

VI-4. 中課題 3－2 県内他地域からの搬入稚貝と現地での採取稚貝を併用した

移植技術の開発

/長崎県諫早市小長井地先

VI-4. 中課題 3-2 県内他地域からの搬入稚貝と現地での採取稚貝を併用した移植技術の開発

1. 技術開発の概要

1.1 背景と目的

有明海は日本国内でも有数のアサリ生産地であり、有明海に面する福岡県、佐賀県、長崎県、および熊本県の4県それぞれにアサリ漁場が存在する。

近年は環境の悪化に伴い生産が低迷しており、関係漁業者は原因究明や漁場環境改善のための調査、実証事業の実施を求めている。

長崎県と全国のアサリ漁獲量の推移は、図1に示すとおりである。図1より、長崎県のアサリ年間漁獲量(収獲量を含む)は、昭和50年以降、1,800トン(昭和54年)をピークに徐々に減少し、近年では200～700トン前後で推移している。

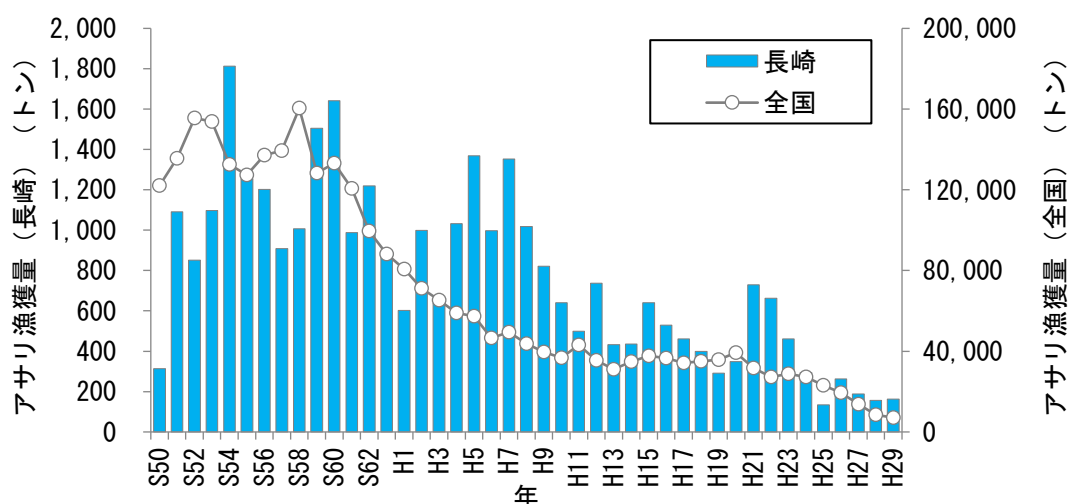


図1 長崎県と全国のアサリ漁獲量の推移

出典：農林水産省 統計情報、海面漁業魚種別漁獲量長期累年統計(都道府県別)¹⁾

長崎県諫早市小長井地先は、諫早湾北部に位置し、泥干潟上に覆砂してアサリ養殖業が営まれている。ここで漁獲されたアサリは、長崎県のアサリ漁獲量の50～90%を占めている²⁾とされているが、当該漁場においても地元産アサリの漁獲量は、低い水準で推移している。また、近年では、殻長30mm以上の県外産アサリを冬季に放流して、3～5月に漁獲を行っており、当該地先における漁獲量の70%を占めている。一方、県内産アサリの漁獲量は減少しており、稚貝の着生を多く見られるものの、成長過程で減耗してしまい漁獲に至らないことが課題となっている³⁾。

過年度の実証事業の成果より、当該地先において、食害・逸散対策を施した上で移植を行うとアサリの生残や成長が向上することや稚貝が多い場所、時期が明らかになっていることから、実用的な稚貝採取から漁獲までの方法を確立するための技術開発が課題となっている。

そこで、本技術開発は、地元産アサリの増産に向けた稚貝採取方法や保護に適した方法を開発するとともに、当該地先や県内他地域から搬入されたアサリを活用した移植技術を開発することを目的とした。

