

1. 第2期魚介類種苗量産技術開発研究事業（魚類）

山田 敏之・門村 和志・築山 陽介
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オ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の要因を解明する手がかりを得るため、卵質との関連、および飼育水の流れを制御する通気との関連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. ホルモン処理による採卵試験

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確立されつつある。

本年度はホルモン処理による誘発産卵の再現性確認を目的として採卵試験を行った。

材料と方法

親魚 親魚には平成16年5～6月に長崎県沿岸で漁獲された天然親魚460尾（♀：♂=202：258）を用いた。採卵期間中、給餌は行わなかった。

ホルモン処理 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100 μ g/kgとなるよう背筋部に注射した。なお、例年、親魚の成熟状態を把握する目的でホルモン投与に先立って行うカニューレーションは①過去4年間の実績から産卵期に購入した親魚はほぼ全個体が採卵に使用できること②生殖腺、消化管の損傷など親魚へ与えるダメージが大きいと予想されることから、本年度は親魚へのストレスを極力抑えることを優先し、30個体のみ行った。残りの親魚は生殖孔の形態および排精の有無により雌雄を判別後、排精しない雄および雌と思われる個体にホルモン投与を行った。量産試験用のホルモン投与は2回行った。

1ラウンド（1R）は5月19日に親魚203尾（雌113

尾：雄90尾）を用いて行った。ホルモン投与時の卵径は平均685（593～749） μ m（N=30尾）であった。

2ラウンド（2R）は6月21日に親魚257尾（雌89尾：雄168尾）を用いて行った。ホルモン投与時の卵径は平均766（696～807） μ m（N=30尾）であった。

結 果

1Rは処理後2日目の5月21日に浮上卵50.4万粒（浮上卵率：83.0%，受精率：97.9%，卵径：1.314mm，ふ化率：51.7%），処理後3日目の5月22日に浮上卵34.2万粒（浮上卵率：72.2%，受精率：97.9%，卵径：1.306mm，ふ化率：36.2%），処理後4日目の5月23日に浮上卵53.4万粒（浮上卵率：59.5%，受精率：96.5%，卵径：1.268mm，ふ化率：60.3%），処理後5日目の5月24日に浮上卵31.2万粒（浮上卵率：55.9%，受精率：93.8%，卵径：1.258mm，ふ化率：66.7%）を得た。

2Rは処理後2日目の6月23日に浮上卵185.4万粒（浮上卵率：70.9%，受精率：96.4%，卵径：1.326mm，ふ化率：46.8%），処理後3日目の6月24日に浮上卵92.4万粒（浮上卵率：66.8%，受精率：94.0%，卵径：1.257mm）を得た。

ま と め

- 1) 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。
- 2) 全個体のカニューレーションをせず代表個体の卵径により成熟状態を確認する方法でも、必要量の受精卵を得ることが出来た。
- 3) 県内種苗生産機関3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

ホルモン処理による排卵誘導で量産レベルの採卵が可能になっており、生残率10%以上の量産を目標として飼育試験を行った。

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。0.5 kℓパンライト水槽に設置した卵管理ネット（黒色ゴース製、直径90cm、深さ50cm）を使用し微通気、自然水温、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。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で採卵した後、酸素梱包し輸送したふ化仔魚（輸送中にふ化）3.4万尾を使用した。

1次飼育 量産試験は5月23日から3ラウンド（1～3R）22例行った。飼育には12及び6 kℓ角形コンクリート水槽を用い、受精卵を3,200～19,000粒/kℓの密度で収容した。餌料はL型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料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/日から最大1.2回転/日まで段階的に増加させた。またワムシ給餌期間中は濃縮冷蔵ナンクロロプシスを毎日添加した。

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5 kℓFRP水槽に設置した円形モジ網生簀（直径90cm、深さ50cm、目合240径）に1万尾/網を目安に収容した。2次飼育開始後は配合飼料を積極的に給餌し、配合飼料への餌付けを行った。配合飼料単独へ切り替わるまではアルテミア幼生、養成アルテミア、冷凍コペポダ等を給餌した。

結 果

1次飼育 5月23日～7月12日の間に得られた浮上卵238万粒、ふ化仔魚254.7万尾を3ラウンド22例の飼育に用いた。1Rは初期大量へい死の時期を越えたとされる日令13～15に採卵日の異なる10水槽で同時に大量へい死が発生した。生残魚を1水槽にまとめ飼育を継続したが着底魚（全長15mm）を1,200尾取り上げるにとどまった。なお、量産試験と同じ卵を用いて並行して実施した小規模飼育では大量へい死は起きず12.0～18.3%の生残率で着底魚が得られたことから、卵質に起因するへい死ではないと考えられる。2Rは小規模飼育も含め12例行ったが、いずれも日令5～9にかけて飼育を中止した。3Rは岡山産のふ化仔魚を用いて飼育試験を実施したが日令8～10に大量へい死が発生し、日令10時点の生残率はいずれも5%

（約1000尾×2面）であった。日令29に全長12mmの稚魚177尾と190尾を取り上げた。

2次飼育 アルテミア幼生、養成アルテミアを併用しながら配合飼料への餌付けを行い、8月下旬に各試験区まとめて、平均全長30mmの稚魚約3,000尾を取り上げた。

ま と め

1) 254.7万尾のふ化仔魚を用いて量産試験を行ったが、生産は不調で着底魚1800尾を取り上げるにとどまった。

3. 初期減耗の原因究明試験

オニオコゼ種苗生産には①飼育初期（日令10まで）②着底前後の2つの大きな減耗時期が知られているがいずれも原因が明らかにされておらず安定的な種苗生産技術を確立する上で障害となっている。本年度は初期（日令10まで）の大量へい死について卵質および通気との関連について検討した。なお、これらの試験は西日本種苗生産機関連絡協議会オニオコゼ研究会の共通試験として取り組んだ。

材料と方法

卵質については、生産に使用するロットごとに浮上卵率、受精率、卵径、ふ化率を測定し、日令10の生残率との関連を検討した。

飼育水槽内の流れを制御する通気量については同じロットの卵を用いて弱通気と強通気による飼育試験を行い、日令10の成長・生残率により結果を評価した。これらはオニオコゼ研究会の会員各機関で実施し、得られた結果を取りまとめて考察した。

結 果

12機関から集められた結果をまとめると、卵質については浮上卵率が60%を下回る場合は大量へい死の頻度が高い。受精卵率、ふ化率については生残率と相関がない。卵径1.3mm未満で大量へい死の頻度が高く、1.4mm以上が好成绩との結果が得られた。

通気量の多少による流れの調整については、無通気から仔魚が定位出来ないほどの強通気まで広い範囲で試験が行われた。日令10の成長・生残率で評価するとオニオコゼ仔魚の流れに対する許容範囲はかなり幅広

く、流れは初期生残を大きく左右する要因にはなっていないことが明らかとなった。

まとめ

- 1) 浮上卵率60%以上、卵径1.4mm以上、6月中旬まで、水温22℃以前に採卵出来ると成功率が高い傾向が見えた。
- 2) 通気については流れに対する許容範囲はかなり広く、流れはオニオコゼの初期生残を大きく左右する要因にはなっていないことが分かった。

(担当：門村)

II. ホシガレイの種苗量産試験

新しい栽培漁業対象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の卵質の向上を試みた。仔魚飼育については、①開口時の顎部の形態異常の防除および②変態後の体色異常（白化）の防除を目的とした。

①については、開口時、顎部に重篤な形態異常がみられる個体が多く、水槽によっては50%以上の個体がそのような形態異常魚であった。これらはふ化後20日頃までにはほぼ死滅してしまうため、著しく生残率を低下させる。昨年度までの予備試験の結果から、ふ化までの物理的な刺激によって顎の異常が誘導されることが明らかとなっていたので量産試験においては、開口まで緩やかな水流で卵および仔魚の管理をすることにより顎部形態異常の防除を目指した。

②については、昨年度アルテミア幼生の給餌開始時期を遅らせることにより体色正常個体の比率が増加したことから、本年度はその再現を試みた。

材料と方法

採卵 採卵用親魚には、平成18年1月5～17日に橋湾で漁獲された天然魚を使用した（雌112個体、雄62個体）。購入した雌個体は、総合水試に搬入後、排卵が確認されるものについては直ちに採卵を行った。続いて、雌全個体に対しHCG（ヒト胎盤性生殖腺刺激ホルモン）100 IU/kg（従来500 IU/kg）を背筋部に注射し、50 kℓ水槽に収容し、毎日採卵・人工授精を行っ

た。精子は人工授精の3日前から当日に、5個体程度の雄から採精し、クロダイ用人工精漿で50倍に希釈して冷蔵保存したものをを用いた。

卵管理 設定水温14℃の条件の下、換水率500%に設定した1 kℓ及び2 kℓアルテミア孵化槽で、卵管理および仔魚ふ化管理をおこなった。従来は人工授精後3日目までアルテミアふ化水槽で卵管理を行い量産用飼育水槽に収容していたが、今年度は、日令2～4までアルテミアふ化槽で管理を行い、仔魚を各々の量産用水槽にサイホンにより搬送した。これにより、従来に比較して開口までに受ける物理的な刺激を低減させた。

仔稚魚飼育 量産試験 飼育水槽は、20kℓ円形水槽2面（1ラウンド（1R）は日令2からサイホン輸送、2Rは日令4からサイホン輸送）、50kℓ円形水槽1面（3R：日令3からサイホン輸送）を使用した。飼育開始から取上げまで加温を行い、水温は14℃を下回らないようにした。飼育水には、濃縮ナンノクロロプシスを約50万cells/mlの密度になるように、朝一回添加した。初期の餌料としては、L型ワムシを日令6～47まで給餌した。アルテミア幼生は、日令33から給餌を開始した。このとき仔魚のステージはE～Fステージ（尾鰭完成期）であった。なお、ワムシ・アルテミアの栄養強化には、バイオクロミスパウダー（クロレラ工業）を使用した。配合餌料は日令28から与えた。

結果

採卵 採卵結果を表1に示した。本年度は、生殖腺刺激ホルモンの投与量を例年の5分の1に相当する100 IU/kgとしたところ、雌1個体から得られた受精卵数は、増加し、H15、16年度の1.8及び1.5倍であった。また、採卵期間中に得られた総受精卵数は過去最高の600万粒、平均受精率についても過去最高の73.5%であった。

表1 ホシガレイ天然親魚からの採卵結果

年度	雌親魚数 (尾)	浮上卵数 (万粒)	受精率 (%)	受精卵数 (万粒)	雌1個体 当たりの 受精卵数 (万粒)
H 17	112	811	73.5	600	5.3
16	137	1,085	44.1	478	3.5
15	52	243	63.8	155	3.0

卵管理・仔稚魚飼育 日令5における顎部形態異常個体の出現率は、1R:3.6%、2R:3.2%、3R:0%と低率であった。1Rでは、12.2万尾のふ化仔魚から、5.3万尾の稚魚(日令53, 全長20mm)、2Rでは13.4万尾のふ化仔魚から6.8万尾の稚魚(日令53, 全長20.9mm)、3Rでは31.1万尾のふ化仔魚から12.2万尾(日令77, 全長33.1mm)の稚魚を生産した。表2に3Rの飼育事例を示した。各水槽における平均生残率は42.9%であった。体色および形態異常についてみると、1Rと2Rを併せて、有眼側白化1.9%、逆位1.9%、逆位以外の眼位異常0.27%で、これらをあわせた形態異常率は3.9%であった(n=361, 日令95, 全長38mm)。3Rでは、有眼側白化1.2%、逆位1.9%、逆位以外の眼位異常0%で、これらをあわせた形態異常率は2.9%であった(n=414, 日令77, 全長33.1mm)。

ま と め

- 1) H17年度は、受精卵数600万粒を得ることができ、平均受精率も73.5%とこれまででもっとも高かった。
- 2) ホルモン投与量を100 IU/kgとしたことが本年度の好成績に影響した可能性があるが、再現性の検討が必要である。
- 3) 仔稚魚飼育試験において、24.3万尾の稚魚を取り上げることができた。ふ化仔魚から取り上げまでの平均生残率は42.9%と高いものとなった。
- 4) 卵管理およびふ化管理を改善した結果、開口時の顎部異常個体の出現率は問題にならない程度にまで低下させることができた。
- 5) 体色異常の出現率は、1.2~1.9%であった。

(担当:山田)

表2 平成17年度 ホシガレイ飼育事例 (50kL水槽使用)

月日	日令	飼育水槽	水温(°C)	換水率(%/day)	全長(mm)	尾数(万尾)	ワムシ(個/ml)	アルテミアノープリウス(個/ml)	配合(g)	備考
1/18	0	50kL								
1/19	1					31.1				
1/20	2		13.9	40	5.6					
1/21	3		14.2		5.8					
1/22	4		14.0		6.0					
1/23	5		11.0		6.2	26.7				閉口
1/24	6		14.0				2			
1/25	7		14.0	50			2			
1/26	8		13.8				2			
1/27	9		14.0				2			
1/28	10		13.9	52	6.8	27.0	2			
1/29	11		13.9				3			
1/30	12		14.2				3			
1/31	13		14.6				3			
2/1	14		14.9				3			
2/2	15		14.1		8.1	25.9	4			
2/3	16	50kL	13.5				4			
2/4	17		14.1				4			
2/5	18		14.7				5			
2/6	19		14.0				5			
2/7	20		13.9		9.5	23.9	5			
2/8	21		14.1				5			
2/9	22		14.1				5			
2/10	23		14.0				5			
2/11	24		13.9				3			
2/12	25		13.9				3			
2/13	26		14.0		11.3	20.1	3			
2/14	27		14.1				5			
2/15	28		14.5				8		3	
2/16	29		14.5				8		4	
2/17	30	50kL	14.3		12.9	21.1	8		8	
2/18	31		13.9				8		12	
2/19	32		13.9				8		10	
2/20	33		13.9				8			50KL水槽2面を1面に合体。
2/21	34		14.0				8	0.1	23	
2/22	35		14.0		15.1	23.7	8	0.2	29	
2/23	36		14.0				6	0.4	28	Stage F-G※
2/24	37		13.9				6	0.3	51	
2/25	38		14.1				6	0.4	30	
2/26	39		14.7				6	0.4	41	
2/27	40	50kL	14.3				8	0.6	42	
2/28	41		13.9				8	0.6	30	
3/1	42		14.0		16.8	12.5	7	0.6		
3/2	43	50kL→100kL	14.0				5	0.8		Stage G-H※ 100kL円形水槽に網いけすを張りその上に着底させる。
3/3	44		14.0				4		60	
3/4	45		14.0		17.4		4	1.0	60	
3/5	46		14.2				8	1.0	31	Stage F~H※
3/6	47		14.6				6	1.3	80	
3/7	48		14.5	40			終了	2.5	49	
3/8	49		14.7						100	
3/9	50		14.7	86					100	Stage H※
3/10	51		14.7	100					100	
3/11	52							2.1	100	
3/12	53		14.9					1.2	95	
3/13	54		14.3					0.5	197	
3/14	55		13.9					1.5		Stage H~I※
3/15	56		13.9	180				1.5	210	
3/16	57		14.2					1.5	405	
3/17	58		14.0					2.0	310	
3/18	59		14.2					2.2	350	
3/19	60		14.2		25.2			1.4	240	
3/20	61		13.9					3.8	310	
3/21	62		14.1					2.5	225	
3/22	63		14.1					1.9	150	
3/23	64		14.3					3.0	400	
3/24	65							1.5	400	
3/25	66		14.2					2.0	400	
3/26	67		14.5					2.0	400	
3/27	68		14.5					2.0	400	
3/28	69		14.7					2.0	400	
3/29	70		14.3					2.0	480	
3/30	71		14.3					3.0	350	
3/31	72		14.8					1.8	600	
4/1	73		14.6					2.0	240	
4/2	74		14.5					4.0	80	
4/3	75		14.6					2.0	200	
4/4	76		14.8		33.1	12.2				取上げ

※ステージ区分は、有澤他(2001)による。

2. 新魚種種苗生産技術開発研究事業

山田 敏之・門村 和志

土内 隼人・築山 陽介・宮木 廉夫

I. マハタの種苗生産試験

今年度は、①昨年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斃死防除対策の再現性の確認を行うこと及び②生産種苗の形態異常率の低減化を図ることを目的として飼育試験を実施した。

材料と方法

親魚及び受精卵 雌親魚は、対馬から購入し当水試で養成した8才魚51個体、平成15年に対馬の養殖業者から購入し当水試で養成中の6個体（成熟の進んだ個体を選別）を用いた。雄親魚は、当水試で養成した12、13才魚を使用した。8才魚については、28個体（雌：20個体）を2月25日に屋内100kl水槽に収容し、31個体（雌：28個体）を4月1日に屋内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℃まで昇温させ以後採卵まで20℃を維持した。平成15年度購入天然魚は、採卵直前まで海上生簀で飼育し、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回飽食量給餌したが、陸上水槽収容後は、冷凍サバと冷凍イカを週3回飽食量給餌した。5月11日と6月6日に、卵巣卵細胞径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）の皮下埋込みを行い、5月13日と6月8日に人工授精を行った。精子は5月9日と6月2日に海上生簀で養成中の12、13才魚（ホルモン未処理）（計26個体）から採精し、凍結保存したもの（PCR検査：陰性）を使用した。得られた受精卵は媒精24時間は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、微流水、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、60秒間）で消毒後、飼育水槽内へ収容した。飼育に使用した受精卵は、上記の水産試験場採卵分の他に、備長崎県漁業公社が保有する親魚か

ら5月18日に採卵した一部も使用した。

仔稚魚の飼育 仔稚魚の飼育には50klコンクリート円型水槽2面（51、52号）と100klコンクリート円型水槽3面（104～106号）を用いた。水温は100kl円型水槽3面と51号水槽についてはふ化後7日までに25℃を目安として加温し、その後維持した（51号水槽については、25℃を超える時期には冷却）。52号水槽は、自然水温で飼育を行った（25℃を超える時期には冷却）。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、換水率はふ化～日令14は10～20%、その後注水量を微増し、日令57で100%とし、取り上げ時には130～140%とした。日令2～60には飼育水に当水試で培養後濃縮した冷蔵ナンクロロプシスを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設置により行い、特に飼育初期（日令3～10）は微通気で管理した。また、仔魚の浮上へい死防除対策として皮膜オイル（日清マリンテック（株））を日令0～25に添加した。添加量は50kl水槽には原則として2.5mlとし、100kl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市販の底質改良剤（商品名：フィッシュ・グリーンおよびロイヤル・スーパーグリーン、グリーンカルチャー（株））を添加した。

初期餌料には、タイ産S型ワムシを（小型：被甲長130～150μm）を5個体/ml（日令3～10）、L型ワムシを5～8個体/ml（日令7～55）程度になるように一日2回給餌した。アルテミア幼生は日令35から取り上げまで与えた。配合飼料は日令40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ドコサドライ（106、104、51及び52号）及びバイオクロミスパウダー（105号）を使用した。水槽底掃除は取り上げ直前期から開始した。

ウイルス防除対策 仔稚魚の飼育は閉鎖された室内50

kℓ水槽2面（オゾン殺菌海水）に加えてビニールシートで周囲を囲った100kℓ水槽3面（UV殺菌海水）に限定して行い、室内への一般の人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徹底した。

結 果

採卵および仔稚魚飼育 5月13日および6月8日に、計21尾の雌魚から各々268.5万粒と22.5万粒の受精卵を得た。生産に用いた親魚は4月1日陸揚げ群41尾のうち2尾、海面生簀で養成中の1尾からの受精卵である。また、漁業公社における採卵試験では5月18日に6尾の雌魚から459万粒の浮上卵が得られ、翌日に99.5万粒の受精卵を水試に搬入した。

飼育水槽には、51、52、104、105及び106号（公社採卵試験の受精卵）に各々、54.7、61.7、26、20.6、47.2万粒の受精卵を収容した。これらの卵のふ化率はそれぞれ、70.9、64.3、100、88.3及び98.5%であった。また、各水槽における日令10の生残率は51号：25.8、52号：32.1、104号：50.9、105号：43.7及び106号：43.4%であった。日令60～81には合計40,000尾（生残率：0.005～6.5%、TL：約40mm）を取り上げた。栄養

強化剤を変えて飼育した105号水槽においても他の水槽と成長、生残等にほとんど相違が認められなかったことから、代表的な飼育例として100kℓ水槽（106号）での飼育経過を表1に示した。

なお、生産した種苗は12月まで陸上水槽にて中間育成後、水産部水産振興課に移管し、複合型養殖推進事業として県下4地区の養殖業者に配布し、試験養殖を実施中である。

ま と め

- 1) 本年度は実用的 VNN ウイルス防除対策として、垂直（親魚の PCR 検査）及び水平感染（紫外線殺菌海水使用）防止措置を施すことで、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60～81に全長40mmの稚魚約40,000尾を取り上げたが、昨年度の実績を下回った。取上げ選別のタイミングが昨年度より遅かったことから、共食により取上直前に大きく減耗したことが原因と考えられる。
- 3) 生産した種苗は複合型養殖推進事業（水産振興課）として県下4地区で養殖実用化試験中である。

（担当：山田・土内）

表1 平成17年度 マハタ仔稚魚飼育例

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)	配合飼料 (g)	貝化石 (g)	濃縮ナノクロロフィス (万細胞/ml)	皮膚オイル (ml)	生残数 (尾)	生残率 (%)	全長 (mm)	備考
5月18日									1000						採卵
5月19日	-1	21.0		9.07											卵收容
5月20日	0	21.2	8.10	8.64							5				孵化
5月21日	1	21.7	8.01	18.9					2000		5	411000		2.4	遮光幕
5月22日	2	22.6	7.95	18.9					1000	50	5				50万細胞
5月23日	3	22.5	8.01	9.07	1				1000	50	5				
5月24日	4	23.3	8.05	9.07	3				1000	50	5			2.7	
5月25日	5	24.0	8.35	9.65	5				500	50	5	327714	80%	2.6	遮光幕をしていな
5月26日	6	24.7	7.22	8.5	5				1000	50	5				かった他の水槽
5月27日	7	25.0	5.76	19.3	5	1			1000	50	5			2.7	で、ほとんどの個
5月28日	8	25.2	5.18	19.9	5	3			1000	50	5				体が消化管にガス
5月29日	9	25.1	6.74	18.1	5	3			1000	50	5			2.7	がたまって横転。
5月30日	10	25.1	6.18	18.7	4	5			1000	50	5	178467	43%		
5月31日	11	25.1	5.06	20.4	3	5			1000	50	5				
6月1日	12	25.2	4.89	20.2		5			1000	50	5			3.3	
6月2日	13	25.0	5.64	19.3		5			1000	50	5			3.2	
6月3日	14	25.2	6.61	18.1		6			1000	50	5				
6月4日	15	25.3	7.66	27.4		6			1000	50	5				
6月5日	16	25.1	7.44			6			500	50	5			3.6	
6月6日	17	25.1	7.15			7			500	50	5			4.0	
6月7日	18	25.2	6.98	25.2		6			500	50	5			4.5	
6月8日	19	25.1	6.84	28.5		6			500	50	5			4.3	
6月9日	20	25.4	6.68	29.8		6			500	50				4.5	
6月10日	21	25.1	7.00	27.9		8			500	50	5			5.2	
6月11日	22	25.1	6.59	27.9		6			1000	50	5				
6月12日	23	25.2	6.55	29.5		6			1000	50	5				
6月13日	24	25.2	6.97	28.9		6			500	50	5				
6月14日	25	25.2	6.75	29.4		6			500	50	5				
6月15日	26	25.2	6.99	26.8		6			500	50				6.4	
6月16日	27	25.2	6.86	27.9		6			1000	50					
6月17日	28	25.0	6.80			7			1000	50					
6月18日	29	25.1	6.63	26.8		7			1000	50					
6月19日	30	25.3	6.58	26.8		8			500	50				8.2	
6月20日	31	25.1	6.41	26.8		8			1000	50				8.0	
6月21日	32	25.2	6.38	26.8		7			1000	50				8.6	
6月22日	33	25.1	6.24	28.8		7			1000	50					
6月23日	34	25.1	6.28	30.2		6			1000	50				9.5	
6月24日	35	25.2	6.47	28.8		6			1000	50					
6月25日	36	25.2	6.52	29.5		6			500	50				9.6	
6月26日	37	25.1	6.20	30		8	0		500	50					
6月27日	38	25.2	5.77	50.4		7	0		500	50				11.0	
6月28日	39	25.4	5.82	27.8		7	0		500	50					
6月29日	40	25.5	5.97	50		8	0 20		500	50					
6月30日	41	25.2	5.90	52.8		7	0 30	1000	50					12.7	
7月1日	42	25.1	6.32	49.7		7	0 30	1000	50						
7月2日	43	25.2	6.30	49.1		8	0 40	1000	50						
7月3日	44	25.2	6.76	48.5		8	1 40	1000	50						
7月4日	45	25.3	6.10	51.1		8	1 50	1000	50						
7月5日	46	25.4	6.09	52.6		8	1 60	1000	50					14.5	
7月6日	47	25.1	6.05	53.4		8	1 80	1000	50						
7月7日	48	25.2	6.26	52.3		8	1 80	1000	50						
7月8日	49	25.3	6.13	52.3		8	1 90	1000	50						
7月9日	50	25.2	6.10	49.7		7	1 90	1000	50						
7月10日	51	25.3	5.88	51.7		8	1 120	1000	50					16.4	
7月11日	52	25.3	5.47	51.1		8	1 200	500	50						
7月12日	53	25.1	5.65	51.7		8	1 280	1000	50						
7月13日	54	25.1	5.12	53.4		8	1 240	1000	50						
7月14日	55	25.2	5.40	49.4		8	1 280	1000	50						
7月15日	56	25.2	5.04	52.6			1 420	1500	50					20.0	
7月16日	57	25.3	5.87	91.7			0 580	1500	50						
7月17日	58	25.1	7.33	95.3			1 760	1500	50						
7月18日	59	25.3	6.78	95.3			0 800	1500	50						
7月19日	60	25.2	8.29	80.1			1 800	1500	50						
7月20日	61	25.1	8.16	95.5			1 1,250		50					25.8	
7月21日	62	25.4	7.99	94.9			1 1,500	1500							底掃除開始
7月22日	63	25.2	6.88	133			1 700	1000							
7月23日	64	25.2	6.99	131			1 850	1000							
7月24日	65	25.3	6.73	138			1 1,200	1000							
7月25日	66	25.3	6.14	135			1 2,460	1500							底掃除機導入
7月26日	67	25.4	5.71	138			1 2,760	1500							
7月27日	68	25.1	6.13	133			2 2,680	1500							
7月28日	69	25.2	4.41	125			1 3060	1500							
7月29日	70	25.3	5.54	132			2 2860	1500							
7月30日	71	25.3	4.52	142			2 2660	1500						44.5	
7月31日	72	25.3	5.79	137			2 2720	1500							
8月1日	73	25.3	5.86									26,879	6.5%		取り上げ

