

昭和 58(1983) 年度 ~ 平成 17(2005) 年度  
種苗生産放流事業結果概要

(財) 滋賀県水産振興協会

2007年 3月



## 1 事業の概要

### 1 事業の概要

’05 年度時点で当協会の生産放流事業の対象となっているのは、ニゴロブナ、ホンモロコ、アユ、セタシジミの 4 種である。

**ニゴロブナ** 過去からさまざまなサイズを生産、放流してきたが、標識調査の結果、秋稚魚（ふ化後約半年の 20g サイズ）の効果が高いことが分かってから、秋稚魚を中心とした放流を行っている。現在の放流体型は水田を利用した 2cm サイズ、栽培漁業センター、北山田地先筏などで生産された秋稚魚の 2 種である。近年の標識放流調査では、漁獲魚の約 3 分の 2 が放流魚である。

漁獲量は昭和 50 年代に 500 トン以上あったが、現在は 100 トン前後に落ち込んでいる。しかし、最近、ニゴロブナが捕れるようになったとの話も漁師から聞けるようになってきた。混獲率の高さから、放流による効果があったものと思われる。

放流のほかにも、漁具、漁獲全長、漁獲場所を規制するなどの資源維持対策がとられている。

**ホンモロコ** 過去、ふ化仔魚、1cm サイズ、2cm サイズなどを放流してきた。現在の放流体型は栽培漁業センター、北山田地先筏で生産された 2cm サイズである。近年の標識放流調査では、漁獲魚の約半分が放流魚である。

漁獲量は昭和 50 年代に 150 トン以上あったが、現在は 10 トン前後である。放流魚による混獲率は高いが、漁獲量は回復していない。

放流のほかにも、漁具、漁獲場所を規制するなどの資源維持対策がとられている。

**アユ** 滋賀県から委託を受け ’97 年度から安曇川、姉川人工河川を運用し、親魚の生産、産卵管理、ふ化仔魚放流などを実施している。

姉川人工河川の 100m<sup>2</sup> 水槽 15 面は’01 年度まではアユ親魚を養成していたが、’02 年度からはニゴロブナ秋稚魚の生産をしている。なお、アユの結果概要はこの報告書には含まれていない。

**セタシジミ** 滋賀県漁連から委託を受け、’05 年度から D 型仔貝の生産を実施した。滋賀県漁連は生産放流事業を実施しているが、当協会が実施しているのはその生産部分である。放流は’98 年度から行われている。

漁獲量は昭和 30 年代には 4,000 ~ 6,000 トンであったが、現在は 200 トン前後である。放流のほかにも、湖底の耕耘、水草の刈り取りなどの湖底の改良、漁獲殻長を規制するなどの資源維持対策がとられている。

## 2 ニゴロブナ

本協会が実施する種苗生産放流事業の中心的魚種となっている。  
ニゴロブナの事業経過は以下のとおりである。

’83-’84 年度 当初の事業計画を作成するために温水魚資源対策検討委員会を設立した。その提言は以下のようなものであった。

1. 種苗の量産放流をおこなう。(ふ化仔魚 5 千万尾、15mm 稚魚 250 万尾)
2. ヨシ地、水草帯を保全する
3. 産卵繁殖場を造成する

これにもとづいて、ふ化仔魚放流を中心に事業を展開するようになった。

’85 年度 陸上水槽で 2cm 種苗 1,000 千尾の生産が可能になった。

’86 年度 雄琴、長命寺、海老江の初期保育施設の運用を始めた。以降、ふ化仔魚が中心の放流となった。

’92 年度 ALC による標識放流調査を始めた(’05 現在も継続中)。以下の結果を得た。

- ふ化仔魚よりも 1cm 稚魚、1cm 稚魚よりも 2cm 稚魚の放流効果が高い<sup>1</sup>。
- 2cm 稚魚は水深 2～5m の沖に放流するよりも沿岸のヨシ帯に放流した方が放流の効果が高い。
- 秋稚魚(ふ化後約半年の 20g サイズ)の効果が高い。しかし、10g 以下では効果が小さい。

この結果から、’93 年度には放流種苗をふ化仔魚から 2cm 稚魚へ転換した。

’92 年度 北山田地先、赤の井地先の筏での種苗生産を始めた。

’94 年度 北山田、赤の井<sup>2</sup>地先筏で体長 17mm、3,187 千尾を生産し、湖上網イケスでの生産技術がほぼ確立できた。

’95 年度 北山田筏での秋稚魚生産を開始した。

’96 年度 県漁連高島事業場の秋稚魚 2 トンの購入放流を開始した。  
栽培漁業センターでの秋稚魚生産を開始した。

<sup>1</sup>耳石 ALC リング径から 2mm 単位で放流体型毎の再捕率を比較し、2cm 稚魚の放流効果が高いことが分かった。’92 年度事業報告

<sup>2</sup>赤の井の筏は’94 年度末に北山田に移設した

## 2 ニゴロブナ

’00年度 漁連高島事業場の秋稚魚購入数量を6トンに増やした。

’00年度 西の湖筏で秋稚魚生産を開始した。

’02年度 姉川人工河川、尾上筏で秋稚魚生産を開始した。

’03年度 ニゴロブナふ化仔魚の水田放流を始めた。5月下旬の田植えの終わった水田にふ化仔魚を放流し、中干しまでの約20日間、水田のミジンコなどを餌とし、ニゴロブナは2~3cmに成長した。その後、中干し開始時に水とともに水路へ流れ出て、琵琶湖に下ることが標識調査によって確認された。