1.2 実施場所と実験区の配置

実施場所は、図 2 に示すとおりである。図 2 より、実施場所は、長崎県諫早市小長井町から高来町のアサリ漁場とした。各小課題の実験場所(地盤高)は表 1 のとおり、実験区の配置は図 3 のとおりである。なお、C. D. L. +0.7m～+1.5m の地盤高を各小課題の実験範囲とした。

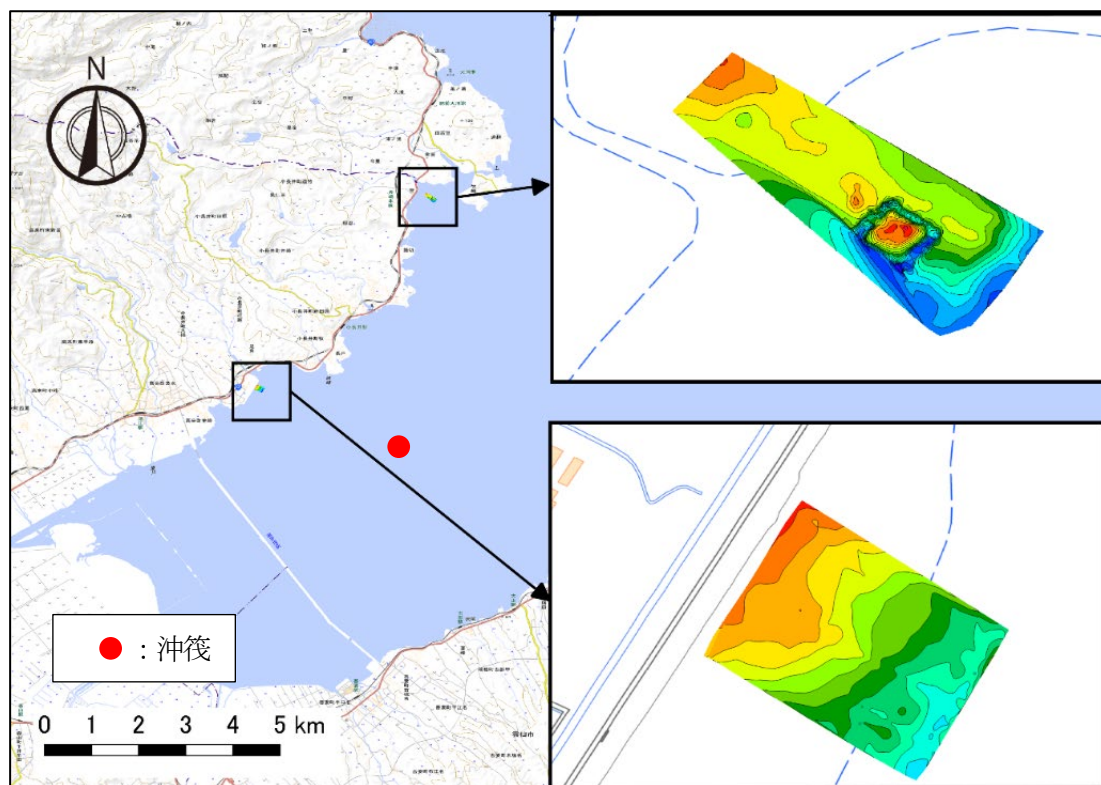


図 2 実施場所

表 1 各小課題の実験場所(地盤高)

小課題・実験		場所		地盤高 (C. D. L.)
生産性向上のための成貝移植技術の開発	成貝移植実験(移植条件の検証)	釜漁場		+0.9m
	成貝移植実験(好適な移植範囲(面積)の推定)	釜漁場		+0.7～1.5m
		長里漁場		+0.7～1.5m
稚貝の採取・保護育成技術の開発	密度調整によるアサリ保護育成手法の確立	釜漁場		+0.9m
		長里漁場		+0.8m
	夏季に減耗リスクの低い場所へ避難させる保護効果の検証	県内他地域	島原	+0.9m
		沖筏	小長井沖の鋼製筏	—
稚貝採取から移植までの一連の方法の構築	採苗器の設置	釜漁場		+0.9～1.2m
	搬入稚貝の検討	釜漁場		+0.9m