II. アカアマダイ種苗生産

本年度も昨年同様に、形態異常魚の出現率を抑え、初期の生残率の向上を重点課題として、飼育試験を行った。

材料と方法

供試卵 対馬市上対馬町で行った。延縄で漁獲された活魚に直ちに HCG（ゴナトロピン：帝国臓器製薬（株））を1尾に対して100単位を目安で魚体背筋部に注射し、処理後24時間おきに搾出法で採卵した。得られた卵に対して、予め準備した希釈精子を用いて媒精した。受精卵は、採卵当日は現地においてふ化管理し、翌朝海水とともにビニール袋に収容後、空輸（対馬一福岡空港）および陸送で長崎市内の総合水産試験場まで運搬した。

仔稚魚飼育

1次飼育 ふ化仔魚の飼育は50kl円形水槽1面、および6kl角型水槽4面を用いて行い、水槽にはふ化直前の受精卵を収容した。飼育水にはオゾン殺菌処理海水を用い、水温は20℃になるように設定した。餌料は、タイ産S型ワムシ（日令2～15）、L型ワムシ（日令7～41）、アルテミア幼生（日令20～取り上げ）、および配合飼料マクロセーフ2号（日清マリンテック（株））、ラブラッパ3～7号（林兼産業（株））（日令24～取り上げ）を、成長に従って与えた。ワムシ、アルテミア幼生の栄養強化は、ドコサユグレナドライ（USC（株））及びバイオクロミス（クロレラ工業（株））を使用した。飼育期間中は、当水試が培養後濃縮したナンノクロロプシスを50万cells/mlの密度となるように、定量ポンプを用いて24時間連続的に添加した。さらに飼育水質及び水槽底質の改善を図ることを目的として貝化石（ロイヤル・スーパーグリーン：グリーンカルチャー（株））を飼育水槽の容量に合わせて100～500gを毎日添加した（50kl：400～500g；6kl：100～200g）。水槽底掃除は日令45から開始した。今年度はマハタの初期の浮上斃死の抑制に効果が確認されている被膜オイル（日清マリンテック（株））を水面に散布し、浮上斃死の抑制を図った。

2次飼育 日令52～70（全長23.6～44.8mm）に稚魚23,724尾を30klコンクリート水槽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3月から自然水温（14℃～16℃）に近づけてた。配合飼料は、ラブラッパ8号（林兼産業（株））、Jr.（ジュニア）1.2（林兼産業（株））、おとひめEP3号（日清丸紅飼料（株））を成長に従って使用し、これらを自動給餌器で毎日7～18時に11～13回与えた。さらに底質・水質改善を目的に週6回の水槽底掃除を行い残餌や糞の回収をすると共に、貝化石（200～500g）を散布した。

結 果

採卵及びふ化仔魚 生産に用いた受精卵の搬入は10月6～9日に行った。表1に浮上卵数、受精率、ふ化仔魚数等及びふ化仔魚からの取り上げ結果を示した。このように本年度の採卵状況を見ると、50.8万粒の浮上卵から40.6尾のふ化仔魚が得られ、ピーカー内でのふ化率は79.6～94.1%であった。

仔稚魚の飼育

1次飼育 仔稚魚の飼育事例を同じく表2に示した。本年は、いずれの飼育例においても日令3から活発な摂餌がみられ、日令4には摂餌個体率は100%となった。被膜オイルを散布していない水槽において、日令7～10の夜間に大量の浮上へい死が見られ大量減耗が起こった。このため日令13の生残率は27%となった。被膜オイルを散布した水槽では大量の浮上斃死は確認できなかったものの、日令11～14の生残率は11.6～22.1%となり、被膜オイルの散布による初期減耗の低下は確認できなかった。飼育期間中にVNNウイルス性神経壊死症の発症はみられなかった。このことは、オゾン殺菌処理海水を使用し、飼育水槽をビニルカーテンで隔離、用具・作業員の消毒の徹底を行うことでウイルス防除が可能であることが示唆された。平成17年12月上旬（日令55）で平均全長30.0mmの稚魚21,000尾を取り上げた。

開鰓と形態異常率 日令20における開鰓率は、88.2～100%と昨年同様高いものとなった。被膜オイルの散布による開鰓率の低下はなかった。また、取上げ稚魚（日令49～71）の開鰓率は、98.0～100%であり、軟X線（ソフテックス）による観察による形態異常率（脊椎骨異常）は4.9～18.4%であった。昨年の日令65に

おける稚魚の脊椎異常率は20.0～63.6%であったことから、例年よりも形態異常率は低かった。

2次飼育 3月23～30日（日令162～173）に目視による選別を行った結果、生残尾数は16,412尾（生残率0.4%）で、脊椎骨異常個体の出現率は0.32%と昨年度生産の3.47%より低率であった。これらの稚魚を放流までの平成18年4月17日まで2次飼育をおこなった。生産されたアカアマダイ種苗（平均全長12cmの種苗、約1万尾）は、4月18日に上対馬沿岸に放流した。また、親魚養成試験として種苗約3,000尾を陸上水槽で養成中である。

ま と め

1) 10月上～中旬にかけて上対馬で漁獲されたアカア

マダイ活魚にホルモン処理（HCG：100 IU/1尾）を施すことによって受精卵が得られた。

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) 被膜オイルの散布による初期減耗の低下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30.0mmの稚魚21,000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0.32%と非常に低かった。

6) 親魚養成試験として、約3,000尾を陸上水槽で養成中。

（担当：土内）

表1 平成17年度アカアマダイ種苗生産飼育結果

到着日	浮上卵数(個)	沈卵数(個)	発生率(%)	ピーカーふ化率(%)	内容	収容水槽(容量kl)	収容卵数(個)	1回目計数(ふ化仔魚)	取り上げ尾数	取り上げ日	生残率(%)	平均全長(mm)	開蹼率(%)	脊椎骨異常率(%)	
10月6日	39,000	12,332	100.0	94.1	油膜散布 0.3cc/日(日令18まで)	61(5)	39,000	49,468 (日令1)	3,354	11/28 (日令52)	6.8	24.5	100	9.2	
10月7日	90,333	31,999	97.2	91.1	油膜散布 0.3cc×2回/日(日令13まで)	62(5)	90,333	65,500	1	7,691	11/29 52	11.7	25.8	100	4.9
				79.6	コントロール	63(5)	72,495	55,102	1	7,455	11/30 52	13.5	23.6	98	18.4
10月8日	216,990	54,000	99.1	87.5	補助試験	64(5)	72,495	60,555	1	1,596	11/30 52	2.6	24.0	100	12.5
				79.6	油膜散布										
10月9日	162,000	80,000	94.4	84.8	3cc/日(日令18まで)	51(50)	405,680	175,510 (2,1,0)	3,804	12/19 70	2.2	44.8	100	11.8	

表2 仔稚魚飼育事例 (63水槽 容量5kℓ)

月日	日令	水温 (°C)	換水率 (%)	DO mg/L	照度(Lux)	生存尾 数(尾)	タイ産ワム シ(億個)	L型ワムシ (億個)	アルテミア幼 生(万個)	貝化石 (g)	配合飼 料(g)	ナンクロコフシス (万 cells/ml)	全長 (mm)	備考
10月8日	-1	19.7	50	9.5		72,495								
10月9日	0	20.2	48	9.3	10,980					100			2.49	
10月10日	1	20.1	52	9.1	4,020	55,102				100		開始	2.76	夜間計数
10月11日	2	20.9	48	9.2	5,310		0.25			100		55	2.79	
10月12日	3	21.1	47	9.1	9,370		0.37			100		109	2.84	
10月13日	4	21.2	49	9.2	2,820		0.31			100		169	2.72	
10月14日	5	20.9	52	9.0	2,250	38,125	0.25			100		99	2.74	夜間計数
10月15日	6	20.8	52	8.9	7,440		0.33			100		83	2.78	
10月16日	7	20.9	51	8.8	9,410		0.34	0.30		200		80	2.89	
10月17日	8	20.5	51	7.6	9,490		0.30	0.35		100		61	2.90	
10月18日	9	20.7	65	7.8	4,560		0.48	0.00		200		62	3.12	
10月19日	10	20.5	65	7.6	8,930		0.50	0.20		200		56	3.11	
10月20日	11	20.5	72	7.1	4,750		0.23	0.14		400		66	3.17	
10月21日	12	20.4	72	7.2	2,060		0.25	0.15		200		42	3.22	
10月22日	13	20.6	72	6.5	7,190	14,876	0.23	0.20		200		50		夜間計数
10月23日	14	20.0	72	5.5	13,610			0.13		200		23		
10月24日	15	20.1	73	6.8	7,220			0.13		100		57	3.83	
10月25日	16	20.0	72	7.0	2,840			0.05		100		50		
10月26日	17	20.1	72	7.1	1,743			0.28		100		51		
10月27日	18	20.3	72	7.2	5,610			0.05		100		61		
10月28日	19	20.4	73	7.0	1,780			0.12		100		84		
10月29日	20	20.5	73	7.2	2,360			0.25	50	100		84	4.60	
10月30日	21	20.1	78	7.1	3,020			0.15	50	100		74		
10月31日	22	19.9	83	7.3	2,310			0.30	50	100		60		
11月1日	23	19.7	85	7.5	1,403			0.29	50	100		77		
11月2日	24	19.8	83	7.4	2,460			0.15	100	100	少量	65		
11月3日	25	20.2	86	7.4	1,764			0.24	100	100	少量	54	6.27	
11月4日	26	20.5	96	7.3	7,700			0.16	100	200	少量	73		
11月5日	27	20.6	104	7.4	1,710			0.36	150	200	少量	53		
11月6日	28	20.7	105	7.2	4,420			0.48	250	200	3	45		
11月7日	29	20.5	105	7.2	4,580			0.10	300	200	6	45		
11月8日	30	20.1	105	7.2	6,810			0.27	250	200	3.5	45	8.21	
11月9日	31	19.9	105	7.8	1,010			0.48	175	200	9	34		暗幕の設置
11月10日	32	19.8	106	7.4	700			0.25	550	200	14	42		
11月11日	33	19.9	105	6.4	272			0.54	550	200	10	58		
11月12日	34	20.0	105	6.6	1,217			0.48	750	200	16	37		
11月13日	35	19.6	106	6.5	921			0.30	750	200	24	62		
11月14日	36	19.7	106	6.6	868			0.33	750	200	28	57		
11月15日	37	19.9	106	6.6	867			0.35	750	200	28	51		
11月16日	38	19.7	106	6.4	1,090			0.40	700	200	30	69		
11月17日	39	19.5	118	6.2	260			0.70	1,000	200	30	80		
11月18日	40	19.3	118	4.1	1,160			0.58	1,400	200	26	64	12.61	
11月19日	41	19.9	138	6.0	1,740				2,050	200	45	29		
11月20日	42	19.6	157	6.0	1,449				1,450	200	70	30		
11月21日	43	19.4	171	5.8	1,025				2,500	200	20	23		
11月22日	44	19.2	172	9.3	1,200				2,500	400	71	11		底掃除開始
11月23日	45	19.2	172	9.2	988				2,000	200	90	14		
11月24日	46	19.2	171	9.6	1,160				3,500	200	117	31		
11月25日	47	19.3	172	8.9	1,170				500	200	90	25		
11月26日	48	19.2	172	8.8	817				500	200	90	41		
11月27日	49	19.6	172	8.6	1,170				1,050	200	130	56		
11月28日	50	19.6	170	8.1	878				1,450	200	130	25		
11月29日	51	20.0	190	8.1	842				2,500	200	160	33	23.61	
11月30日	52	20.0	190	9.2	3,300	7,455					20			取り上げ
12月1日	53													取り上げ

Ⅲ. メバルの種苗生産試験

昨年度は飼育初期の換水率を低く抑え、添加藻類の密度を一定以上に保持して飼育することにより、全長20mmの稚魚20万尾を生産している。

平成17年度は、昨年の結果の再現性を確認することとし、その結果、飼育初期の大量へい死を防止し、安定した生産を再現できたので、概要を報告する。

材料と方法

親魚 親魚には2年間養成した大村湾産天然魚35尾及び平成18年1月に有明海で漁獲された天然魚10尾を用いた。産仔は主に自然産仔とし、一部の親魚は切開法により産仔させた。

1次飼育 日令1から取り上げまで、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12～14以降はアルテミア幼生を給餌し、当初は0.2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採取した天然コペポダを使用した。さらに、日令30以降は養成アルテミアと冷凍コペポダを給餌した。

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、回収後、直接使用し、2次培養は行わなかった。

アルテミア幼生は25℃でふ化後、屋外で培養中のフェオダクチラムを加え、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ラムと油脂酵母で1～2週間培養後に適宜使用した。

天然コペポ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。

飼育水槽は6、8、12kl角型コンクリート水槽を用いた。なお、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。また曇天時には天井に設置している水銀灯を9～17時に点灯した。

また、飼育水は紫外線殺菌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2～4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。なお、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、6、8、12kl角型コンクリート水槽へ仔魚を収容し、2次飼育を行った。飼育水温は自然水温とした。2次飼育では主に配合飼料（ラブラーバ4～6号：林兼産業製）を給餌し、配合飼料単独に切り替わるまでは、アルテミア幼生、養成アルテミア、冷凍コペポダも給餌した。日令93～100に、配合飼料に餌付いた稚魚を再度大小選別し、当試験場の棧橋に設置したモジ網（3m×3m×2.5m）へ沖出しした。

実験1：産仔方法の違いが生残率に及ぼす影響

大村湾産養成親魚から自然産仔および切開法により得られた仔魚を、それぞれ12klコンクリート水槽1面ずつに収容した。

実験2：天然コペポダを利用した2次飼育

3月15日に平均全長24.9mmの稚魚約1.9万尾（日令53～55）を当試験場の棧橋に設置したモジ網（3m×3m×2.5m）に収容した。モジ網中央の水深約1mに水中灯（12W、昼白色）を1灯設置し、灯火に集まる天然コペポダを利用して、2次飼育が可能か実験を行った。

結 果

平成17年度メバル種苗生産結果を表1、飼育事例を表2に示した。

1次飼育 1月10～30日に得られた産仔魚72.4万尾を用いて12例の飼育を行い、平均全長約30mmの稚魚約30万尾を取り上げた。産仔から取り上げまでの平均生残率は42.2%であった。養成親魚から生産した稚魚の平均生残率は53.7%と高かったが、養成親魚から産仔した仔魚を用いても遮光幕により照度を下げた試験区で

は約7%であった。天然親魚から生産した稚魚の平均生残率は10.1%と低く、今回用いた天然親魚は漁獲時の傷により衰弱しており、親魚の状態に影響するものと思われた。

今年度の飼育においても昨年同様に日令10~20に認められる大量へい死は発生せず、昨年度の飼育結果の再現性が確認された。

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、5月上旬までに全長30~60mmの稚魚約29.5万尾を取り上げた。

実験1：産仔方法の違いが生残率に及ぼす影響

(1) 自然産仔

500ℓ黒パンライトに収容した親魚3尾が自然産仔した仔魚11.4万尾を12kℓコンクリート水槽1面に収容した。産仔時の死産魚は1.3万尾と少なく、収容翌日のへい死個体もほとんど見られなかった。

(2) 切開

カニューレションで得られた仔魚が遊泳力を持つ親魚5尾から、切開法により産仔させた20.8万尾を12kℓコンクリート水槽1面に収容した。仔魚の全長は、5.04~6.29mmであった。産仔時の死産魚は約40万尾と多く、収容翌日のへい死個体も17.1万尾見られた。

自然産卵および切開による産仔魚の飼育結果を表3に示した。生残率は、自然産仔：82.2%，切開：54.0%であった。切開は日令10の柱状サンプリング結果が

3.1万尾と低く、日令10までのへい死が多かったと推測された。切開時の死産魚が多かったことから、切開のタイミングが最適でなく、産仔魚の状態が悪かったことが原因と思われた。

実験2：天然コペポダを利用した2次飼育

平成18年3月20日に稚魚を目合い190経のモジ網に分養し、試験を開始した。一方にはアルテミア幼生、冷凍コペポダ、配合飼料を給餌し（A区）、もう一方には配合飼料のみを給餌した（B区）。A区は1万尾、B区は0.9万尾を収容した。同4月1日に目合い120経のモジ網に網替えを行い、4月11日に取り上げた。

A区は平均全長38.5mm、10,484尾、B区は平均全長36.3mm、9,098尾であった。

A、B区とも、ほとんどへい死が見られず、また、A、B区が同等の成長であったことから、天然コペポダを利用した2次飼育が可能であり、飼育作業の省力化、経費削減を行うことができると考えられる。

また、今回の飼育試験では同日にまとまった数の産仔魚が得られず、親魚管理が長期間となり、その間にへい死する親魚もあったが、自然産仔のコントロールが可能になれば、仔魚を効率良く得ることができる。また、同じ親魚を来シーズンに再度使用できることが期待されることから、今後、効率的な産仔方法について技術を開発する必要があると考える。

表1 平成17年度 メバル種苗生産結果

水槽番号	水槽容量 (kℓ)	親魚由来	飼育開始時		取上時					備 考		
			産仔方法	月 日 (平成18年)	尾 数 (尾)	月 日	日令	全長 (mm)	尾 数 (尾)		生残率 (%)	
12-2	12	養成魚	切開法、自然産仔	1月10日	171,000	3月23日	72	29.5	79,709	46.6		
12-3	12		自然産仔	1月13日	78,000	3月24日	70	27.1	64,091	82.2		
12-4	12		切開法	1月13日	67,000	3月22日	68	31.7	36,166	54.0		
63	6		自然産仔	1月14日	38,000	3月20日	65	27.9	2,631	6.9	遮光幕使用：水面照度270~3600Lux	
64	6		自然産仔	1月14日	32,000	3月20日	65	29.3	2,116	6.6	遮光幕使用：水面照度250~1270Lux	
62	6		自然産仔	1月16日	31,000	3月27日	70	27.0	21,375	69.0		
12-1	12		自然産仔	1月18日	81,000	3月28日	70	27.1	60,224	74.4		
86	8		自然産仔	1月30日	35,000	4月7日	68	25.2	19,968	57.1		
12-5	12	天然魚 および 一部 養成魚	切開法、自然産仔	1月19日	48,000			55	25.4	15,746	32.8	配合飼料早期給餌、換水量100%/日を維持
12-6	12		切開法、自然産仔	1月19日	52,000	3月15日	55	25.0	1,567	3.0	12-5の対照区、換水量100%/日を維持	
61	6		自然産仔	1月20日	40,000		54	23.5	1,338	3.3	天然親魚がスレで状態悪い	
88	8		自然産仔	1月21日	51,000		53	21.9	598	1.2	天然親魚がスレで状態悪い	

表2 平成17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 照度 (lux)	ナンノ 残密度 (万cells/ml)	ワムシ 残密度 (個体/ml)	ワムシ 添加 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)	冷凍コ ホーダ (g)	配合 飼料 (g)	死魚 (尾)	備 考	
1/13	0	15.3	9.88	8.58	112%												
1/14	1	15.9	11.94	2.17	28%	2,560			10.0							柱状サンプリング:7.8万尾	
1/15	2	15.9	9.82	2.17	28%	2,320	10	13.0	0.0							油膜取り設置	
1/16	3	16.2	9.27	2.13	28%	268	35	5.5	4.5								
1/17	4	16.0	9.09	1.87	24%	3,350	30	8.0	2.0								
1/18	5	16.2	9.33	1.98	26%	1,231	35	10.0	0.0								
1/19	6	16.0	8.93	2.10	27%	2,150	75	4.0	6.0								
1/20	7	16.3	8.94	2.02	26%	1,170	10	8.0	2.0								
1/21	8	16.2	6.22	2.10	27%	2,850	35	6.0	4.0			0.03					
1/22	9	16.3	6.30	2.02	26%	1,800	45	3.0	7.0			0.08					
1/23	10	16.3	6.34	2.10	27%	3,060	95	2.0	8.0			0.07				柱状サンプリング:6.5万尾(生残率83.3%)	
1/24	11	16.3	7.07	1.98	26%	4,100	105	2.0	8.0								
1/25	12	16.3	6.89	2.02	26%	3,280	50	2.0	8.0			0.01					
1/26	13	16.3	6.64	1.95	26%	2,530	60	1.0	9.0	0.3		0.06					
1/27	14	16.3	6.87	1.95	26%	2,900	80	2.0	8.0	0.45		0.13					
1/28	15	16.1	7.35	2.02	26%	2,450	60	0.0	10.0	0.91		0.15				ワムシ摂餌率100%, アルテミア摂餌率80%	
1/29	16	16.1	7.01	1.98	26%	4,220	75	0.0	10.0	0.91		0.07					
1/30	17	16.2	7.49	2.32	30%	3,070	50	1.0	9.0	0.45		0.18					
1/31	18	16.2	6.95	2.85	37%	1,600	70	0.0	10.0	0.6		0.14					
2/1	19	16.2	6.53	3.22	42%	606	60	0.0	10.0	1		0.03					
2/2	20	16.2	10.41	4.20	55%	2,390	55	0.0	10.0	0.7		0.09				柱状サンプリング:3.76万尾(生残率48.2%)	
2/3	21	16.3	10.35	4.05	53%	1,900	80	0.0	10.0	0.7		0.03					
2/4	22	16.3	9.45	4.50	59%	1,040	55	0.0	12.0	0.82		0.01				貝化石200g散布	
2/5	23	16.2	9.78	4.68	61%	2,320	30	0.0	12.0	1.36		0.01				貝化石200g散布	
2/6	24	16.2	9.35	4.53	59%	200	40	0.0	12.0	1.36		0.009				189 底掃除(サイホン)	
2/7	25	16.2	8.88	4.87	64%	400	10	0.0	12.0	1.36		0.01				アルテミア摂餌率100%	
2/8	26	16.2	8.79	5.10	67%	2,080	15	0.0	12.0	1.36		0.009					
2/9	27	16.1	8.82	5.21	68%	1,840	25	0.0	12.0	1		0.008					
2/10	28	16.2	9.48	6.56	88%	2,880	10	0.0	12.0	1.46		0.01				161 底掃除(サイホン)	
2/11	29	16.1	9.72	6.60	86%	2,240	15	0.0	12.0	1.64		0.01					
2/12	30	16.2	9.51	7.16	94%	1,620	10	0.0	12.0	1.64	300	0				アルテミア摂餌率100%, ワムシ摂餌率100%	
2/13	31	16.3	9.52	7.16	94%	3,660	10	0.0	15.0	1.46	130	0.01				167 底掃除(サイホン)	
2/14	32	16.2	9.61	7.57	99%	330	5	0.0	15.0	1.73	400	0.01					
2/15	33	16.2	9.58	6.97	91%	1,890	20	0.0	15.0	2.18	800	0.02					
2/16	34	16.3	9.37	6.93	91%	3,180	0	0.0	15.0	2.18		0.009	150			364 底掃除(サイホン)	
2/17	35	16.3	9.34	7.20	94%	3,160	25	0.0	15.0	2.18		0.009	150			アルテミア摂餌率100%, ワムシ摂餌率100%	
2/18	36	16.2	9.31	7.50	98%	2,740	0	0.0	15.0	2.18		0.027	50				
2/19	37	16.2	8.82	6.86	90%	3,020	5	0.0	15.0	1.82		0.014	75			780 底掃除(サイホン), 小型魚のへい死が多い	
2/20	38	16.2	8.87	7.05	92%	2,770	5	0.0	15.0	2.54		0.023	100				
2/21	39	16.2	8.20	7.27	95%	1,610	5	0.0	15.0	2.18		0.009	180			434 底掃除(以後, 自動底掃除機)	
2/22	40	16.3	8.88	7.16	94%	1,060	5	0.0	15.0	2.72		0.018	100			アルテミア摂餌率100%, ワムシ摂餌率100%	
2/23	41	16.2	8.78	7.01	92%	2,510	5	0.0	15.0	2.72		0.014	125			314 底掃除(以後, 毎日実施)	
2/24	42	16.4	9.04	6.82	89%	2,310	0	0.0	15.0	1.82			145			100	
2/25	43	16.3	8.46	7.01	92%	3,310	0	0.0	15.0	2.18			215	20	84		
2/26	44	16.3	8.52	8.25	108%	1,730	0	0.0	15.0	2			170	30	69		
2/27	45	16.2	8.80	8.10	108%	4,370	20	0.0	15.0	2.04			200	50	57	配合飼料・アルテミア・ワムシ摂餌率100%	
2/28	46	16.3	8.63	7.95	104%	1,880	5	0.0	15.0	2.18		0.008	150	70	35		
3/1	47	16.2	8.39	8.13	106%	1,620	20	0.0	15.0	2.18			150	130	36		
3/2	48	16.2	7.81	7.95	104%	2,250	15	0.0	15.0	3.28			220	150	24		
3/3	49	16.1	7.53	8.81	115%	2,010	10	0.0	15.0	3.28			160	90	14		
3/4	50	16.3	7.62	8.32	109%	6,380	15	0.0	15.0	3.19			200	150	31	粘性フロック出現, 貝化石200g散布	
3/5	51	16.1	7.57	10.35	135%	6,370	5	0.0	15.0	3.28	1,000	0.008	100	150	29	貝化石200g散布, 糸を引くフロックが漂う	
3/6	52	16.3	7.80	11.45	150%	710	10	0.0	15.0	3	1,000	0.007	100	140	19	水槽底の粘り多い, 貝化石200g散布	
3/7	53	16.1	7.80	13.56	178%	7,170	15	0.0	15.0	2.36	1,000		140	20	貝化石200g散布		
3/8	54	16.3	8.12	14.97	196%	4,390	10	0.0	15.0	2.76	1,000		30	170	21		
3/9	55	16.3	8.03	14.86	195%	1,420	20	0.0	15.0	2.9	1,000		250	20	フロック減少, 貝化石500g散布		
3/10	56	16.0	8.01	16.23	212%	2,850	5	0.0	15.0	3.1	1,000		260	53	フロック出現, 貝化石200g散布		
3/11	57	15.7	7.50	16.34	214%	7,120	0	0.0	15.0	3.1	1,000		200	210	36	貝化石400g(掃除前), 貝化石300g(掃除後)	
3/12	58	15.3	7.79	16.72	219%	2,470	20	0.0	15.0	3.46	1,000		240	180	48	フロック減少	
3/13	59	15.0	7.98	16.19	212%	9,540	0	0.0	15.0	2.72	1,000		100	300	36		
3/14	60	15.1	7.84	16.45	215%	2,610	5	0.0	15.0	2.72	1,000		160	330	12		
3/15	61	15.1	7.90	16.90	221%	7,420	5	0.0	15.0	2.72			300	12			
3/16	62	15.1	7.87	16.68	218%	720	5	0.0	15.0	2.36			330	18			
3/17	63	15.1	7.35	16.08	210%	8,810	10	0.0	15.0	2.72	1,000		420	11			
3/18	64	14.9	7.33	16.53	216%	720	0	0.0	15.0	3.1	1,000		420	9			
3/19	65	15.0	7.09	16.57	217%	3,630	10	0.0	15.0	2.18	1,000		270	11			
3/20	66	15.0	7.63	16.08	210%	8,470	5	0.0	15.0	2.18	1,000		540	29			
3/21	67	15.0	6.95	16.45	215%	2,820	15	0.0	10.0	2.18	1,000		420	12	設定水温14.5°C		
3/22	68	14.7	7.22	16.75	219%	4,350	5	0.0	10.0	2.18	1,000		450	10	設定水温14.2°C		
3/23	69	14.6	6.54	19.41	254%	6,450	0	0.0	2.18	1,000			450	17	水が白濁, 換水量up		
3/24	70	14.4	6.64	20.27	265%									480	21	取り上げ:6.41万尾(生残率82.2%)	