’04年度 栽培漁業センターの陸上水槽で注排水方法を変えることなどにより、飼育環境が改善されることが分かった。翌年から生産量が増加した。

ニゴロブナは’04年頃から「マシになった」「市場にあがるようになってきた」などの言葉が漁師から聞こえるようになった。放流による効果があったものと思われる。

## 2.1 親魚養成

’83年度からの親魚養成量を表1に示した。親魚養成量はその年度の必要ふ化仔魚尾数をもとに決められている。

’86年度からは主にふ化仔魚放流を行ってきたため、出来る限りの親魚量を確保したこともあって、’91～’93年には約8トンの親魚を飼育していた。しかし、’93年から放流サイズが2cmへと変更したのに伴い減少し、’96年度には、採卵の効率が約2倍となる改良がなされたこともあって、現在は3～4千万尾のふ化仔魚を、安定して確保できる程度の量である。

産卵親魚量が多いため遺伝的な問題はほとんどないと思われるが、’96年度より天然魚から採卵、親にまで飼育することをはじめた。本来なら、親すべてを天然魚とすることが望ましいが、約3トンの親を確保することは難しく、親の親を天然魚とすることにしている。現在の親魚は天然魚の子か孫で、子が主である。放流魚の遺伝子の多様性については滋賀県水産試験場が’04、’05年度に調査している。

表 1: ニゴロブナ親魚養成結果

年度	飼育面積 (m <sup>2</sup> )	収容		生産		歩留り
		尾数 (尾)	重量 (Kg)	尾数 (尾)	重量 (Kg)	
'83-'83	1,624	88,100	82	85,400	343	97
'83-'84	データなし					
'84-'85	645	903,150	1,269	97,920	1,451	-
'85-'86	683	119,900	1,276	84,160	2,070	70
'86-'87	428	60,524	1,211	43,921	2,378	73
'87-'88	340	48,700	1,562	44,900	1,633	92
'88-'89	746	163,900	1,665	121,600	2,101	74
'89-'90	900	122,900	1,978	98,000	3,527	80
'90-'91	1,750	151,000	3,637	106,400	4,205	70
'91-'92	2,450	163,400	4,483	159,900	7,876	98
'92-'93	2,650	207,500	5,963	163,600	8,783	79
'93-'94	1,250	109,500	2,846	90,500	4,702	83
'94-'95	1,400	77,640	2,809	60,490	4,220	78
'95-'96	1,350	80,690	2,865	48,160	4,081	60
'96-'97	1,500	77,200	4,032	63,290	5,634	82
'97-'98	1,550	84,020	4,894	70,860	4,823	84
'98-'99	1,400	-	-	66,730	5,306	-
'99-'00	1,450	62,100	5,212	53,000	4,733	85
'00-'01	1,150	27,100	3,631	23,400	3,925	86
'01-'02	750	20,600	3,024	18,000	3,314	87
'02-'03	950	29,300	3,526	25,700	4,197	88
'03-'04	750	18,900	2,471	18,000	2,979	95
'04-'05	950	28,100	3,183	24,000	3,330	85

表 2: 年度別ニゴロブナふ化仔魚生産結果

年度	飼育面積 ( $m^2$ )	親魚		ふ化仔魚 生産量 (千尾)
		尾数 (尾)	重量 (Kg)	
'83		1,600	149	2,968
'84	226	3,100	248	3,874
'85	382	23,500	970	4,300
'86	546	34,800	1,180	14,410
'87	248	22,124	1,060	10,100
'88	200	19,000	1,400	3,677
'89	343	21,000	1,500	12,600
'90	600	33,300	1,800	20,700
'91	1,150	69,000	3,350	57,600
'92	1,900	79,400	4,090	91,500
'93	2,200	146,100	5,400	51,779
'94	800	74,000	2,750	30,294
'95	800	34,800	2,400	29,701
'96	900	30,200	2,500	59,359
'97	1,150	41,136	4,072	62,939
'98	900	34,840	4,307	32,138
'99	850	23,200	3,440	31,298
'00	850	23,500	3,691	38,650
'01	750	12,800	2,527	43,600
'02	600	13,700	2,624	30,590
'03	450	12,900	1,896	34,655
'04	450	9,600	1,915	31,907
'05	800	18,000	2,979	-

## 2.2 採卵、ふ化

'83年度～'96年度までのふ化仔魚生産尾数を表2に示した。ふ化仔魚生産量はその年度の必要ふ化仔魚尾数をもとに決められ、また、必要量を得れば採卵を止めているので、技術レベルを示していない。

'95年度まではキンラン(人工魚巢)を水表面に浮かせて採卵していたが、'96年度、キンランを水表面と約10cm深の2段に設置したところ、魚体重あたりの採卵効率が約2倍に向上した。観察では、それまで水槽の外に飛び散っていた卵、池底に沈んでいた卵が少なくなった。('96度事業報告)

ふ化仔魚数は、同一、同日の親魚水槽から採集したキンランからは同量のふ化仔魚が得られると仮定し、一部のキンランのふ化仔魚数を調べ、全量を推定した。卵数は把握していない。

## 2.3 1～2cm 種苗の生産

種苗生産技術が陸上水槽、湖上網イケスで開発されてきた。他にも、田植えの終わった水田にふ化仔魚を放流する水田放流を'03年度からはじめた。過去、多くの場所で、1～2cm サイズが生産されてきたが、'05 現在、生産場所は栽培漁業センター、北山田地先筏の2カ所と水田で、生産サイズは2cm である。'05 年度現在、合計で1千万尾以上を生産している。

なお、現在は秋稚魚（ふ化後約半年の20g サイズ）が放流の中心であるため、栽培センター、北山田地先筏で生産された2cm 種苗のほとんどは秋稚魚生産に供される。

### 2.3.1 陸上水槽の種苗生産

'85 年度に餌料培養水の中で網イケスを設置し、その中でふ化仔魚から2cm サイズまで飼育する方法の導入、餌料培養方法の改良、天然餌料の代用となる人工飼料の市販が始まったことなどにより陸上水槽での種苗生産技術がほぼ確立された。現在は、通常の飼育水中で、餌料培養池より採集したプランクトン、人工飼料を給餌し、2cm サイズまで飼育している。生産した2cm 種苗のほとんどは秋稚魚生産に供される。主な担当は職員1名、臨時雇2名である。

