

平成 20 年度ホンモロコ資源回復対策事業 実績報告書

(1) 事業結果

1) 飼育水温の経日推移(6月30日まで)と降水量(虎姫、気象庁データ)

姉川人工河川飼育池水温の経日推移と降水量(虎姫)及び栽培漁業センター飼育池水温の経日推移を図. 1、2 に示す。特に4～5月期は、虎姫付近で10mm以上の降雨があるとその後の姉川河川水の増水により、姉川人工河川の飼育池水温(姉川地先から取水しているため)が、2～3 低下する現象を少なくとも7回確認した(図. 1)。このことにより、水温上昇が遅れ、ホンモロコの産卵開始適水温である15 以上に到達したのは6月に入ってから(図. 1, 2)であり、実際に本格的に採卵が始まったのも6月からであった。すなわち、姉川人工河川飼育池においては、琵琶湖におけるホンモロコの通常の産卵期間4月～6月より、2ヶ月も遅く始まったことになり、ホンモロコの採卵環境としては厳しいものがあった。また、栽培漁業センターでは採卵適水温15 に到達したのは4月中旬(図. 2)からであり、実際にはホンモロコの本格的な産卵開始も4月上旬からであった。さらに、姉川人工河川飼育池水温は、同時期の栽培漁業センターの飼育水温と比較しても、4～5 低く推移し、同じ水温に到達するのに約1ヵ月半遅れの水温上昇となった(図. 2)。7～8月上旬の姉川人工河川飼育池水温は採卵を持続させるため、深層水を注入し人為的に20 前後を保った。

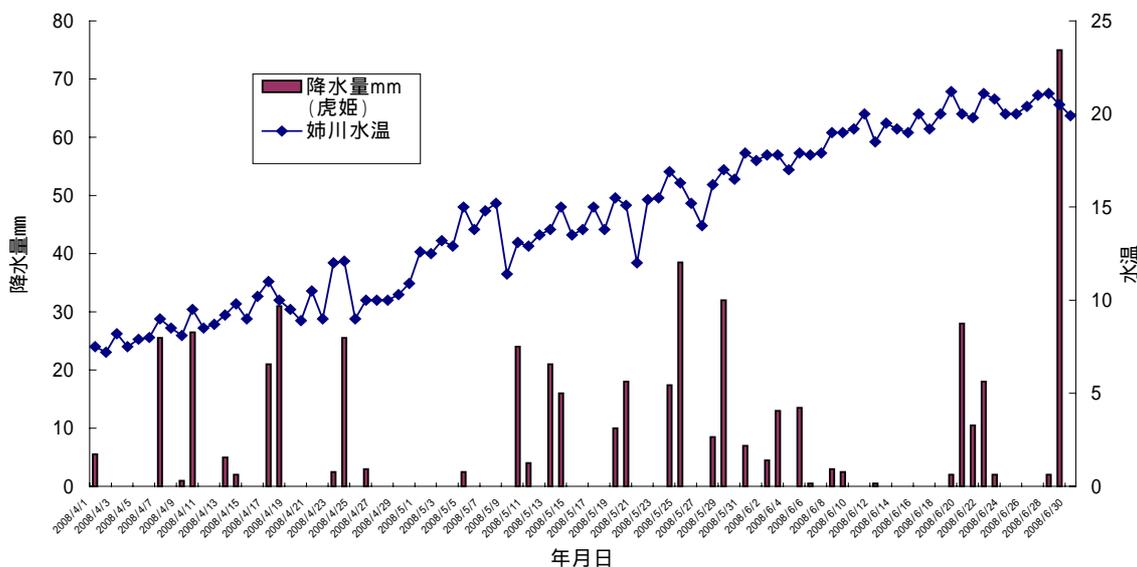


図. 1 姉川人工河川飼育池水温の経日推移と降水量(虎姫,気象庁データ)