ま と め

1) 初期の換水率を低くし、添加微細藻類（ナンクロロプシス）の密度を高く維持し、かつ密度の日変化を少なくすることで飼育初期の大量へい死を防止

できた平成16年度の飼育結果の再現性が確認された。

2) 平成17年度は72.4万尾の産仔魚を用いて種苗量産試験を行い、全長30mmの稚魚、30万尾を生産した。

(担当：築山・門村)

表3 自然産卵および切開による産仔魚の飼育結果

取り上げ日	3月22日		3月24日	
飼育水槽	12-4 水槽		12-3 水槽	
産仔方法	切開法		自然産仔	
収容尾数（尾）	67,000		78,000	
取上日令	68		70	
生残尾数（尾）	36,166		64,091	
生残率（%）	54.0%		82.2%	
平均全長（mm）	31.7		27.1	
稚魚選別サイズ	大	中	大	小
収容尾数（尾）	11,862	24,203	16,992	46,974
平均全長（mm）	37.8	28.8	37.4	23.4
全長範囲（mm）	32.3~45.3	23.9~40.5	33.3~42.0	17.8~37.1
備考	※選別6mm目合い		※選別6mm目合い	

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月の早期採卵に成功するとともに、無節石灰藻類を繁茂させた採苗器を用いることにより、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、無節石灰藻類はトコブシ稚貝の成長が遅いこともわかった。そこで、今回の試験では、早期採卵を行うとともに、アワビ種苗生産の給餌方法を参考に餌料藻としてミリオネマを用いて成長促進を図ることを目的とした。

方 法

親貝養成 親貝には壱岐郡郷ノ浦町で採取し、その後当水試内の1tアクリル水槽内で塩蔵コンブを用いて飼育した殻長5~10cmのトコブシのべ255個体（雌107個体、雄148個体）を用いた。

採卵 採卵には、養成中の親貝の中から生殖腺の発達が良好な雌雄を1回当たり雌10~38個体、雄32~52個体を選別して用いた。

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個体ずつ収容し、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（オープニング100μm）を垂下した幼生管理水槽内に288万~500万個収容し、ふ化から着底期幼生まで管理した。流量は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（ナビキュラ、ココネース主体）を繁

茂させた採苗器（ポリカーボネイト製波板40cm×32cm 12~15枚1組）を55基収容した採苗水槽（3.6トン）に100万~200万個体ずつサイホンで移して採苗した。

採苗後は、稚貝の殻長が0.5mmをこえた段階で屋外水槽（巡流式15トン）に移して飼育を継続し5~8mmの段階で剥離して、ミリオネマを繁茂させたポリカーボネイト製波板（40cm×32cm 12枚1組の96基）による飼育および給餌飼育に切り替えた。給餌飼育は格子型のシェルターを使用した飼育装置（60cm×60cm×15cm）に4,000~5,000個体を収容し、細断した塩蔵コンブを餌料として与えた。

結 果

種苗生産および稚貝飼育 採卵実験は平成17年7月31日、8月1日、2および26日の計4回行い、合わせて632万個の受精卵を得た（表I-1）。このうちの8月1日および26日の約300万個の受精卵を用いて種苗生産実験を行った。

表I-1 トコブシ採卵結果

項目	採卵日(月日)					計
	7月31日	8月1日	8月2日	8月26日		
使用親貝数(個体)	♂ 32	32	32	52	148	
	♀ 29	30	10	38	107	
誘発反応数(個体)	♂ 6	9	6	10	31	
	♀ 1	4	6	8	19	
誘発反応率(%)	♂ 18.8	28.1	18.8	19.2	21	
	♀ 3.4	13.3	60.0	21.1	18	
採卵数(万個)	20	228	350	500	1,098	
使用幼生数(万個)	0	100	0	200	300	
受精率(%)	33	88	0	85	86	
ふ化率(%)	1	78	0	80	87	

8月1日に採卵した稚貝は平均殻長4.6mmになった9月21日に剥離し、一部を10月18日まで微細藻類およびミリオネマが混合した波板で再度飼育し、残りは給餌飼育を行った。8月26日に採卵した稚貝は採苗器を屋外水槽（巡流式15トン）4基で飼育し、10月18日~11月2日に剥離して給餌飼育を行った。給餌飼育した全稚貝数は204千個体であった。

その後、11月31日まで飼育し、殻長7.7~15.4mmの稚貝180千個体を放流用の供試貝として用いるため、同水試栽培漁業科に移管した。

今回の試験では、トコブシ稚貝を採苗器の5mmサイズから剥離後、アワビの初期餌料として餌料価値が高いミリオネマの利用を試みた。その結果、培養では7~8月の高水温期(24.5~28.7℃)には屋外水槽で0.45μmフィルターのみを利用して増殖させるのは困難であった。同時期に、0.45μmフィルター、25℃の冷却海水を利用してミリオネマをポリカーボネイト製波板に繁茂させることはできた。しかし、トコブシの餌料として利用するため、屋外タンクに移動させたが、約2日間で他の微細藻類に変移し、ミリオネマのみを給餌することはできなかった。しかし、その間のトコブシ稚貝の日間成長量は157μmであり、塩蔵コンブによる給餌飼育に比べて、36μm高かった。

さらに、本試験では6月中旬から親貝の成熟調査を行ったが、7月下旬まで採卵に利用可能な生殖腺が発達した雌個体を得ることができなかった。そのため、今後はより効率的で成長が早い量産方法を検討するとともに、親貝トコブシの成熟を促進させる方法を検討する必要があると考えられた。

まとめ

- 1) 平成17年7月下旬から8月下旬までに4回の採卵実験を行い、受精卵728万個を得た。得られた受精卵を用い、微細藻類およびコンブの給餌飼育と併せて、11月末までに殻長7.7~15.4mmのトコブシ稚貝を180千個生産した。
- 2) ミリオネマ培養では7~8月の高水温期(24.5~28.7℃)には、通常11月以降に行う培養方法では屋外水槽でミリオネマのみを増殖させることはできなかった。しかし、25℃の冷却海水を利用することにより、ミリオネマをポリカーボネイト製波板に繁茂させることはできた。
- 3) ミリオネマが繁茂した波板は屋外水槽に移動2日後、他の微細藻類に変移し、トコブシ稚貝はミリオネマのみが繁茂した波板で飼育することはできなかった。しかし、その波板を給餌した稚貝の日間成長量は157μmと、塩蔵コンブによる給餌飼育に比べて、36μm高かった。
- 4) 今回の試験では7月下旬まで生殖腺が発達した雌個体を得ることができなかったため、早期採卵を行

うには、親貝トコブシの成熟を促進させる方法を検討する必要があると考えられた。

(担当：岩永)

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、2005年5月下旬まで小長井町地先で飼育した20個体(平均殻長113mm)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⁹⁾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8000cells/mLから20000cells/mL, *Pavlova lutheri* は2000cells/mLから12000cells/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(特許申請中)を5000顆粒/mLの密度で日令10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、1回目の採卵群は2日毎に全量を、2, 3回目の採卵群では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25~150万個体を投入して行った。

結果

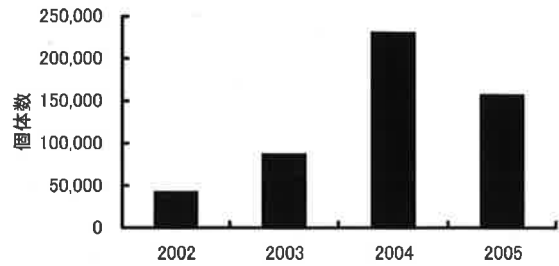
採卵結果および各採卵日毎の採苗結果を表II-1に示す。採卵は5月26, 27, 30日, 6月23日, 7月7日

表Ⅱ－1 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(個体)
5月30日	6,000	95.5%	78.6%	2,600	2,200
6月23日	8,700	94.6%	82.9%	1,016	64,240
7月7日	5,000	91.8%	73.5%	1,127	90,560
計	19,700			4,743	157,200

に行い、5月26、27日の実験を除き産卵誘発に成功した。得られた受精卵数は合計19,700万個で、ふ化幼生のうち約4,700万個体を用いて種苗生産試験を実施した。採苗は6月中旬から7月下旬にかけて行い、平均殻長2.5mmの稚貝約157,000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、1回目の採卵群では殻頂期後期幼生が、換水翌日に沈降する現象が見られた。これらの幼生は、殻長240 μ m前後で成長が停滞し、飼育開始から着底期に達した幼生の割合が2.0%と低かった。このため、2回目の採卵群からは、換水方法を、全換水から部分換水に変更したところ、幼生の沈降現象は軽減され、3回目の採卵群における着底期への到達率は15.6%に向上した。なお、2回目の採卵群は良好に経過していたが、日令

12で発生した温度調整装置の事故によって減耗し、着底期に達した幼生は4.2%に留まった。クマサルボウは2004年以降10万個レベルの生産を行っており(図Ⅱ－1)、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。



図Ⅱ－1 各年度毎のクマサルボウ稚貝生産数

まとめ

クマサルボウ親貝20個体を用いて産卵誘発を行い、計19,700万個の受精卵を得た。この受精卵から得られた浮遊幼生のうち約4,700万個体を飼育し、平均殻長2.5mmの稚貝157,000個体を生産した。

(担当：大橋)

4. 有明海特産二枚貝類の種苗生産技術開発事業

大橋 智志・岩永 俊介・川口 健*¹・中田 久*²
矢田 武義*³・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、種苗量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3月9日まで、岡山県倉敷市唐琴地先で養殖した平均殻長が 56.8 ± 2.8 (SD)mmのトリガイ、計49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30万～80万個体収容してふ化させ、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16年度の予備試験結果では、夏季から養殖試験を行った場合、平成16年7月から9月までの間、試験漁場により生残率に著しく差がみられたため、今回の試験では昨年度の試験で夏季の成長率および生残率が最も高かった西海市面高地先で平成17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 試験は県内の西海市面高、同市七ツ釜、長崎市琴海町および諫早市小長井町の4ヵ所で平成17年10月から平成18年3月までの7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、1～2ヶ月毎に行った。

結 果

種苗生産 採卵結果は表I-1に示す。採卵は4月8日から4月28日までの6回行い、10,310万粒の受精卵を得た。その受精卵からふ化した浮遊幼生の約1,480万個体を用いて種苗試験を実施した。そのうち、4月29日に採卵した浮遊幼生のみ(日間成長量: $20.5 \mu\text{m}$)、5月9日(日令10)から採苗を行うことができ、5月24日(日令25)に平均殻長 1.6mm の稚貝194,000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 $270 \sim 320 \mu\text{m}$)の初期稚貝に変態するステージではほぼ全滅した。

中間育成 中間育成は6月6日から9月2、3日および24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、稚貝は中間育成を開始するまで水試筏で飼育したが、その間、大量に斃死したため、中間育

* 1 長崎県真珠養殖漁業協同組合

* 2 県南水産業普及センター

* 3 (財)諫早湾地域振興基金

成には生残した平均殻長2.6mm, 約1.5万個体を用いた。中間育成期間の結果について、生残率は42.3%, 殻長は30.3~44.8mmまで成長した。

養殖 養殖結果は表I-2に示す。各漁場における養殖試験の供試員には542~2,240個体を用いた。各漁場で飼育したトリガイの成長は、琴海町を除き、12月まで順調に成長したが、その後、終了時の3月までは成長が鈍化し、終了時の平均殻長は67.2~67.8mmと漁場による差はなかった。なお、琴海町は試験を開始した9月3日から9月25日までの間に82.4%が斃死した。このことについては、その間の漁場の午前10時水温(水深5m)が27.5~30.5℃であったことが大きく影響していると考えられた。さらに、琴海町は11月に平均殻長39.3mm, 生残率6.6%で、成長および生残率が他の漁場に比べて著しく低かったため、試験を終了した。他の漁場の生残率は、小長井町が75.0%(生残率測定用の調査)と面高および七ツ釜の14.2~28.9%(全個体の調査)に比べて著しく高かった。また、面高および七ツ釜については、成長の鈍化に従い、生残率が低下する傾向がみられた。

まとめ

- 1) 平成17年4月に6回の採卵実験を行い、10,310万粒の受精卵を得た。その受精卵からふ化した浮遊幼生の約1,480万個体を用いて種苗試験を実施した。そのうち、4月29日の浮遊幼生、約800万個体から平均殻長1.6mmの稚貝194,000個体生産した。
- 2) 中間育成は西海市面高地先で平成17年6月6日から9月24日まで行った。なお、稚貝は中間育成を開始するまでの水試筏で飼育したが、その間、大量に斃死したため、中間育成には生残した平均殻長2.6mm, 約1.5万個体を用いた。
- 3) 中間育成期間の結果について、生残率は42.3%, 殻長は30.3~44.8mmまで成長した。
- 4) 養殖試験は、西海市面高, 同市七ツ釜, 長崎市琴海町, 諫早市小長井地先の漁場で平成17年10月から平成18年3月まで行った。各漁場で飼育したトリガイの成長は、琴海町を除き、12月まで順調に成長したが、その後、試験終了時の3月までは成長が鈍化し、終了時の平均殻長は67.2~67.8mmと漁場による

差はなかった。生残率は、小長井町が75.0%と面高および七ツ釜の14.2~28.9%に比べて著しく高かった。また、面高および七ツ釜については、成長の鈍化に従い、生残率が低下する傾向がみられた。琴海町は11月に試験を終了し、その時の結果は生残率6.6%, 平均殻長39.3mmであった。

(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I-1 採卵結果

	親貝個数 (個体)	放精個数 (個体)	放卵個数 (個体)	受精率 (%)	受精卵 (万粒)	D型発生率 (%)	D型幼生数 (万個体)	2mm稚貝 (万個体)
4月6日	20	16	9	92.3%	約1,600	23.0%	約400	-
4月12日	25	20	15	34.0%	約2,520	0.0%	-	-
4月16日	38	22	16	56.0%	約1,400	0.0%	-	-
4月22日	16	15	14	65.0%	約2,800	7.6%	約212	-
4月25日	19	19	4	63.0%	約480	14.3%	約98	-
4月28日	35	20	6	88.0%	約1,510	53.0%	約800	約1.5

表I-2 養殖結果

	西海町(面高)	西海町(七ツ釜)	琴海町	小長井町
配布日	9月3日	9月2日	9月3日	9月24日
殻長	30.3mm	30.3mm	30.3mm	44.8mm
個体数	2,108個体	542個体	2,240個体	1,384個体
9月	測定日	-	-	9月25日
	殻長	-	-	-
	生残率	-	-	17.6%
10月	測定日	10月16日	-	-
	殻長	49.2mm	-	-
	生残率	97.1%	-	-
11月	測定日	11月20日	11月22日	11月22日
	殻長	56.7mm	56.4mm	39.3mm
	生残率	88.5%	88.9%	6.6%
12月	測定日	12月30日	-	-
	殻長	60.5mm	-	-
	生残率	75.9%	-	-
1月	測定日	1月31日	1月31日	-
	殻長	62.9mm	62.8mm	-
	生残率	72.6%	64.8%	-
2月	測定日	2月26日	-	-
	殻長	65.9mm	-	-
	生残率	44.8%	-	-
3月	測定日	3月23日	3月24日	-
	殻長	67.8mm	67.3mm	-
	生残率	28.9%	14.2%	-

II. マガキ斃死要因の検討

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、同湾における養殖マガキの斃死原因の解明と、漁場環境に対応した養殖技術を開発することを

目的として組織病理学的検査、疫学的調査、付着生物対策試験を行った。

1) 組織病理学的検査

方 法

実験に使用した養殖マガキは、諫早湾内の4カ所の養殖漁場（区画漁業権番号、南区第2006号、2008号、2500号、2503号）で養殖中のものを用いた。採集は2003年6月4日から7月17日までは約1ヶ月毎に、その後10月30日までは約2週間毎に採集した。組織病理学検査は、供試員の軟体部を取り出し、氷冷20%ホルマリン海水で固定し、採集日毎に各漁場3～6個体ずつ、のべ132個体を用いて行った。固定試料は、常法に従ってパラフィン包埋し、内臓の中央部を通る横断面について厚さ5 μ mの切片標本を作製した。切片はヘマトキシリン-エオシン染色、あるいはPAS-ヘマトキシリン染色を施して観察に供した。組織観察は、鰓、生殖腺、胃、消化盲嚢、腸について実施し、観察の結果、病変が認められた鰓、胃、消化盲嚢、腸の4カ所については、その出現頻度を求めた。

結 果

生殖腺：生殖腺は7月から8月に著しく発達した。9月以降は放卵・放精により、また未放出の卵および精子は、遊走細胞の貪食により生殖腺は退縮した。鰓：上皮細胞の繊毛の剥離が観察された。しかし、繊毛剥離は局所的で、上皮の壊死や、血球細胞の浸潤は認められなかった。胃：胃粘膜上皮細胞の壊死と、胃腔内への血球細胞の漏出が観察された。病変は7月31日から10月30日まで出現した。病変の著しいものでは、胃壁が壊死崩壊し、周辺の結合組織にまで壊死がおよぶものもあった。消化盲嚢：盲嚢上皮細胞の萎縮による盲嚢部の縮小と、盲嚢間結合組織の壊死崩壊が観察された。病変は7月17日から10月30日までのすべての採集日で出現した。腸：上皮細胞の壊死と、腸腔内に血球細胞の漏出が観察されたが、胃に比較すると障害の程度は低く、重篤な障害は出現しなかった。各器官で観察された病変の出現率を見ると、いずれの器官も9月11日の検体で病変の出現率が最も高く。消化盲嚢、胃、腸については、50～67%に達した。これらの病変

は、7月から10月まで長期にわたって出現していることや、重篤な障害を示す個体も出現していること、いずれの器官においても病変の出現頻度が、生残率が低下する直前の9月11日の検体でもっとも高かったことから、斃死の発生に深く関わっている可能性が高いと考えられた。（詳細は長崎県水試研報第31号に報告した。）

2) 疫学調査

方 法

疫学調査は、2005年7月12日から10月25日までの間に約1ヶ月毎に5回実施した。調査を行った漁場は、諫早湾内の5カ所の養殖漁場（区画漁業権番号、南区第2006号、2008号、2500号、2501号、2503号）で、生残率、殻高、身入り率および付着生物の付着状況を観察した。

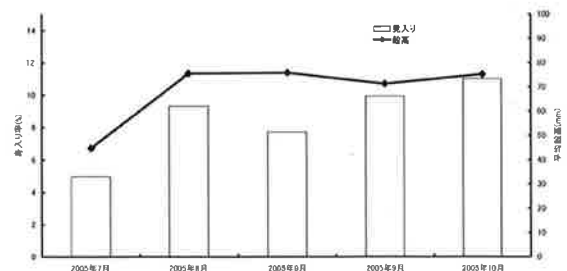
結 果

生残率、殻高、身入り率の推移；各漁場の生残率の推移を表1に示す。南区第2520号、2008号、2503号漁場では、生残率は9月下旬まで高率で推移したが、その後競合生物のホトトギスガイが優占して減耗し、収穫前の生残率は53.7～57.4%となった。南区第2500号、2501号漁場では、8月中旬～9月上旬に斃死が発生し、9月下旬には終息したが、生残率は35.7～47.7%であった。ただ、南区第2500号では、当年産のマガキ稚貝（追い付き個体）が成長して、10月25日の見かけの生残率は回復し、59.4%となった。次に、平均殻高の推

表Ⅱ-1 各漁場の養殖マガキ生残率の推移

漁業権番号	7月12日	8月12日	9月2日	9月21日	10月25日
南区第2520号	86.2%	99.2%	96.3%	100.0%	57.4%
南区第2008号	95.7%	93.3%	99.4%	95.4%	53.7%
南区第2503号	97.4%	92.0%	96.9%	75.5%	57.7%
南区第2501号	98.9%	93.5%	70.6%	47.7%	50.0%
南区第2500号	89.4%	75.3%	36.3%	35.9%	*59.4%

*は追い付き分を加算



図Ⅱ-1 平均殻高、身入り率の推移

移と身入り率（軟体部重量/殻高×100）の推移を図1に示す。殻高は8月以降停滞し、75mm前後を示した。また、9月下旬には殻高が下がったが、これは、斃死の発生によって大型個体が斃死した影響と考えられた。身入り率は、8月中旬にかけて上がった後9月上旬に下がり、9月下旬から10月下旬にかけて再び上がった。これは、産卵とその後の身入りの回復を示すと考えられた。

付着生物の状況；全漁場で8月上旬まではホヤ類が優占し、競合による影響が懸念されたが、8月中旬にホヤ類の斃死現象が全域で見られ、約2週間でイソギンチャク類に遷移した。しかし9月下旬から出現したホトトギスガイは南区第2520号、2008号、2503号漁場で優占し、足糸に堆積した浮泥がマガキの上部を覆い、これが同海域の生残率を低下させたと考えられた。次に、コレクター1枚あたりのマガキの個体数の推移を表2に示す。コレクター1枚あたりのマガキ個体数は南区第2006号、2008号、2503号漁場で良く、収穫時の平均は8.2個であった。南区第2500号、2501号漁場では9月下旬に4.9個まで減耗したが、南区第2500号では、当年産の稚貝によって7月の調査開始時を上回った。

表Ⅱ-2 漁場毎のコレクター1枚あたりのマガキ個体数の推移

漁場番号	7月12日	8月12日	9月2日	9月21日	10月25日
南区第2520号	21.6個/枚	10.8個/枚	9.1個/枚	8.6個/枚	9.3個/枚
南区第2008号	11.1個/枚	8個/枚	10.3個/枚	10.4個/枚	7.25個/枚
南区第2503号	12.7個/枚	8.1個/枚	14個/枚	7.1個/枚	7.9個/枚
南区第2501号	15.3個/枚	6.4個/枚	8.4個/枚	6個/枚	4個/枚
南区第2500号	14個/枚	7.6個/枚	4.2個/枚	3.5個/枚	*16.1個/枚

*は違い付きを加算

3) 付着生物対策

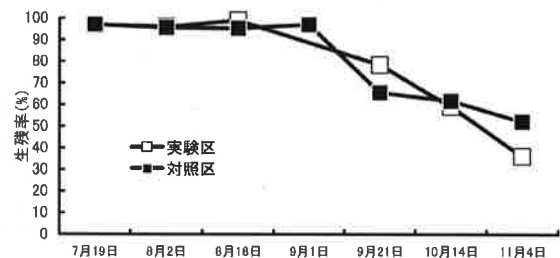
方 法

付着生物対策として、淡水浴の効果を検討した。実験は、南区第2006号漁場の筏で、2005年7月18日から10月14日までの間に約2週毎に6回実施した。淡水浴は1.5m×1m×1mのキャンバス水槽を筏から垂下して、漁船で輸送した淡水約1m³を注入した淡水槽に、マガキを約16時間浸漬して行った。供試貝は筏に、約3mのロープに20cm間隔で10枚のコレクターが挟み込まれた養殖マガキ連5本を用い、マガキの生残、成長および付着生物の推移を観察した。また、対照として、他に3連の養殖マガキについて同様の観察を行った。

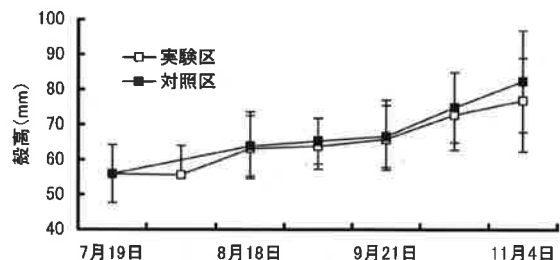
また、11月4日に両区とも収穫して、収穫物の重量組成を求めた。

結 果

実験に用いた養殖マガキ連は、実験開始時にはシロボヤとユウレイボヤが優占していたが、1回目の淡水浴でホヤ類は駆除された。しかし、その後実験区ではフジツボ類が優占し、対照区ではホヤ類が自然に斃死して、イソギンチャク類を主体とする生物への遷移が見られた。実験区と対照区の生残率と殻高の推移を図2、3に、収穫時のマガキと付着生物の重量比および付着生物の重量組成比を表3に示す。両区の生残率、殻高には差が見られなかったが、収穫時の体重は対照区が実験区を上回った。また、収穫物の重量組成では、実験区で60%を付着生物が占め、そのうち43%がフジツボ類であったのに対して、対照区では付着生物は25%と低く、フジツボ類はほとんど見られなかった。今回の実験では、淡水浴はホヤ類には有効と考えられたが、フジツボ類には効果が見られなかった。また、フ



図Ⅱ-2 淡水浴実験区と対照区の生残率の推移



図Ⅱ-3 淡水浴実験区と対照区の殻高の推移

表Ⅱ-3 収穫時のマガキと付着生物の重量比および付着生物の重量組成比

	実験区平均	対照区平均
マガキ収穫重量比(平均重量)	39.8%(1.52kg)	74.7%(3.05kg)
(マガキ平均体重)	(45.51g)	(79.43g)
付着生物重量比(平均重量)	60.1%(2.28kg)	25.3%(1.04kg)
付着生物重量組成比		
ミドリイガイ	2.97%	12.37%
サルボウ	1.58%	23.78%
カキ	11.60%	15.55%
ヒバリガイ	11.66%	16.50%
ホトトギス	22.35%	28.82%
その他	7.04%	2.96%
フジツボ	42.79%	0.03%

