

## 4. 貝類の新養殖技術開発

大橋 智志・貞松 大樹・塚原 淳一郎・桐山 隆哉

### マガキシングルシードの養殖試験

本県のマガキ養殖については、製品の品質向上や差別化が求められる。そこで、高品質のマガキ生産が可能なシングルシードの養殖試験を行った。

### 方法

種苗生産試験 人工種苗生産試験には平成 20 年に小長井町地先で養殖され越冬生残したマガキから 3 代選抜した人工種苗 (F3) を親貝に用いた。供試したマガキ親貝は採卵の約 1 ヶ月前から加温飼育して成熟を促進した。種苗生産実験は 2 月 28 日, 3 月 22 日, 4 月 4 日, 5 月 10, 12 日の 6 回実施した。採卵は切開法で行い、孵化幼生は 3 種の餌料藻類 (*Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros gracilis*, *Pavlova lutheri*) を用いて飼育し、栄養強化物として卵磨砕物 (特願 2005-90523, 90524) を併用した。飼育水温は調温した海水を用いて 24 前後の恒温状態とし、500 リットルパンライト水槽で飼育した。飼育密度は D 型期～殻頂期までは 3~5 個体/mL、殻長期から着底期までは 2 個体/mL の密度とした。浮遊幼生は着底期に達した段階で選別し、採苗板を 950 枚垂下した採苗槽に 50~120 万個体収容して採苗した。着底した稚貝は殻長 1cm 程度に成長した段階で剥離し、その後の飼育実験に供した。

天然採苗試験は 7 月 21 日に雲仙市瑞穂町の西郷港内にシングルシード用採苗板 1,000 枚を垂下して行った。垂下した採苗板は 10 月上旬に引き上げ、稚貝を剥離して飼育実験に供した。

養殖試験 飼育試験は 2 月 28 日採卵群, 3 月 22 日採卵群, 5 月 10, 12 日採卵群の人工種苗および天然採苗で生産した種苗の両方を用いて行った。

人工種苗の飼育は小長井町漁協に委託して平成 23 年 6 月 30 日から平成 24 年 3 月 31 日まで、6.5 万個を用いて実施した。

天然種苗の飼育試験は 9 月までに回収した今年度生産群 10 万個 (平均殻高 9.8mm) から殻高 18mm 以上の

大型群 5,000 個を選抜して平成 23 年 9 月 5 日から平成 24 年 2 月 13 日まで行った。

### 結果

種苗生産試験 人工種苗生産試験に用いた浮遊幼生数、着底期幼生数および採苗率、剥離稚貝数および採苗コレクター 1 枚あたりの平均付着数を表 1 に示す。

表 1 人工種苗生産結果

採卵群	使用幼生数 (万個体)	採苗幼生数 (万個体)	幼生残率 (%)	稚貝生産 数	コレクター 平均付着数
2月28日採卵群	623	146	23	78000	41
3月22日採卵群	1016	88	9	13000	14
4月4日採卵群	750	208	28	2700	1
4月11日採卵群	750	166	22	27000	14
5月10,12日採卵群	444	296	67	33000	35
計	3583	904		153700	

稚貝生産数は計 153,700 個で、採卵群ごとの比較では 2 月 28 日採卵群が最も多く 78,000 個であった。5 月 10, 12 日採卵群は採苗時の幼生数を 120~150 万個に増量したが、剥離稚貝数は 33,000 個となり、コレクター 1 枚あたりの平均付着数は 2 月 28 日採卵群と同程度であった。これは良好な着底期幼生を用いても、コレクター上での競合によって生産数が規制されることを示すと考えられた。天然採苗実験では 10 万個の剥離稚貝から平均殻長 18mm 以上の稚貝を選別したが、約 5000 個体となった。

養殖試験 養殖した人工種苗の生残率、出荷数を表 2 に示す。試験には 12 万個の種苗を殻高 30-50mm まで育成したものから 6.5 万個を選別して用いた。供試貝は 7 名の漁業者に 6 月 30 日~9 月 1 日までに分配し、小長井町地先で養殖した。平均生残率は 40% であったが、出荷可能な 50g 以上のものは約 1.5 万個、23% で、価格は 100 円/個であった。

表2 小長井町漁協マガキシングルシード委託養殖試験結果

種苗搬入日 氏名	6月30日	7月1日 7月8日	7月25日	8月2日	8月18日	9月1日	計(個)	生残率 (%)	出荷数 (個)
A	5,000						5,000	0	0
B	5,000	15,000	10,000				30,000	34	7,238
C	5,000						5,000	37	1,340
D				10,000			10,000	80	4,716
E						5,000	5,000	60	1,003
F				5,000			5,000	30	0
G					5,000		5,000	41	370
計	15,000	15,000	10,000	10,000	5,000	10,000	65,000	40	14,667

次に天然種苗を用いた養殖試験結果を表3に示す。

表3 選別天然マガキシングルシードの養殖試験結果

開始時殻高(mm)	終了時殻高(mm)	生残率(%)
18	44.2	34

最終生残率は33.8%,平均殻高,全重は44.2mm,13gと小型であった。

養殖試験の結果,市場への出荷が可能な製品が生産されたことから,人工シングルシードを用いた養殖は実用化の可能性が高いと考えられる。一方,天然採苗群を用いたシングルシードによる単年度生産(ワカガキ)は市場価値を得られず,実用性が低いと考えられた。

#### まとめ

- 1) マガキシングルシードの種苗生産試験を行い,153,700個の人工種苗と約10万個の天然種苗を生産した。
- 2) 生産した人工種苗のうち65,000個を用いて小長井町漁協による委託養殖試験を実施した。養殖試験の結果,全重50g以上のものは製品として出荷され15,000個が100円/個で販売された。
- 3) 天然種苗は大型種苗を選別して養殖試験を実施したが,製品サイズに至らず実用性が低いと考えられた。

(担当:大橋,貞松)

#### 真珠漁場におけるアワビ複合養殖試験

真珠養殖は価格の低迷に伴い,経営状況の悪化が懸念されている。そこで真珠漁場を利用した複合養殖による副業として,付加価値の高いアワビ垂下養殖の可能性を検討した。

#### 方 法

供試貝としてクロアワビ,メガイアワビ各1000個体(殻長30mmサイズ,1.5歳)を用いた。試験は佐世保地区(佐世保市浅子町地先 北区3034号)と対馬地区(対馬市美津島町地先 対区4039号)で行った。試験期間は佐世保地区が平成22年7月5日~平成24年1月12日まで(556日),対馬地区 平成22年7月8日~平成24年1月19日(560日)とした。

供試貝の収容数は種類ごとに1年目は500個/装置2年目は100個/装置と200個/装置とし,装置の数は1年目が2基,2年目は100個区と200個区の2区を1基づつとした。飼育装置は縦50cm×横35cm×高さ30cmのポリプロピレン製アワビ用中間育成装置を用いた。飼育装置はシリコン系防汚剤で防汚処理を行い,内部にポリエチレン製黒色波板を格子型に組んだ付着シェルターを設置した。付着シェルターはラッセルネット製内網で包み装置の汚損時に外カゴの交換が容易になるよう工夫した。

餌料は周辺に漂着した流れ藻と塩蔵コンブ,配合餌料の併用とし,塩蔵コンブおよび配合餌料は1装置あたり1kgを週1回給餌した。流れ藻は適宜飼育装置内に給餌した。飼育装置の垂下水深は2~5mとし,夏場は垂下水深を下げた水温上昇と梅雨の塩分低下の影響を軽減した。

#### 結 果

佐世保,対馬両地区の生残率の推移を図1,2に示す。生残率は,佐世保地区ではクロアワビが100個区,200個区でそれぞれ54%,55%,メガイが100個区,200個区でそれぞれ56%,58%であった。対馬地区ではクロアワビが100個区,200個区でそれぞれ47%,51%,メガイが100個区,200個区でそれぞれ35%,19%であった。

次に平均殻長の推移を図3,4に示す。平均殻長は佐世保地区ではクロアワビが100個区,200個区でそれぞれ56mm,53mm,メガイが100個区,200個区でそれぞれ58mm,55mmであった。

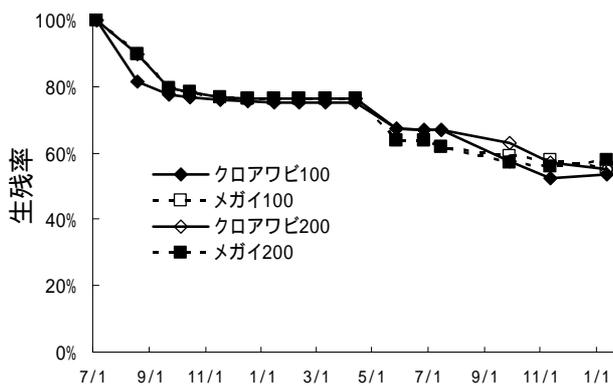


図1 生残率の推移(佐世保地区)

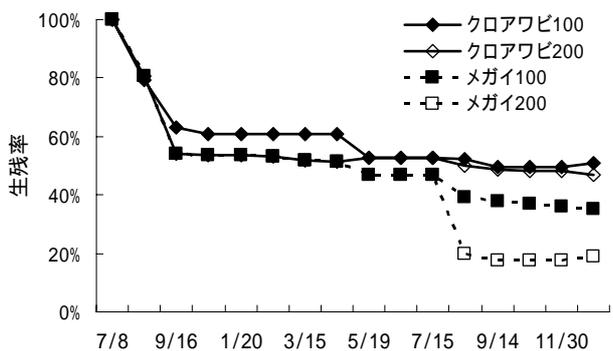


図2 生残率の推移(対馬地区)

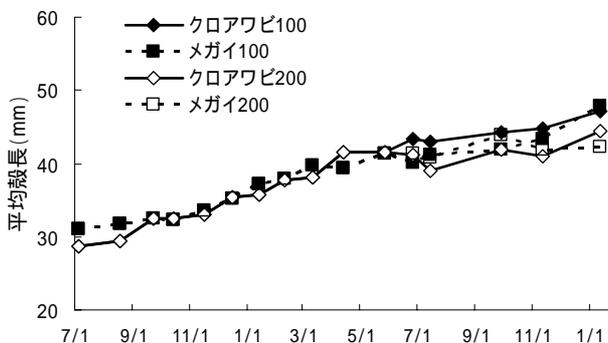


図3 平均殻長の推移(佐世保地区)

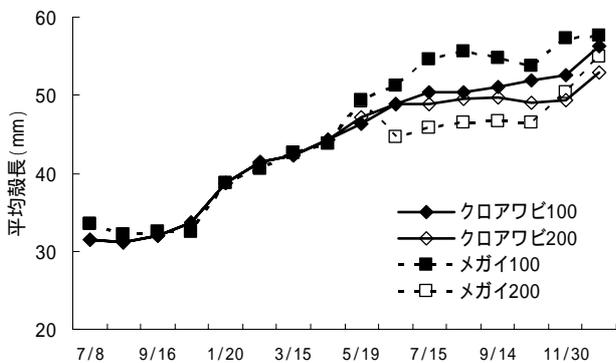


図4 平均殻長の推移(対馬地区)