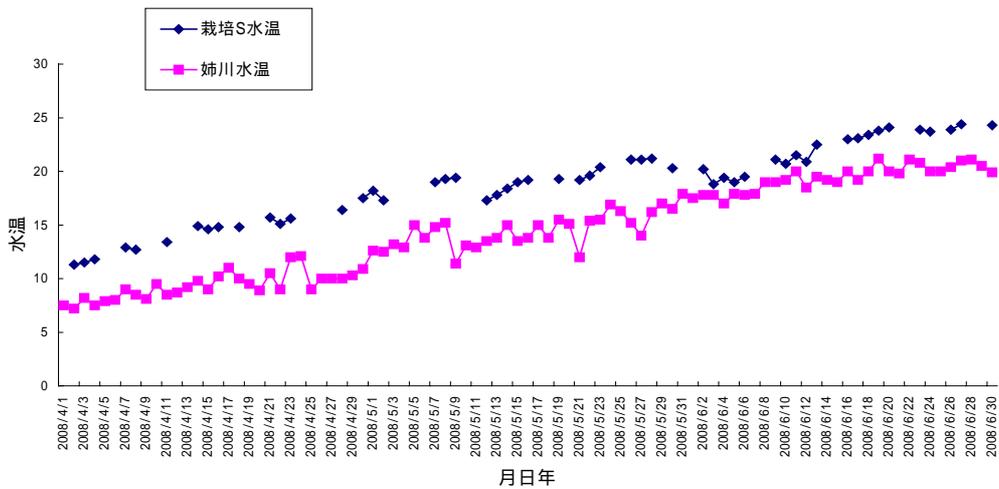


図. 2 姉川人工河川飼育池および栽培漁業センター飼育池水温の経日推移の比較

2) 採卵状況

採卵日毎の採卵経過を図. 3 及び表. 1 に示す。前述のとおり飼育水温 15 到達が 6 月であったため、採卵は本格的に 6 月から始まり、終息したのは 8 月 3 日で（図. 3、表. 1）、通常の産卵期間よりも約 2 ヶ月ずれ込んだ。すなわち、遅れて天然水域に放流することにより、放流効果にどのように影響するかは、今後の ALC 標識放流効果調査の結果を待たなければならない。その採卵期間中に生産したふ化仔魚総数は、**4,254 万尾**（キンラン枠数延べ **948 枠**、遮光シート枠延べ **178 枠**）で、ふ化仔魚数が 100 万尾を超えた採卵のピークは、6 月 10 日、6 月 20～22 日、6 月 29～30 日、7 月 5 日及び 7 月 9～10 日の 5 回であった。

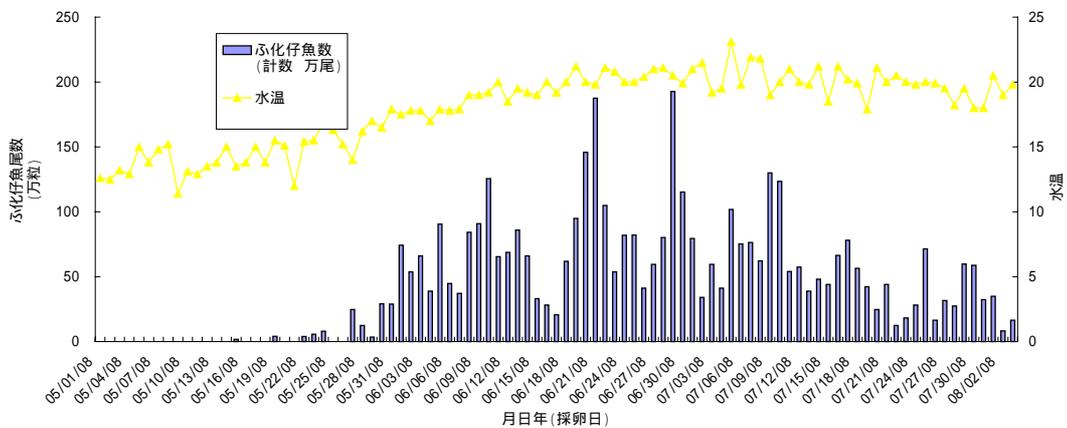


図. 3 ホンモロコ採卵状況と飼育水温の経日推移(姉川人工河川)
4,254万尾(計測値8月3日まで)

