

研究分野	3 生産性・市場性高い増養殖技術の開発	部名	増養殖部
研究課題名	(4) 介類養殖の安定生産に関する研究 ① ホタテガイ・ホヤ等の安定生産手法の検討		
予算区分	県単 (養殖業振興事業費)		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26 年度～30 年度		
担当	(主) 田老孝則 (副) 堀越 健		
協力・分担関係	関係各漁業協同組合、県北広域振興局水産部、沿岸広域振興局水産部、沿岸広域振興局水産部宮古水産振興センター、沿岸広域振興局水産部大船渡水産振興センター		

## <目的>

本県の重要な海面養殖の一つであるホタテガイ養殖について、良質な地場種苗の確保による安定生産のためには、浮遊幼生（ラーバ）出現状況等のデータに基づいて採苗を進めることが必要であることから、浮遊幼生と付着稚貝の出現状況を調査して情報提供を行い、採苗器の適期投入による種苗の安定確保に資する。また、近年、ヨーロッパザラボヤの大量付着により、養殖管理の作業負担が増大していることや、餌料の競合によるホタテガイの生残、成長の悪化が懸念されており、その付着を軽減する技術を開発し、作業性、生産性の向上を図る。

また、マボヤ養殖においては、種苗の確保と疾病の発生を防ぐ観点から、県内で種苗を確保するために人工種苗生産の取り組みが広がっているが、沖出し後に減耗するなど必ずしも順調ではない事例があることから、人工種苗生産技術の向上について検討した。

## <試験研究方法>

### 1 浮遊幼生出現状況等のモニタリング調査

唐丹湾湾口部の水深約 60m の地点を定点とし、平成 28 年 4 月 6 日から 6 月 22 日の期間に概ね毎週 1 回、プランクトンネット垂直引き (20m) によりラーバの出現数を調べた。また、同定点の養殖施設において水深 10 m 層に試験採苗器 (タマネギ袋に幅 0.5m×長さ 1m のネットロンネット 2 枚を収容したもの) を概ね 1 週間垂下し、稚貝の付着数を調べた。加えて、4 月 27 日に同定点の水深 10m 層に試験採苗器を 1 本垂下し、7 月 20 日に回収して稚貝の付着数を調べた。

### 2 シリコン系塗料等を利用した付着生物の防除方法の検討

前年度の試験結果から、シリコン系塗料やシリコンチューブにより垂下ロープへの付着生物の防除が可能であることが確認されたが、今年度は、より簡便な方法としてロープをビニールテープで巻く (円滑化) 方法、あるいはチューブの肉厚よりも薄いシリコンゴムで被覆する方法や更に安価な資材を利用する方法について検討するため、試験 1 及び 2 を行った。

#### ① 試験 1

太さ 8 mm の化学合成繊維製の垂下ロープを用意し、水深 5 m と 10m の各付近に防除資材を利用して被覆又は塗布した長さ 30cm の試験区を設けた。防除資材にはビニールテープ (以下、テープ区)、シリコン塗料 (以下、塗料区)、シリコンチューブ (以下、チューブ区)、1.0、0.5mm 厚シリコンゴムシート (以下、1.0mm 厚ゴム区、0.5mm 厚区) を用い、被覆又は塗布しなかった部分を対照区とした。ロープは、平成 28 年 3 月 14 日に A 湾の養殖筏に垂下し、9 月 26 日に回収して生物種類別に重量を測定した。

#### ② 試験 2

試験 1 と同様に、防除資材別に試験区を設けた。防除資材にはブチルゴムテープ (以下、ブチルゴム)、ポリ塩化ビニル製の熱収縮チューブ (以下、PVC)、ポリオレフィン製の熱収縮チューブ (以下、ポリオレフィン) を用い、被覆しなかった部分を対照区とした。垂下ロープは、平成 28 年 4 月 25 日に A 湾の養殖筏に垂下し、10 月 12 日に回収して生物の種類別に重量を測定した。

