第5章 再生方策の実施状況等と課題の整理

5.1 本章の考え方

平成 28 年度委員会報告においては、第 1 章で記載した平成 28 年度委員会報告における再生目標（全体目標）を踏まえ、有明海・八代海等における環境の保全・再生及び水産資源の回復等の観点から、再生目標を達成するための「再生方策」を整理した（付表 5.2.1-1）。以来、当該再生方策に基づき、関係省庁・関係県により様々な調査や対策等の事業が実施されてきたところである。

本章では、平成 28 年度委員会報告以降に関係省庁・関係県で実施された様々な調査や対策等の実施状況とその課題について、再生方策ごとに取りまとめを行った。

また、中間取りまとめでの課題を踏まえ、気候変動の影響や社会経済情勢の変化など、付表 5.2.1-1 に示す再生方策として記載されていない項目についても、併せて整理した。

付表 5.2.1-1 平成 28 年度委員会報告に提示された有明海・八代海等の再生に向けた方策

対象種等	再生方策	有明海							八代海					橘湾・牛深周辺海域
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	
ベントス(底生生物)の変化	・ベントス群集・底質の継続的なモニタリングの実施	有明海・八代海等にかかる「全体方策」※												
	・ベントス群集の変化・変動要因の解析調査の実施		■	■	■									
有用二枚貝の減少	・種苗生産・育成等の増養殖技術の確立、人工種苗の量産化、種苗放流・移植の推進 ・エイ類等の食害生物の駆除・食害防止策の実施	有明海・八代海等にかかる「全体方策」※												
タイラギ	・広域的な母貝集団ネットワークの形成(浮遊幼生の移動ルート及び稚貝の着底場所の把握、母貝生息適地の保全・再生、母貝生息適地への稚貝放流・移植　等) ・資源の回復期における資源管理方法(例えば、採捕の制限、保護区の設定等を含む)の早急な確立、実施 ・泥化対策等の底質改善(覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等)の実施		■	■	■									
	・立ち枯れへい死の原因・要因の解明		■		■									
	・資源の減少要因の解明						■							
	・貧酸素水塊の軽減対策(汚濁負荷量の削減、水質浄化機能を有する二枚貝の生息環境の保全・再生(例:カキ礁再生のための実証事業)、成層化緩和等のための流況改善の検討、貧酸素水塊の発生状況モニタリングの継続実施、水質環境基準に追加された底層溶存酸素量の適切な類型指定)			■										
サルボウ		■		■										
アサリ	・母貝生息適地の保全・再生 ・泥化対策等の底質改善(覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等)、採苗器の設置等 ・資源の回復期における資源管理方法(例えば、採捕の制限、保護区の設定等を含む)の早急な確立、実施	■			■		■		■	■				
ノリ養殖の問題	・珪藻赤潮発生の予察、発生機構の明確化 ・適切な漁場利用(減柵を含む)による漁場環境の改善 ・酸処理剤等に由来する栄養塩、有機酸の挙動に関する調査・研究 ・環境負荷の軽減に配慮したノリ養殖技術の確立 ・水温上昇等に対応したノリ養殖技術(高水温耐性品種等)の開発	有明海・八代海等にかかる「全体方策」※												
魚類等の変化	・新規加入量、漁獲努力量等を含めた資源量動向のモニタリングの実施 ・種苗生産等の増養殖技術の確立、広域的な連携も含めた種苗放流の推進 ・藻場・干潟の分布状況等の把握及び保全・再生 ・貧酸素水塊の軽減対策(詳細は上述の「タイラギ」「サルボウ」の対策を参照)	有明海・八代海等にかかる「全体方策」※												
	・赤潮モニタリング体制の強化、有害赤潮の発生予察の推進等による赤潮被害の回避 ・情報網の整備、防除技術に関する研究の推進等による赤潮被害の軽減 ・赤潮の発生、増殖及び移動に係る各種原因・要因の解明 ・環境収容力及び歩留まり率を考慮した生産の検討、給餌等に伴う発生負荷の抑制等										■	■	■	■
生物の生息環境の確保	・底質改善(覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等)の実施、河川からの土砂流入量の把握、適切な土砂管理、ダム堆砂及び河道掘削土砂の海域への還元の検討等 ・水質浄化機能を有し、生物の生息・再生産の場となる藻場・干潟(なぎさ線を含む)・カキ礁の分布状況等の把握及びその保全・再生 ・漂流・漂着・海底ごみ対策の推進 ・事業の計画・実施時における流況や藻場・干潟等への適切な配慮	有明海・八代海等にかかる「全体方策」※												