表.1 採卵経過

(備考)算出基礎 抜き取りサンプル計数值(ふ化仔魚数 万尾/一枠)

キンラン	4.1
遮光シート	1.7
水試遮光シート	4.2

月日年(採卵日)	ふ化仔魚数(計数 万尾)	水温	キンラン枠数	遮光シート枠数
5/15/08	2	13.5	0	1
5/16/08	0	13.8	0	0
5/17/08	0	15	0	0
5/18/08	0	13.8	0	0
5/19/08	4	15.5	1	0
5/20/08	0	15.1	0	0
5/21/08	0	12	0	0
5/22/08	4	15.4	0	1
5/23/08	6	15.5	0	2
5/24/08	8	16.9	1	1
5/25/08	0	16.3	0	0
5/26/08	0	15.2	0	0
5/27/08	25	14	1	12
5/28/08	12	16.2	3	0
5/29/08	3	17	0	2
5/30/08	29	16.5	5	5
5/31/08	29	17.9	7	0
6/1/08	74	17.5	18	0
6/2/08	54	17.8	13	0
6/3/08	66	17.8	16	0
6/4/08	39	17	9	1
6/5/08	90	17.9	19	7
6/6/08	45	17.8	10	2
6/7/08	37	17.9	9	0
6/8/08	84	19	20	1
6/9/08	91	19	22	0
6/10/08	126	19.2	30	1
6/11/08	65	20	15	2
6/12/08	69	18.5	15	4
6/13/08	86	19.5	20	2
6/14/08	66	19.2	16	0
6/15/08	33	19	8	0
6/16/08	28	20	6	2
6/17/08	21	19.2	5	0
6/18/08	62	20	15	0
6/19/08	95	21.2	23	0
6/20/08	146	20	32	8
6/21/08	188	19.8	45	1
6/22/08	105	21.1	25	1
6/23/08	54	20.8	13	0
6/24/08	82	20	19	2
6/25/08	82	20	17	7
6/26/08	41	20.4	10	0
6/27/08	60	21	14	1
6/28/08	80	21.1	19	1

表.1 採卵 経過(続き)

月日年(採卵日)	ふ化仔魚数(計数 万尾)	水温	キンラン枠数	遮光シート枠数
6/29/08	193	20.5	45	4
6/30/08	115	19.9	25	7
7/1/08	79	21	18	3
7/2/08	34	21.5	7	3
7/3/08	60	19.2	14	1
7/4/08	41	19.5	10	0
7/5/08	102	23.1	23	4
7/6/08	75	19.8	17	3
7/7/08	76	21.9	16	6
7/8/08	62	21.8	13	5
7/9/08	130	19	29	6
7/10/08	123	20	27	7
7/11/08	54	21	11	5
7/12/08	57	20	11	7
7/13/08	39	19.8	9	1
7/14/08	48	21.2	10	4
7/15/08	44	18.5	9	4
7/16/08	66	21.2	14	5
7/17/08	78	20.2	16	7
7/18/08	56	19.9	12	4
7/19/08	42	17.9	9	3
7/20/08	25	21.1	6	0
7/21/08	44	20	9	4
7/22/08	12	20.5	3	0
7/23/08	18	20	4	1
7/24/08	28	19.8	6	0
7/25/08	72	20	14	5
7/26/08	17	19.9	4	0
7/27/08	32	19.5	6	0
7/28/08	27	18.2	5	1
7/29/08	60	19.5	12	4
7/30/08	59	18	13	3
7/31/08	32	18	7	2
8/1/08	35	20.5	7	2
8/2/08	8	19	2	0
8/3/08	17	19.8	4	0
total	4254	18.0	948	178

