

2009(平成 21) 年度  
生産放流事業報告書

(財) 滋賀県水産振興協会

2011 年 2 月



## はじめに

ニゴロブナ、ホンモロコ、アユ、ワタカ、コイの種苗生産放流事業を実施した。

ニゴロブナ 2cm 稚魚 13,540 千尾、大型稚魚 972 千尾を生産、大型稚魚 52 千尾を購入し、2cm 稚魚 11,544 千尾、大型稚魚 1,024 千尾を放流した。冬季の漁獲サイズの標識調査で混獲率を 74%と推定した。

ホンモロコ ふ化仔魚 130,541 千尾、1～2cm 稚魚 3,833 千尾を生産し、ふ化仔魚 111,940 千尾、1～2cm 稚魚 3,550 千尾を放流した。山田地先筏、栽培漁業センターにて 3.9 トンの親魚を生産した。

アユ 姉川、安曇川人工河川においてアユ親魚 17.5 トンを放流し、産卵に供した。流下仔魚数は 47 億尾であった。

ワタカ 栽培漁業センターにてワタカ稚魚 267 千尾を生産し、全量を南湖に放流した。

コイ マゴイふ化仔魚 191 千尾を南湖に放流した

’09 年は、4 月から 6 月にかけて、高気圧に覆われて晴れの日が多く、降水量は少なかった。7 月、8 月は西日本で雨の日が多く、日照時間は少なかった。7 月後半は梅雨前線の活動が活発で、大雨となる日があった。7 月下旬には中国地方から九州北部地方にかけて記録的な大雨となり、「平成 21 年 7 月中国・九州北部豪雨」と命名された。

彦根の年間の平均気温は 15.0 (+0.6 ) 降水量は 1,402.0mm(87%)、日照時間は 1,825.1 時間 (100%) であった。( ) 内は平年比、気象庁調べ)

表 1: ’08 ~ ’09 年度 ニゴロブナ親魚養成結果

年級	水槽	飼育期間	収容		取上		歩留り (%)	給餌量 (Kg)
			尾数 (尾)	重量 (Kg)	尾数 (尾)	重量 (Kg)		
0+ →1+	150m <sup>2</sup>	’08/11/20 ~ ’09/12/16	19,800	319	10,900	513 <sup>*1</sup>	55	1,370
2+ →3+	150m <sup>2</sup>	’08/12/2 ~ ’09/12/11	4,500	476	4,200	676	93	1,120
2+ →3+	150m <sup>2</sup>	’08/11/28 ~ ’09/11/19	4,100	480	3,700	671	90	973
6+ →7+	150m <sup>2</sup>	’08/11/26 ~ ’09/11/16	3,100	663	2,900	715	94	1,058
6+ →7+	150m <sup>2</sup>	’08/11/18 ~ ’09/11/6	3,700	712	3,700	726	100	1,080
8+ →9+ <sup>*2</sup>	200m <sup>2</sup>	’08/11/18 ~ ’09/6/11	2,700	632	2,400	608	89	442
合計	950m <sup>2</sup>		37,900	3,282	27,800	3,989	73	6,043

\*1 ニゴロブナを選別して計量後、150m<sup>2</sup> 2面に分養。

\*2 取上げ後、守山市赤の井湾に放流。

## 1 ニゴロブナ

### 1.1 親魚養成

200m<sup>2</sup> 池 1 面、150m<sup>2</sup> 池 5 面を用いて、ニゴロブナ 1<sup>+</sup>、3<sup>+</sup>、7<sup>+</sup>、9<sup>+</sup> 魚の親魚養成を実施した。飼料には全てコイの育成用ペレットを与えた。前年度の計量時(平成 20 年 11 月)から本年度の計量時(平成 21 年 12 月)までの養成結果を表 1 に示した。9<sup>+</sup> 魚については、採卵終了後の 6 月 11 日に取上げ、全量(2,400 尾)を南湖の赤野井地先に放流した。1<sup>+</sup> 魚は前年度に滋賀県水産試験場が保有するニゴロブナ天然親魚群から採卵して生産した新たな親魚候補であるが、取上げたところギンプナと思われる個体が多数(136kg)混入していたため、それらを選別後ニゴロブナのみを計量して再収容した。(中新井)

### 1.2 採卵、ふ化

栽培漁業センターでの種苗生産用として、平成 21 年 4 月 18 日と 30 日に親魚池 2 面(7<sup>+</sup>)より採卵し(キンラン枠 113 枚使用)、推定 10,800 千尾のふ化仔魚を得て生産に供した。水田育成用として、5 月 13 日から 6 月 1 日にかけて親魚池 5 面(3<sup>+</sup> ~ 9<sup>+</sup>)より延べ 9 回採卵し(キンラン枠 376 枚使用)、27,051 千尾をふ化させ、水田用に 24,369 千尾を供し、余剰分となった 2,682 千尾を南湖から北湖のヨシ水草帯に放流した。これらを合わせた本年度のふ化仔魚生産尾数は 37,851 千尾となった。(中新井)

### 1.3 2cm 種苗生産

栽培漁業センター、山田地先筏、水田にて、13,540 千尾を生産し、このうち、10,676 千尾を放流した。(表2)

栽培漁業センター 栽培漁業センターにて、平均体重 0.33g、1,180 千尾を生産し、349 千尾を放流し、831 千尾を栽培漁業センターの大型稚魚生産に供した。

4月18日に採集した卵を直接屋外水槽に収容し、そのままふ化させ、飼育した。ワムシ、ミジンコは4月22日から5月23日まで与えた。人工飼料は協和醗酵の微粒子人工飼料 N-250、日清丸紅のライズ1号をゼンマイ式給餌器を使用して与えた。飼育後半には、電動給餌機を使った。

生産した 2cm 種苗を 90 ケイ (約 5mm 角目)、105 ケイ (約 4mm 角目) のモジ網に収容し、網の中に残ったものを大型種苗生産に供し、網から抜けた小型の種苗は放流した。

'09年度は、ホンモロコ親魚の養成に、屋外水槽 1,000 $m^2$  を使用したため、生産規模は 800 $m^2$  と例年の約半分となり、生産尾数は 1,180 千尾にとどまった。(松尾)

山田地先筏 平均体重 0.26g、2,033 千尾を生産した。内 637 千尾を大型稚魚生産 (山田継続飼育および栽培漁業センターに移送) に供与し、868 千尾を放流した。また、528 千尾を水試および県漁連に供与および販売した。(田中)