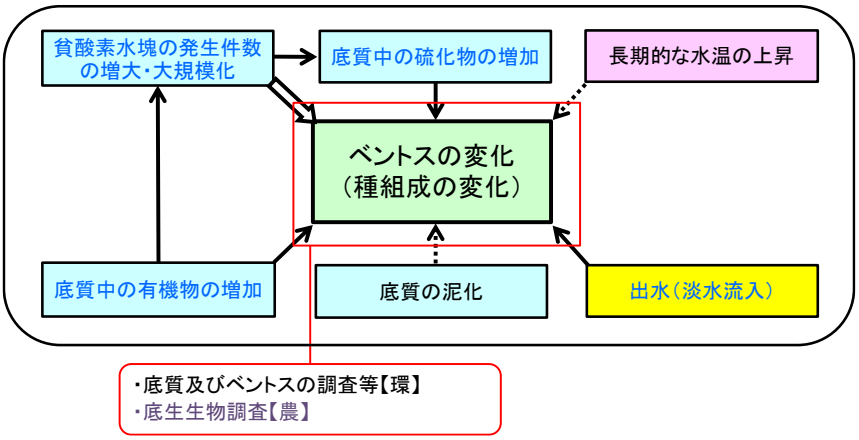
注)■は個別海域毎の再生方策であり、■は有明海・八代海等の海域全体または多くの海域に共通する再生方策である。(※「全体方策」が該当しない海域も一部ある(ノリ養殖が実施されていない海域等))。)

(※「全体方策」が該当しない海域も一部ある(ノリ養殖が実施されていない海域等))。)

5.2 再生方策の実施状況等と課題

5.2.1 ベントス(底生生物)の変化

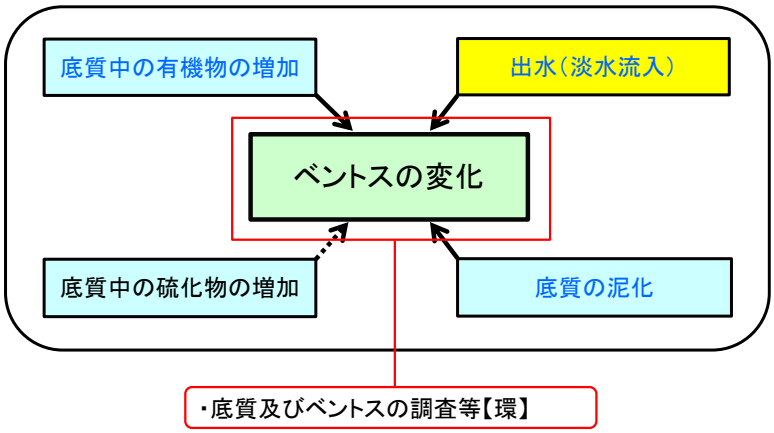
有明海



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因
（□：気象・海象の影響、□：海域環境、□：生物、水産資源）
□：平成 28 年度委員会報告以降に得られた知見に基づき、新たに追加された原因・要因
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
⇨（白抜き線）：複数年で影響があることを確認したもの
→（実線）：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.1-1(1) ベントスの変化と原因・要因との関連(サブ連関図:第 4 章詳細編の付図 4.2.1-1)と各事業等の関係(有明海)

八代海



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因（□：海域環境、□：生物、水産資源）
□：平成 28 年度委員会報告以降に得られた知見に基づき、新たに追加された原因・要因
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
→（実線）：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.1-1(2) ベントスの変化と原因・要因との関連(サブ連関図:第 4 章詳細編の付図 4.2.1-12)と各事業等の関係(八代海)

(1) 有明海・八代海等にかかる全体方策

① ベントス群集・底質の継続的なモニタリングの実施

事業内容	実施機関	実施状況
底質及びベントスの調査等	環境省	2017～[注1)]
底生生物調査	農林水産省	2017～

注1)2016 年度以前から継続して実施している事業もあるが、本章では、便宜的に 2017 以降の実施状況を取りまとめている。(以降、同様)

(実施状況)

- 有明海(16 地点)、八代海(10 地点)及び橘湾(6 地点)で年 2 回(夏期・冬期)または年 4 回(四期)の底質・ベントスの調査等が実施された(付図 3.5.1-8～付図 3.5.1-10 及び付図 3.9.3-1～付図 3.9.3-7 参照)。
- 調査の結果、多くの地点で底質 COD の増加傾向が確認されたほか、ベントス群集は一時的に変化しても元に戻る地点が多かったが、長期的に変化している地点も確認された。

(課題)

