

イトウの生態と保全

江戸謙 顕

(えど かねあき)
1970年東京都生まれ。
北海道大学大学院地球環境科学研究科
博士課程修了。
博士(地球環境科学)。
現在 文化庁・文部科学技官。
イトウ保護連絡協議会事務局。
専門 動物生態学・保全生物学。

要旨

イトウは各種レッドリストで絶滅危惧種として記載され、絶滅が憂慮されている。しかし、その生息状況を明らかにする定量的なデータはほとんど集められてこなかった。また、イトウを絶滅から救うための基礎となる生態学的知見についても、これまで十分に得られているとは言えない。本稿では、近年の調査で明らかとなってきたイトウの生息状況の概要を報告するとともに、あまり知られていないイトウ稚魚の生態と氾濫原環境の保全の必要性について述べる。また、絶滅が危惧される個体群の保全に際し、個体の再導入による個体群復元の試みを紹介するとともに、遺伝的多様性等の保全のため安易な水系間での移植放流を制限することを提言する。

一．イトウとは

イトウ (*Hucho perryi*) はサケ科イトウ属に属する国内最大級の淡水魚である。かつて十勝川で二・一mのイトウが捕獲されたという記録もある。そうだが、現在では一mを超える個体も稀である。本種は日本以外にサハリンや千島列島南部、沿海州にも生息している(木村一九六六、グリツェンコら一九七四)。国内では、かつて青森県と岩手県の一部の水域にも生息していたが、これらの個体群は既に絶滅し、現在は道南の一部及び日高地方を除く北海道に分布が限定されている(青柳一九五七、宮地ら一九七六)(写真1)。

イトウ属はユーラシア大陸に広く分布し、本種以外に、シベリアに生息するアムールイトウ (*H. taimen*)、鴨緑江上流のコウライイトウ(チャチ) (*H. ishikawae*)、揚子江上流の虎魚(*H. bleekeri*)、ドナウ川のフuchen (*H. hucho*) の四種が知られている (Holcik *et al.* 1988)。日本に生息するイ



写真1 イトウのペア。左がオス、右がメス。オスは繁殖期には婚姻色に染まる(撮影：秋葉健司氏)

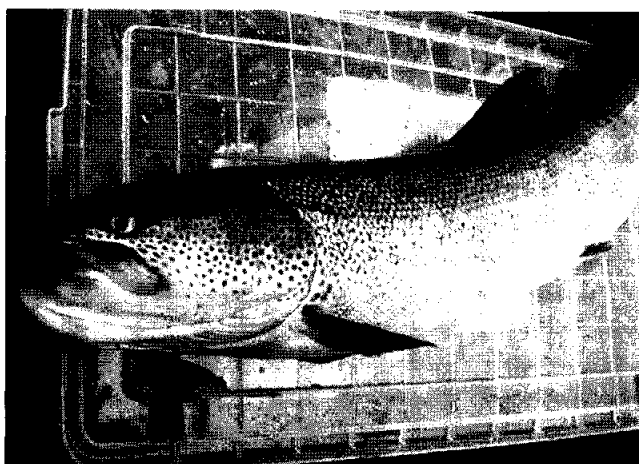


写真2 調査で捕獲された大型のメス。2年連続で同じ河川で産卵した(筆者撮影)

トウは、他の四種と異なり、唯一降海性を有する(川村ら1983, Edo *et al.* 2005)。また、他四種より鱗が大きく、側線鱗数が少ない(イトウ：一〇〇〜一二五枚、他種：一五〇〜二〇〇枚)(木村1966, Holcik *et al.* 1988)。

他の日本産サケ科魚類が全て秋に産卵するのに対し、イトウは唯一春に産卵する(Fukushima 1994)。また、シロザケ等は一度の産卵で生涯を終える一回産卵型として知られるが、イトウは典型的な長寿命多数回産卵魚で、二十年近く生き数回に渡り産卵を繰り返す。イトウは魚食性が強いことでも有名で、体長も1mを超えることから、釣魚としても人気が高い(写真2)。

二．イトウの現状

イトウは本州では既に絶滅したが、北海道においてもその個体数を年々減少させている。これまで道内各地における中小河川、大規模河川の downstream 域及び湖沼で絶滅が相次ぎ、かつてイトウ釣り得名を馳せた尻別川や釧路川、十勝川、斜里川等においても、ほぼ絶滅寸前の状態である(後述)。

