

研 究 分 野	3 生産性・市場性の高い産地形成に関する技術開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(4) 二枚貝等養殖の安定生産に関する研究 ① ホタテガイ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21年度～令和5年度		
担 当	(主) 渡邊 成美 (副) 滝澤 紳		
協 力 ・ 分 担 関 係	関係各漁業協同組合、沿岸広域振興局水産部・水産振興センター、		

<目的>

本県の重要な養殖対象種であるホタテガイを安定的に生産するためには、浮遊幼生の出現状況データ等を参考にしながら適期に採苗器を垂下し、良質な地場種苗を確保する必要がある。そこで、浮遊幼生と付着稚貝の出現状況等を調査し、そのデータを生産者等に情報提供した。

また、近年ではホタテガイ養殖において、耳吊り後のへい死が問題となっている。この課題解決に向けて必要な知見を得るため、唐丹湾を定点として、ホタテガイ養殖試験を実施した。青森県での試験により、カゴ養殖は耳吊り養殖に比べてホタテガイにかかるストレスが小さいことがわかっている。このことから、ホタテガイのカゴ養殖試験を実施し、作業効率や生残率等について耳吊り養殖と比較した。

<試験研究方法>

1 ホタテガイの浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査

(1) 浮遊幼生出現調査

唐丹湾口南側の水深約60mに設置されている養殖施設を調査定点とし、令和2年4月24日から7月6日まで計11回、北原式定量プランクトンネットを用いて水深20mから鉛直曳きしてサンプルを採取した。その後、サンプル内の幼生を万能投影機を用いて計数した。水温は直読式総合水質計（JFEアドバンテック社製、型式AAQ176）を用いて観測した。

(2) 付着稚貝出現状況調査

令和2年4月24日から7月6日まで、上記(1)と同じ調査定点で、水深10mに試験採苗器（タマネギ袋に幅0.5m×長さ1mのネトロンネット2枚を収容したもの）の垂下と回収を計10回繰り返し、試験採苗器に付着した稚貝を万能投影機を用いて計数した。

2 採苗器投入適期調査

令和2年4月24日、5月8日、5月25日、6月8日、6月22日、7月6日に、上記1(1)と同じ調査定点で、水深10mに試験採苗器（タマネギ袋に幅0.5m×長さ1mのネトロンネット2枚を収容したもの）を垂下し、8月3日に一斉に回収した。その後、それぞれの採苗器について目視により稚貝を計数し、比較した。

3 カゴ養殖試験

(1) カゴ養殖試験

唐丹湾中央側のホタテガイ養殖漁場を定点とし、カゴ試験区と耳吊り試験区を設定し各区における生残率等について比較した。

試験には、殻長70mm前後（65～80mm）の半成貝を使用した。カゴ試験区では、丸カゴ（図1）を用い、1カゴあたり15枚の半成貝を収容した。丸カゴ5カゴを繋げたものを1連とし、水深5m付近（3.7～7.7m）に垂下する浅吊り区と水深10m付近（7.4～11.4m）に垂下する深吊り区を設け、各2連を垂下した。耳吊り試験区では、唐丹町漁協のホタテガイ養殖業者が実際に養殖に使用する耳吊り垂下連（耳吊りホタ

テガイ数：1連当たり130枚）と同じ設定とし、3連を垂下した（図2）。各試験区ともに令和2年5月27日に垂下し、8月26日に生残状況等の確認、11月10日にカゴ替え及び生残状況等の確認を行った。

また、試験区には自動記録式温度ロガー（HOBO社製、ティドビットV2）、加速度計（HOBO社製、ペンダントGロガーUA-004-64）を設置した（図2）。加速度計は、X軸センサーの正方向が垂直方向の下方となるようにカゴ試験区、耳吊り試験区の10m水深部分に設置し、10分間隔で重力加速度（以下、加速度）を測定した。加速度の測定は、令和2年5月27日から8月10日に行った。解析に当たってはX軸加速度の測定値のみを用い、静止時の測定値と加速度差を求めて解析し、カゴ試験区と耳吊り試験区間の上下振動の大きさを比較した。