水田 水田を活用したニゴロブナ全長 20mm サイズ種苗の生産・放流を沿湖 15 漁協に水田の提供と育成管理の協力を依頼して実施した。また、近年、環境こだわり農業への意識の高まりや、滋賀県の「世代をつなぐ農村まるごと保全向上対策 (農地・水・環境保全向上対策) 事業」の一環として、水田でのニゴロブナの育成に注目が集まり、県内の自治体や土地改良区、農業集落などからニゴロブナふ化仔魚の譲渡依頼が増えていた。前年まではこれらの依頼に対する放流分についても水田育成事業に組み入れ、無償で提供してきたが、あまりに依頼が増加したため、本年度よりこれらに対しては事業と区別してふ化仔魚を販売提供することとした。

5月14日～6月6日にかけて沿湖の総面積 526.2 反の水田 205 面へニゴロブナふ化仔魚 21,339 千尾を放養した。これらのふ化仔魚の約 30% の個体には ALC 標識を施して放養した。約 1ヶ月間の育成の後、6月中旬～7月下旬にかけて、各水田より稚魚 (平均全長 25.0mm) を流下させ、水路を経て琵琶湖および内湖へ放流した。流下尾数は、4箇所の水田 (6面) で 2日間の落水中に流下する稚魚を生簀網で受けて調査した平均流下率 (流

表 2: ’09 年度 ニゴロブナの 2cm 種苗生産結果

区分	規模	飼育期間* <sup>1</sup> (平均飼育日数)	収容 尾数 (千尾)	取上		歩留 (%)	
				尾数 (千尾)	重量 (Kg)		体重 (g)
栽培センター							
B-2	100m <sup>2</sup> × 1	’09/4/24 ~ 6/23(60)	630	103	30	0.29	16
B-3	100m <sup>2</sup> × 1	’09/4/24 ~ 6/25(62)	630	191	57	0.30	30
B-4~6	100m <sup>2</sup> × 3	’09/4/23 ~ 6/26(64)	1,620	274	101	0.37	17
E-4~6	100m <sup>2</sup> × 3	’09/4/23 ~ 7/2(70)	1,620	612	198	0.32	38
小計	800m <sup>2</sup>	(66)	4,500	1,180	386	0.33	26
山田地先筏							
	32 張* <sup>2</sup>	’09/5/6 ~ 7/7(49)	6,300	2,033	538	0.26	32
水田放流							
北湖	32 反		1,269	622			
南湖	494 反		20,070	9,705			
	526 反	5/14 ~ 7 月下旬	21,339	10,327			49
合計			32,139	13,540			

\*<sup>1</sup> 期間は最も早い収容日と最も遅い取上げ日。水田の飼育期間は 1ヶ月程度。

\*<sup>2</sup> 1 張は 3.5m × 3.5m = 12.25m<sup>2</sup>

下尾数 / 放養尾数) が 49%(標識の種類が異なる新旭町針江地区のみ 40%)であったことから、その値を全水田の放養尾数に乗じて 10,327 千尾と推定した。

この他、土地改良区などからの譲渡依頼に対して、ふ化仔魚 3,030 千尾(水田面積 140.2 反分)を提供した。(中新井)

### 1.4 大型稚魚生産

栽培漁業センターと山田地先筏で大型稚魚 972 千尾、20,689Kg、1 尾あたり 21.3g を生産し、全てを放流した。これ以外に、滋賀県漁連から高島事業場で生産したニゴロブナ 52 千尾、1,427Kg、1 尾当たり 27.3g を購入し、琵琶湖に放流した。

放流場所を再検討するため、一部を産卵場所近くに放流した。

栽培漁業センター 6 月下旬より取上げ選別したニゴロブナ 20mm サイズ種苗を 100m<sup>2</sup> 池 10 面、200m<sup>2</sup> 池 6 面に 100m<sup>2</sup> 当たり概ね 5 万尾を目安に分配収容し、ニゴロブナ大型稚魚 (20g サイズ種苗) を生産した。栽培漁業センターでは概ね 75 万尾を生産することを目標に育成を行った。

育成期間は、通常は大型稚魚の放流を行う 10 月下旬～12 月下旬までであるが、本年度も前年に引き続き試験的に 9 月放流と 3 月放流 (滋賀県委託事業の温暖化適応型ニゴロブナ放流) を行うため、一部育成期間を短縮または延長する池を設けた。また、収容時と収容から数日後には、異なる放流時期および放流方法 (岸放流と沖合放流) を試す養成池の個体群に ALC 標識を施した。飼料は餌付け飼料から始め、コイ用のクランブル飼料、EP 飼料を順次粒形を拡大して与えた。溶存酸素が低下する 8 月中旬から 10 月中旬までの期間は、100m<sup>2</sup> 池では 0.25kw、200m<sup>2</sup> 池では 0.4kw の曝気ポンプを使用した。へい死は標識付け後の収容直後には多数見られた池もあったが、その後は目立った病気の発生もなく順調に育成できた。平成 21 年 9 月 4 日から平成 22 年 3 月 12 日にかけて取上げ (放流) を行い、生産量は合計 764,000 尾、17,491kg (22.9g/尾) となった。養成池ごとに体型や歩留まりのばらつきはあったが、目標量を生産することができた。(中新井)

山田地先筏 角型 60m<sup>2</sup> の湖上イケス 9 張を使用して、平均体重 15.4g の大型稚魚 208 千尾を生産した。

自家発電機を稼働させてプロアー式電動給餌機を使って飼育した。飼料は、子鯉用クランブル 1 号より開始し、成長に合わせて鯉稚魚用 EP1 号、2 号 (日清丸紅) を使用した。(田中)

### 1.5 放流結果

水田に放流したふ化仔魚は、約 1 ヶ月後、中干し時に水路を通じて琵琶湖に流下した。飼育した 2cm 稚魚は船、トラックなどで輸送し、沿岸ヨシ帯に放流した。大型稚魚はトラックで輸送し、水産試験場の琵琶湖丸、

