必要性が多く指摘されるようになった。釧路湿原を自然の流れのままに湿地として保全し機能させるには、湿原への人為による負荷を、農業など地域産業との共存を図りつつもゼロに近づけるための方策を検討し実行すること、それとともに過去にいったん開発整地された場所をまた湿地植生に可能な限り戻すことも湿地の機能を高めるのに寄与することである。

湿原は流入する水によってうるおされ成り立つ。水は湧水、降水、川などによって湿原内部にもたらされる。釧路湿原は「手を広げたような形をしている」とは釧路湿原の形を説明するときによく使われるが、「指」にあたる川の周辺は湿地が細長く周辺丘陵地に入り込んでいる。湿原流入河川は釧路川水系としてまとめられ、その一つ、釧路湿原の核心部分に流入するチルワツナイ川は、周辺部の改変や河道変更などが比較的少ない川とみられている。しかし、その上流部は国立公園域外となっていて、その河畔について公開されている情報は少ない。そこでチルワツナイ川の河畔の現状を知るために、源流部から下流にかけて踏査をおこなった。蛇行が強いため、まだ支川の河畔をすべて歩きつくせていないが、源流から下流の釧路川と合流する地点まで調査を行った。また河川周辺の利用の歴史についても調査途中であるがここに記し、今後のケーススタディあるいはモニタリングのための資料とした。

2. 植生修復について

筆者は現時点で湿原植生修復に直接かわる事例を持ち合わせていないため、具体性に欠けるが、植生（植物群落）に意識的に変更を加える場合の留意すべき事柄について検討してみた。

一般論では、修復・再生するには対象となる事象がもとの姿から変化したり壊れたりしていることが前提となる。しかし所有者がさまざまな理由により修復する必要がないと判断することもある。また修復するには、元の様子がわかることが望ましい。つまり、修復するには誰が、いつ、どこで、何を、どのように、何のために、費用は、その結果の評価はどうするのかという課題が生じる。

①価値感と判断の課題

できるだけ自然植生に戻すという前提がある場合は、ある場所が何らかの人為的影響で裸地になったことが明らかであるとか、外来植物が繁茂してしまったなど変化がはっきりしている事例では、費用に対しての効果の検討や元の姿とはいつの時点での元の姿に戻すのかという検討はあるにせよ修復するための方向への賛同は得やすいのではないだろうか。

しかし、じわじわと変化がおきて、湿地の経年による自然な変化なのかあるいは別に要因のある変化なのか判断が難しく評価が異なる場合、あるいは所有者が複数いて意見がまとまりにくい場合、費用負担はどこがするかなど合意のために協議すべき課題が多岐にわたってくる場合がある。早急に修復を実行する必要がある場合は、実施主体（所有者、問題意識を持った人たち）がその意味、必要性を伝える努力をすることは大切となる。また予測に反して効果が思わしくない場合は計画変更もありうるとする柔軟さを否定してはいけないと思う。評価は誰が行うかという検討もしなくてはならないが、短期目標と長期目標を設定してチェックしながら作業をすすめるのが有効であろう。

②優先順位

集水域（流域）を見渡し、植生修復を試行する場合の優先順位を考えると、保護、緊急、効率、可能、保留という順位が考えられる。まず、優良な場所の十分な保護、次に人為的に改変されたことがあきらかで早急に対策をとる必要があるなど局所的な部分で緊急を要する場合、手法が明確で作業を行うのに障害が少なく効率的に進められる事例、努力を要するが可能性がある場合、また異論がある場合については保留としながら、ある程度時間をかけて現況調査を試みる慎重さが求められる。

③移植、移動

移植などが必要な場合、最近話題になる遺伝子汚染あるいは生物の種多様性の維持のためには移植はどの程度の距離のものまで許されるかということがある。種子の散布様式、花粉の飛散距離等の違いで植物種により異なるという植物側での課題に、苗を得るための手間ひまという効率・経済的な課題も加わる。地元産が望ましいといえどどこで線を引くかとなると単純ではない。そこで少なくともこういう課題があることを意識することと、移植する苗や種子がどこ由来ものかという履歴をきちんと残しておくことがまず大切ではないかと考える。

3. チルワツナイ川（ツルハシナイ川）について

釧路湿原に流れ込む釧路川水系の一支川である。流域面積51.9km²、流路延長25.8kmである。（北海道：北海道河川一覧平成7年引用）この川は鶴居村茂雪裡南東の丘陵地に源を発し、釧路湿原国立公園のキラコタン岬と宮島岬の間を流れ、国の天然記念物指定地域、ラムサール条約登録湿地、鳥

獣保護区、国立公園特別保護地区などいわば釧路湿原国立公園の核心部分とも言うべき地域に流れ込み久著呂川（河道変更以前の）、雪裡川と合流しその後新釧路川に合流している。集水域（流域）には牧草地、植林地などはあるが、河川改修の少ない川である。中村（1997：「流域の土地利用と河川環境のつながり」中村太士著）は1992年5月11日の衛星画像で、湿原内の久著呂川明渠水路末端部で黒い区域が広範囲に広がっていること、また同様に明渠排水路が造成されている雪裡川でもこの黒い区域が認められ、それは融雪期の濁水氾濫と思われるとし、一方流域開発のすすんでいないチルワツナイ川ではその黒い区域はほとんど認められないとしている。

しかし、チルワツナイ川の上流部は国立公園域外であり、注意が向きにくいいためか、この川周辺植生の情報はほとんど得ることはできなかった。そこで、源流部から河畔の現地踏査を行った。あわせて利用の歴史について文献等で調査した。

（1）チルワツナイ川の名義について

①地形図から見る

閲覧あるいは入手した地形図（旧版含む）からチルワツナイ川がどのように表記されているか調べた。チルワツナイ川の流路は国土地理院発行、五万分の一地形図では、図名『鶴居』、『大楽毛』の範囲内である。調査したのは以下に示すとおりである。

5 万分の 1 図名：大楽毛

リスト番号	発行年月日	発行所	川名	メモ
32-10-01	大12・06・30	大日本帝国陸地測量部	チルワツナイ川	蛇行
32-10-02				欠
32-10-03	昭21・11・30	内務省地理調査所	チルワツナイ川	蛇行
32-10-04	昭21・11・30	地理調査所	チルワツナイ川	蛇行
32-10-05	昭26・05・30	地理調査所	チルワツナイ川	蛇行
32-10-06	昭32・09・30	地理調査所	ツルハシナイ川	直線
32-10-07	昭43・03・30	国土地理院	チルハシナイ川	直線
32-10-08	昭46・02・28	国土地理院	チルワツナイ川	直線
32-10-09	昭49・10・30	国土地理院	チルワツナイ川	直線
32-10-10	明治30年製版	陸地測量部	チルワツナイ	蛇行・図名鳥取
32-10-11	昭60・11・30	国土地理院	チルワツナイ川	直線
32-10-12	昭05・04・30	大日本帝国陸地測量部	チルワツナイ川	直線
32-10-13	平04・02・01	国土地理院	チルワツナイ川	直線
32-10-14	平07・11・01	国土地理院	ツルワシナイ川	直線
32-10-15	平15・05・01	国土地理院	ツルワシナイ川	直線

5 万分の 1 図名：鶴居

リスト番号	発行年月日	発行所	川名	メモ
32-9-1	大12・07・30	大日本帝国陸地測量部	チルワツナイ川	蛇行・図名中雪裡
32-9-2	昭05・06・30	大日本帝国陸地測量部	チルワツナイ川	蛇行・図名中雪裡
32-9-3	昭21・11・30	内務省地理調査所	チルワツナイ川	蛇行・図名中雪裡
32-9-4	昭32・10・30	地理調査所	チルワツナイ川	蛇行・図名中雪裡
32-9-5	昭46・04・30	国土地理院	チルワツナイ川	一部直線
32-9-6	明治30年製版	陸地測量部	なし	蛇行
32-9-7	昭60・11・30	国土地理院	チルワツナイ川	直線
32-9-8	平06・07・01	国土地理院	ツルワシナイ川	直線

国土地理院北海道地方測量部にて一部閲覧

上記のように、明治時代は川ではなく、地名としてチルワツナイが地図上にある。大正時代に入

り、チルワツナイ川と表記される。昭和30年代にツルハシナイ川となり、その後チルワツナイ川に戻り、その後平成6年から現在までツルワシナイ川となっている。

②書物から見る

『北海道の地名』（山田修三著）北海道新聞社。1984年発行

ツルハシナイ川、チルハシナイ川、チルワツナイ川

語義は不明であるが、一説によると、「チンル（かんじき）をはいて歩いていた人がこの沢で紐（アッ）が切れて困ったところなのでかんじきの・紐の・沢となったとある。

『鶴居村史』昭和41年発行：鶴居村

チルワツナイ川、チュワツナイ川、

『鶴居村史』昭和62年発行：鶴居村

『北海道の川の名』（山田修三著）よりの転写として・・・ツルハシナイ川、チルワツナイ川、チンルアツナイ川、チリハシナイ川、チリアシナイ川、語義不明。

農林省告示第九〇号（大正14年9月11日）禁猟区の指定文書中

チルウワナイ川・・・鶴居村史からの引用

鶴居村史の中でも、筆者は明確ではないが、項目によって異なった名称が使用されている。語義についても決定的なものはないようである。通称を文字として記録するとき、かつて微妙に異なって発音されていた、あるいは記録、記憶されていたもののいくつかが残ったか、あるいはそれらが転化した可能性も考えられる。

この川は一級河川釧路川水系の一支川であり、河川管理者の国（釧路開発建設部）では、ツルハシナイ川を正式名称として登録しているとのことであるが、いくつかの異なった名称があり、筆者はチルワツナイ川の名称を使い慣れているため、これを使用している。

（2）チルワツナイ川の流域踏査

①踏査の記録（図－1、位置図）

源頭部から農道緑橋（仮称）までのおもな地点の記録である。（2003年10月26日）

入 溪：三角点（標高181.3m）付近の林道から源流方向（標高165m）。付近は植林年代が異なるカラマツ植林地。

源 頭：斜面から水がしみでるタイプの湧水。（標高155m）

源流部は胸高直径15cm前後のミズナラ、シラカンバ、ハルニレ、ヤチダモなどからなる落葉広葉樹林である。（写真－1）

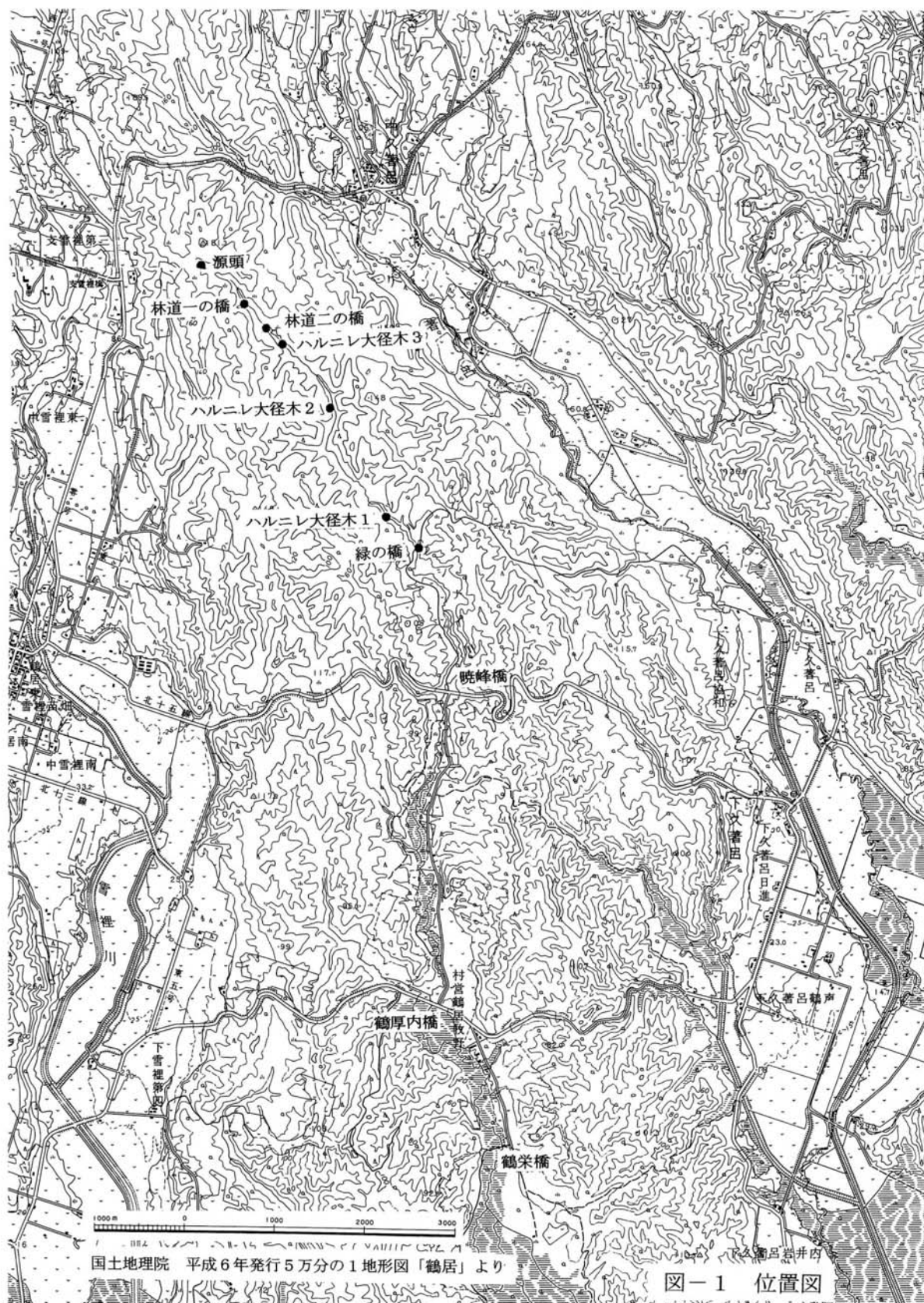
作業場跡：左岸斜面後方はカラマツ植林地となっている。流路に加工した痕跡あり。

タニガワスゲ群落：釧路湿原周辺のスゲ類が形作るいわゆるヤチボウズはタニガワスゲ、オオアゼスゲ、ヒラギシスゲ、カブスゲからなる。源流部の細い流路にはヒラギシスゲかタニガワスゲが生育することが多いが、流路が明らかなこの河畔ではタニガワスゲのヤチボウズ群が見られる。

林道一の橋：仮の名称。最初の林道橋。（標高115m）

カブスゲ群落：丘陵際や流路が不鮮明な滞水地にはカブスゲヤチボウズ群が生じることが多い。写真では丘陵際にカブスゲがあり流路沿いにタニガワスゲからなるヤチボウズがある（写真－2）

林道二の橋：仮の名称。上流から二番目の林道橋。川床は河岸の堆積層由来と見られる小石と礫、砂泥からなる場合がある。流路は明らかで川幅80cm程度、川床までの段差は約1m。



魚影あり。(標高100m)

ヤチダモ落枝跡：ヤチダモの落枝痕が約20cmの同心円状。(写真－3)

ハルニレ大径木3：胸高直径80cm、樹高約6m

左右丘陵上落葉広葉樹林、旧流路に砂質土堆積

ハルニレ大径木2：胸高直径97cm、樹高約12m

川筋直角曲がり、シカのヌタ場、炭焼き窯跡

ハルニレ大径木1：胸高直径115cm、樹高約12m。(写真－4、若山公一氏撮影) 有刺鉄線

緑の橋：仮の名称(暁峰－下久著呂間農道)(標高50m)

②流域の利用の歴史

チルワツナイ川流域の人の足跡は、縄文時代にさかのぼる。暁峰地区には大正末期に5戸が、また戦後12戸が入植し炭焼き、小規模な酪農、農業などをおこなっていたが昭和48年11月、すべての住民が転居して無住地帯となった。(鶴居村史より) また、現在の林道宮島線がチルワツナイ川と交わる鶴栄橋より約1キロ下流に昭和初期(昭和3年)から昭和50年まで入植者(長谷川光二氏一家)が居住していた。(釧路春秋29号、1992、30号、1993、盛厚三著)

また河畔には太い幹折れのハルニレが散見されるが丘陵上の木は多くは直径20cm未満と貧弱で、近年まで樹木の利用がなされていたとみられる。

人の関与の痕跡として数箇所の炭焼き釜跡、さびた有刺鉄線、土場跡、植林地、牧草地、流路の外來種クレソン(写真－5)、移入種ワサビ、直線化水路があげられる。

チルワツナイ川は河道変更の少ない川である。しかし鶴居育成牧場から南へ約1.5kmの鶴栄橋よりさらに1km下流の長谷川光二氏旧宅付近からキラコタン岬付近まで、地図上ではキラコタン岬寄りに直線化水路が見える。この掘削年代を地形図から推察する。国土地理院発行5万分の1地形図「大楽毛(鳥取)」、昭和26年5月発行(昭和19年部分修正・空中写真測図による)では蛇行のまま、昭和32年9月発行(昭和27年5月撮影空中写真)図では直線となっていることから、地形図「大楽毛」の範囲での直線化作業は昭和19年から昭和27年5月までの間におこなわれたことになる。また5万分の1地形図「鶴居(中雪裡)」では昭和32年10月発行(昭和22年10月撮影空中写真使用)のものでは蛇行しており、昭和46年4月発行(昭和43年修正測量)のものでは下流から長谷川氏旧宅付近まで一部直線化、また昭和60年11月発行図(昭和56年測量資料利用)では、現在の河道になっていることから昭和22年10月以降昭和56年までの間に作業が行われたものであろう。

③チルワツナイ川のバイカモ記録(図－1、写真－6 バイカモ生育地)

釧路湿原周辺にはバイカモの分布する河川がある。チルワツナイ川はバイカモの分布する河川の一つである。水中に生育するバイカモがどのように分布を広げるかを知るための基礎調査として、まずこの河川でのバイカモの位置を記録するために河畔沿いに踏査をおこなった。

バイカモは日本特産で、北海道から本州にかけて分布する、花卉は白色5枚で、梅花藻とはその花の形状によりつけられた。(平凡社『日本の野生植物Ⅱ』)

花の多くは水中から茎を伸ばして空中で咲く。花が終わると果実は水中で熟す。種子散布(分布拡大)はどのように行われるか、筆者は関心を持っているところであり、この川の中流域(道々阿寒標茶線の鶴厚内橋付近)でバイカモが生育することから、その生育地の最上流部(現在調査継続中)を記録しておくこととした。バイカモは種子による分布の拡大とともに、茎の一部がちぎれて流れくんだり、それがとどまったところに新たに根を下ろす。上流部に分布地があれば、下流ではその一部が見られる。調査位置は源頭から林道一の橋(仮称)まで、林道二の橋(仮称)上下流20m、緑の橋(仮称)付近上下流20m、暁峰橋上流部より鶴厚内橋河畔を調査位置として踏査し、現時点(2003年10月31日)でのバイカモ最上流分布地点を把握している。今後上流に分布地が拡大するか

どうか継続調査をする意向である。

④チルワツナイ川河畔踏査で感じたこと

チルワツナイ川の上流部は釧路湿原国立公園域外である。また釧路湿原国立公園の周辺部の多くがそうであるように、この河川周辺部も古くから利用されている歴史的経緯があるが、比較的よい状態を保っていると見られている川である。河畔を歩くと急カーブの蛇行、自然の河道変更を予測させる流路から切り離された旧河道がある。幹が途中から折れた太いハルニレや空洞のヤチダモなども散在し、かつてのうっそうとした森林を連想させる。また川岸は湧水のある場所を中心にして、無植被の露頭があり、その崖斜面からは土壌等の下流部への供給があると見られる。この川の流域は広い釧路湿原の流域のなかで早急に保全対策をたてるべき場所としての優先順位からみれば低い位置にあるかもしれない。しかし湿原流入河川の一つの基準地としてこれからも注目していきたい川である。

4. まとめにかえて

釧路湿原が国立公園に指定される以前、注目を浴びだした湿原に観察会などで入る機会があった。数人が歩いただけではそれほどはっきりした踏み跡はできない。しかし、度重なると人道ができる。えぐれた道は歩きにくいので、その周辺の植物を踏んで歩き人道の幅は広がった。国立公園指定が決まり、湿原内に直接足を踏み入れる観察会などは行われなくなった。許可を得て10年ぶりくらいにその場所を訪れる機会があった。その場所にはミズゴケ類が繁茂していた。小規模な湿原植生の傷－裸地はある程度の年月がたつと、回復することがあると知った。踏みつけというストレスを除去することが有効であった例である。

ところで、釧路湿原国立公園という湿地をよい状態に保ち、時に修復し再生する場合には、流域全体を見渡して検討することが重要だということは、最近合意を得られつつあると思う。また、湿原を形作るには流入する水が重要な役割をになうことから、湿原の保全のためには水を適度に供給する森林が必要であり、つまり湿原保全は周辺部の森林への配慮ぬきにはできないと考えられるようになってきた。

湿地に流れ込む水はおもに釧路川水系と周辺湧水地、降水によって供給される。湿原に流れ込む水の供給源－集水域からみると国立公園域はその一部でしかない。湿原を保全するには、その集水域全体に目配りする必要がある、国立公園を保全するには、集水域全体を公園区域にするのが望ましいが、現状はそうっていないし、さまざまに利用されている民有地が多い日本では、なかなか難しい現状だ。しかし湿原があることによって国立公園となっている釧路湿原国立公園の保全を語るにはやはり、周辺部を強く意識しないとできないと考えられる。

修復するとは、その前提条件として対象がどのように傷ついているか把握し、どのような対処方法があるか検討し、その方法が技術的に実現可能で、多額の費用がかかることが想定されたとしたらそれでも修復すべきか否かの判断と決定、そして修復作業を行ったとしたらその結果が予測通りうまくいったかどうかについての追跡調査、うまく行かなかった場合その原因の追究とさらに継続するかどうか、そしてそれぞれの項目は誰が判断・実施するのか、検討すべき課題である。

湿原を保全するには、参考にすべき姿や現状把握は大切である。今は細い木々だけのチルワツナイ川流域に、いつの日かうっそうとした森や豊かな生態系がよみがえり、湿地は湿地として遷移を続けていることを期待しつつまとめにかえてとする。

平成15年8月24日、10月26日についての源流部踏査は釧路湿原国立公園ボランティアレンジャーの会および熊代哲氏の協力を得ておこなった。流域の空中写真入手には、鶴居村振興観光課長補佐土居孝之氏のお世話になった。ここに記して謝意を表したい。



写真-1



写真-4



写真-2



写真-5



写真-3



写真-6

ヨーロッパに導入された外来ザリガニ －その影響と対策－

北海道教育大学釧路校教授 蛭田 眞 一

1. はじめに

1994年頃から集中して在来のニホンザリガニ *Cambaroides japonicus* と外来のウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus* について釧路湿原とその周辺域において分布、生態など調べてきた（蛭田、1996, 1998a,b）。この間、後述するヨーロッパにおける外来ザリガニ問題について現地英国で触れる機会があり、また環境省委託業務『希少野生生物種とその生息地としての湿地生態系の保全に関する研究』（【財】日本鳥類保護連盟）に参加しザリガニについて情報収集に努め、いくつかの提言をしてきた（蛭田・齋藤、1998）。

ザリガニは一般には、淡水生態系では二枚貝を除けば、移動力のある最大の無脊椎動物で、その環境のキーストン種 [keystone species] であると理解されている。つまり、生態系の種多様性に大きな影響力を持つ種のことで、それがいるかないかで、その環境の種の構成が変わってしまう。しかしながら、我が国では、特に北海道に限ればウチダザリガニの分布拡大の持つ重大性に対する社会一般の認識が非常に欠如している。このことは今後、ザリガニを含む外来生物導入に関わる問題解決には大きな障害となると考える。

ところで、阿寒マリモ自然誌研究会によるマリモおよびその生活場所である湖沼の調査から、ウチダザリガニが侵入を果たした阿寒湖や釧路湿原湖沼群では、近年になって水生生物相が大きく変化しつつあることを示す結果が得られ（若菜、他 2002）、2003年度から達古武沼周辺の自然再生を目指した『達古武沼の現状診断と保全対策のための基礎調査』（環境省委託）が開始されている。ウチダザリガニ対策は正に『湿地及びその環境の修復・再生の試み』で不可欠の課題となると考える。

本報告では、1999年に出版された『ヨーロッパにおける外来種ザリガニ Crayfish in Europe as alien species』と題する論文集のいくつかの論文に基づいて、ヨーロッパのザリガニ事情を紹介することで、外来ザリガニ（北海道ではウチダザリガニ）と環境に関わる問題の重大性の理解を深めたいと考える。

2. ヨーロッパへの外来ザリガニ導入の経緯と現状

ヨーロッパには在来ザリガニ 5 種に加えて、以下に述べる外来種が数種生息している。そして現在、ヨーロッパの在来ザリガニは、汚染、生息地改変、病気および外来ザリガニなどによって多くの局面で脅威にさらされている。歴史的には以下に挙げる 5 つの「ザリガニ」事件が 1800 年代半ば以来あり、現在の諸問題へと導いている（Holdich, 1999）。

(1) 1800 年代半ばにおける北米からイタリアへのザリガニペスト（菌類 *Aphanomyces astaci*）の導入と、その後のヨーロッパ中への拡散で、これが最も重要な出来事である。ザリガニペストはヨーロッパのザリガニに壊滅的な影響を持っていて、その大発生は 1990 年代にも起こっている。北米産ザリガニはこの病気の運び屋であることから、減ってしまったヨーロッパのザリガニの量を増や

すために導入された北米産ザリガニが、その状況をいっそう悪化させることになった。

(2) 1890年代の北米からドイツへの *O. limosus* の導入・定着で、これはその後のヨーロッパ東・中央・西部へ分布拡大という重大な結果をもたらした。この種はヨーロッパ在来のザリガニに取って代わり、またザリガニペストの運び屋として働いた。

(3) 1960年代における北米からスウェーデンへのウチダザリガニ *P. leniusculus* の導入と定着、および1980年代のスウェーデンと北米から他のヨーロッパ諸国への導入で、在来種と淡水生態系への負の影響をもたらすことになった。ザリガニペストの運び屋であり、最近の大発生に関わっている。80年代はじめに定着した英国では、この種を撲滅する方策の検討がなされている。

ちなみに、北海道で問題となっているウチダザリガニの導入は1930年で、摩周湖に放流された476匹がもとになっている。

(4) 1970年代における北米からスペインへのアメリカザリガニ *P. clarkii* の導入と定着、その後のスペイン全土とポルトガルへの定着、さらにキプロス、イングランド、フランス、ドイツ、イタリア、マジョルカ、オランダへ、そして最も新しくはスイスでの定着と続いた。ザリガニペストの運び屋、穴掘り屋で、さまざまな環境問題を起こしている。日本のアメリカザリガニは食用カエルの餌として持ち込まれたが、1930年（神奈川県）のことである。

(5) トルコと近東の在来種 *A. leptodactylus* の西方への拡大で、ヨーロッパに広く定着している。ザリガニペストで排除されたヨーロッパザリガニを補うために大量にヨーロッパへ輸出された。イングランドでは野生個体群が高密度になり釣り人にとって重大な問題となっているが、今のところヨーロッパ本土では環境悪化の原因であるという報告は非常に少ない。

以上のように、ザリガニは、元の生息地域の外に移動させられ定着すると、ほとんどの場合厄介者になり、淡水環境に対して悪い影響を持つようになるということである。

3. 外来ザリガニの環境に対する影響

図1は、在来ザリガニが生息している生態系と、していない生態系に対する導入外来ザリガニ定着の正と負の影響を示した要約図である（Holdich 1999 より）。加えて、負の影響に対する解決法が挙げられている。解決法については次節で解説し、ここでは負の影響について取り上げる。

(1) 外来ザリガニの生理的特徴

ヨーロッパに定着できた外来ザリガニはr-戦略者と見なされ、養殖や植民が成功する種の持つ以下に挙げる特徴のいくつかを持っている（Holdich, 1999）。

- ・ 短い生活環（ウチダザリガニは例外的で10年を超える個体が記録されている）
- ・ 高い多産性
- ・ 変化する環境への高い適応力
- ・ 穴掘り屋
- ・ ザリガニペストに対する抵抗性

外来ザリガニと対照的に、ヨーロッパ在来ザリガニはK-戦略者と見なされ、寿命が長く、低い多産性で、ザリガニペストに感染しやすい。

r-戦略ザリガニ種の侵略能力は物理的及び生物学的の両方の環境悪化をもたらす。物理的な面については、アメリカザリガニ *P. clarkii*、ウチダザリガニ *P. leniusculus*、そして *Cherax destructor*（オーストラリア産）のような穴を掘る種の活動が、農業地域やレクリエーション地域において問題となりうる。例えば、水田、ゴルフコース、堤防、ダム、堀、そしてザリガニが岸を不安定にしてし

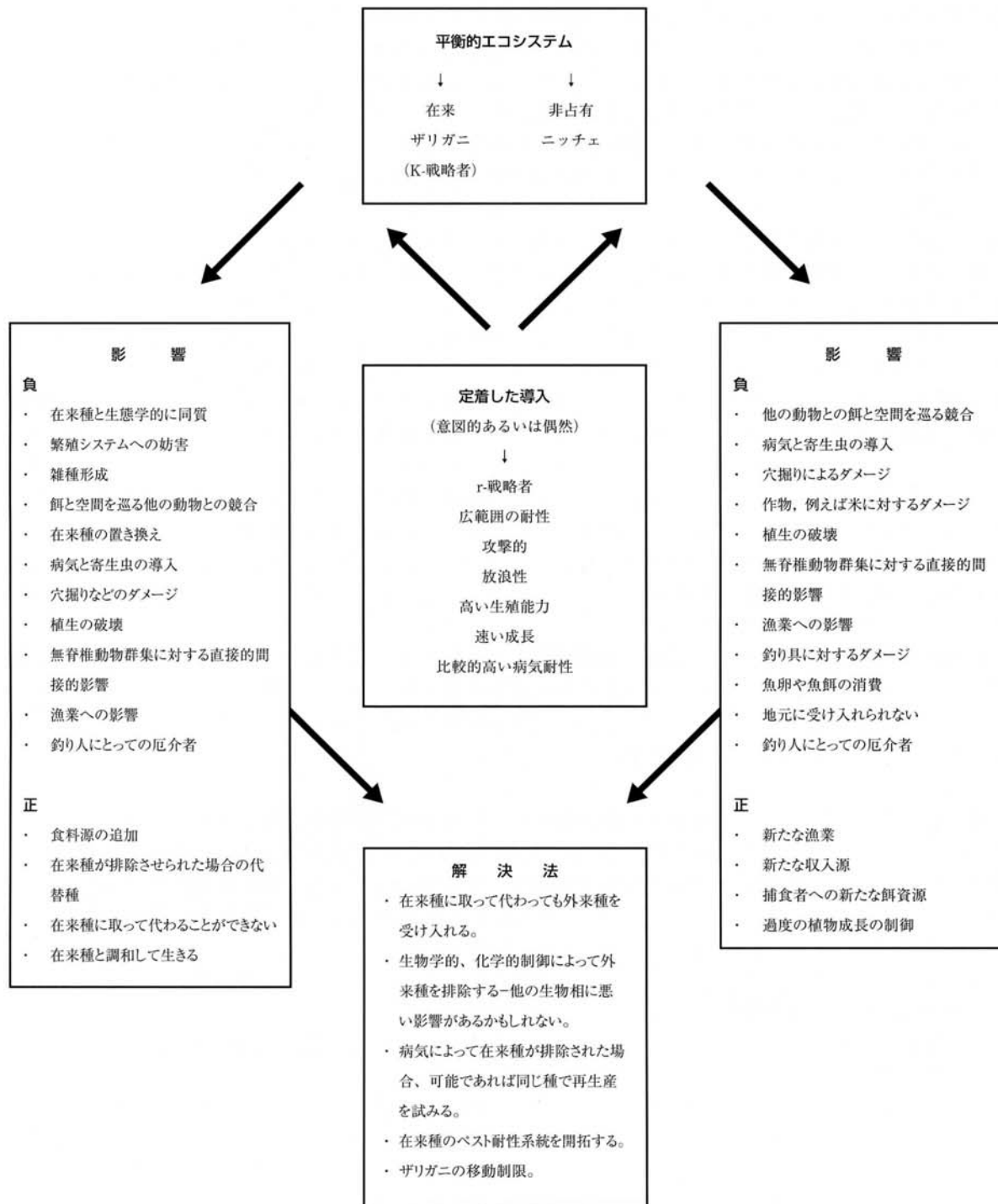


図1. 在来ザリガニが生息している生態系としていない生態系に対する導入外来ザリガニ定着の正と負の影響を示した要約図 (Holdich 1999 より)

