

現地実証等の取組について

1. 有明海漁業振興技術開発事業

2. 各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業

- ・ 浮泥の抑制、除去による二枚貝保護育成地造成技術の開発
(福岡県柳川地先～大牟田地先)
- ・ 広域かつ集中的な貧酸素水塊対策技術の開発
(佐賀県鹿島市浜地先)
- ・ 漁船を用いた有害生物対策とアサリ漁場維持・回復技術の開発
(長崎県諫早市小長井地先)
- ・ 無人小型ヘリコプターによるホトトギス貝等分布把握手法の開発
(長崎県諫早市小長井地先)
- ・ 紐状素材等を用いた有害生物防除と漁場機能維持・回復技術の開発
(熊本県荒尾、熊本北部、河内、小島、沖新、畠口、海路口地先)
- ・ 砂の有効活用によるアサリ漁場の機能維持・回復技術の開発
(熊本県玉名市岱明地先)
- ・ 礫散布等によるアサリ漁場の機能維持・回復技術の開発
(熊本県横島地先)
- ・ 稚貝の移植によるアサリ成育場造成技術の開発
(熊本県大浜・住吉地先)

3. 有明海水産基盤整備実証調査

- ・ 沖合タイラギ漁場における覆砂の効果実証等
(福岡県大牟田沖)

1. 有明海漁業振興技術開発事業

平成29年度

平成29年10月

福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、水産庁

有明海漁業振興技術開発事業の概要 (特産魚介類の増養殖技術の開発)

事業内容

○有明海特産魚介類の増養殖技術の開発のため、種苗生産、育成技術の確立、放流技術の改善等を行い、効果的な増養殖技術の開発を図る(予算額4億円。有明海関係4県の補助事業)

実施状況

○有明海関係4県において、クルマエビ、ガザミ、タイラギ、アゲマキ、アサリ、エツ等の増養殖技術の開発を実施中

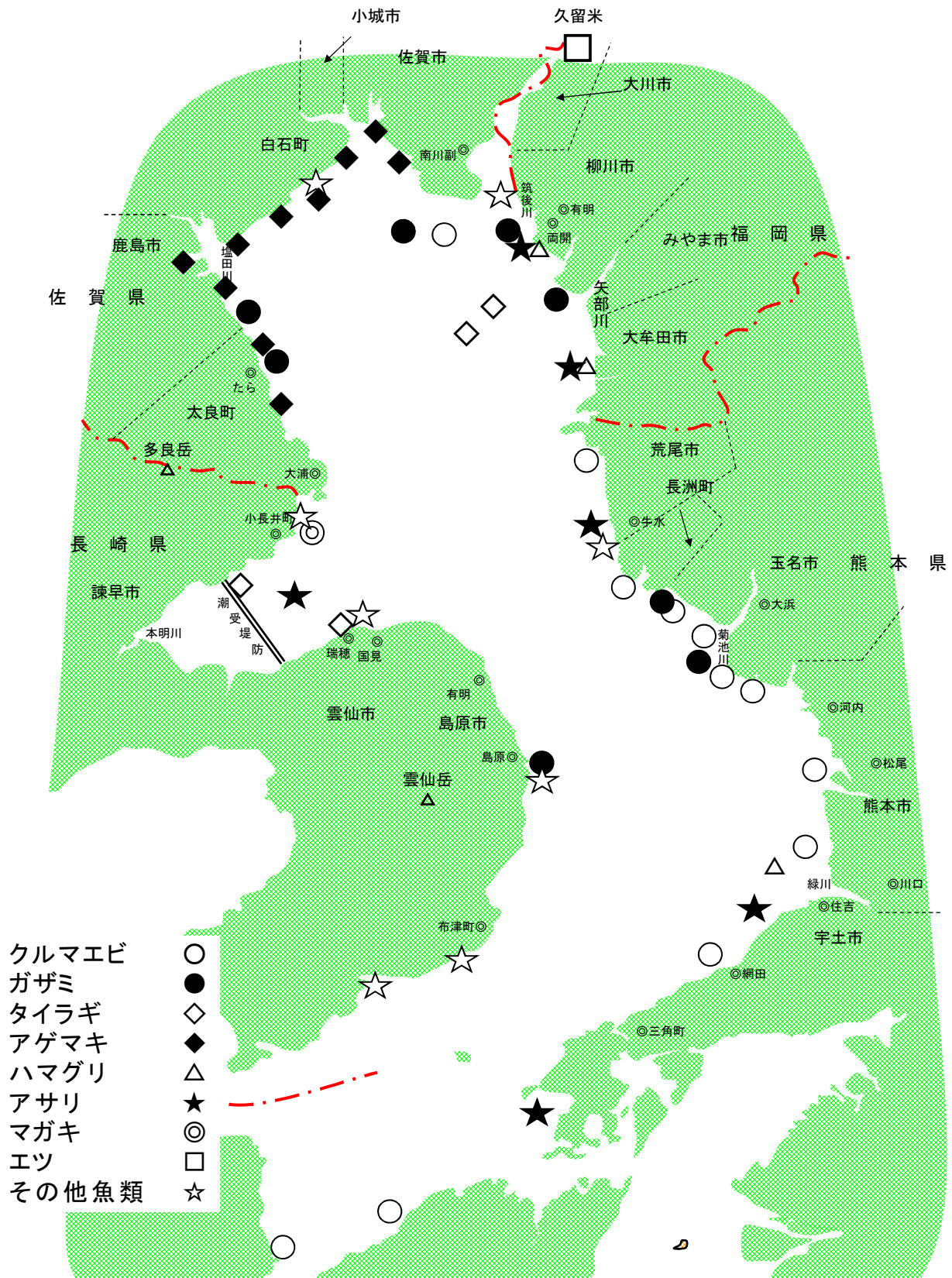
主な対象魚種と実施県

					
クルマエビ	ガザミ	タイラギ	アゲマキ	アサリ	エツ
福岡県 佐賀県 熊本県	福岡県 佐賀県 熊本県	福岡県 佐賀県 熊本県	佐賀県	福岡県 佐賀県 熊本県	福岡県 佐賀県 熊本県

H29年度実施概要

〔放流技術〕 14～40mmの種苗を時期や場所を変えて約900万尾放流	〔種苗生産〕 効率的な種苗生産技術の開発 〔放流技術〕 C1(5mm)～C3(10mm)種苗を、時期や場所を変えて約200万尾放流し追跡調査	〔種苗生産〕 人工種苗生産技術開発を実施 〔放流技術〕 干潟漁場への移植技術開発及び沖合漁場での母貝育成試験 〔垂下飼育〕 海中垂下飼育手法の開発	〔種苗生産〕 大量種苗生産技術の確立(8mm種苗、200万個を生産) 〔放流技術〕 放流適地の検討、稚貝の移植・密度管理	〔採苗技術〕 緑川河口域に網袋の600袋設置等 〔放流技術〕 被覆網による効果的な放流技術の検討 〔垂下養殖〕 生産性の向上等の検証 〔中間育成〕 人工種苗中間育成技術	〔種苗生産〕 種苗生産で栄養強化試験を実施 〔放流技術〕 8月下旬までに6.2万尾を放流 〔生態調査〕 生態特性、産卵環境等の調査
--	---	--	---	---	--

平成29年度 有明海漁業振興技術開発事業 種苗放流位置図



※その他魚類(☆):トラフグ、ホシガレイ、ヒラメ、マコガレイ、オニオコゼ

※アサリ(★)は採苗箇所・中間育成を含む

※マガキ(◎)は養殖試験実施箇所

クルマエビ(H29年度計画)

福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県

1. 目的

- (1) 種苗放流技術開発
- (2) 漁場環境調査

2. 平成29年度の概要

(1) 種苗放流技術開発(4県)

- ・4県共同放流による放流種苗(40mm)について
尾肢カット標識とDNA標識を併用した放流効果
算定に資するモニタリングを実施(表1)

※4県共同放流のほか、熊本県では本事業で小
型種苗(14mm)の放流(500万尾)及び放流効果
の検証も併せて実施

(2) 漁場環境調査(熊本県)

- ・放流種苗の生残向上のため、底質等の環境調
査を実施



写真3 種苗放流の状況

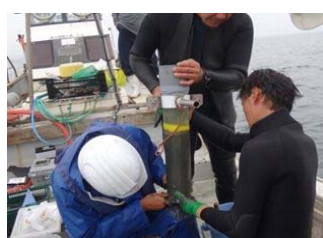


写真4 漁場環境調査状況

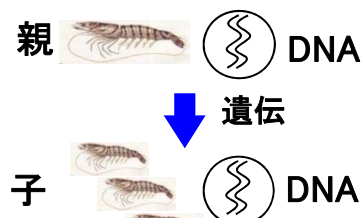


写真1 放流種苗(40mm)



写真2 放流種苗(14mm)

DNA標識技術



脱皮するので放流群をわけ
る標識がなかったが……

親と子が同じ遺伝子を受け継ぐ性
質を利用して放流群の識別に成功

	放流サイズ	放流尾数	備 考
4県	40mm	392.8万尾	・他事業により4県共同放流 福岡県 48.3万尾 佐賀県 66.5万尾 長崎県 138.0万尾 熊本県 140.0万尾
熊本県	14mm	500万尾	・本事業で放流し、放流サイズ の違いを評価 ・漁場環境調査

