

アユ種苗生産成績

とりまとめ：坪井 潤一

1 親魚養成および採卵（表 1）

（1）親魚養成

駿河湾産系（以下海産系）親魚候補 F4 および F8 それぞれ 3,000 尾を 113 m² (r = 6m) の円形コンクリート池 2 面に収容し、2009 年 6 月 15 日～8 月 13 日の期間、長日処理（夕方～翌朝まで電照）を施しながら採卵まで飼育した。

鶴田ダム湖産系（以下ダム湖産系）親魚候補 3,000 尾 (F11) を 132 m² (r = 6.5m) の円形コンクリート池 1 面で採卵まで飼育した。長日処理（夕方～翌朝まで電照）は 2009 年 8 月 19 日～8 月 28 日の期間行った。

なお、全系統ともに 8 月以降は飼料にビタミン E を 0.25 % 添加して給餌を行った。

（2）採卵およびふ化

海産系 F4 親魚では、2009 年 9 月 30 日、10 月 7 日の 2 回、合計 121 尾の雌から 549 万粒を採卵した。また、合計 121 尾の雄から採精し、媒精に供した。海産系 F8 では、9 月 30 日、10 月 2 日の 2 回、合計 107 尾の雌から 514 万粒を採卵した。また、合計 107 尾の雄から採精し、媒精に供した。ダム湖産系 F11 では、9 月 30 日、10 月 2 日および 7 日の 3 回、合計 125 尾の雌から 743 万粒を採卵した。また、合計 125 尾の雄から採精し、媒精に供した。

全系統とも、受精卵をサランロック（旭化成ホームプロダクツ）に着卵させ、FRP 製角型 2t 水槽で、水温約 18℃ の井水をかけ流しながら管理した。受精当日から発眼受精後 7～8 日目まで毎日パイセスによる薬浴（100ppm, 30 分）を実施し、薬浴終了日に発眼率を算出した。なお、海産系 F4 親魚から採卵したうち 71 万粒については、卵の粘着性を除去後、一升瓶を用いて作成した瓶式ふ化装置に収容した。瓶式ふ化装置での発眼率はサランロックに着卵させたものと同程度であった。

発眼率に基づき、予定孵化数量を超えないよう不要な発眼卵を処分し、残りの発眼卵を D 棟八角池（50 m², 水深 0.7m）8 面および B 棟円形池（50 m², 水深 0.5m）3 面の人工海水中（アレン処方、比重 1.0040）に収容した。ふ化仔魚数は海産系 F5, 海産系 F9, ダム湖産 F12 それぞれ 238, 187 および 245 万尾、収容密度はそれぞれ 10,089～15,494, 11,053～15,186, 10,794～15,313 尾 / m² と推定された。

表 1 親魚養成・採卵ふ化成績

	海産系(F4)	海産系(F8)	ダム湖産系(F11)
放養尾数（尾）	3,000	3,000	3,000
給餌期間（月/日）	～9/26	～9/26	～9/28
長日処理期間（月/日）	6/15～8/13	6/15～8/13	8/19～8/28
採卵日（月/日）	9/30, 10/7	9/30, 10/2	9/30, 10/2, 10/7
採卵回数（回）	2	2	3
採卵尾数（尾）	121	107	125
採精尾数（尾）	121	107	125
採卵数（万粒）	549	514	743
採卵重量（g）	2,586	2,349	2,901
1g 卵数（粒/g）	2,173	2,182	2,381
1 尾あたりの採卵粒数（粒/尾）	51,251	49,148	56,917
廃棄受精卵数（万粒）	0	76.6	409.8
平均発眼率（%）	50.8	53.4	66.6
ふ化仔魚数 [※] （万尾）	238	187	245

※ 着卵率 99%, ふ化率 90% として推定

2 生物飼料 (表 2)

(1) シオミズツボウムシ (以下「ワムシ」という)

