

企 画 ・ 栽 培 養 殖 部
(栽 培 養 殖 部 門)

カンパチ種苗実用化技術開発試験

外園博人，今吉雄二，池田祐介

【目 的】

鹿児島県のカンパチ養殖生産量は全国第一位の生産量を占めているが，養殖用種苗は中国産天然種苗に依存しているため，種苗コストが高い，確保が不安定，疾病の持込みリスク，などの問題を抱えている。これまでの取組みで，種苗量産の技術は概ね開発されたものの，種苗の実用化を進めるには，養殖業者の希望する時期に高品質な種苗を生産する必要がある。そこで，産卵時期の制御技術や，成長・生残が良好な種苗を生産する選抜育種技術の開発を図る。

【方 法】

1 親魚養成試験

(1)人工種苗由来親魚からの採卵試験

水産技術開発センターの200kℓ円形水槽に，人工種苗由来の8歳魚(平均16kg)14尾を収容し，成熟促進のための環境制御(水温22～23℃，日長16L8D)を平成26年2月1日～4月6日の約65日間行った。

(2)産卵時期制御試験

県カンパチ種苗生産施設の100kℓ八角形水槽2面に，天然由来の5歳魚(平均12kg)を各26尾，22尾収容し，3～4月採卵用の環境制御(水温22℃，日長16L8D)を平成26年3月1日から，8月採卵用の環境制御を試験区1は7月31日(水温22℃，日長16L8D)から，試験区2は6月21日(日長16L8D)及び6月28日(水温22℃)から行った。

2 種苗生産試験

(1)選抜育種卵による種苗生産試験

上記1(1)で得られた受精卵を供し，県カンパチ種苗生産施設の100kℓ八角形水槽において，これまで種苗量産の実績がある方法で生産を行った。

(2)産卵時期制御による種苗量産試験

上記1(2)で得られた受精卵を供し，県カンパチ種苗生産施設の100kℓ八角形水槽において，これまで種苗量産の実績がある方法で生産を行った。

【結果及び考察】

人工種苗由来親魚からの採卵技術開発を目的に環境制御を行い，受精卵を得ることができた。また，採卵技術の制御開発を目的に，3～4月及び8月の採卵に向けて天然由来親魚の環境制御をおこない，計画どおり採卵することができた。さらに，これらの受精卵による種苗生産試験で，種苗を量産することができた。

これまでの試験で，産卵時期を制御した上で種苗を量産する技術は概ね開発された一方で，選抜育種については，ふ化率の向上，量産の再現性及び更に継代を重ねた高次の育種種苗生産などの課題が残されている。

詳細な報告は，カンパチ種苗実用化のための技術開発試験の結果報告を参照。

平成 2 6 年 度 カンパチ種苗実用化のための技術開発試験の結果報告(概要)

親魚養成

- 1 人工種苗由来親魚からの採卵技術開発を目的に環境制御を行ったところ，ホルモン打注なしの自然産卵で受精卵を得ることができた。
- 2 養殖の開始時期を外国産天然種苗と同等あるいはそれより早期にするため，採卵時期の制御技術開発を目的に，3～4月の採卵に向けて天然由来親魚の環境制御を行ったところ，計画どおり3～4月に産卵が見られた。
更に8月の採卵に向けて環境制御を行ったところ，計画通り8月に産卵が見られた。

種苗生産

- 3 選抜された人工種苗由来の親魚から採卵した受精卵を用いて種苗生産試験を実施したところ，平均全長 31.5 mmの種苗 150 千尾を生産できた。
- 4 時期を制御して採卵した受精卵を用いて種苗量産試験を実施したところ，3月採卵では平均全長 34.4 mmの種苗 113 千尾，8月採卵では平均全長 34.8 mmの種苗 152 千尾を生産できた。

全 体

- 5 選抜された人工種苗由来の親魚から採卵し，その育種卵により種苗を量産することに成功した。
ただし，ふ化率の向上，量産の再現性及びF₃の生産などの課題が残されている。
- 6 これまでの試験で，産卵時期を制御することにより，養殖業者が望む時期や出荷時期など養殖効率の良好な時期にあわせて種苗を量産する技術が概ね開発された。

1 親魚養成一覧

試験区	由来と年休群	平均体重(kg)	収容尾数	採卵内容	採卵状況
育	人工由来8歳魚	1 6	1 4	3～4月採卵	○
3～4月-1	天然由来の5歳魚	1 2	2 6	3月採卵	○
3～4月-2	天然由来の5歳魚	1 2	2 2	4月採卵	○
8月-1	天然由来の5歳魚	1 2	2 6	8月採卵	○
8月-2	天然由来の5歳魚	1 2	2 2	8月採卵	○

2 産卵月の推移

年	H18年	H19年	H20年	H21年	H22年	H23年	H24年	H25年	H26年
採卵月	6月	5～6月	5～8月	5～7月	4～8月	2～7, 9月	3～7, 9月	3, 7月	3～4, 8月

平成26年度

カンパチ種苗実用化のための技術開発試験の結果報告

試 験 項 目	試 験 内 容																						
親魚養成試験 【目的】	『人工種苗由来の親魚からの採卵試験』 これまで天然由来親魚から自然産卵実績がある方法で飼育環境を制御し，人工種苗由来親魚から受精卵を採卵する技術を開発する。 『産卵時期制御試験』 養殖の開始時期を外国産天然種苗と同等あるいはそれより早期にするため，採卵時期の制御技術を開発する。																						
1 人工親魚 【方法】	供試魚 次のとおり試験区を設定し，採卵試験を実施した。 <table><tr><td>年級群</td><td>供試尾数</td><td>収容水槽</td><td>備 考</td></tr><tr><td>8 歳</td><td>1 4 尾</td><td>200kℓ</td><td>約16kg/尾</td></tr></table> 飼育 【給餌】週3回，冷凍のサバ，イカ及びオキアミを解凍し栄養剤を添加して飽食量与えた。 環境制御 成熟促進のための環境制御（水温22～23℃，日長16L8D）を2月1日～4月6日までの約65日間行った。 親魚の栄養状況の維持や産卵誘発のための環境制御は下表のとおりとした。 <table><tr><td>月 日</td><td>水 温</td><td>日 長</td><td>備 考</td></tr><tr><td>～ 1/31</td><td>19</td><td>10L14D</td><td rowspan="3">栄養維持 成熟促進 誘 発</td></tr><tr><td>2/1～</td><td>22</td><td>16L 8D</td></tr><tr><td>3/11～</td><td>23</td><td>↓</td></tr></table>	年級群	供試尾数	収容水槽	備 考	8 歳	1 4 尾	200kℓ	約16kg/尾	月 日	水 温	日 長	備 考	～ 1/31	19	10L14D	栄養維持 成熟促進 誘 発	2/1～	22	16L 8D	3/11～	23	↓
年級群	供試尾数	収容水槽	備 考																				
8 歳	1 4 尾	200kℓ	約16kg/尾																				
月 日	水 温	日 長	備 考																				
～ 1/31	19	10L14D	栄養維持 成熟促進 誘 発																				
2/1～	22	16L 8D																					
3/11～	23	↓																					
【結果】	3月12日と4月1日に下表のとおり産卵があった(ホルモン打注なし)。 <table><tr><td>月 日</td><td>総採卵数 (万粒)</td><td>浮上卵数 (万粒)</td><td>浮上卵率 (%)</td></tr><tr><td>3/12</td><td>111.3</td><td>91.1</td><td>82.0</td></tr><tr><td>4/ 1</td><td>136.5</td><td>132.3</td><td>96.9</td></tr></table> 種苗生産試験（後述）に使用	月 日	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)	3/12	111.3	91.1	82.0	4/ 1	136.5	132.3	96.9										
月 日	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)																				
3/12	111.3	91.1	82.0																				
4/ 1	136.5	132.3	96.9																				
2 産卵時期制御 1) 3～4月採卵	(1) 供試魚																						

【方法】

垂水市地先からカンパチ親魚棟（垂水市）に，平成24年5月と平成25年11月に収容して，それぞれ試験区1及び試験区2とした。

試験区	由来と年級群	収容尾数	収容水槽	備 考
1	天然由来の5歳魚	26尾	100kℓ	約12kg/尾
2	天然由来の5歳魚	22尾	100kℓ	約12kg/尾

(2) 飼育

【給餌】週3回，冷凍のサバ，イカ及びオキアミを解凍し，栄養剤を添加して飽食量与えた。

【換水】紫外線で殺菌した海水を1.5回転/日追加した。

(3) 環境制御

成熟促進のための環境制御（水温22℃，日長16L8D）を試験区1，2とも3月1日から行った。

親魚の栄養状況の維持や産卵誘発のための環境制御は下表のとおりとした。

試験区	月 日	水 温	日 長	備考
1，2	～2/18 2/19～ 3/ 1～	20 ↓ 22	11L13D 8L16D 16L 8D	栄養維持 " 成熟促進

【結果】

3月1日から成熟促進のための環境制御を行ったところ，試験区1は自然産卵で3月下旬に，試験区2はホルモン打注で4月中旬に下表のとおり産卵がみられた。

試験区	月 日	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)
1	3/19	70.5	65.2	92.5
	3/23	69.4	62.4	89.9
	3/26	81.1	78.4	96.6
	3/29	71.5	69.8	97.6
	小 計	292.5	275.8	平均94.2
2	4/10	542.3	188.0	34.7
	4/11	81.5	39.3	48.2
	4/12	88.8	8.7	9.8
	4/18	8.8	4.4	50.0
	小 計	721.4	240.4	平均35.7
合 計		1,013.9	516.2	平均64.9

種苗生産試験（後述）に使用

2) 8月採卵
【方法】

(1) 供試魚

3～4月採卵の試験区1，2を引続き8月採卵に供試した。

(2)飼育
上記 - 2 - 1) に同じ。

(3)環境制御

成熟促進のための環境制御を試験区 1 は7月31日(水温22℃, 日長16L8D)から, 試験区 2 は6月21日(日長16L8D)及び6月28日(水温22℃)から行った。

産卵抑制や誘発のための環境制御は下表のとおりとした。

試験区	月 日	水 温	日 長	備 考
1	~ 3/29 3/30 ~ 4/13 ~ 7/31 ~	22 21.8 19 22 } 0.2 /日 で降温	16L 8D ↓	抑 制 ↓ (抑制) 誘 発
2	~ 6/10 6/11 ~ 6/21 ~ 6/29 ~	20 20 20 22	11L13D 8L16D 16L 8D ↓	栄養維持 ↓ 成熟促進 ↓

【結果】

試験区 1 では産卵誘発のための環境制御を行う前の7月中～下旬に6回, 試験区 2 では7月下旬に1回の産卵がみられたものの, 試験区1,2とも8月に下表のとおり産卵がみられた。

なお, 浮上卵は種苗生産試験に供する場合のみ計数した。

試験区	月 日	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)
1	8/ 2	46.6	-	-
	8/ 3	172.9	168.0	97.2
	8/ 5	63.2	-	-
	8/ 6	69.7	-	-
	8/ 8	33.7	-	-
	8/ 9	67.3	-	-
	8/10	12.1	-	-
	8/12	66.8	-	-
小 計		532.3	-	-
2	8/13	67.2	-	-
	8/19	24.5	-	-
	小 計	101.7	-	-
合 計		634.0	-	-

種苗生産試験(後述)に使用

【考察】

人工種苗由来の親魚において, 日長と水温の制御(16L8D, 22℃)を38日間実施した後に, 水温を23℃に昇温して誘発したところ, ホルモン打注を行わなかったにも関わらず, 初めて自然産卵した。

前年度, ホルモン打注で初めて産卵した親魚群であり,

	前年度の実績が「産み癖」となって、今年度は初めての自然産卵にいたったものと考えられる。 これまでの試験結果から、人工種苗由来親魚は天然由来親魚に比べて産卵しにくいと考えられるが、天然由来親魚と同様に「産み癖」をつければ、次年度の産卵の可能性が高まるものと考えられる。 産卵時期制御試験の3～4月採卵において、前年度に産卵している試験区1は比較的容易に産卵したが、同じ天然由来5歳魚群であっても、陸上飼育初年度の試験区2の場合、ホルモン打注をしなければ産卵にいたらなかった。 3～4月に自然産卵した試験区1は、水温19℃で成熟の抑制を行ったが、7月中旬には産卵が始まり、7月下旬には冷却能力の限界により飼育水温が20℃前後になったことと相まって、頻繁に産卵した。 8月にも産卵したので目的は達したものの、前年度同様、現在の制御方法で次の産卵まで引き延ばすのは4ヶ月程度が限界であると考えられる。 ホルモン打注で4月に産卵した試験区2では、成熟をリセットし、成熟促進のための環境制御を再度行ったところ、4ヶ月後の8月には自然産卵が可能となった。 つまり、次の採卵までの期間に応じて、成熟を抑制する方法や成熟をやり直す方法を選択できると考えられる。
種苗生産試験 【目的】	『選抜育種卵による種苗生産試験』 成長や生残状況が良好な優良品種を生産するため、選抜された人工種苗由来の親魚から採卵した受精卵を用いて種苗生産の技術を開発する。 『産卵時期制御による種苗量産試験』 養殖の開始時期を外国産天然種苗と同等あるいはそれより早期にするため、時期を制御して採卵した受精卵を用いて種苗量産の技術を開発する。
1 選抜育種卵分 【方法】	供試卵 - 2) - 1 で3月12日に採卵した浮上卵を供した。 洗卵 特に行わなかった。 育卵 100kℓ八角形水槽に浮かべた500ℓアルテミアふ化槽に輸送されてきた受精卵を収容し、紫外線滅菌海水を注水しながら到着時と同じ22℃でふ化を含めて44時間程度育卵した。 ふ化仔魚の収容 育卵・ふ化後の仔魚を500ℓアルテミアふ化槽から100kℓ八角形水槽に収容した。 注水 日齢1～4は無換水、日齢5から紫外線殺菌海水の注水を開

始し、徐々に増やして、取揚げ時は8回転/日程度の換水率で注水した。

通気

分散器8個を8辺の隅に配置し、飼育水が一定の方向に回るように通気した。

また、魚の鰓集と吸い込みを防止するため、中央にエアーストン1個を配置し通気した。

通気量は、開鰓率を高めるため開口～開鰓までは微弱とし、その他の期間は概ね強めとした。

飼育水添加

飼育水中のワムシの飢餓防止を主な目的として、開口～開鰓にスパー生クロレバV12を1リットル、開鰓～取揚げ時までナンノクロロプシス50万細胞/mlを確保するように、概ね毎日補充した。

