

1. 第2期魚介類種苗量産技術開発研究事業（魚類）

門村 和志・築山 陽介・濱崎 将臣
土内 隼人・宮木 廉夫

I. オニオコゼの種苗量産試験

沿岸の定着性魚種で栽培漁業対象種として有望なおニオコゼの種苗量産技術開発を目的にホルモン処理による採卵試験と仔稚魚の飼育試験を行った。採卵技術については養成親魚の自然産卵およびLHRHa投与による産卵誘発を行った。仔稚魚飼育については初期大量へい死要因を解明する手がかりを得るため、卵の由来および水槽規模が生残率に及ぼす影響について試験を行った。

また県内種苗生産機関への技術移転のため、希望する機関へは受精卵配布を行った。

1. 親魚養成および採卵試験

これまでにホルモン投与により、必要な量の受精卵を計画的かつ安定的に得られる技術がほぼ確立された。しかし、西日本種苗生産機関連絡協議会オニオコゼ研究会の初期へい死に関する共同試験データをとりまとめると、当水試で採卵した卵のへい死発生頻度が高い印象を受けた（受精卵配布分も含めて）。当水試が他機関と大きく異なるのは「漁獲直後の天然親魚を用いたホルモン誘発産卵が主体である」という点である。昨年までの研究会共同試験によりへい死を起こしにくい良質卵の条件¹⁾は絞られてきているので、今年度は親魚養成を行うことによりこのような良質卵を得ることを目標とする一方、ホルモン採卵がへい死頻度の高い原因であるか否かを検証するための試験を行った。

材料と方法

親魚 親魚はすべて長崎県沿岸で漁獲された天然親魚で1年以上養成した長期養成親魚と、搬入直後および1ヶ月程度の短期養成親魚を使用し、それぞれの親魚群に自然産卵群とホルモン誘発産卵群を設けた。試験区毎の尾数は長期養成+自然産卵（57尾、性比不明）、長期養成+ホルモン誘発（雌5尾：雄5尾）、短期養成+自然産卵（88尾と101尾、いずれも性比不明）、漁

獲直後+ホルモン誘発（雌40尾：雄59尾）であった。
親魚養成 8kℓ角形水槽および30kℓ円形水槽を使用した。餌料は冷凍イカナゴ（ビタミン剤を注射）を餌付け時は毎日、餌付いた後は週1～3回給餌し、産卵前には活エビ（シバエビ）を併用した。注水は10回転/日、採卵期間中は夜間のみ3回転/日とした。

ホルモン投与 ホルモン剤はLHRHa（合成黄体形成ホルモン放出ホルモン）を使用し、カカオバター法により投与量100μg/kgとなるよう背筋部に注射した。

ホルモン採卵の1回目は5月22日に購入した漁獲直後の親魚99尾（雌40尾：雄59尾）を用いて5月29日に行った。ホルモン投与時の卵径は平均663（448～769）μm（N=20尾）であった。2回目は1年以上の長期養成親魚10尾（雌5尾：雄5尾）を用いて5月30日に行った。ホルモン投与時の卵径は平均783（744～826）μm（N=5尾）であった。

結果

長期養成親魚の自然産卵は6月1日から始まり8月30日までに26回、総産卵数305万粒、平均浮上卵率87.7%、平均卵径1.361mmを得た。

長期養成親魚のホルモン誘発採卵は処理後2日目の6月1日から始まり8月14日までに19回、総産卵数116万粒、平均浮上卵率25.5%、平均卵径1.319mmを得た。

4月24日購入の短期養成親魚の自然産卵は6月12日から始まり7月8日までに13回、総産卵数267万粒、平均浮上卵率88.2%、平均卵径1.337mmを得たが、7月初旬からウズムシ症によるへい死が発生したため、7月12日に全数取上げ処分した。

5月8日購入の短期養成親魚の自然産卵は7月8日から始まり8月30日までに13回、総産卵数166万粒、平均浮上卵率66.8%、平均卵径1.321mmを得た。

5月22日に購入した親魚のホルモン誘発採卵は処理後2日目の5月31日から始まり7月12日までに7回、総産卵数92万粒、平均浮上卵率50.4%、平均卵径1.291

mmを得たが、7月初旬からウズムシ症によるへい死が発生したため7月12日に全数取上げ処分した。

まとめ

- 1) 長期養成により平均浮上卵率が高く、平均卵径が大きくなり、良質卵を得るために親魚養成が有効であることが分かった。
- 2) LHRHa 投与により計画的、安定的に浮上卵を得られることが再確認された。
- 3) 県内種苗生産機関2機関へ合計130万粒の受精卵を配布した。

2. 仔稚魚の飼育試験

採卵試験で得られた受精卵を用いて、生残率10%以上の量産を目標とするとともに、初期大量へい死要因を解明する手がかりを得るため、卵の由来および水槽規模が生残率に及ぼす影響について試験を行った。なお量産試験の一部には岡山県水産試験場栽培漁業センターからの輸送ふ化仔魚（長期養成親魚の自然産卵）を使用した。

材料と方法

受精卵 採卵試験により得た受精卵を使用した。1kl アルテミアふ化槽を使用し微通気、自然水温、紫外線殺菌海水で20~24回転/日の流水条件下で卵管理を行い、ふ化前の卵を飼育水槽に収容した。

1次飼育 量産試験は5月31日から8ラウンド計20例を行った。飼育には12klから30lまで規模の異なる水槽を用い、水槽規模の比較試験のため同じラウンドの卵を12kl, 1kl, 30l水槽に収容した。餌料はL型ワムシ、アルテミア幼生を仔魚の成長に応じて順次給餌した。飼育水には紫外線殺菌海水を使用し、換水率は原則として1回転/日、底掃除開始後は1.5回転/日まで段階的に増加させた。30l水槽は取上げまで止水飼育とした。またワムシ給餌期間中は濃縮冷蔵ナンノクロプシスを50万cells/mlの密度になるよう毎朝添加した。

2次飼育 1次飼育において変態し着底した稚魚は、底掃除の際にサイフォンで回収し0.5kl円形ポリエチレン水槽に設置した円形モジ網生簀（直径90cm, 深さ50cm, 目合240経）に1~1.5万尾/網を目安に収容し

た。2次飼育開始後は配合飼料を1日2回、アルテミア幼生を1日1回給餌して配合への切り替えを行い、配合飼料に餌付いた後は1日1回飽食量を給餌した。注水は紫外線照射海水を20~40回転/日の換水率で注水し、底掃除をしない代わりに毎日水槽替えを行った。また成長に伴いモジ網の目合を180経, 140経, 105経に順次交換し、成長差が著しいときには4mm幅および6mm幅のスリットを用いて大小選別を行った。

結果

1次飼育 5月31日~6月12日の間に得られた浮上卵33.8万粒、ふ化仔魚48.4万尾を用いて8ラウンド20例の飼育を行った。本年度は16日令に大量へい死、飼育中止した事例が1例あるのみで、その他に初期大量へい死は起こらず23~38日令にかけて全長約11mmの着底魚9.8万尾を取り上げた。平均生残率は32.1%であった。なお代表的な飼育例を表1に示す。

卵の由来の影響 同一ロットの卵を規模の異なる2~4水槽に分けて飼育を行った結果を図1に示す。同じロットの卵であっても飼育水槽によって生残率が大きくばらついており、卵質よりも飼育環境の影響をより強く受けていることが示唆される。水槽によるバラつきを平均して図2に示した。この結果から、長期養成親魚から自然産卵によって得た卵の生残率が高いことが分かった。またホルモン誘発産卵によって得た卵は

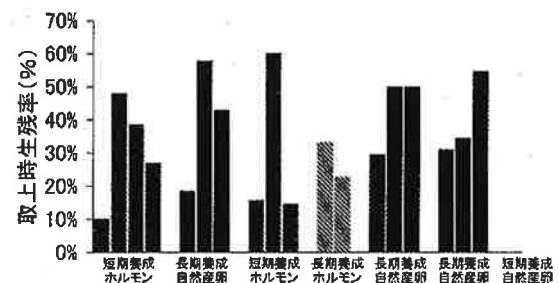


図1 卵の由来別 一次飼育生残率

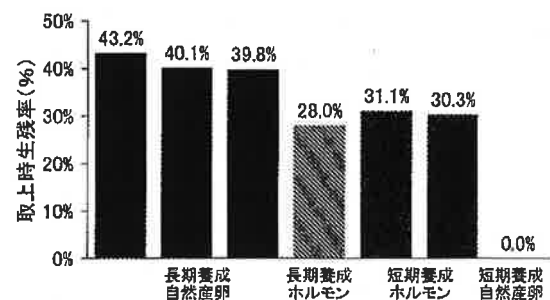


図2 卵の由来別 一次飼育の平均生残率

表1 H18オニオコゼ種苗生産試験の飼育事例

※1k/黒色ポリエチレン水槽

月日	日令	水温 (°C)	換水率 (%/day)	全長 (mm)	L型 フムシ (個/m)	アルテミア 幼生 (個/m)	濃縮 ナンノ (m)	底掃除 死魚数 (尾)	着底魚 取上数 (尾)	生残率 (%)	備考
6/2	-1										胚体形成卵9.0万粒收容(短期養成+LHRHa採卵)
6/3	0	21.0	70%	3.625							ふ化完了
6/4	1	21.4	86%	4.199							100% 仔魚計数。7,900尾でスタート
6/5	2	20.7		4.831		3		90			摂餌開始。摂餌個体率90%。平均摂餌数32.3個
6/6	3	21.3	102%	4.780		7		90			摂餌個体率100%
6/7	4	21.3	95%	4.968		7		90			
6/8	5	21.5	95%	5.675		7		90		77.2%	平均摂餌数42.3個。下尾骨形成開始
6/9	6	20.9	88%			7		90			
6/10	7	21.2	96%	6.552		7		90			フムシ摂餌82.0個。上屈開始
6/11	8	21.7	91%			10		90			
6/12	9	21.9	91%	7.393		15	0.2	90			フムシ摂餌96.6個。アルテミア摂餌20%。23.5個
6/13	10	22.3	84%			15	0.2	90		70.8%	
6/14	11	22.6	76%	8.775		10	0.4	90			
6/15	12	22.8	92%			30	0.8	90			間違っってフムシ多く入れる
6/16	13	22.5	91%			12	1.5	100	0		底掃除開始
6/17	14	22.7	140%			15	2.0	100	4		
6/18	15	23.7	145%	11.185		15	2.0	100	5		フムシ摂餌80%。アルテミア摂餌80%。36.5個
6/19	16	22.8	130%			15	3.0	100	9		
6/20	17	23.0	132%			15	3.0	100	2		着色魚が増えた
6/21	18	23.1	140%			15	3.0	100	5	57	着底魚は順次取上げ。二次飼育に移行
6/22	19	23.5	150%			15	3.0	100	5	106	
6/23	20	23.4	145%			15	3.0	100	10	15	
6/24	21	23.8	141%			15	3.0	100	12	94	
6/25	22	23.8	150%			15	3.0	100	6	42	
6/26	23	23.8	151%			15	3.0	100	6	84	ナンノ添加終了
6/27	24	23.9	147%			15	3.0	20	38		今日からアルテミア2回に分けて給餌
6/28	25	24.0	157%			15	4.0				
6/29	26	23.9	150%			15	5.0				
6/30	27	24.2	143%			15	5.0	49			
7/1	28	24.6	147%			15	5.0				
7/2	29	24.8	150%			15	7.0	6	4,323	60.2%	取上げ完了。合計4,759尾、生残率60.2%

自然産卵に比べると若干劣るものの平均生残率は30%程度あり、ホルモン採卵は初期大量へい死の原因ではないことが示された。

水槽規模の影響 結果を図3に示す。産卵量の都合で12klがセットできなかった組み合わせもあるが、ほとんどすべての組み合わせで12klより1klもしくは30ℓの小型水槽で高い生残率を示した。特に1kl水槽では平均生残率40.6%が得られており、安定度が高かった。

2次飼育 アルテミア幼生を併用しながら配合飼料への餌付けを行い、8月下旬に平均全長20~30mmの稚魚9.7万尾を生産した。

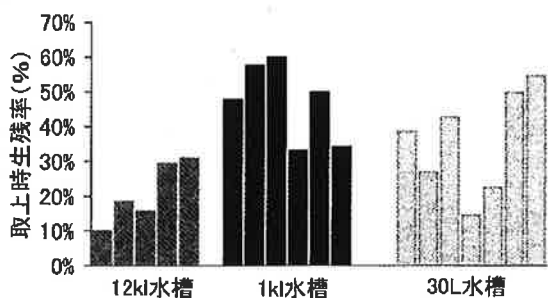


図3 水槽規模別 一次飼育生残率

まとめ

- 1) 48.4万尾のふ化仔魚を用いて量産試験を行い、全長約11mmの着底魚9.8万尾を取り上げた。平均生残率は32.1%であった。
- 2) 長期養成親魚から自然産卵によって得た卵は浮上卵率が高く、卵径の大きい良質卵で生残率も高いことから、親魚養成の有効性が示された。
- 3) ホルモン誘発産卵は初期大量へい死の原因とはならず、ホルモン採卵でも問題ないことが分かった。
- 4) 水槽規模による生残率を比較した結果、同一卵でも12klよりも1klおよび30ℓの小型水槽で生残率が高い傾向があり、特に1kl水槽で安定度が高かった。

文献

- 1) 山田敏之・門村和志・築山陽介・土内隼人・宮木廉夫. 第2期魚介類種苗量産技術開発研究事業(魚類). 平成17年度長崎県総合水産試験場事業報告. 2006; 55-57.

(担当: 門村)

II. ホシガレイの種苗量産試験

新しい栽培・養殖対象魚種として期待されるホシガレイについて、種苗量産試験を行った。

採卵については、排卵誘導のために雌親魚に投与する生殖腺刺激ホルモンの投与量を低減することで受精率等が向上した平成17年度の採卵試験の再現を試みた。また、仔稚魚飼育については、変態後の有眼側白化の防除に効果が見られた平成17年度の飼育試験の再現を試みた。

材料と方法

採卵 親魚は橋湾で漁獲され、平成19年1月12～13日に長崎魚市場へ水揚げされた天然魚を用いた（雌25個体、雄17個体）。親魚は総合水産試験場へ搬入し、50kℓ楕円水槽へ収容した。収容時に排卵が確認された個体については、直ちに採卵を行った。雌にはHCG（ヒト胎盤性生殖腺刺激ホルモン）100IU/kgを背筋部に注射し、毎日採卵を行った。精子は人工授精当日に、5個体程度の雄から採精し、クロダイ用人工精漿で50倍に希釈して用いた。

卵管理 卵管理および孵化仔魚の管理は1kℓアルテミア孵化槽で行った。換水は5～8回転/日で、微通気を行い、水温は14℃を下限とした。日令3までアルテミア孵化槽で管理した後、仔魚を各水槽へサイホンにより輸送した。

仔稚魚飼育 飼育水槽は、20kℓ円形水槽2面を使用した。飼育水には紫外線殺菌海水を使用し、ナンノクロロプシスを約50万cells/mlの密度になるように添加した。餌料系列はL型ワムシを日令4～5から給餌し、アルテミア幼生を日令33～37から給餌した。日令33～37の仔魚の発育ステージはE～Fであった（有滝ら、

2001）。配合餌料は日令28からラブ・ラァバ（林兼産業）を給餌した。また、L型ワムシおよびアルテミアは、バイオクロミスパウダー（クロレラ工業）を用いて栄養強化した。

結果

採卵 6日間の採卵期間中に約130万粒の受精卵が得られ、雌1個体当たりの平均受精卵数は5.2万粒であった。また、平均受精率は82.0%と高く、平成17年度の採卵試験結果の再現性が確認された。

卵管理・仔稚魚飼育 計6Rの卵管理を行い、79.8万尾の孵化仔魚が得られ、平均孵化率は64.3%であった。そのうちの2R分の孵化仔魚を用いて飼育試験を行った。1Rは17.2万尾の孵化仔魚から3万尾の稚魚（日令41）を、2Rでは23.6万尾の孵化仔魚から4.5万尾の稚魚（日令49）を生産した。平均生残率は18.2%であった。

また、体色および形態異常は、1Rは有眼側白化0.35%、逆位0.57%（日令90、全長36.8mm）、2Rは有眼側白化0.26%、逆位0.23%であった（日令87、全長37.1mm）。

まとめ

- 1) 受精卵は雌1尾当たり5.2万粒得られ、平均受精率は82.0%であった。
- 2) 仔稚魚飼育試験において7.5万尾を取上げ、平均生残率は18.2%であった。
- 3) 体色異常の出現率は、0.26～0.35%であった。
- 4) 採卵試験および飼育試験において、平成17年度の試験結果の再現性が確認された。

（担当：築山）

表1 平成18年度 ホシガレイ飼育事例 (20kl水槽)

月日	日令	水温 (°C)	換水量 (%)	L型ワムシ (個/ml)	アルテミア (個/ml)	配合 (g)	全長 (mm)	Stage	尾数	備考
1/14	-3	15.5	469%							
1/15	-2	15.5	469%							
1/16	-1	15.5	469%							
1/17	0	15.5	469%							
1/18	1	15.5	469%				5.01	A	17.2	一部孵化 孵化完了
1/19	2	15.5	469%							
1/20	3	14.5	40%							移送開始(→20t水槽)
1/21	4	14.6	37%							移送完了
1/22	5	14.1	37%	1.0			6.09	C		開口
1/23	6	14.0	37%	1.0			6.24	C		
1/24	7	14.1	37%	1.0						ナンノ定量添加開始
1/25	8	14.0	37%	1.0						
1/26	9	14.1	37%	2.0						
1/27	10	14.1	40%	0.5						微通気にする
1/28	11	14.0	40%	2.0						
1/29	12	14.0	37%	3.0						ポンプによる攪拌終了
1/30	13	14.0	37%	3.0						
1/31	14	14.4	43%	2.4						底掃除開始
2/1	15	14.0	40%	3.2						
2/2	16	14.1	37%	3.0						
2/3	17	14.0	51%	1.0						
2/4	18	14.1	51%							
2/5	19	14.0	51%	4.0						
2/6	20	14.1	54%	4.0						
2/7	21	14.4	48%	3.0			9.33	D		
2/8	22	14.6	56%	5.0						
2/9	23	15.2	54%	4.0						
2/10	24	14.8	54%	5.0						
2/11	25	14.1	54%	5.0			9.68	D、E		
2/12	26	14.0	54%	7.0						底掃除吸い上げ50尾
2/13	27	14.1	51%	7.0						
2/14	28	14.7	54%	7.0			9.36	D、E、F		
2/15	29	14.1	54%	10.0		10				配合給餌開始
2/16	30	14.1	51%	7.0		5				
2/17	31	14.0	54%	8.0		10				
2/18	32	14.2	51%	8.0		10	13.22	E、F		
2/19	33	14.0	51%	8.0	0.3	15				
2/20	34	14.1	51%	8.0	0.3	15				
2/21	35	14.0	48%	4.0	0.4	30				
2/22	36	14.0	62%	4.0	0.5	35				
2/23	37	14.3	62%	7.0	0.4	30				移送開始(→50t水槽)
2/24	38	14.3	76%	0.0	0.5	30				
2/25	39	14.0	59%	6.0	0.4	20				
2/26	40	14.1	73%	5.0	0.2	45				
2/27	41	15.0	94%	0.0	0.2				3.0	移送、取上げ完了

Ⅲ. マハタの種苗量産試験

今年度は、昨年度実施した種苗生産期におけるウイルス性神経壊死症による大量への死防除対策の再現性の確認および生産した種苗の形態異常率の低減を目的として飼育試験を実施した。

材料と方法

親魚および受精卵 雌親魚は、対馬の養殖業者から購入し、当水試で養成した97個体（平成15年度購入：81個体、平成16年度購入：16個体）を用いた。平成15年度購入魚は12月27日に40個体（雄：2個体確認）を屋内100kℓ水槽に収容し、4月6日に41個体を屋内100kℓ円形水槽に収容した。陸上水槽収容後、加温を行い、採卵予定日の20日前には20℃まで昇温し、以後、採卵まで20℃を維持した。平成16年度購入魚は、採卵直前まで海面生簀で飼育し、ホルモン処理時に陸上水槽に収容した。餌料は、周年モイストペレット（サバ：オキアミ：イカ：配合飼料＝2：1：1：4）を週3回飽食量給餌し、陸上水槽収容後も同様に給餌した。ホルモン処理は平成15年度購入の4月陸揚げ親魚は5月22日、12月陸揚げ親魚は5月25日、平成16年度購入親魚は6月14日に行い、カニューレによる卵巣卵細胞径が450μm以上（PCR検査：陰性）の個体に対してLHRHaコレステロールペレット（50μg/kg体重）を皮下埋込みし、約48時間後に人工授精を行った。精子は5月8日、6月12日に海面生簀で養成中の平成3～4、8年購入群及び12月陸揚げした2尾（全てホルモン未処理：計14個体）から採精し、凍結保存したものを（PCR検査：陰性）を使用した。得られた受精卵は、0.5kℓ黒色パンライト水槽内に設置したゴースネット内において微通気、100%換水、自然水温で管理した。24時間の卵管理後、浮上卵（胚体形成初期）をオキシダント海水（オゾン濃度：0.5ppm）で60秒間消毒後、飼育水槽へ収容した。なお、オキシダント海水による影響を調べるため、51号水槽の受精卵は消毒しなかった。

仔稚魚の飼育 仔稚魚の飼育には50kℓ円型水槽2面（51、52号）と100kℓ円型水槽3面（104～106号）を用いた。水温は100kℓ円型水槽2面と50kℓ円形水槽2面についてはふ化後5日までに25℃を目安として加温し、

その後維持した（50kℓ円形水槽2面は、25℃を超える時期には冷却）。105号水槽は、自然水温とした。飼育水にはオゾン殺菌処理海水（51、52号）および紫外線殺菌海水（104、105、106号）を用いた。換水率はふ化～日令3は10%前後とし、その後注水量を増し、日令50で50%、取り上げ時には130～140%とした。日令2～54には飼育水に当水試で培養後、濃縮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毎日添加した。通気はエアブロックにより行い、特に飼育初期（日令3～20）は微通気とした。また、仔魚の浮上への死防除対策として皮膚オイル（日清マリンテック）を日令0～24に50kℓ水槽には原則として2.5ml、100kℓ水槽にはその倍量を添加した。飼育期間中は水槽内の溶存酸素量を低下させないため、濃縮酸素の添加を行い、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：グリーンカルチャー）を添加した。

餌料には、タイ産S型ワムシ（被甲長130～150μm）を5個体/ml（日令3～15）、L型ワムシを10個体/ml（日令7～55）になるよう1日2回給餌した。アルテミア幼生は日令24から与えた（105、106号は日令60まで、104号は日令56まで）。配合飼料は日令35から給餌を開始した。ワムシおよびアルテミアの栄養強化剤にはバイオクロミスパウダー（クロレラ工業）を使用した。水槽底掃除は取り上げ前に開始した。

ウイルス防除対策 仔稚魚の飼育は閉鎖された室内50kℓ水槽2面（オゾン殺菌海水を飼育水とする）およびビニールシートで周囲を囲った100kℓ水槽3面（紫外線殺菌海水を飼育水とする）に限定して行い、室内への立ち入りは制限した。また、長靴の消毒、手袋の着用、底掃除機およびバケツ等の機材は消毒後使用するように徹底した。

結果

採卵および仔稚魚飼育 5月24日、5月28日および6月21日に、計12尾の雌魚から各々438.1万粒、82.5万粒、60.4万粒の受精卵を得た。生産に用いた親魚は4月6日陸揚げ群41尾のうち4尾および陸揚げして直ぐホルモン処理した1尾であった。

種苗生産結果を表1に示した。日令59～72に合計

表1 H18年度マハタ種苗生産結果

水槽No.	収容卵数 (万粒)	孵化率 (%)	日令10の生残 (%)	取上げ (尾)
51	53	84.4	43.6	147
52	53	66.1	59.1	350
104	31	93.7	47.4	8,315
105	61	76.3	27.1	3,568
106	62	94.8	42.6	39,103

51,483尾（生残率：0.033～6.7%，TL：約30mm）を取り上げた。

取り上げでは、魚のサイズに合わせ、ステンレス製の選別用カゴ（目合80～95mm，長崎天幕）と目視による2度の選別を行い，その後の共食いによる減耗を減少させることができた。

自然昇温，油膜除去を行った105号水槽は生残，成長が悪く，昇温による初期の給餌の促進，油膜添加による浮上斃死の抑制は必要と思われた。代表的な飼育例として100kℓ水槽（106号）での飼育経過を表2に示した。

過去の生産時に問題であった顎部の異常については昨年同様みられず，昨年の飼育の再現が確認された。

その他の形態異常は，取り上げ時の目視による検査では確認出来なかったが，軟X線による検査では脊椎骨の変形，癒合が認められ，104号：15.2%，105号：22.0%，106号19.6%の出現率であった。また，オキシダント海水による卵消毒と形態異常の関係は見られなかった。

まとめ

- 1) VNN ウイルス防除対策として，垂直（親魚のPCR検査）および水平感染（紫外線殺菌海水使用）防止措置を施すことにより，種苗生産中にウイルス疾病の発生は認められなかった。
- 2) 日令59～72に全長30mmの稚魚約51,500尾を取り上げ，昨年度の実績を上回った。取り上げ選別のタイミングが昨年度より早く，2回の選別により共食いによる減耗を減少させることができた。
- 3) 昇温と油膜添加を行った104，106号水槽が自然水温と油膜除去を行った105号水槽と比較して，仔魚の成長，生残が良かった。また，取り上げ時の形態異常率に大きな差はなかった。

（担当：土内・築山）

表2 平成18年度 マハタ仔稚魚飼育例 (106水槽)

