

V-2. 中課題 2-2 基質入り網袋・カゴを用いた稚貝育成技術の開発

/長崎県島原市地先

## V-2. 中課題2-2 基質入り網袋・カゴを用いた稚貝育成技術の開発

### 1. 技術開発の概要

#### 1.1 背景と目的

近年、有明海ではアサリの生産が低迷している。その要因の一つとして、着底した浮遊幼生が成長段階で消失し、生産に繋がる資源として活用できていないことが考えられる。このように、ある成長段階で消失してしまう稚貝に対し、適切な密度での育成、適した環境に効率的に移植することでアサリの生存率の向上につながり、アサリ資源が有効活用されることが期待される。

長崎県島原市地先猛島地区は、有明海のほぼ中央部西海岸、島原半島の東側に位置する礫浜海岸である。当該地先周辺のアサリ資源は、図1に示すとおり、有明海に面する九州4県で行われた初期稚貝および浮遊幼生の調査において、アサリ浮遊幼生が確認されており、浮遊幼生の着底シミュレーション結果でも着底場であることが推定されている<sup>1)</sup>。一方、当該地先周辺の沿岸域では、前述したように、成長段階でアサリが消失してしまい、アサリ資源として十分活用できていない状況のため、アサリ漁場として活用されていない未利用地が多く存在している。長崎県島原市三会地区で行われたアサリ移植試験では、島原半島沿岸域のアサリ漁場は波浪がアサリの主な減耗要因となっており、アサリ漁場として活用するために波浪対策が重要であることが報告されている<sup>2)</sup>。このように波浪が主な減耗要因とされる海域において、未利用であるアサリを採取し、稚貝～成貝まで効率的に成長させる技術開発を行うことで、その後の県内他地域への移植用のアサリ増産に繋がり、生産性の向上に寄与すると考えられた。

そこで、本技術開発では、アサリ浮遊幼生の着底はあるものの、逸散等により資源の活用が十分に行われていない海域において、未利用資源、未利用地の活用を目指し、漁業者が導入可能な採取、保護・育成、運搬までの一連の方法の構築を目的に生産性向上のための技術の開発を行うこととした。技術開発にあたっては、漁獲量を増加させるための適条件の把握、要素技術の改良、また、作業性の改善に伴うコストダウンを検討し、5年目までに漁獲増加量/コストが1.0以上となる一連の方法を構築することを目標とした。

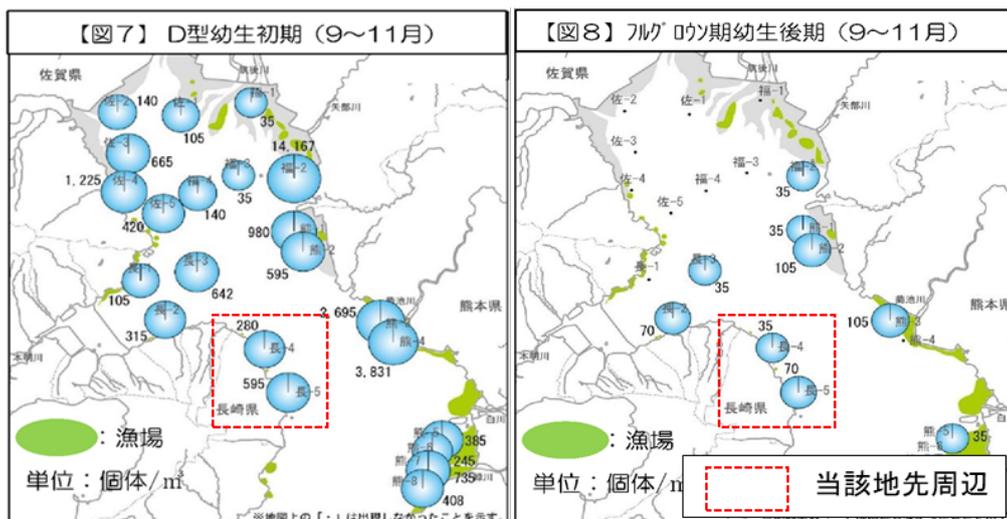


図1 アサリ浮遊幼生の調査結果

出典：九州農政局 二枚貝類の浮遊幼生および着底稚貝調査（改変）

## 1.2 実施場所と実験区の配置

本技術開発における実施場所は、図 2 に示すとおり長崎県島原市地先（猛島海岸）とした。各小課題の実施場所（地盤高）は、表 1 のとおり、実験区の配置は、図 3 に示すとおりである。

