

平成 2 7 年度

事 業 報 告 書

令和 3 年 4 月

公益財団法人大阪府漁業振興基金
栽 培 事 業 場

目 次

1. 種苗生産放流事業の概要
種苗生産及び放流実績（平成 27 年度）
2. 職員
3. アカガイ放流事業
4. ヒラメ種苗生産・放流事業
5. キジハタ種苗生産・放流事業
6. マコガレイ中間育成・放流事業
7. トラフグ種苗生産・放流事業
8. クロダイ種苗生産・放流事業
9. 餌料培養
10. キジハタ中間育成委託事業

種苗生産放流事業の概要

大阪府の漁業振興と漁業者の生活安定に寄与することを目的として、昭和 62 年 3 月に財団法人大阪府漁業振興基金が設立された。

基金の主要事業である栽培漁業推進事業を行うため、平成 3 年 4 月に大阪府立水産試験場附属栽培漁業センターが建設され、以降、大阪府の栽培漁業基本計画に基づき種苗の生産および放流並びに放流技術開発試験等を実施している。

平成 27 年度は第 7 次栽培基本計画の初年度に当たり、水産動物の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する指針として、①良質な種苗の大量生産と疾病防止及び遺伝的多様性への配慮、②放流種苗の生残の向上、漁業者への成果の普及、遊漁者理解への努力、③種苗放流と合わせて、資源管理を天然資源を含め一体的に推進、等に前年度に引き続き取り組むこととしている。

計画最終年にあたる平成 33 年度の種類ごとの種苗生産数量及び生産時の大きさ、放流数量及び放流時の大きさの目標は下表のとおりである。

流数量及び放流時の大きさの目標は下表のとおりである。

魚種名	生産数量	生産時の大きさ	放流数量	放流時の大きさ
アカガイ	—	—	100 千個	殻長 30mm
ヒラメ	200 千尾	全長 20mm	100 千尾	全長 80mm
マコガレイ	—	—	100 千尾	全長 80mm
キジハタ	200 千尾	全長 20mm	100 千尾	全長 100mm

※ アカガイは全長 30mm 種苗を購入、直接放流。

※ マコガレイは全長 20mm 種苗を購入、中間育成後放流。

また、第 7 次計画においては、水産動物の種苗の生産及び放流並びに育成にかかる技術の開発に関する事項として、安定生産技術の開発と生産経費の削減、疾病防除などがあげられ、それらを実現するために関係府県との連携・分業による共同種苗生産体制の構築に努めることが盛り込まれた。

第 7 次栽培基本計画に基づく平成 27 年度の種苗生産及び放流実績については以下のとおりである。

なお、当栽培漁業センターにおいては、従来から他府県の栽培種苗として、また、遊漁者のイベントや小学生等見学者の放流用としてクロダイの種苗生産も実施している。

1. 平成 27 年度 種苗生産及び放流実績

対象種		種苗生産		放流			
		尾数 (万尾)	サイズ mm	尾数 (万尾)	サイズ mm	放流場所	放流時期
キジハタ	計画	20	25	10	100	府内地先	10月下旬
	実績	8.9	40	8.8	100	大阪市～岬町	11月17,18,19日 11月25,26,27日 12月1,2日
ヒラメ	計画	20	20	10	80	府内地先	5月中旬
	実績	48.5	19	12.4	89	泉大津市～岬町	5月10,11,12日
トラフグ	計画	—	—	1	70	府内地先	8月中旬
	実績	—	—	1.2	70	貝塚市～阪南市	7月1,2日 9月5日
マコガレイ	計画	—	—	10	80	府内地先	6月中旬
	実績	—	—	10.7	60	泉南市～阪南市	6月2日
アカガイ	計画	—	—	5	30	府内地先	5月中旬
	実績	—	—	7.2	25	大阪市～岬町	6月12,16日

※ ヒラメについては、種苗生産 48.5 万尾のうち 17.0 万尾を中間育成。

※ トラフグについては、種苗生産終了時での全長測定等を行っていない。

※ マコガレイについては、全長 17mm 種苗を 20 万尾購入し、当場で約 2 カ月中間育成後、放流。

※ アカガイについては、殻長 27mm 稚貝を 7.2 万個購入し、中間育成後、標識放流。

職 員

平成 27 年度

職名	氏名	主たる業務
場長	森 政 次*1	場の総括
生産課長	森 政 次*1	種苗生産放流事業総括
特認嘱託員	櫻 井 遼 *2	アカガイ・マコガレイ中間育成・餌料培養
特認嘱託員	大 瀧 庸 平*2	ヒラメ生産・キジハタ生産・餌料培養
特認嘱託員	馬 場 遥 平*3	クロダイ生産・餌料培養・トラフグ中間育成
その他 : 非常勤職員 5名 (生産業務 4名・庶務 1名)		

*1：平成 23 年 4 月採用

*2：平成 26 年 4 月採用

*3：平成 27 年 4 月採用

アカガイ放流事業

櫻井 遼

1. 種苗の入手

平成27年度から始まった第7次大阪府栽培漁業基本計画において、貧酸素に強く、また水質浄化の効果が期待されるとの理由で、新たにアカガイを放流対象種とした。

本種は大阪府では種苗生産を行っていないため、放流目標サイズである殻長30mmの個体を他機関より購入し放流することとした。（公財）下松市栽培漁業センターが殻長30mmサイズのアカガイを生産していたため、平成27年6月8日に同センターより購入し、当事業場へと搬入した。搬入時の平均殻長は27mm、受け入れ個数は7.2万個であった。

2. 放流方法

受け入れ後からの中間育成は行わず、標識付けを行った後、船上からの放流を行った。標識付けは、アカガイの大阪湾への放流効果を検証するため、（地独）大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターにより、カラースプレーによる標識付けを放流海域ごとに、三色に色分けして行われた。放流は、（地独）大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターが所有する調査船「おおさか」により行った。平成27年6月12日に、大阪湾中部の湧昇構造物設置内に1.8万個の放流を行った。また平成27年6月16日に北中部の漁場へ3.6万個を放流、続いて南部の漁場へ1.8万個、合計7.2万個を大阪湾に放流した。南部の漁場では、一部を関西国際空港周辺の採捕禁止区域へも放流を行った。

なお大阪湾での本種の放流効果は、今後（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センターの実施する底びき網調査等によって調査される予定となっている。