測定項目

水温、溶存酸素量、照度、pH、NH₄-N

底面掃除

全長約12mm（日齢23）以降、概ね毎日実施した。

全長測定

ふ化から5日毎に実施した。

オイル添加

開鰓から配合飼料給餌開始までの期間、1水槽当たり3mlを1日3回添加した。

餌料系列

【ワムシ】

- ・ワムシは下表による培養及び栄養強化を行った。
- ・給餌期間は開口～取揚げ時までとした。
- ・給餌方法は1日2回（9:00、13:30）、栄養強化水槽からプランクトンネット（53μm）で採集し、紫外線照射海水で5分間洗浄した後に給餌した。
- ・給餌基準は飼育水1ml当たり5～10個とした。

ワムシの 餌料及び 強化剤	強化時間 （時間）	強化時間 （時間）
9:00	ナンノクロプシ 2万細胞/億 スパー生クロレバV12 300ml/億 アクアプラスET 400g/kl すじこ乳化油 30g/kl	- 17 17 17
13:30	ナンノクロプシ 2万細胞/億 スパー生クロレバV12 300ml/億 アクアプラスET 400g/kl マリングロスE X 1.5l/kl すじこ乳化油 30g/kl	- 22 22 4 4

【アルテミア】

日齢16～取揚げ時において、脱殻処理した卵をふ化させ、マリングロスEX1.5ℓ/㎏とすじこ乳化油30g/㎏の基準で2.5～5.5時間かけて栄養強化した後、1日2回（11:00，14:00）給餌した。

【冷凍コペポータ】

日齢18～取揚げ時において、1日2回、バケツに海水を貯めて解凍し給餌した。

【配合飼料】

日齢21～取揚げ時において、概ね日の出から日没までの間、1水槽当たり自動給餌機2台を用いて、口径にあわせた3サイズの配合飼料を15分間隔で給餌した。

ワムシ、アルテミア、冷凍コペポータ及び配合飼料の総給餌量は次のとおり。

ワムシ （億個体）	アルテミア （億個体）	冷凍コペポータ （kg）	配合飼料 （kg）
389.3	15.9	20.6	80.2

計数

取揚げ時に自動計数機で計数を行った。

【結果】

開鰾率は概ね100%と良好であった。

最終的な試験結果については下表のとおりであった。

卵収容数		885千粒
ふ化仔魚数		515千尾
ふ化率		58.2%
飼育水温		22 ~ 27
終了時	日齡	39
	生産尾数	150千尾
	生残率	29.1%
	平均全長	31.5mm

2 時期制御採卵分

1)3月採卵分

【方法】

供試卵

- 2 - 1)試験区1で3月19日に採卵した浮上卵を供した。

～ は選抜育種採卵分と同様の方法とし、以下に記載する若干の変更を行った。

【変更内容】

洗卵

200ℓアルテミアふ化槽に供試卵を収容し、産卵水温と同じ22℃の紫外線殺菌海水を少しずつ注水しながら2時間程度洗卵

	注水 取揚げ時は6回転/日の換水率で注水 底面掃除 全長約14mm（日齢24）以降，毎日実施 餌料系列 ワムシ，アルテミア，冷凍コペポータ及び配合飼料の総給餌量は次のとおり。 <table><tr><th>ワムシ （億個体）</th><th>アルテミア （億個体）</th><th>冷凍コペポータ （kg）</th><th>配合飼料 （kg）</th></tr><tr><td>342.7</td><td>22.3</td><td>22.0</td><td>62.4</td></tr></table>	ワムシ （億個体）	アルテミア （億個体）	冷凍コペポータ （kg）	配合飼料 （kg）	342.7	22.3	22.0	62.4									
ワムシ （億個体）	アルテミア （億個体）	冷凍コペポータ （kg）	配合飼料 （kg）															
342.7	22.3	22.0	62.4															
【結果】	開鰾率は概ね100%と良好であった。 最終的な試験結果については下表のとおりであった。 <table><tr><td>卵収容数</td><td>680千粒</td></tr><tr><td>ふ化仔魚数</td><td>680千尾</td></tr><tr><td>ふ化率</td><td>100.0%</td></tr><tr><td>飼育水温</td><td>22～27</td></tr><tr><td rowspan="4">終了時</td><td>日齢</td><td>38</td></tr><tr><td>生産尾数</td><td>113千尾</td></tr><tr><td>生残率</td><td>16.6%</td></tr><tr><td>平均全長</td><td>34.4mm</td></tr></table>	卵収容数	680千粒	ふ化仔魚数	680千尾	ふ化率	100.0%	飼育水温	22～27	終了時	日齢	38	生産尾数	113千尾	生残率	16.6%	平均全長	34.4mm
卵収容数	680千粒																	
ふ化仔魚数	680千尾																	
ふ化率	100.0%																	
飼育水温	22～27																	
終了時	日齢	38																
	生産尾数	113千尾																
	生残率	16.6%																
	平均全長	34.4mm																
2)8月採卵分 【方法】	供試卵 - 2 - 2)試験区1で8月3日に採卵した浮上卵を供した。 ～ は3月採卵分と同様の方法とし，以下に記載する若干の変更を行った。 【変更内容】 洗卵 産卵水温22.3 から26 へ馴致しながら4時間程度洗卵 育卵 26 で25時間程度育卵 注水 取揚げ時は9回転/日の換水率で注水 底面掃除 全長約14mm（日齢23）以降，毎日実施 餌料系列																	

	【アルテミア】 日齢14～取揚げ時に給餌 【冷凍コペポータ】 日齢16～取揚げ時に1日2回給餌 【配合飼料】 日齢19～取揚げ時に給餌 ワムシ，アルテミア，冷凍コペポータ及び配合飼料の総給餌量は次のとおり。 <table><tr><th>ワムシ (億個体)</th><th>アルテミア (億個体)</th><th>冷凍コペポータ (kg)</th><th>配合飼料 (kg)</th></tr><tr><td>348.1</td><td>12.8</td><td>20.0</td><td>88.0</td></tr></table>	ワムシ (億個体)	アルテミア (億個体)	冷凍コペポータ (kg)	配合飼料 (kg)	348.1	12.8	20.0	88.0									
ワムシ (億個体)	アルテミア (億個体)	冷凍コペポータ (kg)	配合飼料 (kg)															
348.1	12.8	20.0	88.0															
【結果】	開鰾率は概ね100%前後と良好であった。 最終的な試験結果については下表のとおりであった。 <table><tr><td>卵収容数</td><td>1,036千粒</td></tr><tr><td>ふ化仔魚数</td><td>1,036千尾</td></tr><tr><td>ふ化率</td><td>100.0%</td></tr><tr><td>飼育水温</td><td>26～28</td></tr><tr><td rowspan="4">終了時</td><td>日齢</td><td>35</td></tr><tr><td>生産尾数</td><td>152千尾</td></tr><tr><td>生残率</td><td>14.7%</td></tr><tr><td>平均全長</td><td>34.8mm</td></tr></table>	卵収容数	1,036千粒	ふ化仔魚数	1,036千尾	ふ化率	100.0%	飼育水温	26～28	終了時	日齢	35	生産尾数	152千尾	生残率	14.7%	平均全長	34.8mm
卵収容数	1,036千粒																	
ふ化仔魚数	1,036千尾																	
ふ化率	100.0%																	
飼育水温	26～28																	
終了時	日齢	35																
	生産尾数	152千尾																
	生残率	14.7%																
	平均全長	34.8mm																
【考察】	選抜育種卵による種苗生産試験では，全長31.5mmの種苗(F₂)150千尾を生産し，量産の目安100千尾／回次を超過する良好な成績をあげることができた。 選抜育種卵による種苗生産については，ふ化率の向上，量産の再現性及びF₃の生産が課題と考えられる。 産卵時期制御による種苗量産試験では，3月採卵分で全長34.4mmの種苗113千尾，8月採卵分で全長34.8mmの種苗152千尾と，どちらも100千尾／回次を超過する良好な量産結果であった。 これまでの試験により，産卵時期と種苗量産の時期を制御する技術は，概ね開発されたものと考えられる。																	

親魚養成技術開発試験 (オオモンハタ)

今吉雄二・神野芳久・今村昭則

【目的】

養殖・放流対象種の多様化を目的とし、本県ではこれまで利用されていなかったハタ類(オオモンハタ)の親魚養成技術開発を行う。

【方法】

1 親魚養成

種苗生産用の受精卵を採取することを目的とし、以下の方法で親魚養成を行った。

(1)親魚履歴

本センター地先で釣獲し、平成23年度から継続飼育している14尾(全長:40.0~53.2cm, 平均48.4cm, 体重:1.14~2.69kg, 平均2.00kg)を親魚候補として養成した。

(2)飼育水槽

4月30日に魚類棟角形50KL水槽(1面)から飼育実験棟円形15KL水槽(1面)に移槽。

(3)飼育条件

飼育実験棟での飼育海水はろ過海水を使用し、換水率は約4回/日とした。水温については自然水温の条件で飼育した。

(4)給餌

餌料は厚さ約1cmの輪切りにした冷凍サバを用いた。飽食給餌を原則としつつ、水温低下の影響で摂餌量の減る冬期については、直近の摂餌状況を考慮しながら適宜調整した。

また、産卵期直前の5月から、親魚の栄養状態改善を目的に、週1回の割合で冷凍サバにイカを混ぜて給餌した。

(5)採卵

5月27日から採卵を開始した。

午後、飼育水槽の排水部(採卵槽)に採卵ネットを設置し、翌朝目視による産卵確認と、産卵が確認された場合には卵の回収を実施した。

採卵ネット内の卵は、ネットを袋状にたぐり寄せながら直ちに回収し、50Lアルテミアふ化槽に収容後、エアレーションで全体を攪拌しながら1ml当たりの卵数を計数(時計皿上)し、1日当たりの総採卵数を算出した。

【結果及び考察】

1 親魚養成

(1)養成

4月末に施設・機材繰りの関係で移槽を行ったが、親魚の斃死は無く、飼育環境や飼育密度は概ね適正であったと思われる。

摂餌については、移槽直後から約2週間程度は量が減少したが、その後回復した。

5月から冷凍サバにイカを混ぜて給餌する試みを実施したが、投入の順番やタイミングを数パターン試してみたものの、サバとイカを混ぜて与えた場合もサバとイカを分けて与えた場合も、イカのみ全く接餌しなかった。

移槽の影響が最も懸念された産卵については、例年どおり水温が20 を超えた頃からオスによる追尾行動やメスの腹部膨満が観察され、6月10日に初回確認後、ほぼ例年同様に9月26日までの約3ヶ月半の間、断続的に確認された。

(2)採卵

今年度は、6月10日～9月26日までの期間中、延べ46日で産卵が確認された。その間の水温は21.4 ～27.9 であった(図1，表)。

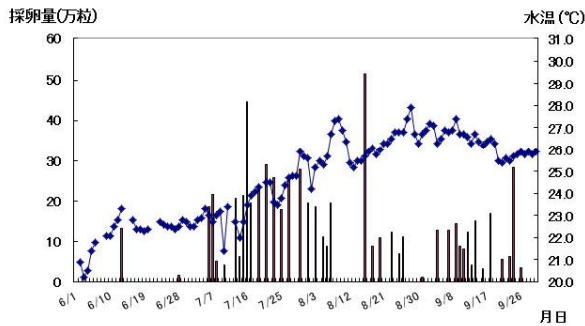


図1 採卵数と飼育水温の推移(H26)

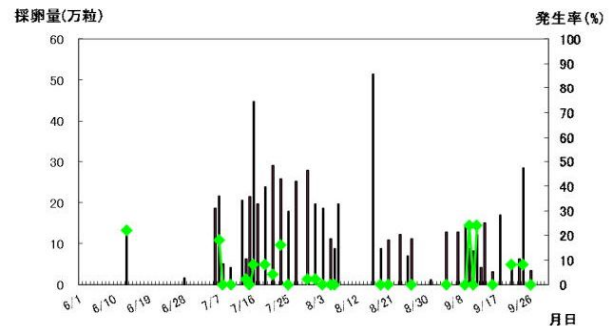


図2 採卵数と発生率の推移(H26)

採卵数は、43日の合計で約658万粒であり、1回の平均採卵数は約15万粒(表)、卵の平均粒径は0.77mmであった。

過去2年間とほぼ同じ期間産卵が続いたが、総採卵数や産卵日数は減少した。これは飼育水槽の規模縮小が一因と考えられる。

オオモンハタの卵については、昨年度までに発生の進行しない卵の割合が高いことが分かってきており、今年度も昨年度同様、原則として採卵日毎に検鏡し、発生が進行している卵の割合を確認した(図2)。

発生の進行が確認された卵の割合は0%から24%と非常に低く(写真)、安定した受精卵の確保は困難であることが改めて確認された。産卵期前半の6月から7月、後半の9月にかけては発生率が上昇する傾向があり、自然産卵により種苗生産に用いる受精卵を採取する場合は、産卵期中盤を避けて卵を確保する必要がある。

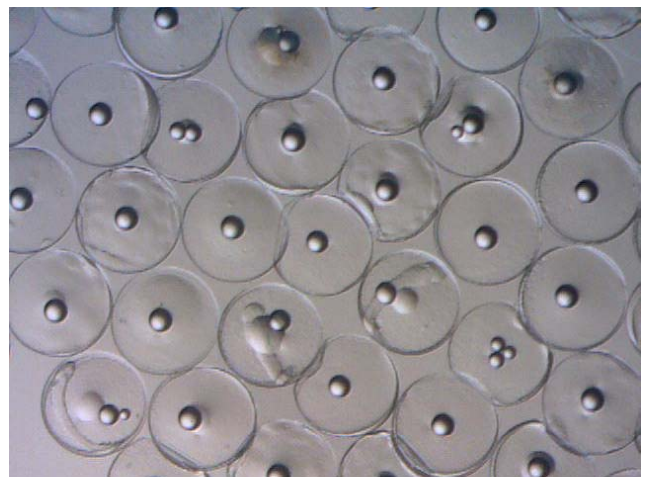


写真 オオモンハタ卵(7/23、発生率16%)

また、発生率やふ化率の低下といった卵質の問題については、他魚種において親魚の栄養状態が関連しているとの報告があり、(1)でも述べたとおり、養成親魚は実質サバしか摂餌していないことから、目視等で確認できないレベルで年々活力が低下している可能性もある。次年度以降、餌料や栄養剤の追加を行い、発生率等がどのように変化するか経過を観察していきたい。

表 採卵実績(平成23～26年度)

年度	産卵開始		産卵終了		総採卵数 (粒)	産卵 日数	平均採卵数 (粒)	最多採卵数 (粒)	最小採卵数 (粒)
	月 日	水温	月 日	水温					
H23	6月14日	22.2	6月25日	23.2	700,300	5	140,060	225,000	58,800
H24	6月12日	22.6	10月5日	25.5	18,415,600	67	274,860	1,060,000	36,000
H25	6月5日	22.5	9月24日	27.3	16,351,000	68	240,456	860,000	24,000
H26	6月10日	22.1	9月26日	25.9	6,586,000	46	153,163	515,000	12,000

養殖魚種多様化技術開発事業 (ヤイトハタ)