表1 H29年度 有明海におけるクルマエビの放流実績

これまでの成果

- DNA標識技術の開発により、複数放流群の追跡調査が可能
- 放流種苗は4県で漁獲され、4県の共有資源であることを確認
- 適地(湾奥)、適時期(早期)、適サイズ(40mm)を確認し、H28年度から4県共
同放流に活用
- 混入率は漁期毎に変動し、最盛期の8～9月に20%程度
- クルマエビの生息漁場の底質環境と生息尾数とに相関性を確認

ガザミ(H29年度計画)

福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県

1. 目的

- (1) 種苗生産技術開発
省コストかつ簡便な種苗量産手法の開発
- (2) 放流技術開発
DNA標識技術による効果的な放流手法の検討



2. 平成29年度の概要

- (1) 種苗生産技術開発(長崎県)
 - ・ワムシ不使用の種苗生産方法(止水・アルテミア法)による省コストな種苗量産手法開発に向けた実証試験を実施
- (2) 放流技術開発(4県)
 - ・DNA標識技術を用いて、放流種苗の漁獲場所、成長、成熟状況等の調査から、有明海のガザミ生活史等を検証
 - ・回収率を推定し、効果的な放流手法を検討



写真1 種苗生産飼育水槽

	放流サイズ	放流尾数	備 考
福岡県	C3(10mm)	60万尾	柳川市、大牟田市地先に放流(9月)
佐賀県	C1(5mm) C3(10mm)	33万尾 42万尾	佐賀市沖及び太良町地先に放流(6～7月)
長崎県	C3(10mm)	4.2万尾	島原半島洗切地先に放流(8月)
熊本県	C3(10mm)	60万尾	玉名市岱明地先、長洲町地先、上天草地先に放流(6～7月)
合 計		480万尾	



写真2 中間育成作業

表1 各県の種苗放流実績(H29年度)



写真3 放流種苗

これまでの成果

- 止水・アルテミア法で種苗生産を実施(H28年度C1:247千尾, C6:1千尾)
- DNA標識技術を開発し、複数放流群の追跡調査が可能
- 複数の雄の精子を利用して産卵する雌が存在するという生態的知見
- 放流後約100日で漁獲加入することを確認
- 少なくとも雄は放流翌年まで、雌は放流2年後まで漁獲されることを確認

タイラギ(H29年度計画)

福岡県・長崎県・佐賀県

1. 目的

- (1) 種苗生産技術開発
- (2) 種苗放流技術開発
- (3) 種苗増殖技術開発



2. 平成29年度の概要

(1) 種苗生産技術開発(長崎県)

- ・殻頂期後期幼生の著しい減耗を軽減する飼育試験を行い、105千個体の着底稚貝を生産したが、種苗生産中の生残率は0.07% (写真1)
- ・現在、中間育成試験を実施中
平均殻長15mm、生残率約1.9%(9月下旬, 2千個)



写真1 着底直後の稚貝
(殻長1.6mm)

(2) 種苗放流技術開発

(2)ー1 長崎県

- ・人工種苗を用いた干潟漁場への移植技術を開発

〔人工種苗は潜砂能力に長ける小型種苗(10mm前後)
または越冬能力が高く生残率が高い大型種苗(50mm
以上)を用いる予定〕

(参考)過去に移植した人工種苗の経過

移植年月	移植個数 (平均殻長) 移植場所	調査結果
H27・9	約840個 (42mm) 小長井側漁場	H28,8 成熟・産卵したものと推定 H28,10 漁獲制限長(150mm)以上に成長 (平均156mm) H29,7~9 産卵したものと推定 H29,9 生残率約20%(166個体,平均188mm)
H28・8 ~11	約200個 (16~71mm) 小長井側漁場	H29,7~9 成熟・産卵したものと推定 生残率約11%(22個体)



写真2 移植稚貝の成熟



写真3 移植稚貝の成長
(最大殻長148mm)

(2)ー2 福岡県

- ・沖合漁場での母貝育成試験を実施
- ・タイラギを海底に直接移植した場合、春～夏に籠や網で被覆することで生残が確認されることから、春～夏の主な斃死要因は食害であることを推察
- ・H29年度は食害種を確認するため、直接移植したタイラギを海底連続撮影装置で撮影中
- ・H28年度までに4千個以上のタイラギを海中育成ネットに入れて母貝育成場に移殖、保護しており、7～8月に成熟・産卵することを確認

※H29年も追加して実施予定(写真4, 図1)



写真4: 海中育成ネット

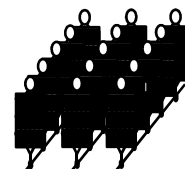


図1 母貝養殖場
[イメージ]

(3) 種苗増殖技術開発(長崎県)

- ・天然稚貝の着底海域を拡大するため、過去に着底が確認された海域周辺の作れいを行い、稚貝の発生状況等を調査(小長井町地先及び瑞穂町地先で実施予定)(図2)
- ・なお、H27年度春に覆砂・耕うんを実施した小長井側地先、H28年度夏季に耕うんした瑞穂町地先では、H28年、H29年ともにタイラギ稚貝の着底は未確認

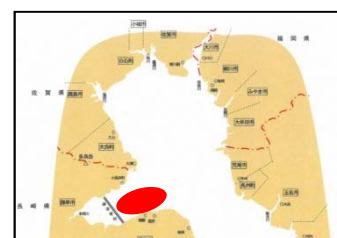


図2 海底耕うん実施位置図

(4) 垂下飼育試験(佐賀県)

- ・各種方式による垂下試験を実施し、最適な海中垂下飼育方法を開発
- ・H29年度は有明海産80個、9月上旬に太良町竹崎島沖合及び大浦通越港内の筏に、大量収容カゴ1セットずつ垂下飼育を開始
- ・H28年度は有明海産450個を、28年6月下旬に太良町竹崎島沖合にて、大量収容カゴ、提灯カゴ、ポケット式ネットを2セットずつ垂下飼育(写真5)

※H29年3月末時点で約7割が生残

大量収容カゴ 改良型提灯カゴ

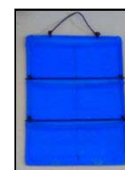


160個体収容
(規模:大)



50個体収容
(規模:中)

ポケット式垂下ネット



15個体収容
(規模:小)

写真5 試験カゴの種類

これまでの成果

- ・種苗生産において、浮遊幼生飼育用換水装置及び新餌料(タウリンを難水溶性タンパク質に包埋、微粒子化)を開発
- ・本年度、約105千個体の着底稚貝を生産
- ・人工種苗が1歳で再生産及び漁獲に加入する可能性を確認
- ・海中育成ネットで育成すると、へい死が抑制され、成熟と産卵も確認
- ・夏季の減耗が著しいが佐賀県海域で垂下飼育の可能性が示唆

1. 目的

- (1)大量種苗生産技術の確立
- (2)底質改善効果の実証と大量放流技術の確立



2. 平成29年度の概要

母貝集団の大規模化による再生産サイクルを加速化（図1）

- (1)9月から種苗生産(8mm, 200万個目標)を開始予定
(H28年度は8mm, 340万個を生産)
- (2)11月から太良町牟田地先、鹿島市浜地先、七浦地先等に放流実施予定（図2）
成長や生残、移植効果と底質等の関連を調査

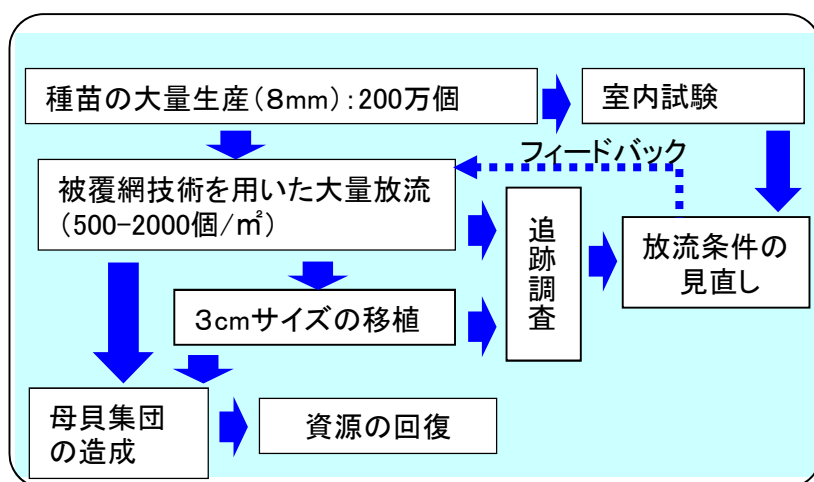


図1 再生産サイクルの概念図

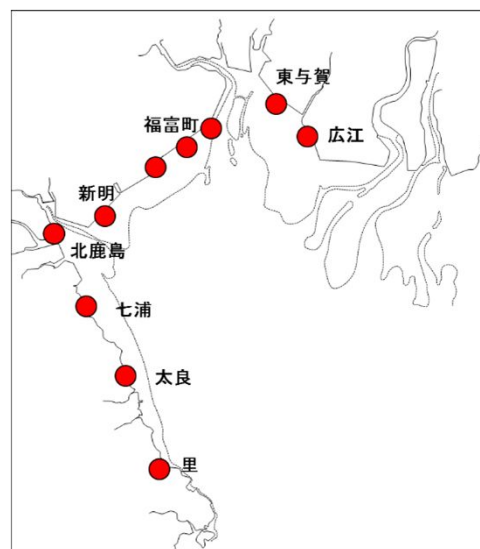


図2 放流実施位置図

これまでの成果

- ・年200万個レベルの種苗量産が可能となり、種苗生産技術は漁協等への技術移転が可能なレベルにほぼ到達
- ・放流後に被覆網を敷設することにより、残存率が大幅に向上
- ・放流した稚貝が親貝まで成長し、産卵していることを確認
- ・浮遊幼生調査では、H27年、H28年と2年連続で幼生を多数検出
- ・放流漁場の周辺では、放流したアゲマキから再生産したと思われる多くの稚貝を確認
- ・H21年度の牟田放流群は高密度に生残し、試験出荷が可能
- ・H29年度の種苗生産を9月から開始