3. 育成試験結果

当事業所での中間育成の実施による放流予算節減の可能性を模索し、放流サイズより小サイズの種苗（平均殻長1.2mm）を民間業者より購入し、当場の巡流水槽において、原海水による無給餌育成試験を行った。また、大阪府貝塚市二色浜地先において、二枚貝増養殖研究を行っている（株）総合水研究所の協力により、10月28日（受け入れ41日目）に二色浜地先養殖筏にコレクター2基を垂下し、当場の巡流水槽との成長を比較した。その結果、当場の巡流水槽では受け入れ開始時から70日での平均殻長は2.48mmであるのに対し、受け入れ41日目から二色浜に垂下した個体は、平均殻長が4.41mmであった。

4. 考察

無給餌育成試験の結果、当事業場での育成は、貝塚市二色浜地先への垂下育成と比較して成長が遅く、当事業場で放流目標サイズまで中間育成することは困難であることが判明した。このため、今後も目標放流サイズの個体を購入し、直接放流することが適当と思われる。

ヒラメ種苗生産・放流事業

櫻井 遼

1. 生産方法

1) 親魚養成

親魚養成水槽には、コンクリート製 65kL 角型水槽(6.0×6.7×1.7m)を1面使用した。飼育水は、紫外線殺菌処理した砂ろ過海水(以下、ろ過海水)を用いた。換水率は1～3回転/日とした。水温は、加温せず自然水温とした。餌料には、冷凍アジを用い、給餌回数は、週2回とした。給餌量は、1～8kg/日とした。1月～3月の採卵期には給餌回数を週3回に増やし、アクアベース(日清丸紅飼料製)を5%添着して給餌した。

2) 採卵

平成28年1月～3月の間、当事業場で養成した親魚、計99尾を供し、採卵を行った。産卵水槽には、コンクリート製 65kL 角型水槽(6.6×4.8×2.0m)を使用した。飼育水は、ろ過海水と加温ろ過海水(以下、加温海水)を用い、チタン製放熱管も併用して水温調節を行った。

成熟促進のため、平成28年1月19日から平成28年3月7日まで、40Wの蛍光灯2本を16～24時まで点灯し、長日処理を行った。平成28年1月19日から飼育水温を13.0℃に昇温した後、3日毎に1.0℃昇温を行い、17.0℃まで昇温を行った。水槽上部側面からオーバーフローにより飼育水とともに流出した卵を、採卵ネット(ポリエチレン製50目、80×80×80cm)に集め、午前中に回収した。回収した卵は、30Lパンライト水槽に収容して浮上卵と沈下卵に分離した後、重量法にて計数を行い、必要数の浮上卵を生産水槽に収容した。

3) 種苗生産

水槽はコンクリート製50kL 角型水槽(9.0×5.8×1.0m)2面を用いた。飼育水は、ろ過海水と加温海水を用い、チタン製放熱管により水温を17.0～18.0℃に保持した。換水率は、日齢0～10は100%、以後は飼育の状況に応じて増やした。通気は、水産用散気ホース(外径20mm×長さ600mm)を水槽の四隅に設置し、弱通気により緩やかな水流を作り、以後、状況に応じて増やした。飼育水の照度調整および飼育水中のワムシ用餌料として、ワムシ給餌期間中は生クロレラV12(クロレラ工業製)を1日に1.0ℓ、飼育水に添加した。底掃除は、日齢25より状況に応じて自動底掃除機とサイフォンを用いて行い、日齢28以降は毎日行った。

餌料には、ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を用いた。ワムシは、S型ワムシを用い、培養には生クロレラV12とスーパー生クロレラV12(クロレラ工業製)を、1:1の割合で混合して使用した。ワムシの給餌は、原則として朝1回行い、給餌期間は日齢3～24とした。給餌量の目安は、給餌後の飼育水中のワムシ密度が10～20個体/mlになる量とした。アルテミアは、アメリカ合衆国ユタ州ソルトレイク産を用い、脱殻処理後ふ化水槽に収容した。ふ化幼生はハイパーグロス(マリンテック製)を用いて24～36時間栄養強化した。給餌回数は、朝10時、昼15時の2回で、給餌期間は日齢14～33とした。配合飼料は、ジェンママイクロ300(スクレッティング製)、おとひめB-2(日清丸紅飼料製)、アンブローズ200(フィード・ワン製)を用いた。

配合飼料の給餌期間は、日齢18から取り上げまでとした。給餌方法は、日齢28までは手撒きで、それ以降は5～19時の間に、5～25回、自動給餌機を用いて行った。取り上げは、種苗をタモ網ですくい取った後、海水を入れたバケツに収容して重量を計量し、尾数を算出した。

4) 中間育成

種苗は、当事業場で種苗生産したものを用いた。水槽は、65kL コンクリート製角型水槽(6.0×6.7×1.7m)4面を用いた。飼育水は、ろ過海水と加温海水を用い、チタン製放熱管より水温を16.0～18.0℃に保持した。底掃除は、サイフォンを用いて毎日行った。配合飼料は、おとひめS-1、EP-0、ひらめEPF-1、F-2、F-3(日清丸紅飼料製)珊瑚S-2(ヒガシマル製)を用いた。給餌には自動給餌器を用い、給餌回数は1日あたり25～30回とした。

5) 放流

取り揚げた稚魚は、500～600尾(約3kg)を目安にプラスチック製のエビカゴ(36×61×10cm)に入れ、活魚水槽に収容し、トラックまたは公用車で輸送後、放流した。輸送中は酸素通気を行い、エアレーションにより水を攪拌した。放流は、陸上または船上から行い、カゴから海へ直接放流した。

2. 生産結果

1) 採卵

生産回次1には、2月10日に採卵した浮上卵262.5万粒のうち、40.0万粒を使用した。生産回次2には2月12日に採卵した浮上卵154.5万粒のうち、40.0万粒を使用した。使用した受精卵は合計80.0万粒で、ふ化率は91.4%であった。

2) 種苗生産

種苗生産結果を表1に示した。生産回次1では全長19.0mmの種苗を計227,000尾取り上げた。生産回次1で必要尾数を確保できたため、170,000尾を中間育成に用い、生産回次2は調整放流とした。取り上げ時の生残率は、生産回次1が66.2%、生産回次2が66.5%であった。

表1 種苗生産結果

回次	開始	終了	飼育日数	収容卵数 (万粒)	ふ化仔魚数 (万尾)	生産尾数 (万尾)	生残率 (%)	全長 (mm)	備考
1	2/10	3/22	39	40.0	34.3	22.7	66.2	19.0	
2	2/12	3/29	44	40.0	38.8	25.8	66.5	19.8	調整放流
合計(平均)				80.0	73.1	48.5	66.4	19.4	