今吉雄二・神野芳久・今村昭則

【目 的】

養殖業者による赤潮・疾病対策や輸出を含めた経営多角化の実現には、養殖対象種の多様化が必要であり、その一環として、これまで利用されていなかったハタ類(ヤイトハタ)の種苗生産技術開発を行う。

【方 法】

1 親魚養成

種苗生産用の受精卵を確保するため、以下の方法で親魚養成を行った。

(1)親魚履歴

平成23年11月に、養殖業者が海南島から平成18年に導入し、養殖していた7尾を、さらに平成24年5月に同じ由来の1尾の、計8尾(全長:78.3~93.4cm, 平均87.4cm, 体重:8.27~18.94kg, 平均13.36kg, 8歳)を親魚候補として当センターに導入し、養成を開始した。

(2)飼育水槽

5月~11月は魚類棟角形50KL水槽(1面)で飼育し、4月と12月~3月については加温飼育が可能な魚類棟円形60KL水槽(1面)で飼育した。

(3)飼育条件

飼育海水はUV殺菌ろ過海水を使用し、換水率は約4回/日とした。水温については、5月~11月は自然水温下で飼育し、海水温が18℃を下回る4月と12月~3月は、飼育水温が18℃以下にならないよう、加温した。

(4)給餌

餌料は5cm角にカットした冷凍サバに栄養剤を添加したものをを用いた。給餌量は、ヤイトハタ1尾当たりの魚体重を約13kgとし、総魚体重(106.9kg)の約5%相当となる5kgのサバを週2回(2.5kg×2回)に分けて給餌することを原則とした。

(5)採卵

6月11日から採卵を開始した。

午後、飼育水槽の排水部(採卵槽)に採卵ネットを設置し、翌朝目視による産卵確認を行った。

【結果及び考察】

1 親魚養成

平成24年度末のスクーチカ感染により親魚が6尾斃死した事例を受けて、25年度から冬季の体力保全、疾病対策のために12月~4月の期間、飼育海水を加温して飼育しているが、衰弱や視認による疾病罹患は確認されず、8尾とも無事に越冬した。

摂餌については、例年、水温の上昇とともに活発になるが、26年度は25年度と同様に、摂餌量が増加するはずの6月~9月にかけて食いが鈍く、週あたりの給餌量を3~4kgに抑えても残餌が確認される事が多かった。10月~11月中旬にかけて一時残餌が確認されなくなった。

が、水温の低下とともに摂餌量も減少していった。

採卵については、6月11日から9月26日までの期間、採卵ネットを設置したが、♂による追尾行動は確認できるものの、8月18日までの間に自然産卵は確認できなかった。

8月19日に胎盤性性腺刺激ホルモン打注（写真）による人為的採卵を試みたところ、翌日から♀の腹部膨満、♂による追尾行動が顕著になり、8月23日から3日間産卵が確認された。（下表に採卵実績を記載）

得られた卵について、23日に浮上卵16万粒を選別して育卵したがふ化に至らなかった。なお、以降の卵は全て沈下、白濁卵であった。

ホルモン打注により採卵した卵については、他魚種においてもふ化に至らない事例があり、今後とも良質卵を得るための情報収集、手法の改良を進めていきたい。

また、平成24年度は自然産卵により6,600万粒を超える卵を得ることができており、種苗生産に供する良質かつ大量な卵を得る方法として、再度親魚を追加し、自然産卵を促すことも検討したい。



写真 胎盤性性腺刺激ホルモン打注の様子

表 採卵実績(過去3年間)

年度	産卵開始		産卵終了		総採卵数 (粒)	産卵 日数	平均採卵数 (粒)	最多採卵数 (粒)	最小採卵数 (粒)
	月 日	水温	月 日	水温					
H24	6月27日	24.6	8月24日	28.4	66,712,000	29	2,300,414	6,402,000	195,000
H25	-	-	-	-	0	0	-	-	-
H26	8月23日	26.5	8月25日	26.8	6,435,000	3	2,145,000	3,080,000	575,000

2 種苗生産試験

予定していた種苗生産試験は、前述の採卵不調により実施に至らなかった。

奄美等水産資源利用開発推進事業 (沿岸域資源利用開発調査：スジアラ種苗生産技術開発)

今吉雄二，神野芳久

【目 的】

スジアラは、高価な魚のため特に奄美海域において重要な水産資源である。しかしながら水揚げ量は減少傾向にあり、平成24年は約5トンと、近年の漁獲量のピークである平成10年(約12トン)の半分以上となっている。そのため放流要望が非常に強く、放流用種苗の最重要種として位置づけられている。

種苗生産技術開発については、平成14年度に初めて生産に成功しており、19年度には約4万尾の生産を記録し、初めての量産を実現した。23年度からは、実用化のための大型コンクリート水槽を用いた量産試験を開始し、開始年度に26～47mm(平均33.6mm)の種苗を8万4千尾生産した。

しかし、翌24年度以降は1～2万尾台の生産に止まっており、安定した量産技術の確立に至っていない。特にふ化直後の初期生残率が安定せず、23年度の生産尾数を超えることができていない。

本事業ではこれまでの成果を基に更なる技術開発を行い、安定した量産技術を確立することを目的とする

【方 法】

1 親魚養成および採卵試験

当センター親魚棟のコンクリート製円形100kl水槽(φ：8m，d：2m)1面を使用して、採卵用親魚の養成を行った。継続養成している親魚は27尾(体重：2.2～10.4kg，平均5.6kg)。飼育海水はUV殺菌ろ過海水を使用し、水温は、通年22℃を下回らないように、6月～11月の期間を除きヒートポンプにより調温した。注水量は12月まで約10kl/h(換水率：約2.4回/日)とし、12月以降はヒートポンプの負担を減らすために約8kl/h(換水率：約1.9回/日)とした。

餌料は、約5cm角にカットした冷凍サバ(2.0kg/回)に栄養剤を添加したものを週3回給餌した。

採卵については、5月15日に体測及び淡水浴を行った後、飼育水槽の排水部(採卵槽)にネットを設置して、以降10月17日まで毎朝目視による産卵確認と卵の計数を行った。

2 種苗生産試験

1) 1 回次

1回次は、魚類棟コンクリート製円形20kl水槽(φ：4m，d：1.45m)2面を使用し、7月22日に採卵した浮上卵のうち300千粒を20kl- に、7月28日に採卵した浮上卵のうち300千粒を20kl- に収容し、開始した。

試験区は、20kl- を表層から注水する「表層注水区」、20kl- を底層で注水し水流を作る「底層注水区」とした。

表層注水については、飼育海水を水槽辺縁部水面付近の1カ所から注水し、通気により飼育海水を攪拌する方式で、底層注水は、主に沈降死対策として、底面の半径上に配した塩ビ管(13mm)の側面と上面にそれぞれ20cm間隔で直径2mmの穴を開け、飼育海水

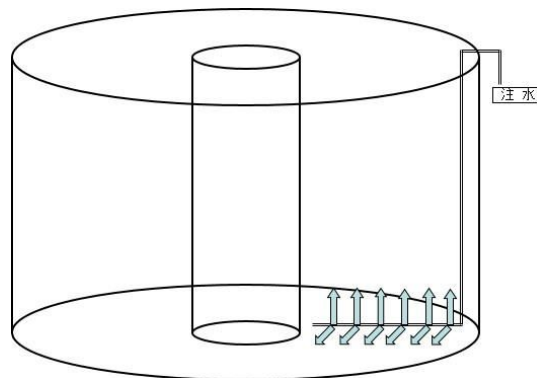


図1 底層注水方式

を時計回り方向と上方向へ吐出し、底面と平行、垂直方向の流れを作る方式である。(図1)

表1 スジアラ種苗生産の飼育基準(1回次)

項 目	内 容		
飼育水槽	大きさ	20kl（コンクリート製）	
	形	円形、中央に排水口	
収 容	方 法	胚胎形成期の浮上卵	
	密 度	15,000粒/kl（１槽あたり300千粒）	
飼育海水		UV殺菌ろ過海水	
水 温	加 温	チタンコイル	
	飼育水温	28（初期は飼育水温に達するまで1 /日ずつ昇温）	
注 水	方 法	表層注水方式：水槽辺縁の水面付近１カ所から注水 底層注水方式：注水管を水槽底面まで延長し、底面の半径上に配した注水管から水平方向（時計回り）及び鉛直上方に注水。 底面注水管には20cm間隔で直径 2 mmの吐出口を開けた。	
	換水率	卵収容～日齢 1：1.0回転， 日齢 1 以降：0.5回転から水質の状態を見ながら量を増やす。	
通 気	方 法	エアストーン	
	箇所数	卵収容～日齢 1（ふ化まで）： 6 カ所，日齢 1～26：中央 2 カ所， 日齢27以降： 6 カ所	
	通気量	卵収容～日齢 1（ふ化まで）： 5.0L/min，日齢 1 以降：0.5L/min から徐々に強める。	
酸 素	方 法	日齢 2 からエアストーンを用い通気（酸素発生装置から供給）	
	通気量	溶存酸素量をみながら調整（DOを 6 mg/L前後に保持）	
照 度	方 法	蛍光灯（40W×2本）による。20kl水槽では 4 基設置	
微細藻類	種 類	ナンノクロロプシス （水槽内基準：SSワムシ給餌期 = 100万cell/ml L 型ワムシ給餌期 = 50万cell/ml）	
	添加方法	50Lアルテミアふ化槽を用い，海水で希釈して少量ずつ添加 流出分やワムシ摂餌分を考慮し，基準の1.5倍量を朝夕 2 回に分けて添加	
水質，底質改良剤	種 類	なぐらし 1 号及び 3 号（10g/kl・日）	
	添加方法	1 号：日齢 2～20＝ジョロで海水に溶かして散布 3 号：日齢21～30＝そのまま手撒き	
餌料系列	種 類	SSワムシ → L 型ワムシ，アルテミア → 配合飼料	
	給餌基準	SSワムシ：20個体/ml（日齢 2～14） L 型ワムシ： 7 個体/ml（日齢15～30） アルテミア：250万個体/日（日齢15～30） 配合飼料（アンブローズ200～800）： 3 g/kl・日から量，サイズを増やしながらか給餌（日齢20～）	
		強化剤	ワムシ：S 生クロレラV12，アルテミア：バイオクロミス

表 1 には飼育基準を示した。飼育海水はUV殺菌ろ過海水を使用し、水温を1日1 の割合で段階的に昇温させ、28 に調温した。換水率は卵収容時からふ化後の日齢 1 まで1.0回転/日、日齢 1 以降は水質や餌料の状況を見ながら0.5回転/日から2.5回転/日まで順次上げていった。通気は卵収容時から日齢 1 まで5.0L/分を 6 力所、日齢 1 から日齢26までは0.5L/分を水槽中央に 2 力所配置した。日齢27以降は再び 6 力所に設け、0.5L/分から1.5L/分まで段階的に強めていった。

また、DOを概ね 6 mg/L前後に維持するため、日齢 2 から水槽中央に酸素通気を施した。

照明は、水面上20cm付近に40w × 2 本の蛍光灯 4 基を設置し、蛍光灯直下の水面照度を5000lx程度となるようにした。点灯時間は日齢 1 の夕方から日齢25まで24時間とし、日齢26以降は7:00から17:00までとした。

飼育海水中には、ナンノクロロプシスを日齢 2 から日齢14まで100万細胞/ml、日齢15以降は50万細胞/mlになるよう添加した。なお、水質改善のためナグラシ（サンゴパウダー）を日齢 3 以降、毎日200g(10g/kl)添加した。

餌料については、S型ワムシタイ株（SSワムシ）を日齢 2 から日齢14の間、20個体/mlとなるよう給餌し、日齢15から日齢30ではL型ワムシを 7 個体/mlとなるよう給餌した。

さらに日齢15から日齢30ではアルテミア250万個体/日を併用するとともに、日齢20以降は配合飼料をサイズ、量を順次増やしながら給餌した。

2) 2 回次

2 回次は、魚類棟コンクリート製円形60kl水槽（φ：7 m，d：1.45m）1面を使用し、8月5日に採卵した浮上卵のうち700千粒を収容し、平成23年度にこの回次と同じ60kl水槽を用いて約8万4千尾を生産した時の方法であり、1回次でも採用した「底層注水方式」により実施した。

飼育基準については、使用水槽以外は基本的に1回次と同様とし、照明は、蛍光灯の数を 8 基とし、水面照度の約5000lxを確保した。1回次と異なる条件を表 2 に示す。

表 2 スジアラ種苗生産の飼育基準（2 回次：1 回次と異なる内容のみ）

項 目	内 容	
飼育水槽	大きさ	20kl（コンクリート製）
収 容	密 度	約11,600粒/kl（1 槽あたり700千粒）
注 水	方 法	底層注水方式：注水管を水槽底面まで延長し、底面の半径上に配した注水管から水平方向（時計回り）及び鉛直上方に注水。底面注水管には20cm間隔で直径 2 mmの吐出口を開けた。
照 度	方 法	蛍光灯（40W × 2本）による。60kl水槽では 8 基設置
微細藻類	種 類	スーパー生クロレラ V12 （添加基準：SSワムシ = 200ml/億個体 L 型ワムシ = 600ml/億個体）
	添加方法	50Lアルテミアふ化槽を用い、海水で希釈して少量ずつ添加 流出分やワムシ摂餌分を考慮し、基準の1.5倍量を朝夕 2 回に分けて添加
餌料系列	給餌基準	アルテミア：500万個体/日（日齢15～30）
	強化剤	ワムシ：S 生クロレラ V12，アルテミア：バイオクロミス

なお、2 回次は培養不調のため飼育海水中にナンノクロロプシスを添加することができず、代わりにスーパー生クロレラ V12を添加した。水質改善のためのナグラシは日齢 3 以降600g/日

(10g/kl・日) 添加した。

餌料系列についても基本的に1回次と同じとし、アルテミアについては500万個体/日を、配合飼料については日齢20以降、量(1回次の3倍量を基準として)、サイズを順次増しながら給餌した。

3) 3回次

3回次は、魚類棟コンクリート製円形60kl水槽1面を使用し、8月18日に採卵した浮上卵のうち315千粒を収容し、開始した。

1, 2回次の試験で、生物餌料から配合飼料への切り替えの期間(日齢35前後)における斃死が目立ったことから、配合飼料の早期給餌を試みた。

飼育基準は基本的に1, 2回次と同様とし、注水は表層注水で、餌料系列のうち配合飼料については、日齢17からの給餌とした。(表3)

表3 スジアラ種苗生産の飼育基準(3回次: 1回次と異なる内容のみ)

項 目	内 容	
飼育水槽	大きさ	60kl (コンクリート製)
収 容	密 度	5,250粒/kl (1槽あたり315千粒)
注 水	方 法	表層注水方式: 水槽辺縁の水面付近1カ所から注水
照 度	方 法	蛍光灯(40W×2本)による。60kl水槽では8基設置
餌料系列	給餌基準	アルテミア: 500万個体/日(日齢15~30)
		配合飼料(アンブローズ200~800): 3g/kl・日から量, サイズを増やしながら給餌(日齢17~)