- ベントス群集の長期変動や短期変動を引き起こす環境要因(長期変動:気温、水温等、短期変動:降雨、貧酸素等)に関する解析が必要である。
- 有明海の環境変化の要因解明に向けて、継続的な調査が必要である。

(2) 個別海域にかかる再生方策

① ベントス群集の変化・変動要因の解析調査の実施

事業内容	実施機関	実施状況
底質及びベントスの調査等	環境省	2017～

（実施状況）

- ベントス及び底質の変動状況の把握：有明海（12 地点）、八代海（10 地点）で年 2 回（夏期・冬期）の底質・ベントスの調査結果を基にクラスター解析を行った結果、有明海・八代海ともに、冬期に一時的に生物グループの変化が生じた場合においても、多くの地点でのちに元に戻る傾向がみられた。また、夏期に湾奥部の一部などにおいて、複数年度にわたるグループの変化が確認された。
- ベントス群集の変化・変動要因の解析：複数年度にわたるベントス群集（種類数、個体数、多様度指数）の変動要因について、ベントスの種組成（指標種）や底質グループの変化との関連性について解析した結果、一部地点では出水の影響を受けている可能性が示唆された。

（課題）

- 要因解明には、出水以外の影響（貧酸素化等）も含めたより詳細な解析が必要である。
- ベントス群集の長期変動や短期変動を引き起こす環境要因や、二枚貝類との関連性に関する解析が必要である。

5.2.2 有用二枚貝の減少

(1) 有明海・八代海等にかかる全体方策

① 種苗生産・育成等の増養殖技術の確立、人工種苗の量産化、種苗放流・移植の推進

事業内容	実施機関	実施状況
タイラギの種苗生産･放流･移植技術の開発	農林水産省	2017～

(実施状況)

- 2016 年度報告の再生方策を踏まえ、国と有明海沿岸 4 県が協調してこれらに資する取組が進められてきた。
- 浮遊幼生や稚貝の調査に基づき、浮遊幼生ネットワークの解明が進められるとともに、母貝団地を設定し、採苗手法、食害防止の知見蓄積が進められた。
- このうち、タイラギ、アサリ、サルボウについては、個別海域ごとの再生方策が示されていることから、(2)個別海域に係る再生方策において詳述する。
- アゲマキについて、2009 年度以降、年間 200 万個体以上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到達しつつある。また、食害対策として被覆網を施すことにより、放流後の生残率が大幅に向上した[1)]。
- ウミタケについて、2018 年から種苗生産技術開発が開始された。併せて盛土による漁場造成技術開発等を行い、2023 年度には 17 年ぶりにウミタケ漁の通常操業が行われた。
- ハマグリについて、浮遊幼生調査により産卵場や着底場を把握したうえで網袋や被覆網による採苗効果試験が行われ、保護区を設置･管理することで生息密度の増加が確認された。
- スミノエガキについて、天然種苗の採取に適した採苗場の探索が行われ、採苗に成功した。加えて採取された天然種苗を用いて出荷サイズへ成長させるための養殖技術開発が進められ、支柱式の養殖施設で単年養殖(殻付 50g 以上)に成功した。

(課題)

- アゲマキについては、減耗の原因となる食害を避ける放流手法や、漁場の低塩分化を避ける生息環境適地の評価についての検討が必要である。
- ウミタケについては、最適な生息環境の把握や漁場造成における効果的な施工方法の検討が必要である。
- スミノエガキについては、採苗可能な河川の把握や半年で出荷サイズへ成長させるための養殖手法の開発が必要である。

1)九州農政局(2025)「有明海漁場環境改善連絡協議会(第 39 回)資料 1-4」

② エイ類等の食害生物の駆除・食害防止策の実施

事業内容	実施機関	実施状況
タイラギの生息調査及びナルトビエイの状況調査等	農林水産省	R3～注1)
ナルトビエイの生態把握調査、出現情報収集・配信及び駆除	農林水産省	2017～

