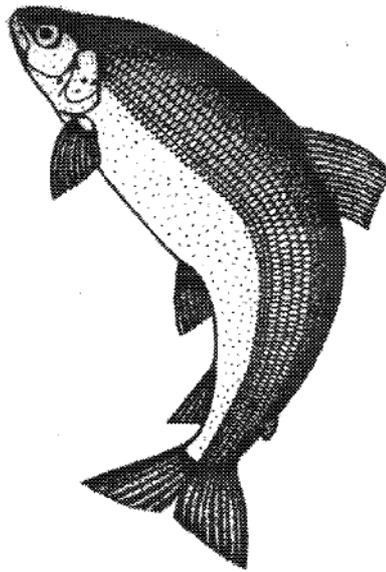


シナユキマス物語

コレゴヌス養殖技術開発の記録



平成 10 年 3 月

長野県水産試験場佐久支場

目 次

まえがき

シナノユキマスの導入	富永 正雄	1
ユキマス技術開発雑感	山崎 隆義	3
はじめてのふ化 チェコスロバキアから卵が到着	伴野 信夫	5
はじめてのふ化	深津 鎮夫	5
仔魚の飼育	塩瀬 淳也	6
溜池のプランクトンを求めて	須江 市三	6
シナノユキマスという魚	伴野 信夫	7
人工採卵への挑戦 はじめての採卵を前にして	須江 市三	8
シャーレによる試験卵のふ化	塩瀬 淳也	8
卵のふ化成績は親魚の個体差にある	塩瀬 淳也	9
日光の影響、ふ化適正水温の試験	塩瀬 淳也	9
発眼率向上のための試験	塩瀬 淳也	10
コンラッド・ダブロスキー博士	山本 聡	11
ふ化仔魚の初期飼料	羽毛田則生	12
卵収容装置の検討 ふ化器の開発	内藤 允膺	14
プラスチック業者とふ化器の協同開発	羽毛田則生	14
ふ化場の建設	古川 賢男	15
卵の管理方法の改善	内藤 允膺	16

ペリヤジ養殖指針の作成 飼育中のへい死魚	塩瀬 淳也	17
魚の成長・成熟データの整理	塩瀬 淳也	17
皇太子殿下と知事表彰 ペリヤジ、皇太子殿下とのご対面	山崎 隆義	19
ペリヤジ研究班に知事表彰	山崎 隆義	19
普及に当たっての名前は ペリヤジに名前を付ける	深津 鎮夫	21
知事の命名	古川 賢男	21
稚魚生産に溜池利用 溜池の定置網	深津 鎮夫	23
溜池産稚魚の餌付け	羽毛田則生	23
飼育技術の改善 養成飼料の開発試験	北沢 利美	24
鯉で池の掃除	河野 成実	24
ビブリオ病対策	沢本 良宏	25
発眼率向上について	薄井 孝彦	25
ふ化仔魚にアルテミアの利用	薄井 孝彦	26
IPN の出現	羽毛田則生	26
稚魚取揚げにサイフォン利用	降幡 充	27
ふ化仔飼育にタライを	山本 聡	28
業者の育成 ホテルに売り込む	深津 鎮夫	30
シナノユキマス <small>の普及に当たって</small>	上沢 正茂 (長野県漁連)	30
養殖者協議会の設立	佐々木治雄	33

民間での稚魚生産	佐々木治雄	33
ニジマス業者に飼育を勧める	深津 鎮夫	34
流通加工		
燻製、ゴールデンキャビア	羽毛田則生	36
シナノユキマスの味覚と保蔵試験	薄井 孝彦	36
冷凍保存ができないか	羽毛田則生	37
各県へ発眼卵を送る		
他県水試への卵の分譲	佐々木治雄	38
標高の高い湖沼への放養		
各地湖沼での試み	山本 聡	39
東部町和池のシナノユキマス	河野 成実	39
漁業権魚種に設定	古川 賢男	40
災害を越えて		
大石川土石流による災害	羽毛田則生	42
八ヶ岳湯川の濁水災害	深津 鎮夫	43
新しい技術開発		
ユキマスにおけるバイテクの展開	沢本 良宏	45
技術開発経過年表		47
研究年表		49
増養殖技術開発関係職員の佐久支場在籍年度		52
編集後記		

まえがき

「シナノユキマス物語」の構想が初めて出たのは、平成4年(1992年)に富永元場長が佐久支場へ来場された際の雑談の中で、せっかく事業化に成功したシナノユキマスについて何らかの記録を残しておく必要があるのではないかという話が発端でありました。その時点では、まだ具体的な内容ははっきりしていませんでした。

平成5年(1993年)11月18日の第10回水産研究総会において、佐久支場から「長野県特産魚シナノユキマス物語の冊子作成について」ということでお諮りしたところ出席者の賛成を得ました。

その後、しばらく間がありましたが、卵の導入当時の職員が徐々に退職するようになり、少し急がねばならないということで、平成9年(1997年)2月に深津、塩瀬、佐々木が自薦で編集委員となり、作成を急ぐこととなりました。

シナノユキマスに関係した方は県、民間にも多くおられるのですが、今回は、主に技術開発で直接関係した人に当時の思い出や苦労した話を書いてもらい、それをまとめていくこととしました。OBの方、関係団体の方を含めて、ご多忙の中を記憶をたどり、あるいは資料を紐解きながら執筆していただきました。

昭和50年(1975年)1月の卵の導入以来、23年余が過ぎました。この間、新しい魚への取組ということで、すべてが新しい技術への挑戦でありましたが、この冊子には、挑戦の中での様々な出来事が記載されています。このような意味で、この冊子がシナノユキマスの技術開発の経緯を知る一助となれば幸いです。これからのシナノユキマスの養殖業、遊漁の一層の発展を祈りながらまえがきとします。

平成10年3月

長野県水産試験場長 佐々木 治雄

シナノユキマスの導入

富永 正雄

歴史的にも生産的にも栄光の連を歩いてきた佐久鯉に、急激な翳りが見え出してきたのは1970年代頃からであろうか。それは、その頃から急速に溜池や網生け簀による生産が急増し、佐久で3年かかる1kgの鯉が新興の他地区では2年でできたのである。これは味の問題を別とすれば、重量制価格取引では太刀打ちできない市況に追い込まれていたのである。

佐久地方の気象、とりわけ水温環境の中で、飼育可能な未着手の魚種はないものか、それが新魚種模索の動機であった。模索の範囲は国内、国外に及んだが、主として国外に興味を広がり、文献、情報誌の中からいくつかの魚種が浮かんできた。しかし、外来新魚種となると本邦における定着の可能性、社会的有用性、自然界の生態系に及ぼす影響、魚病の侵入防止などいくつかの検討項目をクリアしなければならなかった。2～3年を費やした末にしばられたのがホワイトフィッシュWhite fishであった。ホワイトフィッシュは、学名ではコレゴヌス属Coregonusに分類されるが、その種及び亜種はきわめて多く、生息も北半球の北緯50度付近またはそれ以北の各地に広く分布しているものであった。

この魚種のが国への導入の記録をたどると、1930年(昭和5年)にソビエトから卵を導入して琵琶湖に放流された実績を初めとし、他の数か所でわずかな飼育や放流が試みられた記録はあるが、その後いずこにもこの魚は姿を見せていないので、恐らく当時導入されたものは現存していないものと判断された。そして、近年(1970年(昭和45年))になって青森県水産試験場にオームリという名(ロシア語名)のCoregonus autumnalis migratoriusの卵が20万粒導入された。

これは導入先がソビエトで、当時の青森県知事が親善訪問の際、出された食卓でその味の良さとともに、アオモリに似た発音であったため、早速寄贈を受けたというエピソードもある。

話は前後するが、1978年(昭和53年)頃から日ソ漁業科学技術協力協定による魚類交換で、C. peled, C. mukusun, C. lavaretus baeriなどが導入されているが、いずれもコレゴヌスに属するものである。

さて、我々が選択したコレゴヌス・ペレドCoregonus peled及びコレゴヌス・マレーナC. lavaretus maraenaは、それほど精査したわけではない。当時、ソビエトのホルホーズなどでも有用魚種として飼育されていた経過から、野生のものよりは飼育が容易であろう、入手の可能性もあるだろう、ということで目標の魚種として選んだ。当時の淡水研報のなかで加福竹一郎さん(故人)、里見至弘さんの紹介解説などを参考にした記憶がある。

水産庁などの会合で、関係者にこの魚種導入の希望を伝えていたが、当時、ソ連との単発的導入交渉など極めて難事だったことを思い、半ば諦めていた。半年くらい過ぎた頃だったか、全農の金子徳五郎さんから連絡を受け、株式会社組合貿易(100%全農出資)

の部長さんが長野県の出身で、郷里の水産試験場で希望しているなら一肌脱いであげよう、との嬉しい厚意をいただいた。当時、(株)組合貿易は、東欧諸国に農機具を輸出していたらしく、チェコスロバキアのプラハに出張所があり、ここにコレゴヌスの諸事情を調査していただいたところ、ソ連からの導入種である前記2種が飼育されていることが分かった。折り返し、卵の入手可否を打診していたところ、プラハから50～60kmの所で採卵していて、昭和50年(1975年)に20万粒の導入まで漕ぎ着けたことは、いま思い出しても幸運な端緒であったと思う。

記録的な大雪の残る平成10年（1998年）1月のある日、坂井村の村営冠着荘での会合が終わり、迎えの車を待つほんの短い時間であったが、玄関ホールの一隅に置かれた水槽で悠然と泳ぐユキマスを見ていると、現場を離れて何年か経て薄れかけていた数々の想いが、水槽のガラス面に浮かんで消えて暫し感慨に耽った。

その時に思い出されたのは、ふ化仔にプランクトンを与えるために、寒風の中を塩田の溜池へ毎日のように採りに行ってもらったことを始めとして、ゴム手袋をはめていたのでは魚に触れる感触が鈍ると考えて、氷の浮かぶ親魚池で職員に素手で熟度鑑別をさせたことや、採卵の適期を調べるために、個体別に採卵してシャーレでふ化させていたが、火の気のない実験室で、夜遅くまで山と積まれたシャーレの卵を数えてくれた気の遠くなるような作業のこと。そして、そのような苦勞にもかかわらず、何年間も良卵を得ることのできなかつたもどかしさ。ついに、多量の採卵に初めて成功して、事業化の目途が得られた感激の日のこと。さらには、新築のふ化場で、ピン式ふ化器から流れ出るふ化仔をいつまでも飽かずに眺めたことや、浅科大池へ祈るような気持ちで放養したふ化仔が、予想を超えた成長をして驚いたこと。さらには、苦勞した大池での取揚げ作業等々の技術開発につながる数々であった。

殊に、開発初期の頃のユキマスは、気難しがり屋で取扱いの難しい魚であり、養殖池で網引きをすればひっくり返り、鱗が落ちて傷がついた。また、水槽に入れると腹を見せて横転し、息絶え絶えになることから、成魚のユキマスを水槽で飼育することなど想像もできなかつた。このことから、普通の魚と何ら変わりなく泳ぐ様子を見ると、今更のように、技術の進歩とその間の職員の苦勞が水槽に泳ぐユキマスにオーバーラップした。

ユキマスの技術開発成功のカギは、言うまでもなく職員の苦勞の積み重ねであるが、その他にも成功を助けた要因が幾つかある。

第一は、研究の方針決定を職員全員のミーティングで行ったことである。佐久支場の事務室中央には小さなテーブルがあり、そこは皆が集まってお茶を飲み、また情報交換を活発に行う場でもあった。採卵、ふ化場の建設、餌付け方法や浅科大池でのふ化仔魚の飼育等の重要な課題は勿論、日常的な小さな問題についても職員全員で討議したのがそのテーブルである。

担当者が練った大筋の計画を基にして、実行内容を全員の意見で決めるこの方法は、担当者の考えだけではなく、他の人のアイデアがプラスできること、討議の過程で課題の内容と問題点が職員に十分に伝わること、全休の中で自分の担当する仕事がどの様な役割なのかが認識できること、さらには、自分達で考え決定したことであり迷いや疑念が少ないことなど、人数が少ない試験場で研究を効果的に進めるための戦略の一つであった。

次は、必ず成功させるとの信念で研究を進めたことである。採卵には何とか成功したものの、事業化にはほど遠い成績が何年か続いて、周辺からは「そこまでやれば十分であり、区切りを付けたらどうか」との声もあったが、不思議と研究の終結を考えたことは一度もなかった。プラス思考で貫いたこと、達成できると強く信じることで仕事が続けられたのであり、仮にあの状況の中で少しでもマイナスに傾いていたならば結果は異なっていたであろう。

水産庁の指定試験研究で補助を受けていたが、担当官から「先日の報告会を聞いたところ、長野県の研究は成果が期待できないので打ち切りを検討する」との電話を受け、急ぎ上京して説明した。「前年0.1%であった発眼率が、今年は1%になり大きな改善である。あと2～3年で必ず成果が出る」と断言して、余りに低い発眼率に渋る担当官に指定研究の延長を認めてもらった。発眼率が1%の状況で、技術者の立場からはあのような強い主張は出来ないが、必ず成功すると信念が後押しをしてくれたのであろう。

また、ユキマス研究が佐久地域で行われたこと、千曲川の水で飼育されたことに地の利を感じる。他の場所、たとえば明科で研究が始められたならば同じ結果を得ることはできなかったであろう。佐久の環境がユキマス飼育に適したことが幸いして、初期飼料のプランクトンに関しては、佐久鯉の知識と技術が生かされたこと、溜池がプランクトンの採集とふ化仔の成育の場に利用できたこと、さらには千曲川の水は冬には氷点近くまで水温が下がり、それが親魚の成熟を促したことなどである。

ユキマスは技術開発としては苦勞の多い仕事であったが、その成功を気長に温かく見守ってくれた県の関係者や、地域の皆さんの後押しがあったことや、水産分野の中で常に話題を提供してきたことなど、県民にアピールして水産を身近な存在にした役割が大きい。

はじめてのふ化

チェコスロバキアから卵が到着

伴野 信夫

昭和50年（1975年）1月、羽田空港に卵が到着するという。当時は、東京～大阪間は便利であったが、信州～東京間はやっと中央高速道が勝沼インターまで開通したところであった。

早めに空港に出向き、飛行機を見ながら待っていたが、なかなか荷物が出て来なかった。共産圏からの荷物ということで、税関、動植物検疫等で大分時間がかかったようだ。

荷姿は、発泡スチロール箱で、中に盆が重ねてあり、卵が並べてあったが、ヨード剤の匂いがしたので、消毒はされているようであった。ウイルス検査用に北海道大学水産学部へ送るため、卵の一部を小分け荷造りして発送した。長野や北海道に電話するのに10円玉を忙しく入れ、もうなくなりそうになって困ったのを記憶している。

真夜中に帰り、改めてヨード剤消毒を行い、縦型ふ化槽に収容。また、卵を計量したが、20万粒の予定が14万粒しかなかった。卵と送料の負担は、全農研究所がしたようだ？

その後、昭和55年（1980年）まで計7回羽田を往復し、220万粒（ペレッド60万、マレーナ160万）の卵が導入された。

はじめてのふ化

深津 鎮夫

長野県水産試験場佐久支場にコレゴヌス卵（ペレッド）の第1回目が導入されたのは、昭和50年（1975年）1月31日であるが、コレゴヌスとはどのような魚か、どのように飼育したら良いか、皆目わからない状態であった。外国の文献やどのように飼育しているかの写真もなく、また、あったとしても当場の施設とかけ離れていただろう。ただ、ニジマス、コイなどの飼育経験から卵の大きさを見て、その時の施設と方法で間に合わせるしかなかった。