### 3 ヨーロッパザラボヤの幼生及び付着稚仔の調査

A湾においては、平成28年4月から毎月1回、プランクトンネット垂直引き（20m）により幼生の出現数を調べた。

また、B湾においては、付着基盤として図1のとおりのもの作製し、垂下ロープの水深5m、10m、15mの地点に取り付けた（以下、垂下連）。毎月2本の垂下連を用意し、平成28年7月1日から約1ヶ月毎に垂下と回収を継続した。回収後は、付着基盤の付着数を数え、各水深2基盤の平均値を付着稚仔数とした。更に、垂下連を3本用意し、平成28年7月1日に垂下した。垂下後の10月、12月、翌年3月に1本ずつ回収し、付着器に付着していたヨーロッパザラボヤの個体体重を測定した。

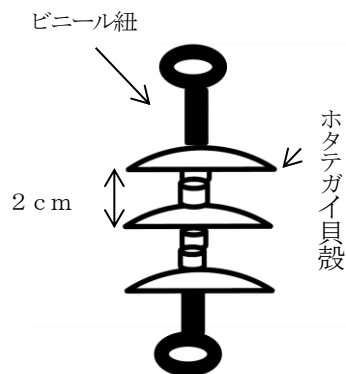


図1 付着基盤の作製図

### 4 マボヤ人工種苗の減耗要因の究明

人工種苗が付着したシュロ縄採苗器を40～50cm長に切断したものを6本用意し試験に用いた。人工種苗の密度は、シュロ縄10cm長に切断し、種苗数を数えて種苗数を推定した。切断した採苗器4本をロープの水深5、10、15、20mに位置に取り付け、上記1のホタテガイ幼生出現数のモニタリング調査と同じ地点に平成28年4月4日から7月26日まで垂下した。残りの採苗器2本については、ロープの水深5、10mに位置に取り付け、大船渡湾清水の当センター試験筏に平成28年4月6日から7月20日まで垂下した。また、水温観測のため、唐丹湾のロープの水深10、20mの位置、大船渡湾のロープの水深5、10mの位置には自動観測器を取り付けた。

（採苗器への生物付着による減耗についての検討）

内径10cm×長さ20cmの塩ビ管を2個用意し、それぞれに予め種苗数を数えた上記採苗器を投入し、一方は付着幼生の侵入を防止するため目合63μmのプランクトンネットで、もう一方は単に採苗器の紛失を防止するため玉ネギ袋のネットで塩ビ管の開口部を塞いだ。これらを当センターの海水取水施設の貯水槽に平成28年4月24日から7月25日まで垂下した。

## <結果の概要・要約>

### 1 浮遊幼生出現状況等のモニタリング調査

図2に唐丹湾調査定点の水深10mの水温を示した。平成28年は、近年では4月中の水温が最も高く推移した。

図3に唐丹湾調査定点の殻長200μm以上のラーバ（以下、大型ラーバ）の出現数を示す。平成28年は、4月下旬に大型ラーバの数が増加し、その後、5月下旬にも大型ラーバの数が増加した。

図4に唐丹湾調査定点の付着稚貝の出現数を示した。5月上旬に付着数が急増し、その後の付着数も近年では高い水準にあった。

また、当所の他に漁協、水産部、水産振興センターもラーバ及び付着稚貝の出現状況調査を行っている。表1に各地区の分散前付着稚貝数を示した。付着稚貝数は約500～5,000個/袋であり、そのうち殻長8mm以上の稚貝は約250～1,300個/袋であった。

以上、平成27年は、例年に比べて4月中の水温が高かったため、全県的に大型ラーバの出現時期が早く、貝の付着も順調であり、漁業者は、サイズ、数量の両面で必要な稚貝数は十分確保できたものと推測された。