まう河川や湖沼においてである。ザリガニ活動の間接的な影響は濁度の増加が考えられる。それによって植物生産が減少する。生物学的な面については、外来ザリガニはしばしば在来ザリガニよりもはるかに高い個体群密度に達する。それらによる、特に軟体動物、昆虫、両生類、魚類、そして大型植物に対する摂食習性は食物網を変化させ、いくらかの種を排除してしまうことすらある。定着した外来ザリガニは競争的排除や捕食によって在来ザリガニに取って代わることもできる。以下の節では、Nyström (1999) に基づいて、他の生物に与える影響について概説する。

(2) 大型植物に対する影響

外来ザリガニは水生大型植物を食べ、その量を著しく減少させることができる。直接消費だけでなく、茎の切断によって植物を破壊することもできる。ザリガニが大型植物を消費することによって水の透明度にも影響を与え、大型植物を減少させたところではプランクトンの大量発生や懸濁物のために濁度が増加したという例もある。ザリガニが好んで食べる植物は、1) 食べやすい構造、2) 化学的妨害物質を持っていない、3) 栄養があるものと考えられる。ザリガニは通常沈水性植物に影響を与える（食べやすい）が、がっしりとした抽水植物はあまり好まない。しかし、種や実生は消費できるので影響を与えることになる。ザリガニはシャジクモ *Chara* を特に好むという。*Chara* 種は繊維質とタンパク質が少なく、カルシウムで覆われている。カルシウム要求の低い植物食者には消化しにくい、ザリガニは脱皮の際にカルシウムが必要で、消化管から直接カルシウムを吸収することができるので、好んで消費されると考えられている。また、ヨーロッパ在来の *A. astacus* がある池の高密度の沈水植物を一掃したこと、そして後にザリガニベストにより全滅した後、その池の底が急速に *Chara* によって覆われたという観察がある。

結論は、ほとんどのザリガニは水生大型植物の生物量や種の豊富さに対して強い負の影響を持っているということである。ザリガニは選択的に沈水性種、特にシャジクモ類 Charophyta を食べる。また、種や実生を食べることで、がっしりした抽水植物も減少させる。

(3) 藻類に対する影響

藻類に対するザリガニの影響は比較的複雑で、多くの様式で藻類に影響を与えていると考えられる。1) ザリガニによる大型藻類の摂食 (-) は微小藻類の生長を助長する (+)。2) ザリガニの穴掘りと機械的かく乱による堆積物表面の藻類への影響 (-)。3) 大型藻類消費による葉上生藻類のための植民域の減少 (-)。4) ザリガニによる消費で巻貝や他の草食者による藻類摂食の減少 (+)。5) ザリガニの排出物による栄養レベルの増加 (+)。

(4) 無脊椎動物に対する影響

大型無脊椎動物はザリガニにとって重要な食物源である。動物性食物を食べるザリガニはデトリタスや生の植物を食べるものよりも高い成長速度を有している。共食いをするので、他のザリガニ種を捕食し、導入ザリガニは在来ザリガニに対して劇的な影響を与えることができる。また、ザリガニが巻貝に対して強い影響を示していることが多くの研究で明らかになっている。ほとんどのザリガニは特に貝殻の薄い巻貝種を選択捕食し、数を減らす。ヨーロッパでは在来ザリガニよりも導入されたザリガニの方が巻貝に対して強い影響を持っている。

(5) 脊椎動物に対する影響

ザリガニは両生類の卵、幼生、それに子ガエルを食べるが、水温の低い時期に産み出される卵に対しては無視する。しかし、子ガエルのような動きのにぶい発生段階にあるものが捕食されている。魚による捕食でザリガニの数を減らすことはできるが、逆に魚に対して負の影響を持つという事例もある。つまり魚を捕獲して食べたり、卵を食べるのである。またザリガニが大型植物を減少させ

ることで魚に使用されている生息地を改変してしまうこともあると考えられる。

4. 外来ザリガニをコントロールする方策

Holdich et al. (1999) は、撲滅プログラムを考える際に考慮すべき原則を挙げている：

- － その方策は環境にとって安全なものであり、他の生物相に対してできるだけ少ないダメージをもたらすものでなければならない。
- － その方策はその目標を達成する適切な機会を持つものでなければならない。
- － その方策は費用のかからないものでなければならない。
- － その方策は労力をあまり必要としないものでなければならない。
- － その方策はヒトに対して危険をもたらすものであってはならない。例えば地下水を汚染すること。
- － その方策は一般民衆にとって正当なものでなければならない。

そして、昆虫に対して使用されている一般的制御方策に基づいて次の5つのカテゴリーを示し、ザリガニに関してそれぞれを検討している。

- (1) 法的－地域的および国家的規制
- (2) 機械的－人手やトラップによる制御
- (3) 生物的－寄生者、病気および捕食者
- (4) 物理的－温度、環境操作
- (5) 化学的－殺生物剤、誘因剤、撃退要因

(1) 法的

ヨーロッパでは、生きた外来ザリガニの輸入を禁止している国はいくつかあるが、不法導入を取り締まるのは困難な状況である。英国は、いったん輸入されると外来ザリガニに何が起こるかに関するおそらく最も厳格な法律を持っている。例えば、最もよく見られる外来の3種（ウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus*, *Astacus leptodactylus*, *Astacus astacus*）は害虫であると公式に明言されていて、英国の多くは *P. leniusculus* を飼うことに関して持ち込み禁止地域no-goareaを宣言し、そして他の全ての外来ザリガニを飼うことは英国全域で禁止されている（熱帯の種 *Cherax quadricarinatus* を除く）。法的管理は多くの国で実施されているが、ほとんど効果的でない。

(2) 機械的

トラップ、引き網（fyke and seine nets）の利用、それに電気ショック漁を含む。定期的・徹底的な捕獲は、短期的にはザリガニ個体群を減少することに効果的であるが、根絶の見込みはない。小型個体の捕獲の困難さがあるからである。トラップあるいは餌の改良がなされている。また多くの費用と人手が必要である。

(3) 生物的

生物学的管理は捕食者魚類、病気そして微生物殺虫剤が含まれる。これらの中で、捕食者魚類だけがこれまで用いられてきた。捕食者魚類とザリガニの存在の間に明瞭な逆の関係がある場合があり、そのような魚の導入はザリガニ数の減少を導く可能性があるが、他の場合ではその状況はそんなに明瞭なものではない。ザリガニベストは非北米産ザリガニやストレス下に置かれると北米産ザリガニでも致死性的である。この病気のより特異的な系統が開拓されれば、これは非常に効果的な管理行為になりうるだろう。

(4) 物理的

物理的方法は、池や湖沼を排水すること、河川の進路変更、堰や電氣的防壁のような障害物を造ることが含まれる。干ばつのような自然現象が起これば、このことがザリガニ個体群を排除するのに効果的であるだろう。ひとつの問題は排水している間の穴掘りザリガニを管理する際に起こる。というのは、ザリガニは非常に適応的な動物で、いくらかの湿り気がある限り、それらは穴の中で長期間生きながらえることができるからである。

(5) 化学的

化学的方法は殺生物剤、界面活性剤そしてフェロモンの使用が含まれる。有機リン酸塩や有機塩素殺虫剤はザリガニに対して効果的であるが、大規模な研究はほとんどなく、生物蓄積と生物濃縮に関する問題のためにその使用に対する反対がしばしば起こる。Baytex や Dipterex はフランスでの最近の実験で効果的に使用されている。第四世代の pyrethroids は非常に少ない量でザリガニを殺すのに効果的である。例えば、deltamethrin はヨーロッパの飲料水中に許容できるレベルで効果的である。anthelmintic drug, ivermectin は養殖鮭のウオジラミを殺すのに効果的であるが、ザリガニではまだテストされていない。rotenone は漁業管理で殺魚剤 piscicide として使用されているが、何種類かのザリガニは、魚を殺すのに必要なものの500倍のレベルに耐えることができるので、ザリガニ根絶のためにそれを使用することは非常に高くつくことになる。界面活性剤はザリガニの酸素消費を減少することが分かっているが、ザリガニを根絶するには効果的であるという見込みはない。性誘引物質（フェロモン）の活用はザリガニをコントロールする方法としては使用されていないが、もしそれを分離することができるならば、可能性はあるかもしれない。

Holdich et al. (1999) は、結論のところで、「Bill & Marking (1988) は、あらゆる状況下でザリガニ問題を解決するのに効果的であると考えられる唯一の方法はなく、いくつもの方法をそれぞれ独特な状況に対して開発する必要があると述べている。我々の文献調査の結果として、我々も同じ見解を持つものである。それぞれの厄介者個体群は別々に考えねばならず、最も適切な手法がその管理あるいは撲滅のために適用されねばならない。昆虫管理においては、その方法と効果がどうであれ、管理費用がしばしば決定要因と考えられる。

わな捕獲 trapping と電気ショック漁がすでに効果的な方法であることが検証されており、もっとも環境的に受け入れられるものであろう。引き網 (seine and fyke nets) の利用はわなよりも効果的であるが、より多くの費用と人手が必要である。加えて、その使用は魚やおそらくカワウソのような哺乳類がザリガニに加えて捕獲されるので必ずしも受け入れられない。トラップは比較的安価である。そのデザインを改良して、特に幼体 juveniles に対してもっと効果的にすることはできる。小魚、ミズハタネズミ water voles、ネズミそれにミンクのような哺乳類が捕獲されることはあるが、ザリガニトラップはザリガニ以外のものを捕獲することはまれである。わな捕獲によって厄介者ザリガニ個体群をコントロールする唯一の方法は、何年にもわたる継続した努力をすることである。そのような方法は、以下に挙げる他のいくつかの方法と一緒にすることがない限り、個体群を撲滅することは不可能であろう。(以下省略)」と述べている。他のいくつかの方法とは上述の生物的・物理的・化学的方法のことで、個々の状況に応じて検討する必要があるということである。

4. おわりに

本報告では、ヨーロッパにおける外来ザリガニが他の生物に与える影響と厄介者になってしまった外来ザリガニをコントロールするための方策を紹介したが、我が国では、ウチダザリガニが淡水生態系、例えば釧路湿原や周辺部湖沼にどれだけの影響を与えているのかについての詳しいデータ

はまだない。「はじめに」で触れたように、達古武沼の環境変化に関わってウチダザリガニの影響が想定されており、この動物が在来の生物や生態系に及ぼす影響を具体的に把握することが避けられない状況になってきた（若菜 他、2002）。達古武沼のウチダザリガニについては、まず湖内の分布と現存量を把握し、ザリガニを取り巻く捕食関係を理解する必要がある。その後、達古武沼にふさわしいウチダザリガニ対策を検討するというということになる。現在、ニホンザリガニおよびウチダザリガニの生物・生態学的研究が外来種問題との関わりで進んでいる。（例えば、Nakata & Goshima 2003および同論文の引用文献参照）。今後、北海道のザリガニ問題の理解と解決のための重要な情報となるものである。

そうしている内にもウチダザリガニは分布域を広げている可能性がある。ウチダザリガニが自然環境に与える影響は大きなものと予想されるので、その分布拡大は深刻に受けとめる必要がある。ウチダザリガニと在来種ニホンザリガニの分布については常に把握し、監視していく必要がある。分布についてのデータベースを構築して、常に更新し、情報提供できるシステムがほしいところである。

分布拡大は主に人の行為によるので、それを防止するための対策の一つは、ニホンザリガニとウチダザリガニについて、できるだけ多くの人々に関心と正確な知識を持ってもらうための努力をすることである。このことについては、今年度は、阿寒マリモ自然誌研究会が中心となって、外来ザリガニに関する「出前授業」を実施したり、啓発のための小冊子の作成が行われている。

ウチダザリガニはブラックバスやアライグマなどと同様の外来種として捉え、対処して行かなければならない動物なのである（外来種ハンドブック 日本生態学会編2002年参照）。

引用文献

- 蛭田眞一 1996. ザリガニを教材とするカリキュラムの試み. 体験から始まる理科. 北海道教育大学カリキュラム改革調査研究プロジェクト, p. 41-57.
- 蛭田眞一 1998a. 道東と英国のザリガニ事情. 環境教育研究 Vol.1:181-195.
- 蛭田眞一 1998b. ニホンザリガニを希少種にしないために. 釧路市立博物館々報No.361: 8-10.
- 蛭田眞一・齋藤和範 1998. 釧路湿原とその周辺域におけるニホンザリガニとウチダザリガニの生態. 希少野生生物種とその生息地としての湿地生態系の保全に関する研究報告書（環境庁委託業務報告書）, (財)日本鳥類保護連盟. p. 209-227.
- Holdich D.M. 1999. The negative effects of established crayfish populations. Crustacean Issues 11: Crayfish in Europe as alien species A.A. Balkema, Rotterdam, p. 31-48.
- Holdich D.M., R. Gydemo & W.D. Rogers 1999. A review of possible methods for controlling alien crayfish populations. Crustacean Issues 11: Crayfish in Europe as alien species, A.A. Balkema, Rotterdam, p. 245-270.
- Nakata K. & S. Goshima 2003. Competition for shelter of preferred sizes between the native crayfish species *Cambaroides japonicus* and the alien crayfish species *Pacifastacus leniusculus* in Japan in relation to prior residence, sex difference, and body size. Journal of Crustacean Biology, 23(4):897-907.
- 日本生態学会編（村上興正・鷺谷いづみ監修）2002. 外来種ハンドブック 地人書館.
- Nyström P. 1999. Ecological impact of introduced and native crayfish on freshwater communities: European perspectives. Crustacean Issues 11: Crayfish in Europe as alien species A.A. Balkema, Rotterdam, p. 63-86.
- 若菜 勇・高山 肇・齋藤和範・羽生田岳昭・蛭田眞一 2002. 北方圏の水辺環境と生物多様性の保全をめざして - 2001年度活動報告 - 阿寒マリモ自然誌研究会.

タンチョウ営巣環境の復元

(財)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 原 田 修

はじめに

国の特別天然記念物、タンチョウの重要な生息地である釧路湿原及びその周辺では、ヨシやスゲが優占する開けた環境に、近年ハンノキが侵入し林を形成する傾向が目立っている。タンチョウは開けた湿潤な環境を好んで利用し（富岡ほか1990）、タンチョウの営巣地の周辺状況は「樹木のない開けた湿生草地」または「高・低木が散在する湿生草地」で全体の9割近くを占め、樹林内はわずか1.5%にすぎない（正富他、1998）。湿原にハンノキ林が増えることは、彼らの生息環境が少なくなることを意味する。またハンノキ林の増加は、集水域である丘陵地帯の開発や農地造成による土砂流入や土壌堆積が原因と考えられており、湿原生態系の変化の指標と捉えられている（新庄1997）。

(財)日本野鳥の会は、タンチョウの繁殖地である湿原の保全を目的に、タンチョウが営巣しながら法的保護指定のない湿原を購入し、独自の保護区を設置している。2004年1月現在、同保護区は北海道東部に8ヶ所、合計1,079.6haとなり、9つがいの営巣地と2ヶ所の自然採食地を確保している。このうち釧路湿原の上流に位置する「温根内早瀬野鳥保護区」（鶴居村。19.5ha）では、1994年までは1つがいのタンチョウが営巣していたが、95年以降は営巣記録がない。現地はハンノキ林が多く、営巣に適したヨシ原の減少により営巣しなくなった可能性が高いと考えられた。

タンチョウは湿原の生態系の頂点に位置する鳥で、豊かな自然の象徴である。平成十年の河川法の改正に伴い、釧路湿原周辺では河川に生息する国内希少動物であるタンチョウの保護増殖に配慮した河川環境の保全が求められている。しかしそのために必要なデータはほとんど無いのが実情である。「周辺丘陵地帯の開発による土砂流入という、人為的な理由で増えたハンノキを人為的に除去し、もともとそこにあったヨシ原の開けた環境に戻せば、タンチョウは再営巣するのではないか」この仮説に基づき、本事業はスタートした。

この報告は、タンチョウの営巣環境復元という実験的な取り組みの5年間の記録である。

1. 事業内容

1-1. 作業地

釧路湿原北部を流れる温根内川の中流域の谷部に広がる幅300m程の低層湿原。標高12mで（傾斜2m/1.5km）ハンノキとヨシが優占し、ハンノキは10m前後の純林を形成し所々にヨシ原が広がっている。同所は日本野鳥の会がタンチョウの繁殖地を確保するために購入・設置した「温根内早瀬野鳥保護区（19.5ha）」内にある。同保護区では1994年までタンチョウの営巣が確認されているが、以後はない（図1、写真1）。



図1 作業地位置図



写真1 現地のハンノキ林

1-2. 実施内容

事業は大きく以下の4つに分けて行った。

①ハンノキ伐採と毎木調査

タンチョウの営巣が途絶えた直接的な要因と考えられる、繁茂したハンノキ林を除去しヨシ原環境を復元するために行った(写真2)。初年度は川から5m離れた場所に30m×20mの方形区を設定し、毎木調査(伐採前に各ハンノキの位置、胸高直径、枝張りを、伐採後に樹高と年輪測定)を行い、方形区内のハンノキを伐採した(以後この方形区を「1年目区」と呼ぶ)。また川を挟んだ反対側のハンノキ林に同様に30m×20mの方形区を設定し、2年目に伐採した(以後この方形区を「2年目区」と呼ぶ)。以後2年間周囲の伐採を続け、まとまった広さの開けた空間を作った。



写真2 ハンノキ伐採

②萌芽調査

伐採後のハンノキの再生(萌芽の生長)状況を把握し、伐採やその後の萌芽を除去することが、ハンノキの衰退に有効な方法であることを確認するために行った(写真3)。1年目区で伐採後のハンノキの切株からの萌芽の有無、本数と上位3本の長さを計測し、平均値を記録した。萌芽調査は伐採後3年間行い、3年目に伸びた萌芽を全て除去した。その後、中1年置いて除去後2年目に再度萌芽調査を行い、調査後再び萌芽を除去した。



写真3 萌芽調査

③植生調査

伐採後、狙い通りにヨシ原が増えているのかどうかを把握するため、伐採区域内の植物の変化を調査した(写真4)。1年目区では、伐採区域内に5m間隔のラインを3本設置し、ラインに沿って2m×2m四方の調査区を7×3=21箇所設定し、調査区内にある植物の種名、被度(調査区内にその植物がどの位占めているか)、群度(調査区内で個々の植物がどのように群生しているか)などを記録した。2年目区でも同様に調査区を2×10=20箇所設定した。2ヶ所の方角区で植生調査を合計5年間実施した。



写真4 植生調査

④作業量の把握

ハンノキ林をヨシ原に復元させるという環境管理の基礎データを蓄積することを目的に、伐採やその後の調査について、その時期や作業量等を記録した。

2. 結果と考察

①ハンノキ伐採と毎木調査

1年目区の各ハンノキの位置と枝張りのデータを基に描いた樹冠投影図を図2に示す。

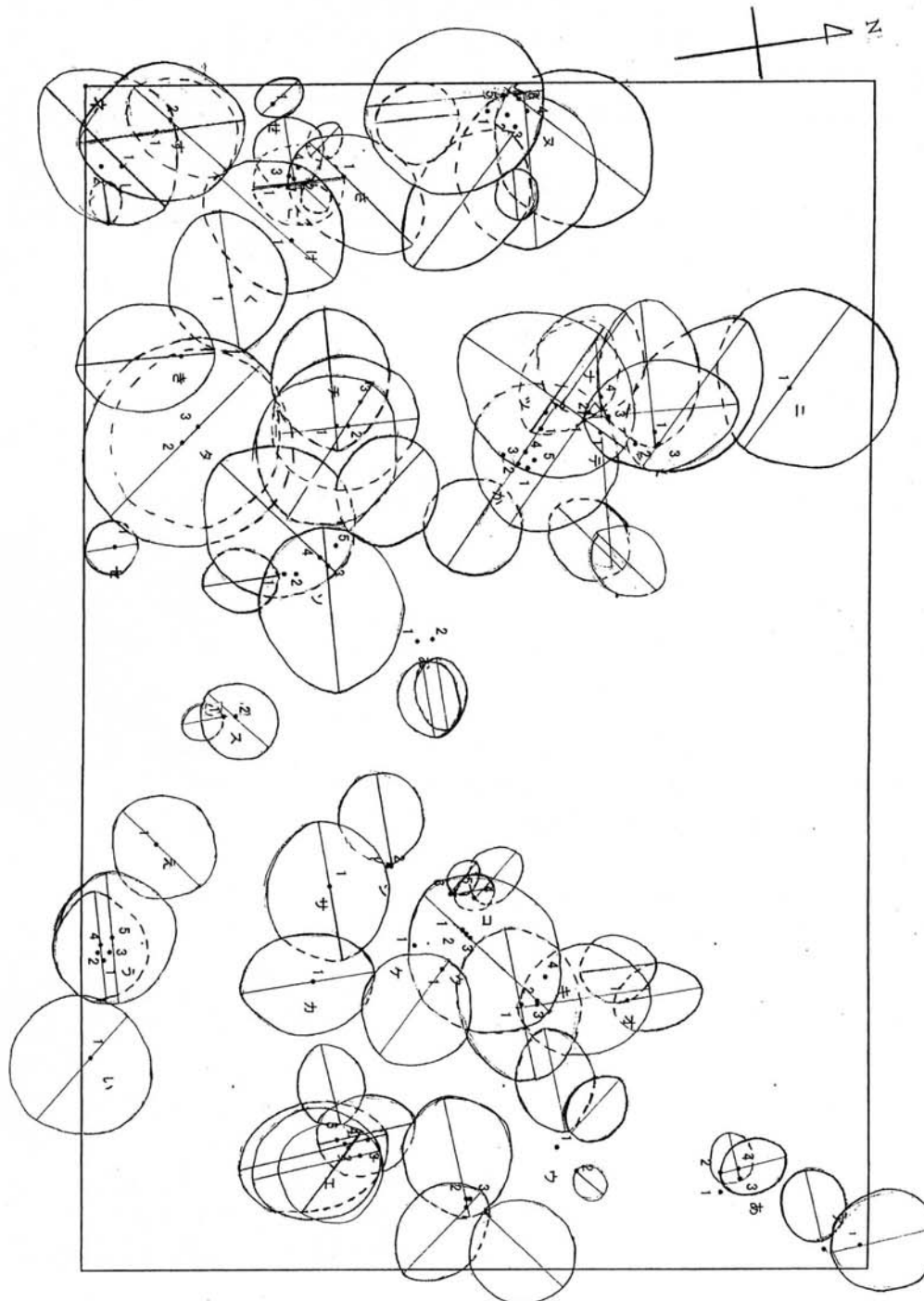


図-2 1年目区の樹冠投影図（掛下作製）

1年目区のハンノキ林は9m前後の樹高で25～35年生が多く、胸高直径は最大16.3cm、平均は10cm前後であった（表1）。1年目は1年目区のみ600㎡で91本（株は1本ずつ数えた）、2年目は2年目区とその周りで800㎡約70本、3年目には両方形区の間で600㎡約70本のハンノキを伐採した。4年目には多数のボランティア参加により約3,000㎡、約160本を伐採した。5年目は作業当日が悪天候のため樹木の伐採はせず、低木のホザキシモツケを除去するにとどめた。

伐採方法は、環境への影響を最小限に抑えるため、重機は使わずチェーンソーと鋸で行った。1年目は全員が伐採そのものに関わったが、2年目以降は安全面を考え、熟練者がチェーンソーで倒した木の処理を、大学生などが鋸やナタで行うスタイルを定着させた。伐採木は1m程の長さに玉切りし、人力で伐採区域より外側に運び十数箇所に分けて集積した（写真5）。

②萌芽調査

1年目区での伐採木91本中、萌芽したのは65本で萌芽率は71.4%だった（表2）。伐採後3年間の萌芽本数は、放置していても徐々に減る傾向があった（表3）。再度除去した後の萌芽率は31.9%に低下し（表2）、また再度萌芽した株も、3分の2は1回目より本数を減らしていた。萌芽生長量は、最初の伐採後2年間の上位3本の平均は174.1cmで、2回目の伐採（除伐）後2年間での同様の数字は117.8cmと大きく減少した（表4、写真6）。

ハンノキ伐採後の萌芽は、放置しておけば再び生長し林を形成するが、再度除去することで萌芽率、萌芽生長量ともに大きく減少した。なお今回は萌芽の生長量調査を重視したため5年間で2回の除去だったが、萌芽率をゼロに近づけるためには、さらに除去の頻度を高める必要があり、データの蓄積が今後の課題と考えられる。

③植生調査

5年間の植生調査結果から、伐採直後の1999年と5年後の2003年の1年目区、2年目区それぞれの常在度（出現頻度での段階分け）で組み替えた表を掲載した。なお紙面の都合で常在度Ⅰのグループは今回省略した。

1年目区では、21の方形区でのヨシの出現率が1999年の80.9%が5年後の2003年では100%、同じく被度は平均で2.1→4.1、群度も平均1.7→3.7と増加している。また草本層の優先種としてのヨシの高さも、1999年の平均137.6cmから2003年には同246.4cmと伸びている（表5、6）。2年目区では20の方形区でのヨシの出現率は70%が65%と微減したが、ヨシの被度の平均は1.1→3.0、群度も1.0→2.9と増加している。2年目区の場合は、ヒメカイウやドクゼリ、エンコウソウ等の水位が高い環境を好む植物が多く、もともと水位が高くヨシが分布域を広げにくい状況だったと考えられる（表7、8）。いずれの方形区も伐採によりヨシが繁茂し、ヨシ原が広がっている状況が分かる（写真7）。

表1 1年目区ハンノキ毎木調査データ

株 番号	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	年輪	備 考
あ	1	9.0	3.9	32
	2	7.8	2.7	
	3	7.2	2.7	
	4	9.9	5.1	
い	1	12.0	7.7	25
う	1	1.5		小木
	2	2.2		小木
	3	2.5		小木
	4	12.0	5.6	25
	5	12.1	8.5	29
え	1	6.8	5.5	10
お	1	8.7	6.1	29
	2	9.2	6.1	29
か	1	10.5	7.6	30
	2	7.5	7	31
	3	6.6	6.6	21
	4	10.2	7.9	31
	5	8.0	3.3	22
き	1	14.1	8.2	26
く	1	11.6	8	27
け	1	9.9	7.1	28
こ	1	4.6	6	10
	2	4.6	5.1	
	3	2.0		小木
	4	3.3	4.1	
さ	1	10.9	7	30
し	1	13.7	6.6	25
す	1	14.7	7.8	28
	2	9.8	5.3	
せ	1	2.5		小木
ア	1	12.4	6.2	34
	2	8.7	5.3	
イ	1	11.9	9.2	26
	2	11.0	9.1	25
	3	12.2	9.5	25
ウ	1	9.9	7.1	27
	2	2.2	2.6	
エ	1	8.8	7.3	25
	2	8.4	7.8	23
	3	9.9	8.5	30
	4	10.9	8.5	30
	5	10.4	8.7	29
オ	1	6.4	4.6	23
カ	1	13.4	8.9	25

株 番号	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)	年輪	備 考
キ	1	8.3	7.2	35
	2	8.1	5.6	31
	3	12.1	7.2	33
	4	8.6	6.3	34
ク	1	10.7	8.4	34
ケ	1	2.3		小木
コ	1	9.1	7.2	30
	2	3.0		小木
	3	9.0	7.6	28
	4	3.0	3.6	
	5	2.0	3.3	
	6	2.8	3.5	
サ	1	10.2	7.3	28
シ	1	10.1	5.3	28
	2	8.1	6.3	33
ス	1	3.6	4	
	2	4.4	4.4	
セ	1	12.4	6.6	26
ソ	1	8.3	7.4	29
	2	7.3		29
	3	16.5	9.6	33
	4	13.4	9.5	33
	5	13.9	9.3	32
タ	1	7.8		?
	2	11.8	8.2	28
	3	12.2	6.5	27
チ	1	11.0	6.8	32
	4	14.5	8.9	32
ツ	1	12.4	9.8	32
	2	9.4	6.3	26
テ	1	11.0		?
ト	1	12.9	8.5	27
	2	6.6		?
	3	13.6	5.5	31
ナ	1	14.4	9.3	35
	2	10.8	7.4	29
	3	15.1	9.1	34
	4	2.0		小木
ニ	1	5.6	4.7	10
ヌ	1	8.8	8	
	2	9.8	8.4	31
	3	10.7	8.7	32
	4	11.5	9.4	31
	5	11.3	7.8	31

表2 1年目区のハンノキ萌芽本数

	伐採（1回目除去）後			2回目除去後
	1999 1年目	2000 2年目	2001 3年目	2003 2年目
元株数 91	65	59	54	29
萌芽率 (%)	71.4	61.5	59	31.9

表3 1年目区の株ごとの萌芽本数

株 番号		伐採（1回目除去）後			2回目 除去後
		1年目 1999	2年目 2000	3年目 2001	2年目 2003
あ	1	9	9	8	10
	2	13	15	10	0
	3	0	0	0	0
	4	1	0	0	0
い	1	1	0	0	0
	2	2	0	0	0
う	1	11	0	0	0
	2	9	0	0	0
	3	2	0	0	0
	4	46	0	0	0
	5	0	0	0	0
え	1	32	26	15	5
お	1	0	0	0	0
	2	1	4	0	0
か	1	10	7	3	0
	2	15	11	9	0
	3	15	12	5	0
	4	11	19	16	0
	5	11	11	8	0
き	1	42	34	22	8
く	1	13	4	3	0
け	1	33	17	11	0
こ	1	69	48	7	0
	2	19	50	2	31
	3	0	0	3	0
	4	74	9	0	0
さ	1	44	51	29	26
し	1	17	7	1	0
	2	0	0	0	0
す	1	4	0	0	0
	2	0	0	0	0
せ	1	5	2	1	0
ア	1	57	21	10	4
	2	0	30	14	6
イ	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
ウ	1	24	8	5	5
	2	0	30	7	5
エ	1	29	13	9	9
	2	14	7	2	0
	3	18	12	10	9
	4	55	11	9	7
	5	0	0	0	0
オ	1	0	0	0	0