試験に用いた丸カゴの仕様

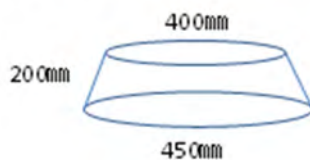


図1 試験に用いたカゴ

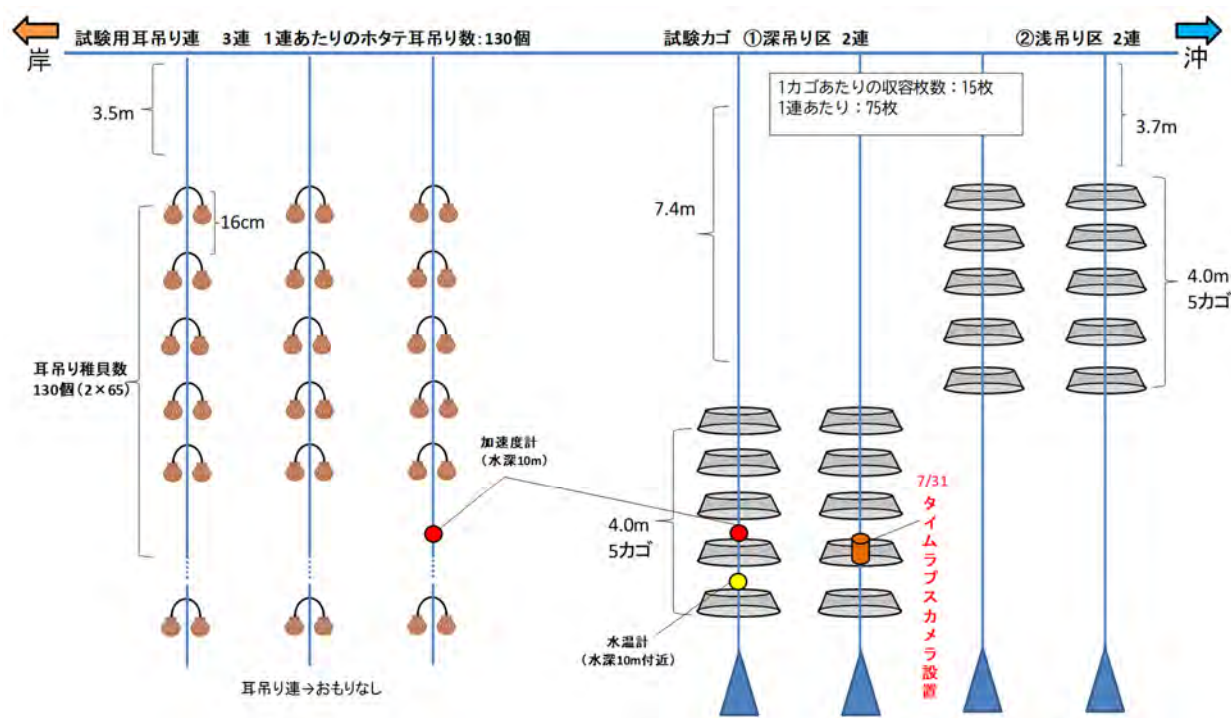


図2 試験区垂下連模式図

(2) タイムラプスカメラを用いた試験区の観察

令和2年7月31日から8月26日までカゴ試験区の深吊り区の上から4段目のカゴに小型タイムラプスカメラ(株)エコニクス製)を設置し(図3)、カゴ試験区内のホタテガイの様子を観察した。タイムラプスカメラによる撮影は、午前4時から20時の30秒毎に1回の設定とした。8月26日にカメラを回収し、パソコンで撮影データを確認した。



図3 カゴにタイムラプスカメラを設置した様子

＜結果の概要・要約＞

1 ホタテガイの浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査

4月中旬から6月上旬にかけての海水温は、例年に比べ高めに推移した。6月中旬以降は、水温の低下と上昇を繰り返す不安定な海況であった（図4）。

殻長 $200\mu\text{m}$ 以上の浮遊幼生の出現数は4月から7月上旬の期間を通して0~4個体/ m^3 と非常に少なかった(図5)。

付着稚貝数は6月22日に回収した試験採苗器で、592個／袋・週と最大値を記録した。令和2年度の付着盛期は6月中旬であり、付着盛期や付着盛期時の付着数の傾向は平成30年度、令和元年度と同様であった(図6)。

