

卒業論文

湿地保全による生物保護
- 釧路湿原の再生 -

慶應義塾大学経済学部 4年 13組

大沼あゆみ研究会第6期生

延川 睦

【目次】

序章

第一章 湿原とは

- 1 - i .問題意識：生物多様性の問題
- 1 - ii .湿地と生物多様性について
 - 特徴
 - 湿地の生物多様性における役割
 - 湿地と水鳥との関係
- 1 - iii .現状・保護活動
 - 湿地現状
 - 保護現状

第二章 モデル地：釧路湿原について

- 2 - i .釧路湿原とは
 - 釧路湿原とは
 - 釧路湿原保全の価値
 - 環境価値の経済的評価
- 2 - ii .釧路湿原の現状・問題点
 - タンチョウ：生息数変化とその要因
 - 湿原面積の減少
- 2 - iii 現在とられている対策
 - タンチョウ保護活動
 - 湿原再生

第三章 提案

- 3 - i .提案
- 3 - ii .分析
- 3 - iii .考察

終章

参考文献

深くこの生を愛すべし

会津八一

序章

生は与えられたものである。生まれて初めて、様々な喜びや悲しみを知る。それはとても貴重で幸せなことだと思う。また生まれる自分を選ぶことは出来ず、与えられた生命を受け入れて一生懸命に生きるしかない。しかし自分の一生を生きられるのは自分だけである。

私はこのことは全ての生命にいえることだと思う。人だけではなく、動物や植物にとっても、同じようにその生命は尊く、固有なものなのである。

20世紀の期間中、生物多様性の衰退が観察され続けてきた。現在も数百万以上の種が危機にさらされていると見積もられており、これを完新世大量絶滅と呼ぶ生物学者もいる。それが人間の欲の結果であるとするれば、あまりにも傲慢だと言わざるを得ないだろう。

私は、湿地の保全というテーマを通して、生物保護を訴えたい。この地球の上に生を与えられたことに感謝して、自然と共存する道を探っていきたいと思う。

第一章 湿原とは

i .問題意識：生物多様性の問題

生物多様性とは、以下のように定義される。

「陸上、海洋およびその他の水中生態系を含め、あらゆる起源をもつ生物、およびそれらからなる生態的複合体の多様性。これには生物種内、種間および生態系間における多様性を含む」（1992年リオデジャネイロ市地球サミット）

現在多くの生物種の絶滅が起きており、これを完新世大量絶滅と呼ぶ生物学者もいる。20世紀の期間中、生物多様性の衰退が観察され続けてきた。2006年には、かなり多くの種が絶滅危惧種に分類されており、数百万以上の種が危機にさらされていると見積もられている。年に最大14万種の消失があるとする推定値があり、議論されている。

生態系に含まれる種が絶滅すると生態系の安定度が低下するので、多くの種が消失すると生態学的な諸事象の持続が不可能になるため、今日において生物多様性とは、非常に大きな問題だといえる。

ii . 湿地と生物多様性について

湿地とは、以下のように定義される。

「水が滞っているか流れているか、淡水であるか汽水（河口などの海水と淡水が混じりあった水）であるか鹹水（かんすい：塩分を含んだ水、海水）であるかを問わず、沼沢地、湿原、泥炭地または水域とし、低潮時における水深が6メートルを超えない海域を含む」（ラムサール条約）

湿原を始めとして、湖沼や河川、地下水系カルスト、水田のような人口湿地や干潟、マングローブ林、サンゴ礁や藻上など、幅広い地形が含まれる。

特徴

野生動植物の生息地になるといった生物多様性のためや、汚れを浄化する等の環境面の機能に加え、人のためにも様々なメリットをもたらすといえる。例えば、洪水の緩和、渇水を防ぐ、水の供給源、漁業等の経済活動、レクリエーションの場等としてである。また特徴として、時間・季節による変化があること、国立公園という管理形態が多いこと、しかしながら一般的な公園と違い、画一的ではなく、その土地固有の形態を持つこと、管理区域境界外部からの影響を受けやすいこと、教育の場として有効であること、人が立ち入りやすいこと、などが考えられる。

湿地の生物多様性における役割

湿地は、陸と水との接点であるために、陸と水中を行き来する生物や、淡水と海水を行き来する生物、湿地特有の生物などが多様な生物が集まる。また湿地にすむ多様な生物たちは、水の流れによって、また生物自身の活動によって、離れた場所の生態系と関わっているのである。例えば池で生まれたトンボ：カやハエやウンカなどを食べて私たちに助けしてくれつつ、生まれ故郷を離れて遠く旅をし、干潟で生まれた貝の子どもは海流に乗って他の干潟へと運ばれる。その間に他の動物プランクトンや魚に食べられて、その魚たちはさらに遠くの海へ旅立つこともある。水辺で魚やカニやゴカイを食べた鳥たちは陸上で糞をすることによって、海の栄養分を陸へ運び上げる。中には何千 km も渡る鳥たちもいる。これらの鳥たちによって、たとえば有明海の干潟は遠いシベリアのツンドラとつながっている。

つまり、湿地とは、陸と水をむすびつけ、熱帯から極地までをむすびつけ、人を多様な生物たちとむすびつける貴重な場所だといえる。

〈生命の宝庫〉

水環境に適応した固有の動植物が見られる。

例として、釧路湿原では約 2,000 種の動植物が生息し、そのうち鳥類は 170 種（＝日本で見られる鳥類の 1/3）見られ、特にタンチョウ、キタサンショウウオなどその地域に固有な生物も生息している。また西アフリカのセネガル、ニジェール、チャド盆地の氾濫原では 100 万羽以上の水鳥が生息している。アフリカのタンニーガ湖では、魚類 214 種以上が生息（そのうち 7 割が固有種）している。そしてインドとバングラデシュの国境スンダーバンズのマングローブはベンガルトラの重要な生息地となっているなど、湿地は生物の宝庫であり、非常に重要な場所であるといえる。

湿地と水鳥との関係

湿地には生物が多いが、特に水鳥の生息地となっており、鳥類が食物連鎖の頂点に立つことから、鳥類が生物多様性の指標と考えられる。例えばシギやチドリはウェットランドを主な生息場所としている鳥で、そこにいるゴカイやカニや貝や虫などの小さな生きものを食べて生きている。シギやチドリが減っていたら、ウェットランドに生きる多くの生きものも、減っている可能性がある。それは、人間が海から受けている恵み、たとえば海産物（魚や貝など）なども、減り始めている、ということでもある。

シギ・チドリは世界全体で 200 種あまり、日本でも約 70 種が知られている。大きさはスズメほどのものから、カラスほどの種までさまざまである。その多くは「渡り鳥」で、季節によって移動する習性を持つ。とりわけ、シギ、チドリ類は、小さな身体で驚くほど長い距離を飛ぶ渡り鳥として知られている。

シギ・チドリが生きていくためには、3つの生息地が必要

繁殖地：つがいになり、卵を産んで、ひなを育てる場所

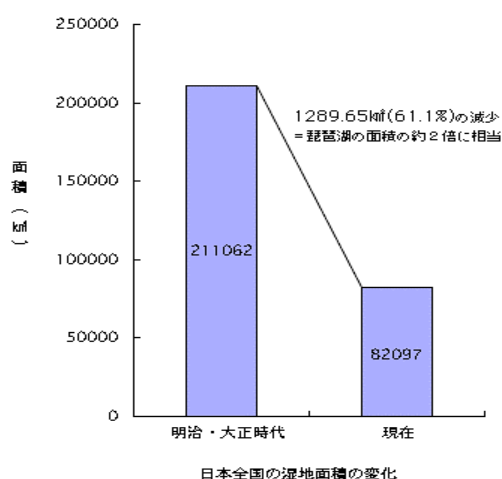
中継地：渡りの途中につばさを休め、栄養補給する場所

越冬地：北半球が冬の間、寒さを避けて過ごす温かい場所

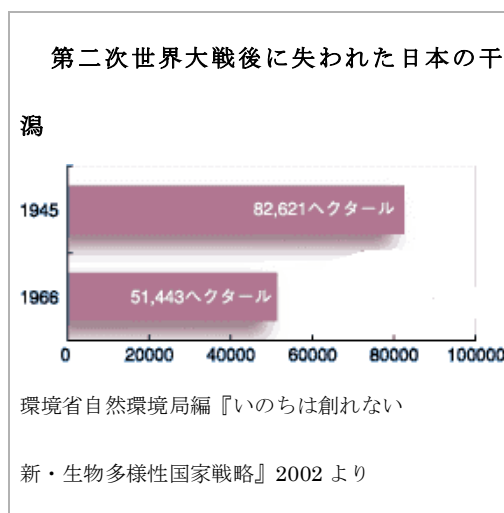
例えばシギ・チドリで言えば、繁殖地があるロシアやアメリカ、主な中継地である日本や韓国、中国、越冬地であるフィリピンやインドネシア、オーストラリアなど、それぞれの国にあるウェットランドが大切にされなければ、生きていくことができない。湿地は世界中で保護する必要があるのである。

iii. 現状・保護活動

湿地現状



(東アジア・オーストラリア地域フライウェイ・パートナーシップHPより)