現在、イトウは環境省レッドリストで絶滅危惧IB類(近い将来における絶滅の危険性が高い種)(環境省二〇〇〇)、北海道レッドリストで絶滅危惧機種(絶滅の危険に直面している種)に選定されている(北海道二〇〇〇)。さらに二〇〇六年には、国際自然保護連合(IUCN)レッドリストで、絶滅の危険が最も高いとされるCR (Critically Endangered)に選定された。しかしながら、法的な保護措置はほとんどとられていない(空知川水系および朱鞠内湖とその流入河川において、捕獲等が一部制限されている)。また、イトウの生態や保全に関する研究も、個体数が少なくデータ収集が困難である等の理由から、近年まであまり進んでおらず、その詳しい生態は明らかにされていない。

三．イトウの生息状況

年々その数を減らしていると危惧され、「幻」もしくは「絶滅寸前」とまで言われてきたイトウ。しかし、その実態が正確に調査されたことはなかった。イトウを保全するにあたり、実際に現在どこに、どれくらいの数の個体がいるのか? どの程度絶滅の危険が高まっているのか? をまず

正確に把握する必要がある。そこで、筆者は幾人かの仲間と共に、イトウの生息状況を調査した。

- (1) 北海道全域におけるイトウ生息水系の把握
- (2) イトウ生息水系における繁殖河川の特定
- (3) イトウ生息水系における個体数の推定
- (4) 道内全体におけるイトウ個体数の推定

三-1) 北海道全域におけるイトウ生息水系の把握

まず、対象水系でのイトウの分布を判別する方法の確立が必要であった。我々は、それまでのイトウ調査の経験から、イトウの稚魚、特に〇歳魚に着目した。イトウの〇歳魚は、浮上時に非常に多数出現し、広範囲に流下分散する。また、河川内で特定の微環境(流速、水深、カバー等)を選択的に利用する。したがって、〇歳魚の分布は比較的容易に確認できる。そこで、〇歳魚の分布を、その水系におけるイトウ分布の指標と考えた。なお、〇歳魚をイトウ分布の指標とすることには、もう一つの利点があった。〇歳魚の確認は繁殖の確認と同じであり、したがって、〇歳魚の分布域の正確な特定は、その水系における繁殖河川(支流)の特定へと繋がった。

〇歳魚を指標にしたイトウ生息水系の調査結果は、我々にあらためて驚くべき事実をつきつけた。結論から言うと、北海道のイトウは既に壊滅的な状態であった。かつては道内の少なくとも三十水系でイトウが確認されているが、現在ではそのうちの十四水系でしかイトウを確認することができず、残りの十六水系ではほぼ絶滅したものと考えられた。特に道東地方の結果はひどく、上流域を

自衛隊の矢白別演習場で守られている別寒辺牛川を除いて、ほとんどの河川で既に絶滅、もしくは絶滅寸前の状態であった。

三(2) イトウ生息水系における繁殖河川の特定

○歳魚の分布調査からイトウの生息を確認した水系において、繁殖河川(支流)の特定を行った。比較的容易に稚魚を確認でき、安定した個体群を擁していると思われる空知川水系(金山湖流入河川、図1)及び雨龍川水系(朱鞠内湖流入河川)では、それぞれ特定の九つの支流で繁殖が確認された。これらの結果から、安定した個体群を擁する水系においても、繁殖は上流域においてランダムに行われるのではなく、一部の支流に限定して