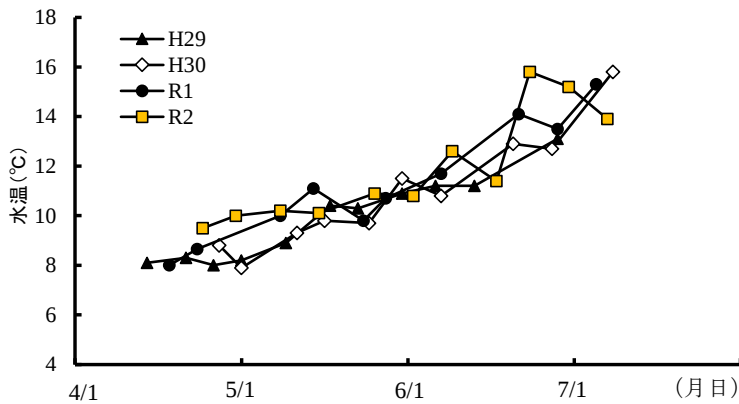


図4 唐丹湾定点における水深10m 水温

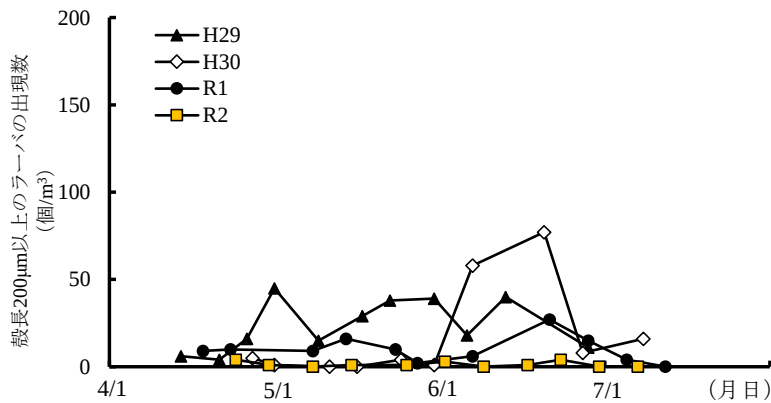


図5 唐丹湾における殻長200µm以上のホタテガーラーバ出現数

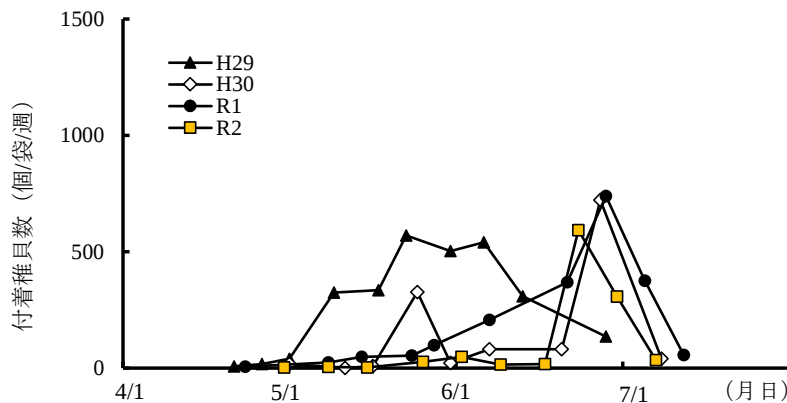


図6 唐丹湾における1週間当たりのホタテガイ付着稚貝数

2 稚貝付着盛期調査

投入日別の各採苗器の付着稚貝数を表1、図7に示す。二枚貝の付着稚貝数が最も多かったのは4月24日投入分であったが、付着稚貝のほとんどはキヌマトイガイ、ムラサキイガイであり、ホタテガイは全体の7%であった。ホタテガイの付着稚貝数は4月24日、5月8日、5月25日、6月8日投入分で200個から250個ほどであった。このうちホタテガイ以外の付着稚貝数が少なかったのは、6月8日投入分であった。

各採苗器のホタテガイ付着稚貝の大きさを表2、図8に示す。採苗器のホタテガイの付着稚貝のうち、6mm以上の大型の稚貝が多かったのは5月8日と5月25日投入分でそれぞれ136個、6月8日投入分で109個であった。