今回の試験では対馬のメガイアワビで大量斃死がみられたものの真珠養殖を行っている内湾域でのアワビの飼育が可能であることが示された。しかし、当初の収穫殻長は80mm程度を目標にしており、1.5年の飼育期間では収穫サイズに至らないと判断された。また生残率も50%台であり、この後飼育を継続しても費用対効果を得られないと考えられた。アワビ類は天然では3歳で殻長10cmに達するとされているが、この成長を実現し、夏場の減耗を抑制する技術の開発が実用化には必要と考えられた。

#### まとめ

- 1) クロアワビ, メガイアワビ(殻長 30mm サイズ, 1.5 歳)を用い, 佐世保地区と対馬地区で真珠養殖漁場での複合養殖試験を検討した。
- 2) 1.5 年の養殖試験の結果, 両地区とも生残率は 50% 前後, 殻長は 60mm 程度であった。
- 3) 収穫されたアワビは商品サイズに達せず, 生残率も費用対効果を得られる水準ではなかった。このことから真珠養殖におけるアワビの複合養殖は実用性が低いと考えられた。

(担当:大橋)

## 5. 重要貝類種苗生産基盤技術開発

大橋智志・桐山隆哉・塚原 淳一郎

アワビ類の初期生態に応じた餌料の検討は、アワビ類種苗生産の効率化を進める上で重要である。そこで、着底初期稚貝の新たな餌料として二枚貝浮遊幼生に効果が認められるマガキ卵黄磨砕物の餌料への添加を着底から殻長 1mm サイズで検討した。

### 方法

供試貝として、平成 23 年 12 月 13 日に採卵したクロアワビ浮遊幼生(日齢 2, 殻長 0.3mm)を用い平成 23 年 12 月 15 日から実験を開始した。浮遊幼生は孵化後幼生管理装置(径 120cm, 高さ 70cm, オープニング 70  $\mu$ m)で流水飼育(8 回転/日)し、幼生飼育管理装置内に着底基質(アクリル製波板 30cm  $\times$  40cm)2 枚を波板カセット(15 枚用)に挟み込んで設置して稚貝を着底させた。

着底基質はあらかじめ無節石灰藻類を増殖させ、フリーズドライ粉末に加工したマガキ卵黄磨砕物を 0.5%寒天水溶液に添加して両面に刷毛で塗布した。寒天水溶液へのマガキ卵磨砕物の添加量は 0.1g/mL および 0.005g/mL の 2 区とした。塗布量は 0.1g/mL 区で平均 10.6g, 0.005g/mL 区で平均 7.4g であった。

また、対照区として卵黄磨砕物を塗布しない無節石灰藻波板、および小型付着珪藻を単藻培養して増殖させた波板を用いた。着底終了(日齢 7)後は、実験区毎に 250L ポリプロピレン製飼育水槽を設置し、日中照度 3000 ~ 10,000lux の照度条件下で無給餌流水飼育(1 回転/時)を行った。実験は平成 24 年 1 月 11 日まで行い、終了時(日齢 29)に飼育水槽内のすべての着底稚貝と斃死殻を回収し生残個体および斃死殻の殻長組成を比較して効果を検討した。

### 結果

斃死個体の殻長組成を表 1 に、生残個体の殻長組成を表 2 に示す。卵黄磨砕物添加区では両区とも殻長 500  $\mu$ m 以下の斃死個体が 76%, 67% と高く、対照区でも珪藻区では 59% と高かった。一方で無節石灰藻区では 20% と低かった。

生残個体の殻長組成では、1200  $\mu$ m 以上の個体の割合が卵黄磨砕物添加 0.5g/mL 区で 4.2%, 0.005g/mL 区で 1.9%, 無節石灰藻区で 2.0% と低かったのに対して珪藻区では 38% であった。

表 1 各実験区の斃死個体の殻長組成 (%)

殻長区間	0.1g/mL区	0.005g/mL区	無節石灰藻区	珪藻区
300 ~ 400 $\mu$ m	20.4	4.1	0.0	8.2
400 ~ 500 $\mu$ m	55.1	63.3	20.4	51.0
500 ~ 600 $\mu$ m	16.3	20.4	73.5	26.5
600 ~ 700 $\mu$ m	6.1	10.2	6.1	10.2
700 ~ 800 $\mu$ m	2.0	2.0	0.0	2.0
800 ~ 900 $\mu$ m	0.0	0.0	0.0	2.0

表 2 各実験区の生残個体の殻長組成 (%)

殻長区間	0.1g/mL区	0.005g/mL区	無節石灰藻区	珪藻区
600 ~ 700 $\mu$ m	2.1	0.0	0.0	0.0
700 ~ 800 $\mu$ m	2.1	17.3	2.0	8.0
800 ~ 900 $\mu$ m	22.9	38.5	14.0	4.0
900 ~ 1000 $\mu$ m	20.8	25.0	42.0	14.0
1000 ~ 1100 $\mu$ m	31.3	13.5	36.0	22.0
1100 ~ 1200 $\mu$ m	16.7	3.8	4.0	14.0
1200 ~ 1300 $\mu$ m	2.1	0.0	2.0	26.0
1300 ~ 1400 $\mu$ m	0.0	0.0	0.0	12.0
1400 ~ 1500 $\mu$ m	2.1	1.9	0.0	0.0

アワビ稚貝は、卵黄栄養を吸収する殻長 500  $\mu$ m 前後で減耗が発生する。このため、摂餌によって卵黄栄養に近い成分を摂取させることで生残率の向上を検討したが、実験結果ではマガキ卵黄磨砕物を塗布した実験区と珪藻を繁茂させた対照区の殻長 500  $\mu$ m までの斃死が多かった。このことからマガキ卵黄磨砕物を塗布することではこのステージの減耗を軽減できないと考えられた。また、無節石灰藻区では斃死が少なく、無節石灰藻群落の方が生残に有効な条件を持つ可能性が示唆された。一方で生残個体が殻長 1200  $\mu$ m を超える割合は、珪藻区が 38% であったのに対して他の 3 区は 1.9 ~ 4.2% と低かった。このことは殻長 500  $\mu$ m 以上に成長した稚貝の主たる餌料である珪藻類の量がその後の成長に影響を与えたと考えられたが、マガキ卵黄磨砕物はその代替とはならなかった。以上の結果からマガキ卵黄磨砕物は着底初期の稚貝餌料、珪藻の代替餌料いずれにも有効ではないと考えられた。また、今回用いた 0.1g/mL の添加濃度は二枚貝浮遊幼生に添加する濃度の約 100 万倍の濃度に相当し、実用性からも課題があると考えられた。

## まとめ

- 1) アワビ稚貝の着底から殻長 1mm までの初期種苗用餌料として、二枚貝浮遊幼生に有効なマガキ卵黄磨砕物利用を検討した。
- 2) 着底初期に発生する殻長 500  $\mu$ m 前後の減耗に対してマガキ卵黄磨砕物は効果を示さなかった。また、珪藻を主たる餌料とする 1mm サイズの餌料としても有効では無かった。

(担当:大橋)

# 6. 諫早湾における貝類の持続的な生産に向けた技術開発研究 (タイラギ)

塚原 淳一郎

諫早湾の天然漁場と覆砂漁場について H23 年級群のタイラギの資源状況を把握する調査を行った。

### 方法

調査の場所は図1に示す箇所であり、昨年度まで調査した天然漁場の St.5, 10 と覆砂漁場の B,D,J,E に加え、H22 年度に造成された覆砂漁場 Q を調査した。調査期間は平成 23 年 8 月～平成 24 年 3 月で、各調査点で 5 分間の潜水調査により平成 23 年級群の発見数を把握するとともに、採取貝の殻長を測定した。

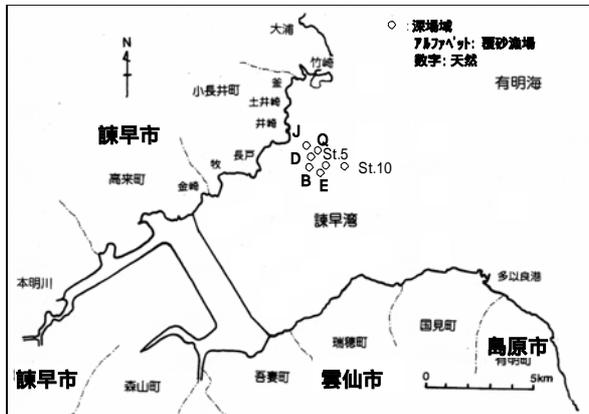


図1 潜水調査点

### 結果

平成 22 年級群は確認されず、平成 23 年級群の平均発見数を表1に示した。23 年級群は 8 月から確認され、3 月までの全平均数では 5.7 個で、過去 3 年の年級群の発生後の年度内の全平均は、20 年級群は 55.5 個、21 年級群は 4.3 個、22 年級群は 1.7 個で、21 年および 22 年級よりは高い

発見数であった。覆砂漁場で天然漁場より発見数が多い地点があった。また、覆砂 Q では 8 月には最も多い 36 個の稚貝を確認されたが、その後は数個程度の発見状況にあり、今後の調査の継続と効果の検討が必要と考えられた。平均殻長の推移は図2に示す。平成 23 年級群は 8 月は平均 38mm であったものが、3 月には 113mm となり、過去 3 年間では最も高い殻長で推移した。

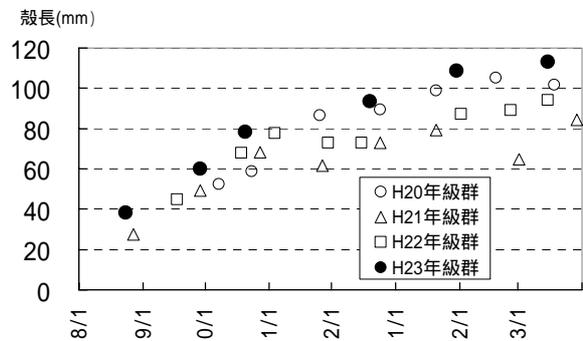


図2 年級群別の平均殻長の推移

### まとめ

- 1) 平成 23 年級群は 8～3 月の期間での 5 分間の平均発見数は 5.7 個で、平成 21 年および 22 年級群よりも多く、また、覆砂漁場は天然漁場よりも多い地点があった。
- 2) 平成 23 年級群の平均殻長は 8 月に 38mm、3 月には 113mm となり、過去 3 年の年級群より高い値で推移した。

(担当: 塚原)

表1 平成 23 年級群の発見数の推移 (5 分間潜水)

	H23/ 8/24	9/22	10/20	12/21	H24/ 1/30	2/15	3/15
覆砂 B	2	0	0	0	0	0	7
覆砂 D	5	0	10	0	7	16	6
覆砂 J	0	15	25	7	25	17	23
覆砂 E	33	12	3	0	0	0	0
覆砂 Q	36	6	1	3	9	3	0
天然 10	0	0	0	0	0	0	0
天然 5	0	2	0	0	0	7	0