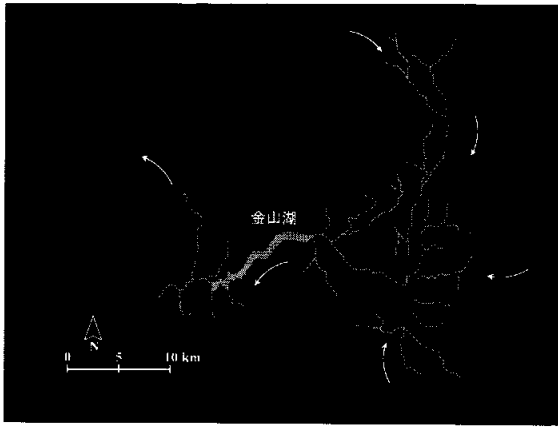


図1 空知川水系模式図

選択的に行われていることが明らかとなった。

一方、道東及び道南の河川での調査結果は我々を愕然とさせた。流域面積約二五〇km²を誇り無数の支流を擁する釧路川は、かつて道東地方におけるイトウ釣りの中心として漫画にも登場したが、現在その釧路川において、繁殖河川(支流)は一本しか確認できなかった。当該河川は流域面積五十一・九km²、流路長二五・八kmで、釧路川全流域面積の約二・一%を占めるに過ぎない。同様に、全国でも屈指の広大な河川で、流域面積約九〇一〇km²を誇る十勝川においても、繁殖河川はたった二本しか確認できなかった。それら二本の河川の流域面積を合計しても、十勝川全流域面積の一・三%程度に過ぎない。道南の雄でニセコの麓を流れる尻別川では、○歳稚魚は一尾も確認できず、したがって、繁殖河川の特定すらできなかった。ただし、一九九九年に二歳魚を一尾、二〇〇〇年に三歳魚を三尾捕獲(オビラメの会)したことから、一九九八年、一九九九年には繁殖が行われておらず、一九九七年にごく少数の個体がどこかで繁殖していたことが示唆された。

三(3) イトウ生息水系における個体数の推定

個体識別によるイトウの産卵行動調査から、イトウのメスは一尾あたり平均三個の産卵床(巣)を分散してつくることが明らかとなっている(Edo 2001)。したがって、産卵河川を歩いて産卵床数をカウントし、その数を三で割ると、その河川で産卵したメスの数を推定することができる(Edo et al. 2000)。例えば、二〇〇〇年に空知川水系のA川では三十四個、B川では二十七個の産

卵床を確認したので、A川、B川で産卵したメス親魚の数は、それぞれ十一尾、九尾と推定される。このように支流ごとに産卵床を数えてメス親魚数を推定し合計すると、二〇〇〇年に空知川水系では四十四尾のメスが産卵したと推定された。同様に、雨龍川水系では全体で一五一個の産卵床を確認し、産卵したメス親魚数は五十尾と推定された(表1)。空知川水系と雨龍川水系は共に比較的安定した個体群であると考えられるが、それでも各年に産卵するメスの数は非常に少ないと言える。同様の調査を、絶滅が危惧される水系でも行った。産卵河川が一本しかない釧路川水系で確認された産卵床数は十三個、したがってメス親魚数は四尾、十勝川では産卵河川を二本確認したが、確認できた産卵床は合計五個、したがってメス数は

表1 朱鞠内湖流入河川における産卵床数と推定メス数

河川名	産卵床数	河川別メス推定数
A川	54	18
B川	34	11
C川	24	8
D川	12	4
E川	9	3
F川	9	3
G川	5	2
H川	4	1
I川	0	0
計	151	50
全体メス推定数	50	-

たったの二尾と推定された。尻別川では産卵床を
確認できていないので、メスの数を推定すること
さえできなかった。イトウが減少したと言われて
いる河川の様子は、極めて厳しいものであるとあ
らためて認識せざるを得ない。

三(4) イトウの生息状況のまとめ

以上の調査を道内全域で行った結果、北海道内
で比較的安定したイトウ個体群はわずか七つ程度
(空知川、雨竜川、猿払川、猿骨川、手塩川、声間
川、別寒辺牛川)しかないということが明らかと
なった。また、少数個体で維持しているに過ぎな
い絶滅危惧個体群(釧路川、風連川、斜里川、鬼
士別川、知来別川等)や、さらに、既に崩壊もし
くは絶滅状態にある個体群(十勝川、尻別川、西
別川、標津川等)も多数確認された。道内全域に
おける繁殖個体の数についてはまだ調査中だが、
これまでの結果から、合計してもせいぜい二〇〇
〇尾程度にしかない可能性がある。

これらの結果から、北海道内のイトウは激減し
ていると結論づけることができる。また、比較的
安定した七個体群のうち三個体群(空知川、雨龍
川、声間川)はダム湖の環境収容力に依存したも
のであり、自然河川の個体群の多くが危機的状況
にあることが示唆された。さらに、比較的安定し
たものから既に絶滅したもので、個体群のおか
れた状況が個々に異なることから、個体群ごと
にその状況に即した保全策を立案し実行する必要が
あると思われる。そのために、今後も道内全域に
おいて各地域個体群のトレンドをより高精度でモ
ニタリングしていく必要があるだろう。