'05 現在の2cm 種苗生産のレベルは、100m<sup>2</sup> 当たり200千尾、100Kg を越えるほどである。年度間、水槽間の生産成績に差があり、多くの改良の余地が残っている。

### 2.3.2 湖上網イケス種苗生産

湖上網イケスでは、琵琶湖栽培漁業センターで得た卵を湖上網イケスに収容し、ふ化させ、夜間電照に謂集する天然プランクトン、人工飼料を与えて2cm サイズにまで飼育している。生産した2cm 種苗のほとんどは秋稚魚生産に供される。

'86 年度より雄琴、長命寺、海老江の筏施設、および、西の湖の簡易イケスで事業化試験を行ってきた。これに一定の目処がたったことで'91 年度には北山田地先、赤の井地先に筏施設を新たに整備し、生産規模を拡大した。当初、天然のワムシを湖水ごとポンプアップし網イケスの中の仔魚に与える方式であったが、ワムシを大量に集めることが難しく、また、ポンプが大型であったために、網イケスの目づまりがひどく、これで飼育することはできなかった。しかし、夜間の電照に謂集するゾウミジンコがふ化初期の餌として利用でき、小型のポンプで採集できることが分かって以来、与える餌の種類と量、給餌の仕方、網の種類と交換の時期などに改良を加えながら、'94 年度には2cm サイズ3百万尾を生産することができた。その後も改良を加え、'98、'01 年度には5百万尾を越える2cm

サイズを生産した。給餌、網の洗浄などの作業部分を山田漁協に委託しており、主な担当は職員1名である。

### 2.3.3 水田放流

'03年度より、ニゴロブナふ化仔魚の水田放流を始めた。5月下旬の田植えの終わった水田にふ化仔魚を放流し、中干しまでの約30日間、水田で自然に発生するミジンコなどを餌とし、2~3cmに成長した。その後、中干し開始時に水とともに水路へ流れ出て、琵琶湖に下ることが標識調査によって確認された。

ふ化仔魚から放流までの流下率<sup>3</sup>は4~5割と高く、生産単価も安く、体型も大きい。そのまま放流するため秋稚魚生産の種苗としては使えないが、2cm種苗生産方法としては効率的である。主な担当は職員1名、臨時雇1名である。

---

<sup>3</sup>流下率 = 流下尾数 ÷ 放養尾数

表 3: ニゴロブナ 2cm 種苗生産結果

年度	飼育面積 ( $m^2$ )	飼育日数	収容 尾数 (千尾)	生産量		歩留 (%)	備考
				尾数 (千尾)	全長 (mm)		
栽培センター							
'83	609	48	2,915	724	24.5	25	
'84	340	32	3,924	1,175	16.2	30	
'85	290	38	4,163	1,164	21.1	28	
'86	40	47	330	245	23.7	74	
'87	40	51	78	23	41.7	29	
'88	40	95	134	13	43.2	10	
'89	80	49	172	119	21.9	69	
'90	50	47	94	66	18.1	70	
'91	200	158	100	57	79.4	57	
'92	700	29	7,469	2,603	11.3	35	
'93	800	47	4,157	1,468	19.0	35	
'94	1,200	48	11,014	3,003	18.6	27	
'95	2,200	61	13,751	1,369	19.8	10	
'96	1,950	50	9,689	2,552	15.6	26	
'97	-	39	5,653	1,420	-	25	
'98	2,300	64	5,604	1,514	-	27	
'99	1,300	46	4,344	2,259	-	52	
'00	900	47	4,270	1,638	0.20g	38	
'01	1,550	70	13,420	1,519	0.44g	11	
'02	1,400	69	9,556	3,189	0.30g	33	
'03	1,000	62	4,488	2,420	0.20g	54	
'04	1,300	64	6,695	761	0.39g	11	
'05	800	76	4,339	1,255	0.62g	29	
北山田地先筏							
'92	849	22	10,085	1,492	10.2	15	
'93	603	49	5,364	1,003	18.7	19	
'94	824	46	11,518	3,187	17.3	28	
'95	1,230	64	10,996	2,076	21.4	19	
'96	1,513	49	26,425	2,913	23.2	11	
'97	1,488	55	17,739	4,456	0.34g	25	
'98	1,205	59	13,112	5,689	0.32g	43	
'99	1,218	45	20,620	1,800	0.31g	9	
'00	1,127	58	13,549	4,256	0.32g	31	
'01	1,176	59	9,600	5,018	0.32g	52	
'02	1,176	55	12,400	3,825	0.27g	31	
'03	1,176	61	15,938	3,229	0.34g	20	
'04	1,176	59	5,575	2,690	0.36g	48	
'05	1,176	67	3,715	2,180	0.60g	59	

'92年度までは1cm種苗、'93年度以降は2cm種苗を生産した。  
 体型は'91年度までは全長、'92年度以降は体長、'00年度以降は体重(g)。  
 '93年度より放流体型をふ化仔魚から2cmに変更。