発服卵は、まずヨード剤で消毒し、細かい網目の縦型ふ化槽に収容して河川水を通した。浮泥と死卵の水生菌で苦労したが、発眼卵なら動かしても良いだろうと洗浄を繰り返して、ふ化まで漕ぎ着けた。だが、20万粒（計測実質14万粒）の多くが減耗した。

ふ化仔魚は、風呂桶型飼育槽に分散して収容し、溜池から採集したワムシ・ケンミジンコとニジマス用配合粉末（成型前飼料）を与えた。ワムシ・ケンミジンコは別な風呂桶に蓄養したが、翌日には死んだプランクトンが多く、せつせと採集をしなければならなかった。そのうちに、筋肉内にカビ状のものが見られる仔魚が多くあり、へい死していくがどうしようもなかった。その後、私は諏訪支場（寒天研究所）に転勤したが、昭和53年（1978年）には280万粒も採卵できる親魚数に育ったことは、感無量である。

仔魚の飼育

塩瀬 淳也

シナノユキマスはふ化すると、すぐに泳ぎだし数日内に摂餌を始めるが、ふ化仔魚が小さいため初めからマス類の配合飼料を使うわけにいかない。そこで、施肥をしてワムシ等をわかせた300㎡のD池等に入れて飼育したのであるが、池ではD O (Dissolved Oxygen：溶存酸素量)過剰による気泡病や水変わり等で半月から1か月前後に急激に減耗することがあった。この様な疎放的な管理は不明確なことが多すぎるということで、昭和53・54年(1978・79年)の春に50㎡池で集約的な飼育を試みた。

池の注排水をコンパネとビニールシートで止め、井戸水を入れて自然冷却した清水での飼育を試みた。ふ化仔魚を入れ、溜池から採取してきたワムシ・ミジンコを与え、アユ等の初期用人工飼料を撒いてやった。水がきれいなため底の方まで魚がよく観察できるのが最大の長所であり、数日後、頼りなげながらも懸命に尾を振って池壁際を泳ぎ、補給水口に群れ、餌に飛び付く様子を見て、当初はこの方法に希望を持ったものである。

しかし、だいぶ大きくなったと思った約1か月後、施肥池と同じく気泡病が起り、また、水質悪化を起こしてへい死した。翌年は、気泡病防止のため、池の約半分を寒冷紗で覆う等対策を行ったが、今度は約1か月半後に腹腔内真菌症が発生して大量へい死となった。弱った状態の魚が池壁・池尻に見られるようになり、一日に何百、そして何千と死んでいった。

この頃には池底にも糞や食べ残しの餌の沈澱が見えるようになり、水生菌でマット状になってきていた。ホルマリンなどでの消毒、頻繁な水替えを行い、池に入り、またはホースの先にビニールパイプを付けたサイフォン式で池壁から死魚を拾い、底の掃除を行った。この様な管理・対応に相当の労力を費やしたが、結局は効果的にへい死を止めることはできず、この小さな魚を冷水で集約的に飼育する困難さを認識させられた。

溜池のプランクトンを求めて

須江 市三

佐久支場での仔魚の飼育は、300㎡の池に施肥し、プランクトンを繁殖させて行っているが、春先のまだ寒い時期であり、この池に数十万尾の仔魚を入れれば、たちまちのうちに食べ尽くされてしまう。とにかく、この子供たちを飢死させるわけにはいかない。

夏にコイの当才を飼育する溜池を見ると、薄氷の下でもワムシ・ケンミジンコがわんさかいた。これを採集する方法を考えた。まずプランクトンネットだが、これではすぐ詰まってしまう。そこで、ネット地を袋状にし、その先にエンピ管、異径ソケット、ゴム栓を付け、40mのロープで相互に引っ張り合うやり方だ。往復すれば筒一杯になる。

一方、これをやっている間に、5m以上の吹き流しにエンジンポンプで水を流し込む。この方法で1時間もすれば、トラックの水槽にかなりの高密度で一杯になった。これを

4つの池に分け与えた。

昨日までいたのに、今日はまったくいない時もあった。そこで、車で片道1時間もかかる塩田の溜池を探し歩いた(塩田にはたくさんの溜池がある。)。同じ池でも日によってワムシとケンミジンコが交互に発生していることもあった。

雪が舞い、寒風の吹きすさぶ、つらい日もあったが、だんだん増えていくトラックの水槽の中のミジンコを見ながら、採集にいそしんだ。

シナノユキマスという魚

伴野 信夫

池で魚が大きくなってきた。池の中で群れを成して常にぐるぐる回転している。北欧の大きな湖に生息しているのだから、さもありなんと思う。

初めての魚の池移しの時、網に集めた魚が次々に横転し始めた。誰もが鼻上げだと思ふ。殺してはならないと網から放つ。すると何事もなかったようにスーッと泳ぎたした。再び網に集める。また、同じである。一部を目的の池に移すと、その池で正常に泳いでいる。もう、だまされないぞ。この魚は、狭い所が嫌いである。活魚輸送の時、100kgも入れれば、酸素を十分にふかしていても鼻上げ状態を起こす。

冬になった。池に薄氷が張っている。それでも給餌器の所に集まってきて食べている。魚の見本をホテルに届けるために氷詰めしようとした。氷水に漬けても、いつまでも口をパクパクさせている。数尾を箱にきれいに並べてもメチャクチャになっている。終いには氷冷で静かにすることをあきらめた。

サケ科の魚にしては、鱗が大きい。また、この鱗が取れやすい。網に集めた時、夕暮ですくい上げた時、雪が降るようにキラキラと散っていった。ところが冬になって産卵期を迎えた魚は、一変して強くなった。体表がザラザラするほど、鱗が堅くなってきたのである。採卵の時、ニジマスと同じように搾っても鱗が取れることはなかった。

給餌の時、はじめの頃は人影が見えると逃げていったが、数代もすると野性味が随分となくなった。今や、魚の扱いにも慣れ、飼いやすい魚になった。

人工採卵への挑戦

はじめての採卵を前にして

須江 市三

へい死魚の卵巣の状態から、採卵が近いと感じられる。ニジマスの採卵は熟練している。果たして、ペリヤジの採卵はニジマスと同様に搾れるものかどうか。

まず、雌雄の区別、これが分からない。ニジマスのような特徴がない。同じ顔をしている。腹を搾って白い液が出れば雄とした。次に熟度鑑別、腹が膨らんで少し柔らかいものがある。しかし、何尾もない。腹が固くても腹をさすれば卵を出すものがある。要するに腹の肉が厚くて、ニジマスのように柔らかくならないのだ。

この作業を12月、1月の真冬の池の中で行う。水温は、2～3℃。場長は、無情にもこれを素手でやれと言う。池の端に置いたお湯の中に手を突っ込みながら行うが、1、2分もすれば、手はかじかみ、頭の天辺は痛くなる。幸い採卵は、ニジマスと同じようにできた。今は、魚の外観で雌雄の区別は付き、長手袋をしていても熟度鑑別はできるようになった。

昭和53年（1978年）度（最初の採卵）は、280万粒も搾れた。しかし、発眼卵は2万9,000粒（発眼率1%）しか得られなかったのは悲しかった。

シャーレによる試験卵のふ化

塩瀬 淳也

受精・ふ化に関するユキマス卵の性状把握試験は、昭和51年（1976年）度の発眼卵を使った2、3のテストからであるが、当初のふ化は細かく仕切りをした網カゴを水槽に浮かべる方法及びプラスチックシャーレの身と蓋に細かい穴を開けて水中に吊るす方法で行った。しかし、これらの方法は、試験区数が多くなったときの区数確保が大変ということのほか、水中からの卵、シャーレの出し入れや、水中にシャーレを懸垂することが容易でないというやり難さがあった。

昭和53年（1978年）度には養成した親魚からの採卵ができるようになり、ふ化適水温を掴む試験等をどんどん進められるようになった。そこで、やむを得ず上記の方法と平行してシャーレ中で管理する方法も試みた。シャーレ中のふ化というのは、径9cmのプラスチックシャーレに受精卵を入れ、吸水後、よく洗卵をして水を入れたものをインキュベーター中でふ卵し、2～5日毎に水替えを行うものである。水替えは酸素補給のためである。卵は1枚のシャーレ中に2～5g 150～400粒を入れ、インキュベーター温度と卵量・発生過程によって感覚的に安全な間隔で死卵摘出と水替えを行った。

シャーレによるふ化が可能という確認もない見切り発車で進めたふ化管理であったが、親魚個体毎の生残率の低下傾向をみると、ふ化のどの時点においても水替え・死卵

摘出による影響を示す死卵がないこと、良い成績を示した卵では73%の発眼を示したこと、日光式ジャーふ化との比較で、ほとんどの区でもむしろ良い成績になったことから、まずは、この方法で試験が可能と確信した。

以降、卵質や鑑別間隔を検討する試験等は、大きなインキュベーターを買ってもらい、全てシャーレによるふ化で行い、数十枚、時には200枚にも達するシャーレを並べて、水替え・死卵摘出・卵の計数を行った。卵が小さいためニジマスで使う様な卵ばさみでは作業が捗らず、先を切って太くした駒込ピペットで死卵を吸引していく方法に変え、卵の計数は卵をシャーレの縁から内へとぐるを巻くように1～2列に並べて数えて行くという方法をとった。

卵のふ化成績は親魚の個体差にある

塩瀬 淳也

昭和52年（1977年）度に養成親魚の数尾から採卵ができ、翌年度は300尾近くの親魚から採卵ができた。初年度は、ほとんどふ化に至るものはなかったが、昭和53年（1978年）度に採卵毎に収容してふ化した発眼成績は0～82.8%と大きなバラツキがあり、0に近いものが多かった。そこで、この原因を掴む必要があるということで、親魚毎のふ化を行ってみた。

日数経過とともに低下する生残率を見ると、あるものは発生初期に急激に低下し、あるものは10日前後で急激に低下し、また、あるものは初期、あるいは10日前後から緩やかに低下するもの等様々なカーブを描いた。このことは、ふ化方法には問題はなく、むしろ、個体ごとの卵質が大きく異なっていることを示している。この様な状況で全体の発眼率を上げるには、放卵後の卵質変化を把握して適期に採卵をすること及び飼育環境・飼育方法での改善をすること等が必要ということになった。

しかし、飼育環境や飼育方法には佐久支場の条件という制約があるわけで、果たしてこの魚から計画どおりに再生産できるようになるのかと不安を感じた。一方では、数代にわたる継代ができれば飼育環境に合った系統に集約されて行くこともあり得ると期待した。それにしても、ほとんどが0%に近い発眼率になってしまったときは、コイ、マス等の数種の飼育経験しかない者にとっては、稚仔魚期の減耗や養成期のただただ死の連続も考えて、何と難しい魚なのかという思いに駆られた。

日光の影響、ふ化適正水温の試験

塩瀬 淳也

シナノユキマスの採卵、ふ化の性状に関する試験は、昭和52年（1977年）度の卵導入時に行った発眼卵による日光の影響とふ化温度を知るための試験から始まった。これは、ふ化方法を検討するために行ったものであるが、旧ソ連の文献にあった湖沼での産卵生態から日光の影響はあまりないであろう、また、少なくとも発眼卵ではかなりの高水温でもあまり影響はないであろうとの予想の上に行った。日光照射は、シャーレに入れた卵を晴天の日に雪上に置いて水銀温度計と睨めっこしながら行った。また、ふ化温度は発泡スチロールのニジマス卵箱にビニール袋を敷いて水洩れを防ぎ、熱帯魚用のサーモスタットと棒ヒーターで温度調節をしながら寒い実験室内で行った。したがって、両方とも設定温度はかなりいい加減なものであった。

昭和53年（1978年）度に十分試験に使ってもよい量の採卵ができたとき、気になっていた受精、ふ化に関する各種のテストを進めた。それは、等張液中での受精、等張液での洗卵、卵の粘着除去、受精時のPH、必要精液量、採卵後受精までの時間、過熟卵体腔液の影響、そして、日光照射の影響、ふ化水温の影響、親魚個体差等である。しかし、供試卵の多くは発眼率が悪く明確な結果が出ず、試験卵の生残経過から感覚的に判断する程度に終わってしまった。供試卵はニジマスの感覚で一応良卵と思われる卵を選んで用いたのであるが、結果は上記のとおりであり、個体別ふ化の結果がほとんど発眼率0なのを見て愕然としたものである。ただ、日光照射の影響では2度、ふ化適水温では3度のテストの内、それぞれ1回が良卵にぶつかり、どうにかものと言えるデータが得られたのは幸いである。容易に良卵が判別できない状況において、この様に卵を使った試験は数系列を平行して行わなければならないと覚悟した。

発眼率向上のための試験

塩瀬 淳也

昭和53年（1978年）度に多量の採卵ができるようになったが、発眼率は散々な成績であり、特に、魚種、年齢毎の各々の魚群とも採卵初期以外はほとんど発眼卵が得られなかった。卵質向上のための対応が求められた訳である。採卵時の状態では、頭を上にとすると流れ落ちるものから強く搾ると採卵できるものまで様々だが、どの状態での採卵が良いのか、今行っている採卵間隔4～5日間で卵質低下が起こっていないか、そして、夏期24℃にも達する親魚飼育水温の影響はないだろうか等がとりあえずの検討事項になった。

次年の昭和54年（1979年）度には、搾出状態のメモをとりながら採卵してもらい計60尾を上回る個体別の発眼率を求めた。メモにある採卵状態が千差万別でどの様に分類すべきか悩む状況であったが、平均ではニジマスのように「比較的容易に搾出できる」ものが良い成績であり、マレーナでは「自然に流出するもの」も良かった。しかし、どの分類にも低い発眼率のものが含まれ、搾出状態からの適期判断は困難であった。また、

搾出卵の外観と発眼成績を比較してみると、過熟卵が混入しないきれいな卵が良い成績になったものの、同様に外観状態の段階すべてで悪い成績のものがあり、外観からの卵質判定も困難と考えられた。

この冬には東京水産大学の酒井清先生が来て、数日間も宿直室へ泊まり込んで卵質問題の解明に取り組んでくれた。顕微鏡的な卵性状と発生状態について調べ、顕微鏡的にも卵形態にバラツキがあり、表層原形質が厚く油球が小さい等の卵が良い発眼成績を示した。なお、これらの試験は、卵質向上を求める試験の指標を求めることと共に、事業的な採卵の中で不良卵を除いて卵管理を容易にし、ふ化中の無用な減耗も少なくしようというねらいもあった。

次に、同時に進めたものであるが放卵後の卵質変化がどうなっているかということである。放卵間近と思われる親魚を標識して5日毎に鑑別し、少量ずつ採卵ふ化した。結果は、採卵できない状態が続きながらある日突然放卵済みになってしまうものや、採卵できても成績が著しく悪かったものが突然素晴らしい成績になり、次の採卵ではまた0になってしまうというものがあり、卵質の維持においても個体差の大きいことがわかった。翌昭和55年（1980年）度にはマレーナ、ペレドとも毎日少量搾出する区、1日おきに搾出する区を設定して個々の卵のふ化状況を調べた。結論は全体の成績を向上させるためには1～3日間隔で採卵作業を行ったほうが良いというものであった。卵質が不十分ということもあるが、それにしてもこの低水温の中でこの様に短期日で卵質低下が起こるとは予想もしなかったことである。