四・イトウ稚魚の生態と氾濫原

イトウと言うと大型魚のイメージが強く、一方
でその稚魚期の生態はあまり知られていない。イ
トウの長い生活史の中で最も死亡率の高い時期は
〇歳の稚魚期であり、この時期をいかに生きのび
るかは彼らにとって決定的に重要である。そこで、
イトウの稚魚期の生態について、空知川水系での
例を挙げて簡単に説明したい(写真3)。

四-1) 稚魚の流下分散

イトウは春に河川上流域の礫中に卵を産み、夏

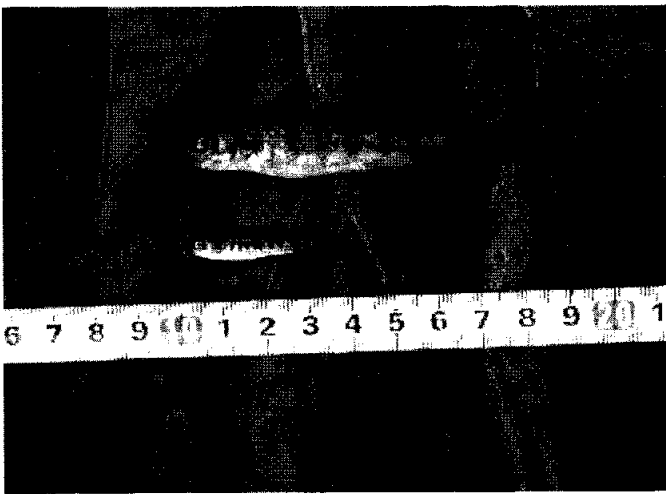


写真3 イトウの稚魚。上：1歳魚、下：0歳魚(筆者撮影)

にその礫中から稚魚が浮上する。浮上と同時に稚
魚は流下行動を開始する。この流下行動は夜間に
限定してみられ、この分散の過程で、恐らく多く
の個体が他種による捕食等により死亡している
と思われる。生残した個体は他のサケ科魚類の稚魚
と同様、岸よりの流速の緩やかな浅瀬に定位置し、
主に日中に採餌を行う。ある程度固定された定位
点を中心になわばりを形成して採餌する個体が多
いが、特定の定位置をもたず一定の範囲を移動し
ながら採餌する個体も見られる。こうした稚魚の
行動はこの後しばらく観察できるが、雨が降り河
川流量が増加する度にその個体数は減少してい
き、一ヶ月もすると産卵河川内やその下流の本流
域ではその姿をほとんど見ることができなくな
る。では、稚魚達はその後どこに行ってしまうの
か。

四-2) 稚魚の生息環境と氾濫原

良好な自然が残されている河川の本流域を注意
深く歩くと、氾濫原と呼ばれる、湿生の植物が生
い茂り、増水時に冠水する環境があることに気付
く。そうした氾濫原の中をさらによく見ると、流
量の少ない小支流や分流、伏流水や湧水等により
僅かに水の移動がある水たまりや、ワンドと呼ば
れる止水に近い環境など、実に多様な水環境があ
ることに気付く(写真4)。イトウの稚魚は、秋以
降になると、産卵河川や本流そのものではなく、
そうした環境を生息場所として選択的に利用す
る。そうした氾濫原に見られる小支流や分流、さ
らにはワンドといった環境は、水域(河川)と陸
域(岸)との曖昧な境界に形成される特殊な環境
であると考えられる。このように性質の異なる生



写真4 氾濫原にある小支流（筆者撮影）

息場所が互いに接して推移していく部分は推移帯（エコトーン）と呼ばれ、それぞれの生息場所の中央部（深部）とは異なる環境特性を有するものとして区別される。また、そうした推移帯にはその推移帯特有の生物群集が成立する（Rosenberg & Raphael 1986、樋口1996）。イトウの稚魚が選択的に利用する氾濫原の小支流等は、まさしく推移帯に形成される、本流や支流とは異なる特徴的な環境であると言える。なお、イトウ稚魚の生息に適したこうした環境は、本流や支流の流呈に沿って一様に分布してはならず、むしろ偏って分布しており、また、その量も決して多いとは言えない。