注1)2020 年以前は、「アサリ・タイラギの生残調査及びナルトビエイの状況調査等」として実施

（実施状況）

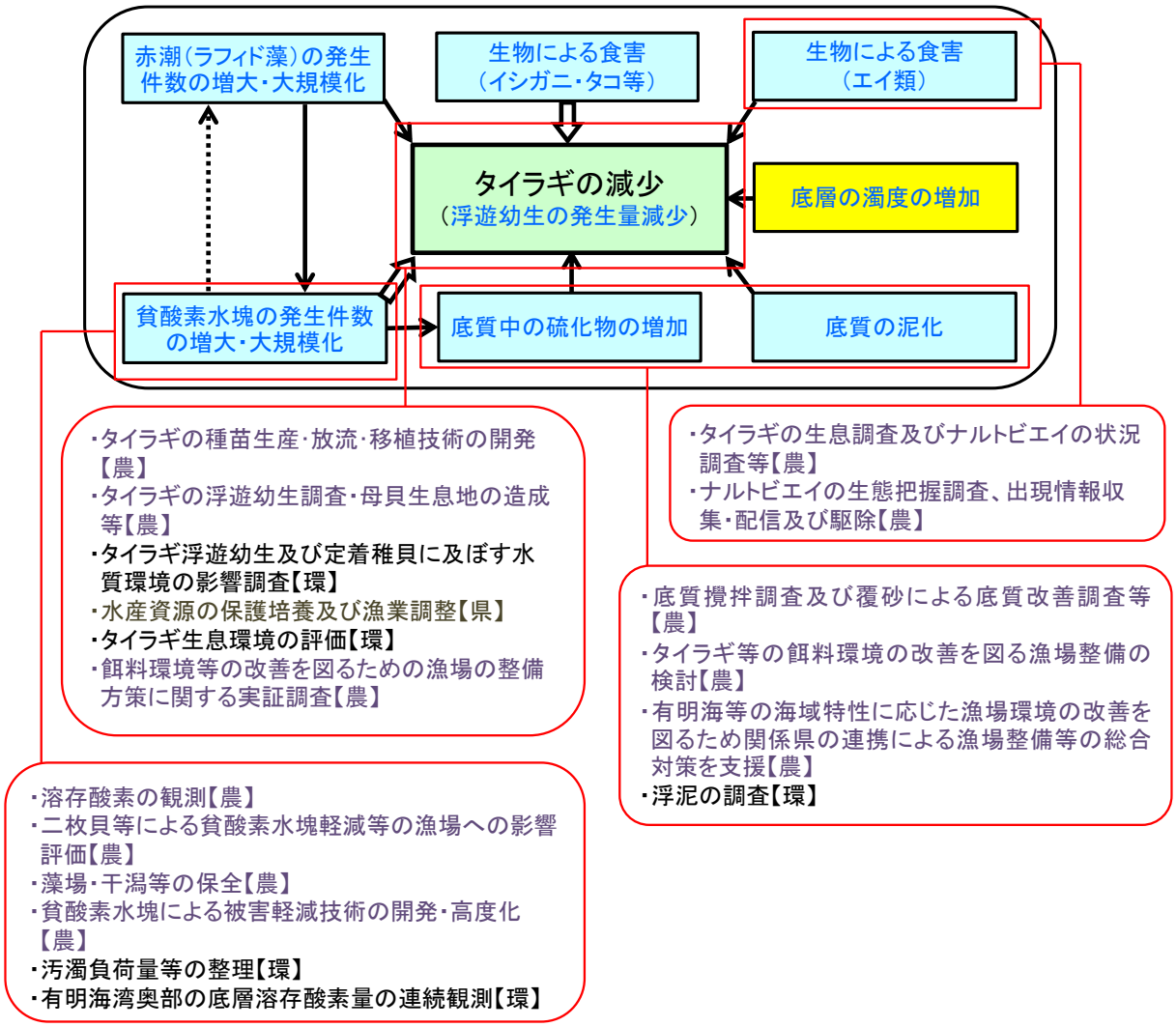
- 有明海においては、2000 年頃に二枚貝類資源の減少の一因としてナルトビエイが注目を集め、各県で捕獲が開始されるとともに、2001 年以降、大学等の研究機関で生態把握調査、胃内容物組成・量等の調査が実施されている。
- 2004 年以降には、国、県等の支援を受けた本格的な捕獲事業が開始されるとともに、ナルトビエイの来遊量及び摂餌量の推定手法、食害防止策等が検討された。2008 年以降の摂餌量推定の結果、アサリ、サルボウ、タイラギなどの有用二枚貝に一定の被害を及ぼしていることが確認された（付図 4.2.2-3 参照）。

（課題）

- ナルトビエイによる漁業被害の傾向を把握するとともにナルトビエイの漁業被害の軽減を図るため、継続的な取組が必要である。
- 一方で、ナルトビエイは近年、生態的知見が蓄積され、希少性の高い種であることも明らかとなっている。駆除事業が始まって以降、ナルトビエイの推定来遊量は大きく減少している一方、二枚貝類の漁獲量は必ずしも増加しておらず、水産種と捕食者のような 1 対 1 の関係だけでなく、生態系レベルでの評価・検討を行うことが不可欠である。

