

(1) アユ種苗生産事業

千葉 駿介・橋本 寛（内水面総合センター）

1 目的

県内河川のアユ資源の維持と増殖を図るため、再生産に寄与する海産系アユを種苗生産し、県下漁協へ中間育成用種苗（0.5g サイズ）100 万尾と直接放流用種苗（6g サイズ）50 万尾を供給する。

2 方法

アユ種苗生産のコスト抑制と施設の有効利用を図るため、内水面総合センター（福井市）と栽培漁業センター（小浜市）の両施設を併用し、リレー方式により生産した。（図1）

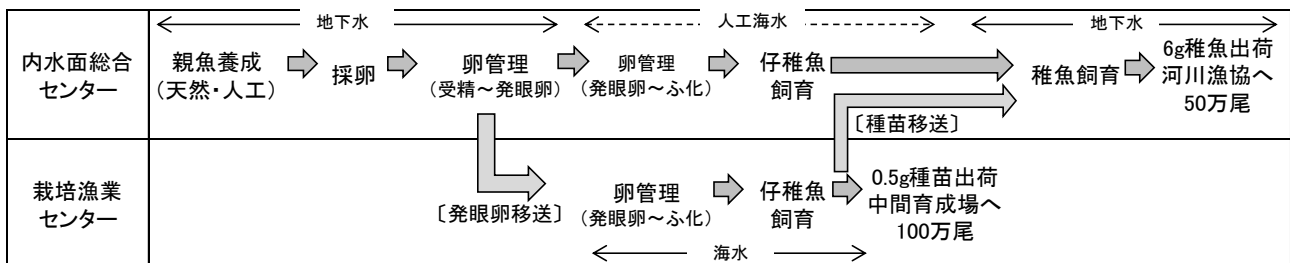


図1 アユ種苗生産の流れ

1) 親魚養成

親魚候補として内水面総合センターで生産した令和3年度出荷群人工種苗 F-1（以下「人工養成親魚（F-1）」という。）、および、令和3年4～6月に九頭竜川水系足羽川の稲津堰堤において投網を用いて採捕した天然遡上稚魚 F-0（以下「天然養成親魚（F-0）」という。）をアユ飼育棟の100t水槽で養成した。

人工養成親魚（F-1）は、令和3年度出荷群のうち3,300尾を、アユ飼育棟の100t水槽1面に収容し、早期採卵のため6月1日から6月30日の1ヶ月間の電照飼育（蛍光灯20W 8灯、17～25時）による長日処理を施した。

天然養成親魚（F-0）は、足羽川で採捕した直後はワムシ培養棟の水槽に収容し、冷水病および寄生虫対策として、人工海水（アレン処方）を地下水によって1/2に希釈した海水（1/2海水）による3時間の塩水浴と、昇温処理（25℃：3日間→無加温：2日間→28℃：3日間）を施した。その後、5月25日に7,200尾をアユ飼育棟の100t水槽1面に収容し、早期採卵のため人工養成親魚（F-1）と同様に電照飼育を施した。電照飼育終了後、100t水槽3面に分槽した。近年の過熟による採卵不調を考慮し、例年どおり早期採卵を目的に7月1日から9月22日にかけて水槽の全面に暗幕飼育（バロンスクリーン#700、遮光率約95%、16時半～翌8時半）を実施する水槽、暗幕を半面にして同様に飼育する水槽、自然日長で飼育する水槽に分けた。

養成期間中、飼育水は循環ろ過し（400L/min）、集水槽に地下水を注水することによって換水した。換水量は飼育水の濁りを見ながら適宜調節した。水温は20℃に設定し、地下水温の低下に応じて加温した。

配合飼料は、6月下旬までは稚魚用2号を3社（フィードワン株式会社、日本農産工業株式会社、日清丸紅飼料株式会社、以下同様）混合したもの、以降はスピルリナ成分入りの親あゆ育成ディスク SS（フィードワン株式会社）を使用し、魚体重あたり2～3.5%の量を、1日3回に分けて手撒きにて給餌した。また、10日間毎に魚体測定を実施し、給餌量を調整した。水槽の底掃除はサイフォンで適宜行った。

採卵予定日の10日前に、飼育水の加温を停止して水温刺激による排卵誘導を行った。

2) 採卵

令和3年9月30日から10月12日に、人工養成親魚（F-1）および天然養成親魚（F-0）から延べ8回採卵した。採卵時は、紫外線の影響を極力排除するため、卵管理用の100t水槽と採卵作業場の天井や周囲を遮光幕で覆った。実体顕微鏡下で卵質を確認し、卵膜や油球が崩壊している過熟卵や未熟卵が確認されたメス個体は採卵から除外した。