表 4: ニゴロブナ 2cm 種苗生産結果

年度	飼育面積 ( $m^2$ )	飼育日数	収容 尾数 (千尾)	生産量		歩留 (%)	備考
				尾数 (千尾)	全長 (mm)		
水田放流 (面積は反数)							
'03	144		5,588	2,459	27.4	44	
'04	367		15,735	6,609	26.1	42	
'05	610		26,629	11,184	27.3	42	
西の湖							
'90	13	23	336	33	12.4	10	
'91	69	13	668	103	11.8	15	
'92	126	13	5,448	846	10.2	16	
'93	135	19	2,314	71	10.5	3	
"	63	20	2,919	36	-	1	
'94	49	43	370	59	20.6	16	
'95	245	52	1,296	131	22.9	10	
'96	245	56	3,516	718	17.4	20	
'97	245	52	1,713	637	18.8	37	
'98	245	66	1,952	778	21.6	40	
'99	245	49	1,931	1,072	20.7	56	
'00	245	58	620	580	0.37g	94	
'01	245	68	1,460	413	0.43g	28	
'02	245	76	1,200	568	0.38g	47	
'03	245	42	1,008	21	1.1 g	2	
'04	245	87	1,340	410	0.52g	31	
雄琴、長命寺、海老江、尾上							
'87	1	15	50	6	9.4	12	E
'88	111	8	2,357	411	7.8	17	Og,T,E
'89	69	18	1,585	349	10.3	22	Og,T,N
'90	144	20	3,726	811	10.9	22	Og,T,E
'91	145	23	920	384	14.2	42	Og,T
'92	470	33	513	251	21.2	49	Og,T,E
'93	740	44	2,948	354	19.6	12	Og,T,E
'94	405	50	2,752	481	19.7	17	Og,T,E
'95	246	60	1,412	399	16.6	28	E
'96	492	57	6,725	1,152	16.3	17	E
'97	492	60	4,160	1,076	19.3	26	E
'98	394	73	3,470	1,017	22.1	29	On
'99	394	59	3,343	1,250	17.7	37	On
'00	246	58	1,352	506	0.43g	37	On
'01	490	76	1,840	648	0.36g	35	On

体型は'91年度までは全長、'92年度以降は体長、'00年度以降は体重  
'94~'03年の西の湖では栽培漁業センターで約1cmまで飼育したものをイ  
ケスに収容した。収容尾数はふ化仔魚数。

雄琴、長命寺、海老江の'91まではふ化仔魚から2cmまで飼育したが、'92  
以降は1cm種苗を収容し、2cmまで飼育。収容尾数はふ化仔魚数。

備考欄の英字は生産場所。E:海老江、Og:雄琴、T:長命寺、N:西の湖、On:  
尾上

## 2.4 大型稚魚生産

大型稚魚<sup>4</sup>生産は'84年度にはじまった。生産した2cm種苗を、水槽、イケスに収容し、飼育、取り上げ、放流している。

当初は漁業者の啓蒙が主な目的で、琵琶湖の各所で小さな規模で行っていた。生産体型もさまざまであった。その後、秋稚魚放流の効果が大きいことが標識調査で明らかになり、事業規模を拡大してきた。北山田地先筏では'95年度に秋稚魚生産を試験的に実施し、'96年度より事業化した。北山田地先筏での生産は既存の施設、組織を活用し放流規模を拡大できるというメリットもあった。他にも、栽培漁業センターでは'96年度から、尾上地先筏、姉川人工河川では'02年度から生産を始め<sup>5</sup>、'96年度より滋賀県漁連高島事業場で生産されているニゴロブナ秋稚魚の購入放流を始めた。

ニゴロブナの放流体型が2cmサイズから秋稚魚に変わり、2cm種苗の生産規模は小さくなった。これにより、水槽に余裕ができ、ホンモロコの2cm種苗の放流規模を拡大することができた。

栽培漁業センター 秋稚魚生産は'96年度に始まった。しばらくは100~200千尾、2トン程度の生産が続いた。'02年度より収容尾数を増やし、生産規模の拡大を試みたが、体型の大小、歩留まりの差があるなど、安定した生産はできなかった。

しかし、水産試験場の試験結果を採用して、'03年度よりエアレーションを利用し、水槽内の水を回転させたところ、生産重量が8.4トンと、前年度に比べ倍増した。'04年度には、これに、中央注水、側壁排水を組み合わせ、さらに飼育環境を改善できた。'05年度には、これらに加えて、曝気ポンプを利用し、飼育したところ、2cm種苗生産が順調だったこともあるが、生産重量は16.9トンとさらに増加した。'05年度の生産レベルは、100m<sup>2</sup>当たり、32千尾、940Kgである。

また、当初使っていたゼンマイ給餌機を、'03年度に電動式に変更し、給餌作業を省力化した。電動給餌機はゼンマイ式に比べると給餌量の設定が難しいが、給餌機本体に改良を加え、タイマーと組み合わせることで、給餌量の調整が可能になった。主な担当は職員1名、臨時雇2名である。

一方、生産重量が15トンを越えたため、計量、積み込み、輸送などに要する人手、時間が増え、放流作業の省力化を図る必要が出てきた。

北山田地先筏 秋稚魚生産は'95年度に始まった。飼育方法はほとんど変わっていないが、2cm収容尾数を高めに誘導し、徐々に生産量を増やしてきた。'05年

<sup>4</sup>ここで大型稚魚とは2cmを越えるものを言い、秋稚魚(ふ化後約半年の20gサイズ)も含まれる。

<sup>5</sup>それまで尾上地先筏ではニゴロブナの2cm種苗、姉川人工河川ではアユ親魚を生産していた。

度の生産レベルは、イケス1張り(60m<sup>2</sup>)当たり、15.5千尾、350Kgである。給餌、網洗いなどは臨時雇用の漁師さんにしてもらっており、主な担当は職員1名である。