## 7. 高品質真珠生産確保促進対策事業

貞松 大樹・大橋 智志・塚原 淳一郎

近年の真珠市場の低迷によって、県内の真珠養殖業は、養殖規模の縮小や廃業など危機的な状態にある。そこで、真珠養殖業の経営を改善することを目的に、成長率が高い南方系アコヤガイの作出方法、施術率を向上する方法等を、真珠組合および養殖業者の協力をいただきながら検討した。

### 成長率が高いアコヤガイの作出試験

1才貝に施術する方法は、従来の2才貝より小さい核を使用するものの、生残率や真珠品質が向上するとともに1年間分の飼育管理費を軽減できることから、生産性の向上が図られることがわかっている<sup>1)</sup>。一方、南方系アコヤガイおよびその交雑貝は、日本系アコヤガイより生残率は高いものの成長が遅いため、1才貝で使用することは難しい。そこで、南方系アコヤガイおよび交雑貝を1才貝で施術して、真珠養殖の生産性をより高めることを目的に、成長率が高い南方系アコヤガイの作出を試みた。

#### 方法

親貝の選抜、種苗生産および飼育試験の方法については、平成22年度事業報告に記載している。本年度は、平成22年生産群の飼育試験を継続して行い、1~2ヶ月に1回殻長を計測し、成長を追跡した。

#### 結果

殻長の推移を図1に示した。2種とも11月まで成長した

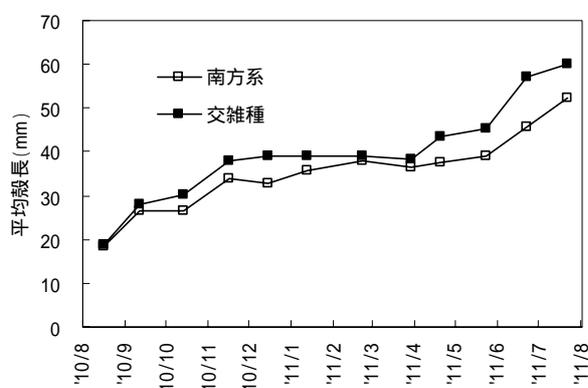


図1 平成22年生産群の平均殻長の推移

後、12月から5月までは停滞し、5月から6月にかけて再び成長し、7月には南方系アコヤガイで約52mm、交雑種で約60mmとなった。平成23年6月および7月における平均全重と挿核可能と考えられる全重18.85g(5匁)を超えた個体の割合を表1に示した。7月には南方系アコヤガイの27%、交雑種の90%が5匁以上の挿核可能なサイズに達した。

表1 平成23年6月および7月における平均全重および全重が5匁以上の個体の割合

系統	南方系		交雑種	
	平均全重(g)	18.85g(5匁)以上の割合	平均全重(g)	18.85g(5匁)以上の割合
6月	8.5	0.0%	13.8	16.7%
7月	16.84	26.7%	22.47	90.0%

### 脱核率の軽減試験

県内の一部では、脱核率の軽減を目的としてアコヤガイに塩化マグネシウムによる麻酔をかけ挿核を行っている。今年度は昨年度に実施した試験を異なる水温帯で実施した。

#### 方法

麻酔効果試験 平成23年4月25日から4月28日の間に水温17℃において、平成23年8月8日から8月12日の間に水温30℃において、アコヤガイを濃度1.5%、3%および4.5%の塩化マグネシウム溶液および自然海水に10個体ずつ浸漬し、閉殻力を失うまでに要する時間をそれぞれ3回ずつ別の個体を用いて計測した。

長時間浸漬試験 塩化マグネシウムの安全性を確認するため、平成23年4月25日から4月28日の間に水温17℃において、平成23年8月8日から8月12日の間に水温30℃において、アコヤガイを10個体ずつ塩化マグネシウム濃度3%および4.5%溶液へ4時間浸漬し、その後の回復を観察した。これを別の個体を用いてそれぞれ3回ずつ行い、浸漬後は自然海水の流水中に静置した。

## 結果

麻酔効果試験 水温17 および30 での結果をそれぞれ図2, 図3に示した。自然海水および1.5%では効果がなかった。水温17 においては3%では125分で、4.5%では45分で80%以上の個体が閉殻力を失った。水温30 においては3%では40分で、4.5%では15分で80%以上の個体が閉殻力を失った。

長時間浸漬試験 水温17 および30 での結果をそれぞれ図4, 図5に示した。水温17 においてはどちらの試験区も165分以内に全ての個体で閉殻力が回復し、長時間浸漬してもへい死はなく、1週間後もへい死はみられなかった。水温30 においてはどちらの試験区も280分以内に全ての個体で閉殻力が回復し、へい死はみられなかった。しかし、4.5%区では7日後に40%の個体がへい死し、3.0%区でも7日後に40%の個体がへい死した。以上から、塩化マグネシウムは水温30 では影響が大きいと、浸漬する時間を短くする等の処置を施す必要があると考えられる。

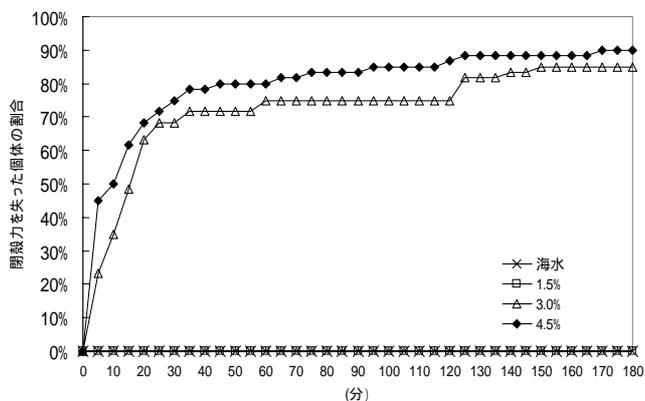


図2 水温17 における閉殻力を失った個体の割合の変化

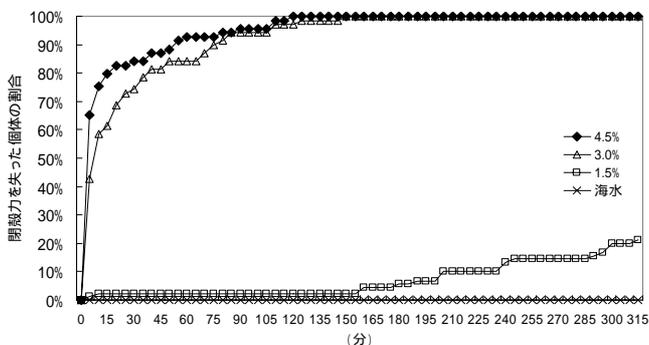


図3 水温30 における閉殻力を失った個体の割合の変化

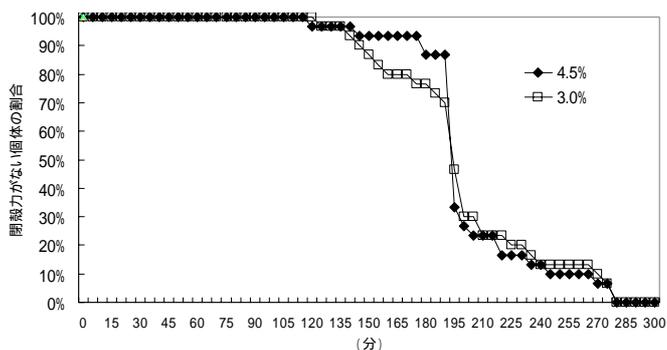


図4 水温17 において長時間浸漬後、自然海水に戻してから閉殻力を失ったままの個体の割合の変化

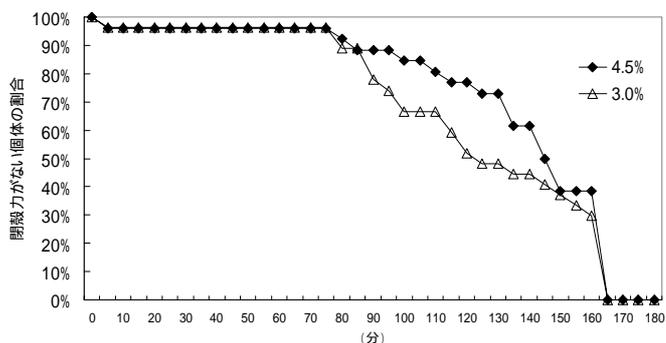


図5 水温30 において長時間浸漬後、自然海水に戻してから閉殻力を失ったままの個体の割合の変化

## まとめ

- 1) 血清タンパク質含量を用いて親貝選抜し、種苗生産することで、翌年7月に平均で南方系アコヤガイの27%、交雑種の90%が挿核可能サイズに達した。
- 2) 塩化マグネシウムは水温30 では長時間浸漬すると4.5%区、3.0%区ともに7日後には40%がへい死したため、水温が低いときよりも影響が大きいと考えられる。

## 文献

- 1) 岩永俊介・平井正史・細川秀毅(2008)1オアコヤガイを用いた施術貝の生残率および真珠品質の向上, 水産増殖, 56, 73-79.
- 2) 岩永俊介・桑原浩一・細川秀毅(2008)アコヤガイの血清タンパク質含量を指標とした優良親貝の選抜, 水産増殖, 56, 453-461.

(担当: 貞松)

## 8. 有明海漁業振興技術開発事業(タイラギ)

大橋 智志・塚原 淳一郎

タイラギは潜水器漁法により漁獲される有明海の重要な二枚貝であり、本漁業は地域経済を支える重要な産業であった。しかしながら、1980年代より同海域ではその生産量が激減し、長崎県においては長年連続休漁状態が続き深刻な社会問題でもあり、タイラギの生産回復に向けた抜本的な方策が業界から強く望まれている。本研究は有明海漁業振興技術開発事業の一環として、タイラギの人工種苗生産技術の開発を行うとともに、天然稚貝を活用した干潟への移植における効率的な飼育技術の開発を行った。

### 人工種苗生産技術の開発

昨年度に引き続き、幼生・稚貝の効率的生産技術の開発を行なった。

### 方法

今年度は4回の種苗生産実験を行った。親貝は諫早市小長井町、熊本県八代市で採集したタイラギ(リシケタイラギ型)を用いた。浮遊幼生の飼育実験は平成23年6月28日から開始した。供試した浮遊幼生はいずれも陸上水槽に收容した際に自然放卵したものから得た。受精卵は25℃に調温したウォーターバス内に設置した500リットル水槽内で孵化させ、D型期幼生に変態した後にオープニング40µmのネットで回収し飼育装置に收容した。飼育装置は浮上防止装置を併用し、25～30℃に調温したウォーターバス内に設置した。飼育水は1µmのカートリッジ式フィルター(アドバンテック社製)で濾過した海水を用いた。浮上防止装置には水道水を用い飼育装置と同じウォーターバス内で1日通気攪拌して調温したものを1.5リットル/回の散布量で、30分後とに飼育槽上面に散布して浮遊幼生の浮上を防止した。換水は毎日全量を換水した。浮遊幼生への給餌は換水終了後に1日1回行い、餌料は*Chaetoceros calcitrans*、*Chaetoceros gracilis*、*Pavlova lutheri*の3種の餌料藻類を用いた。*C. calcitrans* と *C. gracilis* は市販品を用い、*C. calcitrans* は日令1から日令15まで20,000～30,000cells/mLの範囲で、*C. gracilis* は日令6以降 8,000～16,000 cells/mLの範囲で成長に合わせて給餌量を増加させた。*P. l*