1ロットあたり約200gの卵をボウルに搾り、事前に森沢ニジマス用人工精漿液で20倍に希釈した精子によって媒精した。着卵作業は、15Lバケツに入れた地下水を手で攪拌後、媒精卵約4gを投入し、再度手で攪拌しながら受精卵をシュロ（ブラシ部60cm×φ15cm）に付着させることにより行った。受精卵が付着したシュロは卵管理用の100t水槽に張ったロープに垂下し、15℃の地下水を循環（一部換水）させて管理した。

発眼率は、採卵時に受精卵を付着させたスライドガラスを1ロット当たり2枚作成し、卵管理水槽に5日程度浸漬して確認した。発眼率を基に、ロット毎のシュロ1本当たりの発眼卵数を算出し、飼育水槽毎に収容するシュロの本数を決定した。

3) 種苗生産

（1）発眼卵～0.5g（内水面総合センター）

シュロに付着させた発眼卵は、人工海水（アレン処方）を地下水によって1/6に希釈した海水（1/6海水）を60t注水しておいた飼育水槽3面に収容した。

収容当日は止水とし、徐々に水位を上げ、ふ化後15日目以降から循環飼育を行った。25日齢からは飼育水の一部を1/6海水によって換水し、91日齢以降は徐々に塩分濃度を下げ、105日齢からは地下水直送による淡水飼育とした。

餌料は、ふ化後65日目まではS型ワムシを給餌し、ふ化後15日目からは3社の配合餌料を混合して使用し、成長に合わせて粒径を変えて給餌した。

（2）0.5g～出荷（内水面総合センター）

0.5gに成長した稚魚は、令和4年2月2日、8日、22日に、栽培漁業センターから内水面総合センターに活魚トラックで移送した。移送した465千尾の稚魚は、あらかじめ1/3海水を50t張っておいた100t水槽3面に収容した。活魚トラックから飼育水槽への収容には、フィッシュポンプ（型式Z-65L、株式会社松坂製作所）を使用した。その後、内水面総合センターで継続飼育していた種苗と併せ、放流用種苗として出荷するまで400～600L/minの地下水を注水する“かけ流し”で飼育した。

給餌率は2.5～5.0%を基準とし、4～5月の出荷時期に平均体重が6～7gに成長するよう、10日毎に魚体測定を実施して給餌量を調節した。

餌料は、3社の配合餌料を混合したものとし、成長に合わせて粒径を変えて給餌した。

稚魚が平均3.5g程度になった時点で、運動量と溶存酸素の増加を目的に水槽内で水車を稼働させた。また水槽の底掃除はサイフォンで適宜行った。

放流用種苗として出荷を開始した後は、各水槽の収容数に応じて適宜、フィッシュポンプにより分槽した。

3 結果

1) 親魚養成

天然養成親魚（F-0）は、令和3年4月26日から6月2日にかけて、足羽川稲津堰堤下流部に集まった遡上稚魚群を投網によって計12,159尾採捕した（表1）。例年、採捕時に網地に擦れることで傷つく個体や、配合飼料に餌付かず衰弱する個体が多く、親魚候補として飼育水槽に収容したのは7,200尾であった。また、採卵時期まで6,092尾が残り、生残率は50.1%であった。

飼育条件を変えた水槽間では、成熟度や卵質に大きく差が生じた（表1-2）。暗幕飼育では、成熟が早すぎるために過熟となり、採卵不調に陥ることが分かった。現在の遮光条件では、8月下旬に採卵適期を迎えてしまうが、

この時期は仔稚魚の飼育を行う栽培漁業センターの水温が高いために、採卵を実施したとしても飼育を行うことができない。適切な遮光条件が判明するまでは、自然日長による飼育が望ましい。

表 1 天然養成親魚 (F-0) の採捕結果

採捕日	採捕尾数(尾)
4月26日	1613
5月12日	3,501
5月13日	2,944
5月14日	2,693
6月2日	1,408
合計	12,159

表 1-2 遮光条件別の飼育結果 ※TL、BW、GSI は誘発日に測定

飼育条件	飼育尾数	TL(mm)	BW(g)	GSI♀ (%)	誘発日	採卵開始日	発眼率 (%)	備考
全面暗幕	2,260	176.9	64.8	33.8	9月22日	9月30日	26.9	8月23日時点のGSIは25.8%
半面暗幕	2,300	190.5	69.2	23.6	9月29日	10月11日	47.9	
自然日長	2,300	183.8	63.1	25.7	9月24日	10月5日	72.5	

2) 採卵

令和3年9月30日から10月12日に、オス229尾、メス725尾を使用し、計1,855万粒を採卵した。そのうち701.2万粒の発眼卵を栽培漁業センターに搬送した。採卵に使用したメスは、天然養成親魚 (F-0) が646尾、人工養成親魚 (F-1) が79尾であった (表2)。オスは全て天然養成親魚 (F-0) を使用した。