株 番号		伐採（1回目除去）後			2回目 除去後
		1年目 1999	2年目 2000	3年目 2001	2年目 2003
カ	1	21	20	11	6
	1	0	0	0	0
	2	31	34	14	13
	3	0	0	0	0
キ	4	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
ク	1	0	0	0	0
ケ	1	10	11	5	4
	1	5	18	0	0
	2	5	4	15	35
	3	38	4	3	0
	4	4	21	4	0
	5	4	2	4	0
コ	6	29	3	13	0
	6	0	0	0	0
サ	1	0	0	0	0
シ	1	4	3	0	0
	2	8	7	5	0
ス	1	16	18	12	0
	2	0	0	0	0
セ	1	16	1	0	0
ソ	1	44	36	15	4
	2	10	10	10	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
	5	8	9	6	4
タ	1	0	9	7	1
	2	45	31	16	0
	3	32	35	4	0
チ	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
ツ	1	11	17	5	10
	2	0	0	0	0
テ	1	26	23	11	4
ト	1	4	6	9	4
	2	24	7	13	2
	3	0	18	0	0
ナ	1	8	8	7	10
	2	0	0	0	0
	3	3	3	4	3
	4	6	4	4	7
ニ	1	36	24	15	17
	1	10	12	4	8
	2	14	9	4	4
	3	21	10	4	0
	4	9	14	3	0
ヌ	5	6	9	4	0

表4 1年目区萌芽生長量(上位3本の平均cm)
※1回目に萌芽した株のみ対象

株 番号		1回目伐採後 1999-2000	2回目除伐後 2001-2003
		001	03
あ	1	202.5	143.3
	2	164.5	0
え	1	174.5	112.3
	2	122.0	0
か	1	122.0	0
	2	164.7	0
	3	67.0	0
	4	181.0	0
	5	175.0	0
き	1	211.0	129.7
	2	118.0	0
け	1	123.0	0
	2	149.0	0
こ	1	149.0	0
	3	148.5	0
さ	1	207.5	176.3
	2	154	0
ア	1	146.5	72.0
	2	200.5	111.3
ウ	1	190.0	139.3
	2	186.0	123.3
エ	1	238.5	128.3
	2	94.0	0
	3	178.5	110.0
	4	182.0	116.0
	5	195.0	140.3
ケ	1	127.0	35.0
	2	227.7	154.0
	3	215.0	0
	4	211.0	0
	5	199.0	0
	6	228.0	0
シ	1	164.0	0
	2	201.0	0
ソ	1	187.0	90.0
	2	194.0	0
	5	152.7	90.0
タ	1	128.7	0
	2	183.7	0
	3	160.3	0
ツ	1	201.7	141.3
	2	197.0	128.3
ト	1	221.0	140.0
	2	213.3	0.0
ナ	1	193.0	136.3
	3	194.0	153.3
	4	163.0	126.7
ニ	1	236.5	150.7
	2	193.0	168.0
ヌ	1	196.3	165.7
	2	143.0	0
	3	168.3	0
	4	183.3	0
	5	183.3	0
平均		174.1cm	117.8cm



写真5 伐採後の集積状況



写真6 1年目の萌芽



写真7 復元されたヨシ原



写真8 伐採区域内でのタンチョウの足跡

表5 1年目区の植生(1999年)

[illegible]

表6 1年目区の植生(2003年)

調査番号	b-1	c-1	a-5	c-5	a-1	a-2	a-7	b-2	b-6	b-7	c-2	c-3	c-6	c-7	a-3	a-4	a-6	b-3	b-4	b-5	c-4	c-4
高木層 (cm)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
高木層 (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
低木層 (cm)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
低木層 (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
草本層 (cm)	260	130	275	240	260	240	245	260	280	260	220	270	250	240	240	270	275	240	260	230	230	230
草本層 (%)	70	60	100	80	100	90	100	100	100	100	70	25	90	90	100	100	95	95	95	100	90	90
出現数	12	14	11	13	9	13	10	9	13	12	11	15	10	9	7	11	9	10	11	11	10	10
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
種名	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2		

④作業量

伐採や植生調査、萌芽調査には数多くの市民の参加があった。地元の鶴居村をはじめ釧路管内の他、首都圏の大学生の自然保護ネットワークや横浜自然観察の森で里山の環境管理を行っているグループ等も加わった。5年間で延べ295人に上る参加者には、事前に本事業の目的を理解していただき、また現地での作業を通じて湿原の環境保全について考える良い機会になったものとする。今後の作業の基礎データとして、各年度の作業内容、人工や伐採面積等を以下に示す。

表9 年度毎の実施内容と人工一覧

(※1株を1本で計上。Vはボランティア。延人工は1人1日7時間で計算)

年度	内容(時期)	面積(m ²)	伐採本数	V人数	日数	延人工
1998	現地踏査・作業区域設定(5月)			3	2	3.0
	毎木調査&伐採①(3月)	600	91	25	3	41.0
1999	植生調査①(8月)			10	2	18.0
	萌芽生長調査①(11月)			4	3	9.0
	伐採②(3月)	800	約80	22	3	42.0
2000	植生調査②(8月)			4	4	15.0
	萌芽生長調査②(11月)			2	1	2.0
	伐採③(約600m ²)(3月)	600	約70	22	2	33.0
2001	植生調査③、萌芽生長調査③、 萌芽除去(8月)			下に含 8	同左 3	同左 17.0
	伐採④(1.3月)	約3,000	約160	39	3	52.0
2002	植生調査④(8月)			15	2	26.0
	営巣状況調査①(8月)			2	1	2.0
	灌木除去(3月)			10	1	10.0
2003	植生調査⑤、再萌芽調査& 除去(8月)			下に含 10	同左 2	同左 20.0
	営巣状況調査②(8月)			5	1	5.0
合 計		約5,000m ²	約400本	181人	33日	295人日

3. タンチョウの再営巣について

作業区域周辺は、事前に行った候補地選定の現地踏査でも雪上にタンチョウの足跡が見つかり、温根内川などを採餌に利用していると考えられていた。伐採後3年を経て約2,000m²がヨシ原に復元された2002年には、伐採の下見の際にもタンチョウが観察されていた(写真8)。同年3月の作業を経て約5,000m²が開けた空間となった2002年4月、タンチョウの繁殖状況調査を行っているタンチョウ保護調査連合(正富宏之代表。以下「タン保連」)の航空調査(環境省委託)で、伐採区域隣接地で抱卵中のタンチョウが確認された。同年8月の植生調査中、上空を2羽の幼鳥連れのつがいが見え、警戒音を出しながら飛んで来た方向へ戻った。調査者がいなければそこへ降りた可能性は高く、子育て中の餌場として現地を利用していると考えられた。その後現地でタン保連が行った営巣調査(日本鳥類保護連盟委託の環境省調査)では、巣の位置は伐採区域より直線で約30m離れており、卵殻の状況によりヒナが孵化した可能性が高いと判断され、2羽のヒナが無事に育っていると推察された(写真9)。

翌2003年4月にもタン保連の昨年同様の航空調査により営巣が確認され、5月にはレンジャーが現地で2羽のヒナを確認した。8月にタン保連が行った昨年同様の営巣調査では、巣の位置はさら

に伐採区域に近づき、10mの距離に作られていた。伐採区域内ではないものの、8年ぶりの再営巣は、明らかに開けたヨシ原が復元された事に拠るものと考えられる（写真10）。また2年続けて2羽のヒナが誕生し育った事が確認されており、繁殖は安定している。

タンチョウが再営巣した要因として、もともと営巣記録のあった地域で、現在も採餌に利用されている場所を選んだこと、そして営巣を妨げた要因として考えられたハンノキ林を除去し、営巣に必要なヨシ原を復元できたこと、が挙げられる。なお、開けた空間としての5,000㎡が営巣に適当な広さであったかどうかについては、今回の事例だけでは判断できない。



写真9 営巣調査



写真10 伐採区域と営巣地点（タンチョウ保護調査連合提供に原田が作図）

4. まとめ

今回の事業を通じ得られた、タンチョウ営巣環境復元のハンノキ林→ヨシ原への環境管理のポイントは、以下のとおりである。

- ①かつて営巣していたり、現在採餌していたり、とタンチョウが利用している環境を選ぶ
- ②ハンノキは伐採後の萌芽を再度除去することで大きく衰退する
- ③周囲にヨシ原があれば、600㎡程度は3年でほぼ全域がヨシ原に戻る

本事業の意義は、①タンチョウの営巣環境が人為的に復元され、一度は無くなった営巣が復活したこと。②タンチョウの営巣環境保全に必要な、ハンノキ林をヨシ原へ復元する基礎データが得られたこと。③延べ300人近い市民参加による湿原の環境保全作業が行われ、環境教育的効果が期待されること、である。現在環境省等で行われている湿原再生事業の先鞭として、一助となれば幸いである。今後はハンノキ萌芽管理の頻度はどの程度が最も効果的かの検証や、ヨシ原さえ復元できれば良いのではなく、タンチョウの餌となる様々な生き物がすみ環境の解析にまで視点を広げていく必要があると考える。またハンノキの生長に影響を及ぼすと考えられる水位についても、川の簡易な堰き止め等で水位をあげる事でハンノキを衰退させ、かつタンチョウの採餌に適した水面を造れる可能性がある。今後の課題としたい。

5. 謝辞

本事業は釧路国際ウェットランドセンター主幹の新庄久志氏の指導のもとに行われた。タンチョウ保護調査連合の代表である正富宏之氏（専修大学北海道短期大学名誉教授）には、営巣調査の航空写真を快く提供いただき、営巣状況の報告についてアドバイスいただいた。また同連合の松本文雄氏（阿寒国際ツルセンター研究員）には営巣地調査を行っていただいた。釧路風林カントリークラブの方々には現地へのアプローチに便宜をはかって頂いた。そして1年目の調査を大学の卒業論文にまとめた掛下尚一郎氏をはじめ、多くのボランティアの方々に支えられて大きな成果を得る事ができた。ここに記して感謝申し上げる。この他感謝と敬意を込めて参加者の名前を以下に記す（五十音順。敬称略）。

赤瀬悠甫、安達祐介、新井雄喜、有馬純一、安斎泰介、飯島友美、五十嵐公一、池田亨嘉、石井友美、石田亜美、伊藤祐子、市村里絵、岩崎仁、岩澤達、臼杵康史、内山博之、江下実希、大槻宏明、大西一郎、大西かおり、大西由恵、大山まゆこ、奥山美和、音成邦仁、乙丸孝之助、笠井梨恵、風間知子、鍛冶哲郎、木内俊介、菊地和弘、清島千鶴江、工藤静子、熊谷達也、熊倉匡志、栗生恵子、黒沢信道、古賀久美子、小林郁雄、小林有佳、小山千晶、斉藤愛、齊藤史恵、阪上絹恵、櫻井博文、佐野修平、直原郁子、澁谷彩子、菅原晴美、杉沢拓男、杉山弘茂、鈴木絵里子、須藤利恵、関水斉、高橋忠一、田島聡、田中郁雄、田中真紀子、田中八重子、棚田啓記、棚橋元、田村治、富井隆、富岡辰先、中井聡子、中川貴之、長塚行雄、中谷紀世子、中里麻里子、中島望、中西真智子、中野智紘、名嘉真宣満、中森正茂、西ヶ谷寛、西村歩、西村隆、野口勝助、芳賀紀之、萩原達也、長谷川慶、波多野肇、羽生奈緒美、馬場英樹、濱尾美喜子、原田早苗、日高哲二、平井茜、福島彬達、福島紀子、藤原美都、藤沼さやか、船橋暁子、星匠、星野真衣、松家智子、松本寛、松阪祐子、松林みさ、松本英昭、松本麻里、水野瑠美、宮本美砂子、宮地知之、村上友和、村田名美枝、本川原基、森内奈津希、森下加奈子、諸富温子、谷田部慶憲、矢永沙織、柳川智巳、柳本浩之、矢野初美、山下美晴、山崎麻里、山本祥子、吉田早苗、吉田秀生、吉村達二、和気尚美、渡邊敦子、渡辺基哉、綿貫治策、和田正宏。

6. 参考・引用文献

- ・ 富岡辰先、高橋巧一、樋口広芳（1990）「繁殖期におけるタンチョウの行動と湿原の利用状況」
Strix 9 p 31-42
- ・ 新庄久志（1997）：「ハンノキ林に見る釧路湿原の変容」財団法人自然保護助成基金 1994・1995
年度研究助成報告書 p223-229
- ・ 正富宏之、百瀬邦和、古賀公也、松本文雄、松尾武芳、百瀬ゆりあ（1998）：「1997年と1998年の繁殖期におけるタンチョウの生息状況」専修大学北海道短期大学紀要31、
p166-167
- ・ 掛下尚一郎（2000）：「タンチョウ誘致を目的とした湿原の復元」東京農業大学農学部林学科卒業論文

●要約●

（財）日本野鳥の会は、同会が設置、所有する「温根内早瀬野鳥保護区」（鶴居村温根内。19.5ha）において、タンチョウの営巣環境復元を目的として、ハンノキを伐採しヨシ原の復元を試みた。内容はハンノキ伐採と萌芽や植生の変化のモニタリングをセットで行うもの。結果は4年間で約400本

(株)のハンノキを伐採し、ハンノキ林を約5,000㎡の開けたヨシ原に復元した。モニタリングは、伐採区域内に30m×20mの調査区を設置し、植生調査と伐採後のハンノキの萌芽調査を行った。ハンノキは伐採後約7割が萌芽したが徐々に萌芽本数は減少し、再除去後の萌芽率は約3割と大きく衰退傾向が見られた。また周囲のヨシが進入拡大し、伐採後3年でほとんどがヨシ原に復元された。作業の大きな成果として、作業開始後4年で作業区域の隣接地にタンチョウが8年ぶりに再営巣し、同年、翌年共に2羽の幼鳥を育てた。本作業の意義は、①タンチョウの営巣環境が人為的に復元され、一度は無くなった営巣が復活したこと。②タンチョウの営巣環境保全に必要な、ハンノキ林をヨシ原へ復元する基礎データが得られた事。③延べ300人近い市民参加による湿原の環境保全作業が行われ、環境教育的効果が期待される事、である。

以 上



渡り性水鳥の生息地保全と修復について

～餌付け・給餌活動から見えてくる人間の野生生物に対する意識～

厚岸水鳥観察館・厚岸町環境政策課専門員 澁谷辰生

<はじめに>

渡り鳥とはその名の通り「渡りを行う鳥」である。その渡る範囲は、人間の作った国境に関係なく本来自由自在である。ところが近年、渡り鳥の経路が人間の都合により変更または寸断され、本来の自由な往来が阻害されるだけでなく、その「渡り鳥」を通じて見えてくる生態系そのものへの影響を懸念しなくてはならなくなっている。

既に何度も紹介している事例だが、渡り鳥を保護するためには何をすべきかを真剣に考えるきっかけになった出来事が平成12年度に起こった。今回は、まずその出来事を紹介しながら水鳥の生息地修復、水辺を利用する「渡り鳥」の保全を考えたい。

<平成12年度の冬に起こった厚岸湖・別寒辺牛湿原におけるオオハクチョウの大量死>

～餌付け問題にみる人間の生物観と環境行政～

北海道東部にある厚岸町の厚岸湖・別寒辺牛湿原は、毎年推定1万羽以上のオオハクチョウが通過し、約1,500～3,000羽が越冬する日本でも有数のオオハクチョウの中継地・越冬地である。



毎年10月中旬に初飛来を迎え、主に別寒辺牛川河口～厚岸湖北部を中継地として利用し、12月初旬～中旬に着水数のピークを迎える（図1）。

※北から飛来すると同時に本州方面への飛去を繰り返しているため、通過数のピークは必ずしも重ならない。

それ以降は、河川が結氷するに従い汽水湖である厚岸湖に滞在場所を移しながら大部分は南下し、残りはそのまま厚岸湖で越冬する。

厚岸湖における越冬数は様々な要因により変化するが、ハクチョウ類などガンカモ科水鳥にとって主食であるアマモが採食可能な、結氷していない水面の面積により、越冬数は大きく増減する（図2）。

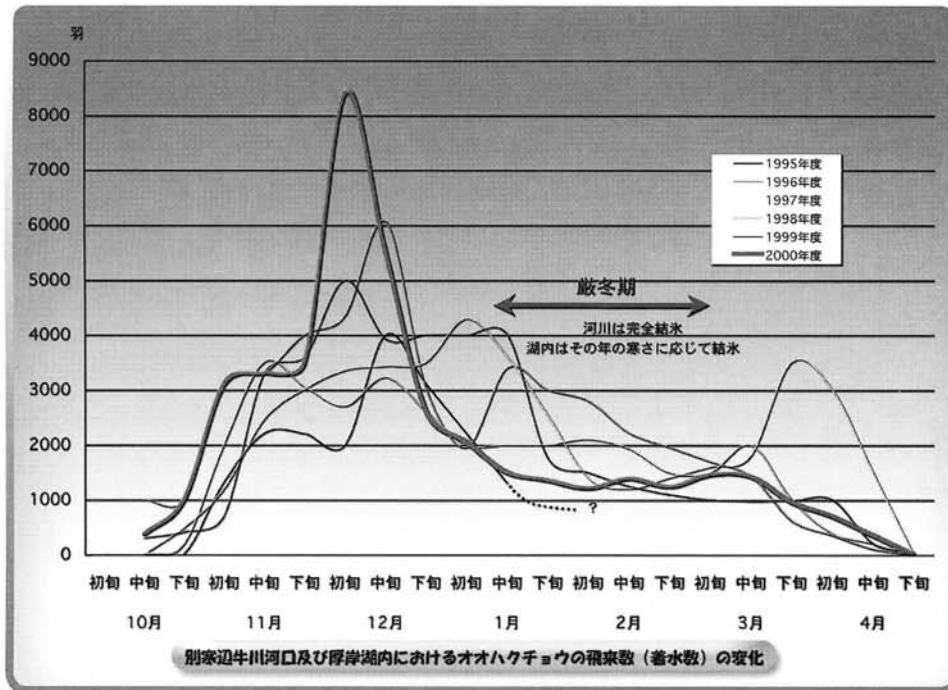


図1

厚岸湖内の アマモ分布状況図

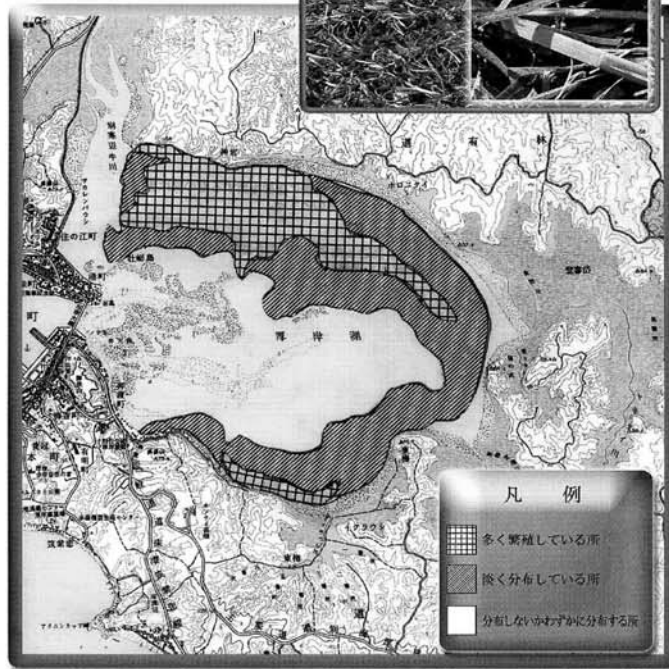


図2

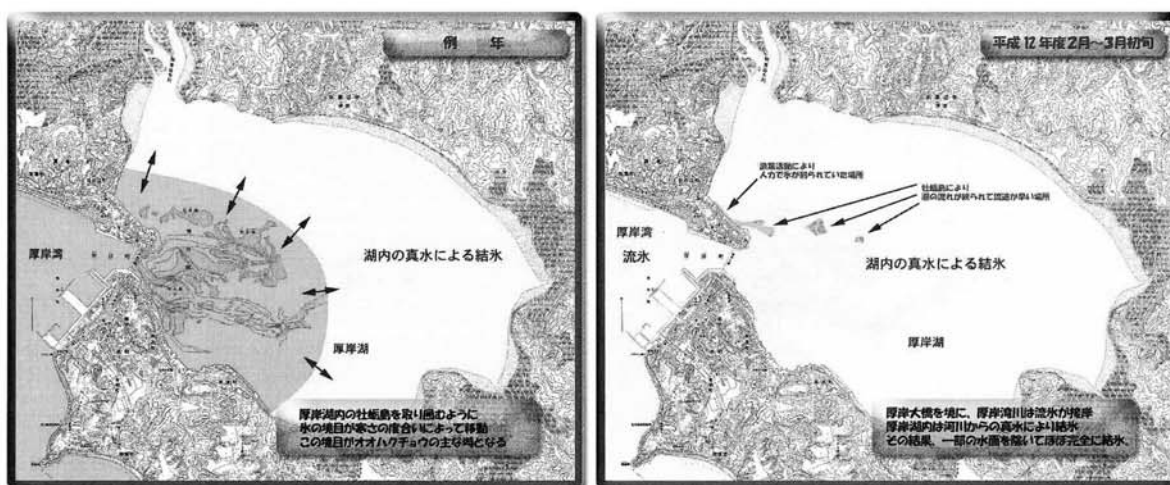


図3

さて、平成12年度の冬は、二十数年ぶりといわれる異常寒波のため、厚岸湖のみならず厚岸湾まで流水の接岸によりほとんどが凍り付いてしまった。この寒波のため、越冬していたカモ類は一気に減少し、完全に氷に閉ざされるまでには、ほとんどのカモ類は他地域に移動するのではないかと予想していたが、数ヘクタールの藻場のない水面に約千羽のオオハクチョウが取り残されてしまった（図3）。

厚岸町では、普段から毎年やって来るオオハクチョウなどカモ類への餌付けを行わないよう町民にお願いしている。これは、以下の理由によるものである。

1. 餌付けすることでハクチョウやカモ類が人慣れすることにより、人間の生活圏内にそれら野生動物が入り込むことがある。この場合、交通事故や犬猫による事故、又は人家周辺に密集しているカラス等に襲われる原因になってしまう。

2. 人慣れすることにより、ハクチョウなどが自力で本来の餌をとる努力をしなくなる傾向がある。

これ以外に、大前提となるゼロ番がある。

0. もともと厚岸湖を含む別寒辺牛川水系には、このオオハクチョウを養うだけの十分な水草が生えているので、通常期は無理に給餌する必要はない。

しかし、このわずかな水面は市街地の近くにあり、この過酷な状況にオオハクチョウの死亡数が増えていく様子が町民の目の前で繰り返されたため、一部の住民による自主的なエン麦の給餌活動が行われた。また町民から厚岸町に対し「給餌活動をなぜ行わないのか」との要望も同時に出された。

厚岸町としては、上記した2つの理由の他に、以下の点を説明し、原則給餌は行いにくいことを説明した。

3. もともと越冬中のオオハクチョウの群からは、定期的に衰弱、衰弱死する個体がでており、こ

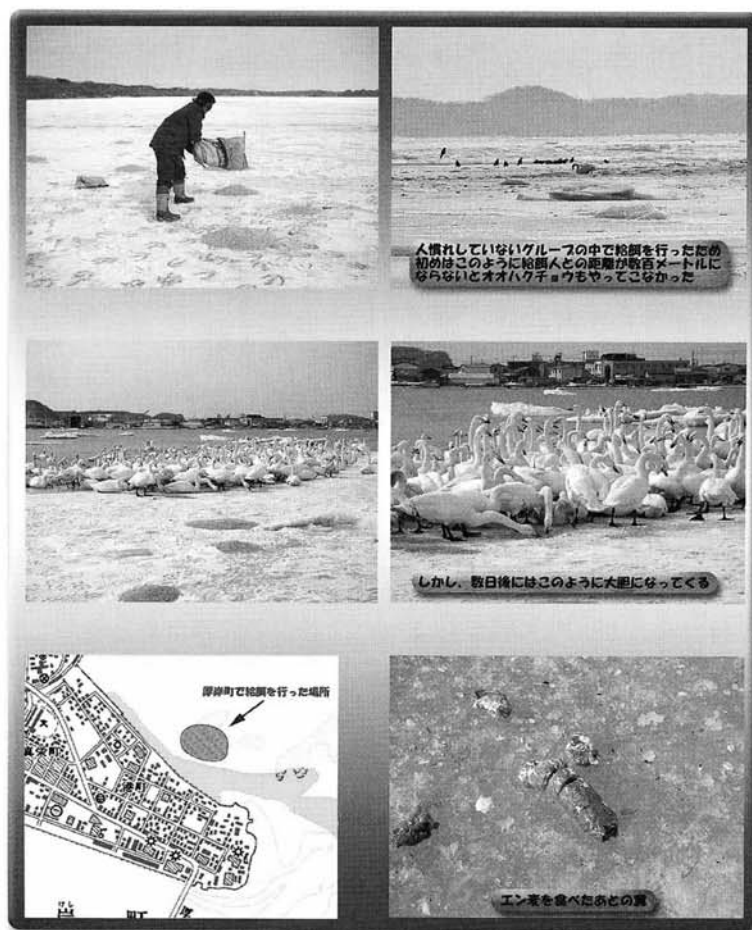


図4

れらは同じく越冬中の海ワシ類（オオワシ、オジロワシ）など肉食鳥獣の重要な餌になっている。

しかし、町中に近い場所で給餌・餌付けすることにより、その衰弱個体及び死体が、町中市街地に集中してしまう。その結果、これら肉食鳥獣が死体を利用しにくい状態になり、その死体はいつまでも野ざらしということになってしまう。

（※補足：厚岸湖周辺道有林は冬期エゾシカの狩猟地域となる。北海道では鉛ライフル弾の使用は禁止されているが、依然として鉛弾を使用しているハンターがおり、鉛中毒になる海ワシ類が毎年出ている。このため、特に寒さの厳しいシーズンには、出来るだけ海ワシ類が本来の捕食相手である水鳥を食べやすい環境を作る必要がある。）

4. 例年の水面が広く開いている時には、足下の水中にアマモが生えているので、餌付けに頼りきっているオオハクチョウが飢え死にすることはない。

しかし今回は、興味本位で通行人及び町民が餌付けしている場所において、最後まで人間にエサをねだったて衰弱し、近くにある水面に行かなくなった（行く体力が残っていなかった？）ため、そのまま死亡してしまった可能性がある個体がいる。

これらの危険を回避するためにも「市街地周辺では給餌・餌付けは行わないでほしい」、「現在取り残されている集団の死亡率が、通常期と比較して多いのかどうかの根拠がないためしばらく様子

を見たい。そしてこの約1,000羽のオオハクチョウが本当に危機的な状態であることが改めて確認された後、給餌にご協力いただきたい。」と、給餌活動を一時的に自粛していただくよう関係者をお願いして回った。

その後もオオハクチョウの個体数調査、死亡状況の確認を行ったが、“目に付く”死亡個体は増加の一途をたどり、関係者と相談した結果、

1. 湖面のほとんどが結氷して半月ほど経っているこの段階で、まだ1,000羽ものオオハクチョウがこの少ない水面に残っているのはすでに異常な状態である。ここ10年以上越冬地として適地だった厚岸湖が、20年ぶりともいわれる異常寒波により急激に氷結したことで、オオハクチョウが取り残された可能性が大きい。

2. この状態が続くと、さらなる大量死が現実のものになる可能性があり、“住民の感情を考えると”、緊急給餌を行うこともやむを得ないではなかろうか。

と判断し、“住民の意思を尊重”するためにも行政による緊急給餌を行うことが決まった。

この給餌は町民の協力のもと約2週間毎日行われ、与えたエン麦は約2トン。市街地侵入を防ぎ事故を避けるため、厚岸湖水上にて行った(図4)。

しかし同時に、市街地周辺での個人的な給餌、餌付けは止まらず、その結果、その後数週間にわたって、オオハクチョウ及びカモ類が町中公道を歩き回る事件につながっていった。

市街地周辺で給餌、餌付けが行われていた場所ではオオハクチョウが町中に侵入し、厚岸駅前を含む町内数カ所ではカモ類が餌付けされたため、ヒドリガモ、オナガガモ等が公道を徘徊するようになった。

特にオオハクチョウは交通障害を引き起こすため、通報がある度に厚岸町職員(環境政策課林政係及び水鳥観察館職員)が出向いて捕獲し、水辺に放すという作業を連日行った。このため、別紙のとおりチラシを目に付く所におき、町民等への注意喚起を行なった。

平成12年度の冬、厚岸町で回収した死亡個体は判っているだけでも20～30個体、実際は50～100個体以上であったと推定される(図5)。だがこれは、大量のオオハクチョウを給餌により湖岸に寄せたため、死亡個体を町中に集中させてしまっただけなのではないかという疑念があり、この一連の給餌活動が行政として正しい行為だったのかどうか、また厚岸湖内の野生生物全体を考えた場合、様々な生き物の越冬個体群にとって役立ったかどうかは何とも言い難い(図6)。

<生態系の一構成員としての水鳥とふれあいの対象としての水鳥>

～渡り鳥のおかれている現状と保全意識のちぐはぐ～

さて、平成12年度に起こったオオハクチョウの“人間側が主観的に判断した”大量死をきっかけに、水鳥を保護するって何だろう？この給餌・餌付け活動ってなんだろう？という長年全国各地で繰り返されてきているテーマに深く関わらざるを得なくなった。

厚岸町におけるこの事例は、おそらく人間側の“自己満足”に終わっただけなのかもしれない。

というのも、今回町民に納得してもらえなかった給餌・餌付けに関する次の事項があるためであ

野生生物への餌付け自粛に関するお願い

厚岸町では、これまで毎年やって来るオオハクチョウなどへの餌付けを行わないようお願いしております。これは、以下の理由によるものです。

ハクチョウやカモをはじめ野生生物が人馴れすることにより

1. 交通事故や犬猫による事故、また、カラス等に襲われる原因になってしまいます。

2. 自分で餌を探す努力をしなくなることがあります。

平成12年度のように、いつも餌付けを行っている場所が大寒波で凍り付いてしまうと、最後まで人間にエサをねだっていたものほど衰弱したり、そのまま死亡してしまうものが出てきます。

また、むやみに餌付けすることは、その生き物の生態を乱すだけでなく、「餌付けられやすい種類だけ可愛がる」という「生き物に対する差別」を生みます。

つまり、安易な餌付けは自然保護でも何でもなく、生き物を見たら餌をあげるという短絡的な考え方を助長しているに過ぎません。

＜今期の厚岸湖内のオオハクチョウについて＞

昨年度は、近年希にみる大寒波の影響で、厚岸湖にやってくるオオハクチョウに大量死の兆候が見えはじめました。そこで特例として厳冬期の一定期間、町民一部の方々のご協力を得て、エン麦の給餌を行いました。

今期の冬も、上記1、2の理由より基本的には餌付け給餌の自粛をお願いいたしますが、南下しそこねたオオハクチョウの集団が、再び寒波により大量死の兆候が見え始めた場合には、鳥類の研究機関等と相談した上で、何らかの措置を講じたいと思います。それまでは、個々で行われる給餌・餌付け活動は行わないよう繰り返しお願いいたします。

ここ厚岸町では、昔のままの自然環境と人間の生活環境が密接に結びついており、それゆえ生き物の死を目の当たりにする機会も少なくはありません。

しかし野生生物の「死」は、それ自身が、他の生き物への食糧となり「生」につながるもので、生命の営みの断片でしかありません。

厚岸町は、北海道本来の自然環境が随所に残されている、そして非常に豊かな自然の営みを目にすることができる非常に貴重な地域であります。この自然の生き物の営みを優しく見守っていただくようお願いすると同時に、これら素晴らしい環境を保全していくことが、真に野生生物と付き合うこと、私たちの生活基盤を守ることである点を理解していただき、また理解していただけるよう私たちも努力していきますので、皆様のご協力を再度よろしくお願いしたいと思います。