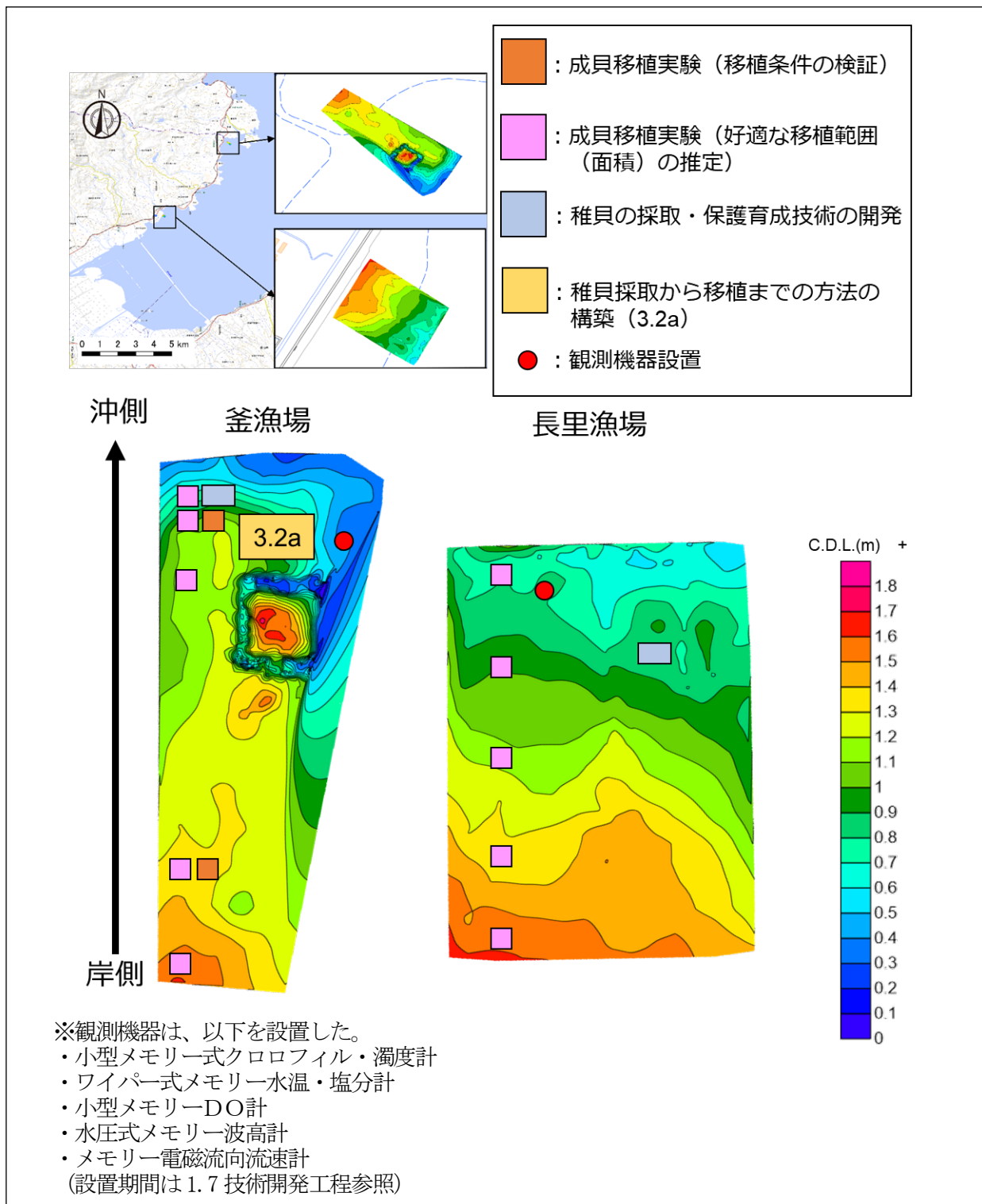


図 3 実験区の配置

1.3 技術開発ロードマップ

平成30年度から令和4年度までの技術開発ロードマップは、図4に示すとおりである。各要素技術の効果検証を行い、検証結果をもとに技術を組み合わせ一連の方法を構築する。5年目に、漁獲増加量/コストが1.0以上となる技術を確立させ、漁業者が導入可能な作業手引き(案)を完成させる。