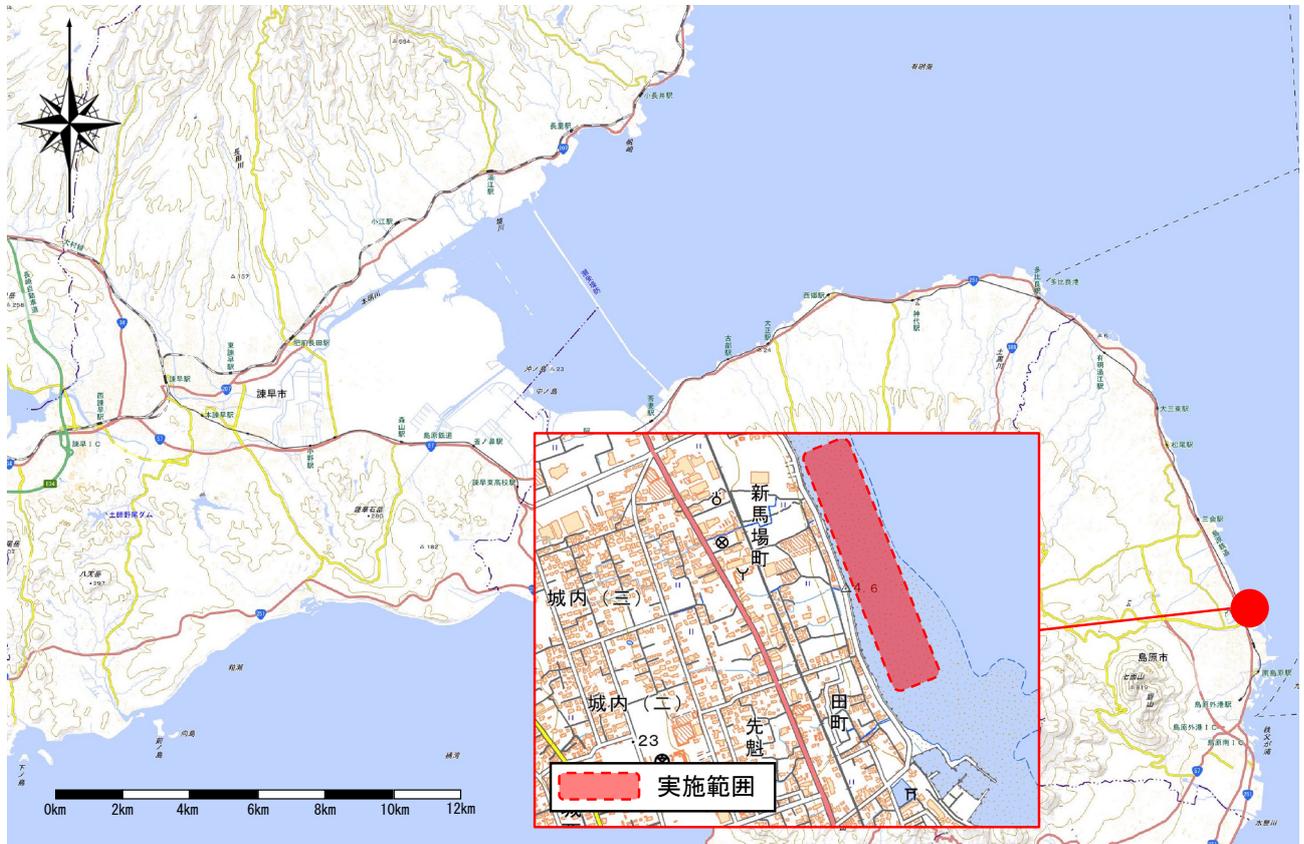


図 2 実施場所

表 1 各小課題の実施場所（地盤高）

小課題・実験		地盤高 (C. D. L.)
稚貝採取・保護育成技術の開発	稚貝採取実験（活用可能範囲の推定）	+1.0～+1.5m
	保護育成実験（採苗器の沖出し効果の把握）	+1.2～+1.3m、+0.6～+0.9m
	初期稚貝および餌料環境調査	+0.8m
稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築		+1.1～+1.4m