3) 発眼卵放流

発眼卵の産着したキンラン枠及び遮光シート枠を放流水域(海老江、西浅井、新旭及び姉川人工河川地先の4水域)まで運び込み発眼卵放流(一部卵保護放流)した。その水域別放流量を表.2に示す。放流量は、ふ化仔魚数で合計4,180万尾(内999万尾に放流効果確認のため、ALC標識を施した)であった(内訳:海老江,1,238万尾;西浅井,1,340万尾;新旭,553万尾;姉川人工河川地先,1,049万尾)。

表.2 放流水域別放流量

放流水域	放流期間	キンラン枠数	遮光シート枠数	ふ化仔魚数 万尾	(内ALC標識ふ化仔魚数) 万尾
海老江	08.5.15～7.14	295	7	1,238	(396)
西浅井	08.6.6～7.17	324	1	1,340	(392)
新旭	08.6.5～7.10	134	0	553	(211)
姉川人工河川地先	08.5.24～8.6	186	164	1,049	(0)
合計		939	172	4,180	(999)
(注)算出基礎	抜き取りサンプル計数値(ふ化仔魚数 万尾/一枠)				
	キンラン		4.1		
	遮光シート		1.7		
	水試遮光シート		4.2		

4) 1 + 親魚の養成結果(平成19年12月～平成20年8月まで)及び飼育池別ふ化仔魚生産量

採卵放流終了後(7～8月)、飼育池13面(1,300 m²)で養成している1 + 親魚を取上げ計量し飼育池8面(800 m²)に収容した。その結果を表.3に示す。平成19年12月収容時の総重量2,111 kg(総尾数428千尾,平均個体重4.93g/尾)に対し、平成20年7,8月の計量時の総重量は、1,502 kg(総尾数276.4千尾,平均個体重5.43g/尾)で、約600 kg減耗した(表.3)。また、尾数歩留についても全体で64.6%であった(表.3)。その減耗要因としては、1月から春先にかけての魚病(主に細菌性鰓病,寄生虫及びせん毛虫症)による斃死及び採卵のストレスによる散発的な斃死であった。7,8月の計量時から12月末にかけての飼育状況は、魚病発生もなく順調に推移した。

表.3 1 + 親魚の養成結果

池 (100m ²)	給餌 方法	収容日	取上げ 計量日	日数	収容量			生産量(計量時)			生残率 (%)	備考
					(kg)	(千尾)	(g/尾)	(kg)	(千尾)	(g/尾)		
1	通常	12/5/07	7/18/08	226	160.8	31.0	5.19	106.3	23.6	4.50	76.2	1号池に再収容
2	通常	12/05/07	7/23/08	231	145.7	30.8	4.73	104.8	20.1	5.21	65.3	12号池に収容
3	通常	12/06/07	7/25/08	232	132.7	29.4	4.51	84.0	17.8	4.72	60.5	1号池に収容
4	通常	12/07/07	8/22/08	259	278.0	58.4	4.76	195.7	30.5	6.42	52.2	5号池に収容
5	通常	12/07/07	8/20/08	257	287.4	68.6	4.19	182.0	37.0	4.92	53.9	6,10号池に収容
6	通常	12/06/07	8/12/08	250	196.7	37.3	5.28	119.6	21.7	5.51	58.2	10号池に収容
7	通常	12/06/07	7/29/08	236	152.5	29.7	5.14	105.6	24.0	4.40	80.9	1号池に収容
8	通常	12/04/07	8/26/08	266	155.8	33.0	4.72	138.0	19.1	7.23	57.9	4号池に収容
9	通常	12/04/07	8/1/08	241	150.3	31.3	4.80	98.9	18.6	5.31	59.4	2, 12号池に収容
10	通常	12/04/07	8/6/08	246	146.3	30.2	4.85	128.0	23.6	5.42	78.2	2号池に収容
12	電照	12/03/07	7/10/08	220	102.4	18.0	5.70	90.1	17.6	5.12	98.0	14号池に収容
13	電照	12/03/07	7/15/08	225	99.9	15.2	6.56	83.3	12.4	6.71	81.4	14号池に収容
15	電照	12/03/07	7/10/08	220	102.5	15.2	6.75	66.1	10.4	6.36	68.5	14号池に収容
計					2111.0	428.0	4.93	1502.0	276.4	5.43	64.6	