なお、1~3回次で使用した添加微細藻類であるナンノクロロプシス、生物餌料であるS型ワムシタイ株(SSワムシ)、L型ワムシは当センターで培養したものを使用し、アルテミアは市販の乾燥卵を脱殻処理し、凍結保存したものをふ化させて使用した。

3 中間育成試験

種苗生産試験(1~3回次)にて生産した種苗12千尾(平均全長50.1mm)を、10月31日にかごしま豊かな海づくり協会に搬入し、新ヒラメ棟の角形20kl水槽2面を用いて中間育成を行った。

飼育海水はUV殺菌海水を使用し、換水率を約5回転/日から徐々に10回転/日程度まで上げていった。なお、例年より中間育成開始が遅れたため、飼育海水に温泉水を混合し、自然水温より約3~6℃高い条件で飼育した。

餌料は、配合飼料(ピアゴールド、アンブローズ)を1日あたり魚体重量の約3~5%程度給餌した。

4 放流

中間育成試験により約90mmまで成長した種苗を、活魚車で徳之島および奄美大島に輸送し放流した。標識として、放流する全ての種苗の右腹鰭を抜去した。

なお、奄美大島での放流時には再捕報告、適正放流箇所についての指導、ビラの配布を行った。

【結果及び考察】

1 親魚養成および採卵試験

26年度の産卵前の親魚数は27尾。このうち2尾が年度内に斃死し、26年度末には25尾となった。

表4 平成26年度採卵結果

飼育水槽 (kl)	産卵期間 自 至 (日数)	採卵日数	総採卵数 (千粒)	浮上卵数 (千粒)	浮上卵率 (%)
100	6/17 ~ 10/16 (121)	98	94,432	77,808	82.4

産卵期間は6月17日～10月16日(121日間)で、そのうち産卵を確認したのは98日であった。総採卵数は約9,443万粒で、そのうち浮上卵は約7,780万粒、浮上卵率は82.4%であった。

産卵開始は例年より遅く、100万粒以上のまとまった産卵を確認したのは8月19日であった。採卵数は平成18年以降で最低であり、これまでで最も多かった平成23年度の約37.9%、前年と比較しても約63.9%と低調であった(表4、図2)。

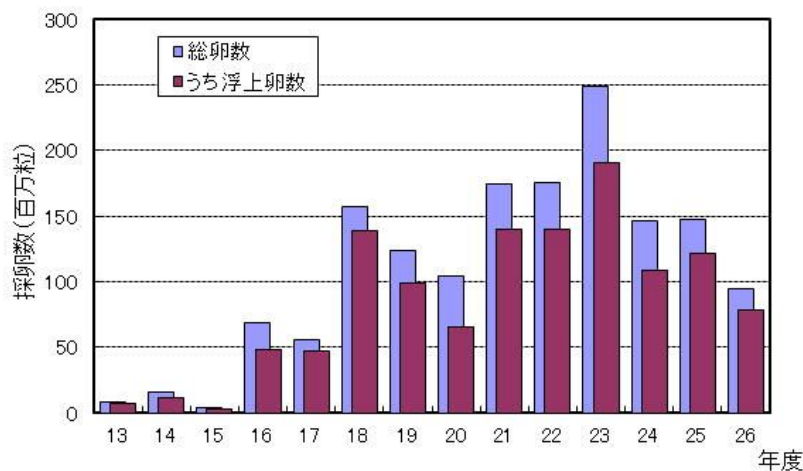


図2 これまでの採卵実績

今年度は海水温の上昇が鈍く、7月中旬まで22℃台で推移するなど、6月～9月の平均海水温がデータの残る過去8年分と比較すると1.1～2.2℃低く、産卵に影響を与えた可能性がある(図3)。来年度以降は、産卵期前の水温の状況に応じた調温を検討したい。

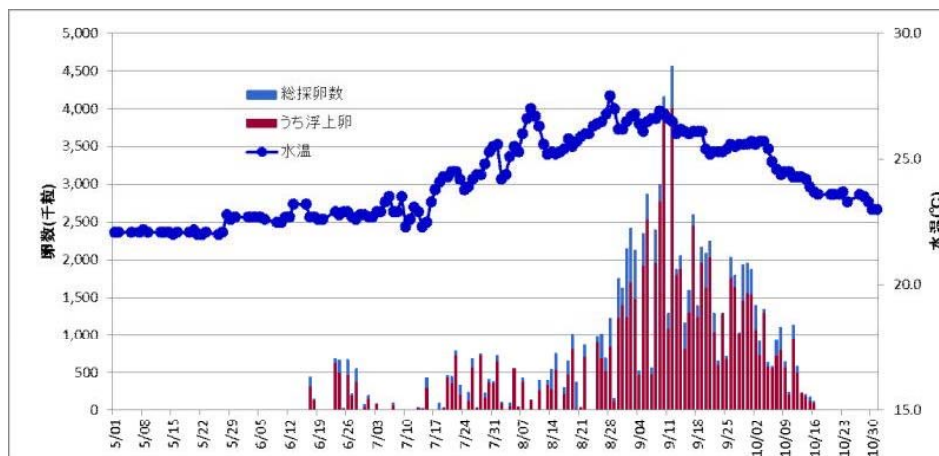


図3 今年度の採卵数と飼育水温の推移

2 種苗生産試験

取上尾数は1回次の表層式で129尾、底層式で1,695尾、2回次で6,224尾、3回次で4,309尾の合計12,357尾と、前年度の24,280尾を大きく下回る結果となった。(表5)

表5 平成27年度種苗生産試験結果

	水槽	収容卵数(粒)	取上数(尾)	生残率(%)	取上時平均全長(mm)	飼育日数
1R	20t-①(表層注水)	300,000	129	0.043	40.9	70
	20t-②(底層注水)	300,000	1,695	0.565	41.5	64
2R	60t-①(底層注水)	700,000	6,224	0.889	29.9	56
3R	60t-②(表層注水)	315,000	4,309	1.368	30.1	59

今年度は餌料系列を一部変更し、SS型ワムシの次にL型ワムシを給餌した(図4, 5)が、ワムシのみに関しては摂餌状況は良好であった。そのため、どの回次でも日齢25前後までの目視による確認では相当数の仔魚が確認できていた。しかし、日齢30になってもワムシのみを接餌している個体が見られたことや、アルテミアが摂餌されずに水槽内で成長している事例が見られ、日齢30でワムシ、アルテミアの給餌を終了して以降、日齢35前後から斃死が増加する傾向にあった。

この原因として、ワムシ→アルテミア、ワムシ→配合飼料といった餌料の切り替えがスムーズに出来なかった可能性が考えられる。

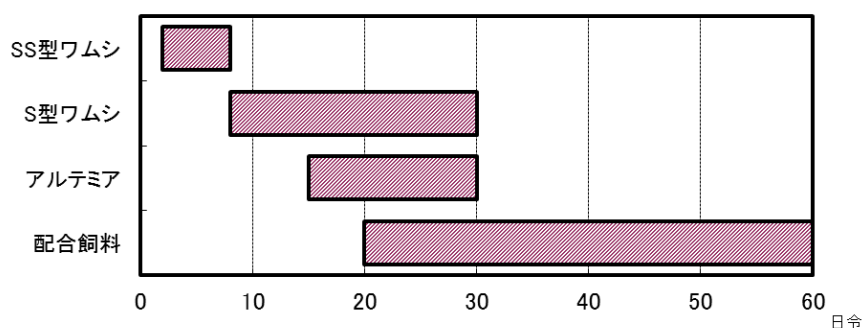


図4 従来の餌料系列

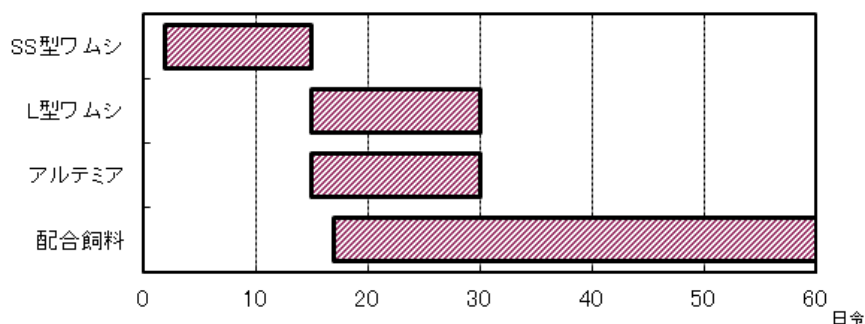


図5 今年度の餌料系列

そこで、3回次には、ワムシから配合飼料への切り替え状況の改善を図るため、日齢17から配合飼料の早期給餌を行ったところ、日齢21で配合飼料の摂餌が確認されたが、1・2回次同様、摂餌率は低く、日齢30を過ぎても20%しか接餌が確認できなかった事例も見られ、取り上げ尾数の増加(生残率向上)には結びつかなかった。

また、今年度は6月から8月中旬にかけて産卵数が伸びなかったこともあり、1回次の20kl水槽を用いた試験では、従来と同じく15,000粒/klを収容したものの、60kl水槽を用いた2回次では約11,600粒/kl、3回次では約5,200粒/klに減らして種苗生産を開始した。

最終的な生産尾数が少なかったため、収容卵数を減らした影響について断定はできないが、日齢25前後までの目視による仔魚確認数は多く、試験初期～中期における生残率という点で考えると好影響を与えた可能性もあり、今後確認していきたい。

3 中間育成試験

種苗生産試験（１～３回次）にて生産した種苗12千尾のうち，かごしま豊かな海づくり協会に搬入し，実際に中間育成試験に供したのは9.9千尾（平均全長50.1mm）であった。搬入当初，滑走細菌症による斃死が見られたが，10月31日～１月７日の67日間で平均全長90.6mmまで成長し，8.5千尾の生残（生残率86.0％）であった。

4 放流

中間育成した稚魚を，１月８日に徳之島（３カ所），１月９日に奄美大島（５カ所）の地先に放流した。放流尾数は１カ所あたり約1,000尾の合計8,500尾であった。（表６）

表６ 平成27年度種苗放流実績

放流日		漁協	地区	放流尾数
1月8日	徳之島	とくのしま漁協	徳之島	1,000 + α
			天城	1,000 + α
			伊仙	1,000 + α
1月9日	奄美大島	奄美漁協	大和	1,000 + α
			住用	1,000 + α
		名瀬漁協	名瀬	1,000 + α
		瀬戸内漁協	瀬戸内	1,000 + α
		宇検村漁協	宇検	1,000 + α
			合計	8,500

奄美等水産資源利用開発推進事業 (沿岸域資源利用開発調査：クロマグロ中間育成試験)

外園博人，今吉雄二，池田祐介

【目 的】

本県のクロマグロ養殖生産量は全国第一位を占める重要な産業である。ところが，その養殖用種苗は天然に依存しており，近年の天然資源の減少や世界的な資源保護の動きのため，種苗の確保が非常に困難な状況にある。

そこで，人工種苗の生産技術に関する開発・向上と，その種苗を養殖に利用するための中間育成に関する技術の開発・向上を図る。

【方 法】

1 種苗生産試験

(1)ふ化試験

供試卵

民間企業（（株）拓洋）からの譲渡を受け，7月4日に受精卵462千粒（うち浮上卵407千粒，浮上卵率88.1%）を奄美大島から発泡スチロール箱3箱で空輸により受け入れた。

育卵

到着時の水温は24.5℃で，23.7℃の200ℓアルテミアふ化水槽に受精卵を収容した。換水は48回転/日とし，通気は受精卵の沈下を防止するため強通気とした。

(2)初期飼育試験

供試卵

民間企業（（株）拓洋）からの譲渡を受け，7月24日に受精卵570千粒（うち浮上卵335千粒，浮上卵率58.8%）を奄美大島から発泡スチロール箱2箱で空輸により受け入れた。

育卵

到着時の水温は25.7℃で，26.6℃の500ℓアルテミアふ化水槽に受精卵を収容した。換水は38回転/日とし，通気は中通気とした。

ふ化仔魚の収容

ふ化水槽でふ化した仔魚115千尾（ふ化率34.3%）を20kℓ円形水槽へ収容した。

注水

日齢1では無換水とし，日齢2以降は概ね日齢×0.1回転/日の量を注水した。

通気

当初は微通気とし，日齢5以降の夜間は仔魚の沈降を防止するために強通気とした。

飼育水温

27℃で飼育した。

照明

日齢1から蛍光灯4基により24時間照射した。

飼育水への添加

日齢1で浮上死対策として被膜オイル0.6mℓを1日3回添加した。日齢2からは飼育水中のワムシの飢餓防止としてナンノクロロプシス(50万細胞/mℓ)を1日1回添加した。

油膜除去

日齢2～8において、開鰾を促進するために、油膜除去装置2基を設置し、期間を通して油膜の除去を行った。

餌料

日齢2からワムシ(L型近大株)、日齢8からアルテミアと配合飼料、日齢9からふ化仔魚を給餌した。ふ化仔魚はスジアラとサバヒーを用いたものの、両種の親魚とも産卵せずそれらのふ化仔魚を入手できない日があったため、日齢10と12は無給餌であった。

調査項目

初期飼育期間中(日齢1～15)は毎日5尾を調査した。調査項目は、全長、ワムシの摂餌数(日齢2～7)、ワムシ以外の摂餌状況(日齢8～15)と開鰾率(日齢1～10)とした。

生残尾数については、日齢2は柱状サンプリングで、日齢13～15は目視で計数した。

2 中間育成試験

供試魚

(有)奄美養魚が生産した全長7cmの種苗3,654尾を供した。

試験箇所

南さつま市坊津町久志湾内で実施した。

比較

大島郡瀬戸内町篠川湾内の飼育事例と比較した。

試験開始

平成26年9月26日

実施体制

水産技術開発センターと(有)奄美養魚の共同試験とした。

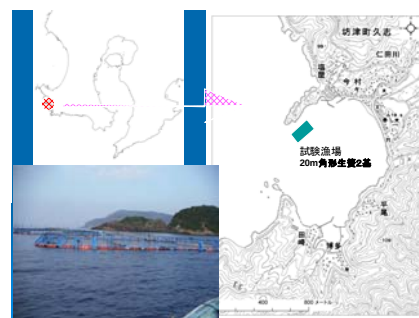


図1 試験箇所・風景

【結果及び考察】

1 種苗生産試験

(1)ふ化試験

受精卵収容後36時間のふ化仔魚を柱状サンプリングで計数したところ168千尾で、ふ化率は41.3%と低い結果となった。

ふ化水槽が白濁し、若干の臭いも感じたことから、受精卵の収容密度が高すぎたものと考えられる。また、ふ化水槽の水面に浮上死が観察され、強通気がストレスとなり体表粘液が過剰分泌されたことで浮上死したものと推察される。

