

有明海・八代海等の再生関連事業について

平成26年12月16日

農林水産省

目次

I これまでの取組

1. 海域環境などの調査

- (1) 国営干拓環境対策調査 [農村振興局] 1～5
- (2) 有明海特産魚介類生息環境調査委託事業 [農村振興局] 6～10
- (3) 赤潮・貧酸素水塊対策推進事業 [水産庁] 11～13

2. 魚介類の増養殖対策

- (1) 有明海漁業振興技術開発事業 [水産庁] 14～15
- (2) 二枚貝資源緊急増殖対策事業 [水産庁] 16

3. 漁場改善対策

- (1) 有明海漁場造成技術開発事業／各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業
[水産庁] 17～25
- (2) 有明海水産基盤整備実証調査 [水産庁] 26～31
- (3) 有明海等における水産基盤整備事業 [水産庁] 32

II 今後の取組

- (1) 有明海・八代海等の再生関連事業について 33～35
- (2) 4県協調の取組について 36～43

I これまでの取組

I-1-(1) 国営干拓環境対策調査(農村振興局)

① 貧酸素現象調査

取組み内容

・貧酸素現象について、水産庁、環境省及び九州農政局で共同で観測

主な成果

・水温が上昇する夏季の大きな降雨後に塩分躍層が形成された状態で発生しやすい
 ・有明海奥部西側海域と諫早湾中央部海域に、ほぼ同時期に別々に発生

[九州農政局HPで速報値を公開]

H26年度の取組み

・水産庁、環境省と連携して、貧酸素水塊の広域観測、漁業関係者等に情報提供
 ・貧酸素水塊の発生と淡水流入状況、気象・海象等との関係を調査分析

② 赤潮調査

取組み内容

・沿岸4県等と連携して、水質やプランクトン調査を実施し有明海における赤潮の発生海域や拡大状況を調査

主な成果

・降雨による河川からの栄養塩の供給及びその後の晴天の継続によりクロロフィルa濃度が増加
 ・有明海奥部や諫早湾で、それぞれ別々に発生
 ・発生件数・日数は、H16年度からH18年度は減少傾向、H19年度以降はほぼ横ばい

H26年度の取組み

・沿岸4県等と連携した広域観測を継続して実施

③ 底質環境調査

取組み内容

・柱状採泥等による底質データから、底質改善対策の検討に資する「底質特異性海域区分図」を作成し、公表

主な成果

・底質攪拌(海底耕耘)により強熱減量やCODの低下等の底質改善効果を確認
 ・河川流量の増減に伴い浮泥厚が変化

H26年度の取組み

・底質データを蓄積し、「底質特異性海域区分図」の精度を向上
 ・浮泥が底質に及ぼす影響を把握するため、浮泥厚、底質の特性等を調査

その他参考

・地元漁業者(柱状採泥は潜水漁業者、海底耕耘は漁船漁業者)の協力を得て実施

④ 二枚貝類等生息環境調査

取組み内容

・アサリやタイラギを食べるナルトビエイの分布や摂餌^{せつじ}状況等を調査し、二枚貝類への影響を把握

主な成果

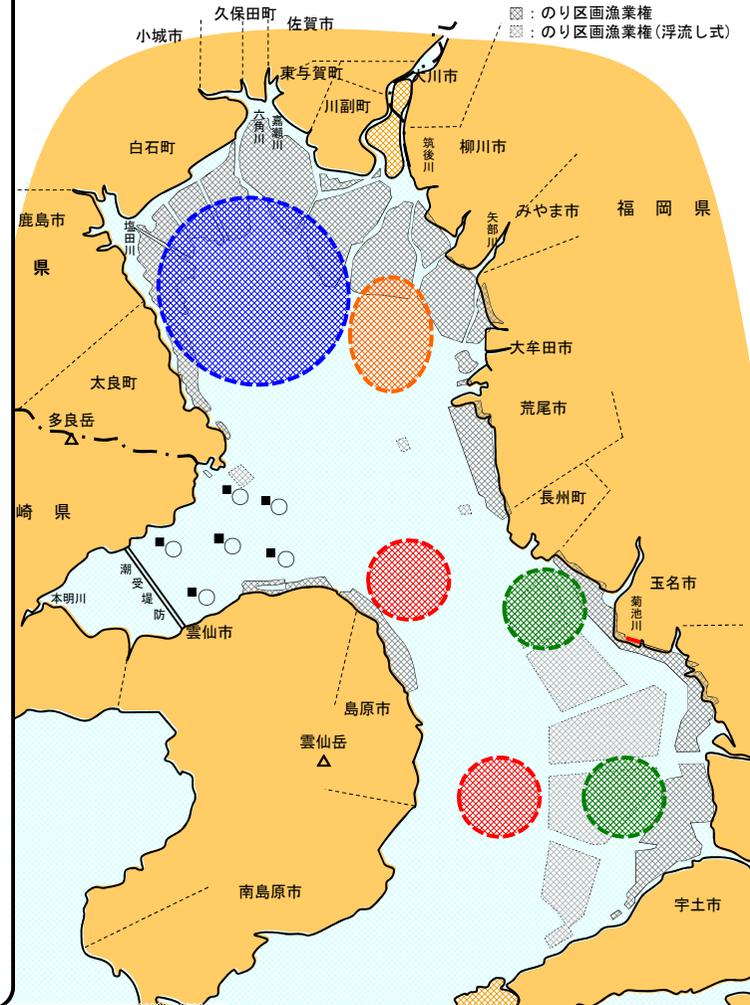
・4月～11月頃まで有明海全域に分布し、水温が16℃以下になると外海へ移動、8月頃、有明海で繁殖・産仔
 ・食害は有明海の二枚貝類年間漁獲量の約2割と推定
 ・捕獲の効果により、小型化・低年齢化の傾向

H26年度の取組み

・ナルトビエイの分布・摂餌^{せつじ}状況の調査を継続し、来遊量、摂餌量の推定精度を向上
 ・効果的な駆除方法と適切な駆除量を検証

その他参考

・地元漁業者(漁船漁業者)の協力を得て実施



凡例

貧酸素現象調査

○:九州農政局情報提供地点(6地点)

赤潮調査

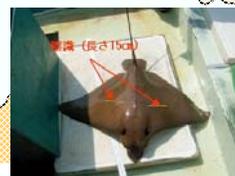
■:九州農政局赤潮調査地点(6地点)

底質環境調査

福岡県 佐賀県 長崎県 熊本県



諫早湾内の自動昇降装置



標識を装着したナルトビエイ



アクリルパイプによる柱状採泥方法

これまでの調査結果

① 貧酸素現象調査

(水産庁、環境省と共同観測)

○ 貧酸素水塊の形成メカニズム

- ・ 貧酸素水塊は、水温が上昇する7月から8月にかけて形成され、大きな降雨後に表層の塩分濃度の低下により、塩分躍層が形成されている状態で発生しやすいことが判明。

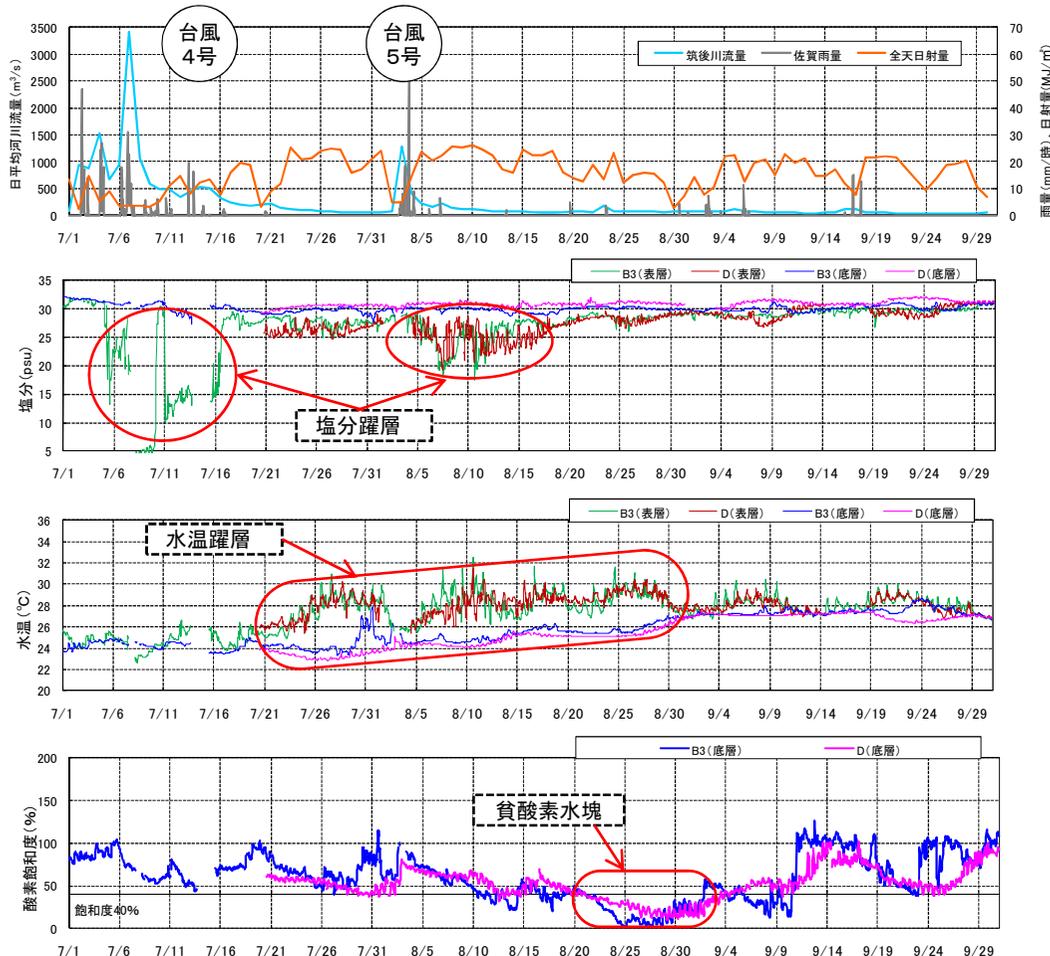


図11 塩分躍層と貧酸素水塊の形成 (平成19年度)

- ・ 有明海湾奥部西側海域と諫早湾の貧酸素水塊は、ほぼ同時期に、別々に形成されることが判明。

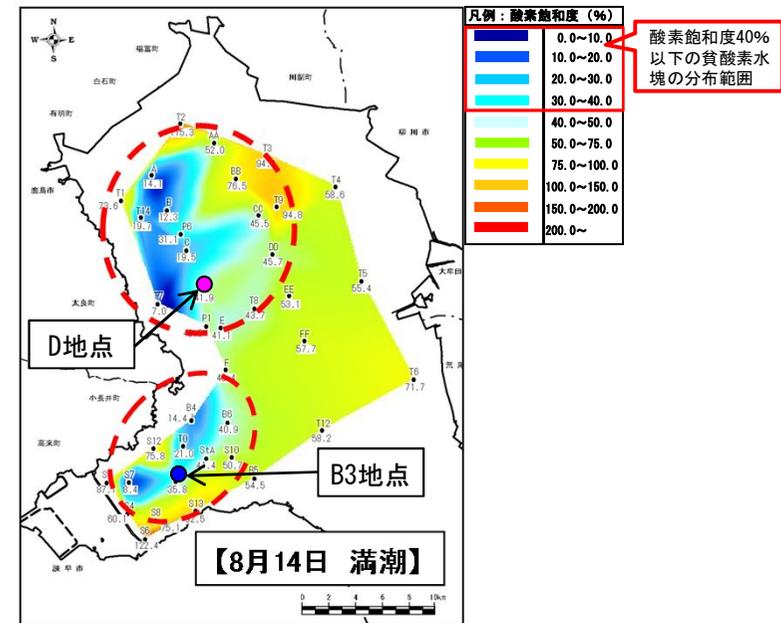


図12 酸素飽和度の底層平面図 (平成17年度)

- ・ 観測の速報値は、ホームページで情報提供。

有明海貧酸素水塊広域連続観測 (諫早湾) のホームページアドレス

<http://www.ariake-do.jp/isahaya/top.html>

これまでの調査結果

②赤潮調査

○赤潮の発生海域

- ・ 降雨による河川からの栄養塩の流入後、晴天の継続により高濃度のクロロフィルa濃度が増加し、赤潮となっていたことが判明。
- ・ クロロフィルa濃度の調査結果や衛星画像データから、赤潮の拡大状況を見ると、有明海湾奥部や諫早湾で、それぞれ独立して増加していることが判明。

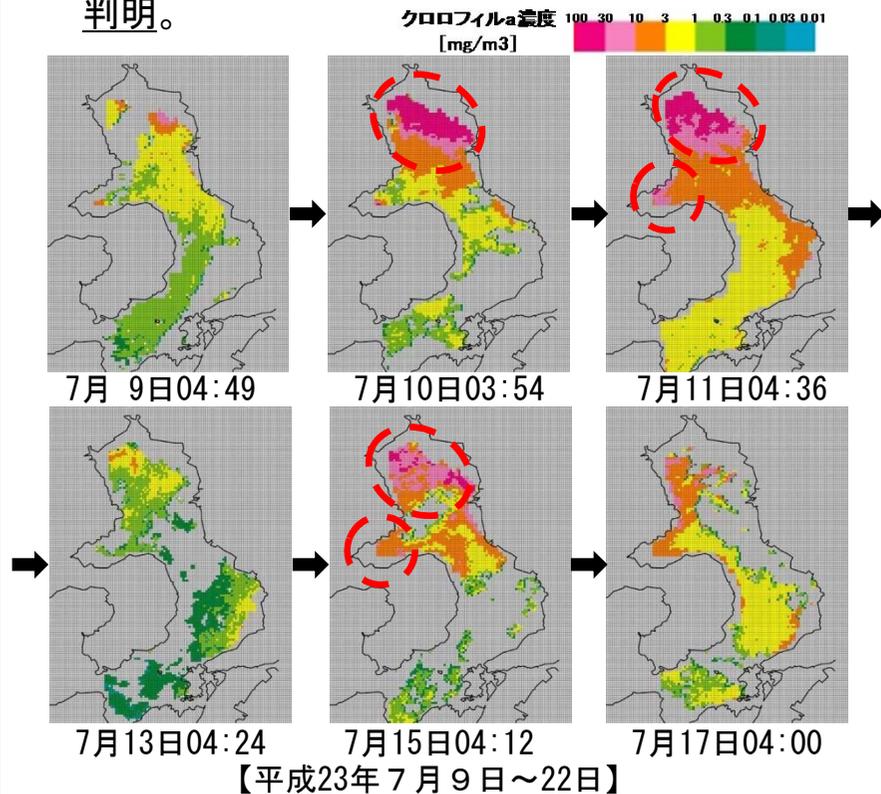


図13 衛星画像データによるクロロフィルa濃度の分布状況

※「クロロフィルa」とは、生きている藻類量の目安とされ、赤潮発生の指標の一つである。

- ・ 年間の赤潮発生日数は、有明海では平成14年度まで増加傾向であったが、平成19年度以降は横ばい。

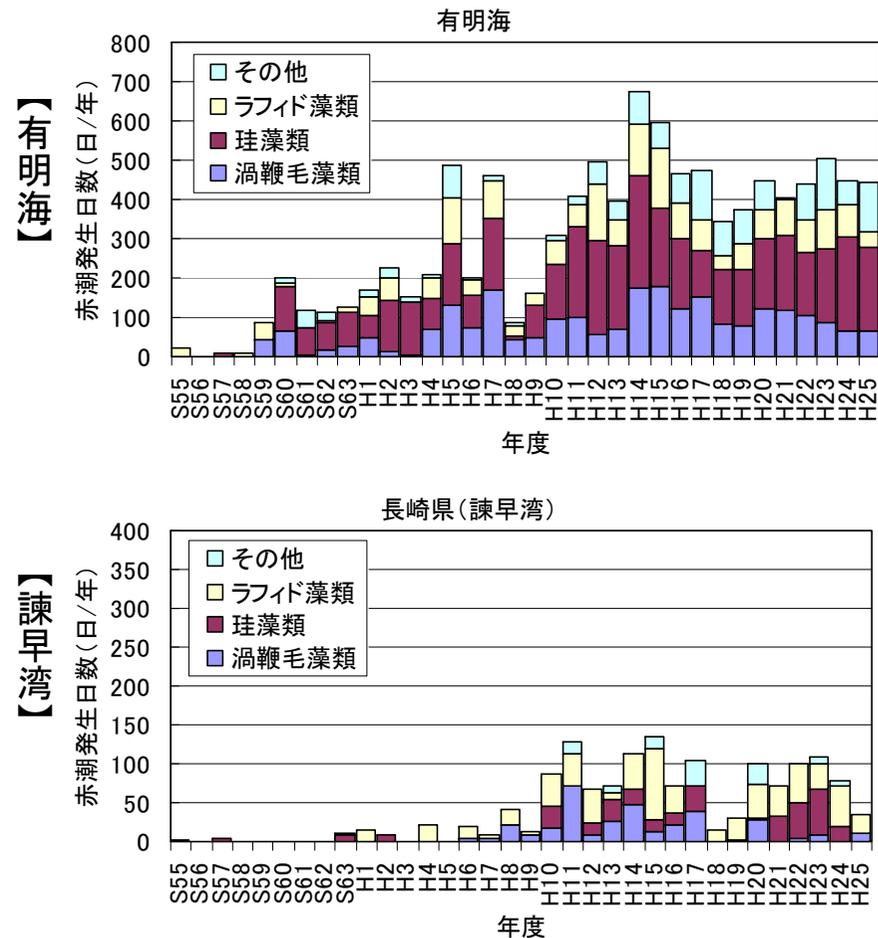


図14 有明海及び諫早湾における赤潮発生日数(延べ日数)の推移

これまでの調査結果

③底質環境調査

○海域の底質特性の把握と底質改善効果

- 各海域の底質攪拌調査の結果を基に、底質特性に基づく海域区分図を作成。
- 底質攪拌（海底耕耘）による底質改善効果があることが判明。
- 浮泥は、筑後川から流入する懸濁物質の量に影響を受け、河川流量が増加する夏期に厚く分布し、10月以降は全域で薄くなる傾向。

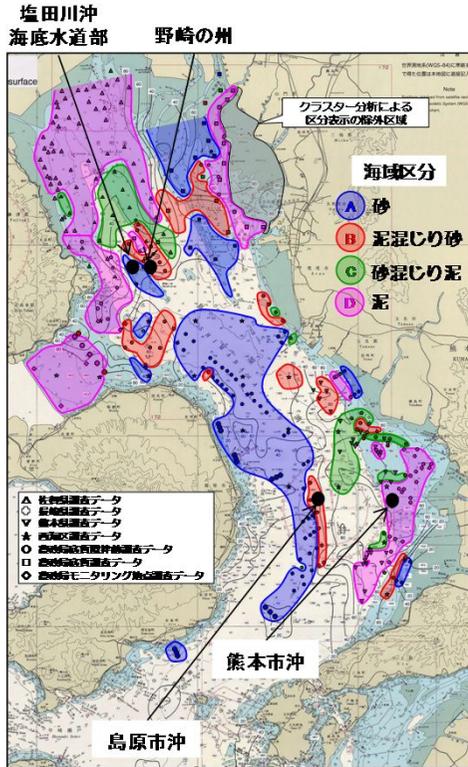


図15 底質特性別海域区分図

表2 海域の底質区分別平均値（海域区分別の平均値:H25まで）

区分	底質名	中央粒径	含泥率	含水率	硫化物	強熱減量	COD	全窒素	全リン
		φ	%	%	mg/g	%	mg/g	mg/g	mg/g
A	砂	1.30	11.0	28.0	0.05	6.1	4.1	0.48	0.48
B	泥混じり砂	2.55	38.9	37.0	0.17	8.0	7.5	0.79	0.48
C	砂混じり泥	4.86	64.1	50.0	0.20	9.5	9.3	1.08	0.53
D	泥	6.56	89.3	67.0	0.69	10.8	12.9	1.75	0.66