1. 目的

天然成員の放流及び保護管理技術の開発



(レーザーマーカー)

2. 平成29年度の概要

(1) 母貝保護区造成手法の検討

- ・保護試験区(緑川河口2箇所(図1))において、移動を制限した保護手法(土嚢、被覆網、カゴ)別に天然母貝を放流し、それぞれの生残、成長等から適切な保護手法を検討

(2) 産卵量把握調査

- ・保護試験区毎の産卵量の比較を行い、保護区からの産卵効果を把握

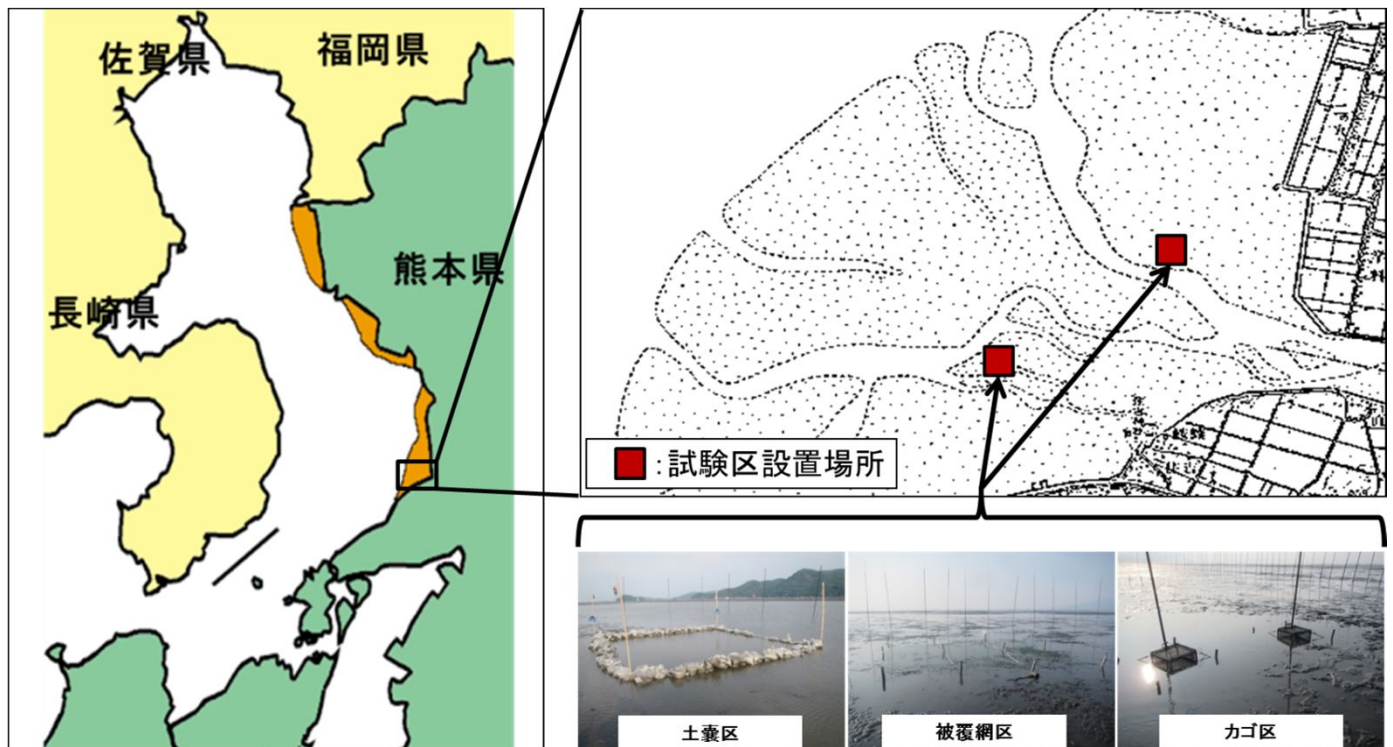


図1 ハマグリ保護試験区の設置状況

これまでの成果

- ・10mm以上のハマグリに対するレーザーマーカの標識技術を開発
- ・緑川河口干潟におけるハマグリ成貝の保護適地を把握
- ・移動による散逸の影響を把握
- ・サイズ毎のハマグリ産卵能力を把握

アサリ（H29年度計画）

福岡県、長崎県、熊本県

1. 目的

- (1)天然採苗技術、中間育成技術、放流技術、漁場管理手法の開発
- (2)効率的かつ高品質なアサリの養殖技術の確立

2. 平成29年度の概要

(1)天然採苗技術

《熊本県》

- ・緑川河口域に網袋を600袋設置し、アサリ稚貝の着底と流況との関係について追跡調査を実施（写真1）
- ・網袋で採苗した稚貝を使った母貝場造成技術を開発



写真1 網袋の設置状況

(2)中間育成技術

《福岡県》

- ・かご等を用いて効果的な人工種苗の中間育成技術を開発

《熊本県》

- ・中間育成施設（フラプシー）を用いて、人工種苗の中間育成技術を安定化（写真2）



写真2 中間育成施設

(3)放流技術

《福岡県》

- ・被覆網を用いて放流時期や放流サイズ別の成長や生残状況を調査し、効果的な放流技術を検討（写真3）



写真3 放流試験

(4)漁場管理手法

《福岡県》

- ・効果的な天然採苗技術を確立し、最も効果的な資源管理手法を検討

(5)垂下式養殖技術

《長崎県》

- ・生産性の向上（生産効率の高い適正な収容密度）及び作業性の向上（カゴの軽量化）を検証（写真4, 5）



写真4 養殖筏



写真5 小型軽量化したコンテナ

これまでの成果

- ・網袋の採苗機能について確認
- ・網袋の下に二重底プレートを埋め込む方法及び網袋を立てて置く方法で埋没防止効果及び採苗効果有り
- ・籠による中間育成の可能性が示唆
- ・垂下式養殖手法の実施が可能であることを確認

マガキ（H29年度計画）

長崎県

1. 目的

養殖技術（シングルシード）の開発

2. 平成29年度の概要

・ブランドシングルシード（華漣）の収益性向上を図るため、生産工程モデルを検討

①安価な小型サイズの10mm種苗の効率的な中間育成手法（バスケット籠）の基礎試験（写真1, 2）



写真1 シングルシード種苗
（殻長10mmサイズ）



写真2 バスケット籠の検討



（シングルシード（華漣））

②小型サイズの10mm種苗を用いた実用化規模の養殖試験を実施し、収益性向上効果を検討（表1、写真3、4）

種苗別の商品サイズ出現率、種苗原価（H27年度結果から）				
種苗の種類	商品サイズ出現率		商品サイズ1個あたり種苗原価（円）	
	60g以上	80g以上	60g以上	80g以上
25mm	38.7%	15.0%	64.6	167.2
10mm振り子	25.1%	14.2%	39.8	88.3

表1 種苗の収益性試算



写真3 バスケット籠養殖実用試験



写真4 10mmサイズ種苗

これまでの成果

- ・夏季の斃死を軽減する条件として、種苗の大きさや1籠あたりの飼育密度を確認
- ・従来の25mmサイズ種苗の有効性は確認されたものの、種苗単価が収益性を圧迫することを確認
- ・H27年度の結果では、10mmサイズ種苗をバスケット籠等で飼育することで、25mm種苗に比べ、成長や生残が優れ、安価な小型サイズの種苗を用いて十分利用できることの知見が得られ、シングルシード養殖の収益性向上に繋がる可能性が示唆

1. 目 的

- (1) 種苗生産技術の高度化
- (2) 種苗放流技術の開発
- (3) 生物特性調査
- (4) 資源回復方策案の検討



2. 平成29年度の概要

(1) 種苗生産技術の高度化

- ・生残、成長等を高く維持し、かつ、省力化につながる配合飼料の導入を目指し、導入時期を検証
- ・漁協の施設では、H29年度は約17万尾(H28年度は約12万尾)の孵化仔魚を收容し、毎日、栄養強化したアルテミアを給餌し、約1ヶ月飼育
- ・平均全長25mmの種苗を6.2万尾放流(H28年度は4.4万尾)、生残率は35%(H28年度は37%) (表1)