3) 中間育成

中間育成結果を表2に示した。中間育成には、生産回次1で生産した全長19.0mmの種苗170,000尾を用いた。平成28年3月22日からイベント放流終了まで230日間飼育し、平均全長88.6mm(計画放流時)の個体133,000尾を育成した。歩留まりは78.2%であった。

表2 中間育成結果

回次	開始	終了	飼育日数	収容尾数 (万尾)	生残尾数 (万尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)
1	3/22	5/10	50	4.2	3.6	85.7	87.2
		5/11	51	4.2	3.3	78.6	90.7
		5/12	52	4.3	3.6	83.7	87.9
		11/7	225	4.3	2.8	65.1	- ※
合計(平均)				17.0	13.3	78.2	88.6

※イベント放流用に長期間飼育していたため、測定せず。

4) 放流

放流結果を表3に示した。今年度は平成28年5月10日から平成28年5月12日にかけて府内10カ所の海域に10,000尾ずつ、計100,000尾を放流した。

また、24,000尾を4～12月の府内で行われた各種イベント時に放流した。

表3 放流結果

放流日	放流場所	尾数	全長(mm)	備考
5/10	泉南市岡田浦地先	10,000	87.2	船上から放流
〃	泉佐野市地先	10,000	87.2	船上から放流
〃	大津川河口	10,000	87.2	陸上から放流
5/11	阪南市下荘地先	10,000	90.7	陸上から放流
〃	岬町淡輪地先	10,000	90.7	陸上から放流
〃	阪南市西鳥取地先	10,000	90.7	陸上から放流
〃	田尻町地先	10,000	87.9	船上から放流
5/12	岬町谷川地先	10,000	87.9	船上から放流
〃	岬町深日地先	10,000	87.9	船上から放流
〃	岬町小島地先	10,000	88.3	陸上から放流
4/1～12/31	府内イベント放流	24,000	40～200	
合計(平均)		124,000	88.5	

3. 昨年度からの変更点

生産性の最適化を目標とし、今年度は生産手法の変更を行った。受精卵の目標収容数（密度）は、1槽あたり80万粒としていたが、今年度は過去の収容受精卵に対しての生産実績が安定して50%を達成していること鑑み、目標収容数40万粒とした。その結果、生残率は56.8%で、22.7万尾の種苗が確保でき、少ない受精卵収容数でも目標とする生産量を確保できた。同様に、中間育成種苗の目標収容尾数（密度）も、過去の生残成績を鑑み、見直しを行った。中間育成種苗は各水槽5万尾の計20万尾の収容であったが、今年度は各水槽4万尾、合計で16万尾と、各水槽1万尾の削減とした。その結果、合計生残率は78.2%で13.3万尾の放流用種苗が確保でき、少ない中間育成種苗数でも目標とする生産量を確保できた。

キジハタ種苗生産・放流事業

大瀧 庸平

1. 生産方法

1) 親魚養成

水槽は、コンクリート製 65kL 角型水槽(6.6×4.8×2.0m) 1面を用いた。親魚には平成 23～25 年度に採捕した大阪湾産天然魚 60 尾を用いた。飼育水は、紫外線殺菌処理した砂ろ過海水(以下、ろ過海水)を用い、水温は、加温せず、自然水温とした。換水率は1～2回転/日とした。

餌料は、6～11 月はモイストペレット(配合飼料:50%、スルメイカ:25%、小エビ:25%)を週に 3回、1回あたり1～2kg 給餌し、それ以外の期間は、配合飼料を用いた。配合飼料は、ひらめE P F-14(日清丸紅飼料製)を用い、週に3回、1回あたり500～1,000g 給餌した。

2) 採卵

当事業場で養成した親魚、計 60 尾を供し、平成 27 年6月～9月にかけて採卵を行った。水槽は、コンクリート製 65kL 角型水槽(6.6×4.8×2.0m)1面を用いた。飼育水は、ろ過海水を用い、水温は無加温とした。換水率は3～4回転/日とした。水槽上部側面からオーバーフローにより飼育水とともに流出した卵をゴース布製採卵ネットに集め、午前中に回収した。回収した卵は、30Lパンライト水槽に收容し、浮上卵と沈下卵に分離した後、比容法により計数を行い、必要量の浮上卵を收容した。

3) 種苗生産

水槽は、コンクリート製 100kL 角型水槽1面、コンクリート製 65kL 角型水槽2面とコンクリート製 35kL 角型水槽4面を用いた。飼育水には、ろ過海水を用い、水温は加温せず、自然水温とした。換水率は日齢 10 前後までは0%とし、その後は20%とした。以降、必要に応じて調整し、取上げ時には300%とした。通気については、水産用散気ホース(直径20mm×長さ1750mm)を水槽の四隅に設置した。また、卵收容から取り上げまで水槽中央底部から酸素発生器による酸素通気を行った。通気量はフローメータで管理した。止水期は1.5～1.7L/分とし、以降は必要に応じて調整を行った。ふ化直後から日齢 25 までスーパー生クロレラV12(クロレラ工業製)を毎日1～2Lずつ添加した。フィッシュグリーン(グリーンカルチャー製)を、日齢 10 から取り上げまで毎日300～1,000g を水道水に懸濁させて、ジョウロで水面に散布した。底掃除は日齢 30 からサイフォンにより毎日行った。餌料には、SS型ワムシ、S型ワムシ、アルテミア幼生、冷凍コペポダ、配合飼料を用いた。ワムシは、SS型・S型ともに、培養には生クロレラV12とスーパー生クロレラV12(クロレラ工業製)を、1:1の割合で混合して使用した。給餌は、原則として朝1回行い、給餌期間はSS型を日齢1～10とし、S型は日齢5～25とした。給餌量の目安は、給餌後の飼育水中のワムシ密度がSS型は30個体/mLになる量とし、S型は10～20個体/mLになる量とした。アルテミア幼生は、日齢16～30まで1日に2回午前と午後に給餌した。耐久卵はアメリカ合衆国ユタ州ソルトレイク産を使用し、脱殻処理後、ハイパーグロス(マリンテック製)で24～36時間栄養強化した。冷凍コペポダはチャイコペ(太平洋貿易製)を用い、給餌回数は朝10時、昼15時の2回で、給餌期間は日齢31～40とした。配合飼料は、日齢15から給餌し、ジェン