厚岸町役場環境政策課

る。

- ・なぜ、生息地の保全でなく保護の対象としてハクチョウ類に餌付け・給餌なのか？
- ・かわいそうな生き物に餌をあげることが保護になるのか？

基本的に野生生物を人に慣れさせる行為は、キタキツネやエゾヒグマのように、その生き物にとって様々な不幸を引き起こす引き金になるだけでなく、むやみに餌付けすることは、“その生き物の生態を乱し” また“餌付けられやすい種類だけ可愛がる” という“生き物に対する差別”を生み出すのではないかという疑念がある。

野生生物はハクチョウだけでなく、“人間の目に見えにくい種類”、“見た目に特に特徴のない種

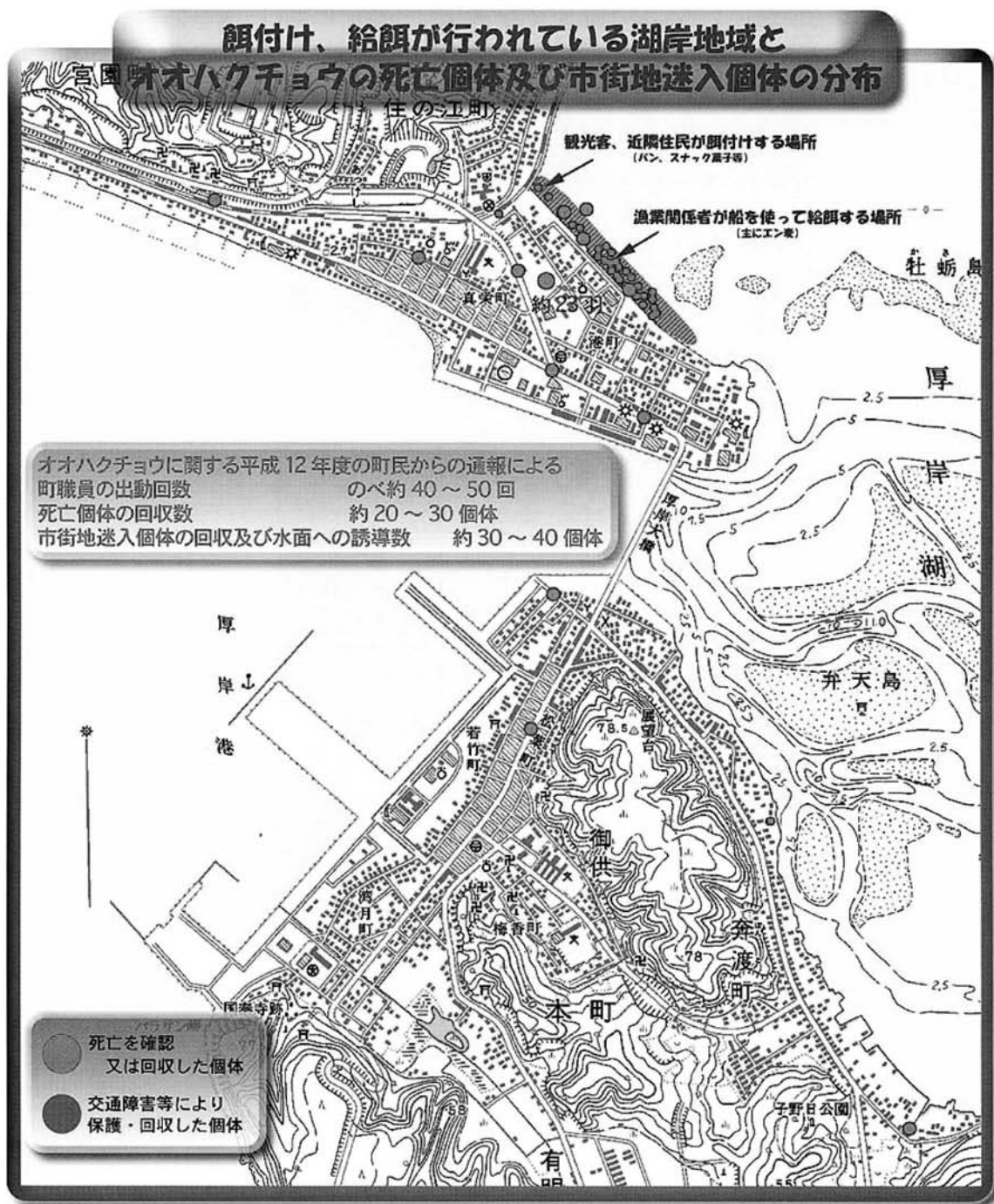


図5



類”など多種多様である。ハクチョウやタンチョウのように目立つ生き物が、その生態系における自然の象徴として扱われるならともかく、目立つ生き物ばかり可愛がられる傾向が最近特に大きいような気がしてならない。そして問題は、そのような目立たないものほど私たちの身の回りの自然環境に深く関わっている可能性がある点だと考えている。

そこで厚岸湖に飛来するオオハクチョウについて、水鳥観察館としては次のような位置づけを行っている。

オオハクチョウに給餌を行わなくても、彼らが生きていくことができる水草の豊富な環境がある。



この豊かな水辺環境が、水産業を基幹産業とする厚岸町にとってとても重要。

つまり、繰り返しになるが、渡り鳥としてのオオハクチョウが安心して中継、越冬できる環境を守っていくことが厚岸町の自然の豊かさを示す一断面であり、この延長線上にラムサール条約登録湿地「厚岸湖・別寒辺牛湿原」の保全があると考えている。

この方針を積極的に周知するため、マスコミの取材に対しては必ずこの位置づけを説明するのだが、いざ放送されると「給餌活動を行わないことに対する言い訳なのでは？」という意見が返ってくることもある。

「給餌活動を行わないことに対する言い訳」…明らかに、渡り鳥の飛来する湿地環境保全に対する大きな誤りであると自然環境の保全に関わる人たちにとっては、容易に考えることができるような気もする。しかし、実際にこのハクチョウ類については、「まず給餌を行って」、「人間の目で見えてオオハクチョウが喜ぶ環境を作り」、「特定の水域内で、できるだけ多くのハクチョウが人間の近くに来る」という人為的な環境を保全するのが目的で、地域によってはこのハクチョウの飛来数そのものが地域の自然環境のバロメーターになっているのではと疑わざるを得ない。

水鳥観察館では、毎年「オオハクチョウの飛来日当てクイズ」を行っている。厚岸町の行なう飛来日当てクイズは、単にハクチョウ類が飛来する湖を自慢するというものではなく、次のような方針を持って開催している。

- 厚岸町は、毎年約1万羽ものオオハクチョウが通過し、そのうち約1,500～3,000羽が越冬する国内有数のオオハクチョウの町。
- しかし、厚岸町の名はカキの産地としては知られているが、オオハクチョウとの結びつきはあまり全国的に知られていない。
- 厚岸町の場合、人為的な餌付けによってたくさん水鳥がやってきているわけではなく、厚岸の自然環境が豊かであるために餌である水草が豊富にあり、オオハクチョウなど水鳥が生息することができる。
- つまり、これら水鳥は厚岸の自然の豊かさの象徴であり、そこで生産される海産物などは、それら自然の恵みをふんだんに受けた結果の産物である。

つまり、オオハクチョウがたくさん飛来する、非常に優れた環境の厚岸湖で生産される魚介類の、付加価値を付ける意味でも、水鳥の存在を広く伝えるのは有効な手段だと考えられる。

しかし、水鳥が「ハクチョウ」になると、「給餌活動を行わないことに対する言い訳なのでは？」という言葉がでるほど、生息環境としての「水辺」の意味が薄れてしまう。

そこで平成15年度に、飛来日当て応募者の一般的な考え方がどのようなものを調べるため、応

募用紙に以下のようなアンケートを付けた。

オオハクチョウへの給餌・餌付けに関するアンケート

近年、全国各地で野生生物に対する餌付けに起因する事故が増えてきておりますが、渡り鳥であるオオハクチョウについても問題が増えつつあります。

現在、厚岸町といたしましては、オオハクチョウの本来の餌である水草類（厚岸湖ではアマモ）が豊富にあるため通常エサ不足は起こりにくく、また以下の2つの点で問題を抱えているため、原則餌付け・給餌活動の自粛を御願ひしております。

餌付け・給餌をすることによりオオハクチョウが市街地に迷入し

1. 交通障害等を引き起こす（人家をおそれず、主要道路にも頻繁に出てくる）
2. 人に頼りきったオオハクチョウは衰弱しやすい

※補足：通りすがりの人々が気まぐれに餌をあげても、そのハクチョウに必要な量には全く達せず、何らかの健康上の問題を抱えているほど症状を悪化させる可能性が高い。もともと自然の食べ物がたくさんある湖なので、わざわざ人間に近づけてリスクを高める必要もない。

このような状況が見られ、毎年多くのオオハクチョウが市街地やその周辺で死亡しています。

ハクチョウ類の場合、野生動物としての一構成員、そして渡り鳥という点に着目すると、また違った問題点が見えてくるのですが、以下のサイトにより詳細な問題点を記載しております。

<http://www.marimo.or.jp/AWOC/>

さて、日本各地では給餌活動により誘引したハクチョウ類で、観光産業をおこしている地域も少なくありません。しかし同時に、この餌付け・給餌活動が原因で起こった野生生物の悲劇も数多く存在します。北海道ではキタキツネの交通事故、エゾヒグマの人慣れ。栃木県日光はニホンザルに対して、兵庫県神戸市はイノシシに対して餌付け禁止条例を作らざるを得なくなっております。

しかしまた一方で、特にハクチョウ類については、給餌活動により野生生物とふれあうきっかけが増えることによる教育的効果、自然環境保全への理解を唱える方も大勢おります。

優れた自然環境が残っているためにオオハクチョウが多数飛来する当町といたしましても、町民の餌付け・給餌活動に関する考え方の相違は非常に大きく、今後どのように自然保護行政を進めていくべきか思案しているところであります。

そこで、給餌・餌付け活動について以下のアンケートにお答えいただければと思います。
(水鳥観察館 <http://www.marimo.or.jp/AWOC/> にもアンケートコーナーを設置しております)

◎ 今までに給餌・餌付け活動に問題があったことが

☐大いにある ☐少しはある ☐全くない ☐その他 ()

◎ ハクチョウなどへの給餌活動により、野生生物への理解が進むと

☐思う ☐思わない ☐その他 ()

◎ 上記問いに対して“思う”と答えた方、または“思わない”と答えた方、
よろしければその理由についてご記入下さい。

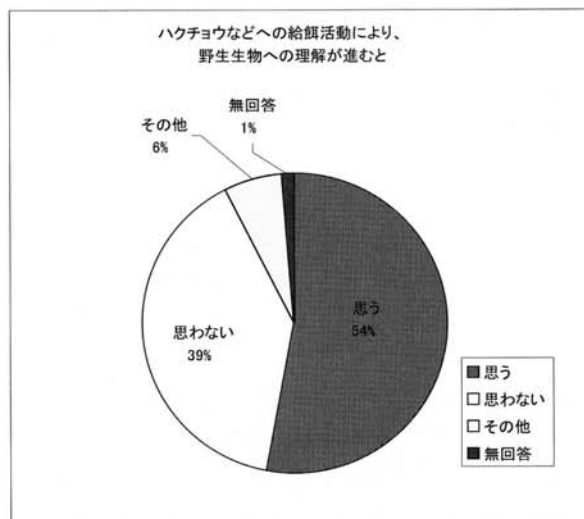
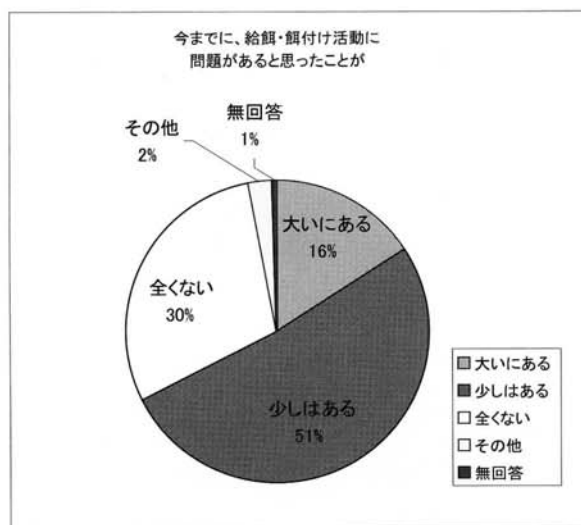
()

◎ その他ご意見がありましたらご記入お願いいたします。

()

ご協力ありがとうございました。

応募総数2,480件のうち、アンケート欄の付いた専用申し込み用紙とホームページからの申込みは621件、そのうち341件の回答が得られた。結果は、以下のとおりとなった。(次の図)



問題が「大いにある」「少しはある」あわせて約3分の2の人が問題があると考えているが、野生生物への理解が進むと考えている人も約半数になる。これは「給餌・餌付け活動に問題が全くない」と答えた層では66%と少し高めの割合になるが、少しでも「問題がある」と答えた層でも、やはり約半数が「野生生物への理解が進む」と答えている。

しかしこの「野生生物の理解」の内容であるが、3番目の設問の内容に「理解が進む」と答えた65人の多くが「身近に野生生物とふれあうきっかけとなる」「ふれあうことで野生生物への理解が進む」と書いているのだが、同時にハクチョウの飛来地である厚岸の小学校で以前に行った口頭での調査では、先生が教育の一環として行っていた餌付け活動に参加していた生徒も含めて「餌付けを行ったことがある」と答えた生徒のほとんどが「ハクチョウの餌が水草である」ことをほとんど知らないといった状態でもあり、必ずしもふれあいが、適切な野生生物の生態理解の場になっているとは言えないようである。

ここで、自然環境の保全に関わる担当者が肝に銘じておかなければならないのは、積極的に水鳥の生息環境保全活動を行っていない、いわゆる大多数の普通の人にとって水鳥を保護するというこ

とは、「その対象生物に餌をあげることによって、たくさん集まっている」そして「そのことによってペット感覚で人間とふれあうことができる場を提供してくれる」環境を維持することが水鳥の集まる自然を保護することだと考えるのが一般的であるということかもしれない。

北海道各地で行われているハクチョウ類に対する給餌は、当初、越冬地が減少し続けている中、それでも飛来し続ける渡り鳥としてのハクチョウ類の保護を目的とした純粋な気持ちから生じたものであったと想像できるが、現在明確な根拠がないものが数多く見受けられる。

もともと、その対象生物を保護するということは、その生息環境を正しく把握・理解した後に、本来の生息環境を保全することか、そして今回のテーマである修復・復元をすることと考えているが、関係者がこれを認識するしないにかかわらず、餌付け・給餌活動を観光資源及び個人的趣味として扱い、それを保全活動に転化している可能性が極めて高い地域が見受けられる。

そして、マスコミは餌付けを行った人を好意的に受け止め、人為的にハクチョウ飛来地が新たにできたことについて、餌付けは熱意を持って行うのが良いかのように報道する傾向が極めて強い。

<その教育的な効果>

～ふれあいの対象をなぜ野生動物に求める？～

野生生物である水鳥→生態系の一構成員。間接的に人間の生活ともつながっている可能性が高く、その地域の自然環境のバロメーター。

教育関係者に給餌活動は自然保護活動の一環としてとらえている人が非常に多く、教育現場で餌付けを行っている例も少なくない。そこで、餌付け・給餌の教育面での効用を唱える人を見かけるが、厚岸での事例で紹介したように、実はこれに対しても懐疑的に思わざるをえない事例が少なくない。(大部分は何も考えていないような気もしないではない。本当はこちらの方が問題のような気がする。)

これは、「自然・野生生物とのふれあい、野生生物の理解への導入のきっかけとなっている」という意味で使われることが多いのだが、そもそも何のルールもなしに野生生物に対してふれあいを求めること自体が非常に危険な行為ではないだろうか？

<生態系理解への障害>

～野生動物は人間のペットなのか～

現在、アライグマや外国産カブトムシなど移入動植物の帰化が非常に問題になっているが、これはペットあるいは人の手を介して持ち込まれた野生生物の問題で、「移入種・飼育種の野生生物化」。

根拠のない給餌・餌付け、それに伴う人間と野生生物の接触は、「野生生物のペット化」。

実は本質はどちらも同じ。

もともとハクチョウが飛来しない、あるいは飛来数が少ない水辺にはそれなりの環境的な理由があり、そこに無理に給餌を行うことでハクチョウを大量に呼び寄せることは、アライグマやブラックバスを日本に持ち込むのと基本的に同じことである。

ましてや、この行為自身、そしてその後のフォローアップがないため、餌付けられやすいものに餌付けを行う結果となり、他の動物に対しても同様のことを行うきっかけとなっている。

この状態を「餌付けスパイラル」とでも名付けるとすると、この連鎖状態に入りつつあるのが今の野生生物に対する一般的な人々のつきあい方であるような気がしてならない。繰り返すが、アンケート結果からみられる、ふれあい対象としての水鳥は、野生生物のペット化を助長しているように思えてならない。

現在も問題になっている、キタキツネ、特にエゾヒグマに対する餌付け行為に関して、交通事故、人間の生活圏内におけるむやみな接触をさけるため、餌付けを自粛するよう北海道内各地で周知していることについては異論を唱える人はあまりいないはずである。しかし、なぜ水鳥の保護と言えばカモ類ハクチョウ類だけなのだろうか？

この給餌・餌付け活動は、エゾヒグマのように何らかの具体的被害などがあれば問題が表面化するが、産業にあるいは人間に直接被害がない限り問題になることは少ない。また、給餌・餌付けのメリット・デメリットの客観的な議論もなされないまま統一された基準も存在しないため、各地で各自自由な意見がまかり通っているのが現状であり、それゆえ基準が極めて主観的で、給餌と餌付けに境界線を引こうとしても、ほとんど意味を成していない。

これら給餌・餌付け活動は、現状を的確に捉えたデータに基づく明確な根拠・理由がなければ、飛来地の復元でも何でもなく“単なる娯楽”と言わざるを得ない。さらに、生態系の攪乱を起こし、移入種と同様にかなり深刻な環境問題に発展する可能性も持っているのではないか。

＜どこまで許される行為なのか＞

～その保全の方向性と基準作りの必要性～

飛来地復元に関しては、原則、給餌・餌付けは行うべきではなく、少なくとも、社会問題になる可能性を秘めている希少鳥獣などの野生生物とのふれあいを求めるならば、その種ごと、その生息環境ごとに検討されたガイドラインを作成し、それに従うべきではないだろうか。

少し前までは海外において、そして最近では国内でもツル類におけるコスチューム飼育の事例が紹介されるようになってきている。これは人間を危険な存在として認識させ、無用な事故を起こさせないようにするためである。（もちろん、種ごとに検討されるべきものであることは再度付け加えておく。）

また同時に行われているタンチョウへの給餌は絶滅回避のため、出水でのツルへの給餌は集中しすぎてしまったツルの他の農作物への被害回避のため。これらでさえ、根本的な解決策ではないことを明確に示しており、よほど注意しないとタンチョウは出水のツルになりかねないし、逆に出水のツルが危機的な状態になるかもしれない。

その本来の生息地回復までの暫定的な過程としての給餌を、生態系理解のための導入、そしてふれあいの場に使うならば、さらに有効な環境教育の場としての利用の道ができるような気がする。

＜餌付け・給餌活動から見える水鳥の生息地復元に関する問題点の整理＞

今回、給餌・餌付け活動を通して見えてくる水鳥の保護意識について話を展開しているが、水鳥の生息地復元、または新たに飛来地を作り出すことについては様々な問題点が考えられる。

オオハクチョウをはじめとする水鳥が渡り鳥であるという視点から、広域で無計画に水鳥の生息地の復元を行うと、

1. 本来の渡り鳥の行動である繁殖地～中継地～越冬地における渡りを、生息地の復元は阻害する恐れがある。越冬不適地に越冬させられたり、その越冬地の生態系そのものに対する影響も懸念される。特に餌付け、給餌活動が行われると、その影響は劇的に増大する。

2. 今までの飛来地に渡り鳥を集中化させている要因があれば、鳥コレラ、マレック病、今後発生する恐れのある未知のウイルス等による伝染病の伝播を促進させてしまう恐れがある。餌付け、給餌活動はその伝播を劇的に増大させる可能性がある。

3. 特定の水鳥をテーマにする場合、ある生態系における特定生物に対する“差別”を作り上げる可能性があり、目立つものだけ可愛がられ、その生態的な地位が忘れられる。

このように水鳥の生息地修復は、各地の水鳥との関わりあい方、野生生物そのものとの関わり方と非常に密接な関係がある。

特にハクチョウ類に見られる大量給餌は、その関係をないがしろにする可能性が極めて高い事例として考えなければならない。

水鳥の生息地修復に関して目指すべき方向性は、各地域それぞれの地域住民が「生息地そのもの」に関心をもち、保全活動を進めた上で、それらがネットワークを結んだ上で、情報を共有化することである。

これは学術サイドで行われているものだけでは全く不十分であり、市民運動として行わなければ目標の達成はあり得ない。

ラムサール条約登録湿地である「厚岸湖・別寒辺牛湿原」においても、今までこのことはあまり議論されないままだった。恥ずかしいことに、皮肉なのだが平成12年度に起こった全面結氷がもとで私たちが条件付きでも給餌を行わなくてはならなくなったことが、本来の水鳥生息地とは何か、渡りとは何か、彼らが存在する意味は何なのか、を真剣に考えることになった。

今回の報告が、各地で今後行われる水鳥生息地の復元について少しでも参考になれば幸いである。

国際的視野から見た湿地再生

～米国の湿地再生の歴史とラムサール条約の湿地再生原則～

釧路公立大学教授 小林 聡 史

I. 序

湿地の問題点は、水の量でその範囲が変動することがあることだ。したがって境界を定めたり、面積を測定することが難しい場合がしばしばある。極端な場合には、乾季には干上がって事実上消失してしまう。また、「湿地」との対応に長い歴史がある国の場合、湿地の定義自体が、日本では標準化しつつある国際的な定義、すなわちラムサール条約が規定する湿地とは幾分異なる場合もあり、条約による湿地分類のうちいくつかは省かれてしまうこともある。それでもごく大雑把に言って、全世界での湿地消失の傾向を探ることは可能で、人類は過去200年間に湿地のほぼ半分を破壊し尽くしたと考えられている。

米国政府代表団の一員としてラムサール条約釧路会議にも参加したトム・ダール氏は米国魚類野生生物局で全米湿地目録のデータベース作成に関わっていた。彼によれば、ヨーロッパからの入植者が到着する前に北米大陸の約11%、あるいは面積にして3億9,200万エーカー（約160万平方キロ）、日本の国土面積の4倍以上の湿地が存在していたと考えられている。そして1990年までにはそのうちの53%、半分以上が失われてしまっていた。また米国内でも当然ながら州ごとに、湿地喪失の規模には差がある。カリフォルニア州やフロリダ州では干潟をはじめ、湿地を市価の万分の一という安価で売り払ってしまった。そのためカリフォルニア州では90%以上の湿地が喪失してしまったが、フロリダ州ではまだ46%の湿地が失われたのみと推定されている。

人口の多いジャワ島（インドネシア）では94%が失われたが、同じインドネシアでもボルネオ島のインドネシア領カリマンタンでは37%にとどまっている。アフリカでは10カ国からの情報を基にすれば、平均52%の湿地損失だ。英国は60%損失と報告している。大陸として乾燥しており、湿地の価値が認識されやすいと考えられるオーストラリアでは、世界平均のほぼ50%という値になっている。南東部のニューサウスウェールズ州では70%損失、ヴィクトリア州では30%、南オーストラリアの一部では90%が失われている。

このような危機的状況であったからこそ、全世界レベルでは最初の国際自然環境保全条約として「湿地」生態系を扱うラムサール条約が誕生したわけだ。通常、自然保護においては絶滅した種は復元できないし、失われた自然も元に戻すことは不可能だと思われており、だからこそ現時点での生物多様性の保全が叫ばれているわけだ。しかし、最後の手段だとしても、DNAが保存されていればクローン技術によって種の復元は実現に向かいつつあるのではないか。では自然生態系は？

湿地の再生は可能なのだろうか。答えは「イエス」だろう。湿地再生によって、一度は失われた湿地の機能を回復することも可能である。では、湿地再生事業は常に成功するのだろうか？あるいは湿地再生事業によって失われた機能は常に回復できるのだろうか？これらに対する答えは明らかに「ノー」だ。

では、何を持って湿地再生事業が成功したと言えるのだろうか？この答えを考えるための手段を、2002年11月にスペインのパレンシアで開催されたラムサール条約第8回締約国会議（COP8）が提供

してくれた。

決議16とそれに付随する文書、『湿地再生の原則とガイドライン』である。折しも日本国内では「自然再生推進法」施行前で、その内容に関する議論が盛んになっており、ラムサール条約COP8全体では46もの決議が採択されているが、中でも湿地再生に関する決議16は日本国内で注目を浴びた。

もちろん注意しなければならないのは、ラムサール条約ではあくまで特定の生態系タイプである「湿地」のみ（といってもその範囲はかなり広いが）を扱っているのに対して、現在施行されている日本の法律は、より広い対象を扱う「自然再生」というタイトルになっている点だ。「自然」という言葉は欧米においてもかなり曖昧な言葉として知られているが、言葉自体をようやく明治時代に輸入した日本ではいっそう「自然」の意味するところは不明瞭だ。そうは言っても欧米でも日本でも「自然」という言葉を使わずに議論をすることは難しい。では、とりあえず一般的な意味での「自然」の「再生」だが、これは例えば植林を行って森林を再生することを考えればわかるように、決して新しい活動とは言えなくなってしまう。故に「自然再生」を唱えることは間違った方向性ではない。

日本国内における「自然再生推進法」への批判は、自然を再生するとしても、他方で自然がきちんと保護されていないのではないかという議論はじめ、種々の問題点が指摘されている。本論ではこの点に関する議論は避けて、ラムサール条約で扱う湿地の再生についてのみ議論していくことにする。

ラムサール条約の湿地再生原則とガイドラインを草案した、専門家グループの代表は米国人研究者ビル・ストリーバー博士であった。日本国内でも湿地の保全及び再生という点からは大きな問題となっている、千葉県三番瀬に関わる国際シンポジウムに招待されてストリーバー博士は来日した。彼の講演の通訳をする機会を得、ストリーバー博士との打ち合わせや様々な議論をすることができたので、その成果を踏まえ、ラムサール条約の湿地再生原則及びガイドラインへの理解が深まるよう、著者なりの解釈を本論で加えてみたい。

まずその前に、湿地再生原則及びガイドラインの検討過程に多大な影響を与えた、米国の湿地再生、それにつながる米国の湿地喪失の歴史を概観してみる。

Ⅱ. 米国の湿地破壊と連邦政府による湿地保全制度の確立

最初に述べたように、全世界では過去200年の間に湿地資源の半分を失った。この期間は現在の米国の歴史とも対応しているが、ヨーロッパからの入植者が到着してからは、当初あった湿地資源の半分以上を失っている。

19世紀になっても、米国で良い湿地というのは水を抜かれた湿地だけであった。かつて土地所有者は政府の政策により、例えば蚊を減らすために湿地を埋め立てることを命じられた。しかし、19世紀も終わりに近くなり、材木業界による大規模な森林の喪失が明らかになると、それによって洪水が発生したり水が不足しやすくなったと考えられ、ようやく集水域という考え方が全国的に注目を浴びるようになった。河川の水量と上流域の森林保全の結びつき、すなわち集水域での計画作りが徐々に形になってきたのは19世紀後半だと言える。例えば、1867年にはウィスコンシン州で州の法律検討委員会が森林の被覆率と河川水量の関係を指摘、1882年にはニューヨーク州で、委員会がハドソン川等の河川のためにアディロンダック山地保全の必要性を認識していたという記録が残っている。参考までに、米国農業省の中に正式に森林局が設立されたのは、1902年のことであった。

湿地資源の減少が続く中、湿地の持つ機能に最初に注目したのは米国でも野生動物に関心のある人々で、渡りを行う水鳥の減少は彼らの生息地である湿地の破壊によるものではないかと警鐘を鳴らした。農業関係者も、多くの治水事業にもかかわらず、洪水が頻繁に発生することや肥沃な表土

が流出することに危機感を持った。都市生活者達もかつてはふんだんにあった水の供給が次第に危うくなっていることに気づいた。しかしこれらの警鐘も湿地の減少に歯止めをかけるには至らなかった。

1930年代にモリス・クックが著した『リトル・ウォーター（水不足）』はベストセラーになり、湿地の喪失や河岸浸食に起因する洪水災害への警鐘となり、人々の治水に関する考え方を改めさせるものとなった。同じ頃、主として野外活動にいきしむ人々から渡りを行う水鳥の減少が全国的な話題となり、生息地や採餌場所の減少が主たる原因と考えられた。この結果連邦議会は、野生生物保護区やその他の保護区設立のための法律を草案することになった。

1929年の「渡り鳥保全法」によって『渡り鳥保全委員会』が設立された。1934年には「狩猟印紙法」によって、いわゆる『ダック・スタンプ（カモ印紙）』の販売から野生生物の生息地購入のための資金が捻出されることになった。

さらに1937年の「野生動物生息地再生における連邦助成法（ビットマン＝ロバートソン法）」では、鳥獣の生息地を再生するプロジェクトのために連邦政府から州に助成を与えることが可能となった。1950年の「釣り対象魚の生息地再生における連邦助成法（ディンジェル＝ジョンソン法）」は同様の考え方で、さらにアウトドアスポーツとしての釣りの対象となる魚類を対象としたものだ。これらの法律の対象には当然野生生物生息地としての湿地が含まれており、湿地再生が着手されたと言えるが、科学的な湿地再生が本格的に行われるようになるのは米国でも、1970年代に入ってからだ。とは言え、湿地再生が科学的に行われるようになるには、この時代から試行錯誤が繰り返されてきた経験の蓄積が大きく貢献している。

1956年の「魚類野生生物法」により、内務省内に『魚類野生生物局』が設立された。この法律は1958年に改正され「魚類野生生物調整法」となり、陸軍工兵隊、埋立事務局や他の連邦機関の水資源開発事業において、野生生物保護を他の側面と同様に考慮すべきことが盛り込まれた。そして魚類野生生物局及び同じく内務省内にある国家海洋漁業局に、連邦政府によるすべての新規事業や、連邦政府によって許可が与えられたすべての事業によって、魚類及びその他の野生生物に与えられる影響を評価する権限が与えられた。

しかし1960年以前には基本的に、連邦議会が積極的に生息地保全をしようとしていたのは水鳥と一部の魚類についてのみだったと考えられている。これは1982年に米議会の諮問委員会「環境と公共事業に関する委員会」が、米国の湿地管理の歴史と現状をまとめた報告書での見解だ。しかし1960年代以降はようやく、それまでの狩猟や釣りといったアウトドアスポーツを行う人々のため、という狭い視野から、野生生物全体を保護するという考え方に移行していくことになる。