*utheri*は細胞密度が600～1,200万cells/mLになったものを用い、日令2以降2,000～9,000cells/mLの範囲で成長に合わせて給餌量を増加させた。また、栄養強化物として卵磨砕物を併せて用いた。飼育水温は1,000個単位の稚貝の生産ができた平成18年度の飼育水温に準じて24～26℃で調温した。成長、生残は2日毎に飼育水槽から無作為に採集した殻長および飼育密度を測定して調べた。

### 結果

種苗生産実験を行った各採卵群の採卵日、受精率、正常孵化率、使用幼生数を表1に、最大殻長の推移を図1示す。7月25日採卵群において日齢32以降着底サイズ(殻長500µm以上)が出現し、最大殻長は580µmであった。しかし、着底稚貝は得られなかった。また7月11日以降の群は(株)二枚貝養殖研究所に委託して大村湾海水での飼育を試み、殻長400µmまで成長したが着底稚貝は得られなかった。

次に日齢毎の生残率の推移を図2に示す。浮遊幼生はいずれの群も殻長300µm前後に到達した後も大量減耗が継続し成長が停滞した。これまでの飼育結果から、殻長300µmサイズで成長停滞と減耗が発生する飼育群は、殻長150µm以降の成長速度が鈍化する傾向がある。このことから殻長300µmに達してからの飼育方法の改良に加えて殻長150µmサイズから300µmサイズへの良好な成長を得るための技術改良が必要であると考えられる。

表1 各採卵群の受精・孵化率および使用幼生数

採卵日	受精率 (%)	孵化率 (%) *	使用幼生数 (万個体)
6月28日	95.9	80.4	440
7月11日	91.3	47.7	779
7月25日	94.3	89.2	355
8月18日	97.4	80.7	795

\* 孵化率は正常D型期幼生の比率で示した。

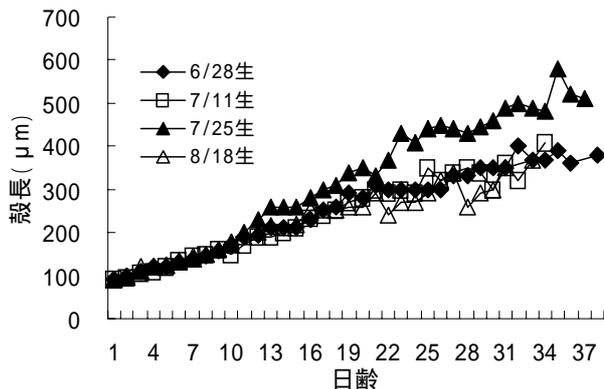


図1 最大殻長の推移

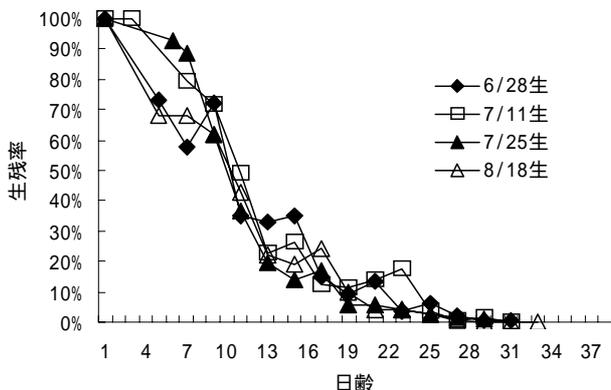


図2 生残率の推移

### まとめ

- 1) タイラギの人工種苗生産を行い、着底サイズ(殻長500 μm以上)が出現し、最大殻長は580 μmであったが着底稚貝は得られなかった。
- 2) 浮遊幼生はいずれの群も昨年同様殻長300 μm前後で大量減耗が発生し成長が停滞したが、殻長300 μmサイズで成長停滞と減耗が発生する飼育群は、殻長150 μm以降の成長速度が鈍化する傾向があることが判った。このことから殻長300 μmに達してからの飼育方法の改良に加えて殻長150 μmサイズから300 μmサイズへの良好な成長を得るための技術改良が必要であると考えられた。

(担当:大橋)

### 干潟移植技術開発

天然発生稚貝を利用し、干潟への移植試験と、移植貝の一部を用いた海面筏での肥育試験を行った。

### 方法

移植試験 平成23年5月に有明海で潜水にて採捕された平均殻長8cmの平成22年級群の稚貝を、諫早市

小長井町の釜および牧地区の干潟漁場の地盤高50cmに移植し、成長・生残を調査した。

肥育試験 干潟移植貝を8月から海面筏で丸籠に収容して垂下飼育し、10月から段ネット籠に移行する飼育試験を行い、段ネット籠単独で9月および10月から垂下する群と比較した。試験は表2に示す試験群で1月まで海面筏で垂下飼育し、終了時の閉殻筋重量等を測定した。

表2 海面筏での肥育試験における試験群の条件

試験群	飼育期間	試験籠の種類 籠の交換	貝の防汚カ バーの有無
	8/1~ 1/11	丸籠 籠は2回(9/5・10/28)交換	無
-1	同上	丸籠から段ネット籠に移行(10/7) 丸籠は1回(9/5)に交換	有
-2	同上	同上	無
-1	同上	丸籠から段ネット籠に移行(10/28) 丸籠は1回(9/5)に交換	有
-2	同上	同上	無
	9/27~ 1/11	段ネット籠 籠の交換無し	有
	10/28 ~1/11	段ネット籠 籠の交換無し	有

### 結果

移植試験 生残率は、釜区では8月に26%となり試験を中止し、牧区では3月に62%であった。釜区での減耗要因には移植後の初期の逸散と夏季の降雨による低塩分の影響が考えられた。成長は図1に示すとおりで、10月27日には15cmとなり、出荷時期の1月11日には殻長は16.5cm、閉殻筋は5.5gとなった。

肥育試験 1月に肥育試験群と比較対照の干潟群を測定した結果を表3に示す。8月から垂下を開始した群の閉殻筋の重量は3.9~8.6gで干潟群の0.7~1.6倍、9月および10月から段ネットで飼育した閉殻筋の重量の

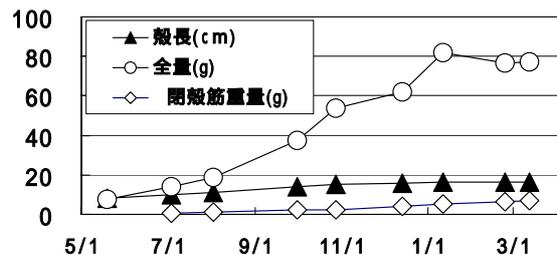


図3 H23年度干潟移植貝の成長

9.4gおよび10.7gで干潟群の1.7倍および1.9倍となった。8月から丸籠では付着生物の影響が多く、効果的な肥育結果は得られなかった。10月から段ネットで垂下したものが最も肥育効果が高かったことから、肥育には干潟で10月まで育成して、その後に海面に垂下して飼育する方法が最も効果的と判断された。

表3 肥育群と干潟群の平成24年1月11日の測定結果

	測定数	殻長 (cm)	全重量(g)	閉殻筋の重量(g)	付着物の重量(g)
	15	11.9	52.6	7.1	24.8
-1	7	12.6	58.7	6.1	41.3
-2	6	12.2	57.4	8.6	22.0
-1	6	12	47.7	3.9	55.4
-2	12	11.5	45.7	5.5	34.5
	15	16.5	95.4	9.4	付着物無
	12	16.5	99.1	10.7	付着物無
干潟群	15	16.5	81.9	5.5	付着物無

#### まとめ

- 1) 平成23年に8cmの天然稚貝を2箇所干潟に移植し、生残率は釜区では8月に26%で飼育を中止したが、牧区では3月まで62%で比較的良好であった。牧区では1月に殻長16.5cm、閉殻筋重量は5.5gとなった。
- 2) 移植貝を丸籠と段ネットを利用した海面筏での肥育試験を行ない、丸籠での飼育では付着生物が多く、効果的な肥育結果は得られなかった。10月から海面で飼育した群で最も閉殻筋は10.7gで干潟群の1.9倍となり、高い効果が認められた。

(担当:塚原)

## 9. 温暖化に対応した藻類増養殖技術開発

桐山 隆哉・塚原 淳一郎・大橋 智志

### 平成23年度ノリ養殖経過

有明海沿岸におけるノリ養殖の安定生産を図るため、県南水産業普及指導センターと連携して、養殖状況および漁場環境調査を行った。

#### 方法

##### 1. 気象、海況の推移

気象は、気象庁ホームページから島原市の気温、降水量、日照時間の旬別情報を用いた。海況は、10月～翌年3月中旬までの期間毎週1回、図1に示す支柱式養殖漁場9点(St.1～9)で漁場調査を行い、水温、比重、栄養塩量(DIN:無機態窒素, DIP:リン酸態リン)、プランクトン沈澱量(PL)、クロロフィルa量(Chl-a)を調べ、旬別に取りまとめた。なお、PLはSt.1, 3, 8, Chl-aはSt.8で調査し、PLは水産試験場(漁場環境科)で計測し、栄養塩とクロロフィルa量は(社)長崎県食品衛生協会食品環境検査センターへ分析を委託した。



図1 ノリ養殖漁場位置図

##### 2. 養殖経過

採苗後の芽付きの確認、漁場調査に合わせ生育状況、病障害、色落ちの発生状況等を調べた。生産状況は、長崎県漁業協同組合連合会の入札会の結果を用いた。

##### 3. 情報提供

調査結果は、普及センターと共に「ノリ養殖情報」として取りまとめ、ノリ養殖漁業者および関係機関へ情報提供

すると共に、水試ホームページで水温、比重、DIN、PLについて、3調査点(St.1,3,8)と全調査点の平均値を公表した。また、佐賀、福岡、熊本県と共同作成の「有明海海況情報」に上記3調査点の値を記載し、関係機関へ情報提供した。

#### 結果

##### 1. 気象、海況の推移

気象の特徴 気温は、採苗開始の10月中旬～12月上旬まで平年に比べ高く、特に11月上・中旬に+3.9℃、+2.7℃と高かった。12月中旬～3月では一転し、平年に比べ低めで推移した。降水量は、10月下旬、11月中旬に95mm、125mmと平年に比べ非常に多かったが、12月中旬～1月下旬にはほとんどなく、2月上旬～3月上旬に再び平年を上回った。日照時間は、11月下旬、12月下旬、1月下旬を除き、平年を下回った(附表)。

海況の特徴 水温は、採苗開始の10月中旬には平年並みであったが、その後は12月上旬まで平年より高く、特に11月中旬では+2.1℃であった。12月下旬には一転して平年より-2.6℃低くなり、その後3月中旬まで低かった。

比重は、11月下旬21.5と3月上旬21.4の非常に低い値を除き、概ね平年並みに推移した。

DINは、10月上旬～12月下旬では、100μg/L以上と十分量があり、11月中旬を除き平年より高かった。1月上旬以降は、100μg/Lを下回り、1月中旬、2月中旬～3月上旬を除き平年より低く推移した。