ジツボ類の幼生は、競合種が取り除かれると、その場所に入り込んで増殖するものと考えられた。今後は、フジツボ類の防御方法を検討し、淡水浴法と併用する必要がある。

ま と め

諫早湾におけるマガキの斃死要因検討のため、病理

組織学的検討を行った（詳細は長崎県水試研報第31号に報告した。）また、同湾内のマガキ斃死状況について疫学的調査を実施し、付着生物生物対策として淡水浴の効果を検討した。淡水浴はホヤ類には効果があったが、フジツボ類に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17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が発生し不作となって、深刻な問題となった。この原因については、リゾソレニアを主体とする珪藻赤潮が長期間発生したことによると考えられており、赤潮など漁場環境を迅速かつ適切に把握することが、ノリ養殖の生産の安定を図る上で重要な課題となっている。本事業では昨年度に引き続き、漁期前の10月上旬から終了時の3月下旬まで週1回の頻度で漁場環境と養殖状況を調査し、病障害の早期発見等に努めた。また、これらの結果は佐賀、福岡、熊本県と情報交換を行って、漁場環境調査の結果と併せて漁業者へ情報提供を行った。なお、本調査は、県南水産業普及指導センター（戸塚悟技師、北田哲夫所長）と協力して実施した。

方 法

(1) 気象、海況の推移

気象は、気象月報（（財）日本海洋気象協会サービスセンター発行）の島原市における気温（℃）、降水量（mm）、日照時間（h）を用いた。

海況は、図1に示すノリ漁場に設けた16観測点（調）について、採苗前の10月上旬から漁期終了時の3月下旬までの間、週1回の頻度で水温（℃）、比重（ σ 15）、栄養塩量（DIN：無機態窒素、DIP：リン酸態リン）

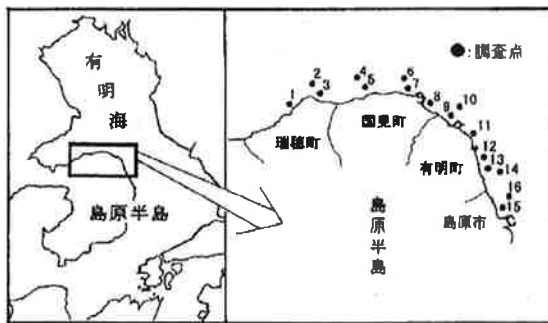


図1 ノリ養殖漁場調査位置図

（ $\mu\text{g}/\ell$ ）、プランクトン沈殿量（ $\text{ml}/100\ell$ ）、プランクトン細胞数（ cells/ml ）、クロロフィルa量（ mg/m^3 ）を測定した。なお、沈殿量は、観測点No. 2, 6, 14の浮き流し網漁場（ベタ漁場）を代表点とし、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100 ℓ の濾過量に相当）で試料を採取し、10%ホルマリンで固定して、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。細胞数は、観測点No. 2, 4, 6の表層の採水を行い、沈殿液の上澄みを棄て10~20 ml に定量後、罫線スライドグラスにより1 ml の全数を計数し、1 ml あたりの細胞数として示した。クロロフィルa量は、観測点No. 6, 14の表層の採水を行って計測した。栄養塩（DIN, DIP）およびクロロフィルa量については、社団法人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。

(2) 養殖経過

採苗から生産に至る養殖経過を把握するため、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、病障害、色落ちの発生状況等を調査した。

ノリの生産状況については、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月下旬における海況、養殖経過および他県情報等を週1回の頻度で、「ノリ養殖情報」として取りまとめた。

情報提供は「ノリ養殖情報」とともに「有明4県海況情報」（有明4県および独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所で調査；有明海23点）についても漁業者、漁業協同組合等の関係機関へ提供した。

結 果

(1) 気象、海況の推移

気温、日照時間、降水量、風速 平成17年9月中旬から18年3月下旬における気温、日照時間、降水量、風

速の旬別平均値の推移を図2に示す。

気温は、平年値と比較すると10月中旬までは2.5～3.2℃高めであったが、10月下旬から11月下旬にかけて平年並みとなり、12月上旬から1月上旬には厳しい寒さとなり1.9～3.8℃と低めで推移した。その後、1月中旬、2月中旬から下旬に高め、3月中旬に低めとなり、他の期間は平年並みであった。

日照時間は、平年値と比べて期間中の合計で約50時間少なかった。特に11月上旬、12月上旬から中旬、1月中旬、2月中旬、3月中旬から下旬にかけて少ない期間があった。

降水量は、期間中の合計値で374mmと少なく、平年値569mmと比べて195mm少なかった。9月中旬と11月上旬に159mmと91mmのまとまった降雨があったが、特に9月下旬から1月上旬にかけては少ない期間が続いた。

風速は、10月中旬、11月中旬、2月下旬で強く、9

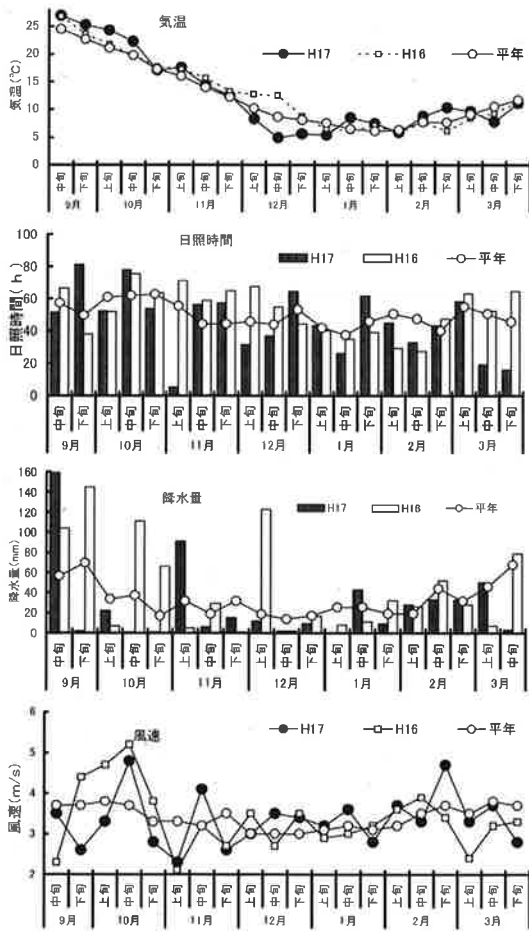


図2 島原市の気象の推移(旬別平均)

月下旬、10月中旬から下旬、11月下旬、3月下旬に弱く、他の期間は平年並みであった。

水温、比重、栄養塩、プランクトン 平成17年10月下旬上旬から17年3月中旬までの水温、比重、栄養塩(DIN, DIP)の変化を図3に、プランクトン沈殿量とクロロフィルa量の変化を図4に示す。なお、本調査(16定点)は平成12年から実施しており、水温、比重、栄養塩量についてはこれまでの結果も併せて示した。

水温は、採苗日(10月5日)前の9月28日と10月3日には平均値で24.6℃(23.9～25.2℃)、25.7℃(25.6～26.0℃)と高かったが、採苗後の10月17日には23.1℃(22.1～23.7℃)、10月24日には20.4℃(19.3～22.4℃)と順調に低下した。さらに、12月上旬の7日には、寒波の影響を受けて13.2℃(11.6～15.9℃)となり、1月中旬の11日には8.2℃(6.8～9.6℃)と今期最低の

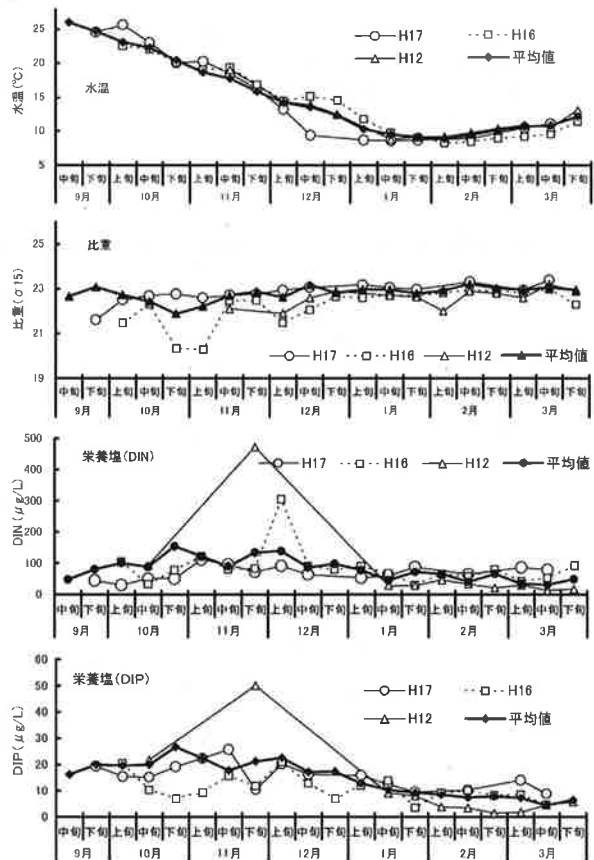


図3 ノリ養殖漁場(16定点)における水温、比重、栄養塩量の推移

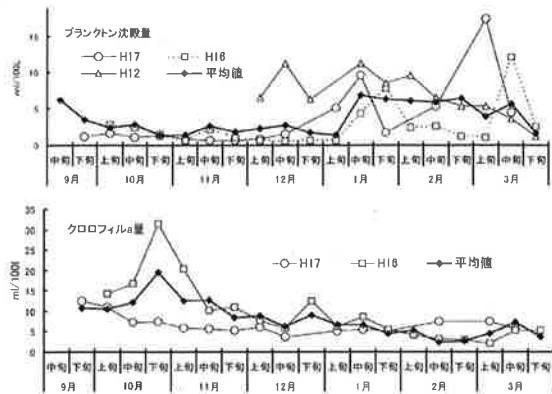


図4 ノリ養殖漁場(3定点)におけるプランクトン沈殿量、クロロフィルa量の推移

水温となった。その後は、平均値とほぼ同様の推移を示した。

比重は、9月28日に平均値で21.6psuと21psu台の低い値となったが、他の期間は低比重になることなく、平均22~23psuの範囲で安定した推移を示した。栄養塩(DIN, DIP)は、DINでは9月28日と10月3日に44 $\mu\text{g/l}$ と30 $\mu\text{g/l}$ と低い値を示した。その後は51~111 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移し、低位で安定した。一方、DIPでは8.9~25.7 $\mu\text{g/l}$ の範囲で変動し、平均値は15.4であった。

プランクトン沈殿量は、12月中旬まで平均値で0.7~1.5ml/100lと低い値で推移した。その後1月上旬から3月中旬にかけては1月下旬を除けば、4.5~17.5ml/100lと高めで推移した。今期の平均値は3.6ml/100lであった。

クロロフィルa量は、漁期間中の平均値は6.7mg/m³で、9月28日と10月3日に12.6, 10.9 mg/m³と高い値を示したが、その後は3.7~7.4 mg/m³の範囲で推移し、プランクトン沈殿量が高い値を示した1月中

旬以降の推移と対応した値を示さなかった。1月中旬以降のプランクトン沈殿量の増加は主に動物プランクトンに由来するものと考えられた。

プランクトンは、スケルトネマ、キートセロス、タラシオシーラが多く出現した。なお、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

17年度と過去10年間の養殖経過を表1に示す。採苗は潮回りなどから近年では早い10月5日の開始となった。採苗場所は本年度も瑞穂町古部を主体に行われた。芽付きは、当初水温が25℃台で高かったことから、芽落ちなどが観察され、採苗は16日まで続けられた。採苗された網は11~20日にかけて全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、平年より遅い11月4日の開始で、11月18日にはほぼ完了した。聞き取りの結果、入庫数4.11千枚で、その内訳は良好13%、普通66%で、昨年(良好30%、普通64%)に比べ状態は悪かった。

秋芽網の生産 秋芽網の摘採は11月9日から開始された。あかぐされ病は11月7日に有明町大三東の漁場で初認されたが、病勢は弱く、11月中旬から12月上旬にかけて一部肉眼視される場所もあったが、蔓延することなく大きな被害には至らなかった。なお、一部の漁場では秋芽網の生産は、3月下旬まで続けられた。一方、生産不能となる大きな色落ち被害は発生しなかったが、11月下旬と2月中旬に瑞穂、国見町土黒や島原地先などの漁場で色調低下が確認された。また、ベタ漁場でも重度のあかぐされ病や色落ちは発生しなかった。

表1 ノリ養殖経過(平成7~17年度)

項目\年度	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
採苗開始日	9.27	9.28	10.4	10.8	10.10	10.15	10.5	10.9	10.10	10.12-13	10.5
冷凍網入庫開始日	10.25	10.25	10.28	11.1	11.2	11.10	10.29	10.31	10.29	11.6	11.4
初摘採開始日	10.31	11.2	11.6	11.9	11.9	11.16	11.6	11.10	11.5	11.13	11.9
あかぐされ病初認	11.7	11.2	11.5	11.16	11.17	12.4	11.7	11.18	11.4	11.8	11.7
壺状菌初認日	1.5	11.22	12.10	未確認	1.13	1.17	未確認	12.24	1.5	2.14	3.15
出庫開始日	12.1	11.29	11.25	12.8	12.7	12.8	12.6	12.5	11.26	12.6	12.7
終漁日	3.上旬	3.5	3.25	3.25	3.25	4.上旬	3.23	3.31	3.31	3.31	3.31

表2 平成17年度ノリの漁連入札結果および対前年比

入札回数	1	2	3	4	5	6	7	8	合計
入札日	12月9日	12月24日	1月12日	1月27日	2月10日	2月24日	3月10日	3月24日	
生産枚数(万枚)	467	275	446	347	354	339	309	265	2802
対前年比(同期)	113	79	180	136	144	133	109	69	115
生産金額(万円)	5512	2940	4580	3059	2692	2239	1641	1453	24116
対前年比(同期)	115	89	108	127	148	133	97	76	120
平均単価(円)	11.8	10.7	10.3	8.8	7.6	6.6	5.3	5.5	8.6
対前年比(同期)	102	113	100	94	102	100	88	111	104

表3 共販結果(平成12~17年度)

項目\年度	12	13	14	15	16	17	平均(H12~16)
枚数(万枚)	2010	2574	2769	2551	2430	2802	2523
金額(万円)	19138	22702	20705	22432	20143	24116	21539
平均単価(円)	9.5	8.8	7.5	8.8	8.3	8.6	8.6

壺状菌病は、3月15日に有明町大三東の漁場で初認されたが、軽症で大きな被害とはならなかった。

冷凍網の生産 冷凍網の出庫開始は、12月7日に開始された。冷凍網の入庫時の状態が干出不足等で悪く、冷凍網による生産は伸びなかった。

共販結果 共販結果を表2に示す。入札は、12月9日から3月24日の間に8回行われた。生産枚数は2,802万枚、生産金額24,116万円、平均単価8.6円で、昨年度に比べ、枚数では115%、金額でも120%と上回った。過去5年間の生産実績(平均値)と比較しても生産枚数で114%、生産金額で115%で上回り、平均単価で99%とほぼ同等であった(表3)。なお、1経営体当たりの生産状況は、108万枚、927万円であった。

(3) 情報提供

9月28日から翌年3月20日までの間に21回の調査を行い、1~22号の「ノリ養殖情報」を作成した。また、有明4県と西海区水産研究所で、10月5日から翌年4月4日の間に1~19号の「有明4県海況情報」を作成し、「ノリ養殖情報」と併せ、漁業者等へ情報を提供した。

ま と め

1) 採苗は、近年では早い平年より早い10月5日の開始で、水温が高く、芽付きは不良であった。

2) 気温は、9月中旬から10月中旬まで高く、水温は特に10月上旬に2.6℃高かった。比重は22~23psuの範囲で安定し、あかぐされ病は蔓延することはなかった。

3) 秋芽網の生産は、あかぐされ病が11月7日に初認されたが、蔓延することなく生産は順調に推移した。一方、冷凍網の生産は、入庫時期の状態が悪く、生産量は伸びなかった。

4) 色落ち被害は発生しなかったが、11月下旬と2月中旬に瑞穂、国見町土黒や島原地先などの漁場で色調低下が確認された。また、ベタ漁場でも重度のあかぐされ病や色落ちは発生しなかった。

5) 今漁期の生産枚数、金額、平均単価はそれぞれ、2,523万枚、2.15億円、8.6円であった。

(担当：藤井)

II. 島原半島沿岸域の養殖ワカメにおける魚類の食害について

有明海島原半島沿岸一帯のワカメ養殖では、平成10年度以降、養殖開始時期の幼芽に魚類の食害が発生し、¹⁾生産量が減少している。このため養殖ワカメの生育と食害の発生状況を把握するため昨年度に引き続き県南水産業普及指導センター(戸塚 悟技師、北田

哲夫所長)と連携して調査を行ったのでその結果を報告する。

方 法

島原～南有馬沿岸のワカメ養殖について、10月～翌年3月までの漁期中に、県南水産業普及指導センターが関係漁協に聞き取りを行いワカメの生育状況と食害の発生状況を把握した。また、食害の発生が顕著な場合には現地調査を行い、食害の発生状況の観察を行った。水温は、島原漁協北部支所管内のワカメ養殖施設から水深約1mに自記式水温計を垂下して設置し、0:00～23:00時の1時間毎の値を計測し、その平均値を1日の平均水温として用いた。

結 果

養殖開始時期の10～12月では、魚類の食害による芽減りや生育不良はほとんどなく、ワカメは順調に生育した。収穫時期の2～4月では、昨年度に被害がみられたヨコエビ類等による大量の付着物¹⁾はなく、品質は良好であり、昨年度に比べて生産量の増加が見込まれた。また、聞き取りでは島原半島有明海沿岸では養殖コンブ、アカモク、ヒジキなどにおいても例年に比べて生育が良好であった。

今年度の漁場環境の特徴として、12月上旬以降の水温の低下が早く、水温は11月に21～18℃に低下し、12月7日には15℃台に、12月22日は11℃台になった。同じ場所での水温観測資料がないため例年との比較はできないが、上述のノリ養殖漁場での観測結果から、海水温は過去5年間に比べて12月上旬以降に急速に低下し12月上旬～翌年1月上旬までは低く推移した。また、秋～初冬に例年みられる小型のアイゴの出現はほとんどみられなかった。

ま と め

- 1) 平成17年度は、魚類の食害はほとんどみられず、沖出し後のワカメは順調に生育した。
- 2) 生産量は、収穫時期の付着物の発生が少なく、品質は良好であり、昨年に比べ増加が見込まれた。
- 3) 海水温は、過去5年間に比べて12月上旬以降に急速に低下し、12月上旬～1月上旬までは低めに推移した。

文 献

- 1) 桐山隆哉・永谷 浩・藤井明彦：島原半島沿岸の養殖ワカメに発生した魚類の食害が疑われる葉状部欠損現象。長崎水試研報, 26, 17～22 (2000)。
- 2) 桐山隆哉・向井祐介・古賀 保・大橋智志・藤井明彦・秋永高志：藻類増養殖開発研究事業。長崎水試事報, 81～82 (2003)。
- 3) 桐山隆哉・中田 久・藤井明彦・秋永高志：高水温対応型海藻増養殖技術開発研究事業。長崎水試事報, 85-87 (2004)。
- 4) 桐山隆哉・中田 久・藤井明彦・秋永高志：高水温対応型海藻増養殖技術開発研究事業。長崎水試事報, 89-90 (2005)。

(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、モニタリング漁場を選定し、継続観察を行う。なお、本調査は平成13～16年度に実施した藻場に対する食害実態調査¹⁾の継続である。

方 法

モニタリング漁場は、平成13年度に設定したクロメとホンダワラ類の群落が維持されている長崎市沿岸の樺島地先(4箇所)と野母地先(2箇所)である(図5)。調査は、5月26、27日と12月1、2日に行い、低潮線付近から沖に向け200mの測線を設置し、10mごとの大型褐藻の被度と生育状況を把握し、各測線でクロメとホンダワラ類が最も繁茂した場所で1箇所ずつの1×1mの枠取りを行った。被度は生育する大型海藻が海底面に対して占める面積割合を目視観察により点生(25%未満)、疎生(25%以上50%未満)、密生(50%以上75%未満)、濃生(75%以上)の4区分に分けた。採集した標本は研究室に持ち帰り、藻体長、本数、重量を計測し、クロメについては基部の下部末端の断面の輪紋数を計測し、その数を年齢として扱った。

結 果

野母崎町地先のモニタリング漁場では、これまで樺島地区の測線1、2ではマメタワラとノコギリモクが主体のガラモ場で、クロメが混生していた。測線3、

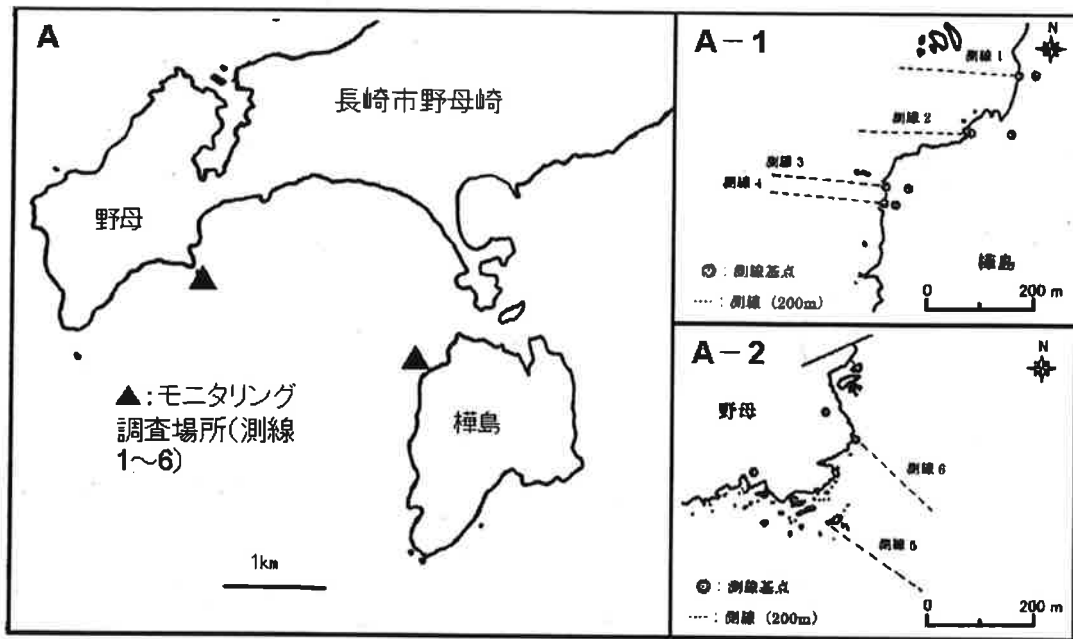


図5 モニタリング調査位置図
 A：長崎市野母崎野母および樺島，A-1：樺島地先に設置した測線1～4，
 A-2：野母地先に設置した測線5，6

4ではクロメ，マメタワラ，ノコギリモクを主体とする群落が形成されていた。野母地先の測線5，6では，クロメが全域にみられ，浅場にマメタワラが，深場にノコギリモクが多くこれらの群落が形成されていた。¹⁾各測線での出現種類は，コンブ目が1～2種，ホンダワラ類が4～11種で，モニタリング漁場全域で観察された大型褐藻類は合計16種であった（表4～6）。平成17年度では，大型褐藻類の出現種類数はほとんど変化はなかったが，クロメでは平成16年の秋～冬に大型個体のほとんどで葉状部が欠損して茎のみとなる平成10年度⁹⁾以来の大きな被害が発生した。このため，平成17年度では2歳以上の大型個体のほとんどで回復はなく，クロメ群落は当歳の平成16年度発生群が主体となり，昨年に比べて生育数も減少した。ホンダワラ類では，ホンダワラが平成15年度に観察された後は生育は観察されていない。一方，暖海性ホンダワラ類は，平成15年度に樺島地区の測線4で初めて観察された後，継続してみられるようになり，平成17年度では両地区の全測線で観察され分布域が拡大していると推察された。また，アントクメも一部の測線ではあるが両地区で観察された。

大型褐藻類に対する魚類の摂食被害は昨年と同様に観察され，クロメでは葉状部欠損が，ホンダワラ類ではノコギリモクやヨレモク以外のマメタワラなど多くの種で主枝が切断され短くなり，一様に刈揃えられたようになっていた。これらの藻体には，アイゴ，ブダイ，イスズミ類の摂食痕⁹⁾が多数観察された。

まとめ

- 1) 平成13年度に野母崎地先の樺島と野母地区に測線調査の基点を設け，春（5，6月）と冬（12，1月）の大型褐藻類の生育状況を観察する測線調査を継続して行った。
- 2) クロメ群落は昨年度に比べて減少し，2歳以上の大型個体がほとんど消失し，平成16年度発生群が主体となった。
- 3) ホンダワラ類では，ホンダワラが平成16年度から観察されていないが，暖海性種が平成15年度から一部の測線で観察されるようになり，平成17年度では両地区の全測線で観察された。
- 4) 魚による食害は，昨年と同様に観察され，クロメでは葉状部が欠損して茎のみとなり，ホンダワラ類ではノコギリモクやヨレモクを除く多くの種で主枝

表4 樺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）

調査場序	測線1										測線2											
	2001年		2002年		2003年		2004年		2005年		2001年		2002年		2003年		2004年		2005年			
	調査日	6/22	1/10	6/12	12/18	6/17	12/9	5/6	12/13	6/7	12/1	6/22	1/10	6/12	12/18	6/17	12/9	5/6	12/13	6/7	12/1	
出現海藻種	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	○						○		○				○				○		○		○
	キレバモク									○											○	
	ジョロモク	○	○	○		○	○	○						◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎
	トゲモク																				○	○
	ノコギリモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヒジキ	○	○	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ホンダワラ	○				○															○	○
	マジリモク類									○											○	○
	マメタワラ	●	◎	●	●	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヤツマタモク	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヨレモク	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
出現数		13	10	9	8	12	7	12	6	11	8	12	12	12	11	12	7	13	13	10	6	

表5 樺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）

調査場序	測線3										測線4											
	2001年		2002年		2003年		2004年		2005年		2001年		2002年		2003年		2004年		2005年			
	調査日	6/22	1/12	6/13	12/18	6/16	12/9	5/6	12/13	6/7	12/1	6/22	1/12	6/13	12/18	6/16	12/9	5/6	12/13	6/7	12/1	
出現海藻種	クロメ	●	◎	●	◎	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	アントクメ																				○	○
	ワカメ	◎	◎	◎	○			○		○				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	アカモク		○											○	○	○	○	○	○	○	○	○
	イソモク			○										○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ウスバノコギリモク									○												○
	エンドウモク	○						○		○				○				○		○		○
	キレバモク									○											○	○
	ジョロモク	◎	○		○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	トゲモク	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ノコギリモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヒジキ		◎	◎									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	マジリモク類									○											○	○
	マメタワラ	●	●	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヤツマタモク	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヨレモク	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
出現数		9	10	9	8	7	6	9	7	10	6	11	9	11	8	10	6	10	6	9	6	

表6 野母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）

調査場序	測線5										測線6											
	2001年		2002年		2003年		2004年		2005年		2001年		2002年		2003年		2004年		2005年			
	調査日	6/23	1/12	6/12	1/7	6/16	12/11	5/7	12/14	6/8	12/2	6/23	1/12	6/12	1/7	6/16	12/11	5/7	12/14	6/8	12/2	
出現海藻種	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	◎											◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	フタエモク																				○	○
	マジリモク類									○											○	○
	マメタワラ	●	●	◎	●	●	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヤツマタモク	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ヨレモク	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
出現数		11	6	8	5	7	7	9	5	9	7	10	10	7	9	9	7	15	8	13	7	

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

が欠損して短くなり、刈り揃えられたような状態になっていた。

- 5) 生長阻害がみられたクロメ、ホンダワラ類にはアイゴ、ブダイ、イスズミ類の摂食痕が多数観察された。

文 献

- 1) 桐山隆哉・大橋智志・藤井明彦・吉村 拓：藻場に対する食害実態調査，長崎水試事報，85-91 (2002).
- 2) 桐山隆哉・大橋智志・藤井明彦・吉村 拓：藻場に対する食害実態調査，長崎水試事報，95-102 (2003).
- 3) 桐山隆哉・大橋智志・藤井明彦・吉村 拓：藻場に対する食害実態調査，長崎水試事報，95-104 (2004).
- 4) 桐山隆哉・大橋智志・藤井明彦・吉村 拓：藻場に対する食害実態調査，長崎水試事報，95-104 (2004).
- 5) 桐山隆哉・藤井明彦・吉村 拓・清本節夫・四井敏雄：長崎県下で1998年秋に発生したアラメ類の葉状部欠損現象，水産増殖，47，319-323 (1999).
- 6) 桐山隆哉・野田幹雄・藤井明彦：藻食性魚類数種によるクロメの摂食と摂，水産増殖，49，431-438 (2001).