(2)初期飼育試験

成長

全長の推移を図2に示す。

通気を強通気から中通気に変更したことにより順調に成長し、日齢14で全長10mmに達した。

日齢15の全長の減少は、小型魚が上層部に分布するためのサンプリング誤差によるものと推定される。

ワムシの摂餌数

ワムシの摂餌数の推移を図3に示す。

摂餌数は比較的順調に増加し、特に日齢6から7の間は顕著に増えた。

ワムシ以外の摂餌状況

アルテミアの摂餌は、給餌開始翌日の日齢9から確認され、日齢14には5尾中全ての仔魚が摂餌していた。

配合飼料は、日齢15で初めて5尾中1尾に摂餌が確認された。

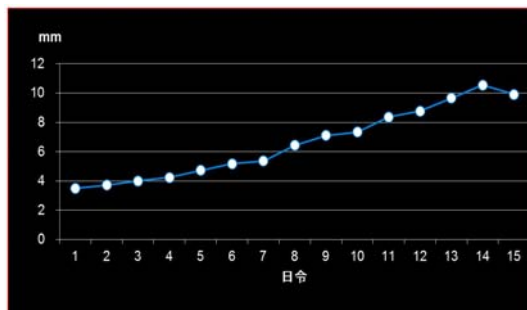


図2 全長

ふ化仔魚については、消化器内での確認はできなかったものの、飼育水中のスジアラの仔魚の減少や、日齢15の水槽内においてサバヒーの仔魚をくわえているクロマグロが観察された。

開鰓率

開鰓率の推移を図4に示す。

開鰓は日齢4で初めて観察され、開鰓した尾数の割合は5尾中2尾であった。その後も、5尾中1～3尾しか開鰓が確認されなかった。

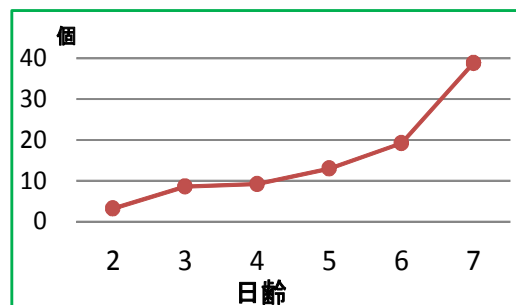


図3 ワムシの摂餌数

これは、開鰓が4日目にもみ発生したと考えられる。

生残状況

日齢1におけるふ化仔魚115,000尾は、翌日の日齢2では22,000尾まで激減した。その後も減少し続け、日齢15の初期飼育試験終了時には150尾の生残で、生残率は0.13%であった。

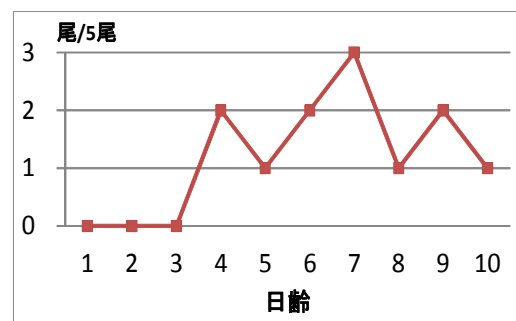


図4 開鰓状況

考察

ワムシやアルテミアの摂餌は良好で、成長も良好であったものの、配合飼料の摂餌は日齢14までの初期段階では困難であることが明らかとなった。

また、スジアラのふ化仔魚が減少した原因については、クロマグロが摂餌したのかスジアラ仔魚自身がへい死したのか確認できなかった。インダイ等の実績のあるふ化仔魚の安定確保が今後の課題である。

さらに、初期の通気量を少なくして浮上死の減少や開鰓率の向上を図ること、アルテミアの適正な給餌量を検討することなどが必要と考えられる。

初期飼育試験の終了後

日齢19頃から、サバヒーのふ化仔魚を盛んに摂餌するとともに頻繁な共食いが観察された。

また、鰓蓋欠損の種苗が散見された。

日齢38まで飼育した結果、全長5～10cmの種苗を18尾生産することができた(生残率0.016%)。

2 中間育成試験

水温

水温の推移を図5に示す。

試験開始時の水温は約27℃で、12月末まで徐々に低下したが、概ね17℃以上であった。

表面からの測定水深に2mの差があり、厳密な比較はできないものの、期間を通して久志は篠川より低く推移し、初期は1℃、後期は4℃程度の水温差であった。

成長

体重の推移を図6に示す。

体重は順調に増加し、12月末には1.3kg程度にまで成長した。

篠川と同等の成長であり、県本土域においても奄美大島と同様に成長が見込める可能性が示唆された。

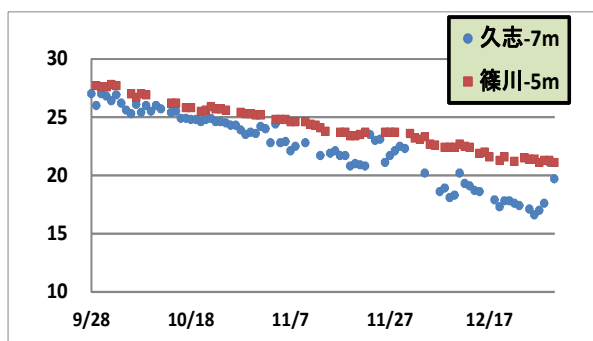


図5 水温

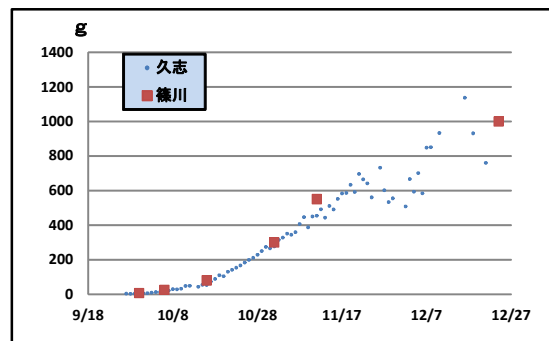


図6 体重

へい死状況

へい死状況を図7に示す。

久志におけるへい死原因は主として衝突死で、脊椎骨の骨折が観察された。奄美大島からの長距離運搬もあり、10月上旬まではへい死数の多い日が頻繁にみられた。へい死は1回落ち着いたものの、収容後1ヶ月程度経過した頃からへい死が再び増加した。これは、生け簀網内の小魚を激しく追いかけるクロマグロが観察され、衝突死の原因となっている可能性が考えられた。そこで、生け簀網の目合を24節から10節に大きくし、小魚が生け簀網外へ逃げられるように網替えを行ったところ、へい死数は減少傾向となった。

一方篠川では、初期のへい死数は比較的少なめに安定しており、台風の襲来でも大きな影響はなかった。しかし、イリドウイルス感染症対策としてワクチンを接種した後から、1日100尾以上のへい死数が続いた。

生残率

生残率の推移を図8に示す。

久志における初期の生残率は篠川に及ばないものの、ワクチン接種後の篠川のへい死数が多かったため、一時的には篠川の生残率を上まわった。

12月末における生残率は、篠川31%に対して久志は27%と若干低めとなったが、3ヶ月を超

えるクロマグロの中間育成期間としては良好な生残率であったと考えられる。

まとめ

クロマグロの中間育成については，県本土海域に位置する久志湾において，奄美地区の篠川湾に遜色ない成長・生残であった。



図7 へい死状況

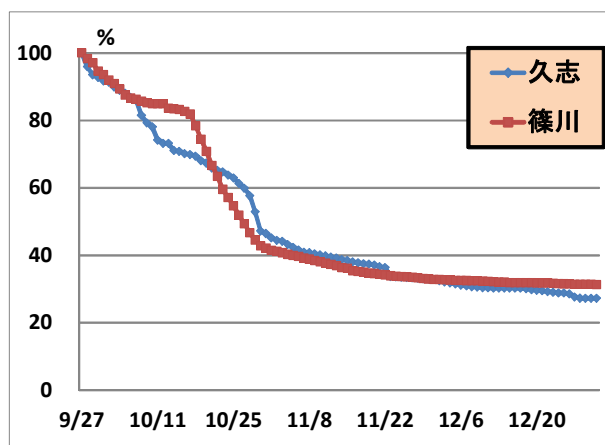


図8 生残率

有用介類種苗生産試験 - (シラヒゲウニ種苗供給)

眞鍋美幸，松元則男，今吉雄二，今村昭則

【目 的】

シラヒゲウニの栽培漁業を推進するため，放流用種苗を生産・供給する。

【方 法】

1 中間育成および出荷

前年度採卵し（1回次：平成25年11月18日，2回次：平成26年1月20日），波板飼育していた稚ウニを殻経10mmで剥離し，ネトロンカゴ（0.8×0.8×0.4m）に1,000個ずつ収容して中間育成を行った。生ワカメ及び生ヒジキを給餌し，殻経20mm以上を目安に出荷した。

また，中間育成期間が長くなり，生海藻が入手困難になった際の餌対策として，乾燥ヒジキの給餌試験を行った。

2 種苗生産（1回次：平成26年11月17日採卵～12月18日採苗，2回次：平成27年1月26日採卵～2月24日終了，3回次：平成27年3月9日採卵～4月8日採苗）

平成26年9月10日に奄美漁業協同組合から購入した天然ウニ，および前年度生産した種苗を継続飼育したものを親ウニとした。

採卵は口器切除法で行い，1回次は16個体（♂10，♀6，平均殻経78.1mm，平均重量189.0g）から採卵・採精し，うち反応が良かった7個体（♂3，♀4）より700万粒の受精卵を得た。2回次は15個体（♂8，♀6，不明1，平均殻経76.5mm，平均重量178.6g）から採卵・採精し，うち反応が良かった5個体（♂2，♀3）より720万粒の受精卵を得た。3回次は12個体（♂8，♀4，平均殻経78.4mm，平均重量185.0g）から採卵・採精し，うち反応が良かった3個体（♂1，♀2）より530万粒の受精卵を得た。

採卵翌日に1m³ポリカーボネイト水槽3槽に各25万個体（合計75万個体）のふ化幼生を収容した。

餌は市販濃縮珪藻 *Chaetoseiros gracilis* のみを飼育水1mLあたり1,000～15,000cells/日給餌した。

変態前幼生に達したら，予め付着珪藻を着生させた波板を設置した3.3m³FRP角型水槽で採苗し，殻経2mmを超える頃から生ワカメ及び生ヒジキを併せて給餌した。

水温が20度以下になった12月8日から22～23の温海水に切り替えた。

【結果及び考察】

1 中間育成および出荷

実績を表1に示す。

表1 種苗生産実績

目 的・用 途	出荷箇所	殻経 (mm)	出荷個数 (個)	出荷時期
離島再生交付金事業等	6カ所	27.7	48,620	5/14～6/30
大島支庁試験放流	3カ所	22.9	2,380	5/14～6/30
給餌試験	—	—	1,666	6/30
合 計	平均	27.5	52,666	
	最小～最大	12.5～40.5		

前年度採卵群から 52,666 個生産し、うち 51,000 個（殻径 12.5 ～ 40.5 mm、平均殻径 27.5 mm）の稚ウニを平成 26 年 5 月 14 日～ 6 月 30 日に奄美地区の漁業集落等に配布し放流に供した。残り 1,666 個は、乾燥ヒジキの給餌試験を行い、斃死もなく飼育可能であることを確認した。

2 種苗生産

(1) 1 回次

試験結果を表 2 に示す。日齢 11 までは順調であったが、その後急激に個体数が減少し、1 区は廃棄処分、2 区は 1 万個体、3 区は 3 万個体しか採苗できなかった。飼育初期から全水槽の内部で餌由来と思われる汚れが大量に発生しており、生残に悪影響を及ぼした可能性がある。

表2 シラヒゲウニ種苗生産結果（1回次）

試験区	収容個数	途中計数					最終計数	生残率 (%)	採苗した 個数 (万個)	採苗水槽
	日令1 (万個)	日令8 (万個)	日令11 (万個)	日令14 (万個)	日令18 (万個)	日令21 (万個)	日令31 (万個)			
1区	25.0	24.0	20.7	13.4	3.2	1.4	0.0	0.0%	0.0	廃棄
2区	25.0	25.2	24.1	21.9	16.6	6.5	1.0	4.0%	1.0	No.4(3.3t)
3区	25.0	25.1	23.2	17.1	6.7	2.8	3.0	12.0%	3.0	
合計	75.0	74.3	68.0	52.4	26.5	10.7	4.0	5.3%	4.0	

(2) 2 回次

試験結果を表 3 に示す。1 回次ほど大きな減耗はみられなかったものの、6 ～ 8 腕期以降の発生が進まなかったことから、日齢 29 で全槽廃棄とした。餌の *C. gracilis* に異臭を感じたため、餌の質に問題があると考え、日齢 19 で新しい餌に切り替えたが改善しなかった。

表3 シラヒゲウニ種苗生産結果（2回次）

試験区	収容個数	途中計数					最終計数	生残率 (%)	採苗した 個数 (万個)	採苗水槽
	日令1 (万個)	日令8 (万個)	日令11 (万個)	日令15 (万個)	日令18 (万個)	日令24 (万個)	日令28 (万個)			
1区	25.0	26.2	21.1	13.5	10.5	10.3	7.9	31.6%	廃棄	—
2区	25.0	22.4	16.8	8.5	6.9	6.4	6.4	25.6%	廃棄	—
3区	25.0	23.5	19.2	19.6	18.0	14.7	10.6	42.4%	廃棄	—
合計	75.0	72.1	57.1	41.6	35.4	31.4	24.9	33.2%	0.0	

(3) 3 回次

試験結果を表 4 に示す。3 区とも順調に推移し、平均生残率は 48.4 % となった。十分な幼生が得られたため 3 区は廃棄し、1 区 13.4 万個、2 区 12.1 万個をそれぞれ 3.3 t 水槽へ採苗した。

表4 シラヒゲウニ種苗生産結果（3回次）

試験区	収容個数	途中計数							最終計数	生残率 (%)	採苗した 個数 (万個)	採苗水槽
	日令1 (万個)	日令8 (万個)	日令11 (万個)	日令14 (万個)	日令18 (万個)	日令21 (万個)	日令25 (万個)	日令28 (万個)	日令29 (万個)			
1区	25.0	18.5	20.0	20.3	17.9	18.0	19.0	12.7	13.4	53.6%	13.4	No.11
2区	25.0	20.0	22.1	18.6	11.7	15.3	11.7	12.0	12.1	48.4%	12.1	No.12
3区	25.0	19.5	17.7	16.1	12.1	14.6	12.6	9.5	10.8	43.2%	0.0	—
合計	75.0	58.0	59.8	55.0	41.7	47.9	43.3	34.2	36.3	48.4%	25.5	