したがって、秋から冬にかけてそうした環境に定着できる個体の数は限られており、この段階でも、多くの個体が死亡していると考えられる。

四(3) 氾濫原の保全

イトウの保全を実践する上で、稚魚の生息環境となる氾濫原とそこに形成される小支流等を適切に保全することは不可欠である。しかしながら、氾濫原環境は近年急速に減少している。治水の徹底を図るために河道の直線化とそれに伴う護岸工事が何キロにも渡って施され、農地化や市街地化はもとより、より高度な土地利用を目指して公園やゴルフ場等が河川敷内に造成されている。特に護岸は河川と陸地との境界をコンクリートで分断するため、推移帯の形成そのものを阻害する。さらに、護岸は本流のみならず小支流にまで及び、湿生植物が繁茂し多様な生物が生息していた貴重な環境が、短期間で生物相の乏しいコンクリート水路と化している例を多く目にする。そのようなコンクリート水路では、カバが少なく流速も大きいいためイトウの稚魚は定位することすらできない（写真5）。

イトウに限らず、氾濫原環境に生活史の一部を依存している種の多くは、近年減少の一途を辿っている。国の天然記念物に指定されている絶滅危惧種のアユモドキやイタセンパラは、繁殖の際に氾濫原環境を特異的に利用することが近年の研究により明らかにされている（小川・長田一九九九、阿部ら二〇〇四）。魚類以外でも、例えば植物では、川の周りを主要な生育場所とする種がレッドリストに多数掲載されており、国内の氾濫原植物は危機的な状況に陥っている（鷲谷一九九九）。氾濫原



写真5 河川改修された小支流。自然に配慮した工法をとっているが、改修後イトウの稚魚は見られなくなった（筆者撮影）

という極めて変化に富む環境とそれに起因する生物多様性の価値を理解し、それらを適切に保全することは、我々に課せられた急を要する重大な責務であると言えるだろう。

五. イトウ個体群の復元

これまでの調査から、尻別川や十勝川など、個体数が著しく減少し絶滅寸前の状態にある個体群が数多く存在することが明らかとなった。こうした個体群を保全するためには、どのような措置をとる必要があるだろうか。

一般に、生息地の破壊や分断化、乱獲等により著しく個体数が減少した生物の個体群は、絶滅の

渦と呼ばれる過程を経ることで、さらに絶滅の危険が高まることが知られている (Primack 1993、鷲谷・矢原 1996、樋口 1996、江戸・東 2002)。例えば、生物の個体数は常に増減を繰り返してゆらぎが偶然に大きく作用して一気に絶滅に向かう場合がある。同様に、偶然による環境変動の効果も小集団の絶滅に大きく作用する。また、小集団では近親交配や遺伝的浮動 (偶然による遺伝子頻度の変化) による遺伝的劣化等の効果も無視できない。さらに、イトウのように広大な生息地を利用する種では、個体数が少ないと個体同士が関与する機会も減少し、繁殖率が低下する可能性さえ懸念される (アリー効果)。

したがって、個体数が著しく減少した個体群では、絶滅の渦を避けるために、まず個体数を増加させる必要がある。禁漁等の措置ではもはや個体数の回復が見込めない場合、人工増殖により個体数を増加させて個体群そのものを復元させる、より積極的な関与が必要となる。ただし、個体群の復元に用いる個体は、対象とする個体群が完全に絶滅した場合を除き、その個体群由来の遺伝子をもつ個体に限定すべきである。すなわち、安易に別水系由来の個体を移植放流して個体数の増加を図るべきではない。

五 (1) なぜ移植放流はいけないのか？

イトウ個体群を復元させる上で、なぜ別水系由来の個体の放流を避けなければならないのか。一見同じように思われる各水系のイトウも、詳しく調べてみると様々な違いのあることが分かる。例えば、空知川水系のオス繁殖個体の平均サイズは

約四十五 cm しかないが、天塩川水系のオスは平均で約六十五 cm もあり、年齢構成にも大きな差が見られる (写真 6、図 2)。また、最近の DNA 解析の結果から、北海道内のイトウの遺伝的組成は水系によって異なることが分かっている。こうした差は、個体群ごとにかかる自然選択の種類や方向、強さ等が異なることに起因すると考えられる。すなわち、各水系の個体群は、それぞれ異なる環境の下で異なった自然選択を受けることにより、個体群ごとにその構造や遺伝的組成等が異なっている。言い換えれば、各水系の個体群は、それぞれが独自の進化の過程におかれていると考えられる。このように、生物の進化は分類学上の種ごと