月日	日令	水温 (°C)	Do (mg/L)	換水率 (%)	SS7μシ (個/ml)	L7μシ (個/ml)	アルテミア幼生 (千万個)	配合 (g)	良化石 (g)	ナノ加コックス (万細胞/ml)	皮膚オイル (ml)	生残数 (尾)	生残率 (%)	全長 (mm)	備考
5/24															採卵
5/25	-1	20.7	7.38	18					1,000			619,733			卵收容
5/26	0	21.3	7.57	17					1,000		5			1.99	孵化
5/27	1	21.1	7.98	16					500		5	587,460		2.42	夜間計数
5/28	2	22.5	8.11	17					500		5			2.59	
5/29	3	22.9	8.44	17		3.7			500	52	5			2.66	夜間照明370lux
5/30	4	24.0	8.43	23		3.0			1,000	70	5			2.70	夜間照明377lux
5/31	5	24.2	8.70	28		5.0			500	77	5	381,000	65%	2.70	夜間計数
6/1	6	24.6	7.85	30		5.0			500	84	5			2.66	
6/2	7	25.1	7.84	27		5.1			500	52	5			2.67	
6/3	8	25.1	7.61	28		5.0			1,000	50	5			2.75	
6/4	9	25.0	7.98	30		5.0			1,000	39	5			2.81	
6/5	10	25.1	8.00	31		2.0			1,000	55	5	250,485	43%	2.78	夜間計数
6/6	11	25.1	7.77	30					1,000	47	5			3.00	
6/7	12	25.2	7.59	29		5.1			1,000	64	5			3.28	
6/8	13	25.0	7.71	30		8.7			1,000	28	5			3.44	
6/9	14	25.2	7.74	29		10.0			1,000	32	5			3.90	
6/10	15	25.1	7.45	29		10.0			1,000	49	5			3.78	
6/11	16	25.1	6.83	32		9.9			1,000	15				3.89	
6/12	17	25.2	7.63	32		10.1			1,000	32				4.44	
6/13	18	25.3	7.54	31		10.0			1,000	22				4.06	
6/14	19	25.1	7.09	31		10.0			2,000	19				5.18	
6/15	20	25.1	7.17	29		7.8			1,000	24				5.01	
6/16	21	25.1	6.91	32		6.3			1,000	22				5.62	
6/17	22	25.0	8.02	28		13.9			1,000	22				5.10	
6/18	23	26.1	8.31	29		13.0			1,000	14				5.22	
6/19	24	25.1	8.94	35		7.5	1.0		1,000	31				7.06	
6/20	25	25.2	8.50	34		6.0	0.5		1,000	22				6.40	
6/21	26	25.2	8.52	32		6.4	1.0		1,000	15				8.04	
6/22	27	25.0	8.70	36		8.4	2.0		1,000	24				7.18	
6/23	28	25.1	8.70	36		9.3	2.2		1,000	35				8.30	
6/24	29	25.1	8.57	37		6.4	0.0		1,000	35					
6/25	30	25.0	7.61	35		4.9	7.0		1,000	28				10.08	
6/26	31	25.0	7.78	32		8.4	5.6		1,000	23				9.45	
6/27	32	25.1	8.23	42		6.5	7.0	3	1,000	40				11.51	
6/28	33	25.0	7.91	34		7.3	0.0	10	1,000	31					
6/29	34	25.0	8.12	36		9.3	7.6	18	1,000	32				9.07	
6/30	35	25.0	8.13	34		8.2	10.6	10	1,000	34				10.85	
7/1	36	25.1	7.90	36		7.3	11.5	14	1,000	21				12.86	
7/2	37	25.2	7.73	38		7.5	11.0	18	1,000	19					
7/3	38	25.0	7.72	45		7.4	12.0	19	1,000	28					
7/4	39	25.0	7.90	43		6.5	18.1	40	1,000	39				13.54	
7/5	40	25.0	8.00	46		5.7	13.0	34	1,000	41					
7/6	41	25.2	9.91	43		5.4	16.0	51	1,000	23					
7/7	42	25.1	10.36	40		5.2	11.5	40	1,000	59					
7/8	43	25.2	10.37	44		7.8	13.0	43	1,000	26					配合摂餌を確認
7/9	44	25.4	10.47	46		7.3	14.0	95	1,000	40					
7/10	45	25.3	10.21	39		5.6	15.0	92	1,000	60				13.63	
7/11	46	25.6	10.21	47		2.6	13.0	95	2,000	31				15.98	底掃除開始
7/12	47	25.9	9.49	45		6.1	0.0	122	1,000	21					
7/13	48	26.2	8.99	43		4.9	1.0	120	1,000	10					
7/14	49	26.0	9.71	40		5.1	18.7	164	2,000	10					底掃除機導入 自動給餌器設置
7/15	50	26.1	9.03	41		5.5	23.9	273	1,000	14				15.61	
7/16	51	26.1	8.82	50		1.0	23.0	277	1,000	25					
7/17	52	26.1	5.54	54			24.0	456	1,000	21					
7/18	53	25.8	10.78	51			23.0	554	1,000	28		36,358			
7/19	54	25.7	10.93	40			19.8	560	1,000	25		35,997		24.29	
7/20	55	25.6	10.67	36			23.2	533	1,000	27		37,087			
7/21	56	25.6	10.61	67			12.5	1,512	1,000	21		37,339			
7/22	57	25.4	8.97	73			15.0	1,251	1,000	10		38,093		21.53	
7/23	58	25.3	8.58	72			18.3	820	1,000	1		38,593			
7/24	59	25.6	7.40	65			19.8	2,180	1,000			38,436			
7/25	60	25.6	5.75	64			22.6	2,390	1,000			38,593		28.39	
7/26	61	26.0	8.58	72								38,484			選別、分槽
7/27	62	26.1	7.63	30				2,450				38,781			
7/28	63	26.3	8.66	44				3,150				38,964			
7/29	64	26.0	8.44	45				3,350				39,000			
7/30	65	25.9	11.15	44				3,350				39,032		33.5~51.6	
7/31	66	25.9	9.26	44				3,560				39,025			
8/1	67	25.8	11.08	44								39,082			
8/2	68			45								39,103	6.66%		選別、取り上げ計数

IV. メバルの種苗量産試験

平成18年度は、昨年の飼育方法を参考に、初期生残率の向上を目的とし、昨年同様安定した生産を再現できた。また、種苗コスト低減を試みた試験を行ったので概要を報告する。

1. 種苗量産試験

材料と方法

親魚 親魚には、3年間養成した大村湾産天然魚15尾および平成19年1月に大村湾で漁獲された天然魚9尾を用いた。産仔は全て自然産仔とした。

1次飼育 水槽には1kl当たり約6,000尾になるように仔魚を収容した。日令1から日令50~55まで、L型ワムシを飼育水中に10~15個体/mlになるように給餌した。日令13以降はアルテミア幼生を給餌し、当初は0.1個体/ml、その後、成長に応じて次第に給餌量を増加させた。また、日令6以降に総合水産試験場の棧橋で灯火を用い採取した天然コペポーダを使用した。さらに、日令35以降は養成アルテミアを、日令40からは配合飼料（ラブラファバ4、5号：林兼産業製）を給餌した。

なお、供試ワムシはL型長崎株とし、ナンノクロロプシスとスーパー生クロレラV12（クロレラ工業製）を用いて粗放連続培養したものを、回収して直接使用し、2次培養はしなかった。

アルテミア幼生は25℃でふ化させた後、屋外で培養中のフェオダクチャムを加え、継続して24時間培養し、その後マリングロス（日清マリンテック製）で2~7時間栄養強化後、使用した。養成アルテミアはフェオダクチャムで4日間培養後に適宜使用した。

天然コペポーダは給餌前に次亜塩素酸ソーダ（有効塩素濃度2ppm）で2分間薬浴し、チオ硫酸ナトリウムで中和後、回収して使用した。

使用水槽は6、12kl角型コンクリート水槽とした。なお、飼育水槽上面の天井の遮光幕はすべて開き、水面照度が高い状態にした。

飼育水は紫外線照射海水およびろ過海水を併用した。仔魚収容初日（日令0）は換水率を100%以上と高くし、それ以降の日令1~15までは環境変化を抑制する

ため25%と低くした。日令16以降は徐々に換水率を上げ、日令30で100%とした。飼育水温は自然水温から徐々に16℃まで昇温して一定に保ち、取り上げ前に自然水温とした。

添加微細藻類は屋外で培養中のナンノクロロプシスを用い、1日2時間飼育水槽へ添加した。日令1~22は飼育水槽内のナンノクロロプシス密度を100万細胞/mlとした。日令23以降は徐々に密度を低くし、日令32以降は30万細胞/mlとなるようにした。ナンノクロロプシスは、ワムシ給餌終了日まで飼育水槽へ添加した。

2次飼育 取り上げ時に目合い6mmの金属カゴで大小選別を行った後、大型のものを当試験場の棧橋に設置したモジ網（3m×3m×2.5m）3箇所へ各々10,000尾、10,000尾、18,000尾を沖出しした。2次飼育では主に配合飼料（ラブラファバ4~6号：林兼産業製）を給餌し、小型魚は（23,000尾）配合飼料単独に切り替わるまでは、陸上水槽でアルテミア幼生、養成アルテミアを給餌した。

また、無選別で12,000尾を沖出しし、モジ網中央の水深約1mに水中灯（60W、昼白色）を1灯設置し、灯火に集まる天然コペポーダと配合飼料（ラブラファバ4~6号：林兼産業製）を併用し飼育を行った。

結果

平成18年度メバル種苗生産結果を表1、飼育事例を表2に示す。

1次飼育 1月10~30日の間に得られた産仔魚435,700尾を用いて、平均全長約30mmの稚魚73,500尾を取り上げ、生残率は16.9%であった。

産仔日が最大で3日間離れていても、飼育には影響しないことが示された。

今年度の飼育において日令25~40に約4万尾の大量

表1 平成18年度メバル種苗生産結果

水槽番号	水槽容量 (kl)	飼育開始時		取上時				
		月日 (平成18年)	尾数 (尾)	月日	日令	全長 (mm)	尾数 (尾)	生残率 (%)
12-1	12	1月6日	68,000	3月20日	73	31.1	12,085	17.8
12-2	12	1月11,13,14日	71,000	3月22日	70	35.0	11,455	16.1
12-3	12	1月15日	75,000	3月22日	66	31.3	10,605	14.0
12-4	12	1月16日	75,200	3月23日	66	30.4	11,732	15.6
12-5	12	1月18日	58,000	3月23日	64	30.0	14,572	25.1
12-6	12	1月19日	58,000	3月23日	63	30.6	9,375	16.2
61	6	1月7,8,10日	30,000	3月22日	74	39.7	3,675	12.3

表2 平成18年度メバル飼育事例 (12kl コンクリート水槽: No.12-3)

月日	日令	水温 (°C)	DO (mg/l)	注水量 (l/min)	換水率 (%/day)	水面濁度 (lux)	ナンノ藻密度 (万cells/ml)	ワムシ類密度 (個体/ml)	アルテミア (個体/ml)	養成アルテミア (万個体)	天然コホーダ (個体/ml)	配合飼料 (g)	死魚 (尾)	備考
1/15	0	16.0	8.36	7.76	102%	760								
1/16	1	16.2	8.10	7.12	93%	1,210	0	10.0					17,000	柱状サンプリング:7.55万尾,油膜取り設置
1/17	2	16.3	7.91	1.83	24%	2,700	41	5.3						
1/18	3	16.3	7.84	1.76	23%	320	28	14.1						ワムシ摂餌率100%
1/19	4	16.2	7.88	1.78	23%	952	20	15.9						
1/20	5	16.0	8.02	1.80	24%	2,400	26	13.1						
1/21	6	16.1	8.14	1.88	26%	1,240	21	10.5			0.04			
1/22	7	16.2	7.95	2.10	27%	1,732	39	10.1			0.07			
1/23	8	16.2	8.13	1.87	24%	3,700	40	10.5			0.034			
1/24	9	16.0	8.14	1.91	25%	1,280	46	10.5			0.06			
1/25	10	16.2	7.95	1.98	26%	2,340	34	8.9			0.03			柱状サンプリング:4.12万尾(生残率55%)
1/26	11	16.2	8.01	1.91	25%	1,820	52	7.1			0.08			
1/27	12	16.0	8.02	1.91	25%	2,540	78	7.8			0.02			
1/28	13	16.1	8.10	2.02	26%	2,800	43	4.8	0.2		0.03			水面で横転する個体あり。
1/29	14	16.2	7.88	1.91	25%	1,750	37	5.6	0.2		0.013			
1/30	15	16.2	7.85	1.83	24%	706	48	8.8	0.1					ワムシ摂餌率100%,アルテミア摂餌率70%
1/31	16	16.2	7.85	2.28	30%	3,460	67	4.8	0.2					
2/1	17	16.1	7.75	2.70	35%	1,418	43	8.8	0.2				1,009	底掃除(サイホン)開始,貝化石200g散布
2/2	18	14.6	8.17	3.03	40%	2,340	37	6.4	0.2		0.045		301	底掃除(サイホン),貝化石300g散布
2/3	19	16.1	8.01	3.48	46%	1,890	45	7.2	0.2					
2/4	20	16.3	8.23	3.97	52%	2,700	37	4.8	0.32					柱状サンプリング:2.29万尾(生残率30%)
2/5	21	16.3	8.14	4.20	55%	2,490	70	3.0	0.5				200	底掃除(サイホン)
2/6	22	16.3	8.04	4.65	61%	2,150	34	4.4	0.85				185	底掃除(以後毎日,自動底掃除機+サイホン),貝化石200g散布
2/7	23	16.2	8.11	4.97	65%	3,230	39	3.8	0.8				188	貝化石200g散布
2/8	24	16.2	8.12	5.35	70%	2,830	41	6.2	0.8		210		256	貝化石500g散布
2/9	25	16.2	8.06	5.58	73%	2,150	15	8.8	0.74		0.12		672	ワムシ摂餌率90%,アルテミア摂餌率80%,貝化石500g散布
2/10	26	16.1	7.95	5.81	76%	3,460	31	1.0	0.69		0.08		1,008	貝化石500g散布
2/11	27	16.2	8.38	5.62	74%	2,410	58	0.6	0.83				1,401	貝化石500g散布
2/12	28	16.2	8.25	6.30	82%	2,800	28	0.0	0.97				1,430	貝化石600g散布
2/13	29	16.1	8.13	6.90	90%	2,650	30	0.2	0.99				2,592	貝化石600g散布
2/14	30	16.2	8.17	7.27	95%	327	23	0.0	1.25				1,204	アルテミア摂餌率100%,ワムシ摂餌率64%,貝化石600g散布。
2/15	31	16.1	8.17	7.88	101%	2,690	32	1.4	1.15				1,456	貝化石600g散布
2/16	32	16.2	8.29	7.16	94%	2,680	10	0.2	1.38				1,463	貝化石500g散布
2/17	33	17.0	8.07	7.08	93%	1,750	8	1.0	1.93				765	貝化石300g散布
2/18	34	16.0	8.19	7.57	98%	2,550	14	0.4	1.83		0.07		458	
2/19	35	16.2	7.87	7.46	98%	4,570	10	0.4	1.6	185			308	
2/20	36	16.1	7.88	7.57	98%	2,220	16	1.2	1.42	45			210	
2/21	37	16.1	7.87	7.12	93%	3,230	12	0.8	1.45	110			37	アルテミア+ワムシ摂餌率100%
2/22	38	16.1	7.82	7.61	100%	3,310	12	0.2	1.42		145		37	
2/23	39	16.3	7.62	6.99	92%	3,480	7	1.0	1.8	20			22	
2/24	40	16.2	7.67	7.87	103%	4,440	8	3.0	1.7				18	
2/25	41	16.3	7.80	8.13	108%	3,870	20	0.4	1.83	13			6	
2/26	42	16.1	7.77	8.38	110%	2,370	11	0.4	1.65			20	8	
2/27	43	16.3	7.72	8.36	108%	4,780	9	1.5	1.63		13	20	1	
2/28	44	16.1	7.78	8.85	116%	3,320	11	0.4	1.37			30	5	
3/1	45	16.2	7.96	7.70	101%	2,810	11	0.2	1.03	65		30	0	
3/2	46	16.2	7.75	7.59	99%	3,360	23	0.4	1.7			30	0	
3/3	47	16.3	7.40	7.50	98%	5,010	8	0.0	1.45		45	30	0	
3/4	48	16.4	7.45	8.02	105%	6,710	9	0.0	0.83	40		85	30	2
3/5	49	16.4	7.81	7.83	103%	840	16	0.0	1.43		28	60	3	水面の配合つつくようになる。
3/6	50	16.2	7.85	8.04	105%	7,680	9	0.0	1.8			60	3	
3/7	51	16.1	7.89	8.08	106%	3,770	13	0.0	1.65			60	1	
3/8	52	16.1	7.60	8.17	107%	2,570	11	0.0	2.35	5		70	0	
3/9	53	16.2	7.87	7.96	104%	6,850	14	0.0	2.07		80	70	1	配合飼料摂餌率100%,ワムシ終了
3/10	54	16.3	7.65	8.21	107%	3,420	0	0.0	1.43			70	1	
3/11	55	16.3	7.47	8.10	106%	7,850	0	0.0	1.62		71	70	0	
3/12	56	16.2	7.84	8.26	108%	4,310	0	0.0	1.95	273		70	0	
3/13	57	16.1	8.13	8.28	108%	2,520	0	0.0	2.3		102	70	0	
3/14	58	16.2	8.16	8.23	108%	3,850	0	0.0	1.48		36	70	1	
3/15	59	16.2	8.10	8.43	110%	828			1.95			70	0	
3/16	60	16.1	8.01	8.58	112%	1,027			1.48			70	0	水温を徐々に自然水温に近づける。
3/17	61	15.9	7.72	8.88	116%	10,260			1.79	40		80	1	
3/18	62	15.6	8.03	8.21	107%	7,100			1.71			100	0	
3/19	63	15.6	7.93	8.10	106%	1,240			1.67	66		120	0	
3/20	64	15.1	8.01	8.85	116%	2,860			1.72			140	0	
3/21	65	15.3	7.90	8.82	218%	9,150			2.11			160	1	ろ過海水併用。
3/22	66	15.4	7.90	8.83	218%								7	取上げ10,805尾(生残率14%)

へい死が発生した。へい死は親魚の違いや収容密度に関係なく、飼育した全ての水槽で起こった。水質悪化が原因と考え、貝化石の散布量の増加と底そうじを徹底したがへい死は終息しなかった。また、へい死はある一定の発育段階Hステージ（鈴木ら、1999）で起こっており、この時期における臓器の分化や体内の変化が関係すると思われる。適正餌料の選択と環境面から詳細に検討する必要があると思われる。

2次飼育 アルテミア幼生、養成アルテミア、冷凍コペポダを併用しながら配合飼料への餌付けを行い、4月上旬までに全長25~65mmの稚魚約70,000尾を生産した。

無選別で沖出しした場合には沖出し後4日後からへい死が目立ち、約18%（2,000尾）がへい死した。一方、選別を行った場合ではほとんどへい死は起こらなかった。無選別の場合、小型魚は大型魚に餌を捕られ摂餌することができず、隅に痩せ細って集まっており、へい死魚も小型魚が多かった。沖出しする際には選別が必要であることが示された。

まとめ

1) 産仔魚435,700尾を用いて、平均全長約30mmの稚魚73,500尾を生産した。

2. アルテミアを使用しない飼育方法の検討

材料と方法

アルテミア給餌を行わずワムシから配合飼料へ切り替える試験区（n=3）を設定した。コントロール区（n=3）として量産水槽同様アルテミアを給餌する区を設けた。水槽は0.5kℓ黒色パンライトを用い、弱通気、水温16℃設定、紫外線照射海水で2回転/日の両区とも同一条件で飼育を行った。各水槽には日令10の仔魚1,000尾を収容した。日令42での生残率と全長を比較した。なお、供試魚は同じ親魚から産仔された仔魚を使用した。

試験区では日令10から配合飼料（ジェンママイクロ150・300、販売元：日清マリンテック）10~20gを自動給餌機により5~10回/日に分けて給餌した。コントロール区では日令13からアルテミアを給餌した。L型ワムシは試験終了まで10~15個体/mlになるように

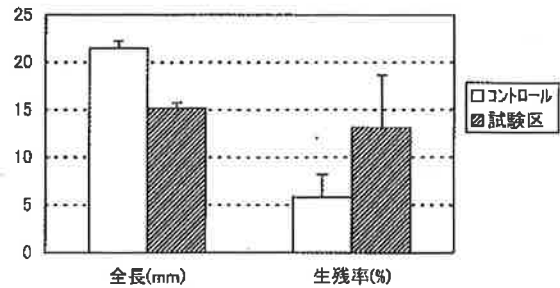


図1 全長、生残の比較

両区ともに同量給餌した。

全長および生残率の有意差は各々Student'sのt検定用い、有意水準を $P \leq 0.05$ とした。

結果

両区的全長と生残率の結果を図1に示す。平均全長は試験区で15.1mm、コントロール区で21.5mm、試験開始から終了までの平均生残率は試験区で13.1%、コントロール区で5.8%となった。両試験区間において統計学的な有意差が全長では認められ、生残率には認められなかったが、アルテミア給餌をしなくても飼育が可能であることが分かった。また、試験区では試験開始初期の配合飼料の添加量が多く、水質が悪化しへい死が多かった。両区において最終生残率に有意差は認められなかったが、試験区では、日令25~40に認められる原因不明のへい死がコントロール区より少なかったことから、大量へい死の解決に結びつく可能性が示唆された。今後、配合飼料の適正給餌量を検討することにより量産技術の向上につながると考える。

今回の試験に使用した配合飼料とアルテミアのみの餌料コストを算出すると試験区では8円/尾、コントロールでは54円/尾となった。実際にはアルテミア給餌には卵の脱殻、孵化、栄養強化の前処理が必要になり、コストにはそれに伴う人件費、栄養強化剤代等が加算される。これに対して配合飼料の給餌には前処理の必要はない。このことを考えれば、アルテミアを使用しない飼育方法の確立が種苗コストの低減に大きく貢献するものと考えられる。

まとめ

1) アルテミアを使用せずに飼育できることが分かった。

(担当：濱崎・門村)

2. 新魚種種苗生産技術開発研究

門村 和志・築山 陽介・濱崎 将臣
土内 隼人・宮木 廉夫

I. アカアマダイ種苗生産

形態異常魚の出現率を抑え、初期生残率の向上及びウイルス防除対策を重点課題として飼育試験を行った。

材料と方法

供試卵 平成18年9月25日～10月2日に対馬市近海で延縄により漁獲されたアカアマダイを親魚に用いた。親魚は水揚げ後、直ちにHCG（帝国臓器製薬）を背筋部に注射し（100IU/尾）、処理後24時間おきに搾出法で採卵した。得られた卵は、予め準備した希釈精子を用いて媒精した。受精卵は翌朝まで卵管理し、空輸および陸送で総合水産試験場まで運搬した。

仔稚魚飼育

1次飼育 受精卵は50kl円形水槽1面および6kl角型水槽4面に収容した。飼育水にはオゾン殺菌処理海水を用い、水温は20℃に設定した。餌料は、タイ産S型ワムシ（日令2～15）、L型ワムシ（日令7～43）、アルテミア幼生（日令20～）、および配合飼料（マクロセーフ2号：日清マリンテック、ラブラッパ3～7号：林兼産業（日令25～））を、成長に従い与えた。ワムシおよびアルテミア幼生は、ドコサユエグレナドライ（USC）およびバイオクロミスパウダー（クロレラ工業）により栄養強化した。飼育期間中は、当水試で培養後濃縮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、定量ポンプを用いて添加した。また、水質および底質改善のため、貝化石（ロイヤル・スーパー・グリーン：マリン・カルチャー）を毎日散布した。水槽底掃除は日令37～40から開始した。昨年度に続き、初期の浮上へい死の抑制に効果が確認されている皮膜オイル（日清マリンテック）を水面に散布し、浮上斃死の抑制を図る試験を実施した。

2次飼育 日令57～61（全長29.4～35.9mm）に稚魚8,375尾を30kl水槽3面に移槽し、2次飼育を行った。飼育水温は20℃に設定（19～22℃）し、平成18年2月中旬から自然水温に近づけた。配合飼料は、ラブラッ

パ8号およびJr.1, 2（林兼産業）を自動給餌器により毎日7～18時に断続的に与えた。また底質、水質改善のため底掃除を行い、貝化石を散布した。

結果

採卵およびふ化仔魚 採卵結果を表1に示した。受精卵の搬入は平成18年9月26～10月4日に行った。73万粒の浮上卵から43.5尾のふ化仔魚が得られ、ビーカー内でのふ化率は65.8～85.0%であった。

仔稚魚の飼育

1次飼育 仔稚魚の飼育事例を表2に示した。日令3から活発な摂餌がみられ、日令4には摂餌個体率が88～100%となった。日令5～15に大量の浮上へい死が見られ、大量減耗した。このため、日令15での生残率は0.07～26.7%（平均11.6%）となった。皮膜オイルを散布した水槽で大量の浮上斃死が確認され、皮膜オイルの散布による浮上へい死の抑制は確認できなかった。日令60で平均全長30.0mmの稚魚8,800尾を取り上げた。また、飼育期間中にVNNの発症はみられなかった。オゾン殺菌処理海水を使用し、飼育水槽をビニールカーテンで隔離、用具・作業員の消毒の徹底を行うことにより、ウイルスを防除できることが明らかになった。