(2) 個別海域にかかる再生方策

ア) タイラギ



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因（□：海域環境、□：生物、水産資源）
□：平成 28 年度委員会報告以降に得られた知見に基づき、新たに追加された原因・要因
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
⇨（白抜き線）：複数年で影響があることを確認したもの
→（実線）：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.2-1 タイラギの減少と原因・要因との関連（サブ連関図：第 4 章詳細編の付図 4.2.2-1）と各事業等の関係

① 種苗生産・育成等の増養殖技術の確立、人工種苗の量産化、種苗放流・移植の推進

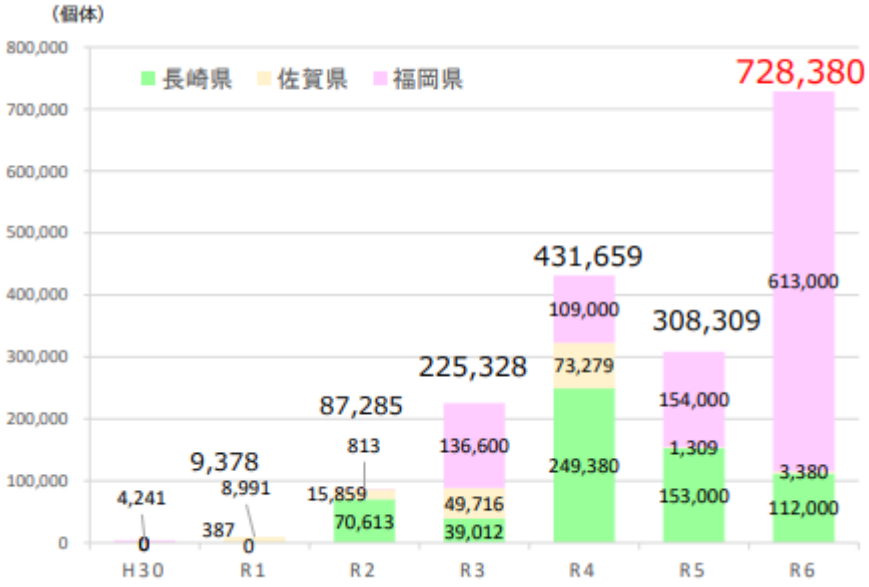
事業内容	実施機関	実施状況
タイラギ・アサリ等の種苗生産・放流・移植技術の開発	農林水産省	2017～

（実施状況）

- タイラギについて、水産研究・教育機構の種苗生産手法も取り入れ、2018 年度から、長崎県、福岡県及び佐賀県で種苗生産の技術開発が開始され、2024 年度は約 72.8 万個体の着底稚貝（殻長約 1mm）が生産された（付図 5.2.2-2）。
- タイラギの人工種苗生産として、シャワー式の飼育装置と連結水槽方式を組み合わせた技術開発が進められ、2014 年に改良型の飼育装置を用いて初めて有明海産着底稚貝の大量生産に成功し、基礎的な種苗生産技術が確立された。また、低塩分化によるへい死リスクの低い熊本県天草海域へ稚貝を移送し、移植サイズへ育成した稚貝を還送する預託システムが確立された。

（課題）

- タイラギについては、種苗生産・中間育成における浮遊幼生から移植用稚貝生産までの成長段階ごとに生じる大量減耗等の改善が課題であり、継続した技術開発が必要である。



付図 5.2.2-2 タイラギ着底稚貝の生産実績

出典：九州農政局(2025)「有明海漁場環境改善連絡協議会（第 39 回）資料 1-3」



付図 5.2.2-3　移植用稚貝生産(左図)及び還送されるタイラギ着底稚貝(右図)

出典:九州農政局(2025)「有明海漁場環境改善連絡協議会(第 41 回)資料 2-1」

② 広域的な母貝集団ネットワークの形成(浮遊幼生の移動ルート及び稚貝の着底場所の把握、母貝生息適地の保全・再生、母貝生息適地への稚貝放流・移植等)

事業内容	実施機関	実施状況
タイラギの浮遊幼生調査・母貝団地造成等	農林水産省	2021～[注 1)]
タイラギ浮遊幼生及び着底稚貝に及ぼす水質環境の影響評価	環境省	2017～

注 1)2020 年度以前は、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査、着底稚貝調査」(2017)、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査」(2018-2020)として実施