ママイクロ 300(スクレッティング製)、おとひめB-1、B-2、C-1(日清丸紅飼料製)を使用した。給餌は、5~18時に9~14回行った。初期摂餌を促すため、日齢3、4の夕方16時から翌朝まで、400Wメタルハライドランプ2灯による夜間電照を行った。また、水槽への照度を均一にするため、水槽上部に設置した白色遮光幕を取り上げまで適宜開閉した。生残尾数を把握するために、日齢1、6及び11において柱状サンプリングを行った。日齢1では日中に、日齢6以降は夜間に柱状サンプリングを行った。取り上げは、減水した水槽内に入り、カゴで稚魚を掬い取った。取り上げた稚魚を3mm幅のスリット選別器に収容し、大小選別を行った。尾数については、4mm幅のスリットで選別し、選別器内に残留した群を、重量法により算出した。

4) 中間育成

種苗は当事業場で生産した種苗を全て用いた。水槽は、FRP製10kL角型水槽(9.8×1.8×1.0m)3面、コンクリート製35kL角型水槽(6.0×3.7×1.7m)7面、コンクリート製65kL角型水槽(6.0×6.7×1.7m)2面、コンクリート製50kL角型水槽(9.0×5.8×1.0m)3面を用いた。水槽に直接収容とした。6mm幅の選別器で選別し、選別器内に残留した種苗については、水槽内にシェルターを設置して育成を行った。シェルターはプラスチック製「すのこ」(40×67cm、2cm角目)を5cm間隔で4枚重ねて作成した。飼育水には、ろ過海水を用いた。換水率は10~20回転/日とし、水温は加温せず、自然水温とした。底掃除は、サイフォンを用いて毎日行った。配合飼料は、おとひめC-1、C-2、S-1、S-2、ひらめEPF-1、F-2、F-3(日清丸紅飼料製)黒潮フロートEP-1、EP-2、EP-3(ヒガシマル製)、を用いた。給餌にはゼンマイ式給餌器を用いた。共食いを防止するため、5、6mm幅のスリット選別器を稚魚のサイズに合わせて使い分け、1週間に1回の頻度で選別を行った。

5) 放流

取り上げた稚魚は、200~250尾(約4kg)を目安にプラスチック製のエビカゴ(36×61×10cm)に入れて活魚水槽に収容し、トラック又は公用車で輸送後、放流した。輸送中は酸素通気を行い、エアレーションにより水を攪拌した。放流は船上から行い、カゴから海へ直接放流した。

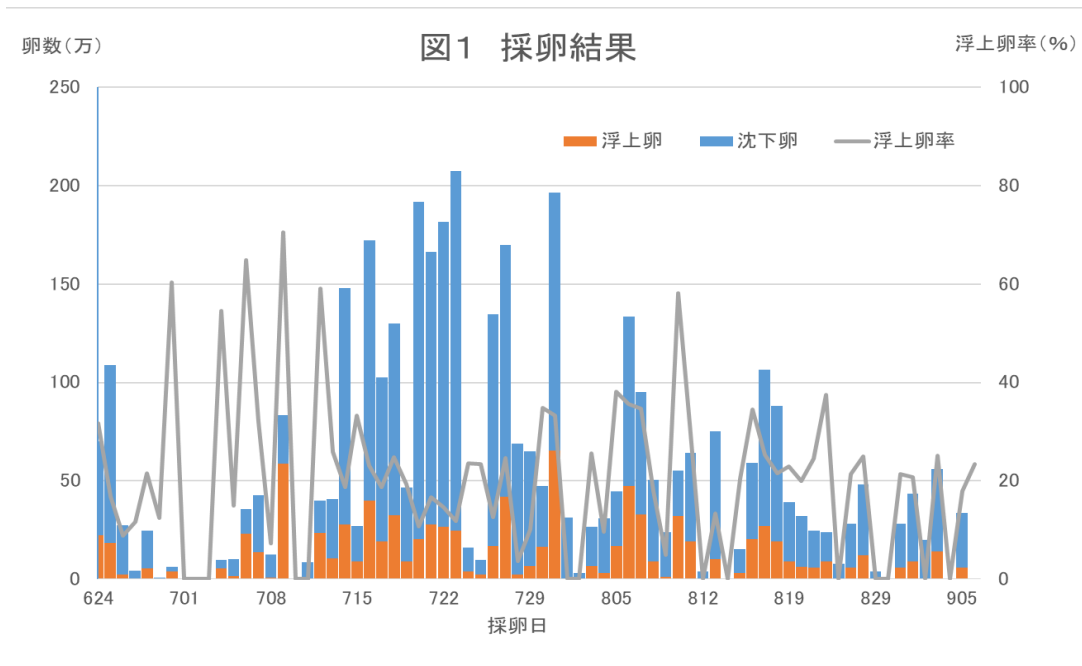
2. 生産結果

1) 親魚

コンクリート製65kL角型水槽に収容した親魚の平均全長は386mm(範囲290~465mm)であった。性比については、雄25尾、雌35尾であった。

2) 採卵

採卵結果を図1に示した。6月24日から9月5日にかけて採卵を行い、総採卵数は3,898万粒、総浮上卵数は941万粒、浮上卵率は24.1%であった。採卵した浮上卵は生産回次1として7月8日に37.7万粒、生産回次2として7月11日に58.7万粒、生産回次3として7月15日に70.7万粒、生産回次4として7月18日に100.3万粒、生産回次5として7月23日に99.3万粒、生産回次6として7月29日に67.5万粒、生産回次7として7月31日に65.5万粒、生産回次8として8月7日に97.0万粒、生産回次9として8月19日に75.4万粒、生産回次10として8月28日に40.0万粒を順次収容した。



3) 種苗生産

初期生残結果を表1に示した。本年度の生産回次は10で、収容した浮上卵の合計は712.1万粒であった。孵化率は42.5%であり、前年度の48.0%を下回った。全体の日齢10での生残率は8.1%で、昨年25.9%を大きく下回った。生産回次2、8、9については日齢10において生残率を鑑み、生産を中止した。最終的に全長40.1mmの稚魚8.9万尾を取り揚げ、生残率は2.9%であり、前年度の7.3%を下回る結果となった。本年度は10日齢生残率が非常に低調であった。一因としては、大型水槽への目標収容数を満たす数量の産卵が少なく、結果的に小型水槽への収容が増え、生産条件の良い大型水槽を使用できなかったことが考えられる。今後は親魚数を増やし、産卵数を確保することで、条件に優れる大型水槽での生産を増やし、生産目標を達成していきたい。

