

寄稿

愛知県におけるマス類増養殖のあゆみ

- 鳳来養魚場が果たした役割 -

小山舜二

History of the trout culture and transplantation
in mountains of Aichi prefecture :
The role of Hourai fish-culture station in the trout culture

KOYAMA Shunji*

キーワード；ニジマス、ホウライマス、アマゴ、イワナ

はじめに

本県のマス類増養殖の歴史は比較的新しく、昭和初期に、河川増殖を目的に設置した水産試験場のふ化場が、民間養殖業者に養殖委託試験を実施した時から始まる。その後、池中養殖業を永続化するため、昭和15年には7業者に、約35万粒のニジマス卵をふ化飼育するよう委託し、指導も行った。これらが、本県におけるマス類の池中養殖業の基礎を構築した。(水産試験場100年史)

県では、昭和37年度から中山間地帯の営農振興対策の一環として、山村養魚の奨励を図ったため、急進展し、昭和39年度には業者数は50経営体となった。

筆者は昭和39年鳳来養魚場が開設されてから同56年まで、17年間の長きに渡り冷水魚の研究に携わった。その間の様々な試験研究開発について当事者が果たした役割を年表とともに、あまり報告されていない事項などを中心に纏めてみた。

1 鳳来養魚場開設の趣旨および施設の概要

採卵、ふ化養成まで人工的に管理し得るニジマスを主体とした魚類養殖業を中山間地帯に導入し、営農振興施策を図る。この魚類は採卵から養成まで人工的に出来るため、経営も安定し、収益率も高いのでニジマス養殖業の普及を行い、併せて養殖技術を指導し、当養魚場にて、優良品種を選抜飼育し、その種苗を県下全域の河川、養殖池、海水養殖に供給することを目的とする。更に、品種改良、その他の付帯試験、先進県よりの新技術の導入、技術講習会、県内養殖業者の連携を保ち、斯業の発展に

寄与する。(業務要項)

施設の概要

敷地面積	2,811m ²
建 物	事務所、餌料室、採卵室、ふ化室、冷蔵庫、車庫、公舎
試験池	親魚池 3面 308.73m ² 稚魚池 19面 380.27m ²



当場は南設楽郡鳳来町最北端の中山間から山間地帯へ移行する標高420mの位置で、全国棚田100選に選ばれた景勝「四谷の千枚田」の最上部にある。

* 愛知県水産試験場内水面漁業研究所三河一宮指導所 (Mikawa Ichinomiya Station, Freshwater Resources Research Center, Aichi Fisheries Research Institute, Ichinomiya, Hoi, Aichi 441-1222, Japan)