DIPIは、平年と比べるとその変化は概ねDINと同様であった。

PLは、10月上旬～12月中旬では、0.2～0.8ml/100Lと少なく平年より低かったが、12月下旬以降増加し、3月中旬まで平年より高く推移した。

表1 共販結果(平成13～23年度)

項目\年度	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	平均 (H13 - 22)
生産枚数(万枚)(A)	2,574	2,769	2,551	2,430	2,802	2,115	2,427	2,458	2,354	2,877	1,734	2,463
生産金額(万円)(B)	22,702	20,705	22,432	20,143	24,112	14,915	19,244	17,066	18,392	22,931	15,045	19,790
平均単価(円)	8.8	7.5	8.8	8.3	8.6	7.1	7.9	6.9	7.8	8.0	8.7	8
経営体数(C)	27	27	26	26	26	26	26	25	24	23	24	25
A/C(万枚)	95	103	98	93	108	81	93	98	98	125	72	99
B/C(万円)	841	767	863	775	927	574	740	683	766	997	627	793

Chl-aは、1月上旬、2月下旬～3月中旬を除き、平年より低く推移したが、PLの変化とは一致しなかった(付表)。なお、11月中旬に諫早湾で*Prorocentrum triestinum*、11月下旬に小長井町沖～島原市沖で*Myrionecta rubra*、3月上旬に諫早湾で*Eucampipia zodiacus*の赤潮が発生し、1月上旬～3月中旬のPLの増加は、*Skeletonema spp.*、*Chaetoceros spp.*、*Eucampipia zodiacus*が主な構成種であった。

## 2. 養殖経過

採苗は、近年の高水温化の影響を受け、10月13日の開始となった。芽付きはやや厚めであったが、11月～12月上旬に例年のない規模の芽流れが発生し、生産不能な網が多数出て、冷凍在庫用の良好な網が確保できないなどの被害が発生し、特に有明、島原地区で顕著であった。芽流れの原因としては、10月中旬～12月上旬の期間が、平年のない高気温、日照過多、多雨となり、気象要因に伴う低塩分化や干出過多等が影響したことが考えられた。1月以降、色調低下がみられ、漁期終了の4月上旬まで継続的に確認され、3月中旬には一部漁場で色落ちがみられた。あかぐされ病と壺状菌病は、各11月22日、1月10日に初認され、以後継続して確認されたが、大きな生産被害には至らなかった。

生産状況は、芽流れの被害から、特に年内生産に大きく影響し、生産枚数17百万枚、金額150百万円、平均単価8.7円で、過去10年間の平均値と比べ、各70%、76%、109%で、過去10年の中で枚数は最も少なく、金額は平成18年度について少なかったが、単価は平成13、15年度に次いで高かった(表1)。

## 3. 情報提供

リ養殖情報(全24報)、水試ホームページ(同報第1～23報)、有明海海況情報(全22報)を取りまとめ、リ養殖漁業者や関係機関へ情報提供を行った。

### まとめ

- 1) 芽流れによる被害が甚大で、特に年内生産に大きく影響し、生産枚数は過去10年間の平均に対し70%に止まり、10年間で最低であった。
- 2) 生産枚数、金額、および平均単価は、各17百万枚、150百万円、8.7円であった。

(担当：桐山)

## ヒジキ養殖種苗の生産技術開発

養殖種苗の大量供給を図るため、量産技術、育苗手法、およびヒジキ群落の適正管理手法の開発を行う。

### 方法

量産技術開発 幼胚を5月下旬に採取し、野外と施設内の照度の異なる水槽内でエアレーションによる攪拌培養を行い、生育状況を調べた。

育苗手法の開発 天然海域での育苗適地を調べるため、外海域に比べ、秋季の水温低下が早い大村湾沿岸において、11月に種苗生産した幼体を移植し、その後の生育状況を調べた。

ヒジキ群落の適正管理手法の開発 養殖種苗の供給源となるヒジキ群落の維持を目的に、適正な間引きの範囲を調べるため、12月に有明海南有馬町沿岸の養殖種苗の採取場所に試験区を設け、試験区内のヒジキ幼芽を付着器ごとスクレイパーで全て剥がし、その後の回復状況を観察した。

## 結果

量産技術開発 幼胚の生長は、室内水槽ではほとんどみられなかったが、野外水槽では培養1ヶ月後には最大5.8 cm(付着器から葉先の長さ)に生長した。しかし、2~3週間後からアオリ類、シオミドロ、藍藻等の付着物に藻体全体が覆われ、2ヶ月後に両水槽とも全て枯死し、付着物対策が課題として残った。

育苗手法の開発 移植した藻体長0.3 cmの幼体は、魚介類等の食害や付着物による影響はみられず、3月には最大10 cm程度となった。種苗の供給場所とするには、年内に10 cm程度に生長させる必要があり、移植の開始時期や移植種苗のサイズなどが今後の検討課題である。

ヒジキ群落の適正管理手法の開発 実験開始2.5ヶ月後の3月上旬では、ヒジキの付着根の伸張はほとんどなく、ヒジキ群落の回復はみられなかった。

## まとめ

- 1) 幼胚を用いた照度の異なる水槽内での攪拌培養では、野外水槽で生長が良かったが、付着物に覆われ枯死し、その対策が課題として残った。
- 2) 大村湾沿岸に移植したヒジキ幼体は、11月~翌年3月の間、魚類等の食害や付着物はほとんどみられず生長することがわかった。
- 3) ヒジキ群落において、12月に群落の一部を付着器ごと剥離し、その後の群落の回復状況を観察したが、翌年3月では変化はみられなかった。

(担当: 桐山)

## 藻場モニタリング調査

高水温化に伴う藻場の変動を把握するため、平成13年に長崎市野母町と野母樺島町地先に設けた調査定点で、継続調査を実施した。

## 方法

調査は、6月7,8日と12月1,12日に長崎市野母町樺島町地先(測線1~4)と野母町地先(測線5~6)で、こ

れまでと同様の手法<sup>1)</sup>で大型褐藻類の分布状況と1mの枠取りによる生育数、現存量等を調査した。

## 結果

調査結果を付表に示す。クロメは、樺島地区では、各4測線とも6月にはわずかにみられたが、12月には全く確認できなかった。野母地区では昨年<sup>2)</sup>と大差なく小群落が維持され、5月には2,3歳の個体がみられたが、12月には1歳のみに変化し、ブダイの摂食痕が多数確認された。

ホンダワラ類は、両地区とも出現種数は昨年と大差はなく、樺島地区では6月に7~10種、12月に4~6種、野母地区では6月に6,9種、12月に4,7種みられた。ノコギリモクでは、樺島地区で主枝のみとなるなど魚の食害が目立った。南方系種では、ツクシモクが両地区とも全測線でみられ増加傾向にあった。

アントクメは両地区とも全測線でみられ、特に、野母地区では全2測線で濃生帯がみられ、昨年より多く増加傾向にあった。

## まとめ

- 1) クロメは、12月に樺島地区で確認できず今後の回復が懸念されたが、野母地区では維持されていた。
- 2) ノコギリモクは、樺島地区で12月に食害が目立ち、顕著なものはほぼ主枝のみとなっていた。
- 3) アントクメ、ツクシモクは、両地区とも昨年に比べて増加傾向がみられた。

(担当: 桐山)

## 長崎漁港内における流れ藻調査

藻場造成等への利用を図るため、長崎漁港内の流れ藻の出現状況を調査した。

## 方法

調査は、毎日(土・祝日を除く)午前中に長崎漁港内の本水産試験場の筏施設に漂着した流れ藻を全て採取し、ホンダワラ類の種毎の個体数、湿質重、生殖器床の有

無等を観察した。

結果

流れ藻は表2に示すとおり、4月上旬～9月中旬、および翌年3月下旬にみられ、6月が最も多く、個体数、湿重量は全体の78%、70%を占めた。出現種は、20種類以上で、個体数でイソモク(25%)、マジリモク(20%)、アカモク(16%)、湿重量でアカモク(30%)、ウミトラノオ(13%)、ヒジキ(11%)の順に多かった。生殖器床を形成した個体は、4月中旬～9月上旬にみられ、アカモクなど多くの種では5月上旬～7月上旬、南方系種では6月上旬～7月下旬、ノコギリモクでは6月下旬～8月下旬、に多くみられた。

まとめ

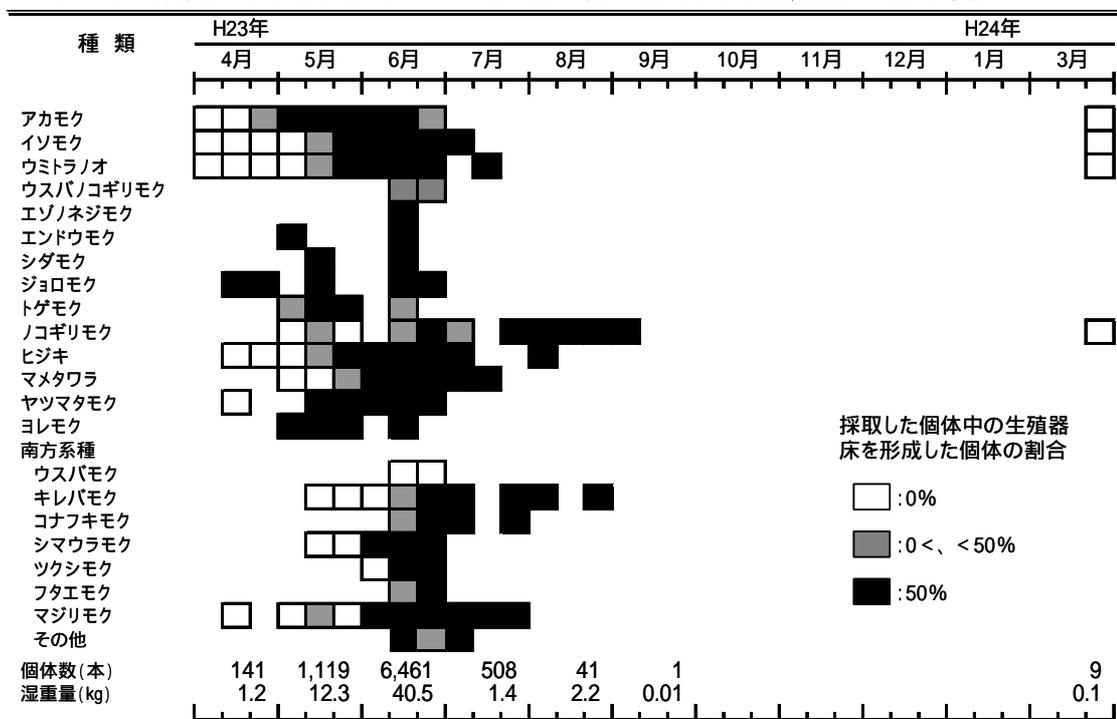
- 1)流れ藻は4月上旬～9月中旬、および翌年3月下旬にみられ、6月が最も多く、個体数でイソモク、マジリモク、アカモク、湿重量でアカモク、ウミトラノオ、ヒジキの順に多かった。
- 2)生殖器床を形成した個体は、4月中旬～9月上旬にみられた。