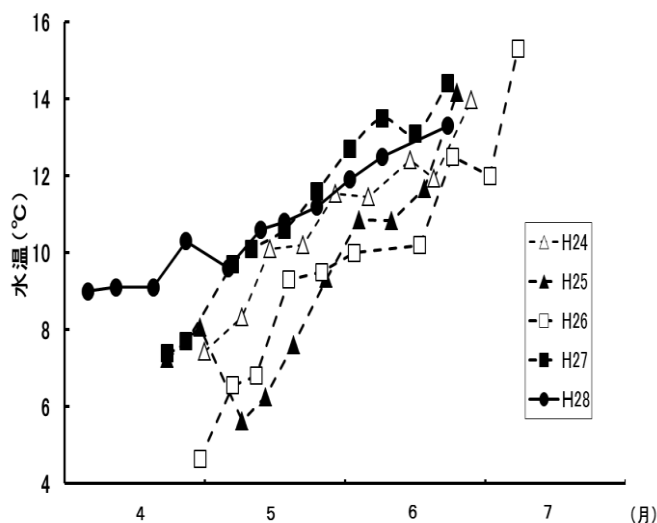


図2 唐丹湾調査定点の水深10mの水温

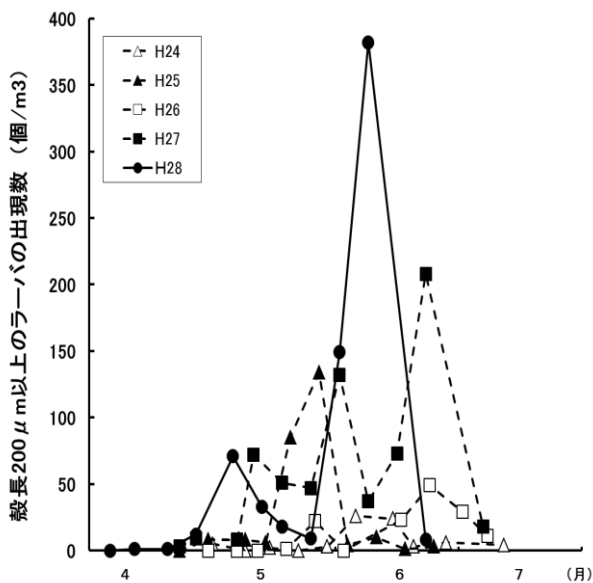


図3 唐丹湾調査定点の殻長 200 $\mu$ m 以上のラーバの出現数

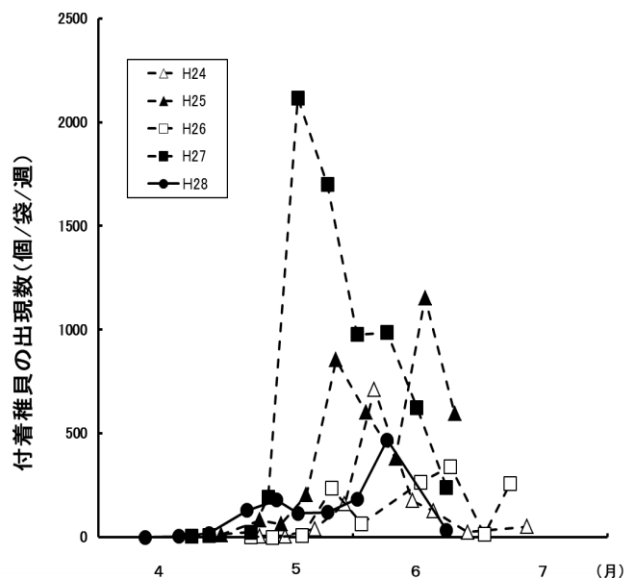


図4 唐丹湾調査定点の付着稚貝の出現数

調査地点名		唐丹湾(水枝セ定点)	唐丹湾(花露辺)	唐丹湾(本郷)	広田湾(泊)	広田湾(黒崎)
採苗器投入日		4月27日	5月7日	5月7日	4月26日	5月2日
調査日		7月20日	7月20日	7月20日	7月11日	7月11日
殻長別付着数(個/袋)	10mm以上	164	170	294		
	8~10mm(※1)	105	368	429	1,337	305
	6~8mm	179	1,095	662	1,489	424
	3~6mm(※2)	40	851	97	1,672	325
	合計	488	2,484	1,385	4,498	1,054