(担当：桐山)

IV. 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月に解禁となったナマコ桁曳網に大量のフサイワズタが入り，操業に支障をきたす被害が発生した。このため県庁水産部の補助事業により，その一部が除去され298 tが陸揚された(図6)。大村湾では，フサイワズタの分布はこれまでみられていたが，このような漁業被害を及ぼす異常繁殖は初めてのことであった。そこで，フサイワズタの分布状況を把握し，その後の生育状況を調べた。なお，本調査は，長崎水試(栽培漁業科)の光永主任研究員の協力により行った。

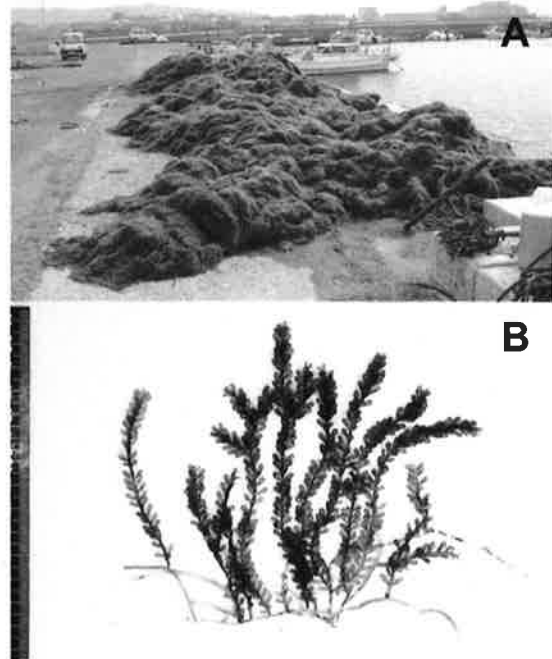


図6 大村市沿岸でみられたフサイワズタ(平成17年12月)
A: 除去作業により陸揚げされたフサイワズタ(写真提供: 大村市役所水産課), B: フサイワズタ藻体

方 法

フサイワズタの分布状況を把握するため，漁業者への聞き取りおよび水産試験場が実施したナマコ分布調査(栽培漁業科)結果を用いた。平成17年12月25日には分布情報が得られた大村空港周辺域で，SCUBA潜水による生育の確認を行った。特にフサイワズタの繁茂が広範囲にみられた大村市松山町地先では，測線調査によってフサイワズタの分布状況を調べた。測線の設置は山立てにより基点を設け，沿岸線から垂直になるように沖に向けて200m張り出し，設置した測線の10mごとのフサイワズタの被度を観察した。被度は目視により海底面に占めるフサイワズタの面積割合を点生(25%未満)，疎生(25%以上50%未満)，密生(50%以上75%未満)，濃生(75%以上)の4区分に分けた。その後，3月までの間，同様の測線調査を毎月行い，フサイワズタの分布状況を観察した。

また，フサイワズタの生育状況を調べるため，底曳き網漁業の操業区域外である今津町地先で，1×1mの枠を2箇所設置し，枠内のフサイワズタの被度を観察した。枠周辺から25×25cmの枠取りによって標本を

採集し、研究室に持ち帰った後、藻体長、重量を計測した。藻体長は上位30本の直立体の長さの平均値とし、藻体重量は直立体と匍匐根に分けて計測した。調査は、上記の松山町地先の測線調査に合わせて SCUBA 潜水により12月～翌年3月までの間毎月1回行った。水温の測定は枠を設定した場所に自記式水温計を設置して1時間毎の値を記録した。

結 果

フサイワズタの異常繁殖は、大村市沿岸の沖田町～幸町地先に至る沿岸線約2.5kmの範囲でみられた。分布水深は約2～10mで、松山町地先の12月の測線調査では、200mの測線全域で生育がみられた。フサイワズタは岩盤や転石に着生しているものや砂泥域では基質に着生せずにマット状に固まって海底に堆積しているものがみられた。場所によっては複雑に絡み合い厚さが1mを越えて海底一面がフサイワズタで被われる場所もみられた。このため200mの測線では密生～濃生帯が全体の約60%以上を占めた。その後、藻体の緑色が抜けて白くなって枯死した藻体がみられるようになり、200mの測線の10mごとの観察では密生～濃生帯が占める割合は1月には52%、2月には14%に減少した。3月には40%とやや増加したが、測線の所々ではフサイワズタの分布が全く観察されなくなった場所が目立つようになった。測線の沖、水深6～7mの地点では、12月～翌年3月の間、フサイワズタに枯死した藻体はほとんどみられず、密生～濃生帯が維持された。

今津町地先におけるフサイワズタの生育状況について、1×1mの枠内の被度変化を図7に示す。枠内の

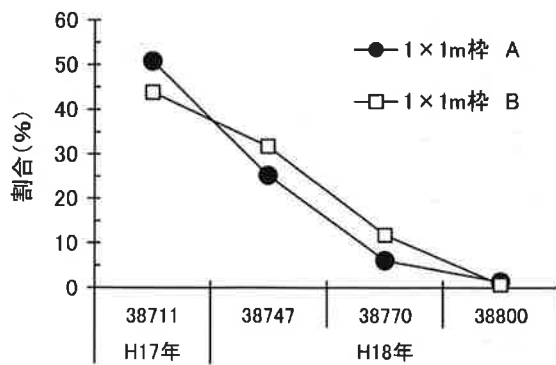


図7 1×1m枠内のフサイワズタの被度変化

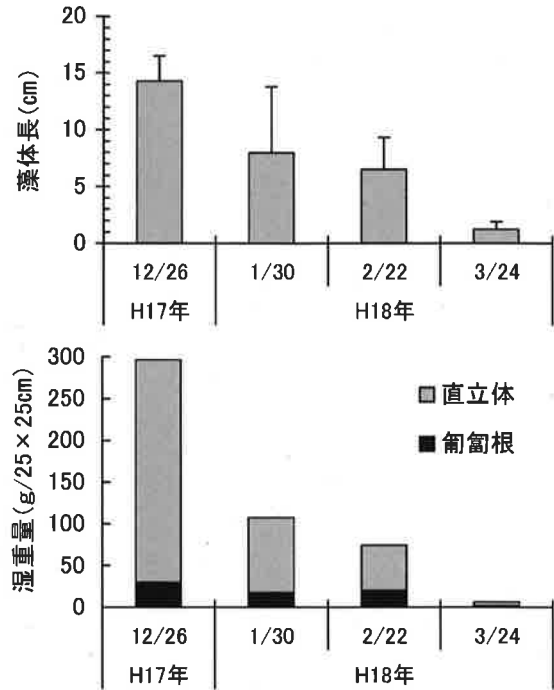


図8 1×1m枠周辺で採集したフサイワズタの藻体長と藻体重量の変化

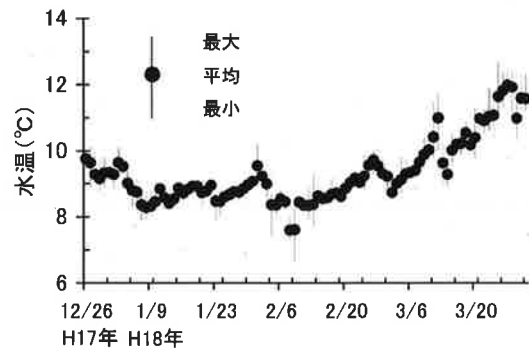


図9 大村市今津地先の水温変化 (水深約2m)

フサイワズタは、1月以降、直立体の先端部から白くなって枯死するものが観察され、2箇所の枠内の被度は共に減少し、12月には50%前後であったものが、その後徐々に減少し3月にはほとんどみられなくなった。設置した枠の周辺から採集したフサイワズタの藻体長は12月には約15cmであったが、3月には2cm程度と短くなった(図8)。藻体重量では、直立体重量は徐々に減少したが、匍匐根重量は、12月～翌年2月の間に大きな変化はなく維持された。3月には藻体がほとんどみられなくなったが、残存した一部の藻体では、匍匐根には新たな幼芽が多数みられた。枠を設置した水

深約2mの海底の水温変化を図9に示す。水温は12月下旬には約10℃に低下しており、その後1月、2月は8℃近くに低下し、3月以降徐々に高くなり、3月下旬では12℃近くまで上昇した。

このことから、フサイワズタは12月以降、水温が10℃以下になる時期には生長は止まり、多くの藻体は徐々に枯死して群落は減少する。しかし、一部の藻体や水深6～7mの深場では藻体は残存し、水温が上昇する3月には再び生長が始まることが推察された。フサイワズタの群落が今後どのような変化を示すのか明らかにしておく必要がある。

ま と め

1) 平成17年12月に大村市沿岸でフサイワズタの異常繁殖がみられ、ナマコ桁曳漁業の操業に支障をきたす漁業被害が発生したので、フサイワズタの分布状

況とその後の生育状況を調べた。

- 2) フサイワズタの分布は、12月25日では大村市沿岸の沖田町～幸町地先に至る沿岸線約2.5kmの広い範囲に及んだ。分布水深は約2～10mで、藻体が堆積した場所では最大1mを越える場所もあった。
- 3) 松山町地先での測線調査では、フサイワズタの分布は12～翌年3月の間には枯死などにより減少した。しかし、依然として密生～濃生帯がみられ、特に測線の沖6～7mの深場では、健全な藻体が維持された。
- 4) 今津町地先に設置した1×1m枠2箇所の枠内およびその周辺のフサイワズタの生育状況を調べた結果、12月～翌年3月の間に藻体はほぼ枯死したが、一部は残存し、3月には新たな新芽が確認された。

(担当：桐山)

水温(表層)

付表1

水温(°C:0m)				瑞穂町			国見町					有明町					島原市		
観測日	平均値	最小値	最大値	長崎鼻	瑞穂	長浜	神代		土黒		多比良	湯江		大野浜	仲良し下	大三東駅下		三会	
				支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	支柱	支柱	ベタ	支柱	支柱	支柱	ベタ	支柱	ベタ
				No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16
9/28	24.6	23.9	25.2	24.2	24.4	—	—	23.9	24.6	24.0	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	25.0	25.0	25.2	25.1
10/3	25.7	25.6	26.0	25.7	26.0	—	—	25.7	25.7	25.7	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6
10/17	23.1	22.1	23.7	22.1	23.4	—	—	22.7	23.2	22.7	23.2	23.3	23.2	23.0	22.7	23.0	23.6	23.7	23.7
10/24	20.4	19.3	22.4	19.3	19.9	—	—	19.5	19.6	19.8	19.8	20.0	20.6	20.2	20.1	20.7	21.9	21.7	22.4
10/31	19.8	18.6	20.9	18.9	19.2	—	—	18.8	18.8	18.6	19.7	20.5	20.0	20.2	20.0	20.3	20.6	20.7	20.9
11/7	20.3	19.6	21.0	19.6	19.8	—	—	19.6	19.9	19.9	20.1	20.2	20.7	20.1	20.3	21.0	20.7	20.9	20.9
11/14	18.5	17.4	19.9	17.4	17.6	—	—	17.5	17.9	17.5	19.3	18.6	18.2	19.0	18.8	19.3	19.3	19.3	19.9
11/21	16.3	14.8	18.6	14.8	15.3	—	—	14.8	15.4	15.4	15.6	15.5	16.5	16.1	16.1	17.6	18.6	18.0	18.6
11/28	16.2	15.0	17.6	15.0	15.3	—	—	15.0	15.2	15.2	16.3	16.5	16.0	16.4	17.1	16.9	16.9	16.7	17.6
12/7	13.2	11.6	15.9	11.6	12.0	—	—	12.2	12.1	12.4	12.2	12.9	13.3	12.9	12.8	13.7	15.6	15.1	15.9
12/19	9.7	8.0	12.3	8.0	9.3	—	—	8.5	8.9	9.0	8.9	9.5	10.2	8.2	9	11	12.1	11.2	12.3
1/4	8.7	7.2	11.1	7.2	7.5	—	—	7.5	7.5	7.6	8.3	8.3	8.5	8.4	9.3	10.1	10.7	10.3	11.1
1/11	8.2	6.8	9.6	6.8	6.8	—	—	6.8	7.1	7	8.5	8.9	8.1	8.8	9.3	9.1	8.9	9.5	9.6
1/16	9.0	7.0	10.5	7.8	8	—	—	7.0	8.1	8.2	9.4	9	8.7	9.4	9.9	10.1	10.4	9.6	10.5
1/24	8.0	7.0	9.1	7.6	7.0	—	—	7.5	7.0	7.9	7.7	8.2	8.6	8.5	7.5	7.9	8.4	8.4	9.1
1/30	9.4	8.3	10.5	8.3	8.4	—	—	8.4	8.5	8.6	9.9	9.3	9.7	9.7	10.1	10.1	10.3	10.2	10.5
2/13	8.7	7.2	9.9	7.2	8.2	—	—	7.9	8.3	8.2	9.1	8.6	9.1	8.7	9.3	8.9	9.8	9.2	9.9
2/20	9.2	8.7	9.8	8.9	8.8	—	—	8.8	8.8	8.7	9.1	9.2	9.5	9.0	9.4	9.6	9.7	9.6	9.8
3/6	10.5	9.8	11.0	9.9	9.8	—	—	9.9	10.1	10.0	10.4	10.7	10.6	10.8	11.0	11.0	10.9	11.0	10.9
3/20	11.3	10.6	12.0	11.1	10.9	—	—	10.9	10.9	11.0	11.2	11.1	11.5	10.6	11.4	11.7	11.8	11.9	12.0

比重(表層)

比重(σ15:0m)				瑞穂町			国見町					有明町					島原市		
観測日	平均値	最小値	最大値	長崎鼻	瑞穂	長浜	神代		土黒		多比良	湯江		大野浜	仲良し下	大三東駅下		三会	
				支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	支柱	支柱	ベタ	支柱	支柱	支柱	ベタ	支柱	ベタ
				No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16
9/28	21.6	20.9	22.0	21.6	21.8	—	—	21.5	21.8	21.3	20.9	21.6	21.8	21.7	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0
10/3	22.5	21.9	22.8	21.9	22.1	—	—	21.9	22.1	22.0	22.7	22.7	22.7	22.6	22.6	22.7	22.8	22.8	22.8
10/17	22.7	21.9	23.2	21.9	22.5	—	—	22.5	22.5	22.4	22.7	22.8	22.7	22.7	22.6	22.9	23.0	23.2	23.2
10/24	22.6	22.1	23.4	22.1	22.3	—	—	22.2	22.3	22.3	22.3	22.5	22.7	22.6	22.7	22.9	23.3	23.1	23.4
10/31	22.9	22.2	23.7	22.3	22.6	—	—	22.4	22.3	22.2	22.6	23.3	22.9	23.2	23.4	23.4	23.3	23.7	23.6
11/7	22.6	21.9	23.3	22.0	22.2	—	—	21.9	22.1	22.1	22.3	22.3	22.9	22.9	23.1	23.3	22.9	23.2	23.2
11/14	22.7	22.0	23.4	22.0	22.1	—	—	22.2	22.3	22.2	23.1	22.6	22.4	23.0	23.1	23.3	23.1	23.3	23.4
11/21	22.7	22.0	23.7	22.0	22.3	—	—	22.1	22.3	22.2	22.2	22.2	22.8	22.9	23.0	23.4	23.6	23.4	23.7
11/28	22.8	22.3	23.5	22.3	22.4	—	—	22.3	22.4	22.4	22.4	22.8	22.7	23.0	23.3	23.4	23.2	23.3	23.5
12/7	22.9	22.3	23.8	22.3	22.5	—	—	22.5	22.5	22.6	22.4	22.8	23.0	23.1	23.1	23.3	23.7	23.5	23.8
12/19	23.1	22.5	23.8	22.5	22.9	—	—	22.7	22.8	22.8	22.8	23.0	23.2	22.8	23.0	23.5	23.7	23.5	23.8
1/4	23.2	22.6	23.9	22.6	22.8	—	—	22.7	22.8	22.8	23.0	23.0	23.1	23.2	23.5	23.6	23.8	23.7	23.9
1/11	23.1	22.6	23.6	22.6	22.7	—	—	22.7	22.7	22.7	23.1	22.9	23.1	23.3	23.5	23.4	23.3	23.5	23.6
1/16	23.0	21.7	23.8	22.0	22.4	—	—	21.7	22.6	22.6	23.4	23.1	23.0	23.3	23.6	23.7	23.8	23.4	23.8
1/24	22.8	22.1	23.4	22.4	22.1	—	—	22.5	22.2	22.7	22.7	23.0	22.9	23.1	23.0	23.1	23.2	23.1	23.4
1/30	23.1	22.2	23.9	22.4	22.7	—	—	22.5	22.5	22.2	23.7	23.0	23.5	23.0	23.7	23.6	23.8	23.5	23.9
2/13	23.5	22.9	24.1	22.9	23.2	—	—	23.1	23.3	23.1	23.7	23.4	23.6	23.6	23.8	23.8	24.0	23.7	24.1
2/20	23.1	22.7	23.7	22.7	22.7	—	—	22.7	22.7	22.7	23.1	23.1	23.4	23.0	23.3	23.6	23.6	23.5	23.7
3/6	22.9	21.3	23.8	21.3	22.0	—	—	21.8	22.5	22.4	23.1	23.4	23.4	22.9	23.4	23.7	23.7	23.8	23.7
3/20	23.3	22.7	24.0	22.7	22.9	—	—	22.8	22.9	23.0	23.2	23.1	23.6	23.1	23.7	23.8	23.9	23.9	24.0

DIN(表層)

付表2

DIN(無機態窒素: $\mu\text{g/l}$)				瑞穂町			国見町					有明町					島原市				
観測日	平均値	最小値	最大値	長崎鼻	瑞穂	長浜	神代		土黒		多比良	湯江		大野浜	仲良し下	大三東駅下		三会			
				支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	支柱	支柱	ベタ	支柱	支柱	支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	ベタ
				No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14	No. 15	No. 16		
9/28	44	8	204	11	12	—	—	35	8	60	101	28	14	41	54	22	10	204	12		
10/3	30	7	66	16	7	—	—	9	14	14	41	48	38	41	59	66	30	27	8		
10/17	36	13	62	42	13	—	—	28	15	34	30	29	35	52	59	62	25	40	37		
10/24	66	12	157	35	12	—	—	28	78	31	107	85	52	109	157	107	46	49	33		
10/31	51	18	116	18	19	—	—	18	25	38	116	36	23	52	105	75	35	89	59		
11/7	111	10	571	58	10	—	—	79	102	35	226	571	67	99	163	68	13	34	27		
11/14	96	56	160	91	66	—	—	74	56	101	93	83	85	107	146	97	98	160	80		
11/21	76	9	184	27	13	—	—	41	9	10	109	184	63	83	150	104	86	93	91		
11/28	69	11	259	11	15	—	—	12	11	29	259	140	12	66	128	69	39	123	45		
12/7	91	10	184	37	10	—	—	148	52	42	174	75	80	116	184	137	58	93	64		
12/19	64	8	215	34	8	—	—	24	23	14	75	89	48	119	215	60	55	72	65		
1/4	53	15	108	30	15	—	—	25	20	22	92	49	38	67	108	64	58	84	70		
1/11	68	21	276	26	21	—	—	26	33	30	53	276	35	82	84	60	55	102	68		
1/16	53	10	114	17	10	—	—	64	10	14	44	58	31	114	80	69	60	99	73		
1/24	91	49	224	67	52	—	—	49	224	59	100	69	146	68	100	107	64	100	67		
1/30	83	43	135	58	43	—	—	78	100	135	72	89	58	68	75	132	67	113	69		
2/13	38	8	74	21	14	—	—	16	8	22	37	37	31	41	64	74	54	55	54		
2/20	91	32	1170	60	32	—	—	44	70	79	1170	104	115	110	243	92	65	556	76		
3/6	86	26	321	112	26	—	—	31	80	68	103	107	86	138	86	98	87	321	92		
3/20	76	42	105	42	57	—	—	54	58	62	105	94	100	91	80	82	76	83	76		

DIP(表層)

DIP(リン酸態リン: $\mu\text{g/l}$)				瑞穂町			国見町					有明町					島原市			
観測日	平均値	最小値	最大値	長崎鼻	瑞穂	長浜	神代		土黒		多比良	湯江		大野浜	仲良し下	大三東駅下		三会		
				支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	ベタ	支柱	支柱	支柱	支柱	支柱	支柱	支柱	支柱	ベタ	支柱	ベタ
				No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14	No. 15	No. 16	
9/28	19.3	10.6	42.5	16.5	17.9	—	—	22.5	13.7	18.6	22.9	15.8	17.2	22.5	21.4	10.6	13.0	42.5	15.5	
10/3	15.4	7.5	22.5	15.6	11.3	—	—	14.1	12.5	12.8	18.4	19.4	15.9	18.4	19.7	22.5	12.8	15.3	7.5	
10/17	15.2	10.8	20.3	15.2	12.1	—	—	18.4	12.1	15.2	15.5	14.0	14.3	15.2	20.3	19.3	16.2	14.6	10.8	
10/24	17.6	8.5	25.5	10.7	16.2	—	—	8.5	21.1	17.7	22.1	21.5	18.7	22.1	25.5	22.4	17.1	12.5	10.3	
10/31	19.2	15.0	21.7	19.9	17.7	—	—	20.8	20.2	21.4	18.6	19.2	15.0	18.9	21.7	20.8	16.5	20.5	18.0	
11/7	22.3	13.6	39.5	25.3	15.1	—	—	22.3	25.3	23.2	29.5	39.5	19.9	21.7	25.0	18.1	13.6	17.8	15.4	
11/14	25.7	21.0	28.5	27.4	21.0	—	—	24.4	21.6	27.1	26.1	28.5	27.8	25.7	27.4	26.4	28.1	23.0	25.4	
11/21	18.3	8.6	36.7	12.0	8.9	—	—	16.8	9.5	8.6	17.4	18.9	16.5	21.6	36.7	23.1	21.9	22.8	21.3	
11/28	10.5	4.0	20.5	5.5	5.5	—	—	4.9	4.0	7.1	11.5	13.0	5.5	12.4	16.5	14.9	10.2	20.5	15.2	
12/7	20.2	12.0	28.0	18.0	12.0	—	—	19.7	18.5	17.1	26.8	17.7	18.5	23.6	28.0	24.8	19.7	20.3	17.7	
12/19	16.2	10.6	24.3	13.9	10.6	—	—	12.5	12.5	11.7	15.0	18.1	15.3	23.8	24.3	17.6	16.4	17.9	17.0	
1/4	15.9	13.3	18.8	16.4	13.7	—	—	14.9	14.0	13.3	16.7	14.9	14.3	17.3	18.8	17.6	16.7	17.3	17.3	
1/11	12.7	5.6	20.8	8.1	5.6	—	—	9.7	8.8	7.5	12.2	20.8	12.2	14.2	16.1	14.8	15.1	16.7	16.1	
1/16	12.5	8.5	18.0	9.1	8.5	—	—	11.9	8.5	8.5	12.5	13.1	10.9	13.1	18.0	15.5	14.3	17.1	14.3	
1/24	14.7	11.3	18.4	15.4	13.1	—	—	13.7	18.4	15.7	15.7	13.1	16.0	15.1	11.3	15.1	12.2	16.3	14.2	
1/30	9.5	3.6	16.6	3.6	16.6	—	—	5.1	10.7	6.0	7.9	7.9	7.6	8.5	9.7	13.4	11.3	12.5	12.2	
2/13	10.3	6.7	14.6	8.8	7.0	—	—	7.0	6.7	7.9	11.6	9.7	10.0	10.4	12.5	14.6	11.9	13.1	12.5	
2/20	13.6	6.0	41.1	8.1	6.0	—	—	6.6	9.2	10.7	21.6	11.0	11.6	12.2	13.7	13.1	12.5	41.1	13.1	
3/6	14.1	3.3	39.0	3.3	3.6	—	—	4.5	12.0	10.2	14.9	14.9	17.0	39.0	13.5	15.8	14.9	18.2	14.9	
3/20	8.4	1.1	13.6	1.1	1.7	—	—	3.5	5.0	3.5	8.4	8.1	12.1	13.6	13.0	10.8	11.5	13.6	12.1	