これらのことから、令和2年度の唐丹湾における採苗器投入適期は、6月上旬から中旬であったと推察された。

表1 投入日別の各採苗器の付着稚貝数等（個）

採苗器投入日	4月24日	5月8日	5月25日	6月8日	6月22日	7月6日
調査日	8月3日					
キヌマトイガイ	839	490	386	167	4	1
ムラサキイガイ	1570	716	632	94	4	5
ホタテガイ	191	243	246	222	31	5
合計	2600	1449	1264	483	39	11
ホタテガイの割合(%)	7	17	19	46	79	45

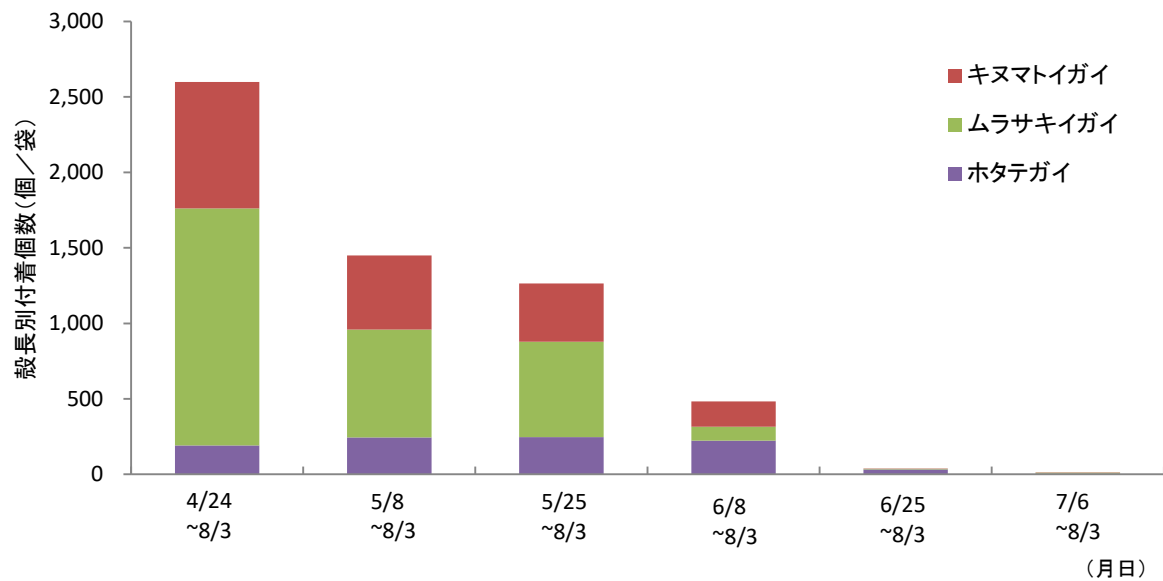


図7 投入日別の各採苗器の付着稚貝数

表2 投入日別の各採苗器のホタテガイ付着数（個）

採苗器投入日	4月24日	5月8日	5月25日	6月8日	6月22日	7月6日
採苗器回収日	8月3日					
殻長別付着個数(個／袋)	11mm	61	43	22	0	0
	8mm	24	55	39	23	0
	6mm	11	38	75	86	0
	4mm	8	17	25	24	0
	2mm	74	62	58	67	0
	1mm	13	28	27	22	4
合計	191	243	246	222	31	5
6mm以上の付着稚貝数	96	136	136	109	2	0