この試験の間は休日も皆で出勤して採卵をし、シャーレの水替え等の卵管理を続けたものである。今はどうであろうか。事業的継代の中で、親魚養成環境に合った魚、卵質変化の穏やかな魚への選抜が加わって、かなり安定してきたのではないだろうか。

親魚の飼育環境に関しては、夏前に親魚の一部を低水温の立科マスセンターに移して飼育してもらい、また、採卵期前から無給餌にする区を設けて、一般飼育魚との比較を行った。試験区で採卵できた魚は7尾、17尾と少なくなってしまう、卵質の個体差が大きいため物の言える結果は得られなかったが、少なくとも発眼成績が良くなる傾向は見られず、むしろ移動等の影響を受けたのか、成績が悪くなる傾向がみられた。また、採卵期に0 近くになる佐久の水温の影響を懸念して、排卵前の魚を5 の池に移して飼育し、採卵に至ったものの、成績も個体差の変動に埋没して傾向も掴めなかった。しかし、その後の佐久支場における採卵経過から低水温の影響はなかったものと考えられる。

コンラッド・ダブロスキー博士

山本 聡

ポーランド農業技術科学院のダブロスキー博士（Dr.Konrad Dabrowski）は、東京水産大学の養殖学講座に留学されていて、昭和59年（1984年）に佐久支場を訪れた。それ

までに博士はCoregonusの初期飼育などについていくつかの仕事をしていたが、まさか、日本で実験材料としてCoregonusが手に入るとは思わなかったという。それどころか、事業規模での完全養殖が成功していたことについて「おそらく、世界で始めてのこと。なぜ、国際学会で発表しないのだ？」と言っていた。

博士は、産卵期に脂肪が筋肉から生殖巣にどの程度移行するかを、佐久支場の親魚を用いて調べることにした。親魚を研究室に持ってきて解剖しようとする時、その個体が雄か雌かでちょっとした論争になった。当時の支場長山崎隆義氏が「Female」と言うと、ダブロスキー博士は「Male」と主張しポケットからサイフを出して机の上にポンと投げた。山崎氏も受けて立つぞとサイフを出す。解剖の結果は、前半が卵巣で後半が精巣の雌雄同体。めでたくサイフは各々のポケットに戻ることとなった。

博士はCoregonusについて、たくさんの情報を持ってきてくれた。文献もさることながら、支場の会議室で行われた講義が有り難かった。私は、この時始めて野生のCoregonusの産卵行動を知ったように思う。marasenaの原産地がポーランドだと知ったのもこの時である。

博士の日本での成果の一部は、日水誌の52(1), 1986に発表されている。

ふ化仔魚の初期飼料

羽毛田 則生

シナノユキマス卵は、アユやワカサギ卵よりもやや大きい程度であることから、当然ふ化仔も小さく、初期餌料は動物プランクトンに依存せざるを得ない。しかし、ふ化時期は2～3月であり、放養池は佐久の厳寒気候もあり結氷しているのが常である。氷下には、ケンミジンコの類が多少発生しているが、300㎡の池へ50～60万尾のふ化仔を放養するのであるからとても追い付くわけがない。そこで、動物プランクトンを佐久地方よりも比較的温暖で量的にも発生している塩田地区の溜池から採集して給餌する方法と、動物プランクトンに代わる飼餌料の開発を検討した。具体的には、冷凍ワムシ・ミジンコ、アルテミア、そしてアユ等の人工配合飼料である。

まず、冷凍ワムシ等であるが、これは諏訪支場でアユの種苗生産をしていることから、舟島主任研究員にお願いして大量にストックしておいていただき、冷凍のまま飼育池へ投餌した。しかし、冷凍ワムシは生残率は高いが、成長が悪いのが難点であった。

アルテミアについては、有望な餌料となるであろうと期待していたが、水槽実験では、給餌2週間くらいまでは生残・成長とも活プランクトン給餌区と全く遜色のない成績であったが、その後大量へい死が起こり、これは何回かの試験でも同じ結果であった。当時、3高度不飽和脂肪酸の含有不足等が指摘されていたことから、カリフォルニア産、中国渤海湾産と産地を取り替えてみたり、鶏卵の卵黄を媒介して魚油を添加したりと可能とみられる方法を試みた。しかし、いずれも結果はおもわしくなく、アルテミアはあ

くまで補助的な飼餌料でしかないというのが結論であった。

残るは、人工配合飼料である。最初に、市販されていたアユ用初期飼料を検討した。毎年、5社程度の飼料を用いて水槽試験を行った。結論から言うと、いずれも生残率は低かったが、何とか使えそうであった。なお、水槽試験で良い成績をおさめた飼料であっても、水面に長時間浮上している飼料は、寒風が吹きすさぶ野外飼育池では吹き溜まりで波にもまれて沈降し、飼料の栄養面からの検討以前に問題があることから、実際に使用するに当たっては除外するか水に溶かしてジョウロで給餌した。

市販飼料の検討と並行して、ダブロスキー博士、東京水産大学竹内教授（当時は助教授）にもシナノユキマス独自の人工配合飼料の開発をお願いした。なお、この試験の中でシナノユキマスは、ふ化してから約2週間絶食状態にあると、その後どんなに摂餌してもへい死することもわかり、給餌システムを考える上で大変参考になった。

このように、いずれも天然プランクトンより劣ることは明らかになったが、かといって天然プランクトンの量的な確保には限界があることから、実際の給餌ではこれらの飼餌料を組み合わせた給餌システムを考えて対応した。

今日では、人工配合飼料の品質が飛躍的に向上したせいも、当時問題となっていたエラ蓋欠損等の奇形魚も見られなくなるとともに、給餌体系も人工配合飼料中心になり、給餌管理も比較的容易になったが、当時は採卵とともに初期飼料の開発が大きなテーマであった。

卵収容装置の検討

ふ化器の開発

内藤 允膺

コレゴヌスの卵は、直径 2 mm とニジマスに比べれば格段に小さい。また、粘着性が弱く、アユ・ワカサギの卵のようにシュロには付かない。この卵を冬期の約 3 か月管理することになる。導入した発眼卵は、細かい網目の縦型ふ化槽に収容したが、河川水を使用しているために浮泥と水生菌で水が通らなくなってしまう。

第 2 回目の導入卵は、ふ化仔魚を飼育する池に柵式網を設置して、発眼卵を並べた。この方法は、ふ化間際ならば良いが、受精卵からでは水生菌で無理であった。

昭和 54 年（1979 年）度に養殖研究所日光支所の教示により、ポリ広口試薬瓶の底を抜いて逆さにしたジャー式を試みた。しかし、受精卵を入れて翌日には「水みち」ができ、卵が固まってしまう。棒で攪拌しても数時間後には元どおりになった。終いには卵を取り出して塊をほぐしてやらなければならない状態になった。このときの経験で、卵を手荒く動かしても、これによる死卵出現がないことがわかった。

時に、埼玉県水産試験場で一升瓶を使用してニジマス卵をふ化していることを知った。一升瓶の底を抜いて、2 本を合わせるのだが、ガラス切り、グラインダーで何十本失敗したことが。結局、糸を巻いて灯油・ガソリンに火を着ける方法で成功した。

このふ化器で、卵の管理が楽になったのを踏まえて、日本特殊プラスチック株式会社とふ化装置の共同開発を行い、現ふ化器及び通水弁の機構、パチンコ玉とビーズを使用した卵収容法、ふ化仔の集魚法が昭和 58 年（1983 年）に完成した。

プラスチック業者とふ化器の共同開発

羽毛田 則生

当初、描いていたふ化場は、(1)一部 2 階建てとし、ふ化ビン等はそのへ収納する。(2)夏の遊休時は、その空間へ水槽・パネル等を展示して水族館として使用する。(3)排水等は完全に分離し、床面は常に乾き、スリッパでも歩ける。等これまでの暗室に水槽を静置しただけのふ化場とは全く異なる施設を目指していたが、だんだん話はしぼんで、最終的には「機能はする」ふ化場となってしまった。

予算額が確定し、実際に建設が始まると意外に経費が高み、特にふ化ビンは後述するように、従来の一升ビンでやむなし、その経費を建物に振り向けるべきだという意見が多くなってきた。最終的には、山崎支場長の「他県水試では見られない新しい特色のあるふ化場を建設すべきであり、そのためにはプラスチック製ふ化ビンは欠かせない」との結論に収斂され、日の目をみることとなった。

共同開発者である日本特殊プラスチック株式会社は、住宅部施設課の紹介である。当

時の日特は、松本市の河川敷にあり、事務所の周りにはプラスチック製品が散在していた、失礼ではあるが産業廃棄物処理工場と間違えるほどであった。現在では、社名を株式会社ピーエヌシーと変え、見た目にも立派な会社のようなのである。

開発には主として西牧社長さんと百瀬さんに対応していただいた。この紙面をお借りして厚く御礼申し上げたい。

最初の試作品は、曲線部はプラスチック、筒の直線部はアクリル樹脂管を使い、これをネジで締め、かつ、収容した卵が自由に操作できる開閉式であった。容量も4～5リットルあった。しかし、アクリル管部分以外は不透明であることと、流れが悪いこと等の理由から、形状は一升ビンを繋ぎあわせた現在の姿に落ち着いた。しかし、アクリル管付着の試作品は出来合いの製品を加工するので安価に作れるが、一升ビン式は金型へプラスチックを流し込んで作るため、費用が大変高価になるとのことである。しかも、製作本数が200本程度なので、透明度は半透明状態にしか仕上げられないとのことである。確か金型が50万円、ふ化ビン1本が2万円と聞いている。悩みに悩んだ末、最終的には建物のグレードを落とし、その財源をふ化ビン製作費に充てることとした。

ふ化ビン以外にも、ビンが自由に着脱できるよう止水弁を設けたりと創意工夫を凝らしたが、今思えば足りない部分がまだまだあるように思える。

なお、このビン式ふ化器は埼玉県水産試験場の大渡さんの了解を得て、内藤、須江、羽毛田の連名で特許申請を行った。

その後、このふ化器は数少ないが販売され、上小漁業協同組合のウグイ、秋田県の八タハタ等で活躍しているようである。

ふ化場の建設

古川 賢男

ペリヤジも技術的には民間普及が行えるまでになったが、その当時の施設では大量の種苗供給ができないことから、昭和57年（1982年）度に種苗供給施設（ふ化場）を建設しようと、総額2,700万円、国庫補助事業（補助率1/2）として実施する予算案をまとめ、建設へ向けての第一歩を踏み出した。

この予算案をまとめている時、楯園芸蚕系課長から「この魚をどうしてペリヤジというのか調べる」との指示があり、内心そんな事わかる訳ないと思いつつも係内で相談し、とりあえず在日ソビエト大使館へ照会しようということになった。早速、電話で照会したところ、確か担当はリヒツエン氏だったと思うが、同氏から「日本ではイワシのことをなぜイワシというのか教えてくれれば、ペリヤジがなぜペリヤジというのか教える」という名言をいただき、そのとおりに課長に報告しこの件は一応終了した。

ところが、この「なぜ - なぜなのか」の話が、実はこの予算の知事査定で再び話題として持ち上がったのである。楯課長は、ソビエト大使館へ照会した「イワシ云々」の話

をし、出席者全員笑いの中で原案どおりの予算案になった。これは、「イワシ云々」の話もさることながら、計画そのものが高く評価されたことにほかならないと考えている。

予算が昭和57年（1982年）春に成立した段階で、水産庁と補助金の正式協議（内々で事前に協議済み）に入った。この正式協議で問題になったのは建設位置であった。実のところ内々の事前協議の段階では、現庁舎北側の空地に建設することで水産庁の了解を得ていたのを、正式協議で現在位置（飼育池の上）に建設するという変更計画を示したためである。県は経費、施設利用の便宜性から現在位置を主張、水産庁（竹本班長）は、いずれ行われる会計検査院の現地検査を考え、どうしても当初計画の庁舎西側を主張していたため、協議は平行線をたどるかと思っただが、最後は「会計検査で絶対に指摘を受けないよう施工すること」を条件に水産庁の了解を取りつけた。

建設に当たっては、設計、施工監督を外注するのが一般的であったが、この建設に関しては住宅部施設課が自前で設計、施工監督をも行うという大きな協力も得た。

会計検査院農林水産第3課による現地検査は昭和59年（1984年）に行われたが、水産庁との約束のとおり何ら指摘はされなかった。

卵の管理方法の改善

内藤 允膺

11月下旬に採卵が始まり、12月下旬には200本のふ化ビンが満杯になる。合計3,000万粒を超える卵を3月中旬まで管理する。

受精卵を収容後、1週間くらい経つと不受精卵がふわふわした形でビンの上部に溜まってくる。これをサイフォンで吸い出す。さらに経過すると、ビンの中に「水みち」が出来るので、これをほぐすためと、同じロットの卵の収容本数を減らす意味合いで、卵を取り出して軽く洗浄する。コレゴヌスの卵は、発眼前であっても動かしても良いことは経験的にわかっている。この時点で、収容本数は2/3くらいとなり、空いたビンには後半に採卵した受精卵が収容される。

1月上旬から発眼した卵が出現するが、発眼卵の中に多くの死卵が混じっている。発眼が進むにつれて死卵が上部に溜まり、これをサイフォンで取り除く。発眼半ばになれば、およそ90%の発眼卵が得られる。これを計数して、卵数が算出される。

2月に入ると、眼が黄金色に光り、また卵の黒さが一段と増す。ふ化が間近だ。2月中旬からふ化が始まり、3月上旬の暖かい日にふ化が集中する。

4か月近い長丁場であり、管理の簡素化とふ化仔魚の量的確保を目指して、経験による管理方法の改善を積み重ねてきた。

ペリヤジ養殖指針の作成 飼育中のへい死魚

塩瀬 淳也

魚が成長し、ある程度の量を飼育するようになると、魚のへい死が問題になってきた。稚仔魚時代の体表への寄生虫や腹腔内のカビ病等、原因が明確なものはそれなりに対応を考えればよいのであるが、原因が不明確で、へい死数に波はあるものの比較的ダラダラと死ぬのが問題であった。毎日、池ごとに拾ってきてくれる死魚を測定して、検査しての日々が2～3年は続いた。死魚は鰭基部、顎・鰓蓋、側線上に出血し、体表に水生菌が着生するが、無症状魚もあった。発症魚の内臓からはエロモナス・サルモニシーダ、ビブリオ菌等が検出される魚もあったが、その検出率は小さかった。また、この様なへい死は魚をいじった後や水が濁った後に多くなる傾向があった。

結局は、佐久の池中飼育方法がシナノユキマスにとっては適さない面が多く、魚が弱っているのであろうと考えた。餌にビタミン剤やフィードオイルを添加し、原料の品質を考えた特注飼料を使ったが、目に見える効果は感じられなかった。環境の改善は手の打ち様がなかった。