日本はもともと、水と緑の豊かな国で、いたるところに多様なウェットランドを有しており、中には日本の文化と一体になって生まれた水田のような環境もある。しかし、過去60年ほどの間に、日本の自然は大きく様変わりし、川は自然の流れを失い、海岸は固められ、各地にあった湿地や沼沢は、埋め立てによって大幅にその数を減らして来た。シギ・チドリ類のすみかである干潟も同様で、第二次世界大戦後に失われた干潟は、実に日本全国の干潟の総面積の4割以上にのぼっている。干潟の開発は、シギ・チドリ類をはじめとする多くの鳥類に深刻な打撃を与えただけでなく、海の浄化機能を低下させ、アサリなどの漁業資源や、魚類の産卵場所にも、致命的な痛手をもたらすことになった。

また、東アジア全体でも、人口が集中し、かつ増えているだけでなく、産業も急速に拡大しつつあるため、ウェットランドの危機は深刻であるといえる。2001年6月に出版され

たバードライフ・インターナショナルのアジア版鳥類レッドデータブック（Threatened Birds of Asia ※別途解説あり）によれば湿地を生息地とする野鳥の絶滅危惧種は、森林性の野鳥に次いで二番目に多いことが判明しており、湿地の減少のために、渡り性水鳥の多くの種に絶滅の危機が迫っている。

保護現状

人間による経済活動による土地開発が原因となり、流域の自然破壊と、過剰な水資源の利用が進み、湿地が減少しているといえる。

そういった現状に対し、ラムサール条約に基づき、締約国が保護区を制定し、管理センターをおくなどの対策や、調査などが行われ、また NGO などにより保全活動が進められようとしている。

＜ラムサール条約締約国がとるべき措置＞

1. 各湿地の管理計画の作成、実施（保全と賢明な利用の推進）
2. 各条約湿地のモニタリング、定期的な報告
3. 湿地の保全に関する自然保護区の設定
4. 湿地の保全管理に関する普及啓発、調査の実施

（2006年3月8日現在、締約国 150 ヶ国、登録湿地数 1,591 ヶ所、その合計面積は約 134,033,325ha）

〈ラムサール条約とは〉

ラムサール条約とは、1971年にイランのラムサールで開催された「湿地及び水鳥の保全のための国際会議」において「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」である。特に水鳥の生息地等として国際的に重要な湿地及びそこに生息・生育する動植物の保全を促進することを目的とし、各締約国がその領域内にある湿地を1ヶ所以上指定し、条約事務局に登録するとともに、湿地及びその動植物、特に水鳥の保全促進のために各締約国がとるべき措置等について規定している。

保全・再生 水鳥の生息地としてだけでなく、私たちの生活環境を支える重要な生態系として、幅広く湿地の保全・再生を呼びかけている。

賢明な利用 ラムサール条約では、産業や地域の人々の生活とバランスのとれた保全を進めるために、湿地の「賢明な利用（Wise Use:ワイズユース）を提唱している。賢明な利用とは、湿地の生態系を維持しつつそこから得られる恵みを持続的に活用することである。

交流・学習 ラムサール条約では、湿地の保全や賢明な利用のために、人々の交流や情報交換、教育、普及啓発活動（CEPA : Communication, Education, and Public Awareness）を進めることを決議している。

第二章 モデル地：釧路湿原について

i. 釧路湿原とは

湿地の特徴という項でも述べたが、大きな湿地帯は、国立公園という管理形態がとられている場所が多いが、しかし一般的な公園と違い、その形態は画一的ではなく、それぞれの土地固有の状態である。そのため、湿地の保全を考えるに当たって、一つの湿地を取り上げて考えてみようと思う。この論文では、国内の湿原であり、雪化粧した景色やタンチョウの生息が魅力である釧路湿原を取り上げ、モデル地として取り上げる。

釧路湿原とは

釧路湿原（くしろしづげん）は、北海道釧路平野に位置する日本最大の湿原である。面積 18,290ha。1935 年に「釧路丹頂鶴繁殖地」として 2,700ha が国の天然記念物に指定され、自然保護が始まる。その後 1967 年に天然記念物（天然保護区域）に、指定変更され、その範囲も約 5,600ha に拡大された。1980 年にラムサール条約登録地に、1987 年に湿原周辺を含む約 26,861ha が国立公園（釧路湿原国立公園）に指定され、現在は一帯が「釧路湿原国立公園」の特別地域として開発を厳しく規制されている。

〈地理〉

湿原は釧路市の北側に広がる。湿原の大半は、北海道川上郡標茶町と阿寒郡鶴居村、釧路郡釧路町に属する。湿原の中を釧路川が大きく蛇行しながら流れている。

〈湿原の歴史〉

1 万年前までの氷河期には、地球上の水が氷河として大量に地上に堆積したため海水量が減って海面が低下し、釧路湿原一帯も完全に陸地化していた。その後気温が上昇して海面が上昇したが、約 6000 年前には気候が現在より温暖化し海面も今より 2 から 3m 高くなり、陸地に海が入り込む「海進」が進んだ。当時、釧路湿原一帯は大きな浅い湾を形成し、気温も現在より平均 2℃から 3℃高く、現在の東北地方と似た気候であった（湿原周辺に存在する当時の貝塚からはハマグリやシオフキなどの貝殻が見つかるが、これらは現在は宮城県以南に生息している種である）。

その後、気温の低下にしたがって海面も低下する「海退」が進み、4,000 年前には現在の海岸線が形作られたが、釧路湿原では湾口部に砂洲が発達し内陸部は淡水化され、湖となった。そこに次第に湿地を好む植物が生え、また、周辺から土砂が流れこみ、沼沢地に

生い茂ったヨシやスゲが冷涼多湿な気候のもとに泥炭化して泥炭層が次第に堆積して約 3000 年前に現在の釧路湿原ができあがった。現在、内陸にもかかわらずキラコタン岬や宮島岬という地名が残っているのは、かつて実際に岬であったからである。また、湿原北東部の塘路湖には、海水に生息する甲殻類であるクロイサザアミが遺存種として生きている。

釧路湿原保全の価値

〈釧路湿原の価値〉

釧路湿原は、我が国を代表する傑出した自然環境の一つで、野生動物の重要な生育・生息の場となっている。約 2,000 種の動植物が生息し、そのうち鳥類は 170 種（＝日本で見られる鳥類の 1/3）見られる。特に絶滅危惧種であるタンチョウや、またそれ以外にも多くの鳥類の繁殖地・休息地となっており、日本最大の淡水魚であるイトウ（サケ科）、エゾシカ、キタキツネ、キタサンショウウオなどその地域に固有な希少な生物も多く、生育する湿原植物も重要な価値を持っているため、貴重な自然の残る領域として評価されている。

また、人間にとっても水がめとしての保水・浄化機能、遊水地としての洪水調節機能、地域気候を緩和する機能など重要な価値や機能を有しており、さらに観光地としての需要も高く、将来にわたって保全すべき貴重な財産である。

〈タンチョウ〉

釧路湿原を貴重な生息地としているタンチョウ（丹頂、学名：*Grus japonensis*）は、ツル目ツル科の鳥類で丹頂鶴（たんちょうづる）とも呼ばれ、アイヌはタンチョウをサルルンカムイ（湿原の神）と呼ぶ。

日本では主に北海道東部の釧路湿原に生息し、大部分が留鳥であるが、一部は北方領土などで繁殖する。江戸時代までは冬季に本州に渡りをして越冬する個体群があったが、現在では消滅している。近年では北海道北部のサロベツ原野や北海道中央部の旭川市・美瑛町でも目撃記録がある。出水市等に飛来することもある。

日本以外ではユーラシア大陸東部に生息し、夏季は中国東北部などで繁殖する。冬季は中国東部の黄河河口や沿岸部、および朝鮮半島の軍事境界線で越冬することが知られている（軍事境界線は人の立ち入りが著しく制限されていることによる）。

形態は、全長 140cm で白い羽毛で覆われており、側頭部から頸部にかけてと、次列風切羽、三列風切羽は黒い。尾羽は、羽をたたんだとき三列風切羽が尾羽と重なるため黒く見えるが、実際の尾羽は白い。頭頂部は赤く、和名のタンチョウは丹は「赤い」、頂は頭頂部の頂が由来になっている。幼鳥の羽毛は褐色。

食性は雑食で草の葉や種子、湿原に棲む昆虫類、魚類、カエル等を食べる。冬季は人里近くに群れをつくって過ごし、春先にはジャンプ等の動作を組み合わせた「求愛ダンス」「鶴のダンス」と呼ばれる行動を行う。本種のペアは一生解消されないため、このダンスは互