2 鳳来養魚場開設以来の流れ

時期	事 項														
昭和39年	<p>南設楽郡鳳来町に内水面分場鳳来養魚場を開設。県内のニジマス養殖業者は、釣り堀等を含め50経営体であった。(北設楽郡10, 南設楽郡2, 東加茂郡18, 額田郡2, 新城市4, 瀬戸市3の各経営体, その他市町村11経営体)</p> <p>その頃は、良質な卵を得るためイサザ、鶏の雄雛を主にし、小麦、粉末餌料、米糠、ビタミン等の組成で構成した餌料であった。当時、活魚輸送に使用する酸素ボンベは一般には普及しておらず、名古屋市でないと調達不可能であった。</p>														
昭和40年	<p>餌料がペレットに変わる。それまでは雄雛、イワシなどの冷凍ものや蚕の「さなぎ」などを大きな「はそり」で煮て、それを米糠などと混合、チョッパーにかけ、むしろで陰干しをしてペレット状にし、翌日の餌に備えた。業務の半分以上は餌作りであった。40年代初頭は完全配合餌料の開発が養鱒業会の大きなテーマであった。この年、無斑ニジマス1尾発見。これが後のホウライマスとなる。</p>														
41	<p>アマゴ親魚候補を段戸山水系の栃洞川、鰻沢、栗島川などで採捕した。 アマゴ採卵を実施した。</p>														
42	<p>無斑ニジマス(雄)と普通ニジマスの交配を実施。</p>														
43	<p>アマゴ稚魚のみの餌付けを行う。 淡水研日光支所よりヒメマス発眼卵導入。 サケ発眼卵導入。ふ化率、餌付け、稚魚期においては順調に推移したが、体長10cm程度になるとピブリオ病で大量へい死した。3カ年ほど飼育試験を実施した。(この技術を生かし渥美町伊川津において昭和51年2月から翌年5月まで養殖を行い、500gまで成長し、出荷までに至った) ニジマス稚魚に不明病(伝染性臓腑壊死症:IPN)発生。猛威をふるう。 ヒメマス2,000尾を三河湖に放流。</p>														
46	<p>アマゴにセッソウ病発生。 愛知県淡水養殖漁業協同組合(以下、淡水組合とする)発足。組合員数51名 鳳来養魚場内に事務所(仮)を置く。 46年度マス類生産量と消費先(淡水組合資料)</p> <table border="0"> <tr> <td>① ニジマス</td> <td>192t</td> </tr> <tr> <td> 溪流および池中釣堀</td> <td>133t</td> </tr> <tr> <td> 旅館等(団地販売2t)</td> <td>53t</td> </tr> <tr> <td> 鮮魚</td> <td>6t</td> </tr> <tr> <td>② アマゴ</td> <td>10t</td> </tr> <tr> <td> 溪流および池中釣堀</td> <td>1t</td> </tr> <tr> <td> 旅館等</td> <td>9t</td> </tr> </table>	① ニジマス	192t	溪流および池中釣堀	133t	旅館等(団地販売2t)	53t	鮮魚	6t	② アマゴ	10t	溪流および池中釣堀	1t	旅館等	9t
① ニジマス	192t														
溪流および池中釣堀	133t														
旅館等(団地販売2t)	53t														
鮮魚	6t														
② アマゴ	10t														
溪流および池中釣堀	1t														
旅館等	9t														
47	<p>全国湖沼河川養殖研究会第29回養鱒部会を蒲郡市で開催。 民間業者に種苗生産体制が整ったため、種苗生産から発眼卵の供給を主体とした。 アマゴの海域および河口放流を実施。(岐阜水試と協力) アマゴ、ホウライマスの海水養殖試験を実施。 ホウライマス発眼卵を養鱒業者15箇所に配布。11箇所の試験研究期間に育種試験を依頼する。 ホウライマスの外見よくすることを目的に、岩手県水試(松尾村)よりスチールヘッドを導入。</p>														
48	<p>水産学会口頭発表。(仮主任研究員) 県内養殖業者の経営体数62戸、池面積19,052m²、生産量203トンであった。(鳳来養魚場資料) 普及指導業務発足。民間業者の魚病対策を実施する。普及車1台が配備される。 養殖適応種としてヒメマス、イワナ発眼卵を淡水研日光支所より導入。 カラフトマス×サクラマス発眼卵導入。 アマゴの河口放流を行う。(矢作川河口)</p>														