開鰓と形態異常率 日令30の開鰓率は27.3～91.3%と水槽によりばらつきが見られ、92.3～100%の高い開鰓率であった平成17年度より低い数値となった。また、稚魚（日令57～61）の開鰓率は、42.9～100%であり、軟X線による観察での形態異常率（脊椎骨異常率）は6.8～64.3%であった。昨年の脊椎異常率は4.9～18.4%であり、昨年度より形態異常率が高かった。

2次飼育 4月上旬に目視による選別および計数を行い、4,199尾を取り上げた。生産した稚魚（平均全長12cm、約4千尾）は、4月10日に上対馬沿岸に放流した。

まとめ

- 1) 9月下旬～10月上旬に対馬近海で漁獲されたアカアマダイにホルモン処理（HCG：100IU/尾）を行うことにより、受精卵が得られた。
- 2) 飼育水にオゾン殺菌処理海水を用いることで、ウイルス性疾病の発生は認められなかった。
- 3) 皮膜オイルの散布による浮上へい死の抑制は確認

できなかった。

- 4) 仔稚魚の飼育試験を行い、1次飼育で全長30mmの稚魚約9,000尾を生産した。
- 5) 1次飼育で生産した稚魚の脊椎骨異常個体の出現率は6.8～64.3%と水槽によってばらつきがみられ、昨年度に比べ高かった。

（担当：築山・土内）

表1 平成18年度アカアマダイ採卵結果と水槽ふ化率

試験場 到着日	浮上卵数 (個)	沈卵数 (個)	発生率 (%)	ふ化率 (%)	水槽容量 (kl)	収容卵数 (個)	孵化仔魚計数
9/27 ～ 9/28	87,457	32,053	92.8 ～ 100	79.5 ～ 85.0	5	87,457	60,227 (日令) 1～2
9/29	70,200	37,800	88.5	80.6	5	70,200	29,891 1
9/30	188,320	45,280	88.8	65.9	5	50,960	45,294 1
					5	50,960	32,499 1
9/30 ～ 10/4	407,863	371,570	78.2 ～ 80.9	65.8 ～ 83.8	50	470,450	267,281 1～5

表2 平成18年度アカアマダイ 仔稚魚飼育事例 (61水槽 容量5kl)

月日	日令	水温 (°C)	換水率 (%)	DO (mg/L)	照度 (Lux)	タイラン シ(億個)	L型ワムシ (億個)	アルテミア 幼生 (万個)	貝化石 (g)	配合 (g)	ナンクロフィス (万cells/ml)	全長 (mm)	尾数 (尾)	備考
9月27日	-1	21.5	54	9.5										
9月28日	0	22.2	52	8.3	18,660				300					
9月29日	1	21.5	108	7.6	4,210				0				60,227	夜間計数
9月30日	2	21.4	104	8.5	15,567	0.25			200					
10月1日	3	21.2	103	8.0	2,670	0.25			0		26			
10月2日	4	21.3	101	7.1	12,000	0.48			200		45			
10月3日	5	21.6	101	7.1	18,570	0.23			100		53			
10月4日	6	21.8	101	7.6	18,800	0.25			100		60			
10月5日	7	21.8	103	6.6	16,500	0.15			100		66			浮上斃死多い
10月6日	8	21.6	101	6.6	13,290	0.30	0.25		100		63			浮上斃死多い
10月7日	9	21.3	100	5.8	22,400	0.38	0.00		100		54			
10月8日	10	21.3	103	7.7	10,480	0.18	0.20		100		67		21,233	夜間計数
10月9日	11	21.3	104	7.8	11,470	0.18	0.20		100		51	3.52		
10月10日	12	21.3	104	7.5	12,060	0.20	0.10		100		34			
10月11日	13	21.2	104	7.8	4,610	0.29	0.18		100		28			
10月12日	14	21.2	104	5.1	16,900	0.23	0.23		200		50	3.58		
10月13日	15	21.3	122	8.0	9,030	0.34	0.19		200		60		14,286	夜間計数
10月14日	16	21.4	123	8.3	13,790		0.23		200		34			
10月15日	17	21.3	123	8.1	11,850		0.13		200		40			
10月16日	18	21.0	123	8.1	9,630		0.25		200		61			
10月17日	19	21.1	124	9.1	8,290		0.08		200		116	4.28		
10月18日	20	21.0	123	7.9	17,450		0.20		716		123			
10月19日	21	20.8	123	7.7	15,560		0.08		200		180			
10月20日	22	20.7	121	7.0	1,640		1.25	30	200		180			
10月21日	23	22.3	121	7.5	14,050		0.16	5	100		67			
10月22日	24	21.1	121	7.3	11,250		0.00	105	200	少量	61	5.72		
10月23日	25	20.9	121	7.6	9,510		0.38	15	200	少量	68			
10月24日	26	20.9	135	7.9	16,500		0.36	35	200	少量	75			
10月25日	27	21.0	135	7.6	16,000		0.20	40	200	少量	71			
10月26日	28	20.9	135	7.3	9,880		0.25	40	200	少量	44			
10月27日	29	20.9	138	7.5	17,200		0.32	65	200	少量	65			
10月28日	30	20.8	137	6.9	11,400		0.31	25	200	4	82	9.60		暗幕の設置
10月29日	31	20.7	140	6.9	7,450		0.36	75	200	5	92			狂奔行動目立ち始める
10月30日	32	20.6	146	6.7	1,511		0.60	65	200	15	79			
10月31日	33	20.6	146	6.6	4,080		0.50	125	200	9	49			
11月1日	34	20.4	146	6.0	825		0.31	190	500	15	50			
11月2日	35	20.4	186	5.6	28		0.30	125	200	17	56	13.93		
11月3日	36	20.1	186	7.7	13		0.29	95	200	9	49			
11月4日	37	20.0	187	7.4	17		0.38	60	200	10	38			
11月5日	38	20.1	187	7.7	16		0.37	175	500	10	44			
11月6日	39	20.3	187	7.7	19		0.35	75	200	13	35			
11月7日	40	19.9	187	6.4	16		0.40	250	200	25	26	14.50		底掃除開始
11月8日	41	19.6	187	6.2	17		0.35	250	200	23	36			
11月9日	42	20.1	186	6.7	20		0.43	175	200	24	41			
11月10日	43	20.5	187	6.5	11		0.37	150	200	23	33			
11月11日	44	20.3	183	6.0	17			175	200	22	22			
11月12日	45	19.7	185	6.4	9			150	200	23	36			
11月13日	46	19.9	187	6.5	7			125	200	23	52			
11月14日	47	20.7	188	6.2	13			100	200	45	25			
11月15日	48	20.5	187	6.1	15			100	200	45	39			
11月16日	49	20.3	187	6.4	242			150	200	36	18			
11月17日	50	20.1	187	6.3	201			70	200	45	53	20.62		
11月18日	51	19.7	187	7.2	37			75	200	40	50			
11月19日	52	19.7	187	6.9	117			175	200	40	52			
11月20日	53	19.8	186	6.6	182			100	200	40	44			
11月21日	54	19.7	187	6.5	119			84	200	60	45			
11月22日	55	19.6	187	5.7	165			45	200	60	45			
11月23日	56	19.6	186	6.8	38			40	200	80	30			
11月24日	57	19.6	187	6.9	292			120	200	60	81			
11月25日	58	19.8	182	6.6	260			100	200	30	32			
11月26日	59	19.8	183	7.1	84			150	200	32				
11月27日	60	20.2	185	6.0							31.62	3,599		取り上げ

3. 第2期魚介類種苗量産技術開発研究事業（介類）

大橋 智志・岩永 俊介・藤井 明彦・桐山 隆哉

I. トコブシ種苗生産試験

トコブシは比較的生息水深が浅くて高齢者や女性でも漁獲しやすいため、本県磯根資源の重要種である。また、トコブシはアワビ種苗生産業の種苗生産過疎期における対象種として利用できる可能性が考えられる。そのため、トコブシ資源増殖のための種苗生産技術の確立を目的に、試験を平成12年より行ってきた。その結果、8月の早期採卵と生態特性を利用した飼育水槽底面の活用によって、トコブシ種苗を安定的に量産することは可能になった。しかし、冬季の成長が遅いため、他のアワビ類と生産工程が重複する等の課題が生じた。そこで今回の試験では、人為的に水温を上昇させ、さらに早期の採卵による種苗生産技術の開発を目的とした。

方 法

親貝養成 供試貝には、彦根市郷ノ浦町で採取した天然貝358個体（平均殻長44.4mm）を用いた。実験は、2006年1月8日から6月24日まで当水試内の1tアクリル水槽を用い、調温海水を用いる加温区と自然海水を用いる対照区を設置して行った。供試貝は成熟度を目視で判別し、実験開始時の成熟度が同様になるように分けた。餌料には生ワカメおよび塩蔵ワカメを用い、1ヶ月毎に目視による成熟度（成熟度0；性判別不可能、1；生殖腺は殻縁以下に発達、2；生殖腺は殻縁まで発達、3；生殖腺は殻縁を越えて発達）の判別を行った。

採卵 採卵実験は、実験中の親貝の中から生殖腺の発達が良好（成熟度2以上）の雌雄を選別して行い、選別した親貝は1.5時間干出処理を行った後、20ℓ容アクリル製角型水槽に、雌雄毎にそれぞれ8～15個体ずつ收容し、紫外線照射海水と昇温を組み合わせた刺激を与えて産卵を誘発した。

得られた卵は媒精後洗卵し、1tポリカーボネイト水槽に直径120cm高さ80cmの円柱状ネット（オーブ

ニング100 μ m）を垂下した幼生管理水槽内に288万～500万個收容し、ふ化から着底期幼生まで管理した。流水量は8回転/日となるよう調整した。

採苗および稚貝飼育 得られた着底期幼生は、あらかじめ微細藻類を繁殖させた採苗器（ポリカーボネイト製波板40cm \times 32cm 12～15枚1組）を16基收容した採苗水槽（3.6t）に、約150万個体ずつサイホンで移して採苗した。

採苗後は、自然海水温が23 $^{\circ}$ Cをこえた段階で屋外水槽（巡流式15t）に移して飼育を継続した。また、殻長5～8mmの段階から屋外水槽内の採苗器の下にシェルター（ポリカーボネイト製）を設置し、配合飼料と塩蔵ワカメを給餌した。剥離は10月に行い、格子型のシェルターを使用した飼育装置（60cm \times 60cm \times 15cm）に1,000～3,000個体を收容し、細断した塩蔵ワカメを餌料として与えて飼育した。

結 果

親貝養成 親貝の飼育水温の変化を図1に、成熟度の変化を図2に示す。加温区は、調温海水を用いて自然水温より約5 $^{\circ}$ C上昇させ、18～24.5 $^{\circ}$ Cとした。自然水温は14～22 $^{\circ}$ Cの範囲で昇温した。親貝の成熟は加温区が早く、5月上旬に熟度2以上の個体が雄で30%、雌で17%見られたのに対し、対照区では雄で10%、雌は0%であった。

種苗生産および稚貝飼育 採卵実験の結果を表1に示す。実験は2006年5月24日（5月群）と6月20日（6月群）の計2回行い、合わせて590万個の受精卵を得た。親貝の産卵誘発率は雄62.2%、雌19.1%であった。

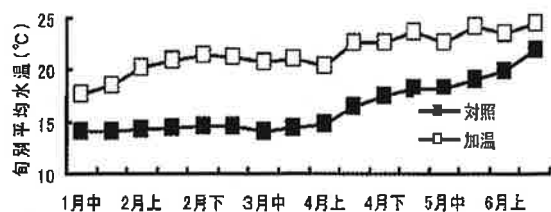


図1 トコブシ加温成熟実験水温推移

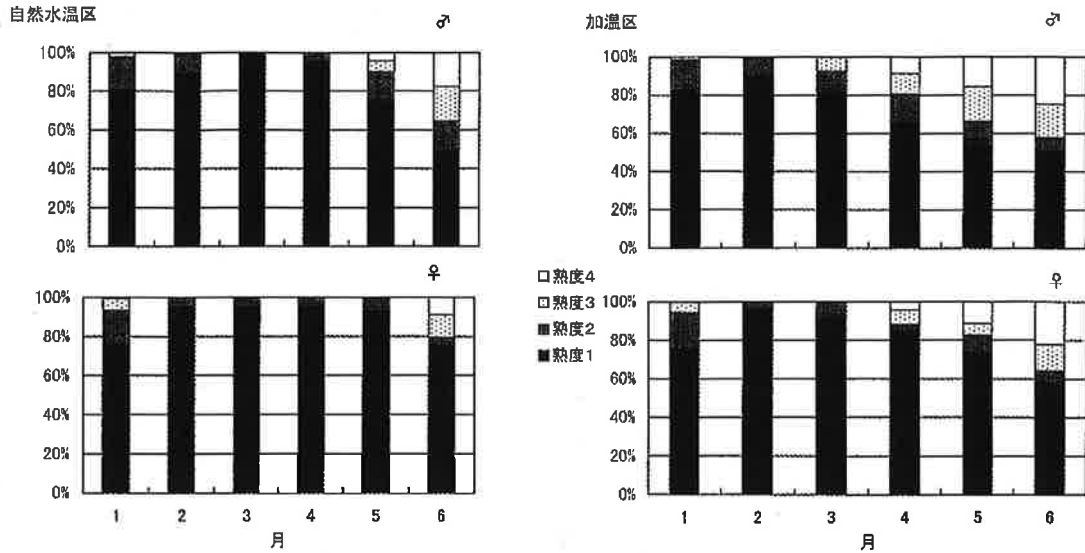


図2 加温区と自然水温区の成熟度の変化

表1 加温成熟トコブシ採卵結果

		使用親貝数	親貝誘発率	採卵数 (万粒)	♀1個あたり 産卵数(万粒)	受精率 (%)	孵化率 (%)
5/24採卵群	♂	53	62%	204	40.8	68.3	73.3
	♀	27	19%				
6/20採卵群	♂	27	15%	386	38.6	89.7	91.3
	♀	84	12%				

表2 各採卵群毎の剥離数、剥離時平均殻長、波板1枚あたり生産数、のべ日間成長量

	剥離総数	剥離時平均殻長	波板1枚当たり生産数	のべ日間成長量(μm/日)
5/24採卵群	15,420	12.03mm(日令134)	53個/枚	84.5
6/20採卵群	6,100	11.69mm(日令107)	15個/枚	103.8

このうち計452万個体の浮遊幼生を用いて種苗生産実験を行った。

各採卵群の剥離総数、剥離時平均殻長、波板1枚あたり生産数を表2に示す。両群とも着底稚貝は、殻長500μm前後で大きく減耗し、波板1枚あたりの剥離稚貝生産数はそれぞれ53.2個/枚と少なかった。剥離総数は21千個で、平均殻長は12mmであった。剥離後は、11月20日まで飼育し、平均殻長15.4mmの稚貝18千個体を放流用の供試員として用いるため、同水試栽培漁業科に移管した。

今回の試験では、昨年の早期採卵に比較すると約3ヶ月早く採卵することに成功した。これは冬季に成長が停滞するトコブシを大型化すること目的としていたが、孵化後日令134、104日での平均殻長は12.0mmと11.7mmで、8~9月に採卵した稚貝の同日令のサイズとあまり変わらなかった。このことは、トコブシ稚

貝は夏期でも成長は早くならず前倒し効果のみが得られたと考えられた。一方加温飼育に必要な経費を試算した結果、昨年規模の15万個の生産でも種苗1個あたり1円以上の加算となることが判った。今回は飼育による成熟の影響を除くため天然貝を使用したため成熟が遅い個体が多かったことも考えられるが、採卵規模は一定の種苗生産数を得るためには十分であったと考えられる。しかし、飼育水温の上昇を考慮すると、異常気象等によって高水温を示す年を除けば、飼育適水温である20℃以上を示す6月初旬の採卵が最も効率が良いと考えられた。これまでに得られた知見によってトコブシは広範な生産期を持つことになり、柔軟な生産対応が可能になったと考えられる。今後は、放流効果から得られる適正な放流サイズと放流時期に応じ、費用対効果の点も考慮して種苗生産を行う必要があると考えられた。

まとめ

- 1) 2006年1月8日から6月24日まで加温飼育によってトコブシの成熟促進を試みた結果、5月までに成熟個体が採卵可能な比率で出現した。
- 2) 加温成熟した親貝を用いて5月下旬および6月下旬に2回の採卵実験を行い、受精卵590万個を得た。得られた受精卵を用い、微細藻類および塩蔵ワカメを給餌して、10月上旬までに平均殻長12mmのトコブシ稚貝を21千個剥離し、11月下旬までに平均殻長15mmの稚貝18千個を生産した。
- 3) 生産された稚貝の成長速度はあまり変わらず、費用対効果を含めて加温成熟の利用は検討されるべきと考えられた。
- 4) 今後は放流効果等に適したサイズ・時期にあわせて柔軟な種苗生産が可能になった。

(担当：大橋)

II. クマサルボウ種苗生産試験

クマサルボウは諫早湾における重要な介類資源であるが、近年資源が著しく減少し漁獲されていない。そこで資源増殖策の一助として種苗生産試験を行い、今年度から量産試験を開始した。

方法

親貝および採卵 実験に使用した親貝は2004年10～2005年2月に長崎県島原市神代町、瑞穂町、諫早市小長井町地先で採取され、2006年4月下旬まで長崎水試

地先で飼育した後、室内で加温成熟飼育を行った12個体(平均殻長111mm)を用いた。

採卵は、20ℓポリカーボネイト水槽に親貝を収容し、松田ら1)の方法により放精、放卵を誘発して行った。得られた受精卵は水温25.5～26.5℃に調整したウォーターバス内の500ℓポリカーボネイト水槽に300万～500万個を収容してふ化させ、翌日浮上したD型幼生をオープニング20μmのネットで回収し、4～6個体/mlの密度に調整して飼育を行った。

浮遊幼生の飼育および採苗 浮遊幼生には、日令1日目から *Chaetoceros calcitrans*, *Pavlova lutheri* を給餌した。給餌量は幼生の成長に応じて、*Chaetoceros calcitrans* は8,000cells/mlから20,000cells/ml, *Pavlova lutheri* は2,000cells/mlから12,000cells/mlの範囲で混合して与えた。また、餌料添加物として二枚貝成熟卵磨砕物を5000顆粒/mlの密度で日令10日目まで添加した。飼育水は、ウォーターバスによって25.5～26.5℃の恒温状態を維持し2日毎に約2/3量を交換した。

採苗は、浮遊幼生が殻長250μmに達した時点でオープニング160μmのナイロンネットで幼生の選別を行い、カキ殻を50枚連ねた採苗器を1水槽あたり35器投入した採苗水槽に70～150万個体を投入して行った。

結果

採卵結果を表3に、採苗結果を表4に示す。採卵は5月31日に行い、受精卵約2000万個を得た。ふ化幼生のうち約1,700万個体を用いて種苗生産試験を実施し

表3 クマサルボウ採卵日毎の採卵状況、使用幼生数および生産稚貝数

採卵日	採卵数 (万個)	受精率 (%)	孵化率 (%)	使用幼生数 (万個体)	生産稚貝数 (千個体)
5月31日	2,000	91.8%	96.2%	1,700	790

表4 クマサルボウの採苗結果

	1群	2群	計
当初幼生数(万個体)	800	886	1686
殻頂期後期(万個体)	572	369	941
うち採苗数(万個体)	566	302	868
うち採苗可能幼生数(万個体)			625
廃棄幼生数(万個体)	28	28	56
斃死確認幼生数(万個体)	23	23	46
殻頂期後期幼生到達率(%)	72	42	57
採苗(fg)到達率(%)	71	34	53
稚貝生産数(万個体)			79
当初幼生比着底率(%)			4.7
採苗可能幼生比到達率(%)			12.7

た。採苗は6月下旬から7月上旬にかけて行い、平均殻長2.6mmの稚貝約790,000個体を生産した。今回の飼育実験では、いずれも安定して殻頂期に達したが、約半数の浮遊幼生は殻頂期への移行が遅れ、着底期への到達率が34%と低かった。この幼生は色調の薄い卵から孵化した群であり、卵質が器官形成に影響することを示唆する事例と考えられた。しかし、二枚貝成熟卵磨砕物の添加と改良した換水法を用いることで良好な成績を得ることができた。ただ、殻長2mmを越えるまでに約3ヶ月を要し稚貝の成長が遅かった。この

稚貝は沖だし後も成長・生残が悪く、今後の課題となった。今後は、生産稚貝の中間育成技術の開発を検討する必要があると考えられる。

まとめ

クマサルボウ親貝12個体を用いて産卵誘発を行い、約2,000万個の受精卵を得た。この受精卵から得られた浮遊幼生のうち約1,700万個体を飼育し、平均殻長2.6mmの稚貝790,000個体を生産した。

(担当：大橋)

4. 有明海特産種二枚貝類の種苗生産技術開発事業

大橋 智志・岩永 俊介・藤井 明彦
桐山 隆哉

I. トリガイの種苗生産および養殖試験

複合型養殖の対象種として期待されるトリガイについて、種苗生産技術開発試験を進めるとともに、中間育成および養殖試験を行い、県内におけるトリガイ養殖の実用性を検討する。

方 法

親貝および採卵 実験に使用した親貝は平成17年4月に総合水産試験場で生産し、その後、県内で養殖した平均殻長が 73.1 ± 3.6 (SD)mmのトリガイ、計271個体を用いた。

採卵は、20ℓポリカーボネイト水槽に親貝を収容し、西広の方法¹⁾による放精、放卵誘発により受精卵を得た。得られた受精卵は水温 $22.5 \sim 23.5^\circ\text{C}$ に調整したウォーターバス内の30ℓポリカーボネイト水槽内に30万~80万個収容してふ化させ、翌日に浮上したD型幼生を500ℓポリカーボネイト水槽に収容し、さらに翌日オープニング $50 \mu\text{m}$ のネットで回収した。飼育密度は15~25個体/mlに調整した。

浮遊幼生の飼育および採苗 浮遊幼生には、日令1日目から *Chaetceros calcitrance* を、殻長が $140 \mu\text{m}$ に達してから *Chaetceros gracilis* を給餌した。給餌量は幼生の成長に応じて、*Chaetceros calcitrance* は2,000cells/mlから10,000cells/ml、*Chaetceros gracilis* は2,000cells/mlから20,000cells/mlの範囲で混合して与えた。浮遊幼生は日令9日までオープニング $50 \sim 150 \mu\text{m}$ のナイロンネットで選別した。飼育水温は $23.0 \sim 24.0^\circ\text{C}$ に保ち、飼育9日目までを用い、毎日全量を交換した。

採苗は、浮遊幼生が殻長 $240 \sim 290 \mu\text{m}$ に達した時点でオープニング $150 \mu\text{m}$ のナイロンネットで幼生の選別し、500ℓポリカーボネイト水槽に約10~20万個体を収容し、底面に着底させた。付着した初期稚貝は殻長1.5mm前後で水槽から剥離して、海砂(1.0mm)を敷いたコンテナ(50cm×30cm×18cm)に約1,000万個体ずつ収容し、水試前の棧橋筏(水試筏)で飼育し

た。

中間育成 平成17年度と同様に西海市面高地先で平成18年9月まで中間育成を行った。中間育成には殻長 $2 \sim 5 \text{mm}$ の個体を用いて、アンストラサイト(粒径 1.0mm)を敷いたコンテナ(50cm×30cm×18cm)に約200個体ずつ収容して飼育を開始した。その間の飼育管理作業は京都府立海洋センターの方法²⁾を参考に行った。養殖試験 試験は県内の諫早市小長井町、同市多良見町、長崎市琴海町、西海市西海町、佐世保市小佐々町および北松浦郡鹿町町の6ヵ所で平成18年10月から平成19年3月までの6ヶ月間行った。その間の飼育管理作業は、中間育成時と同様に、京都府立海洋センターの方法²⁾に準じて行った。その間の成長および生残率の調査は、1ヶ月毎に行った。

結 果

種苗生産 採卵結果は表1に示す。採卵は2月24日から6月8日までの14回行い、3,117万粒の受精卵を得た。その受精卵からふ化した浮遊幼生の約2,406万個体を用いて種苗試験を実施した。そのうち、5月12日および13日に採卵した浮遊幼生のみ(日間成長量: $20 \mu\text{m}$)、5月23日および24日(日令11)から採苗を行うことができ、6月9日(日令26および27)に平均殻長1.6mmの稚貝15,000個体を水試筏で飼育した。なお、他の浮遊幼生は日令10~12(殻長 $270 \sim 320 \mu\text{m}$)および日令18~20(殻長 $500 \sim 1,200 \mu\text{m}$)ではほぼ全滅した。中間育成 中間育成は6月9日から9月30日まで(養殖試験を行う各漁場へ搬入するまで)行った。なお、中間育成期間の結果(終了時)について、生残率は8.9%、平均殻長が 46.6 ± 3.5 (SD)mmであった。

養殖試験 養殖結果を表2および3に示した。各漁場における養殖試験の供試貝には100~739個体を用いた。各漁場で飼育したトリガイの成長は、小長井町を除き、終了時の3月まで順調に成長し、終了時の平均殻長および全重量は、それぞれ $69.9 \sim 72.5 \text{mm}$ および $80.6 \sim$

93.1gであった。その間の生残率は92~98%と県内5カ所の漁場による差はなかった。なお、小長井町の終了時の殻長、全重量および生残率は、それぞれ58.0mm, 67.5gおよび28.2%と、他漁場に比べて低かった。このことについては、小長井井では試験期間中、波浪のため飼育に用いた砂が度々流出したことが影響していると考えられた。

まとめ

- 1) 平成18年2月~6月までに14回の採卵実験を行い、3,117万粒の受精卵を得た。その受精卵からふ化した浮遊幼生の2,406万個体を用いて種苗試験を実施した。そのうち、5月12日および13日の浮遊幼生、約400万個体から平均殻長1.6mmの稚貝15,208個体生産した。
- 2) 中間育成は西海市面高地先で平成18年6月9日から9月30日まで行った。中間育成期間の結果について、生残率は8.9%、平均殻長が46.6±3.5(SD)mmであった。
- 3) 養殖試験は、諫早市小長井町、同市多良見町、長崎市琴海町、西海市西海町、佐世保市小佐々町および北松浦郡鹿町町地先の漁場で平成18年10月から平成19年3月まで行った。各漁場で飼育したトリガイの成長は、小長井町を除き、終了時の3月まで順調に成長し、終了時の平均殻長、全重量および生残率は、それぞれ69.9~72.5mm, 80.6~93.1gおよび92.0~97.0%であった。なお、小長井町の終了時の殻長、全重量および生残率は、それぞれ58.0mm, 67.5gおよび28.2%と、他漁場に比べて低かった。

(担当: 岩永)

文献

- 1) 西広富夫 (1980) トリガイの人工採苗に関する研究-I 産卵誘発と初期発生 京都府立海洋センター 第4号, 13-17.
- 2) 京都府立海洋センター (2004) トリガイ養殖-III (新しいトリガイ養殖作業マニュアル). 季報79.