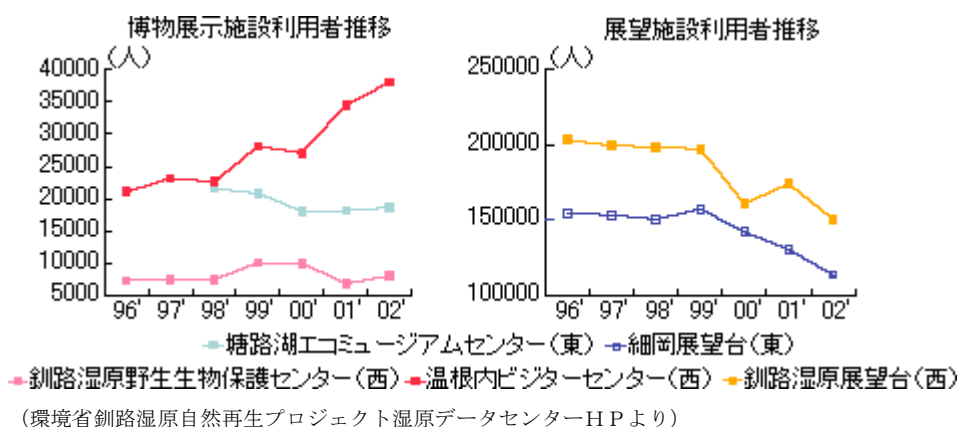
いの絆を確かめるために行うとする説もある。3月になるとつがいは湿原に移り、枯れアシなどを用いて地面に巣をつくる。各つがいは数平方キロメートルにもわたる領域を「なわばり」とし、仲間を寄せ付けない。メスは2つの卵を産卵し、30日強で孵化する。ヒナは生まれて半日ほどで親鳥について歩くようになり、100日程度で親鳥と同じくらいの大きさまで成長し、飛べるようになる。生まれて1年間は茶色の羽毛をしているが、やがて幼毛も抜け落ち、親鳥と同じ姿になる。

絶滅危惧II類(VU)(環境省レッドリスト)、特別天然記念物(文化庁)、ワシントン条約付属書I類、国内希少野生動植物種(種の保存法)などに指定されており、1980年代には、生息数は釧路湿原にて3百羽ほどに限られ、世界的に見ても1500羽に満たなかったと言われる。今では日本には全世界の約4割程度の丹頂が生息し、国内においても、そのほとんどが釧路湿原に周年生息しているといわれ、タンチョウにとっての釧路湿原の価値は非常に大きいといえる。

〈観光〉

釧路地域において観光が注目され始めたのは昭和62年の釧路湿原の国立公園指定時からである。指定後の釧路市の観光入り込み客数は大きく増え、釧路湿原への観光客も現在は50万人強とやや減少傾向にあるものの、ピーク時の平成6年には87万人を数えた。また、近年では修学旅行やエコツアー、環境教育の場として使用するなど、湿原の観光利用が積極的に促進されている。公園内にはビジターセンターをはじめとして展示施設や展望施設等が整備されている。





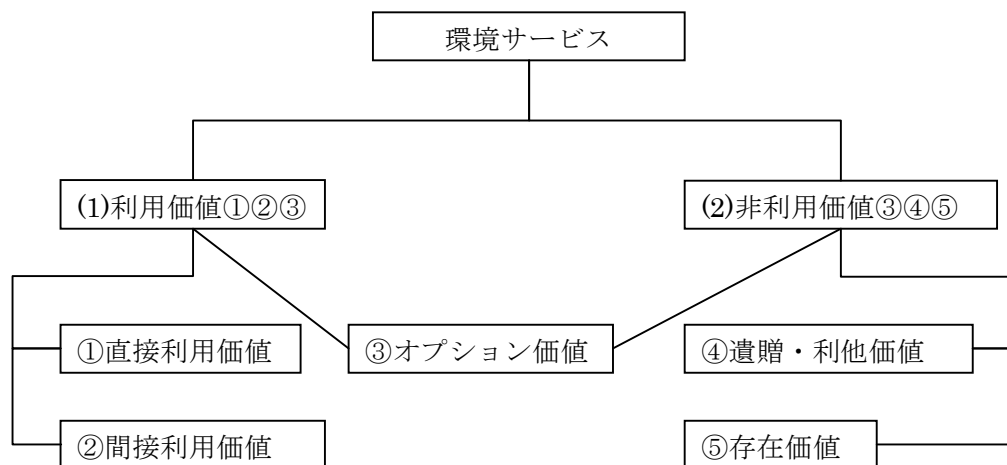
環境価値の経済的評価

以上述べてきた湿原自体の環境的価値などの環境サービスは、経済活動において価値として組み込まれずに過小評価されることが多い。こういった環境的価値を経済的に評価することについて、『サステナビリティの科学的基礎に関する調査報告書 Science on Sustainability 2006』を参考に述べたいと思う。

〈地球環境から得るサービスの「価値」とは〉

経済学では、環境サービスの価値を、概ね、下図のように分類している。

〔環境サービスに与えられる価値の分類〕



- ①原材料や食料など市場において直接的に利用される環境の生産物の価値
- ②洪水調節機能レクリエーション機能など、環境の自立的な調整機能から間接的に得られるサービスの価値
- ③将来時点での利用を想定して残しておく環境の価値（例：遺伝子資源）

- ④自分の子孫や他人のために残しておきたい環境の価値
- ⑤存在しているという事実そのものから得られる満足感

(1) 利用価値(use value)

人間が実際に利用する環境サービスの価値を指す。現在利用する環境サービスは、直接利用価値(direct use value)と間接利用価値(indirect use value)に分けられる。直接利用価値とは、環境の自律的な働きから得られる生産物が直接市場で価格づけられるものである。木材、穀物、漁獲などが典型例である。間接利用価値とは、環境の自律的な働きから得られるサービスが、間接的に人間の経済に便益を与えるものである。気候調節機能、洪水調節機能のほか、海水浴、森林浴などの場を提供する機能などが含まれる。

なお、自然の資源を、ストックフロー資源(stock-flow resource)とファンダーサービス資源(fund-service resource)に分類する論者もいる。ストックフロー資源は、それを用いて生産された財の中に物質的に取り込まれる資源(例：原材料)であり、ファンダーサービス資源は、生産によって影響を受けるものの物質的に生産財の中に取り込まれない資源(例：環境の不要物同化機能)である。これは概ね直接利用価値と間接利用価値に対応している。

(2) 非利用価値(non-use value)

実際に利用しない環境サービスの価値を指す。遺贈価値(bequest value)は、将来世代のために遺しておきたい環境の価値である。利他価値(altruism value)は、近親者や友人のために遺しておきたい環境の価値である。存在価値(existence value)は、存在しているという事実そのものによって得られる満足感を指す。

オプション価値(option value)は、利用価値と非利用価値の中間形態で、将来時点での利用を想定して残しておく環境の価値をいう。将来の薬品利用などのために保全される遺伝子資源、将来におけるレクリエーション利用のために保全される自然などが該当する。以上の分類については、細部では若干異なる分類を行う論者もいるが、概ね一般的に認められていると考えられる。

〈内在的価値とは〉

人間に対してどのような便益を与えるかという視点を超えて、環境には、それ自体に価値が認められるべきだという議論もある。人間への便益の有無にかかわらず認められる環境の価値は、内在的価値(intrinsic value)と呼ばれる。

内在的価値を認めるかどうかは、議論が分かれる。環境の内在的価値については、もしそれに反応する(つまり便益を得る)人間が誰もいなかったら、どのようにして人間の制度に反映できるのかが明らかではないという反論がある。

一方、知覚を有する生物は喜びや苦しみの感情を示すことができ、人間の主観的な判断から離れて、客観的にその生物の快・不快を判断できるので、少なくとも、知覚を有する生物の尊厳を認め、その生物を虐待しないようにすべきとする論者もいる。実際に、動物

愛護法などの関連する制度は存在している。この点は、人間中心主義の見方においては、動物を虐待しないということに満足感を得る人が存在するから、そのようなことを禁止する制度が形成されるのだということになる。

〈環境サービスを貨幣評価する〉

環境サービスの大きさは、どのくらいだろうか。これまで、さまざまな形で、環境サービスを貨幣額で評価する試みが行われてきた。貨幣評価の方法は、以下のようにまとめることができる。

〔環境サービスの貨幣評価手法〕

①伝統的市場アプローチ

②家計の生産関数

・該当する環境サービスを代替し、あるいは補完する財の購入額によってその環境サービスの大きさを測るもの。

－ 回避行動のための支出(abatement cost)

－ 旅行費用の支出(travel cost method)

・対象となる環境サービスの市場価格によって、その大きさを測るもの。

－ 適用効果法 (dose-response method)

－ 代替費用法(replacement cost method)

③ヘドニック価格法

・実際の市場価格形成において、環境サービスの違いに起因する部分を抽出して、その大きさを測るもの。

－ 家賃・地価についての分析

－ 賃金についての分析

④実験的方法

・質問によって、個人の選好を確認するもの。

－ 仮想評価法 (CVM)

－ コンジョイント分析

このうち、①伝統的市場アプローチ、②家計の生産関数、③ヘドニック価格法の 3 つは、実際の市場で値付けされたデータをもとに、環境サービスを評価するものである。

伝統的市場アプローチのうち、適用効果法とは、環境サービスが悪化した場合に発生する直接的な被害額や、環境サービスが増大した場合に得られる生産物の市場価格によって、環境サービスの大きさを測る方法である。例えば、医療費給付額や補償支払額などで公害被害の大きさを把握したり、森林を木材生産額で評価したりすることが該当する。また、代替費用法とは、失われた環境サービスを回復させるための費用や、代替的な対策を講ずる場合の費用で環境サービスの大きさを測る方法である。公害の被害の大きさを公害防止

設備に対する支出額で測ることや、森林の保水機能を同じ量の水をダムで蓄えた場合のダムの建設費で測ることなどが、該当する。

家計の生産関数では、環境サービスに対して家計がどのように行動したのかによって、環境サービスの大きさを把握する。回避行動法とは、たとえば、水道の水質が悪化したことによって、消費者が浄水器を購入したり煮沸したりするなどの行動をどの程度負担するかを、貨幣価値で推計するものである。旅行費用法とは、海水浴や野外レクリエーションの場などに、人々がどの程度の旅行費用を払っているのかを調査して、その金額を海水浴場や野外レクリエーションの場の環境サービスの大きさとするものである。