それとともにまた、この時代から湿地に関わる問題が、連邦政府の大きな課題となってくる。現在、米国連邦政府の機関で湿地管理に関わるのは基本的に4つの機関となっている。まず、「魚類野生生物局」は渡りを行う水鳥の生息地となる土地を購入し、野生生物保護区とする権限を議会から与えられたことに始まり、湿地保護区の管理に長い経験を持っている。このため、米国でのラムサール条約担当は魚類野生生物局となっている。次に、米国「農務省」は湿地破壊から湿地保全へと大きく方向転換をしており、干拓事業に資金を提供するのを止めただけでなく、最近では新しい土地を干拓しようとする農家には連邦政府からのもろもろの助成金を提供するのを止めている。そして、米国で湿地保全に関して重要な役割を果たしているもうひとつの連邦機関は、「陸軍工兵隊」である。この機関が、開発によって湿地に影響を与えたり破壊したりしようとする者に対する許可権限を与えられ、米国の湿地の運命を握ると評されることになる。一般的に「水質浄化法（クリーンウォーター法）」として知られる法律は1972年に成立するが、米国「環境保護庁（EPA）」が大部分責任を負っている。しかし、その第404節における湿地に関する許可過程では、陸軍工兵隊の役割が大きい。この件で環境保護庁は、経済発展追求により湿地が破壊される場合に、申請者に

それを避けるか、最小限とする、あるいは最低でも代償措置を要求する役割を負っている。この代償措置として湿地再生が行われるわけだ。このように米国の湿地保全では4つの異なる連邦政府機関が関与し、今日残されている湿地の生物学的、化学的、水文学的機能を保全しようとしている。

湿地に関する1960年代の動きに話を戻そう。1961年の「湿地ローン法」は湿地の購入や借入のための無利子のローンを提供することとなった。1965年の「土地及び水保全基金法」は、湿地を含む自然地域の購入に資金を提供し、魚類野生生物局は国家野生生物保護区の拡充のためにこれを利用してきた。

1967年に魚類野生生物局は工兵隊と『覚え書き』を交わす。これによって工兵隊は、自然資源やそれに関連した環境に悪影響を与えかねないと内務省（魚類野生生物局）が判断した事業計画について、本当に事業を実施する利点があるかどうかを慎重に検討することとなった。

1968年の「原生及び景観的河川に関する法」は、主として西部の州、カリフォルニア州、オレゴン州、アラスカ州において、本来の姿のままの河川を、水資源開発事業から保護しようとするものだった。

こうして世界的にはラムサール条約はじめ、様々な国際環境条約が制定され、また各国に環境対策の専門機関が設置される1970年代に時代は移っていく。

米国でも、1970年には「国家環境政策法（NEPA）」が制定される。そして、1972年には「連邦水質汚染制御法（一般に「クリーンウォーター法」と呼ばれる）」が制定される。前述したように、この法律の実施機関は主として米国環境保護庁であるが、第404節によって、湿地に影響を与えかねない事業の許可権限は例外的に陸軍工兵隊の担当となった。陸軍工兵隊は1802年に前線要塞や他の防衛施設の建築及び維持のためにできたものだが、1824年には水路確保の観点から河川や港湾施設の改良も担当することとなった。1899年には、上記第404節と関連するのだが、「河川港湾法」の第10節により、航路として利用可能な水路における橋、ダム、堤防の建設には工兵隊の許可が必要となる。そして1936年には米国における「治水」が工兵隊の業務となる。

日本とほぼ同時期であるが、米国でも1970年代までには全国での水質悪化が大きな問題となり、水質汚濁軽減のための施策が連邦政府の業務となった。また、絶滅の危機に瀕する動植物の保護が大きな関心事となっていたが、大部分の動植物はその生活史で何らかの形で湿地に依存していることが知られるようになってきた。こうして様々な環境問題が一樣に湿地の喪失に結びついていることが分かってくると、1980年代にはさらに湿地保全が公共政策の大きな課題となる。

沿岸地域の湿地に関しては、1972年の「沿岸地帯管理法」があり、湿地を含む沿岸域の管理費用を提供するものであった。これは環境保護庁の沿岸地帯管理事務所と商務省の下にある米国海洋大気局（NOAA）が担当した。1990年の「沿岸湿地計画策定、保護、再生法」は特に沿岸湿地を対象にしたもので、魚類野生生物局は沿岸湿地の購入、管理、再生、あるいは機能修復のために必要となる費用を州政府と折半することになる。この法律により沿岸地域での湿地再生が盛んとなり、ルイジアナ州で特に効力を発揮した。ルイジアナ州の沿岸湿地再生で活躍したのが、ラムサール条約の湿地再生ガイドライン作り作業部会議長を務めたストリーバー博士だ。

大統領レベルにおいても、1977年に当時の米国大統領ジミー・カーター氏は、大統領令11990号において、連邦政府が「湿地の破壊、損失、劣化を最小限のものとするための行動をとること」を求めた。

1986年にはカナダとの合意を基に「北米水鳥管理計画」が作られ、北米で水鳥の生息地として600万エーカー（約24,000平方キロ）の湿地を保護、機能を高め、再生、あるいは創出することとなった。

また、同年の「緊急湿地資源法」は魚類野生生物局に、10年ごとに全国の湿地目録を更新することを求めた。

湿地の損失に対する国民的関心は1987年にピークに達したと言えるだろう。環境保護庁の要請に応じて、自然保護財団は1987年に「全国湿地政策フォーラム」を開催し多くの人々の関心を集めることに成功した。その最終報告書は次のような言葉で始まる。「米国はその湿地を保護し管理していくためのよりよい体制を緊急に必要としている。」そして「国家の湿地資源の量を増やし質を高めるために、残存する湿地の全般的な純損失のない状態をその面積と機能の面から達成し、湿地を再生し、可能な場合には新たに創出する」ことを主眼にした『国家湿地政策』を勧告した。こうしてこの会議は、残されている湿地の「No Net Loss（純損失ゼロ）」を達成し、米国の湿地資源の質及び量を増やすために湿地を再生し、可能であれば創出を行うという目標を掲げた、国家湿地政策の基盤を作り上げた。

この目標が認められた時では、米国は年間29万エーカー（約1,200平方キロ）の湿地を失っていた。これは第404節の許可制度に先立つ20年間の、毎年約50万エーカー（約2,000平方キロ）の湿地を喪失していた時代に比べれば大きな改善であった。1997年の更新情報によれば、これはさらに改善されて1985年から1995年の間では年間11.5万エーカー（約460平方キロ）程度の湿地損失にまで減っている。

科学としての「湿地再生」は米国では1970年代に本格的に始められ、今日では失われようとしている湿地の埋め合わせ（代償）として広く用いられてきている。

水質浄化法第404節によって、湿地の喪失が完全に終わるとは誰も考えていなかった。第404節は、他の選択肢によって湿地喪失を避けたり、あるいは損失を最小限にとどめることが可能な場合に、それを要求する。したがって許可を発行するにふさわしい開発計画も存在する。実際、水質浄化法のもと、湿地の浚渫や埋立に関する許可の管理を委ねられている陸軍工兵隊は、1994年だけで45,000件以上の湿地に埋立許可を出したが、裁判にまで持ち込まれて争われた事例は30件にも満たない。しかし、許可を出す際に工兵隊は、失われる湿地『機能』の代償となる湿地の創出を、本来の湿地がある場所の近くかどこか別の場所に求めることとなる。工兵隊の代償政策においては、通常失われる湿地よりも広い面積（少なくとも1.5倍で時にはそれ以上）の湿地再生を要求する。

第404節は重要だが、その効果を考えた場合、1977年の「水質浄化法」改正による第404節（f）項によって、植林、農業、牧畜業に関する活動は除外されていたため、実際には湿地を破壊する活動の20%を規制するのみであった。1985年の「食料安全保障法」第XII条のCはこの隙間を埋め、一般的には『沼地つぶし（スワンプバスター）』として知られることになる。名前からすると湿地をつぶしてしまうようだが、意味するところは沼地などの湿地を農業には役立たなくしてしまう、といった意味から使われたようだ。

この条項は湿地の干拓を禁止するものではないが、1985年12月23日以降に湿地から改変された土地に、土地所有者が作物を植えた場合、その作物を買い上げの対象にしないというものだ。さらに1990年の「食料・農業・保全・販売法」（1990年農業法）では湿地を排水した土地所有者は、作物を植えようが植えまいが、従来支払われていた助成金や保険の対象から外されてしまうという措置となった。

1985年の「食料安全保障法」第XII条では、もうひとつ重要なプログラムが創出される。すなわち保全区域プログラムで、これは1990年農業法で改正される。保全区域プログラムでは、米国農務省はきわめて浸食を受けやすい土地の地役権を10～15年の期間で借り上げ、この間生産活動からはずすことになる。作物が植えられた湿地も1989年から登録対象となった。さらに1990年の改正では、湿地保護区プログラムが作られた。これにより農務省は、以前に排水されたり作物を植えられた湿地であっても、湿地の保護と再生のために30年あるいは恒久的な地役権を購入することが可能となった。

1987年の「全国湿地政策フォーラム」の勧告を受けて、1989年2月9日、当時の大統領ジョージ・ブッシュ氏は米国の湿地に関して「純損失ゼロ（No Net Loss）」の状態にするという目標を容認し、5月には関連省庁の担当者を集めた国家湿地政策作業部会を設立した。この目標は、1990年には環境保護庁と工兵隊の間に『覚え書き』が交わされることにより再確認され、これ以降、湿地政策における連邦政府の役割に関する重要な文書にはすべて登場することとなる。これはこの時点でも毎年29万エーカー（約1,200平方キロ）の湿地が失われていたことを考えれば、きわめて重要な政策の発表だったと言えよう。これは今日の釧路湿原の約6倍の面積に相当する。

1972年の水質浄化法の中では具体的に代償措置には言及されていない。しかし、代償措置の概念は、徐々に陸軍工兵隊の事業や、魚類野生生物局と農務省のプログラムで取り入れられるようになった。1980年代の終わりには環境保護庁の報告書の中で、代償措置としての湿地再生科学が大きな進展を遂げたことが述べられている。そして1990年の魚類野生生物局と陸軍工兵隊との「覚え書き」の中では、水質浄化法第404節の許可の条件として湿地再生が公式に取り込まれることになった。

クリントン政権時代には、1993年8月ホワイトハウスの環境政策室は「アメリカの湿地を守る—公正、柔軟、かつ効果的な取組」という湿地プランを出し、次の5つの原則を提唱した。

- ①短期的には全般的に純損失ゼロ（No Net Loss）を目標とし、長期的には国家の湿地資源の質及び量を増大させる。
- ②規制による取組は、効率的、公正、柔軟、そして予測可能なものでなければならない。
- ③連邦政府の規制に対する依存を減らすために、規制によらない取組が奨励されるべきだ。
- ④連邦政府は州政府との協働（パートナーシップ）を拡充させるべきである。
- ⑤連邦湿地政策は最先最善の科学情報に基づかなければならない。

現在のブッシュ政権では、1989年に父親のブッシュ元大統領が現役時代に提唱した湿地の「純損失ゼロ（No Net Loss）」政策をさらに継承し、2001年、2002年と湿地保全に関する新政策や改正ガイドラインを発表している。陸軍工兵隊の事業に対する新ガイドラインでは、あらためて集水域での取組の重要性を強調するなどしている。しかし、このように繰り返し、湿地保全あるいは再生に関して連邦政府からの取組が発表される裏には、湿地再生の先進国、米国においても国家湿地政策の目標達成が容易ではないことがうかがえる。

21世紀に入った現在、「純損失ゼロ」目標達成に関して少しでも楽観的な見方があるとすれば、それは代償としての湿地再生が技術的に可能だとの見通しが立ってきたからだと言えるだろう。

Ⅲ. ラムサール条約第8回締約国会議決議16及び「湿地再生の原則とガイドライン」解題

決議16はA4紙3ページ（約1100語）に付属文書として「原則とガイドライン」A4紙約10ページ（本文8ページに2つのフローチャート、本文は約3200語）から成っている。

Ⅲ-1. 決議16

ラムサール条約の条文は1971年に作成されたものだが、条文第4条2項で湿地資源の喪失に対する代償措置が言及されている。

締約国会議においては1990年代に一樣に湿地再生の重要性を認識し続けてきた。1990年の第4回締約国会議（スイスのモントルー）では、勧告1で締約国に湿地再生を奨励しており、続く釧路会議（1993年）では前年のリオデジャネイロ地球サミットに対応した『釧路声明』（決議1）の中で湿地再生を謳っている。その後、第6回締約国会議（オーストラリアのブリスベン）及び第7回

(コスタリカのサンホセ)において、条約における湿地再生のための「原則及びガイドライン」の必要性が強調され、作業部会が設立されて、2002年の第8回締約国会議（スペインのバレンシア）で「原則及びガイドライン」が採択されるに至った。

作業部会の議長となったのは米国人科学者ストリーバー博士である。彼は高校卒業後、ダイビング会社で働き、その後メキシコ湾や東南アジアの油田で仕事をする。そして大学に入って、最初は作家になるための勉強をしていたがすぐに動物学に転向、硫黄採掘場跡に作られた湿地に関する研究で博士号を取得した。1995年から、道東湿地群と姉妹湿地提携をしているオーストラリアの南東部に位置するクーラ GANG 湿地の再生事業に携わり、その後米国に戻り連邦政府の湿地再生事業を支援してきた。

彼を中心とした作業部会は、ラムサール条約のホームページ上に「湿地再生」に関わる総合的ページを作成した。中には米国内務省北部プレーリー平原野生生物研究所の湿地再生に関わる文献資料データベースにリンクしており、そこでは2000タイトル以上の湿地再生に関わる文献が紹介されている。

ストリーバー博士自身が米国研究者であることにもよるが、米国を中心とした世界的な研究者ネットワークである「湿地研究者協会」による協力も大きな貢献をした。全世界に4,000人以上の会員を持つ研究者中心の国際NGOだ。ラムサール条約事務局とは1999年に「覚え書き」を交わして協力関係を保っている。

『釧路声明』は1992年の地球サミットに対応したものであったが、「リオ+10」として開催されたヨハネスブルグの地球サミットに対しても、ラムサール条約は対応している。湿地再生に関する決議16の中でも、決議の前文でヨハネスブルグ地球サミットの『実施計画』が湿地再生が洪水や干ばつの影響緩和で果たしうる役割に言及していることを歓迎している。

大部分の締約国会議決議は、これまでの経過、他条約をはじめとする世界の動きに呼応した内容、そして当該決議の必要性等を説明した前半部分と、実際に締約国や条約事務局が行うべき行動を規定した後半の「実践部分」とに分かれている。

決議16の前半部分で最も重要な項目は、湿地再生に関連したこれまでの決議や勧告でも述べられてきたが、次の内容であろう。すなわち、「湿地再生は失われた自然の湿地に置き換わることは出来ないが、....（中略）....湿地保全との調整が図られた湿地再生事業は、人々及び野生生物の両方に大きな恩恵を提供する」ものであることを再確認している点だ。

これに対応する形で、決議の後半ではまず付属文書である『湿地再生の原則とガイドライン』を本締約国会議が採択したことを謳った次に、「湿地再生が自然湿地の喪失に置き換わりうるものではないことを認識するよう」すべての締約国に求めている。[これを重要項目1としておこう]

次にこの『湿地再生の原則とガイドライン』を「国家湿地政策（あるいは『国家湿地計画』もしくは『国家湿地戦略』と呼ばれる）」の中に組み込むことを締約国に求めている。「国家湿地政策（計画／戦略）」は国レベルで湿地の賢明な利用を進めるための重要な要素であるとして、これまでの締約国会議でもたびたび議論された内容だ。

残念ながら我が国においては、国レベルでの湿地政策は『生物多様性戦略』の一環であるとするにとどまっているが、アジアで同様の態度をとり続けてきた他のラムサール条約加盟諸国も近年では湿地保全促進のための国家政策を採用するようになってきている。一方、日本の『新・生物多様性国家戦略』では、(湿地に限らない)「再生」も大きな柱になっている。ラムサール条約では、加盟国が国家湿地政策を採択することを前提として、決議16の前文にあるように、全国的な湿地再生の推進が、もうひとつの大きな柱とも言うべき「(残された)湿地の保全」との調整が図られてはじめて効力を発揮するのだという立場をとっている。これは米国やカナダの「No Net Loss（純損失ゼロ）」という国家政策を視野に入れているものだが、単純に考えても、いくら湿地再生を促進し

ても、同じ国の中で、他方ではその何倍もの面積や重要性を持つ、残されている湿地が破壊されてしまうようでは意味がないことは容易に理解できよう。

次に決議では、締約国政府に対して、湿地再生実施にふさわしい場所を全国的にリストアップする作業を含んだ「国家湿地目録」を作成（もしくは改訂）し、特定された場所における湿地再生事業を促進して、締約国会議の前に条約事務局に提出することが義務づけられている「国別報告書」の中で、その進展について記載することを求めている。また、条約ホームページにある、湿地再生に関するページに新たな知見や「原則とガイドライン」応用例を条約の公式言語の一つ（日本の場合はおそらく英語）で提供することが奨励されている。

さらに決議後半部分では、これまでの締約国会議や、本決議が採択された第8回締約国会議で採択された他の決議との調整を求めている。泥炭湿地への配慮、水資源の配分、湿地の持つ文化的価値等であるが、特に流域レベルあるいは集水域での管理で湿地再生が果たす役割に留意すべきであるという点は、1993年に開催された釧路会議でも、その大きなテーマであった「湿地の賢明な利用」の要素として集水域レベルで考慮することが挙げられており、湿地再生においてもこの視点がきわめて重要であることを強調している。

また、釧路国際ウェットランドセンターが、IUCN、WWFインターナショナル、そして米国のカドー湖研究所とともに参加して作成に貢献した「湿地管理に住民参加を促進するためのガイドライン」（正式には「湿地管理における地域住民及び先住民の参加の確立及び強化に関する決議Ⅶ.8」）にも一段落を用いて言及しており、湿地再生においても地域住民の参加が重要であることを示唆している。

湿地管理に関する研修（訓練）の重要性はラムサール条約条文の中でも触れられており、釧路においてもこれまでJICAによる、途上国や経済移行国の政府担当者やNGO代表の研修が長年行われてきており、その経験の蓄積はきわめて貴重な財産と成りつつあるが、湿地再生においても研修の果たすべき役割に言及している。

最後に第8回締約国会議では代償措置に関する決議も採択されている（決議Ⅷ.20）。これはそもそも条約の第4条2項にある「緊急な国家利益のために登録湿地を廃止もしくは縮小する場合には、可能な限り湿地資源の喪失を補う」、すなわち代償措置をとるべきと規定されていることに基づいている。この「緊急な国家利益」が最初に条文の中で出てくるのは第2条5項であるが、国際条約であっても当然ながら各国の主権を尊重せねばならず、そのための表現である。しかし、何が「緊急な国家利益」にあたるかを注意深く議論しておかなければ、湿地再生を行う技術が普及するにつれて、湿地再生を理由に今そこにある湿地を破壊してしまうような事業が行われる危険性が出てくる。そこで、湿地再生に関する決議16においても、そういった今後考えられる傾向に釘を刺しておこうという表現が見られる。この湿地喪失と代償措置については、さらに議論を重ねておくことが次回締約国会議までの課題の一つとしてあげられている。

以上、決議16の前後半とを検討してみたが、その中で特に重要な項目としてあげられるのは以下の5点であろう。

決議16の実践部分における重要項目：

- ①湿地再生では残されている自然湿地の完全な代替とはならないことの認識
- ②「国家湿地政策」へ湿地再生を組み込むこと
- ③湿地保全と湿地再生との調整を図ること
- ④住民参加

⑤湿地再生に関する研修

III-2. 『湿地再生の原則とガイドライン』

決議16で採択され、決議の付属文書として添付されたラムサール条約の『湿地再生の原則とガイドライン』はさらに3つの部分に分けられている。すなわち、「序文」、「原則」、「ガイドライン」であり、それぞれ段落数では7、13、13となっているが、最後のガイドラインには2枚のフローチャートと補足説明のための2つのBoxが添えられている。

我が国においては、決議16にあるように全国的に湿地再生候補地をリストアップし、その比較検討から優先順位を決定するという体系的な手法が残念ながらとられていないが、「自然再生推進法」という必ずしも湿地に限らない大きな枠組みの中で湿地再生が進められようとしている。

そこで今回は、ラムサール条約のガイドラインを理解しやすくするために、『原則とガイドライン』から、湿地再生事業候補地の選択に関する議論は別の機会に譲り、再生事業候補地が選択されてから、あるいは実際に再生事業が始まってから（釧路の例がこれに該当）有用と考えられる残りの部分のみを検討してみることとする。

序文

ここでまず重要となってくるのは、本『原則とガイドライン』においては、湿地が湿地でなくなってしまったところを再び湿地に戻すこと、すなわち「再生」と、湿地はまだ湿地としてあるのだが、その機能はかなり低下してしまった状態にあるので、機能回復を目指すこと、すなわち「回復（あるいは修復）」とを厳密に区別することが出来ないとしている点だ。再生（restoration）は日本語においては、「復元」「復原」といった語句が当てはめられることがある。回復の方は英語では、もはや日本語としても通じるリハビリテーションが使われている。

次に序文の中では、『原則とガイドライン』のうち「原則」は再生事業が成功するために必要と考えられる基本的な考えを示しているのに対して、「ガイドライン」の方は再生事業を選定し、発展させ（事業計画の策定）、実施に移すまでの段階ごとの指針を示したものと述べている。また、決議にも指摘されていたが、ここでは特に「原則」に関して、「国家湿地政策」の中に組み込まれるべきものと指摘している。

自然湿地には内陸の湿地と沿岸域の湿地があるが、ひと口に湿地再生と言っても内陸湿地の再生と沿岸湿地の再生では関連する要素が大きく異なっている。一般的には外海からの影響という大きな力の働かない、内陸の湿地を再生することの方が容易と考えられるが、沿岸湿地のうちでも特に植林が大きな割合を占めるようなマングローブ林の再生事業に関しては、世界各地で知識や経験が蓄積されて大きな進展を遂げている。一方、沿岸湿地でもマングローブ林と連続していることもある干潟や、海草藻場、珊瑚礁の再生事業にはまだ大きな課題が残されていると言えよう。本『原則とガイドライン』でも序文の最後に、すべての（湿地）状況に当てはまるわけでも、改善の余地も残されていない完璧なものだと主張するつもりのないことを述べている。

原則

ここでは全部で13段落からなる原則の内容を、一部整理して10にまとめてみた。また、ガイドラインの中で重複して説明されている内容に関しては、この原則の段階で両方を考慮に入れて説明を試みた。

1. 湿地再生は「国家湿地政策（計画／戦略）」の一部であるべきだ。また、全国の実施可能な湿

地再生の候補地をリストアップすることが重要である。

2. 3つの項目、再生事業の「最終目標（ゴール）」、個別の要素に対する「目標」、個別目標に対応する形で設定される「達成基準」を事業実施の前に明らかにしておくことが重要だ。達成基準には具体的な数値目標を盛り込むことが出来る。

すべてを網羅しているわけではないが、湿地の機能としてここで挙げられているのは、生物多様性保全、地域の人々が大きく依存することが出来るような食糧資源（たとえば漁業資源）を提供すること、飲み水や農業用水といった利用のされ方をする淡水供給源としての役割、水質浄化、洪水調整、レクリエーションを行う場所の提供といった項目だ。湿地再生事業の最終目標（あるいは目的という語を当てても良いだろう）として、これらの機能のうち特に再生の対象となる主要なものをひとつ選ぶことができるだろう。時には複数の機能が湿地再生の最終目標となる場合もある。

あるいは最終目標として、特定地域の湿地を攪乱を受けて劣化する前の状態に戻すことと、幾分抽象的な概念を選ぶことが出来るだろう。その場合には、個別目標で具体的に、上に列記されたような湿地機能のいくつかにおいて改善が図られることになる。

いずれにせよ、これらの内容を再生事業実施の前にすべての関係者の間で明らかであるようにしておく必要がある。

3. 強固な建造物の工事を用いた、従来の土木工学的な手法よりは、生態工学的原則が応用されるべきである。自然の回復力があるならば、いきなり人工物に変えてしまわないで、自然治癒を後押しする方法の方が好ましいのは、人体における医学でも同様だ。

4. 現在の再生技術では、自然生態系と全く同じものを作ったと主張することはきわめて難しいことを示唆している。したがってここでも、どこか別の場所で、あるいは現存する湿地に隣接するような形で湿地再生を行うことを条件に、今ある湿地を破壊することは許されないし、経済的にもばかっていることを指摘している。

しかしながら、だからといって湿地再生が全く無駄というわけではなく、湿地管理が行われているような状況にあれば、そのさらなる改善に役立つことができる。

5. 湿地再生計画を考えるうえでの最小単位として、可能な限り集水域全体を対象にしたものとすべきである。集水域全体を考慮した上で、その集水域内に存在する個別の湿地を対象としたより小さいユニットでの湿地再生がはじめて有益となりうる。

6. 情報公開と住民参加の必要性。湿地から離れたところで生活していたとしてもすべての利害関係者が再生事業に参加できるように促すべきだ。それは再生事業の始まりから長期にわたって行われるものとすべきだ。

7. 湿地再生は可能な場合には、その地域で自主的に独立して長期的に行われるのが望ましいが、一般的には、奨励措置等を含んだ、外部からの支援を必要とすることが多いだろう。

8. 利用可能な場合には、湿地資源の利用に関する伝統的な知識や仕組みを積極的に再生事業に取り組み努力がなされるべきだ。

9. 再生事業に着手した後は、その経過状況に応じてフィードバックを行い、事業計画の修正が行えるような「順応的管理」の原則が適用されるべきだ。

10. 事業によって得られた情報の公開や、そもそも湿地が劣化した原因を取り除くことが出来るように、またそのために地域の人々が協力できるように普及啓発活動と結びつけて遂行されるべきである。

ガイドライン

このガイドラインは「原則」の内容をさらに具体的に説明したり、再生事業にふさわしい湿地の選定方法を概説したり、あるいは再生事業の全体の流れを示したフローチャートの解説となっているので、重複する部分や再生事業選定に関する部分は割愛して大幅に整理してみた。

1. 利害関係者が特定されたら、再生事業のすべての段階で重要な決定の際に参加してもらうこと。

2. 事業の「最終目標」、「目標」、「達成基準」の特定。

3. 再生事業の計画を策定する段階で、適切なモニタリング手法を選定すること。

[これは「原則」の中では触れられなかった新しい視点である。]

4. 再生事業にふさわしい湿地の選定方法に関する指針。大部分は割愛するが、今後の再生事業選定に際して重要になってくるとされる項目を挙げておく。

- (1) 集水域レベルでの湿地機能の評価が必要であること。これによって、集水域の中でも特に劣化が著しい湿地がどこにあるかを確認し、それらが複数ある場合には比較検討を行い優先順位をつけることが出来る。
- (2) 再生事業に影響を与える生態学的、技術的、社会経済的と言った制限要因の特定・評価。
- (3) 再生事業にはどの位の空間（面積）が必要となるかの判断。
- (4) 水及び土壌の考慮。保存あるいは回復。
- (5) 湿地機能だけではなく、景観への配慮も重要。
- (6) 集水域内における開発や土地利用との調整

5. 計画段階で複数の代替案を考慮しておくこと。また、試験的なパイロット事業を行うことも考慮されるべきである。

IV. 湿地再生事業実施に際しての留意点

今後、日本でも開発に伴う湿地損失の埋め合わせ、すなわち代償措置としての湿地再生も考慮されるようになってくるだろう。さらに、先に湿地再生事業を完成させ、それをクレジットとして考慮し、それと同等の湿地を開発するというミティゲーション・バンキングの考え方も導入されるかもしれない。しかし、そういった技術優先型の湿地再生を考慮するには細心の注意が必要だ。米国やカナダのような湿地の純損失ゼロという国家政策がなければ、再生自体が未熟なままでも単に開発の免罪符となってしまう恐れがあり、ラムサール条約の原則にあるように自然の湿地を損なうことは最大限避けなければならない。

湿地に関して代償措置（ミティゲーション）は、湿地損失の埋め合わせとして湿地を再生、創出、そして機能を高めることと理解されている。

代償措置は、米国では1958年の（改正）「野生生物調整法」や1970年の「国家環境政策法」でも言及されているが、1978年の国家環境政策法実施規則の中で、「環境の質に関する委員会」によって次の項目を含むものと定義されている。

- ・環境劣化を招きかねない事業（あるいはその一部）を実施しないことによって、環境への影響を避けること。
- ・事業活動及びその実施の程度を制限することにより、影響を最小限のものとすること。
- ・影響を受けた環境を補修、機能修復、あるいは再生することにより影響を矯正すること。
- ・事業活動の全体を通じ、保全や維持作業を行うことにより、長期的に影響を減少させたり、取り除いたりすること。
- ・代替えとなる資源や環境に置き換えたり、それらを提供することにより影響の埋め合わせを行うこと。

最近では、このうちの最後の項目のみ、すなわち狭い意味でのみ湿地に関する代償措置が議論されている。

日本における湿地再生は始まったばかりで、今後も米国や欧州の先進例に学ぶべきことはたくさんあるだろう。1991年にフロリダ州で開催されたラムサール条約常設委員会で、トム・ダール氏はじめ米国政府関係者は、世界各地域から集まった条約加盟国代表に向かって、エバークレーズ再生計画を例にとり、一度破壊してしまった湿地を再生しようと試みるには莫大な費用がかかるということを世界に訴えたいと語っていた。

1984年段階では、フロリダ州で実施された湿地再生事業174件のうち、成功基準を満たしていると評価されたものはわずか4.5%にすぎなかったという報告がある。

また、水質浄化法第404節に基づいて、開発業者が湿地の再生を行う場合の費用は1エーカーあたり4万ドル～11万5000ドルと推定されている。これはヘクタールあたりに換算すると10万ドル～30万ドル弱に相当する。

ラムサール条約以外でも、例えば米国の経験からも、湿地再生事業を行うに当たって留意すべき点、あるいは湿地再生事業を評価するのに役立つと思われる要素が示されている。

「全米州レベル湿地管理者協会」でのシンポジウム報告によれば、湿地保全上のいくつかの問題は、いくつかの要素を考慮した集水域アプローチを採用することによって解決できる。集水域アプローチは湿地再生にとってもきわめて重要な概念であることから、これらの項目は、湿地再生事業の評価を行うに当たっても、考慮に値するものと考えられる。まず、謙虚にうまくいかなかったと報告された事例から、失敗の要因を分析していくつかの要素が洗い出された。

- ・水の質及び量に関して、外部の影響を制御しなかったために再生事業が成功しなかった例
- ・景観及び水系全体を考慮する際、事業以外の場所に対する湿地の機能を特定しなかったための失敗
- ・湿地に対する累積的な悪影響を認識しなかった失敗
- ・水資源管理上の他の目的や事業との矛盾を解決できなかったことによる失敗
- ・湿地再生に最適な場所を特定できなかった失敗
- ・湿地の機能を特定できなかった失敗
- ・水文学的に失敗してしまった再生事業

こうした貴重な経験を踏まえた上で、集水域管理の良い計画は次のような要素を含んでいると考えられる。

- ・ 地域特有の問題や必要性を認識すること
- ・ 湿地と水系全体との関係で、鍵となる関係を科学的に理解すること
- ・ 湿地／生態系についての特定の目標を設定すること
- ・ 湿地と他の要素との関係をきちんと分析すること
- ・ 最先端の実施技術を考慮すること
- ・ 良い地図情報を得ること
- ・ 重要な役割を果たすことのできる人々をすべて巻き込むこと
- ・ 湿地だけでなくすべての水資源管理者の参加
- ・ 地域住民が重要な役割を果たすこと（積極的な参加）