表 3: '09年度 ニゴロブナ大型稚魚生産結果

区分	規模	期間 (平均飼育日数)	収容		生産		歩留り (%)	給餌量 (Kg)
			尾数 (千尾)	体重 (g)	尾数 (千尾)	体重 (g)		
栽培センター								
B区 A	100m <sup>2</sup> × 3	'09/6/30 ~ '09/12/9(162)	145	0.46	93	23.7	64	2,584
B区 B	100m <sup>2</sup> × 1	'09/6/25 ~ '10/3/2(251)	49	0.37	33	23.0	67	1,000
E区 A	100m <sup>2</sup> × 1	'09/6/23 ~ '09/9/4(74)	51	0.42	32	14.2	63	406
E区 B	100m <sup>2</sup> × 5	'09/7/1 ~ '09/12/3(150)	245	0.41	161	23.2	66	4,467
C区 A	200m <sup>2</sup> × 5	'09/6/18 ~ '10/1/29(174)	565	0.33	369	23.5	65	10,380
C区 B	200m <sup>2</sup> × 1	'09/6/25 ~ '10/3/12(261)	103	0.33	76	22.0	74	2,195
小計	2,200m <sup>2</sup>	(168)	1,158	0.37	764	22.9	66	21,032
山田地先筏								
	60m <sup>2</sup> × 9		310	0.31	208	15.4	67	2,795
合計	2,740m <sup>2</sup>	(147)	1,468	0.36	972	21.3	66	23,827

表 4: '09年度 ニゴロブナ放流結果

放流群 コード	放流日	放流場所	放流魚		標識魚		備考
			尾数 (千尾)	体長 (mm)	尾数 (千尾)	体長 (mm)	
2cm 稚魚 (水田放流)							
0901	6月中 ~ 7月下旬	琵琶湖一円	9,755	18.7	2,635	-	
0902	6/25 ~ 7月中旬	高島市針江	572	21.6	380	-	
2cm 稚魚 (飼育)							
	'09/6/23 ~ 7/3	南湖	1,217	0.17g	0		
	小計		11,544		3,015		
大型稚魚							
0905	'09/9/14	新旭岸	32.4	77.0	32.4	77.0	
0910	'09/10/20 ~ '10/1/29	北湖	506.2	85.7	128.9	85.3	
0911	'09/9/13 ~ '10/1/30	南湖	283.3	86.2	0		
0912	'09/12/8	北湖	68.2	85.9	68.2	85.9	
0915	'09/11/25	新旭岸	24.8	95.6	24.8	95.6	
0920	'09/3/2 ~ '10/3/12	北湖	109.2	87.0	109.2	87.0	
	小計		1,024.1	85.9	363.5	85.9	

または、漁船に積み替え、沖合いに放流した。一部は今後の事業の参考とするため、沖合い放流とは違う標識を装着し、ヨシ帯に放流した。

また、滋賀県漁連高島事業場で生産された大型稚魚 52 千尾、1,427kg を購入し、北湖に放流した。このほかに、滋賀県漁連は 303 千尾、6,827kg を独自に生産し、琵琶湖北部に放流した。

## 1.6 標識調査

### 1.6.1 冬季漁獲物調査

放流したニゴロブナの混獲率と、放流群別の放流効果を調べるため、沿湖漁協において漁獲されたニゴロブナ（商品サイズ）の標識調査を実施した。

調査期間は平成 22 年 2 月～3 月、調査漁協は沖島、磯田、朝日、湖西、三和の 5 組合、対象魚は刺網および沖曳漁業で漁獲された商品サイズのニゴロブナとした。調査は体型を測定後、耳石を摘出して ALC 標識の有無と種類を確認し、放流群を判定した。また、全個体について鱗による年齢査定を行った。

合計 1,242 尾（沖島 310 尾、磯田 203 尾、朝日 220 尾、湖西 235 尾、三和 274 尾）を調査した結果、漁獲されたニゴロブナは平成 16 年（04 年）産～平成 20 年（08 年）産までの個体群であり、標識率で補正した放流魚の混獲率は 74.1%となった。調査魚の全長および年齢組成を表 6 に、放流群別の混獲率を表 5 に示した。放流魚の混獲率の内、大型稚魚および水田育成 20mm 稚魚の割合は 40.5%および 33.1%となり、これまでほぼ 2:1 であった両者の比率が接近する結果となった。なお、標識率で補正した各放流群の推定再捕数は、各年齢群の雌雄の数を越えない範囲で補正した。（中新井）

表 5: '09年度冬季 ニゴロブナ漁獲物標識調査結果

区分	放流群		調査結果			補正後	
	放流尾数 (尾)	標識放 流尾数 (尾)	再捕 尾数 (尾)	再捕率 ( $\times 10^{-3}$ )	再捕 全長 (cm)	再捕 尾数 (尾)	混獲率 (%)
0401:大型稚魚 南湖放流	263,500	27,500	1	0.036	32.5	6	0.5
0402: 2cm 稚魚 水田放流	6,230,000	4,123,000	1	0.000	30.0	2	0.1
0501-1: 2cm 稚魚 (飼育)	944,000	944,000					
0501-2:大型稚魚 琵琶湖一円放流	1,597,100	1,498,300	12	0.005	29.1	12	1.0
0502: 2cm 稚魚 水田放流 琵琶湖周辺一帯	11,033,000	10,457,000	6	0.001	29.6	6	0.5
0503: 2cm 稚魚 水田放流 (野田沼)	151,000	151,000	3	0.020	23.7	3	0.2
0507: 2cm 稚魚 海老江ヨシ	39,300	39,300	1	0.025	23.8	1	0.1
0601:大型稚魚 琵琶湖一円放流	2,337,600	366,000	21	0.057	26.7	125	10.1
0602:水田放流 琵琶湖周辺一帯	7,837,000	1,972,000	31	0.016	24.5	119	9.6
0603:水田放流 高島、草津放流	533,000	436,000	5	0.011	24.5	6	0.5
0604:大型稚魚 北湖放流	102,500	102,500	0	0.000			
0605:大型稚魚 南湖放流	31,800	31,800	0	0.000			
0606: 2cm 稚魚 新旭造成ヨシ放流	104,000	104,000	2	0.019	26.5	2	0.2
0701:大型稚魚 琵琶湖一円放流	1,244,850	230,700	34	0.147	24.2	183	14.8
0702:水田放流 琵琶湖周辺一帯	6,300,000	1,850,000	43	0.029	22.3	167	13.5
0703:水田放流 高島、草津放流	426,000	342,000	7	0.020	21.9	9	0.7
0704:大型稚魚 南湖放流	61,200	61,200	3	0.049	23.2	3	0.2
0705:大型稚魚 北湖放流	31,800	31,800	4	0.126	24.3	4	0.3
0706:2cm 稚魚 下笠、早崎放流	103,300	103,300	1	0.010	24.5	1	0.1
0801:大型稚魚 琵琶湖一円放流 <sup>*1</sup>	1,097,800	66,500	10	0.150	22.1	160	12.9
0802:水田放流 琵琶湖周辺一帯	10,773,000	2,131,000	20	0.009	21.7	95	7.6
0803:水田放流 太田、下笠放流	597,000	566,000	4	0.007	21.8	4	0.3
0804:大型稚魚 3月放流	91,100	91,100	5	0.055	21.9	5	0.4
0805:9月 新旭 岸放流	36,500	36,500	1	0.027	22.0	1	0.1
0806:12月 新旭 岸放流	39,500	39,500	3	0.076	22.0	3	0.2
0807: 2cm 稚魚 丁野木造成ヨシ放流	80,900	80,900	2	0.025	21.1	2	0.2
合計			220			920	74.1