次年度において、殻径 10 mm で波板から剥離し、ネトロンカゴで中間育成を行った後、殻径 20 mm 以上を目安に出荷する予定である。

有用介類種苗生産試験 - (イワガキ種苗生産技術開発)

眞鍋美幸, 松元則男, 今吉雄二, 今村昭則

【目 的】

平成 21, 22 年度に発生した赤潮等により, ブリ養殖を中心に甚大な被害が発生し, 赤潮対策と養殖業の多角化が喫緊の課題となっている。また, 県内各地で直売所が整備されるなど 6 次産業化が進展する中で新たな地域特産品の作出が求められている。そこで新たな養殖対象種として, 高水温に強く本県海域の環境に適していると思われるイワガキ *Crassostrea nippona* の種苗生産技術開発により, 赤潮対策, 養殖業の多角化, 地域特産品の作出を図り, 地域活性化と漁業者の所得向上を目的とする。

【方 法】

1 親貝養成

今年度は選抜育種のため, 前年度生産したイワガキ種苗の中から, 成長や形の良いものを 100 個選び, 提灯籠 (35 × 35 × 20 cm, 目合 12 mm) に 20 個ずつ収容し, 当センター地先の間育成施設 (海面) に垂下した。汚れが目立ってきたら, 適宜籠換えや殻掃除を行った。

2 採卵・採精, 孵化

平成 26 年 7 月 7 日に切開法で採卵・採精を行った。1 の親貝のうち 10 個体を選出して貝殻から身を取り出し, 生殖巣を検鏡して雌雄判別を行ったところ, 雄が 7 個体 (平均殻高 66.8 mm, 平均重量 41.5 g), 雌は 3 個体 (平均殻高 71.8 mm, 平均重量 45.5 g) であった。親貝の測定結果を表 1 に示す。

表1 親貝の測定結果

雄							雌						
No.	殻高(mm)	殻長(mm)	殻幅(mm)	重量(g)	むき身重量(g)	備考	No.	殻高(mm)	殻長(mm)	殻幅(mm)	重量(g)	むき身重量(g)	備考
1	70.4	73.3	15.2	56.5	13.5	採精	1	79.4	83.7	14.7	63.5	15.5	採卵
2	66.7	74.1	11.3	41.5	4.5	採精	2	73.3	63.1	10.5	39.5	5.5	採卵
3	70.0	78.2	10.8	40.5	6.5	採精	3	62.8	51.5	12.6	33.5	6.5	採卵
4	64.5	52.7	11.8	32.5	8.0	採精							
5	69.5	73.2	10.8	40.0	4.0								
6	66.5	70.0	10.2	37.5	6.0								
7	62.4	77.9	11.2	36.5	7.5	採精							
平均	66.8	71.2	12.0	41.5	8.0		平均	71.8	66.1	12.6	45.5	9.2	4,116.0

雄No. 5, No. 6は採精せず

雄 7 個体のうち, 生殖巣が発達していた 5 個体の表面にカミソリで複数の切れ目を入れ, 精子がにじみ出てきたら目合 20 μ m のたも網にまとめて収容してろ過海水を注ぎ, ポリエチレン容器に 5L に希釈した精子液を作成した。雌は全 3 個体の生殖巣表面に切れ目を入れ, 卵がにじみ出てきたら目合 90 μ m のたも網にまとめて収容してろ過海水を注ぎ, ポリカーボネイト水槽に 30 L に希釈した卵液を作成した。いずれも小型エアストーン 1 個を入れ微通気で約 1 時間半置き, 卵の形が涙型から丸型になってきたのを確認後, 雌槽に 100 ml の精子液を添加して受精させ受精卵を計数した。受精卵は 1 m³ のろ過海水を溜めた孵化槽 (1 m³ ポリカーボネイト水槽) 2 槽に半量ずつ収容し, 中央に小型エアストーン 1 個を入れて微通気とした。孵化槽 2 槽は, 4 m³FRP 角形水槽に収容してウォーターバス方式にすることで, 水温の安定と省力化 (浮力を利用して少ない力・時間で移槽作業を実施) を図った。採卵翌日, D 型幼生になっているのを確認し, 41 μ m のたも網で漉して幼生

数を計数した。受精卵収容時の水温は 23.9 ，翌日の幼生計数時の水温は 25.2 であった。

3 幼生飼育

D 型幼生を NO.1 ～ 4 の 1 m³ ポリカーボネイト水槽 4 槽に 150 万個体ずつ収容し、直径 25 mm の丸型エアストーンを中央 1 カ所に設置して水が動く程度の微通気とした。換水は、毎日 3 時間かけてろ過海水 1 m³/槽を注水しながら同時にサイフォンで排水して行った。また、5 日に 1 回程度は、全量をたも網で漉して新たな水槽へ幼生のみを移し替える水槽替えを行った。換水、水槽替えとも幼生の成長に応じてストレーナーやたも網の目合を徐々に拡大させた (41 → 180 μm)。前年度は、水温の安定と省力化を目的に水槽 NO.1, 2 は 4 m³FRP 角型水槽内、NO.3 は 2 m³ 組立水槽内に設置してウォーターバス方式にしたが、今年度は例年より海水温がかなり低く、外水槽に海水を注水すると飼育水温の低下が予想されたため、通常は外水槽に海水を貯めず気温で飼育水温の維持を図り、水槽替え時のみ省力化のためウォーターバスにした。なお、前年度と同様、水槽 NO.4 はウォーターバス水槽が足りないため床に直置きした。各槽の水温を 1 日 2 回、換水前と換水後に測定した。栄養強化のため日令 1 ～ 4 まで卵黄磨砕物 10 ml/槽を 1 日 1 回添加した。

光条件については、表 2 のとおり条件を変えて比較試験を行った。水槽 NO.1, 2 は明るい屋内 (自然の明暗周期) に設置し、水槽 NO.3, 4 は暗室 (作業時のみ屋内灯を点灯) に設置した。餌料は市販の濃縮珪藻を 1 日 1 回、表 2 及び表 3 のとおり条件を変えて給餌した。

表2 飼育条件

水槽	光条件	給餌
NO.1	明暗	A
NO.2		B
NO.3	暗	A
NO.4		B

4 採苗

採苗槽は、親貝室の 1.8 m³ FRP 角型水槽 1 槽と飼育室の 1 m³ ポリカーボネイト水槽 1 槽を用い、それぞれ採苗槽 F、採苗槽 P とした。コレクター (採苗器) は、厚さ 0.5 mm の塩ビ板表面にヤスリで傷をつけた後、10×10 cm にカットして中央に穴を開け、板と板の間に 15 mm の管を挟みながらロープを通し、36 枚繋げたものを 1 連として前年度使用したものを再利用した。採苗槽 F1 には 52 連 1,872 枚、採苗槽 P には 39 連 1,404 枚を垂下し、色による付着率の差をみるために、透明、白、黄、赤、緑、青、黒の 7 色のコレクター (1 連 36 枚は同色) をランダムに配置した。通気は、直径 25 mm の丸型エアストーンを、採苗槽 F は 6 カ所、採苗槽 P は 4 カ所に設置して微通気とした。採苗のタイミングは飼育槽の眼点形成率 5 割を目安とし、各槽 2 回ずつ選別して成熟幼生を得た。すなわち 224 μm のたも網で飼育槽の全量を漉して成熟幼生を採苗槽へ移し、224 μm を抜けた小型個体は新たな飼育槽に収容して数日飼育した

表3 給餌量

日令	給餌A			給餌B			cells/ml
	<i>C. calcitrans</i>	<i>Pavlova</i> sp.	<i>C. gracilis</i>	<i>C. calcitrans</i>	<i>Pavlova</i> sp.	<i>C. gracilis</i>	
採卵							
1	10,000			10,000	500	500	
2	20,000			10,000	500	500	
3	20,000			10,000	500	500	
4	20,000			15,000	500	500	
5	20,000	2,000		15,000	500	500	
6	20,000	4,000		20,000	500	500	
7	20,000	5,000		20,000	500	500	
8	20,000	5,000			4,000	2,000	
9	20,000	5,000			5,000	3,000	
10	20,000	5,000			5,000	3,000	
11	20,000	5,000	2,000		5,000	3,000	
12	20,000	5,000	2,000		5,000	3,000	
13	20,000	5,000	2,000		5,000	3,000	
14	20,000	5,000	2,000		5,000	3,000	
15	20,000	5,000	2,000		6,000	4,000	
16	20,000	5,000	2,000		6,000	4,000	
17	20,000	5,000	2,000		6,000	4,000	
18	20,000	5,000	2,000		6,000	4,000	
19	20,000	5,000	2,000		6,000	4,000	
20	20,000	5,000	2,000		6,000	4,000	
21	20,000	5,000	2,000		4,000	6,000	
22	20,000	5,000	2,000		4,000	6,000	
23	25,000	6,000	2,000		4,000	6,000	
24	25,000	6,000	2,000		4,000	6,000	
25	25,000	6,000	2,000		4,000	6,000	
26	25,000	6,000	2,000		4,000	6,000	
27	25,000	5,000	6,000		4,000	6,000	
28	25,000	5,000	6,000		4,000	6,000	
29	25,000	5,000	6,000		4,000	6,000	
30	25,000	5,000	7,000		4,000	6,000	
31	20,000	5,000	7,000		4,000	6,000	
32		6,000	7,000		4,000	6,000	
33		6,000	8,000		4,000	6,000	
34		6,000	8,000		4,000	6,000	

後、再度 224 μm のたも網で漉して採苗槽へ移した。換水はろ過海水を注水し、目合 150 ~ 180 μm のプランクトンネットで覆ったストレーナーで漉しながらサイフォンで排水して行い、1 日 1 回転（3 時間かけて水槽と同量を注排水）を基本として 5 日に 1 回程度は 2.3 回転（7 時間かけて水槽の 2.3 倍の海水を注排水）とした。給餌は 1 日 1 回市販の濃縮珪藻を与え、給餌量は採苗槽 1ml あたり *Pavlova* sp. を 9,000 ~ 40,000 cells, *C. gracilis* を 2,800 ~ 28,000 cells とした。採苗計数はコレクターの色毎に 2 連ずつ行い、塩ビ板 36 枚のうち、一番上、9 枚目付近、18 枚目付近、27 枚目付近、一番下の 5 枚に付着した稚貝を表裏別々に計数するとともに、各 10 個体（10 個体に満たない場合は全数）の殻高を測定した。採苗槽の水温は 1 日 1 回測定した。

5 沖出し

稚貝が肉眼ではっきり確認できる 2 mm 程度に成長したら、コレクターを縦に 3 ~ 4 連繋ぎ、当センター地先の海面中間育成施設に設置した。前年度の試験で、コレクターを垂直に吊すと各塩ビ板は海面に対して水平になり、上面が泥や付着生物に覆われて急激に稚貝が減少したことから、今年度はコレクターを横に張って各塩ビ板を海面に対して垂直にすることで付着物を付きにくくし、更に 1 週間に 1 回程度コレクターを大きく揺すり泥等を振り落とした。また、ヒラムシによる食害が確認されたら、水道水を満たした水槽に 1 時間程度浸ける淡水処理を実施した。

6 剥離・中間育成

殻高 10mm 以上を目安にコレクターから剥離し、稚貝のサイズに合った目合の提灯籠に収容して当センター地先の海面中間育成施設に垂下した。付着物や稚貝の成長に応じて籠替え、清掃、分養を行った。また、ヒラムシによる食害が確認されたら 2 時間程度の淡水処理を実施した。

【結果及び考察】

1 親貝養成

斃死はなく順調に養成できた。

2 採卵・採精、孵化

採卵・採精の結果、4,116 万粒の受精卵を得て、2,058 万粒ずつ 1m³ ポリカーボネイト水槽 2 槽に収容した。採卵翌日、D 型幼生を計数したところ、水槽 1 は 1,278 万個体（孵化率 62.1 %）、水槽 2 は 1,171 万個体（孵化率 56.9 %）、合計 2,449 万個体（平均孵化率 59.5 %）であった。

前年度は平均量 418g の志布志産天然貝を親貝としたのに対し、今年度は前年 9 月に採卵した生後 10 ヶ月、平均 43g の人工種苗を親貝としたが十分な幼生数を得る事ができた。

3 幼生飼育

水温は 22.8 ~ 27.9 で推移した。

個体数の推移を表 4 に示す。水槽 NO.1 は日令 25 に眼点形成率 63.7% で 1 回目、日令 29 に眼点形成率 39% で 2 回目の選別を行い、35.2 万個体（生残率 23.5 %）の成熟幼生を得た。水槽 NO.2 は日令 25 に眼点形成率 67.4% で 1 回目、日令 30 に眼点形成率は 0% であったが 2 回目の選別を行い、21.5 万個体（生残率 14.3 %）の成熟幼生を得た。水槽 NO.3 は日令 25 に眼点形成率 29.0% で 1 回目、日令 30 に眼点形成率 30.4% で 2 回目の選別を行い、47 万個体（生残率 31.3 %）の成熟幼生を

得た。水槽 NO.4 は日令 27 に眼点形成率 21.9%で 1 回目、日令 32 に眼点形成率 26.7%で 2 回目の選別を行い、27.3 万個体（生残率 18.2 %）の成熟幼生を得た。前年度の試験結果から、毎日の換水に加え定期的な水槽替えを行うことで 4 槽全てから成熟幼生を得ることができたが、総幼生数（生残率）は 131 万個（21.8%）と、4 槽中 2 槽が不調に終わった前年度の 146.9 万個体（24.5%）を下回った。水槽 NO.2 は日令 17 で大きな減耗がみられたが、その要因として日令 13 にエアーが止まるトラブルがあったことが影響したのではないかと推察された。しかし特にトラブルがなかったその他の試験区についても徐々に減耗したことから、1 年に満たない貝を親貝としたため卵質に問題があった可能性もあり、今後の検討課題となった。

表4 幼生個体数の推移

試験区	収容個数 日令1 (万個)	飼育槽内の浮遊幼生数										選別後の成熟幼生数			生残率 (%)	採苗数	
		日令6 (万個)	日令11 (万個)	日令17 (万個)	日令21 (万個)	日令22 (万個)	日令25 (万個)	日令27 (万個)	日令29 (万個)	日令30 (万個)	日令32 (万個)	選別① (万個)	選別② (万個)	合計 (万個)		採苗槽F (万個)	採苗槽P (万個)
水槽NO.1	150.0	124.0	93.0	42.3	41.0	—	① 45.0	—	② 4.6			33.3	1.9	35.2	23.5%	83.3	47.7
水槽NO.2	150.0	179.0	110.0	26.3	20.2	32.6	① 15.3	—	—	② 1.2		21.0	0.5	21.5	14.3%		
水槽NO.3	150.0	134.0	114.0	98.6	87.0	92.3	① 81.6	—	—	② 34.0		29.0	18.0	47.0	31.3%		
水槽NO.4	150.0	130.0	82.0	64.6	71.6	83.3	46.3	① 48.7	—	3.8	② 3.6	23.7	3.6	27.3	18.2%		
合 計	600.0	567.0	399.0	231.8	219.8	—	188.2	—	—	39.0	3.6	107.0	24.0	131.0	21.8%	83.3	47.7