表1 採卵結果

採卵日	稚貝高数 (個体)	受精高数 (個体)	採卵高数 (個体)	採卵率 (%)	0日発生率 (%)	1日発生率 (%)	2日発生率 (%)	備考
2月24日	20	9	1	52	30	33	6.9	
2月26日	25	12	4	0	-	-	-	
2月28日	25	22	18	80	300	72	23.2	0.29~0.3mmの浮遊幼生
3月1日	21	3	1	0	-	-	-	
4月5日	21	8	2	30	80	0	-	
4月5日	10	10	4	4	20	0	-	
4月17日	10	10	10	100	550	75	41.2	0.29~0.3mmの浮遊幼生
4月18日	5	5	3	50	50	0	-	
4月18日	15	15	1	50	20	30	6.6	
5月11日	14	6	5	82	300	80	24.0	0.29~0.3mmの浮遊幼生
5月12日	17	10	9	75	250	70	25.0	0.31mm
5月13日	28	15	8	15	157	90	35.0	0.30mm
5月19日	15	10	5	80	50	85	35	
8月8日	22	22	16	84	1,200	90	1,080	0.3~1.2mmの稚貝高数

表2 養殖試験

調査項目	小長井町 9月29日	多良見町 9月29日	長崎市 9月29日	西海市 9月29日	佐世保市 9月29日	備考
稚貝高数(個体)	100	100	100	100	100	
0日発生率(%)	0	0	0	0	0	
1日発生率(%)	0	0	0	0	0	
2日発生率(%)	0	0	0	0	0	
3日発生率(%)	0	0	0	0	0	
4日発生率(%)	0	0	0	0	0	
5日発生率(%)	0	0	0	0	0	
6日発生率(%)	0	0	0	0	0	
7日発生率(%)	0	0	0	0	0	
8日発生率(%)	0	0	0	0	0	
9日発生率(%)	0	0	0	0	0	
10日発生率(%)	0	0	0	0	0	
11日発生率(%)	0	0	0	0	0	
12日発生率(%)	0	0	0	0	0	
13日発生率(%)	0	0	0	0	0	
14日発生率(%)	0	0	0	0	0	
15日発生率(%)	0	0	0	0	0	
16日発生率(%)	0	0	0	0	0	
17日発生率(%)	0	0	0	0	0	
18日発生率(%)	0	0	0	0	0	
19日発生率(%)	0	0	0	0	0	
20日発生率(%)	0	0	0	0	0	
21日発生率(%)	0	0	0	0	0	
22日発生率(%)	0	0	0	0	0	
23日発生率(%)	0	0	0	0	0	
24日発生率(%)	0	0	0	0	0	
25日発生率(%)	0	0	0	0	0	
26日発生率(%)	0	0	0	0	0	
27日発生率(%)	0	0	0	0	0	
28日発生率(%)	0	0	0	0	0	
29日発生率(%)	0	0	0	0	0	
30日発生率(%)	0	0	0	0	0	
31日発生率(%)	0	0	0	0	0	
32日発生率(%)	0	0	0	0	0	
33日発生率(%)	0	0	0	0	0	
34日発生率(%)	0	0	0	0	0	
35日発生率(%)	0	0	0	0	0	
36日発生率(%)	0	0	0	0	0	
37日発生率(%)	0	0	0	0	0	
38日発生率(%)	0	0	0	0	0	
39日発生率(%)	0	0	0	0	0	
40日発生率(%)	0	0	0	0	0	
41日発生率(%)	0	0	0	0	0	
42日発生率(%)	0	0	0	0	0	
43日発生率(%)	0	0	0	0	0	
44日発生率(%)	0	0	0	0	0	
45日発生率(%)	0	0	0	0	0	
46日発生率(%)	0	0	0	0	0	
47日発生率(%)	0	0	0	0	0	
48日発生率(%)	0	0	0	0	0	
49日発生率(%)	0	0	0	0	0	
50日発生率(%)	0	0	0	0	0	
51日発生率(%)	0	0	0	0	0	
52日発生率(%)	0	0	0	0	0	
53日発生率(%)	0	0	0	0	0	
54日発生率(%)	0	0	0	0	0	
55日発生率(%)	0	0	0	0	0	
56日発生率(%)	0	0	0	0	0	
57日発生率(%)	0	0	0	0	0	
58日発生率(%)	0	0	0	0	0	
59日発生率(%)	0	0	0	0	0	
60日発生率(%)	0	0	0	0	0	
61日発生率(%)	0	0	0	0	0	
62日発生率(%)	0	0	0	0	0	
63日発生率(%)	0	0	0	0	0	
64日発生率(%)	0	0	0	0	0	
65日発生率(%)	0	0	0	0	0	
66日発生率(%)	0	0	0	0	0	
67日発生率(%)	0	0	0	0	0	
68日発生率(%)	0	0	0	0	0	
69日発生率(%)	0	0	0	0	0	
70日発生率(%)	0	0	0	0	0	
71日発生率(%)	0	0	0	0	0	
72日発生率(%)	0	0	0	0	0	
73日発生率(%)	0	0	0	0	0	
74日発生率(%)	0	0	0	0	0	
75日発生率(%)	0	0	0	0	0	
76日発生率(%)	0	0	0	0	0	
77日発生率(%)	0	0	0	0	0	
78日発生率(%)	0	0	0	0	0	
79日発生率(%)	0	0	0	0	0	
80日発生率(%)	0	0	0	0	0	
81日発生率(%)	0	0	0	0	0	
82日発生率(%)	0	0	0	0	0	
83日発生率(%)	0	0	0	0	0	
84日発生率(%)	0	0	0	0	0	
85日発生率(%)	0	0	0	0	0	
86日発生率(%)	0	0	0	0	0	
87日発生率(%)	0	0	0	0	0	
88日発生率(%)	0	0	0	0	0	
89日発生率(%)	0	0	0	0	0	
90日発生率(%)	0	0	0	0	0	
91日発生率(%)	0	0	0	0	0	
92日発生率(%)	0	0	0	0	0	
93日発生率(%)	0	0	0	0	0	
94日発生率(%)	0	0	0	0	0	
95日発生率(%)	0	0	0	0	0	
96日発生率(%)	0	0	0	0	0	
97日発生率(%)	0	0	0	0	0	
98日発生率(%)	0	0	0	0	0	
99日発生率(%)	0	0	0	0	0	
100日発生率(%)	0	0	0	0	0	

表3 試験終了時の全重量、軟体部重量等について

調査項目	小長井町 9月29日	多良見町 9月29日	長崎市 9月29日	西海市 9月29日	佐世保市 9月29日	備考
全重量(g)	61.53	71.22	70.25	72.19	72.25	
軟体部重量(g)	61.53	69.27	66.69	69.03	63.11	
軟体部重量率(%)	100	97.94	109.21	111.31	102.72	

II. マガキ斃死要因の検討 (フジツボ類の付着防除試験)

諫早湾では、1999年にマガキの垂下式養殖が開始され、年々規模が拡大しているが、夏から秋にかけてしばしば大量斃死が発生し、生産が安定しない状況にある。そこで、今年度は同湾における養殖マガキについて、漁場環境に対応した養殖技術を開発することを目的として特にフジツボ類に関する付着生物対策試験を行った。フジツボ類は、淡水浴では効果がないことが昨年までの実験で明らかとなった。このため食物由来原料による防汚効果を有する物質として、カプサイシンの効果を検討した。

方法

カプサイシン精製物は高価であるため、カプサイシ

ンを多量に含むトウガラシ実鞘粉末のエタノール抽出液を用いた。実験は室内実験でのエタノール抽出液の効果検討と、小長井町地先の南区第2006号漁場の筏での屋外での効果検討を行った。

室内実験 止水実験は、あらかじめフジツボの磨砕抽出液を着底誘因のために浸み込ませた濾紙の半面にトウガラシ粉末のエタノール抽出液を浸透し乾燥させた後、海水を満たしたシャーレ（直径60mm）中に沈めて行った。シャーレ内には着底期に達したサラサフジツボ幼生30個体を投入して24、48時間後の着底数を計数した。流水実験は、あらかじめフジツボの磨砕抽出液を着底誘因のために塗布したセラミック板（40mm×15mm）と同様に処理した後トウガラシ粉末のエタノール抽出液を塗布し乾燥したものを準備し、容積10ℓのプラスチック水槽内に各々12枚垂下して行った。流水量は1回転/時とし、この中に着底期に達したサラサフジツボ幼生200個体を投入して24、48時間後の着底数を計数した。トウガラシ粉末のエタノール抽出液は、99.5%エタノールにトウガラシ粉末が乾燥重量で1g/mlとなるよう調製して約12時間攪拌したものを20μmのネットで濾過して作製した。

屋外実験 屋外実験は南区第2006号漁場の筏で、2006年7月14日から9月28日までの間に約2週毎に6回実施した。実験区は、トウガラシ粉末のエタノール抽出液を1回塗布、2週毎に塗布を反復、対照区の3区とした。各実験区にはあらかじめマガキの付着数を計数したコレクターを12枚用意し、50cm間隔で4枚をロープに固定した。この中から2枚を2週毎に採集し、マガキの成長、生残およびフジツボ類の重量、その他生物の重量を測定した。9月21日の台風被害によって施設が破壊されたため、9月28日で終了した。

結 果

室内実験 実験結果を図1、2に示す。止水条件ではフジツボ幼生は濾紙に0.1ml以上浸み込ませると着底が見られなかった。しかし、流水条件下では止水時の25倍である2.5mlを塗布しても少数の着底が見られた。
屋外実験 実験期間中のマガキの平均殻長の推移を図3に、生残率を図4に示す。平均殻長は、いずれの実験区もほぼ同様に推移し、実験終了時の平均殻長は52

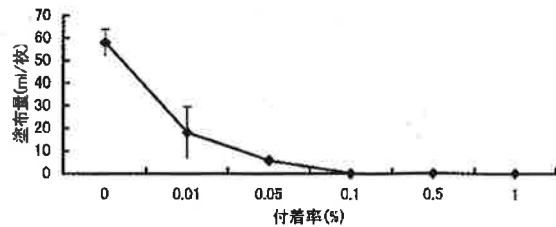


図1 トウガラシ-エタノール抽出液塗布量とフジツボ幼生付着率の関係

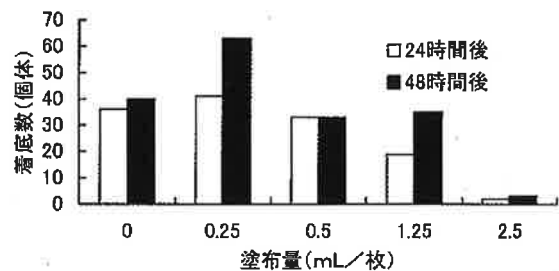


図2 流水条件下でのフジツボ幼生の着底数とトウガラシ-エタノール抽出液塗布量との関係

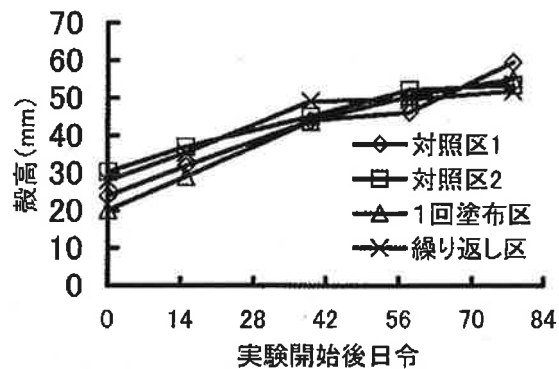


図3 各実験区のマガキ平均殻長の推移

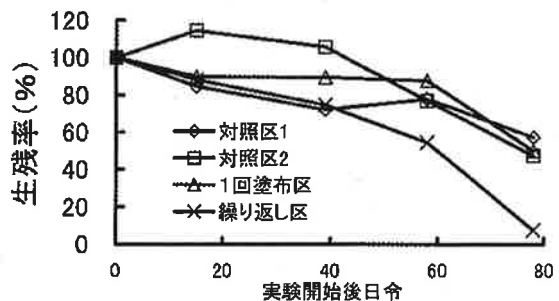


図4 各実験毎のマガキ生残率の推移

～60mmであった。生残率は8月上旬以降下がり、特に繰り返し塗布した実験区での減耗が著しかった。次に、1コレクターあたりのフジツボ個体数と他の付着性物の重量組成の推移を図5に示す。繰り返し塗布区では、一時フジツボ数が減ったもののその後著しく増加した。他の実験区でもフジツボの増加は見られた。

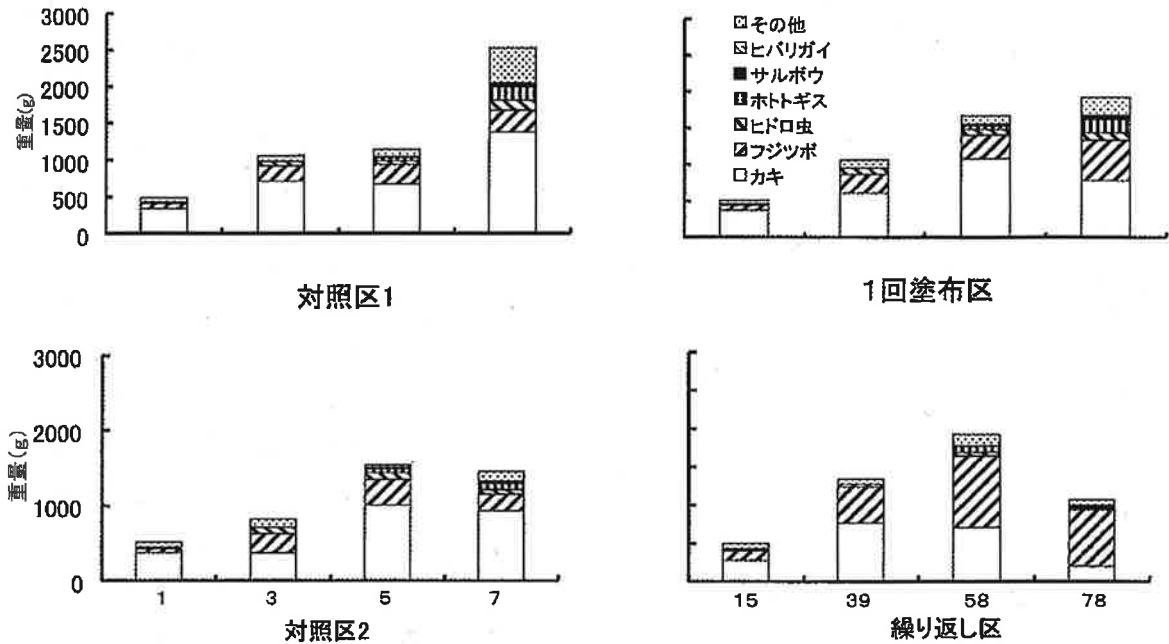


図5 各実験区の付着生物重量種組成の推移

他の主たる付着性物は、8月下旬まではヒドロ虫が主体であったが、9月以降はホトギスガイが増加した。実験終了時のマガキの収穫量は対照区が最も多く、繰り返し塗布区が最も低かった。今回の実験では、室内実験では一定の効果が見られたにもかかわらず、野外実験では塗布を繰り返した区でフジツボが最も増加し収穫が少なかった。室内実験の結果でも、流水条件下では塗布量が多く必要であることから、塗布された抽出液は容易に水中に溶出し、その効果が持続されない可能性が考えられた。ただ、予備的に塗布効果を検討した南串山町のイワガキにおいては、塗布を2回繰り返すことで既存のフジツボ類を駆除しその後の増殖を抑制できたことから、着底防止効果よりも殺虫効果が高いものと考えられた。また、小長井町地先のように

フジツボ類の増殖が随時見られる海域では、斃死したフジツボ殻による浮遊幼生の誘因と、他の生物の駆除による付着面の増加が増殖に有利に働いたものと考えられた。今後のフジツボ類の防御方法の検討は、トウガラシ粉末のエタノール抽出液を殺虫効果として使用し、着底防止効果のある物質と併用する必要があると考えられた。

まとめ

諫早湾におけるマガキの斃死要因検討のため、付着生物対策としてカプサイシンを利用する目的でトウガラシ粉末のエタノール抽出液塗布によるフジツボ類の付着防除実験を試みた。室内実験では一定の効果を示したが、野外実験では効果が見られなかった。

(担当：大橋)

5. 高水温対応型海藻増養殖技術開発研究事業

桐山 隆哉・藤井 明彦

大橋 智志・岩永 俊介

I. 平成18年度長崎県有明海におけるノリ養殖の経過

平成12年度は有明海全域でノリの色落ち被害の発生により例年になく不作となり深刻な問題となった。原因は、リゾソレニアを主体とする珪藻赤潮の長期間発生によるものと考えられ、漁場環境を迅速かつ適切に把握することが、ノリの生産安定を図る上で重要な課題となっている。このため県南水産業普及指導センター（戸塚 悟技師、北田哲夫所長）と協力し、昨年度に引き続き漁場環境と養殖状況を調査した。

方 法

(1) 気象、海況の推移

気象は、気温（℃）、降水量（mm）、日照時間（h）について、長崎海洋気象台発表の島原市における9月中旬～翌年3月下旬の旬別の資料を用いた（<http://www.nagasaki-jma.go.jp/>）。

海況は、水温（℃）、比重（ σ_{15} ）、栄養塩量（DIN：無機態窒素、DIP：リン酸態リン）（ $\mu\text{g}/\text{l}$ ）、プランクトン沈殿量（ $\text{ml}/100\text{l}$ ）、クロロフィルa量（ ml/m^3 ）について、図1に示すノリ漁場に設けた16調査点（内、No. 3, 4, 10を除く；以下、全調査点と記す）で、採苗前の10月上旬から漁期終了の3月中旬までの間、週1回の頻度で調べた。調査は、水温、比重、栄養塩では全調査点で、クロロフィルa量では浮き流し網漁場（ベタ漁場）の2調査点（No. 6, 14）で各表層について行い、栄養塩とクロロフィルa量は

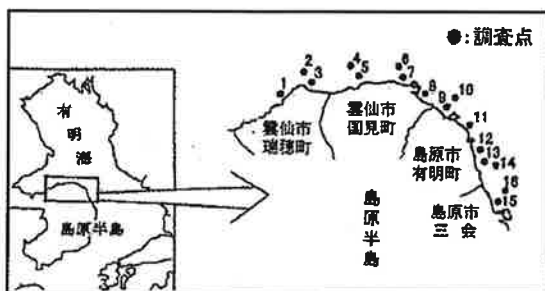


図1 ノリ養殖漁場調査位置図

（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。プランクトン沈殿量は、ベタ漁場の3調査点（No. 2, 6, 14）で、口径30cm、長さ1m、13xxの定量ネットを用い、水深1.5mの垂直曳き（約100ℓの濾過量に相当）で試料を採取し、10%ホルマリン溶液で固定して、県南水産業普及指導センターに持ち帰った後、沈殿管に移して24時間後の沈殿量を計測した。これらの結果は旬別に取りまとめた。旬別の平年値として、水温、比重、栄養塩量、プランクトン沈殿量では12～17年度の、クロロフィルa量では14～17年度の各平均値とした。

(2) 養殖経過

採苗直後の芽付きの確認や漁場観測に併せてノリの生育状況や病障害および色落ちの発生状況を調べた。生産状況は、長崎県漁業協同組合連合会が実施した入札会の結果を用いた。

(3) 情報提供

採苗前の10月上旬から漁期終了の3月中旬における海況、養殖経過、他県情報等を「ノリ養殖情報」として取りまとめた。また、有明4県（長崎、佐賀、福岡、熊本県）と（独）水産総合研究センター西海区水産研究所が実施した22点調査点の水温、比重、栄養塩量（DIN）、プランクトン沈殿量の調査結果を「有明海況情報」として取りまとめた。これらの情報と共に長崎県総合水産試験場 HP（<http://www.marinelabo.nagasaki.nagasaki.jp/>）で水温、比重、栄養塩、プランクトン沈殿量について3調査点（No. 2, 6, 14）と全調査点の平均値を公表し、漁業者および関係機関へ情報の提供を行った。

結 果

(1) 気象、海況の推移

気温、日照時間、降水量 平成18年9月中旬から19年3月下旬の気温、日照時間、降水量の旬別平均値の推移を図2に示す。

気温は、9月中旬と3月中旬を除いて平年値より高く推移し、2月下旬に+3.7℃、10月下旬に+3.2℃、3月下旬に+2.8℃と高かった。また、冬（12～2月）の平均気温は長崎市、佐賀市、福岡市、熊本市等では観測史上最も高く、全国的にも平年を大きく上回る記録的な暖冬となった（気象庁資料）。

日照時間は、平年値に比べ9月下旬～11月上旬に多く、9月中旬、11月中旬～12月中旬、1月上旬には下回ったが、漁期中（10月～3月中旬）の合計では約112%と多かった。

降水量は、9月中旬、11月中旬～12月中旬、2月上旬、および3月下旬を除いて平年値より少なく、特に9月下旬～11月上旬では0～15mmとほとんど降雨がなく、漁期中の合計値では平年値の63%と少なかった。

水温、比重、栄養塩、プランクトン 平成18年10月上旬～19年3月中旬までの水温、比重の旬別平均値の推移を図3に示す。

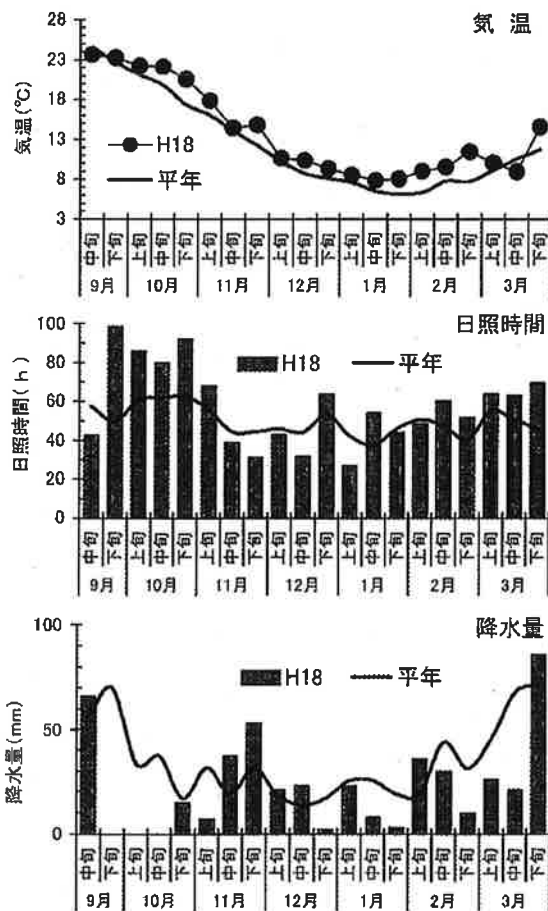


図2 島原市における9月中旬から3月下旬の旬別気温、日照時間、降水量の変化

水温は、採苗日（10月8日）前の10月2日では平均23.1℃（22.3～23.7℃）で採苗の適水温に低下しており、採苗後の10月10日には22.9℃（22.1～23.5℃）、10月17日には22.4℃（22.0～22.8℃）と順調に低下した。しかし、10月下旬以降は、11月中旬を除き平年値より高めで推移し、特に11月上旬に+1.8℃、10月下旬と2月中旬に+1.5℃と高かった。

比重は、10月上・中旬、11月下旬、2月下旬に約21～22psuと平年値を下回ったが、他の期間は23psu前後と平均値並で推移した。

栄養塩（DIN, DIP）、プランクトン沈殿量、クロロフィルa量の旬別平均値の推移を図4に示す。栄養塩（DIN, DIP）は、DINでは10月下旬、11月上旬、および3月中旬を除けば平年値を上回り、2月中旬の55μg/lと3月中旬の24μg/lを除けば、71～216μg/lと比較的高い値が維持された。DIPでは、10月中旬～11月上旬を除けば平年値を上回り、7.5～32.7μg/l（平均21.0μg/l）と高い値で推移した。

プランクトン沈殿量は、2月中旬を除き平年値より低く推移し、10月上旬～2月上旬では0.3～1.5ml/100lと低い値が続いた。2月中旬には8.4ml/100lと最高値を示し、スケルトネマが主体であった。