※1 広田湾については8mm以上 ※2 広田湾については4~6mm

表1 各地区の分散前付着稚貝数

## 2 シリコン系塗料等を利用した付着生物の防除方法の検討

### ① 試験1

図5に各試験区の生物種類別の付着重量(オベリアについては除外)を示した。カイメン、その他(重量ではカイメンが主体)は、全ての試験区で付着していたが、ムラサキイガイとヨーロッパザラボヤは、対象区とテープ区以外は付着しなかった。シリコン系塗料とシリコンチューブについては、前年度の結果と同様、生物の付着防除効果があることが確認され、更にゴム厚の薄いシリコンゴムにも防除効果があった。

### ② 試験2

図6に各試験区の生物種類別の付着重量を示した。ヨーロッパザラボヤの付着は、対照区のみ認められ、その他の試験区では認められなかった。シリコンゴムよりも安価なブチルゴムや熱収縮チューブにも防除効果があることが確認された。

シリコン塗料、シリコンチューブ、シリコンゴムは、漁業資材として使用するには高価である。また、熱収縮チューブは、被覆した部分のロープが硬くなり、被覆箇所が多くなると、ロープ全体が柔軟性を失くし垂下ロープとして使用できなくなる可能性がある。したがって、現時点では、ムラサキイガイやヨーロッパザラボヤの防除資材としてブチルゴムを利用するのが適当であると考えられる。

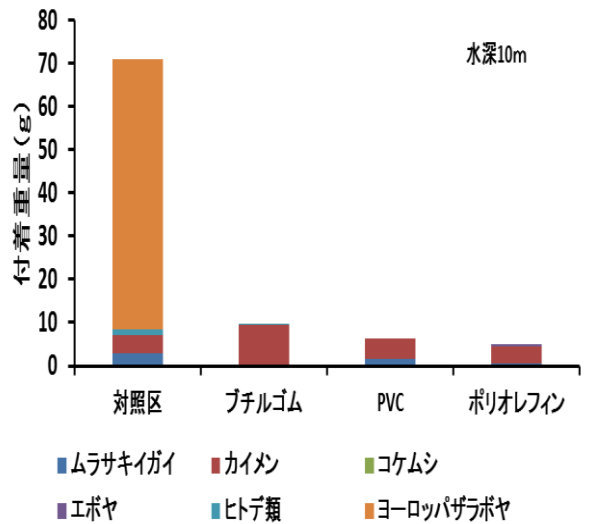
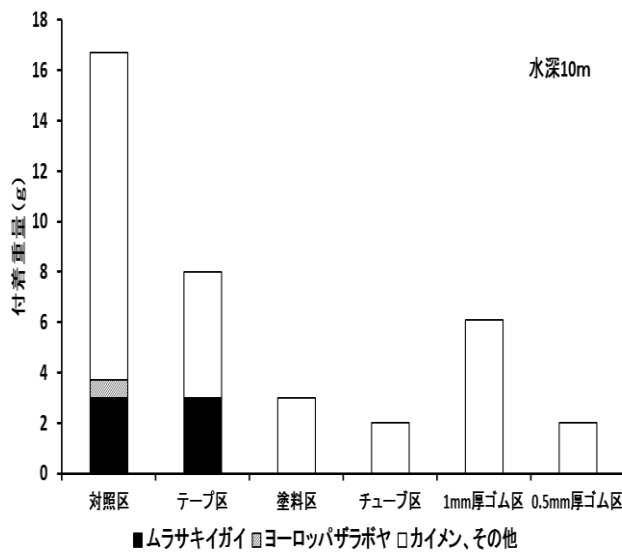
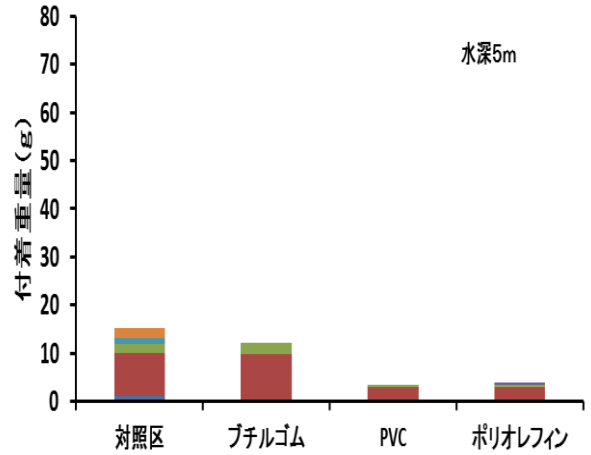
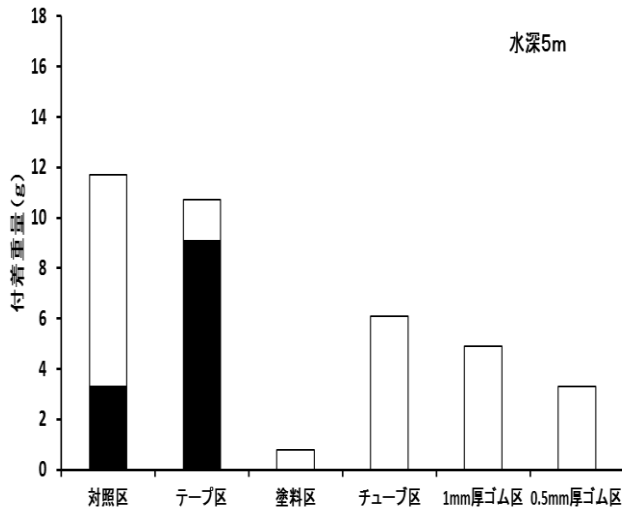


