

羽幌事業所技師
福島 健人さん



早く一人前の技術者に

福島さんは北海道東海大学工学部海洋開発工学科を卒業後、平成10年、公社に入り、羽幌事業所に配属されました。小さな頃から魚が好きで、川で魚を釣っては家に持ち帰り、飼っていたそうです。高校時代には熱帯魚やピラニア、錦鯉なども育てました。

大学在学中、ついた先生が、新潟県栽培漁業センターに勤めていた人でした。種苗生産の仕事に就きたいと思うようになったのは、その先生の影響かもしれないと福島さんは振り返ります。

「現場に入ってみると、生き物を扱うことの難しさは想像以上でした。

壊れたら直せるというものと違って死んだら生き返せない。改めてその恐さと厳しさを実感しました」

ここに来てから、丸二年。二度の種苗生産課程を経験しました。「一年目は目の前の仕事をこなすのが精いっぱい、何がなんだか分からないうちに過ぎた」そうです。二年目は小さいミスを少しずつなくすことを心がけました。

「四月から三年目。経験を積んで早く一人前になって、所長みたいな立派な技術者になりたいですね」

アウア 母ちゃん

尾札部漁協婦人部

部員数310人



婦人部長 中島宇多子さん

団体活動は、みんなの協力がなければ成り立ちません。誰もが遠慮なく、いろいろな意見を言えるような雰囲気づくりを心がけています。和を大事に楽しく活動していきたいですね。



二年コンブ養殖を 確かなものに

尾札部漁協の指導漁業士、大川岩男さんはこの地で最初にコンブ養殖を手がけた先駆者の一人です。

「オレたちが青年部のころは、みんな出稼ぎしていて、一年のうち家に居られるのは三ヶ月。これじゃあ嫁さんもらっても逃げてくたろうな。何かやるうやって、集まっては相談してた」

出稼ぎをやめたくて

そんな時、定置漁業者から土俵のロープにコンブがいっぱい生える、という話を聞いたのがきっかけで、コンブの養殖を思いつきました。

「じゃあ、ロープ張ったら着くんでないかって始めたんだけど、からくりの仕方も知らないから定置網みたいにながちり張って、船が航行するのに邪魔だって怒られてね。水産普及指導所の存在も知らなかったし、車も持ってなければ、電話もついてない。とにかく、情報ってもんがない時代だった」

現在のような養殖施設ができあがるまで、最初はアンカーで仕立て、シケになれば団子になって、使いものにならなくなったり、海の底にロープを張って、二年間構わなかったら雑コンブばかり獲れたり、と、試行錯誤の連続だったそうです。

「ほんと、最初のころは苦労したよ。それでも、何とかかなりだしたら面白くてね。当初、天然コンブの98%の値段

がついて、いいもんだなって」

コンブ養殖が成功すると、今度は陸の設備の問題が出てきました。

「乾燥室はもちろん、機械化もされてない。リヤカーで運んで手で洗い、一本ずつ並べて乾燥させた。天然と違って、シケでも毎日持ってきてたから、養殖やってるとこには嫁にくれてやるな、年寄り殺すなら養殖やれってまで言われてた」

養殖マコンブは、二年間海で育てます。一年目にたくさん着いても、海の具合で二年目には死んでしまうことがしばしばあります。

「一年で出荷できる促成ものの種が開発されたとき、天然コンブに影響があったらどうするんだって、組合がなかなか導入を許可してくれなかった。結局何でもなかったんだけどね」

現在は、促成との二本立てで養殖が行われています。

「一年コンブはどこの漁師でも簡単にできるもの。でも、これだけいいコンブができる場所はほかにはない。昔からあるこのマコンブを二年間うまく成長させる技術をなんとか確立して残していきたい」

種の助かる方法を模索

二年目に種が死ぬのはどうしてなのか、大川さんは、4年前から北大の山本教授と一緒に原因解明の研究を始



尾札部漁協指導漁業士
大川岩男さん

め、種の助かる方法を模索しています。

「どこの海にどれくらいのを下げたら栄養分がまかなえるのか、そういったことも知っておかないと」

でも、残念ながら青年部の関心が薄くて、と大川さんは嘆きます。

「今じゃ養殖コンブは天然の半値。それでも量が多いから食う心配がない。オレたちの若いころみたいにせっぱ詰まっていなかったから、現状維持で満足してしまうんだろうね」

消費者に無名の尾札部

白口浜の名前で知られる尾札部のマコンブは、最高級品として昔から大阪の間屋の間では有名で、日本一の値段で取り引きされていました。しかし、問屋から先はそれぞれの商品名で売られてしまうため、一般消費者に尾札部コンブの名前が知られる機会はありませんでした。