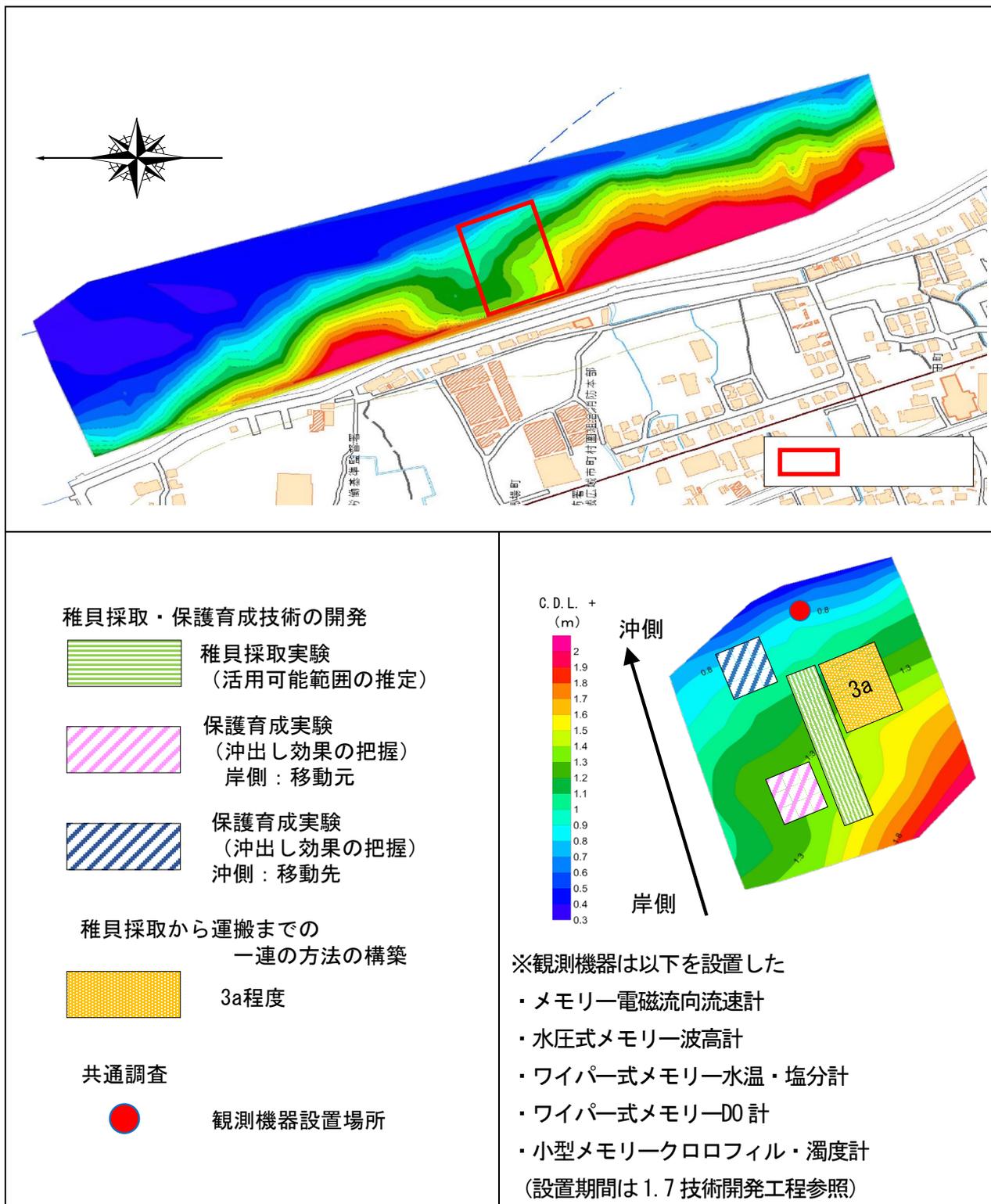


図3 実験区の配置

### 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年目までには、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。

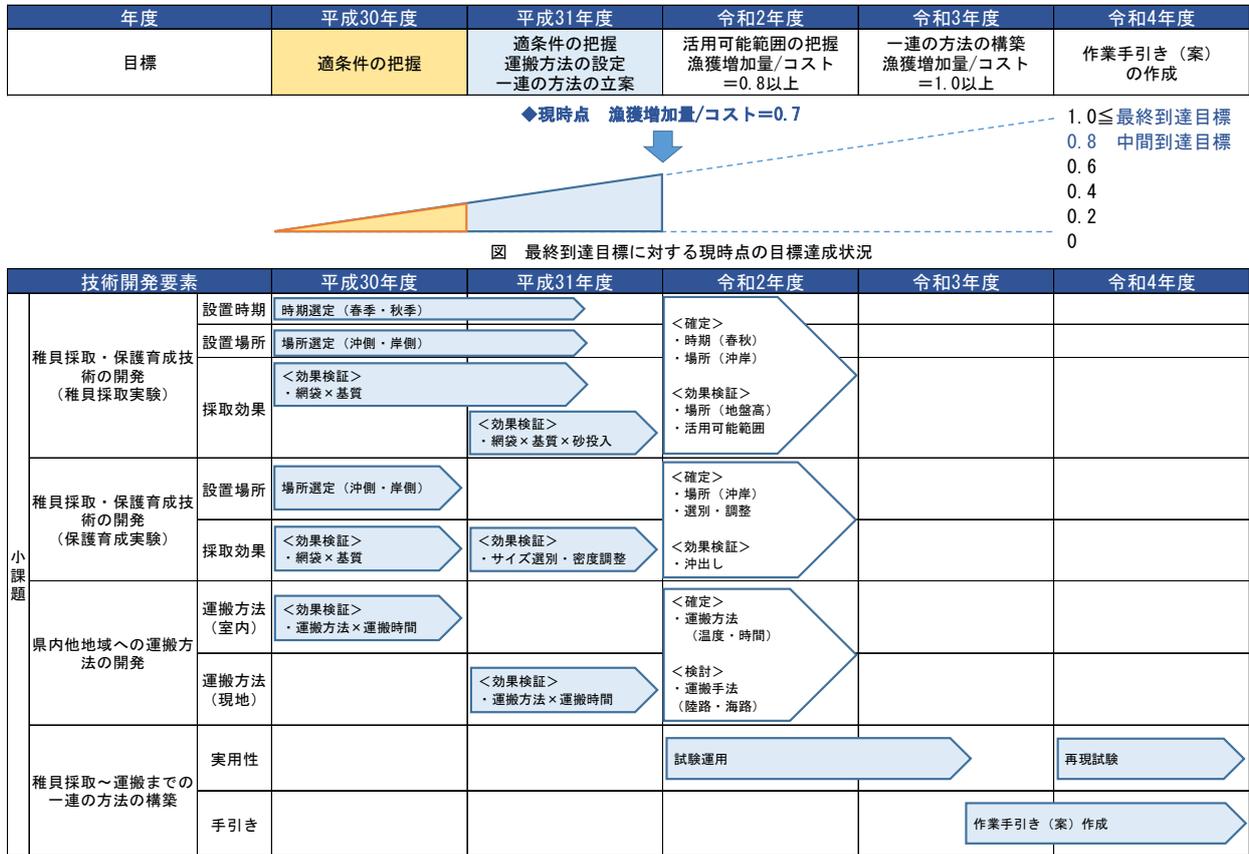


図4 技術開発ロードマップ

### 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。赤枠は過年度に検証済み、青枠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	・活用範囲の把握 ・採取量の向上 ・一連の方法の実用性の把握	・一連方法の漁獲量把握 ・一連の方法のコスト削減 ・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・保護育成技術の開発	採苗器の設置場所では沖側と岸側、設置時期では春季と秋季のそれぞれに設置するとアサリ稚貝を多く採取できる場所や時期がある。	設置場所の把握○ (岸側設置)	【課題】・設置時期の検証 ・採取量の向上			
	平成30年度の春季と秋季に設置した採苗器では、春季に設置した採苗器の方が平成31年度の秋季に移植用のアサリが多く採取できる。		設置時期の把握○ (春季設置)	【課題】活用可能範囲の把握		
	春季に初期稚貝が着生した原地盤の砂を採苗器内に投入すると、何もしない採苗器よりも沖側、岸側ともに移植用のアサリが多く採取出来る。		採取量の向上× (砂投入無し)	【課題】採取量向上		
	採苗器の適した設置場所(C.D.L.+1.2~+1.3m)と同程度(8割以上)採取できる採苗器の設置場所はC.D.L.+1.0~+1.5mにある。		【決定】 ・設置時期、場所	今年度検証		
	網袋を用いて500個体/m <sup>2</sup> 、1000個体/m <sup>2</sup> 、2000個体/m <sup>2</sup> のアサリ収容密度で保護・育成を行うと、生残率や成長量が良い収容密度がある。	保護育成条件の把握○ (低密度・沖側)	【課題】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(1000個体/m <sup>2</sup> ~3000個体/m <sup>2</sup> )を行うことで、秋季に移植用のアサリが多く採取出来る。		経済性の観点から適した保護育成条件の把握○	【課題】採取量向上		