年度	平成30年度	平成31年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度
目標	基礎情報の把握	基礎情報の把握 採取量向上 一連の方法の立案	移植可能範囲の把握 採取量の向上 一連の方法の実用性把握 漁獲増加量/コスト =0.8以上	一連の方法の構築 漁獲増加量/コスト =1.0以上	再現性の確認 作業手引き(案) の作成

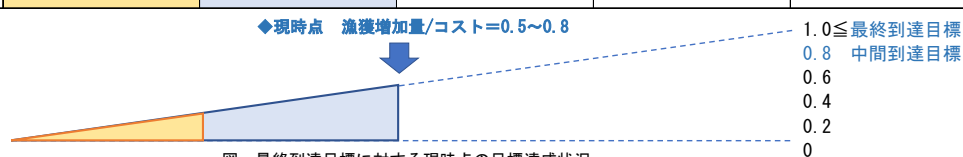


図 最終到達目標に対する現時点の目標達成状況

技術開発要素	平成30年度	平成31年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度
稚貝の採取技術 (稚貝採取実験)	設置時期 時期選定(春季・秋季)				
	設置場所 場所選定(沖側・岸側)				
	採取効果 <効果検証> ・網袋×基質				
稚貝の採取・アサリ保 護育成技術の開発 (保護育成実験)	設置場所 場所選定(沖側・岸側)		<確定> ・場所(沖側) ・選別・密度調整有 <効果検証> ・密度調整 ・避難		
	收容密度 收容密度の有無 (500~2,000個体/m ²)				
	保護育成 効果 <効果検証> ・網袋×基質				
成貝移植技術の開発 (成貝移植実験)	設置場所 ・場所選定(沖側・岸側)		<確定> ・場所(沖側) ・密度(2kg/袋) ・県内他地域適用可能 <検討> ・移植可能範囲		
	收容密度 ・收容密度				
	移植効果 <効果検証> ・網袋×基質				
稚貝採取から移植まで の一連の方法の構築	実用性		試験運用		再現試験
	手引き			作業手引き(案)作成	

図4 技術開発ロードマップ

1.4 技術開発フロー

本中課題における5か年の技術開発フローは、図5に示すとおりである。■は過年度に検証済、■は今年度以降の検証予定を示す。

	年度	平成30年度	平成31年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度
小課題	各年度の達成目標 ○：目標達成 ×目標不達成 各年度の仮説の設定	・基礎情報の把握	・基礎情報の把握 ・採取量の向上 ・一連の方法の立案	・移植可能範囲の把握 ・採取量の向上 ・一連の方法の実用性の把握（作業性）	・一連の方法の確立	・再現性の確認 ・作業手引（案）の完成
稚貝採取実験 稚貝の採取・保護育成技術の開発	採苗器を設置場所では沖側と岸側、設置時期では春季と秋季にそれぞれ設置するとアサリ稚貝が多く採取できる場所や時期がある。	設置場所の把握○ （沖側設置）	【課題】・設置時期の検証			
	平成30年度の春季と秋季に設置した網袋では、春季に設置した網袋の方が、平成30年度の秋季に移植用のアサリを多く採取できる。		設置時期の把握○ （春季設置）	【決定】 ・設置時期、場所		
	網袋を用いて500個体/m ² 、1,000個体/m ² 、2,000個体/m ² のアサリ収容密度で保護・育成を行うと生残率や成長量がよい収容密度がある。	保護育成条件の把握○ （秋季に移植用アサリを採取するための基礎情報を把握）	【課題】より適した保護育成条件の把握			
	採苗器で採取したアサリをサイズ選別（殻長20mm以上）および密度調整（2,000個体/m ² または3,000個体/m ² ）を行うことで、秋季に移植用のアサリが多く採取できる。		保護育成条件○ （選別・密度調整）	【課題】密度調整による保護育成手法		
	移植前年の春季に沖側へ設置した採苗器内のアサリを移植年の春季に密度調整（1/2または1/3）すると、密度調整を行わなかった採苗器より移植用アサリが多く採取できる。			今年度検証		
	夏季に減耗リスクの低い場所へ移植用のアサリ（殻長25mm以上）を避難させると、避難させないより移植用のアサリが多く採取できる。		【課題】避難による保護手法	今年度検証		
成員移植実験 成員移植技術の開発	網袋にて秋季に殻長25mm以上のアサリを収容密度5.0kg/m ² 、7.5kg/m ² 、10kg/m ² の3ケースで移植すると漁獲量が向上する収容密度がある。	移植に適した収容密度○ （5～10kg/m ² ）	再確認○			
	秋季に殻長25mm以上の島原産のアサリを網袋にて漁場沖側に移植すると小長井産と同様に漁場岸側よりも、多く漁獲量が得られる。	【課題】県内他地域産の適用性	県内他地域産適用○	再確認○		
	移植に適した設置場所（C.D.L. +0.8～+0.9m）と同等以上採取できる網袋の設置場所は、C.D.L. +0.7～+1.5mにある。		【課題】移植可能範囲の把握	今年度検証		
稚貝採取から移植までの一連の方法の構築			一連の方法の検討・立案○	今年度検証 一連方法の試験運用（実用性）		
	-			今年度～次年度検証 一連方法の試験運用（漁獲量、コスト）		
					次年度以降検証 再現試験	