種ワムシとして日本クロレラから購入した S 型ワムシを用いた。A 棟内円形 FRP 製 20t 水槽 6 面を使用し、間引き方式によって 8 月 28 日から 12 月 19 日の 113 日間に計 12 例の培養を行った。培養水の塩類組成は 1.0%NaCl + 0.04%MgCl₂ + 0.02%CaCl₂ とした。飼料には主に淡水濃縮クロレラ (生クロレラ V 1 2 HG, クロレラ工業) とイースト (海洋酵母三共イースト M) を混合したもの (混合比, 淡水クロレラ 1L + イースト 0.5kg + 井水 0.55L) を用い、これをクーラーボックス内に保冷剤とともに入れ、定量ポンプによって連続的に給餌した。最終的なクロレラ、イースト使用量の合計はそれぞれ 1,400L, 700g であり、総収穫量は 2458.1 億個体であった。

(2) ブラインシュリンプ

1t アルテミアふ化槽を 1 槽使用し、培養水の組成は 2.5%NaCl とした。1 槽あたり耐久卵約 500 ~ 1,000g を投入し、水温約 29°C で 24 時間培養した後に収穫した。培養期間は 34 日間であり、収穫量の合計は 61.2 億個体であった。

表 2 飼料生物培養成績

飼料生物名	シオミズツボウムシ (H21 年度)	アルテミア
培養期間 (月/日)	8/28~12/19 (113 日間)	12/15~1/18 (34 日間)
培養例数 (例)	12	34
平均培養期間 (日) ^{a)}	39.7 (21-60)	—
平均水温 (°C) ^{a)}	26.4 (25.6-29.6)	29.0
平均密度 (個体/mL) ^{a)}	299 (105-616)	—
総収穫量 (億個体) ^{b)}	2458.1	57.6
クロレラ使用量(L)	1400	—
イースト使用量(kg)	700	—

a) 各培養例の平均。() 内は各培養例の範囲。

b) 総収穫量はシオミズツボウムシの重量を 1 個体 2.0μg として総収穫重量から算出。

3 飼育概要

(1) 給餌状況 (表 3-1 ~ 3-3)

全系統とも、ワムシはふ化後 0 ~ 60 日、アルテミアはふ化後 60 ~ 90 日を目安に給餌した。配合飼料の給餌はふ化後 6 日目から開始し、摂餌状況に応じて適宜給餌量を調整した (表 3-1 ~ 3-3)。

表 3-1 日齢別総給餌量 海産系 F5

孵化後日数 (日)	シオミズ ツボワムシ (kg)	アルテミア (kg)	配合飼料 (kg)	湿重量合計 (kg)	生物飼料比 (%)
0 ~ 10	29.93	0.00	0.90	30.83	97.1
11 ~ 20	19.97	0.00	4.40	24.37	81.9
21 ~ 30	25.87	0.00	13.72	39.59	65.3
31 ~ 40	30.99	0.00	31.29	62.28	49.8
41 ~ 50	29.32	0.00	55.88	85.20	34.4
51 ~ 60	27.52	0.00	63.07	90.59	30.4
61 ~ 70	8.80	4.66	76.52	89.97	15.0
71 ~ 80	0.00	6.64	103.19	109.83	6.0
81 ~ 90	0.00	9.33	134.34	143.66	6.5
合計	172.4	11.3	349.0	532.7	

注) アルテミアは1個体を 13.7 μ g, 配合飼料は乾燥重量 \times 2.84 として算出した。

表 3-2 日齢別総給餌量 海産系 F9

孵化後日数 (日)	シオミズ ツボワムシ (kg)	アルテミア (kg)	配合飼料 (kg)	湿重量合計 (kg)	生物飼料比 (%)
0 ~ 10	24.74	0.00	0.70	25.43	97.3
11 ~ 20	15.80	0.00	3.39	19.19	82.3
21 ~ 30	16.97	0.00	9.98	26.95	63.0
31 ~ 40	21.19	0.00	20.89	42.08	50.4
41 ~ 50	22.69	0.00	48.35	71.04	31.9
51 ~ 60	20.75	0.00	62.98	83.72	24.8
61 ~ 70	8.20	4.46	78.24	90.90	13.9
71 ~ 80	0.00	6.35	87.12	93.47	6.8
81 ~ 90	0.00	8.92	116.53	125.45	7.1
合計	130.3	10.8	311.6	452.8	