「養殖で大量生産になって、値が下がった。コンブの貿易が自由化されたらさらに安くなるかもしれない。今は流通革命で消費者が直接生産者からものを買う時代だから、これからはもっと尾札部コンブの名前を売り込んで、少しでも販路の拡大をしてかないとこの先、大変になると思うよ」

害魚という烙印を押された例は列挙するに違ないことを考えると、自ら再生産をすることができないために、放流をやめて漁獲努力を続ければいつかは消えてしまう資源というものは特性として非常に有用である。自然界への放流に先立つ試験放流の許可を得て、北海道において全雌三倍体サクラマス試験放流が開始されたのである。

試験フィールド

高見湖は日高支庁静内川の上流に位置する高見ダムによって堰き止められた多目的ダムで湛水面積675km²を有する大型の人工湖であり昭和8年に貯水が開始されている。この高見ダムの下流には静内ダム、その下流には双川ダムが位置しており、発電用タービンが備わっているためか、高見湖に放流された魚種が静内湖で採捕されたことはない。これらのことを考えると高見湖は非常に閉鎖性が高く、放流試験のフィールドとしての適性を備えていると考えられた(図1)。高見湖では完成時から地元静内町によってサクラマス及びヒメマスの放流が行われ、昭和6年には静内町を漁業権者とする両魚種の第2種区画漁業権が設定されている。

湖の特性と過去の放流経緯

昭和8年から59年にかけての高見ダム完成当初は貧栄養湖の代表的プランクトンでありヒメマスの好餌料である*Daphnia* sp.あるい



図1 試験フィールドに設定した高見湖の位置

は*Acanthodaptomus pacificus*の発生も見られた。そのため昭和8年には30000尾のヒメマスが放流されているが、昭和9年、60年にはヒメマスの採捕数も多く、6年には100尾の親魚から約15万粒の採卵が行われている。しかし、6年には両者のプランクトンは相次いで消失し、より温水性で富栄養湖に多く見られる*Bosmina* spp.が見られるようになり、ヒメマスの資源量も減少をたどっていった。

一方、サクラマスは昭和8年の完成直後から最近まで、湖への流入河川へヤマベ稚魚で放流されているが、湖でのサクラマスとしての採捕数は完成直後の昭和8年には多かったものの、その後しばらくは放流効果が認められないほど少ない状況であった。これは河川に放流されたヤマベ稚魚が釣獲によって減耗したためと考えられ、湖の資源を増やすために平成元年からは森支場で生産される0+スモルトを河口域に放流し、釣獲の影響の少ない形での資源添加を試み、湖での資源量は増加していった。

湖でのサクラマスの成長は良好で平成2年には20gで放流された0+スモルトが秋までに100g以上となり、翌年の初夏には200g以上で採捕されている。食性は魚類が主体であり、当初はフクドジョウであったものが、釣り人が放流したと思われるワカサギが湖内で繁殖し始めた頃からはワカサギへと変化し、現在に至っている。湖へ放流された0+スモルトは良好な成長を示すものの、翌年の秋には成熟のため河川遡上をして死亡してしまうため、湖からは比較的早い時期に姿を消してしまう。釣りを含めた漁業資源としては格好の漁獲サイズになった頃に、その成熟特性により湖から姿を消してしまうため、大型の水産資源とはなり得ないのが現状であった。

全雌三倍体サクラマスの特性

先ほど述べたようにサケマス魚類の全雌三倍体は不妊種苗としての特性を持ち、特に一回の成熟で

ラサスの生理に何らかの悪影響を及ぼしたものと推測するしか仕方がない状況であった。

平成7年に放流されたサクラマスはその年の成長は良くなかったものの、平成8年にも続けて採捕されその成長を追跡できた。平成7年に放流された二倍体0+スモルトは翌平成8年には成熟してしまうため、秋の調査時には婚姻色を呈して黒化した二倍体サクラマスと成熟しないため銀白色を呈した三倍体サクラマスの双方が採捕された(図3)。しかし、0月の最終の調査では成熟に向かった二倍体は湖から姿を消し、三倍体のみが捕獲された。平均体重は秋の採捕で二倍体が320g、三倍体が390gを示した。このようにサクラマスの二倍体は飼育環境下と同様、湖でもスモルト化の翌年の秋に成熟するのに対し、全雌三倍体では成熟せずに生存することが示され