表1 初期生残結果

回次	収容槽 (kL)	収容日	収容		孵化		日齢5		日齢10	
			卵数 (万粒)	尾数 (万尾)	尾数 (万尾)	孵化率 (%)	尾数 (万尾)	生残率 (%)	尾数 (万尾)	生残率 (%)
1	35	7/8	37.7	14.4	38.2	8.0	21.2	2.7	7.2	
2	65	7/11	58.7	9.2	15.7	0.5	3.8	6.6	0.9	
3	65	7/15	70.7	22.5	31.8	8.1	9.4	13.3	11.5	
4	35	7/18	100.3	57.8	57.6	13.5	13.5	14.5	14.5	
5	35	7/23	99.3	72.3	72.8	36.4	36.4	5.6	5.6	
6	65	7/29	67.5	30.3	44.9	19.4	28.7	5.8	8.6	
7	100	7/31	65.5	25.0	38.2	5.6	8.5	未実施		
8	35	8/7	97.0	62.2	64.1	0.3	0.3	生産中止		
9	35	8/19	75.4	0.0	0.0	生産中止				
10	35	8/28	40.0	8.6	21.5	2.5	6.3	未実施		
合計・平均			712.1	302.3	42.5	85.9	15.2	48.5	8.1	

4) 中間育成

本年度の中間育成は8月18日より開始した。種苗には当场で生産した全長30mmの稚魚104,000尾を使用した。9月24日より44,000尾を谷川漁業協同組合に中間育成を委託し、残りは当场で継続して中間育成を行った。11月12日まで中間育成を行い、全長60~120mmの個体89,000尾を育成した。生残率は88.1%であった。

5) 放流

本年度の放流結果を表2に示した。11月17日から12月2日にかけて、大阪市から岬町までの18カ所に、全長100mmの種苗89,000尾を放流した。なお、天然餌料への切り替えや捕食による種苗の減耗を考慮し、漁礁や消波ブロックといった、餌生物が豊富で食害種からのシェルターの機能も有する構造物が投入された海域を選定し、種苗を放流した。

表2 放流結果

放流日	放流場所	全長 (mm)	尾数 (尾)
11/17	泉佐野市地先	100	4,900
"	大阪市地先	100	4,900
11/18	堺市地先	100	4,900
"	高石市地先	100	4,900
"	忠岡町地先	100	4,900
11/19	岸和田市府漁連地先	100	4,900
"	岸和田市春木地先	100	4,900
"	泉大津市地先	100	4,900
11/25	泉南市岡田地先	100	4,900
"	阪南市箱作地先	100	4,900
11/26	田尻町地先	100	4,900
"	岬町淡輪地先	100	4,900
11/27	泉南市樽井地先	100	4,900
"	岬町深日地先	100	4,900
12/1	阪南市尾崎地先	100	4,900
"	岬町谷川地先	100	4,900
12/2	阪南市西鳥取地先	100	4,900
"	岬町小島地先	100	4,900
合計(平均)		100	88,200

マコガレイ中間育成・放流事業

櫻井 遼

1. 生産方法

1) 種苗の入手

本種は当事業場では種苗生産を行っていないため、(公財)下松市栽培漁業センターから平均全長 16.9mm の中間育成用種苗約 200,000 尾を購入し、平成 28 年 3 月 31 日に当事業場に搬入した。輸送でのスレに起因する滑走細菌症の予防として、収容翌日 8 時から 16 時までの間で、ブロナポールでの薬浴 (27ppm、6 時間) を実施した。

2) 中間育成

水槽は、コンクリート製 35kL 水槽 (6.0×3.7×1.7m) 6 面を用いた。種苗は搬入時に目測にて各水槽 3.3 万尾を目標に収容した。飼育水は、紫外線殺菌処理した砂ろ過海水 (以下、ろ過海水) を用いた。水量は 10~12kL とし、換水率は 8~16 回転/日とした。水温は加温せず自然水温とし、海水温の上昇とともに注水量を増やした。底掃除はサイフォンを用いて、毎日行った。配合飼料は、おとひめ B-1、B-2、C-1、S-1、S-2、おとひめ EP1 (日清丸紅飼料製)、アンブローズ 600、800 (日本配合飼料製) 珊瑚 S-3 (ヒガシマル製) を用いた。給餌は、育成開始後 5 日目までは手撒きで行い、以降は、ゼンマイ式給餌器を用いた。なお一部の放流種苗については、マコガレイの大阪湾への放流効果を検証するため、(地独)大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターにより、胸鰭切除による標識付けが行われた。

3) 放流

取り上げた種苗は、900~1,000 尾 (約 2kg) を目安にプラスチック製のエビカゴ (36×61×10cm) に入れて活魚水槽に収容し、トラックで輸送後、放流した。輸送中は酸素通気を行い、エアレーションにより水を攪拌した。放流は船上から行い、カゴから海へ直接放流した。

2. 生産結果

1) 種苗の入手

受け入れ時の活力は良好で、輸送ストレス等に起因する疾病や大量斃死は確認されなかった。

2) 中間育成

育成結果を表 1 に示した。放流魚は、平成 28 年 3 月 31 日から平成 28 年 6 月 2 日までの 63 日間飼育した。平成 28 年 5 月 23 日~平成 28 年 5 月 26 日に一部の個体に対しては、胸鰭切除の標識付けを行った。まず標識に耐えうる大型個体のみを手選別により抜き出し、小型個体は標識をせずに水槽へ戻した。標識を施した個体の合計は 32,656 尾であった。標識を施した後も、放流日である平成 28 年 6 月 2 日まで育成を継続した。飼育水温は、13.4℃~20.2℃であった。取り上げ数の合計は 120,317 尾であり、生残率は 60.2%であった。放流に供した種苗のサイズは、平均全長 60.2mm、平均重量 2.5g であった。放流後の余剰種苗については、平成 28 年 6 月 29 日に全数を岡山県玉野市農林水産課に、放流用種苗として有償提供した。

表 1 育成結果

開始	終了	期間 (日)	受け入れ時		取り上げ時			備考
			尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	生残尾数 (万尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)	
	6/2	63	3.3		2.3	70.6	61.7	
	6/2	63	3.3		2.6	78.1	60.8	
3/31	5/26	56	3.3	16.9	0.9	53.6	49.1	標識
	6/2	63	3.3		0.9		61.4	
	5/25	55	3.3		2.0	61.7	46.8	標識
	5/24	54	3.3		1.6	48.9	44.1	標識
	5/23	53	3.3		2.0	59.6	44.8	標識
合計・平均			20.0	16.9	12.3	61.5		