注) アルテミアは1個体を 13.7 μ g, 配合飼料は乾燥重量 \times 2.84 として算出した。

表 3-3 日齢別総給餌量 ダム湖産系 F12

孵化後日数 (日)	シオミズ ツボワムシ (kg)	アルテミア (kg)	配合飼料 (kg)	湿重量合計 (kg)	生物飼料比 (%)
0 ~ 10	30.94	0.00	0.90	31.84	97.2
11 ~ 20	20.19	0.00	4.40	24.59	82.1
21 ~ 30	24.62	0.00	13.79	38.41	64.1
31 ~ 40	31.19	0.00	38.98	70.17	44.4
41 ~ 50	31.24	0.00	73.83	105.07	29.7
51 ~ 60	28.81	0.00	94.19	123.00	23.4
61 ~ 70	14.25	4.82	101.27	120.33	15.8
71 ~ 80	0.00	5.49	127.04	132.52	4.1
81 ~ 90	0.00	7.70	165.35	173.06	4.5
合計	181.2	10.3	454.4	645.9	

注) アルテミアは1個体を 13.7 μ g, 配合飼料は乾燥重量 \times 2.84 として算出した。

(2) 飼育水の比重 (図 1)

ふ化後0～90日目の飼育池の比重（各系統飼育池1面の値を代表とした）を図1に示す。ふ化から淡水馴致を実施するまでの期間（約100日間）は、アレン処方に基づき、希釈海水を作成し、水質の維持を目的として、井水を微量注水しながら（20～80mL/s）、循環ろ過飼育を行った。なお、比重が1.0030以下になったときに塩類をろ過槽内に直接補充することにより、適正な比重を維持した。

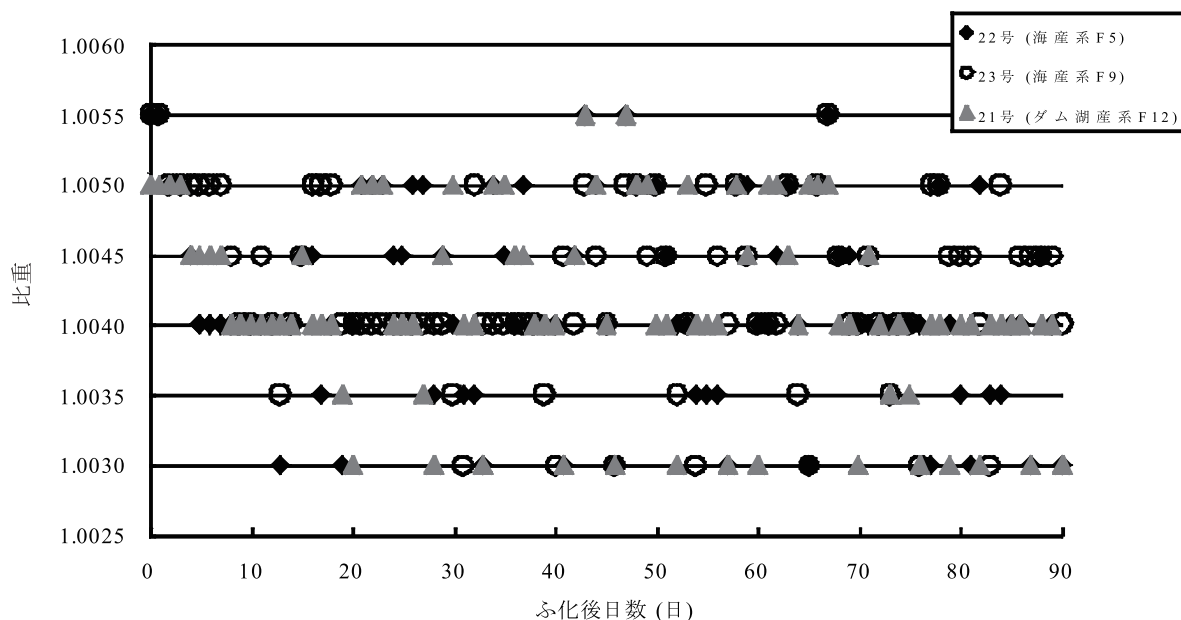


図1 飼育水の比重

(3) 飼育水温 (図 2)