姉川人工河川 '02年度より姉川人工河川(100m<sup>2</sup>円形養成池15面)で秋稚魚の生産(8~10月)を開始した。開始当初より、円形養成池での育成方法を検討するため、収容密度、換水率、流れの有無等の飼育条件を比較しながら生産を行ったところ、歩留まりや成長、作業効率等の面から、概ね1池当たり30千尾の収容量で、12回転/日(ポンプ1台分の稼動に値する注水量)の換水率、10cm/秒程度の緩やかな流速をつけて育成することが適しているものと推測された。ただし、'04年度までの生産では、殆どの池で収容直後にカラムナリス病が発生し、池ごと、年度ごとの歩留まりや成長の差が大きく、安定した生産結果は得られていない。姉川人工河川の豊富な用水量や稼動経費から考えると、さらに生産量を増大させる必要があるため、魚病対策と共に給餌方法を改善し、1池30~40千尾の収容量で安定して20gの秋稚魚を生産する技術の確立が課題である。なお、'05年度は姉川人工河川ではアユ資源緊急回復事業によりアユ親魚を養成したため、秋稚魚の生産は実施していない。

表 5: ニゴロブナ大型稚魚生産結果

年度	飼育 面積 ( $m^2$ )	飼育 日数 (日)	収容		生産		歩留り (%)	備考
			尾数 (千尾)	全長 (mm)	尾数 (千尾)	全長 (mm)		
栽培漁業センター								
'96	300	91	41	21.5	28	74	68	
'97	1,600		270	-	183	74	68	
'98	2,300		583	-	179	79		
'99	1,100		1,267	-	129	83		
'00	1,600		331	1.2g	128	22.1g		46 <sup>*1</sup>
'01	1,750	212	614	0.55g	146	14.3g		55 <sup>*1</sup>
'02	2,100		674	0.51g	327	13.3g		89 <sup>*1</sup>
'03	2,350	142	709	0.28g	382	22.1g		74 <sup>*1</sup>
'04	2,100		729	0.41g	415	17.2g		
'05	1,800	145	632	0.88g	580	29.1g		92
北山田地先筏								
'95	180	111	37	0.35g	3	23.6g		62 <sup>*1</sup>
'96	1,500	98	666	24.9	124	82.8		51 <sup>*1</sup>
'97	1,500		821	0.43g	128	21.7g		58 <sup>*1</sup>
'98	1,500		1,884	0.40g	150	21.9g		51 <sup>*1</sup>
'99	1,500		787	0.49g	146	26.8g		62 <sup>*1</sup>
'00	1,860	128	1,591	0.42g	208	22.6g		37 <sup>*1</sup>
'01	1,860	96	1,555	0.36g	186	17.6g		45 <sup>*1</sup>
'02	1,860	112	1,408	0.36g	264	20.2g		39 <sup>*1</sup>
'03	1,860	104	1,368	0.45g	260	21.9g		43 <sup>*1</sup>
'04	1,860		1,360	0.45g	297	21.7g		38 <sup>*1</sup>
'05	2,160	109	1,155	0.85g	560	22.6g		48
姉川人工河川								
'02	1,500		214	2.7 g	166	21.4g		77
'03	1,500		349	2.7 g	244	18.5g		70
'04	1,500		323	3.4 g	172	19.8g		53
尾上地先筏								
'02	600	117	260	0.48g	55	10.7g		49 <sup>*1</sup>
'03	600	110	269	0.42g	60	20.7g		44 <sup>*1</sup>
'04	600	110	301	0.34g	65	13.8g		40 <sup>*1</sup>
'05	600	110	205	0.45g	79	21.7g		39
西の湖筏								
'89	128	103	58	15.0	21	59.7		36
'90	166	113	102	12.8	14	66.3		14
'91	128	97	84	11.3	28	40.6		33
'00	300	121	188	0.40g	39	15.6g		49 <sup>*1</sup>
'01	300	177	221	0.42g	35	8.8g		47 <sup>*1</sup>
'02	300	91	143	0.42g	39	5.6g		67 <sup>*1</sup>
'03	300	85	127	0.43g	28	15.4g		79 <sup>*1</sup>

\*1 秋稚魚生産途中で間引き放流をした。歩留りは補正値  
「全長」欄で g と表示されているのは個体重 (g)

表 6: ニゴロブナ大型稚魚生産結果

年度	飼育 面積 ( $m^2$ )	飼育 日数 (日)	収容		生産		歩留り (%)	備考
			尾数 (千尾)	全長 (mm)	尾数 (千尾)	全長 (mm)		
漁連より購入 (高島事業場生産分)								
'96					107	84.9		20.5g
'97					126	71.8		15.9g
'98					109	84.2		20.3g
'99					130	75.3		15.4g
'00					343	75.6		17.5g
'01					453	71.3		13.2g
'02					518	72.9		14.3g
'03					352	62.9		9.9g
'04					342	77.4		16.4g
'05					438	75.9		16.6g
守山、沖島漁協など								
'84	28	31	120	24.9	77	30.4	54	M,Ok
'85	28	33	101	-	46	36.3	46	M,Ok
'86	28	35	60	-	48	56.3	80	M,Ok
'87	32	34	60	-	40	58.5	67	M,Ok
'88	64	31	120	-	86	57.2	72	M,Ok
'89	64	31	120	-	98	47.7	82	M,Ok
'90	118	32	176	-	152	47.1	86	M,Ok,T,E