3) 放流

放流結果を表2に示した。平成28年6月2日に樽井地先、尾崎地先へ約5.0万尾ずつ、合計10.0万尾を船上より放流した。なお昨年度は滑走細菌症による大量斃死が発生したため、今年度は同疾病リスクが高まる水温20℃に達するまでに放流を行うことを優先した。

表 2 放流結果

放流日	放流場所	放流尾数 (万尾)	うち標識個体 (万尾)	平均全長 (mm)	備考
6/2	泉南市樽井地先	5.0	1.4	60.8	船上から放流
6/2	阪南市尾崎地先	5.0	1.9	60.8	船上から放流
合計・平均		10.0	3.3	60.8	

※なお余剰種苗については6/29日に岡山県玉野市へ有償譲渡を行った

3. 昨年度までとの変更点

昨年度は、疾病のリスクが増加する水温の上昇する時期が例年より早かったことから、選別器による選別を行った際のスレに起因する滑走細菌症などの疾病が発生し、大量斃死が起こった。その対策から今年度は中間育成と放流の手法の変更を行った。中間育成においては、全数の選別器による選別は行わないこととした。ただし標識付けを施す群のみ、手で大小選別を行うにとどめた。これは一定の大きさを下回る個体については標識付けの作業に耐えられないためである。また放流に関しては、放流目標サイズに達しなくとも、疾病リスクが高まる水温20℃に達した場合は、すみやかに放流を行うこととした。これは当事業の地先水温より放流海域の水温の方が低いこと、また天然海域では人工育成環境下に比べて生育密度が低いいため、感染拡大による大量斃死を招く危険性が極めて低いためである。

トラフグ種苗生産・放流事業

馬場 遥平

1. 生産方法

1) 種苗の入手

当事業場では、トラフグの種苗生産を行っていないため、山口県栽培漁業公社の内海栽培漁業センターより受精卵と種苗を入手した。平成27年4月29日に受精卵30万粒を宅配便にて当事業場に搬入したのち200Lアルテミア孵化槽に収容した。また平成27年5月22日に種苗20,000尾を内海栽培漁業センターにて500L活魚水槽を2基に受領した後、公用車にて当事業場まで搬入しコンクリート製35kL角型水槽(6.0×3.7×1.7m)1面に収容した。

2) 種苗生産

種苗生産には200Lアルテミア孵化槽1基を使用した。飼育水は、紫外線殺菌処理したろ過海水(以下、ろ過海水)を用いた。水温は自然水温とし、換水率は、日齢0~27は50%とし、以後は飼育の状況に応じて増やした。飼育水の照度調整および飼育水中のワムシ用餌料として、ワムシ給餌期間中は生クロレラV12(クロレラ工業製)を1日に20mL、飼育水に添加した。底掃除は、日齢30より状況に応じてサイフォンを用いて行った。

餌料には、ワムシ、アルテミア幼生、冷凍コペポダ、配合飼料を用いた。ワムシは、S型ワムシを用い、培養には生クロレラV12とスーパー生クロレラV12(クロレラ工業製)を、1:1の割合で混合して使用した。ワムシの給餌は、原則として朝1回行い、給餌期間は日齢3~29とした。給餌量の目安は、給餌後の飼育水中のワムシ密度が10~20個体/mLになる量とした。アルテミアは、アメリカ合衆国ユタ州ソルトレイク産を用い、脱殻処理後ふ化水槽に収容した。ふ化幼生はハイパーグロス(マリンテック製)を用いて24~36時間栄養強化した。給餌回数は、朝10時、昼15時の2回で、給餌期間は日齢16~38とした。冷凍コペポダはチャイコペ(太平洋貿易製)を用い、給餌回数は朝10時、昼15時の2回で、給餌期間は日齢39~48とした。配合飼料は、ジェンママイクロ300(スクレッティング製)、おとひめB-2、C-1、S-2(日清丸紅飼料製)、を使用した。給餌期間は、日齢16から取り上げまでとした。給餌方法は、手撒きとし、給餌回数は1~5回とした。取り上げは、種苗をタモ網ですくい取った後、海水を入れたバケツに収容して重量を計量し、尾数を算出した。

3) 中間育成

中間育成には、コンクリート製35kL水槽(6.0×3.7×1.7m)2面を用いた。種苗は平成27年5月22日に受領した全長23.8mmの種苗20000尾を用い、放流日まで育成した。種苗は搬入時に目測にて各水槽1.0万尾を目標に収容した。飼育水は、ろ過海水を用いた。水量は18~22kLとし、水温は加温せず、自然水温とした。換水率は、5~7回転/日とした。底掃除はサイフォンを用いて、毎日行った。飼料は配合飼料を用い、おとひめC-1、S-1、S-2、ひらめEPF-1、F-2(日清丸紅飼料製)、アンブローズ600、800(日本配合飼料製)、えずけーるL、LL(中部飼料製)を用いた。給餌は、育成開始後3日目までは手撒きで行い、以降は、ゼンマイ式給餌器を用いた。

なお一部の放流種苗については、トラフグの大阪湾への放流効果を検証するため、(地独)大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターにより、胸鰭切除と酸による焼き印の標識付けが行われた。

2. 生産結果

1) 種苗生産

収容した受精卵30万粒から得られた孵化仔魚は300尾程度で、孵化率は0.1%だった。これは受精卵が糸状菌に侵食されてしまったことが原因と考えられる。飼育水や受精卵は強通気により攪拌し続けていたが、孵化予定日前に仔魚への影響を考慮して通気量を下げた隙について発生・侵食したものと考えられる。孵化直前の通気量調整を次年度以降の課題としたい。なお孵化率が著しく低いため、本来であれば生産中止であるが、知見収集の側面から生産を継続した。

2) 中間育成

育成結果を表1に示した。育成期間は、平成27年5月22日から放流日までの42~43日間であった。平成27年6月22日に一部の個体に対しては、胸鰭切除と酸による焼き印の標識付けを行った。標識を施した個体の合計は1,500尾であった。標識を施した後も、放流日である平成27年7月1日及び2日まで育成を継続した。取り上げ数の合計は13,300尾であり、生残率は66.5%であった。放流に供した種苗のサイズは、平均全長70.4mm、平均重量8.4gであった。

育成期間中は、激しい咬み合いに由来する斃死が多数生じた。そのため、スリットによる選別、歯切り、同サイズ程度の活クロダイ種苗の混泳による攻撃対象の分散などの対策を行い、一定の知見を得た。次年度以降も、これらの対策とともに、高頻度給餌や強水流による遊泳方向の統一など既知の知見と組み合わせた対策を行い、生残率の向上に努めていきたい。