図5 各試験区の生物種類別の付着重量

図6 各試験区の生物種類別の付着重量

### 3 ヨーロッパザラボヤの幼生及び付着稚仔の調査

図7にA湾の幼生数の季節変化を示した。A湾の幼生出現状況から、ヨーロッパザラボヤの産卵のピークは、8月及び11月と推定された。

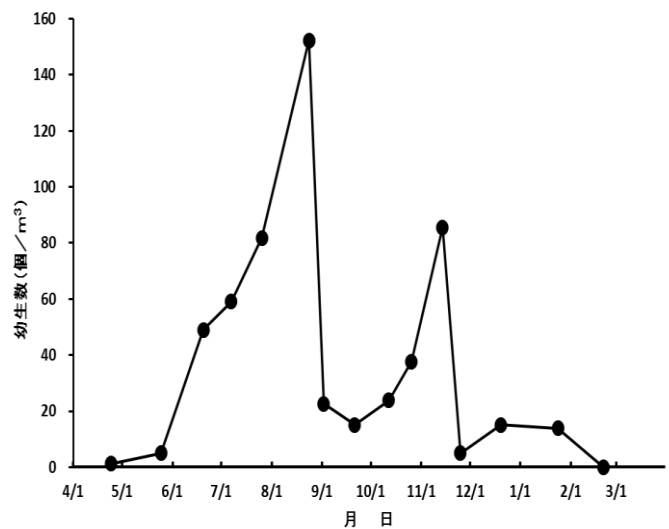


図7 A湾の幼生数の季節変化

図8にB湾の付着稚仔数の季節変化を示した。B湾においても、A湾と同様、稚仔の付着状況から、ヨーロッパザラボヤの産卵のピークは、8月及び11月と推定された。また、稚仔の付着は、水深15mの方が水深5m、10mよりも多かった。

図9にB湾における10月、12月、3月のヨーロッパザラボヤの付着重量を示した。付着重量は、水深5mで10月以降増加したが、水深10m、15mでは3月までほとんど増加しなかった。