図5 技術開発フロー

1.5 過年度までの取組と残された課題

小課題ごとの過年度成果と課題を以下に示す。

小課題3-2-1 生産性向上のための移植技術の開発

過年度成果	課題
・移植用のアサリ(殻長 25 mm以上)を秋季に漁場沖側へ移植すると良いことを確認した。	・当該地先の好適な移植範囲(地盤高)を把握し、移植可能な漁場面積を推定
・移植時の密度は、1.5 kg/袋まで収容可能であることが分かった。	・県内他地域産と当該地先産のアサリを用いた移植条件(収容密度 1.5 kg/袋以上)の検証
・県内他地域産と当該地先産のアサリを同条件で当該地先に移植可能であることが分かった。	・漁獲時期での移植条件(県内他地域産)の再検証

意見・評価	対応
—	—

小課題3-2-2 稚貝の採取・保護育成技術の開発

過年度成果	課題
・稚貝採取手法として、砂利入り網袋を春季に漁場沖側に設置すると良いことを確認した。	・実用化に向けて、実施レベルでの採苗器の設置にかかる作業性、コストの把握
・保護育成手法として、密度調整を行うと効果があることが分かった。	・密度調整による保護育成手法の有効性の確認
・夏季以降に減耗対策が必要であることが分かった。	・夏季以降の減耗対策の検討

意見・評価	対応
・当該地先は環境変化が比較的少なく、網袋を活用することで高い歩留まりを達成することができる。一方で殻長 25mm 当たりで成長が停滞し、この状態で夏から秋にかけて減耗してしまうリスクを抱えている。地盤高の低い漁場を利用することも一案だが、希に発生する貧酸素水塊の発生時の対応についても考慮が必要である。	・地盤高の低い場所だけではなく、減耗リスク(高水温、低塩分、貧酸素水塊等)の低い場所へ移動させる方法も検討する。

小課題3-2-3 稚貝採取から移植までの一連の方法の検証

過年度成果	課題
・県内他地域産の移植方法(搬入～移植～漁獲)について、作業性、コストを設定した。	・県内他地域産と当該地先産の移植方法について、作業性、コストの見直し
・当該地先産の移植方法(採苗器の設置～移植～漁獲)について、作業性、コストを設定した。	・実用化に向けて、実施レベルでの採苗器の設置にかかる作業性、コストの把握

意見・評価	対応
・実用化を進めるためには、一層のコストの削減と漁獲量増大が必要である。	・地盤高の低い場所だけではなく、減耗リスク(高水温、低塩分、貧酸素水塊等)の低い場所へ移動させる方法も検討する。
・漁業者の高齢化なども問題となっているので、人足に寄らない自動化(フォークリフトやトラクターの活用など)も検討していただきたい。	・作業性の検証やコスト削減の検討に伴って、労力の低減についても検討する。

1.6 今年度の目標、仮説、検証項目

小課題ごとの今年度の目標を以下に示す。なお、小課題 3-2-3 稚貝採取から移植までの一連の方法の構築では、小課題 3-2-1 と小課題 3-2-2 の結果をもとに、実用性を検証する(仮説は設定しない)。