表1 育成結果

開始	終了	期間 (日)	受け入れ時			取り上げ時			
			尾数 (万尾)	全長 (mm)	重量 (g)	生残尾数 (万尾)	全長 (mm)	重量 (g)	生残率 (%)
5/22	7/1・2	42・43	2.0	23.8	0.4	1.3	70.4	8.4	66.5

3) 放流

放流結果を表2に示した。平成27年7月1日に貝塚市二色浜地先へ、平成27年7月2日に泉南市岡田地先と阪南市尾崎地先へ、標識付け個体0.1万尾を含め、合計1.2万尾を放流した。

表2 放流結果

放流日	放流場所	放流尾数	平均全長 (mm)	備考
7/1	貝塚市二色浜地先	4,500	66.2	陸上から放流
7/2	泉南市岡田地先	4,700	74.9	船上から放流
7/2	阪南市尾崎地先	3,200	70.0	船上から放流
合計・平均		12,400	70.4	うち標識魚1,100尾を含む

クロダイ種苗生産・放流事業

馬場 遥平

1. 生産方法

1) 親魚養成

親魚養成には、コンクリート製 20kL 角型水槽(4.0×3.1×1.5m)を1面使用した。飼育水は、紫外線殺菌処理した砂ろ過海水(以下、ろ過海水)を用いた。水温は、加温を行わず自然水温で飼育した。餌料には、配合飼料を用いた。配合飼料は育成用珊瑚P-5(ヒガシマル製)を用い、給餌回数は、週3回とした。給餌量は、0.4~0.6kg/日とした。採卵期には給餌回数を週7回に増やし、給餌量は0.5~1.5kgとした。

2) 採卵

平成27年5月に、当事業場で養成した大阪湾産天然親魚、計56尾を供し、採卵を行った。産卵水槽には、親魚養成水槽と同じものを使用した。飼育水は、ろ過海水を用いた。水温は成熟促進のため、チタン製放熱管を用い、平成27年4月9日から飼育水温を1週間毎に1.0℃昇温を行い、17.0℃まで昇温を行った。水槽上部側面からオーバーフローにより飼育水とともに流出した卵を、採卵ネット(ポリエチレン製50目、80×80×80cm)に集め、午前中に回収した。回収した卵は、30Lパンライト水槽に收容し、浮上卵と沈下卵に分離した後、比容法により計数を行い、必要数の浮上卵を收容した。

3) 種苗生産

種苗生産にはコンクリート製50kL 角型水槽(9.0×5.8×1.0m)を1面使用した。飼育水は、ろ過海水を用いた。水温はチタン製放熱管によりは水温を17.0℃に保持し、收容した卵が孵化して以降は18.0℃に保持した。換水率は、卵收容~孵化を50%。日齢0~日齢10を100%、以後状況に応じて増やした。通気は、水産用散気ホース(外径20mm×長さ600mm)を水槽の四隅に設置し、弱通気により緩やかな水流を作り、以後状況に応じて増やした。飼育水の照度調整および飼育水中のワムシ用餌料として、ワムシ給餌期間中は生クロレラV12(クロレラ工業製)を1日に1.0~1.5L、飼育水に添加した。底掃除は、日齢27より状況に応じて自動底掃除機とサイフォンを用いて行った。

餌料には、ワムシと配合飼料を用いた。ワムシは、S型ワムシを用い、培養には生クロレラV12とスーパー生クロレラV12(クロレラ工業製)を、1:1の割合で混合して使用した。ワムシの給餌は、原則として朝1回行い、給餌期間は日齢1~40とした。給餌量の目安は、給餌後の飼育水中のワムシ密度が10~30個体/mLになる量とした。配合飼料は、おとひめB-1、B-2、C-1、S-1、S-2(日清丸紅飼料製)珊瑚S-4(ヒガシマル製)を用いた。配合飼料の給餌期間は、日齢20からとした。給餌方法は、日齢20~31では手撒きで、それ以降は自動給餌機を併用して行った。

4) 中間育成

種苗は、当事業場で生産した種苗を用い、平成27年7月14日から平成27年8月28日までの53日間育成した。水槽は種苗生産と同じものを用いた。飼育水は、ろ過海水を用い、換水率

は4～5回転/日とした。水温は加温せず自然水温とした。底掃除は、サイフォンを用いて毎日行った。飼料には配合飼料を用いた。配合飼料は、珊瑚S-4、S-5、S-7、珊瑚育成用P-1(ヒガシマル製)を用いた。給餌方法は手撒きと自動給餌器を併用して行った。

5) 提供

平成27年7月21日から平成27年9月15日にかけて、種苗提供依頼を受けた各団体に種苗の提供をおこなった。

2. 生産結果

1) 採卵

採卵は平成27年4月3日から平成27年5月25日にかけて行い、生産には、5月8日に採卵した浮上卵197万粒のうち、50万粒を用いた。浮上卵率は93.4%で、孵化率は98.0%であった。

2) 種苗生産

収容した浮上卵からは孵化仔魚490,000尾が得られた。種苗生産終了後も計数は行わず、そのまま全数を中間育成用種苗とした。なお種苗生産の期間は初回の取り上げを行った平成27年7月14日までとした。

3) 中間育成

中間育成結果を表1に示した。中間育成には、当事業場で種苗生産した種苗を用いた。平成27年7月14日から平成27年9月15日まで最大63日間育成し、平均全長37.9mm～65.5mmの個体185,584尾を育成した。孵化仔魚からの生残率は38.0%であった。

表1 中間育成結果

開始	終了	飼育日数	収容尾数 (万尾)	生産尾数 (万尾)	生残率 (%)	全長 (mm)
7/14	9/15	63	49.0	18.6	38.0	37.9 - 65.5

※中間育成開始時に計測をしないため、収容尾数は孵化仔魚数とした通算の生残率とした。

4) 提供

提供結果を表2に示した。今年度は依頼に基づき、30mm～80mmサイズの種苗、計7.2万尾を7団体に提供した。提供した種苗は提供先の各海域において放流が実施された。

表2 提供結果

提供日	提供先	提供尾数	サイズ(mm)
7/21	(公財)三重県水産振興事業団	30,000	30
7/31	堺大魚夜市実行委員会	5,000	40
8/1	ハウスビルシステム	3,000	50
8/27	日釣振大阪支部	29,000	50
8/30	堺区ふれあい事業実行委員会	3,000	50
9/6	せんなん里海さくらフェス委員会	1,000	80
9/15	大阪府港湾局	500	80
合計		71,500	30～80