図10にB湾における10月、12月、3月の体重別付着個体数組成を示した。水深5mでは、10月から12月にかけて付着数は9個体から41個体と増加し、体重10g未満の個体が全個体数の大半を占めるものとなった。その後3月には付着数は26個と減少したが、体重10g以上の個体数が増加した。一方、水深10m、15mでは、いずれの時期も0～3個と個体数が少なく、水深5mの大型個体と同じような大きさの個体は見られなかった。

以上、B湾では、水深の深い15mで毎月の付着稚仔数は多かった(図8)一方、水深10m以深では成長が良くなく、生残個体も非常に少なかった(図9、10)。過去に他の湾では水深10m以深で付着量が多くなるという調査結果と得ているが、B湾の調査結果はこれと異なっていた。結果が異なる要因については不明であるが、稚仔が付着しやすい条件と成長や生残に良い条件が一致しない可能性が考えられた。

また、ヨーロッパザラボヤは、成長に伴い付着面積が拡大し、付着基盤の上でヨーロッパザラボヤ同士の間だけでなく、他の生物との間でも生存競争が激化すると推測される。今回の調査では、水深5mで調査開始当初は付着数が増加し、その後は減少した。付着数の減少に転じた要因として、生物間の競合の影響が考えられる。

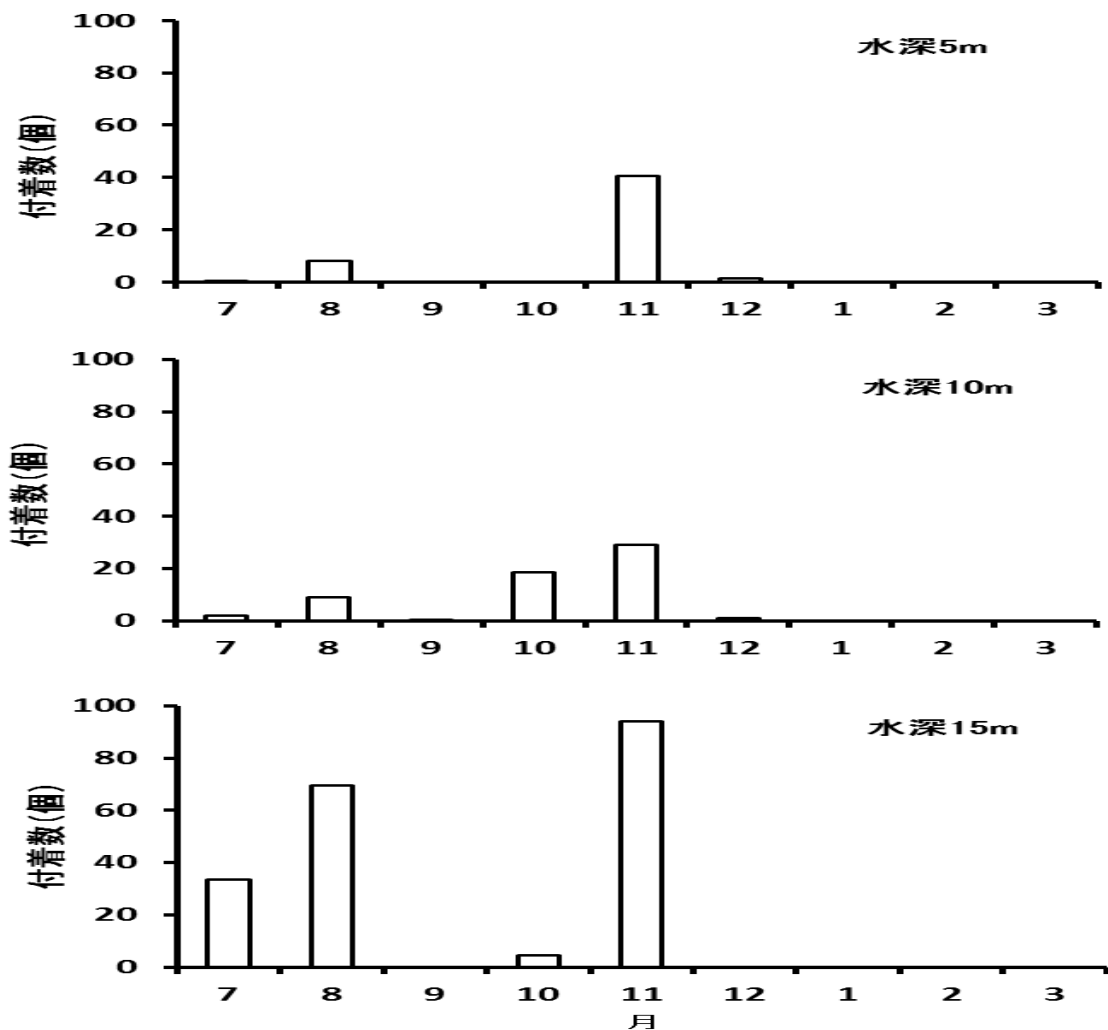


図8 B湾の付着稚仔数の季節変化

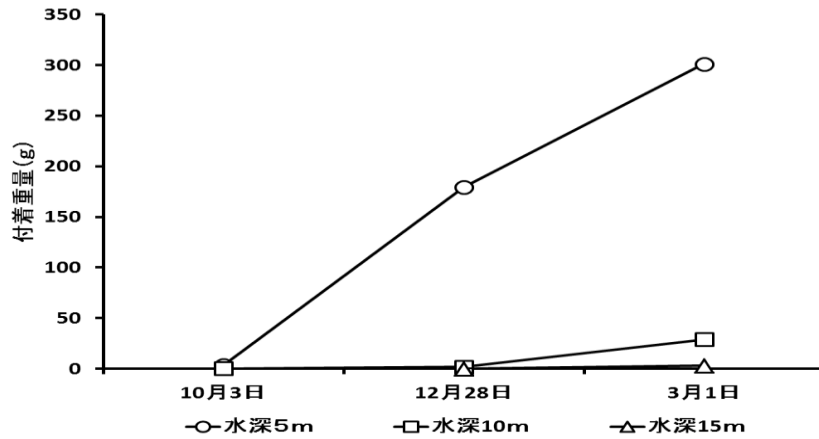
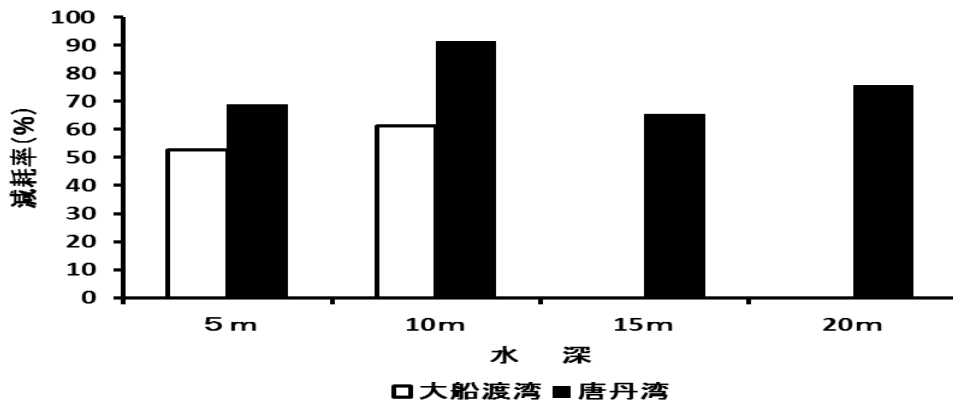