注) 4号池の収容量は、推定値である。

次に、7,8月の1 + 親魚計量時点で計算した飼育池別ふ化仔魚生産量を表.4に示す。採卵に供した1 + 親魚魚体重1 kg当りのふ化仔魚生産量は、平均で約27,000尾であったが、飼育池別では、その生産量のばらつきが全体的に大きかった(表.4)。また、魚

体重 1 kg 当りのふ化仔魚生産量を給餌方法別で見ると、通常区（前年 7～10 月まで日間給餌率 4～7%）は平均約 28,800 尾に対し、電照区（前年 8～10 月まで夜間と早朝に照明点灯、日間給餌率は通常区の約 1% 増）は平均約 17,000 尾と低調に終わった（表 4）。

表 4 飼育池別ふ化仔魚生産量(万尾)

抜き取りサンプル計数値(ふ化仔魚数 万尾)

キンラン	4.1
遮光シート	1.7
水試遮光シート	4.2

池no	キンラン枠数	遮光シート数	ふ化仔魚数 (万尾)	取上げ尾数 (尾)	取上げ重量 (kg)	1kg当りのふ化仔魚数 (尾)	備考
1	57	12	256	23,600	106.25	24,094	通常区
2	38	10	174	20,100	104.75	16,611	通常区
3	51	11	232	17,800	83.95	27,635	通常区
4	133	18	580	30,500	195.7	29,637	通常区
5	126	18	551	37,000	181.95	30,283	通常区
6	132	26	592	21,700	119.6	49,498	通常区
7	86	23	397	24,000	105.6	37,595	通常区
8	56	10	248	19,100	138	17,971	通常区
9	79	11	372	18,600	98.85	37,633	通常区
10	53	12	239	23,600	127.95	18,679	通常区
小計			3641	236,000	1262.6	28,837	
12	36	6	159	17,600	90.05	17,657	電照区
13	42	12	194	12,400	83.25	23,303	電照区
15	12	3	55	10,400	66.1	8,321	電照区
小計			408	40,400	239	17,043	
合計	901	172	4049	276400	1502	26,957	

注) 取上げ後に再収容した姉川1、12号池また栽培センターA - 2池採卵分のふ化仔魚数は除いてある。
取上げ尾数及び取り上げ重量は、7、8月の計量時の値である。

5) 0 + 親魚候補の収容

平成 21 年度採卵用親魚候補として、7（一部 6 月）～8 月にかけて水産試験場で種苗生産された 0 + 親魚（一部 1 + 親魚）を飼育池 7 面（700 m²）に収容した。その収容結果を表 5 に示す。総収容重量は、209.83 kg（総尾数 250.1 千尾、平均個体重 0.84g/尾）であった（表 5）。また、12 月末現在までの飼育状況は、魚病発生も比較的少なくほぼ順調に推移した。

表.5 0+親魚(一部1+親魚)の収容結果

飼育池(100m ² /池)No	年齢	収容日	収容量			
			尾数(千尾)	重量(kg)	個体重(g/尾)	
	11	1+ヒネ	6/24/08	22.7	52.83	2.33
	15	0+	7/22/08	39.3	9	0.23
	13	0+	7/22/08	40.7	9.33	0.23
	3	0+	8/8/08	35.6	29.3	0.82
	7	0+	8/8/08	35.4	29.1	0.82
	9	0+	8/8/08	36.0	32.1	0.89
	8	0+	8/28/08	40.4	48.17	1.19
total				250.1	209.83	0.84