県内他地域への移植実験	移植前年の春季に岸側へ設置した採苗器を移植年の春季に沖側へ移動させると、移植用のアサリが多く採取できる。		【決定】 ・保護育成条件	今年度検証		
	秋季にアサリの運搬(移植)を想定し、保管条件を水づけ、冷蔵、常温とした場合、移植後の減耗を抑制できる条件がある。	移植後の減耗を抑制できる保管条件の把握○	【課題】現地実験の実施			
稚貝採取から運搬までの構築	秋季に採取後24時間以上かけてアサリを運搬(保管)する場合、冷蔵保管は水づけ保管、常温保管よりも移植後の漁獲量が向上する。		適した運搬方法の設定○	【決定】 ・運搬方法		
				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 2-2-1 稚貝採取・保護育成技術の開発（稚貝採取実験）

過年度成果	課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・（平成 30 年度）これまでアサリ浮遊幼生の着底場としてシミュレーションされていた当該地先において、本実証実験により原地盤に生息するアサリ（初期稚貝含む）の生息量が初めて明らかとなった。また、その生息量は年度、時期によって変動することが把握できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数年度でデータを蓄積することにより、年度、時期による生息量の傾向を把握する必要がある。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・（平成 30 年度）アサリ漁場として全く未利用であった当該地先において、砂利入り網袋を採苗器として用いることでアサリが採苗可能であることが明らかとなり、移植用アサリの採取量は 1,000 個体/m<sup>2</sup>以上となることが把握できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移植時期に移植用アサリ（殻長 25 mm 以上）を多く採取するための採苗器の設置条件（時期と場所）を明らかにする必要がある。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・（平成 30 年度）移植用アサリを多く採取するための採苗器の適した設置条件（時期）として、設置時期は秋季より春季の方が適していることが把握できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・採苗器を春季に設置し、翌年の秋季（設置から 1.5 年後）に移植用アサリを採取する一連の方法について、移植用アサリをより多く採取出来る方策を検討する必要がある。