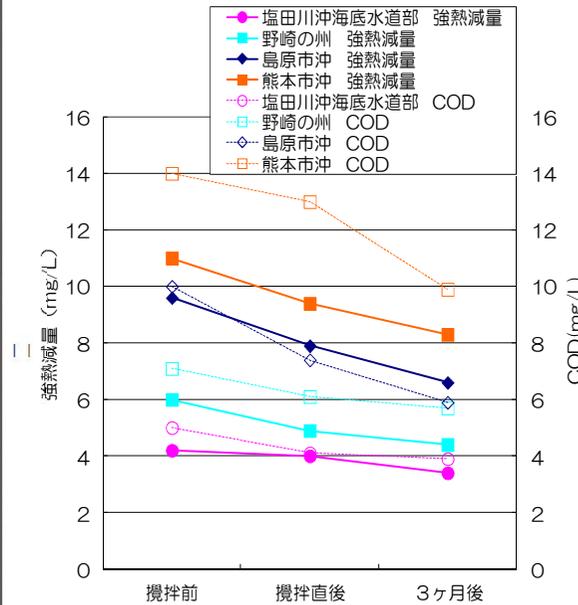


図16 底質攪拌による底層環境の変化

「強熱減量」とは、底泥に含まれる有機物の割合をいう。

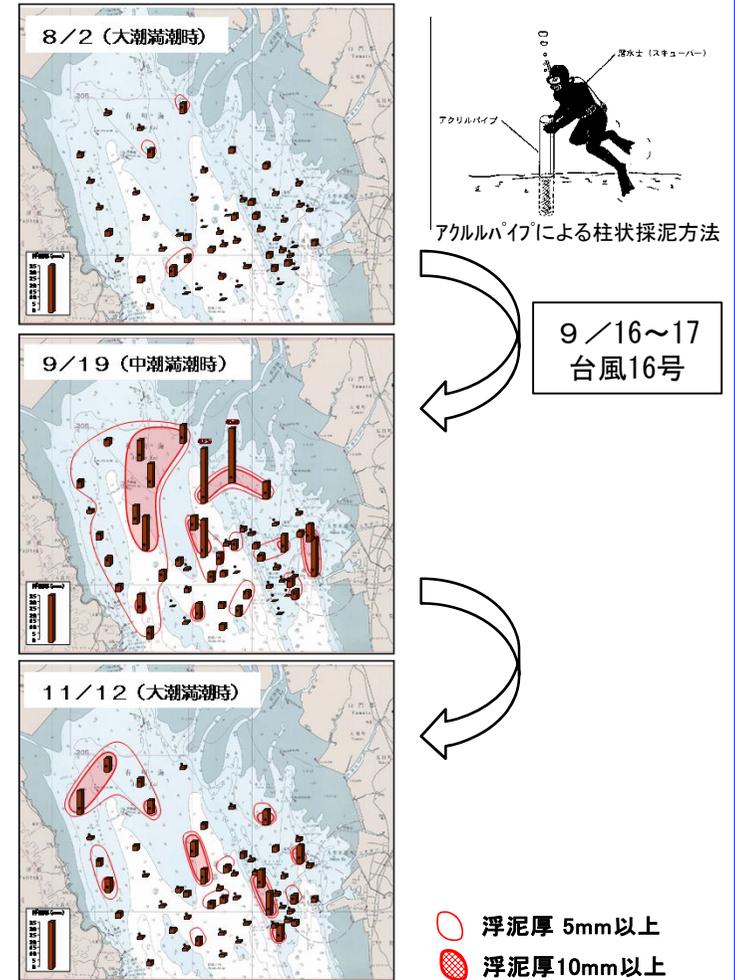


図17 有明海湾奥部の浮泥厚の推移（平成24年度）

これまでの調査結果

④二枚貝類等生息環境調査

○ナルトビエイによる二枚貝類への影響

- ・ナルトビエイは5月から11月頃まで有明海全域に十数万～40万匹来遊（捕獲数から推定）。
- ・平成23年以降は、来遊数の減少傾向がみられる。
- ・繁殖・産仔する夏頃には、有明海湾奥部の広範囲を回遊し、餌場をみつけて、二枚貝類を捕食していることが判明。
- ・ナルトビエイの餌は、アサリ・サルボウ・タイラギ等の二枚貝類が8割を占めており、採捕個体数から摂餌量を推定すれば、800 t 程度であることが判明。

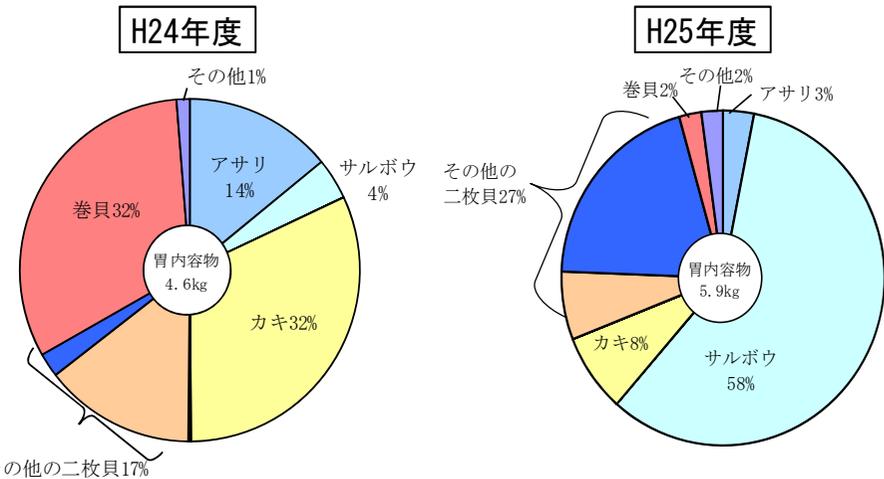


図18 ナルトビエイの胃の内容物重量の合計値に占める各貝類の重量割合（平成24, 25年度）

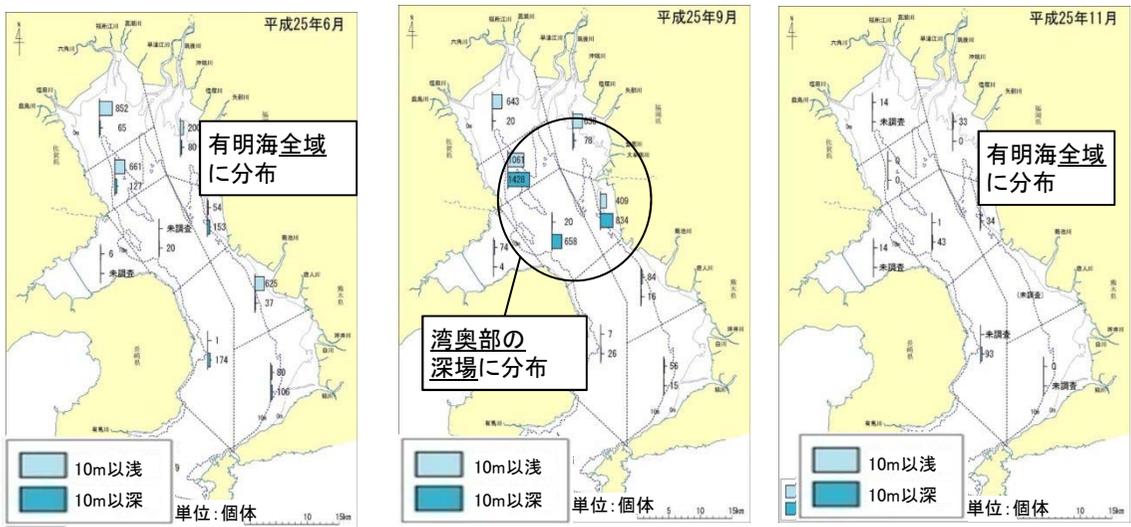


図19 ナルトビエイの区画区分別採捕個体数（平成25年6月、9月、11月）

年度	個体数(千個体)	湿重量(t)
H19	54	433
H20	43	456
H21	40	371
H22	48	407
H23	41	422
H24	19	173
H25	19	136

注) 農政局調査+県単事業+水産庁事業の集計値。

表2-4-1 広域分布調査における捕獲状況

注) 水深の区分はナルトビエイの餌である二枚貝類の生息に適している10m以浅とそれ以外の10m以深とした。

I-1-(2) 有明海特産魚介類生息環境調査(農村振興局)

佐賀県

【佐賀県委託】

調査対象

- ・サルボウ、タイラギ

調査目的

- ①サルボウ 貧酸素、赤潮等の条件下での生息状況と、水質、底質等生息環境との関係を調査
- ②タイラギ サルボウ殻の散布・耕耘による、水質、底質、生息状況との関係を把握

主な成果

- ①サルボウ 貧酸素と低塩分の条件が重なると、大量へい死が発生する可能性が高い
・生息密度が低いほど生残率は高い傾向
- ②タイラギ サルボウ殻散布は、特に泥分海域で稚貝の着底効果大きい

H26年度の取組み

- ①サルボウ 底質改善された区域へ移植を行い、生息状況等を調査するとともに、過年度調査結果も含め、評価をとりまとめ
- ②タイラギ 有明海湾奥部にタイラギを移植し、生息状況、母貝集団の創出状況等を調査するとともに、過年度調査も含め、評価をとりまとめ

長崎県

【長崎県委託】

調査対象

- ・アサリ

調査目的

- ・貧酸素水塊等によって影響を受けているアサリ漁場で高濃度酸素水の供給を行い、水質、底質等関係を調査し、アサリ等の生息状況等を把握

主な成果

- ・高濃度酸素水は、風、潮流の影響を受け、約250mの範囲まで拡散
- ・へい死要因となる底質の酸揮発性硫化物(AVS)が減少する傾向。

H26年度の取組み

- ・効率的な高濃度酸素水の噴出方法等を調査。
- ・増殖や移植を効率的に行うための漁場、効果的なアサリ稚貝の採苗、育成手法、適正な養殖密度等を調査
- ・過年度調査も含め、評価をとりまとめ

福岡県

【福岡県委託】

調査対象

- ・タイラギ

調査目的

- ・底質及び生息環境改善のために海底に覆砂を行い、水質、タイラギの生息状況との関係を把握

主な成果

- ・斜面への覆砂が効果的であり、7m程度の水深帯で最も稚貝の着底効果がある

H26年度の取組み

- ・斜面覆砂による底質改善効果及びタイラギ稚貝の着底効果を調査するとともに、覆砂により底質環境の改善が見込まれる覆砂適地の条件をとりまとめ
- ・垂下式養殖との比較により、底質がタイラギの生息状況に与える影響等を調査
- ・過年度調査も含め、評価をとりまとめ

熊本県

【熊本県委託】

調査対象

- ・クルマエビ

調査目的

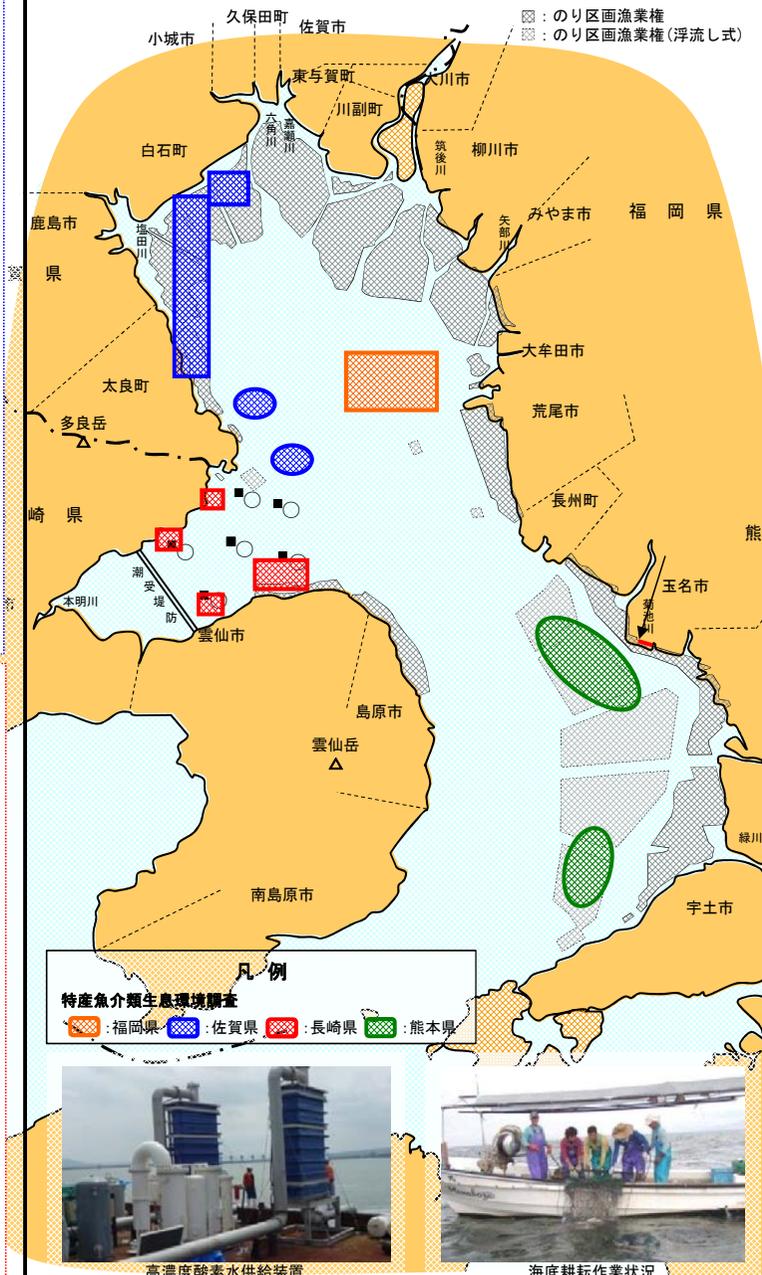
- ・深い海域の海底の耕耘を行い、生息状況と水質、底質の関係を調査

主な成果

- ・海底耕耘により、底質の酸揮発性硫化物(AVS)が減少し、底生生物、水生生物の個体数が増加する傾向
- ・耕耘回数により効果が異なる傾向

H26年度の取組み

- ・耕耘回数と底質環境の変化や耕耘効果の持続性等を調査し、過年度調査結果も含め、評価をとりまとめ



※調査実施期間：H21年度～H26年度(予定)

これまでの調査結果

福岡県

【調査対象：タイラギ】

○覆砂による底質環境の改善

- ・タイラギの浮遊幼生の挙動シミュレーションによると、特に三池島、竹ハゼ、農区第210号の3地点を含むArea(a)海域の母貝保護が重要。

表1 各水域におけるタイラギ浮遊幼生着底数

出発地点	着底地点		
	Area(a)	Area(b)	Area(c)
1. 沖 神 瀬	192	1069	507
2. 太 良 沖	170	332	435
3. 大 牟 田	673	479	395
4. 三 池 島	1089	575	459
5. 峰 の 洲	646	421	411
6. ガ ン ト ウ ゼ	466	286	377
7. 竹 ハ ゼ	1007	363	289
8. 小 長 井 沖	132	32	99
9. 荒 尾 地 先	346	190	166
10. 有 区 第 4 号	292	332	324
11. 有 区 第 29 号	536	406	332
12. 有 区 第 31 号	685	501	398
13. 農 区 第 210 号	1292	644	489
14. 峰 の 洲 南 覆 砂 域	680	423	401

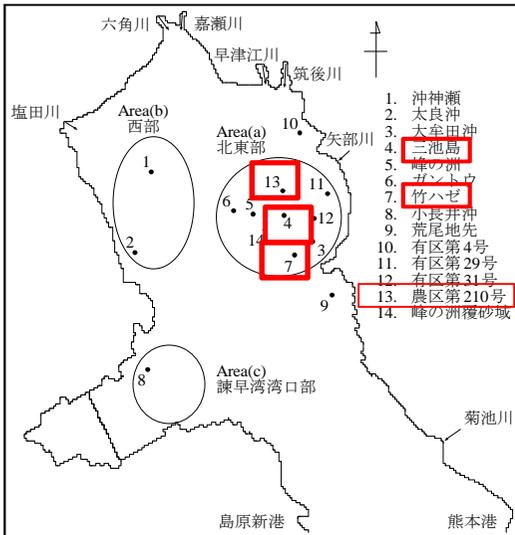


図1 タイラギ生息地点及びエリア区分

浮遊幼生の出発地ごとの着底数をシミュレーションにより比較したところ、農区第210号を出発点として、タイラギの主力漁場である大牟田沖 (Area(a)) を着底地点とする場合の着底数が最も多かった。

このため、農区第210号における覆砂は、タイラギ資源の回復が見込め、効率的な漁場改善であると考えられる。

- ・斜面への覆砂が効果的であり、5~7mの水深帯で最も稚貝の着底効果があることが判明。



覆砂の実施

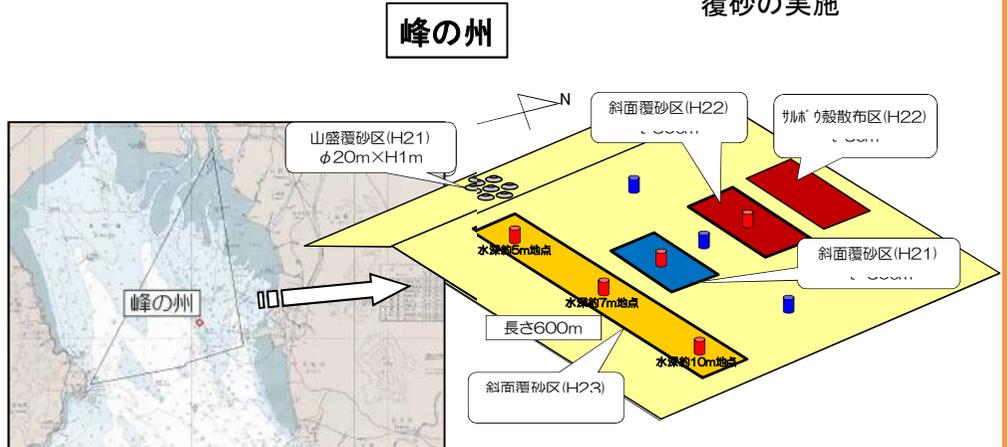


図2 調査位置模式図

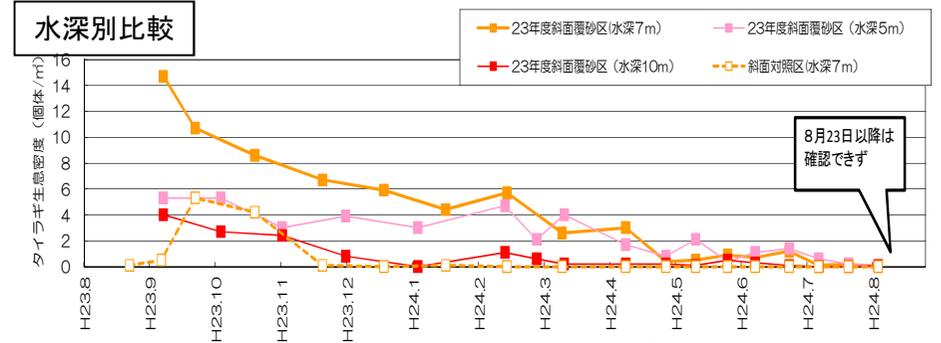


図3 23年級群タイラギの水深別生息密度の推移 (H23設置区: H23.8~H24.8)

これまでの調査結果

佐賀県

【調査対象：サルボウ】

○サルボウの生息環境把握

- ・ 岸側漁場（1m以浅）よりも沖側漁場（1m以深）において貧酸素状態が起こりやすく、サルボウのへい死率が高い。
- ・ 貧酸素と低塩分の条件が重なると、大量へい死が発生する可能性が高くなることが判明。
- ・ サルボウの生息密度が低いほど、生存率が高い。

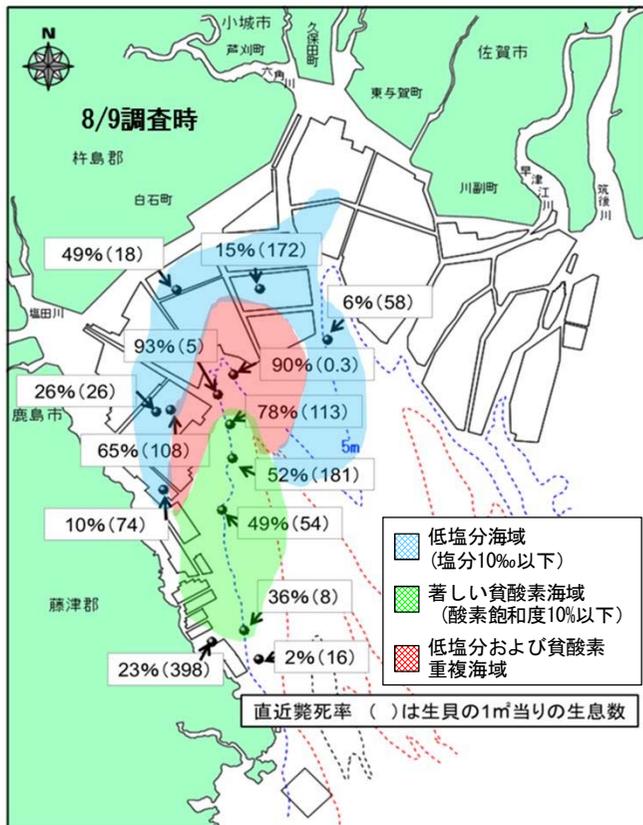


図4 平成24年 九州北部豪雨後のサルボウのへい死・生息状況

【調査対象：タイラギ】

○サルボウ殻散布による底質環境の改善

- ・ サルボウ殻の散布・耕耘により底質環境が改善され、タイラギ稚貝の着底効果が大きいことが判明。
- ・ 特に泥質の海域で稚貝の着底効果が大きく、散布厚5cmでも有効であることが判明。