<sup>\*1</sup> 滋賀県漁連放流分 300千尾 (うち標識魚 0尾) を含む。  
調査尾数 : 1,242尾

表 6: '09年度 冬季ニゴロブナ標識調査魚の年齢別体長組成、雌比

全長 (cm)	'08年産 (尾)	'07年産 (尾)	'06年産 (尾)	'05年産 (尾)	'04年産 (尾)	合計 (尾)
16-18		2				2
18-20	16	8				24
20-22	167	123	17	1		308
22-24	160	260	77	4	1	502
24-26	38	111	70	2	1	222
26-28	1	33	41	4	1	80
28-30		11	43	14	2	70
30-32			10	6	2	18
32-34			5	3	5	13
34-36			2	1		3
合計	382	548	265	35	12	1,242
年齢群比	30.8%	44.1%	21.3%	2.8%	1.0%	
雌比	60.7%	72.6%	74.7%	85.7%	66.7%	69.2%

表 7: '09年度 5月～7月 ヨシ帯ニゴロブナ標識調査魚の年齢別体長組成、雌比

全長 (cm)	'07年産 (尾)	'06年産 (尾)	'05年産 (尾)	'04年産 (尾)	'03年産 (尾)	合計 (尾)
12-14	1					1
14-16	6					6
16-18	12	5				17
18-20	8	13				21
20-22	1	16				17
22-24		19	3	1		23
24-26		4	19	2		25
26-28			5	1		6
28-30			1	1		2
30-32			1	2		3
32-34				1	1	2
34-36					1	1
合計	28	57	29	8	2	124
年齢群比	22.6%	46.0%	23.4%	6.5%	1.6%	
雌比	39.3%	71.9%	93.1%	75.0%	100.0%	70.2%

表 8: ’09年度 5月～7月 ヨシ帯ニゴロブナ漁獲物標識調査結果

区分	放流群		調査結果			補正後	
	放流尾数 (尾)	標識放 流尾数 (尾)	再捕 尾数 (尾)	再捕率 ( $\times 10^{-3}$ )	再捕 全長 (cm)	再捕 尾数 (尾)	混獲率 (%)
0401:大型稚魚 南湖放流	263,500	27,500	2	0.073	31.8	4	3.2
0402: 2cm 稚魚 水田放流	6,230,000	4,123,000	1	0.000	31.0	1	0.8
0501-1: 2cm 稚魚 (飼育)	944,000	944,000					
0501-2:大型稚魚 琵琶湖一円放流	1,597,100	1,498,300	1	0.000	28.2	1	0.8
0502: 2cm 稚魚 水田放流 琵琶湖周辺一帯	11,033,000	10,457,000	0	0.000		0	0.0
0503: 2cm 稚魚 水田放流 (野田沼)	151,000	151,000	2	0.013	24.6	2	1.6
0504:大型稚魚 北湖放流	59,200	59,200	1	0.017	25.0	1	0.8
0601:大型稚魚 琵琶湖一円放流	2,337,600	366,000	0	0.000		0	0.0
0602:水田放流 琵琶湖周辺一帯	7,837,000	1,972,000	3	0.002	20.9	12	9.6
0603:水田放流 高島、草津放流	533,000	436,000	1	0.002	22.2	1	1.0
0604:大型稚魚 北湖放流	102,500	102,500	0	0.000			
0605:大型稚魚 南湖放流	31,800	31,800	0	0.000			
0606: 2cm 稚魚 新旭造成ヨシ放流	104,000	104,000	1	0.010	23.4	1	0.8
0701:大型稚魚 琵琶湖一円放流	1,244,850	230,700	0	0.000		0	0.0
0702:水田放流 琵琶湖周辺一帯	6,300,000	1,850,000	3	0.002	17.1	12	9.4
0703:水田放流 高島、草津放流	426,000	342,000	0	0.000		0	0.0
0704:大型稚魚 南湖放流	61,200	61,200	0	0.000		0	0.0
0705:大型稚魚 北湖放流	31,800	31,800	0	0.000		0	0.0
合計			15		23.8	35	28.1

### 1.6.2 春～夏期の接岸魚調査

近年のニゴロブナ漁獲物調査において天然魚の割合が著しく減少していること、また、前年度の5月に高島市新旭町田んぼ池で捕獲調査したニゴロブナの中に、沖合へ放流している大型稚魚が一尾も確認されなかったことから、放流したニゴロブナ(特に大型稚魚)が産卵期に接岸して繁殖に寄与しているのかどうか疑問視される。そこで、実際に放流魚が春季(ニゴロブナの産卵時期)に沿岸の産卵適地に来遊しているかどうかを調べるため、琵琶湖北部の代表的なヨシ水草帯である高島市新旭町針江と長浜市湖北町海老江～尾上(野田沼)の沿岸帯で捕獲されたニゴロブナの標識調査を実施した。

調査期間は’09年5月～7月、対象魚は荒目エリおよび刺網で漁獲されたニゴロブナ(小型魚を含む)とした。調査は体型を測定後、耳石を摘出

してALC標識の有無と種類を確認し、放流群を判定した。また、全個体について鱗による年齢査定を行った。

合計124尾(新旭町50尾、湖北町74尾)を調査した結果、漁獲されたニゴロブナは平成15年('03年)産～平成19年('07年)産までの個体群であり、標識率で補正した放流魚の混獲率は28.1%となった。この値は、同じ年産の個体群を対象とした前年度冬期(平成21年2月～3月)の調査時の混獲率87.8%と大きく異なっている。調査魚の全長および年齢組成を表7に、放流群別の混獲率を表8に示した。放流魚の混獲率の内、大型稚魚および水田育成20mm稚魚の割合は4.9%および22.4%となり、この比率についても58.8%および28.6%となった前年度冬季の調査結果と異なる結果となった。このことは冬期に沖合の水深60～80m付近の水域で漁獲されるニゴロブナと、春季に沿岸域で漁獲されるニゴロブナの天然魚と放流魚、あるいは大型稚魚と水田育成稚魚で区分される集団構成が大きく異なることを示唆している。産卵期の沿岸域に放流魚が少ないことは、危惧されたとおり放流魚の繁殖への寄与率が低い可能性があるため、今後もサンプル数と範囲を拡大して同様の調査を続けることとする。また、特に大型稚魚が沿岸域で少ないことから、前年度から試験的に実施している大型稚魚のヨシ帯放流と従来の沖合放流とで沿岸域の放流魚の混獲率に差が生じるかを調べる。(中新井)