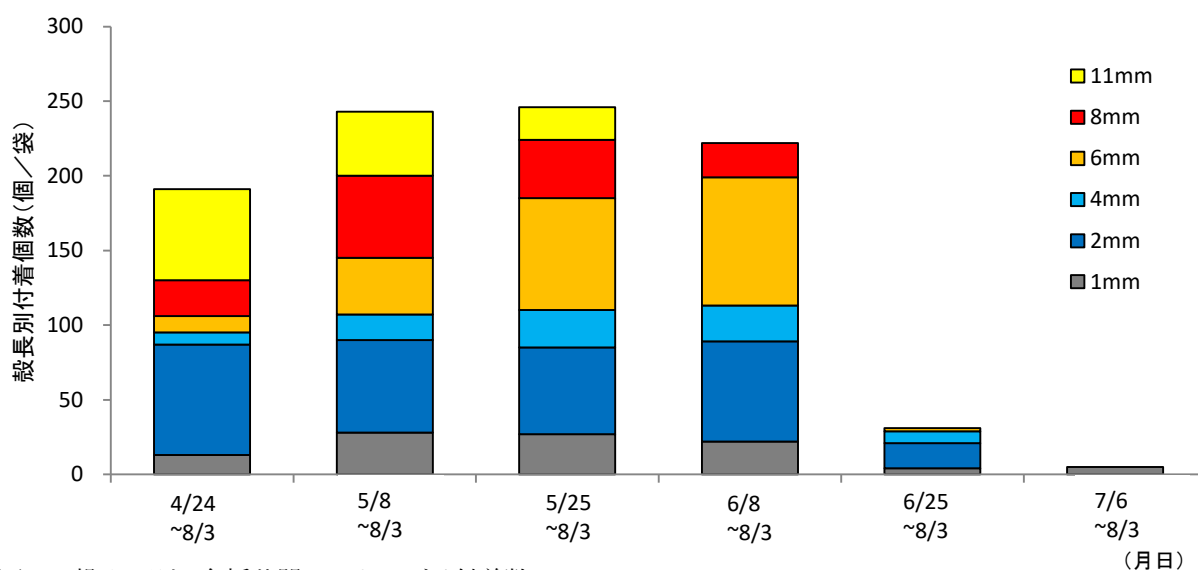


図8 投入日別の各採苗器のホタテガイ付着数

3 ホタテカゴ養殖試験

(1) カゴ養殖試験

両試験区における加速度差の推移を図9に示す。両試験区ともに、計測期間中の加速度差は0.5G以下であり、大きな振動はなかったものと推察された。その中でも、相対的には耳吊り試験区で加速度差がやや大きく、振動が大きな傾向が見られた。これは、当試験で使用した耳吊り連はおもりをつけないものであり、潮流による影響を受けやすかったためと推察される。

令和2年11月10日時点のカゴ試験区、耳吊り試験区における生残率を表3に示す。生残率はカゴ試験区で74.7%、耳吊り試験区で76.9%であり、大きな差は見られなかった。

カゴ試験区、耳吊り試験区共に付着生物等の付着が見られた（図10）。特にカゴ試験区では、カゴを覆うように大量の付着物が付着していたため、全てのカゴにおいてカゴ替えを実施した。