表 2 採卵結果

採卵月日	親魚由来	オス親魚数(尾)	メス親魚数(尾)	採卵総重量(g)	採卵総数(万粒)	使用卵数(万粒)	受精率 (%)	発眼率 (%)	移送発眼卵数(万粒)	搬送月日
9月30日	天然(F-0)	10	114	810.7	190.7	190.2	96.2	46.0	87.5	内水面C管理
10月1日	天然(F-0)	27	99	635.4	151.5	151.3	97.4	34.6	52.3	内水面C管理
10月4日	天然(F-0)	26	41	240.2	66.7	—	76.7	0.0	—	廃棄
10月5日	天然(F-0)	33	118	1,453.4	356.0	355.1	99.1	67.8	240.7	10月14日
10月6日	天然(F-0)	33	83	959.0	217.3	217.2	97.1	27.9	60.7	10月14日
10月7日	養成(F-1)	51 (F-0)	79	1,495.0	363.4	363.0	99.1	47.5	168.0	10月15日
10月11日	天然(F-0)	14	110	1,254.1	297.3	296.7	100.0	78.2	232.0	10月21日
10月12日	天然(F-0)	35	81	912.7	211.8	211.5	99.8	66.8	0.1	10月21日
合計・平均		178	725	7,760.5	1,854.7	1,785.0	95.7	46.1	841.3	

3) 種苗生産

(1) 発眼卵～0.5g (内水面総合センター)

ア 収容および飼育

内水面総合センターでの収容結果を表3に示した。各水槽に収容した発眼卵は、収容7～8日目からふ化が始まり、大半のふ化が終了した日をふ化日とした。

表3 収容結果

水槽No	採卵月日	収容日	収容卵数 (万粒)	ふ化尾数 (万尾)	ふ化日
1	9月30日	10月8日	184.0	75.9	10月14日
2	9月30日 10月1日	10月8日	157.5	49.9	10月15日

生産に要したワムシおよび配合飼料の給餌量を表4に示した。ワムシは65日齢まで給餌し、給餌量は両水槽合計で957.9億個体であった。また配合飼料の総給餌量は310.0kgであった。

飼育水温は13.4～18.8℃で推移し、配合飼料開始後は飼育水を15℃に加温した。

表4 給餌期間および給餌量

水槽 No	ワムシ		配合飼料	
	給餌期間 (日齢)	給餌量 (億個体)	給餌期間 (日齢)	給餌量 (kg)
1	0～65	527.9	15～107	170.9
2	0～65	430.0	16～109	139.1
合計		957.9		310.0

イ 生産

内水面総合センターにおける淡水飼育開始時期(0.5gサイズ)までの生産結果を表5に示した。順調に成長したため、直接放流用に飼育を継続した。

表5 生産結果

水槽No	飼育日数 (日間)	平均体重 (g)	平均全長 (mm)
1	111	0.87	55.2
2	115	0.97	58.1

(2) 0.5g～出荷 (内水面総合センター)

ア 生産

栽培漁業センターより搬入した種苗および内水面総合センターで飼育していた種苗を合わせた約77.3万尾の

種苗は、アユ飼育棟 100 トン水槽 6 面において淡水馴致した後、地下水のかけ流しで放流用種苗として出荷する時期まで飼育した（表 6）。飼育水温は 13～15℃となるよう適宜加温した。

出荷までにすべてのロットに対し、冷水病およびエドワジエラ・イクタルリ感染症の検査を実施し、全て陰性であることを確認した。

表 6 直接放流用種苗生産結果

水槽No.	収容尾数 (万尾)	総給餌量 (kg)	取上尾数 (万尾)	生残率 (%)
1	10.8	1,217.1	57.0	73.7
2	10.4	1,541.5		
3	16.5	978.2		
4	14.2	1,082.4		
5	15.8	1,380.4		
6	9.6	950.1		
合計	77.3	7,149.7		

イ 出荷

放流用種苗として令和 4 年 4 月 19 日から 6 月 3 日にかけて、県内 13 漁協に合計 3,480kg（平均体重 5.2g～13.0g）を出荷した（表 7）。

表 7 直接放流用種苗出荷結果

出荷月日	出荷先漁協	平均体重 (g)	出荷重量 (kg)
4月19日	若狭河川	7.5	300
4月22日	若狭河川	7.5	200
4月22日	日野川	5.2	140
4月26日	日野川	7.5	20
4月28日	耳河川	7.8	50
5月9日	敦賀河川	7.6	200
5月9日	大野市	7.6	400
5月10日	足羽川	7.6	200
5月11日	九頭竜川中部	8.6	280
5月13日	竹田川	7.3	100
5月13日	足羽川	7.3	500
5月17日	奥越	8.6	80
5月25日	河野川	8.4	50
5月26日	勝山市	9.2	400
5月27日	佐分利川	8.4	30
5月27日	敦賀河川	8.4	100
5月27日	竹田川	8.4	20
5月27日	鳥浜	8.4	10
5月30日	九頭竜川中部	9.1	200
5月31日	日野川	13.0	100
6月3日	足羽川	13.0	100
合 計			3,480