図3 1+で採捕された二倍体サクラマス(上)と三倍体サクラマス(下)

た。

平成9年には、成熟しないために延命した全雌三倍体サクラマスが湖内でどのような成長を見せるかが調査の焦点となった。しかし、調査を行った7月、8月には平成7年放流の2+全雌三倍体は一尾も採捕されず、0月の調査時に

体重797gの三倍体が一尾採捕できたに過ぎなかった(図4)。採捕尾数は少ないものの、全雌三倍体は二倍体が成熟して死亡した後にも成長し続け大型化することが確認できたのである(図5)。しかし、年を経た後の採捕数があまりにも低すぎる。この頃、高見湖

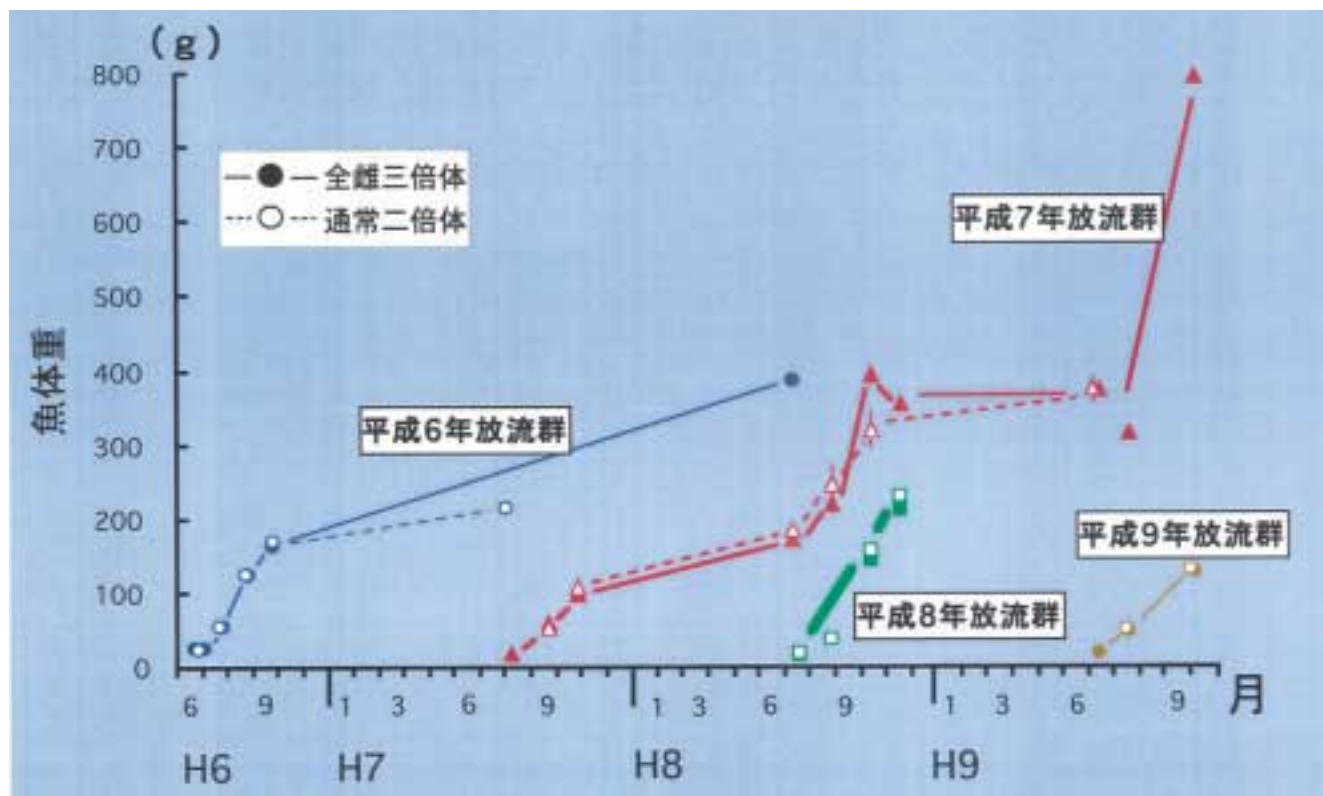


図5 全雌三倍体および通常二倍体(平成6~9年放流群)の平均体重の推移(縦棒は標準誤差を示す)