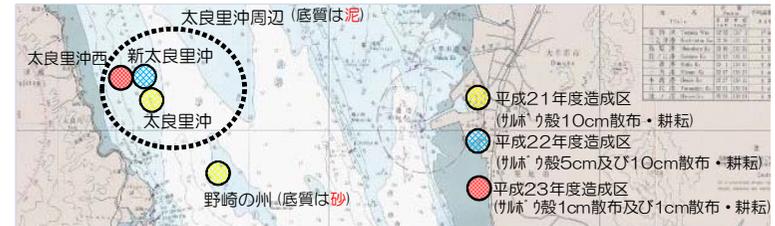


図5 調査位置図

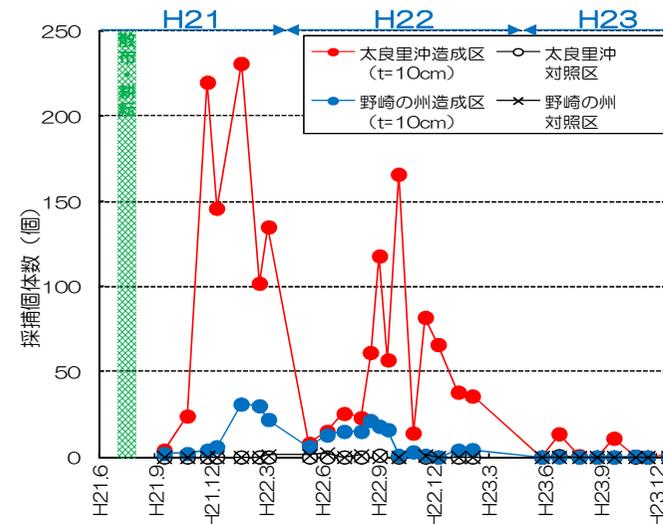


図6 H21造成区のタイラギ稚貝の着底状況 (5分間潜水によるH21年級群の採捕数)

これまでの調査結果

長崎県

【調査対象：アサリ】

○高濃度酸素水供給による貧酸素対策

- ・高濃度酸素水は、風、潮流の影響を受け、数百mの範囲まで拡散し、酸素により分解されることで底質中の硫化物の減少を確認。
- ・平成21年7月の調査開始以降、強い貧酸素状態が確認されておらず、調査地におけるアサリの大量へい死も確認されていないことから、高濃度酸素水供給に一定の効果があることが判明。



高濃度酸素水供給装置



微細気泡による酸素供給

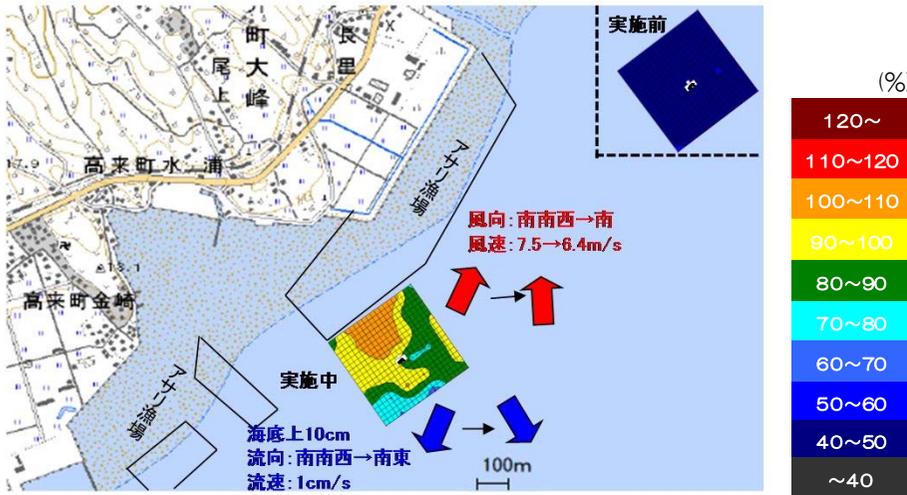


図7 平成23年度金崎地区における溶存酸素飽和度

○被覆網による稚貝着底・滞留効果

- ・被覆網設置区域はアサリの生息密度が高く、被覆網設置はアサリの逸散防止及びナルトビエイや魚類の食害防止効果があることが判明。

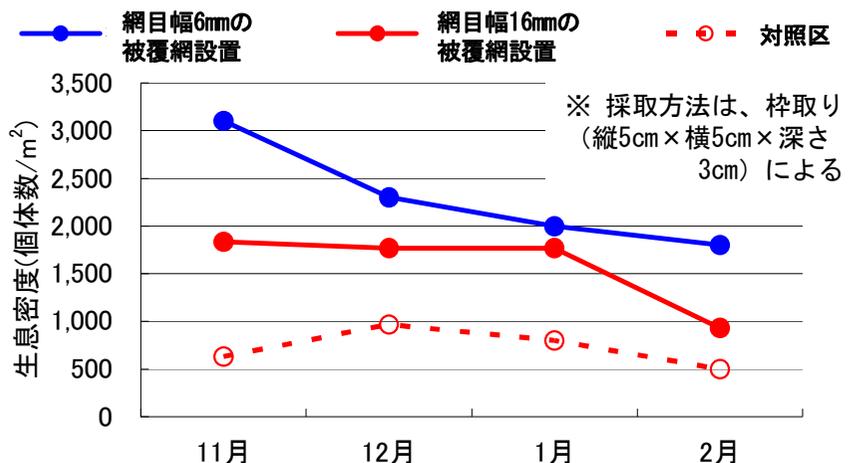


図8 小長井地区（金崎）におけるアサリ生息密度（殻長15mm以下）の推移（平成24年度）



アサリ漁場の被覆網による効果の調査状況

これまでの調査結果

熊本県

【調査対象：クルマエビ】

○海底耕耘による底質環境の改善

- ・ **海底耕耘**を行う場所や耕耘回数によりバラつきはあるが、海底耕耘により酸素が底質に供給されることで硫化物が分解・減少し、**底生生物、水生生物の個体数が増加**する一定の効果があることが判明。
- ・ 耕耘の効果の持続性や、底質環境の変化を継続調査し、海底耕耘による効果をさらに検証する方針。

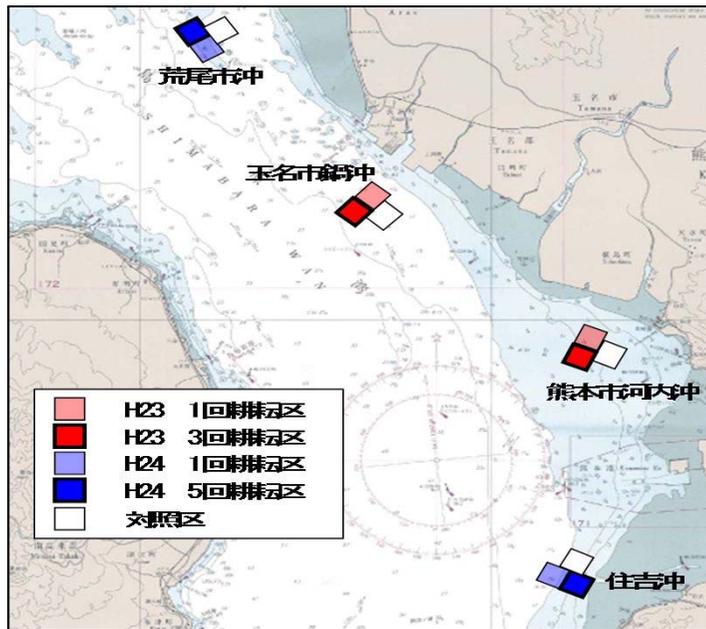
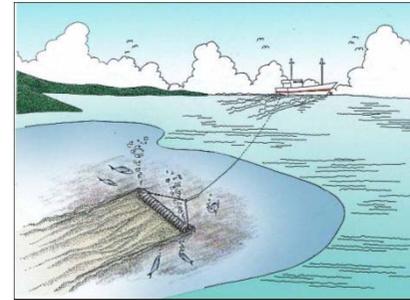


図9 調査位置図



海底耕耘のイメージ



海底耕耘作業状況

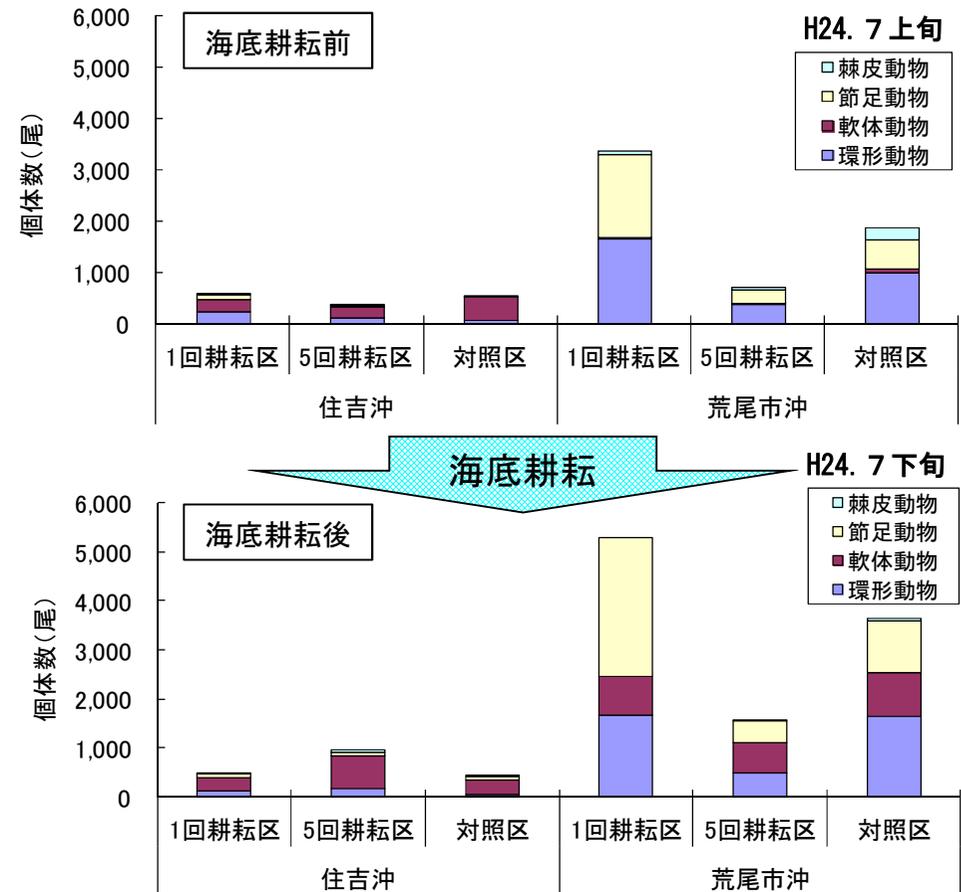


図10 海底耕耘区及び対照区における底生生物の推移（平成24年度）

I - 1 - (3) 赤潮・貧酸素水塊対策推進事業(水産庁)

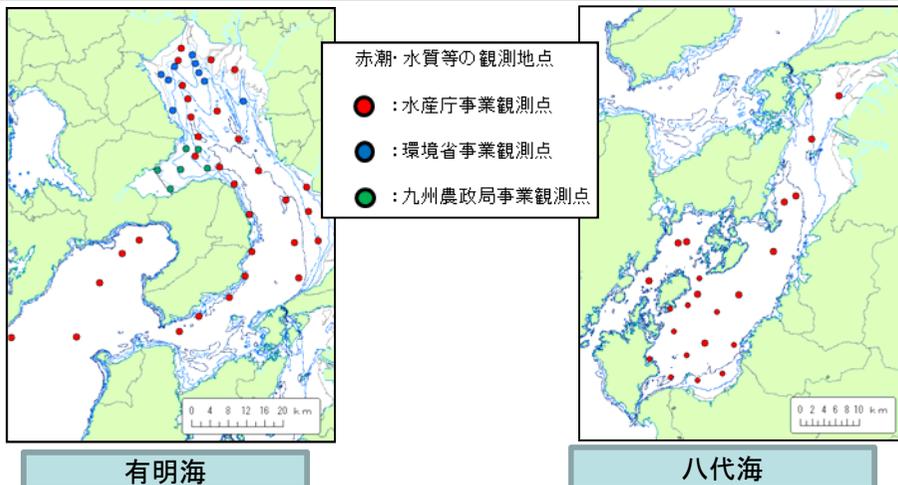
○赤潮や貧酸素水塊による漁業被害を防止するため、広域海洋モニタリング調査体制の確立や発生機構の解明及び予察・被害防除技術の開発などを実施。

項目	調査研究目的	H25までの取組・成果	課題	今後の取組
赤潮による漁業被害防止対策(有明海・八代海等)	モニタリング(赤潮プランクトン及び気象・海洋情報の収集)	調査体制の構築及びモニタリングの実施	モニタリングの継続	モニタリングの継続
	発生機構の解明、発生予察の研究	八代海の赤潮発生機構の解析、有害赤潮やノリの色落ち原因珪藻の動態把握等	発生機構の解明、発生予察の確立	赤潮発生と環境要因を分析・検討
	赤潮・貧酸素水塊の連続観測技術の開発、赤潮広域分布情報システムの開発	自動観測ブイの開発(4基)、赤潮・貧酸素水塊の情報提供システムの開発	連続観測、情報システムの高度化	自動観測ブイの開発と情報提供システムの改善
	シャットネラ等による漁業被害防止・軽減技術の開発	赤潮防除剤の改良と物理的赤潮防除手法等の開発	防除効果の向上と現場での活用	技術の改善・実証試験の実施

①赤潮・貧酸素水塊の発生監視

[有明海・八代海等の観測・調査]

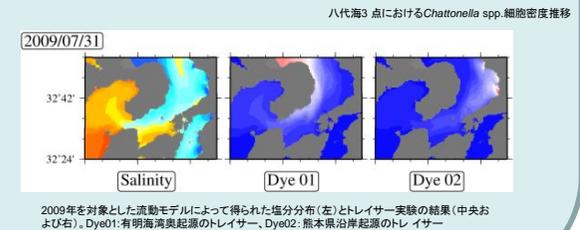
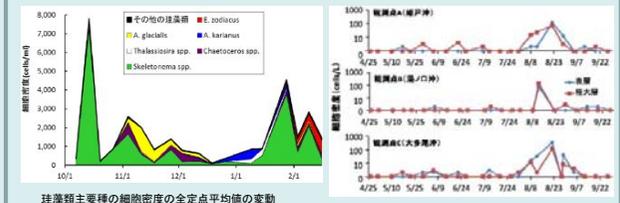
- 現在、(独)水産総合研究センター、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、鹿児島県の水産試験研究機関、漁業協同組合が連携して、観測調査を実施。
- 有明海においては、夏季・冬季の赤潮・水質調査、八代海では、夏季の赤潮・水質調査を実施。
- 環境省、九州農政局と連携して観測を実施。



②発生機構解明、発生予察の研究・開発

[有明海・八代海等の研究・開発]

- 有明海におけるノリ色落ち原因珪藻の出現特性の解明と発生予察技術の開発
- 八代海における赤潮発生メカニズムの解析
- 有明海で発生するシャットネラ赤潮の橘湾等周辺海域への分布拡大機構の解明



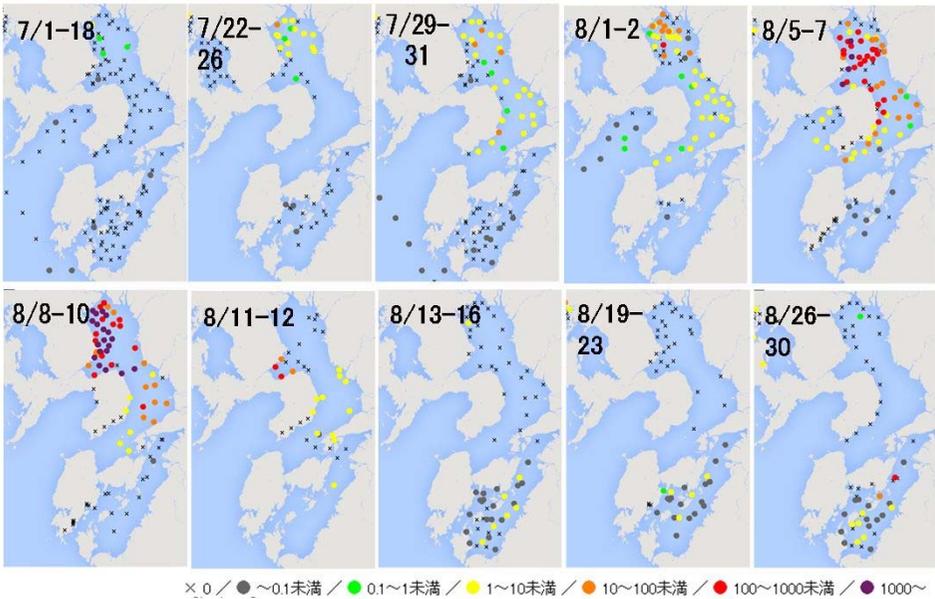
③シャットネラ等による漁業被害防止・軽減技術の開発

- 赤潮発生時における緊急出荷・救命技術の開発
 - ・生け簀内部の赤潮プランクトンの物理的手法等による防除技術開発
- 初発赤潮水塊の活性粘土を用いた防除技術の開発
 - ・活性粘土を用いた防除剤の効果検証、実証試験の実施

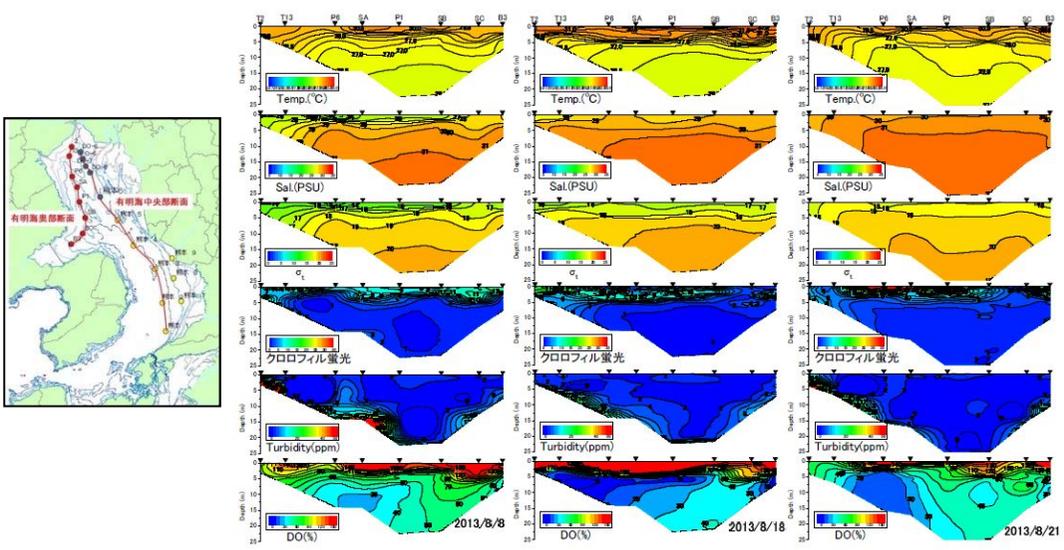


参考 (25年度の赤潮・貧酸素水塊等の状況)

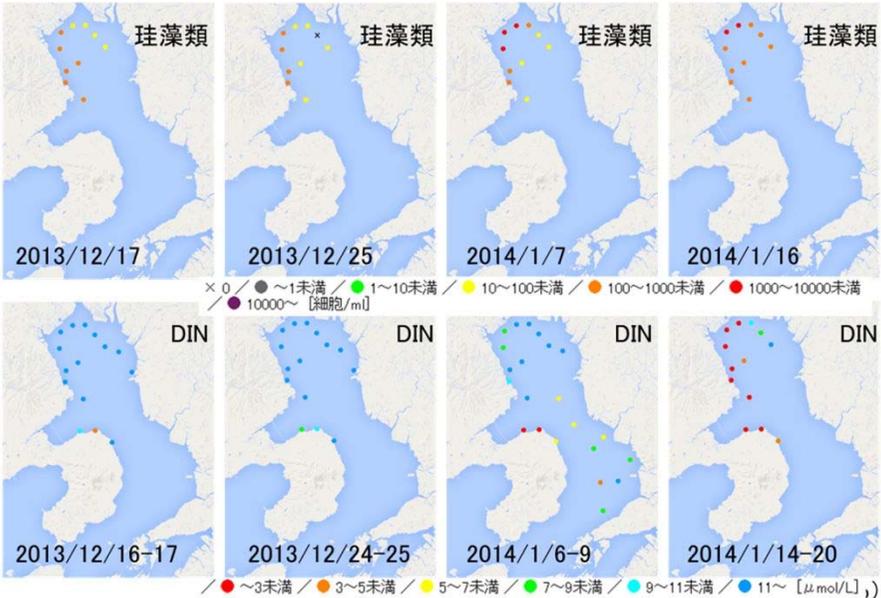
プランクトンの分布状況(シャトネラ属)