群れで回遊する海産魚の様に驚くと一斉に底へ潜っていく行動から、池の水深が深ければ、また、もともと湖沼生息魚ということから、急な水温変化がなく濁らない水で飼育すれば、この様なへい死は少なくなるかもしれないとも考えたがどうしようもなかった。この様なへい死も代を重ねるに従って少なくなっているのではないだろうか。もし、そうであれば佐久の環境に耐え得る要素を持つ系統ができてきていると見るべきであろう。

魚の成長・成熟データの整理

塩瀬 淳也

昭和52年(1977年)度からこのシナノユキマス飼育技術開発が指定研究に入った。毎年ときどきの飼育経過やテストした結果を報告してきたが、指定は昭和55年(1980年)度で終了し、まとめをしなければならなくなった。

データを並べてみると成長や成熟経過、親魚体重と抱卵数のグラフ等が欲しくなった。抱卵数については採卵時の体重測定と卵数計算データが沢山あったので採卵数で間に合わせることにした。しかし、成熟については、東京水産大学の酒井先生に組織学的に検査してもらうため定期的にサンプリングしたものがあつたがデータが少なく、成長については、それを目的にしたサンプリングはほとんどなかった。当時は、少しでも多くの魚を残すため、網を入れて魚を傷めることも気になって定期的なサンプリングも行えないという状況であった。

そこで用いたのは、ほぼ年間を通して検査していた死魚のデータと採卵親魚のデータである。死魚についてはかなりの魚について体長、体重、卵巣重量等を測定していた。幸い、体表出血等を起こしてボチボチとへい死する魚はかなり急性で、健康魚と成長、肥満度で差がなかったなので、特別な異状魚を除いて年齢経過毎に平均し、採卵魚のデータも加えてグラフを作った。

皇太子殿下と知事表彰

ペリヤジ、皇太子殿下とのご対面

山崎 隆義

「この魚はペリヤジではないのか、名前が変わりましたか？」

昭和56年（1981年）8月19日、当時の皇太子殿下をお迎えして、佐久支場の会議室でご説明をした時の最初のご質問である。前年の夏に軽井沢のプリンスホテルで、長野県の水産業の現況についてご説明させていただいた時には、写真でペリヤジとしてご紹介したが、今回は、標本ピンの実物をご覧に入れているところから、正確にペレドとマレーナの名札が付けられていた。

「一般にはペリヤジと呼んではおりますが、ここではペレドとマレーナの二種類を飼育しております」とそのままお答えすれば良いのにその瞬間、私はかなり混乱し慌てた。その理由は、確かに一年前にペリヤジについては簡単にご説明をしたが、皇太子殿下から直接その名前をお聞きすることは予想をしていなかった故であり、驚きとともにひどく感激したためである。

時間的な制約もあるので、当日のご説明内容は一般的なものを用意していたが、最初のご質問で状況が変わり、専門的内容に急いで切り替えた。また、ご説明は正確に表現することに注意をした。

実験室でペリヤジを水槽に入れて展示したが、当時の魚は水槽に入れると動きが鈍って数分後にはひっくり返って白い腹を見せることから、須江さんがタイミングを計りながら直前に魚を移し入れることなどの苦心があった。同じ実験台に魚病関連の実験結果が並べられたが、これは前年に殿下から養殖魚への医薬品、特に抗生物質の使用についてのご質問があったことから、生産業者への薬剤使用の指導に当たっては、病例ごとに病原菌の薬剤感受性を調べて適正な使用に努めていることをご説明した。

8月末に東京へお帰りになる日に、20尾ほどの稚魚が赤坂東宮御所の研究所まで殿下のお車で運ばれた。その日の夜、夕食が終わった頃に侍従から電話があり、魚が無事運ばれて研究所の水槽に収容が終わったことと、殿下がその場でペリヤジの観察をされていることが伝えられ、深い関心をお寄せいただいたことに感激した。

その後、水槽の水温調整が困難になり、また白点虫が多数寄生したことから、残念ながら飼育を中止されたとお聞きした。

ペリヤジ研究班に知事表彰

山崎 隆義

昭和57年（1982年）5月3日、県庁講堂の壇上で吉村知事から表彰状を受け取りながら、その場の華やかさや喜びとは別に「これで随分と苦労をしてくれた皆さんに、少し

は報いることができる」との安堵感の方が大きかった。表彰式が終わると、挨拶もそこそこにして直ちに佐久支場に帰り、表彰状の裏面に当時の職員の名前をペンで書き連ねた。

苦心の末やっと100万粒の発眼卵生産が達成されたのを機に知事表彰の話があり、受賞は規定の上で個人が対象であることから、代表者として支場長を推薦すると人事課から伝えられたが、ペリヤジ研究の仕事は佐久支場の職員全員が一体で取り組んだチームプレーの成果であり、グループとして表彰してもらいたいこと、また規定を変えられないならば受賞は辞退したいことを伝えた。人事課と幾度かのやり取りの結果、特例としてペリヤジ研究班としての受賞が認められたが、その後も団体が受賞した例はないのではなかろうか。本来ならば、ペリヤジ研究班だけではなくて、職員全員の名前を受賞者の欄に明記して欲しかった。そんな思いを込めて、裏面に名前をペン書きした表彰状が支場長席横の壁に掲げられている。

待ちに待ったとばかりに、佐久の多くの人達から受賞を祝福された。私達にとっては、事業化の目途もなく未だ前途に重い困難を抱えた状態ではあったが、そのような気持ちを嬉しく素直に受けた。記者クラブからは、共同取材の申入れがあったことから、幹事の新聞社と相談して、単なる受賞の取材では面白くないので試食会を開いて、味の評価を記事にしてもらうことにした。佐久支場の会議室での試食会は、「花月」のご主人中村さんが腕を振った料理が並び、いつまでも成果の生まれないペリヤジを暖かく取材してくれた記者達からは、「もう少しで、税金のムダ遣いであると書くところであった」と本心が披露されるなど、祝賀会の雰囲気になり、その後のマスコミとの良好な関係づくりにも役立った。

4か月後、千曲川上流の大石川で発生した土石流は、佐久支場の飼育池を短時間で埋め尽くした。苦労を重ね、手塩にかけた魚のほとんどが、無残にも厚い泥の下に閉じ込められてしまった。泥に埋まり、数cmの水深に変わり果てた親魚池を見て、一種の放心状態で歩きながら、「この災害が半年前に発生して池にペリヤジがほとんどいない状態であれば、知事表彰などは幻であろう」とつぶやいた。

普及に当たっての名前は
ペリヤジに名前を付ける

深津 鎮夫

昭和58年（1983年）2年前からの養魚者へのペリヤジ稚魚試験飼育もうまくいき、成魚になっていた。今年からいよいよ飼育を希望する養魚者に稚魚を配布することを決定した。

この魚の名前は、学術的にはコレゴヌス、一般的にはロシア名のペリヤジと呼んでいた。私どもが「ペリヤジ」と言っても、一般の人は「ペリアジ？」と返ってくる。そしてアジの仲間かと聞き返される。新しい名前を付けることになった。

当時、職員の一般研修で、ブレンストーミングという考え方を習ったばかりであった。水産試験場佐久支場の全職員を集め、それぞれ勝手に発言させ、どんな名前でも書き留めていった。次に皆で良い、悪いの賛否をとり、30以上の名前を候補とした。上位の方にアルプスマス、信州マス、信濃マス、雪マス、乙女マス、コクチマス、シロマス、白雪姫、などがあつた。この候補と笹で飾った大型のペリヤジ5尾を県庁へ持って行ってもらったのを覚えている。

「シナノユキマス（信濃雪鱒）」と吉村知事が命名したと聞き、信州のイメージと魚の肌の白さを雪で結び付けたこの名前は、天下一品と今でも思う。なお、シナノは長野県の新しい品種（新品種とはいえないが）には、信濃を付けることになっている。

知事の命名

古川 賢男

ペリヤジの飼育技術が確立されたことにより、昭和58年（1983年）から養殖新魚種として民間への普及を図ることになった。

普及するに当たってこの魚の名前をどうするか、何分にも「ペリヤジ」という名前では感覚としてピタッとせず、どんな魚かもわからないため、「ペリヤジ」の特徴を表した愛称を考えることにした。

当初、一般から公募することも考えたが、それでは大げさ過ぎるとのことから、水産試験場と園芸蚕系課で候補を上げ、部長会に諮り知事に決めてもらうことで愛称決定の方法論は決まった。

愛称の候補としては信州マス、信濃マス等々30数種が上がったが、10程度に絞り込み部長会に諮った。部長会では水産試験場佐久支場で用意した約1kgの大物現物を見ながら検討いただいたが、最終的には知事が「シナノユキマス」と命名した。

部長会直後の記者会見においても、「シナノユキマス」愛称決定は記者の注目度も大いに高く、「シナノユキマス」写真撮影では記者からのもう少し魚を斜めにとか、命名

板を用意しろとか色々な注文が多く、その対応に大わらわした記憶がある。

「シナノユキマス」を「信濃雪鱒」と書く人もいるが、愛称決定段階では「シナノユキマス」を用いたと記憶している。「信濃雪鱒」も信州と魚のイメージにピッタリな字句と感心しているところである。

稚魚生産に溜池利用 溜池の定置網

深津 鎮夫

溜池では、冬でもワムシ・ケンミジンコが発生していることを知った。場長は溜池にふ化仔魚を入れてみよと言う。職員は反対した。理由は、大きな池では稚魚を取り揚げるができない。それでも入れてみよと言う。稚魚は育ち、取揚げの段になって、引き網及び水引の落とし取りで回収したが、多くの稚魚がスレで死んだ。

昭和 58 年（1983 年）4 月、諏訪支場から帰ってきた私は、溜池を見に行った。岸にたたずんでいると、目の前を稚魚が列を成して一定方向に泳いで行く。そこでひらめいた。琵琶湖の「えり」だ。早速、場に帰り、定置網を作りはじめた。難しいものを作っていたのでは間に合わない。直径 3 m の八角形の網に底を付けて、垣網を伸ばした。

これを連休明けにセットしたら、稚魚が面白いように入って、隙間 5 cm の入口からは出て行く魚はいない。八角形の網の中をぐるぐる回転しているだけだ。これを場内の流水池に収容し、配合飼料を与えると、そのうちに食べるようになり、場内の止水池でふ化仔魚から育てたものと変わりがなくなった。

数日もすれば、回遊する稚魚を全部取りつくし、4 ha の溜池で 44 万尾の稚魚が得られた。

溜池産稚魚の餌付け

羽毛田 則生

浅科大池での稚魚生産がある程度軌道に乗るとともに、やっかいな問題が生じた。溜池では、プランクトンなどの美味な餌料を食していたせいも、取揚げ魚は人工配合飼料に見向きもしないのである。乾パンよりも刺身の味が忘れられないのであろうか。場内池の注水部で流れに沿ってじっと静かに遊泳しているだけで、当然のことながら日増しに痩せ衰え、最終的には餓死するのである。武士道の模範とも思える姿に共感はするが、これでは困るのである。

そこで、人工配合飼料と糸ミミズ等の生餌や、ミーコン等の市販の摂餌誘引飼料を混ぜて給餌することとした。また、魚類の摂餌誘引物質の研究で有名な静岡大学伊奈教授にもお願いしてサンプルを送付していただいた。結果は、摂餌状況は改善されたが、それでもまだ摂餌しない群が点在した。

これらのことから、溜池産稚魚は取揚げ後、冷凍ミジンコ等を給餌して体力を維持するとともに、主として放流用種苗に活用することとした。

飼育技術の改善

養成飼料の開発試験

北沢 利美

シナノユキマス種苗の民間配布が始められて、数年を経た昭和60年(1985年)4月に、諏訪支場から佐久支場に転勤となり、シナノユキマスに関わることとなった。この頃は、新しい養殖魚種として注目され、養殖数量も徐々に伸び、安定的な種苗生産が望まれていた。また、民間養殖を普及する上で、養成飼料の開発も求められていた。

養成飼料については、昭和59年(1984年)にそれまで通常使われていたマス用配合飼料の蛋白質含量より低い蛋白質34%が適切であることが明らかになった。この結果をもとに、木曾試験地に転勤するまでの5年間に、配合蛋白質の原料及びその添加率、脂肪の利用について試験を行った。供試魚は50L容水槽を用いたため、魚体重10g程度のものとした。供試魚は、前年に採卵した0年魚を1~2週間予備飼育した。予備飼育中は、元気のないもの、餌食いの悪いものはできるだけ摘出して条件をそろえるようにし、試験期間中魚にストレスを与えないように、中間測定後は水槽の位置を入れ替えたり、人影が映らないように低い位置から時間をかけて給餌するなど、試験飼料を十分に給餌するように工夫したが、試験飼料を全く食べないものが各水槽で1~2尾出たりと、それまで行ってきたアユやコイの飼料試験より気を使った。

試験飼料は原料の配合からクランブルの調整まで真夏に実験室内で行ったため、実験室内をもちろん、玄関を入ると餌のにおいがしてきた。養成飼料の開発には、まだまだやらねばならないことがあるが、植物性蛋白質、特に大豆の蛋白質の利用と脂肪の利用について、まとめることができた。これに基づき、長野県漁連の「シナノユキマス用飼料」が発売されたが、その後のユキマスの伸びが進まないため、立ち消えとなった。

鯉で池の掃除

河野 成実

佐久支場では、千曲川の河川水で魚を飼育していたため、コレゴヌス養魚池にはどうしても大量の砂泥が堆積しやすく、飼育池での魚の取揚げや池の管理の面で難渋していた。そこで「池底の餌をついばむ働き者のコイ君と横着者のコレゴヌス君を一緒に飼ったなら泥の堆積が抑えられるのでは？」と考えて試すことになった。その方法とは、コンクリート池(5×10m)に250gサイズのコレゴヌス君300kgを収容した池と、その1割30kgを約300gのコイ君に置き換えた池とで、2か月半の飼育をして比較することであった。

さて、結果は如何に？

取揚げの際に池に堆積した砂泥の堆積量は、コイ君を入れた池で2L、入れない池で

358Lと大差がつき、前者の圧勝。コイ君の奮闘が如何にすごいかを再認識。成長はどうかといえ、コイ君と同居させられたコレゴヌス君の取揚げ時の平均体重は457 g、コレゴヌス君だけの所では483 g とこちらは後者の方が若干勝利。一方、コイ君自身は800 g サイズにまで成長した。どちらの方が養魚向きかは、みなさんの判断におまかせします。

ビブリオ病対策

沢本 良宏

平成元年（1989年）アユとニジマス用のビブリオ病ワクチンが水産用ワクチンとして初めて市販されることになった。私も佐久支場へ転勤して初めての年で、ビブリオ病ワクチンについて何も知らないままワクチン使用指導書の発行をしていた。夏になり、アユのビブリオ病研究部会の連絡試験でビブリオ病の感染実験を始めたが、ワクチンの劇的な効果に非常に感動した。

一方、ユキマスにも慣れ、ビブリオ病に対する感受性が強いこともわかった。ユキマスのビブリオ病に対してこのワクチンを応用できないかと思い付いたときには、既に9月の中旬で水温はとっくに20 以下となり、そのままではビブリオ病の感染も出来なかった。400LのFRP水槽にヒーターを投げ込んで免疫付与を行い、ビブリオ病の感染後も個々の水槽にヒーターを入れてビブリオ病をわざわざ発病させ、結果が得られたときには既に10月も終わりに近くなっていたが、ニジマス用ワクチンでも効果が期待できることがわかった。