	淡水組合新設，移転（設楽町豊邦）。
49	養魚ニュース発行（業者および関係機関81件に送付） イワナを段戸湖などに放流。 ホウライマスの選抜育種を重ねた結果，無斑出現率が94～97%と純系に近い個体の作出に成功した。 2月；IHN発生に関する情報を淡水組合から発信。（以下に内容抜粋） 発病した時期 49年1月初旬から 病魚の大きさ ニジマス稚魚で餌付け直後の魚に発病したが，浮上前の稚魚および大型稚魚の発病も考えられる。 病名 調査中であり未確定であるが，ヨーロッパ，アメリカで流行しているウイルス性IHN（伝染性造血器壊死）症が疑わしい。 処置法等 ヨード剤他 注意事項 他の細菌性の病気の場合もありうるので，ただ症状だけからの判断はしてはならない。 県外からの魚の導入は事情が明確になるまで自重したいと思いますので，当県の今後のためにもご協力をお願いいたします。 これを機に業者間の病害への意識が高まる。（入場お断り，手足の消毒の励行）
昭和50年	アマゴ発眼卵埋没試験を実施。ふ化直前の発眼卵を「かご」に入れて栃洞川，鰻沢，呼間川に設置した。追跡調査の結果，稚魚の遊泳まで確認した。 淡水組合 加工場操業開始。 イワナ発眼卵を岐阜県水産試験場より導入。
52	ニジマス種苗供給事業終結。（14年間にわたり，マス類養殖業に貢献した。） イワナ採卵。
50～53	アマゴ，イワナの稚魚，成魚の放流試験実施。この結果，放流地点からの分散は少なく，定着性が強いことが明らかになった。 ・放流した河川 豊川水系 栃洞川，鰻沢，栗島川，呼間川，澄川，本谷川，海老川，島田川，木和田川 矢作川水系 段戸川，黒田川，小田木川，野入川，木地山川，井山川 天竜川水系 田代川，中河内川，間黒川，大入川
51～55	降海性アマゴ放流技術開発試験実施（回遊性重要資源開発試験事業）
平成6年	内水面分場鳳来養魚場を廃止。 宝飯郡一宮町に内水面漁業研究所三河一宮指導所を開設。

3 ホウライマス開発の経緯

昭和40年

鳳来養魚場で前年採卵したふ化稚魚の中から1尾発見する。親魚の由来は当時開設にあたり親魚候補として滋賀県醒ヶ井にある池田養鱒場から導入し，採卵したものである。

昭和42年

飼育した無斑ニジマスは雄であったため，普通ニジマスの雌と交配する。

昭和43年

ふ化稚魚の約70%が無斑であった。

昭和44年

42年採卵の無斑マスが親魚（2年魚，初産）となり，無斑同志の交配が可能となった。

採卵に供した雌親魚23尾から27,000粒の発眼卵を得

た。なお雄は複数を使用したが生数は不明である。

昭和45年

昨秋無斑どうしで交配した無斑，有斑の出現比率は3：1であった。

この頃から無斑ニジマスは「鳳来鱒」と呼ばれるようになった。

経産親魚となり，ホウライマスどうしの交配を行う。

昭和47年

月刊誌「養殖」に掲載される。

発眼卵を養鱒業者15カ所に配布。同時に各研究機関に育種試験を依頼する。（昭和47年11月～48年2月採卵）

〔ホウライマスのふ化稚魚は配布先においてI P Nの発生の報告はなかった〕

ホウライマス雌雄1：1の交配の結果，5尾の親魚

からほぼ100%の無斑が出現した。

(実証試験)

昭和48年

水産学会口頭発表(俵主任研究員)

ホウライマスの新種登録を行うについて「動物には意匠登録の制度がないことから、学会に発表することにより、当養魚場が作出したこととなる」ということが発表の経緯である。

昭和48年～49年

淡水研日光支所での育種試験の結果、2年で成熟したと報告あり。(加藤技官私信)

ホウライマス採卵による無斑・有斑出現率比較調査結果

採卵回数	採卵年月日	比率(%)	
		無斑	有斑
1	48. 11. 18	97	3
2	48. 11. 26	97	3
3	48. 12. 3	97	3
2	48. 12. 9	94	6

調査は、成熟したホウライマス雌雄1:1の交配で得られた発眼卵500粒を孵化し、へい死魚、奇形魚を除き、浮上、餌付後約10日で斑点の有無が明確になった時点で、総尾数中に有斑が何尾いるかという方法で判定をおこなった。