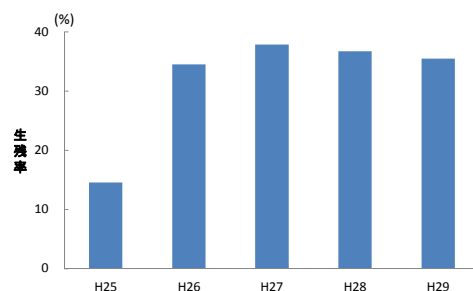


表1 下筑後川漁協の生残率

(2) 種苗放流技術の開発

- ・六角川河口域、早津江川流域に標識放流を実施
- ・今後、漁獲調査のほか、卵稚仔調査及び水質調査(エツ稚魚の出現、サイズ別分布状況及び環境状況の把握)から、種苗放流に好適な条件を把握
- ・H28年度の再捕尾数は合計14尾で、最長で放流後88日後に再捕
- ・早津江川流域放流分は六角川河口域で再捕されており、H27年度、六角川河口域放流分が筑後川中流で再捕されたことから、六角川及び早津江川の間での河川間交流が示唆 (図1)



図1 これまでの標識放流場所と再捕場所

(3) 生物特性調査

- ・六角川及び早津江川の流域において、あんこう網及び流し刺網で漁獲されたエツの年齢、成長、成熟等を把握

(4) 資源回復方策案の検討

- ・エツ資源回復のための方策案を検討

これまでの成果

- ・生物餌料の栄養強化により成長・生残が向上
- ・筑後川における適正な放流時期(7月以降)、放流場所を把握
- ・六角川と筑後川の両河川間での交流が示唆
- ・六角川も有明海への重要なエツ卵稚仔魚の供給源であることが示唆

トラフグ(H29年度計画)

長崎県

1. 目的

- (1) 種苗放流技術開発
- (2) 資源管理手法検討



2. 平成29年度の概要

(1) 種苗放流技術開発

① 漁獲実態調査

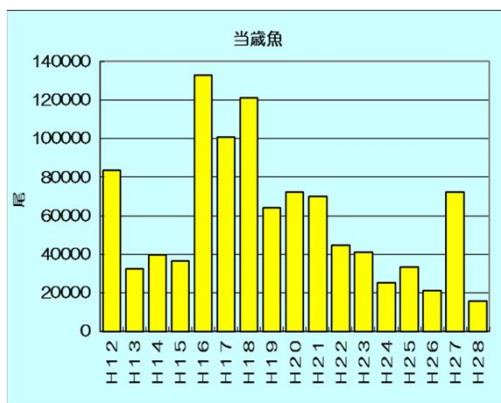
- ・漁獲統計資料の整理等による県別漁業実態を把握 (図1)

② 放流効果調査

- ・有明海当歳魚や外海のトラフグが水揚げされる県内外の主要市場で買取調査等を行い、放流魚の混入状況、過年度放流群の回収率等を把握

(2) 産卵親魚調査

産卵回帰魚の漁獲動向、成熟状況及び放流魚混入率等について把握 (図2)



H28年度当歳魚漁獲実態

漁獲尾数：15,948尾

漁獲量：2.4トン

漁獲金額：4,412千円

図1 有明海当歳魚の漁獲量の推移



図2 モニタリング実施場所

これまでの成果

- ・放流場所毎の回収率などにより、早期(6月)に湾奥部(佐賀県、福岡県地先)での高い放流効果が示唆

ホシガレイ(H29年度計画)

長崎県

1. 目的

- (1) 種苗生産技術開発
- (2) 中間育成技術開発
- (3) 種苗放流技術開発



2. 平成29年度の概要

- (1) 種苗生産技術開発
 - ・VNN防除技術(PCR法による親魚チェック等)を用いて、健全で良質な種苗の安定生産(20~30mm, 12万尾生産予定)に取り組む
- (2) 中間育成技術開発
 - ・陸上水槽による中間育成を実施し、良質な大型放流種苗の安定確保に取り組む
- (3) 種苗放流技術開発
 - ・12月に全数標識により放流するとともに 市場調査による放流効果調査を実施
 - ・放流魚の一部はデータロガーを用い、移動回遊経路の解明に取り組む



図1 標識放流場所

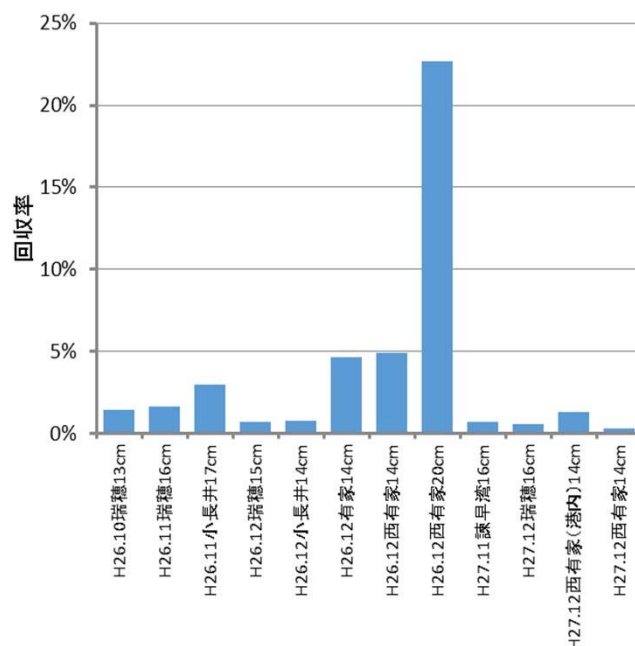


図2 これまでの回収率

これまでの成果

- ・VNN防除にPCR法による親魚チェックと卵洗浄の有効性が示唆
- ・低水温期(15℃)に大型種苗(15cm)の放流の有効性が示唆される一方で、放流場所により回収率に大きな差が見られることが判明
- ・放流場所周辺における漁業者間での資源保護に対する意識が向上

1. 目的

種苗放流技術開発

2. 平成29年度の概要

(1) 標識放流

- ・耳石及び背・腹鰭切除の標識を施した平均全長10cmの種苗合計180千尾を1～3月に諫早湾に放流し、適時期等について検討

(2) 追跡調査

- ・漁獲量調査、漁獲物調査等により放流効果を推定
- ・平成28年度は、島原漁協と有家町漁協で704尾を調査した結果、93尾の放流魚を確認(混入率13%)
- ・平成21年から放流してきた標識魚のうち、最も高い回収率は、平成21年8月の12cm、国見放流の9.0% (図2)
- ・回収重量及び回収金額は、それぞれ3.0t、4.6百万円と推定され、湾奥部放流の有効性が示唆



図1 標識放流場所

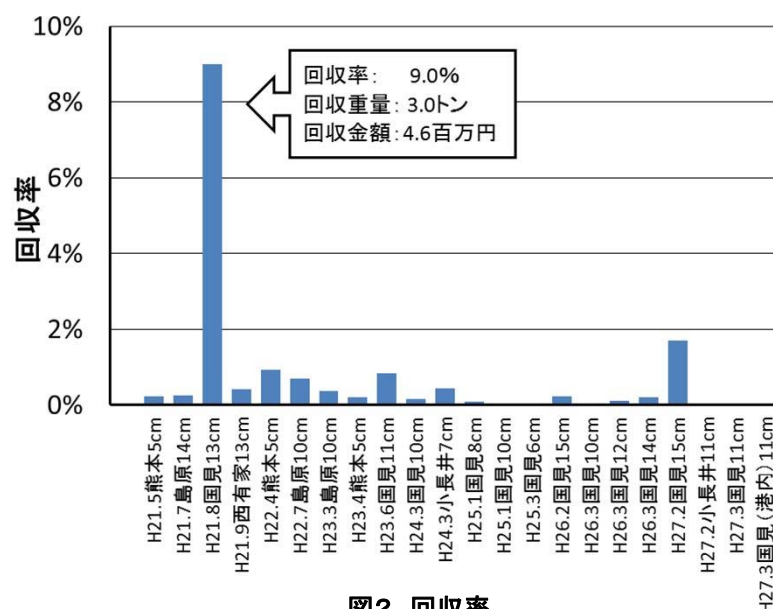


図2 回収率

これまでの成果

- ・有明海湾奥部での放流の有効性が示唆

マコガレイ(H29年度計画)

熊本県

1. 目的

- (1) 種苗生産技術の開発
- (2) 種苗放流技術の開発



2. 平成29年度の概要

(1) 種苗生産技術の開発

- ・県内産親魚を用いた種苗生産技術の開発（写真1）
（12月から試験開始予定）

(2) 種苗放流技術の開発

- ・H24～28年に中間育成し、標識放流したマコガレイについて、移動範囲及び漁獲時期等を把握して放流効果向上のためのデータを収集中



写真1 仔魚(全長約4mm)

これまでの成果

- ・放流個体と天然個体に成長差は見られず混入率は約20%

オニオコゼ(H29年度計画)