翌年、稚魚の取揚げにワクチン処理をすることになったが、スレへの対応策と経費的負担を少なくすることが課題として残されたままであった。しかも、当時は適応魚種がニジマスのみであったため、試験用としてワクチンを購入することとした。

その後、ユキマスの飼育業者の方々に聞いてもユキマスのビブリオ病が発生しなくなったと聞いて、単純な発想から始めたにしては効果が高かった。

発眼率向上について

薄井 孝彦

シナノユキマスの種苗生産でもったいないなあと感じたことの一つに、発眼率が著しく低いことがある。マレーナで40%、ペレッドで20%程度の発眼率であり、これをニジマスなみの90%台に改善できれば、親魚数はマレーナで1/2、ペレッドで1/5程度でも良いことになる。そんなことで、発眼率向上を目指して、採卵・受精・ふ化の一連の作業

で改善できることがあるのか否かを検討した。

通常の採卵では、目でみて、黄色みを帯び手でさわると柔らかく、体腔液のあるものを「良卵」とし、白みを帯び手でさわると固く、体腔液の少ないものを「不良卵」としていたが、実際に調査してみると両者の発眼率には差がないことがわかった。やはり、東京水産大学の酒井先生の研究どおり、顕微鏡で卵を見て小型の油球が、全体に均一に分散している卵の発眼率が良いことがわかった。その他、希釈精液、卵の洗浄、ふ化時の卵の動きなど検討したが、いずれも発眼率の向上には役立たないことがわかった。

シナノユキマスの雌親魚1尾の卵数は1万5,000粒程度もある。自然の摂理では卵以降の生残率の低い生物は卵数を多くして種を維持していると言われている。このことを考えるとシナノユキマスの発眼率向上は至難の技と言えるのかもしれない。

ふ化仔魚にアルテミアの利用

薄井 孝彦

通常のシナノユキマス種苗生産では施肥により動物プランクトンを発生させた池に、ふ化仔魚を放養し、成長に応じて人工飼料に餌付けしていく。しかし、ふ化時期が3月で水温も低いこともあり、プランクトンの発生に安定を欠き、施肥に伴う水質悪化などの問題もある。もし、動物プランクトンの代わりにアルテミア幼生を使えば、安定生産に寄与できる。そのことを確認するための水槽実験を行った。ふ化仔魚に市販アユ用人工飼料のみを投与した区、市販アユ用人工飼料とアルテミア幼生をふ化後10日間投与した区、市販アユ人工飼料とアルテミア幼生をふ化後20日間投与した区の3区を設け、35日間飼育した。

驚いたことに、ふ化仔魚は自分の口より大きいアルテミア幼生を元気よく食べ、人工飼料よりも好んで食べた。飼育成績もアルテミアの投与20日間区が成長・生残率で優れた成績を示し、アルテミアの有効性が確認された。この結果は種苗生産の現場に利用され、種苗生産の安定化に役立っている。しかし、最近のアユ種苗生産では人工飼料の進歩にともないアルテミア幼生の投与は必要なくなったともいわれている。シナノユキマスでも同様なことになるのかは今後の課題かもしれない。

I P Nの出現

羽毛田 則生

シナノユキマスの病気と言えはセツソウ病、ピブリオ病、細菌性エラ病などが主であり、低水温時の投薬は困難などの問題はあるにしろ、いずれも治療可能な病気である。

そして、嬉しいことにマス類で今でも大きな魚病被害となっているIHNには感染発病しないことである。当時、上流のニジマス養魚地ではIHNにより地底が真っ白になるくらいへい死していたから、このことは非常に有り難かった。

しかし、平成3年(1991年)から稚魚に体色黒化魚が目立ち始め、その後、毎年発生した。細菌検査を行っても何も検出されなかったため、病因をウイルスと疑い、本場で検査したところIPNであった。当時、マス類養殖においてはIHNが猛威を振るっていたものの、IPNは既に過去の魚病として忘れかけていたウイルス病であったので大変ショックだった。

発病時期は5～7月頃で、止水池から取り揚げて流水池へ移動する頃である。へい死魚は、完全に餌付いており、サイズの大きい成長優良な魚まで発病するので大変せつなかった。それでもと思い、換水を良くしたり、積極的に病魚除去を試みたりしたが焼け石に水であり、気休め程度の効果しか上がらなかった。1尾約10円するので、拾いながら被害額を算定したものである。そして、何よりも困ったのは稚魚出荷の計画が立たないことである。出荷はサイズの的にも、また活魚輸送のためにも6月の方が良いのであるが、結局、水温が上昇してへい死が終息する7月に入ってからでなければ出荷にならなかった。IPNにより例年3割はへい死した。

稚魚取揚げにサイフォン利用

降幡 充

シナノユキマスの種苗は、最初、動物プランクトンを発生させた試験場内の止水池にふ化した仔魚を放す粗放的な養殖方法で作られる。試験場の止水池は底が泥であるため、池中にアオミドロやカナダモが発生してくる。飼育にはそれほど問題ではないが、稚魚を取り揚げるとき問題になってくる。

従前の取揚げ方法は、まず、目合いの細かい大きな網を給餌場の底に敷く。数日後、給餌しながら網上に多くの魚が集まった時、一斉に網の四隅を持ち上げて魚を捕獲した。この方法では、(1)アオミドロやカナダモがあるため、網を池の底に敷くことができない。(2)魚が網の下に入って死亡する。(3)網の中に入った沢山のアオミドロの中に魚が入り込み、魚が回収できない。(4)取揚げ終了までに敷き網操作を数回繰り返さなければならぬなどの問題点があった。

そこで、最初は疑問の声もあったが、直径5cmほどのサクシオンホースを用いて、水位差を利用したサイフォン効果によって水とともに魚を移送する方法を試みてみた。この手法は、諏訪支場でアユの稚魚の選別を行う時に魚を取り揚げる方法として用いられている。アユは壁際や底に付いてしまうため、マス類の曳き網では上手に取れないからである。アユの体サイズやホースの口径にもよるが、飼育量のほとんどが捕獲され、また、スレ等の魚体に対する影響も少なく、非常に良い方法である。

シナノユキマスではどうだろう。アユの方法と同じ様に、稚魚が給餌機から送出された餌に集まる部分にホースの口を深さ1～2cm、水面に対して直角に設置した。他方のホースの口は収容する小池に置き、水中ポンプでホースの中に水を満たした後、収容池の水位を下げ、通水した。給餌機を運転すると餌に集まったシナノユキマスは、ホースの口から吸い込まれ、次々と収容池に面白いように送り込まれた。

この方法によって、網を敷く作業がなくなり、5～6人で行った取揚げが2人ほどでできるようになった。また、魚の死亡やアオミドロの混入の問題も解決した。しかも、取揚げ終了までには2～3日が必要であるものの、魚の大半は1日目で捕獲されてしまう。

こうして、以前に比べて取揚げ作業は、魚にとっても職員にとっても楽なものになったのではないだろうか。

稚魚は0.1gの大きさ(4月下旬)から池壁際を一定方向に泳ぎ始める。5月中旬の0.3g稚魚が列をなして泳ぐ姿は見事である。その後、この性質を利用して、稚魚の泳いで来る方向にホースの口を45度の角度にセットすることとした。すると、稚魚は次々に吸い込まれていく。これで半日で大半を、1日かければ99%の捕獲が可能となった。

ふ化仔飼育にタライを

山本 聡

仔魚を水槽で飼育することは残餌との戦いである。北欧では専門の自動水槽掃除機まであるそうである。長方形の餌付け槽で飼育した場合、ちょっと掃除をサボると、原虫の寄生により1日で全滅することもあった。

ユキマスは餌付きの良い魚なので、この点さえ何とかできれば高密度での集約的飼育ができるはずである。掃除をしなくても、残餌がたまらない水槽をと考え、平成7年(1995年)にカジカで使っていたタライの円形水槽を試してみることにした。残餌が出て行くほど、水量を多くしたら仔魚は排水スクリーンに張り付いてしまうのではないかと心配したが、流速5cm/秒程度なら問題はなかった。始めは中央の排水スクリーンを底に接着したが、そのわずかの凹凸に残餌がたまり思わしくない。そこで、排水スクリーンは接着することをやめて自由に回転できるようにした。すると、全くたまらないという訳にはいかなかったが、残餌や糞は水槽中央部に集まるので、掃除は極めて簡単になった。水位を少し高くしておいて、スクリーンを回転させながら排水すれば終わりである。ときどきスクリーンを歯ブラシでこすってやればよい。全ての問題が解決した訳ではないが、自動給餌機の使用と合わせて仔魚の管理は本当に楽になった。

この結果に気を良くして、平成8年(1996年)には全国湖沼河川養殖研究会の外国産新魚種導入検討部会の連絡試験を兼ねて飼育試験を行った。結果はまずまずの成績だった。詳細は平成7年度事業報告を参照されたい。平成9年(1997年)にはバイテク試験

も含めて試験室はタライだらけになった。

業者の育成

ホテルに売り込む

深津 鎮夫

昭和58年（1983年）14業者に5万2,000尾の稚魚を配布して事業普及に移った。昭和56、57年（1981、82年）に4業者あて、それぞれ1万6,000尾、3万尾と試験飼育の稚魚配布を行ってきたが、それが食用サイズに成長していた。事業を成功させるためには、魚を使ってくれる所を見付けなければならない。売込みは業者自身が行うことだが、そのホテル、料理屋の反応を見たかった。

試験場にお客が来ると、昼食・夕食のついでに試験場の魚を氷蔵で料理屋・ホテル・寿司屋に持って行き、これを刺身にしてくれと頼んだ。1尾は調理師に差し上げた。どの調理師もいい魚だと誉めた。

そうこうしているうちに、軽井沢の塩壺温泉ホテルの社長が知るところとなり、試験場に来て、忘年会・新年会用の「シナノユキマス活造り」として新聞折り込み広告となった。後から聞いたところによるとシナノユキマスでホテル経営が持ち直したという。

販売価格は、当時のイワナ価格が2,000円/kgしていた。これと同等の価値があり、高級魚のイメージの植付け、生産費はニジマスよりも相当高い感じ、価格の値下げは簡単だが今後値上げはできない等の観点からイワナと同価格に設定した（ホテルに届けて2,000円/kg）。これが今も継続している。

シナノユキマスの普及に当たって

長野県漁業協同組合連合会

上沢 正茂

昭和57年（1982年）この魚の養殖技術研究が確立したので民間へ普及したいと、長野県園芸蚕糸課並びに水産試験場から話があった。味も美味しく長野県の気候風土にもあった有望な魚であるが、日本で初めての養殖であり、普及に移すには、飼育方法、取扱いの要点等に充分配慮をして指導して行くことが大事であると意見が一致した。販売普及に当たっては、まだ生産量も少なく、流通には刺身がとても美味しく、刺身サイズにするにはコストも掛かる等のことから、高級魚として売り出すこととなった。

いよいよ、昭和58年（1983年）4月に県下の養殖業者へ稚魚斡旋の注文を取ったところ、出荷予定量の5万尾に対し14業者から8万2,000尾の注文があったため、希望者の養殖池及び水量等の調査をした上で、1業者5,000尾以上の申込者へは4,500尾に調整して合計5万2,000尾とした。

この魚の飼育上の一番の注意点は、鱗が剥がれやすいため特に取扱いには細心の注意が必要であり、出荷する前に講習会を開いて、水産試験場の実物を見てもらった上で配布した方が良くということで、あらかじめ6月10日に講習会を開いた。講習会に出席し

た養殖業者は、「なかなか取扱いのデリケートな魚で、今後の飼育は大変だ」、「これからの売り先も心配」等の意見があり、刺身以外にもおいしく食べられる料理方法や試食会も研究してほしいとの要望があった。

第1回の稚魚の配布が6月15日に決まり、当日は報道も大勢集って、にぎやかな出荷風景となり、この魚の門出を祝った。引取りに来た養殖業者は、事前の講習会での疑問点や運搬上の注意等を再確認して、各自の池へ輸送していった。

その後、県、試験場とともに、飼育の状況の把握と飼育指導のため、県下の各養殖業者への巡回指導を行った。その結果、水深の浅かった池へは、水深を深くすること、日当たりがよく水温の上がりやすい池へは、寒冷紗等で覆いをして魚が落ち着くように、魚のサイズにばらつきのあるものは、時間を掛けて給餌するように、日の出と夕暮れには特に餌を良く食べるので、手間の掛けられない者へは自動給餌機による給餌方法をすすめ、また、氷が張って餌を与えなかったために痩せている等の問題点があった者へは、水の注水している所で給餌する等、それぞれの養魚場にあった指導を行った。全体ではまずまずの成績で、その年の秋には最高で70～80g、最低が10～20gで、中には試験場より大きなものもあった。

9月26日には、ペリヤジの名称が「シナノユキマス」と吉村知事によって命名され、信州にふさわしい名前と評判となった。このため、この呼び名で販売して行くよう各養殖業者へ通知を出した。

その後の申込み量・出荷量は、表のとおりである。試験場のマニュアルどおりに飼育したところの成績はとても良かったが、虹鱒養殖をしているところでは、成長するまでの間、薄く飼育するために池の効率が悪い、販路が確立していない等の理由からやめてしまう者もあった。しかし、新しく飼育する者も毎年増えたりして、現在では10業者ほどが固定的に飼育している。

昭和59年（1984年）11月からは、軽井沢の塩壺温泉ホテルが新しい味として活造り料理で売り出し、同月、長野市丸光そごう百貨店で開催した長野県園芸特産展では、100gサイズを3尾500円で3日間売り出したところ盛況で、午後2時頃には完売となるほどの人気を博した。

昭和60年（1985年）の稚魚の出荷量は33万9,000尾と増え、普及の上で拍車がかかった。この年の10月30日には、上山田温泉の多くの調理師と試食懇談会を開催し、それぞれ調理の工夫を凝らして、刺身、タタキ、空揚げ、あんかけ等、多種多彩の料理が出来上った。出席者全員でとても美味しく賞味できたが、料理の素材としてはもう少し安く手に入らないか、また、もっと沢山出荷してほしい等の活発な意見が出され、盛会であった。その時の刺身、タタキ等の調理写真をパネルにし、本会主催の料理講習会や県園芸特産展等宣伝の機会あるごとに紹介して、シナノユキマスの普及宣伝に努めた。

また、11月22日には、料理研究家の土井勝先生を囲む会が長野市で開催され、信州の美味しい食材を食べることが目的のこの会では、シナノユキマスが選ばれ、鯛に負けないおいしい味と賞賛され、関係者一同の励みとなった。また、先生の勧めでお名前を使わせて貰い、大いに宣伝することができ、大変感謝しているところです。

一方、この魚の湖沼における増殖を確立するため、この3年前から水産試験場では湖沼での放流効果試験を行っており、昭和61年（1986年）1月21日その調査研究結果の説明会が水産会館であった。この魚は、初期には動物性プランクトンを捕食し、成長するに従って水生昆虫などの小動物を摂取して成長することがわかり、同じような捕食をする競合魚種としては、ワカサギ・ヒメマスが想定されるが、双方とも増殖行為を行っていくことで共存が可能であり、成長適水温は8 から20 で、水深が10m以上ある湖が適当であるとの結論だった。このことから、今後、漁業権魚種として検討して行く方針を決めた。