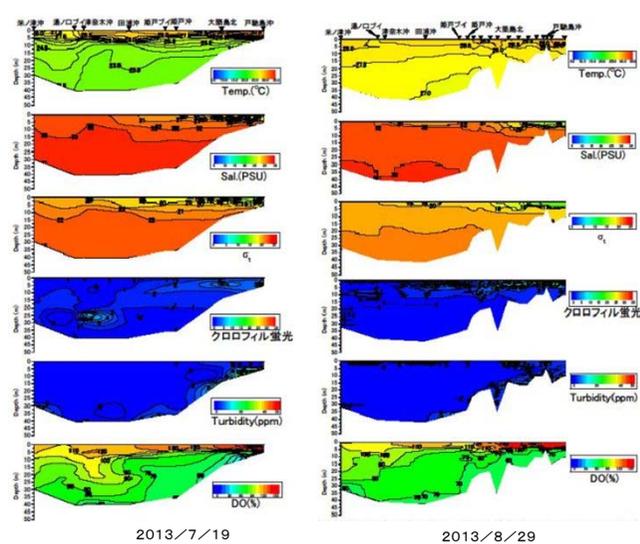
有明海奥部における水質断面分布



有明海における珪藻と溶存対窒素(DIN)の分布状況



八代海における水質断面分布



I - 2 - (1) 有明海漁業振興技術開発事業（水産庁）

○海域特性に応じた種苗生産・育成技術及び放流技術の確立等を実施。

項目	開発技術	H21～H25の成果	課題	今後の取組
クルマエビ 【有明4県】	・種苗放流技術	・サイズ・漁場・時期別に種苗を毎年放流（H25は2,276万尾）。DNA標識による放流効果検証。 ・4県で放流クルマエビの漁獲を確認。50mm以上の大型種苗で効果大。夜間放流の効果も確認。	生活史の再検証・漁獲量減少要因の検証。	・H26は4県で1,823万尾を放流。 ・DNA標識技術を用いた放流効果の把握。 ・採算性を含めた適正サイズの検討。
ガザミ 【有明4県】	・種苗放流技術	・サイズ・漁場別に種苗を毎年放流（H25は253万尾）。DNA標識による放流効果検証。 ・4県で放流ガザミの漁獲を確認。10mm以上の大型種苗で効果大。	より歩留まりの良い効率的な放流技術の開発と共同放流体制の検討。	・H26は4県で174万尾を放流。 ・DNA標識技術を用いた放流効果の把握。
タイラギ 【佐賀県】 【長崎県】	・種苗生産技術 ・干潟移植技術 ・養殖技術	・種苗生産技術、垂下式養殖技術の開発。干潟への天然稚貝移植条件把握。 ・砂干潟へのバラマキ移植方法の確立。移植作業の効率化・省力化・垂下式養殖の可能性の示唆。	高水温期の稚貝の減耗の軽減。養殖に用いるタイラギの安定確保。	・約400個体の着底稚貝を生産。 ・栄養強化等の試験を実施。 ・垂下試験や干潟移植の実施。
エツ 【福岡県】 【佐賀県】	・種苗生産技術 ・種苗放流技術	・種苗の飼育条件で生存可能な生物餌料（低塩分培養ワムシ）の安定生産。 ・低塩分培養ワムシの餌としての有効性（従来より生残率が1.5倍向上）。	活力のある種苗の生産。有明海湾奥部における分布、移動状況の推定。	・栄養強化による飼育試験の実施。 ・標識放流の実施。 ・卵稚仔魚調査等による生態調査。
アゲマキ 【佐賀県】	・種苗生産技術 ・種苗放流技術	・漁場・時期別に稚貝を放流（H25は120万個）。追跡調査により放流効果検証。 ・放流適地となる干潟条件を把握。母貝集団創出に向けた人工種苗大量放流技術を開発。	室内での長期飼育による母貝養成技術の開発。出荷を目指した地まき式養殖技術開発。	・8月から種苗生産を開始。 ・太良町牟田地先、鹿島市浜地先等に放流予定。
トラフグ 【長崎県】 【福岡県】	・種苗生産技術 ・種苗放流技術	・放流適地として佐賀・福岡県地先海域での高い効果を確認。 ・水揚げ漁獲のうち放流魚が42%を占め、種苗放流の高い効果を確認。	天然魚の当歳魚再放流の効果調査。	・H26は1万尾を放流。 ・水揚げされた漁獲物の胸鰭切除標識魚の耳石標識パターンの解析。
ハマグリ 【熊本県】 【福岡県】	・種苗生産技術 ・種苗放流技術	・生残率向上のため給餌量等を検討。移動状況や回収率等を検証。 ・着底稚貝までの生産技術を確認。	10mmまでの粗放的な育成技術開発。10mm未満の放流の是非。	・クルマエビ養殖場における中間育成の実施。 ・放流試験の実施。
ナマコ 【福岡県】	・種苗放流技術	・サイズ・時期別に種苗約11万尾を放流。潜水器漁業者による回収試験を実施。 ・追跡調査から21mm種苗の放流が効果的と推測。	H23年度で取組を終了。	—
シタビラメ (クツゾコ) 【長崎県】	・親魚養成技術 ・種苗生産技術 ・中間育成技術	・排卵促進、人工授精により52万個の受精卵確保。30mm稚魚28,000尾を生産（H23）。 ・種苗の飼育条件による差異を把握し、夜間照明の効果確認や這い上がり死防止策の確立。	H23年度で取組を終了。	—

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)。

進捗状況

○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、ハマグリ、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	ハマグリ	エツ
福岡県 佐賀県 熊本県	福岡県 佐賀県 熊本県	佐賀県 長崎県	佐賀県	熊本県 福岡県	福岡県

21~25年度実施技術開発項目

・放流技術 (大きさ、場所、時期) ・標識技術 (遺伝的手法開発)	・放流技術 (大きさ、場所、時期) ・標識技術 (遺伝的手法開発)	・種苗生産 ・干潟への移植 (適地探索、成長) ・養殖技術開発	・種苗生産 ・放流技術	・種苗生産 ・放流技術	・種苗生産
--	--	--	----------------	----------------	-------

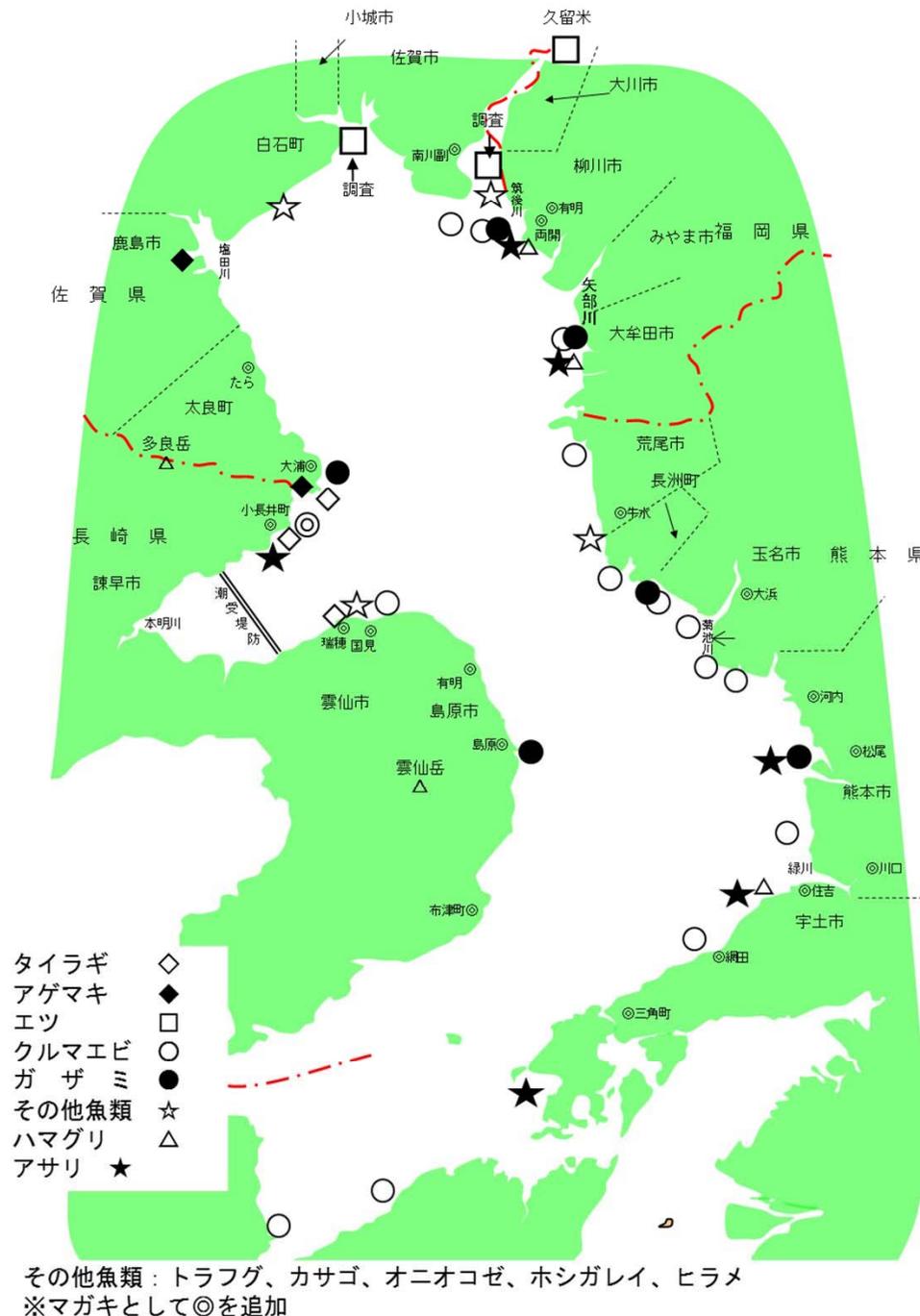
26年度実施技術開発概要

・放流技術 (大きさ、場所、時期) ・標識技術 (遺伝的手法実証)	・放流技術 (大きさ、場所、時期) ・標識技術 (遺伝的手法実証)	・種苗生産 ・増殖技術 ・垂下養殖	・種苗生産 ・放流技術	・種苗生産 ・中間育成 ・放流技術 ・管理手法	・種苗生産 ・放流技術 ・生態調査
--	--	-------------------------	----------------	----------------------------------	-------------------------

実施規模

4県合計で有明海に10~50mm種苗を時期や場所を変えて1,823万尾放流	4県合計で有明海に10~14mm種苗を時期や場所を変えて174万尾放流	6~8月に種苗生産を試み、約400個体の着底稚貝を生産。5月に10cmサイズの稚貝を太良町地先の筏に垂下して養殖中。	放流適地に8ミリ種苗120万個を放流	放流用の1cmハマグリを面積当たり(m ²)5千個レベルでの生産を目指す。種苗生産されたハマグリを6月、9月に放流する	種苗生産で栄養強化試験を実施。栄養強化の効果は良好。生態特性や産卵環境などを把握中。
---------------------------------------	-------------------------------------	--	--------------------	---	--

平成26年度有明海漁業振興技術開発事業種苗放流位置図

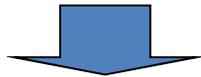
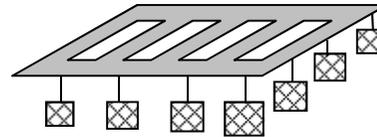


I-2-(2) 二枚貝資源緊急増殖対策事業(水産庁)

○タイラギ資源の減少に対応するため、人工種苗生産技術の開発(H26~30年度)

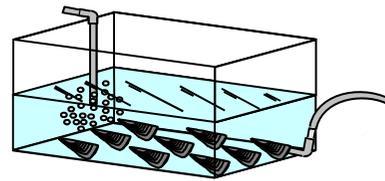
課題(1) タイラギ親貝養成と良質卵確保 技術の開発

- ① 海域での仕立てや成熟度調査
- ② 有明海におけるタイラギ親貝の分布と性状調査

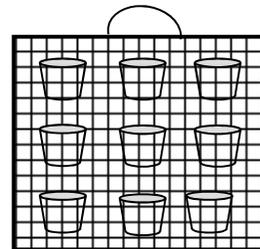


課題(2) 人工種苗生産手法の開発

- ① 効率的な採卵技術の開発
- ② 再現性ある幼生飼育技術の開発
- ③ 高率な着底条件の精査



課題(3) タイラギ人工種苗から成貝までの 育成技術の開発



- 1. タイラギ稚貝の安定的供給
- 2. タイラギの成熟度と環境要因との関係解明
- 3. 母貝生息域造成等への貢献

【プロジェクト参画機関】

中核機関

水産総合研究センター

西海区水産研究所

瀬戸内海区水産研究所

共同機関

福岡県水産海洋技術センター

有明海研究所

佐賀県有明水産振興センター

長崎県総合水産試験場

協力機関

熊本県水産研究センター

I - 3 - (1) 有明海漁場造成技術開発事業

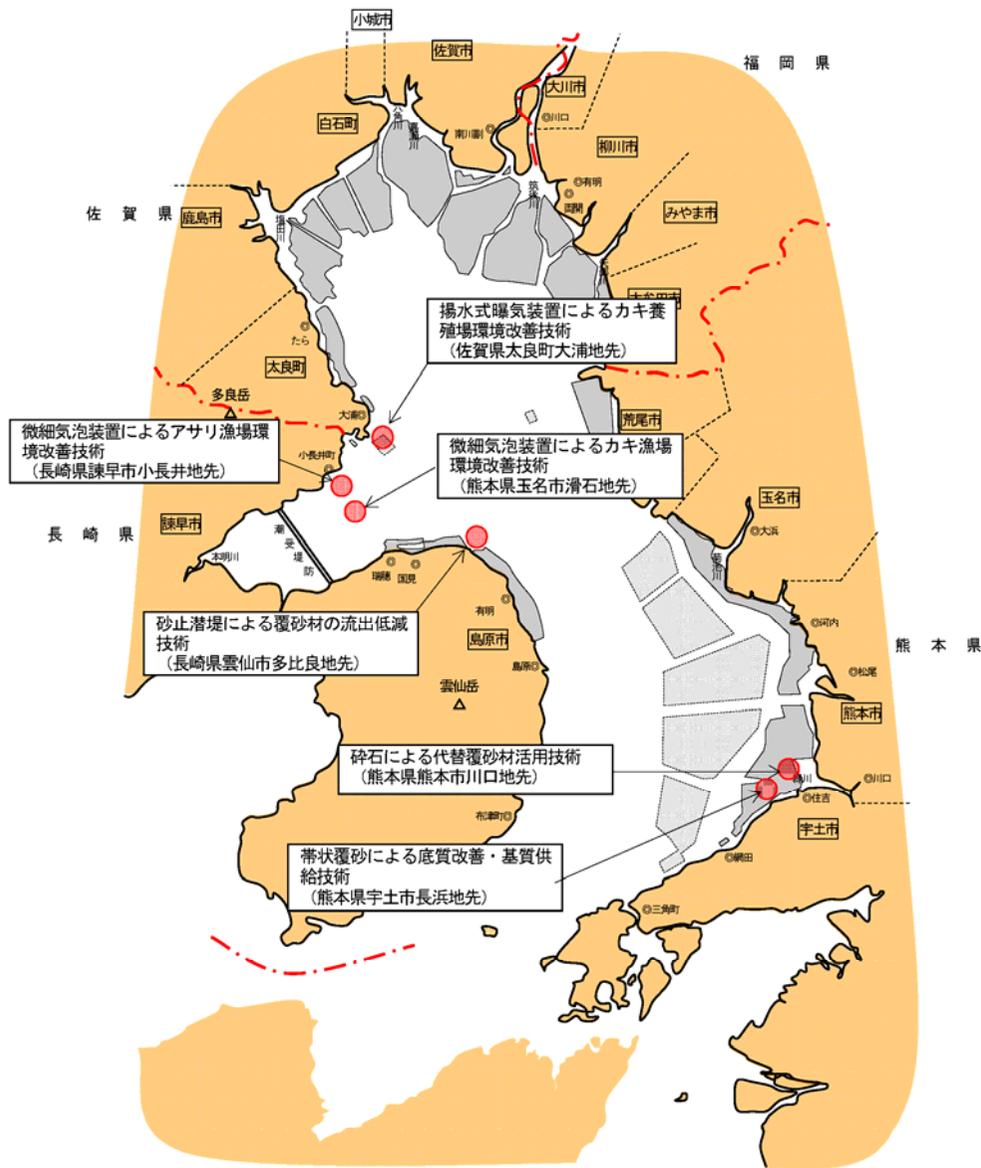
／各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業（水産庁）

- 土木的・機械的手法による漁場造成・漁場環境改善手法の開発（H20～H24年度）
- 漁業者等が漁船や漁具等も活用して実施することができる漁場環境の改善手法の開発（H25年度～）

項目	開発技術	これまでの成果	課題	今後の取組
底質改善 浮泥対策	○帯状覆砂による底質改善・基質供給技術	○実証試験を通して技術を開発 ○ガイドラインを策定（H25.3） (http://www.jfa.maff.go.jp/j/kenkyu/pdf/130515gizyutsukaihatsu_a.html)	—	—
	○砕石による代替覆砂材活用技術			
	○砂止潜堤による覆砂材の流出低減技術			
	○貝殻覆砂技術			
	○浮泥の抑制、除去による二枚貝保護育成地造成技術	P 21	P 21	○H29年度まで実証事業を実施予定
	○砂の有効活用によるアサリ漁場の機能維持・回復技術	P 22	P 22	○H29年度まで実証事業を実施予定
	○噴流式貝桁を用いた漁場の機能維持・回復技術	P 22	P 22	○H29年度まで実証事業を実施予定
○コンポーズ（のり支柱）を用いた漁場機能維持・回復技術	P 23	P 23	○H29年度まで実証事業を実施予定	
貧酸素水対策	○微細気泡装置によるアサリ漁場環境改善技術	○実証試験を通して技術を開発 ○ガイドラインを策定（H25.3） (http://www.jfa.maff.go.jp/j/kenkyu/pdf/130515gizyutsukaihatsu_a.html)	—	—
	○微細気泡装置によるカキ漁場環境改善技術			
	○揚水式曝気装置によるカキ養殖場環境改善技術			
	○広域かつ集中的な貧酸素水塊対策技術	P 23	P 23	○H29年度まで実証事業を実施予定
ホトギスガイ対策	○漁船を用いた有害生物対策とアサリ漁場維持・回復技術	P 24	P 24	○H29年度まで実証事業を実施予定
	○海底設置物による有害生物対策技術	P 24	P 24	○H29年度まで実証事業を実施予定
	○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	P 25	P 25	○H29年度まで実証事業を実施予定

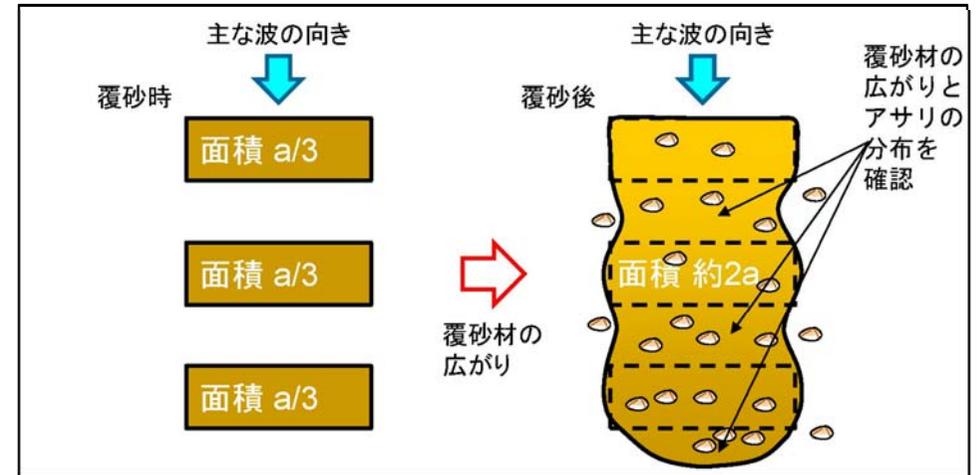
有明海漁場造成技術開発事業 (H20~24)