※①、②は成熟幼生の選別1回目、選別2回目を示す

（１）光条件

給餌 A を行った水槽 NO.1（自然採光）と水槽 NO.3（暗黒）、給餌 B を行った水槽 NO.2（自然採光）と水槽 NO.4（暗黒）を比較すると、統計的な有意差はなかったものの、いずれも暗黒下で飼育した水槽 NO.3、4 の方が多くの成熟幼生を得た。

（２）給餌

自然採光で飼育した水槽 NO.1（給餌 A）と水槽 NO.2（給餌 B）を比較すると、統計的な有意差はなかったが、給餌 A を行った水槽 NO.1 の方が多くの成熟幼生を得た。暗黒下で飼育した水槽 NO.3（給餌 A）と水槽 NO.4（給餌 B）を比較すると、給餌 A を行った水槽 NO.3 の方が有意に多い結果となった。しかし前年度と同様、飼育期間が他機関の報告より 1 週間～ 10 日程度長くかかったため、餌の量や質の見直しが必要であると考えられた。

4 採苗

採苗槽 F（1.8 m³ FRP 水槽）には 8 月 1 日（日令 25）に水槽 NO.1 ～ 3 の選別 1 回目の成熟幼生 83.3 万個体（46.3 万個体/m³）を収容し、8 月 6 日（採苗 5 日目、日令 30）には大量に付着している事を確認、8 月 13 日（採苗 12 日目、日令 37）に当センターの海面中間育成施設へ沖出しした。採苗槽 P（1 m³ ポリカーボネイト水槽）には 8 月 3 日～ 8 日（日令 27 ～ 32）に水槽 NO.4 の選別 1 回目及び水槽 NO.1 ～ 4 の選別 2 回目の成熟幼生 47.7 万個体/m³を収容し、8 月 15 日（採苗 7 日目、日令 39）に付着し始めた事を確認、8 月 22 日（採苗 14 日目、日令 46）に沖出しした。前年度は採苗槽に収容してから付着を終えるまでに 14 日程度かかったが、今年度は 5 ～ 7 日と短期間で付着させることができ、コレクターは 1 年目の新品よりも 2 年目以降の方が付着しやすいと経験的に言われているが、それを実証する結果となった。採苗期間中の水温は 25.6 ～ 28.4 で推移した。

なお、採苗計数は、塩ビ板に前年度の付着物があり、2mm 程度の稚貝を目視で計数することが困難だったため、沖出し後、ある程度稚貝が成長してから実施した。

5 沖出し

採苗槽 F のコレクターを沖出し 2 週間後の 8 月 27 日(日齢 41)に引き上げて測定した結果を表 5 に示す。採苗槽 P のコレクターを沖出し 6 週間後の 10 月 2 日(日齢 87)に引き上げて測定した結果を表 6 に示す。色彩色差計(コニカミノルタセンシング株式会社製 CR-400)で測定した塩ビ板の各色の明るさを示す L 値と、個体数の測定結果を図 1 に示す。

塩ビ板 1 枚あたりの平均付着数は、採苗槽 F は表面が 13.8 個、裏面は 45.2 個であり、どの色も表面より裏面の方が多かった。塩ビ板両面で 59 個、コレクター 1 連あたり 2,124 個となり、採苗槽 F の総付着数は約 11 万個、採苗率は 13.4%と推定された。採苗槽 P は表面が 8.1 個、裏面は 9.2 個であり、表面と裏面に明瞭な差はみられなかった。塩ビ板両面で 17.3 個、コレクター 1 連あたり 623 個となり、採苗槽 P の総付着数は約 2 万個、採苗率は 4.7%と推定された。測定時期が異なるので単純比較できないが、成熟幼生の収容密度はほぼ同じであったのに採苗槽 F より採苗槽 P の方が採苗率が低かったのは、選別 2 回目の成長が遅い個体を多く収容したことや、設置場所や水槽の種類から採苗槽 P の方が明るい環境下で採苗したことが要因となった可能性があり、効率的な採苗方法を開発する上で次年度以降の検討課題となった。塩ビ板の表面と裏面を比較すると、殻高は前年度と同様に裏面の方が大きかったが、個体数は前年度と逆で裏面の方が多かった(表 5、6)。

表 5 採苗槽 F の測定結果

	個体数(個体)			殻高(mm)		
	表	裏	計/枚	表	裏	平均
透明	13.6	48.2	61.8	4.7	6.4	5.5
白	10.4	30.7	41.2	5.4	6.8	6.1
黄	11.2	41.3	52.4	5.9	6.4	6.2
赤	29.7	81.8	111.5	4.9	5.7	5.3
緑	10.3	57.5	67.8	4.1	4.2	4.1
青	13.8	34.5	48.3	5.1	6.0	5.5
黒	7.8	22.4	30.2	3.8	5.2	4.5
平均	13.8	45.2	59.0	4.9	5.8	5.3
総計	111,532					
採苗幼生数	833,000					
採苗率	13.4%					

表 6 採苗槽 P の測定結果

	個体数(個体)			平均殻高 (mm)
	表	裏	計/枚	
透明	7.5	6.5	14.0	9.0
白	7.9	7.0	14.9	7.3
黄	12.2	10.8	22.9	8.0
赤	7.4	11.2	18.7	7.0
緑	8.8	14.3	23.0	7.3
青	4.9	8.0	12.8	7.1
黒	7.8	7.0	14.9	6.5
平均	8.1	9.2	17.3	7.4
総計	22,311			
採苗幼生数	477,000			
採苗率	4.7%			

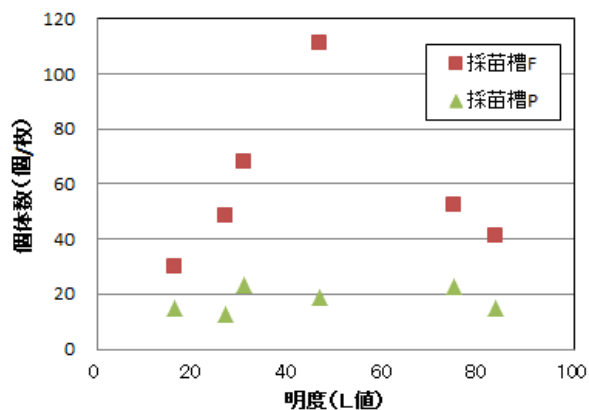


図1 塩ビ板のL値と付着数の関係

また、L 値と付着数の関係を見ると、前年度は L 値が低いほど付着数が多い有意な相関がみられたが、今年度は相関が見られなかった(図 1)。前年度の採苗試験で、粉碎したカキ殻に幼生の付着促進効果があることが示唆されたが、今年度は前年度のコレクターを再利用したため、塩ビ板に残った前年度の稚貝の殻等に付着が促進され、色(L 値)では差が出なかったのではないかと推察された。しかし、いずれの結果も、後述する天然異種ガキがすでに大量混入していた可能性があるため、正確な評価は困難である。

6 剥離・中間育成

採苗 1 のコレクターは平成 26 年 10 月 17 日から 12 月 18 日までに 86,701 個を、採苗 2 のコレク

ターは11月17日から12月13日までに20,283個を剥離し、合計106,984個を提灯籠に収容して中間育成を行った。

殻高30mmを超えたものからサイズ別に選別を行い、採苗1は平成27年1月15日から3月20日までに377籠65,600個を、採苗2は3月20日から3月26日までに76籠13,522個を選別した。ところが、配布サイズに成長した種苗には、イワガキとは形態がやや異なるカキが大量に混入している事が判明し、国立研究開発法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所にDNA鑑定を依頼したところ、数が多い順に*Ostrea* sp. (イタボガキ属の一種)、*Dendostrea crenulifera* (ノコギリガキ)、*Crassostrea gigas* (マガキ) 等であることが判明した。

前年度は9月3日に採卵し10月末からコレクターの沖出しを行ったが、異種ガキの混入はなかった。これに対し、今年度は7月7日に採卵し8月中旬からコレクターの沖出しを行ったため、昨年度より2ヶ月半早く沖出した事で天然ガキの付着時期と重なってしまい、異種ガキの大量混入につながったものと推察された。今後は沖出しの時期、場所、方法等を再検討する必要がある。

中間育成したイワガキ稚貝については、天然異種ガキを選別後、次年度において県内各地へ配布し、試験養殖に供する予定である。

有用介類種苗生産試験 - (イワガキ養殖試験)

眞鍋美幸，松元則男，今吉雄二，今村昭則

【目 的】

種苗生産技術開発試験で生産したイワガキ種苗を用いて養殖試験を実施し，本県における新たな養殖対象種としての可能性を検討する。

【方 法】

1 養殖試験

前年度（平成 25 年 9 月 3 日）採卵したイワガキ種苗で養殖試験を行うため，地域振興局を通じて試験に協力してもらえぬ漁業者を募った。イワガキ養殖の経営的な検討を行うため 1 カ所にある程度まとまった数を配布し，残りは養殖適地を検討するため県内各地に配布して養殖試験を開始した。配布時のサイズにより大，中，小に選別し，各サイズ 20 個ずつを測定用として分けて養殖した。漁業者には，殻高，殻長，重量，生残を定期的に測定してもらうとともに，淡水処理や分養，掃除等の管理作業について飼育日誌に記録してもらった。

2 アンケート調査

平成 27 年 1 月に，各地域振興局を通じて，養殖試験を実施している漁業者に，イワガキ養殖を数ヶ月間実施した結果や感想等に関するアンケート調査を行った。

3 情報交換会

県全体の養殖技術や品質の向上を図るため，平成 27 年 2 月 17 日にかごしま県民交流センターにおいて情報交換会を行った。

【結果及び考察】

1 養殖試験

表 1 のとおり，県内 9 漁協 13 カ所の漁業者の協力を得て，平成 26 年 5 月 16 日～ 10 月 21 日にイワガキ種苗を配布し，養殖試験を開始した。また，山川，指宿の 2 漁協では次年度に向けて予備試験を実施し，合計 23,910 個を配布した。

なお，親貝用として当センターで継続飼育している 101 個体と合わせ 25 年度採卵群の生産実績は 24,011 個となり，全期間（D 型幼生～配布）の生残率は 0.4%，採苗以降（成熟幼生～配布）の生残率は 1.6%，中間育成（剥離～配布）の生残率は 89.7%であった。

表 1 養殖試験の概要

漁場名	漁協 (漁業権管理者)	場 所	現地指導機関 (地域振興局)	種苗数 (個)	配布日	平均殻高 (mm)	養殖方法
①葛輪	東町	出水郡長島町葛輪地先 (鹿特区か(垂)第2号)	北薩	10,059	H26.5.16	38.3	垂下式提灯籠養殖(延縄)
②薄井	東町	出水郡長島町薄井地先 (鹿特区か(垂)第6号)	北薩	3,023	H26.5.16	38.6	垂下式提灯籠養殖(生簀)
③茅屋	北さつま 長島支所	出水郡長島町茅屋地先 (鹿共第2号内)	北薩	1,514	H26.5.16	37.5	垂下式提灯籠養殖(生簀)
④浜漣	北さつま 長島支所	出水郡長島町長島浜漣地先 (鹿特区魚第38号内)	北薩	1,514	H26.5.16	37.5	垂下式提灯籠養殖(生簀)
⑤西崎1	甑島	薩摩川内市里町西崎地先 (鹿特区魚第42号内)	北薩(甑)	300	H26.10.21	55.1	垂下式提灯籠養殖(生簀)
⑥西崎2	甑島	薩摩川内市里町西崎地先 (鹿特区魚第42号内)	北薩(甑)	300	H26.10.21	55.1	垂下式提灯籠養殖(生簀)
⑦桑之浦	甑島	薩摩川内市上甑町桑之浦地先 (鹿特区魚第44号内)	北薩(甑)	300	H26.10.21	55.1	垂下式提灯籠養殖(生簀)
⑧片浦	笠沙町	南さつま市笠沙町片浦地先 (鹿特区魚第49号内)	南薩	500	H26.9.3	49.7	垂下式提灯籠養殖(生簀)
⑨竜ヶ水	鹿児島市	鹿児島市吉野町竜ヶ水地先 (鹿共第39号内)	鹿児島	1,000	H26.7.31	41.2	垂下式提灯籠養殖(筏)
⑩野尻	東桜島	鹿児島市野尻町地先 (鹿共第50号内)	鹿児島	1,000	H26.7.31	39.7	垂下式提灯籠養殖(筏)
⑪福山	福山町	霧島市福山町福山地先 (鹿共第45号内)	始良・伊佐	2,000	H26.7.23	37.4	垂下式提灯籠養殖(延縄)
⑫夏井	志布志	志布志市志布志町夏井地先 (鹿共第62号)	大隅	1,000	H26.9.2	44.6	垂下式提灯籠養殖(延縄)
⑬間泊	おおすみ岬 佐多岬支所	肝属郡南大隅町間泊地先 (鹿共第56号内)	大隅	1,000	H26.8.21	48.2	垂下式提灯籠養殖(延縄)
山川	山川	指宿市山川地先 (鹿共第34号内)	南薩	200	H26.8.12	45.0	垂下式提灯籠養殖(栈橋)
指宿	指宿	指宿市指宿地先 (鹿共第35号内)	南薩	200	H26.9.26	48.8	垂下式提灯籠養殖(筏)
合計				23,910		40.0	

2 アンケート調査

アンケート調査結果を以下に示す。

- ・主に営んでいる漁業種類で最も多いのは漁船漁業で8業者、次いで魚類養殖業の4業者であった(図1)。
- ・これまでに二枚貝養殖の経験がある業者は、15業者中4業者で、うち1業者はマガキ、イワガキの経験があり、残りはヒオウギガイ、アコヤガイであった(図2)。
- ・調査時における生残率は、57.7～100%で、平均83.8%であった。特に鹿児島湾内で生残率が低い傾向にあり、その原因のほとんどはヒラムシによる食害であると推察された。初年度で不慣れという事もあって駆除作業(淡水処理や濃塩水処理)の遅れにより被害が拡大したと考えられるため、次年度以降は稚貝の状態をよく観察し、早めに駆除作業を行うことで生残率の向上を図る必要がある。なお、鹿児島湾の中でも指宿は生残率が高かったが、ヒラムシ食害の有無に関係なく、1ヶ月に1回の淡水処理を実施したとの事だったので、予防策として定期的に淡水処理(または濃塩水処理)を行うことが有効であると考えられた(図3)。
- ・各試験地の平均殻高、平均重量の推移を示す。それぞれ調査時期が異なるので精査が必要であるが、全体的にはおおむね順調に生育していると思われる。しかし、聞き取りや現地調査では、場所によって大半の個体が極端に“く”の字に内側へ曲がってしまい、著しく商品価値が低下していることから、その予防と対策について今後検討する必要がある(図4,5)。
- ・成長については、「良い」という評価が最も多く、「悪い」「とても悪い」はなかった(図6)。
- ・形については「普通」という評価が最も多く、図6の成長に対する評価よりもやや低い評価となった。これは前述の“曲がり”のためと推察される(図7)。