昭和49年

ホウライマスの鳳来は一地名にすぎず、呼び名に相応しくないということから「かわめ」と呼ぶように決まり発眼卵を供給したが「かわめ」の名は浸透しなかった。

近親交配の影響か、奇形魚の出現率が高いことから、本年度採卵におけるホウライマスの奇形魚の出現率調査を行った。調査は経産ホウライマス雌に純系と思われるホウライマス2年魚の雄を交配したものを4組、また、純系と思われるホウライマス2年魚についても行い、それぞれ検卵済みの発眼卵500粒について、餌付初期まで飼育した結果を観察した。その結果、経産卵では30.5%と高かったが、初産卵は約2.4%と通常のニジマス並となり、来年以降の出荷卵に大きな自信を得た。

(ホウライマスの奇形魚の出現率調査)

昭和50年～51年

ホウライマスどうしの交配などにより純系化を進めてきたが、完全に品種が固定したとはいえないので、

ニジマスを用いて、両親の後代検定を行い、同時に純系ホウライマスの作出を試みた。方法は、成熟したホウライマス雌雄各5尾をそれぞれニジマスと交配して仔魚の斑紋の出現率によって純系かどうかを確認するとともに、同じ親魚で1対1の交配により、ホウライマスどうしの組み合わせ5組を得た。その結果、ニジマスとの交配では雄親魚1尾からのみ有斑であるニジマスが出現したが、これ以外ではすべて無斑であり、純系ホウライマスと確認されたため、4組の純系群を得ることができた。

(ホウライマスの純系作出について、51年度業務報告)

4. アマゴ開発の経緯

昭和30年代初頭までは奥三河の山地溪流に多くみられたが、生活道路の延長、林道の開設や乱獲等で減少、それに追打ちをかけるように伊勢湾台風(昭和34年)襲来により、河川の様相が一変するなど、まぼろしの魚といわれるまでに減少した。その資源の復活とレジャーブームで田舎にやって来る人達の食材として供給できないものか等々、民宿や養殖業者、足助・設楽県事務所経済課からの強い要望があり、昭和41年からアマゴの開発に取り組んだ。(当時、他県等では、すでにより技術が進歩している。当時の取り組みは、地元由来ということで意義があったと考えられる。)

昭和41年

まぼろしの魚といわれるまでに減少した天然アマゴから親魚を得るため、ベテラン釣師を雇い段戸山水系などから採捕した結果、1日に7～10尾の釣果がせいぜいで、産卵する個体の確保に難儀した。

採捕したアマゴは過敏で餌付く気配は全くなく、また、上空からトビやカラスが狙い常時脅え逃げまどうという状況にあつた。それを回避するため池面の上に金網を張ったところ、即座に餌付いた。

天然採捕し、池中飼育したアマゴが10月初旬に成熟したことから採卵に供した結果、1尾あたり200～500粒の卵が確保できた。

ふ化率は90%と良好であったが餌付けが困難でピンヘッド状態になりへい死も多く、大小のむらが多いため、ニジマスと混養して餌付けを行った。

昭和42年

アマゴ親魚候補を採捕する目的に県設楽事務所経済課、設楽町役場の協力のもとに段戸山温水溜池(段戸湖)を空にしてアマゴ親魚候補を採捕、採卵を行う。

昭和43年

アマゴ養殖はニジマスの混養では本来の養殖といえ

ないことからアマゴ稚魚のみの餌付けを行う。

昭和46年

長野県の湖や人工湖では、産卵のため遡上する大型のアマゴらしい魚がみられ、また、本県でも4～6月に豊川本流や寒狭川で大型のマス類（川ます）が希にみられることから、アマゴが海へ下るのではないかと推測した。

昭和47年

アマゴの海域および河口放流を行う。

水産試験場本場の10t水槽でアマゴ（平均体重54g）の海水馴致を行い、タックピンに不滅スタンプインキ（商品名）で「愛知」とし、背鰭基部に打ち込み、これを標識として常滑市阿野地先に放流（10月10日）した結果、翌年4月28日と5月1日に長良川日置江でそれぞれ1尾づつ、計2尾（1,314.5g・1,000g）が再捕された。