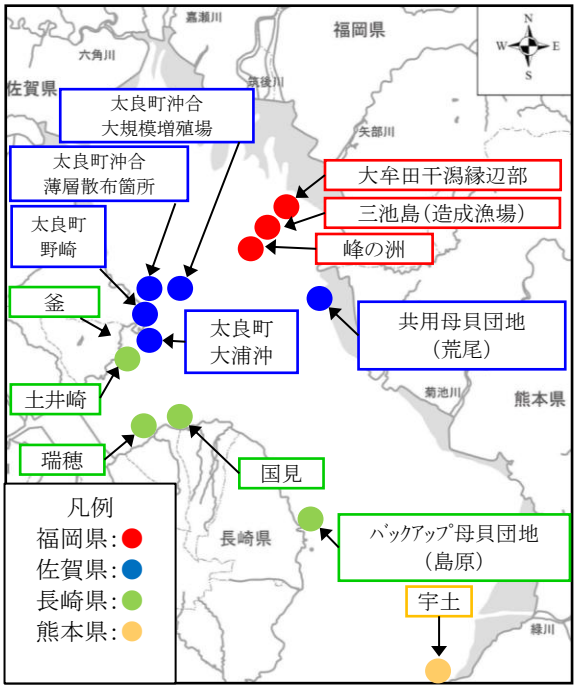
(実施状況)

- 2015 年度から有明海沿岸 4 県と国等が協調し、タイラギの浮遊幼生調査が実施された。
- 浮遊幼生調査の結果を基に、有明海における母貝団地から漁場全体への浮遊幼生の供給ネットワーク等の解明に向けてタイラギの浮遊幼生シミュレーションモデルによる検討が行われた。
- 2018 年度から浮遊幼生ネットワークの強化に向けて、浮遊幼生を供給する母貝団地の造成が各県海域で実施された (付図 5.2.2-4)。
- 一部の母貝団地において、直植えから筏を用いた垂下育成や、かご育成に移植方法を変更することで生残率向上のための取組が行われた。
- 有明海湾奥部の二枚貝の生息環境を把握するため、夏期(6 月～9 月:最大 6 地点)及び冬期(10 月～2 月:最大 3 地点)に水質の連続観測が継続して実施された。観測結果を用いた解析の結果、有明海湾奥部の東側海域では、貧酸素発生頻度が高い場合に着底率が減少する傾向がみられた。西側北部海域では、毎年貧酸素の発生頻度が高く、着底率が常に低い傾向を示した。一方、西側南部海域では、貧酸素発生頻度と着底率との間に相関が見られず、貧酸素以外にも着底率に影響を及ぼす要因の存在が示唆された。
- 2024 年度から豪雨等の影響により被災した母貝団地に母貝を供給するためのバックアップ母貝団地を設置する取組が着手された。

(課題)

- 母貝団地の供給能力向上に向けて、生残率の向上に資する取組を引き続き進める必要がある。

・ 夏期の豪雨に伴う低塩分化等により、多くの母貝のへい死が確認されており、気候変動の影響や自然災害リスクを踏まえ、安定した母貝団地の造成や広域的なネットワークの形成が必要である。



母貝団地の母貝





付図 5.2.2-4 タイラギ母貝団地(2025 年度)

出典:九州農政局提供

③ 資源の回復期における資源管理方法(例えば、採捕の制限、保護区の設定等を含む)の早急な確立、実施

事業内容	実施機関	実施状況
水産資源の保護培養及び漁業調整	各県	―

(実施状況)

・ タイラギに対する漁業調整規則(熊本県)として、採捕制限サイズ(殻長 15cm 以下は周年、15cm 以上は 6 月 1 日から 9 月 30 日まで(産卵期を想定))等が定められている。この他、福岡県、佐賀県、長崎県においても漁業調整規則によって採捕制限サイズ、採捕禁止期間が定められている。また、2014 年以降、各県においては母貝団地造成等の追加的な資源管理が実施されている。

(課題)

・ モニタリングに基づいた資源量等基礎的データの蓄積、順応的管理による柔軟な取組の推進、資源管理マニュアルの整備等、漁業者の取組の深化・普及等が課題として挙げられる。

④ 泥化対策等の底質改善(覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等)の実施

事業内容	実施機関	実施状況
底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等	農林水産省	2017～
タイラギ等の餌料環境の改善を図る漁場整備の検討	農林水産省	2018～注 1)
有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援	農林水産省	2017～
浮泥の調査	環境省	2017～