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・（平成 31 年度）移植用アサリを多く採取するための採苗器の適した設置条件（場所）として、実験区沖側（C. D. L. +0.6 ~ +0.9m）より実験区岸側（C. D. L. +1.2 ~ +1.3m）の方が良いことが把握できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該地先の活用可能範囲を面的に把握する必要があり、これまでの検証により概ね活用可能であると推察される C. D. L. +1.0 ~ +1.5m の範囲に採苗器を設置して、地盤高ごとの移植用アサリの採取量を検証する必要がある。</li> </ul>

意見・評価	対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場に適した採苗手法の検討がなされている。今後、より効率的に移植用アサリを採取出来る条件、方法の検討を行う必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移植用アサリが多く採取できる採苗器の設置条件として、これまでに把握できた岸側（C. D. L. +1.2 ~ +1.3m）設置の採苗器の採取量をより多くするための方策を検討する。</li> </ul>

#### 小課題 2-2-2 稚貝採取・保護育成技術の開発（保護育成実験）

過年度成果	課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・（平成 30 年度）アサリの保護育成に適した場所として、実験区岸側（C. D. L. +1.2 ~ +1.3m）より実験区沖側（C. D. L. +0.6 ~ +0.9m）の方がアサリの成長量が有意に大きいことが把握できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移植時期（採苗器の設置から 1.5 年後の秋季）に移植用アサリの採取量を検証し、移植時期に移植アサリがより多く採取できる保護育成手法を検討する必要がある。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・(平成 31 年度) 採苗器で採取したアサリは時間の経過とともに成長し、砂利入り網袋による保護育成効果が確認できた。また、網袋の保護育成効果により、採苗器の設置から 1.5 年後に移植用アサリ(殻長 25 mm以上) が 5.7 kg/m<sup>2</sup>採取できことが把握できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低コストで簡易な手法を用いた新たな保護育成手法を検討する必要がある。</li> </ul>
---	---