これを受けて、昭和62年（1987年）4月には釣りの対象魚としても増殖して行くこととなり、さっそく稚魚・幼魚の放流をしたところ、益々関心が高くなった。釣り方も研究されて、おおむねヘラブナの仕掛けを工夫した釣り方で釣れることもようやく分かってきた。現在では、3湖沼で積極的に放流され大勢の釣り人に親しまれている。

シナノユキマス養殖者協議会では、養殖業者の会費と漁連の経費で運営しており、資金の関係でできなかったポスターを平成元年（1989年）7月によりやく作成することができ、会員に配布したところ、とても好評で、追加注文があったほどだった。

このような地道な努力の結果、最近ではようやく知名度が上がり、県内各所で、また長野駅の駅弁、山梨県の小淵沢駅の駅弁と需要が増えてきており、生産が間に合わないのが現状となっている。今後も、安定した種苗生産を水産試験場において、普及宣伝をして参りたいと思っています。

水産試験場産 シナノユキマス稚魚の需給量（尾数）

年 度	業者数	申込量	業者数	出荷量	摘 要
S 5 8	1 5	82,000	1 5	52,000	
5 9	2 1	281,000	1 8	217,000	
6 0	1 3	284,000	1 3	339,000	
6 1	2 1	439,500	1 7	279,500	
6 2	1 9	336,000	1 8	337,000	
6 3	1 7	313,500	1 7	304,500	うち、湖沼 205,000 尾
H 1	1 5	274,000	1 5	274,000	
2	1 4	315,500	1 4	315,500	
3	1 3	283,500	1 0	102,500	他に1年魚 225kg
4	1 3	135,000	1 3	135,000	以降、高柳生産組合は自家生産
5	9	171,000	9	171,000	
6	1 1	160,000	1 1	69,000	八ヶ岳湯川の濁水災害による
7	6	189,000	6	103,000	
8	1 0	182,000	1 0	182,000	他に秋稚魚 320kg

（長野県漁業協同組合連合会による）

シナノユキマス養殖者協議会の設立

佐々木 治雄

昭和58年（1983年）から始まった種苗の民間養殖場への出荷が順調に進み、昭和60年（1985年）には13か所の養殖場で34万尾弱の池入れが行われた。また、年間の生産量も15トン程度（昭和60年推定）に増加した。

このような状況の中で、シナノユキマスを長野県の特産魚として定着、発展させるために、「シナノユキマス養殖者協議会」が昭和60年に設立された。会則によれば、構成会員は生産から販売を行う長野県内の養殖業者等であり、設立時には25名近くの加入があり、事業としては技術講習会の開催による会員の技術向上、高級魚としての料理方法の研究及び普及宣伝を行うこととした。

設立総会は、昭和60年6月20日に水産試験場佐久支場において行われ、併せて養殖技術講習会を実施した。総会においては、前記会則の承認とともに、役員として会長に飯田求氏（佐久市）、副会長に持田英二氏（木島平村）、松原碩彦氏（南木曽町）、田見晴保氏（上郷町）の3名、幹事長に長野県漁業協同組合連合会の富岡眞平専務、監事に沓掛喜平氏（青木村）、中村一雄氏（信州新町）、顧問に園芸蚕糸課水産係長及び水産試験場佐久支場長を選任した。

これまでの主な事業として、技術講習会、巡回指導、料理講習会、試食懇談会、ポスターの作成等があり、事務局の長野県漁業協同組合連合会は事業の計画、実施に当たって大変ご苦労された。

我々の方は、特に技術向上を願って巡回指導に重点を置いた。講習会は一般的な魚の習性、飼育技術等について理解を得てもらうために開催したわけであるが、シナノユキマスを初めて導入した人が多い（昭和60年では6名）ため、全ての養魚場を個々に回って現地指導を行った。その後、ある程度の技術定着が見られてきたので、個別指導から地域指導に変更した。これは地域ごとに一つの養魚場に集まってもらい、他の養魚場の視察も兼ねながら技術、販売流通等の問題を検討しあった。

協議会の設立によって、生産品の供給を行う養殖業者、種苗斡旋、消費拡大等の面で県漁連、そして技術普及と種苗供給の面でバックアップする水試との共同の活動が進められた意義は大きいものと思う。

民間での稚魚生産

佐々木 治雄

昭和60年（1985年）に種苗の注文が30万尾を超えるようになり、水産試験場のみの生産では応じられない状況になってきた。そこで民間での生産が考えられたが、当時の状況では施設や技術の面から採卵、ふ化は難しいということで、ふ化仔からの稚魚養成を

民間でやらしてもらおうということになった。佐久支場の中の検討で生産システムとしては、これまでの浅科大池での飼育成績から見て、溜池を利用して稚魚の一次養成を行い、二次養成を養殖池で行うというシステムを採用した。

使用できる溜池としては、自然条件と管理条件から塩田養殖漁協管内の溜池がよからうということで、漁協と相談したところシナノユキマスを手がけることには乗り気になってくれ、泉池で生産することに決定した。また、二次養成の池としては、水試に近い佐久養殖漁協に相談したところ佐久養殖団地の池でとの回答を得た。

一次、二次の養成場所について内諾を得たことから、昭和62年（1987年）1月31日に両養殖漁協と佐久支場とて協議を行い、民間での種苗生産の第一歩を踏み出した。

しかし、このシステムは結論を先に言うと、うまく行かないこととなった。その理由は、溜池での生産の不安定性にあった。昭和61年（1986年）の1年目こそ10万尾の取揚げがあったが、2年目以降はまったくの不漁となった。この原因としては、ふ化仔魚放養前に池の消毒は行うが、注水を行う時にはモツゴ、フナが入り込み、これらによる食害であろうという結論であった。さらに、泉池が埋め立てられることとなり、他に適当な池が見つからないことから、このシステムでの生産は中止のやむなきに至った。

このころ佐久支場においては、場内池での生産試験が良い成績を上げられるようになり、昭和62年（1987年）にはふ化仔132万尾の放養に対し、54万尾の餌付け稚魚を生産した。このような状況の中で、溜池利用でなく養殖池利用で稚魚生産は可能であろうという気運が出てきた。そこで再び佐久養殖漁協へ相談したところ、これまで佐久養殖団地の池で試験的に行ってきたふ化仔放養からの稚魚生産の結果から見て、本格的に事業規模の生産をしても良いとの回答を得た。そこで水試だけでは需要をまかなえない時には長野県漁業協同組合連合会へ出荷を行うとの条件で、昭和62年からふ化仔100万尾を放養して生産を開始した。

こちらの方は年によって原虫寄生や鰓病が発生し成績が変わるが、水試とほぼ同様の成績を上げている。

ニジマス業者にシナノユキマスの飼育を勧める

深津 鎮夫

明科の本場の池は、上流にニジマスの高密度養魚場があり、とても良好な水質と言える状態ではなく、各種魚病の発生が多かった。ここでユキマスの飼育を試みたが、ピブリオ病、せっそう病の発生はあるものの、ニジマスの各種魚病に感染することもなく、特に稚魚からの飼育の場合、原虫類の寄生症に対しては強かった。要するにニジマス養魚場の下流池でも飼えるということである。

時に、明科・穂高のニジマス養魚地帯は、ユキマスの飼育に関しては空白であった。ここで使われている湧水は、ユキマス飼育に最も適しており、これらの池を使えば20

～30トンの生産は簡単と考えた。また、業者も新しい魚種の導入等、養魚経営の打開を模索していた。3軒のニジマス業者に1年魚を供給すると、ユキマスはニジマス並みに成長し、トン単位で生産された。

一方、ユキマスの扱い業者を育成するため、先に本場で出荷サイズになったものを別の業者に供給したが、蓄養中の水カビ発生のため2年で消極的になり、円形水槽の設置を勧めたが、結局はやめてしまった。他の業者もスレやすい魚の印象が強く、初めから話に乗らなかった。

トン単位で生産した養殖業者は、販売サイズになったが売り先がないと言う。ニジマス業界は、生産したニジマスは扱い業者が持っていくことに慣らされており、自分が直接消費者に届ける努力をしない。穂高の山麓保養所群、松本のホテルではユキマスを供給してくれる所を望んでいるのだが。

平成6年（1994年）7月の湯川濁水災害の折り、親魚用に一括販売したのを機に2業者はやめてしまい、定着したのは1業者のみであった。

流通加工

燻製、ゴールデンキャビア

羽毛田 則生

シナノユキマス親魚は、成熟期になると水カビ病で多い日には100尾程度へい死するとともに、常時程度の差はあれ、病魚は水面を浮遊している。水カビ着生初期の病魚は、筋肉組織内まで変性していないので刺身としても使えるくらいである。そこで、この素材を使って何か加工できないものだろうかと考えたのが燻製の始まりである。

実際に燻製加工してみると油分の多いのに驚かされた。燻煙が立ちのぼると音を立てて下にガラガラと油滴が落ちるほどである。その後、不用の雄親魚を使って毎年年末になると燻製を作るのが恒例となった。

試作品は関係機関・団体等へお裾分けしたが、評判は上々であった。なお、温燻は佐々木支場長と上原さん、冷燻は山本君の得意とするところであり、その後本格的に始めた佐久養殖漁業協同組合の飯田君は、今では私が元祖であると称している。

燻製と同様に、卵の加工も不良卵の有効利用から始まった。最初は、卵重量の5～10%の塩を目安に卵とかきませ、ガーゼ等に包んで梁に吊るして脱水するという簡便な方法であった。しかし、何度か試みているうちに分かったことは、過熟等の不良卵はどんなに工夫を凝らしても、口の中でキョロキョロ動き回る塩漬け卵しかできず、キャビアのようにしっとりとした製品を作るには、それなりの良卵を使わなければならないということであった。その後、塩漬け卵は天然塩の温塩水に数分浸した後、タオル等で脱水する現在の方法に至っている。

隣接する佐久養殖漁業協同組合では、三枚おろしの時にとれる筋子状の卵を「ふるい」でバラバラに分離し塩漬けにした後、500g単位のパックに小分け、冷凍し「ゴールデンキャビア」と称して高価な製品として販売している。

なお、実際にチョウザメ卵であるキャビアを食べた経験のある山崎支場長が「ゴールデンキャビア」と命名した。

シナノユキマスの味覚と保蔵試験

薄井 孝彦

シナノユキマスの刺身の味覚について料理研究家の土井勝氏はタイ、ヒラメに匹敵すると絶賛した。確かに、佐久市のユキマス料理専門店である「味平」で私が食べた刺身はコリコリとした歯触りがあり、噛んでいると海産魚の刺身のような甘味があり素晴らしかった。また、フライの味も美味しかった。学生時代の友達にも食してもらったが、同様な評価であった。

ユキマスの味覚は素晴らしいが、大きな弱点もあった。それは、刺身の歯触りは時間

の経過とともに著しく低下することである。したがって、ユキマス料理するまでは水槽で生かしておく必要がある。そこで、肉質の低下しない活魚以外の流通方法を検討するため、保蔵試験を平成4年(1992年)度に当時の佐久支場の皆さんの協力を得て実施した。ユキマスをスキンレスとし食品用包装フィルムで包装し、0.5℃に1～7日間保蔵して刺身とし、即殺の刺身と味覚を比較した。結果は0.5℃で1日間保蔵ならば味覚に影響が少ないと判断された。以上の試験は、目的からみれば第一歩であり、さらに検討する必要がある。

シナノユキマスの刺身の味覚で不思議だなと思われることがある。それは明科の押野の地下水で育てたものと佐久地方などの河川水で育てたものとは味が全く異なると思われることである。また、佐久の「味平」のユキマスの刺身の味覚でも美味しい時とあまり美味しくない時があることである。飼育水温・水質・魚の飼育密度などの環境条件、飼料などの栄養条件、成熟・蓄養などの条件が味覚に影響を及ぼしていると思われるが、美味しいユキマスの条件を是非明らかにしたいものである。

冷凍保存はできないか

羽毛田 則生

シナノユキマスは鮮度保持が極めて難しく、たとえ氷冷しても数時間後にはあのシナノユキマス特有の舌触りは消失し、パサパサした味に低下してしまう。それ故、流通は専ら活魚であり、それが消費拡大が進まない一因となっている。

そんな折、松本市で開催された県園芸特産振興展において、スキンレスにして真空・冷凍したニジマス三倍体の評判がすこぶる良かった。私も試食してみたが、大変美味しくマグロの刺身など足下にも及ばないほどであった。味もよし、そして何と言っても流通が容易である。

佐久支場へ転勤した後、早速シナノユキマスについて検討してみた。しかし、佐久には民間業者も含め冷凍設備が皆無に近い状態であったため、本場の三城主任研究員に頼んで長野県養殖漁業協同組合加工場でニジマスと同じ方法で試作し、食味試験もお願いした。また、同時に当時マスコミ等で話題となっていたマグロの温水処理による解凍についても試験してもらった。当時、本場では「おいしい魚づくり」の委託事業を実施しており、この手の仕事は最も得意としていた。

しかし、後日送られてきた結果報告書は、生鮮の刺身と比べ評価は低く、期待を見事に裏切るものであった。1回をみの試験なので、これをもって断念するのは早計かもしれないが、冷凍による保存は難しいとみられる。

今でも、シナノユキマスの大規模生産者である佐久養殖漁協では、大口は活魚輸送車で、小口は発泡スチロールで水温を保ちながら酸素詰めによる宅配活魚輸送に頼っている。

各県に発眼卵を送る

他県水試への卵の分譲

佐々木 治雄

昭和55年(1980年)から始まった水産庁資源課主催のソ連産新魚種導入検討会での発表や、昭和58年(1983年)のシナノユキマス命名、種苗配布開始等により他県にも本県の様子が知られるようになり、種苗配布の要望が来るようになった。

これまでの本県からの出荷先県数は、昭和58年の鳥取県、徳島県以来12道県になる。それぞれの県の導入目的の詳細は分からないが、おおむね新魚種開発による特産振興であろう。

シナノユキマスの県外移出は、シナノユキマスが本県で開発した特産魚であるということでは好ましくないというのが本音であった。しかし、本県への導入がはじめは本県独自のものであったが、その後、水産庁経由の導入もあり、また佐久支場の施設整備及び研究開発事業に国の事業を組み入れている事情から、一概に断れないという判断をしたということである。ただし、移出に当たっては、おおむね相手方は都道府県の試験研究機関で、使用目的が研究用であるという条件とした。

また、コレゴヌス属魚類は、水産庁から種卵が数県にすでに分譲されており、本県のみ占有でないことや、民間養殖業者からの活魚出荷もあり、出荷先での採卵が可能であるという状況も加わってきた。

現在までの移出先の研究、普及の状況について若干触れてみたい。各県ともまず再生産研究に取り組んでいるようであり、受入れ卵のふ化から始めて親魚養成、採卵の成功を目指している。水温条件等でコレゴヌスに好適な用水をもたない水産試験場では、民間養殖場へ飼育委託をしている。また、ダム湖や溜池への放流試験を実施した県もあるが、漁業権魚種とした県はまだない。養殖事業化の関係では、北海道が平成2年(1990年)に「キタノユキマス」と命名して民開での養殖を行っているほか、愛媛でも一部の民間養殖場で養殖されている。他の県ではまだ民間での事業化に至っていない模様である。