なぜ移植放流はいけないのか？

進化的に意味のある単位 (Evolutionarily Significant Unit) ... 個体群である

EX.) A水系...オスが小さい

B水系...オスが大きい

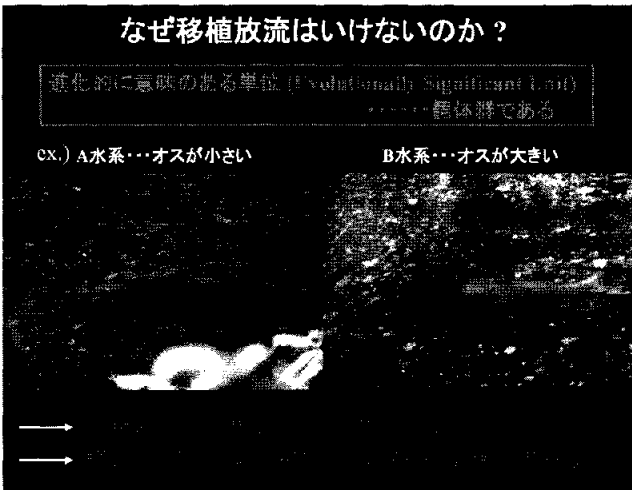


写真 6 水系間で異なるイトウの個体群構造

繁殖個体サイズ

オス
A水系の方が
(約20cmの差)

メス
A水系の方が

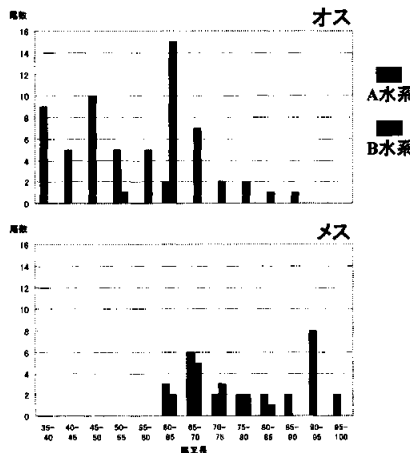


図 2 水系間で異なるイトウ繁殖個体のサイズ

に起こるわけではないため、保全生物学では、保全すべき集団の単位は何かという観点から、進化的に意味のある集団 (Evolutionary Significant Unit; ESU) という単位が考えられている (Crandall et al. 2000)。イトウの場合、ESU は自然状態で交配可能な同一水系内の個体群と考えられる。

したがって、保全の対象は個体群を単位に考えるべきであり、個体群間の差異を無視した安易な個体の移植放流は避けるべきである。もし、独自の遺伝的組成や個体群構造をもつ A 水系の個体群に、別の B 水系から個体を導入し定着させると、A 水系イトウ個体群独自の遺伝的組成等は永久に

失われてしまう。また、B水系の遺伝子がA水系に適應しない場合、AとBが交配すると、A水系個体の子孫までA水系に適應できなくなる可能性さえ考えられる(異型交配弱勢)。何より、水系ごとに多様な構造や遺伝的組成を示す各地域のイトウ個体群が、移植放流により全て単一個体群のものに入れ替わってしまったらどうなるか。遺伝学や生物地理学等における学術的価値が永久に失われることはもちろん、個体群の多様性や遺伝的多様性が失われることにより、北海道のイトウは急激な環境変動等に対する適応力さえも大きく失うことになる。したがって、個体群の復元を行う際は、極力その水系由来の遺伝子を持つ個体を用いて増殖を行い、個体群の多様性及び遺伝的多様性を保全する努力が必要となる。

五―(2) 個体群復元の試み

現在、実際にイトウ個体群の復元に取り組んでいる例を以下で簡単に紹介したい。道南を流れる尻別川はかつて1mを超える大型個体が頻繁に釣れる河川として有名だったが、既述の通り、現在は個体群が絶滅寸前であり、繁殖支流の特定すらできていない。こうした状況を憂えたイトウ釣り師や研究者達が集まり、一九九六年にイトウ保護のためのNGO、「尻別川の未来を考える オピラメの会」が発足した。オピラメの会では、これまでに尻別川水系由来の親魚の確保に努めてきたが、二〇〇三年に釣り人の協力を得て待望の抱卵メスを確保し、それまで蓄養していたオスと人工的に交配させて、翌年の夏までに約五〇〇〇尾の稚魚の確保に成功した(写真7、8)。これら稚魚のうち約一八〇〇尾を二〇〇四年秋に、約一七〇



写真7 尻別川で捕獲されたメス。117 cm (撮影：鈴木芳房氏)