これらの要素も湿地の再生事業を評価するのに有用な示唆を与えてくれるだろう。

日本においては「自然再生推進法」施行との絡みもあり、当面は環境省や国土交通省といった中央政府主導型の湿地再生事業が中心となると考えられる。実施主体の自画自賛に終わったり、あるいは地域や環境NGOからの批判との平行線に終わることのないよう、科学的議論や評価の場が求められるだろう。国家湿地政策、湿地再生技術、住民参加といった点で欧米から学ぶ点は多々あるだろうが、特に米国におけるように、湿地再生に限らず湿地に関する科学的知見や情報を広く交換する体制作り、とりわけ毎年開催される湿地会議のようなフォーラムの運営等、日本の湿地保全の将来のために是非とも導入する必要があるだろう。

参考文献

- Cronin, J. and Kennedy, Jr., R. (1997) "The Riverkeepers" 部谷真奈実訳 (2000) 『リバーキーパーズ ハドソン川再生の闘い』朝日新聞社
- Hey, D. L. and Nancy, S. P. (1999) "A Case for Wetland Restoration" John Wiley & Sons, Inc.
- 保屋野初子 (2003) 『川とヨーロッパ 河川再自然化という思想』築地書館
- 「川の自然再生シンポジウム」実行委員会 (2003) 『川の自然再生 事例集』日本生態系協会
- 日本弁護士連合会第45回人権擁護大会シンポジウム第3分科会実行委員会 (2002) 『うつくしまから考える豊かな水辺環境—湿地保全・再生法制定に向けて—基調報告書』
- Streever, B. (1999) "Bringing Back the Wetlands" Sainty & Associates Pty Ltd., NSW Australia
- 浦巧 (2003) 『広領域プロジェクト「湿地の環境」第2回ワークショップ資料集 釧路湿原の生態環境』筑波大学大学院環境科学研究科

ラムサール条約

決議Ⅷ.16「湿地再生の原則とガイドライン」

1. 締約国会議が、総ての締約国による湿地再生を奨励した勧告 4.1 を想起し、さらに、科学技術検討委員会（STRP）に再生の原則とガイドラインを特定するよう求めるとともに、締約国に対して湿地再生に高い優先度を与えるよう要請した勧告 6.15 を重ねて想起し、
2. また、湿地再生をより進めるために利用されうる、さらなるガイドラインとツールの開発を締約国が求めた決議Ⅷ.17 を想起し、
3. 締約国が、可能な場合には再生事業に適した湿地を含む、国内の湿地資源に関する総合的な国内湿地目録を完成させるよう決定した決議Ⅷ.20 を想起し、
4. ラムサール条約ウェブサイトの一部であり、また再生の事例研究を含む湿地再生のウェブサイトの構築作業に関して、STRP内の専門家作業部会、そして「湿地研究者協会」とギリシャの「ビオトープ・湿地センター」の貢献とに謝意を表し、
5. 勧告 4.1 で表明され、また決議Ⅷ.17においてさらに強調された見解、すなわち、湿地再生は失われた自然の湿地に置き換わることが出来ないとしても、生態学的、経済的及び社会的に実行可能な、そしてまた、湿地保全との調整が図られた湿地再生事業は、人々及び野生生物の両方に大きな恩恵を提供することを、ここに繰り返す述べ、
6. 「持続可能な開発に関する世界サミット（2003年、ヨハネスブルグ）」の『実施計画』（パラグラフ37d）において、洪水と干ばつの影響を受けやすい国々において、湿地再生がそれらの危険を減らしうる役割について確認していることを歓迎し、
7. 湿地再生の原則及びガイドラインと、条約第4条第2項に規定された代償措置との関連性、そしてガイドラインと本締約国会議で採択された決議Ⅷ.20における代償措置に関する条項との関連性を認識し、
8. さらに、本締約国会議が湿地再生の実施に貢献する多くの決議、特に湿地管理計画策定（決議Ⅷ.14）、湿地目録の枠組み（Ⅷ.6）、影響評価（Ⅷ.9）、泥炭湿地のための世界行動（Ⅷ.17）、気候変動と湿地（Ⅷ.3）、そして湿地の生態学的特徴の維持に関する決議（Ⅷ.8）を通じて、締約国のための新しいガイダンスを採択したことを認識し、

締約国会議は、

9. 本決議に付随している『湿地再生の原則とガイドライン』を採択する。
10. 全締約国に対して、湿地の再生あるいは創出が自然湿地の喪失に置き換わりうるものではないことを認識することを求める。

11. 全締約国に対し、法的側面、影響評価、奨励策、気候変動及び海面上昇の影響回避について特別な注意を払いつつ、湿地再生の原則とガイドラインを「国家湿地政策」及び計画に完全に統合することを強く要請する。
12. 締約国に対し、「持続可能な開発に関する世界サミット」の『実施計画』に概説された洪水及び干ばつによる影響の受けやすさに対処するためのさらなる手段として、『湿地再生の原則及びガイドライン』を適用することを求める。
13. 締約国に対し、本会議で採択された湿地目録枠組み（決議Ⅷ.6）を適用しつつ、再生出来る湿地を含む国内湿地目録の作成にあたって、この原則及びガイドラインを利用すること、そこで特定された湿地において湿地再生実施のためのプログラムを策定すること、そしてその進展について締約国会議のための3年ごとの国別報告書において報告することを求める。
14. 本会議での「泥炭地に関する世界行動のためのガイドライン（決議Ⅷ.17）」採択を通じて、泥炭地という湿地タイプの賢明な利用に優先度が与えられたことに沿った形で、締約国が泥炭地の再生に特別な注意を払うよう強く要請する。
15. さらに全締約国に対し、湿地の生態学的機能を維持するための水の配分及び管理（決議Ⅷ.1）、湿地の保全と賢明な利用を河川流域管理に統合すること（決議Ⅷ.18）、そして国境を越えた行動（決議Ⅷ.19）に関して、集水域及び河川流域レベルでの管理において湿地再生が果たす役割に特別な注意を払うよう強く要請する。
16. 全締約国に対し、条約第4条2項の下での代償措置に関する条項を考慮する際、そして本会議で採択されたそのような代償措置に関するガイドライン（決議Ⅷ.20）を用いる際には、この『湿地再生の原則とガイドライン』を適用することを求める。
17. 締約国に対し、湿地再生事業に労働、技術、機会の提供を取り込んだり、地域社会が依存している生態系の資源とサービスの再生に焦点を当てることにより、湿地再生に貧困削減を結びつける機会を検討することを奨励する。
18. 締約国に対し、付随する『原則及びガイドライン』を湿地再生に関心を持つ地域社会の利害関係者に広く普及させ、「湿地管理における地域住民及び先住民の参加の確立及び強化に関する決議Ⅷ.8」のガイダンスに沿った形で、湿地の再生と維持において地域社会及び先住民の人々を巻き込むことを奨励する。
19. 全締約国に対し、『湿地再生の原則とガイドライン』を実施する際には、決議Ⅷ.19に付随する「湿地の効果的管理のためにその文化的価値を考慮するための指導原則」を考慮し、湿地再生に当たって湿地の文化的及び考古学的遺産としての重要性が十分に認識され、その重要性が確実に維持されるようにすることを求める。
20. 締約国に対し、湿地再生事業を実施する際には、わかりやすく描かれた事例集、湿地再生に関する用語の案内、検索可能な文献目録、ウェブ上の再生に関する技術情報へのリンク、そして再生奨励策、再生の社会経済的側面、再生候補地の選択に関する論文等を掲載した、ラムサール条約の湿地再生ウェブサイトを利用することを奨励し、さらに締約国や他の諸機関に対し、

湿地再生事業及びその経験に関する情報を、広く利用できるようにするためと、特に本決議によって採択された原則とガイドラインを適用したことを明快に示してくれる再生事業を紹介するように、条約の公用語の一つを用いてウェブサイトを提供することを奨励する。

21. 締約国に対し、その国内での研修においてどのような要素が必要であるかを評価する際に、その一部として、湿地再生に関する研修の必要性を特定することを要請し、さらに、ラムサール条約事務局に対し、科学技術検討委員会及び国際湿地保全連合等と協力して、湿地再生に関する研修の機会や専門知識に関する情報を特定すること、また「ラムサール条約湿地研修イニシアティブ」が設立されたらば、その一環として関連する研修プログラム（モジュール）を作成することを要請する。
22. 科学技術検討委員会（STRP）に対し、（決議Ⅷ.17に沿った形で）「泥炭地に関する世界行動調整委員会」が設立されたらば、この委員会と協力し、湿地再生に関する用語集、そして小規模ダムと湿地再生に関するガイダンスを含んだ、湿地再生のツールとガイダンスをさらに発展させることを要請し、さらにSTRPに対し、カナダ政府及びその他関心を持つ締約国の支援のもとに、決議Ⅷ.24に対応する湿地喪失の代償措置に関するガイダンスを準備し、この件について次回締約国会議に報告することを要請する。

附属文書『湿地再生の原則とガイドライン』

序

1. 湿地再生から生ずる恩恵の認識と、世界中で湿地の状況が悪化している現状を押しとどめる必要性から、世界各地で数多くの再生事業が始まっている。しかし、湿地再生に対する関心とその機会が増大しつつあるにもかかわらず、湿原再生の努力は散発的に行われているに過ぎず、国レベルでの全般的計画策定が欠けている。湿地再生に関心をもつ個人や機関は単独で活動しており、他事業の経験から得られる利益を得られないことが多い。
2. 湿地再生に関する過去の経験の重要性と、締約国における湿地再生に関する関心が増大していることを認識し、勧告Ⅵ.15は、「科学技術検討委員会（STRP）に対し、事務局、関係締約国や協力機関と協力して、湿地再生の原則に関するガイドラインを定める」よう強く要請していた。STRPは、「湿地の保全と賢明な利用に関する国家計画策定の要素としての再生」に関する決議Ⅷ.17によって、これらのツールとガイドラインを、さらに発展させることが課題となった。
3. 条約の『戦略計画2003-2008年』の実施目標4は「再生（restoration）」と「回復（rehabilitation）」の2つに言及しているが、この2つの用語の違いは明確ではない。ラムサール条約では、これらの用語について厳密な定義を提供しようとはしていない。「再生（restoration）」が攪乱を受ける前の状況に戻すことを意味し、「回復（rehabilitation）」は、必ずしも攪乱を受ける前の状況に戻らなくても、ある種の湿地機能の改善を意味するのだと言えるかも知れないが、これらの用語はラムサール条約の諸文書や自然保護に関する文献の双方においてしばしば相互に交換可能な

形で使われている。この『湿地再生の原則及びガイドライン』では、「再生(restoration)」という言葉を用いて、本来の状況に戻すことを促す事業と、必ずしも攪乱を受ける前の状況に戻そうとはせずとも、湿地機能の改善を図る事業の双方を含むような、より広い意味で使用するものとする。

4. 事例研究を含む、湿地再生のためのツールと手法に関するガイダンスが科学技術検討委員会によって作成されており、ラムサール条約ウェブサイトの、湿地再生に関するページ(http://ramsar.org/strp_rest_index.html)で利用することが出来る。
5. 異なる状況における多くの事業の経験に基づいた、一般的な『原則とガイドライン』は、再生事業をこれから始めようという際に有用となる。本文書では「原則」として、再生事業が成功するための基礎となる考え方を述べており、それらの考え方自体は、国家湿地政策の中に統合されるべきものである。(ラムサール条約の「国家湿地政策の策定と実施のためのガイドライン」(決議Ⅶ.6)も参照のこと。)
6. 本文書の「ガイドライン」は、再生事業を特定し、発展させ、実施するに当たっての段階ごとの過程を提供しており、これはそれ自体さらに行政のガイドラインに統合することが出来る。
7. しかし、再生事業にはそれぞれ特有の状況があるので、これらの『原則とガイドライン』は様々な状況において有用となるよう計画されたものであっても、全世界で一律に適用できるものでも最終的なものでもない。

原則

8. 湿地再生に注がれる努力と資源による、自然保護全般と湿地の賢明な利用に対する恩恵が最大になるよう、湿地再生の国家プログラムと優先度が、「国家湿地政策、計画もしくは戦略」の一部として、再生を行いうる湿地の全国目録に基づいて、確立されるべきである。
9. 湿地再生事業の「最終目標」、「目標」、「達成基準」を明確に理解し提示することは、再生の成功のために非常に重要である(下記のテキストボックスと「ガイドライン」を参照)。湿地の保全と賢明な利用に関する国家計画の要素としての再生に関する、ラムサール条約決議Ⅶ.17の付属文書と一致する形で、「最終目標」及び「目標」は、湿地が多様な機能を果たしていることを認識すべきである。すなわち、「生物多様性保全、信頼できる食糧資源の提供、淡水供給、水質浄化、洪水調整やレクリエーションといった多様な目的が、再生事業の持続可能性と利益全体を増大させることが多い」ということだ。仮に、ある事業が、攪乱を受ける前の状態に戻すことを目指そうとするのであれば、そのことは事業の最終目標の一部として述べられるべきであり、それが意味するところを明確に述べるような、より詳細な情報が事業目標に組み込まなければならない。しかし、必ずしもすべての再生事業が、攪乱を受ける前の状態に戻そうとしているものではないこと、また、本『湿地再生の原則とガイドライン』に使われている「再生(restoration)」という言葉が、攪乱を受ける前の状態に戻すことを意味しているわけではないことに留意する必要がある。
10. 注意深く計画を策定することにより、望ましくない副作用が発生する可能性を制限出来る。例えば、注意深く計画を策定することにより、蚊が増加したり、望んでもいない洪水が発生したり、あるいは飲料水の水源に塩水が流入するといった問題を回避することができる。計画策定

に役立つよう、対象となっている地域の特徴や、事業の実施可能性や成功に影響する要因の評価が行われるべきだ（考慮すべき課題についてはBox 2を参照）。

11. 事業の選択、設計、展開を行っている際には、自然の過程と存在する条件が考慮されなければならない。堅牢な構造物や広範囲にわたる掘削を必要とする手法よりは、可能な限り、生態工学の原則が適用されるべきである。
12. ラムサール条約の勧告Ⅳ.1は「現存する湿地の維持及び保全は、それを失ってから再生するよりも、常に望ましくかつ経済的である」、そして、「将来にわたる再生の事業計画が、現存する自然生態系を保全しようとする努力を減ずるものであってはならない」と的確に述べている。定量的データであっても主観的評価であっても、現時点で利用できる再生技術では、人手が入らない自然生態系の状態に匹敵するものを創出した事例はほとんどないことを明らかに示している。このことから当然、再生をするという約束と引き換えに、質の高い野生生物生息地や生態系を失ってしまうような事態は、最優先の国家的関心事に関わるものでない限り、避けるべきである。しかしながら個々の湿地再生は、例えば集水域の全般的な状況を改善したり、水配分管理を改善することによって、現存する質の高い湿地の現在行われている管理に貢献することができる。
13. 湿地再生計画策定のために受け入れることができる最小規模は、可能な限りにおいて、集水域レベルとすべきである。一つの湿地を対象とした個々の比較的小さい再生事業は、集水域という視点の中で計画されている場合にのみ、価値のあるものとなる。湿地再生計画の策定においては、より高い場所に位置する生息環境の価値、そしてより高い場所と湿地の生息環境との間の連続性を無視してはならない。
14. 湿地再生計画の策定においては、水配分の原則、そして再生が湿地生態系機能の維持の中で果たす役割を考慮に入れなければならない—決議Ⅷ.20の付属文書「湿地の生態学的機能維持のための水配分及び管理に関するガイドライン」を参照のこと）。
15. 湿地再生は、地域社会の利害関係者や、事業からは地理的に離れていたとしても事業からの影響を受ける利害関係者、例えば下流域に住む人々、が参加した公開された過程であるべきだ。対象地内外の地域社会、先住民族、企業の利害を含む様々な分野に及ぶ全ての利害関係者が、湿地再生事業の最も初期の検討段階に始まり、事業実施の間中、そして長期間に及ぶ管理体制作り（スチュワードシップ*）にわたって十分に参加できるようにすべきである。
 *スチュワードシップ：自分たちの共有財産だという意識を持って、自主的に管理していこうとする考え方。あるいは管理権を委ねられた存在として責任を持つこと。
16. 再生は、実施中の管理及びモニタリングも含め、長期にわたる管理体制作りを必要とする（決議Ⅶ.1 付属文書「効果的な湿地モニタリングプログラムの枠組み」を参照）。再生は可能な限り、自主独立して行われるように設計されるべきであるが、一般的には、長期間にわたる管理体制作りの必要性を理解している支持母体、この管理体制作りを支えるための（人や資金などの）資源、管理体制を実際の行動に移すための意思表示（コミットメント）が必要となる。奨励措置を実施することは、再生事業の長期間にわたる成功のために価値ある貢献を行うことができる（決議Ⅶ.15「賢明な利用原則の適用を促進するための奨励措置」参照）。

-
17. 湿地再生計画策定は、地域の景観形成に貢献してきた伝統的な資源管理の知識を取り込むことが出来るような場合には、それを実施すべきである。地域住民による伝統的な環境知識、管理の手法、持続的な資源収穫を実践してきた内容を取り入れることは、再生にとって不可欠の要素となるべきだ。
 18. 順応的管理の原則（決議Ⅷ.10で採択された「登録湿地やそれ以外の湿地の管理計画策定のための新ガイドライン」参照）が、再生事業に適用されるべきである。事業の展開に応じて、予期されなかった事態への対応や、新しく得られた知見や資源を活用するために、修正が必要となる場合もあるだろう。どのような修正も、当初設定された最終目標、目標、達成基準に鑑みての事業評価に照らし合わせて、設計されなければならない。
 19. 成功した再生事業は、利害関係者による参加の継続に対して、そしてさらなる事業及びプログラムの策定に、新しい発想や良い刺激を提供することが出来る。ある再生事業の提案や、事業の結果及び成功に関する情報は、科学技術に関する討論の場において、そして利害関係者が手に入れられるような一般的な情報として、幅広く普及されるべきである。
 20. 再生のための人為的干渉は、湿地の状態が悪くなった原因やその結果が確実に対処されるようにするため、人々の意識を高めるための手段、そしてそもそも生態系の劣化につながった人々の行動様式や業務に影響を与えるような手段と結び付けられるべきである。これらの対応は、土地所有者、資源利用者、そして周囲の地域社会が再生事業に引き込まれるようにするため、また、「湿地管理に地域社会と先住民の人々による参加を確立し強化するためのガイドライン」（決議Ⅷ.8）の適用のための、さらなる仕組みを提供してくれる。

ガイドライン

21. 本文書に添付されているフローチャートは、湿地再生事業のガイドラインの流れを表している。以下の点が、フローチャートを説明してくれる。
22. フローチャートにおいて四角で示されている事項は、同時に並行して起こる、あるいは反復して起こる事業の段階を示している。例えば、いくつかの場合では、事業を行う場所が選定されるまでは利害関係者が完全には特定できないだろうし、関連する利害関係者を変更すれば、そのことは最終目標、目標、そして達成基準の変更につながるだろう。
23. 利害関係者を特定し、作業の総ての側面において利害関係者に参加してもらう（フローチャート1のBox 1）。利害関係者は、再生の過程全体を通じて、計画に関わる総ての鍵となる決定に参加してもらうべきである。
24. 事業の最終目標、目標、達成基準（フローチャート1のBox 2）：多くの湿地再生事業が、最終目標と目標をおろそかにしてきちんと言明されなかったり、あるいは全く言明されなかったために、困難に陥っている。明確に言明された最終目標及び目標なしでは、事業は方向性を失ってしまう。それぞれの事業目標に対し達成基準を当てはめることにより、利害関係者は最終目標と目標をより詳細に考慮することを強いられることになり、また、達成基準を策定することによって、しばしば最終目標と目標を修正することになる。事業最終目標の一例として、野生生物の生息地としての質を向上させることがあげられる。これに結びついた目標の一つとし

て、渡りを行う水鳥のような特定生物種の生息地としての価値を改善することがあげられる。この目標に結びついた達成基準としては、再生が完了した後に対象湿地を利用すると期待される、いくつかの主要種の繁殖つがいの数を明らかにすることなどが例としてあげられる。

25. 一般に、異なるモニタリング手法を用いた場合に結果が異なる場合もあることを認識すれば、達成基準を評価するために用いられるモニタリング手法は、計画策定過程の一環として特定されるべきである。例えば、達成基準として特定の植物種による被覆率70%を求めている場合、被覆率を推定するのに異なる手法を用いれば、同じ場所でも異なる値が得られることがある。最終目標、目標、達成基準、そしてモニタリング手法は、明確に記載され、広く行き渡るようにされなければならないし、事業を正しい方向に向けておくために、頻繁に再検討を加えられなければならない。

Box1 最終目標、目標、達成基準

最終目標は、事業から求められる成果についての一般的な宣言である。—最終目標を述べることで、すべての利害関係者が事業に求められる方向性を一般的な言葉によって理解できるようにできる。事業は個々の湿地が発揮する多様な機能を反映して、複数の最終目標を持つことがある。

目標は、事業に求められる成果についての個別の提示である。—事業は個々の湿地が発揮する多様な機能を反映して、通常複数の目標を持つことになる。

達成基準（成功基準とも呼ばれる）は、事業が意図された多様な目標に適合しているかどうかを見極めるための、観察あるいは測定が可能な属性である。一個々の目標には、それに結びついた1つかそれ以上の達成基準がある。

26. 対象地の選択（フローチャート1のBox3）：多くの場合再生事業は、特定対象地の状況に対応して始まるので、そのため対象地は事業の最初の時点で特定されることになる。しかし、いくつかの事業では対象地なしに開始されることもある。こういった場合には、最終的な対象地が特定される前に、いくつかの候補地が評価されることになるだろう。実施可能性のある再生事業を特定するための手順は、次の3段階に分けられる。
- i) 第1段階では、湿地機能再生のためにどの位の面積が必要かを特定し、それぞれの場合の再生に関わる環境上の制限要因を示す。
 - ii) 第2段階は、より対象地の事情に応じたものとなり、第1段階で得られた環境制限要因を総合的に分析することによって、実施可能な再生事業の持続可能性を評価し、また、社会経済的な特徴や集水域のその他の特性を評価することになる。
 - iii) 第3段階は、最終的な結果であり、前の2つの段階の評価により、潜在的に持続可能と考えられる再生事業をいくつか特定し、それらに優先順位をつけることになる。この最終段階は、湿地資源管理における合理的な決定をする必要性からのものであり、一般からも広く受け入れられる、経済的にも効率の良い事業の成功へと導くものだ。

27. フローチャート 2 と以下の段落は、対象地選定の過程を綿密に説明してくれる。

- i) 集水域の空間解析は、湿地機能を再生する必要性がある地域の特定と、異なる集水域における再生の必要性を相対的に見て順位付けするのに役立ってくれる（フローチャート 2 のBox |a|）。例えば、農業開発がかなり行われている集水域において水質改善を目的として湿地を確立することは、栄養分流出の問題が明らかに起きているとは思われない隣接集水域の場合よりも、はるかに重要な問題だということが出来るだろう。
- ii) 集水域の空間解析に役立てるため、失われてしまった湿地や劣化した湿地の目録、そして機能の評価を通じて、再生の対象地域の場所を決定する必要がある。（フローチャート 2 のBox |b|）
- iii) 集水域の空間解析には、集水域レベルでの湿地機能の評価が求められる（フローチャート 2 のBox |c|）。これは、湿地機能の状況を判断し、現存する生態系と利用形態を維持していくために求められる行動に優先順位を与えるものだ。機能評価によって、最も深刻な劣化の問題を抱えた湿地の位置を確認し、集水域レベルで再生されるべき機能を特定し、そして再生のための一般的対策が定められるべきである。
- iv) 再生事業を実行すべき湿地の位置を確認した後、実行可能な湿地再生事業を特定し、再生のための優先事項を設定するために、その対象湿地に特有な制限要因が記録され、評価されなければならない（フローチャート 2 のBox |d|）。これらの制限要因は、集水域レベルで特定されなければならない、生態学的、科学的、技術的、社会的、そして経済的な変動要因（パラメーター）を含まなければならない。
- v) 対象湿地に特有な制限要因は、水の利用可能性、景観形態、基層の特徴、動植物相の存在等といった、自然資源がどれだけ利用できるかといった要因を含んでいる（フローチャート 2 のBox |e|）。湿地再生には、気候、地形、集水域のその他の特徴といったものに起因する、いくつかの生態学的な制限要因がある。
- vi) 社会経済的な要因の観点からは、一般の人々に受け入れられており、利害関係者が積極的に参加しているような再生事業、持続可能な開発に貢献するような再生事業、実現のために必要な資源が利用できることがある程度確かであるような再生事業に対し、高い優先順位が与えられるべきである（フローチャート 2 のBox |f|）。
- vii) 最終決定（フローチャート 2 のBox |g|）は、Box 2 に掲げられた事項と以下の内容をも考慮に入れた評価に基づいて行われるべきである。
 - a) 特定の湿地機能を確立するための空間的必要性（どれ位の面積が必要か）
 - b) その地方全体の状況の中で地域的決定がどのような影響を及ぼすか
 - c) 集水域の土壌及び水資源の保存、必要な場合にはその回復
 - d) 長期的な変化と予期できなかった事態に対応した計画
 - e) 稀少な景観要素、野生生物生息地、関連する種の保存
 - f) 湿地機能に与える開発の影響の回避もしくは補償
 - g) 湿地の自然の潜在力と両立できる土地利用及び管理形態

Box 2 湿地再生事業の有用性と実現可能性の評価において取り組むべき事項

適切な湿地保全事業を選択するための評価は以下のような質問を含むべきである（決議Ⅶ.17の附属文書を一部改変）

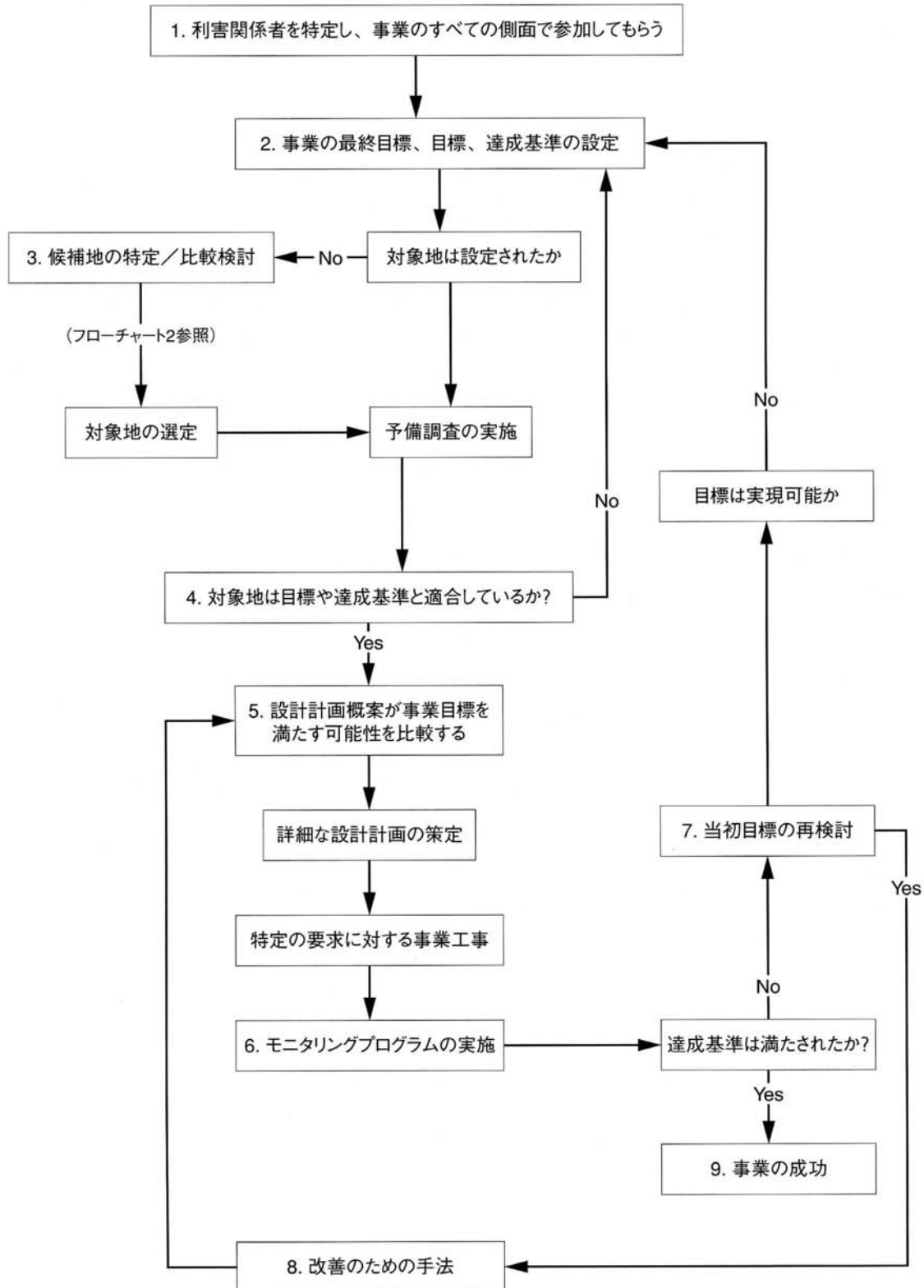
- a. 環境面での利益（例えば、水量及び水質の改善、富栄養化の減少、淡水資源の保存、生物多様性保全、湿地資源の管理の改善、洪水制御）があるかどうか？
- b. 提案された事業の経済効率はどうであるか？投資と起こりうる変化は、一時的結果をもたらすものではなく、より長期にわたって持続可能なものでなければならない。建設段階では適切な費用であり、将来にわたって維持するための費用も適切であるよう目指さなければならない。
- c. 再生された地域は、地域住民及びその地方に対し、どのような選択肢、利益あるいは不利益を提供するのか？これは、健康状態、基本的な食糧及び水資源、レクリエーションやエコツーリズムの可能性の増大、景観価値の改善、教育機会、文化遺産（歴史的あるいは宗教的な場所）等を含むだろう。
- d. 事業の生態学的潜在能力は何であるか？生息地や生物学的価値の観点からは、対象地は現在どのような状況にあるのか、そして特に、現在の湿地保全や生物多様性的重要性の特徴が失われたり悪影響を受けたりするかどうか？対象地は、水文学、地形学、水質、動植物群集等の観点から見てどのような状況になっていくことが期待されるか。
- e. 現在の土地利用の観点からは、対象地の状況はどうであるか？再生及び機能回復の目標といった観点からは、先進国、経済的移行国、発展途上国の間で、またそれぞれの国内においても地方の条件によって、状況は大きく異なってくるだろう。特に、現在の状況ではほとんど利益を生み出していない辺境地域においては、改善がなされることが多い。
- f. 主な社会経済的制約は何であるか？事業実現に対し、地方及び対象地において積極的な関心があるか。
- g. 主な技術的制約は何であるか？

28. 最終目標、目標、達成基準についての対象地の適合性：いったん対象地が特定されれば、適合性を確認するために、最終目標、目標、達成基準は再検討されるべきである。（フローチャート1のBox 4）
29. 事業設計（フローチャート1のBox 5）：事業目標に向かって事業を進める方法は、ほとんどいつも複数あるため、事業設計の早い段階で代替案を考慮することは有益である。比較を行うにあたっては、大まかな経費見積もり、事業目標を達成する可能性がどの程度のものであるのか、すべての利害関係者の見解といった内容を考慮すべきである。代替案のうちひとつが選択