高島事業場生産の「全長」は「体長」。備考欄は個体重 (g)  
備考欄の英字は生産場所。M:守山、Ok:沖島、E:海老江、T:長命寺

表 7: 年度別ニゴロブナ放流結果

年度	ふ化仔魚 (千尾)	1cm サイズ 千尾 (mm)	2cm サイズ 千尾 (mm)	3~6cm サイズ 千尾 (mm)	7~8cm サイズ 千尾 (mm)
'83		589 (-)			
'84		655 (-)	77 (30.5)		
'85				151 (-)	
'86	14,880		180 (23.7)	48 (56.8)	26 (74.7)
'87	10,590			40 (58.5)	
'88	1,799	365 (7.9)		86 (57.2)	
'89	10,904	291 (9.3)		119 (49.8)	52 (69.0)
'90	16,470	749 (11.1)		152 (47.1)	14 (66.3)
'91	55,331	294 (12.6)	74 (20.8)		
'92	57,922	4,090 (11.0)	156 (21.8)		
'93	23,574		2,911 (18.9)		
'94			6,703 (18.0)		
'95			3,908 (20.4)	18 (53.6)	13 (72.2)
'96			6,583 (17.4)	262 (48.4)	258 (81.1)
'97			6,468 (19.1)	404 (-)	437 (64.6)
'98			6,531 (20.3)	1,341 (41.9)	526 (83.1)
'99			4,327 (18.4)	514 (51.0)	410 (84.5)
'00			4,993 (18.6)	629 (-)	681 (80.5)
'01			5,126 (19.1)	931 (36.2)	849 (72.4)
'02			5,097 (17.0)	747 (42.4)	1,342 (63.2)
'03			5,574 (18.7)	634 (38.0)	1,388 (76.9)
'04			7,486 (19.9)	256 (44.7)	1,304 (79.6)
'05			12,128 (21.0)	0	1,656 (84.3)

## 2.5 放流

表 7に放流経過を示した。余剰親魚の放流量は各年度の報告に記載した。

当初の放流体型はふ化仔魚であったが、標識放流、調査を実施してから、ふ化仔魚から 2cm サイズ、秋稚魚へと変わっている。'03 年度からは水田放流を始めた。

'05 年度で秋稚魚 42.6 トンを放流しているが、取り上げ、計量、積み込み、輸送など放流作業にかかる手間、時間が増えている。省力化が必要と考えている。

## 2.6 標識調査

'92年度から当才魚標識調査(沖曳網などで混獲される、漁獲体型になる前の当才魚を対象にした調査)、'95年度から漁獲魚の標識調査を実施している。これにより

- 放流サイズはふ化仔魚よりも稚魚、1cm 稚魚よりも 2cm 稚魚のほうが放流効果が高い。
- 秋稚魚(ふ化後約半年の 20g サイズ)の効果が高い。しかし、10g 以下では効果が小さい。
- 2cm 稚魚は沖よりもヨシ帯に放流するほうが放流効果が高い。
- 南湖、北湖間の移動は少ない。
- 夏に放流した 2cm 稚魚は次の冬に体長 7~10cm にまで成長する。

ことが分かった。

標識調査により放流体型は '94 年度にふ化仔魚から 2cm 稚魚へ変更した。現在は秋稚魚放流が主である。

### 2.6.1 当才魚標識調査

ALC を使った標識調査は、漁獲物を買取り標識の有無を確認するが、ニゴロブナの場合、値段が高く多数を買取れない、また、漁獲サイズに成長するのに 2 年以上かかり放流事業の参考とするまでの期間が長すぎるなどの問題がある。そこで、放流後、約半年で漁獲される小型魚を調査することにした。

また、滋賀県水産試験場の開発した、耳石 ALC リング径から放流時の体長を推定する式から 2mm 単位で放流体長毎の再捕率を算出し、これを比較することで最適な放流体型を推定した。体型毎の効果の比較については '94 年度以降の報告に記載した。

表 8 に調査結果を示した。この調査をはじめてから放流体型をふ化仔魚から 2cm へと変更したところ、'93 年度の混獲率は前年度の約 4 倍となった。

'95 年度より漁獲物調査が始まった関係で、当協会では、本調査を '99 年度でいったん終了した。水産試験場では継続中である。

### 2.6.2 漁獲物標識調査

'95 年度から漁獲物の標識調査をはじめた。

表 8: 年度別当才魚標識調査結果 (北湖)

年度	調査尾数 (尾)	混獲率		備考
		標識魚 (%)	全放流魚 (%)	
'92	21,855	3.6	3.7	
'93	18,902	12.6	13.9	
'94	11,916	15.1	21.4	
'95	8,362	6.9	22.4	
'96	10,943	9.9	21.9	
'97	2,467	54.5	72.1	
'98	5,876	42.3	51.8	
'99	10,658	17.5	37.9	

表 9: 年度別漁獲物標識調査結果

年度	調査尾数 (尾)	混獲率		備考
		標識魚 (%)	全放流魚 (%)	
'95	1,168	15.2	21.4	北湖のみ
'96	1,410	6.0	19.5	"
'97	642	6.4	9.3	"
'98	706	17.5	27.0	"
'99	514	30.2	40.1	"
'00	1,472	19.5	41.5	全湖
'01	192	15.6	38.1	"
'02	216	6.5	31.2	北湖のみ
'03	398	5.5	50.5	"
'04	896	19.6	61.5	全湖
'05	923	18.1	62.9	"

秋稚魚放流をはじめから混獲率が上がりはじめ、近年の調査では、ほぼ3尾のうち2尾が放流魚である。

本来なら経済効果まで推定すべきだが、ニゴロブナの場合、漁獲に上がらないことがあり、経済効果を試算できずにいる。

### 3 ホンモロコ

'01年度までは放流の中心はニゴロブナであり、ホンモロコの放流規模は小さいものであった。しかし、'96年頃より漁獲が急減し、放流への要望も高まったこともあり、'01年度以降2cmサイズの放流規模を拡大してきた。現在、2cm種苗数百万尾の生産が可能になっている。

事業の経過は以下のとおりである。

'83-'84年度 当初の事業計画を作成するための2年間、温水魚資源対策検討委員会を設立した。その提言は以下のようなものであった。

1. 種苗の量産放流をおこなう。(ふ化仔魚1億尾、15mm稚魚300万尾)
2. ヨシ地、水草帯を保全する
3. 産卵繁殖場を造成する

これにもとづいて、ふ化仔魚放流を中心に事業を展開してきた。

'96年頃 漁獲が急減し、放流への要望も高まった。2cm種苗生産の時期がニゴロブナと重なっており、ホンモロコの2cm種苗生産施設が十分に確保できなかったが、ニゴロブナが秋稚魚放流に重点が移り、ホンモロコの2cm種苗生産の施設もそれまでに比べると確保できるようになった。