小課題 3-2-1 生産性向上のための成貝移植技術の開発

目標	仮説	検証項目
県内他地域産のアサリを用いた移植条件を把握する。	秋季に殻長 25mm 以上の島原産のアサリを網袋にて漁場沖側に移植すると小長井産と同様に漁場岸側よりも、多く採取量が得られる。	湿重量
当該地先の移植に適した設置範囲(面積)を推定する。	移植に適した設置場所(C. D. L. +0.8~+0.9m)と同等以上採取できる網袋の設置場所は、C. D. L. +0.7~+1.5m にある。	湿重量

小課題 3-2-2 稚貝の採取・保護育成技術の開発

目標	仮説	検証項目
沖側に設置した採苗器の密度調整による保護育成手法を確立する。	移植前年の春季に沖側へ設置した採苗器内のアサリを移植年の春季に密度調整(1/2 または 1/3)すると、調整を行わなかった採苗器より移植用のアサリが多く採取できる。	湿重量 (殻長 25 mm以上)
夏季に減耗リスクの低い場所へアサリを避難させる保護効果を明らかにする。	夏季に減耗リスクの低い場所へ移植用のアサリ(殻長 25 mm以上)を避難させると、避難させないより移植用のアサリが多く採取できる。	個体数(生残率)

小課題 3-2-3 稚貝採取から移植までの一連の方法の構築

目標	仮説	検証項目
稚貝採取～移植までの一連の方法における実用性を検証する。	-	-

1.7 技術開発工程

本年度における中課題の技術開発工程は、表 2 のとおりである。

表 2 技術開発工程

内容		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
技術検討・評価委員会					○							○	
地区協議会				○				○			○		
事前調査・現地調整・手続き													
環境調査等													
共通調査													
物理	地盤高測量	○											
	流況、波高												
水質等	水温、塩分、DO												
	蛍光強度（Chl-a）、濁度												
	SS、VSS												
	テレメータ観測												
底質	粒度、強熱減量、硫化物、COD、含水率、Chl-a、フェオフィチン												
	初期稚貝												
生物	アサリ生息状況												
小課題													
3-2-1生産性向上のための移植技術の開発		○						○	○	○	○	○	
3-2-2稚貝の採取・保護育成技術の開発			○	○	○	○	○	○					
3-2-3稚貝採取から移植までの一連の方法の構築		○	○		○		○		○		○		
報告書作成													

※連続観測（物理）：夏季は7～8月、冬季は12～1月に15昼夜以上で実施
 ※連続観測（水質）：水温・塩分・DOは6～10月、12～1月まで連続で実施
 ：蛍光強度・濁度は6～2月まで連続で実施
 ：テレメータ観測は6～11月まで連続で実施

○ — 計画
 ○ — 実績

1.8 使用機器

本中課題における使用機器は、表 3 のとおりである。

表 3 使用機器 (1/2)

使用機器	
	【砂利入り網袋】 網袋規格：30cm×50cm（目合 8mm） 網袋素材：ポリエチレン製 砂利規格：粒径 5mm 程度 備考：砂利は約 5kg/袋充填 ※成貝移植実験、保護育成実験、稚貝採取から移植までの一連の方法で使用
	【被覆網】 網袋規格：3m×4m（目合 8mm） 網袋素材：ポリエチレン製 備考：端を 10cm 程度埋没させて設置 ※成貝移植実験で使用
	【RTK-GPS】 製造会社：Leica 社製 ※地盤高測量調査で使用
	【メモリー電磁流向流速計】 製造会社：JFE アドバンテック社製 測定範囲：（流速）0～±500cm/sec （方位）0～360° ※流況調査で使用
	【水圧式メモリー波高計】 製造会社：JFE アドバンテック社製 測定範囲：0～25m ※波高調査で使用

表 3 使用機器 (2/2)

使用機器	
	【ワイパー式メモリー水温・塩分計】 製造会社：JFE アドバンテック社製 測定範囲：(水温) $-3 \sim \pm 45^{\circ}\text{C}$ (電気伝導度) $0.5 \sim 70\text{mS/cm}$ ※水温、塩分調査で使用
	【ワイパー式メモリーDO計】 製造会社：JFE アドバンテック社製 測定範囲：(DO) $0 \sim 200\%$ ※水温、塩分調査で使用
	【小型メモリークロロフィル濁度計】 製造会社：JFE アドバンテック社製 測定範囲：(クロロフィル) $0.1 \sim 400\text{ppb}$ (濁度) $0 \sim 1,000\text{FTU}$ ※クロロフィル、濁度調査で使用
	【初期稚貝採取コア】 内径：29mm 採取深度：20mm ※初期稚貝調査で使用
	【水中用温度計測データロガー (ティドビット V2)】 製造会社：Onset 社製 測定範囲：(空気中) $\sim -20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ：(水中) $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ※保護育成実験