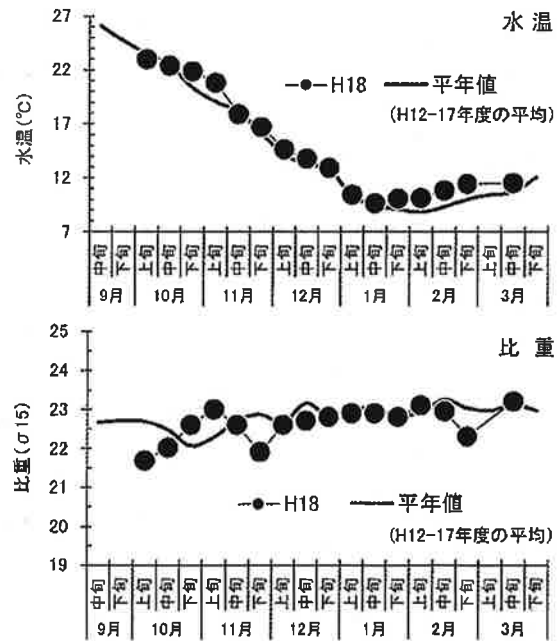


図3 ノリ養殖漁場における10月上旬～3月中旬の旬別水温、比重の変化

クロロフィルa量は、10月中旬～1月上旬では3.1～11.9ml/100ℓで平年値並か低めで推移し、1月中旬～2月下旬では、5.1～10.4ml/100ℓで平年値より高めで推移し、3月中旬には2.6ml/100ℓと平年値より低かった。漁期のクロロフィルa量とプランクトン沈殿量の推移を比較すると、両値には相関はみられなかった。

以上の観測結果は付表1～3に示したので参考にされたい。

(2) 養殖経過

採苗、育苗 18年度と過去10年間の養殖経過を表1に示す。採苗は10月8日の開始となり、本年度も瑞穂町古部を主体に行われ14日まで継続した。芽付きは、水温が23℃台に順調に低下し良好であった。採苗された網は10月9日～24日にかけて採苗場所から各養殖漁場へ展開された。

冷凍網の入庫 冷凍網入庫は、平年並みの10月31日の開始で、11月16日にはほぼ完了した。聞き取りでは、入庫数は4.1千枚で、内訳は良好が40%、普通が51%で、昨年良好13%、普通66%に比べて冷凍網の状態は良く、平年に比べても良好な網の割合は高かった。

秋芽網の生産 秋芽網の摘採は11月8日から開始された。あかぐされ病は11月15日に島原市大三東の漁場で初認され、12月上旬にかけて全域に拡大し、12月中旬には一部の漁場で重症となった。この間、ノリ芽のひきが弱く、芽流れや欠損、生育不良がみられ、バリカン症が多発するなど平年に比べ育苗期に多くの問題がみられた。

壺状菌は、12月19日に島原市有明町湯江と大三東の漁場で初認され、過去10年間では平成8年度の11月22日、9年度の12月10日に次いで3番目に早い発生であった。しかし、壺状菌の拡大は1月下旬からみられ、2月上旬には全域に及び、2月中旬には一部の漁場で重症となった。

色落ちは、秋芽網の生産が主な11～1月には発生はみられなかった。

冷凍網の生産 冷凍網の出庫開始は、12月7日で平年並みであった。冷凍網の出庫は12月下旬で全体の20%程度、1月中旬で40%となり、病障害の発生に伴い

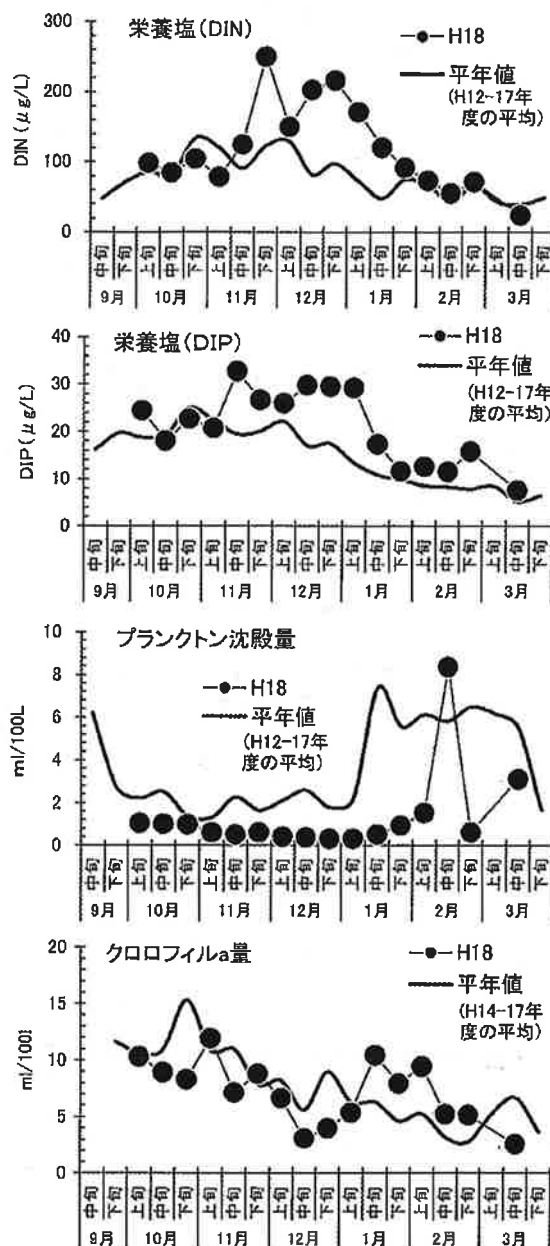


図4 ノリ養殖漁場における10月上旬～3月中旬における旬別栄養塩 (DIN,DIP)、プランクトン沈殿量、クロロフィルa量の推移

秋芽網から順次冷凍網への張り替えが進められた。冷凍網の出庫後のノリの生育は、平年に比べバリカン症の多発、芽流れや生育不良、あかぐされ病と壺状菌病の発生・拡大により不良となり、冷凍網の生産は伸び悩んだ。

色落ちは、2月中旬に色調低下が雲仙市瑞穂、土黒、島原市大三東の漁場で観察され、3月中旬には全域に拡大したが、色落ちには至らなかった。

網の撤去は、あかぐされ病と壺状菌病の拡大・蔓延

表1 ノリ養殖経過 (平成8～18年度)

項目\年度	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
採苗開始日	9.28	10.4	10.8	10.10	10.15	10.5	10.9	10.10	10.12	10.5	10.8
冷凍網入庫開始日	10.25	10.28	11.1	11.2	11.10	10.29	10.31	10.29	11.6	11.4	10.31
初摘採開始日	11.2	11.6	11.9	11.9	11.16	11.6	11.10	11.5	11.13	11.9	11.8
あかぐされ病初認	11.2	11.5	11.16	11.17	12.4	11.7	11.18	11.4	11.8	11.7	11.15
壺状菌初認日	11.22	12.10	未確認	1.13	1.17	未確認	12.24	1.5	2.14	3.15	12.19
出庫開始日	11.29	11.25	12.8	12.7	12.8	12.6	12.5	11.26	12.6	12.7	12.7
終漁日	3.5	3.25	3.25	3.25	4月上旬	3.23	3.31	3.31	3.31	3.31	3月末

表2 平成18年度ノリの漁運入札結果および対前年比

入札回数 入札日	1 12月6日	2 12月24日	3 1月9日	4 1月24日	5 2月7日	6 2月21日	7 3月7日	8 3月21日	合計
生産枚数(万枚)	237	287	301	344	312	311	196	126	2,115
対前年比(同期)	0.51	0.96	0.68	0.99	0.88	0.92	0.64	0.48	0.76
生産金額(万円)	2,790	2,602	2,212	2,320	1,900	1,625	952	514	14,915
対前年比(同期)	0.51	0.89	0.48	0.76	0.71	0.73	0.58	0.64	0.62
平均単価(円)	11.8	9.1	7.3	6.7	6.1	5.2	4.9	4.1	7.1
対前年比(同期)	1.00	0.85	0.71	0.76	0.80	0.79	0.91	0.74	0.82

表3 共販結果 (平成8～18年度)

項目\年度	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	平均 (H8～17年度)
生産枚数(万枚)	1,412	2,760	2,601	2,612	2,010	2,574	2,769	2,551	2,430	2,802	2,115	2,452
生産金額(万円)	11,079	28,272	21,725	20,325	19,138	22,702	20,705	22,432	20,143	24,116	14,915	21,447
平均単価(円)	7.8	10.2	8.4	7.8	9.5	8.8	7.5	8.8	8.3	8.6	7.1	8.6
経営体数	62	59	40	35	31	29	28	27	27	26	26	
生産枚数/経営体数(万円)	23	47	65	75	65	89	99	94	90	108	81	359
生産金額/生産金額(万円)	179	479	543	581	617	783	739	831	746	928	574	643

により2月下旬から始まり、ベタ漁場では生産が終了した。3月中旬には半数以上の網が撤去され、3月下旬で漁期の終了となった。

共販結果 共販結果を表2に示す。入札は、12月6日～3月21日の間に8回行われた。生産状況は2,115万枚、14,915万円、平均単価7.1円で、昨年度に比べ枚数で76%、金額で62%、平均単価で82%と下回った。過去10年間の平均値と比較すると枚数で86%、金額で70%、平均単価で83%と下回り(表3)、生産枚数の減少と単価安(過去10年間で最低値)により生産金額の減少が大きかった。1経営体当たりの生産状況は、81万枚、574万円で、過去10年間で生産枚数は平成8年度、12年度に次いで3番に、生産金額は平成8年度に次いで2番目に低い年であった。

(3) 情報提供

10月2日～翌年3月19日までの間に23回の調査を行い、1～24号の「ノリ養殖情報」を作成し、長崎県総

合水産試験場HP(<http://www.marinelabo.nagasaki.nagasaki.jp/>)に水温、比重、栄養塩、プランクトン沈澱量について、代表3調査点(No.2, 6, 14)と全調査点の平均値を公表した。

また、有明4県と西海区水産研究所で、10月3日～翌年3月26日の間に1～23号の「有明海況情報」を作成し、「ノリ養殖情報」と併せ、漁業者等へ週1回の頻度で情報の提供を行った。

まとめ

- 1) 今漁期は暖冬で、気温は10月下旬以降、平年より高めで推移し、特に12～2月の冬の気温は長崎市など九州各地で観測史上最も高く、全国的にも記録的な暖冬となった。
- 2) 水温は10月下旬以降高めで推移し、栄養塩は漁期を通して必要量が維持された。プランクトンは異常発生はみられず、沈澱量も低い値で推移した。
- 3) 採苗は順調な水温低下がみられ、10月8日に開始

され、芽付きは良好であった。

- 4) 秋芽および冷凍網のノリ芽の生育は不良で、芽流れ、ひきの弱さ、生育不良、バリカン症が多発し、生産の減少に影響した。
- 5) あかぐされ病と壺状菌病の発生は、各11月15日と12月19日に初認され、特に2月上旬以降の拡大は冷凍網の生産被害をもたらした。
- 6) 色落ちは、2月中旬以降に色調低下がみられたが、大きな被害には至らなかった。
- 7) 今漁期の生産枚数、金額、平均単価はそれぞれ、2,115万枚、1.49億円、7.1円であった。

(担当：桐山)

Ⅱ. 島原半島沿岸における養殖ワカメの食害調査

有明海島原半島沿岸（島原市～南島原地先）のワカメ養殖では、平成10年度以降、幼芽期に魚の食害が発生し問題となっている。このため県南水産業普及指導センター（戸塚悟技師、北田哲夫所長）と協力して昨年度に引き続き食害の発生状況を調べた。

方 法

漁期の10月～翌年3月の間、県南水産業普及指導センターが関係漁協に適宜聞き取りを行い、養殖ワカメの生育状況と食害の発生状況を調べた。

12月中旬には島原市沿岸でワカメの葉部表面に多数の穴が空く魚の食害とは異なる現象が発生し問題となった。このため、発生が顕著であった島原漁業協同組合北部支所管内のワカメ養殖漁場において、12月～翌年3月に月1回の頻度で発生状況と原因究明の調査を行った。また、本現象はニホンコツブムシの食害が原因として疑われたので、12月と1月の調査時にニホンコツブムシを採取し、長崎県総合水産試験場に持ち帰って水槽内でワカメを投与し、摂食状況を調べた。ワカメ養殖漁場と実験水槽の水温の計測は、自記式水温計を用いて行った。

結 果

(1) 魚による食害

魚の食害による養殖ワカメの幼芽の芽減りや生育不良はほとんどみられなかった。

(2) 養殖ワカメにみられた葉部の穴空き現象



図5 養殖ワカメにみられた葉部表面に散在する穴と縁辺の欠損、および中肋表皮の欠落(2006年12月26日採取)

発生状況 島原市沿岸で、12月10～20日に葉部表面に大小様々の不規則な大きさの穴が多数空いているのが観察された。ひどいものでは、葉の一部が脱落し中肋の表面が剥がれて内部の柔組織がみえるもの(図5)やほとんど中肋のみとなったのがみられた。このため、12月上旬から開始された生ワカメの出荷は、12月中・下旬にかけて見合わされた。

12月26日では、ワカメは藻体長40～50cm(最大1m以上)で、葉全体の表面や縁辺部に多数の穴や欠損がみられたが、生長点から葉の中程に至る葉の下部には少ない傾向がみられ、その痕跡は時間が経過して古くなったものが多かった。また、ニホンコツブムシが多数みられ、養殖ロープ一尋当たりには、多い場所では51個体が確認された。

1月18日では、ワカメは約80cm(最大1.8m)に生長し、新しい穴や欠損はほとんどなく、古い穴や欠損部はワカメの生長に伴い葉の中程から上部に移行していた。ニホンコツブムシは、多い場所では56個体が確認され、出現数は12月26日と大差はなかった。

2月16日、3月23日では、本現象の発生はなく、ニホンコツブムシはほとんど確認されなかった。ワカメの収穫は、2月から本格化し始めたが、ワカメは1～2mに生長し、古い穴や欠損は葉の先端部のみとなり、製品への影響はほとんどなかった。

水槽内でのニホンコツブムシのワカメに対する摂食試験 12月28日にニホンコツブムシにワカメを投与し、翌年1月4日にワカメを回収した結果、ワカメの葉部表面には、ワカメ養殖漁場でみられたものと同様の穴

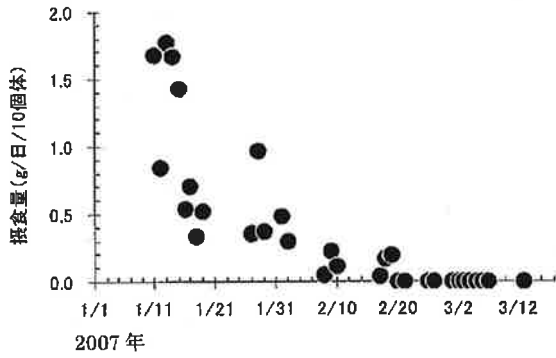


図6 水槽内でのニホンコツブムシのワカメの摂食量変化

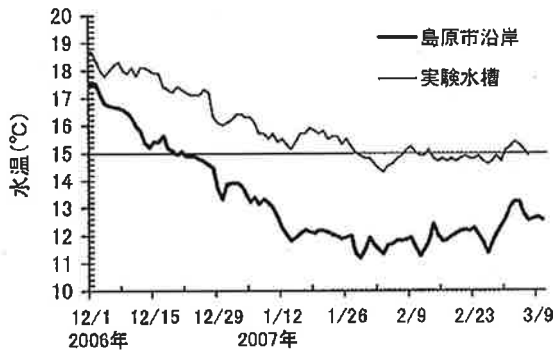


図7 養殖ワカメ漁場（島原市沿岸）と実験水槽の水温変化

や縁辺の欠損がみられたことから、本現象はニホンコツブムシによる食害であると考えられた。

次に、1月10日～3月7日の間に、全長約2cmのニホンコツブムシを10個体用いて、ワカメを投与して摂食量の変化を調べた（図6）。10個体の1日当たりの摂食量は、1月11日～15日では、最大で1.7g前後であったが、1月末には0.5g前後に、2月中旬には0.2g前後に減少し、その後、摂食はみられなくなった。摂食量と水温の変化を比較すると、摂食量が減少し、ほとんど食べなくなった1月下旬～2月上旬の水温は約16°Cから15°Cに低下していた（図6、7）。一方、島原市沿岸のワカメ養殖漁場では、本現象の発生は12月中旬で、12月26日には終息傾向がみられ、1月18日にはほぼ終息しており、この時期の水温は約16°Cから15°Cに低下した（図7）。このことから、ニホンコツブムシによる食害の発生は、水温が15°Cを下回ると終息すると思われた。

まとめ

- 1) 平成18年度は、魚類の食害はほとんどみられなかった。

- 2) 12月中旬にニホンコツブムシによる食害が発生し、島原市沿岸では生ワカメの出荷に影響がでた。
- 3) ニホンコツブムシによる食害は1月にはほぼ終息し、その後、ワカメは順調に生育したことから加工用のワカメ生産の被害はほとんどなかった。
- 4) 水槽内でのニホンコツブムシの摂食試験では、水温が16～15°C以下になるとワカメをほとんど摂食しなくなった。

（担当：桐山）

Ⅲ. 藻場モニタリング調査

藻場の遷移や食害の実態を把握するため、平成13年度にクロメ場やガラモ場が維持されていた長崎市野母崎町地先の樺島と野母地区に調査定点を設置し（図9）、春～初夏と秋～初冬の年2回の測線調査を継続して行っており、18年度の調査結果を報告する。

方法

調査は、5月22、23日と12月4、5日に、昨年¹⁾と同様に長崎市沿岸の野母崎町樺島地先（4箇所）と野母崎町野母地先（2箇所）で（図8）、測線調査により、大型褐藻の目視被度と生育状況を観察し、枠取り（1×1m）により採取した大型海藻の藻体長（cm）、本数（本）、重量（g）を計測し、クロメでは輪紋数を計測し、その数を年齢として扱った。

結果

1. 樺島地区（測線1～4）

5月22日調査 クロメは、平成17年度発生時の当歳群が多く、1歳および一部で2歳の個体がみられ、17年12月に比べて増加傾向にあった。魚による食害は観察されなかった。ホンダワラ類は、12種が出現し（表4、5）、ノコギリモクが沖側で、マメタワラが岸側で多くみられた。マメタワラとヤツマタモクでは沖側では藻体長20～50cmであったが、岸側では1m程度まで伸長し、昨年より生長が良かった。キレバモクあるいはマジリモク類（不明種）の暖海性ホンダワラ類が全測線で観察された。ワカメはメカブを残すのみで、個体数は少なくほとんど観察されなかった。

12月5日調査 クロメは、6月に比べやや減少傾向にあったが、維持されており、1～2歳群が主体であっ

た。魚の食害は、ほとんどの個体にアイゴ、イスズミ類、ブダイの摂食痕が確認され、茎のみとなったものも疎らにみられた。藻体は付着物が多く、弱々しくみえ、葉の先端に末枯れがみられた。大型の個体では、子のう班の形成がみられた。

ホンダワラ類は、5～7種が出現し（表4、5）、6月と同様にマメタワラとノコギリモクが主体であった。しかし、マメタワラでは主枝が欠損して数cm～10cm程度と短く、ノコギリモクでも主枝が欠損して短くなったものが疎らにみられた。他のホンダワラ類も主枝が欠損して短く、茎のみとなったものや葉がわずかに残るものが多くみられた。

2. 野母地区（測線5、6）

5月23日調査 クロメの分布は、樺島地区と同様で、当歳と1歳が主体で、一部で2歳の個体がみられた。魚の食害はみられなかった。

ホンダワラ類は、9と13種が出現し（表6）、樺島地区と同様にマメタワラとノコギリモクが多くみられた。マメタワラは昨年と同様に短く藻体長は20cm前後であったが、ノコギリモクでは昨年より生長が良く、藻体長は1mを越えた。暖海性ホンダワラ類は樺島でみられたのと同じマジリモク類（不明種）が両測線で観察された。ワカメはメカブを残すのみで、個体数は

少なくほとんど観察されなかった。

12月5日調査 クロメおよびホンダワラ類の出現（表6）、生育、および食害の発生状況は、樺島地区と大差がなかった。

まとめ

- 1) 平成13年度に野母崎地先に設けた観測定点で、5月と12月に大型褐藻類の生育状況を調べた。
- 2) クロメは両地区とも昨年度と大差なく群落が維持され、その主体は1～2歳であった。
- 3) ホンダワラ類は、5月に9～13種、12月に5～7種がみられ、出現種は昨年と大差はなかった。
- 4) キレバモクとマジリモク類の暖海性種は、昨年度に引き続き、5月に両地区で生育が確認された。
- 5) アイゴ、ブダイ、イスズミ類の食害は、今年度も観察され、両地区とも12月の調査で顕著であり、クロメでは葉状部が欠損し、多くのホンダワラ類では主枝が欠損して数cm～10cmと短かった。

文 献

- 1) 桐山隆哉・藤井明彦・大橋智志・岩永俊介：高水温対応型海藻増養殖技術開発研究事業、平成17年度長崎水試事報、82-85（2007）。

（担当：桐山）

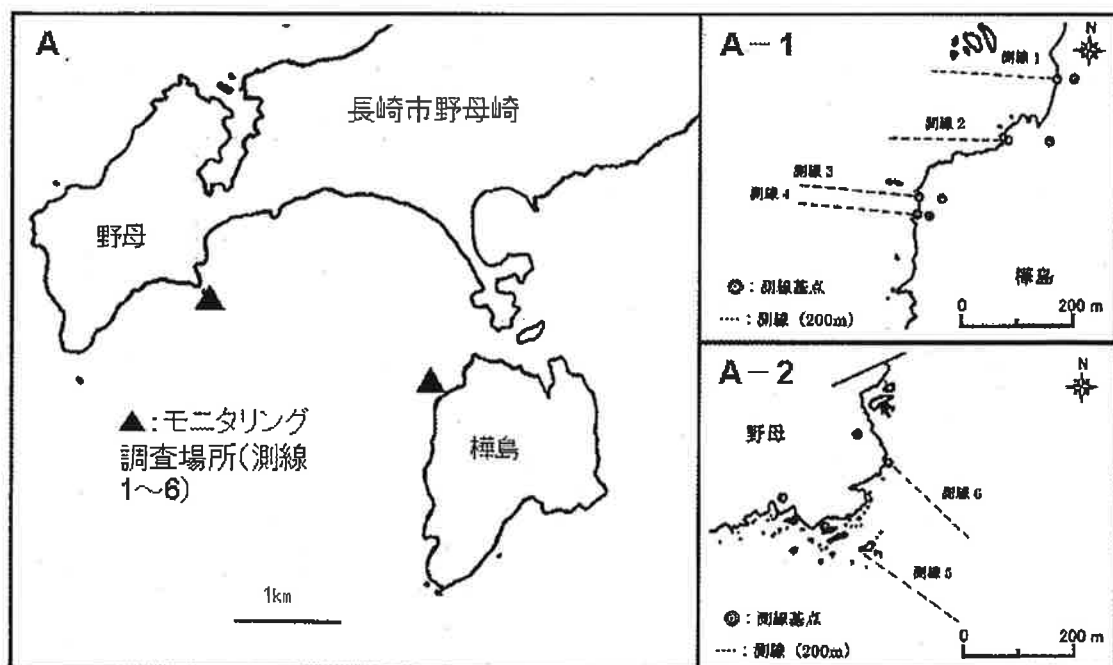


図8 モニタリング調査位置図

A：長崎市野母崎野母および樺島，A-1：樺島地先に設置した測線1～4，A-2：野母地先に設置した測線5、6

表4 棒島地先の測線調査で観察された大型褐藻類の出現状況 (測線1, 2)

調査場所	測線1												測線2											
	13年		14年		15年		16年		17年		18年		13年		14年		15年		16年		17年		18年	
	6月	1月	6月	12月	6月	12月	5月	12月	6月	12月	5月	12月	6月	1月	6月	12月	6月	12月	5月	12月	6月	12月	5月	12月
出現海藻種	22日	10日	12日	18日	17日	9日	6日	13日	7日	12日	22日	5日	22日	10日	12日	18日	17日	9日	6日	13日	7日	1日	22日	5日
クロメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ワカメ	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○
アカモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イソモク	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○
ウスバノコギリモク																								
ウミトラノオ	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
エンドウモク	○						○		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ジョロモク	○	○	○		○	○	○				○		◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○
トゲモク																								
ノコギリモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヒジキ	○	○	◎		◎	○	○		◎	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ホンダワラ	○																							
ママタワラ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヤツマタモク	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	○	○	○	◎	◎
ヨレモク	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
キレバモク																								
マジリモク類																								
出現数	13	10	9	8	12	7	12	8	11	8	12	7	12	12	12	11	12	7	13	13	10	6	12	5

表5 棒島地先の測線調査で観察された大型褐藻類の出現状況 (測線3, 4)

調査場所	測線3												測線4											
	13年		14年		15年		16年		17年		18年		13年		14年		15年		16年		17年		18年	
	6月	1月	6月	12月	6月	12月	5月	12月	6月	12月	5月	12月	6月	1月	6月	12月	6月	12月	5月	12月	6月	12月	5月	12月
出現海藻種	22日	12日	13日	18日	16日	9日	6日	13日	7日	1日	22日	5日	22日	12日	13日	18日	16日	9日	6日	13日	7日	1日	22日	5日
クロメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アントクメ																								
ワカメ	◎	◎	◎	○			○		○				◎	◎	◎	○		○		○		○		○
アカモク			○										○		○									○
イソモク													○		○									○
ウミトラノオ			○																					○
ウスバノコギリモク																								○
エンドウモク	○						○		○				○		○		○							○
ジョロモク	◎	○		○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
トゲモク	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ノコギリモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヒジキ	◎	◎	◎		◎	○	○		◎	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ママタワラ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヤツマタモク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヨレモク	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
キレバモク																								
マジリモク類																								
出現数	9	10	9	8	7	6	9	7	10	6	12	5	11	9	11	8	10	6	10	6	9	6	12	6