### 1.7 放流種苗の評価方法

ここではニゴロブナの放流事業を、より効果のあるものに改善するために検討が必要な点を記述した。(松尾)

#### 1.7.1 ニゴロブナ放流事業の経過と現況

ニゴロブナの放流事業が効果を上げるようになってきたのはここ数年である。ニゴロブナの場合、各放流種苗の生残率が推定できなかった標識調査以前は、大量に生産できる小型種苗を中心に放流していたが、現在は、標識調査により各放流群の効果を数値化し、生残率の高い種苗を客観的に判断できる。平成4年に始まった標識放流調査により、20gサイズの大型種苗の生残率が高く、費用対効果も高いことが判明し、平成8年から大型種苗の放流に切り替えていった。

当初の放流尾数は30万尾程度で、漁獲を回復するまでには至らなかったが、その後、いくつかの技術改良を重ね、現在は100万尾を越える大型種苗と、'03年からの水田放流により1千万尾程度の2cm種苗を放流し続けている。漁師から「ニゴロブナが増えてきた」「値段が下がっている」などの声が聞けるようになった。'09年度2月から3月に沖合で漁獲され

たニゴロブナの標識調査(以下「'08年度冬季沖合調査」という)では、放流魚の混獲率は74%に達し、放流の効果により漁獲が増えたと考えられる。しかし、放流魚の混獲率が高いことは琵琶湖の再生産が少ないことを示している。

ニゴロブナの産卵期にあたる'09年度5月～7月に新旭、海老江の沿岸域で漁獲されたニゴロブナを調査した結果(以下「'09年度夏季沿岸域調査」という)を前述した。もし放流魚も天然魚も同じ程度に産卵するなら、'09年度夏季沿岸域調査の放流魚の混獲率は、'08年度冬季沖合調査の混獲率87.8%('08年度生産放流事業報告書参照)に近いはずである。しかし、放流魚の混獲率は28.1%であった。特に、沖合いに放流した大型稚魚の割合が低く、ほとんど接岸していないと思われる。現場を見ても10年以上前にはフナ類の卵、ふ化仔魚が多く見られた草津市津田江湾、守山市赤の井湾、近江八幡市牧地先などのヨシ水草帯などに、現在、それらはほとんど見られない。生残率の高い種苗を放流し、資源を増やせば、再生産量も増え、さらに資源が増大すると考えていたが、天然魚の混獲率は低いままである。

#### 1.7.2 放流魚が接岸する率の試算

ニゴロブナは春から夏にかけて産卵繁殖場である沿岸のヨシ水草帯で産卵し、冬には沖合いで過ごすといわれている。産卵期にどれくらいのニゴロブナが接岸しているかを各放流群について試算した。

表9は'08年度冬季沖合調査と'09年度夏季沿岸域調査から得られた混獲率である。放流群は大型稚魚の沖合放流、水田放流、2cm稚魚ヨシ帯放流の3つにまとめてある。

二つの調査を比較すると、天然魚の混獲率は'08年度冬季沖合調査では12.2%であったが、'09年度夏季沿岸域調査では71.9%に増加している。この期間に漁獲対象の天然魚の尾数は増加しない。これは接岸する総尾数が少ないためである。ここで、「ニゴロブナの天然魚は、そのすべてが春から夏に接岸し、冬は沖合いに移動する」、「'08年度冬季沖合調査から'09年度夏季沿岸域調査の間は放流群、天然魚とも減耗はない」と仮定した。これに従い、天然魚の混獲率71.9%を12.2%に補正し、同じ割合で各放流群の混獲率を補正した。この補正により、天然魚は冬季の12.2%のうち12.2%が接岸し、接岸しないものは0%となる。一方、大型稚魚の沖合放流群は58.8%のうち0.8%が接岸し、接岸しないものは58.0%となった。水田放流群、2cm稚魚ヨシ帯放流群についても同様に補正した。接岸する率は、この補正値を'08年度冬季沖合調査の混獲率で除し、算出した。この結果を表9に示した。沖合い放流群の接岸する率は1.4%と非常に低く、水田放流群は13.3%、2cm稚魚ヨシ帯放流群は25.0%であった。仔稚魚

表 9: '08年度冬季市場漁獲物調査と'09年度春から夏季ヨシ帯漁獲物調査

放流群	'08年度冬季 沖合調査 混獲率 (%)	'09年度夏季 沿岸域調査 混獲率 (%)	補正值 (%)	接岸する率 <sup>*1</sup> (%)
大型稚魚沖合放流	58.8	4.9	0.8	1.4
水田放流	28.6	22.4	3.8	13.3
2cm 稚魚 ヨシ帯放流	0.4	0.8	0.1	25.0
天然魚	12.2	71.9	12.2	100.0

\*1 接岸する率 = 補正值 ÷ '09 冬季沖合調査の数値

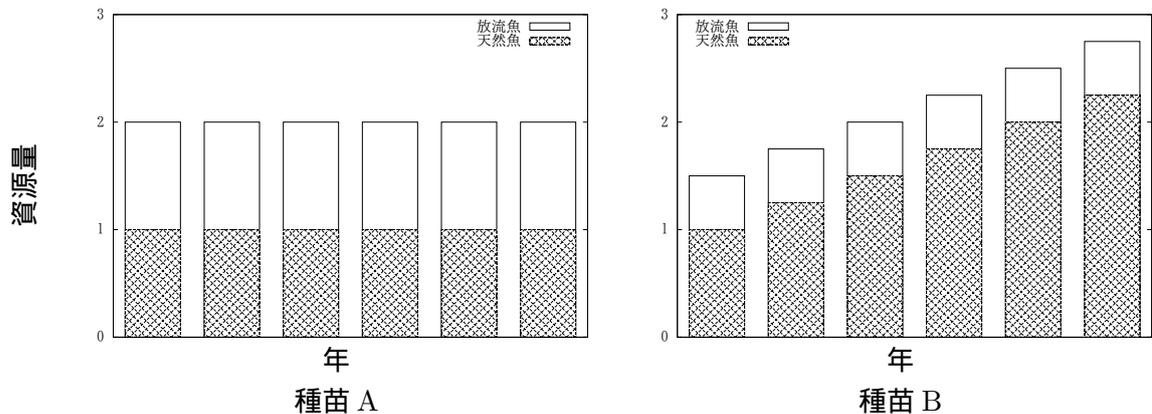


図 1: 種苗 A と種苗 B の放流を続けた場合の比較

期に沿岸で過ごした放流群に接岸する率の高い傾向が見られたが、天然魚に比べると低い率であった。

春から夏の産卵期に接岸していないニゴロブナは産卵に参加していないと考えられる。これより、現在の放流種苗は産卵に寄与するという点において問題があると言える。

### 1.7.3 再生産の効果

再生産する場合としない場合の効果の差を図 1 に示した。生残率は高いが産卵しない種苗 A と生残率は種苗 A の半分で、産卵する量も天然魚の半分の種苗 B を放流し続けた場合、数年後には種苗 B のほうが効果が高くなる。(ただし、天然の生産力に余力があるとする。)