注: 0.0:0.01 $\mu\text{g-at/L}$ 以下(検出限界以下)であり、平均値には0.00として使用

クロロフィルa量(表層)

プランクトン沈殿量(ml/100l)				瑞穂町	国見町	有明町
観測日	平均値	最小値	最大値	瑞穂	土黒	大三東
				ベタ	ベタ	ベタ
				No. 2	No. 6	No. 14
9/28	12.6	7.9	21.2	21.2	7.9	8.8
10/3	10.9	8.7	14.9	9.0	14.9	8.7
10/17	7.3	5.2	9.8	6.8	5.2	9.8
10/24	6.4	3.8	10.7	10.7	4.6	3.8
10/31	7.4	6.3	9.5	9.5	6.3	6.3
11/7	6.0	3.5	10.6	10.6	3.5	3.8
11/14	5.8	2.6	7.4	7.4	7.3	2.6
11/21	6.5	2.4	10.1	10.1	7.1	2.4
11/28	5.3	4.6	6.0	5.2	4.6	6.0
12/7	6.1	4.6	8.8	8.8	4.6	4.9
12/19	3.7	2.4	4.9	4.9	3.8	2.4
1/4	5.1	2.2	8.0	8.0	5.2	2.2
1/11	4.5	1.9	6.8	6.8	4.9	1.9
1/16	5.4	2.4	7.4	7.4	6.3	2.4
1/24	4.6	2.4	6.0	6	5.5	2.4
1/30	5.1	3.0	7.3	7.3	4.9	3.0
2/13	7.4	2.2	12.6	12.6	7.4	2.2
2/20	4.1	1.6	8.0	8	2.7	1.6
3/6	7.4	1.3	14.2	14.2	6.8	1.3
3/20	5.6	2.5	9.9	9.9	4.3	2.5

プランクトン沈殿量(表層) 付表3

プランクトン沈殿量(ml/100l)				瑞穂町	国見町	有明町
観測日	平均値	最小値	最大値	瑞穂	土黒	大三東
				ベタ	ベタ	ベタ
				No. 2	No. 6	No. 14
9/28	1.2	1.0	1.3	1.3	1.2	1.0
10/3	1.6	1.2	2.3	1.4	1.2	2.3
10/17	1.1	0.8	1.4	0.8	1.2	1.4
10/24	0.9	0.5	1.7	1.7	0.5	0.6
10/31	1.8	0.6	3.1	3.1	1.8	0.6
11/7	0.9	0.4	1.5	1.5	0.4	0.9
11/14	0.7	0.6	0.8	0.6	0.7	0.8
11/21	0.6	0.5	0.8	0.6	0.5	0.8
11/28	0.8	0.6	1.2	0.6	0.6	1.2
12/7	0.9	0.6	1.5	0.7	0.6	1.5
12/19	1.5	0.9	2.5	2.5	1.0	0.9
1/4	5.1	1.6	9.5	9.5	4.1	1.6
1/11	9.3	0.3	15.2	15.2	12.5	0.3
1/16	10.0	0.8	15.4	15.4	13.9	0.8
1/24	1.6	0.4	2.9	1.5	2.9	0.4
1/30	2.0	0.6	3.8	3.8	1.7	0.6
2/13	4.8	1.1	8.4	8.4	4.9	1.1
2/20	5.9	2.0	13.5	13.5	2.0	2.2
3/6	17.4	0.2	47.8	47.8	4.2	0.2
3/20	3.9	1.4	8.2	8.2	2.2	1.4

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17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：大村湾および対馬沿岸

調査時期：大村湾では、平成17年5月12～13日に、対馬では平成17年5月18～19日に調査。

調査項目：アマモ場の分布状況調査とDNA分析用の30株（集団サンプリング）およびさく葉標本用2～3株を採取。

調査方法：大村湾では、分布域の資料として平成16年に長崎県衛生公害研究所が調査した結果を入手し、その結果をもとに大村市舟津地先と佐世保市江上浦で集団サンプリングを実施した。

対馬では、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」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、遺伝解析に供する集団サンプリングは、美津島町久須浦地先で実施した。

結 果

大村湾では、長崎県衛生公害研究所が平成16年度に調査した分布調査の結果（水試と共同研究を実施）から、大村湾沿岸には合計376haのアマモ場が分布し、特に江上浦や形上湾では10ha以上の規模で形成されていることが分かった。集団サンプリングと標本の採

取は、1年生については佐世保市江上浦で、多年生については大村市舟津地先で行った。昨年度、いずれの場所も台風や高水温の影響と考えられる栄養株の消失がみられ、標本を採取できなかったが、本年度は、種子からの加入で群落が回復し、標本を採取することができた。また、いずれの場所においても、コアマモとウミヒルモの分布がみられ、これらの標本も採取した。

対馬では、アマモの分布は、浅茅湾の豊玉町沿岸や対馬東岸の三浦湾や豊玉町賀谷などに点在していた。しかし、いずれの場所も、入り江の一部に小規模な群落がみられる程度で、1ha以上の規模のアマモ場が形成された場所は認められなかった。また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」では、上県町佐護湾で分布が確認されていたが、現在は消失していた。集団サンプリングは、三浦湾内の美津島町久須浦で実施し、その場所ではウミヒルモが分布していたので、併せて標本を採取した。また、豊玉町賀谷地先でも分布が認められたアマモとコアマモの標本を採取した。

なお、昨年度調査を実施した島原半島有家町と壱岐市では、それぞれ有家町堂崎地先ではウミヒルモ（17年5月7日）を、また石田町山崎触ではアマモとウミヒルモ（17年6月11日）を、郷ノ浦町麦谷触ではアマモ（17年5月17日）を補完標本として採取した。

集団サンプリング標本は、現在分析中であり、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17年度報告書」（平成18年3月発行）を参考にされたい。

ま と め

1) 大村湾には、376haのアマモ場が分布し、江上浦や形上湾では10ha以上の分布がみられることが分かった。

- 2) 佐世保市江上浦と大村市舟津で、集団サンプリングとコアマモ、ウミヒルモを採取した。
- 3) 対馬には、ha 単位のアマモ場の分布は確認できなかったが、浅茅湾豊玉町や対馬東岸の三浦湾や豊玉町賀谷などに群落が点在することが分かった。

- 4) 三浦湾内の美津島町久須保地先で集団サンプリングとウミヒルモの標本を採取し、豊玉町賀谷ではアマモとコアマモの標本を採取した。

(担当：藤井)

7. 持続的眞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年から県内の眞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、眞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

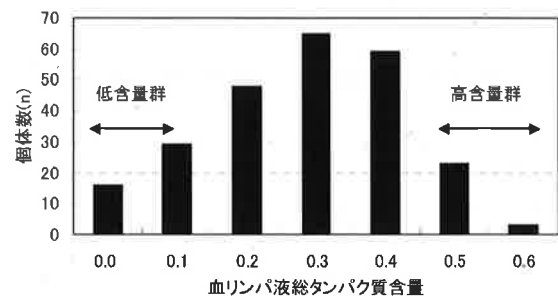
平成15年度に血リンパ液総タンパク質含量の高いアコヤガイから生産した種苗（高含量群）が、低い含量から生産した種苗に比べて、生残率が高かった。そこで、平成15年度に高含量群から生産したアコヤガイを親貝に用い、再度、血リンパ液総タンパク質含量を測定して高含量群と低含量群の種苗を作出した。なお、種苗生産は民間の種苗生産施設で行い、生産した種苗は沖出し後に水試へ移動した。種苗の耐病性、成長等については来年度に検討する予定である。

方 法

親貝 平成15年度に総合水産試験場（水試）で血リンパ液総タンパク質含量を指標に生産し、平成16年度に佐世保市で挿核貝の養殖試験を行い、生残率が高かった高含量群の約1,000個体を親貝の供試貝に用いた。その中から1次選別として平成17年6月1日に、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243個体を選別して、血リンパ液総タンパク質含量による選抜の供試貝に用いた。

親貝の選抜と養成 血リンパ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、その総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17年6月2日に測定した。測定結果は図I-1に示した。その含量

分布の高位10%を高含量群に、対照区して低位10%を低含量群とした。



図I-1 血リンパ液総タンパク質含量の分布

親貝は雌雄を選別後、各群の雌11~17個体と雄6~8雌雄別にポケット式垂下ネットに入れ、1,000L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 *Pavlova 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17年6月17日血リンパ液総タンパク質含量による高含量群および低含量群の2試験区を採卵した（表I-1）。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20μm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15μmのネットで濾して1Lに定容した精子液を50~100ml加えて受精させた。10~20分後、受精を確認し、20μmのネットで受精卵を受けて洗い、30L水槽に収容して約25℃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16～18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-1示した。各試験区の受精率および受精卵数は、それぞれ90～95%と約2,000～2,500万粒であった。

海面筏への沖だし時には、殻長が1.4 \pm 0.2mm～1.5 \pm 0.3mmの付着幼生を約10万個体得た。

表I-1 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	95	2,500	10	1.5 \pm 0.3(SD)
低含量群	5	5	90	2,000	10	1.4 \pm 0.2(SD)

(担当：岩永)

II. 飼育試験

感染症による赤変化の遅延と斃死の軽減を目的に、飼育密度による挿核貝の斃死軽減試験を昨年度から継続調査するとともに平成15年度および16年度に水試で生産したアコヤガイの挿核試験と耐病性試験を、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、抑制の有無による出現率等についても検討した。

1. 飼育密度試験

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、飼育密度試験を行った。

方 法

試験漁場 試験は北松浦群鹿町の真珠養殖筏で実施した。

供試貝 県内の種苗生産業者が平成14年5月に採苗し、平成16年9月に2.2分(6.66mm)の真珠核を挿核したアコヤガイを用いた。

試験区 試験には5分目ポケット式籠に24、36および48個体ずつ収容した3試験区を設けた。飼育貝数は、各区432個体(測定用に288個体、生残率用に144個体)とした。平成16年10月から平成18年1月まで飼育管理し、原則として毎月1回、各区10～20個体を採取して全重量、閉殻筋a値を測定するとともに、斃死個体を確認した。

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)を用いて赤色度の指標となるa値を測定した。

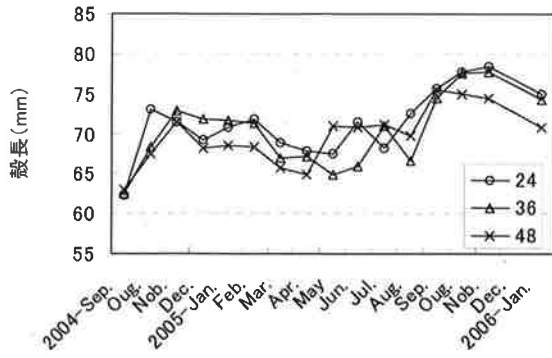
検定方法 各測定項目の試験区間および生残率の有意差はそれぞれStudent'sのt検定および χ^2 検定を用い、有意水準は $P \leq 0.05$ とした。

結 果

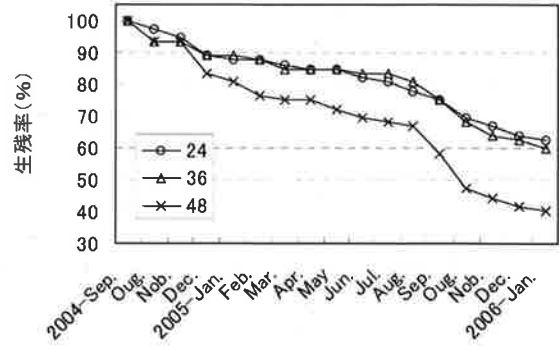
殻長および全重量の変化を図II-1、2にそれぞれ示した。すべての試験区で試験期間中、毎年秋季に成長した。試験区間では、有意な差はみられなかったものの、終了時には飼育密度が低くなるに従い、やや大きい傾向を示した。

閉殻筋a値の変化を図II-3に示した。3試験区とも試験開始時の約5.2から平成17年6月の約2.2まで低下し、その後、終了時の約3.5まで上昇した。区間差では有意差はみられなかったものの、平成17年8月以降、飼育密度の48個体の試験区は、24および36個体の試験区に比べて、やや高い傾向を示した。

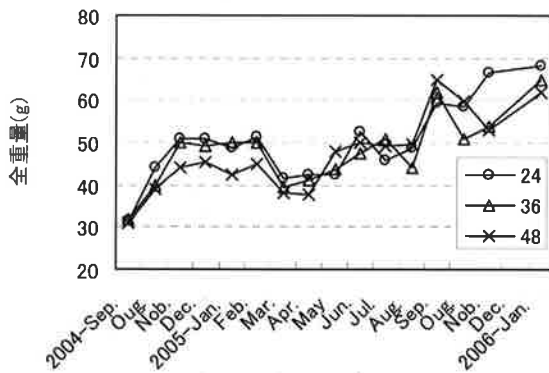
生残率の推移を図II-4に示した。飼育密度の24および36個体の試験区は、48個体の試験区に比べて、斃死が少なく、終了時の生残率が59.7～62.5%と、飼育



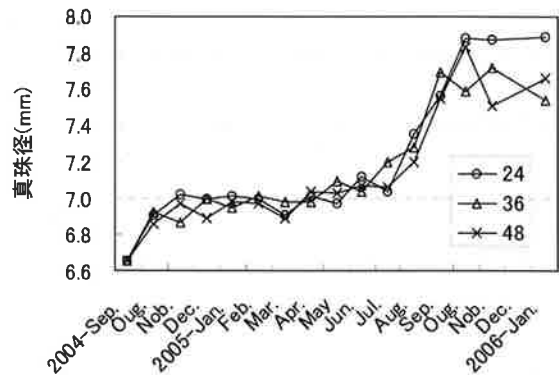
図Ⅱ-1 殻長の変化
*数字は飼育密度数



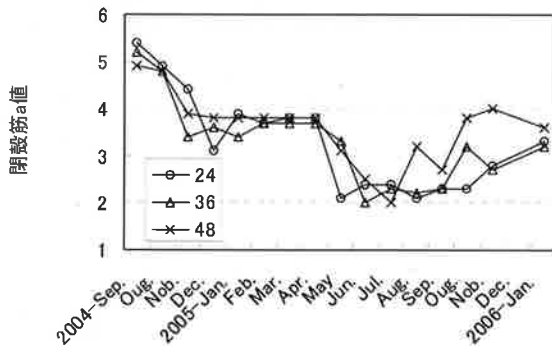
図Ⅱ-4 生残率の推移
*数字は飼育密度数



図Ⅱ-2 全重量の変化
*数字は飼育密度数



図Ⅱ-5 真珠径の推移
*数字は飼育密度数



図Ⅱ-3 閉殻筋 a 値の変化
*数字は飼育密度数

密度が48個体の試験区の40.3%より高かった。

真珠径の推移を図Ⅱ-5に示した。3試験区で終了時の7.54~7.90mmまで順調に推移し、飼育密度の24個体の試験区は、36個体および48個体の試験区に比べて、やや大きい傾向がみられた。

今回の試験結果では、挿核員の飼育密度を24、36お

よび48個体の場合、飼育密度による赤変化に対する耐病性では差はみられなかった。しかし、飼育密度の24および36個体の試験区が、48個体の試験区に比べて、成長および真珠径ではやや大きい傾向を示すとともに、生残率では有意に高かった。

まとめ

- 1) 挿核員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、飼育密度の違いによる飼育試験を行った。試験は平成16年10月から平成18年1月まで行い、閉殻筋 a 値、生残率等を調査した。
- 2) 挿核員の飼育密度を24、36および48個体の場合、飼育密度による赤変化に対する差はみられなかったが、飼育密度の24および36個体の方が、48個体の試験区に比べて、成長および真珠径がやや大きい傾向を示し、生残率では有意に高かった。

(担当：岩永)

2. 性状飼育試験

平成15年度および16年度に水試で血リンパ液の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員の期間における飼育試験を行った。

[試験1]

平成15年度に生産して、平成16年度に母貝の期間における性状試験を行った5試験区について、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、平成16年度の母貝飼育試験と同じ新上五島町（以下、上五島と略す。）および佐世保市（以下、佐世保と略す。）の真珠養殖筏で実施した。

供試貝 平成15年度に水試で採苗し、平成16年度に佐世保および上五島の真珠養殖筏で飼育した5試験区のアコヤガイを用いるとともに（各試験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15年度長崎県総合水産試験場事業報告に記載）、実用性の対照として、養殖試験を依頼した真珠養殖業者が養殖に用いている系統を用いた。

試験区 上五島の対照区を含む3試験区は平成16年7月に6.66mmの核を、佐世保の対照区を含む4試験区は平成17年6月に7.27mmの核を、それぞれ挿入し、レントゲン撮影により核を確認した374~982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18年1月まで飼育管理し、終了時には斃死個体を確認するとともに、各生存個体から真珠を採取した。

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

上五島および佐世保養殖試験結果を表Ⅱ-1, 2にそれぞれ示した。上五島では選抜貝1・高含量区が選抜貝1・低含量区および対照区に比べて、生残率で11.3~14.9%高く、真珠径では有意差はみられなかったものの、大きい傾向を示した。佐世保では選抜貝2・高含量区が他の試験区に比べて、生残率で8.1~11.9%高く、真珠径も大きい傾向を示した。

今回の試験結果では、生残率が高い試験区が真珠径も大きい傾向を示した。佐世保では高含量区も系統により生残率に差がみられたが、各漁場で対照区に比べて生残率が高い高含量区があった。

ま と め

1) 平成15年度に親貝の血リンパ液総タンパク質含量を指標に生産したアコヤガイを親貝として用い、生産した5試験区の種苗について、挿核試験を行い、実用性を検討した。試験は上五島および佐世保市で平成16年7月から平成18年1月までを行い、生残率および生産した真珠の大きさを調査した。

2) 今回の試験結果では、高含量区が対照区に比べて生残率が高く、その高含量区が真珠径も大きい傾向を示した。また、高含量区でも系統により生残率に差がみられた。 (担当：岩永)

表Ⅱ-1 上五島の養殖試験結果（養殖期間：平成16年7月から平成18年1月まで）

	選抜貝1・高含量区	選抜貝1・低含量区	対照区
生残率 (%)	65.8	54.5	50.9
真珠径 (mm)	7.83±0.34(SD)	7.69±0.32(SD)	7.68±0.40(SD)

表Ⅱ-2 佐世保の養殖試験結果（養殖期間：平成17年6月から平成18年1月まで）

	選抜貝2・高含量区	交配区(選抜2×選抜3)	選抜貝3・高含量区	対照区
生残率 (%)	84.3	76.2	72.4	75.0
真珠径 (mm)	8.22±0.53(SD)	7.92±0.28(SD)	7.99±0.24(SD)	7.92±0.28(SD)

[試験2]

平成16年度に水試で血リンパ液の総タンパク質含量を3回測定して選抜した2系統の親貝を用い、生産した4試験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赤変化に対する耐病性等を検討した。

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年度に民間の種苗生産施設で採苗し、水試前の棧橋筏で飼育した4試験区のアコヤガイを用いた（各試験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16年度長崎県総合水産試験場事業報告に記載）。

試験区 各試験区の飼育貝数は、各500個体（測定用に400個体、生残率用に100個体）とした。平成17年5月から11月まで飼育管理し、2ヶ月に1回、各区30個体について全重量、閉殻筋a値を測定するために採取するとともに、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。

分析方法 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）を用いて赤色度の指標となる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 χ^2 検定を用い、有意水準は $P \leq 0.05$ とした。

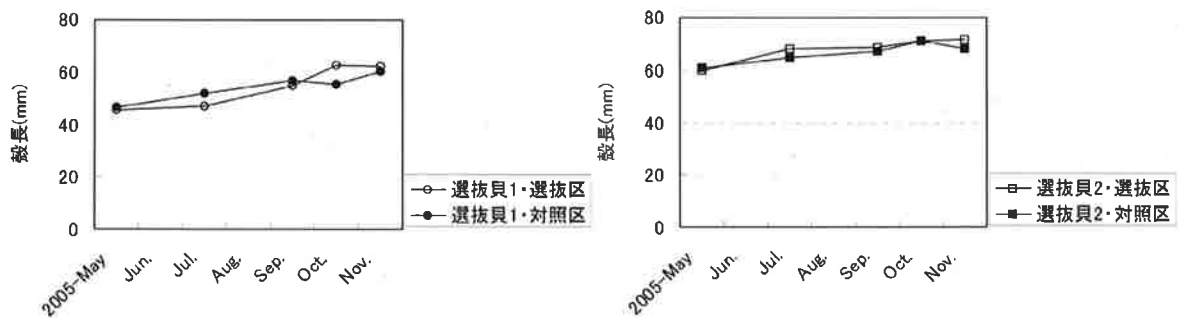
結 果

各系統における選抜区および対照区の殻長と全重量の変化は図II-6, 7にそれぞれ示した。飼育した4試験区は順調に成長し、それらの殻長および全重量の日間成長量は、それぞれ36～85 μm および64～98 μg の範囲であった。各系統で選抜区が対照区に比べて、殻長および全重量の日間成長量がそれぞれ17～23 μm および2～12 μg 高かった。

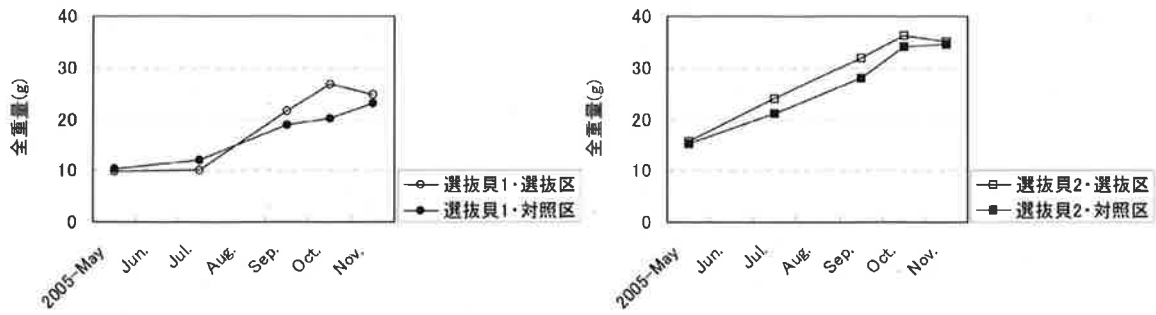
閉殻筋a値の変化を図II-8に示した。すべての試験区で同様な経時変化を示した。すなわち、5月の1.8～1.9から7月まではほぼ一定であったが、その後、上昇傾向を示し、終了時のa値は選抜貝1の系統で3.9～5.4の範囲に、選抜貝2の系統では6.2～7.8の範囲であった。試験区間では2系統の選抜区がその対照区に比べて、9月以降、やや低い傾向がみられた。

生残率の推移を図II-9に示した。すべての試験区で、7月から終了時の11月まで、斃死個体がみられた。その間、各系統の選抜区が対照区に比べて、斃死個体が少なく、終了時における選抜区の生残率は66～85%と、対照区にくらべて8～10%高かった。

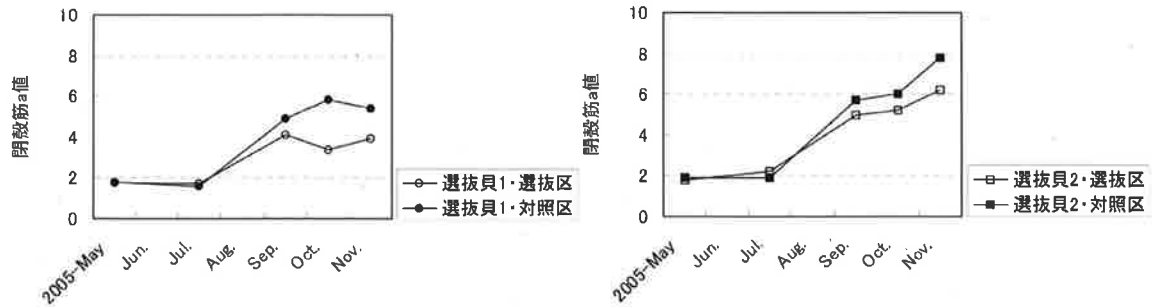
以上の結果から、平成16年度に血リンパ液総タンパク質含量により選抜したアコヤガイから生産した選抜貝1, 2の系統については、各系統で選抜区が対照区に比べて、成長率には大きな差はみられなかったものの、閉殻筋a値の上昇および生残率がやや高かった。



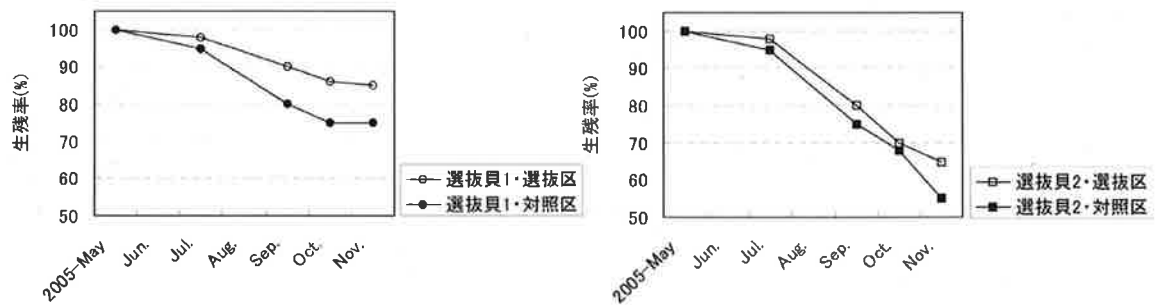
図II-6 各系統における殻長の変化



図II-7 各系統における全重量の変化



図II-8 各系統における閉殻筋a値の変化



図II-9 各系統における生残率の推移

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、赤変化に対する耐病性を検討した。試験は平成17年5月から11月まで行い、閉殻筋a値、生残率等を調査した。
- 2) 各系統で選抜区が対照区に比べて、7月以降、閉殻筋a値の上昇がやや低く、生残率では約10%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、抑制飼育の有無による萎縮個体の出現状況を経時的に調べた。また、平成17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38gのアコヤガイ4,000個体を試験区と対照区に分けた。試験区は75個体ずつ抑制籠に、対照区は40個体ずつ丸籠で飼育して、平成16年12月から平成17年9月まで、萎縮個体の出現率、斃死率、成長、閉殻筋a値等を調査した。ただし、試験区のアコヤガイについては、6月中旬の試料採取後、抑制籠から丸籠へ移した。なお、サンプリングは原則として毎月1～2回、50個体を10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-10に示した。調査開始時（12月上旬）の17.6℃から徐々に下降し、2月上旬には10.8℃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、8月中旬には28.3℃に達した。その後、終了時の9月下旬には25.0まで低下した。