文献

- 1)桐山隆哉・大橋智志・藤井明彦・吉村 拓:藻場に対する食害実態調査,平成13年度長崎水試事報,85-86(2002)
- 2)西村大介・塚原淳一郎・大橋智志・貞松大樹:温暖化に対応した藻類増養殖技術開発,平成22年度長崎水試事報,73-76(2011)

(担当:桐山)

表2 長崎漁港内で採取したホンダワラ類の流れ藻の出現および生殖器床の形成状況



## 10. 磯焼け対策モデル地区対策事業

桐山 隆哉・塚原 淳一郎・大橋 智志

本事業は、県の「漁場の環境・生態系保全活動総合対策事業」の一部として平成23年度から5ヵ年事業として実施するもので、モデル地区の漁業者、漁協、普及指導センターと連携し、1ha規模の「春藻場」造成の実証を目指す。

### 方法

モデル地区は、西海市大島地先に選定し、地元漁業者と漁協と協議して、内湾性の蛤区(沿岸線200×沖出し50m)と外海に面し波当たりの比較的強い北西区(200×50m)の2区とした。この内、23年度の造成範囲は、蛤区60×50m、北西区30×50mとした。

造成区全体の海藻とウニ等の分布状況の把握は、観測定点(蛤区:7点、北西区:3点)を設け、ライントランセクトによる海藻の被度、出現種、1×1m方形枠(1測線あたりウニの生育数が多い岸側と沖側の2箇所)によるウニの生息数等を調べた。

藻場造成は、ウニ駆除(目標値5個体/m<sup>2</sup>)とホンダワラ類の母藻設置を基本に行うと共に、次年度の造成予定区について、3月に集中的なウニ・巻貝の駆除を行った。

母藻設置は、実施が遅れ、7月に蛤区で2回のみ行った。方法は、沿岸線から沖へ20～30mの海底に、土嚢で固定した4×4mのロープの方形枠を6箇所設け、300～500gに束ねた母藻を方形枠のロープに括りつけて行った。母藻は、一部に流れ藻を含め、地元に生育するキレバモク、マメタワラ、フタエモクなど約33kgを用いた。

### 結果

蛤区 漁場全域では、5月にワカメが、7月下旬に、キレバモク、フタエモク、マメタワラが浅場を主体に点生～疎生で部分的にみられた。10月には大型海藻は全て消失し、磯焼け状態となった。翌年1月にはフクロノリが多くなり、3月にワカメ、キレバモク等の極小さい幼芽が確認さ

れ始めた。

本年度の造成区では、ウニの生息密度は、駆除前の5月に岸側で平均11個体/m<sup>2</sup>、沖側で12個体/m<sup>2</sup>あったが、5回(漁業者3回、水試2回)の駆除で、翌年3月に岸側で8個体/m<sup>2</sup>、沖側で1個体/m<sup>2</sup>と減少し、沖側では目標値を達成できた。ウニ駆除および母藻設置の効果については、3月でようやく大型海藻の幼芽が出始めたばかりで評価はできなかった。また、次年度の造成予定区では、3月に4回のウニ・巻貝の駆除で、駆除前の平均542g(334～676g)/m<sup>2</sup>から107g(66～185g)/m<sup>2</sup>に減少し、個体数では、ウニで9個体(6～10個体)/m<sup>2</sup>から1個体/m<sup>2</sup>(0～2個体)、巻貝で10個体(3～18個体)/m<sup>2</sup>から4個体(1～7個体)/m<sup>2</sup>に減少した。

北西区 漁場全体では、6月にワカメ以外ほとんどみられず、極わずかに、アカモク、キレバモク、ツクシモク、アントクメ等がみられた。10、12月には大型海藻は全くみられず、磯焼け状態となった。翌年2月にはワカメ、アカモク、キレバモク等の極小さい幼芽が部分的に確認され始めた。

本年度の造成区では、ウニの生息密度は、駆除前の6月に岸側73個体/m<sup>2</sup>、沖側28個体/m<sup>2</sup>であったが、8回(漁業者6回、水試2回)の駆除で、翌年2月には岸側10個体/m<sup>2</sup>、沖側38個体/m<sup>2</sup>と岸側ではかなり減少したが、沖側では、5cm前後の小型のムラサキウニやタワシウニの加入により、当初より生息数が増える結果となった。ウニ駆除の効果により、2月では造成区は対照区に比べ、小型海藻の分布は低密度ながら全体にみられ、出現種数も多かった。また、次年度の造成予定区では、3月に4回のウニ・巻貝の駆除で、駆除前の平均730g(497～1,125g)/m<sup>2</sup>から96g(40～165g)/m<sup>2</sup>に減少し、個体数では、ウニで19個体(8～33個体)/m<sup>2</sup>から1個体(1～2個体)/m<sup>2</sup>、巻

貝で10個体(2~18個体)/m<sup>2</sup>から5個体(2~8個体)/m<sup>2</sup>に減少した。

#### まとめ

- 1) 「磯焼け対策モデル地区」の西海市大島地先において、蛤区と北西区の2箇所造成区を設け、「春藻場」造成の実証に着手した。
- 2) ウニ駆除は、蛤区で5回、北西区で8回行ったが、両区とも目標値の5個体/m<sup>2</sup>に減少していない場所があり、駆除の継続が必要である。
- 3) 母藻設置は、蛤区のみで7月に2回実施した。母藻は、周辺に生育するキレバモク、マメタワラ、フタエモク等を採用し、一部流れ藻を加えた合計33kgを用いた。

(担当: 桐山)

# 11. 水産分野の温暖化適応技術開発 (暖流域の藻場生態系への温暖化の影響評価と適応技術の開発)

桐山 隆哉・戸澤 隆・塚原淳一郎

本事業は、農林水産技術会議の「農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和及び適応技術の開発委託事業(地球温暖化が水産分野に与える影響評価と適応技術の開発)」(平成 22~26 年度)の小課題である「暖流域の藻場生態系への温暖化の影響評価と適応技術の開発」の一部を担当し、栽培漁業科と共同で実施した。なお、共同研究機関は、(独)水産総合研究センター瀬戸内海水産研究所(代表)・西海区水産研究所、および(独)水産大学である。

本県は、小課題の一部の「藻場の変化に伴う磯根動物・漁業の変動実態の解明」を担当し、近年、藻場の変化が生じている地先海域において、藻場と藻場に依存する主要な生物の生息量や漁業の変遷過程を明らかにするため、藻場と磯根資源に関する現状調査と既往知見の整理を行っている。

## 方法

調査は、昨年度と同様の方法<sup>1)</sup>で、小値賀町における既存資料の整理と7月に同調査場所で藻場・磯根動物調査を行った。その後、平戸市度島を新たな調査場所に選定し同様の調査に着手し、11月に過去の調査資料のある3箇所(荒崎、平瀬、高ツクリ)で藻場・磯根動物調査を行った。

## 結果

小値賀町 藻場は、昭和 63 年にはアラメ場や多様なホンダワラ類からなるガラモ場が形成されていたが、平成 12, 13 年には、ノコギリモク主体のガラモ場へ、現在は小型海藻のみの磯焼け帯へと変化し、極わずかであるが、新たに南方系ホンダワラ類の生育を確認した。アワビ類の漁獲量は、昭和 62 年の 92t をピークに平成 13 年には 14t、23 年には 443kg まで急激に減少した。なかでもメガ

イアワビは平成 13 年には 9.7t あったものが、23 年には 10kg となりクロアワビに比べ、より著しく減少していることがわかった。

度島 度島地先では、平成 4 年に 3 地区ともアラメ・クロメ、ノコギリモク、ヤツマタモクなど 7~9 種のホンダワラ類がみられ、アラメ場やガラモ場が形成されており、17 年度でも島内でアラメ場が確認されている。23 年 11 月では、藻場は衰退し、ノコギリモク群落が所々に形成され、エンドウモク、マメタワラ、キレバモクがわずかにみられるのみであった。アワビ類は、漁業者への聞き取りによると、以前に比べ海藻の減少とともに漁獲量は大きく減少している。

## まとめ

- 1) 小値賀町地先では、かつてみられたアラメ場やガラモ場は、平成 12, 13 年にはノコギリモク主体のガラモ場へ、現在は小型海藻のみの磯焼け帯へ変化し、極わずかであるが、南方系ホンダワラ類の新たな背生育がみられた。アワビ類は、昭和 62 年の 92t をピークに平成 23 年は 443kg と激減した。
- 2) 度島地先では、平成 17 年年度以降、アラメ場やガラモ場が衰退し、23 年 11 月では、ノコギリモク群落が所々に形成され、数種ホンダワラ類の幼体がわずかにみられるのみであった。

(担当 桐山・戸澤)

## 文献

- 1) 西村大介・塚原淳一郎・大橋智志・貞松大樹: 暖流域の藻場生態系への温暖化の影響評価と適応技術の開発, 平成 22 年度長崎水試事報, 80-81 (2011)

# 1. 良質な種苗の生産技術開発

中田 久・築山陽介・濱崎将臣・宮木廉夫

養殖または放流に適した質の高い種苗を安定的かつ効率的に生産する技術開発に取り組み、確立された技術を業界に普及させて実用化を図ることを目的として行った。

## 形態異常の低減化技術開発

(対象種:クエ)

栽培漁業および養殖対象種として有望なクエについて、人工種苗に多くみられる形態異常の出現率の低減化を図ることを目的に種苗生産試験を行った。

### 材料と方法

採卵 親魚には、周年海面生簀で飼育した養成群（平成17,18年度購入）を用いた。雌親魚は、事前にカニューレシオン法により成熟度調査を行い、卵巣内卵細胞径が520 μm以上の個体（体重：7.5kg、PCR検査：VNN陰性）を11尾選別し使用した。ホルモン処理は5月30日にHCGの注射投与（投与量：500IU/kg・体重）により行った。採卵はホルモン処理から44または48時間後に搾出法により行い、媒精には予め採取後、凍結または冷蔵保存しておいた精液（PCR検査：VNN陰性）を使用した。人工授精で得られた受精卵は、0.5kLポリエチレン水槽内に設置したコースネット内において微通気、500%換水、水温20で管理した。24時間の卵管理後、胚体形成期の卵をオキシダント海水（オゾン濃度：0.5ppm）で60秒間洗浄後、飼育水槽へ収容した。

仔稚魚飼育 仔稚魚の飼育には100kL円形水槽2面を用いた。水温は卵収容後から日齢3までに25まで加温し、その後維持した。飼育水には紫外線殺菌海水を用い、日間換水率はふ化～日齢9までは10%前後とし、その後徐々に注水量を増加し、日齢40で100%、取り上げ時には200%とした。飼育水には自家培養したナンノクロロプシスを20～50万細胞/mL

の密度となるように毎日添加した。水槽内の水流は、ユニホースによる通気と水中ポンプにより発生させ、ふ化～日齢3は仔魚が沈降しない程度に調節した。その後の通気は微通気とした後、仔稚魚の成長に伴い、徐々に増加させた。飼育期間中は水槽内の溶存酸素量を低下させないため、濃縮酸素を添加するとともに、水質および底質悪化防止対策として貝化石（ロイヤル・スーパーグリーン、フィッシュグリーン：グリーンカルチャー）を添加した。