'01年度 北山田地先筏では'01年度に130万尾の生産が可能になった。

ホンモロコの市場調査の混獲率は約5割であるが、漁獲量は回復していない。

#### 3.1 親魚養成

継代親魚を使用することが長く続いていたため、'02年度より、天然親魚の子を親魚に仕立てるようにした。現在の親魚は天然魚の子か孫である。親魚養成はニゴロブナ以上に難しく、特に、春先、秋口の頃にギロダクチルス、ダクチロギルスなどの寄生虫、細菌、繊毛虫によって大量に斃死することがある。

表 10: ホンモロコ親魚養成結果

年度	飼育面積 (m <sup>2</sup> )	収容		生産		歩留り
		尾数 (尾)	重量 (Kg)	尾数 (尾)	重量 (Kg)	
'83-'84	142	324	70	75	166	23
'84-'85	474	272	230	144	551	53
'85-'86	856	1,657	420	74	356	-
'86	966	332	377	199	667	60
'86-'87	424	275	729	75	507	27
'87-'89	724	188	542	10	45	5
'88,'89-'89,'90	612	400	74	19	117	5
'89-'90,'91	762	656	105	12	92	2
'91-'92	950	788	95	264	489	-
'92	500	264	515	-	-	-
'92-'93	650	93	75	58	208	62
'93-'94	600	210	281	40	221	21
'94-'95	750	80	272	36	207	45
'95-'97	250	240	391	65	215	27
'97-'98	200	40	215	56	100	-
'98-'99	200	150	143	49	247	33
'99-'99,'00	200	117	167	11	67	10
'00-'00,'01	250	123	72	59	242	48
'01-'02	300	185	22	87	290	47
'02-'03	300	211	82	80	388	38
'03-'04	300	239	179	46	239	19
'04-'05	300	106	243	27	303	26

表 11: ホンモロコふ化仔魚生産結果

年度	飼育面積 ( $m^2$ )	親魚		ふ化仔魚 生産量 (千尾)	備考
		尾数 (尾)	重量 (Kg)		
'83	-	9,500	-	8,200	
'84	67	82,200	210	3,700	
'85	231	23,900	180	4,000	
'86	766	221,000	390	13,500	
'87	344	214,000	716	3,400	
'88	441	73,600	522	3,900	
'89	372	76,400	57	4,000	
'90	369	337,500	69	1,900	
'91	300	325,800	85	6,000	
'92	400	263,600	490	7,400	
'93	500	285,000	520	5,500	
'94	300	57,900	208	4,090	
'95	450	40,300	221	6,300	
'96	100	35,400	206	11,300	
'97	150	65,200	215	5,699	
'98	150	60,000	-	8,363	
'99	150	55,500	100	7,994	
'00	200	11,400	67	3,675	
'01	250	59,300	242	5,700	
'02	300	88,300	290	7,176	
'03	300	80,000	388	33,505	
'04	300	239,000	179	-	
'05	300	105,500	243	-	

### 3.2 採卵、ふ化

'83年度～'96年度までのふ化仔魚生産尾数を表11に示した。ふ化仔魚生産量はその年度の必要ふ化仔魚尾数をもとに決められ、また、必要量を得れば採卵を止めているので、技術レベルを示していない。

ふ化仔魚数は、同一の親魚水槽から採集したキンランからは同量のふ化仔魚が得られると仮定し、一部のキンランのふ化仔魚数を調べ、全量を推定した。卵数は把握していない。

### 3.3 種苗生産

陸上水槽と湖上網イケスで1~2cm 種苗生産が行われてきた。

2cm 生産の時期がニゴロブナと重なっており、従来はニゴロブナとの調整もあって、ホンモロコの2cm 生産施設が十分に確保できなかったが、ニゴロブナが秋稚魚放流に重点が移り、北山田地先筏でのニゴロブナの2cm サイズの生産量が増えたこともあって、ホンモロコの2cm 生産の施設もそれまでに比べると確保できるようになり、事業規模を拡大している。

#### 3.3.1 陸上水槽の種苗生産

表12に陸上水槽でのホンモロコ種苗生産結果を示した。

'85年度に餌料培養方法の改良、天然餌料の代用となる人工飼料の市販により種苗生産技術がほぼ確立された。'86年度以降はふ化仔魚放流を行うのに必要な量を確保する規模にとどめていたが、'96年頃より漁獲量が急激に減少したため、'99年度頃より生産規模を拡大した。

#### 3.3.2 湖上網イケスの種苗生産

表12に湖上網イケスでのホンモロコ種苗生産結果を示した。湖上網イケスの種苗生産は、'86年度から行っているが、ニゴロブナと異なりゾウミジンコをふ化直後の餌料として利用できず、また、餌料となる天然ワムシは大量に講集できないため、生産数量を上げられなかったが、'98年度より種苗生産を再開したところ、ふ化直後の時期に微粒子人工飼料を利用し、また、網交換の回数を増やしたことで、2cm 種苗の生産方法をほぼ確立できた。

#### 3.3.3 水田放流

ニゴロブナと同様にホンモロコでも水田での育成、流下が可能かを検討するため、'04年度より試験的にホンモロコふ化仔魚の水田放流を始めた。水田へのふ化仔魚の放養から中干し時の稚魚の放流（流下）までの手法はニゴロブナと同一である。ふ化仔魚から放流までの流下率<sup>6</sup>）は2割台とニゴロブナに比べて低く、陸上池や筏での生産に比べても低い結果となった。この原因として、水田に水漏れがないことを前提に考えると、育成中の稚魚の斃死や落水後の水田内の残存個体は殆ど見られないことから、大半が水田へ放養後のごく初期の段階で減耗していることが考えられる。現段階では調査水田数が少ないため、水田育成がホンモロコにも応用できるかどうかは引き続き検討を行う。