実証事業実施箇所



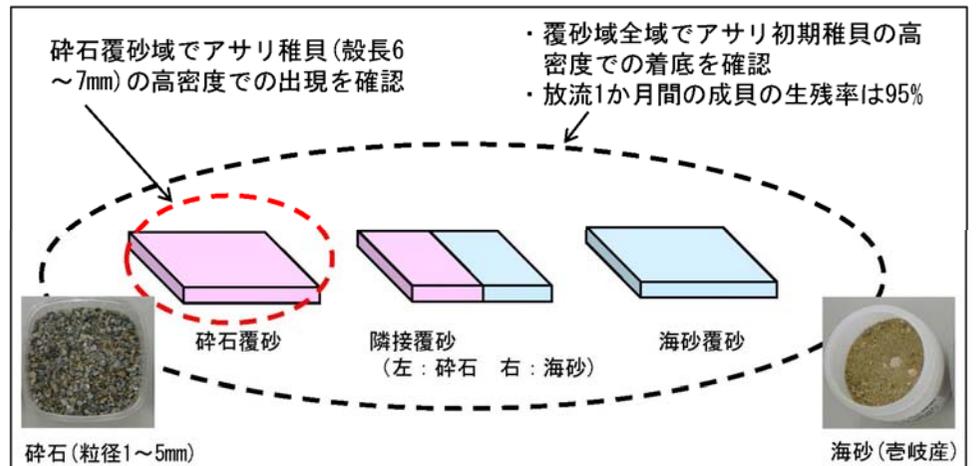
○帯状覆砂による底質改善・基質供給技術

適切な間隔で帯状に覆砂することによって、覆砂後、覆砂材が潮流や波浪の影響を受けて移動することを利用し、より広い面積のアサリ漁場を造成する技術を開発・実証



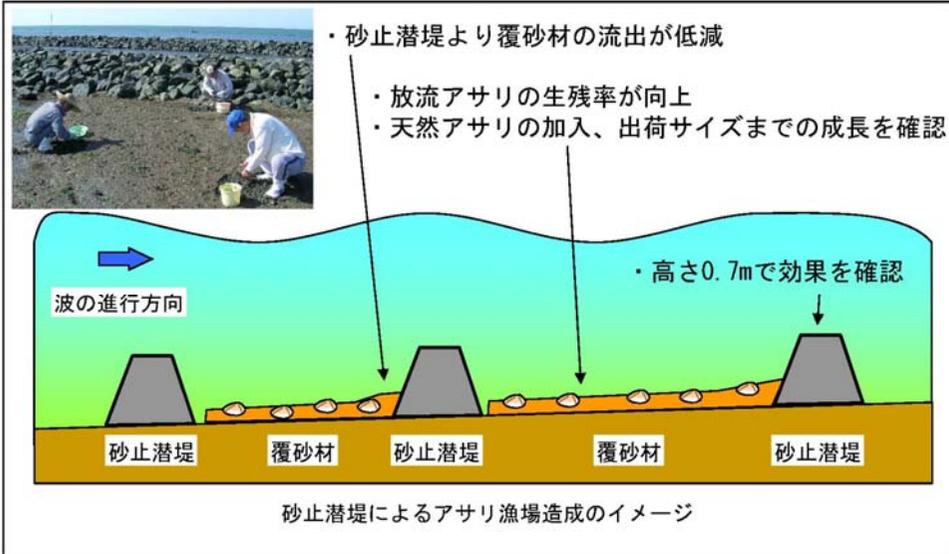
○砕石による代替覆砂材活用技術

アサリ漁場造成に用いられる海砂の採取が禁止・制限される中、海砂の代替材として砕石を活用する技術を開発・実証



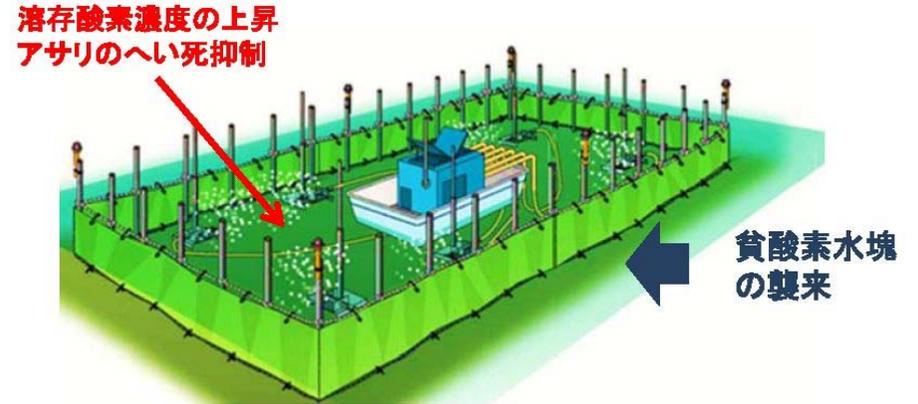
○砂止潜堤による覆砂材の流出低減技術

波浪条件が厳しく、覆砂材やアサリが流され漁業へ影響を及ぼしている漁場に対し、小規模な構造物(砂止潜堤)により覆砂材やアサリの流出を防ぎ、生息に適した生息基盤を確保する技術を開発・実証



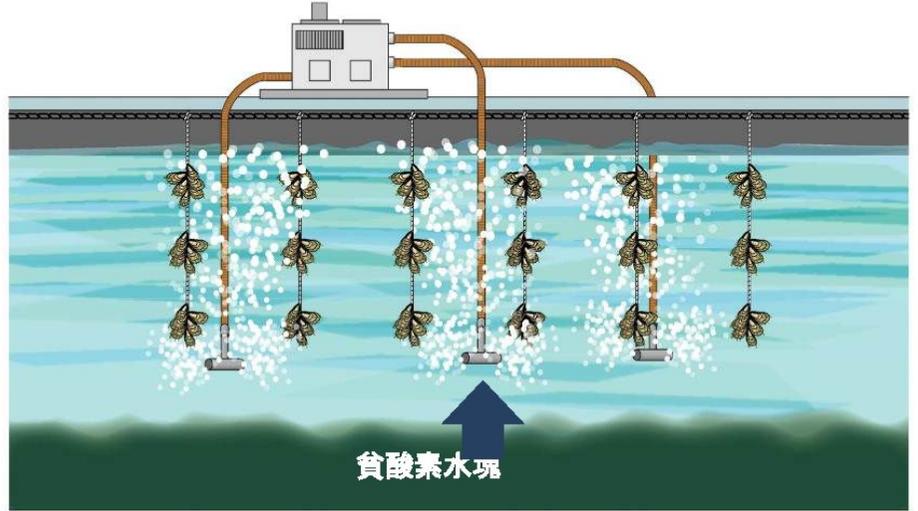
○微細気泡装置によるアサリ漁場環境改善技術

アサリの安定的な収穫を可能とする手法の実用化を目指し、貧酸素水塊を防除する幕(防除幕)と微細気泡装置を併用したアサリ斃死抑制技術を開発・実証



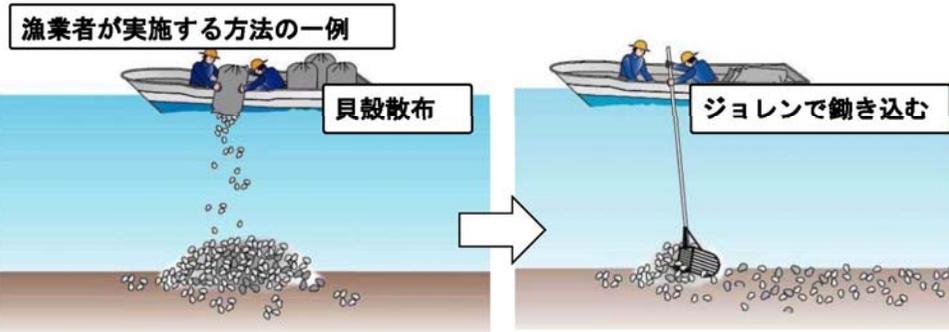
○微細気泡装置によるカキ漁場環境改善技術

カキの安定的な収穫を可能とする手法の実用化を目指し、微細気泡装置による曝気技術を開発・実証



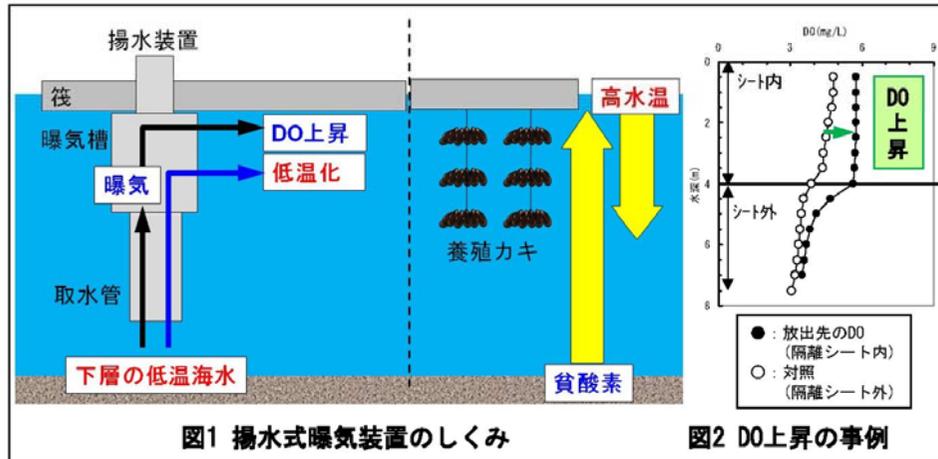
○貝殻覆砂技術

サルボウガイ(モガイ)粉碎貝殻を用いた覆砂技術を開発実証



○揚水式曝気装置によるカキ養殖場環境改善技術

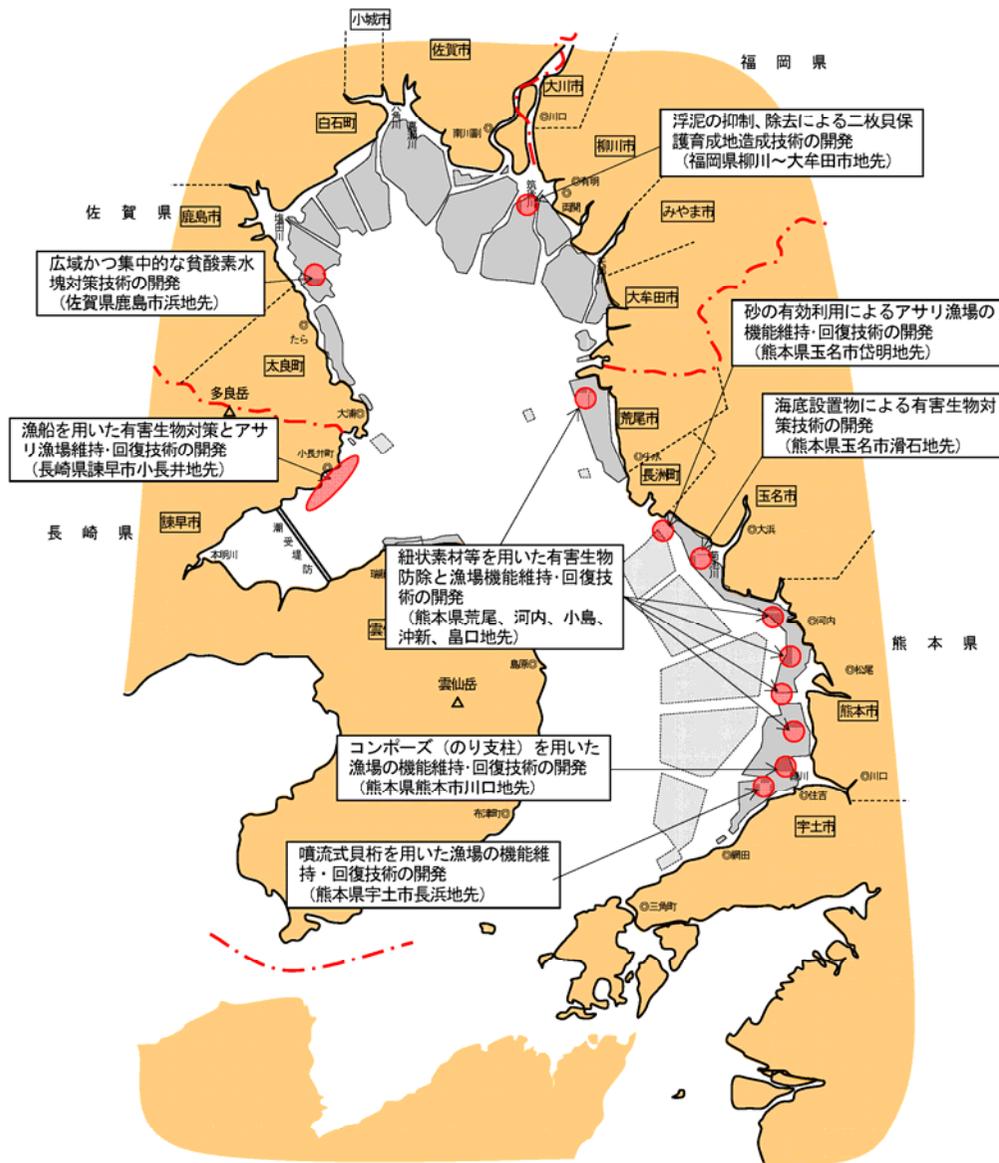
海面より低温の底層海水を揚水し、曝気を行って海水の溶存酸素濃度を高め、海域に放出することによって、貧酸素水や高水温によるカキの斃死を抑制する技術を開発・実証



詳細については、
 二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン
 (http://www.jfa.maff.go.jp/j/kenkyu/pdf/130515gizyutsu_kaihatsu_a.html)

各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業 (H25~29)

実証事業実施箇所



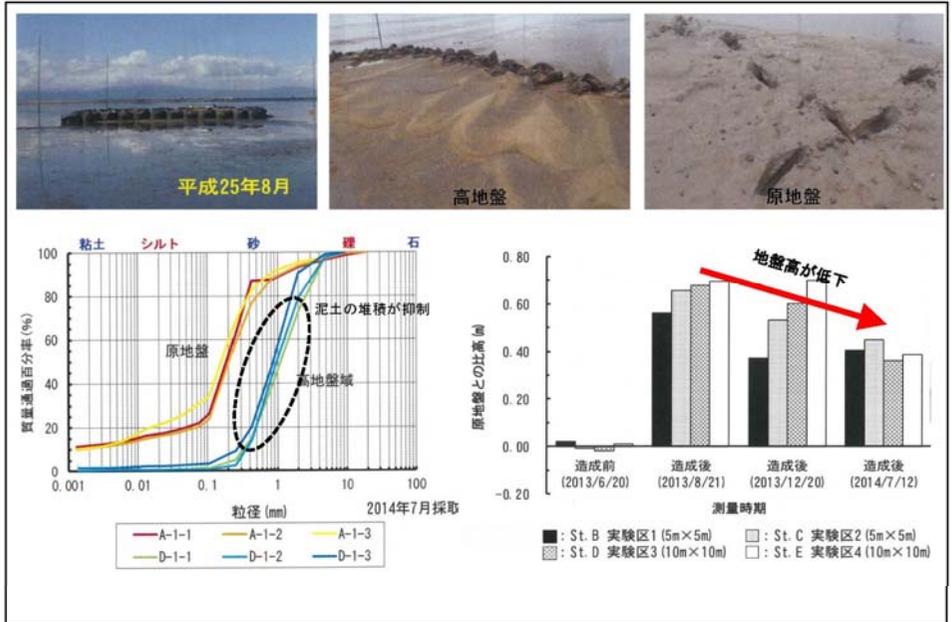
浮泥の抑制、除去による二枚貝保護育成地造成技術の開発 (福岡県柳川地先~大牟田地先)

事業内容

周辺の地盤よりも高い「場」を造成することによって、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保護育成場の造成技術を開発する。

これまでの主な結果

- 造成した高地盤 (原地盤より若干高い場所) では、泥土の堆積が抑制された。
- 造成した高地盤の高さは、時間経過とともに地盤高の低下が見られた。
- アサリの生残率 (放流後86日) は、原地盤が30%に対し、高地盤は53%であった。



今後の主な課題

- 高地盤の砂の流出抑制方法の検討
- 高地盤におけるアサリ生残率向上方法の検討
- 高地盤でのアサリの定着促進方法の検討

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)

事業内容

底質の悪化したアサリ漁場において、漁場近傍の砂を有効活用することにより、漁場の機能回復・維持管理技術を開発。

これまでの主な結果

- 泥分率が低下し、漁場に適した粒径が増加した。
- 軽微な作業により覆砂漁場の機能が維持されることを確認した。
- 対策した場所では初期稚貝の着底が確認された。

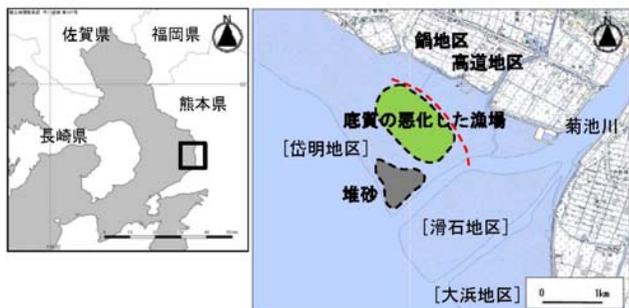


図1 実施予定場所

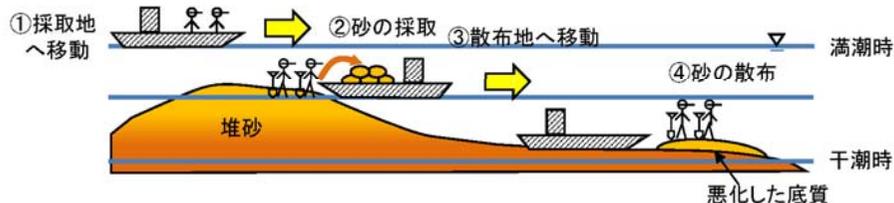


図2 対策のイメージ(砂の採取→砂の散布)

今後の主な課題

- 効果の持続性の検証。

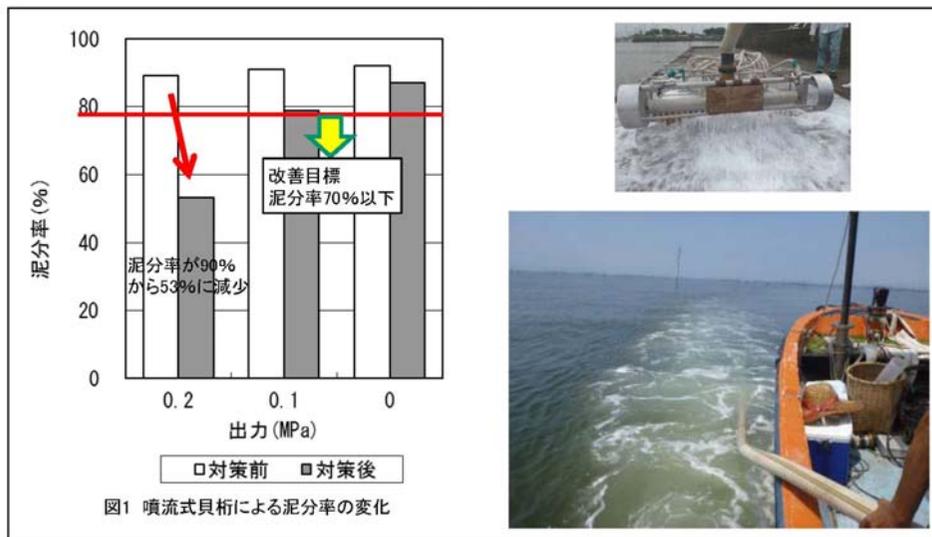
噴流式貝桁を用いた漁場の機能維持・回復技術の開発 (熊本県宇土市長浜地先)

事業内容

底質の悪化したアサリ漁場において、海底耕耘による漁場の機能回復・維持管理手法を開発する。また、波浪の影響で底質が不安定となって動きやすくなっているアサリ漁場で、底質の安定化によるアサリの定着手法について検討する。

これまでの主な結果

- ポンプの出力を0.2MPaとした場合、表層の泥土が除去できた。
- 無処理の泥土にはアサリ初期稚貝(殻長1mm未満)は確認されませんでした。対策を行った場所では着底が確認されました。



今後の課題

- より効率的な運用方法の検討。

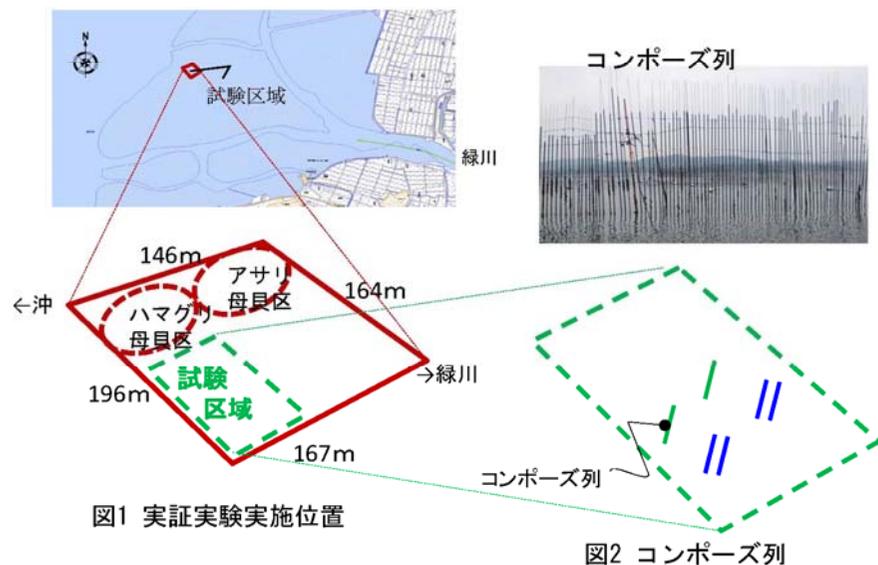
コンポーズ(のり支柱)を用いた漁場機能維持・回復技術の開発 (熊本県熊本市川口地先)

事業内容

コンポーズ(のり支柱)を活用した泥土の堆積抑制手法の開発。
コンポーズ(のり支柱)を活用したアサリの着底促進・逸散抑制手法の開発。

これまでの結果

○平成26年6月、緑川河口のアサリ漁場にコンポーズを設置。



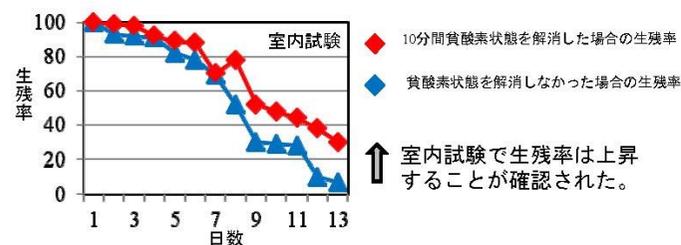
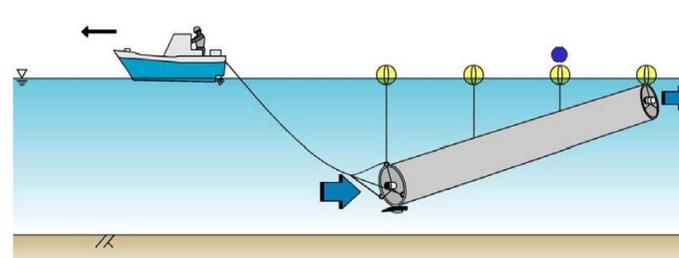
広域かつ集中的な貧酸素水塊対策技術の開発 (佐賀県鹿島市浜地先)