ふ化後0～90日目の飼育池の水温（各系統飼育池1面の値を代表とした）図2に示す。11月以降は設定水温を15℃として加温しながら飼育を行った。

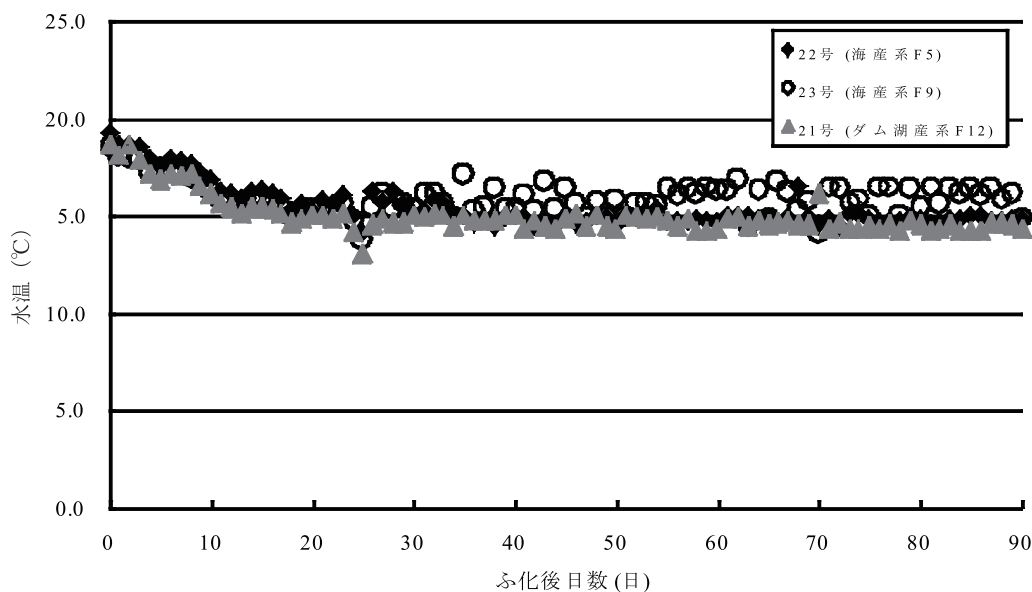


図2 飼育水の水温

(4) 仔魚の成長 (図 3)

ふ化後 10～80 日目まで 10 日間ごとにアユ仔魚の体重測定を行った。80 日目の平均体重は海産系 F5 が 265.4 mg, 海産系 F9 が 177.8 mg, ダム湖産系 F12 が 151.0 mg であった (図 3)。