<sup>6</sup>流下率 = 流下尾数 ÷ 放養尾数

表 12: ホンモロコ種苗生産結果

年度	飼育面積 ( $m^2$ )	飼育日数	収容 尾数 (千尾)	生産量		歩留 (%)	備考
				尾数 (千尾)	全長 (mm)		
栽培漁業センター							
'83	501	58	7,836	568	23.5	7	
'84	175	30	3,076	395	16.4	13	
'85	255	41	3,225	2,127	16.7	66	
'86	40	52	360	254	23.0	71	
'87	40	54	94	60	25.1	64	
'88	119	45	328	110	22.7	34	
'89	160	40	782	324	17.0	41	
'90	250	46	498	318	22.1	64	
'91	300	41	2,378	781	16.9	33	
'92	100	133	1,196	21	47.5	2	
'93	300	48	1,252	288	-	23	
'94	250	25	2,977	746	16.8	25	
'95	400	43	1,613	477	-	30	
'96	100	127	763	205	49.1	27	
'97	50	-	104	3	7.6g	-	
'98	50	-	105	50	0.86g	47	
'99	300	48	1,807	1,077	20.0	60	
'00	250	46	2,325	437	0.10g	18	
'01	700	48	2,580	1,216	0.10g	46	
'02	650	53	4,376	2,863	0.08g	64	
'03	700	55	8,863	4,566	0.05g	52	
'04	600	54	3,700	1,468	0.06g	40	
'05	900	55	-	2,200	0.08g	-	
北山田地先筏							
'86	5	15	400	23	7.9	6	
'87	2	15	186	6	11.9	3	
'88	56	9	2,804	296	7.7	11	
'89	25	18	1,486	136	9.0	9	
'90	13	16	292	64	8.9	22	
'91	32	18	-	120	11.2	-	
'98	26	44	-	188	17.5	-	
'99	123	49	1,000	438	0.17g	44	
'00	196	44	1,350	645	0.14g	48	
'01	343	49	3,120	1,519	0.15g	49	
'02	343	54	2,800	1,452	0.13g	52	
'03	343	60	5,522	1,159	0.13g	21	
'04	343	56	4,200	1,579	0.10g	38	
'05	882	56	9,776	4,616	0.11g	47	
水田放流 (面積は反数)							
'04	3.6		140	35	23.8	25	
'05	18.2		892	196	25.0	22	

表 13: 年度別ホンモロコ中間育成結果

年度	飼育 面積 ( $m^2$ )	飼育 日数 (日)	収容		生産		歩留り (%)	備考
			尾数 (千尾)	全長 (mm)	尾数 (千尾)	全長 (mm)		
'84	28	31	113	-	113	36.9	100	
'85	28	33	134	-	127	38.2	95	
'86	92	37	340	-	241	41.3	71	
'87	48	34	150	-	95	48.6	63	
'88	80	32	260	-	169	40.5	65	
'89	80	31	250	-	166	37.8	66	
'90	48	30	145	-	132	45.7	91	

### 3.4 中間育成

'84年度から'90年度まで、漁連に委託し、守山、沖島で実施した。(表13) 現在は行っていない。

### 3.5 放流

'83年度から放流をはじめた。(表14)

当初はふ化仔魚放流が中心であったが、'99年度の標識放流調査により、ふ化仔魚より2cm稚魚の方が効果が高いことが分かり、2cm稚魚放流に転換した。

### 3.6 標識放流調査

'99年度より標識放流調査を開始した。(表15) この結果により、放流体型はふ化仔魚から2cmサイズへ変更した。

表 14: 年度別ホンモロコ放流結果

年度	ふ化仔魚 (千尾)	1 cm サイズ		2cm サイズ		3~6cm サイズ		備考
		千尾	(mm)	千尾	(mm)	千尾	(mm)	
'83						14	(-)	
'84						113	(36.9)	
'85		25	(14.3)			355	(35.2)	
'86	14,080					241	(41.3)	
'87	4,140					95	(48.6)	
'88	1,577	169	(8.1)			169	(40.5)	
'89	2,240	136	(9.0)			166	(37.8)	
'90		64	(8.9)			132	(45.7)	
'91	3,164	120	(11.2)					
'92	6,237							
'93	4,287							
'94	2,533	537	(10.4)					
'95	2,796	438	(7.7)					
'96	8,556			235	(-)			
'97	5,595							
'98	8,098			229	(17.6)			
'99	5,187			1,420	(-)			
'00				970	(0.13g)			
'01				2,550	(18.2)			
'02				4,126	(17.0)			
'03	17,932			5,564	(15.0)			
'04				3,004	(17.1)			
'05				6,972	(17.2)			

表 15: ホンモロコ標識放流調査結果

年度	調査尾数 (尾)	混獲率		備考
		標識魚 (%)	全放流魚 (%)	
'99	4,122	11.4	16.7	*1
'01	2,445	5.3	22.8	*1
'02	1,013	5.0	30.4	*1
'03	2,529	13.7	52.2	*1
'04	911	35.9	53.1	*1
'05	769	17.8	38.6	*1

\*1 「標識放流魚」、「全放流魚」には滋賀県水産試験場放流群を含む

#### 4 セタシジミ

### 4 セタシジミ

滋賀県漁連から委託を受け、'05年度からD型仔貝の生産を実施した。滋賀県漁連は、国、県から補助を受けて、生産放流事業を実施してるが、当協会が受託したのはその生産部分である。

表 16: セタシジミ生産実績

年度	親貝購入量 (Kg)	D型仔貝生産量 (億個体)
'05	1,408	24.2