ヘドニック価格法は、環境サービスの違いがどのように地価、住宅価格、賃金などに影響しているのかを推定して、環境サービスの価値を推計しようとするものである。たとえば、騒音、振動、大気質、水質などの違いが地価にどのように影響するのか、労働環境の違いが賃金にどのように影響するのかなどの研究が進められている。

以上の3種の評価方法は、実際の価格データを活用して環境サービスを評価するものであるが、これらの方法では、環境サービスの非利用価値を評価することが難しい。一方、仮想評価法やコンジョイント分析は、非利用価値も評価することができるとされている。

仮想評価法(contingent valuation method=CVM)は、アンケートを利用して、環境が改善されたり、悪化したりした状態を回答者に示して、環境改善に対する支払い意思額や環境悪化の受け入れ意思額を聞き出す方法である。

コンジョイント分析は、多数の環境政策の代替案を示して、どの案を選択するのかを聞き、属性別に環境価値を評価する方法である。

〈釧路湿原の環境評価額〉

上記の実験的方法に基づくと、モデル地である釧路湿原の価値は以下のように評価されたという。

釧路湿原の景観

訪問者 3522 円/1 世帯・年

一般市民 2063 円/1 世帯・年

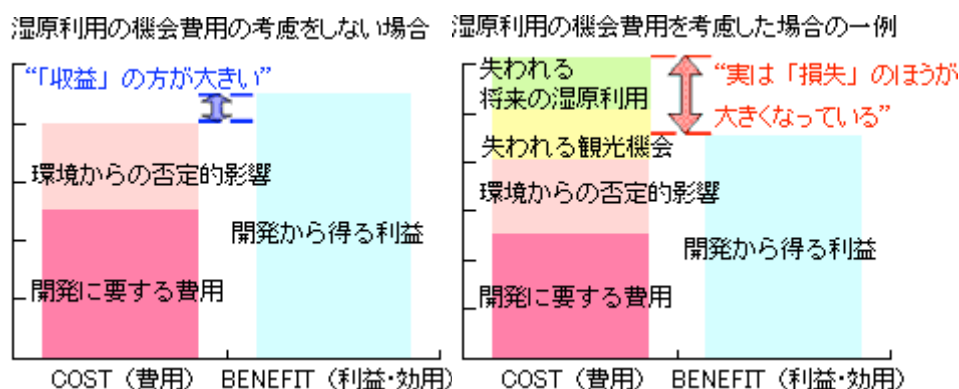
(比較のため、調査結果の中央値(50%の世帯が支払いに賛成する値)を採っている)

〈観光資源としての価値〉

釧路地方は内陸部の阿寒・弟子屈に比べて観光産業への取り組みが遅れてきたが、釧路湿原の観光利用を拡大することで、それに伴う経済効果が期待されている。これは地域の人々が「観光資源としての湿原の経済的価値」を見出し始めていることを意味する。湿原の開発が官民挙げて促進された時代でも、誰もが「自然は大切ではない」と考えていたわけではないが、ただ自然を犠牲にしてでも開発することで利益が上がる(利益>費用)、という考え方が支配的であった。ただその計算には、目に見えない損失が考慮されていない。一

例としてあげるなら湿原が失われることによって将来の湿原利用の機会が失われることによる損失や湿原が失われることにより失う観光収入分、などである。これらは、「機会費用」と言われ、特に自然資源の価値は市場にて決められるものではないため、見落とされる、又は過小評価されることが多いといえる。

今、釧路湿原では観光利用価値が評価され、積極的に利用されている。それは今まで見落としていた「機会費用」を見直そうということと同じ意味であり、これらをしっかりと把握することで、経済的な動機に基づく環境保全、再生事業に取り組むことができるといえる。



(環境省釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンターHPより)

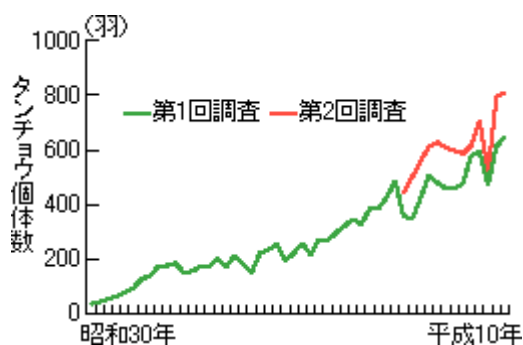
ii. 釧路湿原の現状・問題点

釧路湿原における問題点として、タンチョウの危機、その原因ともいえる湿原面積の減少、さらにその直接的な原因として開発（農地化・市街地化）、間接的な原因として乾燥化、ハンノキ林の拡大、水質の低下、などが挙げられる。乾燥化、ハンノキ林の拡大、水質の低下は、隣接する農地からの土砂流入、周辺地域からの栄養塩の流入等に原因があると言われていたため、農地化という開発が、直接的かつ間接的にも最も湿原へ大きなダメージを与えていると考えられる。以下にそのことを示す内容を述べる。

タンチョウ：生息数変化とその要因

現在、釧路湿原でみることのできるタンチョウは、江戸時代までさかのぼるとその生息地は北海道に広く存在し、また冬には関東や、遠くは岡山までタンチョウの飛来が確認できた、という記録も残っている。それが、明治後期に到るまでに、タンチョウの生息地となる湿原の消滅や乱獲によりその個体数は激減し、明治末にはタンチョウは絶滅したと考えられたが、大正 13 年に釧路湿原にて数十羽のタンチョウが確認され、その保護活動が動き出した。

当初、保護活動は釧路地方の人々の手によって行われていたが、昭和に入ると国も積極的に取り組むようになり、1952年に国の特別天然記念物に認定されて生息調査も開始され、時をほぼ同じくして冬期の給餌活動も始まった。1965年には世界ではじめてタンチョウの人工飼育にも成功し、その個体数は現在にいたるまで着実に回復してきている。(平成13年度調査では800羽強を確認。)



(環境省釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンターHPより)

釧路湿原におけるこの丹頂の生息数変化とその要因について、島村 圭吾 (1995) は以下のように述べている。

丹頂の保護事業は、①給餌事業、②営巣地の保護を目的とした立入禁止区域の設定、③事故死防止対策、3つが主要なものである。

給餌事業は、丹頂が天然記念物に指定された年から行われ、現在では丹頂の冬季のねぐらである湿原周辺部に給餌場が設けられている。これは、丹頂の餌が不足する冬季を中心として9月から3月までの半年間にわたって、とうもろこしを給餌するものである。

また、ラムサール条約によって立入禁止区域が指定された。これは丹頂の生息する湿原を保護するためであり、丹頂の営巣地を保護する役割を持っている。さらに 電線による事故死が多いことから 電力会社による事故死防止の対策がとられてきた。

丹頂生息数の長期的変化丹頂の生息数は今まで一貫して増加してきた。しかし、成鳥と幼鳥とを分けて計測した場合、生息数変化の傾向は成鳥と幼鳥とで全く異なっている。成鳥は冬季の給餌事業などにより増加したが、幼鳥はほぼ横一線である。幼鳥が増加しない要因として予想されるのが、丹頂の縄張りの問題である 丹頂はひとつがい当たり1~4 km² という広大な縄張りを必要とする。そのため、湿原内に縄張りを確保できる丹頂の数も限られてくる。その結果、出生する雛の数も限られ、幼鳥数は殆ど増加していないことがわかる。すなわち、生息数の増加は、出生数の増加ではなく、成鳥の死亡数の減少によって引き起こされているといえるのである。様々な保護事業の結果母体数は増加したが、その結果老鳥が増加して高齢化が進み、死亡数が急増しており、近年再び増加率が2%と減少しているのである。

これは、営巣地が湿原域に限られることと広大な縄張りを必要とするために、出生数の増加が見込めないためである。営巣地の減少は出生数の減少に直結する。こうしたことか

ら、湿原全体の保護の拡大が必要である。さらに、冬季は丹頂が縄張りを離れ給餌場に姿を現す。営巣地と異なり給餌場周辺は十分な保護がなされていない。冬季に数多くの丹頂が集まる給餌場周辺 すなわち湿原のみならず周辺の丘陵部を含めた地域の自然環境の保全を行うことが丹頂を保護する上で必要である。