図1 主に営んでいる漁業

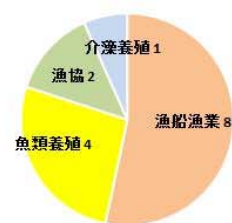


図2 二枚貝養殖経験



図3 生残率

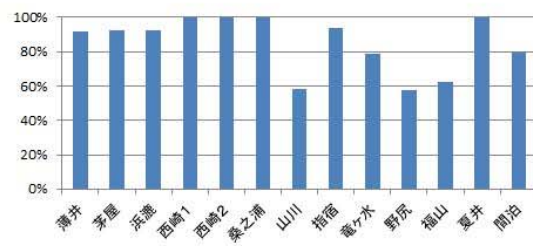


図4 平均殻高の推移

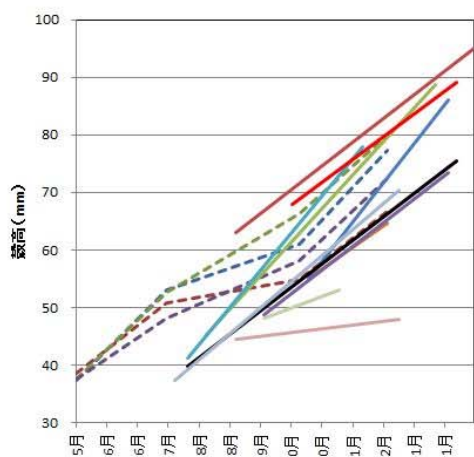


図5 平均重量の推移

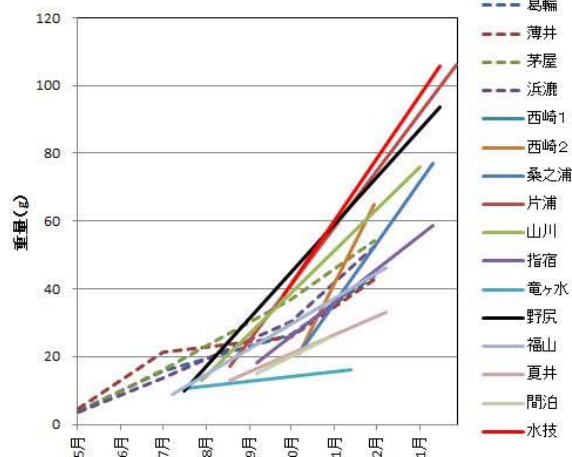


図6 成長についての評価



図7 形についての評価



図8 生残についての評価



図9 付着物についての評価



図10 作業量についての評価



図11 管理についての評価



図12 将来展望についての評価

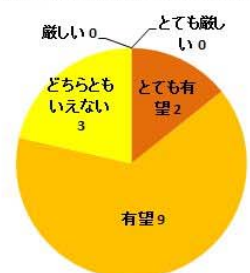
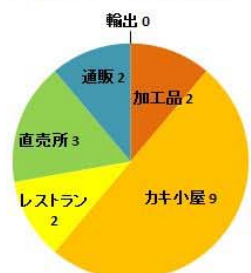


図13 将来やりたいこと



- ・生残については、「とても良い」「良い」が7業者いる反面、ヒラムシの被害により「悪い」と評価した鹿児島湾内の業者が2業者いた（図8）。
- ・付着物については「普通」が6業者と最も多く、「少ない」が3業者、「多い」が4業者と評価が分かれた（図9）。
- ・作業量と管理はほぼ同じ傾向で、作業量が「多い」または「とても多い」、管理が「大変」と答えた業者は各2業者、作業量が「少ない」・管理が「楽」と答えた業者は各6業者、「普通」と答えた業者は各6業者であった（図10、11）。
- ・将来展望が「とても有望」「有望」と評価したのは11業者、「どちらともいえない」が3業者で、「厳しい」「とても厳しい」という評価はなかった。このことから、数ヶ月間養殖試験をしてみて、成長や生残率、管理等の面から有望と感じている業者が多い事が伺えた（図12）。
- ・将来やってみたい事（複数回答可）で最も多かったのは「カキ小屋」で9業者、続いて「直売所」が3業者、「加工品」「レストラン」「通販」が各2業者となっており、自ら加工、販売まで実施する6次産業化に関心が高い事が伺えた（図13）。

3 情報交換会

養殖試験実施漁業者，漁協，市町村，県など53名が出席した。

当センターからイワガキ種苗生産の紹介と，長崎県での先進事例調査の報告を行ったほか，県生活衛生課から衛生管理についての講習を実施した。

天然ウナギと養殖ウナギとの混養試験 (鹿児島県ウナギ資源増殖対策協議会事業)

今吉雄二，今村昭則，池田祐介，神野芳久

【目 的】

ウナギ資源の維持・増大を目的として，各地で放流が行われているが，養殖池から取り上げた個体がそのまま天然水域に放流される事例が多い。

しかし，天然ウナギが生息する河川では，天然ウナギと放流された養殖ウナギとの競合が予想され，このことが両者の成長・生残に影響を及ぼしている可能性がある。

より効果的なウナギ資源対策を進めていくためには，放流後の養殖ウナギの生態について調査・解明し，現在行われている放流事業にフィードバックする必要がある。

本試験では，養殖ウナギと天然ウナギを同じ試験池内で飼育し，成長，生残状況を調査することにより，現在行われている放流手法についての評価，検討材料とし，より効果的な資源対策の開発に資する。

なお，本試験は鹿児島県ウナギ資源増殖対策協議会事業として，中央大学法学部 海部助教と共同で実施した。

【方 法】

1 概要

長さ×幅×深さ＝約8m×約4m×約1.5mの試験池を6面使用。

池内にコンクリートブロック，アワビシェルター，防鳥ネットにより模擬河川環境を作り，その中に養殖ウナギと天然ウナギとを収容。その後の成長，生残を追跡する。

2 実施場所

鹿児島県水産技術開発センター実験池 C試験池（鹿児島県指宿市宮ヶ浜）

3 実施期間

平成26年10月10日(ウナギ収容日)～27年3月(3月以降も継続飼育を実施)

4 供試魚

養殖ウナギについては各サイズを大隅地区養鰻漁協から購入。

天然ウナギについては天降川産のものを購入。

供試個体にはそれぞれ個体識別用のPITタグを装着。

5 試験区

20Pサイズ試験区(天然養殖混養)と5Pサイズ試験区(天然養殖混養)，それぞれの対照区(養殖単独)の4区(表1)。

20Pサイズ試験区と5Pサイズ試験区では反復区を設けている。

6 計測

データ採取のための全長，体重の計測は，摂餌への影響等を考慮し，年3回程度(4ヶ月に1回)実施する事とする。

表1 試験区と収容数

試験区	収容数		
	天然	養殖	計
20P-①	5	5	10
20P-②	5	5	10
20P対照区	0	10	10
5P-①	9	9	18
5P-②	9	9	18
5P対照区	0	18	18

6 餌料

試験期間中の餌料：全長3cm前後の川エビ（ヌマエビ，スジエビ）

給餌量：週あたりウナギ重量の2.5%

【結果及び考察】

2月に計測した結果は下表のとおり。

表2 計測結果(平均値)

20P	2014.10.8			2015.2.4			(120日間)	
	全長(cm)	体重(g)	肥満度	全長(cm)	体重(g)	肥満度	日間成長(体長:cm)	日間成長(体重:g)
20P-①天然	44.1	85.0	0.982	44.3	79.2	0.901	0.002	-0.048
20P-①養殖	36.8	55.9	1.107	40.6	72.9	1.084	0.032	0.142
20P-②天然	41.6	72.0	0.973	42.7	87.3	1.113	0.009	0.127
20P-②養殖	38.8	72.4	1.239	39.5	74.5	1.208	0.006	0.018
20P対照区	37.5	61.2	1.149	42.1	87.5	1.164	0.039	0.219

5P	2014.10.8			2015.2.6			(122日間)	
	全長(cm)	体重(g)	肥満度	全長(cm)	体重(g)	肥満度	日間成長(体長:cm)	日間成長(体重:g)
5P-①天然	54.3	197.9	1.247	54.0	167.8	1.070	-0.002	-0.250
5P-①養殖	50.4	186.5	1.455	50.2	143.4	1.135	-0.002	-0.360
5P-②天然	52.0	172.2	1.208	52.1	160.3	1.127	0.001	-0.099
5P-②養殖	50.3	181.4	1.428	50.2	149.6	1.185	-0.001	-0.265
5P対照区	50.1	187.0	1.488	50.0	149.9	1.203	-0.001	-0.309

表3 全長、体重、肥満度の試験区ごとの増減

全長(cm)	2014.10.8	2015.2.4	増減
20P-①天然	44.1	44.3	0.2
20P-①養殖	36.8	40.6	3.8
20P-②天然	41.6	42.7	1.1
20P-②養殖	38.8	39.5	0.7
20P対照区	37.5	42.1	4.6

全長(cm)	2014.10.8	2015.2.6	増減
5P-①天然	54.3	54.0	-0.2
5P-①養殖	50.4	50.2	-0.3
5P-②天然	52.0	52.1	0.1
5P-②養殖	50.3	50.2	-0.1
5P対照区	50.1	50.0	-0.1

体重(g)	2014.10.8	2015.2.4	増減
20P-①天然	85.0	79.2	-5.8
20P-①養殖	55.9	72.9	17.0
20P-②天然	72.0	87.3	15.3
20P-②養殖	72.4	74.5	2.1
20P対照区	61.2	87.5	26.3

体重(g)	2014.10.8	2015.2.6	増減
5P-①天然	197.9	167.8	-30.1
5P-①養殖	186.5	143.4	-43.2
5P-②天然	172.2	160.3	-11.9
5P-②養殖	181.4	149.6	-31.7
5P対照区	187.0	149.9	-37.1

肥満度	2014.10.8	2015.2.4	増減
20P-①天然	0.982	0.901	-0.081
20P-①養殖	1.107	1.084	-0.023
20P-②天然	0.973	1.113	0.140
20P-②養殖	1.239	1.208	-0.031
20P対照区	1.149	1.164	0.015

肥満度	2014.10.8	2015.2.6	増減
5P-①天然	1.247	1.070	-0.178
5P-①養殖	1.455	1.135	-0.319
5P-②天然	1.208	1.127	-0.081
5P-②養殖	1.428	1.185	-0.243
5P対照区	1.488	1.203	-0.285

20Pサイズ試験区では全長，体重ともに，増加量が対照区(養殖単独) > 試験区(天然・養殖混養)となっており，肥満度についても，増加していたのは対照区と20P- 区の天然個体のみであった。

5Pサイズ試験区では，ほぼ全ての試験区と，対照区において3項目とも数値が減少していた。

20Pサイズ試験区と5Pサイズ試験区とでは異なった傾向が示されており，5Pサイズでは，競合以前に環境変化の影響が摂餌に大きな影響を及ぼした可能性が考えられる。

なお，体重については，20Pサイズ試験区，5Pサイズ試験区ともに測定開始時の各区の平均値に有意な差はなく，その後の増減量については20P- では天然と養殖，天然と対照区，20P- では養殖と対照区，5P- では天然と養殖，5P- では天然と養殖，天然と対照区との間にそれぞれ有意な差が認められた。(one-factor ANOVA及びTukey-Kramer)

今回の報告は試験開始から4ヶ月後の状況についての報告である。養殖個体は天然個体と比較して短期間で成長しているため，体重が短期間で減少した可能性も考えられる。そのため，時間経過とともに別の傾向が示される可能性がある。

カンパチ種苗生産における初期配合飼料試験

外園博人，今吉雄二，池田祐介

【目 的】

カンパチ稚魚に適した栄養や嗜好性および飼料物性に富んだ配合飼料の給餌により，成長や生残率の改善，健苗育成およびコスト削減を図る。

【方 法】

試験は(株)ヒガシマルとの共同で実施し，飼育管理は(公財)かごしま豊かな海づくり協会に委託して実施した。

鹿児島県カンパチ種苗生産施設内の八角形100kℓ水槽を用いて，同施設で養成された親魚から平成26年8月3日に得られた浮上卵を100万粒収容した(第8R)。

種苗生産は，(公財)かごしま豊かな海づくり協会の方法に準じて行い，配合飼料は(株)ヒガシマル社製品ネオ錦江を使用した。

なお，比較として同親魚群の卵を用いた第7R(従来，同施設で使用されてきた他社製品配合飼料を使用)を対照区とした。

【結果及び考察】

(1) 結果

図1に期間中の成長曲線を示す。

配合飼料給餌が開始される日齢20以前の成長に差はみられなかったが，日齢20以降の成長はネオ錦江区が優れていた。

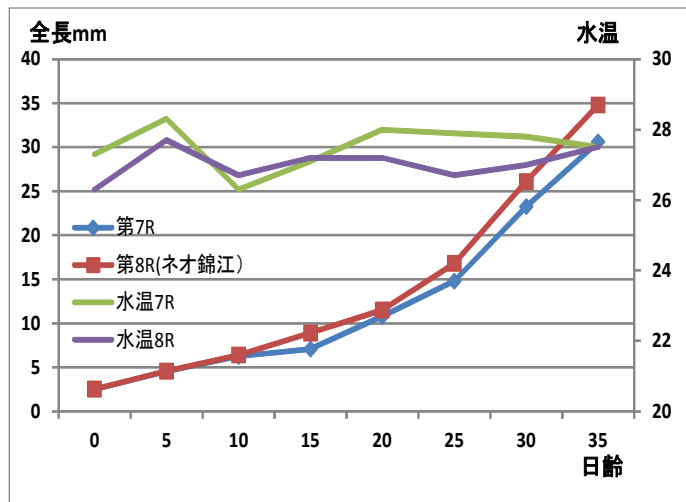


図1 成長曲線

また，日齢35での生残率は，ネオ錦江区が若干良好(試験区15.2%，試験区12.4%)で，日齢35での取りあげ尾数も対照区120,400尾に対しネオ錦江区は152,000尾であった。

(2) 考察

ネオ錦江は給餌初日から摂餌が観察され，成長も期間を通じて良好であったことや，生残率や活力も良好であったことから，稚魚の嗜好性や栄養要求を満たしていると考えられる。

また，飼料物性においても対照飼料に比べて自動給餌機の詰まりが少なく，その保守に係る除去など煩雑な作業が省略され，作業効率に優れた飼料と考えられる。

以上のことから，当製品はカンパチの種苗生産において，餌付け性能，成長性能および機能性を有した飼料であることが明らかとなり，成長や生残率の改善，健苗育成およびコスト削減が可能となることが示唆された。