2. 環境調査結果

2.1 地盤高測量

令和2年4月に実施した地盤高測量の結果は、図6に示すとおりである。測量は、釜漁場と長里漁場において、RTK-GPSを用いて実施した。

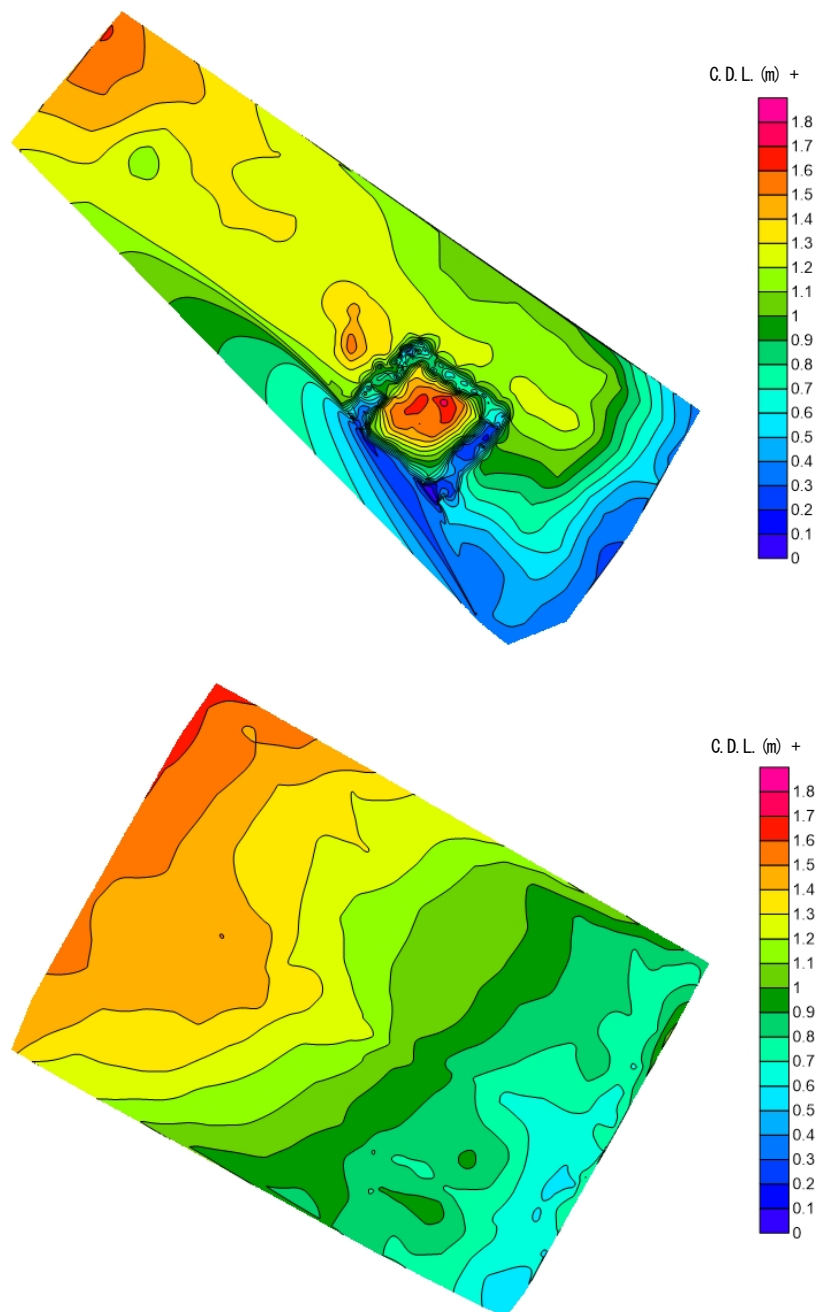


図6 地盤高測量調査結果（上：釜漁場、下：長里漁場）