長崎県

1. 目的

放流効果調査



2. 平成29年度の概要

主要市場で放流効果調査を行い、漁獲量と放流魚の混入率から回収尾数等を推定

放流群	中間育成方法	放流場所	放流月日	平均全長	放流尾数	標識	累積回収率
H21-1	-	有家町地先	2月15日	64mm	25193	ALC1重+左腹鰭切除	0.64%
H21-2	-	島原市地先	2月16日	66mm	25101	ALC1重+右腹鰭切除	1.13%
H22-1	-	島原市地先	12月13日	68mm	18000	ALC2重+右腹鰭切除	0.77%
H22-2	-	有家町地先	12月14日	68mm	19000	ALC2重+左腹鰭切除	0.38%
H22-3	-	有家町地先	1月21日	72mm	18000	ALC3重+左腹鰭切除	0.10%
H23-1	水槽籠飼育	島原市地先	12月21日	63mm	8500	ALC2重+右腹鰭切除	1.80%
H23-2	水槽籠飼育	有家町地先	12月21日	63mm	8500	ALC2重+左腹鰭切除	1.42%
H23-3	水槽直飼育	有家町地先	1月16日	108mm	6400	ALC1重大+左腹鰭切除	0.36%
H23-4	水槽直飼育	島原市地先	1月18日	66mm	8750	ALC1重+右腹鰭切除	1.85%
H23-5	水槽籠飼育	島原市地先	1月18日	66mm	8750	ALC3重+右腹鰭切除	0.74%
H23-6	水槽直飼育	有家町地先	1月18日	64mm	8750	ALC1重+左腹鰭切除	0.27%
H23-7	水槽籠飼育	有家町地先	1月18日	64mm	8750	ALC3重+左腹鰭切除	0.84%

これまでの成果

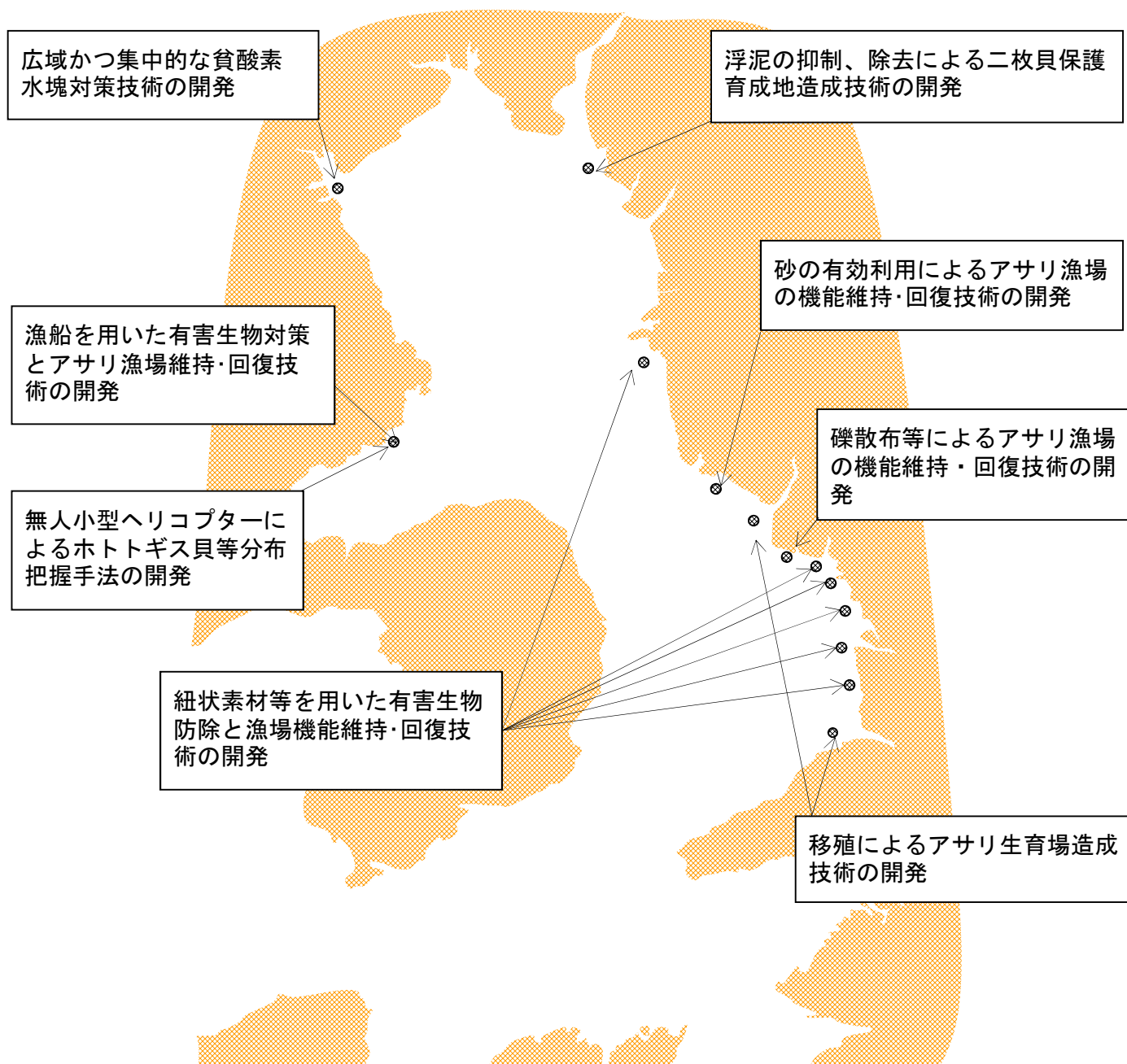
- ・放流群の漁獲加入までにかかなりの時間を要することが判明

2. 各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業

《事業趣旨》

- 有明海の二枚貝漁場において、漁業者等が漁船や漁具を活用して実施することができる漁場環境改善手法を実証試験を通して開発
(事業期間:H25~H29年度)
- 開発された手法は、漁業者等が補助金・交付金も活用しつつ取り組んでいただく仕組み
- H29年度は事業の最終年度であることから、漁業者が活用できるよう作業手引きを作成予定
- ※H28年度の事業結果及びH29年度の計画については、5月の各地区協議会で報告

平成29年度 実施内容



浮泥の抑制、除去による二枚貝保護育成地造成技術の開発 (福岡県柳川地先～大牟田地先)

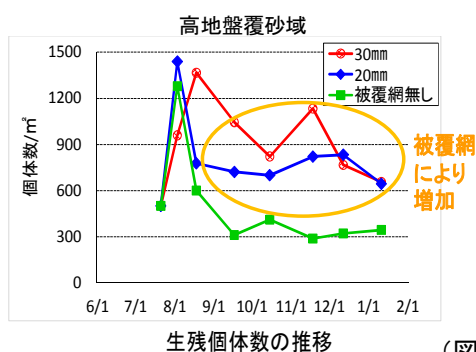
事業の目的

- 周辺の地盤より高い「場」を造成することで、アサリの生息に不適な泥土の堆積を抑制し、アサリ母貝を保護する育成場を造成する技術を開発
- 併せてクラムマットによる漁場機能の改善効果についても検討

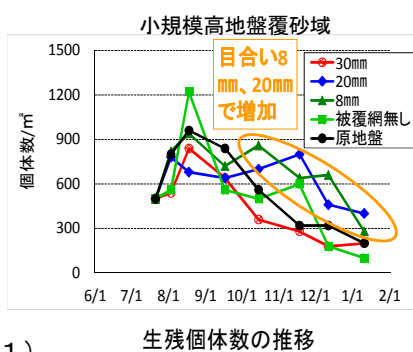
これまでの取組及び成果

※H28年度の内容を中心に記載（次頁以降も同様）

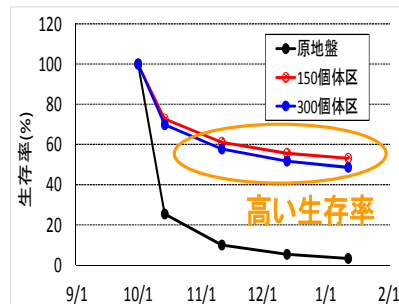
- 成貝を対象とした母貝保護育成地造成技術の開発
 - ・ 高地盤覆砂域に被覆網を設置することで母貝を多く留めることを確認（図1）



(図1)

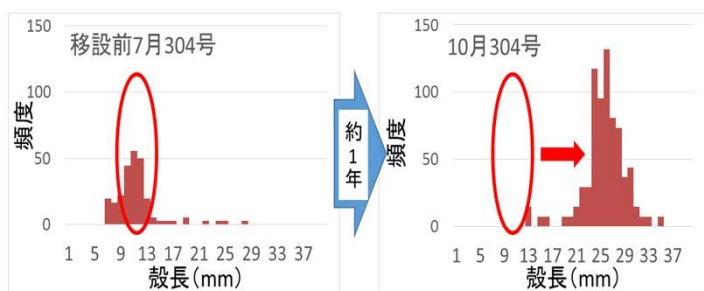


- ・ 干潟面から離れた大型カゴの設置で生存や成熟が可能であることを確認（図2）



(図2)

- 稚貝を対象とした保護育成地造成技術の開発
 - ・ 高地盤覆砂域に移設したクラムマット内のアサリが母貝まで成長（図3）



(図3)



大型カゴ

平成29年度の取組

- 高地盤覆砂域で被覆網の流失抑制効果の他、成熟への効果、維持管理手法を確認
- クラムマットによる移殖手法の開発を実施

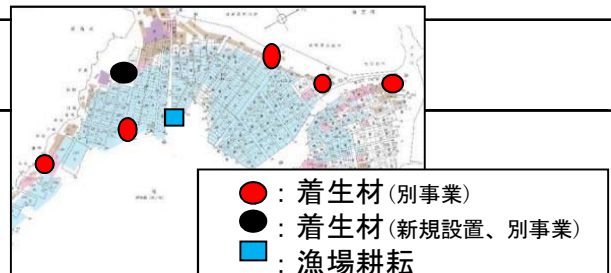
広域かつ集中的な貧酸素水塊対策技術 (佐賀県鹿島市浜地先)