表6 棒島地先の測線調査で観察された大型褐藻類の出現状況 (測線5, 6)

調査場所	測線5												測線6											
	13年		14年		15年		16年		17年		18年		13年		14年		15年		16年		17年		18年	
	6月	1月	6月	1月	6月	12月	5月	12月	6月	12月	5月	12月	6月	1月	6月	1月	6月	12月	5月	12月	6月	12月	5月	12月
出現海藻種	23日	12日	12日	7日	16日	11日	7日	14日	8日	2日	23日	4日	23日	12日	12日	7日	18日	11日	7日	14日	8日	2日	23日	4日
クロメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
アントクメ																								
ワカメ	◎	◎					○		○				◎	◎							○		○	
アカモク			○				○		○						○						○		○	
アキヨレモク																								
イソモク	○												○	○										
ウスバノコギリモク																								
ウミトラノオ	○		○																					
エンドウモク	○				○		○		○				○		○									
ジョロモク	○		○				○						○		○		○							
トゲモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ノコギリモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヒジキ	◎	◎	◎		◎	○	○		◎	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ママタワラ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ヤツマタモク					○								○		○		○		○		○		○	
ヨレモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
キレバモク																								
フタエモク																								
マジリモク類																								
出現数	11	6	8	5	7	7	9	5	9	7	9	5	10	10	7	9	9	7	15	8	13	7	13	5

注: ◎、◎、○:各測線で確認された被度区分、濃生(■):75%以上、密生(●):50%以上75%未満、疎生(◎):25%以上50%未満、点生(○):0%以上25%未満

IV. 長崎漁港内における流れ藻調査

藻場造成において、母藻を確保することは重要であるが、藻場の衰退が進むなか、その確保は容易ではない。このため対策の1つとして流れ藻の活用を検討するため、長崎漁港内に出現する流れ藻について、出現状況、種類、成熟等を調べた。

方 法

調査は、長崎漁港内の長崎県総合水産試験場の筏施設で行い、週2～5回の頻度で流れ藻の漂着状況を観察し、漂着した流れ藻を採取して、種類、湿重量、生殖器床の有無等について調べた。流れ藻の採取は全数を基本としたが、多い場合にはその一部とした。

結 果

流れ藻は、平成18年では2月下旬からみられ、その後徐々に増加し、4月下旬～6月下旬に最も多かった。その後徐々に減少し、9～11月では全くなり、12月から徐々にみられ、3月から増加した。出現した海藻(草)種は、4月に最も多く、ホンダワラ類が14種みられ、その他にカヤモノリなどを含む小型褐藻類等とアマモがみられた。主な出現種は4月ではアカモク、

表7 長崎漁港内で採取した流れ藻の海藻(草)種別出現状況

海藻種	年 H18年			平成19年											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
ヨレモク	△	△	△								△	△			
ノコギリモク	△	△	△	△	●						△	△			
アカモク	●	●	▲	▲							△	△			
マメタワラ	△	△	▲	■	■						△	△			
イソモク	△	▲	▲	▲	▲						△	△			
ヒジキ	△	△	△	△	△						△	△			
ウミトラノオ	△	△	△	△	△						△	△			
ジョロモク	△	△	△	△	△						△	△			
ヤツマタモク	▲	▲	▲	▲	▲				■		△	△			
エンドウモク	△	△	△	△	△										
トゲモク	△	△	△	△	△										
ウスバノコギリモク	△	△	△	△	△										
シダモク	△	△	△	△	△										
暖海性ホンダワラ類	△	●	■	●	▲							△			
その他海藻	△	△	△	△	▲						▲	■			
アマモ	▲	△	△	△	△					■	■	■			
ホンダワラ種数	14	10	12	11	3	0	0	0	2	0	3	10			

■:40%<, ●:20%<, ▲:10%<, △:0%<, ≤10%

5月ではアカモクと暖海性ホンダワラ類、6～7月では暖海性ホンダワラ類とマメタワラが主体であった。8月では、流れ藻はごくわずかであったが、マメタワラが最も多く、次いでノコギリモクと暖海性ホンダワラ類がみられた(表7)。

主な出現種の成熟状態をみると、生殖器床を有する個体は、アカモクでは4月中旬～7月中旬、暖海性ホンダワラ類では、6月上旬～8月上旬、マメタワラでは4月下旬および6月上旬～8月上旬、ノコギリモクでは7月上旬～8月上旬、および12月中旬にみられた。

V. 大村市沿岸におけるフサイワズタの異常繁殖について

大村市沿岸で、平成17年12月にフサイワズタの異常繁殖がみられ、ナマコ桁曳網漁業の操業被害が発生した。¹⁾このためフサイワズタの消長を把握するため、昨年度に引き続き、大村市松山町地先と今津町地先で18年4月～12月までの間、生育状況を調査した。

フサイワズタは、4～7月に生長し、7月に藻体長は最大となり、8月に成熟がみられた。9月には成熟による藻体の枯死が一部でみられ、藻体長は短くなり、10～12月には再び生長がみられた。しかし、今年度は昨年のような異常繁殖は認められなかった。なお、平成17年度からの調査結果は長崎県総合水産試験場研究報告として取りまとめる予定であり、参考にされたい。

文 献

- 1) 桐山隆哉・藤井明彦・大橋智志・岩永俊介：高水温対応型海藻増養殖技術開発研究事業、平成17年度長崎水試事報、85-87 (2007)。

(担当：桐山)

6. 生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発研究

藤井 明彦・桐山 隆哉
大橋 智志・岩永 俊介

日本沿岸域のアマモについては、生育場所によって遺伝的に異なる可能性があることが分かってきており、遺伝的特性が異なるアマモを播種や移植すれば、遺伝的多様性や地域特性が損なわれることが懸念されている。そこで、日本沿岸に広く分布するアマモ類の遺伝的レベルでの類似・相違度を把握し、遺伝的多様性と地域固有性を確保するための基準を設定するために調査を実施した。本調査は、独立行政法人 水産総合研究センターが実施する「平成18年度生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査委託事業」の一環として、その一部を委託されて実施した。

方 法

アマモ類主要種の分布実態調査

調査海域：新上五島町および平戸市、松浦市沿岸

調査時期：新上五島町沿岸では、平成18年5月25～26日に、平戸市および松浦市では平成18年11月28～30日に調査

調査項目：アマモ場の分布状況調査とさく葉標本用2～3株を採取。

調査方法：平成元年度に実施された「第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書」と各地区の聞き取り情報をもとに、分布域を船上より目視観察し、現況を把握した。また、潜水によりさく葉標本用の検体を採取した。

結 果

新上五島町では、上五島普及指導センターの情報により、七目、浜、小賀原、蛤浜に分布情報があり、現

地調査を実施した。分布は七目、浜、小賀原で確認されたが、1 ha以上の群落を確認できたのは、七目のみであった。蛤浜は悪天候により確認できなかったが、新上五島町が実施した調査で分布が確認されている。アマモ標本は七目、浜、小賀原で採取し、七目ではウミヒルモの標本も採取した。

長崎県の県北地区には、佐世保市から松浦市にかけて多くの点の分布情報がある。本調査では平戸市志々伎湾、川内港、松浦市福島町塩浜免、鷹島町阿翁浦免でアマモの標本を採取した。川内港内にはアマモ場が形成されていたが、他は小規模な群落であった。また、川内港ではウミヒルモの標本を併せて採取した。さらに、平戸市早福町地先ではエビアマモの標本を採取した。

これら内容については独立行政法人水産総合研究センターほかによる「水産庁委託 生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査事業 アマモ類の遺伝的多様性の解析調査 平成18年度報告書」（平成19年3月発行）を参考にされたい。

ま と め

- 1) 新上五島町では、七目にアマモ場が形成され、浜、小賀原等に群落が認められた。七目ではウミヒルモの分布も認められた。
- 2) 平戸市や松浦市では、平戸市川内湾でアマモ場が分布し、ここには、ウミヒルモも分布した。また、平戸市早福町地先ではエビアマモを採取した。

(担当：藤井)

7. 持続的真珠養殖生産確保緊急対策試験

岩永 俊介・大橋 智志・藤井 明彦
桐山 隆哉・池田 義弘

平成8年から県内の真珠養殖漁場でもみられるようになった、閉殻筋の赤変化を特徴とするアコヤガイ赤変病による大量斃死は、程度が異なるものの毎年発生し、真珠業界にとって深刻な問題となっている。斃死の主原因は感染症であると考えられているものの、病原体の特定には至っていない。そこで、斃死を軽減することを目的に、閉殻筋が赤変しにくい耐病性のある母貝の作出を試みるとともに、飼育管理方法の改善等を検討した。

I. 種苗生産試験

平成16年度に血清総タンパク質含量の高いアコヤガイから生産した種苗（高含量群）が、低い含量から生産した種苗に比べて、生残率が高かった。そこで、平成16年度に高含量群から生産したアコヤガイを親貝に用い、再度、血清総タンパク質含量を測定するとともに、養殖研究所が開発したアコヤガイ赤変病に対する病状を検査するモノクロナール抗体を併用して、高含量群の中から抗体に対して陰性の親貝を用いて種苗を作出した。なお、種苗生産は民間の種苗生産施設で行い、生産した種苗は沖出し後に水試へ移動した。種苗の耐病性、成長等については来年度に検討する予定である。

方 法

親貝の由来 平成16年度に総合水産試験場（水試）で血清総タンパク質含量を指標に生産し、平成17年度に佐世保市内で挿核貝として養殖試験を行い、生残率が高かった高含量群の約1,000個体を親貝の供試群とした。その中から1次選別として平成18年5月上旬、開口器を用いて内臓部にある生殖巣が比較的発達していた611個体を用いた。

親貝の選抜と養成 血清総タンパク質含量による親貝選抜の方法は、各個体の閉殻筋から血リンパを採取し、

その血清中のタンパク質含量をブラッドフォード法（Bio社製のProtein Assay Kit）で平成18年5月中旬に測定した。測定結果は図I-1に示した。その含量分布の高位10%の高含量群について、モノクロナール抗体を用いて、赤変病に対する病状を調査した（表I-1）。その後、陰性の個体について、親貝養成を行った。

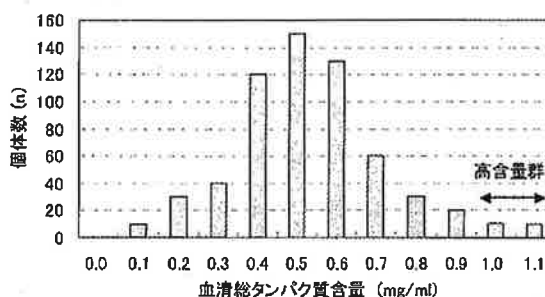


図 I-1 血清総タンパク質含量の分布

表 I-1 モノクロナール抗体による病状検査結果

	陰性		陽性*	
	1	2	3	
個体数(n)	20	1	0	0

*陽性 1: 検鏡1視野に10カ所未満で発光
2: 検鏡1視野に10カ所以上100カ所未満で発光
3: 検鏡1視野に100カ所以上で発光

親貝養成では雌雄を選別後、各群の雌10個体と雄10個体を雌雄別にポケット式垂下ネットに入れ、1,000 L水槽にそれぞれ収容して飼育した。飼育水温は、飼育水槽収容時に20℃に設定し、その後、2日毎に約1℃昇温させて、21～23℃にした。親貝の飼育水槽は、採卵日までの14日間、ほぼ毎日交換した。餌には *Paulova lutheri* および *Chaetoceros gracilis* を用い、親貝1個体当たり、1日に4～12×10⁶ cellsを2～3回に分けて与えた。

採卵 平成18年6月に採卵した。採卵方法は切開法で行った。養成した親貝を開殻し、閉殻筋が赤色を呈しておらず、生殖巣の成熟度が良好な個体の内臓部を

摘出した。摘出した内臓部は、海水中で磨り潰し未受精卵と精子を収集した。未受精卵は20 μ mのネットに受けて軽く洗い、30Lに定容した。その後、1Nアンモニアを15mlに加え、数分後に15 μ mのネットで濾して1Lに定容した精子液を50ml加えて受精させた。10～20分後、受精を確認し、20 μ mのネットで受精卵を受けて洗い、30L水槽に収容して約25 $^{\circ}$ Cに保った。

浮遊幼生の飼育 受精から1～2時間後に受精率を調べ、各試験区500万粒の受精卵を、1,000L水槽に収容して、飼育を開始した。浮遊幼生は2～3日毎に40～135 μ mのネットで受けて選別した。浮遊幼生の飼育水槽は、幼生の選別時に交換し、水温を約25 $^{\circ}$ Cに保持した。

付着幼生の飼育 浮遊幼生を付着させるため、採卵から14日目に採苗器（遮光幕を20cm \times 55cmに切って上下に重りを付けたもの）を各飼育水槽に20基垂下した。付着稚貝期の飼育海水は、毎日1～2時間、約25 $^{\circ}$ Cの調温海水を注入して全換水した。海面筏への沖出しは、採卵から30日目に、袋型に加工した750 μ m目合のネットを用いて行った。

浮遊および付着幼生期の給餌 餌には *Pavlova lutheri* および *Chaetoceros gracilis* を用い、採卵翌日から浮遊幼生1個体に1日当り、300cellsから与え始め、沖出し前の付着幼生には2～4 \times 10⁴cellsを2～3回に分けて与えた。

結 果

種苗生産の結果は、表I-2示した。各試験区の受精率および受精卵数は、それぞれ98%と約2,000万粒であった。

海面筏への沖だし時には、殻長が1.5 \pm 0.3mmの付着幼生を約10万個体得た。

表I-2 種苗生産結果

	雌 (個体)	雄 (個体)	受精率 (%)	受精卵 (万粒)	沖だし時	
					稚貝数 (万個体)	殻長 (mm)
高含量群	5	5	98	2,000	10	1.5 \pm 0.3(SD)

(担当：岩永)

II. 育成試験

感染症による赤変化の遅延と斃死の軽減を目的に、その一環として、人為的な放卵・放精操作による挿核貝の斃死軽減試験を行うとともに平成16年度および17年度に水試で生産したアコヤガイの母貝と挿核貝の期間における耐病性試験を、それぞれ行った。また、近年、春挿核時の抑制貝について、外套膜が萎縮して真珠層内面が白色化した個体が多くみられるため、抑制期間による出現率の差異についても検討した。

1. 早期の放卵・放精操作による斃死軽減試験

挿核貝の赤変化による斃死を軽減する飼育管理方法を開発することを目的に、その基礎的な知見として、早期に放卵・放精を促進することによる赤変化がみられる秋季以降の生残率向上の効果を検討した。

方 法

試験漁場 試験は総合水産試験場前の棧橋筏で実施した。

供試貝 総合水産試験場（以下、水試と略す。）で平成16年に生産して、平成17年9月に2.2分（6.66mm）の真珠核を挿核した全重量が約50gのアコヤガイを用いた。

試験区 試験には7月上旬に開口器を用いて内臓部にある生殖巣が発達していた200個体について、そのうちの150個体を紫外線と昇温海水を併用して2日間成熟操作を行い、放卵および放精を人為的に行った。その後、開口器を用いて生殖巣が完全に透明になった50個体を試験区とした。また、はじめの200個体のうち成熟操作を行わなかった50個体を対照区とした。飼育期間は平成18年7月から平成19年1月までとして、試験終了時には真珠径と生残率を調査した。

測定方法 採取した真珠については、商品として販売することが可能な商品珠の真珠径を測定した。

検定方法 真珠径の試験区間および生残率の有意差はそれぞれ Student's の t 検定および χ^2 検定を用い、有意水準は $P \leq 0.05$ とした。

結 果

試験結果を表Ⅱ-1に示した。終了時の試験区および対照区の生残率および平均真珠径は、それぞれ80%、7.36mmおよび82%、7.35mmで、試験区間による有意な差はみられなかった。今回の試験では放卵・放精の操作による生残率向上の効果はみられなかった。なお、対照区は8月上旬から9月下旬までにすべての個体で放卵・放精を確認した。

表Ⅱ-1 成熟操作による飼育試験結果

	試験区	対照区
生残率(%)	80	82
真珠径(mm)	7.36±0.30*	7.35±0.30

*:平均値±標準偏差

ま と め

- 1) 挿核貝の赤変化による斃死を軽減する飼育管理方法を開発することを目的に、その基礎的な知見として、放卵・放精を促進することによる生残率への効果を検討した。
- 2) 試験では開口器を用いて、成熟果が発達した個体を選別して、一部を7月に紫外線と昇温海水を併用して自然界より早く放卵・放精を行って試験区とするとともに、残りの成熟操作を行わなかった個体を対照区とした。飼育期間は平成18年7月から平成19年1月まで行い、終了時には生残率および真珠径を調査した。
- 3) 終了時の試験区および対照区の生残率および平均真珠径は、それぞれ80%、7.36mmおよび82%、7.35mmで、試験区間による有意な差はみられなかった。なお、対照区は9月下旬までにすべての個体で生殖巣が透明になった。

(担当：岩永)

2. 性状飼育試験

平成16年度および17年度に水試で血清総タンパク質含量を用いて選抜した親貝を用い、生産したアコヤガイについて、それぞれ母貝および挿核貝の期間における飼育試験を行った。

[試験1]

平成16年度に水試で血清総タンパク質含量を3回測定して選抜した2系統の選抜区と各対照区の計4試験区のアコヤガイについて、今年度は核を挿入した養殖試験を行い、実用性を検討した。

方 法

試験漁場 試験は水試前の棧橋筏で実施した。

供試貝 平成16年度に水試で採苗し、その後、水試前の棧橋筏で飼育した2系統の選抜区と各対照区のアコヤガイを用いた(各区における系統および親貝の血清総タンパク質含量については平成16年度長崎県総合水産試験場事業報告に記載)。

試験区 平成17年9月に6.66mmの核を挿入し、レントゲン撮影により核を確認した各500個体(生残率用)を用いた。それらの個体について、挿核した翌月から平成19年1月まで飼育管理した。

測定方法 供試貝は殻長を測定した後、開殻し、殻と軟体部の重量を測定した。なお、全重量は殻と軟体部重量の和とした。閉殻筋は軟体部の重量測定後に取り出し、色測計(ミノルタ製 CR-13)を用いて赤色の指標となるa値を測定した。なお、真珠径は商品として販売することが可能な商品珠を測定した。

検定方法 各測定項目の試験区間および生残率の有意差はそれぞれStudent'sのt検定および χ^2 検定を用い、有意水準は $P \leq 0.05$ とした。

結 果

挿核貝の養殖試験結果を表Ⅱ-2に示した。選抜貝1および2の選抜区が各対照区に比べて、生残率で8.0~30.5%高く、真珠径、殻長および全重量で有意差はみられなかつたものの、大きい傾向を示した。さらに、閉殻筋a値は選抜貝1および2の選抜区が各対照区に対して、低い傾向を示した。

今回の試験結果では、選抜区についても系統により生残率に差がみられ、今後、系統間も比較する必要があると考えられた。

表Ⅱ-2 挿核貝の養殖試験結果.

	選抜貝1・選抜区	選抜貝1・対照区	選抜貝2・選抜区	選抜貝1・対照区
生残率(%)	50.4	20.0	43.0	35.0
真珠径(mm)	7.61±0.35	7.54±0.26	7.18±0.34	6.92±0.25
殻長(mm)	72.08±4.86	69.28±7.03	86.82±6.61	78.24±4.78
全重量(g)	51.09±7.86	44.94±12.47	81.51±9.99	60.78±7.43
閉殻筋a値	3.41±1.71	3.95±2.38	3.86±1.90	4.55±1.79

まとめ

- 1) 平成16年度に水試で血リンパ液の総タンパク質含量により3回選抜した親貝を用い、生産した2系統の選抜区および対照区のアコヤガイについて、挿核試験を行い、実用性を検討した。試験は水試前の棧橋筏で平成17年9月から平成19年1月まで行い、生残率および生産した真珠の直径等を調査した。
- 2) 今回の試験結果では、2系統の選抜区が各対照区に比べて、生残率で8.0~30.5%高く、真珠径、殻長および全重量で大きい傾向を示した。さらに、閉殻筋a値では選抜貝1および2の選抜区が各対照区に対して、低い傾向を示した。また、選抜区でも系統により生残率に差がみられた。

(担当：岩永)

【試験2】

平成15年度に血清総タンパク質含量の高いアコヤガイから生産した種苗(高含量区)が、低い含量から生産した種苗に比べて、生残率が高かった。平成17年度は、その高含量区のアコヤガイを親貝に用い、再度、血清総タンパク質含量を測定して高含量区と低含量区の種苗を作出した。今年度は生産した2区のアコヤガイについて、抑制飼育(通常11月~4月)を行うまでの母貝の期間における養殖試験を行い、実用性を検討した。

方 法

試験漁場 試験は、西海市の養殖筏で実施した。

供試貝 平成17年度に民間の種苗生産施設で採苗し、西海市の養殖筏で飼育した2区のアコヤガイを用いた。(各区における系統および親貝の血リンパ液総タンパク質含量については平成17年度長崎県総合水産試験場事業

報告に記載)。

試験区 試験区の飼育貝数は、各500個体(生残率用に500個体)とした。平成18年5月から11月まで飼育管理し、試験終了時には全重量、閉殻筋a値を測定するとともに、斃死個体も確認した。

測定方法 供試貝は殻長を測定した後、開殻し、殻と軟体部の重量を測定した。なお、全重量は殻と軟体部重量の和とした。閉殻筋は軟体部の重量測定後に取り出し、色測計(ミノルタ製 CR-13)を用いて閉殻筋のa値を測定した。

検定方法 各測定項目の試験区間および生残率の有意差はそれぞれ Student's の t 検定および x² 検定を用い、有意水準は P ≤ 0.05 とした。

結 果

母貝の養殖試験結果を表Ⅱ-3に示した。高含量区が低含量区に比べて、生残率で4.4%高く、殻長および全重量で有意差はみられなかったものの、大きい傾向を示した。さらに、閉殻筋a値では高含量が低含量区に対して、低い傾向を示した。

ま と め

- 1) 平成15年度に水試で血清総タンパク質含量により選抜した高含量区を平成17年度に親貝を用い、生産した高含量区および低含量区のアコヤガイについて、母貝の期間における実用性を検討した。飼育期間は平成18年5月から11月まで行い、終了時に生残率、

表Ⅱ-3 母貝の養殖試験結果

	高含量区	低含量区
生残率(%)	92.0	87.6
殻長(mm)	70.05±3.60	66.53±3.09
全重量(g)	37.07±3.87	34.42±3.35
閉殻筋a値	1.97±1.04	2.99±1.33

閉殻筋 a 値等を調査した。

2) 今回の試験結果では、高含量区が低含量区に比べて、殻長および全重量が大きく、閉殻筋 a 値がやや低くて、生残率では4.4%高かった。

(担当：岩永)

3. 外套膜萎縮個体の出現状況調査

近年、長崎県では春季に挿核するために秋季から抑制飼育した抑制貝について、挿核時に外套膜が萎縮して真珠層内面が白色化した個体（以下、萎縮個体と略す。）が多くみられる。萎縮個体は真珠業者の経験から挿核後の生残率が低いことが分かっているため、抑制貝数に対する挿核貝数の割合の低下が大きな問題となっている。そこで、萎縮個体を軽減する管理方法を開発することを目的に、その一環として、抑制飼育の期間の差による萎縮個体の出現状況を経時的に調べた。また、平成18年春季の県内における萎縮個体の出現状況と抑制時の斃死について、長崎県真珠養殖漁業協同組合および対馬真珠養殖漁業協同組合の協力により、聞き取り調査を行った。

方 法

試験漁場 試験は、西海市地先で実施した。

供試貝および試験区設定等 県内の種苗生産業者が生産して、真珠養殖業者が西海市で約2年間飼育した平均全重量が約31gのアコヤガイ2,800個体を試験区と対照区に分けた。試験区は70個体ずつ抑制籠（30籠）に、対照区は70個体ずつ丸籠（10籠）で飼育した。試験期間は平成17年12月上旬から平成18年6月上旬まで行い、萎縮個体の出現率および斃死率を調査した。ただし、試験区のアコヤガイについては、3月上旬（試験区1）および4月上旬（試験区2）に、それぞれ抑制籠（10籠）から丸籠（10籠）に移して飼育した。なお、サンプリングは原則として毎月1回、30個体を6籠から5個体ずつ採取するとともに、斃死個体も確認した。

聞き取り調査 長崎県および対馬真珠養殖漁業協同組合の全組合員を対象に現地調査、アンケート調査等を行った。

結 果

調査期間中における水温の変化を図Ⅱ-2に示した。調査開始時（12月上旬）の17.3℃から徐々に下降し、1月上旬には11.1℃まで達した。その後、3月上旬まではほぼ一定に推移した後、上昇傾向を示し、終了時の6月上旬には20.3℃まで達した。

萎縮個体出現率の変化を図Ⅱ-2に示した。萎縮個体は試験区（抑制籠）では水温上昇期の4月上旬から終了時の6月上旬までみられ、出現率は6月上旬に最も高く55.7%を示した。対照区（丸籠）では5月上旬に1.4%みられただけであった。一方、試験区1（3月にアコヤガイを抑制籠から丸籠に移して飼育）および2（4月にアコヤガイを抑制籠から丸籠に移して飼育）の出現率については、試験区と同様に、5月から6月までみられ、それぞれ1.4~4.3%および11.4~17.1%で、アコヤガイを丸籠に約1ヶ月早く移した試験区1が試験区2に比べて低かった。

累積斃死率の推移を図Ⅱ-3に示した。試験区および対照区の斃死個体は1月上旬から終了時までみられた。終了時の斃死率では対照区が10.7%であったのに対して、試験区では萎縮個体の増加に伴い、斃死率が増加して終了時には27.3%であった。また、試験区1および2の斃死率では、試験区と同様な傾向がみられたが、丸籠で約1ヶ月早く飼育した試験区1が試験区2に比べて、10.6%低かった。

