（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（4g サイズ）100 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。

また平成 29 年度からアユ種苗を 200 万尾に増産したため、リレー方式に加えて、内水面総合センターのアユ飼育棟の 100ｔ水槽 2 面を用いて、継続飼育を行った。（図１）

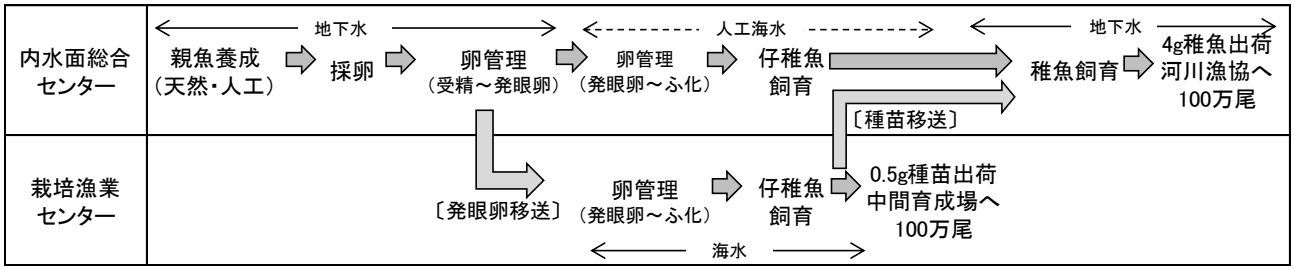

図１　アユ種苗生産の流れ

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 2 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 2 年 5 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 2 年度出荷群のうち 3,110 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、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 26 日に 8,355 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 2 面に分槽し、早期採卵のため 7 月 1 日～9 月 24 日まで暗幕飼育（バロンスクリーン＃700、遮光率約 95%、16 時半～翌 8 時半）を実施した。

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２年 10 月１日から 10 月 16 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６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撹拌後、媒精卵約 4g を投入し、再度手で撹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、99 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。なお、ワムシはＳ型ワムシを使用し、栄養強化は行わなかった。

（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３年３月１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 116 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１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 400～500L/min の地下水を注水する“かけ流し”で飼育した。

給餌率は 3.0～4.0%を基準とし、4～5 月の出荷時期に平均体重が 4～5g 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社の配合飼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。

稚魚の成長とともに飼育水の溶存酸素濃度が 3mg/L 以下になった場合には、水槽内で水車を稼動させて溶存酸素の増加を図った。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２年５月１日から５月 13 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 14,469 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8,355尾であった。また、採卵時期まで5,613尾が残り、生残率は38.8%であった。

表１　天然養成親魚(F-0)の採捕結果

採捕日	採捕尾数（尾）
5月1日	4,219
5月7日	4,272
5月13日	5,978
合計	14,469

2）採卵

令和2年10月1日から16日に、オス138尾、メス669尾を使用し、計1,687万粒を採卵した。そのうち695.7万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348尾、人工養成親魚（F-1）が321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。

天然養成親魚（F-0）については、成熟の個体差をなくすため、また人工養成親魚（F-1）と同時期に成熟させるため、昨年度と同様に遮光幕を使用した養成を試みた。その結果、採卵時期は人工養成親魚（F-1）よりも早くなったが、成熟の個体差は改善されず、昨年度のように短期間でまとまった採卵をすることはできなかった。

その他、天然養成親魚（F-0）および人工養成親魚（F-1）ともに発眼率が低い卵（ロット）があり、例年同様の傾向がみられた。また、ミズカビが繁茂し、発眼率の推定ができないロットもあった。

表2　採卵結果

※発眼率50～60%と仮定

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
10月1日	天然（F-0）	18	101	709.8	159.0	158.4	87.6	38.4	72.4	内水面C管理
10月6日	天然（F-0）	33	61	608.2	124.9	124.7	91.4	－	62.3※	内水面C管理
10月8日	天然（F-0）	15	106	1,059.8	238.8	238.2	92.1	5.7	13.6	10月18日
10月13日	天然（F-0）	20	80	1,600.7	361.6	360.9	96.2	－	166.6※	10月22日
10月14日	養成（F-1）	20	156	1,795.7	396.3	395.2	96.4	58.8	232.5	10月22日
10月16日	養成（F-1）	32	165	1,789.6	406.1	405.6	99.3	69.8	283.0	10月27日
合計・平均		138	669	7,563.8	1,686.7	1,682.8	93.8	43.2	830.4	

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3～9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	10月1日	10月9日	72.4	65.2	10月15日
2	10月6日	10月13日	62.3	56.1	10月22日
3	10月16日	10月28日	91.0	81.9	11月1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927.3億個体であった。また配合餌料の総給餌量は385.8 kgであった。

飼育水温は12.8～17.8℃で推移し、配合餌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		配合餌料	
	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	509.0	15～116	170.8
2	0～65	142.3	16～104	30.1
3	0～65	418.3	15～117	184.9
合計		927.3		385.8

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。№2 水槽では、大量斃死が発生したことにより生産を中止した。他水槽は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	116	0.72	54.6
2	104	—	—
3	117	0.96	59.0

（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 77.9 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	14.5	1,010.7	54.9	70.5
2	11.9	875.2		
3	11.2	825.1		
4	11.6	539.4		
5	16.2	1,269.4		
6	12.5	925.3		
合計	77.9	5,445.1		

イ　出荷

放流用種苗として令和 3 年 4 月 20 日から 6 月 10 日にかけて、県内 12 漁協に合計 3,050kg（平均体重 6.2g～9.5g）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20日	若狭河川	6.2	300
4月26日	九頭竜川中部	6.2	500
4月27日	耳河川	7.4	50
4月30日	若狭河川	7.4	200
5月11日	竹田川	6.5	100
5月11日	奥越	6.5	50
5月11日	大野市	6.5	400
5月13日	敦賀河川	6.5	200
5月13日	勝山市	6.2	300
5月14日	足羽川	6.2	300
5月26日	佐分利川	6.5	40
5月27日	鳥浜	6.5	10
6月7日	日野川	7.8	200
6月10日	足羽川	9.5	400
合　　計			3,050