当試験は令和3年6月上旬までを予定しており、今後も生残状況等について確認していく。

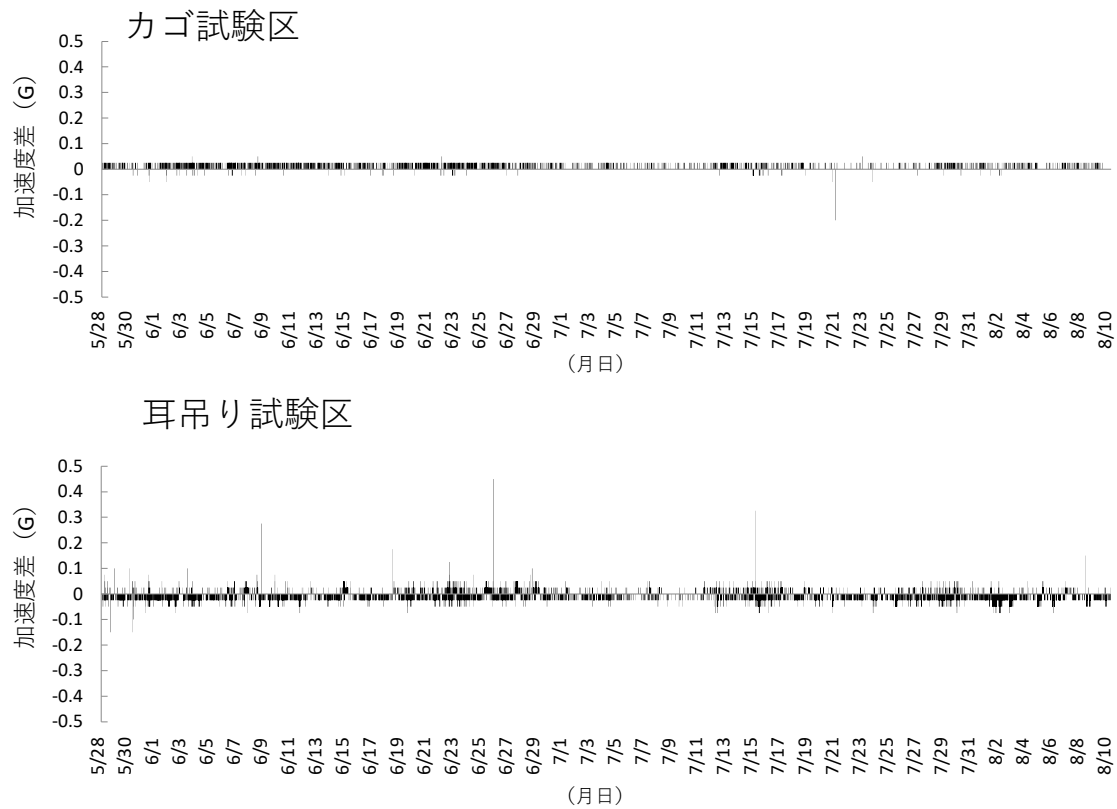


図9 各試験区における加速度差の推移

表3 各試験区におけるホタテガイの生残率等（令和2年11月10日時点）

	収容数(枚)	生残数(枚)	生残率(%)
カゴ試験区	300	224	74.7
耳吊り試験区	268	206	76.9



図10 カゴ試験区(右)と耳吊り試験区(左)の様子(令和2年11月10日)

(2) タイムラプスカメラを用いた試験区の観察

撮影期間中、ホタテガイはカゴ内を移動することもあったが、基本的にはタイムラプスカメラを設置した側の反対側（写真の右方向）に密集していた。撮影開始前のカメラの設置作業時にホタテガイがカゴの片側に密集したと思われるが、撮影開始後も密集した状態のまま移動せずじっとしている個体が多数確認された。また、よく移動する個体と、撮影期間中はほとんど移動しない個体が存在していた。

映像を見ると、8月5日には多くのホタテガイが外套縁膜や触手を伸ばしている様子が観察できた一方、8月21日頃から触手の伸びが小さくなる個体を確認され始め、8月25日には、各個体で触手の伸びは小さかった（図11）。試験定点の水温は、8月5日には17.1℃であり、8月14日以降に20℃を超える日が続き、8月25日には22.6℃であった（図12）。

ホタテガイは水温が20℃以上になると摂餌に影響が生じ、成長が止まるなど、高水温の影響は大きい。これらのことから、海水温の変動により、ホタテガイの生理状態が変化し、その変化を映像で把握したものと考えられる。

今回使用したタイムラプスカメラは、日中に30秒毎に1枚撮影する設定で1か月ほど連続して撮影することができ、鮮明な映像が得られた。丸カゴへの設置方法については検討が必要であるが、海中の養殖ホタテガイの状態を観察するうえで有効な方法である。