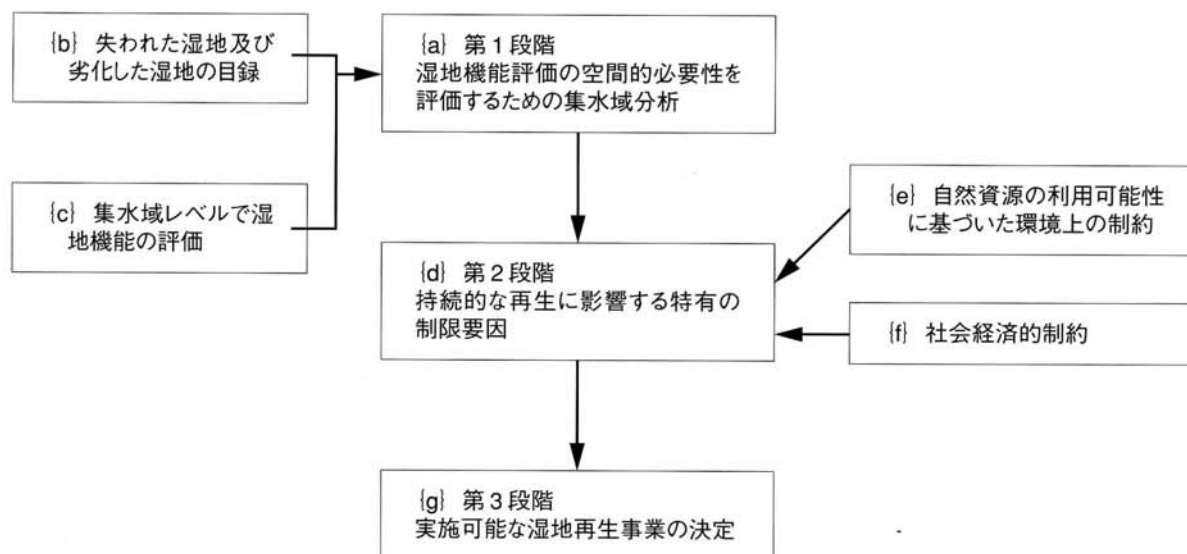
され、工事を正しい方向に導くために用いられるような、詳細な設計計画にまで発展させられるべきである。工事が適切な取り組み方で実施されることを確実にするために、再生計画は研修プログラムを含むべきである。再生手法を試験し改良を行うために、最初にパイロット事業を策定し実施に移すことが考慮されるべきである。

30. モニタリングと達成基準を満たすこと（フローチャート 1 のBox 6）：モニタリングは、事業目標に結びついた達成基準に焦点をあてるべきである。効果的なモニタリングプログラムは、すべての生態系が継続的な変化と発達を経験しているということを考慮し、時間的にも空間的にも変化しやすいことを計算に入れたものでなければならない。
31. 達成基準が満たされない場合（フローチャート 1 のBox 7 と 8）：達成基準がクリアされない時には、事業を注意深く再検討する必要がある。当初の最終目標、目標、達成基準が実現可能ではなかったかもしれないし、その場合にはそれらが再検討されなければならない。当初の最終目標、目標、達成基準が現時点においても実現可能なものであると判断された場合には、改善のための手段がとられなければならない。改善のための手段としては、現計画にいくつかの修正を加える場合から、事業の完全な再設計を行う場合までであるだろう。
32. しばしば、再生事業は生態系の過程を理解する上で新たなよりどころを提供してくれるし、ほとんどすべての場合に再生事業は、本質的には実験的なものであると見なされなければならない。それゆえ、当初の最終目標、目標、達成基準に修正を加えることや、改善のための手段をとることは、失敗の兆候ではなく、再生を行う上での必要な過程の一部と見なされるべきである。
33. 事業の成功（フローチャート 1 のBox 9）：達成基準が満たされた場合、事業は成功したものと見なされうる。しかし、この成功を維持していくためには、現在行われている管理体制作りとモニタリングが必要となってくるだろう。また、利害関係者は、成功かどうかを評価するために用いられた達成基準に関して、今でも満足しているかどうかを決めるために、事業のさらなる検討をすべきである（例えば、達成基準が満たされたということを、彼らの考えるところの再生の成功と同等なものとしてとらえていいかどうかを判断する）。もし、達成基準が満たされた後であっても、利害関係者が事業の結果に満足していない場合、すべてのプロセスを再度開始することが必要となるかも知れない。

フローチャート1 湿地再生のガイドライン [数字は本文()内の数字に対応]



フローチャート2 湿地再生事業の候補地を特定する過程 [アルファベットは本文中の説明と対応]



(釧路公立大学環境地理学ゼミ／監訳 小林 聡史)

希少種イトウの繁殖河川の 修復に向けた保全研究のあり方

釧路市立博物館館長補佐 針 生 勤

1. はじめに

イトウ *Hucho perryi* は、体長 1 m を超す大型のサケ科魚類である。我が国では、本種はかつて東北北部にも見られたが（青柳、1979；松坂、1996）、現在、北海道内だけに生息する。本種は、その生息数が減少しつつあり、環境省のレッドデータブック（環境省自然環境局野生生物課編、2003）では絶滅危惧IBに、また北海道のレッドデータブック（北海道環境生活部環境室自然環境課編、2001）では国の基準よりさらに厳しい絶滅危機種（環境省の絶滅危惧IAに相当）にランク付けされている絶滅危惧種である。

比較的安定した個体群を維持している道央の石狩川水系や道北の猿払川水系では本種の産卵及び繁殖生態についてよく研究されている（北海道立水産孵化場、1983、1984、1985、1986、1987、1988、1995、1996、1997；Fukushima、1994、2001；Edo et al.、2000；福島、2001；森ほか、1997）。しかし、釧路湿原においては、イトウの年令と成長や人工孵化について山代（1965、1975）の報告はあるものの、繁殖生態に関する知見はほとんどなく、わずかにいくつかの河川で稚魚が確認されているにすぎなかった（針生、1996；北海道立水産孵化場、2001）。このような状況の中で、北海道立水産孵化場主任研究員の川村洋司氏から釧路湿原におけるイトウの産卵情報を寄せてもらい、これを契機に2001年から本種の繁殖生態の調査を行っている。

調査は継続中であるが、イトウの初期生活史の一部が明らかになったので（針生ほか、2003）、現時点での釧路湿原におけるイトウの繁殖生態について報告するとともに、繁殖河川の保全研究のあり方について述べる。

2. 繁殖地と産卵床について

イトウが産卵のために遡上してくる河川の周囲は、釧路川流域と同様に草地化されており、土地の改変が行われている場所である。しかし、一部河畔林の消失している所はあるものの、河畔林が適切に残されており、河川改修が全く行われていない場所でもある（写真1）。川幅が3.5m～5.5m程度の釧路湿原上流域の一河川、直線距離にして約3kmの区間において、2001年には9ヶ所、2002年には11ヶ所の産卵床（卵を産む所）を確認し、両年共に下流部に8ヶ所が集中した（図1）。これらの中で、両年共に全く同一の場所で産卵床が認められたのは3ヶ所である。

産卵床の一般的な形状は図2のとおりである。た



写真1 産卵河川の4月上旬の風景

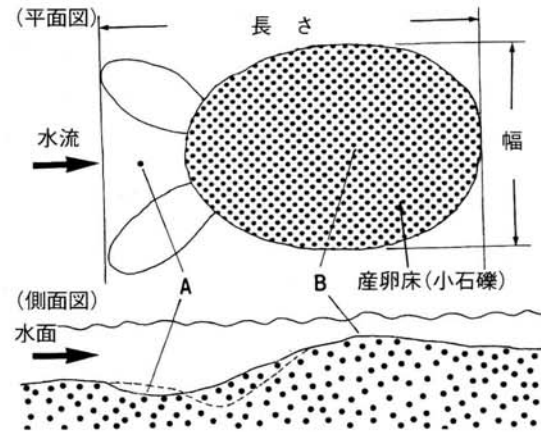
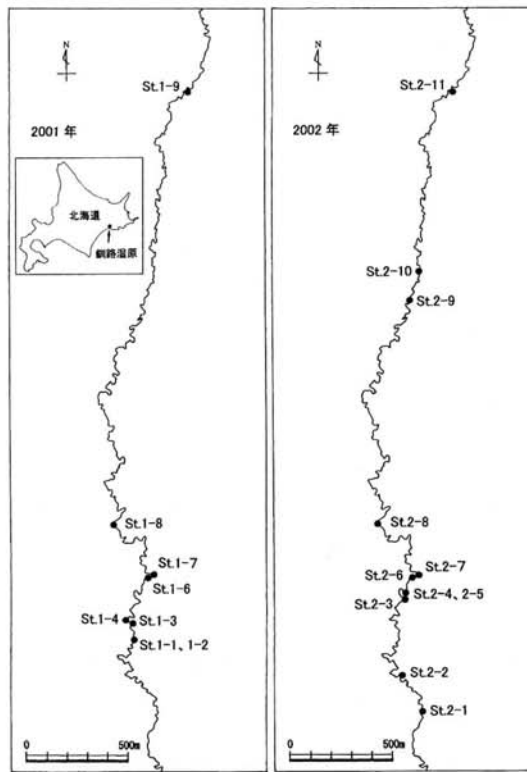


図2 産卵床の形状及び測定箇所。エッグポケットと呼ばれる産室の前部(A)とその後方の早瀬(B)において水深と流速を測定した(針生ほか、2003)。

図1 2001年及び2002年に釧路湿原上流域の一河川で確認された産卵床の位置図(針生ほか、2003)。

だ、エッグポケットと呼ばれる卵が埋められている産室の数によってその形状は変化する(Edo et al., 2000; 江戸・東, 2002)。通常、メスが産卵後、尾びれを使って左右交互に周囲の砂礫を巻上げて卵の埋め戻しを行うので、図にあるように小石礫の前にV字型の跡が残る。そのV字型の先に卵が埋められている産室がある。産卵床の規模は、長さが4 mを超えるものも数ヵ所認められるが、全体の長さは1.3~4.2m、幅は0.8~2.7mの範囲で、規模においては様々であった。産卵床は小石礫で形成されており、いずれの産卵床においても径2~4 mmの細礫と径4~64mmの中礫あるいは径64mm以上の大礫が観察された。従って、産卵床の形成には礫の存在がかかせない。

3. イトウの繁殖生態と繁殖環境

釧路湿原に流入する一河川において、イトウの初期生活史の一部が今回初めて明らかになった。2002年には、遡上してきた成魚を目視により確認し、かつ産卵日をほぼ特定することができた。また産卵までには至らなかったが、メスによる卵の埋め戻し行動を観察することができ、さらには卵の発生や仔魚の発育等の過程を追跡できた。これらの結果をもとに、当該河川における繁殖生態について紹介する。

(1)産卵時期について

2002年の調査で特定することができた産卵日から、産卵時期は4月上旬から中旬にかけてであることが明らかになった。北海道における産卵時期は一般的に4~5月であるが(中村, 1984; 川村, 1989a; 川村ほか, 1996)、石狩川水系上流域では4月下旬から5月上・中旬であり(北海道立水産孵化場, 1985)、また、道北の猿払川水系では4月中旬から5月上旬にかけてである(Fukushima,

1994)。木村（1966）によると、標津川や風蓮川等の道東では3月中旬から4月下旬までに産卵することから、釧路湿原を含めた道東一帯は道央や道北の河川より早いものと推測される。婚姻色を呈したオスとメスのペアを確認したのは4月8日から14日にかけての6日間であるので、おそらくこの期間が産卵期間であると考えられる。

(2)卵の発眼期について

生卵は直径5.7～6.2mmで、鮮やかな赤橙色である。St.2-6及びSt.2-11で最初に発眼卵を確認したのは5月7日である。前者の産卵日では4月7日午後ないし8日、後者のそれは4月10日午後ないし11日であることから、産卵受精から発眼までに要する日数は28～30日と推定された。この期間の水温は2.2～9.8℃（測定時刻は9：25～11：30）である。人工飼育の場合では、北海道水産試験場（1933）によると水温8℃で21日、山代（1975）によると平均水温8.7℃で26日、川村ほか（1996）によると平均水温10.6℃で21日及び平均水温8.7℃で23日であり、いずれも今回より日数が短い。これは釧路湿原の場合、4月中旬から下旬にかけて8℃以下の低温で推移することによるものと考えられる。St.2-6では5月27日の時点でも発眼卵のままであることから、当該地での発眼期間は5月上旬から下旬までと推測された。

(3)孵化時期について

5月27日にSt.2-11で孵化後間もない仔魚を確認した。従って、産卵受精から孵化までに要する日数は48日程度と推定された。この期間の水温は2.2～13.7℃の範囲（測定時刻は9：25～12：15）であった。人工飼育の場合、北海道水産試験場（1933）によると、水温8℃で37～40日、山代（1975）によると平均水温8.7℃で41日、川村ほか（1996）によると平均水温11℃で30日及び平均水温9.9℃で35日であることから、釧路湿原での日数は妥当な数値と考えられる。また、St.2-6で孵化仔魚が確認されたのは6月3日で、その時の全長は21.6～22.7mmと比較的大形であることから、孵化後数日を経過していると考えられる。従って、釧路湿原における孵化時期は5月下旬ないし6月上旬であろうと推測された。

(4)仔魚の浮上時期について

産卵床から浮上した仔魚を確認したのはSt.2-6及びSt.2-11共に7月1日であり、6月24日には確認できなかった。従って、2001年の結果を考慮に入れると、産卵床から仔魚が浮上する時期は6月下旬から7月上・中旬にかけてであろうと推測された。これは川村（1989a）及び北海道立水産孵化場（1995）が報告している7月下旬～8月上旬とは異なり、釧路湿原の場合には浮上期はそれより1ヶ月早いものと考えられる。また、孵化から浮上までに要する日数は36日程度と推定された。この期間の水温は8.5～13.7℃（測定時刻は9：50～12：15）の範囲であった。これは、山代（1975）による人工飼育の場合でも、平均水温9.5℃で38日であることと比較しても、妥当な日数と考えられる。

(5)稚魚の流下分散期について

産卵床付近において浮上後の稚魚が確認されたのは、7月下旬から8月中・下旬にかけてであった。しかし、稚魚の確認個体数は少なく、川村（1989b）及び北海道立水産孵化場（1995）によると、浮上直後の8月上旬に最も多く流下して、8月下旬には分散を終えて定着し、浮上後1ヶ月を経過した頃には流下がなくなる。従って、この期間に相当数が流下分散するものと考えられる。しかし、この期間の調査頻度はそれほど多くないので、今後さらに詳しい調査が必要である。

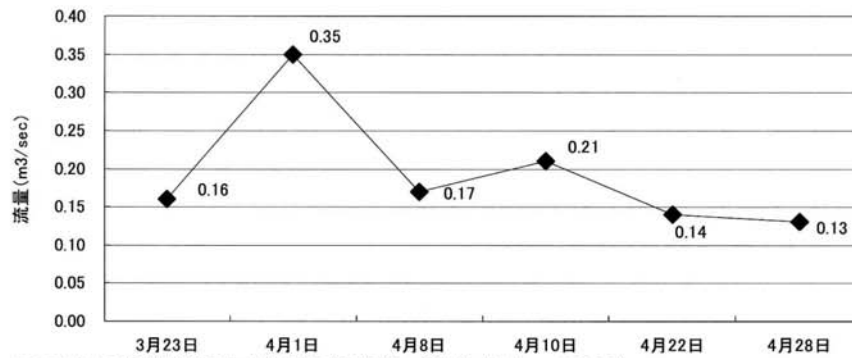


図3 2002年の産卵期における流量変化（針生ほか、2003）

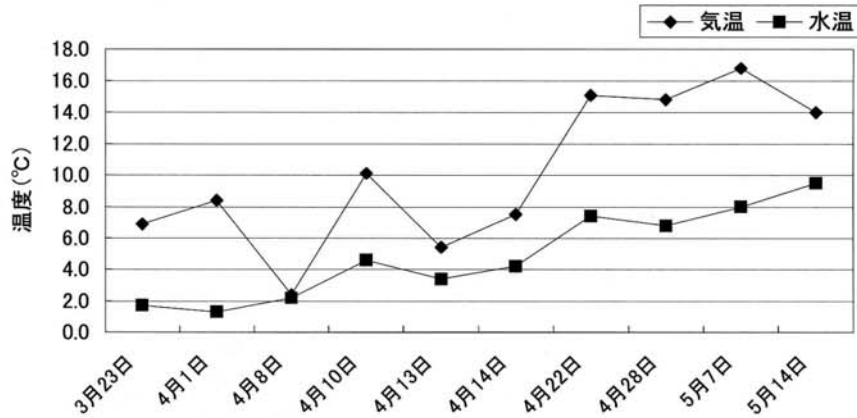


図4 2002年に確認された産卵床St.2-11における水温と気温の変化（針生ほか、2003）

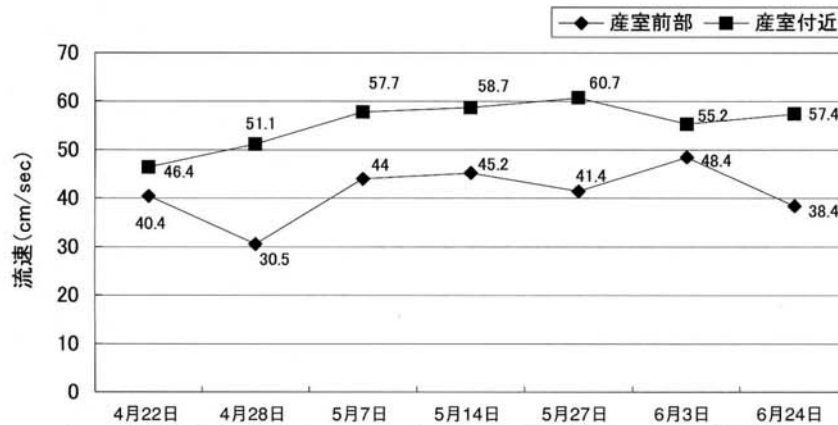


図5 2002年に確認された産卵床St.2-6における表層の流速の変化（針生ほか、2003）

(6)産卵時期の流量、流速及び水温について

本種の産卵は水量と深く関係していることから、産卵期間における水量の変化を調べたところ、水量が最大になってそれ以降の減少期間に産卵が行われていた（図3）。これはFukushima（1994）が猿払川水系において、北海道立水産孵化場（1995）及び川村ほか（1996）が石狩川上流域において観察していることと同様のことが、釧路湿原においても確かめられた。また、その期間の水温は2.2～6.9℃の範囲であった（図4）。これは猿払川水系とほぼ類似しているものの（Fukushima、1994）、測定時間帯を考慮しても、釧路湿原の場合、石狩川上流域の平均水温6～7℃より比較的低い水温

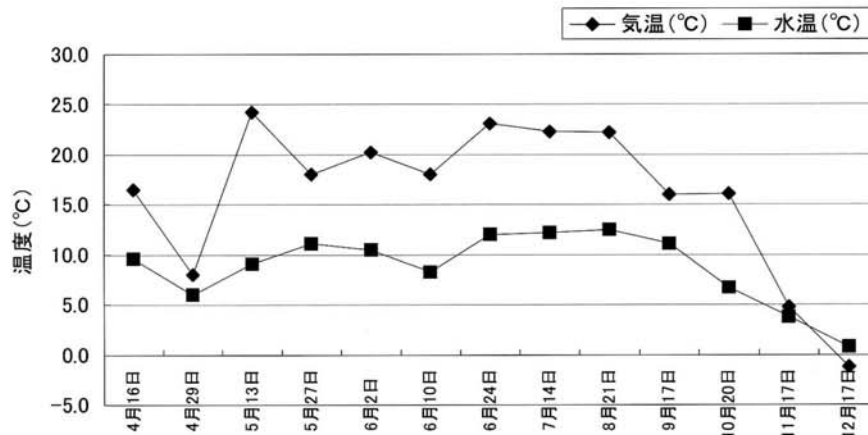


図6 2001年に確認された産卵床St.1-6における気温と水温の変化(針生ほか、2003)

帯で産卵が行われるものと考えられる。さらに、産卵期の流速は産卵床での直接の測定記録ではないが、産卵床付近の記録によると、24.3～52.5cm/secの範囲であった(図5)。これは北海道立水産孵化場(1995)及び川村ほか(1996)が報告しているように、石狩川上流域では産卵期の流速は極めて速く、平均約70cm/secで、50cm/sec以下では産卵しないとしていることと比べると、釧路湿原の場合、他地域より産卵期の流速はそれほど速くないものと考えられる。

(7)春季から夏季にかけての低水温の維持について

2001年の調査では5月から8月にかけて気温の変動が大きいものの、産卵床における水温はそれほど変化しなかった(図6)。しかも高温でも12.0～12.8℃まで上昇しているにすぎず、低い水温を維持していたことが注目される。これはハンノキやヤナギ類あるいはニレなど河畔林の存在が大きな役割を果たしていると考えられた。5月中・下旬頃から河畔林の葉が茂り始め、6月には川面全体を覆うほど鬱蒼と葉が繁茂し、太陽光線を遮っている状況を観察した(写真2)。しかも河畔林でカバーされた河川の周囲の気温が、カバーされていない地域より低いことを体感した。今回はその相違を数値として明確に示すことはできなかったが、福島(1992)、小野(1996)、井上(1998)及び中村(1998・1999)などが指摘しているように、河畔林の存在によって太陽光線が遮断され、水温上昇が抑制されて、冷水性のサケ科魚類にとって生息可能な環境になっているものと推測された。また、河川流域の各所から湧水が流れ込んでいるのが観察され、この湧水によって夏季の水温上昇が抑制されている可能性もある。これらについては今後の調査課題である。



写真2 産卵河川の夏季の河畔林風景

4. 繁殖河川の保全研究のあり方

最近、江戸・東(2002)はイトウの保護を目的とした生息環境の保全研究のあり方として、理論的かつ具体的なアプローチを提示した。この内容に照らし合わせてみると、これまで進めてきた釧

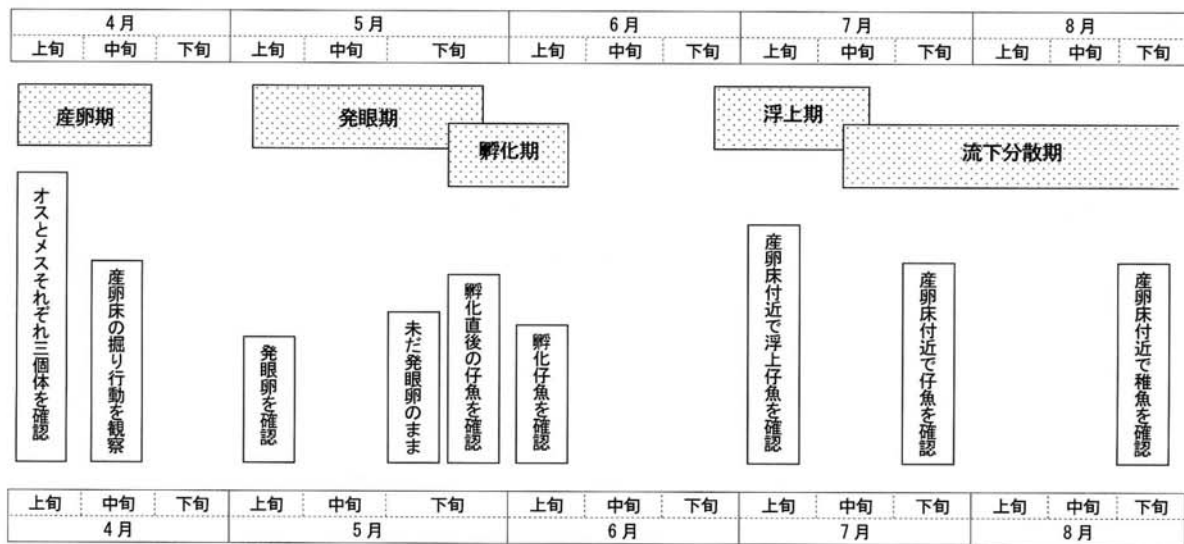


図-7 釧路湿原上流域の河川におけるイトウの初期生活史（針生ほか、2003）

路湿原におけるイトウの調査は、まだまだ緒についたばかりという印象をぬぐえない。従って、今後は明らかになった初期生活史の一部（図7）を基礎としながら、江戸・東（2002）が示している理論的アウトラインを参考に、下記の項目に沿って当該地におけるイトウの繁殖地の調査研究を進めていく考えである。

(1) 一つ目がイトウの生息環境の解明である。この生息環境は産卵環境、稚魚の生息環境および親魚の生息環境に大別される。これまでの調査により、産卵期と春先の流量の変化が関係していること、産卵床の造成には礫の存在やカバー（身を隠す場所）の存在がかかせないこと、孵化直後の稚魚は砂泥質で水深が浅くしかも流れの緩やかな場所を選択することなどを確認してきた。このことを踏まえ、流域スケール、区域スケール、河道区間スケール、流路単位スケールおよび微生息場所スケールといった階層構造に沿って、河川的环境特性を把握していく。区域スケールでの解析に有効な手段として、江戸・東（2002）が推奨しているのは、GIS（Geographical Information System）を用いる方法で環境変量として、標高、集水域面積、河川長、河川勾配、被覆森林率、森林の種構成、谷密度、人工構造物の有無、人工構造物までの距離などを挙げている。これらの多変量解析により、地図上からイトウの産卵環境や生息環境が把握できる。ただ、やはり詳細については現地調査を行って精度を高めていく必要がある。河道区間、流路単位および微生息場所の各スケールでの解析に必要な環境変量として、水深、流速、底質、カバー（隠れ場所）までの距離、カバー量、倒流木量、河床勾配、淵数、淵体積、河道の屈曲率などが挙げられる。空知川水系においてこれらを解析した江戸・東（2002）によると、イトウは流路単位スケールでみると平瀬を産卵場所として選択し、微生息場所スケールでみると流速50cm/sec、水深20cm、礫サイズ3cm前後を産卵場所として選択していることが明らかになった。このように、多変量を解析することにより精度の高い産卵環境の定量化が可能となる。

(2) 二つ目がイトウの生活史および行動特性の解明である。これらは産卵行動、稚魚の分散および親魚の行動圏に大別される。産卵床の構造、数、サイズなどの詳細な調査により、個体群構造を明らかにしていく。たとえば、メス1尾につき平均3個の産卵床を造成することが明らかになっていたので、産卵床の数から1産卵河川内のメスの数が推定できる。また、浮上直後の稚魚の微生息場所や流下分散後の稚魚の生息場所が生残に大きく関わっている可能性が高いことから、稚魚の行動やそれらの生息環境を詳細に調査していく。たとえば、これまでの調査から浮上直後の稚魚は流れが非常に緩やかで、水深が5cm以下と浅く、底質が砂泥であるような場所に生息していることを

確認している。江戸・東(2002)によると、流下分散後の稚魚は、本流の伏流水が氾濫原の中から湧き出て水路となったもの、本流起源ではない湧水によってできた水路、本流と繋がっている湾状のたまり、および草の生い茂った農業用水路などを利用している。従って、こうした微生息場所や小水路の消失如何によっては稚魚の生残が大きく左右される。

(3) 三つ目が発眼卵の移植放流の実施である。2003年には産卵床を15ヶ所確認したが(針生、未発表)、産卵床が極めて少ない現状では時間の要する詳細な調査を実施している間に、イトウ個体群が絶滅しかねない危険性がある。そこで、上述の調査と並行して、当該河川で産卵した、5月上旬から下旬にかけて認められる発眼卵を多河川への移植放流の試験を行っていくのが、望ましいと考えられる。

5. おわりに

著者に与えられたテーマは魚類生息地の「修復」ということであったが、イトウが繁殖している河川は当該調査河川が釧路湿原において唯一と考えられるので、現在残されている繁殖河川をどのように保全していくか、そのための研究のあり方に主眼を置いて述べてきた。今後、本種の生息環境と生活史の詳細な調査研究により定量化ができれば、釧路湿原におけるイトウ個体群とその生息環境の適切な評価が可能となる。しかし、本種個体群そのものを評価するまでもなく絶滅に瀕していることは明らかであるから、釧路湿原の場合、衝撃に強い発眼卵の移植放流の可能性を緊急に探る必要があるし、長期にわたるモニタリングを実施していくことが大切である。

江戸・東(2002)が指摘しているように、イトウは広大な生息場所を必要とするアンブレラ種であり、また特定の生息場所を保護するのに役立つ象徴種であり、さらに絶滅の危険の高い危急種に当てはまることから、イトウを保護するための調査研究は、本種に限らず消失した他の魚類の生息地を修復するための指針となるし、それ以上に流域全体の保全やそこに生育・生息するすべての野生生物の保護に繋がるものである。

6. 引用文献

- 青柳兵司(1979). 日本列島産淡水魚類総説(1957年の復刻版). 財団法人淡水保護協会、大阪、272(本文)+17(索引)+20(参考文献)pp.
- Edo, K., H. Kawamura and S. Higashi (2000). The structure and dimensions of redds and egg pockets of the endangered salmonid, Sakhalin taimen. *Journal of Fish Biology* 56:890-904.
- 江戸謙顕・東 正剛(2002). 地球環境サイエンスシリーズ⑧ 生物と環境. 三共出版、東京、122pp.
- 福島路生(1990). 鮭 第四章未知なる生態を探る－その種族の根を絶やさぬために必要な条件とは－. *RIZE*、94-95.
- 福島路生(1992). アラスカ州の河川管理について. *森と川*、2:19-21.
- Fukushima, M.(1994). Spawning migration and redd construction of Sakhalin taimen, *Hucho perryi* (Salmonidae) on northern Hokkaido Island, Japan. *Journal of Fish Biology* 44:877-888.
- Fukushima, M.(2001). Salmonid habitat - geo-morphology relationships low-gradient streams. *Ecology* 82(5):1238-1246.
- 福島路生(2001). 川が曲がって流れることの意味－イトウ産卵床分布との関係について. *森と川*、(9/10):4-8.
- 針生 勤(1996). 釧路湿原で採集されたイトウの稚魚の形態について. 釧路市立博物館紀要、(20):31-34.
- 針生 勤(1998). 釧路湿原におけるイトウの生息状況について. 釧路市立博物館紀要、(22):27-32.