アマゴが木曾三川の下流部で「カワマス」になるということは既に岐阜県水産試験場の研究結果で解明されていたが、この結果から「カワマス」は降海性のアマゴであることが実証された。



昭和48年

アマゴ河口放流を行う。矢作川汽水域で馴致、放流することでスマルトは海域へ、パーは河川に停滞するものと想定して実施した。

昭和51年

降海性アマゴ放流技術開発試験開始（回遊性重要資源開発試験事業）

・研究の目的

沿岸海域および河川におけるアマゴ資源の直接増大を図るため、標識放流調査を行い、降海性アマゴの生態および適正な放流技術を開発する。

（試験調査期間 昭和51年～55年まで）

5. イワナ開発の経緯

〈淡水研日光支所産イワナ〉

開発当初は、イワナの池中養殖は歩留まりが悪く、養殖に適していないといわれていた。当時、当養魚場で試験飼育したイワナは淡水研日光支所に加藤技官が長年にわたり池中養殖適応型として開発した発眼卵を提供され

たものである。なお、同一の発眼卵は淡水研日光支所、岐阜水試、新潟水試小出支場の4カ所で試験飼育された。

試験期間 昭和48年12月～50年10月

（発眼卵受領時の添付資料）

魚種 イワナ ♀日光系4年 ♂那須系2年
初期生残率の高い日光系に那須系を交配させ、同系交配の影響を避けた。

・日光系 中禅寺湖あるいはそこに流入している川に生息していたものを採捕、飼育し、採卵に供したものであり今回使用した親魚はその4代目、または5代目である。

特徴：①天然産または養成魚に比べ生残がはるかに良い。

②最近、奇形魚の出現が増えてきたように思われる。同系交配の影響か？

・那須系 那須の蛇尾川で採捕した2代目である。

特徴：初代（養成）の親魚による卵は満5年目の採卵、満4年目の採卵によるものも発眼率はよくても浮上までに95%へい死する。

採卵月日 昭和48年11月12日

発眼月日 昭和48年12月5日

発眼率 90%（水温 9.5℃）

平均卵重 97mg

発眼卵 1万粒

飼育記録

発眼卵受領 昭和48年12月12日

孵化開始 昭和48年12月24日 孵化水温 9.5℃
孵化率は94%と良好であった。

餌付開始 昭和49年2月4日

孵化開始より42日（積算温度400℃）においても浮上せず卵黄が吸収しないので、浮上を待たずに鱒用餌付1号を与え、毎日1回、必ず餌付槽の掃除を行った。

3割浮上 20日目

観察の結果、浮上しない稚魚も摂餌がみられる。

完全浮上 昭和49年3月

孵化から現在までは腹水、奇形魚以外のへい死はほとんどみられなかった。

摂餌、遊泳状態はニジマスやアマゴと違い、池底に沈んだものも摂餌し、餌付槽の排水部付近に多く集まる傾向にある。餌料は糸ミミズや牛豚肝臓などの生餌ではなく、鱒用配合飼料で充分であった。

昭和49年4月26日に500尾を別養し、6月24日に約5,000尾（平均体長4cm、平均体重4.6g）を段戸山水

系などに放流を行った。追跡調査は放流100日目に当たる10月4日、県設楽事務所経済課とともに行ったところ、体長7～8cm、平均体重16gに成長した個体5尾が再捕された。翌年、8月21日に試験釣りをした結果、体長15cm、体重50gの個体2尾が再捕され、1尾は卵が確認された。別養した500尾は、50年7月上旬まで順調な生育をみたが、用水の不足から排水を再利用したため、寄生虫が大量発生し、同年10月13日に最後の1尾がへい死し、採卵まで至らなかった。(9月23日～10月13日までのへい死魚21尾の平均体重は350g：最大670g、体長36.5cmであった。)