事業の目的

- 貧酸素水塊が頻発する漁場で二枚貝の安定した漁業生産を確保するための貧酸素対策技術を開発
- シルト・粘土分が堆積する漁場で二枚貝の安定した漁業生産を確保するための漁場耕耘による堆積泥除去技術を開発

これまでの取組及び成果

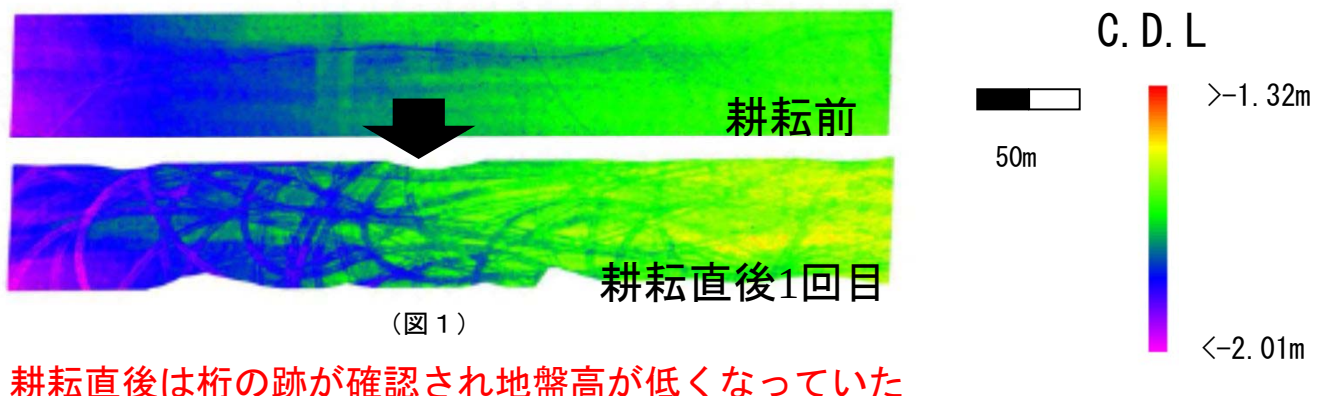
- カキ礁による貧酸素水塊対策技術の開発
 - ・カキ着生材設置により、カキの付着、その他生物が増加することを確認 (表1)



平成28年8月 調査結果	干潟域				浅海域	
	対照区	既存カキ礁	H27着生材	H28着生材	対照区	H27着生材
カキ 個体数/m ²	0	1,983	4,428	1,667	0	2,117
その他生物 個体数/m ²	2,028	5,194	20,683	25,691	2,064	6,833
種類数/m ²	10	24	29	31	17	26

(表1)

- ・現地調査、室内実験結果により、カキ礁があることによって部分的に流速が早くなることを確認
- 漁場耕耘による堆積泥除去技術の開発
 - ・出水時期(大潮期)に漁場耕耘することで、堆積泥が流出し、地盤高を低下させる



(図1)

平成29年度取組

- 最適な着生材の材料、設置場所、設置時期、設置方法について、さらに検討
- 小潮期での実証実験を行い、時期、頻度等を整理

漁船を用いた有害生物対策とアサリ漁場維持・回復技術 (長崎県諫早市小長井地先)

事業の目的

- アサリ漁場にて漁場耕耘、漁場清掃等を行うことで、漁場機能を維持・回復する手法を開発

これまでの取組及び成果

- 漁場耕耘・清掃等の漁場維持機能・回復技術の実用化
 - ・釜漁場、長里漁場において、小型耕耘機での漁場耕耘により、ホトギスガイ、シルト・粘土分の除去が可能であることを確認 (表1)



小型噴流式耕耘機一式

サイズ	大きさ	500 × 480 × 400mm
	重量	30kg
効果	ホトギスガイ	除去効果あり
	シルト・粘土分	除去効果あり
	アサリ個体数(増加)	未確認

(表1)

赤字は今年度確認



耕耘前



耕耘直後



耕耘後

ホトギスマットの発生初期段階から耕耘を開始すると、より効果があった

- アサリの着生や移殖に適した方法や場所の検討
 - ・移殖実験では、直接漁場に撒いたアサリよりも網を被せた方法のアサリ生存率が上がることを確認



網を被せたカゴ

平成29年度の取組

- 噴流式耕耘の作業手引き(案)の実用性の確認、漁場改善効果について勉強会を実施
- アサリ移殖方法を引き続き検討

無人小型ヘリコプターによる ホトトギス貝等分布把握手法の開発 (長崎県諫早市小長井地先)

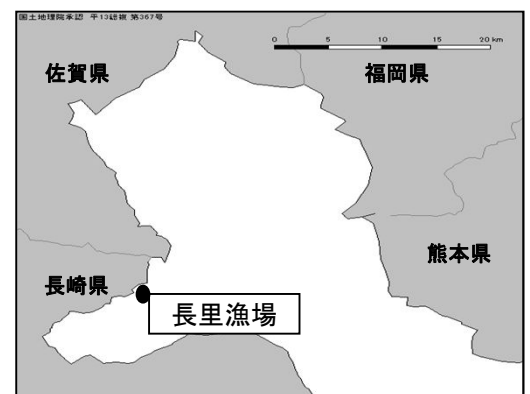
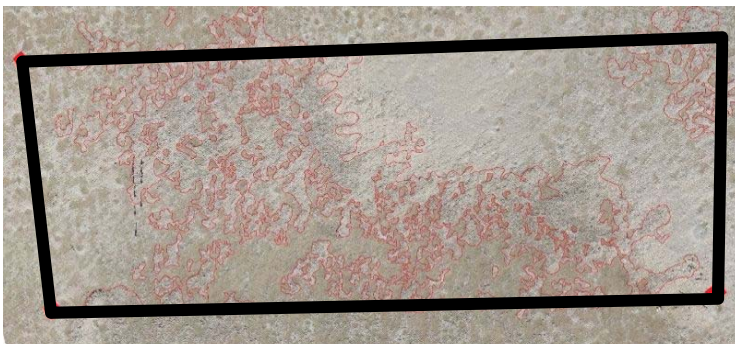
事業の目的

- 無人小型ヘリコプター(以下、小型ヘリと記載)を用いて、広範囲に広がるホトトギスガイの分布を、短時間かつ簡便に把握する手法を開発

これまでの取組及び成果

●撮影・画像処理の高度化の検討

- ・高度40m以上からの撮影で、写真判読、画像解析により、ホトトギスガイの判読が可能であることを確認



黒線枠
横50m×縦20m

【写真判読】

赤線で囲んだ箇所がホトトギスガイ

- ・汎用機(2,000万画素程度)で撮影し、写真による画像分類が効果的であることを確認



汎用機

製造元	DJI社
機種名	PHANTOM4 PRO
飛行時間	最大30分程度
サイズ	350mm(対角)
重量	1,388g
最大撮影サイズ	5,472 × 3,648 pixel

平成29年度取組

- 漁場の規模を考慮した撮影方法(高度、オーバーラップ率等)を検討
- ホトトギスガイ以外での活用について検討

紐状素材等を用いた有害生物防除と漁場機能維持・回復技術の開発

(熊本県荒尾、熊本北部、河内、小島、畠口、海路口地先)

事業の目的

- 紐状素材とクラムマットを用いたホトトギスガイの防除、泥土の堆積抑制やアサリ稚貝の着生を促進する技術を開発

これまでの取組及び成果

●クラムマットのアサリ着生効果等の検討

- ・ 環境条件から3つの漁場に区分し、各地先での振り紐とクラムマットの利用方法を選定 (表1)



漁場区分	地先名称	成果	利用方法
北部漁場	荒尾	・稚貝着生に効果あり ・振り紐の有効性確認	覆砂造成との併用 稚貝のトラップ 成長のいい場所への移殖ツール
	熊本北部	・初期稚貝は4.7万個体/m ² 着生 ・平均殻長は25mm、肥満度15程度と低成長	
白川河口周辺	河内 小島 沖新	・2年間で成貝が30kg/m ² 以上に増加 ・ゆり目4.3分での間引きにより、2.5kg/m ² 漁獲	成貝までの育成・回収 間引きの効率化 泥土対策として浮沈式施設の活用
緑川河口周辺	畠口 海路口	・着生数は少ないが、平均殻長30mm、肥満度20程度と高成長 ・潮流の影響が少ない地点で着生を確認	稚貝のトラップ 移殖ツール (適地選定、ホトトギスガイ防除)

(表1)

- ・ 現状の使用資材においてクラムマット内のアサリを全回収することで、漁獲／投資は70.3% (H28河内地先)

平成29年度取組

- 間引き試験により、回収したアサリ量と作業量(人員、時間、手間)から、経済性を評価
- 新基材を用いたクラムマットの経済性の評価を実施

砂の有効活用によるアサリ漁場の 機能維持・回復技術の開発 (熊本県玉名市岱明地先)