〇尾を二〇〇五年春に、尻別川水系支流に放流した。その後、放流した稚魚の個体数変動や成長率等を継続的にモニタリングしており、稚魚が放流河川でこれまで順調に成長していることを確認している(写真9、10)。同時に、オピラメの会では尻別川総点検と称して尻別川各支流を踏査し、イトウの生息に適した環境やイトウが遡上する際に障害となる堰堤に関する情報を収集するとともに、行政と協力し堰堤への魚道の設置等を計画するなど、イトウの再導入・定着に必要な河川環境の保全・復元についても積極的に活動している。尻別川におけるこうした活動は、他水系の絶滅危惧個体群の保全・復元を実践する際に、モデル



写真8 採卵の様子 (撮影：鈴木芳房氏)

ケースとしての役割を果たすと思われる。二〇〇五年には、尻別川と同様に絶滅の危機にある十勝川のイトウ個体群を復元するため、「十勝川水系オリジナル遺伝子を持つイトウの稚魚を約五十尾飼育しており、今後の個体群復元に供する予定である。同様の取り組みは、今後他の絶滅危惧個体群においても展開されるかもしれない。一〇〇〇万年という途方もない時間をかけて連続と世代交代を繰り返してきた北海道のイトウを、我々の代のわずか数十年で絶やしてしまわぬために、今こそ、着実で息の長い取り組みが求められている。



写真9 尻別川に放流された稚魚（0歳魚）（撮影：鈴木芳房氏）



写真10 尻別川に放流された稚魚（1歳魚）（撮影：大光明宏武氏）

終わりに

ここまで、北海道のイトウが危機的状況にあることを報告し、保全の必要性について説明した。一方で、逆説的だが、筆者は安易にイトウを単なる保護動物として画一的に捉えるべきではないと考える。イトウは釣りの対象魚としてはもちろん、食用等としても人に利用されてきた歴史を持つ。縄文時代の遺跡からもイトウの骨は出土しており、アイヌ民族もイトウを貴重な淡白原として利用していた。丈夫な皮は靴や服などにも利用された。もちろん現在でもイトウを食用等に利用している地域はある。これだけイトウが減少し、さら

にこれだけ食料が溢れている時代に、敢えてイトウを捕獲し食べることなどを推奨するものではないが、安定個体群においては、リリースを前提とする釣りなどを通じて、人との直接的な関係を一定程度維持させる必要性があると考える。なぜなら、イトウの価値や素晴らしさは、イトウと直接触れ合う機会がなければ本当には理解されないと思うからだ。そして、釣りなどを通じてイトウの本当の価値を評価・享受している「受益者」こそ、イトウ保護を推進する力になり得ると信じる。もし人とイトウとの関わりを断ってしまえば、水面下を泳ぎ人の目にふれる事の無いイトウに関心を抱く人の数は減り、保護を訴える人も少なくなる

だろう。誤解を恐れずに言えば、イトウを守るためには、イトウ釣りなどを守る必要さえあるかもしれない。

種の保存法にしろ、北海道希少野生動物植物保護条例にしろ、保全対象は種であり、一度保全対象に指定されるとその種の全ての個体群において、個体の捕獲等が禁じられてしまう。こうした画一的な禁漁等の施策は、イトウの価値や素晴らしさを評価・享受する機会を失わせる可能性がある。また、希少種の保護と釣り等による利用は相反するものであり、同一の法的・制度的枠組みの中でその両立を図ることは困難であるとの一般的な認識も根強い。

イトウの保全を図る上で、イトウと人との関係を切り離すことは得策ではない。幸いにして、既述のように個々の個体群の状況はそれぞれ大きく異なっている。今後は、保全対象を種ではなく個体群と定め、人と対象個体群との関係も含めて、個々に適切な保全策を図るような、新しい枠組みが必要となるのではないか。例えば、絶滅危惧個体群ではもちろん適切な禁漁期等の設定や生息環境の保全・復元、個体の再導入等により徹底して個体数回復に努め、一方で安定個体群では科学的なモニタリングを通じて個体群存続に影響しない範囲での資源の利用を認めるような、保護と利用の両立を図る弾力的な保全施策の立案・運営が可能となることが望ましい。

引用文献

青柳兵司（一九五七）。日本列島産淡水魚類総説。二七二頁。大修館。

阿部司・小林一郎・青雅一・岡本芳明（二〇〇四）。

瀬戸町天然記念物調査報告一 国指定天然記念物イヌモミキ生態状況調査報告。五〇pp。岡山県瀬戸町教育委員会。

Crandall, K. A., Binnida-Edmonds, O. R. P., Mace, G. M. & Wayne, R. K. (2000). Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends in Ecology and Evolution* 15: 290-295.