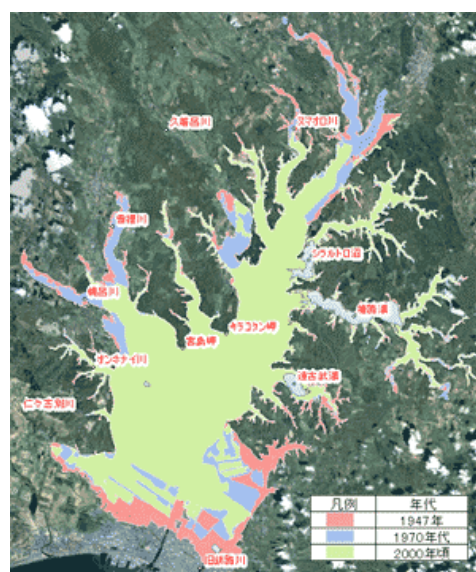
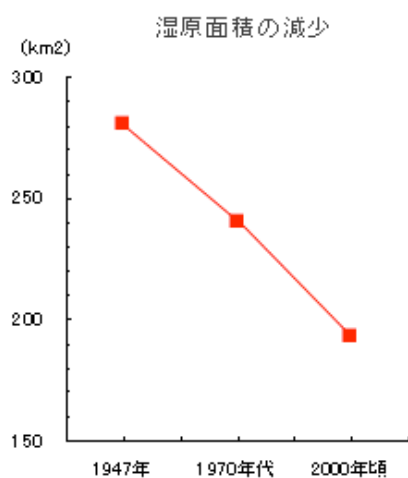
つまり、タンチョウ保護のためには、釧路湿原において保護される土地面積の拡大が必要とされている、ということである。よって、以下では主に釧路湿原の面積減少について述べる。

湿原面積の減少

釧路湿原の面積は、周辺地域の土地利用の変化等の影響を受けて減少している。

下グラフは湿原面積の減少を表しており、グラフの傾きが概ね一定であることから、面積の減少スピードはある程度一定していたと考えられる（およそ 1.66km²/年）。しかし、その減少スピードは速く、面積は約 53 年間で 87.78km² と大きく減少した。

下図は、1947 年（戦後）、1970 年代、2000 年頃の湿原域を表し、3 時期の湿原をそれぞれ重ね合わせると、いつの時代にどの場所の湿原が減少したかがわかる。



備考

1947年の湿原域：1947年撮影の空中写真より判読

1970年代の湿原域：1970年代の1/5万地形図（国土地理院）より判読（一部2000年頃の地形図にて修正）

2000年頃の湿原域：2000年前後の1/5万地形図（国土地理院）より判読

（環境省釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンターHPより）

上記地図によると、1947年から1970年代までには、主に湿原の南部、南西部が減少している（ピンクで表示された箇所）。これは、戦後、釧路市の市街地の造成等が行われたためと考えられる。また、1970年代から2000年頃にかけては、南西部、東部、北部で減少

しており、これは国の施策として 1950 年頃から、畜産振興等がうたわれ、**農地開発**が進んだ影響が大きいと考えられる。

つまり、湿原面積の減少は、市街地化・農地化といった開発行為に起因するものであり、またその他にハンノキ林の拡大などが原因として考えられる。

〈土地利用の変化〉

以下のグラフは、釧路湿原とその周辺地域における 1920 年頃以降の土地利用・被覆変化を示したものである。

Table 4. Change rates (%) by land use/cover types and the happening years.

Code	Land use/cover	Last change happened before					Changed since 1923	Unchanged since 1923	Total	Change rate
		1946	1957	1971	1985	1995				
0	Sea	0.02	0.02	0.10	0.03	0.03	0.04	25.54	25.58	0.14
1	Wetland	0.90	1.91	0.03	1.11	0.59	4.55	6.69	11.24	40.48
2	Paddy field	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	(0.01)	0.00	0.00
3	Dry field	0.01	0.06	5.95	7.73	2.26	15.99	(15.93)	0.06	27287.50
4	Sasa grassland	0.21	0.92	0.35	0.01	0.00	1.46	0.01	1.47	99.00
5	Coniferous Forest	0.04	2.00	2.50	12.17	0.44	13.15	(8.99)	4.16	316.20
6	Broadleaved Forest	1.68	2.78	5.31	24.65	0.89	26.38	26.12	52.50	50.25
7	River and lake	0.03	0.03	0.04	0.05	0.01	0.01	0.34	0.36	4.08
8	Urban area	0.04	0.15	0.08	1.39	0.25	1.82	(1.40)	0.42	429.31
9	Rough land	0.27	1.94	2.81	4.40	1.49	1.77	2.09	3.87	45.83
10	Sand and sand dune	0.24	0.08	0.01	0.01	0.01	0.33	0.00	0.33	100.00

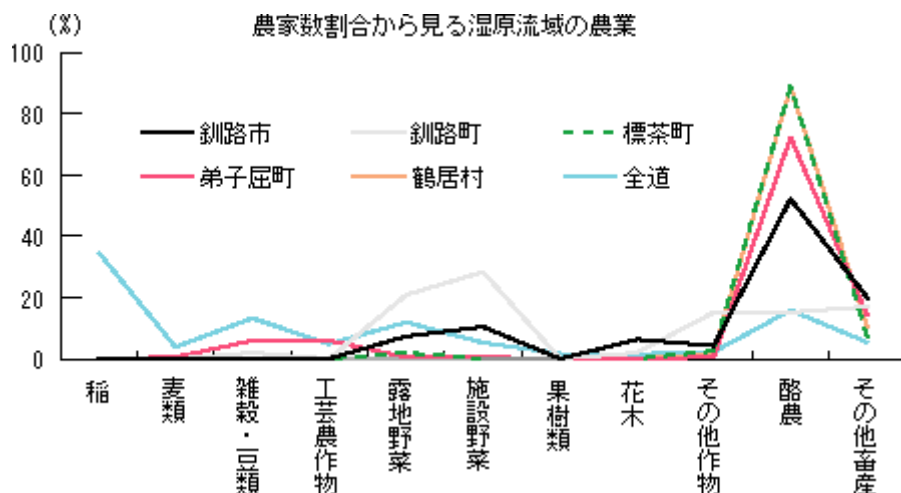
(釧路湿原とその周辺地域における 1920 年頃以降の土地利用・被覆変化
橘 ヒサ子・鈴木 一歌・星 亜紀子・周 進より)

このグラフの Dry field とある土地は、牧草地・放牧地を含むとされている。以前に示したように、釧路湿原周辺では農地化が進められていたため、この項目の増加は、農地化された面積の増加によるものだと考えられる。27287.50 倍にも増加し、他の項目を含めても群を抜いて変化している。

よって、土地面積の変化は農地化された場所が最も多く、**湿原面積の減少の最も大きな原因は、農地化である**、といえる。

〈湿原域の農業について〉

北海道において、産業の根幹の一つとされるのが農業である。そしてそれは釧路地方においてもそれは例外ではない。ただしこの地域で農業の中心とされているのは稲作や畑作ではなく酪農である。湿原流域5市町村（釧路市、釧路町、標茶町、弟子屈町、鶴居村）における農作物別の農家数を、北海道の平均と比べると、いかに酪農に重きをおいた農業が行われているかが分かる。



(2000年世界農林業センサス農家調査統計表より)

グラフは湿原流域5市町村、及び北海道全体、それぞれにおいて耕作している作物別農家数の割合で、酪農家数は釧路町を除く4市町村で50%以上の割合を占めており、これは北海道の平均(15.8%)と比較すると突出している。

〈大規模化しつづけてきた農業〉

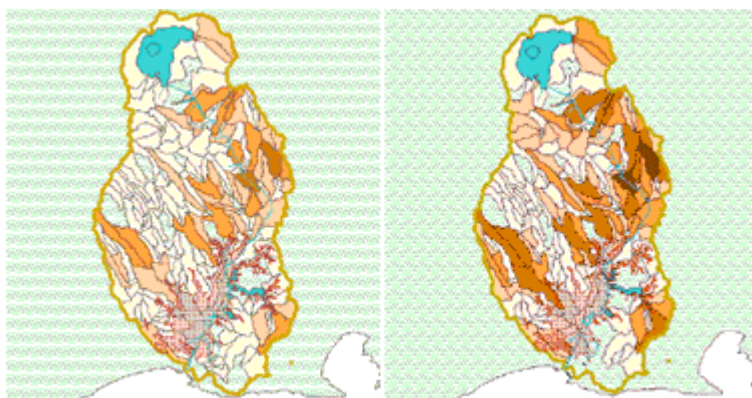
湿原流域5市町村で飼育されている乳牛は北海道全体での飼育乳牛数の約8%にあたる。酪農基地として国を挙げて酪農業を推進してきた釧路・根室地方を含めると北海道の飼育乳牛数の40%強を占めることになる。平成12年度版畜産統計によると北海道の乳牛数は日本全国の約50%を占めているため、北海道根釧地方のみで日本の全乳牛飼育数の20%を支えていることになる。

酪農農家数と乳牛数を比較すると、少ない農家戸数で多くの牛を保有しており、大規模酪農が営まれていることが分かる。この経営規模の拡大傾向は昭和45～55年に特に顕著で、現在では1戸あたりの飼育頭数は90頭にまで増加しており、これは農家戸数の減少や開発による耕地面積の増大の結果といえる。

	乳牛頭数(頭)	(%)	乳牛酪農家数(戸)	(%)
北海道	631100	-	8434	-
流域5市町村	49545	7.9	563	6.7
根釧地方	255870	40.5	2632	31.2

(2000年世界農林業センサス農家調査統計表及び平成12年度版畜産統計より)

また、乳牛頭数自体も増加しており、近年は若干増加傾向が収まっているものの、昭和 30 年代（1950 年代）後半以降ほぼ一貫して増加し続けてきた。下記の図は、釧路湿原集水域における乳牛の頭数をまとめたものであり、色が濃い程、乳牛の頭数が多い地域である。1970 年当時と 2000 年の乳牛頭数を比較すると、その増加が見てとれる。



1970 年当時（左図）と 2000 年（右図）の釧路湿原集水域内の乳牛分布の比較。
（2000 年世界農林業センサス農家調査統計表及び平成 12 年度版畜産統計より）