事業内容

1日の僅かな時間、貧酸素状態を解消することにより、サルボウガイの斃死が大幅に軽減できる可能性が示唆されている。
このため、貧酸素水塊を常に改善させなくとも、僅かな時間改善させる対策で、サルボウガイの斃死を軽減させる技術の開発を行う。

これまでの主な結果

○下図のような漁船で運用可能な「吹き流し装置」を開発した。
○実証試験で「吹き流し装置」による17,000L/分の海水交流を確認した。
○数値計算で「吹き流し装置」1基で底質直上の溶存酸素濃度を1.0mg/L以上にできる時間は22秒と算定された。
○室内実験で「1日の内の10分間、貧酸素状態を解消した場合の生残率」は「貧酸素状態を解消しなかった場合の生残率」に比べ向上した。



装置の形状：筒状
装置の長さ：16m
口径：0.76m
材質：ナイロンメッシュ
重さ：20kg

今後の主な課題

○効果を得るために必要な「吹き流し装置」のスペックの検討。
○効果を得るために必要な隻数や曳航方法の検討。

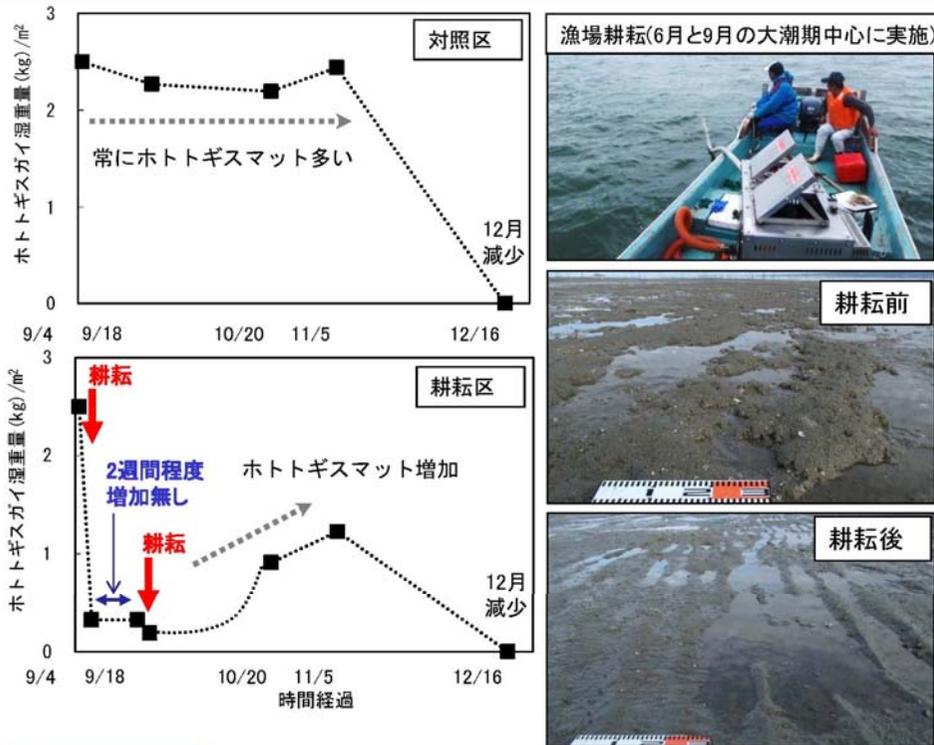
漁船を用いた有害生物対策と アサリ漁場維持・回復技術の開発 (長崎県諫早市小長井町地先)

事業内容的

アサリ漁場で漁場耕耘、漁場清掃等を行うことで、漁場機能を維持・回復する手法の技術開発を行う。

これまでの主な結果

- 漁場耕耘や漁場清掃により、ホトトギスマットを減少させることができた。
- ホトトギスマットを減少させた後、約2週間は同様の状態を保てた。
- ホトトギスマットは、12月に減少することが確認された。
- 耕耘後1ヶ月程度でホトトギスマットの増加が確認された。



今後の主な課題

- 適切な耕耘頻度、回数、および実施時期の検討。

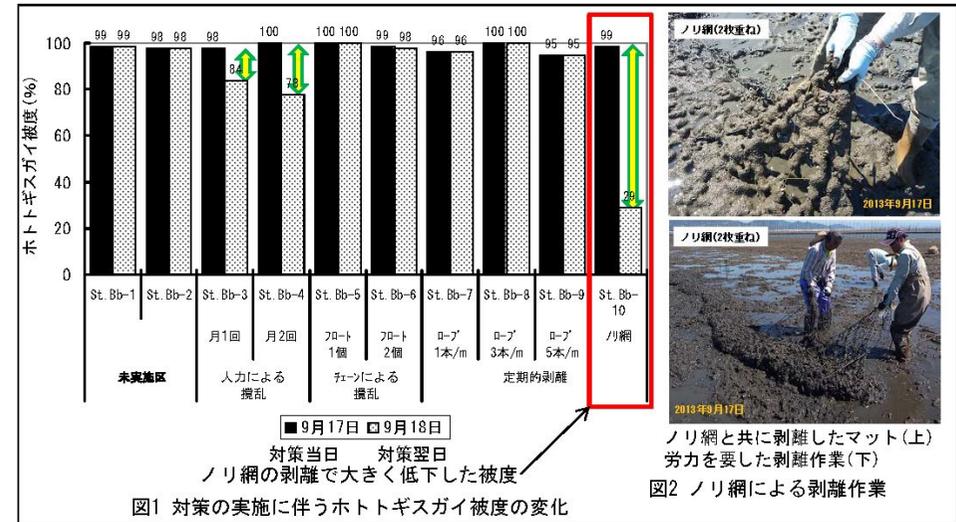
海底設置物による有害生物対策技術の開発 (熊本県玉名市滑石地先)

事業内容

有害生物(ホトトギスガイ)により環境が悪化した海域において、漁場の機能を維持、回復させるために、チェーンや海底設置物(ロープ等)を用いてホトトギスマットの再形成を阻害する技術の開発を行う。

これまでの主な結果

- チェーンは底質のCODを低下させたが、ホトトギスガイを除去するには至らなかった。
- ノリ網を海底に設置して剥離させた場合、ホトトギスガイの除去や底質の改善に効果が見られた。



今後の主な課題

- チェーンを利用した対策では底質改善にやや効果があったものの、ホトトギスガイの除去等に関しては明確な効果が認められず、効果は限定的と考えられる。
- 海底設置物の定期的剥離による対策ではノリ網での効果が認められ、より効率的な運用方法を検討。

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、河内、小島、沖新、畠口地先)

事業内容

紐状素材を用いたホトギス貝の繁殖を防止する技術の開発、及びアサリの着生を促進し容易に回収・移設が可能な基材の開発を行う。

これまでの主な結果

- 潮の満ち引きや波浪の作用によって紐が揺れ動く「振り紐」の設置により、ホトギスガイ等の発生を防ぐことができ、併せて底質の細粒化も抑制することができた。
- 基材（クラムペレットが入った袋網）を設置した場所のアサリ稚貝の着生量は最大時に2万個体/㎡以上に達した。



「振り紐」設置区



基材設置状況



対象区



今後の主な課題

- 振り紐およびクラムマットの効果の持続性、経済性の検証。

I - 3 - (2) 有明海水産基盤整備実証調査（水産庁）

○沖合タイラギ漁場における覆砂の効果実証等を実施。

項目	調査目的	H17～H25の成果	課題	今後の取組
覆砂による漁場環境改善、効果の実証	覆砂を用いた漁場環境改善によるタイラギ稚貝の着底促進、生息環境改善効果の把握	<p>【凹凸覆砂の効果的な形状の検討】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有明海奥部で薄まき覆砂や各種の凹凸覆砂を試験した結果、シルト堆積抑制効果、形状安定性の面から凹凸覆砂畝型工が最も有効なことが分かった。 ・また、凹凸覆砂畝型工を潮流の主な方向と覆砂工の長軸を合わせて2本並べて設置すると、天端部や法面の上部だけでなく、2本の覆砂工の間の谷部でもシルト堆積抑制効果のあることが示唆された。 <p>【タイラギへの効果】 (稚貝着底への効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成21年度、22年度に大牟田沖に施工した凹凸覆砂畝型工では、覆砂工周囲の非覆砂区よりも多くの稚貝の着底が確認された。 <p>(成貝への効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成21年夏に着底したタイラギ稚貝は、その後順調に成長し、平成22年度漁期直前における生息密度は1㎡あたり約40に達し、日齢約490日で殻長18cmを超える個体がみられ、薄まき覆砂区に比べて高い成長率を示した。 <p>【タイラギ潜水漁以外の漁業への効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福岡県および佐賀県の漁船漁業を対象にした標本漁家調査により、凹凸覆砂畝型工を含む海域において、かに網、かに籠およびいか籠漁業において、覆砂工を行った後にCPUEの上昇がみられた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・凹凸覆砂畝型工のタイラギ稚貝着底および成貝への効果の更なる実証。 ・凹凸覆砂畝型工によるタイラギ潜水漁以外の漁業への効果の更なる実証。 ・漁場造成の規模が小さかったことから、経済効果に関する解析・評価が不十分であり、事業化を見据えた実証調査が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成21, 22年度および平成25, 26年度造成の凹凸覆砂畝型工による試験漁場におけるタイラギの浮遊幼生確認、稚貝着底状況、成貝の状況のモニタリング調査の実施。 ・タイラギ潜水漁以外の漁業への効果把握のための、標本漁家調査の継続実施、GPSによる漁場の位置の詳細分析、試験操業の実施。 ・事業規模の実証調査を実施。
覆砂漁場の管理手法の開発	覆砂による漁場環境改善の効果を、効果的・持続的に利用するための管理手法開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ジェットポンプによる浮泥除去装置を考案し、凹凸覆砂畝型漁場で試験したところ、メンテナンス実施前後の浮泥堆積層厚の低減を確認した。 ・覆砂層厚の変化を定期的に測定し、これにより凹凸覆砂畝型工の経年的な形状変化を把握し、覆砂漁場の寿命について検討中である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新たなメンテナンス手法の検討、効果実証。 ・凹凸覆砂畝型工の形状安定性に関する更なる実証。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新たなメンテナンス手法の検討。 ・凹凸覆砂畝型工の形状安定性に関するモニタリング調査の継続実施。
タイラギへい死原因の究明	有明海のタイラギのへい死のうち、とくに東部湾奥部海域における「立ち枯れへい死」の原因の究明	<ul style="list-style-type: none"> ・有明海東部湾奥部海域における立ち枯れへい死のメカニズムに関して、餌不足による体力低下を要因とする仮説を立案した。 ・平成25年度に有明海湾奥部海域におけるタイラギの閉殻筋の炭素、窒素安定同位体比の分析を行ったところ、沖合の天然漁場や覆砂漁場のタイラギと干潟のタイラギでは食べている餌が異なっている可能性が示唆された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・立ち枯れへい死のメカニズムに関する仮説の検証。 	<ul style="list-style-type: none"> ・炭素、窒素安定同位体比の分析によるタイラギの餌の推定。 ・時期、海域によるタイラギの餌の違いに関する検討。

これまでの調査結果

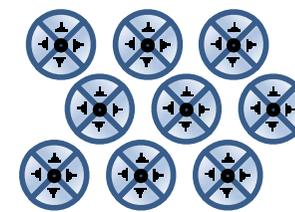
①覆砂による漁場環境改善、効果の実証

○凹凸覆砂の効果的な形状の検討

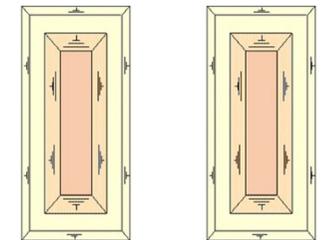
・覆砂の実証試験調査（覆砂工事の内容）

平成17年度から薄まき覆砂や凹凸覆砂の各種タイプについて試験を行った。

覆砂	海域	覆砂場所の海底地形	覆砂材・手法	配置	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
薄まき	福岡	平面部	海砂	-	○	○				
	佐賀	"	"	-	○				○	
	"	"	海砂(貝殻混じり)	-	○					
	"	斜面部	海砂	-						○
凹凸覆砂2層型	佐賀	平面部	"	潮流に直行		○				
凹凸覆砂多山型	福岡	"	"	並列・千鳥			○			
凹凸覆砂畝型	福岡	"	"	潮流に平行・一列				○		
	"	"	"	潮流に平行・二列					○	○

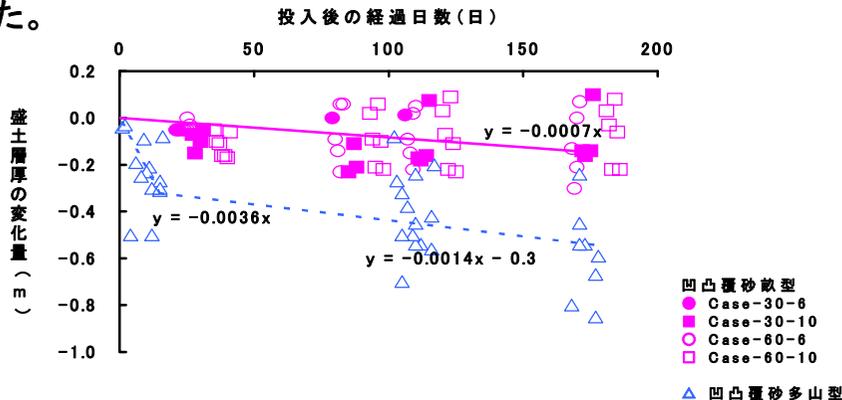


凹凸覆砂多山型

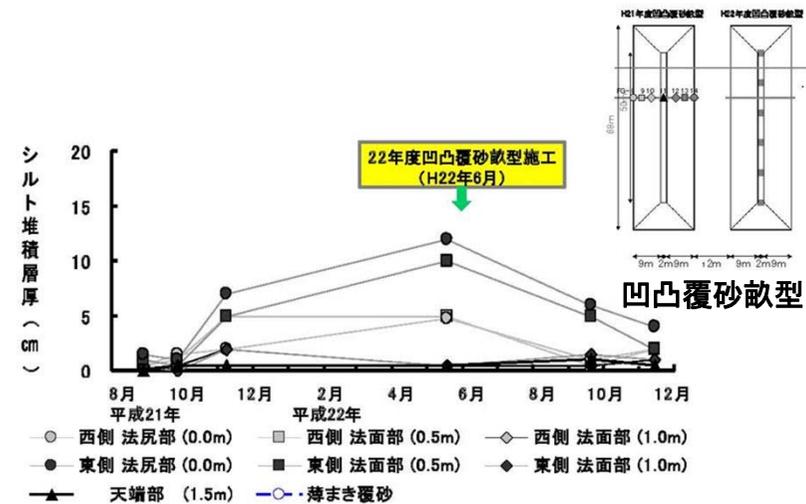


凹凸覆砂2層型

凹凸覆砂畝型工は、凹凸覆砂多山型よりも初期の覆砂層厚の変化が少なく形状安定性に優れていることが分かった。



凹凸覆砂畝型工を2本並べて設置すると、天端部や法面上部だけでなく、2本の覆砂工の間の谷部でもシルト堆積抑制効果のあることが示唆された。



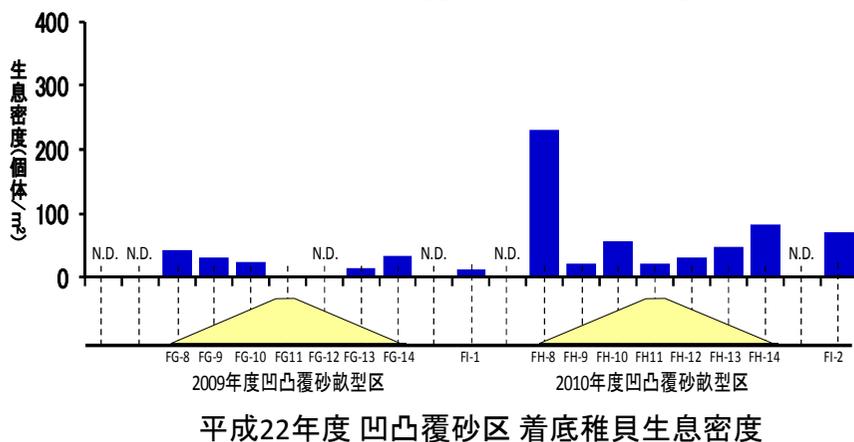
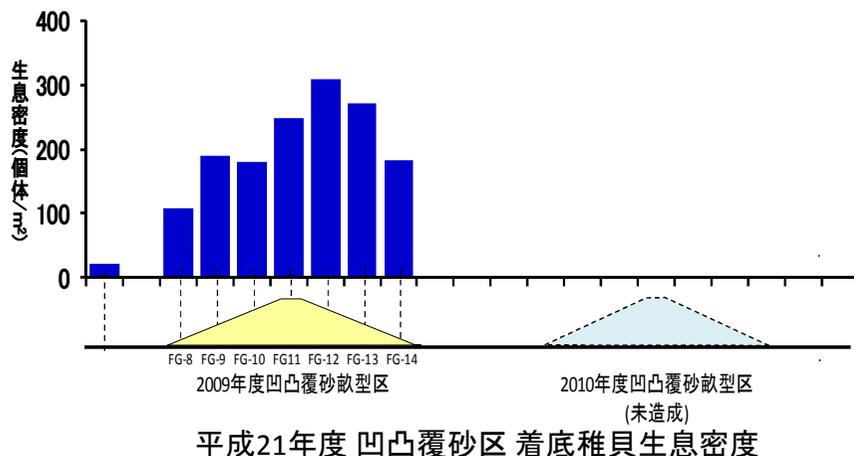
これまでの調査結果

①覆砂による漁場環境改善、効果の実証

○タイラギへの効果

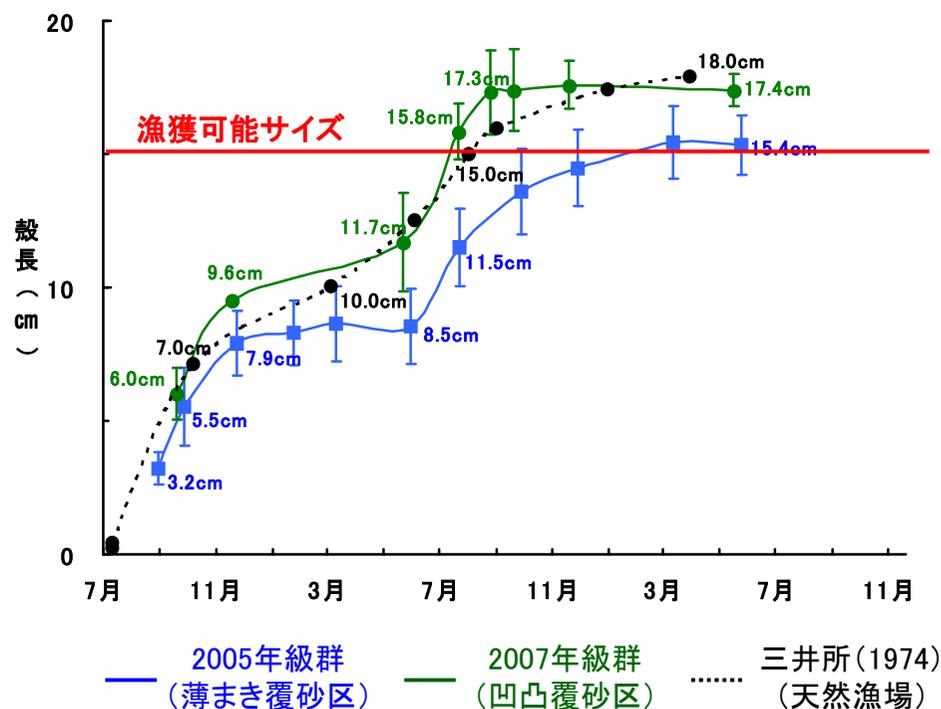
・稚貝着底への効果

平成21, 22年度に造成した凹凸覆砂畝型区には周囲の非覆砂区に比べて多くの稚貝の着底が確認された。



・成貝への効果

平成21年夏に着底したタイラギ稚貝は、その後順調に成長し、平成22年度漁期直前における生息密度は1m²あたり約40に達し、日齢約490日で殻長18cmを超える個体がみられ、薄まき覆砂区に比べて高い成長率を示した。