再生産に貢献する種苗を放流するほうが、何年か先を考えれば効果的な方法であり、放流後の生残率のみを考慮し、再生産に寄与する率を無視して放流種苗を決定することは不適當であると思われる。

#### 1.7.4 今後

現在の放流種苗は再生産においては効果が低いという点で問題がある。また、天然の生産力に余力があるなら、何年か先を考えれば、産卵する種苗を放流する方が効果が高い。今後は、春から夏季にかけて産卵場所周辺での漁獲物調査を続け、より「効果」のある種苗を発見し、放流事業を展開する必要がある。

また、放流方法を決定する上で、放流種苗を一つのタイプに限定する必要はない。産卵繁殖場の現状、漁獲量などを考慮し、生残率の高い種苗、再生産に寄与する率の高い種苗を組み合わせる実施するのが効果的と思われる。

## 2 ホンモロコ

「平成21年度ホンモロコ資源回復対策事業」として県からの委託を受けて、ホンモロコの親魚養成から採卵、ふ化（放流）までの一連の事業を行った。その事業状況を以下に示す。なお、詳細な事業結果については、「平成21年度ホンモロコ資源回復対策事業実績報告書」としてまとめた。

また、昨年協会の自主事業で、筏での飼育試験として生産した親魚は、そのまま周年飼育と採卵が可能であるか継続飼育した。

### 2.1 親魚養成

今年度、卵、稚魚放流のために使用した親魚は、平成20年秋計量時、628千尾、4,523Kg、平均魚体重7.2g/尾であった。この親魚を用いて、採卵、稚魚生産を実施した。採卵終了時に、飼育イケスの交換を行い、次年度の親魚として継続飼育を行った。その結果、今年度秋の計量時点で、176千尾、2,154Kg、平均魚体重12.3g/尾となった。これに今年度親魚用として生産した天然魚由来の当歳魚、242千尾、1,782Kg、平均魚体重7.4g/尾を加えて、総重量418千尾、総重量3,936Kg、平均魚体重9.4g/尾を次年度親魚として確保した。

昨年度、越年魚が山田筏において周年飼育可能であることがわかり、今年度その親魚を用いて、網イケス飼育下での採卵が可能であるかを考察した。その結果、山田筏において親魚養成および採卵が十分可能であるとわかったので、今年度の採卵終了後、作業の効率化のため、一部を除いて越年魚を栽培センターから筏に移送した。なお、一部昨年度の自主事業において生産した親魚を含むため、「平成21年度ホンモロコ資源回復対策事業実績報告書」と数値が異なる個所がある。

また、当歳魚においては、滋賀県水産試験場より供与された天然親魚由来の卵を用いて、親魚候補用の長期飼育を行った。長期飼育の結果を表10に示す。(田中)

### 2.2 採卵、ふ化

産卵基体にキンランおよび遮光シートを用いて自然採卵し、目測で適量の産着を確認後、速やかに稚魚生産、卵放流に供した。

卵放流については、採卵後速やかに放流水域に輸送し、捕食を防ぐため5×5mm角目のナイロンネット(1×1メートル)に収容し、湖岸に設置した。ふ化仔魚数の確認については、条件を同じにするため、放流水域で発眼まで設置したのち、数枚を回収してセンターにて全数ふ化させて計数し、それを引き延ばした。その結果、放流ふ化仔魚の総数は、11,194万尾

表 10: '09年度 ホンモロコ親魚養成結果

年級	水槽	飼育期間	収容		取上		歩留り (%)	給餌量 (Kg)
			尾数 (千尾)	重量 (Kg)	尾数 (千尾)	重量 (Kg)		
山田地先筏								
0 <sup>+</sup>	60m <sup>2</sup> × 8	'09/6/27 ~ '09/11/11	283	60	242	1,782	85	3,046
0 <sup>+</sup> → 1 <sup>+</sup>	60m <sup>2</sup> × 8	'08/10/22 ~ '09/11/18	222	1,427	65	814	29	2,244
1 <sup>+</sup> → 2 <sup>+</sup>	60m <sup>2</sup> × 2	'08/11/10 ~ '09/11/18	49	424	19	232	39	650
栽培漁業センター 山田地先筏								
0 <sup>+</sup> → 1 <sup>+</sup>	200m <sup>2</sup> × 1	'08/12/25 ~ '09/11/18	79	322	31	294	61	716
1 <sup>+</sup> → 2 <sup>+</sup>	200m <sup>2</sup> × 4	'08/12/8 ~ '09/11/16	248	2,187	41	504	16	1,496
栽培漁業センター								
0 <sup>+</sup> → 1 <sup>+</sup>	50m <sup>2</sup> × 1	'08/12/1 ~ '09/11/16	30	162	20	310	88	850
合計	1,800m <sup>2</sup>		911	4,582	418	3,936	46	9,002

表 11: '09年度 ホンモロコ種苗生産結果

No.	水槽	飼育期間	収容 尾数 (千尾)	取上		歩留り (%)
				尾数 (千尾)	体重 (g)	
山田地先筏 <sup>*1</sup>						
1	35 張	'09/4/12 ~ 4/26	4,911	0 <sup>*2</sup>		0
2	13 張	'09/4/4 ~ 5/14	2,014	2,548	0.02	127
3	15 張	'09/4/4 ~ 6/12	2,127	424	0.12	20
4	33 張	'09/5/3 ~ 6/17	7,611	578	0.09	8
5	6 張	'09/3/21 ~ 6/9	1,011	193	0.16	19
6	4 張	'09/5/11 ~ 7/9	882	90	0.32	10
合計	106 張		18,601	3,833	0.05	21