Edo, K., Kawamura, H. & Higashi, S. (2000). The structure and dimensions of redds and egg pockets of the endangered salmonid, Sakhalin taimen. *Journal of Fish Biology* 56: 890-904.

Edo, K. (2001). Behavioral ecology and conservation of the endangered salmonid, Sakhalin taimen *Hucho perryi*. Ph.D. thesis. Hokkaido University, Sapporo.

Edo, K., Kawaguchi, Y., Numokawa, M., Kawamura, H. & Higashi, S. (2005). Morphology, stomach contents and growth of the endangered salmonid, Sakhalin taimen *Hucho perryi*, captured in the Sea of Okhotsk, northern Japan: evidence of an anadromous form. *Environmental Biology of Fishes* 74: 1-7.

江戸謙顕・東正剛 (二〇〇二)。生物と環境 地球環境サイエンスシリーズ第8巻。三共出版。
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.

グリツェンロフ, O.F.・マルキン, E.M.・チウロフ, A.A. (一九七四)。(大屋善延訳) 一九七六) ホタケヤ川 (サハリン東岸) のサハリンイトウ *Hucho perryi* (Brevoort)。魚と鮭 一四三: 一五一-一四四。

樋口広芳編 (一九九六)。保全生物学。東京大学出版会。

北海道 (二〇〇〇)。北海道レッドリスト (絶滅の恐れのある野生生物リスト)。

Holcik, J., Hensel, K., Nieslanik, J. & Skacel, L. (1988). The Eurasian Huchen, *Hucho hucho*, largest salmon of the world. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht. 239 pp.

川村洋司・馬淵正裕・米川年三 (一九八三)。道東の汽水湖・厚岸湖で漁獲されるイトウ *Hucho perryi* (Brevoort)。北海道立水産孵化場研究報告 三八: 四七-五五。

環境省 (二〇〇〇)。環境省レッドリスト 汽水・淡水魚類編。

木村清明 (一九六六)。イトウ *Hucho perryi* (Brevoort) の生活史について。魚類学雑誌 一四: 一七一-二五。

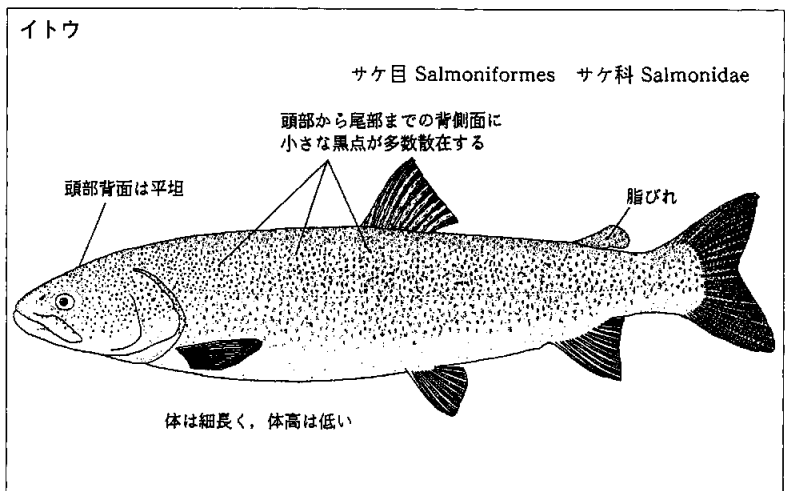
宮地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦 (一九七六)。原色日本淡水魚図鑑。四六二pp。保育社。

小川力也・長田芳和 (一九九九)。河川氾濫原のシンボル・フイッシュエイトセンチパラ。E。淡水生物の保全生態学。森誠一編著。信山社サイテック。

Primack, R. B. (1993). Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associations, Sunderland.
Rosenberg, E. V. & Raphael, M. G. (1986).

Effects of forest fragmentation on vertebrates in Douglas-fir forests. In "Wildlife 2000", Verner, J., Morrison, M. L. & Ralph, C. J., eds., University of Wisconsin Press, 263-272.

鷲谷いずみ・矢原徹一 (一九九六)。保全生物学入門。文一総合出版。
鷲谷いずみ (一九九九)。生物保全の生態学。共立出版。



「北のさかなたち」(北日本海洋センター、1991) から