この結果から、飼育環境の良好な試験池で飼育をおこなえば、人工餌料で餌付けから成魚まで充分飼育でき、歩留まり、成長の点からみても養殖可能であることが判明した。また、山地河川に放流する事でイワナ資源の増大が可能であることが判った。

(岐阜県水産試験場産イワナ)

来歴 神通川水系小谷集落で採捕されたものを、岐阜県水産試験場で飼育、養成した2年魚(2代目)。

発眼卵出荷伝票		No.
ほろこい養魚場 殿		
魚種	イワナ	
出荷日	昭和50年12月19日	
採卵日	昭和50年11月17日	
卵数	5,000	粒
重量	265	g
平均卵重	53	mg
出荷時の積算温度	370	℃
※ 卵に異状があった場合は、直ちに連絡(電話又は電報)して下さい。 発眼卵受領書は直ちに下記宛へ送って下さい。		
岐阜県益田郡萩原町羽根		
出荷者	岐阜県水産試験場	
	電話番号 萩原局(05765)2-3111 内線 228	
	郵便番号 509-25	

(水試立川氏より発眼卵受領時において聞き取り)

夏季の水温が21℃～22℃と高く、夏場2ヶ月間は摂餌しないため、雄親魚において生殖腺の発達が少なく、精液の確保が困難であった。雌親魚においても夏季高水温期の体力維持がやっとの状態で種卵が小さい。

課題 餌付けが困難なこと。

飼育経過

昭和51年1月12日 ふ化率 82% 60日後の生残率 (奇形600尾を除く) 98.9%

餌付け、飼育は配合餌料で行う。

飼育管理は給餌後、餌付槽底部を必ず掃除したこと

によって、へい死はほとんどみられなかった。

昭和52年11月17日 岐阜県水産試験場より導入した養成魚が成熟したため採卵を行う(卵重53mg)。

ふ化、養成ともに順調で、ニジマス、アマゴと同様、飼育管理において問題はなかった。

淡水研日光支所産と同様、イワナ資源の増大を目的に段戸山を源流とした小沢や野入川などへ放流を行い、追跡調査を実施した。その結果標高300mと比較的低所でも繁殖が確認された。

この結果から、飼育環境の良好な試験池で飼育をおこなえば、人工餌料で餌付けから成魚まで充分飼育でき、歩留まり、成長の点からみても養殖可能であることが判明した。また、山地河川に放流する事でイワナ資源の増大が可能であることが判った。

なお、現在、水産試験場で養殖されているイワナの来歴は岐阜県水産試験場産(神通川水系小谷部落で採捕されたものの2代目)である。

むすび

偶然、一尾の無斑ニジマスを発見したことにより、ホウライマスが作出された。ホウライマスは無斑のため消費者にも好評を与えた。また、遺伝、育種など学術研究にも貢献し、現在はこれを基にバイオテクノロジーを利用し、「絹姫サーモン」が開発され、商標登録、地域特産種として飼育、販売されている。

開設当初は、冷水性魚類の養殖魚はニジマスのみであったが、業界からの強い要望でアマゴ、イワナなどの養殖適応種としての開発を手掛けた。

アマゴについては親魚候補として天然採捕したものの、餌付けが困難であったが、金網を張ることで餌付き、採卵、養殖が可能となり、山地河川に放流、資源の回復と増大を図った。また、スモルトのアマゴは降海性であることが判明、サケ・マス資源の研究に大きく貢献した。

開設当初、イワナは先住魚調査、聞き取り調査の結果、本県での分布はなく、他県試験研究機関において養殖魚としての開発がなされつつあった。当场では淡水研日光支所、岐阜県水産試験場から提供された発眼卵からふ化した稚魚の給餌後、餌付槽を頻りに掃除することで養殖が可能となり、山地河川に発眼卵、稚魚を放流することで再生産が可能であることも実証した。現在、イワナの養殖経営体数および種卵生産量は全国的にみると、ニジマスに次いで2位のウエイトを占めている。