萎縮個体出現率の変化および累積斃死率の推移を図Ⅱ-11に示した。萎縮個体は試験区（抑制籠）では水温上昇期の4月中旬から7月中旬までみられ、出現率は5月下旬に最も高く20%を示した。一方、対照区（丸籠）では5月中旬から6月下旬の期間でみられ、最大で5月中旬の6%であった。試験区および対照区の斃死個体は1月下旬からみられたが、いずれも萎縮個体の増加に伴い、斃死率が増加する傾向にあった。萎縮個体が出現しなくなった時点の試験区および対照区の累積斃死率は、それぞれ64.8%および19.1%を示し、その後、各試験区で大きな斃死はなかった。

殻長および全重量の変化と殻、軟体部、内臓部および閉殻筋重量の変化を図Ⅱ-12、13にそれぞれ示した。

試験区では正常個体も抑制飼育を行っているため、各重量が低下傾向にあったが、試験区と対照区の萎縮個体はそれらの正常個体に比べ、各重量値が低かった。萎縮個体がみられなくなった6～7月以降、各試験区のアコヤガイは順調に成長し、特に試験区の成長率が良く、7月以降、対照区に比べて大きい傾向を示した。

閉殻筋a値の変化を図Ⅱ-14に示した。閉殻筋のa値については、試験区では開始時の3.6から1月の6.1まで上昇した後、低下傾向を示し、7～9月には1.4～1.8を示した。その間、萎縮個体は4月中旬から5月中旬まで7.4～9.2の範囲にあり、正常個体に比べて高かった。対照区では開始時から低下傾向を示し、7～9月には1.1～1.3に達したが萎縮個体と正常個体で差はなかった。

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、昨年度と同様に、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-15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、抑制飼育の有無による萎縮個体の出現状況を平成16年12月から平成17年9月まで経時的に調査した。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月中旬から7月中旬までみられ、出現率は5月下旬に最も高く20%を示した。一方、対照区（丸籠）では5月中旬から6月下旬の期間でみられ、最大で5月中旬の6%であった。
- 3) 試験区および対照区の斃死個体は1月下旬からみられたが、いずれも萎縮個体の増加に伴い、斃死率

が増加する傾向にあった。萎縮個体が出現しなくなった時点の試験区および対照区の累積斃死率は、それぞれ64.8%および19.1%を示し、その後、各試験区で大きな斃死はなかった。

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、昨年度と同様に、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。

5) 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、特に県北で高かった。

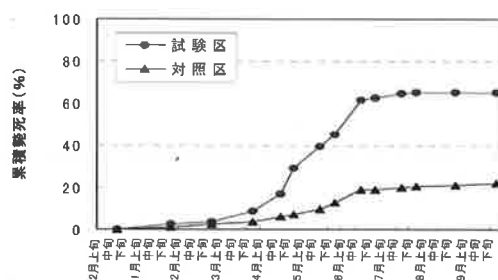
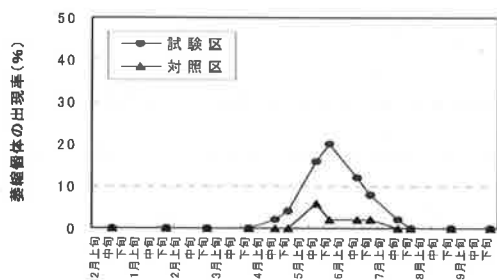
謝 辞

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ます。

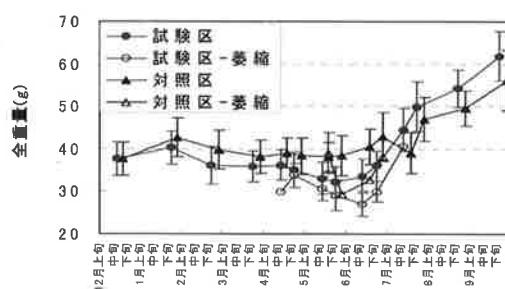
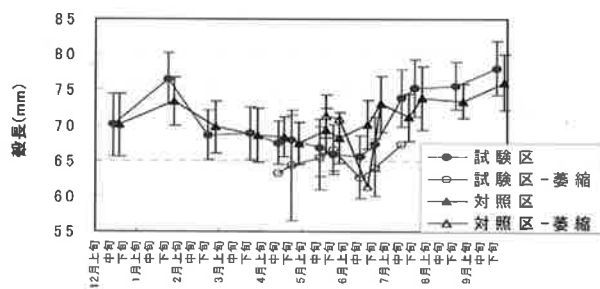
(担当：岩永)



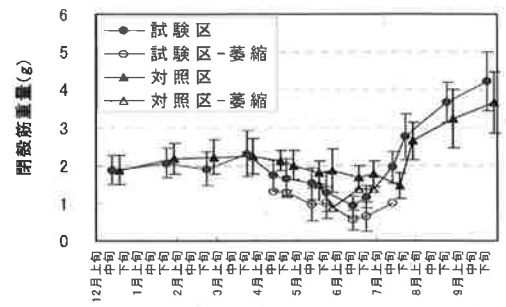
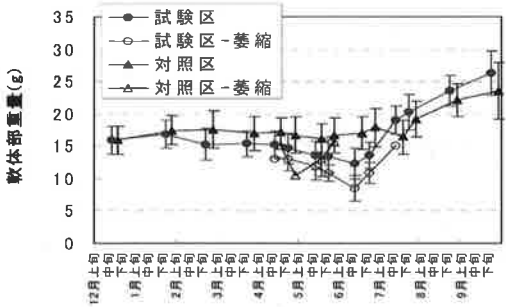
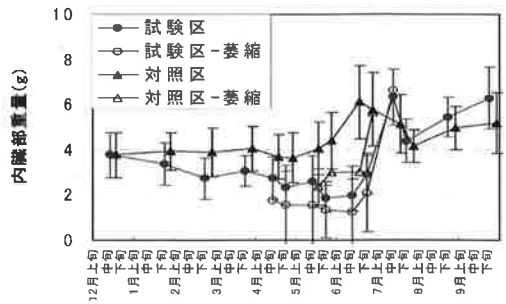
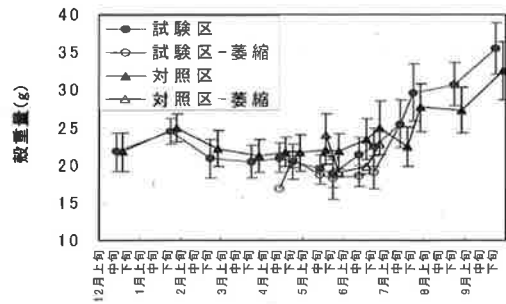
図Ⅱ-10 調査期間中における水温(2m)の変化



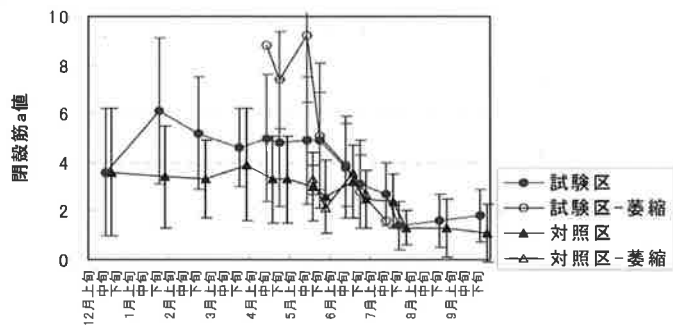
図Ⅱ-11 外套膜萎縮出現率の変化および累積斃死率の推移



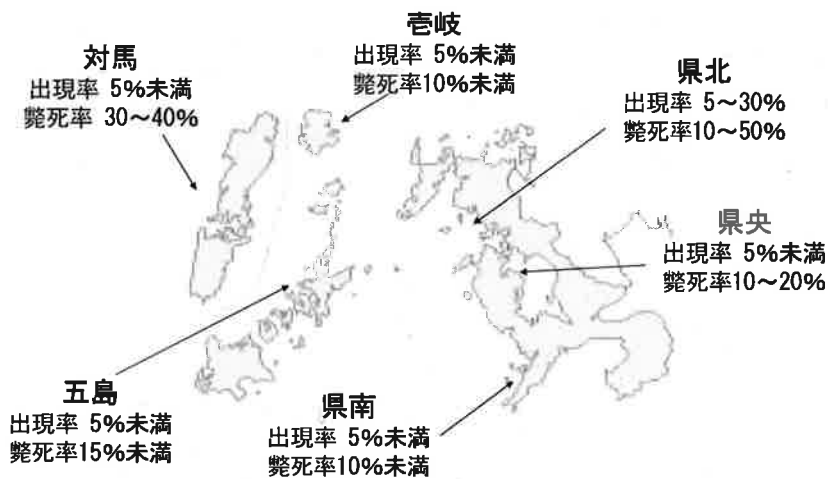
図Ⅱ-12 殻長および全重量の変化



図Ⅱ-13 殻, 軟体部, 内臓部および閉殻筋重量の変化



図Ⅱ-14 閉殻筋a値の変化



図Ⅱ-15 県内の萎縮個体出現率と斃死率

8. 公設試連携プロジェクト研究 ～藻場再生のための食害動物対策技術開発～

桐山隆哉・大迫一史（長崎水試）、前田正道（工技セ）、吉田英樹・山口典男（窯技セ）
山口恭弘（長大）、市川 寿（長大）、川崎 学（長崎蒲鉾水産加工業協同組合）

長崎県では、平成15年度から県内の公設試験研究機関の技術分野を融合し、多様化したニーズに対応すべく産学官連携による「プロジェクト研究」が開始された。本事業は、その研究課題の1つとして、平成15～17年の3ヶ年で、食害動物対策による藻場再生を目的に、食害からの防護技術と食害の原因となる魚類の有効利用技術の開発を行う。平成17年度は、工業技術センター、窯業技術センター、長崎大学、長崎蒲鉾水産加工業協同組合との連携で行ったので、その結果の概要を報告する。なお、3年間の本プロジェクト研究の終了に伴い、総括報告書を取りまとめ中である。

(1) 防護技術開発

①漁獲技術試験

アイゴ罎漁具の開発（長大） アイゴを漁獲対象とした罎漁具を開発する。

水槽内で罎の入り口の形状や大きさについてアイゴの入罎状況をビデオ撮影した結果、入り口の形状が丸形の場合には漏斗網の高さが体高の1.4倍、角形の場合には体高の1.7倍以上で入り口に選択性がなくなると判断された。漏斗網の長さは体長の0.6倍で罎内のアイゴの残存数が最大となった。

試作したアイゴ専用の罎について、漁獲実証試験を大瀬戸町地先で行ったが、当歳のアイゴの発生が少なかったこともあり、アイゴの漁獲はほとんどなく、効果の検証には至らなかった。

魚籠、敷網、すくい網によるアイゴ漁獲試験（水試）

既存の漁具を用いた効率的なアイゴの漁獲方法を検討する。

魚籠、敷網、すくい網によるアイゴの漁獲試験を行った。魚籠では、長崎漁港、大瀬戸漁港、樺島漁港内ではいずれも10cm前後の小型当歳魚から40cm近くの大型魚までのあらゆるサイズのアイゴが漁獲された。敷網

では長崎漁港内の筏施設で行った結果、魚籠と同様にあらゆるサイズのアイゴが漁獲された。すくい網では、長崎漁港内およびその周辺海域で行ったが、アイゴを漁獲することはできなかった。

アイゴの誘引物質の解明（工技、水試）：アイゴの誘引物質を明らかにし、罎等による効率的な漁獲を目的に餌料として利用方法を検討する。

アイゴに誘因効果のある物質の溶解時間を制御するために小麦粉およびポリビニルアルコールを用いた固化方法を検討し、溶解時間を24時間まで遅らせることができた。

②魚類の食害を考慮した海藻着生基質の開発

魚の摂食被害を軽減させることを目的に、海藻の着生基質の表面構造の検討、摂食されにくい海藻種を用いた増殖試験を行った。

海藻着生基質（窯技、水試） 無機系廃棄物を主原料とした多孔性のブロックを製作し、海藻が活着しやすい表面のミクロ的構造を検討した結果、廃材の成分により真水およびアルカリ処理による表面構造の微細な変化を行い、従来のコンクリートブロックと同等のホンダワラ類幼胚の着生結果を得た。

基質表面の構造では、半球形の凹み構造と結束バンドを直立させて等間隔で設置したブラシ状構造物について、水槽内で海藻を設置してサイズの異なるアイゴに対する摂食試験を行った結果、両基質とも小型と中型サイズ（体長12～18cm）では効果が得られなかったが、大型サイズ（体長25～30cm）では海藻は短くなったが一部は残り続け、摂食被害の低減効果が観察された。

魚類に摂食されにくい海藻種の増殖試験（水試）

アイゴに摂食されにくい海藻種として、暖水性ホンダワラ類（3種）の種苗を平成16年9月に天然海域に移植し、その後の生育状況を観察した。3種とも12月ま

では生長はみられないが、1月以降から生長がみられ、春から初夏にかけて急速に伸長し、成熟した。8月には藻体は枯死して流出するが、付着器が残り、再び1月以降に生長がみられた。

(2) 有効利用技術開発

① アイゴ臭気成分の特定および抑制技術開発（水試）

アイゴの臭気成分を解明し、その抑制技術を開発する。

アイゴ臭気成分の魚体の部位別含有量を明らかにし、臭気成分は筋肉中にはほとんどなく、腹腔内脂肪に多く含有されていることが分かった。また、臭気成分の抑制技術を開発し、特許の出願を行った。

② 加工残滓からのコラーゲン抽出技術開発（長大、長崎蒲鉾水産加工業協同組合、水試）

加工残滓および未利用水産生物の有効利用を図るため、コラーゲン抽出技術を開発し、食品や工業材料として利用法を検討する。

加工残滓からのコラーゲンの抽出では、脂質、タンパク質、灰分の適正な除去法を明らかにし、250kgのアイゴ皮から2%濃度の高純度のコラーゲン抽出液500ℓが得られた。

加工残滓からのコラーゲンの性状では、牛骨由来のものに比べ、形成されたゲルの強度は柔らかく、ゲルの融点温度は低く、20℃付近にあることが分かった。

（担当：桐山）

9. ながさき型新水産業創出事業（カキ養殖の高度化技術開発試験）

大橋 智志・岩永 俊介
藤井 明彦・桐山 隆哉

I. イワガキ種苗生産試験

イワガキは近年養殖対象種として要望が高まりつつある貝類であるが、種苗は他県で生産されたものを利用している状況にある。そこで本県での種苗生産技術を確立するため種苗生産試験を行った。

方 法

親貝および採卵 実験には2005年3月に宮城県雄勝町から購入した2歳の養殖貝49個体（殻長10cm～16cm）を用いた。また、親貝の成熟環境の影響を検討するため、2005年8月に同町から成熟した2歳の養殖貝15個体を空輸し、うち5個体を実験に用いた。

採卵は切開法で行い、得られた受精卵は水温23.5～25.5℃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内に300万～500万個収容した。翌日オープニング20μmのネットで浮上したD型幼生を回収し、4.6～10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（特許申請中）を5,000顆粒/mLの密度で日令9～18まで添加した。飼育水は、ウォーターバスによって恒温状態とし25.5～26.5℃とした。ただし、8月10日の採卵群で行った水温調整実験では、低水温区は24～25℃のウォーターバスとし、高水温区は、自然海水によるウォーターバスとした。換水は6月までの採卵群

では毎日全量を交換したが、換水後に幼生が沈下する現象が発生したため、7月以降の採卵群では換水方法を変更し、選別時を除き2日毎に半量を交換した。

採苗は、浮遊幼生をオープニング200～243μmのナイロンネットで選別して、眼点形成率が50%を越えた段階で、500L採苗水槽に20～67万個体を投入して行った。採苗器は、あらかじめ着底誘因処理（宮城県特許技術：特許公開番号2003-189754）を行ったホタテ殻を50枚連ねたものを用い、1水槽あたり10器投入した。

結 果

採卵結果を表1に示す。採卵は4月5日、5月2日、7月7日、7月14日、8月10日に行い、受精卵2億5,800万個を得た。この受精卵からふ化した浮遊幼生のうち、約4,800万個体を用いて種苗生産試験を実施した。この結果、殻長2～4mmの稚貝約188,000個体を生産した。また、7月7日採卵群の殻頂期浮遊幼生および7月14日の受精卵の一部を佐世保市水産センターに分与して技術移転を行い、約20万個の稚貝の生産に成功した。

次に親貝の成熟環境の差についての検討結果を表2に示す。生産地より空輸した親貝から得られた卵は孵化率が低かったが、これは輸送の影響によると考えられた。その後殻頂期までの生残率は、二枚貝成熟卵磨砕物の添加の有無にかかわらずいずれも良好で、成熟環境による差は認められなかった。水温調整実験では、殻頂期に達した両地区の浮遊幼生の約半数を、水温を25℃以下となるよう調整（低水温区）と自然海水で調

表1 2005年のイワガキ採卵数、使用幼生数、生産稚貝数

	採卵数(万個)	使用幼生数(万個体)	生産稚貝数	浮遊幼生から稚貝までの生残率(%)
2005年4月5日	6,000	1,000	2,000	0.02
2005年5月2日	1,800	300	15,000	0.5
2005年7月7日	3,000	1,200	1,000	0.01
2005年7月14日	2,000	300	35,000	1.17
2005年8月10日	13,000	1,950	135,000	0.69
計	25,800	4,750	188,000	

表2 成熟環境の異なる親貝を用いた種苗生産（殻頂期初期まで）の比較

親貝の区分	試験区分	受精率	孵化率	殻頂期到達時生残率(日令8)
生産地(宮城県)で成熟	卵磨碎物添加区①			80.3%
	卵磨碎物添加区②			87.9%
	対照区①	85.3%	38.2%	98.0%
	対照区②			94.6%
長崎に移植後成熟	卵磨碎物添加区①			96.1%
	卵磨碎物添加区②			90.1%
	対照区①	97.3%	75.2%	89.0%
	対照区②			98.6%

表3 イワガキ殻頂期幼生に対する水温調整の効果

	開始時幼生数(万個体)	眼点形成幼生出現時までの累積斃死(万個体)	生残率(%)	平均水温	得られた眼点形成幼生数	眼点出現率(%)
高水温区	527.7	471.0	10.74	26.93±0.630	410,250	7.77%
低水温区	360.1	59.3	83.53	25.06±0.638	661,571	18.37%

整した区（高水温区）で飼育したところ、低水温調整区は良好な結果が得られたのに対して、高水温区では殻頂期後期で減耗した（表3）。減耗の状況は昨年および今年度6月までの採卵群で発生した斃死現象と同様で、殻頂期後期の減耗は、水温調整によって回避できると考えられた。ただ、水温調整を行った場合成長は鈍化し、採苗まで40日を要したのも見られたため、今後はより有効な水温の調整技術を検討する必要があると考えられる。

まとめ

宮城県産イワガキ親貝54個体を用いて2億5,800万個の受精卵を得た。この受精卵から得られた浮遊幼生のうち約4,800万個体個体を飼育し、水温調整により前年度の課題であった殻頂期後期の斃死を回避し、2～4mmの稚貝約188,000個体を生産した。また、佐世保市水産センターへの技術移転を行った。

(担当：大橋)

10. 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・中田 久*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の防止対策として、実証規模での移植試験を実施するとともに、簡易式陸上施設を用いた畜養技術を開発するため、基礎的技術の検討を行う。本年度は、17年7月に小長井町アサリ漁場から島原市三会と国見町神代のアサリ漁場へトンレベルでアサリを移植し、10月に島原市三会から小長井町へ戻し移植を実施したので、その概要を報告する。

方 法

1. アサリ移植試験

実験期間：平成17年6月～18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90cmの場所に10×20mの実験区を設けた。島原市三会地区；地盤高120cmの場所に、20×20mの実験区と対照区を設け、実験区には覆砂（40㎡）を行ったが、対照区は既存漁場とした。

国見町神代地区；地盤高100～120cmの場所に20×20mの実験区と対照区を設け、実験区には、三会地区と同様に覆砂を行った。

移植アサリ：小長井町釜地区の実験漁場から採取したアサリ1tと長里地区の組合管理漁場から採取したアサリ4.5t（平均殻長29mm）

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採取）

移植数量：島原市三会地区：実験区2t，対照区1t，国見町神代地区：実験区2t，対照区0.5t

移植方法：採取したアサリは、50～90分かけて漁船（2.5～3t）で運搬し、船外機に積み替えて船上から投入した。

アサリ生息密度調査：実験区，対照区に17～25定点を設け、1定点につき20cmの方形枠による2箇所ずつの枠取り調査を実施した。

結 果

移植アサリの現存量の推移を図1に示す。また、実験区の設定状況を写真1に、アサリの採取状況を写真2に示す。

島原市三会地区は、移植前の調査（6/19）では、実験区には覆砂を行ったため、ほとんどアサリは認められなかったが、対照区には298kgが現存していた。移植後（7/19）には、現存量は実験区で1,228kg，対照区で1,354kgとなった。実験区と対照区の移植率（増加量/移植量）は61%，106%であった。実験区の移植率が低かった原因は不明であった。その後、神代地区の結果で後述する台風の被害もなく、アサリが残存したため、戻し移植を行った。戻し移植直前の現存量は、実験区が1,215kg，対照区が669kgとなり、移植期間中の残存率は、それぞれ99%，49%であった。10月12日に実験区から800kgを採取し、小長井町釜地区の実験区へ戻し移植を実施した。戻し移植後（10/18）の三会地区実験区の現存量は、922kgとなった。さらに、18年3月14日に残存量を調べた結果では、実験区が430kg，対照区が746kgとなり、この間の残存率は47%，112%となった。実験区の残存率が低かった点については、冬期の波浪の影響が考えられた。一方、対照区では残存率が高かったが、これは漁協が独自に対照区周辺にアサリ移植を行ったために、高くなったものと考えられた。

神代地区は、移植前の調査（6/21）では、実験区には覆砂をしたため、ほとんどアサリは認められなかったが、対照区には778kgが現存していた。移植後（7/20）には、実験区は2,562kgとなり、対照区は801kgとなった。実験区への移植率（増加量/移植量）は128%，5%となった。神代地区の漁場は砂礫帯で、礫が海底面の70～80%を覆っているため、移植アサリ

* 1：県南水産業普及指導センター

が対照区内にうまく移植できなかつたものと考えられた。その後9月6日に長崎県に上陸した台風14号が実験漁場近傍を通過し、その影響で、神代の漁場では大きな地盤変化が起こった。10月4日の調査では、実験区が681kg、対照区が707kgとなって、移植期間中の残存率は実験区で26.6%、対照区で88.3%となり、実験区からの戻し移植試験は中止した。この結果から、既存漁場の砂礫帯は、波浪に対応した漁場形成となっていることが分かる。しかし、これに相反するが、礫の被覆率が高いためにアサリが計画通りに移植できなかったことや、アサリの生産性が低い点は今後の課題と考えた。

小長井町では移植前(6/22)の現存量は、1,319kg、であったが、移植後(7/21)には937kgとなった。

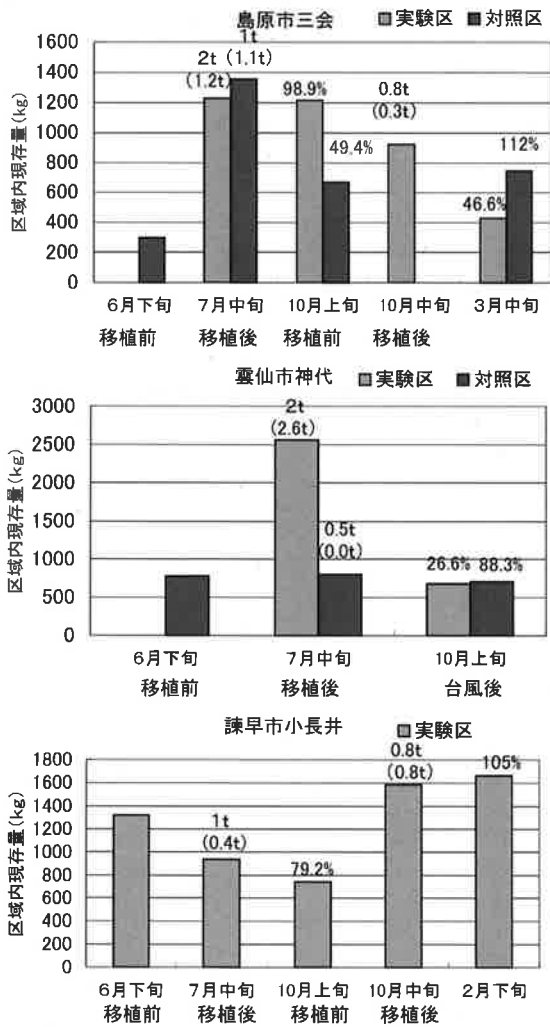


図1 アサリ移植試験漁場におけるアサリ現存量の増減数字は移植量と(増減量)

戻し移植を行う前(10/4)には744kgとなり、移植期間中の残存率は、79%となった。本年度は、小長井町のアサリ漁場では短期間に多くの個体が斃死する大量へい死は発生しなかつた。しかし、小長井町アサリ漁場の湾口から湾奥にかけて5箇所で籠に収容したアサリの生残率をモニタリングしている結果では、期間中の生残率は39%となった。戻し移植後(10/17)の現存量は1,566kgとなり、移植率は103%となった。その後18年2月28日の現存量を調査した結果では1,682kgとなり、戻し移植後の残存率は、107%となった。

以上、3地区の移植試験の結果を概観したが、今後の課題として残った点は、杵取り調査による現存量の推定にはばらつきがあり、精度に課題が残った。また、当初から想定されたことであったが、神代や三会地区は、波浪の影響が強く、覆砂を行うと地盤の変化が大きく、特に、台風や冬季の季節風の影響が大きかった。そのため、特に神代地区の漁場は礫で覆われ、対照区に移植したアサリの移植率が極めて低かつた。今後、これらの漁場のアサリ生産性をあげるための検討が必要と考える。一方、小長井の実験区では、移植期間中



移植実験漁場(島原市三会)



採取状況(島原市三会)