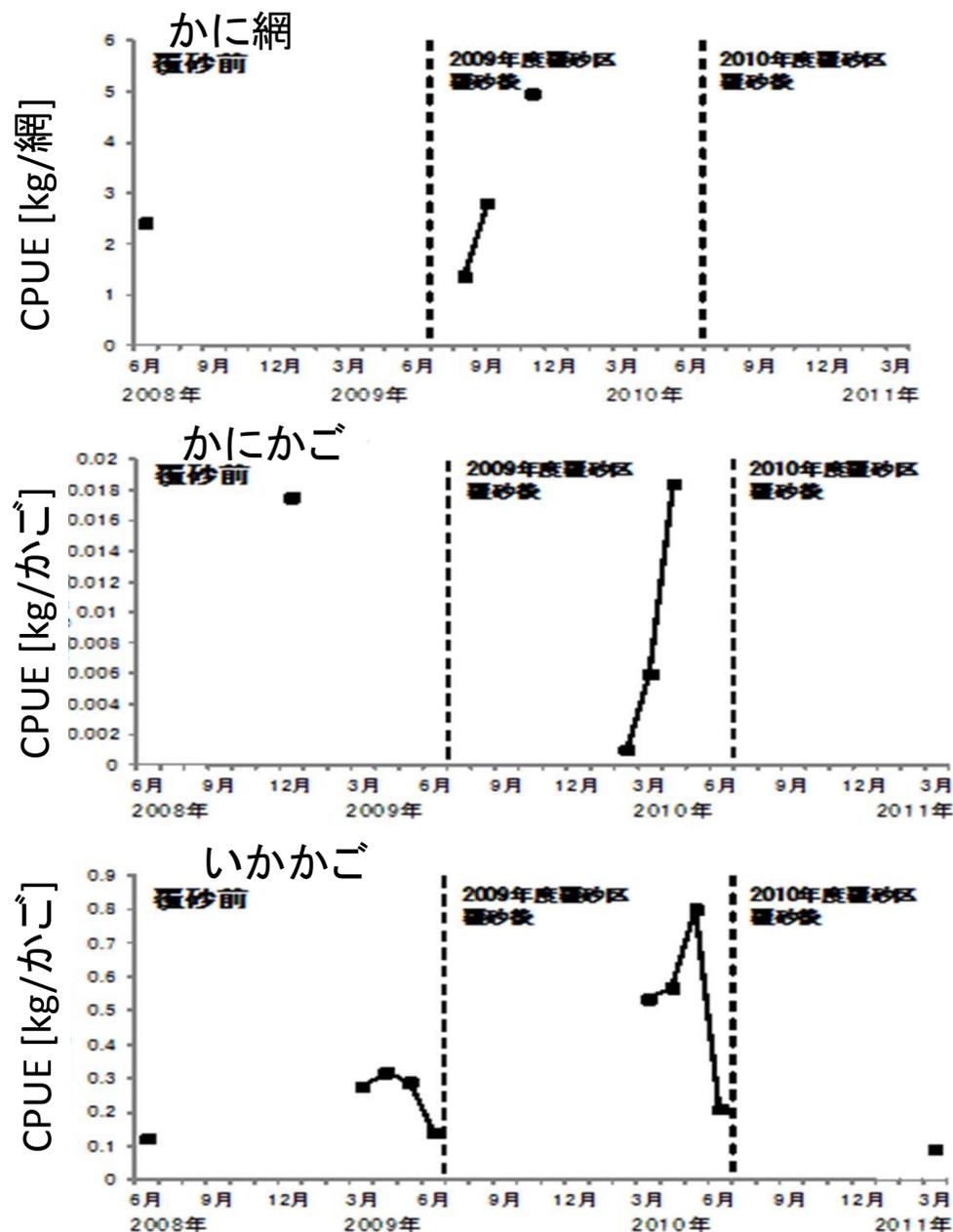


これまでの調査結果

①覆砂による漁場環境改善、効果の実証

○たいらぎ潜水漁以外の漁業への効果

福岡県および佐賀県の漁船漁業を対象にした標本漁家調査により、凹凸覆砂畝型工を含む海域において、かに網、かに籠およびいか籠漁業において、覆砂工を行った後にCPUEの上昇がみられ、これら漁業への効果が示唆された。



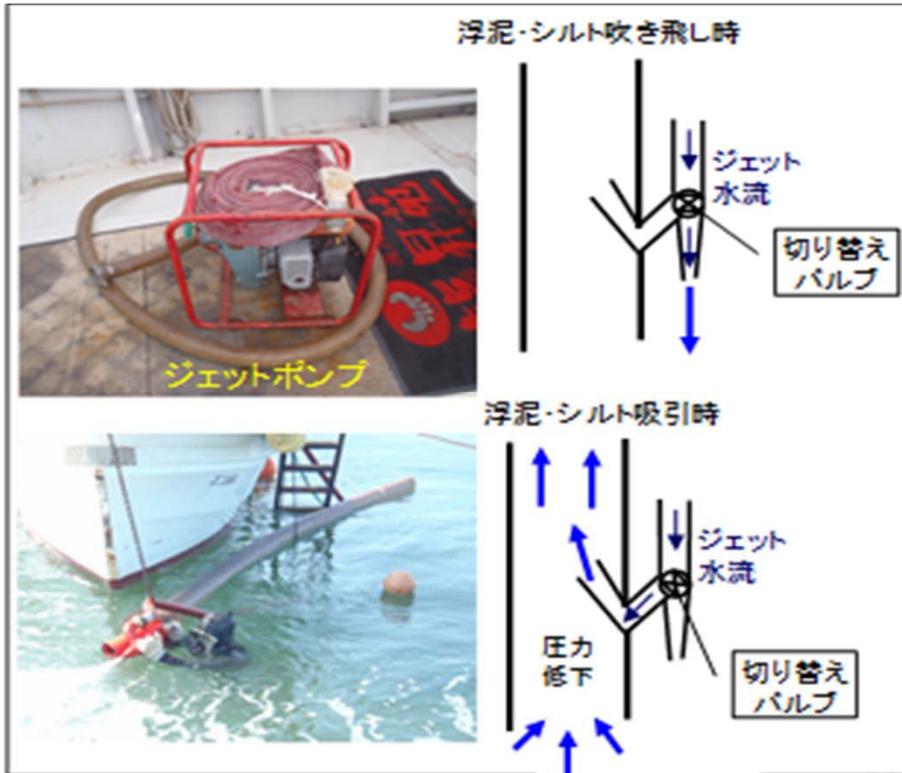
これまでの調査結果

②覆砂漁場の管理手法の開発

タイラギの着底や成育の障害となる浮泥、シルトが堆積した場合、ジェットポンプを利用して浮泥を除去する等、適正な漁場管理を図ることが可能であることが確認された。

【ジェットポンプを利用した漁場管理の特徴】

- ・汎用性の高い機材と簡単な装置を用い、容易に実施できる。
- ・ジェットポンプは、容易かつ安価に調達することができることから、メンテナンスを行う際の費用負担が小さい。

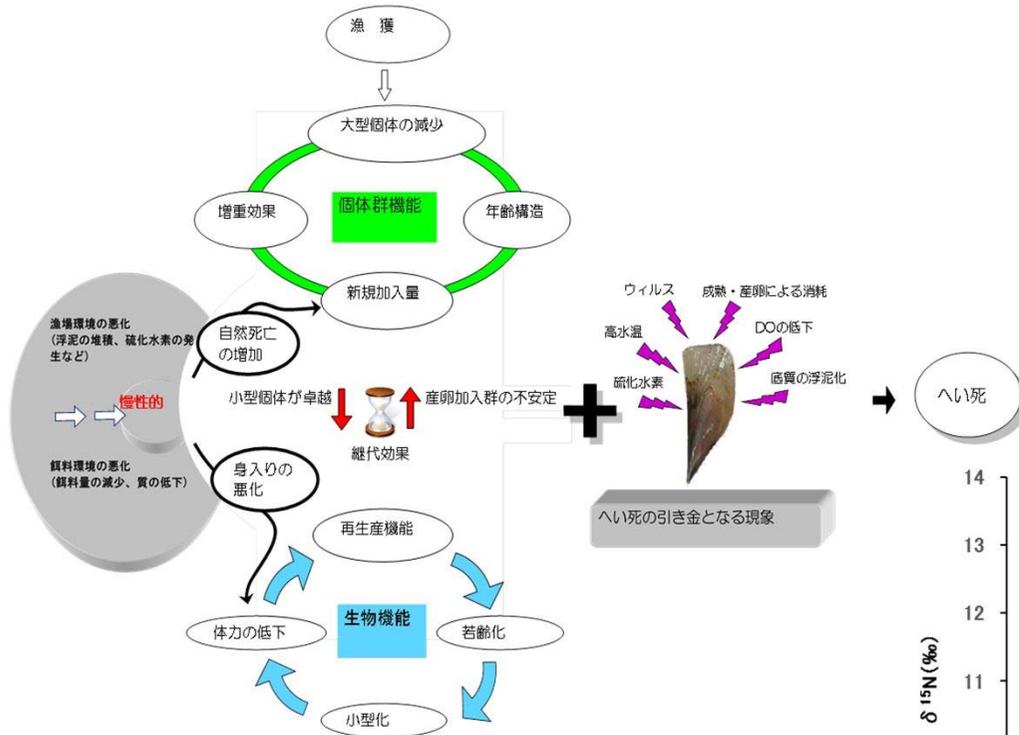


ジェットポンプを用いたメンテナンスによる浮泥の除去効果(凹凸覆砂軟型工)

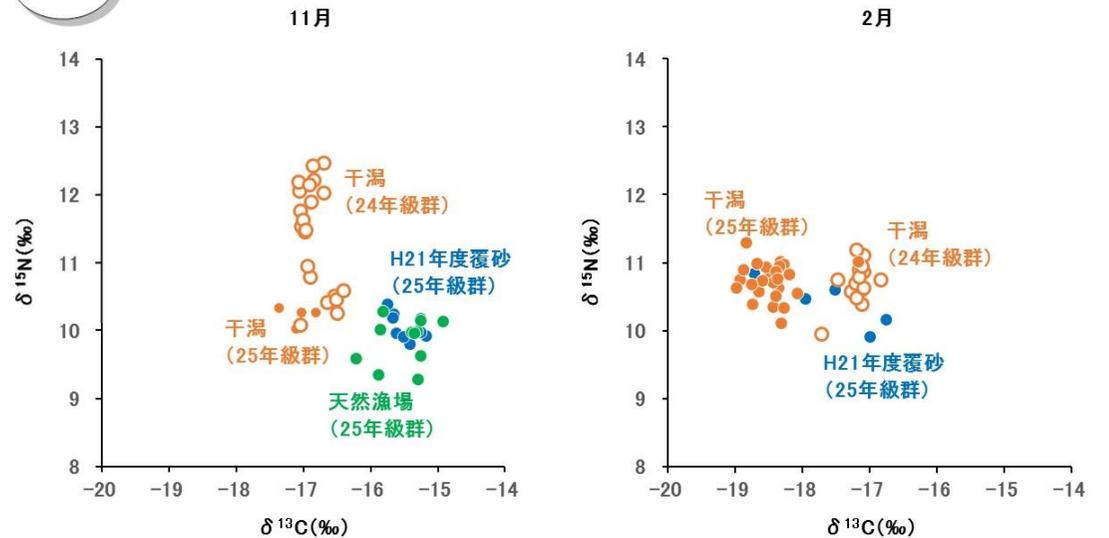
これまでの調査結果

③タイラギへい死原因の究明

有明海東部湾奥部海域における立ち枯れへい死のメカニズムに関して、餌不足による体力低下を要因とする仮説を立案した。



有明海湾奥部海域におけるタイラギの閉殻筋の炭素、窒素安定同位体比の分析を行ったところ、沖合の天然漁場や覆砂漁場のタイラギと干潟のタイラギでは食べている餌が異なっている可能性や時期によっても食べている餌が異なっている可能性が示唆された。



タイラギの炭素、窒素安定同位体比

I-3-(3) 有明海等における水産基盤整備事業(水産庁)

有明特措法に基づく補助率の嵩上げ

有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律（平成14年法律第120号）に基づき、海域の環境の保全及び改善を図るために行う事業にかかる補助率の嵩上げ措置を実施（平成14年度～、50%→54～55%）

平成26年度における具体的取組

- ・ 福岡県：覆砂
- ・ 佐賀県：海底耕耘（モガイ殻等散布耕耘等）
- ・ 長崎県：海底耕耘、着定基質（藻場造成）
- ・ 熊本県：覆砂、着定基質（藻場造成）

今後の課題及び取組

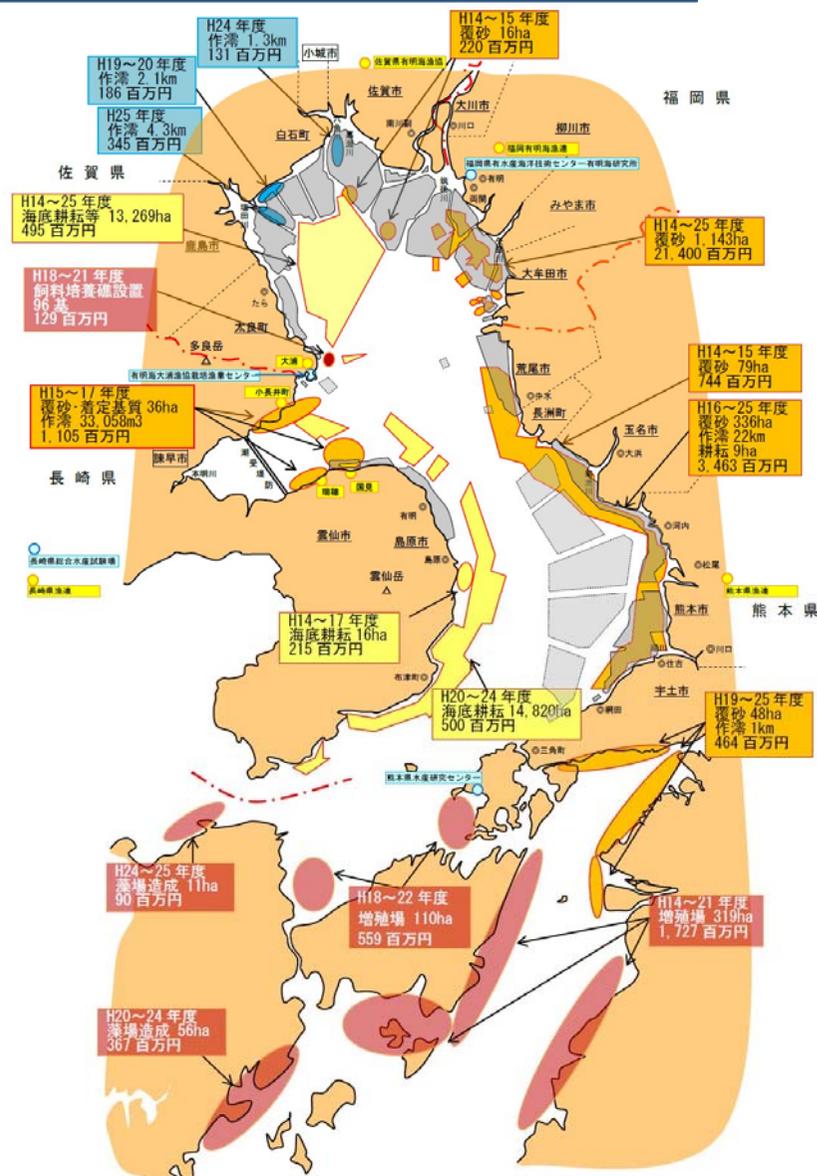
(課題)

漁場環境改善に係る共通の施策を関係県が連携して効果的・効率的に推進していくことが必要

(取組)

漁場整備の総合計画（マスタープラン）を策定し、漁場整備と併せてモニタリング等を行う「有明海及び八代海等における広域的な漁場整備のための総合対策事業（新規）」を要求

これまでの有明海等の主な漁場整備



Ⅱ 今後の取組

(1) 有明海・八代海等の再生関連事業について

※赤文字・赤囲いの部分は27年度からの実施を要求している取組

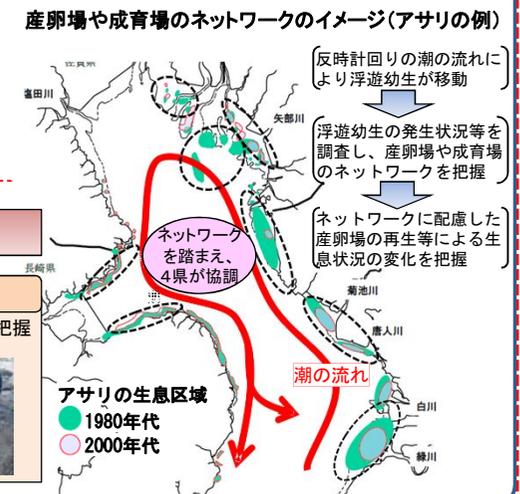
1. 海域環境などの調査

- 有明海の環境変化の要因解明に向けて、水質や底質及び生態系の変化等に関する調査を実施するとともに、環境保全対策などの対応策を検討する。
(国営干拓環境対策調査<公共> H16～)



柱状採泥の調査状況

- 有明海の再生に向けた有明海特産魚介類の最適な生息環境の調査を実施するとともに、有明海沿岸4県が協調して産卵場や成育場のネットワーク等に配慮した海域環境の改善を推進するための調査を行う。
(有明海特産魚介類生息環境調査委託事業 H21～)



最適な生息環境の調査

<p>アゲマキ</p> <p>底質改善区域における生息状況等</p>	<p>タイラギ</p> <p>斜面覆砂区域における生息状況等</p>	<p>アサリ</p> <p>貧酸素水塊対策区域における生息状況等</p>	<p>クルマエビ</p> <p>深い海域の海底耕耘区域における生息状況等</p>
---	---	---	---

4県が協調して行う海域環境改善のための調査

アサリ、タイラギ、ガザミ等

- 浮遊幼生の発生状況等を踏まえ、産卵場や成育場のネットワークを把握
- 種苗放流の取組と連携して実施

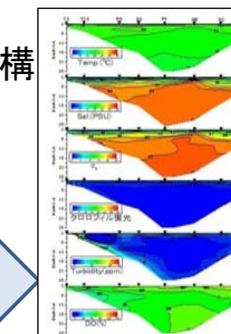
着底稚貝の発生状況を調査

産卵場の再生と生息状況を調査

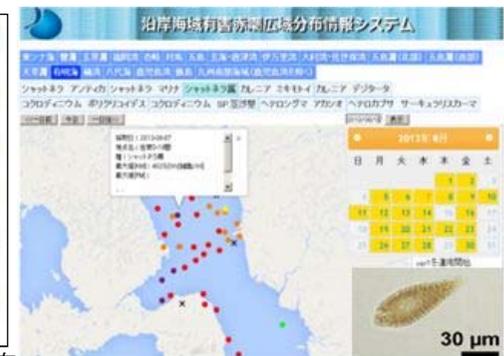
- 赤潮、貧酸素水塊のモニタリングを行うとともに、赤潮の発生機構の解明・防除技術の開発等を行う。
(赤潮・貧酸素水塊対策推進事業 H25～)

自動観測ブイによる連続観測や調査船による定期観測により、赤潮・貧酸素水塊の広域的な監視体制を構築するとともに、得られた結果を迅速に公表するシステムの開発を行う。

水質等の断面分布、赤潮プランクトンの広域分布状況



有明海湾奥部の断面分布



2. 魚介類の増養殖対策

有明海の再生に向けた、有明海沿岸4県が協調して行う有明海特産魚介類の増養殖技術の開発を支援。

(有明海漁業振興技術開発事業 H21～)

魚介類の効率的な増養殖技術の開発・実証試験を実施。特に漁獲減少が著しいタイラギ等の二枚貝の垂下式養殖技術の開発・実証試験を推進。

魚介類の種苗放流に係る技術開発

アゲマキ



種苗生産



クルマエビ



ガザミ



種苗放流



ホシガレイ



タイラギの垂下養殖技術の開発

天然稚貝殻長12~13cm



養殖用段ネットに収容



段ネットによるロープ筏養殖



- ・赤潮からの漁業被害の軽減を図るため、人工衛星を活用した赤潮の発生、分布状況の把握・予測手法の開発を行う。
- ・ホトギス貝の効率的な駆除を図るため、無人小型ヘリコプターを活用した効率的なホトギス貝の発生、分布状況の把握手法の開発を行う。

(有明・八代海の漁業・養殖業の効率化のための技術開発事業

H27～として概算要求中)



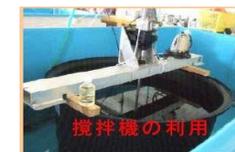
人工衛星や無人小型ヘリを活用した対策

- ・ノリ色落ち対策として、カキ等の二枚貝の増養殖と組み合わせたノリ養殖試験を行う。
- (二枚貝養殖等を併用した高品質なノリ養殖技術の開発事業 H27～として概算要求中)



- ・タイラギ等の人工種苗生産技術の早期確立を目指す技術開発試験等を行う。
- (二枚貝資源緊急増殖対策事業 H26～)

タイラギ等人工種苗生産技術が確立しておらず、天然採苗も難しい貝類を対象とした人工種苗生産の技術開発等を行う。



攪拌機の利用



タイラギの幼生

3. 漁場改善対策

- ・ 漁業者等が漁船や漁具も活用し、自ら取り組むことができる泥土の除去や有害生物駆除等による漁場の改善・維持手法の開発・実証を行う。(各地域の特性に応じた有明海の漁場環境改善実証事業 H25～)

(例)



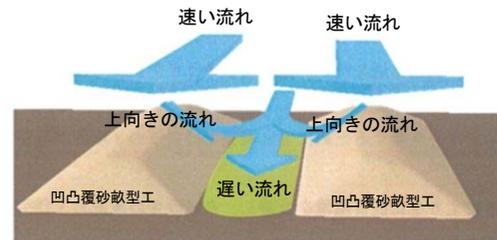
ノリ網を活用してホトギス貝を効率的に駆除する手法の開発・実証



ノリ支柱を活用して泥土の堆積を抑制する手法の開発・実証

- ・ 新たな覆砂の手法について事業規模の実証調査を行う。(有明海水産基盤整備実証調査<公共> H17～)

おうとつふくさうねがたこう
タイラギ漁場再生のため、凹凸覆砂畝型工実証を行うとともに、成貝への成長に必要な好適環境条件の解明、覆砂漁場の維持管理手法の開発等を行う。