餌料は、S型ワムシ（タイ株）、L型ワムシ、アルテミア幼生および配合飼料を仔稚魚の成長に伴い与えた。ワムシおよびアルテミアの栄養強化には市販のバイオクロミスリキッド（クロレラ工業）を使用した。また、仔魚の開鰓率の向上を目的として、オーバーフロー方式による飼育水面の油膜除去を日齢3から日齢35にかけて徹底して行った。底掃除は日齢41以降に実施した。

### 結果

採卵 6月1日に計5尾の雌から合計675万粒の浮上卵を得た。このうち、仔稚魚飼育試験には1尾分の浮上卵（140万粒）を使用した。

仔稚魚飼育 2水槽での飼育試験の結果、日齢59～62に全長30mmの稚魚を合計27.4万尾（生残率：26%）取り上げた。

形態異常率 日齢90に目視および軟X線写真による形態異常率の調査を行った結果、目視では28～36%、軟X線写真では42～48%で異常が確認された。異常のほとんどは背鰭陥没が占め、前彎症の出現率は0%であった。平成21年度には前彎症が約70%出現したが、今年度は前彎症対策として、オーバーフロー方式による飼育水面の油膜除去の徹底により、開鰓率の向上に取り組んだ結果、開鰓率は95%、前彎症の出現率は0%と大幅に改善した。今後は、新たな課題である背鰭陥没対策についても調査研究を行

う必要がある。

#### まとめ

- 1) 親魚5尾から人工授精により合計675万粒の浮上卵を得た。
- 2) ふ化仔魚105万尾を用い飼育試験を行った結果、全長30mmの稚魚27.4万尾(生残率:26%)を生産した。
- 3) 前彎症対策として、オーバーフロー方式による飼育水面の油膜除去の徹底に取り組んだ結果、開鰓率は95%、前彎症は0%と改善した。

(担当:中田)

### ・養殖用として有利な種苗の生産技術開発

(対象種:カワハギ)

養殖対象種として期待されるカワハギ種苗の質の向上を目的(養殖に適した種苗)として、生産試験を行った。

#### 材料と方法

##### 採卵

天然親魚からの採卵 平成23年4月27日に長崎市野母崎町地先の定置網で漁獲された天然魚27尾(平均体重358g)を当水産試験場へ搬入し、そのうち雌雄それぞれ3尾ずつを親魚とした。5月19日に雌の背筋部にHCGを(100IU/個体)注射後、1kLポリエチレン水槽3面へそれぞれ雌雄を1組ずつ収容し、自然産卵により採卵した。

人工親魚からの採卵 当水試養殖技術科で養殖試験中の人工生産魚28尾(H21年生産:平均体重345g)を陸上水槽へ収容した。天然親魚と同様に自然産卵による採卵と併せて雌雄5組を用いて人工授精により採卵した。

##### 仔稚魚飼育

1次飼育 天然親魚では、産卵が確認され次第、親魚を水槽から取り上げ、仔魚飼育を開始した。人工親魚では、人工授精を試みた5組の中で受精率が高かった雌雄3組の受精卵を1kLポリエチレン水槽3面へそれぞれ収容した。飼育水は紫外線殺菌海水を用い、ウォーターバスで20 に加温した。餌料はS型ワムシ(タイ株)、L型ワムシ、アルテミア幼生および

配合飼料を成長に従い与えた。ワムシおよびアルテミア幼生は、市販のバイオクロミス・リキッド(クロレラ工業)により栄養強化した。飼育期間中は、培養したナンノクロロプシスを50万細胞/mLの密度となるように添加した。

2次飼育 日齢24~31で仔魚を取り上げ、各水槽の仔魚を300Lポリエチレン水槽6面(天然親魚由来3面、人工親魚由来3面)へそれぞれ500尾ずつ収容し、2次飼育における仔魚の生残率が親魚の由来に影響されるか試験を行った。試験に用いなかった仔魚は、天然親魚および人工親魚由来でそれぞれ12kLコンクリート水槽1面ずつ別々にまとめて収容した。

#### 結果

採卵 天然親魚は5月25日から自然産卵が確認され、5.9万尾のふ化仔魚が得られた。一方、人工親魚では自然産卵では受精卵が僅かでふ化仔魚が得られなかったため、人工授精を6月7日および8日に行い、受精率13.5~85.6%の受精卵が得られた。そのうち、受精率が高かった雌雄3組(66.4~85.6%)のふ化仔魚4.3万尾を飼育に用いた。

##### 仔稚魚飼育

1次飼育 日齢10までの平均生残率は、天然親魚由来の仔魚で68.7%、人工親魚由来の仔魚では69.7%を示し、両試験区ともほぼ同じであった。その後天然親魚由来の仔魚を日齢23~31で1.7万尾取り上げ、このときの平均生残率は26.0%であった。また、人工親魚由来の仔魚については、日齢24~26で取り上げ、このときの平均生残率は15.3%(0.4万尾)であった。

2次飼育 300Lポリエチレン水槽を用いた試験では、試験開始25日後の平均生残率が天然親魚由来の仔魚では28.3%、人工親魚由来の仔魚では69.9%となり、人工親魚由来の仔魚が高い生残率を示した。

12kLコンクリート水槽では日齢51~59で、天然親魚由来の稚魚8.5千尾(TL30mm)、人工親魚由来の稚魚2千尾(TL30mm)を取り上げた。

#### まとめ

1)300Lポリエチレン水槽6面(天然親魚由来3面、人工親魚由来3面)に各由来の仔魚500尾ずつ収容した

2次飼育において、飼育25日後の生残率が天然親魚由来で28.3%、人工親魚由来で69.9%となり、人工親魚由来の仔魚が高い生残を示した。

2)天然および人工親魚から、稚魚約1万尾(TL30mm)を取り上げた。

(担当:築山)

## ・長崎県独自の種苗生産技術開発

(対象種:クロマグロ)

天然資源に依存しない養殖用マグロ種苗の安定確保を目的として、クロマグロ種苗生産試験を行った。

### 材料と方法

受精卵 7月15日に金子産業(株)黒島事業所で自然産卵した105万粒の受精卵を、当水産試験場へ搬入した。オキシダント海水による卵洗浄(0.5ppm:1分間)を施し、飼育水槽に収容した。

仔稚魚飼育 100kL円形水槽2面に受精卵を各々45万粒および49万粒収容し、飼育水には紫外線照射海水を使用した。昨年度同様、仔魚の沈降を防ぐため、穴を開けた塩ビパイプと水中ポンプを用い飼育水を上向きに噴射させることで、水槽全体に強い流れを形成した。水温は26 程度を下回らないよう加温調整した。餌料系列はL型ワムシ、アルテミア幼生、シロギス仔魚、ミンチ(イカナゴ、アミ)とした。なお、ワムシには濃縮ナンノクロロプシス、市販のバイオクロミスリキッドおよびアクアプラスET(クロ

レラ工業)、アルテミア幼生には市販のスーパーマリングロス(日清マリンテック)により栄養強化した。また飼育水には濃縮ナンノクロロプシスを50万細胞/mLの密度になるよう定量ポンプを用いて添加した。シロギス仔魚の供給方法を検討する目的で、クロマグロ水槽内でシロギス仔魚をふ化させる水槽(クロマグロ、シロギス混合飼育水槽)とクロマグロ飼育水槽とは別水槽で飼育した仔魚をサイフォンにより給餌する水槽(クロマグロ単独飼育水槽)を設定した。

### 結果

#### 仔稚魚飼育

2水槽での飼育試験の結果、ふ化仔魚72万尾を用いて日齢36、37に全長37~87mmの稚魚を合計5,136尾(生残率:0.5%,0.98%)取り上げた。クロマグロ、シロギス混合飼育水槽では、クロマグロ単独飼育水槽に比べ大小差が顕著に出現し、共食いが激しく生残率が低くなった。日齢33から雷(落雷)が引き金と推察される衝突死が多発し、取り上げまでの4日間で約6,000尾のへい死が発生した。

#### まとめ

- 1)ふ化仔魚72万尾を用い飼育試験を行った結果、全長37~87mmの稚魚5,136尾を生産した。
- 2)大小差の出現を抑制することが共食いを防除する際に有効と考えられる

(担当:濱崎)

## 2. 養殖魚類の育種技術開発

中田 久・築山陽介・濱崎将臣・宮木廉夫

既存の養殖魚と質的差別化を図り、価格競争において優位に立てる品種を作出するために、最新の育種技術を取り入れた種苗生産技術開発に取り組み、確立された技術を業界に普及させて実用化を図ることを目的として行った。

### 人工種苗の性コントロール技術の開発

#### 1. トラフグ

本種では白子を持った雄の市場価値が高いことから、全雄種苗生産技術の開発が望まれている。本年度は代理親魚養成技術を応用し全雄種苗生産技術の開発をするため、トラフグ精巢をドナーとし、クサフグ三倍体を宿主とした移植試験を行った。

##### 材料と方法

宿主 当水試にて継代飼育している人工種苗クサフグ親魚から採卵を行い、低温処理により三倍体化を行い宿主とした。

ドナー トラフグ1歳魚の精巢をトリプシン(Worthington Biochemical Co.)を用いて精巢分散液を調製しドナーとした。

精原細胞移植 マイクロマニピレータおよびマイクロインジェクター(株)成茂科学器械研究所)を用いて、実体顕微鏡下でクサフグ三倍体仔魚の腹腔内へドナー(トラフグ精原細胞)を注入した。

精子の検証 昨年度に移植したクサフグ三倍体宿主1歳魚の雄11尾が排精したため、トラフグ精子を生産しているか否かPCR解析および受精試験により判定した。

##### 結果

精原細胞移植 クサフグ三倍体仔魚357尾に移植を行い、24時間後には351尾が生残した(生残率98.3%)。移植から4週間後の宿主生殖腺内へのドナー細胞の生着率は、40%であった。

精子の検証 クサフグ三倍体宿主排精個体11尾中1

尾の精子からトラフグDNAを検出した。この精子とトラフグ卵を受精させた結果、トラフグが誕生した。

##### まとめ

- 1) クサフグ三倍体宿主357尾に移植を行った。
- 2) クサフグ三倍体宿主がトラフグ精子を生産した。  
(担当: 濱崎)

#### 2. ホシガレイ

本種は2年間の飼育で雌が雄の2倍の成長を示し雌が養殖特性として有望であることから、全雌種苗生産の開発に取り組んでいる。本年度は全雌種苗生産に用いる偽雄を作出するため、種苗の雄化試験を行った。また、天然資源の減少に伴い、親魚の入手が困難になってきたため、養成親魚からの採卵試験を行った。

##### 材料と方法

親魚 平成24年1~2月に水揚げされた天然魚(雌57尾:平均体重1,259g,雄51尾:平均体重488g)および養成魚を親魚とした。養成魚は平成22年1~2月に水揚げされた天然魚(雌2尾:体重1,550gおよび体重1,760g)および平成20年1月に採卵し、種苗から養成した人工生産4歳魚(雌2尾:体重1,000gおよび体重840g)を用いた。