- 針生 勤・山田 晋・長谷泰昌(2003). 釧路湿原に生息するイトウ*Hucho perryi*の初期生活史について. 釧路市立博物館紀要、(27)：11-20.
- 北海道環境生活部環境室自然環境課編(2001). 北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001. 野生生物総合研究所、札幌、309pp.
- 北海道水産試験場(1933). 湖沼調査(屈斜路湖、うとない沼、頓別沼)、水産調査報告、28、1-55.
- 北海道立水産孵化場(1983). 金山人工湖産イトウの生態に関する研究. 昭和57年度事業成績書、200-201.
- 北海道立水産孵化場(1984). 金山人工湖産イトウの生態に関する研究. 昭和58年度事業成績書、184-185.
- 北海道立水産孵化場(1985). 金山人工湖産イトウの生態に関する研究. 昭和59年度事業成績書、208.
- 北海道立水産孵化場(1986). 金山人工湖産イトウの生態に関する研究. 昭和60年度事業成績書、178.
- 北海道立水産孵化場(1987). 金山人工湖産イトウの生態に関する研究. 昭和61年度事業成績書、135-136.
- 北海道立水産孵化場(1988). 金山人工湖産イトウの生態に関する研究. 昭和62年度事業成績書、133-134.
- 北海道立水産孵化場(1995). 希少水生生物保存対策試験. 平成5年度事業成績書、70-76.
- 北海道立水産孵化場(1996). 希少水生生物保存対策試験. 平成6年度事業成績書、61-70.
- 北海道立水産孵化場(1997). 希少水生生物保存対策試験. 平成7年度事業成績書、83-90.
- 北海道立水産孵化場(2001). 平成11年度希少水生生物保存対策事業 イトウ資源保存技術試験. 平成11年度事業成績書、134-135.
- 井上幹夫(1998). 森と魚. pp.145-157. 森誠一編. 自然復元特集4 魚から見た水環境－復元生態学に向けて／河川編－. 信山社サイテック、東京、243pp.
- 環境庁自然保護局野生生物課編(1991). 日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック(脊椎動物編). 自然環境研究センター、東京、331pp.
- 環境省自然環境局野生生物課編(2003). 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－4汽水・淡水魚類. 財団法人自然環境研究センター、東京、230pp.
- 川村洋司(1989a). イトウ. pp.93-96. 川那部浩哉・水野信彦編. 山溪カラー名鑑日本の淡水魚、山と溪谷社、東京、719pp.
- 川村洋司(1989b). 気紛れな産卵生態の秘密. 水の趣味、ベースボール・マガジン社、第6号、12-19.
- 川村洋司・原 彰彦・寺西哲夫(1996). イトウの養殖技術. 北海道編、pp.1-29. 新魚種開発協会、東京、83pp.
- 木村清朗(1966). イトウ*Hucho perryi* (Brevoort)の生活史について. 魚類学雑誌、14(1/3)：17-25.
- 松坂 洋(1996). イトウの養殖技術. 青森県編、pp.30-81. 新魚種開発協会、東京、83pp.
- 森 由行・福島路生・小野有五・倉茂好匡(1997). 北海道猿払川におけるイトウの産卵場所選択. 野生生物保護、3(1)：41-51.
- 中村守純(1984). 原色淡水魚類検索図鑑. 北隆館、東京、262pp.
- 中村太士(1998). 河川の土砂動態と水辺域の生態学的機能. pp.1-36. 日本地形学連合編、水辺環境の保全と地形学、古今書院、東京、186pp.
- 中村太士(1999). 流域一貫. 築地書館、東京、138pp.
- 小野有五(1996). 北海道の森と川1990-1995. 北海道の自然と生物、(10)：48-54.
- 山代昭三(1965). 北海道東北部におけるイトウ(*Hucho perryi*)の年令と成長. 日本水産学会誌、31(1)：1-7.
- 山代昭三(1975). 釧路湿原の魚類. pp.227-249. 釧路湿原総合調査報告書、釧路市立郷土博物館、釧路、340pp.

阿寒国際ツルセンターのビオトープ

阿寒国際ツルセンター研究員 松本文雄・古賀公也

阿寒国際ツルセンターの東側は、平成8年の開館当時まで採草地として利用されていた部分と、原野化した耕作放棄地となった部分がありました。町では本センターの計画当初からここに湿地環境の創造を考えていましたが、北海道がこの地区で農村自然環境整備事業を実施することになり、多様な自然環境を持つビオトープの創出を試みることにになりました。平成8年から現地調査が始まり、3年かけて計画が練られました。

対象地域全体は約5.6haあり、西側2.9haが採草地・放棄牧草地でした。東側の2.7haは、阿寒川とこの採草地・放棄牧草地に挟まれた自然低地になっており、西側の採草地・放棄牧草地より4-5mほど低くなっています。西側の荒れた牧草地はオオアワガエリやカモガヤといった牧草のほか、ヨモギやヤマアワなどが繁茂する単純な植生となっていました。東側の低地はヤナギなどの高木林が広がり、やや乾燥した場所にはオオアワダチソウの群落がありました。ここにはこの対象地の北縁を流れる排水路からつながる小さな河川があり、それは阿寒川へと注ぎ込んでいます。この水路からの流れ込み部分には、一部に開放水面が広がり、ヨシなど湿地性の植物も見られました。

このように一部では様々な植物が見られましたが、全体としては単純な環境でした。この地域を多様な生物が生息可能なビオトープとして改変していくこととなりました。ただし、この地域は農地として利用される以前には、直線化される前の阿寒川が流れ、その後背湿地もあったことまでは分かっていたのですが、当時の植生などについての詳しい情報はありませんでした。そのため、この過去の状態に復元するというよりも、新たに自然豊かな環境を創出するという「創造型のビオトープ」を目指しました。

ビオトープの計画段階では一部草地を残して全域を湿性環境にする案がありましたが、後述のように確保できる水の問題などもあり、最終的には全体を5つのゾーンに分け、現況の環境も一部保存しつつ、多様な環境を作り出すような新たな環境創出を試みました。ヤナギやハンノキ林はそのまま残しました。また、荒廃草地となった場所も、本来の自然環境では有りませんが、現状で草地性の鳥類の繁殖場所となっていることもあり、半分は草地ゾーンとして残すことにしました。

その他の箇所では「水域」の創出が考えられました。具体的には池の造成です。水の供給源として、ツルセンターの飼育ケージ内に作られた池からの排水が考えられました。水質的には問題はないのですが、飼育しているツルが病気になった時などは排水を止めなければならないことから、この水供給源だけでは不十分でした。北側を流れる排水路の利用や、国道の西にある阿寒町休養村の池からの導水なども検討されましたが、実現は難しく、結局、新たに井戸を掘り、水を汲み上げることになりました。

西側の荒廃草地は、草地ゾーン（既存の環境保持）、水辺創造ゾーン（水路と池の造成）、ブッシュ創造ゾーン（水辺ゾーンと草地ゾーンの中間地帯）と3つのゾーンとなり、東側の低地は保全ゾーン（ヤナギ、ハンノキ林帯）、エコアップゾーン（既存の湿地環境の拡大）となりました。また、このビオトープは一般市民の参加・利用ということに重点が置かれています。そのため、訪れた人々が歩けるように、散策路も設定しました。

工事は平成11年から3年間かけて行われました。この計画地は阿寒国際ツルセンター内にある給

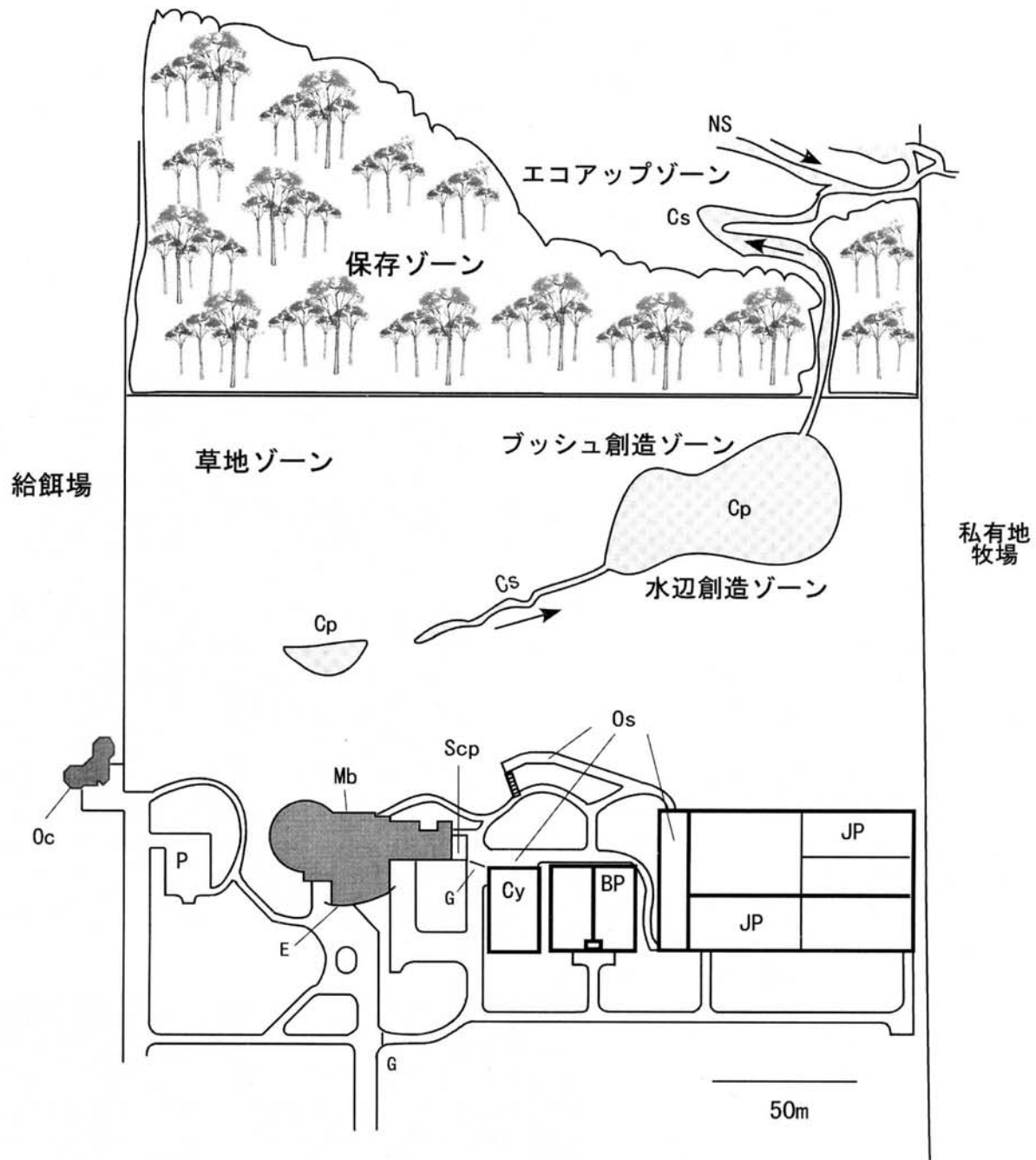


図1 阿寒国際ツルセンターの全体図

Bp, オグロヅル飼育場; Cp, 造成池; CP, 雛用大型飼育場; Cs, 造成小川; Cy, 雛放養場; E, センター入り口; G, 門; JP, タンチョウ番い飼育場; Mb, 本館; NS, 自然小川; Oc, タンチョウ観察センター; Os, 来館者観察場所; P, 駐車場; Scp, 育雛場

餌場に隣接しており、11月から3月までは給餌が行われ、たくさんのタンチョウが飛来します。そのため、工事は夏の期間だけ行われました。また、北海道内でも例を見ない事業でしたので、「先に設計図ありき」ではなく、実際に実験的工事を行うことで、池の形状や大きさ、工事に使用する材料や材質、散策路の経路や材質などについて、全体的状況を見つつ計画を修正しながら進めました。

例えば、初年度には防水シート（これは、病気が発生した場合に水を地下へ抜いて完全に干上がらせることができるような材質を用いました）の性能と貯水量との関係を実際に把握するために、小規模の池を造成し、この造成された池には水が十分貯まることがわかりました。また、タンチョウも当初から頻繁に利用したことから、タンチョウの冬期埒（ねぐら）にもなり得る水辺ゾーンへと計画を練ることになりました。さらに、植栽については阿寒町とその周辺で農地等造成で消失する湿地からヨシとスゲ類などを一部採掘し、池に入れ、あとは自然に任せることにしました。また、ツルセンター側からの観察を容易にするため、ブッシュ創造ゾーンは縮小されました。草地ゾーンでは生態遷移にまかせて植生の変化を見ることにしました。

主な工事は2年間で終了したこともあり、平成13年度には事後初めての環境調査も行われました。その結果、植物ではそれ以前の調査では見られなかった湿地性の植物がいくつか確認されました。また、鳥類でも以前は確認されなかった種が確認されました。もっとも、今回の調査も過去の調査も短期的なものなので、過去に見られたが、今回は確認できなかったものも有りました。昆虫類も確認種数が増えました。当然、池の中にはミズムシやミズカマキリ、ゲンゴロウ類、トビケラ類などの水生昆虫が生息するようになり、特にトンボ類成虫は過去の調査の倍以上の種が見つっています。

このように、まだ、作られて3年ほどですが、池の存在によって様々な動物が見られるようになりました。春や秋の渡りの季節には、マガモ、ヒドリガモ、コガモ、オナガガモ、ハシビロガモやカワアイサがみられ、コハクチョウが訪れることもあります。カワセミを見ることもあり、まれにヤマセミも見かけます。セイタカシギが飛来して数日過ごしたことも2度ほどありました（図2）。昨年はアカエリヒレアシシギが飛来し（図3）、カイツブリの繁殖も確認しました。冬には、オジロワシが池の魚を捕獲する場面も見たことが有ります。植物などは何も生えておらず、餌となる生物もほとんどいない、実験池や水路を掘っただけの初年度の冬からタンチョウは高頻度で利用していました。このこと



図2 造成池のセイタカシギ



図3 造成池のアカエリヒレアシシギ

からタンチョウにとって水辺の重要さを改めて感じました。現在では隣の給餌場と行き来をしながら、終日利用しています。池が完成してからは、周囲で捕らえたイバラトミヨ、エゾトミヨ、イトヨ、フクドジョウ、ドジョウ、ギンブナ、ウグイ類を放流したり、モノアラガイを放しました。今では、数百匹のトゲウオ類の群れが泳いでいるのを見ることができます。

一方、以前は見られなかったミンクも頻繁に見られるようになりました。これは、鳥には天敵で昨年繁殖したカイツブリもミンクに襲われてしまったようです。ツルセンターで飼育しているツルにも脅威なので、あまりありがたない動物です。

また、人間側のビオトープの利用といった面でも効果が上がっています。道内、道外からの一般観光客も春から秋にかけて散策路を歩いて、四季折々の花を楽しんでいますし、地元の子供たちを対象にした自然観察会の場所としても利用されています。

最後にこのビオトープの問題点と今後について触れておきたいと思います。まずは、管理の問題です。植栽したミズバショウなどのいくつかの植物はシカによって食べられてしまいました。ビオトープの植物を守るためにシカの対策をするべきなのかどうかについては、ビオトープとは何を指すのかといった原点に戻って考えることが必要であるでしょう。そもそも、このビオトープの池や水路などの水辺ゾーンはポンプで汲み上げられた地下水によって維持されているものです。それによって多様な生物相が作り出されているといっても、そのように人為的に維持されている自然であるという点には留意が必要でしょう。

これに関連して、地下水には多量の窒素が含まれているので、このことが管理上、問題になっています。つまり、池の水が富栄養的状态であり、夏になると藻（アオミドロ）が異常に繁茂し、これが腐敗して池の底に貯まります。この窒素含有量を減らすには、くみ上げた地下水を噴水状に散水するか、高所から落水させるなどの方法があり、ビオトープでは後者を採用しました。しかし、規模が小さく、十分に窒素含有量を減らすことができなかったようです。

現在のくみ上げ得る地下水量が自然整備事業の開始時から大きく減ったことも、問題になっています。当初、ツルセンターの地下水は1分あたり600リッター出しても枯渇せず、200リッターの水量であれば問題ないと予測していましたが、最近では100リッターをくみ上げることもできません。ビオトープの地下水ポンプからの水量を合わせても150リッター程度です。地下水位は変化していないので、水圧低下などに原因しているのかもしれませんが、このような造成池へ流れ込む水量減少による水質悪化が問題になりつつあります。また、池は晩秋から全面結氷するようになってしまいました。

整備事業では植生の維持を自然に任せる、つまり生態遷移を見守る方針ですが、早くも草地ゾーンはヨモギ類やアワダチソウ類が繁茂しはじめ、ヤナギ類も生え始めました。また、水辺の周辺では現在、一面に多数のヤナギの幼木が生えています。これらの植物の早期侵入・拡大は予想しておらず、計画段階での認識が非常に甘かったと思っています。

人による利用に重点を置かれていることによる問題点もあります。ビオトープには散策路が設置されており、池の周りを取り囲むように道が造られています。このため警戒心の強い水鳥の日中の利用が制限されています。このようなことは、さまざまな地域でビオトープ事業が行われる際にも現れる問題点であり、事業計画の中で「利用」と「自然の回復」といった相反する事柄の折り合いをどのように付けていくか、あるいはどちらに重きを置くのかを十分に検討する必要があるでしょう。

最後に、これが最も重要であり、私たちの反省すべき点でもあるのですが、植生や動物相の調査が十分に行われていないことが挙げられます。平成13年度に北海道が事後の調査を行いました、それ以降は断片的な観察記録があるにすぎません。このビオトープの変遷を正しくとらえ、今後を活かしていく意味でも、今後の調査が重要になってくると思います。

霧多布湿原再生事業

霧多布湿原センター友の会認定ガイド 長岡 滋雄

霧多布湿原の概要

霧多布湿原は北海道東部に点在する湿原の中でも有数の広さを誇る泥炭湿原です。釧路管内浜中町に在り面積は約3,168ヘクタール、国内で3番目に大きな湿原です。

海岸に弓形の砂丘が発達し、その内側に泥炭が発達し現在の形になりました。

1701年(元禄14年)に幕府の直轄地としてキリタツ場所が開かれ、移住が始まりました。1919年(大正8年)の鉄道開通まで、物流の中心は船舶によるものであり、海岸部から開発は進められました。

1922年(大正11年)には中心部が国の天然記念物『霧多布湿原泥炭形成植物群落』に指定され、1955年(昭和30年)道立自然公園、1993年(平成5年)ラムサール条約の登録湿地となりました。

本町漁業の主体は昆布漁で、天然昆布の水揚げ高は2,000トン前後で国内最大です。

宅地や昆布を干すために小石を敷き詰めた干場(かんば)は、比較的地盤の良い砂丘の上に整地され、湿原内部では使役馬の放牧が行われてきました、現在でも湿原の中心部は良好な環境を保っています。

湿原再生の目的

1986年に発足した霧多布湿原ファンクラブは2000年1月にNPO法人としての認証を受け「霧多布湿原トラスト」として新たなスタートを切りました。

湿原トラストの主な活動は、湿原内の民地の買収、霧多布湿原に関する環境教育と霧多布湿原の復元を掲げています。

2000年より現在までに約270ヘクタールの湿原を取得しました。

霧多布湿原周辺には漁家や干場などが点在していますが、中には転居や廃業などで使われなくなった家屋や干場などを積極的に湿原に復元していこうというものです。

榊町実験地

浜中町榊町地区に一軒の廃屋がありました。昭和50年代後半に転居し30年間使われていなかった

もので、管理は地権者である浜中町が行っています。そこで、2001年より借り上げ方式のトラスト契約を結び、廃屋撤去と湿原復元実験を開始しました。

動植物の遷移を見ると同時に、景観を指標とする方法を行っているところが独自性のあるユニークな方法だといえます。

また廃屋撤去やその後の調査は地元の中学校と協力し、総合的な学習の時間を使い中学生が参加して行われました。

廃屋撤去と地盤の掘削

廃屋は母屋と隣接した昆布小屋（乾燥した昆布の一時保管と等級分け作業を行う）が一棟（木造トタン屋根）で、その周囲に廃船や魚網など漁業用資材が置かれていました。

重機を使い崩された建材は丁寧に木材と金属に分けられ、中学生や大学生のボランティアによってトラックに積み込まれました。

廃屋を撤去すると、砂地の地盤（砂丘列）に客土や碎石などを入れず直接建てられたことが判りました。

地下水位が季節的にどう変化するかを見るために砂地を掘削し、深さの違う3箇所の実験池を作りました。

掘削地Aは深さ90センチから120センチ、掘削地Bは深さ約60センチ、掘削地Cは深さ約30センチとしました。

調査期間は2001年より2003年の3年間、動植物の遷移を中心に推移の変動などを調べ湿原の景観を回復できるかを調査します。

また廃屋解体前に動植物の生息状況について調査を行い、今後継続的に比較調査を行うこととしました。

総合的な学習との相互関係

地元中学校も総合的な学習の時間で湿原学習に取り組んでおり、その一部として湿原回復実験地をフィールドとした学習を行いました。

環境影響調査を行う専門スタッフよりレクチャーを受けたり、実際に復元地の廃屋撤去作業や土中から出てきた家庭廃棄物の除去などを通して湿原に興味をもち、一年間を通して学習を深めました。

その集大成として、廃屋解体で得た廃材を使って学習の成果物を作り、文化祭で発表しました。

調査結果（霧多布湿原トラストの調査より）

水位変動

掘削地 A は常時水が溜まり、掘削地 B は短期間水の無い状態になった、両者の水位は同調して変動している。また水位の変動は降雨量と関連している。

植生

掘削地ではガマなどの水生・湿生植物が生育しているが、平坦地では帰化植物（路傍の植物）が多く生育している。

まだ調査は継続中であるが、想像以上に植物の生育が少なく、思ったような遷移の兆しが見られない。

今後の展望

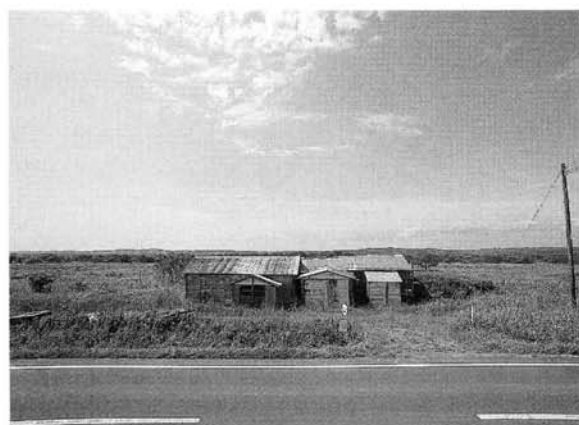
人口の減少、住宅の立替などに伴い今後同様な状態の湿原が増えてくると考えられます。復元手法の確立は必ず必要になってきます。また技術の確立によって将来的には湿原周辺に利用区分を設けるなど景観をコントロールできるようになるかもしれません。

今回の実験では、思ったように成果が上がらず課題を残しました。先人達は泥炭地ではなく砂地などの家を建てやすい地盤を選択して開発してきた結果だと思います。

例えば掘削ではなく表土（客土）をすき取ったあと、湿原の土壌（泥炭）を客土するなどの新たな取組が必要なのかもしれません。



廃屋を前に中学との野外授業の様子

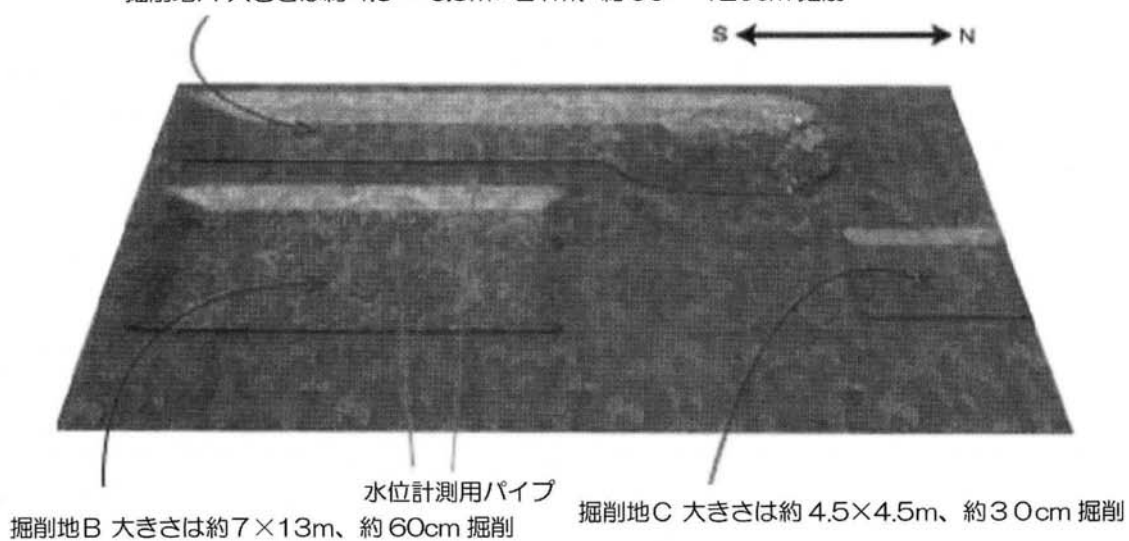


廃屋解体前



廃屋解体後

掘削地A 大きさは約 $4.5 \sim 6.5\text{m} \times 21\text{m}$ 、約 $90 \sim 120\text{cm}$ 掘削



試験地の概要

まとめとして

釧路国際ウェットランドセンター技術委員長 辻 井 達 一

1. 釧路湿原の現在をどう捉えるか

2003年初頭に自然再生推進法が施行された。釧路湿原ではそれ以前に釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会が3年間にわたる議論を経て、釧路湿原の河川環境保全に関する提言をまとめた。これが自然再生推進法のひとつの契機になったと言ってもいい(2001)。

環境省は2002年に新・生物多様性国家戦略をまとめたが、ここにも自然再生の必要性を強く押し出している。これもまた自然再生推進法の成立に力があつた。

さて、自然再生だが、その定義についてはさまざまな意見がある。意見が千差万別では定義にならないから、ここでは自然再生推進法にいう定義に従っておくこととする。すなわち「自然環境の特性、自然の復元力及び生態系の微妙な均衡を踏まえ、科学的知見に基づいた」範囲内で考えるということだ。

では湿原についてはどうか。これについてもそもそも湿原のタイプによって、その必要性も異なる。そしてさらに湿原の位置によっても再生の目標も異なるはずである。

たとえば、山地の湿原では、もし踏みつけなどで傷んだところがあれば、立ち入り禁止にして、特に傷みの激しい部分に植物のカバーを復元するなどの外科的処置をすればいい。こうした事例は既に尾瀬ヶ原などで行われた。

しかし、平地の湿原では、事は簡単ではない。排水などで水位が低下していれば水位を上げるなどの処置が必要である。逆に上流や周辺からの流入が多く、さらにその流入水に栄養物質が含まれるなどということがあれば、それを阻止しなければならない。水位そのものの安定化も必要である。周辺に農地や都市を控えているところではまさにこうした条件が存在する。釧路湿原、サロベツ湿原はその典型例である。

河口部の湿原や干潟ではさらに問題は大きい。河川によって運ばれた栄養物質、鉍物質が集積される。長い年代ではそれらは湿原や干潟を形成する材料になるわけだが、現存する生物群集にとっては生息域の条件を変えることになるだろう。

釧路湿原は、まさにその低地湿原に属する。しかし、本州以南の低地湿原とはちがって、冷涼な気候環境下にあるからその中には低層湿原に加えて高層湿原の群落を含む。もっと正確に言えば古釧路湾に起源し、その湾口が砂嘴で閉じられて古釧路湖になり、淡水化が進むと共に浅化して湿原の原型が造られて以来、高層湿原へと遷移が進んでいく途中にある。

しばしば釧路湿原が陸化し、ハンノキ林などを主とする森林に変容しつつある、とする見方が強いが、湿原の遷移はいまだに進行中で、決して退行しているわけではない。けれどもその進行が一部では速度を落とし、一部では停止している段階だと考えればよい。

問題は、その遷移がなぜ速度を落としたり、あるいは停止もしくは退行しているかである。もちろんそこにも自然の動きが働いている場合もある。たとえばいわゆる地球温暖化の影響も無視できない。あるいは局地的な気候変動もあるかもしれない。夏の気温が冷涼であったり、冬の雪が少なかったりすれば植生に対する影響が現れる。

その一方、人為的な影響はさらに大きいとみなければならない。河川改修、周辺からの主として

河川経由の土砂流入、周辺農地からの家畜し尿など栄養物質の流入などは湿原の栄養環境を大きく変える材料となった。富栄養化が進めば、方向として貧栄養化することによって発達が予想されるミズゴケ湿原は成立しにくくなる。ここで再びヨシを主とする群落の発達が生じ、さらに場合によっては土砂の堆積がハンノキ林の発達をうながすことになるのである。

この傾向は1980年頃から強くなっているとみられる。それは河川、排水路の整備が進んだこと、ほとんどそれと並行して周辺農地の整備、拡大が進んだことが大きい。周辺域（周辺5市町村）の耕地面積は1965年には約30,000haであったものが1985年には約60,000haに、1995年には約70,000haとなっており、乳牛の飼養頭数もほぼこれに平行して1965年には約9,000頭、1970年には35,000頭、1985年に60,000頭、1995年には70,000頭に達した。周辺人口は1985年頃には約25万人であったが2000年現在では24万人である。牛のし尿量は人間の約50倍と推定されるから流域町村の頭数約60,000頭を換算すると約300万人に相当する。それだけの負荷が湿原にかかっているとみなければならない。

釧路湿原は1980年にはラムサール条約による国際登録湿地になったが、その段階ではなお登録に値する条件を十分に備えていたと考えられるし、次いで1987年には国立公園に指定された。これもその資質がなお優れているとの認識によるはずである。その段階では負荷の影響が大きくは顕在化していなかったともいえるだろう。1980年以降にはそれが顕在化したということもできる。いずれにしても現在、われわれはさまざまな人為的影響を湿原の各所にみる。それらを顕在化している負荷を抑えることが、結局は湿原のいわゆる順遷移を自然の速度で進ませることになるはずである。

2. 釧路湿原の自然再生

では釧路湿原の自然再生は、どう考えればいいか。

釧路湿原はスケールからはほぼサロベツ湿原と並ぶが、さまざまな点で異なる条件を持つ。サロベツ湿原の場合は河川が湿原を周回するように流れるが、釧路湿原では中央部やや東側を北から南にかけて貫いて流れる。支流もこれに湿原内で流入するから、結局、関わる河川は全て貫流するかたちを採る。

サロベツ湿原は周囲の農地との間に標高差はほとんどない。場合によっては湿原のもっとも高い部分は農地の面よりも高い。言い換えればほぼ同じ面で接している。釧路湿原では周辺農地は大部分が丘陵地とその下部にあって、少なくとも湿原と同じ面ではない。

こうした条件の差は、そのまま湿原への負荷の大小に関わる。釧路湿原での負荷はサロベツ湿原のそれと比べてはるかに大きいと考えられる。これには先に挙げたような農地のスケールと家畜の飼養頭数も大きく関わっている。

そこで、釧路湿原では、河川経由と、河川以外の周辺域からの負荷の阻止ないし軽減に努めなければならない。まず、負荷を最小化してからでなければ生物的条件を整えるところまでにならない。

そのためには一カ所とか、一つの分野や項目だけを取り上げるのではなくて、およそ考えられる限りの箇所と項目について方策を立てることが望ましい。何か一つで、などという特効薬などあるはずがない。

もう一つは、さまざまな分野での、それぞれの目標を掲げることであろう。たとえば河川の問題の表現としてイトウの生息を挙げるとか、植物で言えばチャミズゴケ、イボミズゴケの生育を挙げる、土砂の堆積にかかわるとされるハンノキに注目するとかすることなどである。

これは、環境の変化を知る一種の指標生物と考えても良い。指標生物を湿原の生態的変容を把握する手がかりとして、モニタリング・リサーチを行い、それぞれに対応した自然再生について検討するのである。そして、釧路湿原の自然再生の取り組みが、「生物多様性の確保を通じて、自然と共生する社会の実現を図り、あわせて地球環境の保全に寄与することを目的」として取り組まれ「地域の多様な主体の参画と創意により」実現されるものと期待されるのである。

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
「湿地及びその環境の修復・再生の試み」

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 1 6 年 3 月
印 刷 藤田印刷株式会社

本紙は再生紙を使用しています。