標高の高い湖沼への放養 各地湖沼での試み

山本 聡

シナノユキマスは高冷地湖沼の増殖魚種としても期待されて移入された。外来魚を移入する場合、対象魚の増殖がうまくいくかよりも、在来種に与える影響が容認できるかが問題となる。放流試験の担当になった時、その食性から在来魚に対する食害は問題ないだろうと思った。産卵生態も親が卵を守るといったものではなく、日本における定着例も極めて少ないので異常繁殖することもないだろうと考えた。最も心配したのは、同じようなニッチェにあるワカサギやヒメマスとの餌の競合だった。ワカサギが増えすぎ、ヒメマスに影響がでたという十和田湖の例が頭にあった。

昭和59～60年（1984～85年）に行われた女神湖でのユキマス放流試験は、ワカサギへの影響を知ることがメインテーマだった。肥満度や消化管内容物の調査結果から、ユキマスの存在はワカサギの餌料環境に悪影響を与えなかったと考察した（第37回県内協で発表）。どちらかという、ワカサギの方が優勢な印象を受けたが、はっきりとは示せなかった。ヒメマスとユキマスの関係については、調査水域がなく試験は行わなかったが、鰓耙数、身体の大きさ、遊泳層から考えて、同居すればどちらかが悪影響を受ける可能性は高いと感じた。これらのことから、ワカサギのいる湖へのユキマスの放流はあまり奨励せず、ヒメマスのいる湖には放流しないことになった。

外来魚を移入する際に、どのような審査を事前にすればよいかは今でも基準がない。最近の生物の多様性を重視する考え方からすれば、新魚種の移殖は多くの危険が伴い、大丈夫とは誰にも言えないという見解もある。

幸いにもユキマスが我が国の在来種に悪影響を与えた例は今のところないようである。

東部町和池のシナノユキマス

河野 成実

シナノユキマスの放流効果試験というものは、溜池にせっかく水が溜めてあるのだから、その本来の農業用の水利目的に使うだけでなく、ついでにこの魚も放流して生産に結びつけようという考えで行われていた。当時放流した池もいろいろあったが、高冷地の溜池では餌の問題もあり、お世辞にも成長が良いとは言えなかった・・・。

平成元年（1989年）5月に東部町役場から和池という溜池への魚の放流について相談が寄せられた。最初はいつもの試験のようにシナノユキマスの稚魚放流を考えていたが、地元の水利組合では毎年9月に池を干しており、「その時に食べられる大きなマスが欲しい」とのことだった。話の内容から、どうもニジマスを放流したがつているようなの

で、養殖業者を紹介したが、事のついでにシナノユキマスの成魚の試験放流をさせてもらうことになった。

5月下旬、ユキマス100尾と先方希望のニジマス136尾をトラックで運んで、水利組合の立会いのもと、池に放流した。この和池は、標高1,000mあたりにある1haほどのこぢんまりとした溜池で、イワナが棲んでおり、周りに栗の本がたくさんあった。また、ヨシノボリが排水路周辺のおちこちに見みられ、この魚の多さには驚かされた。

9月下旬、他の水干しをするという連絡があって、それではと現場で測定するための用具を準備することにした。鉛筆、記録紙、体長測定板・・・、最後に体重秤を用意する段になって、さて何gまで測れるものを持って行こうかと考えた。放流時のサイズは100gだったから、4か月で2～3倍になっていれば御の字だなと考えて300g秤を探したが見つからない。仕方がないので、400g秤を車に積み込んで和池へ出かけた。

池では、水利組合の人たちも既に集まっていた。前日から徐々に水落としされたらしく、だいぶ水量も減っていた。そうこうするうちに地底が見えてきて、なにやら魚が泳ぎ回っているのが見えてきた。取揚げが始まって、用意された水槽に魚が運ばれてくるのを見て驚いた。でかいのだ！ユキマスにしろ、ニジマスにしろ、放流時の面影は消え失せ、跳びはねる様子も「パタパタ」よりむしろ「バタバタ」という表現が似合っていた。

結局、用意してきた体重秤はほとんど役に立たず、数尾の標本を持ち帰って、測定し直すはめになった。幸い体長データは取ることができたので、体長 - 体重関係から取り揚げたユキマスの平均体重が366gあったことを推定することができた。また、この時の最大体重は500g近かったように記憶している。この結果は、養殖魚より成長が良かったことになる。何を食べたかこんなにかくなれるのかと胃内容物を調べたら、ミジンコやヨシノボリを捕食していた。

それまで多くの湖沼や溜池で放流試験を行ってきたが、このような成長をみせた例は、この池だけであった。魚の放流に際しては、湖沼の特性に適した放流量と放流サイズが如何に重要であるかを、この池によって教えられた気がした。

漁業権魚種に設定

古川 賢男

養魚への普及が進む中で、水産試験場の湖沼等での試験も成果が上がっていることから、この魚を公共水面へ放流し、漁業、遊魚の対象にしようとする新たな動きが、業界を含めこの魚に携わっている関係の機関から出てきた。確かにこの時は各県で飼育試験が行われており、時期を逸すると他県に先を越されてしまう危惧があったことも事実である。そこで、漁業権魚種として設定する場合の関係機関、すなわち技術面での水産試験場、漁業協同組合を代表する長野県漁業協同組合連合会、そして免許事務を行う園芸

蚕糸課が会合を持ち、シナノユキマスの漁業権を設定する方向で、次の手順による作業を行うことに決定した。

- (1) すべての河川湖沼漁業協同組合を対象に、この魚の生態等の説明会を開催する。
- (2) 各漁業協同組合長あて漁業権設定の希望について、園芸蚕糸課から照会を行う。
- (3) 希望があった湖沼について、増殖が可能かどうか水産試験場が調査する。
- (4) (2)と(3)の結果により、漁業権設定候補湖沼を選ぶ。

(2)の調査では、現在漁業権を設定している湖沼以外では、南佐久南部漁協の加和志湖、上小漁協の菅平ダム、内村ダム、裾花川水系漁協の鏡池、鑑賞池も設定湖沼として希望されたが、(3)の水産試験場による調査の結果、水位変動があったり、既にニジマスを中心に魚種としていたり、またプランクトンが少ない等の理由から設定水域としては見送らざるを得なかった。

以上の調査等を行った結果、立岩湖、柳久保池、青木湖、松原湖及び白樺湖の5湖沼を漁業権設定候補湖沼として選び出し、漁業法に基づき昭和61年(1986年)12月4日付け長野県告示第905号で漁場計画を策定、昭和62年(1987年)4月1日付けでシナノユキマスにかかる漁業権を各漁業権者に免許した。

実のところ、この免許に際して放流をどうするかという大きな問題があった。というのは放流サイズとしては1～2g物が適しているが、免許予定の4月ではふ化仔魚のみしかおらず、漁業権を免許しても直ちに放流が行えないという現実があった。この点をどうクリアするかということで、事前に免許予定漁業権者、県漁連、水産試験場、園芸蚕糸課が水産会館に集まり協議を行った。その結果、免許されたらとりあえず漁業権者はふ化仔魚を放流、その後時期をみて1～2gもしくはそれ以上のサイズを放流することによって話がつき、無事スケジュールどおりの免許を行うことができた。

災害を越えて

大石川土石流による災害について

羽毛田 則生

昭和57年（1982年）9月12日から台風18号が接近し、大雨となった。そして、14日には千曲川支流大石川（八千穂村）で大規模な土石流が発生した。崩落して流出した土砂は12万立方メートル、ダンプにして約2万台分に及ぶ。

そして、この濁水により水産試験場佐久支場の飼育池は長靴で渡れるほど土砂で埋り、飼育していたシナノユキマスの半数以上がへい死した。

この間の経過をもう少し詳細に追ってみると、

午前11時 用水が濁り始める。

ピーク時の濁水は、手ですくうとポタポタ落ちるほどドロドロの状態であり、これまで何回か台風による濁水を経験してきているが、これはどの濁りは初めてであった。精密濁度計による測定では、1万ppm近くまであったと記憶している。

午後3時 シナノユキマスのへい死が始まる。

午後4時 佐久淡水（現在の高柳生産組合）杉ノ木養殖中央団地等の地下水飼育池または水系の異なる養魚場へシナノユキマス親魚の一部を疎開させるため移送する。明科本場や陣内マスセンターへも移送することを検討したが、かなり魚が衰弱しており長時間の輸送は困難と判断し中止する。

午後6時 濁りは峠を越す。

へい死したシナノユキマスは、水道水で体表とエラを中心にきれいに洗い、サイズ別に分けて佐久水産の冷凍庫で冷凍処理する。なお、作業は徹夜に及んだが近隣の養殖業者の大半が応援に駆けつけ、人海戦術により処理した。しかし、これだけ苦労したにもかかわらず後日、解凍して商品としての可能性を検討したところ、泥の臭いが抜けておらず、結局無駄であり、徒労に終わった。

以上が、濁水災害の一日のあらましであるが、問題は単にシナノユキマスのへい死だけで片付いた訳ではない。この日から11月までの約2か月間、毎日堆積した土砂の撤去作業に追われることになる。土砂は、おおまかな所は重機で、細かい所はベルトコンベアーと水中ポンプ等で片付けた。

なお、死魚は堆積した土砂の中に順番に重なるように並んで死んでおり、また、災害前の黒い土砂と今回の赤い土砂が断層のように見え、あたかも化石の発掘でもしているかのようであった。しかも、腐敗臭は甚だしく、毎日の作業で体に浸み込んだ臭いが容易に抜けず、家へ帰るたびに家族が閉口していたのを思い出す。

土砂除去作業が一段落した頃、和田村の「かどや自然園」さんのご厚意で、きのこ料

理をご馳走になり、これまでの労をねぎらって、この災害はようやく終息した。

なお、災害の翌々日である9月16日に、ふ化場建設の入札が行われ、生き残った魚を原資にシナノユキマス種苗の大量生産が始まったことは、何か因縁めいているように思えてならない。

八ヶ岳湯川の濁水災害

深津 鎮夫

平成6年(1994年)7月11日未明、電話でたたき起された。千曲川が濁り、ユキマスが多量に死んでいるという。台風はなく、大雨が降った形跡もないのになぜ?

場に来てびっくりした。千曲川の水が真黄色であり、ユキマスの鰓に黄色い泥が詰まっている。職員の非常呼集をするとともに、下の養殖団地(民間のユキマス養殖業者)を見に行くと同じ状況であった。また、上流白田町のニジマス養殖池群(河川水養殖)に飛んで行った。これも水車を回し、ポンプを動かし、必死になっている。一大事で、とにかく県庁水産係長、本場長に一報を入れた。

職員が水を測定すると、透視度2cm、PH6.4という。泥はともかく、PHは魚が死ぬ値ではない。現に同じ水の濾過水で飼育しているユキマスは何ともない。今の池の水を早く入れ替えるしか手はない。その水も泥濁りだ。そのうちに、アユ飼育業者の所に行った職員から、2軒とも出荷直前のアユ15万尾が全滅したという情報が来た。

午前8時、地方事務所、佐久市、県庁、県会議員、新聞記者が押し寄せ、原因は何だと聞く。微細な泥が鰓に詰まり呼吸困難になったと答えた。事実、バケツの中の水は粘土質の泥が厚く沈殿し、鰓には泥がびっしり貼り付いて鰓葉が全く見えない。

被害量の算定などに忙殺されているうちに、八ヶ岳のみの局地的集中豪雨で、硫黄岳に崩落があり、前日の夕方、湯川に大量の濁流が起きたと情報が入った。この濁流が真夜中に突然、佐久の養魚地帯を襲ったのだ。一支流の出水のため、千曲川の水量は若干増えた程度で、被害は養魚場の魚と友釣シーズン中の千曲川の鮎であった。被害総額は2億円を超えた。本場、諏訪支場から応援が来てくれて、午後からは死魚の始末となったが、親魚をはじめ、業者に当日配布を予定していたユキマスの稚魚を含め、ほとんどの魚がへい死した。

後日、被害対策会議で養魚者は、泥で死ぬことはなく、毒物で死んだと言う。硫黄岳は30年前に先人が硫黄鉱山の開設に反対し、また、湯川は魚がすんでいないという。調べてみると、水源近くはPH2~3であり、千曲川合流点で通常PH4.5となっていた。硫黄岳の土を水に入れ、かき回すとPHはどんどん下がった。この土を混ぜた水で、ニジマス稚魚の急性毒性試験をすると、懸濁物質濃度2,000~4,000mg/L、PH4~5でへい死した。どちらも単独では死なない数値である。即ち、豪雨があっても普段は千曲川本流の水で薄められているが、そのまま流れてきたという数十年に一度の出来事であった。知

事が「カクテルにせず飲んだということか」と表現した。

その後、危険分散の意味で本場に飼育していたユキマス2年魚及び補正予算をお願いして民間養魚場の飼育魚を里帰りさせ、12月の採卵を間に合わせた。また、平成7年（1995年）には佐久・臼田の養魚者が結集して、千曲川上流地点に濁度とPHのセンサーを取り付け、再度、酸性水が来た時の対応ができるようにした。

新しい技術開発

ユキマスにおけるバイテクの展開

沢本 良宏

それは、前任の羽毛田研究員が残していった精子の紫外線不活性化試験のデータから始まった。採卵期に水カビが寄生し、ばたばたと死んで行くユキマスの親魚、ひどい日には漬物タル3杯にもなり、kg当たり1,500円として・・・思わず計算してため息をついてしまう。大きくしないと売れないユキマス、これを解決するには成熟しない三倍体ユキマスを作るしかない。

平成元年（1989年）から受精卵を温度処理して三倍体の作出を試みたが、まず小さなロットの受精卵を管理する方法がなかった。ビン型ふ化器の開発により事業規模での種苗生産が可能になったが、300粒くらいの受精卵を収容するには、一体どうしたらよいか。最初はアクリルチューブでビン型ふ化器のミニチュアを試作してみたが、通水がうまくいかず全滅させてしまった。次に発想を転換して小さなカゴの中に少量の試験卵を収容し、水面に浮かせることにした。これならば60cmガラス水槽に20区の試験区がセットできるので大量の試験区もこなせるし、死卵も除去できるし、ふ化後の飼育も可能だ。

これは、ふ化までは大成功であった（試験卵を500粒も使用したために作業量の面からは大変だったが）。

ふ化までの試験データは残されていたが、ふ化後の飼育が困難で、毎年、供試魚がほとんど残らない状態が続き、ふ化後の飼育方法が大きな壁として立ちはだかった。死亡は寄生虫によるものであることはわかっている。水槽の底に溜まった残餌や死魚を掃除し、定期的な塩浴や薬浴を行っても、一夜にして水槽の底が死魚で真っ白になってしまうのである。角型的水槽では1万尾のふ化仔魚から、せいぜい数十尾の稚魚しか得られない。それでも、性転換雄の作出方法や圧力処理での三倍体作出方法について、技術的課題はかなり解決されてきたが、このままでは三倍体の特性評価ができず、水産庁へユキマス三倍体利用の申請ができない。

平成7年（1995年）になって、山本研究員のアイデアによる「カジカ丸水槽による飼育技術の開発」は、ユキマスのバイテク試験にとってまさに革命的な飼育方法として利用されることになった。