採卵 天然親魚は当水試へ搬入し、排卵が確認された個体は、直ちに採卵を行った。天然親魚の雌にはHCGを背筋部に注射し(100IU/kg・体重)、毎日採卵した。

養成親魚には1~2月に天然親魚と同様にHCGの注射投与に加えてLHRHaコレステロールペレット(100IU/kg・体重)を背筋部に埋め込み、毎日腹部を圧迫して排卵を確認した。1回の採卵につき、天然親魚および人工親魚1尾ずつを用い、2回の採卵で計4尾を用いた。

雄化試験 300Lポリエチレン水槽8面へ各300尾の

仔魚を収容し、6面の仔魚には日齢40からメチルテストステロンを1 $\mu$ g/g $\cdot$ diet添加した配合飼料を経口投与し、2面はメチルテストステロンを投与しない対照区とした。

また、平成20、21年度に作出し、メチルテストステロンを10 $\mu$ g/g $\cdot$ dietを経口投与した雌性発生2倍体3尾から、採精を試みた。

#### 結果

採卵 天然親魚の雌57尾のうち42尾(73.7%)で採卵が確認された。養成親魚からの採卵ラウンド1では、1月20日の卵巣内卵径が天然魚は0.88mm、人工生産魚は0.81mmであった。HCG接種96時間後においても採卵が確認できなかったため、1月26日にLHRHaコルステロールペレットを埋め込んだところ、2月13日に採卵が確認された。採卵は天然魚では3月14日まで、人工生産魚では3月5日まで毎日継続して確認され、授精率は天然魚では0.6~63.3%、人工生産魚では0~66.3%であった。採卵ラウンド2では、2月17日の卵巣内卵径は、天然魚は0.99mm、人工生産魚は0.93mmであった。同日にLHRHaコルステロールペレットを埋め込み、天然魚は2月19日~3月8日、人工生産魚は2月23日~3月4日にそれぞれ採卵が確認され、授精率は天然魚では0~75.0%、人工生産魚では7.0~58.5%であった。

雄化試験 300Lポリエチレン水槽6面の稚魚にメチルテストステロンの投与を継続中である。今後、日齢110、130および170において2水槽ずつ投与を終了し、性比を確認して適切な投与期間を確認する予定である。

また、雌性発生2倍体は採精せず、生殖腺を摘出して確認したところ、精子はみられず、卵母細胞が多数確認された。

#### まとめ

- 1) 天然親魚の雌57尾のうち42尾(73.7%)から採卵できた。養成親魚4尾全てから採卵できた。
- 2) メチルテストステロンの投与期間を日齢110~170まで継続し、適切な投与期間を確認するための飼育試験を継続中である。

(担当：築山)

## 優良品種作出のための育種技術の開発

### 1. トラフグ

本種では市場価値の高い早熟雄品種や高成長品種等の種苗作出技術の開発が望まれている。そこで、本年度は、優良雄親魚を用いた種苗生産試験を行った。

#### 材料と方法

採卵 親魚は、県内の種苗生産機関と連携し、優良な個体の提供を受けた。雄親魚は、早熟形質(早期に精巣重量が増大)および高成長形質を有すると評価の高い個体を選定するとともに、対照親魚として天然個体も使用した。雌親魚からの採卵は、平成23年3月18日に行い、1個体からの採卵を3等分し、前出の雄親魚3個体からの精液と個別に人工授精した。得られた受精卵は、精液由来別に1KLアルテミアふ化水槽3面に収容し、ふ化まで管理した。

仔稚魚飼育 飼育には、2KLアルテミアふ化水槽(日齢0~30)および6KL角形コンクリート水槽(日齢31~82)を用いた。飼育水は紫外線殺菌海水を用い、水温は20一定とした。餌料はL型ワムシ(日齢3~)、アルテミア幼生(日齢20~62)および微粒子配合飼料(日齢37~取り上げ)を使用し、飼育水には自家培養ナンノクロロプシス(日齢2~43)を約30万細胞/mLの密度で毎日添加するとともに、水質および底質改善のため、貝化石の散布を行った。

優良種苗の継続飼育 生産した種苗は、養殖段階での種苗性を確認(早熟・高成長形質の有無)するため、県内養殖業者と連携した養殖委託試験および水試での飼育試験を行った。

#### 結果

仔稚魚飼育 雄親魚の異なる種苗(雌親魚は同一個体)を3群種苗生産した結果、全長30mmサイズの稚魚を各5,000尾取り上げた。

優良種苗の継続飼育 生産した種苗は、全長70mmサイズから養殖委託試験および水試での飼育試験を開始した。今後、出荷サイズ(1kg)まで飼育を継続し、当該出荷魚の優良形質の有無を確認する予定である。

まとめ

1) 優良雄親魚（早熟・高成長形質）を用いた種苗生産試験を行い、全長30mmサイズの稚魚を各5,000尾取り上げた。

2) 生産種苗は、優良形質の有無を確認するため、出荷サイズまでの飼育試験を継続中である。

（担当：中田）

### 3. 有明海漁業振興技術開発事業（魚類）

宮木廉夫・中田 久

有明海海域において栽培漁業対象種として地元の要望が強いコウライアカシタピラメおよびメイタガレイについて、種苗生産試験を実施したので結果を報告する。

#### ・コウライアカシタピラメ種苗生産

##### 材料と方法

採卵 親魚には2月28日に有明海沿岸域において刺網で漁獲された天然親魚38尾（雌体重162～378g）を使用した。雌親魚には、HCG処理（300IU/kg・体重）による排卵誘導を行い、処理約72時間後に搾出法で採卵した。雄親魚からは精巢を摘出後、海産魚用人工精漿中で精子を抽出し、前出の搾出卵の人工授精に供した。得られた受精卵は、100Lふ化水槽で2日間管理後、各飼育水槽（1kLポリエチレン水槽4面および6kLコンクリート水槽1面）へ10,000粒/kLの目安で収容した。

仔稚魚飼育 ふ化仔魚の飼育は1kLポリエチレン水槽4面および6kL角型コンクリート水槽1面を用いて行なった。飼育水には紫外線殺菌海水を用い、水温は自然水温とした。餌料系列は、L型ワムシ（日齢3～）、アルテミア幼生（日齢30～100）および微粒子配合飼料（日齢60～取り上げ）とした。なお、飼育初期（日齢5～15）に仔魚の摂餌を促すことを目的として水槽上に夜間照明を行った。日齢3以降、毎日飼育水中に市販の濃縮微細藻類（商品名：マリンフレッシュ）を50万細胞/mLの密度となるように添加した。また、水質および底質改善のため、貝化石を水槽あたり20～30g/日散布した。

着底魚飼育 着底した稚魚は、ビニールホースを用いてサイフォン式で吸い出して回収・計数後2.5kL角型水槽、15kL巡流水槽に収容した。着底後全長30mmまでの餌料はアルテミア幼生が主体で、その後完全に配合飼料に切り替わるまで継続飼育した。

##### 結果

採卵および仔稚魚飼育 3月3日に受精卵（直径1.08

～1.22±0.02mm）52万粒から得たふ化仔魚約11万尾を飼育試験に用いた。ふ化直後（日齢0）の仔魚は全長2.9mmで、日齢5（全長5.3-5.4mm）に開口し、摂餌が確認された。その後の成長は日齢10で全長6.3-6.4mm、日齢15で全長7.1-7.8mm、日齢20で全長8.2-8.9mm、日齢25で全長9.0-9.7mmとなり、日齢30には全長9.8～10.6mmに達して、飼育群の一部に変態個体が出現した。日齢37～55にかけて着底魚（全長13mm）を約71,000尾取上げた。

着底魚飼育 これまで着底稚魚は水槽壁面への這い上がり行動によるへい死が認められたことから、巡流水槽壁に沿って水面に連続した小穴を開けた塩ビ管（13mm）を設置し、水面を曝気することで稚魚の這い上がり行動の軽減化を図ることができた。しかし、着底魚飼育時の水槽底掃除作業等によって魚体に損傷を与え、そのことに起因する着底魚の減耗が激しく、配合飼料単独で飼育が可能になった全長30mmサイズの稚魚で約28,000尾の生産に留まった。

##### まとめ

- 1) 有明海で漁獲された天然親魚を用いてホルモン処理による採卵試験を行い、ふ化仔魚約107,000尾を得た。
- 2) 初期摂餌を促すことを目的として、日齢5～15に水槽上に夜間照明を施した初期飼育試験の結果、着底期（日齢30頃）までの生残率が50%に達することが明らかになった。
- 3) 採卵および仔稚魚飼育試験の結果、全長30mmの稚魚約28,000尾を生産した。

（担当：宮木）

#### ・メイタガレイ種苗生産

##### 材料と方法

採卵 親魚には、11月中旬から12月上旬に有明海沿岸域において刺網および底曳網で漁獲された天然親魚（体重150～350g）を使用した。漁獲された雌親魚は、すでに排卵している個体が多く確認された

ことから、直ちに搾出法により採卵した。雄親魚からは精巢を摘出後、海産魚用人工精漿中で精子を抽出し、前出の卵の人工授精に供した。人工授精により得られた卵は、1kLまたは100Lふ化水槽で2日間管理後、飼育水槽へ収容した。

仔稚魚飼育 仔稚魚の飼育は6kL角形コンクリート水槽を2面用いた。飼育水には紫外線殺菌海水を用い、水温は18℃一定とした。餌料には、L型ワムシ（日齢3～）、アルテミア幼生（日齢20～70）および微粒子配合飼料（日齢50～取り上げ）を使用した。飼育水には、日齢2以降、自家培養ナンノクロロプシスを30万細胞/mLの密度で毎日添加した。また、水質および底質改善のため、貝化石を水槽あたり200g/日散布した。

二次飼育 着底した稚魚は、サイフォンにより回収し、1.6kL角形FRP水槽および15kL巡流水槽に収容後、配合飼料を給餌して70mmサイズまで飼育した。

#### 結 果

採卵および仔稚魚飼育 受精卵は11月中旬から12

月上旬に約49万粒得られ、その卵から約72,000尾のふ化仔魚を得た。仔魚は日齢3（全長4mm）に開口し、摂餌が確認された。日齢40には着底する稚魚が見られ始め、日齢75で着底魚（全長30mm）を約15,000尾生産した。

二次飼育 着底稚魚は、配合飼料の摂餌も良好で順調に成育したが、日齢85から100にかけてスクーチカ症の発症により大量減耗した。また、形態異常の調査を全長40mmサイズ（日齢95）で行った結果、白化異常率は約28%であった。その後、3月末（日齢130）まで継続飼育を行い、全長70mmサイズの稚魚（正常魚）を約1,230尾生産した。

#### まとめ

- 1) 有明海で漁獲された天然親魚を用いて人工授精による採卵を行い、ふ化仔魚約72,000尾を得た。
- 2) 全長30mmの稚魚約15,000尾を取り上げた。
- 3) 全長40mmサイズで白化率を精査した結果、出現率は約28%であった。

（担当：中田）