〈酪農による環境負荷の増加〉

湿原周辺において、乳牛の頭数は昭和 30 年代（1950 年代）から一貫して増えてきており、同時に乳牛などの糞尿量も増大する結果となった。適正な処理がなされない糞尿が大量に河川に流れ込むと、有機物、過剰状態になり BOD（生物化学的酸素要求量）の増大をもたらす可能性がある。

牛の糞尿量は人間のそれと比較して約 50 倍とされており、これに基づいて乳牛を人口換算すると、湿原周辺には 250 万人以上が住む大都市が存在することになる。環境負荷は、想像以上に大きいのである。

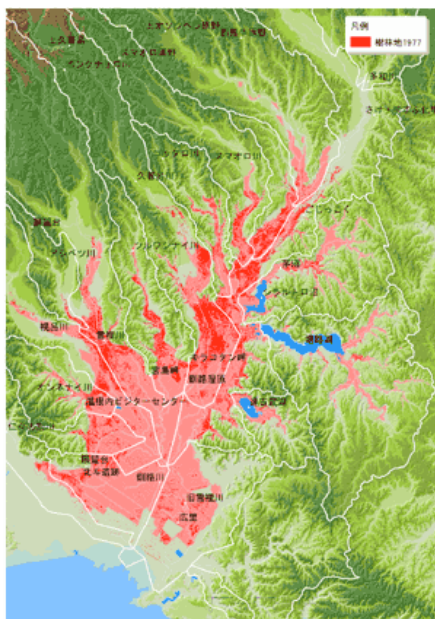
また、湿原集水域で行われている飼料生産などにおいて、過剰な肥料が散布されることによって、窒素、リン等といった栄養塩が水圏へ流出し、このような栄養塩類や BOD の増大が、河川、湖沼、地下水、そして湿原への負荷を増大させ植生や生物への影響を及ぼすことが懸念されている。

〈ハンノキ林の拡大〉

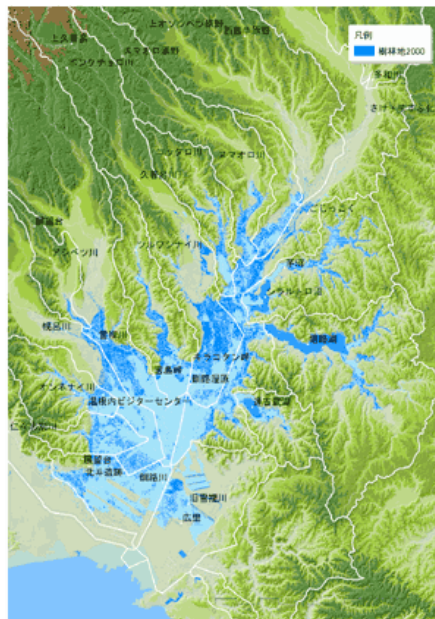
近年、流域の経済活動の拡大に伴い湿原面積が著しく減少し、湿原植生もヨシ・スゲ群落からハンノキ林に急激に変化してきている。

2000 年のハンノキ林面積は 1977 年と比較して 2 倍以上に拡大している。1977 年の分布域は湿原西側に偏っているが、2000 年の段階では東部の湿原末端部（塘路湖・シラルトロ沼の上流部）にも分布域が広がっている。

1977年ハンノキ分布図



2000年ハンノキ分布図



(環境省釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンターHPより)

このような、ハンノキ林の急激な増加は、農地化のような直接的な湿原域の改変とは異なり、湿原域周辺における開発の湿原環境への間接的な影響を示す指標と考えられている。ハンノキ林の拡大は、河川の直線化、流域開発、それに付随する河畔林の消失によって、隣接する農地から湿原域へ土砂が流入すること、地上・地下の水量の変化が起き、湿原の乾燥化が進んでいることが原因だと考えられており、また河川に隣接する地域の土地利用が少ない湿原東部などでもハンノキ増加が見られることから、周辺地域からの栄養塩の流入による水質汚染も増加原因の一例だと考えられている。

つまり、湿原面積を減少させているハンノキ林の拡大は、農地化という開発行為が原因となって起きていると考えられる。農地化は、直接的にだけでなく、間接的にも湿原面積を減少させているのである。

iii. 現在とられている対策

タンチョウ保護活動

問題の項で述べたように、保護活動は進められており、観測数も増えているが、それは給餌によって餌不足による死亡率が低下したために過ぎない。営巣の縄張りための湿地面積不足による出生率低下によって、高齢化が進んでおり、今後の生息数増加が危ぶまれている。

湿原再生

湿原内では国土交通省や環境省等により、NPO や市民との連携が促進されながら、税金や寄付金を元にラムサール条約登録（1980年）当時の環境に回復させようと、「釧路湿原自然再生プロジェクト」による自然再生事業等が行われている。この自然再生事業を中心に述べたいと思う。

〈再生の目標〉

ラムサール条約登録（1980年）当時の環境に回復することを目標としている。

自然再生を行う上でいつの時代の環境に戻すのかということは重要であり、2001年3月に行われた「釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会」において、釧路湿原の河川環境保全の長期的な目標として、湿原の質が大きく変容する前（ラムサール条約登録当時）の1980年の環境に回復させることが挙げられた。釧路湿原自然再生事業では、これを受けて、「1980年当時の環境」を再生の目標としている。

〈再生事業の範囲とパイロット事業地〉

湿原の再生には、湿原部だけではなくそこに流れ込む川の流域全てを視野に入れなければならないという考えから、釧路湿原流域全体25万ヘクタールを自然再生事業の対象として設定している。これは5市町村（釧路市、釧路町、標茶町、弟子屈町、鶴居村）にまたがる範囲で、流域内の人口は、平成15年3月末現在231,801人（住民基本台帳）であり、その人口の大半が湿原下流域に位置する釧路市とその周辺に集中している。



(環境省釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンターHPより)

〈パイロット事業対象地〉

外部からの環境負荷を受けやすい湿原周辺部において、湿原の再生、落葉広葉樹を主体とした森の再生、あるいは多様な生きものが棲める環境の整備といった事業（パイロット

事業)が、順次始められている。パイロット事業の対象地は、農地の拡大やハンノキの分布等湿原保全上の課題を集積している地域、再生への取り組みのシンボルとなりうる地域、といった観点から、広里地域、達古武、塘路・茅沼地域、久著呂・幌呂地域、温根内・北斗地域の5地域が選定された。

〔広里地域〕テーマ：湿原の下流域→湿原の再生

市街地に隣接するが、タンチョウなど希少野生生物が生息しており、農地開発による湿原域の減少が進む一方、放棄農地が多い地域である。広里地域は過去の農地開発によって多くの湿原が消失した地域であり、なかでも広里地域260haには、30年ほど前に湿原に排水路を作成し、肥料をすき込んで開発した牧草地の跡地(約80ha)と、拡大するハンノキ林(約110ha)という、湿原の変化を凝縮した場所が含まれている。

ここでは、農地等の開発された箇所の再湿原化を目的とし、目標は、1960年代後半である。

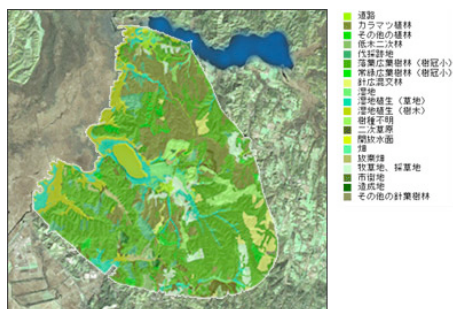
〈広里地域 事業内容〉

旧雪裡川の両側に広がる広里地域では、かつて湿原であった場所が1960年代後半に農地に造り変えられたが、これらの農地は条件が悪かったために、その後手放され、今では荒地になっている。環境省はこの農地跡地を昔の湿原に戻して本来の自然環境を取り戻すため、植物・地下水の動き・野生生物・地形などについて詳しい調査を行うとともに、それらの結果を見ながら、どういった工事やモニタリング調査を行うか、専門家や地域のNPO、NGOなどと話し合いを重ねている。また、これらの話し合いの場では、関係する人々だけではなく、地域の専門家やNPO、NGOの意見も積極的に取り入れるなど、柔軟に方法を見直している。とりわけ広里地区にはタンチョウが生息していることから、高い所からタンチョウを観察し、その行動に影響を与えないように十分に配慮しながら色々な調査を実施するなど、丁寧な作業を行っている。具体的には、農耕跡地に堆積した有機土層などを試験的にはぎとって地下水位に近づけることにより、ヨシやスゲなどの湿地植物の回復を促そうというものや、人為的影響により増大したと考えられるハンノキを一部試験的に伐採し、湿地への影響をモニタリングする作業が行われている。

〔達古武地域〕テーマ：湿原の中流域→森の再生

達古武沼を中心に、多様な地理条件と豊かな生物相に恵まれているが、周辺丘陵地での森林の荒廃等によって、土砂流出防止機能や保水力の低下、沼・湿原、森林が一体となって支えてきた多様な生物の生息環境の悪化が懸念されている地域である。

〈達古武地域 事業内容〉



左図：達古武地域の植生分類

(環境省釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンターHPより)