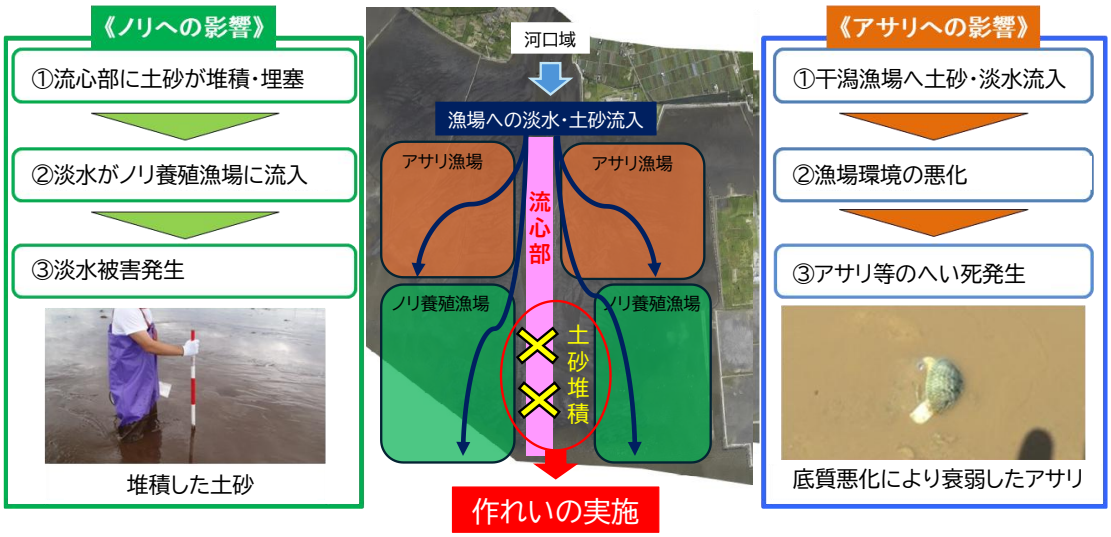
注 1) 2017 年度以前は、「凹凸覆砂畝型工による浮泥堆積抑制効果の持続性の検討」として実施

(実施状況)

- 熊本県沖、長崎県沖で貝殻散布と海底攪拌による底質改善が実施され、攪拌前後の水生生物、底質及び底生生物の推移が調査された。
- 有明海・八代海等においては、県や市町が実施する漁場環境改善のための覆砂、海底耕うん、作れい等が支援されている。2024 年度時点で有明海・八代海等における実施地区数 7 区である。熊本県における作れいの取組により、河川水(淡水)がノリ漁場内に流入することで起こるノリの芽流れを防ぎ、ノリ養殖生産量の安定が期待できる効果や、底質改善によりアサリをはじめとする底生生物が増加する効果が期待されている(付図 5.2.2-5)。
- 底質及び餌料環境の改善を図るため、凹凸覆砂畝型漁場、生物機能活用型基盤の造成が行われている(付図 5.2.2-6)。浮泥抑制とタイラギ餌料の有機物を提供する効果が確認された。
- 2014 年～2023 年に有明海奥部の 8 測点において、密度法による浮泥層厚測定が実施された。その結果、西側沖合域では土砂の流入がみられたことから、浅海から沖合への輸送が示唆された。

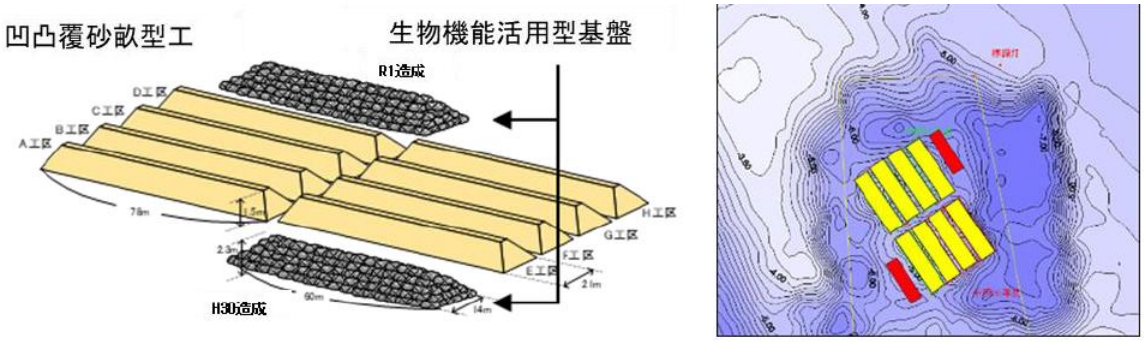
(課題)

- タイラギの着底後の生残率を高めるため、餌料環境を定量的に把握できる手法の検討が必要である。
- 水産業・漁村の多面的機能を発揮できるよう、地域の実情に応じた継続的な整備実施による漁場環境の改善が必要である。