今回の結果では、外套膜萎縮個体と斃死個体の出現状況は、平成16年度および17年度と同様に、ほぼ一致したことから、外套膜萎縮と斃死は関連しているとともに、抑制飼育が萎縮個体出現の増加に影響を及ぼしている可能性が高いと考えられた。

県内における萎縮個体の出現率および抑制時の斃死率を図Ⅱ-4に示した。萎縮個体の出現は県内全域で確認され、特に県北で高かった。

ま と め

1) 近年、春挿核時の抑制貝に多くみられる外套膜が萎縮して内面真珠層が白色化した個体（萎縮個体）を軽減する管理方法を開発することを目的に、その一環として、抑制飼育期間の差による萎縮個体の出

現状を調査した。試験区は70個体ずつ抑制籠(30籠)に、対照区は70個体ずつ丸籠(10籠)で飼育した。試験期間は平成17年12月上旬から平成18年6月上旬まで行い、萎縮個体の出現率および斃死率を調査した。ただし、試験区のアコヤガイについては、3月上旬(試験区1)および4月上旬(試験区2)に、それぞれ抑制籠(10籠)を丸籠(10籠)に移して飼育した。また、県内における萎縮個体の出現状態と抑制時の斃死について、長崎県真珠養殖漁業協同組合および対馬真珠養殖漁業協同組合の協力により、全組合員を対象に聞き取り調査を行った。

2) 萎縮個体は試験区(抑制籠)では水温上昇期の4月上旬から6月上旬までみられ、出現率は6月上旬に最も高く55.7%を示した。対照区(丸籠)では5月上旬に1.4%みられただけであった。また、試験区1(3月にアコヤガイを抑制籠から丸籠に移して飼育)および2(4月にアコヤガイを抑制籠から丸籠に移して飼育)の出現率については、試験区と同様に、5月から6月までみられ、それぞれ1.4~4.3%および11.4~17.1%で、抑制籠から丸籠へ移して飼育することにより軽減された。

3) 累積斃死率の推移を図Ⅱ-3に示した。試験区および対照区の斃死個体は1月上旬からみられ、終了時の斃死率では対照区が10.7%であったのに対して、試験区では萎縮個体の増加に伴い、斃死率が増加して終了時には27.3%であった。また、試験区1および2の斃死率では、試験区と同様な傾向がみられたが、丸籠で約1ヶ月早く飼育した試験区1が試験区2に比べて、10.6%低かった。

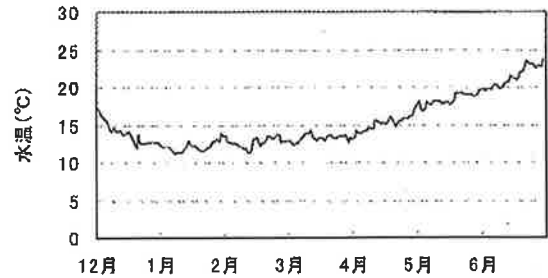
4) 今回の試験では、外套膜萎縮個体と斃死個体の出現状況は、平成16年度および17年度と同様に、ほぼ一致したことから、外套膜萎縮と斃死は関連しているとともに、抑制飼育が萎縮個体出現の増加に影響を及ぼしている可能性が高いと考えられた。

3) 聞き取り調査では、萎縮個体の出現は県内全域で確認され、特に県北が高かった。

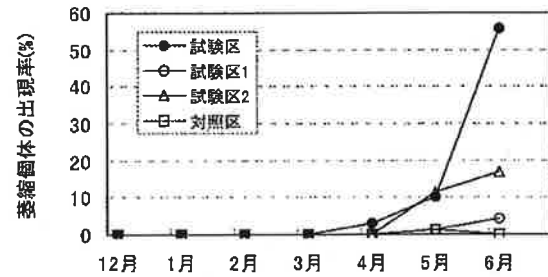
謝 辞

本試験を行うにあたり、多大なるご支援とご協力を頂いた長崎県真珠養殖漁業協同組合 中村参事および対馬真珠養殖漁業協同組合 川上参事と両組合職員の方々に深謝申し上げる。

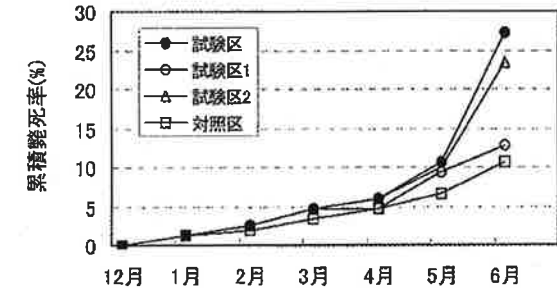
(担当: 岩永)



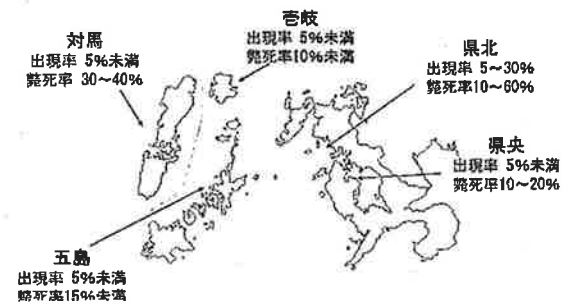
図Ⅱ-1 調査期間中における水温(2m)の変化



図Ⅱ-2 外套膜萎縮出現率の推移



図Ⅱ-3 累積斃死率の推移



図Ⅱ-4 県内の萎縮個体出現率と斃死率

8. ながさき型新水産業創出事業（諫早湾アサリの耐夏試験）

藤井 明彦・馬場潤二郎*¹・安達 誠司*¹
池田 義弘・岩永 俊介・北田 哲夫*¹

諫早湾小長井町アサリ養殖漁場において夏期に発生するアサリ大量へい死被害を回避するため、へい死発生が比較的少ない島原半島沿岸のアサリ漁場へ実証規模での移植試験を実施するとともに、簡易な陸上水槽での畜養技術に関する基礎知見を得ることを目的とした。

1. アサリ移植試験

方 法

実験期間：平成18年6月～19年3月

アサリ実験漁場：諫早市小長井町釜地区；組合管理漁場の地盤高60～90cmの場所に10×20mの実験区を2箇所設けた。

島原市三会地区；地盤高110～120cmの場所に、20×20mの実験区と対照区を設け、実験区には昨年同様、厚さ約10cm（40㎡）の覆砂を行い、その上に約5mm径の碎石（7㎡）が表面を一様に覆うように撒いた。一方、対照区は既存漁場とした。

国見町多比良地区；地盤高140～160cmの場所に20×20mの実験区1区と2区を設け、それぞれには、周辺域に堆積した砂を覆砂し、2区には三会地区と同様に碎石を一様に撒いた。

移植アサリ：小長井町釜地区の実験区およびその周辺漁場から採取したアサリ3.7tと長里地区の組合管理漁場で採取したアサリ1.8tである。（殻長範囲：18.2～35.6mm，平均27.9mm）

採取方法：ポンプ採取（水揚げポンプの水流で海底面を攪乱し、舞い上がったアサリをジョレンで受けて採取する方法）

移植数量：島原市三会地区：実験区2t，対照区0.6t，
国見町多比良地区：実験区2t，対照区0.9t

移植方法：採取したアサリは、漁船（3～4t）に搭

載し、50～90分かけて三会および多比良地区の実験漁場に運搬し、船外機に積み替えて船上から実験漁場に投入した。

アサリ生息密度調査：実験区および対照区に15～25定点を設け、20cmの方形枠によるの枠取り調査を1定点につき2箇所ずつ実施した。

籠によるアサリの生残調査：各実験漁場内には、ポリエチレン製の籠（46×33×17cm）を設置し、時期別に採取した移植アサリ150個体ずつを収容して、生残率を調査した。

(1) 小長井町釜実験漁場におけるアサリの生残

期間：①平成18年6月27日～9月6日

②平成18年10月9日～19年3月20日

(2) 小長井町釜地区から島原市三会および国見町多比良地区へ移植したアサリの生残

期間：①平成18年6月27日～19年3月19日

②平成18年7月11日～19年3月19日

③平成18年8月7・8日～19年3月20日

(3) 島原市三会地区および国見町多比良地区から小長井町釜および牧地区へ移植したアサリの生残

期間：①平成18年10月6・7日～19年3月20日

②平成18年11月2・6日～19年3月20日

結 果

各実験漁場におけるアサリの現存量の推移を図1に示す。

島原市三会地区：6月28日の移植前には、実験区では覆砂を行ったため、ほとんどアサリが認められなかったが、対照区では232kg（129個/㎡）が現存していた。移植は7月31日に行い、その後、8月8日の現存量は、実験区（2,000kg移植）で2,091kg（1,743個/㎡）、対照区（600kg移植）で1,099kg（785個/㎡）となった。

* 1：県南水産業普及指導センター

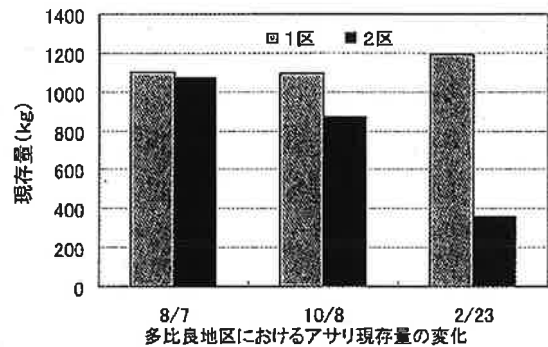
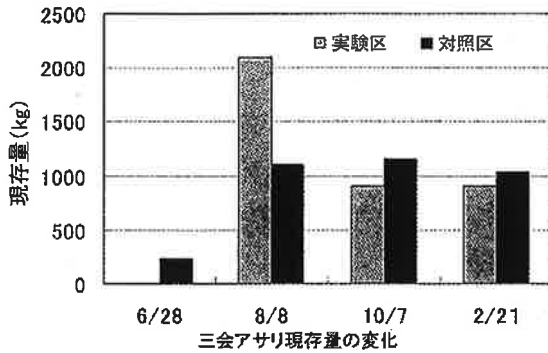
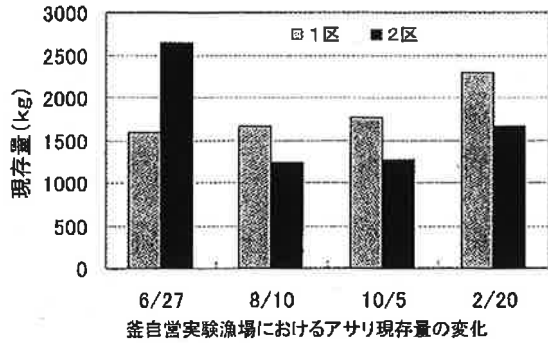


図1 移植アサリの現存量の推移

実験区と対照区の移植率（増加量/移植量）はそれぞれ105%，144%となり，移植は良好に行われた。その後，当初計画していた戻し移植を行うため，10月5日に残存量を調査した。その結果，実験区が894kg（628個/㎡），対照区が1,155kg（923個/㎡）となり，対照区の残存率は105%（118%）でほぼ変化はなかったが，戻し移植を行う予定であった実験区のアサリは，前回の調査時の現存量に比べ43%（36%）に激減していた。実験区は，9月17日に長崎県を通過した台風13号による影響と考える大きな地盤変化がみられ，これは礫帯上に覆砂を行ったために，波浪によって砂とともにアサリが逸散し，大きな減耗につながったと考えられた。

また，戻し移植実験については，小長井町の実験漁場から移植アサリを採取した際に，ポンプ採取を行った漁業者の判断から，1㎡当たり少なくとも1,500個程度の生息密度がないと，限られた時間内（干潮時）にまとまった量のアサリを採取することが難しいと分かった。そのため，実験区の生息密度ではポンプによる効率的な採取は難しいと判断し，実証規模での戻し移植は中止した。その後，19年2月21日の調査結果では，実験区が902kg（502個/㎡），対照区が1,039kg（687個/㎡）となり，残存率は実験区が101%（80%），対照区が90%（74%）で，いずれも生息密度の減少は認められたが，成長により現存量はほぼ維持されていた。国見町多比良地区：実験区はかつてアサリ漁場として利用され，現在はアサリの生息が認められない場所に設定したため，事前調査は行わなかった。移植は8月1日に行い，その後8月7日の現存量は，1区（2,000kg移植）で1,100kg（948個/㎡），2区（900kg移植）で1,092kg（941個/㎡）となった。1区と2区の移植率（増加量/移植量）はそれぞれ55%，121%であった。2区の移植結果は良好であったが，1区では，漁場の表面に斃死貝が多数観察された。これは，移植直後に斃死が認められたためと考えられた。この原因については，アサリを採取した小長井町長里地区では，採取場所によって身入り率が低いアサリ（25.6%，他は28.1～29.1%）が含まれていたため，これらが採取や運搬作業によって衰弱し，斃死した可能性がある。その後，10月8日に残存量を調査した。1区が1,075kg（760個/㎡），2区が870kg（571個/㎡）となり，残存率は1区が98%（80%），2区が80%（61%）となった。1区はほぼ良好な残存量を示したが，2区は，漁場内にタイドプールができるなど移植後の大きな地盤変化が認められ，さらにタイドプール内の地温の変化が影響し，残存率を低下させたものと考えられた。なお，戻し移植は，前述の三会地区と同様に生息密度の低下から中止した。2月23日の調査結果では，1区が1,193kg（674個/㎡），2区が358kg（241個/㎡）となり，残存率は1区で108%（71%），対照区で33%（26%）となった。1区は生息密度の減少は認められたが，成長により現存量はほぼ維持されたが，2区は

引き続き地盤が変化し、アサリの減耗に影響したと考えられた。

小長井町釜地区：6月27日の移植前の現存量は、1区が1,601kg (1,953個/m²)、2区が2,636kg (3,214個/m²)であった。8月10日の移植後には、現存量は実験区1区で1,653kg (1,789個/m²)、2区で1,235kg (1,596個/m²)となった。1区と2区ともに、移植アサリの採取作業に追われ、区域内から採取量を正確に把握できなかったが、6月27日と8月10日の現存量を比較すると、間引き率は1区が26.4% (33.4%)、2区が53.1% (50.3%)となった。なお、1区は6～8月の間に稚貝の加入があったため、加入量を差し引いて間引き率を求めた。1、2区ともに生息密度が1区で1,300個/m² (稚貝は除く)、2区で1,596個/m²となった段階で、アサリの採取作業を依頼した漁業者は、効率的な採取ができなくなったとして、漁場を移動した。この状況を見ると、漁業者が行うポンプを使ったアサリ採取作業は、生息密度1,500個/m²以上が求められていることになる。その後10月5日には1区が1,770kg (3,883個/m²)、2区が1,274kg (2,251個/m²)となり、8月からの残存率は1区が117% (217%)、2区が103% (141%)となり、いずれの区も稚貝の加入によって、生息量(数)は増加していた。さらに、2月20日には、1区が2,291kg (2,740個/m²)、2区が1,668kg (2,080個/m²)となり、前回の調査からみると1区が129% (71%)、2区が131% (92%)と、生息数の減少はあるが、生息量は増加した。これらの生息量や数の変化は、小長井町地先の稚貝の高い生産力を示すものと考えられた。

籠によるアサリの生残調査：各実験区のアサリの生残率を表1に示す。小長井釜地区における生残率は、いずれの調査期間においても生残率は90%以上と高かった。また、昨年に引き続き、他の漁場でも夏期の大量斃死は発生しなかった。

小長井から三会、多比良へ移植したアサリの生残は、波浪の影響で籠が流出し調査期間は様々となったが、19年3月まで生残率を追跡できたもので最低でも76.7%となり、この間の生残率としては高かった。また、6月下旬から8月上旬にかけて移植したアサリは、三

会地区では移植時期別の生残に差がなかったが、多比良地区では早い時期に移植したアサリで生残が高かった。春から夏期にかけての身入り率の変化からみると、アサリの活力は早い時期のもので高く、移植後の生き残りに影響するものと推察された。特に多比良地区は三会地区に比べ、実験区の地盤高が高いために、移植時の活力の差が、その後の生残に影響しやすかった可能性がある。

三会および多比良地区から実験規模で戻し移植を行ったアサリの生残率は、三会地区が10月のもので86%、11月のもので92%となり、多比良地区がそれぞれ、87.3%と80%となって、同様の期間で小長井釜地区のアサリと比較した生残率97.3%および95.3%と比較するとやや劣ったが、期間の生残率としては良好なものとなった。

2. アサリ畜養試験

方 法

(1) 低温での畜養試験

方法：低温で調節した恒温水槽内に2L容ビーカー2槽をつけ込み、その中にアサリ計20個体を収容して飼育した。

実験区：畜養温度12, 15, 18℃の3区

期間：平成18年8月29日～10月27日(59日間)

(2) 常温での畜養試験

方法：50L容のコンテナ水槽に常温水(濾過海水または生海水)下でアサリを飼育した。

実験区：濾過海水が畜養重量5, 10, 15kgの3区と生海水が10kgの1区

期間：濾過海水が平成18年7月29日～9月27日(60日間、平均水温25.4℃)、生海水区が平成18年8月30日～10月9日(40日間、平均水温26.7℃)

(3) 常温で畜養したアサリの漁場への移植試験

方法：(2)で畜養したアサリ150個体を、小長井町牧地区(田実漁場)に設置した籠に移植した。

期間：平成18年10月9日～3月20日(162日間)

結 果

(1) 低温での畜養試験

約2ヶ月間の生残率は、12℃で90%、15℃で100%、18℃で95%といずれも高かった。一方、身入り率は、実験開始時28.8%であったが、実験終了時には12℃21.3%、15℃20.3%、18℃20.0%と減少しており、潜砂率でも実験開始時には1時間で80%の個体が潜砂していたものが、実験終了時には全く潜砂しなかった。

(2) 常温での畜養試験

まず、濾過海水を用いた実験の約2ヶ月後の生残率は、15kg区で43%、10kg区で52%、5kg区で70%となり、生海水を用いた40日間の10kg区の生残率は78%であった。身入り率は、当初26.6%のものが、前述の順に19.7%、18.5%、20.1%、19.2%に低下した。また、潜砂率は実験開始時に1時間で90%が潜砂していたものが、実験終了時には、順に85%、80%、70%、80%となった。低温で畜養した区を比較すると、身入り率の低下には差がなかったが、潜砂率は常温区が低温区よりも非常に高かった。

(3) 常温で畜養したアサリの漁場への移植試験

移植アサリの3月20日の生残率は38.7%となり、身入り率は20.9%と増加していなかった。

ま と め

平成17～18年度の2ヶ年間の事業結果を概観し、問題点を以下に整理する。

小長井町地先で発生する夏期の斃死を回避するため、夏期の斃死が比較的少ないとされる対岸の国見町神代、多比良地区、島原市三会地区に実験漁場を設け、避難移植を行った。しかし、島原半島沿岸の漁場は、冬期の季節風の影響で隣帯の漁場が中心で、一端避難させたアサリを、秋に再び小長井町アサリ漁場へ戻すには手掘りで採取する必要がある。そこで、効率的に戻し移植をするため、実験漁場に覆砂を行ってポンプ採取が容易な移植漁場を設けて実験を行った。その結果、17年度は被覆網を実験区に被せることで、三会地区では台風の影響も少なく、戻し移植を実施することができた。その後、小長井に戻したのアサリは、翌年の春まで高い残存率を示し、一定の成果を得ることができ

た。しかし、17年度の神代地区および18年度の三会と多比良地区では台風などの影響で覆砂とともにアサリが逸散し、戻し移植を行うことができなかった。碎石を撒いて砂の逸散を緩和しようと試みたが効果を得ることはできなかった。また、17年度の神代地区および18年度の多比良地区では、移植直後にアサリの減耗があった。これは移植アサリの活力や採取後の輸送時の気温などが影響した可能性があり、移植を安全に行うには、移植時期、輸送時のアサリの管理方法などの課題が残った。実験区に設置した籠に移植したアサリは、冬期に減耗もなく、高い生残率を示した。一方、実験漁場では大きな地盤変化とともに減耗が認められたことから、島原半島沿岸の漁場の最大の課題は、冬期の波浪が減耗要因となっている。今後、これら漁場をアサリ漁場として活用するには、波浪対策が重要な課題となる。一方、小長井町漁場では、2カ年の実験期間中に夏期の大量斃死は発生しなかった。ただ、今後起こりうる可能性は否定できないので、引き続き対策の検討が必要である。小長井町アサリ漁場の特徴として、近年特に稚貝が安定して発生している。本実験でも移植アサリを採取した後に稚貝の加入が認められ、漁場の生息数は、戻し移植なしに増加した。この生産力をうまく活用することが、夏期の斃死対策と伴に小長井町アサリ漁場における課題と考えられる。島原沿岸など長崎県沿岸のアサリ漁場では、他県から種苗を入手し移植を行っている。小長井町のアサリ漁場の生産力の高さを活用し、移植種苗の供給源としての機能を持つよう有効利用する方法を検討する必要がある。例えば春期の漁が終了した後に、移植種苗を他地区に供給して資金調達を図ると伴に、種苗の供給によって生息密度を低くし夏期の斃死によるリスクを軽くする。その後、秋期に種苗供給で調達した資金で、翌年の春の漁に備えてアサリの補完移植を行うという体制作りが必要である。

今回、陸上施設への避難を検討するため、陸上施設での畜養試験を行った。その結果、低温での畜養は生残率は高いが、潜砂能力からみた活力の低下が著しく、戻し移植は不可能であることが分かった。

一方、常温海水での畜養は、低温に比べて潜砂能力

の低下は大きくなかったが、身入り率の低下が著しく、実験的に行った戻し移植後の生残率も引くかった。これらの結果と小長井町のアサリを避難させる陸上施設の規模や運用経費を考えると実用性は低いと判断される。

た小長井町漁業協同組合新宮組合長、島原市漁業協同組合北浦組合長、国見町多比良漁業協同組合鯨津組合長、国見町神代漁業協同組合田村組合長ほか、漁業者および漁協職員の皆さんに深謝いたします。

(担当：藤井)

最後に、本事業を行うに当たり多くのご協力を頂い

表1 電試験にアサリの生残率 (%)

実験場所と実験の種類	実験区	収容アサリの種類	調査期間	生残率(%)	備考
(1)小長井町釜漁場のアサリ	1区	小長井町釜地区	6/27~9/6	92.7	台風13号の影響で流出
	2区	小長井町釜地区	6/27~9/6	93.3	
	1区	小長井町釜地区	10/9~3/20	97.3	
	小長井町牧地区	小長井町釜地区	11/7~3/20	95.3	
(2)-1小長井町釜地区から島原市三会地区へ移植したアサリ	実験区	小長井町釜地区	6/27~12/5	88.7	12月5日以降時化の影響で流出
	実験区	小長井町釜地区	7/11~12/5	94.0	12月5日以降時化の影響で流出
	実験区	小長井町釜地区	8/8~12/5	97.3	12月5日以降時化の影響で流出
	対照区	小長井町釜地区	8/8~3/20	78.0	
(2)-2小長井町釜地区から国見町多比良地区へ移植したアサリ	1区	小長井町釜地区	6/27~3/19	90.0	
	1区	小長井町釜地区	7/11~3/19	80.7	
	1区	小長井町釜地区	8/8~3/19	76.7	
	2区	小長井町釜地区	8/8~9/8	86.0	台風13号の影響で流出
(3)島原市三会および国見町多比良地区から小長井町釜および牧地区へ移植したアサリの生残	小長井町牧地区	島原市三会地区	10/7~3/20	86.0	
	小長井町牧地区	国見町多比良地区	10/6~3/20	87.3	
	1区	島原市三会地区	11/6~3/20	92.0	
	1区	国見町多比良地区	11/2~3/20	80.0	

9. 諫早湾貝類資源回復技術開発事業

藤井 明彦・山本 憲一・池田 義弘

I タイラギ

激減したタイラギ資源の回復を目指して、タイラギ稚貝の発生状況を調査するとともに、深場（潜水漁場）に生育が認められた平成17年級群を採取し、アサリ養殖漁場（干潟域）に移植して、養殖試験を実施した。

1. 生息状況調査

方 法

調査海域 諫早湾内の潜水漁場（深場域：覆砂域B, D, E, J, 天然域 St. 5, 10）
 覆砂造成漁場（浅海域：●）
 小長井地先アサリ漁場（図1）

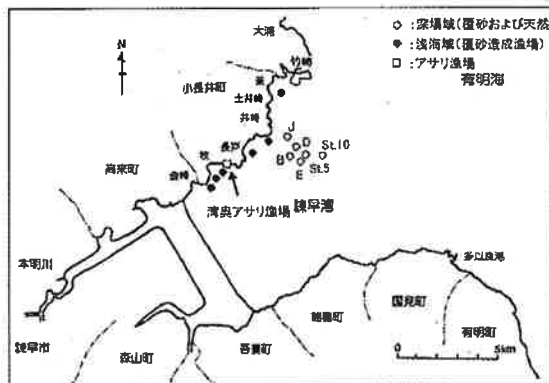


図1 諫早湾におけるタイラギ調査に関する調査定点図

調査時期 平成18年6月～19年3月

調査項目 平成17年級群と18年級群のタイラギについて、深場と浅海域の覆砂漁場および天然漁場では5～10分間の潜水による探査を行い、一方、アサリ漁場（干潟）では踏査と聞き取りによって、それぞれ生息状況を調査した。

結 果

生息状況調査 平成17年級群は、18年3月に深場の覆砂漁場3箇所で7～22個（5分間潜水）が認められたが、その後の6月の調査では1～4個となり、8月には認められなくなった。