達古武地域は、かつては湿原、沼、湧き水、川、丘の林などがお互いに関係しあって一つの生きもの世界が成り立ち、タンチョウ、オジロワシを始めとする様々な生きものを育む、釧路湿原の特徴を一番よく表す場所であったが、現在では、伐採跡や、荒れ地、ササ原、人によって造られた林が数多くあり、自然豊かな森の生きもの世界が保たれているとは言えない。このような状況から既に広葉樹林の再生を目指した活動を進めているNPO法人トラストサルン釧路と環境省との協働で本来の達古武地域の森を再生させようと、自然環境調査や試行調査が始まっている。

〈自然環境調査と試行調査を実施〉

自然環境調査では、達古武地域の集水域とその周辺地域を対象として地形資質、気象、森林分布、動植物、社会環境などを調べ、調査結果を基に、広葉樹林の場所や方法について検討する方針がとられている。また広葉樹はシカなどの動物の食害を受けやすく、さらに苗木の育成方法や種子の貯蔵方法、植栽後の成長過程など技術的な研究の必要性があるため、達古武地域での広葉樹林の再生に必要な、広葉樹林育成技術の確立を図ろうと種々の試行調査が実施されている。具体的には、ミズナラの種子であるドングリの発芽試験を行うほか、遺伝子的錯乱をさけるため、地元産種子の苗木を毎年確保する必要から種子を貯蔵している。さらに、春先に広葉樹林の芽や樹皮がエゾシカに食べられ、樹木の成長に悪影響が及ぶことにも注目し、これを防ぐ為のネットや電気柵を育苗地や植栽地に設置して、その効果を調べるほか、市民参加で行う可能性についても検証している。

〈トラストサルン釧路の活動〉

トラストサルン釧路は、まだ保護されていない湿地では開発行為や乾燥化が進み、また湿原に水を送っている水源地の丘陵地帯・流域では自然林の消失が続いており、湿原の保護は湿地のみならず、水源となっている丘陵地帯の保護も重要だ、と主張し、寄付を使って、釧路湿原周辺の保護が必要な土地を買い上げていくナショナルトラストの方法で活動が続いている。これまでに、国立公園の外にあって保護されていない湿原や水源地の丘を買い上げ、地主との保護協定などによって、14箇所、約140haをトラストサルンの保護地にしてきている。

〔塘路・茅沼地域〕 テーマ：湿原の上流部→水環境の再生

直近に河川直線化部分があり、周辺に農地が広がっているため、湿原域の減少に加え、塘路湖・シラルトロ湖では生活排水、温泉排水や家畜糞尿などが要因と考えられる水質汚濁が進み、水草など水生生物の減少が著しい地域である。

〈塘路・茅沼地域 事業内容〉

塘路・茅沼地域には、シラルトロ湖や釧路川中流を中心とした湿原が広がる中に人々が生活しており、その影響が最も現れやすい場所である。そのため、湿原内に生育している植物を利用して温泉排水の水質浄化を試みる実証試験を考えるなど、湿原の植物を利用して水をきれいにする方法を地元のベンチャー企業や高等学校とが連携して、地域の特徴を踏まえた自然再生の方法が話し合われている。

〈河川環境の保全〉

目標達成のための施策として以下が試みられています。

1. 水辺林、土砂調整池による土砂流入の防止
2. 植林などによる保水、土砂流入防止機能の向上
3. 湿原の再生
4. 湿原植生の制御
5. 蛇行する河川への復元
6. 水環境の保全
7. 野生生物の生息・生息環境の保全
8. 湿原景観の保全
9. 湿原の調査と管理に関する市民参加
10. 保全と利用の共通認識
11. 環境教育の推進
12. 地域連携・地域振興の推進

〔久著呂・幌呂地域〕 湿原の上流部

周辺に農地が広がっているが、チルワツナイ川やそれを挟むキラコタン岬、宮島岬など自然度の高い地域も残されている。しかし湿原への土砂流入に伴うハンノキ林拡大は進行しており、保全テーマは依然検討中である。

〔温根内・北斗地域〕 湿原の中流部

高層湿原や遊水地が存在し、多様な野生生物が見られる。後背地での農地・宅地開発等が進み、キタサンショウウオ、ヤチボウズ等湿原特有の生物の生息環境が消失しつつあるが、保全テーマは依然検討中である。

第三章 提案

i. 提案

私は、以上述べてきた多数ある関連事項の中でも、釧路湿原において最も重要な生物資源である「タンチョウの保護」が重要であると考え、そのための湿原周辺域において「開発のなされていない土地面積（ここでは湿原域保護面積と呼ぶことにする）の増加」に注目したい。

なぜなら、全世界におけるタンチョウの約 4 割が釧路湿原に生息していることや、それによって観光需要が創出されていることから、釧路湿原においてタンチョウの生息が最も大きな特徴であり、価値であると考えられるからである。そして既に述べたように、タンチョウの保護のために今最も求められていることは、営巣できる環境面積の増加であるため、営巣できる環境、つまり湿原周辺域において開発のなされていない土地面積の増加が最も必要なのである。

またそのためには、既に述べたように、湿原が減少した代わりに最も増加した土地利用は酪農の農地であるため、「酪農地利用されている土地の、湿原保護の土地への変化」を考えることが、最も効果的だと考えられる。

その方法として、これまで、国やナショナルトラストによって税金や寄付金を使って保全されてきた湿原を、経済的なインセンティブによって保全を進めていく（＝湿原面積を増やしていく）ことのできるシステムの構築を提案したい。

そのために外部不経済・外部経済とも内部化することが必要だと考えられる。

酪農地の外部不経済は、特にタンチョウを始めとする生物の生息を脅かすことや、治水や地域の気候緩和等の役割が果たされなくなること、観光資源としての環境が失われることなどである。この被害を費用として酪農農家に課すことで酪農地の外部不経済を内部化する事が出来る。

逆に湿原保護地の外部経済は、現在、湿原を観光する価値が無償で提供されていることではないかと思う。観光客は、自己の移動費用は負担しているが、湿原を訪れてその価値を享受することに費用を払っていない。この無料で提供されている釧路湿原への立ち入りを有料にする事で、湿原の外部経済を内部化する事が出来る。

以上のように、酪農農家や観光客に費用を課すシステムを構築する事で、それまで過大評価されてきた酪農による利益を下方修正し、過小評価されてきた湿原保全の利益を上方修正し、経済的インセンティブによって湿原保全面積を増加させる。

ii. 分析

- ・ タンチョウの生息が、湿原保護される土地面積に左右されること
(∵ 〈問題点〉で前述したが、タンチョウの出生率が上がらないのは、営巣のための保護された湿原域の不足が理由だと考えられている)
- ・ 酪農の生産規模がその耕地面積に左右されること
(∵ 〈大規模化し続けてきた農業〉で前述したが、北海道の酪農が大規模化し乳牛数を増加できたのは耕地面積の増大が理由だと考えられている)

以上の理由より、変数 x を「土地面積」で考えたい。

また、酪農と湿原からの利益を、同じ主体（酪農家）が享受すると仮定する。

$$\text{酪農NPB(純私的利益)} = -a(\text{乳牛数})^2 + b(\text{乳牛数}) \cdots \text{(日)}$$

$$\text{乳牛数} = \alpha(\text{土地面積}) \cdots \text{(月)}$$

$$\text{酪農によるEC(外部費用)} = e(\text{土地面積})^2 + f(\text{土地面積}) \cdots \text{(祭)}$$

$$\text{湿原域保護地NPB(純私的利益)} = -c(\text{タンチョウ数})^2 + d(\text{タンチョウ数}) \cdots \text{(火)}$$