<sup>\*1</sup> 1 張は 12.25m<sup>2</sup>

<sup>\*2</sup> 突風により流出

(大津市小野地先に 5,283 万尾、近江八幡市佐波江地先に 5,878 万尾、草津市志那町に 32 万尾)であった。また、佐波江に放流したふ化仔魚の内、1,168 万尾には ALC 標識を施し水域の区別を出来るようにした。(竹岡)

### 2.3 種苗生産

稚魚生産については、3月22日より採卵を開始し、ふ化仔魚 810 万尾を生産に用いたが、4月26日に記録的な強風にもまれ、イケスの約半数の 35 張が吹き上げられ、稚魚が流失したため、再度採卵を行い、総計 1,860 万尾を生産に用いることとなった。

山田地先筏 13mm 稚魚 筏の効率的な利用として、早い段階の放流で、1シーズンに同イケスを 2 回使用することができないかを検討するため、全長 13mm の 2 回生産を試みた。結果、5月14日に平均体長 9.6mm の稚魚 2,548 千尾を生産し、全て山田筏から放流した。計数はタモ網を使用すると、魚への負荷が大きく放流後斃死する恐れがあるため、標準的なイケスを 1 つ計数し、総イケス数を乗じて放流尾数を算出した。2 回目の生産は、工程の関係上行わなかったが、日数的には十分可能であるが、効果については、未確認である。(田中)

山田地先筏 20mm 稚魚 平均体重 0.13g/尾を、1,285 千尾生産し、うち、1,002 千尾を放流、283 千尾を親魚候補として継続飼育した。親魚候補には、滋賀県水産試験場より供与された天然親魚由来の卵を用いた。

前述の荒天で、生産をやり直したため、飼育時期が平年より遅れた結果、イケス外周に産卵した天然のコイ科魚類の稚魚が取上げ時に多数混入していた。選別で取り除くことは可能であったが、天然水域での飼育であるため、完全に防ぐことは不可能である。4月上旬の採卵イケスでは混入は少ないため、例年通りのスケジュールであれば、問題はないとみられる。(田中)

### 2.4 放流

ふ化仔魚放流は卵をトラックで輸送し、放流水域に設置し、ネットで保護しつつ、自然ふ化により放流した。13mm 稚魚は山田筏において、20mm 稚魚は船、トラックで輸送し、ヨシ帯と河口域に放流した。放流魚は一部標識を施し、体型や放流場所を区別した。

表 12: '09年度 ホンモロコ放流結果

放流群	放流日	放流場所	放流魚		標識魚		備考
			尾数 (千尾)	体重 (g)	尾数 (千尾)	体重 (g)	
ふ化仔魚	'09/4/13 ~ 5/22	大津市小野地先	52,830		0		
	'09/4/9 ~ 5/30	近江八幡市佐波江地先	58,790		11,680		
	'09/4/24 ~ 5/23	草津市志那地先	320		0		
	小計		111,940		11,680		
13mm 稚魚	'09/5/14	草津市北山田地先	2,548	0.02	0		
20mm 稚魚	'09/6/10	近江八幡市佐波江地先	107	0.13	107	0.13	
	'09/6/10 ~ 6/17	南湖	895	0.10	147	0.11	
	小計		1,002	0.10	254	0.12	

### 3 アユ

以下の事業を実施した。

滋賀県人工河川管理運用事業(県委託事業) 琵琶湖総合開発後の水位変動に対応してアユ資源の維持培養を図るため県が設置した姉川、安曇川の人工河川施設を県の委託を受けて管理運用しアユ資源の増殖に努めた。  
(竹岡)

- (1) 購入した養成アユ親魚 8 トン、安曇川人工河川の産卵床水路の河口部に遡上した天然アユ親魚約 3 トンをそれぞれ安曇川人工河川の産卵床水路へ随時放流した。また、姉川河口のヤナで特別採捕した天然アユ親魚 4.489 トンの内、姉川人工河川の産卵床水路へ 3.477 トン、滋賀県が指定した田川上流域へ 1.012 トンを放流した。さらに、姉川人工河川の産卵床水路の河口部に遡上した天然アユ親魚約 3 トンを姉川人工河川産卵床水路へ随時放流した。
- (2) 平成 21 年度は、渇水で天然河川の産卵・ふ化が見込めない可能性がでたため、上記 1) のアユ親魚に加えて、10 月の台風他による一時的な出水で姉川及び石田川に遡上した天然アユ親魚を特別採捕し、確実に産卵・ふ化できる姉川、安曇川両人工河川にそれぞれ 4.062 トン、10.6 トン(推定)を放流した。
- (3) 流下ふ化仔魚数調査により、安曇川人工河川より 32.1 億尾、姉川人工川より 14.7 億尾、合わせて 46.8 億尾のアユふ化仔魚が流下したものと推定した。
- (4) 両人工河川の通年維持管理。

## 4 ワタカ

### 4.1 生産

水草が異常繁茂する南湖の漁場環境の改善を目的として、水草を食べるワタカの種苗生産放流を実施した(滋賀県委託事業)。本年度はワタカ50mmサイズ種苗20万尾の生産放流を目標とした。

平成21年6月29日に施肥培養のワムシが発生したことを確認して、ワタカ親魚(9<sup>+</sup>)推定700尾より100万尾のふ化仔魚を得る計画で自然採卵した(キンラン枠28枚使用)。卵は十分量採れたが、多くが団子状に付着してふ化率が低下したため、ふ化尾数は推定70万尾に止まり、100m<sup>2</sup>池1面に収容した。7月12日に2回目の採卵を行ったが、ふ化尾数は9万尾と少なかったため、7月21,22日に滋賀県水産試験場よりワタカふ化仔魚17万尾の供与を受け、両者を50m<sup>2</sup>池1面に収容した。

ふ化仔魚の収容から20mmサイズでの取上げ分養までの育成結果を表13に示した。餌料はふ化後6日目まではワムシのみを与え、摂餌が活発になる7日目以降微粒子配合飼料を併用し、14日目以降は配合飼料のみを与えた。ワムシは施肥後1週間程で発生するが、発生後7~10日程で増殖しなくなるため、2ロットの生産で必要となる約1ヶ月間維持できるように100m<sup>2</sup>と50m<sup>2</sup>池の2面を用いて繰り返し培養した。両生産ロットとも40~50日齢にかけて取上げ、ALC標識を施した後、それぞれ100m<sup>2</sup>池2面および50m<sup>2</sup>池2面に分養した。