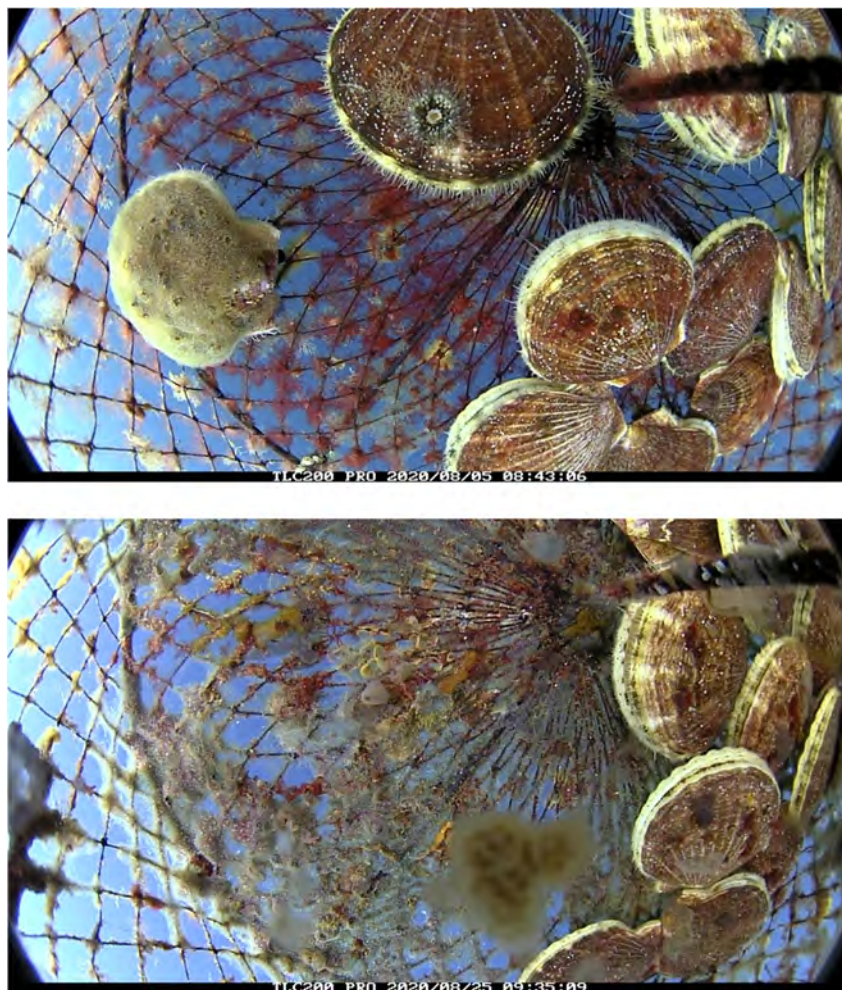


図11 8月5日（上）と8月25日（下）におけるカゴ試験区内のホタテガイの様子

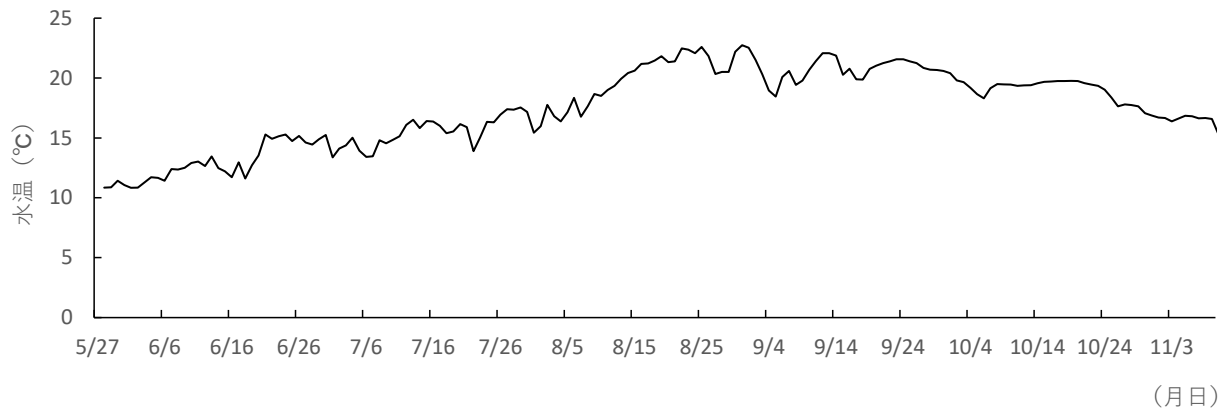


図 12 唐丹湾における水深 10m の水温

＜今後の問題点＞

- 1 ホタテガイの浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査

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。

＜次年度の具体的計画＞

- 1 ホタテガイの浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査

浮遊幼生及び付着稚貝の出現状況調査を継続し、天然採苗の実施に必要な情報を提供する。

- 2 カゴ養殖試験

令和3年6月上旬までホタテカゴ養殖試験を継続し、丸カゴと耳吊りにおける生残率等について比較する。

＜結果の発表・活用状況等＞

- 1 研究発表等

- 2 研究論文・報告等

- 3 広報等

ホタテガイ採苗情報（1～11報、臨時号1、2報）

- 4 その他