意見・評価	対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・他課題での取り組み(アサリ稚貝の高密度着生・集積域からの移植技術の開発)と組み合わせるなど、実際の移植先を想定した技術開発に繋がることを期待する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 31 年度では、アサリ稚貝は高密度に着生するものの、夏場にへい死した漁場(中課題 3-3 の諫早湾内のアサリ漁場)から島原地先へ移植することによる生産性向上を検証する。 (中課題 3-3 で実施)</li> </ul>

### 小課題 2-2-3 稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築

過年度成果	課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・(平成 31 年度) 当該地先で採取した移植用アサリを秋季に県内他地域へ運搬する際の条件として、運搬～移植を 24 時間以内に行える場合には、コスト面から常温保管が良く、24 時間以上かかる場合には、移植後の生残率から冷蔵保管が適していることが把握できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県内他地域への運搬手法(陸路や海路)について今後検討を行う必要がある。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・(平成 31 年度) 過年度の要素技術(稚貝採取技術・保護育成技術)の検証より得られた成果から、生産性向上に向けた稚貝の採取から運搬までの一連の方法(漁業として成り立つ方法)が立案できた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・立案した一連の方法のかかる実用性(作業性、コスト)、漁獲増加量について、精度を上げて検証する必要がある。</li> </ul>

意見・評価	対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>・実用化を進めるためには、生産増大とともにコスト、特に人件費の削減が大きな課題であり、更なる検討が重要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 31 年度に算出したコストは、1a 当たりの作業量を想定で算出したものである。今後、1a 以上の規模で実施し、実際にかかる作業量を把握した上で、コストの削減を検討する。</li> </ul>
<p>試験漁場と既存漁場の間のアサリの移送については、温度の影響を見ていることを考えると、車による陸送を想定しているのだろうか。福岡県の移植のように、漁場から漁場へ船を用いた移送を考慮するのが自然であるような気がする。</p>	<p>アサリの運搬手法(陸路や海路)については、令和 2 年度以降で検討を行う予定である。検討の際には、当該地先周辺の漁業者の意見等も踏まえて検討を行う。</p>

## 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 2-2-3 稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築では、小課題 2-2-1 と小課題 2-2-2 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 2-2-1 稚貝採取・保護育成技術の開発 (活用可能範囲の推定)

目標	仮説	検証項目
当該地先の稚貝採取～保護育成に活用可能な範囲を推定する。	採苗器の適した設置場所 (C. D. L. +1. 2～+1. 3m) と同程度 (8 割以上) 採取出来る採苗器の設置場所は C. D. L. +1. 0～+1. 5m にある。	推定個体数 (移植サイズ)

### 小課題 2-2-2 稚貝採取・保護育成技術の開発 (採苗器の沖出し効果の把握)

目標	仮説	検証項目
岸側へ設置した採苗器を成長量の多い沖側へ移動させることで移植用アサリ (殻長 25 mm 以上) の採取量を増加させる。	移植前年の春季に岸側へ設置した採苗器を移植年の春季に沖側へ移動させると、移植用のアサリが多く採取できる。	湿重量 (移植サイズ)

### 小課題 2-2-3 稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築

目標	仮説	検証項目
稚貝採取から運搬までの一連の方法のうち、採苗器の設置における実用性 (作業量、コスト) を把握する。	-	-

### 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、D0			—			—		—				
	蛍光強度 (Chl-a)、濁度			—			—				—		
	SS、VSS					○					○		
底質	粒度、強熱減量、硫化物、COD、含水率、Chl-a、フェオフィチン			○		○		○			○		
				○	○	○		○		○	○		
生物	初期稚貝		○	○	○			○	○	○	○		
	アサリ生息状況			○	○	○	○	○	○	○	○	○	
小課題													
2-2-1稚貝採取・保護育成技術の開発 稚貝採取実験 (活用可能範囲の推定)		○	○			○		○		○			
2-2-2稚貝採取・保護育成技術の開発 保護育成実験 (採苗器の沖出し効果の把握)		○	○		○			○					
2-2-3稚貝採取から運搬までの一連の方法の構築		○	○	○	○			○		○		○	
報告書作成											—		
												○ —	計画
												○ —	実績

※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  
 (水質) : 6~10月、12~1月まで連続で実施