(夏期)の減耗率は20%と低かったが、小長井町の湾口から湾奥を対象としたモニタリング調査では60%程度のへい死が認められた。本年度は、短期間に起こる大量へい死は発生しなかったが、夏期のへい死対策の必要性は高い。また、小長井では、戻し移植後に稚貝の加入があり、現存量が増えたので、この点も考慮して18年度に実施予定の試験には検討を加えていきたい。

2. アサリ畜養試験

方 法

アサリ：18年1月22日に採取されたアサリ（殻長31.6～33.8mm）60個体

畜養温度：3，7，12℃の3区

畜養期間：18年1月25日～3月25日（60日間）

畜養方法：各温度設定を行った低温恒温水槽内に2ℓ容ビーカー3つに海水を入れて収容し、アサリを10個体ずつ収容し、期間中は換水をせず、目減り分の水量

(水道水)のみを補充した。

結 果

期間中の生残率は、3℃で20%、7℃で67%、12℃で97%となった。3℃では27日目から、7℃では42日目からへい死が発生し、12℃では55日目に1個体へい死が認められたのみであった。また、期間中の身入り率の減少は、開始当初29%であったものが、3℃で27.1%、7℃で26.5%、12℃で25.3%となった。この結果、12℃が最も生残率が高かった。今後、さらにこれらの実験を重ねて、畜養技術に役立てる。

ま と め

- 1) 17年7月に小長井町アサリ漁場で採取したアサリ5.5tを、島原市三会地区へ3t、神代地区へ2.5t移植し、10月に三会地区から0.8tを小長井地区へ戻し移植を行った。
- 2) 畜養水温は、12℃で生残率が高かった。

(担当：藤井)

11. 諫早湾貝類資源回復技術開発事業

山本 憲一・秋永 高志
藤井 明彦・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）に生息するタイラギを漁場環境が異なる浅場および深場域に移植し、生残状況を比較した。また、夏季のタイラギの減耗要因として疑われる貧酸素水塊の発生状況を調査し、移植したタイラギの生残状況との関連をみた。

1. 生息状況調査

方 法

- 調査海域 諫早湾内の潜水漁場（深場：St.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17年4月～18年3月

調査項目 平成16年級群と17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16年級群は、17年3月に深場の覆砂漁場3箇所では2～3個が認められたが、その後の調査では認められなくなった。

17年級群の分布状況を図2に示す。17年8月には1箇所では13個/5分間の生息数が確認され、その後11月には6箇所全てで認められた。生息数は1～25個/5分間（平均12.5個）の範囲であった。12月には生息確認箇所は4箇所と減少したが、生息数は8～36個/5分間（平均16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月にかけては生息確認箇所も3箇所に減少し、数も7～22個/5分間（平均7.7個）と減少している。

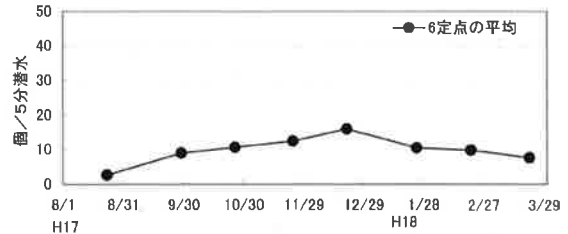


図2 諫早湾深場におけるタイラギ（17年級群）分布量の推移

16年度と17年度に造成された浅海域の覆砂漁場では、18年2月に行った調査では、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。

一方、小長井町のアサリ漁場では、16年級群の分布を確認することができなかったが、金崎地先の覆砂漁場（小長井町漁協が17年度造成）では、局所的であるが、ホトトギスが群生した場所に最高5個/m²程度の分布が認められた。また、漁業者の情報では、釜地先や長里地先など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。

深場で採取したタイラギの成長を図3に示す。17年

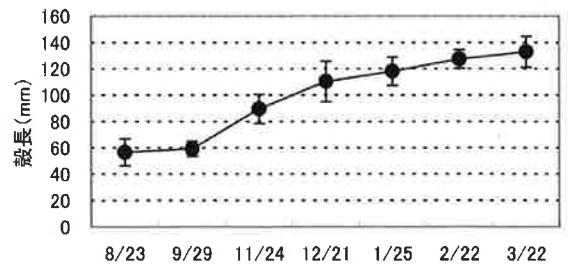


図3 H17年級群タイラギ成長（深場）

8月には平均殻長57mmであったが、10月以降順調に成長し、3月には133mmとなった。

2. 漁場環境調査

方 法

貧酸素水塊動向調査 平成17年6月から9月にかけて、自記式水質計により St.10の底層（底面より10cm上部）において溶存酸素等を30分間隔で観測した。（図1）

結 果

貧酸素水塊動向調査 自記式水質計による観測結果を日平均値で図4に示す。本年度は St.10では DO40%以下の貧酸素は、7月中旬以降9月上旬にかけて小潮期に出現し、7月20日、8月17日には0%を示す時間帯も認められた。

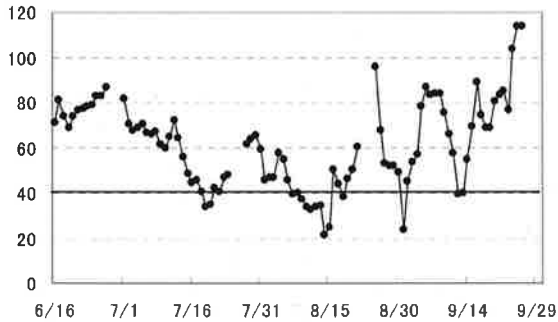


図4 諫早湾 (ST10) における日平均溶存酸素 (%) の推移

3. 移植試験調査

方 法

移植試験場所 湾中央部 (St.10), 井崎地先覆砂漁場, アサリ漁場

移植試験期間 アサリ漁場;平成15年11月~平成17年12月, 井崎地先覆砂漁場;平成17年3月~平成18年3月, St.10;平成17年3月~平成18年3月

移植タイラギ 深場の St.10で採取した15年級群 (アサリ漁場移植分;平均殻長6.7cm (15年11月時点), St.10移植分8.1cm (16年3月時点), 島原市三会地先で採取した15年級群15.3cm, 瀬戸内海産タイラギ (ケン型; 19.9~21.4cm, ズベ型23.8cm)

移植方法 アサリ漁場では, 地盤高約60cmの場所に1m×10mと1×2mの塩ビ製の枠をそれぞれ設定し, 前者には15年級群のタイラギを500個体, 後者には16年3月には瀬戸内海産 (ズベ型) 50個体を, さらに17

年3月には瀬戸内海産ズベ型とケン型を25個体ずつ移植した。

また, 井崎地先覆砂漁場では, 1×4mと1×2mの範囲に50cm間隔で塩ビ製の棒を立て, 棒の間を径8mmのロープを張って簡易なナルトビエイに対する食害防護を行った区を設け, 前者には瀬戸内海産のケン型を後者にはズベ型を㎡当たり20個の密度で移植した。さらに海底面に籠 (70×70×30cm; 鉄製の枠にトリカルネットを覆った籠) を被せて, その中にタイラギを移植した防護区を設け, 瀬戸内海産タイラギのズベ型とケン型をそれぞれ3籠ずつ, 計60個体 (20個/籠) を移植した。

St.10では, 井崎地先と同様に海底面に籠 (70×70×30cm; 鉄製の枠にトリカルネットを覆った籠) を被せた防護区に, 15年級群と島原市三会地先で採取した15年級群, さらに瀬戸内海産タイラギのズベ型とケン型を移植した。

調査時期 移植後月1~2回の頻度で, 生息状況を観察した。

結 果

アサリ漁場に移植したタイラギの生残率の推移を図4に示す。アサリ漁場では, 15年級群は移植サイズが小型であったため初期の減耗が大きく16年6月には47.3%となったが, その後安定し, 17年12月の生残率は37%となった。一方, 瀬戸内海産は16年と17年の2箇年にわたり移植を繰り返したが, ズベ型, ケン型いずれも夏期にかけて斃死し生き残らなかった。なお, 17年12月に生き残った15年級群は採取し, 閉殻筋 (貝柱) と外套膜 (ピラ) に分け, 小長井町漁協の協力を得て福岡県柳川市にある福岡県魚市場 (株) 筑後中部魚市場に試験出荷を行った。その結果, 1個体186円で販売でき, これを干潟漁場の㎡当たりの生産金額に

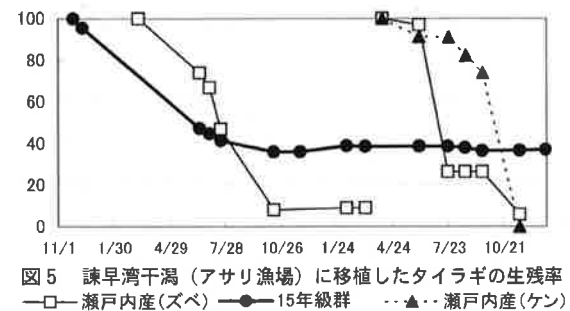


図5 諫早湾干潟 (アサリ漁場) に移植したタイラギの生残率
—□— 瀬戸内産 (ズベ) —●— 15年級群 ...▲... 瀬戸内産 (ケン)

すると1,877円/㎡・年となった。

浅海域では、簡易に防護したズベ型とケン型で移植直後に食害と考えられる減耗がみられ、特にズベ型は全滅した。一方、網で防護した区は、8～9月にへい死がみられ、それぞれの18年3月の試験終了時の生残率は、防護区の瀬戸内海産ズベ型で65%、ケン型41.7%、簡易防護区のケン型で49.3%であった。

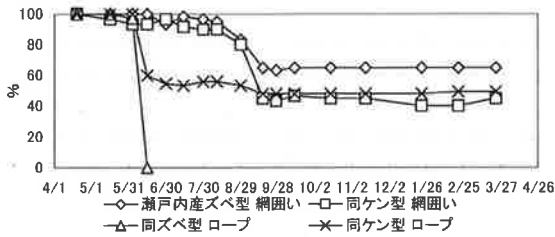


図6 平成17年度移植タイラギの生残率の推移（浅場覆砂漁場）

St.10では、島原産タイラギは移植直後からへい死が認められ、11月には全て斃死した。一方、瀬戸内海産タイラギと諫早湾産15年級群はいずれも6～8月の間にへい死がみられたが、他は生き残り、18年3月の実験終了時の生残率は、瀬戸内海産ケン型で88.3%、ズベ型で68.3%、15年級群で55%であった。

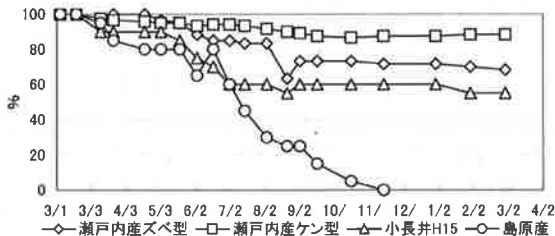


図7 平成17年度移植タイラギの生残率の推移（潜水漁場：深場）

まとめ

- 1) 16年級群は、分布が認められなかった。
- 2) 17年級群は、潜水漁場、浅海域、干潟で認められており、潜水漁場では12月に最も多くの個体が確認され、18年3月の平均殻長は133mmであった。
- 3) 40%以下の貧酸素は、日平均値でみると7月中旬以降9月上旬にかけて小潮期に出現した。
- 4) 移植タイラギの減耗は、簡易な防護区では食害によると考えられる減耗が認められた。一方、島原産15年級群以外は、生き残ることが分かった。

II タイラギ、アサリ等の幼生と稚貝の分布調査

タイラギや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。本調査の一部は、「我が国周辺水域資源等推進対策委託事業（漁場生産力変動評価・予測調査）タイラギ浮遊幼生・稚貝調査」（独立行政法人水産総合研究センターから委託）の一環として実施した。

1. アサリ・タイラギ等幼生調査

1) アサリ、タイラギ等幼生の出現時期調査

方 法

調査場所 浅場：小長井町および瑞穂町アサリ漁場の至近域3点（湾口部，湾中部，湾奥部）

深場：諫早湾；2点（図8）

調査時期 平成17年4月～12月（小潮期満潮時）

調査方法 調査は、海水を水揚げポンプで200ℓ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。試料の種の査定と計数は、（有）生物生態研究社に委託して行った。

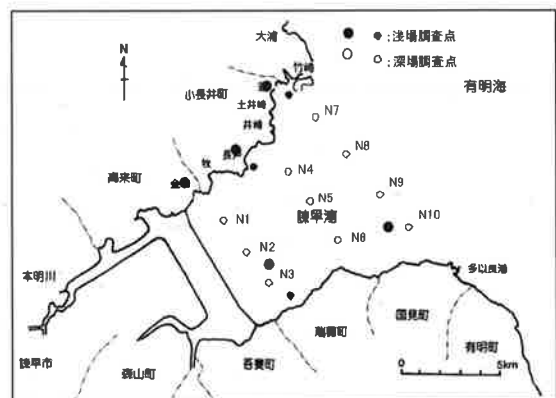


図8 諫早湾における幼生など調査点

結 果

アサリ幼生は、4～7月、9～12月にかけて出現し、11月上旬に年間で最も大きなピーク（最高1,245個/t）が認められ、ついで5月中旬や9月中旬に多く出現した。

タイラギ幼生は、6月中旬から8月下旬にかけて出現したが、出現数は少なく7月中・下旬に諫早湾口部のN8で20個/t出現したのが最高であった。

サルボウ幼生は、7月下旬から9月上旬にかけて長期間出現し、ピークは7月下旬～8月下旬に認められた。

マガキ幼生は、4月下旬から9月上旬にかけて出現し、ピークは6月中旬にみられた。

2) タイラギ、アサリ幼生の水平分布調査

方 法

調査場所 タイラギ：諫早湾内10定点（図7）

アサリ：諫早湾から深江町沿岸の11定点

調査時期 タイラギ：平成17年6月14・15日、7月14、7月30日、8月11日、8月26日計5回

アサリ：平成17年6月14・15日と7月14日の2回（いずれも小潮期満潮時）

調査方法 調査は、底層1m上部から北原式ネットを表層まで鉛直引きして、試料を採取した。

なお、本調査は、西海区水産研究所と佐賀県、福岡県、熊本県の各県の水試と協力して有明海全域を対象に調査した。長崎水試は、上述の諫早湾10点で調査を実施した。これら試料についても種の査定と計数は、（有）生物生態研究社に委託して行った。

結 果

タイラギ：幼生は計5回の調査全てで出現した。出現場所はN5、6、8、9、10の5点で、湾口部から湾中央部の南側の調査点で、出現頻度はN8、9で多かった。最も出現数が多かったのは7月30日で、N6、9、10で5個/t、N8で20個/tであった。

アサリ：幼生は6月の調査で11調査点中8点で、7月には10調査点全てで認められた。また、湾中央部から湾奥部にかけて比較的多く、最高は7月の調査でN5で60個/tが認められた。

これらの結果については、平成18年3月に独立行政法人水産総合研究センターから発行された「漁場生産力変動評価・予測調査報告書（平成17年度）」を参考にされたい。

3) タイラギ幼生の時間別・層別分布調査

調査場所 タイラギの調査定点N5、N8、N9（図7）

調査時期 平成17年8月12日（小潮期）6時～19時の

間に約3時間毎に計5回

調査方法 調査は、表層-1m、中層（約1/2水深）、底層-1mの各層から海水を水揚げポンプで200ℓ採水し、100μm ネットで濾しとったものを試料とした。これら試料についても種の査定と計数は、（有）生物生態研究社に委託して行った。

結 果

幼生は、N5では干潮に中層で、上げ潮の中潮に底層で認められた。N8では満潮に底層で認められ、N9では引き潮の底層と干潮に底層でみられた。出現数はN5で25個/tが最高であった。

2. タイラギ着底初期稚貝調査

1) 出現時期調査

方 法

調査場所 深場：諫早湾：2点S9（諫早湾干拓事務所設置監視檣）、St.10（図1）

調査時期 平成17年7月28日、8月11日、8月29日、9月16日、9月27日 計5回

調査方法 調査は、調査点で潜水し、ソリネット(0.5mm)で100×75×2.5cmの底泥を採取して、1mmの篩いで濾しとって残ったものを試料とした。さらに、タマネギネット等で作成した採苗器を底層と底層直上部約1mに設置して稚貝の着底状況を調べた。

結 果

タイラギ稚貝は、採苗器ではS9で7月28日に1個体（殻長1.7mm）が採取されたのみであった。一方、底泥中のサンプルでも、生きた貝はSt.10で8月29日に1個体採取され、死貝はS9で8月11日に1個体が採取されたのみであった。

2) 分布調査

方 法

調査場所 深場：諫早湾：10点N1～10（図7）

調査時期 平成17年8月25日と9月26日

調査方法 調査は、調査点で潜水し、ソリネット(0.5mm)で100×50×2.5cmの底泥を採取して、1.2mmのモジ網で濾しとって残ったものを試料とした。

結 果

タイラギ稚貝は、8月の調査でN6で3個体（殻長15.2, 21.8, 25.4mm）が採取されたのみであった。

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13ヶ所の漁場の地盤高（60, 90, 120, 150cm）が異なる27地点

調査時期 平成17年4月7～8日

調査方法 アサリの枠取り調査を実施した。アサリの枠取り（20×20cm）調査は、1地点5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

16年生まれの稚貝は、31地点中27地点で認められた。発生は地盤高で120cmのところが多く、発生量は最も多い地点で1,170個/ m^2 であった。

ま と め

- 1) アサリ幼生は、4～7月、9～12月にかけてタイラギ幼生は、6月中旬から8月下旬にかけて出現した。アサリ幼生は湾中央部から湾奥で、またタイラギ幼生は湾口から湾中央部南側で多く出現する傾向があった。
- 2) タイラギ着底初期稚貝は少なく、湾中央部南側の1地点で3個体発見された。
- 3) 16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120cmが多かった。

（担当：山本・藤井）

12. 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、暖流系アワビ類浮遊幼生および初期稚貝の行動特性を把握するため、人工生産したクロアワビ・メガイアワビ・マダカアワビの浮遊幼生を用い、走光性・走地性を検討した。

方 法

実験は、2005年11月27日から12月27日までに3回実施した。実験装置は、内径300mmの塩化ビニール管を高さ1200mmに切り、底面に厚さ10mmの透明ポリカーボネイト版を溶接したものをを用いた。この実験装置に、光源（白熱灯20w）を上部あるいは下部に取り付け、光源の反対側を遮光幕で覆ったものを走光性の実験に用いた。また、同じ実験装置を遮光幕で覆い、暗黒条件としたものを走地性の実験に用いた（図1）。

実験装置は、気温17～18℃の恒温室内に設置し、浮遊幼生の投入前に、0.3μmのフィルターで濾過した調温海水（19～20℃）を水深1100mm（約80L）となるように注入した。着底基質は、厚さ0.5mmのポリカーボネイト板に無節石灰藻類をあらかじめ繁茂させたものの50mm四方に切り出し、この中に40mm×40mmの観察用

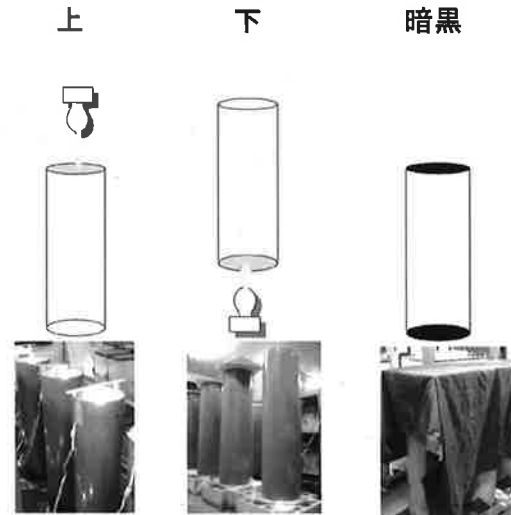


図1 実験装置の光源の位置

の界線を引いたものを上下2枚重ねて用いた。着底基質の設置方向は、昨年の結果に基づき水平方向とした。設置水深は表層（水深100mm）、中層（水深550mm）および底層（水深1100mm）の3層とし、各々の層が重ならないよう螺旋状に配置した（図2）。浮遊幼生は、遺伝子解析により種を確認した親貝から採卵し発生さ

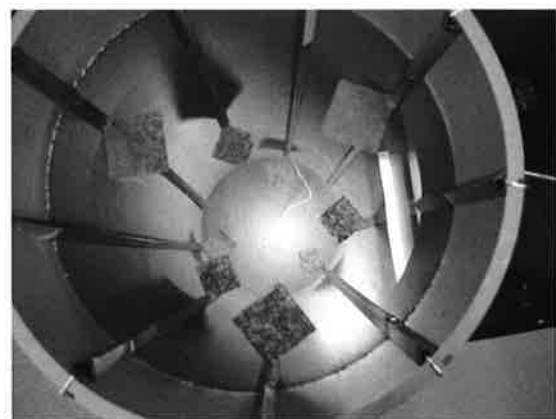


図2 着底基質の設置状況

* 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

せたものを、上足触角形成期に達して匍匐可能となる発生段階（ふ化後3日目）で実数を計数し、各実験装置内に803~840個体となるように投入した。着底期間は3日間とし、着底基質を回収して着底数を計数するとともに殻長を測定した。

結 果

採卵の結果を表1に示す。第1回目のメガイアワビを除くと、受精率は89.2~98.1%、孵化率は87.5~100%と良好であった。第1回目のメガイアワビは受精率は低かったが、孵化率を受精卵のみで換算すると100%を超えることから、受精卵は孵化は良好であったと考えられた。

表1 交配実験採卵結果

交配の内容	採卵日	受精率(%)	孵化率(%)
クロ×クロ	H17.11.27	96.0	92.5
	H17.12.7	98.1	99.7
	H17.12.19	90.5	100
マダカ×マダカ	H17.11.27	89.2	87.5
	H17.12.7	91.0	97.7
	H17.12.19	92.5	94.5
メガイ×メガイ	H17.11.27	30.8	32.6
	H17.12.7	95.4	96.7
	H17.12.19	90.1	89.4

次に、着底稚貝の実験終了時の殻長組成を図3に示す。着底は3種とも浮遊幼生の投入後2~3日目（ふ化後4~5日）がピークと推定され、実験期間内に着底行動は終了したと考えられた。

3種浮遊幼生の光源の位置、着底基質の設置水深および着底基質の上側と下側の選択についての検討結果を図4に示す。数値は3回の実験の合計値を示した。共分散分析の結果、

1. 3種間の差異

クロアワビはマダカアワビ・メガイアワビと異なる ($p < 0.001$)。マダカアワビ・メガイアワビは差がない ($p < 0.4$)。クロアワビは下側に多い。

2. 各種の特徴

クロアワビ

- ①照明なしが照明ありと異なる ($p < 0.001$)。
- ②表層は中・底層と異なる ($p < 0.001$)。
- ③照明なしと表層の交互作用がある ($p < 0.001$)。

マダカアワビ

- ①照明なしが照明ありとやや異なる ($p < 0.05$)。
- ②表層は中・底層と異なる ($p < 0.001$)。

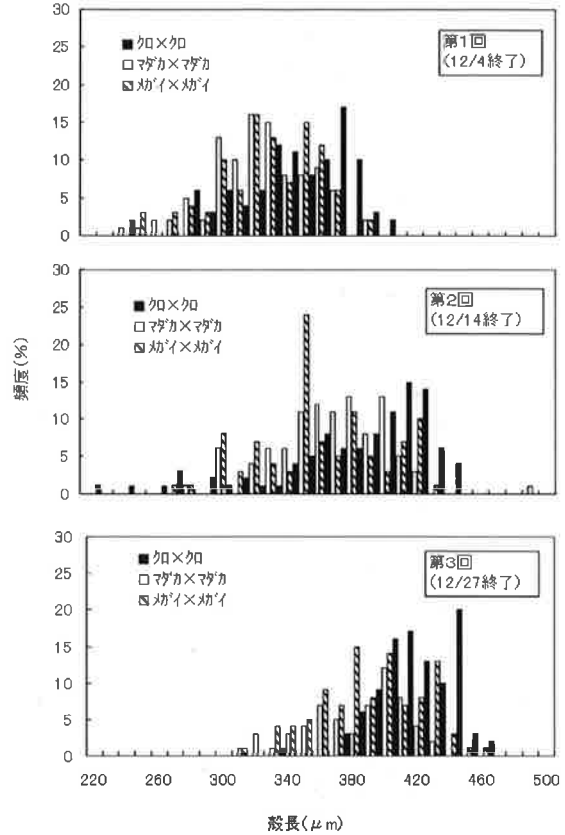


図3 実験回次毎の着底稚貝の殻長組成

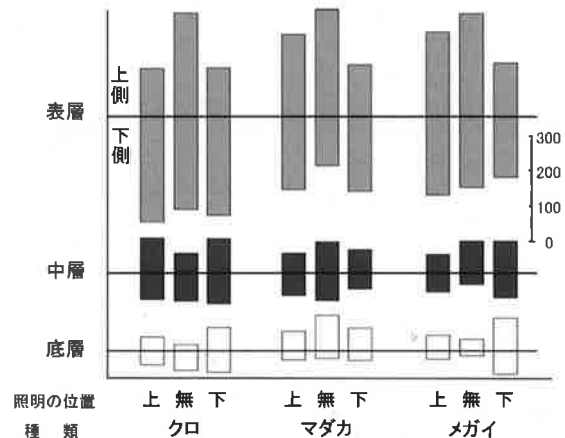


図4 3種浮遊幼生の、照明の方向、設置水深による着底基質（上側・下側）の選択

③照明なし・中層の交互作用がややある ($p < 0.05$)。

メガイアワビ

- ①照明による違いはない。
- ②表層は中・底層とやや異なる ($p < 0.05$)。
- ③交互作用はない。

となった。

この結果から、クロアワビの着底行動は他の2種と

比較すると異なり、着底基質の下側を選択することが明らかになった。また、クロアワビは照明や水深による影響を強く受ける可能性が示唆された。このことは、野外でクロアワビ稚貝の出現水深が他の2種と異なる要因に、浮遊幼生の行動パターンが関与する可能性を示すものと考えられた。

ま と め

- 1) 暖流系アワビ類浮遊幼生および初期稚貝の行動特性を把握するため、人工生産したクロアワビ・メガイアワビ・マダカアワビの浮遊幼生を用い、走光性・

走地性を検討した。

- 2) クロアワビの着底行動は他の2種と異なり、着底基質の下側を選択することが明らかになった。また、クロアワビは照明や水深による影響を強く受ける可能性が示唆された。このことは、野外でのクロアワビ稚貝の出現水深が他の2種と異なる要因として、浮遊幼生の行動パターンが関与する可能性を示すものと考えられた。

(担当：大橋)