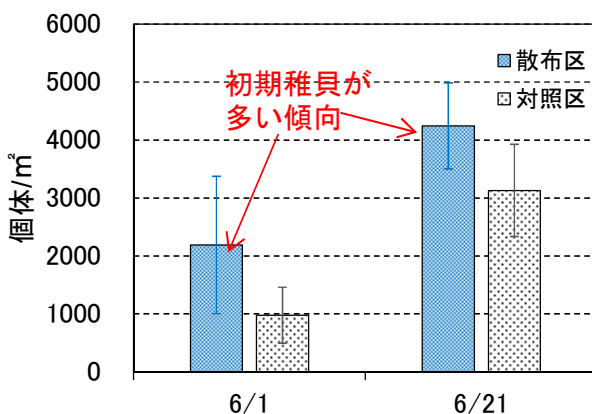
事業の目的

- アサリ漁場近傍に堆積している良質な砂の有効活用により、泥土の堆積した底質の改善技術を開発

これまでの取組及び成果

●堆砂の散布による環境改善効果の確認

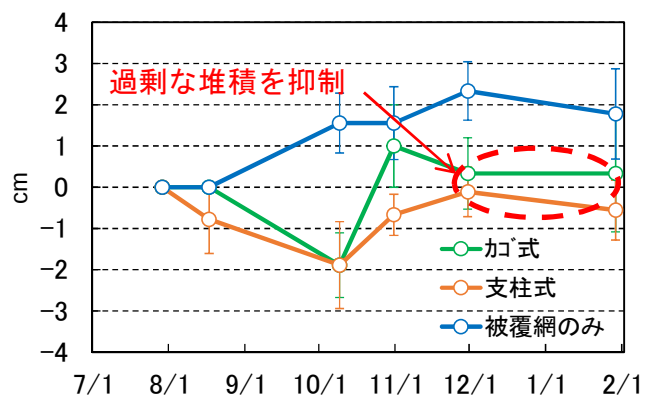
- ・ 初期稚貝の着生時期に合わせて砂を散布することで、より多くの初期稚貝が着生することを確認 (図1)



(図1)

●被覆網によるアサリ流失抑制の確認

- ・ 被覆網を干潟面から浮かせて設置した結果、泥の過剰な堆積による埋没を抑制 (図2)



(図2)



平成29年度の取組

- 着生した稚貝の生残向上対策として、袋網、ユニット型被覆網、人工芝の効果把握
- 着生した稚貝の成長促進対策として、アンスラサイトの活用を検討

礫散布等によるアサリ漁場の機能維持・回復技術の開発 (熊本県横島地先)

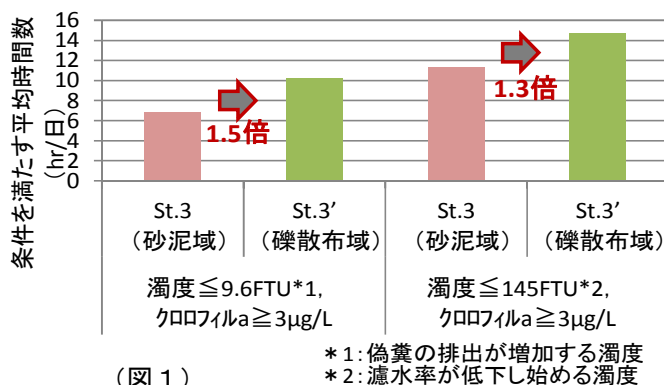
事業の目的

- アサリの分布範囲が限定され、成貝まで生残し難い漁場において、漁業者が経験的に把握している礫散布の効果とその要因を調査に基づき検証

これまでの取組及び成果

●礫散布効果の検証

- ・礫散布域により、摂餌に影響する環境の条件(濁度、クロロフィルa)が改善することを確認 (図1)



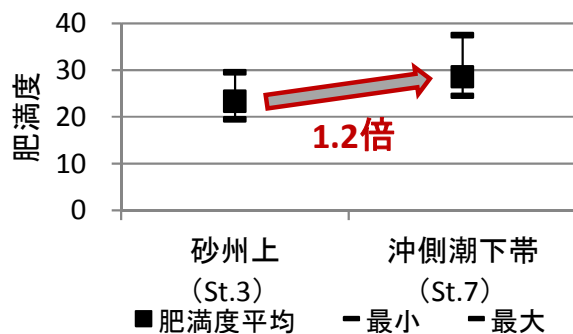
(図1)



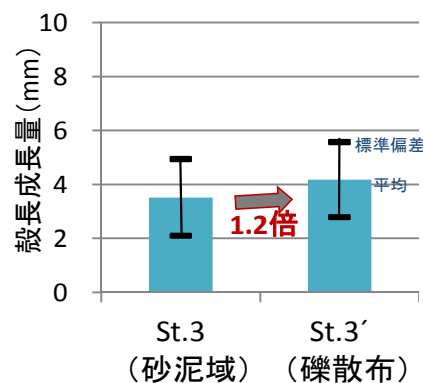
- ・礫散布域で成長がやや良いことを確認 (図2)

●漁場拡大の検討

- ・砂州沖側では砂州上と比較して、アサリの成長が良い可能性を確認 (図3)



(図3)



(図2)

平成29年度の取組

- 砂州沖側の現地盤場のアサリの分布及び生息環境としての諸条件を精査
- 砂州沖側において、流失抑制、食害抑制への対応も含めて、カゴ等を用いた移植手法を検討

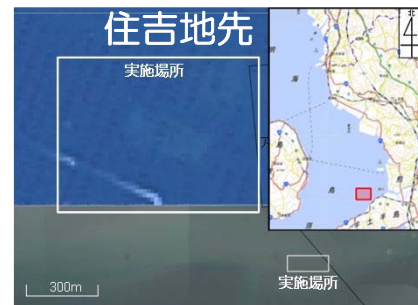
稚貝の移殖によるアサリ成育場造成技術の開発 (熊本県大浜・住吉地先)

事業の目的

- 成貝まで成育しない高密度着生域のアサリを回収し、移殖放流することにより漁獲まで結びつける技術を開発

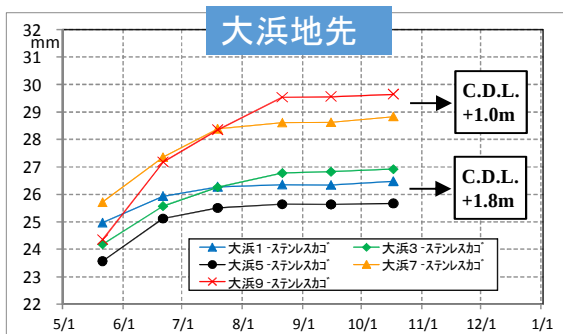
これまでの取組及び成果

●周辺漁場における移殖・放流適地の条件の検討

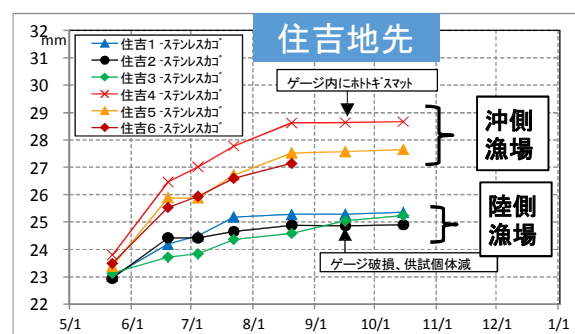


- ・高密度着生・集積域のアサリは成長が遅いが、大浜地先では地盤高の低い場所、住吉地先で沖合漁場へ移殖した結果、成長が促進

アサリ殻長の変動



(図 1)



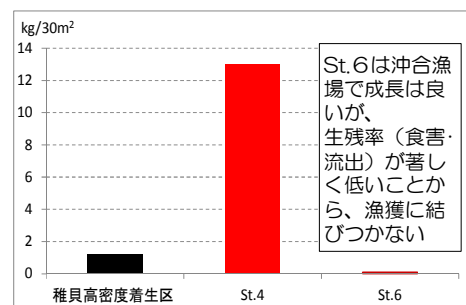
(図 2)