凹凸覆砂畝型工による流れの発生イメージ

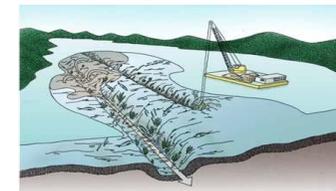
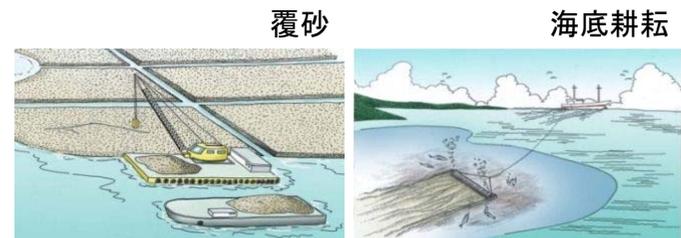
タイラギ稚貝の成育のため、流れ(速さ、向き)に変化を発生させることによる浮泥堆積抑制効果を検証

- ・ 覆砂・海底耕耘等による漁場改善を行う。(水産基盤整備事業<公共>)

これまで有明特措法に基づき、漁場環境改善のための覆砂・海底耕耘等を実施(補助率嵩上げ)。

H27年度においても、各県の要望を踏まえて事業を実施。

また、関係県による連携した漁場整備の実施を行うため、「有明海及び八代海等における広域的な漁場整備のための総合対策事業(新規)」を概算要求中。



作れい

(2) 4県協調の取組について

〔平成26年10月21日
第19回有明海漁場環境改善連絡協議会 資料〕

4県協調の取組について (検討素案)

1. 有明海再生に向けた4県が協調した取組の基本的考え方(案)

これまでの取組

「有明海特産魚介類生息環境調査」の実施事例

- 佐賀……サルボウ漁場管理マニュアル策定
サルボウ殻散布・耕耘によるタイラギの生息環境整備
- 長崎……高濃度酸素水供給によるアサリ漁場の改善
- 福岡……斜面覆砂によるタイラギの生息環境整備
- 熊本……海底耕耘によるクルマエビの生息環境整備

各県毎の取組による二枚貝類等の生息環境の整備に反映

「有明海漁業振興技術開発事業」の実施事例

- タイラギ……種苗生産技術、垂下式養殖技術の開発
- ガザミ……サイズ、漁場別に種苗を放流
10mm以上の大型種苗で効果大きいことを確認
- アゲマキ……母貝集団創出に向けた人工種苗大量放流技術の開発

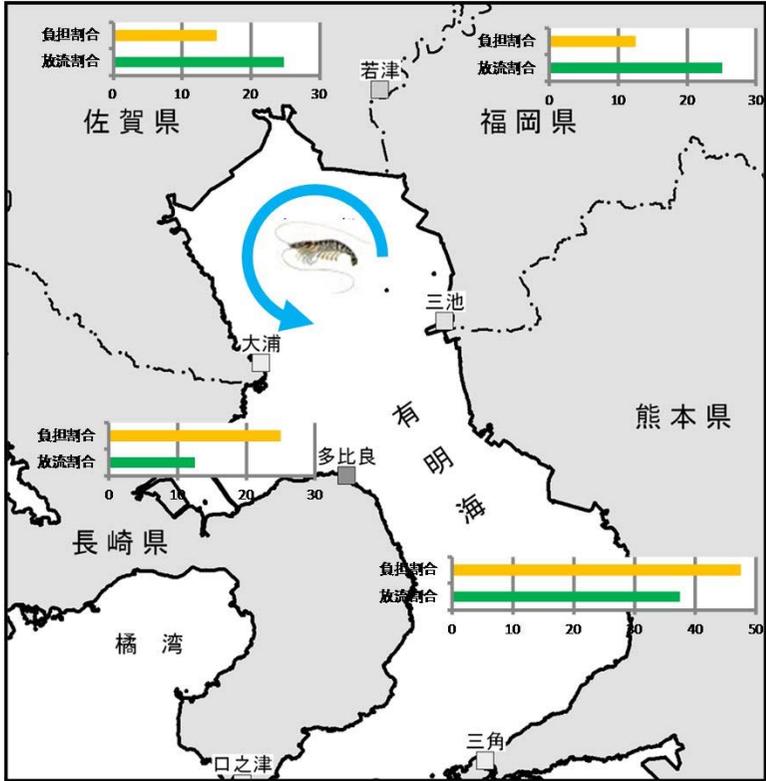
海域特性に応じた種苗生産・成育技術及び放流技術の確立等を実施

今後の取組

これまでの調査や技術開発の結果等を踏まえ、今後は有明海の沿岸4県が協調して、産卵場・成育場の連携（ネットワーク）等に配慮した二枚貝類等の資源回復に資する取組を実施。

2. 関係県が協調した取組のイメージ

クルマエビ放流の例
(参考) H16年度有明海四県共同放流計画



(参考) H16年度有明海四県共同放流計画

凡例

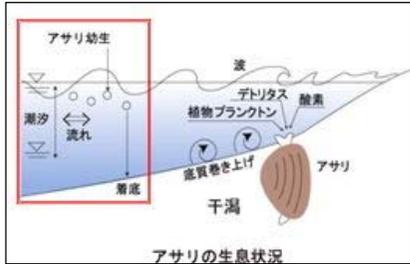
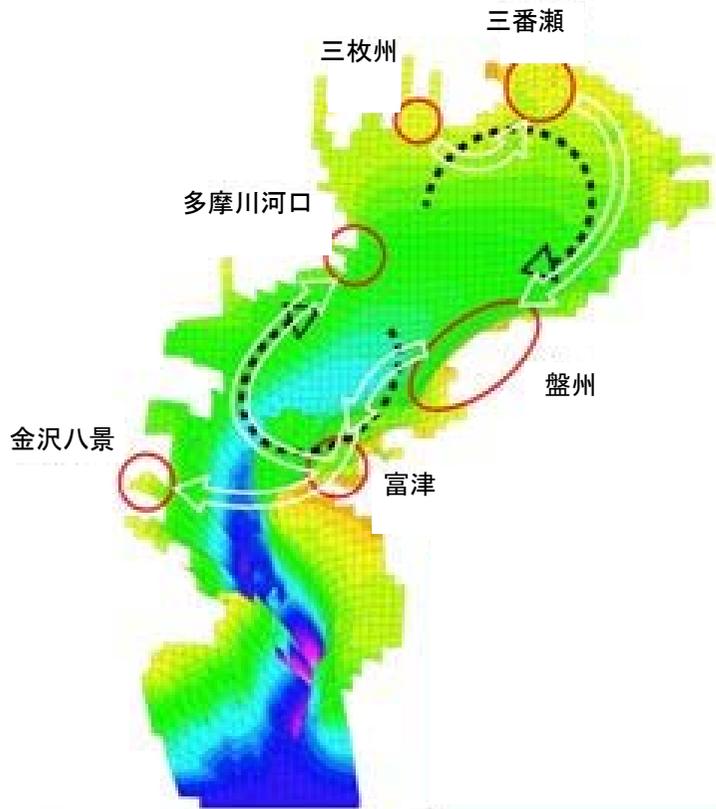
負担割合

放流割合

潮流

	放流割合	負担割合
福岡	25.1	12.5
佐賀	24.8	15.0
長崎	12.5	25.0
熊本	37.5	47.5
計	100.0	100

アサリの資源回復対策のイメージ
〔参考〕東京湾での事例(干潟ネットワーク)



〔凡例〕

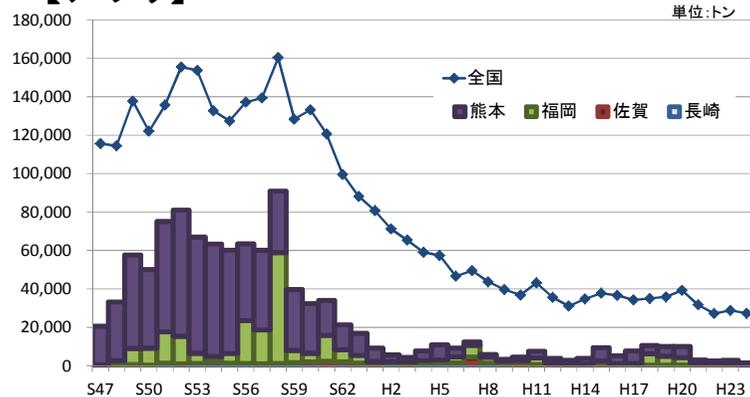
干潟

流れ

浮遊幼生輸送

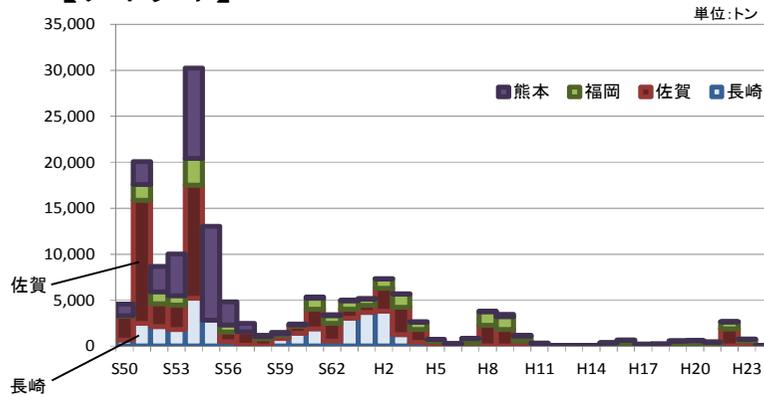
3. 取組の対象とする魚介類のイメージ

【アサリ】



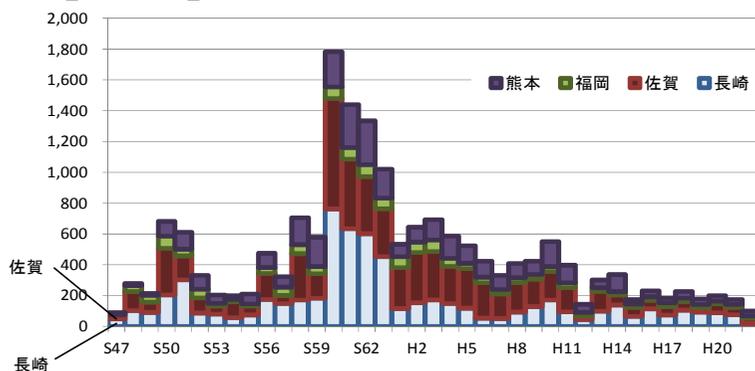
- 1977年に熊本沿岸で6万5千トンの漁獲高を記録後、減少し、1990年代半ばから2千トン～1万トン程度で推移。

【タイラギ】



- 長崎県では1990年代、佐賀県・福岡県では2000年以降ほとんど漁獲されていない。
- 平成24～25年度は有明海湾奥部で成貝が確認できず、2年連続でタイラギ漁を休漁。

【ガザミ】



- 1975年以降増減を繰り返しながら、1985年には最高の1781トンとなり、その後、徐々に減少。近年は2百トン前後で推移。

赤潮や貧酸素水塊の抑制など海域環境の改善、減少した二枚貝類等の資源回復を図るため、アサリ、タイラギ、ガザミ等を対象に、4県が協調した取組を進めることとしてはどうか。

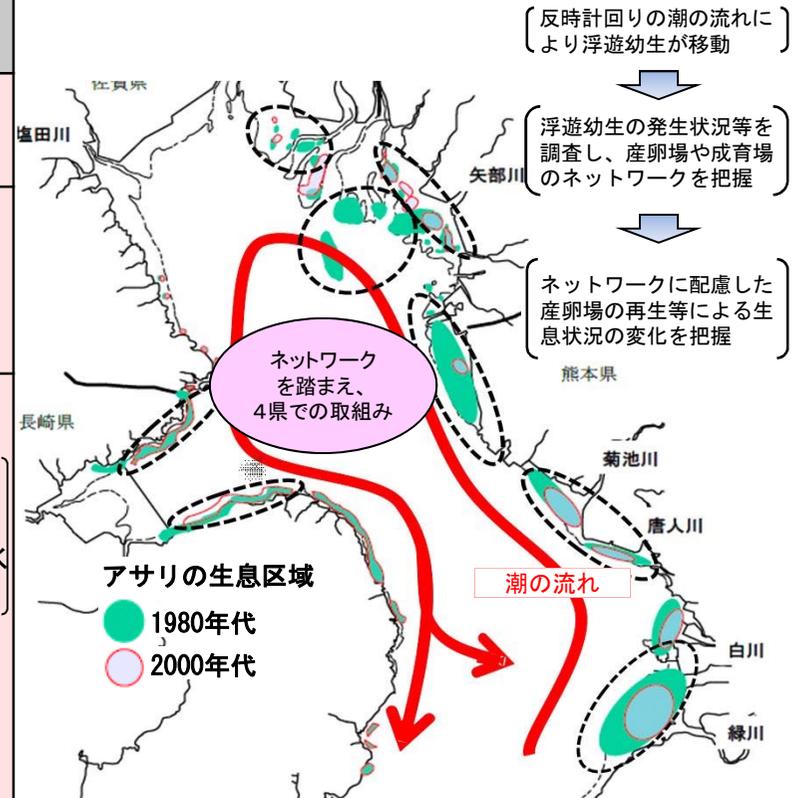
4. 4県協調の取組（素案）

【アサリ】

○ アサリ資源の回復のため、これまで国が行ってきた生息環境調査、増養殖技術の開発及び現地実証の結果等も踏まえつつ、4県によるアサリの浮遊幼生調査、天然採苗による種苗放流と母貝集団養成、産卵場・成育場の試験的な環境改善等の取組を行い、有明海の再生に資する。

■アサリ資源の増加に向けた4県が協調した取組（イメージ）

	熊 本	福 岡	佐 賀	長 崎
ネットワーク調査	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊幼生の分布実態と移動経路の把握 ・産卵場・成育場の連携（ネットワーク） 			
増養殖技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・天然採苗放流 ・母貝集団養成 ・垂下飼育 	<ul style="list-style-type: none"> ・天然採苗 ・母貝集団養成 ・垂下飼育 	<ul style="list-style-type: none"> ・天然採苗 ・母貝集団養成 	<ul style="list-style-type: none"> ・天然採苗 ・母貝集団養成 ・垂下飼育
生息環境の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場・成育場の環境改善 <ul style="list-style-type: none"> 〔覆砂〕 〔海底耕耘〕 〔人工アマモ〕 〔ホトトギス〕 〔貝除去〕 ・母貝団地造成 ・生息状況監視 	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場・成育場の環境改善 <ul style="list-style-type: none"> 〔覆砂〕 〔人工アマモ〕 ・母貝団地造成 ・生息状況監視 		<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場・成育場の環境改善 <ul style="list-style-type: none"> 〔覆砂〕 〔海底耕耘〕 〔高濃度酸素水の供給〕 ・母貝団地造成 ・生息状況監視
その他				

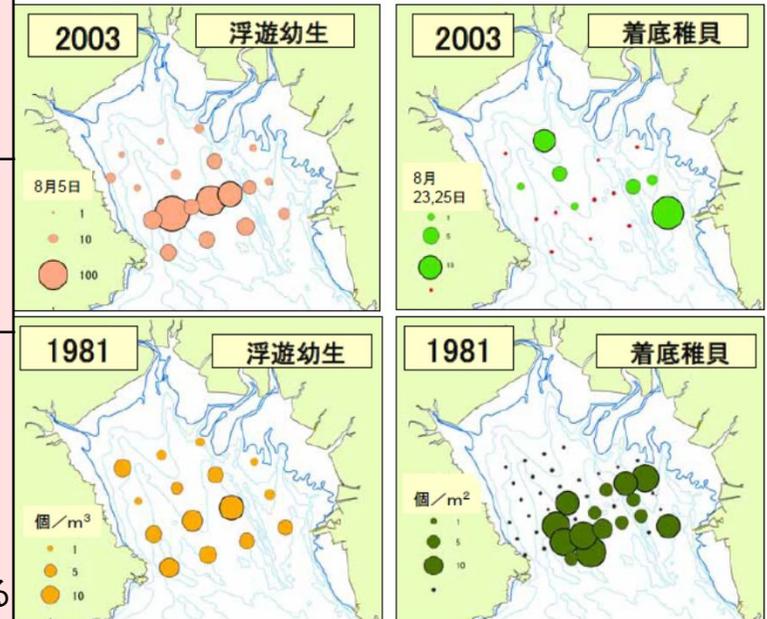


【タイラギ】

○ タイラギ資源の回復のため、これまで国が行ってきた生息環境調査、増養殖技術の開発及び現地実証の結果等も踏まえつつ、浮遊幼生調査、種苗放流、垂下飼育等による母貝集団養成、産卵場・成育場の試験的な環境改善等の4県協調の取組を実施し、有明海の再生に資する。

■タイラギ資源の増加に向けた4県が協調した取組(イメージ)

	熊 本	福 岡	佐 賀	長 崎
ネットワーク調査	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊幼生の分布実態と移動経路の把握 (4県、西海区水産研究所等) ・産卵場・成育場の連携(ネットワーク) 			
増養殖技術の開発		<ul style="list-style-type: none"> ・種苗放流 ・垂下養殖 	<ul style="list-style-type: none"> ・種苗放流 ・垂下養殖 	<ul style="list-style-type: none"> ・種苗生産放流 ・垂下養殖
生息環境の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・垂下飼育による母貝集団養成 	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場・成育場の環境改善 〔覆砂 底質環境の監視〕 ・母貝の保護監視 ・成育状況の監視 	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場・成育場の環境改善 〔サルボウ殻散布及び耕耘 人工礁の活用〕 ・底質環境の監視 ・垂下飼育による母貝集団養成 ・母貝の保護監視 ・成育状況の監視 	<ul style="list-style-type: none"> ・垂下飼育による母貝集団養成
その他				

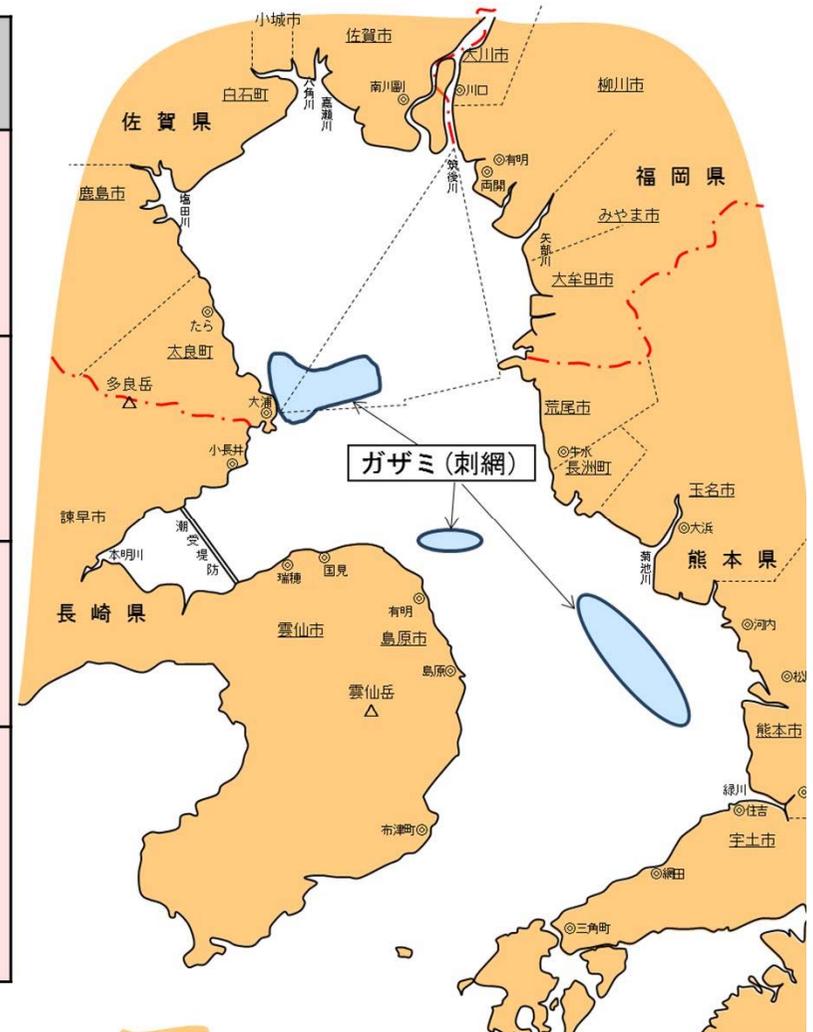


【ガザミ】

- ガザミ資源の回復のため、これまで国が行ってきた海域の環境変化に関する調査や増養殖技術の開発の結果等も踏まえつつ、追跡調査、種苗放流及び資源管理等の4県協調の取組を実施し、有明海の再生に資する。

■ガザミ資源の増加に向けた4県が協調した取組(イメージ)

	熊 本	福 岡	佐 賀	長 崎
ネットワーク調査	・ DNA 標識による 4 県共同追跡調査			
増養殖技術の開発	・ 種苗放流	・ 種苗放流	・ 種苗放流	・ 種苗放流
生息環境の改善	・ 浅い干潟域の耕耘	・ 浅い干潟域の耕耘		
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 抱卵ガザミの保護 (有明海ガザミ広域資源管理指針) ・ 小型ガザミの再放流 (有明海ガザミ広域資源管理指針) 			



【その他の有明海特産魚介類】