6) 姉川人工河川で養成した1+親魚と平成20年度栽培漁業センター山田湖上筏で種苗生産した親魚候補(0+)の成長の比較

平成20年度は、栽培漁業センター山田筏施設においても親魚候補として0+親魚の種苗生産を行った。その経月の平均個体重(g/尾)を姉川人工河川飼育池で養成した1+親魚と比較すると、11,12月時点で1+親魚(姉川)が8.78g/尾、10月時点で0+親魚(山田)が9.51g/尾となり、飼育日数の短い0+親魚(山田)の成長が遥かに良い結果となった(表.6、図.4)。その成長差の要因として、栽培漁業センター(山田筏)の方が親魚候補を種苗生産する場合、水産試験場及び姉川人工河川よりも採卵ふ化時期が1ヶ月~1ヶ月半早い、同時期(種苗生産時)の飼育水温についても水産試験場及び姉川人工河川より栽培漁業センター(山田筏)の方が高く、餌料摂取率(餌料環境)が良い等の好条件が重なったためと思われる。いずれにしてもどのような要因が絡んであるにせよ、結果として、種苗生産、親魚養成としての栽培漁業センター山田筏施設の有用性が示唆された。

表.6 1+親魚(姉川人工河川飼育池産)と0+親魚(山田筏産)の平均個体重の比較

月	単位:g/尾	
	1+親魚(姉川)	0+親魚(山田)
平成19年7月	0.15	
平成19年12月	4.93	
平成20年6月	5.18*	0.22
平成20年7,8月	5.43	5.22
平成20年10月	8.78**	9.51

注) *は推定値

**は平成20年11,12月計量時の実測値

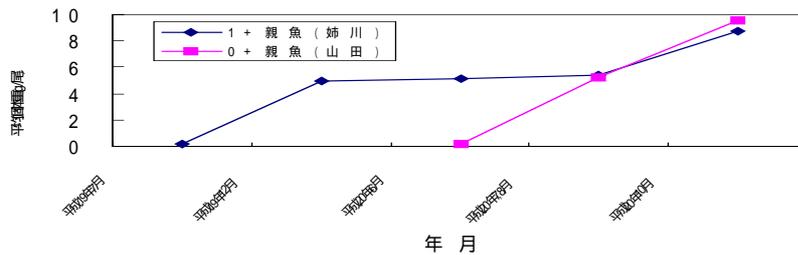


図 . 4 1 + 親魚 (姉川人工河川飼育池産) と 0 + 親魚 (山田湖上筏産) の成長比較

7) 姉川人工河川飼育池で養成した親魚 (0 + ~ 1 +) の栽培漁業センター (山田湖上筏) への移送

前述のとおり、姉川人工河川飼育池では春期に水温が上昇しにくく、ホンモロコの採卵時期が遅れた他、養成親魚の成長が悪いことが判明したため、適期採卵と効率的な親魚養成が見込まれる栽培漁業センター飼育池 6 面 (1,050 m²) 及び山田湖上筏 5 面 (約 400 m²) に、姉川人工河川飼育池 15 面 (1,500 m²) で養成している上記の親魚 (0 ~ 1 +) を 11 ~ 12 月にかけて移動収容した。その総移送量を含めた 7,8 月から 11,12 月までの親魚養成結果を表 . 7 に示す。1 + 親魚全体では、その収容量 1,554.8 kg (299.1 千尾) に対して、生産量は、2,610.8 kg (297.5 千尾) で、その養成期間中の尾数歩留及び飼料効率、各々 99.5%、26.7% であった (表 . 7) 。また、0 + 親魚全体では、その収容量 157.0kg (526.5 千尾) に対して、生産量は、968.7kg (226.5 千尾) で、その養成期間中の尾数歩留及び飼料効率、各々 99.6%、57.2% であった (表 . 7) 。したがって、総移送量は、0 +、1 + 合わせて総計 **3579.5 kg、524 千尾** であった (表 . 7) 。

表 . 7 ホンモロコ親魚の養成結果 (平成20年7,8~11.12月まで)