表2 平成10年放流群の放流種苗と採捕魚の体サイズ；放流時には尾叉長、体重で有意に高い値を示した大型群は9月の採捕時でやや大型であったが、10月の採捕時には体サイズに有意差は認められない。

	放流種苗	データ数	尾叉長(cm)	体重(g)	肥満度
放流時	二倍体 (大)	100	14.7±0.56 **	35.0±4.55 **	10.95±0.647
	二倍体 (小)	100	13.5±0.58	27.3±3.66	11.06±0.760
9月1日	二倍体 (大)	44	21.5±2.10 *	119.6±46.6 *	11.62±0.88
	二倍体 (小)	8	19.9±0.63	89.1±6.07	11.29±0.56
10月22日	二倍体 (大)	23	24.0±0.93	160.4±21.8	11.62±0.65
	二倍体 (小)	5	23.3±0.93	145.0±22.3	11.40±0.67

値は平均値±標準偏差 (U検定；* 0.01<P<0.05、** P<0.01)

たが、やはりその年の採捕数は二倍体が多い。このように放流種苗の体サイズのいずれかが大きな場合その種苗の採捕数が多くなるという傾向が認められたのである。このことは、放流された種苗の生残はその種苗の尾叉長、体重あるいは肥満度といった体サイズに関係し、二倍体か三倍体かという種苗特性には関係していないということを示している(表1)。

体サイズと生残との関係の実証試験

平成0年にはこれまでの結果を受け、このような体サイズと生残との関係が二倍体と三倍体という異なる種苗を放流した際におこるものなのか、単に体サイズだけで起こりうる現象なのかを検証するために試験設定を行った。この年には放流用の全雌三倍体が入手できなかったこともあり、二倍体を用い、選別により体サイズの異なる二群に鱗標識を行い、その後の生残を調査することとした。尾叉長で選別を行った二倍体の両種苗は尾叉長、体重で大型群が上回ったものの、肥満度では差が認められないものとなった。このよう

に区別した種苗、大型群5000尾、小型群2500尾を平成10年7月6日に高見湖へ放流した。その年を通じて採捕された二倍体の大型群、小型群はそれぞれ6尾、3尾、放流数の割合を乗じた採捕数を比較しても大型群が有意に多く採捕されている。さらに、採捕魚から両群の成長を追跡していった場合、放流時では尾叉長、体重で大型群が大きく上回っていた差は9月の調査時点では少なくなり、0月には両者の差は認められなくなっていた(表2)。小型群が良好な成長を遂げて両者の差が認められなくなったのか、大型群が成長停滞を起こして両者の差が認められなくなったのか、採捕魚の鱗の詳細な解析からどうやら小型群の中でもさらに小型の魚が採捕されなくなり、結果的に両者の差が認められなくなったと推測されたのである。刺し網での採捕の場合は魚体サイズと網目選択性を考慮した設置方法をとっており、また、釣獲による影響も少ないと考え、採捕数が少ないということは湖へ放流されたサクラマスのうち小型の個体の生残が悪いものと推測された。

効率的な放流と今後の課題

全雌三倍体のような長期に亘って生存し、湖内生活を続ける魚種にとって、その成長を追跡する際には湖内での生残が良好でないと資料の収集が困難である。生残の低さがその種苗特性によっているのなら致し方ないにしても、それが放流方法によるものであれば適正な特性評価とはほど遠いものになってしまう。あらゆる手だてを講じて、越年した際の生残を良好なものにしていかなくはせつかくの全雌三倍体の特性が表面にでてこないことになる。平成1年には全雌三倍体のみで体サイズと生残の試験を実施しデータも集まってきたおり、平成2年にはこれまでの結果から種苗サイズを大型とし、越冬時前後の餌生物の少ない1時期が生残のボトルネックとなっている可能性が高いことから、放流数も数千のオーダーにして放流することを計画している。飼育環境下で見られた延命と大型化という全雌三倍体の特性が自然界で開花し、新しい水産資源となるか否か、特性評価の試験放流は大きな転換期にさしかかっている。