※実数は誤差などを考慮した添付分が含まれる。

餌料培養

櫻井 遼

1. ワムシ

1) 培養方法

培養方法を表1に示した。ヒラメ、トラフグ、クロダイ及びキジハタの種苗生産において、初期餌料として供給するためにS型ワムシ及びSS型ワムシを培養した。培養には、FRP製5kL水槽6面を用い、供給量に応じて水槽数を調整した。培養水は紫外線殺菌処理した砂ろ過海水（以下、ろ過海水）を水道水で希釈したものをを用いた。希釈率は75%とし、状況に応じて0～50%まで調節した。水温は、チタン製放熱管を用い、26.0～28.0℃に保持した。培養方法は、間引き式とした。1日の増殖率を125～200%に維持し、それに応じた培養水量を毎日、給餌用餌料として回収した。ワムシへの給餌、及び栄養強化の餌料として、市販品の冷蔵した濃縮淡水クロレラ（以下クロレラ）を用いた。クロレラには生クロレラV12（以下V12）、スーパー生クロレラV12（以下SV12）（クロレラ工業製）を1：1で混合したものをを用いた。これらを水道水にて25Lに希釈した後、定量ポンプを用いて24時間の連続給餌とした。またキジハタ種苗生産期には、ワムシの培養不良が起りやすいため、酸素発生装置を用いた活力低下防止のための酸素通気、及びペットボトル氷を用いたクロレラの品質維持のための冷却を行った。

表1 ワムシ培養方法

種類	S型	SS型
給餌対象	種苗生産を行う魚種全種	キジハタのみ
培養時期	2月～8月	6月～8月
設定水温	26.0～28.0℃	28.0～30.0℃
水量	4.5kL	4.5kL
使用海水	75%ろ過海水	75%ろ過海水
培養密度	500～1000 個体/ml	500～1000 個体/ml
培養餌料	V12とSV12の混合液(1:1)	V12とSV12の混合液(1:1)
餌料添加量	培養目標 10 億に対して混合液1L	培養目標 10 億に対して混合液1L
培養方法	連続給餌・間引き方式	連続給餌・間引き方式

2) 供給結果

供給結果を表2に示した。種苗生産における1日あたりのワムシ必要数は1～30億個体であった。

表2 ワムシ供給結果

魚種名	供給個体数(億)		供給時期
	S型	SS型	
トラフグ	1.2		4月～5月
クロダイ	248.0		5月～6月
キジハタ	353.0	316.0	7月～8月
ヒラメ	325.0		2月～3月
合計	927.2	316.0	

2. アルテミア

1) 孵化方法

培養方法を表3に示した。ヒラメ、トラフグ、及びキジハタの種苗生産において、初期餌料として供給するためにアルテミアを培養した。アルテミアにはアメリカ合衆国ユタ州ソルトレイク産の耐久卵を用いた。培養には、1kLアルテミア孵化水槽を用い、供給量に応じて水槽数を調整した。培養水は紫外線殺菌処理した砂ろ過海水（以下、ろ過海水）を用い、水温はチタン製ヒーターにて28.0℃に保持した。アルテミア耐久卵は次亜塩素酸ナトリウムと水酸化ナトリウムを用いて脱殻処理を行った。脱殻卵は孵化水槽に収容したのち、20～24時間程度で孵化した。この間、卵が沈殿することがないように、エアーストーンによる強通気で常に攪拌させ続けた。なお、収容密度は300個体/ml未満とした。孵化したアルテミア幼生はハイパーグロス（マリンテック製）により、24～36時間の栄養強化を行った。

表3 アルテミア培養方法

種類	アメリカ合衆国ユタ州ソルトレイク産アルテミア耐久卵
給餌対象	ヒラメ・トラフグ・キジハタ
培養時期	2月～3月・5月～6月・8月
設定水温	28.0℃
水量	1.0kL
使用海水	ろ過海水（希釈なし）
培養密度	100～300個体/ml
強化剤	ハイパーグロス
餌料添加量	幼生1億個体に対して1L
培養時間	孵化後24時間（午前給餌分）～30時間（午後給餌分）

2) 供給結果

供給結果を表4に示した。

表4 アルテミア供給結果

魚種名	供給個体数(万)	供給時期
トラフグ	420	5月～6月
キジハタ	214,500	8月
ヒラメ	340,500	2月～3月
合計	555,420	

キジハタ 中間育成委託事業

森 政次・大瀧 庸平

1. 育成方法

1) 種苗の入手

キジハタ種苗の中間育成を、谷川漁業協同組合に委託した。種苗は、当事業場で生産した全長60mmのキジハタ種苗、計43,921尾を用い、平成27年9月24日より開始した。

2) 中間育成

水槽は、FRP製10kL角型水槽(9.8×1.8×1.0m)3面を用いた。飼育水は、紫外線殺菌処理した砂ろ過海水(以下、ろ過海水)を用いた。換水率は10~15回転/日とした。水温は加温せず、自然水温とした。水中の溶存酸素濃度を維持するために、酸素発生装置を2台設置し、収容時から取り上げ時まで毎分5Lの酸素通気を行った。種苗は、水槽へ直接収容とし、各水槽内にはシェルターを6基垂下して育成を行った。シェルターはプラスチック製「すのこ」(40×67cm、2cm角目)を5cm間隔で4枚重ねて作成した。底掃除はサイフォンを用いて、毎日行った。毎朝8時に水温を測定後、へい死魚を取り除き、配合餌料の給餌を行った。

配合餌料は、黒潮フロートEP-1、EP-2、(ヒガシマル製)、ひらめEPF-3(日清丸紅飼料製)を用いた。給餌は手撒きで行い、給餌回数は1日5回とした。

3) 放流

取り上げた稚魚は、200~250尾(約4kg)を目安にプラスチック製のエビカゴ(36×61×10cm)に入れて活魚水槽に収容し、トラック又は公用車で輸送後、放流した。輸送中は酸素通気を行い、エアレーションにより水を攪拌した。放流は船上から行い、カゴから海へ直接放流した。

2. 育成結果

1) 中間育成

中間育成は、平成27年9月24日から11月12日までの50日間行い、平均全長100mmの種苗40,446尾を取り揚げた。生残率は92.1%であった。

2) 放流

11月17日~12月2日に当事業場にて中間育成した個体とともに大阪府内の各漁協地先に放流した。

いずれも輸送中のへい死はなく、放流後は速やかに海底もしくは放流場所近くの護岸へ遊泳する様子が観察できた。