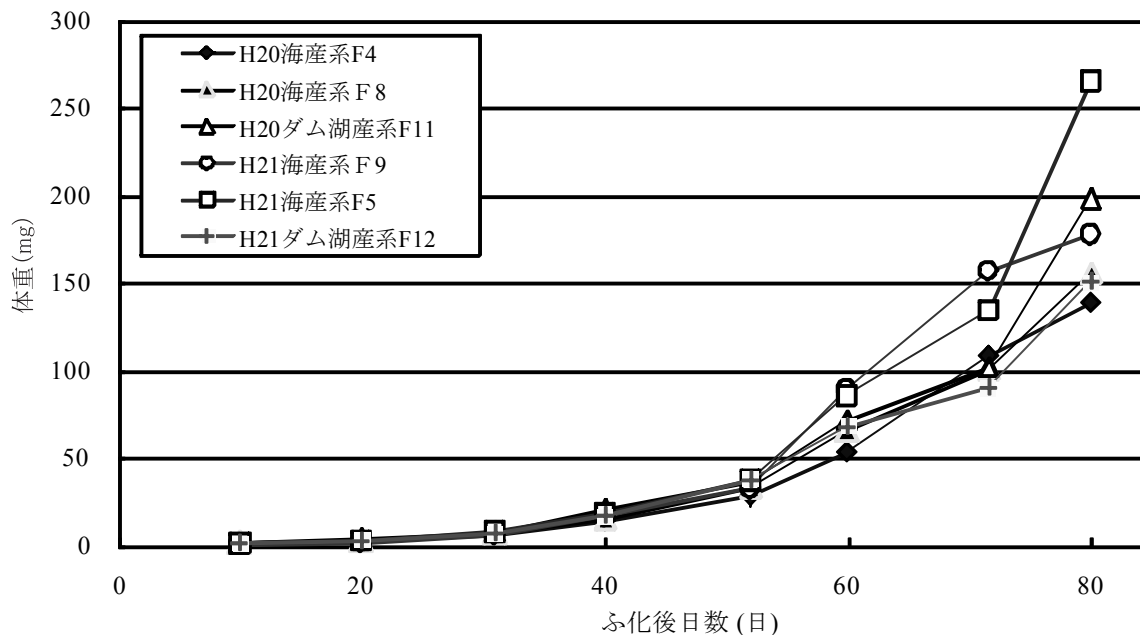


図3 体重測定結果

(5) 一次選別状況 (表 4)

ふ化後 101～102 日の間に海産系 F5 の 1 次選別を行い, 839 千尾を取りあげた (表 4)。推定ふ化尾数からの生残率は 35.3% であった。ふ化後 99～100 日の間に海産系 F9 の 1 次選別を行い, 701 千尾を取りあげた。推定ふ化尾数からの生残率は 37.5% であった。ふ化後 89～94 日目にダム湖産系 F12 の 1 次選別を行い, 1,314 千尾を取りあげた。推定ふ化尾数からの生残率は 53.7% であった。3 系統の合計取り上げ尾数は 2,855 千尾であり, 一次選別後も全数継続して飼育を行った。

表4 一次選別等の状況

	実施日	ふ化後日数(日)	選別池	選別状況	
海産系F5	2010/1/20	101	B-22 (推定収容尾数775千尾)	大型群	298千尾(0.39g)
				小型群	242千尾(0.17g)
				合計	540千尾
				孵化尾数からの生残率	69.8%
2010/1/28	102	D-32 (推定収容尾数504千尾) ふ化までは瓶式ふ化装置に収容	大型群	176千尾(0.47g)	
			小型群	67千尾(0.14g)	
			合計	244千尾	
			孵化尾数からの生残率	48.3%	
2010/1/28	102	D-35 (推定収容尾数550千尾)	全数未計数で処分		
2010/1/28	102	D-37 (推定収容尾数556千尾)	大型群	42千尾(0.37g)	
			小型群	13千尾(0.16g)	
			合計	55千尾	
			孵化尾数からの生残率	9.9%	
海産系F9	2010/1/18	99	B-23 (推定収容尾数759千尾)	大型群	237千尾(0.39g)
				小型群	123千尾(0.17g)
				合計	360千尾
				孵化尾数からの生残率	47.5%
2010/1/19	99	D-31 (推定収容尾数553千尾)	大型群	214千尾(0.39g)	
			小型群	90千尾(0.13g)	
			合計	304千尾	
			孵化尾数からの生残率	55.0%	
2010/1/19	100	D-36 (推定収容尾数558千尾)	大型群	37千尾(0.56g)	
			小型群	0	
			合計	37千尾	
			孵化尾数からの生残率	6.7%	
ダム湖産系 F12	2010/1/14	94	B-21 (推定収容尾数766千尾)	大型群	337千尾(0.33g)
				小型群	393千尾(0.12g)
				合計	730千尾
				孵化尾数からの生残率	95.3%
2010/1/14	93	D-33 (推定収容尾数551千尾)	全数未計数で処分		
2010/1/15	94	D-34 (推定収容尾数540千尾)	大型群	73千尾(0.34g)	
			小型群	0	
			合計	73千尾	
			孵化尾数からの生残率	13.6%	
2010/1/15	89	D-38 (推定収容尾数566千尾)	大型群	261千尾(0.36g)	
			小型群	250千尾(0.12g)	
			合計	512千尾	
			孵化尾数からの生残率	90.3%	