池 (100m)	年齢	給餌 方法	収容日	取上げ 計量日	日数	収容量			生産量 (計量時)			生残率 (%)	給餌量 (kg)	飼料効率 (%)	備考
						(kg)	(千尾)	(g/尾)	(kg)	(千尾)	(g/尾)				
1	1+	通常	7/18/08	11/25/08	130	295.8	65.4	4.52	543.9	64.0	8.50	97.9	828.9	29.9	栽培センターC-5池に収容
2	1+	通常	08/01/08	11/10/08	101	173.2	32.1	5.39	252.2	29.6	8.52	92.2	377.1	21.0	山田筏に収容
4	1+	通常	08/26/08	11/10/08	76	138.0	19.1	7.23	171.6	19.6	8.75	102.6	190.0	17.7	山田筏に収容
5	1+	通常	08/22/08	11/26/08	96	195.7	30.5	6.42	306.3	36.8	8.32	120.7	339.7	32.5	栽培センターC-4池に収容
6	1+	通常	08/20/08	11/26/08	98	133.2	27.1	4.91	247.4	30.2	8.19	111.4	301.0	38.0	栽培センターC-4池に収容
10	1+	通常	08/12/08	12/18/08	128	168.4	31.6	5.33	260.2	32.9	7.91	104.1	366.9	25.0	栽培センターC-3池に収容
11	1+ヒネ	通常	06/24/08	12/18/08	177	52.8	22.7	2.33	186.8	20.4	9.16	89.9	372.2	36.0	栽培センターC-3池に収容
12	1+	通常	07/23/08	12/24/08	154	158.4	30.2	5.25	268.2	29.4	9.12	97.4	470.6	23.3	栽培センターC-2池に収容
14	1+	通常	07/10/08	12/25/08	168	239.4	40.4	5.93	374.3	34.6	10.82	85.6	715.0	18.9	栽培センターC-2池に収容
小計						1,554.8	299.1	5.20	2,610.8	297.5	8.78	99.5	3,961.4	26.7	
3	0+	通常	08/08/08	11/20/08	104	29.3	35.6	0.82	152.7	37.7	4.05	105.9	237.2	52.0	山田筏に収容
7	0+	通常	08/08/08	12/01/08	115	29.1	35.4	0.82	162.1	29.7	5.46	83.9	230.2	57.8	栽培センターA-3池に収容
8	0+	通常	08/28/08	12/25/08	119	48.2	40.4	1.19	160.5	37.3	4.30	92.3	259.7	43.2	栽培センターC-1池に収容
9	0+	通常	08/08/08	12/25/08	139	32.1	36.0	0.89	161.7	41.7	3.88	115.8	266.2	48.7	栽培センターC-1池に収容
13	0+	通常	07/22/08	11/11/08	112	9.3	40.7	0.23	163.4	33.6	4.86	82.6	209.7	73.5	山田筏に収容
15	0+	通常	07/22/08	11/11/08	112	9.0	39.3	0.23	168.5	46.5	3.62	118.3	215.2	74.1	山田筏に収容
小計						157.0	227.4	0.89	968.7	226.5	4.28	99.6	1,418.0	57.2	
総移送量 0+~1+						1,711.8	526.5		3,579.5	524		99.5			

以上

(2) 事業実施写真



採卵準備（ふ化水槽,給水・エアレーション配管）



採卵基体（キンラン枠と遮光シート枠）



採卵（6～7月）



キンラン枠に産着したホンモロコ卵（6～7月）



卵を発眼までふ化水槽に収容（6～7月）



卵を発眼までふ化水槽に収容（6～7月）



ALC 標識装着作業 (6~7月)



放流水域へ発眼卵を輸送 (6月)



発眼卵放流 (海老江) (6月)



設置された生簀内へ発眼卵保護放流（海老江）（6月）



採卵終了後の1+親魚の取上げ（7月）



採卵終了後の1+親魚の計量（7月）



採卵終了後の1+親魚を計量後、飼育池へ移送(7月)



水産試験場より新たな親魚(0+)候補の収容(8月)



親魚養成(8月)



栽培漁業センターへ移送のため、親魚の取り上げ（12月）



栽培漁業センターへ移送のため、親魚の計量（12月）



栽培漁業センター山田湖上筏に親魚を收容のため、船への積込（12月）



栽培漁業センター山田湖上筏へ親魚の収容（12月）