$$\text{タンチョウ数} = \beta(\text{土地面積}) \cdots \text{(水)}$$

$$\text{湿原によるER(外部収益)} = g(\text{土地面積})^2 + h(\text{土地面積}) \cdots \text{(祝)}$$

$$\text{土地面積} = x \cdots \text{(木)}$$

とおく。

①②⑤より、

$$\text{酪農NPB} = -a(\alpha(\text{土地面積}))^2 + b(\alpha(\text{土地面積}))$$

$$= -a\alpha^2x^2 + b\alpha x \cdots \text{(日)'}$$

③④⑤より、

$$\text{湿原域保護地NPB} = -c(\beta(\text{土地面積}))^2 + d(\beta(\text{土地面積}))$$

$$= -c\beta^2x^2 + d\beta x \cdots \text{(火)'}$$

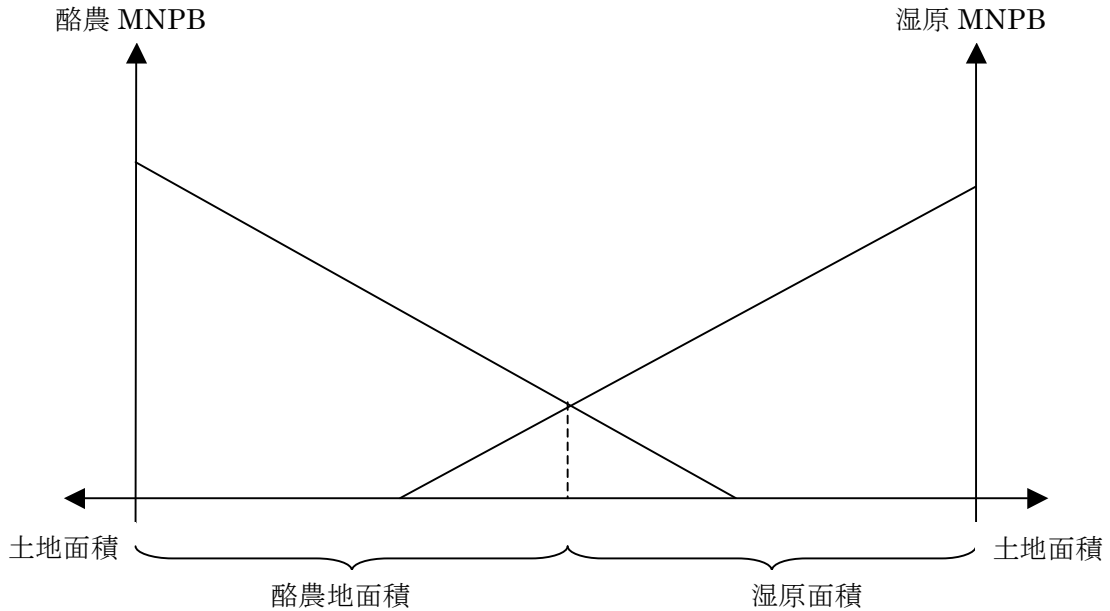
①'より、

$$\text{酪農MNPB(限界純私的利益曲線)} = -2a\alpha^2x + b\alpha \cdots \text{(金)}$$

③'より、

$$\text{湿原域保護地MNPB(限界純私的利益曲線)} = -2c\beta^2x + d\beta \cdots \text{(土)}$$

⑥、⑦を図に表す。



釧路湿原の土地は限りがあるため、上記のような形で考える。

MNPB 曲線は、外部不経済の費用、外部経済の利益を考慮していない形である。ここに、MEC(限界外部費用)曲線、MER(限界外部収益)曲線を加えて考えたい。

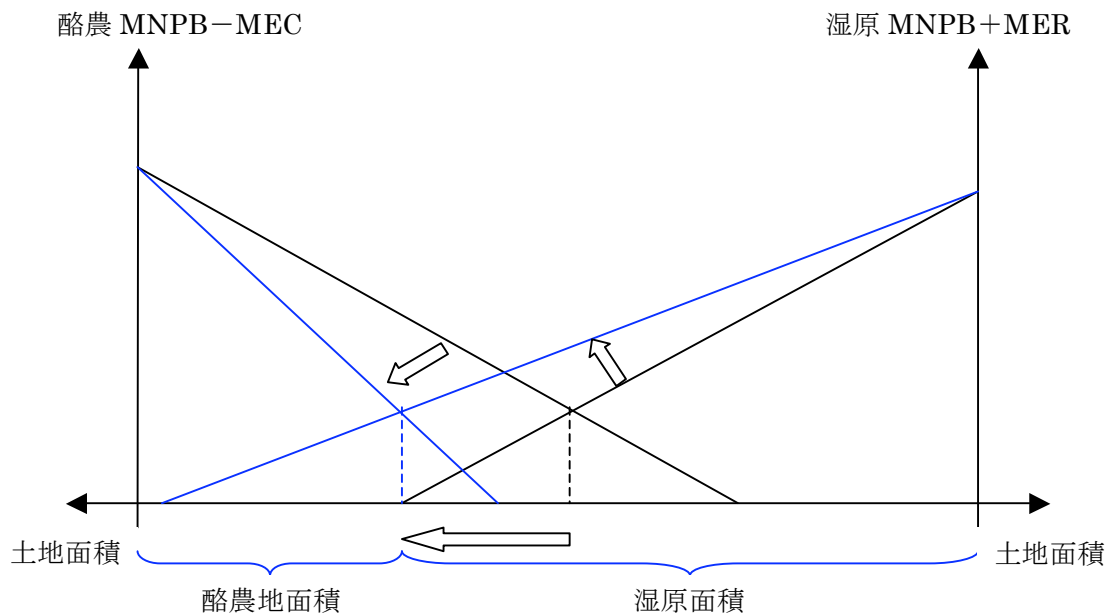
まず⑧より、

$$\text{MEC(限界外部費用)} = e x + f \quad \cdots \text{⑧}^{\sim}$$

⑨より、

$$\text{MER(限界外部収益)} = g x + h \quad \cdots \text{⑨}^{\sim}$$

⑧[~]を⑥から差し引き、⑨[~]を⑦に加えた図を示す。



上記のように、外部不経済、外部経済を内部化する事によって、青い線にシフトする。その結果、酪農地面積は減少し、その分湿原域保全地面積が増加する事がわかる。

iii. 考察

以上の分析から、外部不経済・外部経済を内部化することによって、経済的インセンティブを通じて湿地面積を増加させることが出来るといえる。

ただし、一番の問題として、外部不経済・外部経済をどのように貨幣評価するか、という点が課題となると思われる。前述したように、環境サービスを貨幣評価する方法はいくつかあるが、釧路湿原の価値は様々な要因が絡み合っており多面的であり、その価値評価は非常に困難である。

前述した実験的方法に基づいて算出された釧路湿原の景観に関するWTP（支払い意思額）である、訪問者 3522 円/1 世帯・年、一般市民 2063 円/1 世帯・年という貨幣評価を用いて考えてみようと思う。

外部経済（釧路湿原観光の価値を享受する費用）に関して言えば、訪問者の支払い意思額を、釧路湿原観光の価値つまり有料化の貨幣金額としてとらえても良いのではないだろうか。

訪問者一世帯一年当たり支払い意思額 ÷ 年間訪問回数

この貨幣金額を、観光客に課す費用としてとらえられないだろうか。

また、外部不経済に関して言えば、同様に上記の支払い意思額を用いて考えると

- ・訪問者一世帯一年当たり支払い意思額×観光客世帯数
- ・一般市民一世帯一年当たり支払い意思額×市民世帯数

このふたつの和が、釧路湿原の一年分の価値評価の一つであると考えられないだろうか。

また、現在の釧路湿原の観光客数は50万人強であり、釧路市の人口が2005年3月現在194,326人90,683世帯であるというデータを用いることで、湿原が破壊される外部費用の貨幣金額としてとらえても良いのではないだろうか。

終章

今回、生物や自然というテーマを取り上げるにあたって実感したのは、その関連要素の多さと、環境価値評価の難しさである。しかし、関連要素が多いからこそ重大なテーマであり、明示するのが難しいからこそ興味深いテーマだと思う。また量りづらくとも確実に存在しているその環境の価値を認め、表面化させることこそが、生物保護、自然環境保護を進めていく上での大きな進歩になってくるのである。

参考文献

『十勝地方におけるタンチョウの繁殖地とその個体群の越冬地』 正富宏之

『北海道のタンチョウ保護の現状』 百瀬邦和・中村玲子

『2004年の北海道におけるタンチョウの繁殖状況』

正富宏之、百瀬邦和、松本文雄、古賀公也、富山奈美、青木則幸

『自然再生事業における生態リスク評価・管理政策に関する検討 釧路湿原自然再生事業への枠組み規制型生態リスク評価・管理制度の適用可能性』

二宮(島田)咲子・原元利浩・王寧・尹順子・鬼頭秀一

『釧路湿原国立公園を事例とした湿原景観に対する意味的評価手法に関する一考察』

小林 昭裕

『釧路湿原の合理的利用方策』 伊藤 浩司

『釧路湿原の現状と自然再生事業の概要』

中村太士、中村隆俊、渡辺修、山田浩之、仲川泰則、金子正美、吉村暢彦、渡辺綱男

『草地型酪農地域の酪農家における土地利用方法と土地からの牛乳生産の関係』

八代田真人、藤芳雅人、中辻浩喜、近藤誠司、大久保正彦

『釧路湿原における丹頂の生息数変化とその要因』 島村 圭吾

『Land Use/Cover Changes in and around the Kushiro Mire, Eastern Hokkaido since Circa 1920』

Hisako TACHIBANA, Motoka SUZUKI, Akiko HOSHI and Jin ZHOU Biological Laboratory, Asahikawa Campus, Hokkaido University of Education, Asahikawa 070-8621, Japan, and The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China

『釧路湿原茅沼地区旧川復元事業の効果の予測について』

釧路開発建設部 治水課 稲垣 乃吾, 吉村 俊彦, 能代 靖己

『釧路湿原の地下水位分布の推定』 福士陽子 和田麻衣子 藤間聡 河内邦夫

『サステナビリティの科学的基礎に関する調査報告書 Science on Sustainability 2006』

サステナビリティの科学的基礎に関する調査プロジェクト (RSBS) 事務局

『途上国観光論』 マーチン・オPPERマン

国土交通省北海道開発局釧路開発建設部治水課

<http://www.ks.hkd.mlit.go.jp/kasen/kentou/>

環境省釧路湿原自然再生プロジェクト湿原データセンター <http://www.kushiro.env.gr.jp/saisei/>

釧路湿原国立公園連絡協議会 <http://city.hokkai.or.jp/~kkr946/>

NPO法人トラストサルン釧路 <http://www18.ocn.ne.jp/~sarun/>

国土地理院 <http://www1.gsi.go.jp/geowww/lake/index.html>

日本エコツーリズム協会 <http://www.ecotourism.gr.jp/>

東アジア・オーストラリア地域フライウェイ・パートナーシップ

<http://www.sizenken.biodic.go.jp/flyway/>