(6) 魚病・その他

孵化後60日目頃から、鏡検によりアユの鰓に大量の糸状様細菌の付着が観察される死亡が数面の池で発生した。死亡率は高い場合で約30%であった。病魚の鰓を含む周辺組織から、アユ飼育水を用いて作成した改変サイトファガ培地で分離を試みた結果、鰓で観察された細菌と同様の形態を示す細菌が分離された。この細菌の同定を水産総合研究センター養殖研究所に依頼し、シークエンスを行った結果 *Flexibacter litoralis* の近縁種であることが明らかとなった。

(7) 異型魚(表5)

系統ごとに異型率調査を行った。異型率は海産系F5が5.1%、海産系F9が6.1%、ダム湖産系F12が8.3%であり、過去の数値と比較すると高い傾向が認められた(表5)。異型率が高かったのは、調査時期が例年より遅く、1次選別で小型群かつ二次選別でも小型群を収容した飼育池において、サンプリングを行ったためであると推測された。

表5 異形率調査結果

	海産系 F5			海産系 F9			ダム湖産系 F12		
採集年月日	2010/6/2			2010/6/2			2010/6/2		
検査尾数：A	313			313			325		
平均体重 (g)	13.0			13.0			10.0		
外観異常魚尾数：B	16			19			27		
同出現率：B/A	5.1			6.1			8.3		
外観部位別異常率	例数	C	C/A (%)	例数	C	C/A (%)	例数	C	C/A (%)
尾柄変形 (捻転等)	2		0.6	1		0.3	0		0.0
咽峡突出	0		0.0	0		0.0	0		0.0
頭部短縮 (キャブオール)	0		0.0	0		0.0	0		0.0
短軀	2		0.6	0		0.0	0		0.0
下顎不整合	0		0.0	0		0.0	0		0.0
鰓蓋欠損	0		0.0	0		0.0	5		1.5
背鰭欠損	10		3.2	15		4.8	19		5.8
尾鰭発育不全	0		0.0	0		0.0	0		0.0
胸鰭発育不全	0		0.0	0		0.0	0		0.0
腹鰭発育不全	2		0.6	3		1.0	2		0.6
腹鰭過形成	0		0.0	0		0.0	0		0.0
背鰭過形成	0		0.0	0		0.0	0		0.0
臀鰭基底湾入	0		0.0	0		0.0	0		0.0
体上下湾	0		0.0	0		0.0	1		0.3
体側湾	0		0.0	0		0.0	0		0.0

(8) 生産尾数

2010年7月2日現在、合計1,650千尾、12,159kgを養殖用種苗及び直接放流用種苗として生産した。次年度親魚候補6千尾を含めた総生産尾数は1,656千尾となった。ふ化からの歩留まりは24.7%であり、第1回選別後の収容尾数からの歩留まりは58.10%であった。但し、これらの減耗には廃棄処分魚も含まれている。

2010年10月には、駿河湾産系F0(天然魚)、F5、ダム湖産F12を親魚として、採卵を行う見込みである。

ニジマス等採卵成績

とりまとめ：高橋一孝

魚種名	系統	年齢 (才)	採卵日	回数 (回)	採卵尾数 (尾)	1尾当り採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	1粒卵重 (mg)	発眼率 (%)
ニジマス	電照	3	6/8～6/29	4	186	4,900	577,000	77.1	63.2
	早期	3	9/18～10/13	4	43	4,060	132,000	78.2	77.7
	ドナルドソン	3	11/2～11/26	4	151	5,220	563,000	81.2	71.3
イトウ		10	3/23～4/2	4	5	5,650	2,400	165.5	8.7
サクラマス		3	8/31～9/15	4	322	710	181,000	194.9	78.7
ヒメマス		3	9/28～10/13	4	240	870	132,000	125.8	57.3
アマゴ		2	10.7	1	27	1,290	29,000	97.8	79.2
	アルビノ	2	10.14	1	11	1,360	9,550	96.2	61.4
マスノスケ		3	10.20	1	5	2,200	1,000	326.0	10.2
フナウントラウト		2	1.20	1	22	2,090	16,000	92.5	35.0
カットスロート		2	1.13	1	30	630	4,000	70.4	22.0
計	ニジマス夏卵						577,000		
	ニジマス冬卵						695,000		
	その他マス類						374,950		