図9 B湾における10月、12月、3月のヨーロッパザラボヤの付着重量

### マボヤ人工種苗の減耗要因の究明

図10に大船渡湾と唐丹湾のマボヤ人工種苗の減耗率を示した。種苗の減耗率は大船渡湾が約50~60%、唐丹湾が約60~90%と両湾ともに高く、垂下水深による減耗率の差は見られなかった。図11に両湾の水温変化を示す。唐丹湾では6月下旬に水温の急激な変動が見られたが、大船渡湾ではこのような変動は認められず、これが減耗の要因であったかは判断できなかったが、両湾とも減耗率が高かったことから、減耗は水温以外の要因によって生じるものと考えられた。



※ 大船渡湾の水深15、20mには人工種苗を垂下していない。

図11 大船渡湾と唐丹湾のマボヤ人工種苗の減耗率

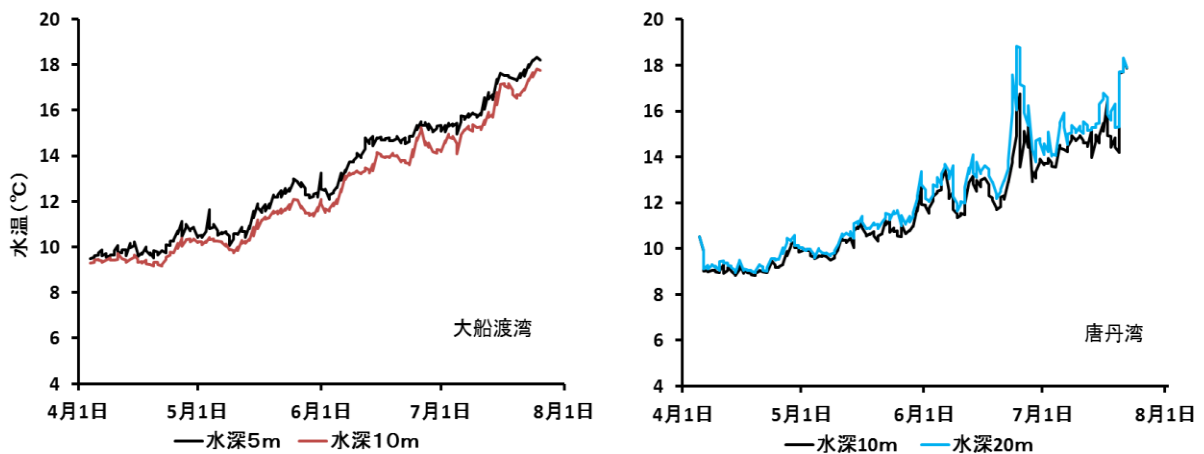


図12 大船渡湾と唐丹湾の水温変化

### <今後の問題点>

- 1 浮遊幼生出現状況等のモニタリング調査  
天然採苗を安定的に実施するためには、調査結果に基づく採苗適期を判断することが必要であり、調査の継続が必要。
- 2 付着生物の軽減化技術の開発試験  
(1) より安価な被覆材又は塗料による付着物防除技術の検討が必要。  
(2) ヨーロッパザラボヤの幼生及び付着稚仔の出現状況の年変動についての確認が必要。
- 3 マボヤ人工種苗の減耗要因の解明  
地区によってマボヤ人工種苗生産が不調となっていることから、その原因の解明と種苗生産、管理技術の向上が必要。

### <次年度の具体的計画>

- 1 天然採苗安定化技術の検討  
浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査を行い、天然採苗の実施に必要な情報を提供。
- 2 付着生物の軽減化技術の開発  
(1) 生物の付着量を低減するロープ素材の検索と付着防止効果の検証  
(2) ヨーロッパザラボヤの幼生等出現状況調査の継続
- 3 マボヤ人工種苗の減耗要因の解明  
各地区で実施しているマボヤ人工種苗生産の工程ごとの生残状況を把握するとともに、生残率向上のための養成管理方法を検討

### <結果の発表・活用状況等>

浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査の結果については、「ホタテガイ採苗情報」として漁協等の関係機関に情報提供。