●アサリの移殖・放流試験

- ・高密度着生区のアサリを生育条件の良い場所に移殖することにより、5月から8月の時点において、漁獲量は1.2kg/30m²から13.0kg/m²に向上



住吉地先



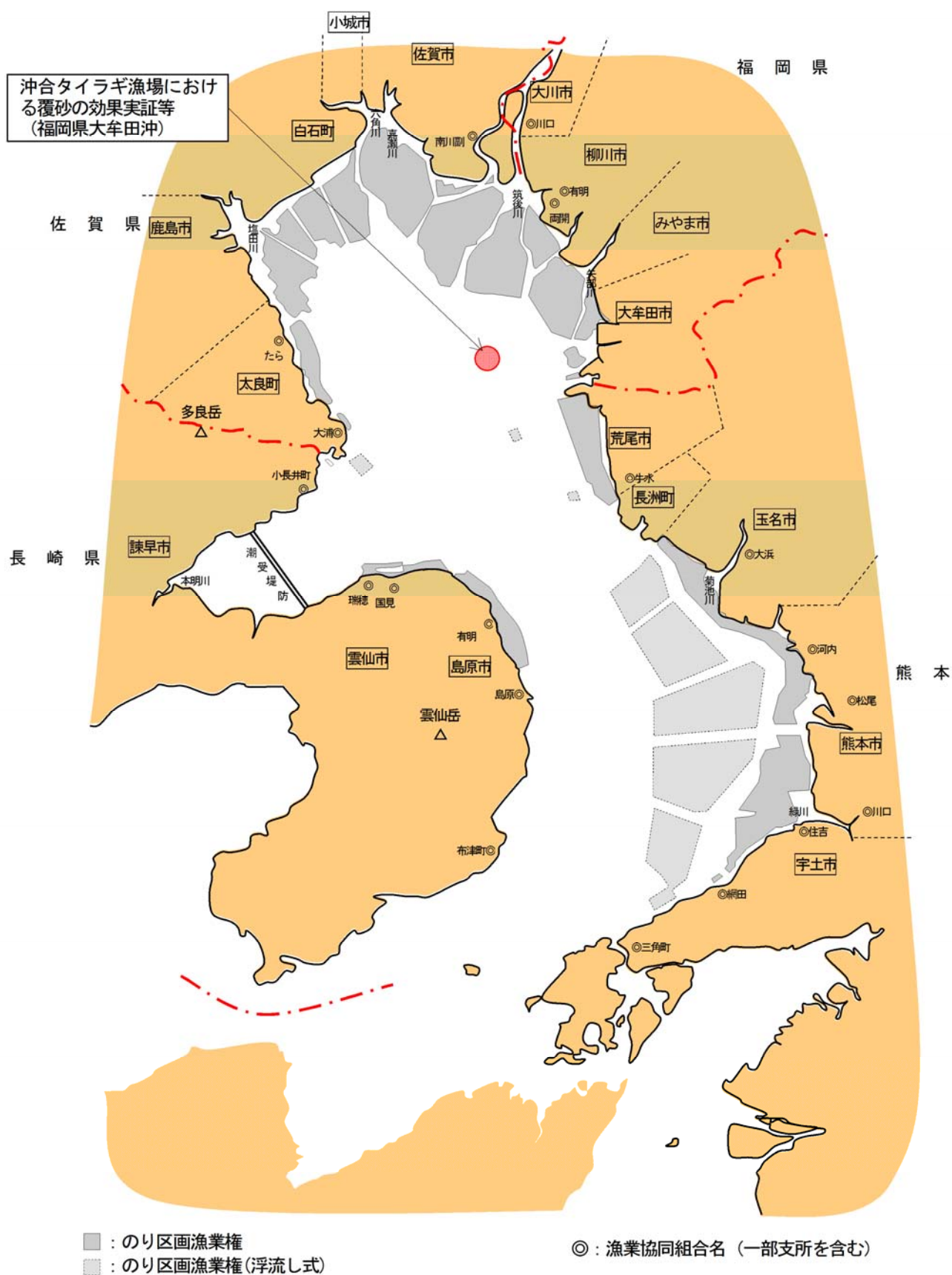
(図 3)

平成29年度の取組

- 適切な移殖場所等を検討
- 移殖サイズ（15mm以上）のアサリの早期確保の試験を実施

3. 有明海水産基盤整備実証調査

平成 29 年度 実施内容



沖合タイラギ漁場における覆砂の効果実証等 (福岡県大牟田沖)

1. 目的

- これまでの実証調査で、タイラギ稚貝の着底、成貝の増産効果が高いことが確認された凹凸覆砂畝型工について、引き続き実証調査を実施
- 広く公共事業への活用を図るための造成マニュアルの作成

おうとつふく

2. これまでの取組及び成果

○タイラギ着底状況の確認

- ・凹凸覆砂畝型工のタイラギへの効果等を実証するために、成貝及び稚貝の着底状況を確認
(調査地点は比較検討のため、2箇所の覆砂漁場に加え、天然漁場、干潟で実施 (図1))
- ・平成28年度調査においては、平成21、22年度凹凸覆砂畝型区に新規着底を多く確認 (図2)

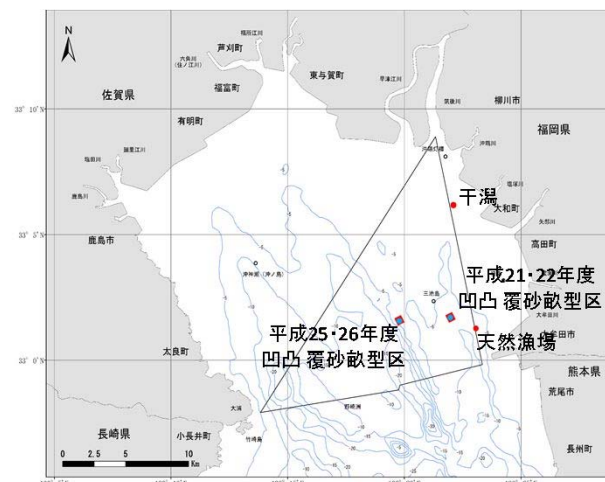
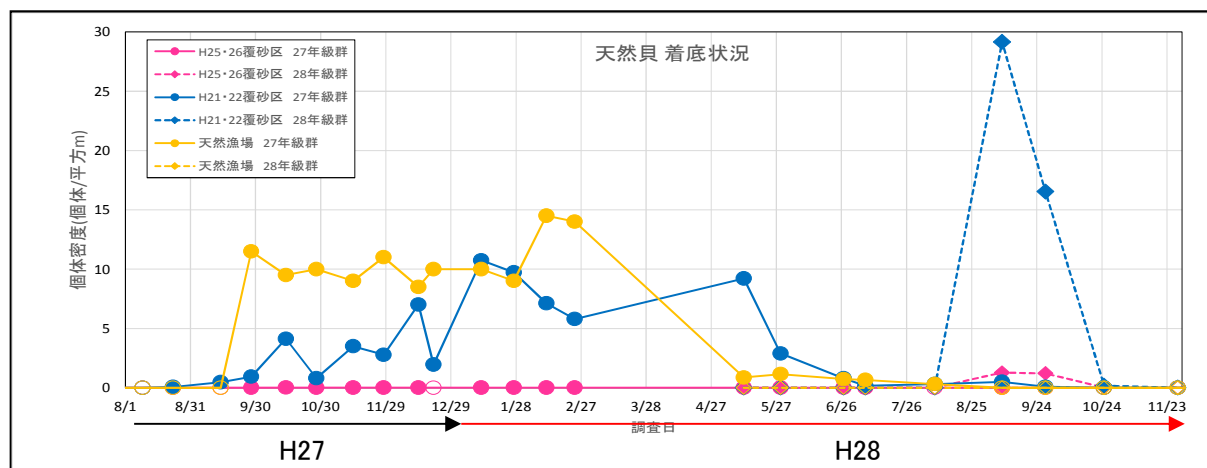


図1 タイラギ着底状況調査位置



※確認されたタイラギを1㎡あたりの個体密度に換算

図2 各調査地点におけるタイラギ着底状況

○標本船調査の実施

- ・覆砂によるタイラギ以外の漁業への効果を検討するため、漁業者に操業場所や漁獲量の日誌を付けて頂く調査を実施

(調査結果)

→平成28年度調査では、漁業者への聞き取り調査により、覆砂漁場及びその周辺が釣り、たこ縄(いいたこ漁)の漁場としても利用されていることを把握

○立ち枯れへい死原因の究明

- ・有明海におけるタイラギの立ち枯れへい死については、未だ原因は特定されていないが、これまでの知見を整理し、餌不足による体力低下が原因であるとの仮説を立て、タイラギの立ち枯れへい死原因の究明に向けて、タイラギの生理的状态を示す有用な指標となるグリコーゲン含量、餌の質や量に着目した調査を実施

(調査結果)

- タイラギは、着底後約半年頃から徐々に夏季の産卵に向けて生殖腺を発達させていき、その際、体内に蓄積したグリコーゲンをエネルギー源として利用するが、平成27年級群は資源状態が良好であった平成11年級群に比べて、体内のグリコーゲン含量が低いことが判明
- 平成27年級群は、グリコーゲン含量が低い状態で生殖腺を発達させたため、体力不足により、5月から7月に多くへい死したのではないかと推測
- また、クロロフィルの連続観測の結果等から、タイラギは餌料を十分に摂取できていないのではないかと推測

3. H29年度の取組

○タイラギ着底状況の確認

- ・凹凸覆砂畝型工のタイラギへの効果等を実証するために、成貝及び稚貝の着底状況を確認

○タイラギ人工種苗を用いた生残・成長の確認

- ・凹凸覆砂畝型工のタイラギ稚貝の生残・成長の効果、成貝生育場としての機能を実証するために、人工種苗を凹凸覆砂畝型の工区に移植し、その後の成長等のモニタリングを実施

○タイラギ潜水漁以外の漁業への効果の検討

- ・かご、釣漁業等を操業する漁業者の方に操業日誌(操業場所や漁獲量等を記録する)の記入を依頼し、漁業への効果を解析

○立ち枯れへい死原因の検討

- ・2箇所の凹凸覆砂畝型工、天然漁場及び干潟海水や底泥に含まれるタイラギの餌の量や質を調査するとともに、自然着底したタイラギや、移植したタイラギの人工種苗の成長や健康状態を分析これらの結果を比較し、原因を検証

○凹凸覆砂畝型漁場の設計・施工の手引書の作成

- ・平成21、22年度並びに平成25、26年度造成の凹凸覆砂畝型で、これまで実施してきた調査結果を整理し、凹凸覆砂畝型工の設計及び施工に関する管理基準、造成の手順等をまとめた手引書を作成