分養後から取上げ放流までの育成結果を表13に示した。分養の前後には両ロットともカラムナリス病によると思われるへい死が多数見られたが、オキソリン酸の経口投与により治まった。飼料は餌付け飼料、コイのクランブル飼料を順次与え、水温が10度以下となった12月以降は殆ど給餌しなかった。(中新井)

### 4.2 放流

平成22年3月8日に100m<sup>2</sup>池2面分を取上げ、平均全長51.3mmのワタカ種苗266,900尾(1.0g/尾)を南湖の草津市志那沖~烏丸半島沖に放流した。

50m<sup>2</sup>池2面は翌年度まで飼育を継続し、平成22年7月5日に88,100尾(1.94g/尾)を取上げ、42,800尾を守山市赤野井地先に放流、39,800尾を彦根旧港湾へ放流(滋賀県東北部流域下水道事務所へ提供)、5,500尾を親魚養成および彦根旧港湾での育成試験用に供した(滋賀県水産試験場へ提供)。(中新井)

表 13: '09年度 ワタカ種苗生産結果

No.	水槽	飼育期間	収容	取上		歩留 り (%)
			尾数 (千尾)	尾数 (千尾)	体重 (g)	
栽培センター (ふ化～分養)						
B区	100m <sup>2</sup> ×1	'09/7/1～8/11(42)	700	358	0.12	51
A区	50m <sup>2</sup> ×1	'09/7/14～9/2(50)	260	100	0.34	38
計	150m <sup>2</sup>	(46)	960	458	0.17	48
栽培センター (分養～放流)						
B区	100m <sup>2</sup> ×2	'09/8/11～'10/3/8(210)	358	267	1.0	75
A区	50m <sup>2</sup> ×2	'09/9/2～'10/7/5(307)	100	88	1.9	88
計	300m <sup>2</sup>	(259)	458	355	1.2	78

表 14: '09年度 ワタカ放流結果

放流群 コード	放流日	放流場所	放流魚		標識魚		備考
			尾数 (千尾)	体重 (g)	尾数 (千尾)	体重 (g)	
0971	'09/3/8	志那～烏丸沖	267	1.01	267	1.01	

表 15: ’09 年度ワタカ調査魚の年齢別全長組成、雌比

全長 (mm)	08 年産 (尾)	07 年産 (尾)	06 年産 (尾)	05 年産 (尾)	04 年産 (尾)	合計 (尾)
10-12	1					1
12-14	92					92
14-16	209					209
16-18	72					72
18-20	65					65
20-22	36					36
22-24	6	1	1			8
24-26		1	1	1		3
26-28			4	2	1	7
28-30			9	28	4	41
30-32			3	22	9	34
32-34				1	7	8
34-36					4	4
合計	481	2	18	54	25	580
年齢群比	82.9%	0.3%	3.1%	9.3%	4.3%	
雌比	52.2	50.0%	61.1%	55.6%	88.0%	54.3%

### 4.3 標識調査

ワタカの種苗放流は協会では前年度から実施しているが、滋賀県水産試験場では平成 14 年度より西の湖を中心に実施されている。過年度に放流されたワタカの放流効果を調べるため、沿湖漁協において漁獲（混獲）されたワタカの標識調査を実施した。

調査期間は平成 21 年 9 月～平成 22 年 2 月、調査漁協は過去に放流されている水域の近隣の近江八幡、能登川、守山、山田の 4 組合、対象魚は主に刺網とエリで漁獲されたワタカとした。調査は体型を測定後、耳石を摘出して ALC 標識の有無と種類を確認し、放流群を判定した。また、全個体について鱗による年齢査定を行った。

合計 580 尾（近江八幡 412 尾、能登川 160 尾、守山 5 尾、山田 3 尾）を調査した結果、漁獲されたワタカは平成 16 年（04 年）産～平成 20 年（08 年）産までの個体群であり、標識率で補正した放流魚の混獲率は 95.4% となった。調査魚の全長および年齢組成を表 15 に、放流群別の混獲率を表 16 に示した。ワタカ放流魚の混獲率はこれまでの滋賀県水産試験場で調査された結果同様、依然として放流魚が大部分を占めている。

表 16: '09年度 ワタカ放流群別再捕結果

区分	放流群		調査結果			補正後	
	放流尾数 (尾)	標識放 流尾数 (尾)	再捕 尾数 (尾)	再捕率 ( $\times 10^{-3}$ )	再捕 時全 長 (cm)	再捕 尾数 (尾)	混獲率 (%)
0471 西の湖-1	69,100	42,000	8	0.190	30.6	12	2.1
0472 西の湖-2	377,300	195,400	8	0.041	31.1	13	2.2
0571 伊庭内湖	18,000	18,000	3	0.167	30.3	3	0.5
0572 南湖・西の湖-1	434,100	395,900	38	0.096	29.6	42	7.2
0573 南湖・西の湖-2	57,200	49,100	3	0.061	29.1	3	0.6
0672 南湖・西の湖-1	210,400	210,400	10	0.048	28.8	10	1.7
0673 西の湖	21,800	21,800	4	0.183	29.1	4	0.7
0674 南湖・西の湖-2	77,700	77,700	1	0.013	25.5	1	0.2
0771 西の湖	89,500	89,500	1	0.011	24.5	1	0.2
0871 伊庭内湖	69,900	69,900	123	1.760	19.2	123	21.2
0873 西の湖-2	93,100	93,100	10	0.107	15.2	10	1.7
0874 西の湖-3	215,400	215,400	42	0.195	14.2	42	7.2
0876 西の湖-5	88,900	88,900	36	0.405	14.7	36	6.2
0877 西の湖-6	109,200	109,200	212	1.941	14.7	212	36.6
0878 南湖-1	30,900	30,900	2	0.065	20.8	2	0.3
0879 南湖-2	71,700	71,700	1	0.014	20.4	1	0.2
0880 西の湖-7	115,800	115,800	38	3.280	14.7	38	6.6
			540			553	95.4

調査尾数 = 580 尾

## 5 コイ

南湖の漁場環境の改善を目的として、マゴイの種苗放流を実施した(滋賀県委託事業)。本年度はマゴイ 5mm サイズ種苗(ふ化仔魚)20万尾の放流を目標とした。

平成 21 年 5 月 6 日に滋賀県水産試験場で養成されているマゴイ親魚より自然採卵し、5 月 12 日にふ化仔魚 191,400 尾を取上げ、南湖の下笠地先(造成ヨシ帯)に放流した。採卵は数回試みたが、水産試験場で保有している親魚数が少なく、これ以上は採卵することができなかった。