一方、小長井地先に15年度から17年度に造成された

浅海域の覆砂漁場では、18年2月に調査を行った6箇所全てで生息が認められ、生息数は、1～14個/5分間（平均11個）であったが、6月には調査を行った3箇所のうち1箇所で1個/5分間と減少したが、12月の調査では、7箇所で6箇所で1～17個/5分間潜水が認められ、特に湾奥部の長里から金崎に多く分布していた。また、小長井町のアサリ漁場では、金崎地先の覆砂漁場（干潟域：小長井町漁協が17年度造成）で局所的に分布していた（最高5個/㎡程度）ものが、12月の時点で大きな減耗もなく分布が認められた。なお、17年級群については、漁業者の情報では、小長井町釜地先や長里地先、瑞穂町西郷から古部地先のアサリ漁場の縁辺部にも分布が認められるとの情報があった。



図2 H18年級群生息密度の変化（5定点：5分間潜水）

18年級群は、深場の覆砂漁場においては、図2に示すように、18年10月には5箇所で4箇所で、3～10個/5分間の生息数が確認された。その後19年1月には5箇所全てで認められた。生息数は3～18個/5分間（平均11個）の範囲であった。2月には、生息数は8～37個/5分間（平均19個）と調査期間では最も多くの個体が認められた。その後3月には4箇所で認められ、数は3～25個/5分間（平均11個）と減少した。一方、浅海域の覆砂漁場では18年12月に7箇所で調べた結果0～1個/5分間と僅かで、アサリ漁場など干潟域における分布情報は今のところない。

なお、参考に18年11月に泉水海潜水器組合が諫早湾口部から中央部にかけての40定点（天然域）で実施したタイラギ分布調査の結果を図3に示す。

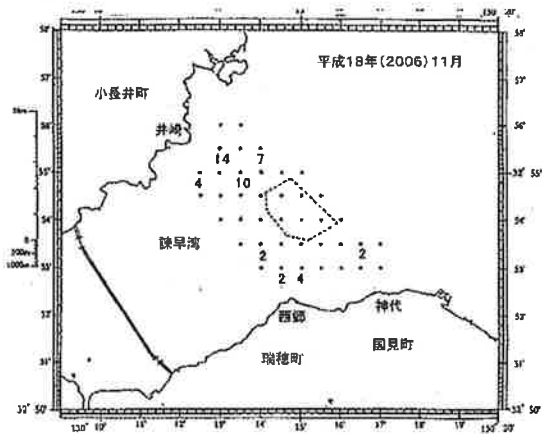


図3 タイラギ分布調査（40定点：5分間潜水発見個体数）

40定点中8点で18年級群が2～14個/5分間の範囲で認められた。分布域は、小長井町井崎沖の覆砂域周辺と瑞穂町西郷沖、国見町神代沖であった。ちなみに、15、16、17年級群の分布点と発見個体数は、それぞれ12定点で2～35個/5分間、0定点、3定点で2～10個/5分間であった。分布が認められた15、17年級群の分布域は、概ね18年級群と同様の範囲で、発見個体数は15年級群が最も多かった。

17年級群と18年級群の成長を図4に示す。

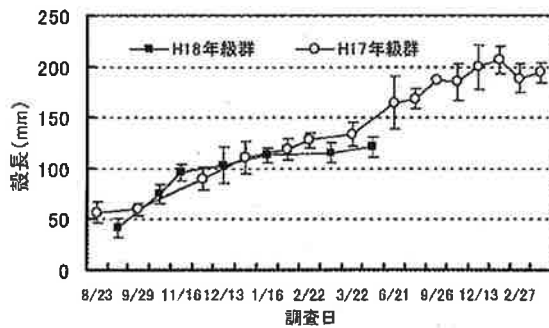


図4 タイラギの成長（H17およびH18年級群）

17年級については、沖合の覆砂漁場では、8月以降分布が認められなくなったことから、浅海や干潟で断片的に採取された個体の測定結果を加えて示した。

17年級群は17年8月に平均殻長57mmであったが、翌年8月には168mmとなり、12月にはほぼ200mmとなった。一方18年級群も17年級群と同様な成長を示し、19年3月には121mmとなっている。

これらの閉殻筋重量と身入り率の変化を図5、6に示す。

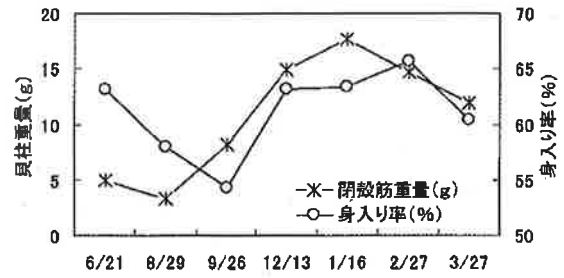


図5 H17年級群の閉殻筋重量と身入り率の変化（18年6月～19年3月）

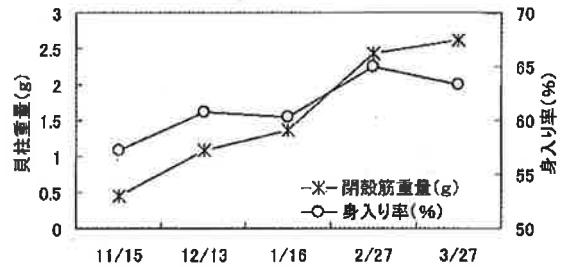


図6 H18年級群の閉殻筋重量と身入り率の変化（18年11月～19年3月）

2つの年級群をみると、身入り率は生殖腺の発達が確認できるようになる2月頃から減少し、産卵後の9月に最低値を示し、その後回復する。一方、閉殻筋重量は当歳貝は成長とともに増加し、産卵期に一端減少するが、1歳貝の冬期1月には平均約18gに増加することが分かった。その後また成熟の進行に伴い3月にかけて減少している。

2. 移植試験調査

方法

移植試験場所 アサリ漁場（小長井町牧）

移植試験期間 平成18年3月～平成19年3月

移植タイラギ 国見町神代沖の覆砂域（平成9年度造成）で潜水により採取した18年級群平均殻長115mm（500個体）

移植方法 アサリ漁場の地盤高約50～60cmの場所に1m×1mの塩ビ製の枠10枠設置し、枠ごとに50個体ずつ合計500個体を移植した。

調査時期 移植後月1回、生残状況等を観察した。

結果

移植したタイラギの生残率の推移を図7に示す。

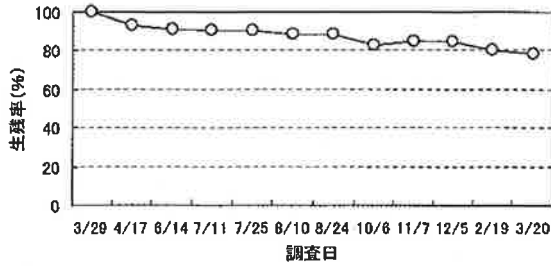


図7 H18年級群移植タイラギの生存率の推移 (H18年3月～H19年3月)

移植直後の大きな減耗はなかった。その後、時間の経過に伴って、徐々に減耗がみられ1年を経過した19年3月の生残率は、83%となっている。前報に報告した15年級群は移植サイズが平均殻長67mmと小型であったため初期の減耗が大きく約6ヶ月後には生残率50%程度となったが、今回は移植サイズが100mmを超えていたため生残率は安定した推移を示した。

移植タイラギの殻長などの成長を図8に示す。

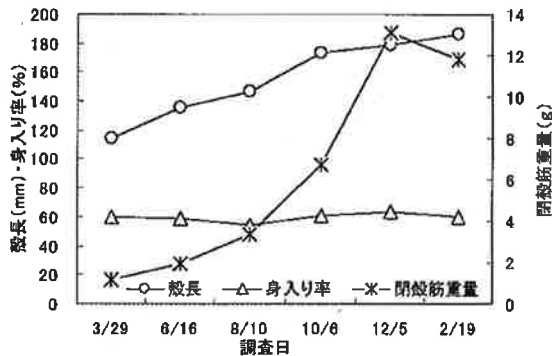


図8 H18年級群移植タイラギの殻長の成長等

殻長は19年2月には186mmとなった。また閉殻筋の重量は、18年12月に最高値13gを示した。これらを移植9ヶ月後の12月に回収し出荷した場合、前報で報告した年末の高値で試算すると1㎡あたりの生産金額は6,000円程度となる。

まとめ

1) 17年級群は、潜水漁場、浅海域、干潟で認められていたが、潜水漁場では8月に認められなくなった。一方、浅海域の覆砂漁場では6月に分布域が狭くなりかつ確認された数も激減したが、12月には湾奥の漁場で多くの個体が確認された。

2) 18年級群は覆砂漁場5定点で分布が認められたが、発見数に変動があり、2月に最も発見数が多く、8～37個/5分間の範囲で認められた。一方、浅海の覆砂漁場では1個前後/5分間が認められ、アサリ漁場等干潟域での分布情報は今のところない。

3) 殻長の成長は17年級群が19年3月には206mm、18年級群が121mmとなった。また、閉殻重量は17年級群は18年12月に約18gで最高値を示し、18年級群は、19年3月には2.6gとなった。

4) 潜水漁場で発生した18年級群を18年3月に採取しアサリ漁場に移植し、養殖試験を実施した。19年3月の生残率は83%、殻長約190mmとなった。

II アサリ等の幼生・稚貝の分布調査

アサリなど二枚貝類の再生産機構を明らかにし、今後の増殖策等に役立てる目的で、調査を実施した。

1. アサリ等幼生調査

1) アサリ等幼生の出現時期調査

方法

調査場所 浅場：小長井町、国見町、瑞穂町アサリ漁場の至近域5点（湾口部、湾中部、湾奥部）

深場：諫早湾；2点（図9）

調査時期 平成18年4月～19年3月（小潮期満潮時）

調査方法 調査は、海水を水揚げポンプで300ℓ採水し、100μmネットで濾しとったものを試料とした。採水は、アサリ漁場至近域では底層から1m上部で、一方、深場では、上述の底層に加え、表層から1m層と中層（約1/2水深）からも採水した。試料の種の査

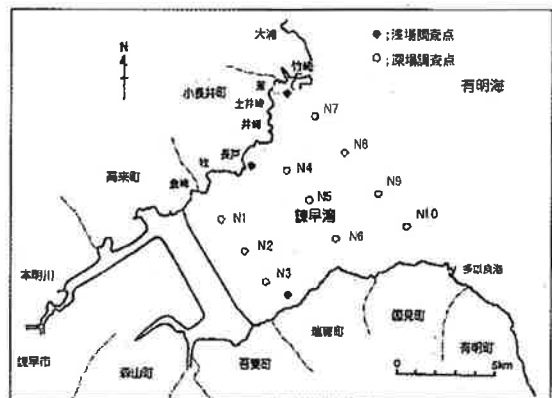


図9 諫早湾における幼生など調査点

定と計数は、(有)生物生態研究社に委託して行った。

結 果

アサリ幼生は、5～8月、10～12月にかけて出現し、10月上旬に年間で最も大きなピーク（最高413個/t）が認められ、11月上旬にかけてやや多くの幼生が出現した。一方、5～8月に出現した幼生は、出現期間は長かったが、数は少量あった。

サルボウ幼生は、6月中旬から8月上旬にかけて出現した。出現数は7月下旬～8月上旬に多く7月下旬に諫早湾湾中部のN5で2,813個/t出現したのが最高であった。

マガキ幼生は、5月下旬から9月下旬にかけて出現し、ピークは8月上旬にみられ、出現数は最高で60個/tであった。

2. アサリ稚貝の発生状況調査

方 法

調査場所 湾口から湾奥にかけて14箇所の漁場の地盤高（60, 90, 120, 150cm）が異なる33地点

調査時期 平成18年4月14, 17日

調査方法 アサリの粹取り調査を実施した。アサリの粹取り（20×20cm）調査は、1地点3ヶ所で行い、4mmの篩で残った貝について調べた。採取したアサリは、場所ごとの個体数を計数し、1地点5ヶ所の計数結果を平均して、 m^2 当りの生息密度に換算した。殻長の測定は、1地点から採取したアサリを一つにまとめ、ランダムに選んだ100個体について行った。

結 果

17年生まれの稚貝は、33地点中32地点で認められた。発生は地盤高で120～150cmのところが多く、発生量は最も多い地点で8,455個/ m^2 であった。

ま と め

1) アサリ幼生は、5月下旬～8月上旬、10月中旬～12月中旬にかけて サルボウ幼生は6月中旬～8月上旬に、マガキ幼生は5月下旬～9月下旬にかけて出現した。

2) 17年級群の稚貝は、小長井のアサリ漁場で広範囲に認められ、発生は地盤高120～150cmが多かった。

(担当：藤井・山本)

10. 生態系保全型増養殖システム確立のための種苗生産・放流技術の開発事業 (暖流系アワビ類の遺伝的、形態的および生態的差異の特定と類縁関係の解明)

大橋 智志・岩永 俊介・藤井 明彦・桐山 隆哉
堀井 豊充*¹・清本 節夫*²・浜口 昌巳*³

暖流系アワビ類は、80年代後半から減少傾向を示し、回復の兆候が今のところ認められていない。資源状態の悪化が懸念されているが、暖流系の大型アワビ類であるクロアワビ、マダカアワビおよびメガイアワビの3種については初期生態に関する知見が極めて不足しており、加入量変動や初期減耗過程の解明にあたっては、これら3種の生態学的差異の特定が求められている。このため、室内における着底実験および成長段階毎の生態学的なアプローチを野外調査を並行して実施することにより、3種の遺伝的、形態的および生態的差異の特定とその類縁関係を解明することを目的とした。今年度は、クロアワビ、マダカアワビおよびその交雑種の生態特性に関する研究の一環として、両種ならびに交雑種の着底初期の初期生残の差異を検討した。また予備的取り組みとして、クロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビ、エゾアワビの4種間の人為交雑種に関する検討を行った。

方 法

クロアワビ、マダカアワビおよびその交雑種の初期生残の差異

実験に供試したクロアワビおよびマダカアワビは、遺伝学的検査によって種を確認したものをを用い、11月13日に両者の雌雄親貝を人工産卵誘発して両種および交雑種の受精卵を得た。受精卵は浮遊幼生管理用のネット装置内で孵化させ、着底期に達した11月15日まで発生させた後、クロアワビ、マダカアワビ、両者の交雑種を混合して250ℓ水槽に収容し、あらかじめ微細藻類を繁殖させていた30×40cmのポリカーボネイト波板(16枚)を投入して採苗した。実験水槽は、クロアワビ、マダカアワビ、両者の交雑種の3種を混合した

区を各々3槽設けた。なお、雌雄の種の組み合わせの異なるものは別種として取り扱った。採苗後は着底直後と殻長2mmサイズに各槽から100個体以上を採集し、殻長2mmサイズの採集を行った12月18日で飼育実験を終了した。

クロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビ、エゾアワビの4種間の人為交雑種に関する検討

4種の親貝を用いて種間交雑を人為的に行い、受精率、孵化率および着底稚貝の遺伝情報の検討を試みた。供試したクロアワビ、マダカアワビ、エゾアワビは遺伝学的に確認を行ったものをを用いた。実験は11月13日に行い、4種の親貝を同時に人工誘発して採卵を試みた。

結 果

クロアワビ、マダカアワビおよびその交雑種の初期生残の差異

採苗槽における混合幼生数を表1に示す。浮遊幼生は156~184個体/ℓの密度で収容した。実験終了時の各槽の平均殻長は2.25mm~2.5mmを示し、各実験槽における生育環境に差はなかったと考えられた。採集した着底稚貝は遺伝学的に種判別を行い、着底直後と殻長2mmサイズにおける各種の生残率の変化から、両種ならびに交雑種の着底初期の生残の差異を検討する(遺伝子学的検査は瀬戸内海区水研で実施)。

表1 各浮遊幼生の投入密度

♂/♀	クロアワビ	マダカアワビ
クロアワビ	176個体/ℓ	156個体/ℓ
マダカアワビ	156個体/ℓ	184個体/ℓ

- * 1 (独) 水産総合研究センター中央水産研究所
- * 2 (独) 水産総合研究センター西海区水産研究所
- * 3 (独) 水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

クロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビ、エゾアワビの4種間の人為交雑種に関する検討

実験における各種間の受精時刻を表2に、受精率、孵化率を表3、4に示す。親貝の状態は、エゾアワビの生殖腺が後退しており卵は少量しか得られなかった。また、メガイ雄は、成熟状態は良好であったが放精量が少なかった。各種の放精、放卵は同調せず、受精時刻にずれが生じた。また、この影響によって受精率、孵化率も悪く奇形が目立った。このため着底稚貝は計画どおり採集できなかった。今回の実験では産卵期の差と種による反応時間のずれが課題であったが、その影響は予想以上に大きく、今後の検討が必要と考えられた。

表2 各種間の受精時刻

♂/♀	エゾ	クロ	マダカ	メガイ
エゾ	9:52	10:05	10:05	10:15
クロ	11:37	11:27	11:33	11:35
マダカ	9:55	10:05	9:50	10:13
メガイ	9:55	10:05	10:05	10:15

表3 各種間の受精率 (%)

♂/♀	エゾ	クロ	マダカ	メガイ
エゾ	100	98	92	11
クロ	91	62	93	57
マダカ	92	98	100	30
メガイ	13	9	6	22

表4 各種間の孵化率 (%)

♂/♀	エゾ	クロ	マダカ	メガイ
エゾ	25(97)	27(94)	17(99)	1(6)
クロ	62(100)	77(97)	57(85)	13(64)
マダカ	10(35)	26(100)	36(92)	9(26)
メガイ	67(86)	27(58)	0	12(19)

()内は奇形孵化を加算した孵化率を示す

まとめ

- 1) クロアワビ、マダカアワビおよびその交雑種の両種ならびに交雑種の着底初期の初期生残の差異を検討した。また、クロアワビ、マダカアワビ、メガイアワビ、エゾアワビの4種間の人為交雑種に関する検討を行った。
- 2) 4種間の人為交雑は、産卵期の差と種による反応時間のずれが予想以上に大きく、今後の検討が必要と考えられた。

(担当 大橋)

11. 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業 (大型二枚貝タイラギの環境浄化型養殖技術の開発)

大橋 智志・藤井 明彦
前野 幸夫*¹・鬼木 浩*²

タイラギは潜水器漁法により漁獲される有明海の準特産種の二枚貝であり、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するとともに、数年前から貧酸素水塊の暴露、ナルトビエイ等の食害および立ち枯れ斃死と称する原因不明の大量死が毎年発生し、盛期の2万9千トンのおよそ100分の1の30トンと激減している。特に長崎県におけるタイラギ資源は壊滅的で13年連続休漁状態にある。深刻な社会問題でもあるタイラギの生産回復のための抜本的な方策および持続的な生産は業界から強く望まれている。本研究ではタイラギの種苗から出荷サイズまでの一貫生産をめざし、長崎水試はタイラギ幼生・稚貝の効率的生産技術の開発について天然採苗方法および人工採苗方法の技術開発を検討した。

方 法

天然採苗技術の検討

天然採苗における採取効率を向上するため、諫早湾を中心に浮遊幼生の高密度出現時期、場所を特定するための幼生調査および、採苗器の構造を検討した。諫早湾内を中心に、調査定点を設け、6～9月にかけて浮遊幼生の出現状況を調査した。また、幼生の出現状況に合わせて、異なる構造の採苗器を設置し、採苗率などにに基づき採苗器の構造等の検討を行った。

人工採苗技術の検討

今年度は、成熟した親貝を用いて産卵誘発実験を行い、誘発率、受精率、孵化率等を検討した。量産技術の基礎として、卵数の確保および受精・孵化において

良好な結果を得られることを目標とし、1回の産卵誘発操作で卵数1,000万粒以上(受精率80%以上、孵化率80%以上)を目標とした。採卵実験は、7月6日に実施した。7月6日の供試貝は、瀬戸内海産リシケタイラギ15個体(♂9, ♀6 平均殻長227mm)で、水試筏に籠に入れて垂下飼育していたものを用いた。誘発法は松田らの方法¹⁾を用いた。

浮遊幼生の飼育実験は7月6日(人工誘発卵)および8月8日(自然放卵)に得られた受精卵を用いて種苗生産実験を行った。供試した浮遊幼生数は、7月6日群が400万個、8月8日群が1,000万個体であった。浮遊幼生はオープニング40 μ mのネットで孵化槽から回収したものを約4個体/mlの密度で飼育装置に収容した。飼育装置は調温したウォーターバス内に設置した500 ℓ ポリカーボネイト水槽に攪拌用の水中ポンプを取り付けたものを用い、通気による攪拌は行わなかった。飼育水は1 μ mのカートリッジ式フィルター(アドバンテック社製)で濾過した海水に0～20%の水道水を混合したものを用いた。水温は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、毎日約半量を換水し、約1週間ごとには全量を換水および飼育装置の交換を行った。水温は日令8までは加温して24℃から27℃の範囲を維持した。給餌は換水終了後に1日1回行い、餌料は *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros gracilis* Pavlova *lutheri*, *Phaeodactylum toricornutum* の4種の餌料藻類を用いた。*C. calcitrans* と *C. gracilis* は濃縮市販品を用い、*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から日令42まで8,000～16,000cells/mlの範囲で成長に合わせて給餌量を増加させた。*P. lutheri* は

* 1 (独)水産総合研究センター中央水産研究所

* 2 田崎真珠(株)田崎海洋生物研究所

細胞密度が600~800万cells/mlになったものを用い、日令2から幼生の飼育を終了した日令42まで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。*Ph. toricornutum*は細胞密度が200~300万cells/mlになるまで培養したものを日令17から24まで2,500~5,000cells/mlの範囲で給餌した。卵磨砕物は特願2005-90523(大橋2005)に準じてマガキ、タイラギおよびマダカアワビ成熟卵から調製した貝類成熟卵磨砕物(以下卵磨砕物と略記)を用いた。マガキ卵磨砕物は日令1から42まで、タイラギ卵磨砕物は日令3から9まで、マダカアワビ卵磨砕物は日令15から17および日令30,34に添加した。浮遊幼生の成長は2日毎に飼育水槽から無作為にネットで採集したものの殻長を測定するとともに外部から軟体部の形態を観察して行った。

結 果

天然採苗技術の検討

浮遊幼生は、6月中旬から9月上旬にかけて出現した。出現数は、8月下旬が10~33個/tと最も多かった。出現場所は諫早湾口部から中央部の中央から南側の定点で多かった。出現した幼生の殻長は150から630 μm であった。本年度の幼生出現数は過去3年間に比べ少なく、時期は20日~1ヵ月程度遅かった。採苗実験では稚貝の着底は確認できなかった。幼生の分布量はきわめて少なく、予備的に実施した採苗試験においても稚貝の着底はみられないなど、現在のタイラギ資源量を反映した結果と推察された。これらより天然幼生に依存した採苗技術を開発することは、効率的でないと思われた。

人工採苗技術の検討

採卵実験 7月6日に人工誘発法で得た卵は約7,000万粒で、受精率は95%、孵化率は96%と良好であり、産卵誘発技術については所期の目標を達成した。

浮遊幼生の飼育 7月6日群、8月8日群ともに、殻頂期に変態が完了したと考えられる殻長150 μm 前後の生残率が35%、52%を示した。また、7月6日群は日令35から43で着底し、着底稚貝で約1,500個、20mmサイズで約1,000個の生産に至った(図1)。8月8日群は少数が着底サイズである殻長500 μm に達したが、匍匐枝の形成等が見られず、着底・変態に至ら

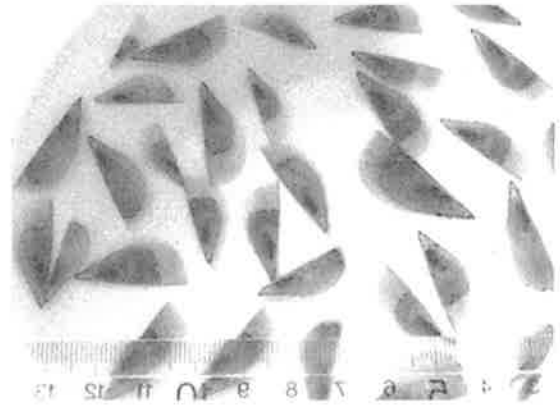


図1 生産された人工タイラギ種苗
(日令72 平均殻長26mm)

ないと判断し飼育を中止した。着底初期稚貝の着底時の基質選択性は、今回の種苗生産では見られず、組織学的検討結果から、着底直後の斃死は幼生の栄養状態が影響する可能性が高いと考えられた。次に、稚貝は殻長15mm程度で成貝とほぼ同じ器官構造を獲得するため、増養殖に用いる種苗はこのサイズ以上が適正と考えられ、潜砂生活に適応すると匍匐枝の組織構造が変化し、潜砂能力は衰えることが示唆された。また、人工餌料のみでの飼育を行うと、殻長40mm前後で成長が停滞し斃死する障害が発生することが判った。浮上斃死対策については、水中ポンプによる無通気攪拌法を主体に浮上軽減を試みたが、効果は十分でなく、改良が必要と考えられた。

ま と め

- 1) タイラギ天然採苗を目的として諫早湾を中心に浮遊幼生の高密度出現時期、場所を特定するための幼生調査および、採苗器の構造を検討した。幼生の分布量はきわめて少なく、予備的に実施した採苗試験においても稚貝の着底はみられないなど、現在のタイラギ資源量を反映した結果と推察された。
- 2) タイラギ人工採苗技術の開発を検討した。人工誘発によって得られた卵は量、質ともに良好であった。浮遊幼生の飼育実験の結果、日令35から43で着底し、着底稚貝で約1,500個、20mmサイズで約1,000個の生産に至った。

(担当：藤井，大橋)