平成7年度産は試験的に使用しただけであったが、たくさんの稚魚を残すことができた。平成8年（1996年）度からすべてのバイテクふ化仔魚をこの円形水槽で飼育することにしたが、例年以上の生残率であった。

ユキマスのバイテク試験は、平成3年（1991年）度から平成7年度まで国の補助事業（地域バイオテクノロジー研究開発促進事業）として卵処理による全雌三倍体の作出を目標に行ってきた。平成8年度からは、四倍体利用による全雌三倍体作出技術の開発を目標に、同じく国の補助事業（地域先端技術共同研究開発促進事業）として実施されている。担当者も沢本から三城主任研究員へと変わったが、ユキマスのバイテク魚を世に

送り出すところまではもう少し時間が必要となろう。

技 術 開 発 経 過 年 表

- 1975.1.31 最初の卵導入 C.peled 20万粒(再計量14.0)チェコスロバキアプラハより羽田空港到着
- 1977.2.11 第2回卵導入 C.l.maraena 40万粒(再計量35.5)チェコスロバキアプラハより
- 3.2 第3回卵導入 C.peled 20万粒(再計量15.4)チェコスロバキアプラハより
- 1977~90 水産庁指定調査研究 「コレゴヌスの種苗生産」
- 1978.2.4 第4回卵導入 C.l.maraena 40万粒(再計量37.6)チェコスロバキアプラハより
- 3.4 第5回卵導入 C.peled 20万粒(再計量30.8)チェコスロバキアプラハより
- 3.26 ソ連産 C.peled 2.5万粒 水産庁配布
- 1978.12 最初の採卵 ペレッド 2,803千粒(発眼卵29千粒 率1.0%)
マレーナ 337千粒(発眼卵29千粒 率8.6%)
- 1979.2.21 第6回卵導入 C.l.maraena 40万粒(再計量32.3)チェコスロバキアプラハより
- 1979.7.20 最初の湖沼放流 巢鷹湖(野沢温泉村) 3g 稚魚1,000尾 50g 1年魚300尾
- 1980.1 発眼率の向上 ペレッド発眼卵252千粒10.6% マレーナ 118千粒20.3%
- 1980.2.2 第7回卵導入 C.l.maraena 40万粒(再計量19.4)チェコスロバキアプラハより
- 1980.3 浅科大池ふ化仔魚放養(ふ化仔4万尾 6/6 9.3g 稚魚3,500尾)
81年35万尾 5/25・26 2.89g 10万尾 82年49万尾 6/4 4.69g 14万尾
- 1980.12 びん式ふ化器の使用
- 1981.1 発眼卵 100万粒達成 ペレッド発眼卵323千粒23.5% マレーナ707千粒24.8%
- 1981.6.16 美笹湖・八千穂村佐口湖に放流 2.3g 稚魚8,000尾
- 1981.6 4養魚場で試験飼育開始 16,000尾 白田勝・杉ノ木・八千穂・武石村
- 1981.8.19 皇太子殿下のペリヤジ視察
- 1982.12 ふ化場建設110m² 23,486千円 ふ化瓶200本 4,413千円
- 1982.5.3 佐久支場ペリヤジ飼育研究班 知事表彰
- 1982.6 4養魚場に試験飼育依頼 30,000尾 佐久市2件・野沢温泉村・大鹿村
- 1982.9.14 大石川土石流災害
- 1983.2.16 ソ連産 C.peled 1.2万粒 水産庁配布
- 1983.5 ペリヤジ養殖技術指針発行(長野県農政部)
- 1983.6 女神湖に放流 3.5g 稚魚15,000尾 小谷村鎌池に放流 3.5g 稚魚5,000尾
- 1983.6 稚魚配布開始 14件52,000尾
- 1983.9.12 ペリヤジの愛称を「シナノユキマス」と命名
- 1983.12 採卵量が1,000万粒を超える ペレッド9,240千粒 マレーナ5,350千粒
- 1984.5 シナノユキマス(ペリヤジ)養殖技術指針改定(長野県農政部)
- 1984.6 稚魚配布量18件217,000尾 高柳生産組合養殖開始(56,000尾)

- 1984.12 塩壺温泉ホテルにシナノユキマスの活造り登場
1984. 湖沼への放流効果試験の報告書記載始め
 女神湖（1983～85） 星見ヶ池（1985～90） 和池（1989～93）
- 1985.3 塩田養殖漁協の溜池でふ化仔魚飼育 100万尾
- 1985.6 稚魚配布量 30万尾を超える（351,000尾）
- 1985.7.23 シナノユキマス協議会設置（会長 飯田求）
- 1985.10 本場へ秋稚魚10,000尾 1年魚410kg保管転換
- 1985.10.30 シナノユキマス試食懇談会（県漁連主催 上山田ホテルニュー滝元）
- 1986.2 発眼卵の県外出荷（秋田県20万粒、新潟県10万粒）
- 1987.3 高柳生産組合でふ化仔魚からの生産開始（100万尾）
- 1987.4.1 5湖沼に漁業権設定
- 1987.5 中綱湖・柳久保池・白樺湖・立岩湖・松原湖に溜池稚魚放流
 （浅科大池・塩田より 189千尾）
- 1988.2 発眼卵の県外出荷（山形県6万粒、新潟県10万粒）
- 1988.7 ユキマス養殖アンケート調査
1989. 三倍体作出条件の検討開始
- 1990.2 発眼卵の県外出荷（北海道・福島県・新潟県・徳島県・大分県）
- 1990.6.11 養殖技術講習会開催
- 1990.7.19 シナノユキマス巡回指導
1991. 本場からニジマス養殖業者に1年魚を出荷
- 1991.10 ユキマス養殖アンケート調査
- 1992.2 発眼卵の県外出荷（北海道・福島県・島根県・愛媛県・大分県）
- 1994.7.11 八ヶ岳湯川の濁水災害
- 1994.9. 本場及び穂高町の業者等から親魚候補の補充

研究年表

- 1975.6 ペリヤジの飼育経過（深津）
1977. コレゴヌス仔魚のIHNV・IPNVに対する感受性（塩瀬）
- 1978.3 昭和52年度指定調査研究（塩瀬・羽毛田）
ふ化方法の試み（縦型ふ化槽・棚式ふ化） 稚魚の飼育経過（300 m²の飼育池）
コレゴヌスの疾病・習性、発眼卵に対する光の影響、ふ化温度に関する試験
- 1979.3 昭和53年度指定調査研究（塩瀬・羽毛田）
ペレド・マレーナの成長・親魚養成
池中養成魚からの採卵とふ化
採卵時期と水温、1尾当たりの採卵数、発眼率とふ化水温
採卵・ふ化に関する試験
日光照射の発眼率に及ぼす影響、ふ化水温がふ化成績に及ぼす影響
コレゴヌス初期飼育飼料の検討
人工プランクトン BP、アユ初期飼料、生ワムシ・ミジンコ、冷凍シオツボ
ワムシ、アユ初期飼料+生ワムシ・ミジンコ
- 1980.3 昭和54年度指定調査研究（塩瀬・羽毛田）
ポリ広口ビンふ化器の使用、ふ化群毎の発眼率、個体別発眼成績（シャーレ使用のふ化） 適正採卵間隔の検討（同一親魚からの反復採卵） 搾出状況及び搾出卵の外観と発眼率
搾出卵の顕微鏡的観察と発生、親魚成熟過程の組織学的検査
コレゴヌス初期飼育飼料の検討（人工飼料4種、冷凍ワムシ、天然餌料、卵黄、それぞれの組合せ全12区）
- 1980.7 池中養成魚からの採卵とふ化 - 採卵群毎の発眼率（塩瀬）
- 1980.12 びん式ふ化器の使用
採卵間隔の検討・肉眼による卵質区分（塩瀬）
- 1981.7 池中養成魚からの採卵とふ化 - 採卵間隔の検討（塩瀬）
1984. 場内池と浅科溜池における稚魚生産（山本）
1984. 初期飼育飼料に関する研究（アユ市販飼料、コイ市販飼料、鶏卵、冷凍ケンミジンコ）（羽毛田）
1984. コレゴヌスの採卵とふ化（羽毛田）
電照による産卵期の調節
魚体重と採卵数、卵重量、採精量の関係
発眼・ふ化までの積算水温
- 1984.11 コレゴヌスの適正蛋白質要求量（深津）
- 1985.9 マス用とコイ用飼料による養成魚飼育（山本）
コレゴヌス飼料の蛋白素材の検討（北沢）

1986. コレゴヌスの育種に関する予備試験（羽毛田）
（ペレッドとマレーナの交雑・ガンマ線照射・ヒートショックによる発眼率の違い）
- 1986.9 大豆粕の利用限界（北沢）
- 1986.12 加温処理による三倍体の作出実験（羽毛田）
- 1987.3 ビン式ふ化器の収容卵量と注水量（山本）
- 1987.9 コレゴヌス飼料における油脂利用の検討（北沢）
- 1987.9 広節裂頭条虫の寄生検査（羽毛田）
- 1988.3 初期飼育飼料の検討（アユ市販初期飼料の比較・発泡性試験飼料）（羽毛田）
1988. マス用とコイ用飼料による養成魚飼育と採卵成績（河野）
1989. 三倍体作出条件の検討開始（沢本）
1989. 仔魚の摂餌に関する諸試験（河野）
摂餌に及ぼす照度の影響、摂餌に及ぼす餌料密度の影響、配合飼料の稚魚の胃中における経時変化
1990. 外部形態からみたコレゴヌス属の特徴（河野）
1990. コレゴヌス属の三倍体作出条件 - （沢本）
1990. コレゴヌス属の発眼率向上試験（沢本）
洗卵の影響、希釈精子使用の影響、目視による卵質の区分け、発生初期段階における卵の動きの発眼率への影響
1990. コイとの混養によるコレゴヌス養殖池の砂泥堆積防止試験（河野）
1991. コレゴヌス稚魚の性分化時期（沢本）
1991. コレゴヌス属の発眼率向上試験 - 検鏡による卵質判定（薄井）
1991. コレゴヌスにおけるピブリオ病ワクチンの有効性（沢本）
1992. コレゴヌスの全雌化試験 - （沢本）
1992. コレゴヌスふ化仔魚の初期飼料試験 アルテミアの給与期間（薄井）
1992. コレゴヌス種苗生産方法の改良（降幡）
1992. コレゴヌス保蔵試験 温度と保蔵時間（薄井）
1993. コレゴヌスのバイテク技術開発
倍数化処理時期の把握、倍数化処理条件の検討、全雌化試験 - （沢本）
1993. 飼育飼料の違いによるシナノユキマス食味への影響（降幡）
1994. コレゴヌスのバイテク技術開発
倍数化処理条件の検討、三倍体の作出、雄性ホルモンによる性転換（沢本）
1994. コレゴヌスの冷凍保蔵試験（羽毛田）

湖沼放流関係

1982. 美笹湖・八千穂村佐口湖の放流調査結果（羽毛田）
1984. 湖沼への放流効果 - 女神湖、鎌池、城ヶ池（山本）
1985. 湖沼への放流効果 - 城ヶ池に稚魚放流、里見ヶ池、杉尾貯水池にふ化仔魚放流（山本）
1986. 湖沼への放流効果 - 里見ヶ池 ふ化仔魚成長結果（山本）
1987. 湖沼への放流効果 - 里見ヶ池 動物プランクトン密度と食性（河野）
1988. 湖沼への放流効果 - 里見ヶ池 ペレッドとマレーナの食性の違い（河野）
1989. 湖沼への放流効果 - 里見ヶ池 稚魚放流における生残率（河野）
1990. 湖沼への放流効果 - 和池 1年魚の放流、食性と生残率（河野）
1991. 湖沼への放流効果 - 和池 1年魚の放流、食性と生残率（河野）
1992. 湖沼への放流効果 - 和池 稚魚・1年魚・2年魚の混合放流（降幡）
1993. 湖沼への放流効果 - 和池 稚魚・1年魚・2年魚の成長（降幡）

シナノユキマス増養殖技術開発関係職員の佐久支場在籍年度

氏名	在籍年
富永 正雄	S37.4 ~ 53.3
深津 鎮夫	S45.4 ~ 52.3 S58.4 ~ 60.3 H6.4 ~ 10.3
塩瀬 淳也	S37.7 ~ 58.3
伴野 信夫	S41.4 ~ 59.3
内藤 允膺	S46.5 ~ H8.3
須江 市三	S48.4 ~ H9.3
羽毛田 則生	S52.4 ~ H元.3 H5.4 ~ 9.3 H18.4 ~
山崎 隆義	S53.4 ~ 60.3
山本 聡	S59.4 ~ H4.3 H7.4 ~ 14.3
佐々木 治雄	S60.4 ~ H6.3
北沢 利美	S60.4 ~ H2.3 H10.4 ~ 12.3
河野 成実	S62.4 ~ H4.3 H18.4 ~
沢本 良宏	H元.4 ~ 9.3 H13.4 ~ 18.3
薄井 孝彦	H2.4 ~ 5.3 H12.4 ~ 18.3
降幡 充	H4.4 ~ 7.3
赤芝 俊範	H8.4 ~ 12.3
佐藤 竹治	H9.4 ~ 12.3
三城 勇	H9.4 ~ 11.3
茂木 昌行	H9.4 ~
古川 賢男	園芸蚕糸課水産係及び係長として S46.11 ~ 63.3 在籍
佐久支場事務職員(S50年以降)	
平林 喜美代	S50.4 ~ 54.3
菊池 恵子	S55.4 ~ 60.3
柳沢 初美	S60.4 ~ H元.3
大井 久子	H元.4 ~ 5.3
飯島 敏子	H5.4 ~ 10.3
臨時職員	
土屋 鶴雄	~ H5.6
上原 邦一	H5.10 ~ 11.3
施設管理員	
大橋 荘一	S61.4 ~ H17.3

編集後記

コレゴヌス属は、1926年（昭和元年）に琵琶湖に放流されて以来、いくつかの県に導入された。近年では、1969年（昭和44年）に青森県が旧ソ連から、また、日ソ漁業科学技術協力の伴い、三重県他に発眼卵が入っているが、稚魚の再生産に成功して事業普及に移したのは、長野県が最初である。

コレゴヌスがどのような魚かわからず、また文献がほとんどない中で、ふ化、稚魚・親魚の育成、その後の採卵・卵管理・事業規模での稚魚生産法・流水池での食用魚の飼育技術開発を、また、高冷地湖沼における増殖試験に、1975年（昭和50年）以来、長野県水産試験場佐久支場に在籍した多くの職員が携わってきた。

長野水試がコレゴヌスの養殖技術開発に成功したのも、佐久支場の使用水が冬期に0℃近くまで下がる河川水であったことが、コレゴヌスの採卵・卵管理に幸いしたが、反面、河川水であるが故に採卵・稚魚生産に多くの苦闘があった。この物語は、これら苦闘の記録である。水試職員がその時、何を考え、何をしてきたか、年数が経過して不明になるのを防ぐため、一つの冊子とした。

編集子 長野県水産試験場佐久支場長
深津 鎮夫

表紙のイラストは熊川真二による

シナノユキマス物語

平成10年3月発行
発行 長野県水産試験場佐久支場
〒385-0042 長野県佐久市高柳 282
TEL 0267-62-0162