頭首工魚道を巡る問題について

● 頭首工について

頭首工^{とうしゅこう}とは用水路の起点である取水施設のことです。明治時代に輸入された英語Head workの訳語です。わが国では主に農業用の取水堰を慣例で頭首工と呼んでいます。

頭首工は稲作地帯に設置されることが多く、河川の中流域を中心に設置されています。水田の少ない道東や道北では少ないのですが、道央・道南ではかなりの施設数にのぼります。

一般的な頭首工の構造は、図-1のようなもので、古くに設置されたものでは固定堰部と可動堰部を持ったものが多く、最近は全部が可動堰となったものが増えています。これは、昭和51年に布告された「河川管理施設等構造令」という政令で、原則として固

定堰を流下断面内に設けてはならないとされたからです。可動堰はその機能から土砂吐と洪水吐の二つに分類され、いずれも取水しない時期には解放されますが、洪水吐は出水時にも解放されます。

● 頭首工と魚類の移動

頭首工では主に水田のための取水が行われますから、取水する時期はふつう本道では4月下旬から8月下旬の間となります。頭首工はこの時期に海域から河川に遡上してくる魚の遡上を妨げます。この時期に遡上する重要な水産種は本州ではアユ、北海道ではサクラマスです。

アユは秋に中流から下流の礫のあるところで産卵し、程なく孵化すると仔魚はただちに海に降ります。沿岸域でプランクトンなどを食べて5~6cmに成長した稚魚は、5~6月頃、川の中流域を目指して遡上してきます。この時期には水田のための取水が必要で川は頭首工で堰上げられていますから、稚魚の遡上の妨げとなるわけです。

サクラマスは秋に上流の礫のあるところで「ほり」を掘って産卵し、春に産卵床から浮上して河川内で1~2年ほど成長したのち海に降り、1年間プランクトンや小魚を食べて8~60cmに成長して、4~8月頃河川に遡上します。早くに遡上したものは中流の深みでじっと卵の成熟を待ちます。そ

の後、夏から秋の増水を利用して上流の産卵床を目指して遡上します。この産卵域への遡上は数回に分けて行われることもあります。このようにサクラマス親魚は取水時期を含む長い期間河川を遡上する可能性があり、頭首工がその妨げとなります。

● 魚道整備促進事業について

このように魚の遡上を妨げないように、新規に設置される頭首工については、魚道を併設することになっています。既設の頭首工についても魚道を整備できるように、平成5年度に、農林水産省によって「農業水利施設魚道整備促進事業」が創設されました。これによって、既設の農業水利施設のうち魚道が未整備な、または、魚道が正常に機能していない施設等を対象として、魚道整備を行うことが可能になりました。本道でも最近5年くらいの中に、この事業で整備された魚道は100箇所以上あります。当公社でもいくつかの支庁から依頼を受けて、この事業の基礎調査として魚類相調査や魚道タイプの提言など行っています。

ただ、本道でこの事業を行う際に少し困ったことがあります。それは、事業の採択要件として、取水量が一定規模(0.3m³/秒)以上であることが必要なのです。本州以南ではアユを魚道の対象魚とする場合が多く、その場合は遡上の妨げとなるのは主に下流から中流の区間ですから、こ

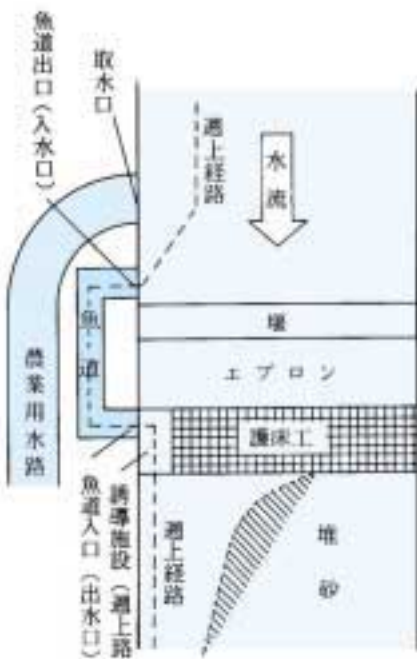


図-1 頭首工と魚道