付図 5.2.2-5　漁場への淡水・土砂流入による影響と作れいの取組み

出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会（第 18 回）水産資源再生方策検討作業小委員会・海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-2」



H25・H26年度凹凸覆砂畝型工+生物機能活用型基盤

タイラギの餌料環境改善のため、生物の着生を促す割ぐり石を袋詰めしたユニットを積み上げて造成した生物機能活用型基盤を、凹凸覆砂畝型工の周囲に2基配置した試験区。

付図 5.2.2-6　造成した生物機能活用型基盤の概要

出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会（第 14 回）水産資源再生方策検討作業小委員会資料 2-4」

⑤ 立ち枯れへい死の原因・要因の解明

事業内容	実施機関	実施状況
タイラギ生息環境の評価	環境省	2018～注 1)
餌料環境等の改善を図るための漁場の整備方策に関する実証調査	農林水産省	2023～注 2)

注 1）2017 年度以前は、「タイラギ種苗の移植試験と生息環境観測の実施」として実施

注 2）2022 年度以前は、「有明海湾奥東部海域における立ち枯れへい死の原因検証」2017)、「立ち枯れへい死の原因検証」として実施(2018-2022)

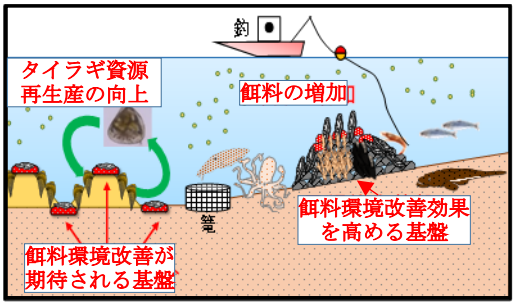
（実施状況）

- タイラギ飼育実験により、無機懸濁物濃度と餌料濃度の組み合わせがタイラギ健常性に強く影響する結果が得られた。
- 福岡県大牟田市沖（凹凸覆砂畝型漁場）の 2009・2010 覆砂区と 2013・2014 覆砂区における濁度とタイラギ生残率との関係や、有効摂餌量とタイラギ閉殻筋中のグリコーゲン含有量等との関係から、立ち枯れへい死の直接的な原因は、塩分

低下、貧酸素水塊発生等の生息環境の悪化によると考えられるが、底層濁度の上昇あるいは餌料環境の悪化も影響している可能性が示唆された（付図 5.2.2-7）。

（課題）

- タイラギへい死要因の解明等のため、環境データを利用し、タイラギにとっての無機懸濁物濃度・餌料濃度の良否を海域別に評価することが重要である。
- タイラギの着底後の生残率を高めるため、餌料環境を定量的に把握できる手法の検討が必要である。
- 地域の実情に応じた継続的な整備実施による漁場環境の改善が必要である。



付図 5.2.2-7 餌料環境改善を図る漁場整備手法

出典：環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会（第 54 回）資料 3-3b」

⑥ 資源の減少要因の解明

減少要因の解明に向けて、底生生物調査、食害生物調査、立ち枯れへい死の原因・要因解明が進められた。それぞれの実施内容については以下を参照のこと。

「底生生物調査」：5.2.1(1)①ベントス群集・底質の継続的なモニタリングの実施

「タイラギの生息調査及びナルトビエイの状況調査等」、「ナルトビエイの生態把握調査、出現情報収集・配信及び駆除」：5.2.2(1)②エイ類等の食害生物の駆除・食害防止策の実施

「タイラギ生息環境の評価」、「餌料環境等の改善を図るための漁場の整備方策に関する実証調査」：5.2.2(2)ア)⑤立ち枯れへい死の原因・要因の解明

⑦ 貧酸素水塊の軽減対策（汚濁負荷量の削減、水質浄化機能を有する二枚貝の生息環境の保全・再生（例：カキ礁再生のための実証事業）、成層化緩和等のための流況改善の検討、貧酸素水塊の発生状況モニタリングの継続実施、水質環境基準に追加された底層溶存酸素量の適切な類型指定）

事業内容[注1)]	実施機関	実施状況
溶存酸素の観測	農林水産省	2017～
貧酸素水塊による被害軽減技術の開発・高度化	農林水産省	2023～[注 2)]
汚濁負荷量等の整理	環境省	2017～
有明海湾奥部における底層溶存酸素量の連続観測	環境省	2017～

注 1)「二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価」及び「藻場・干潟等の保全」については③で記載
注 2)2022 年度以前は、「有明海における貧酸素水塊モニタリングの高度化」(2017)、「貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発」(2018-2022)として実施

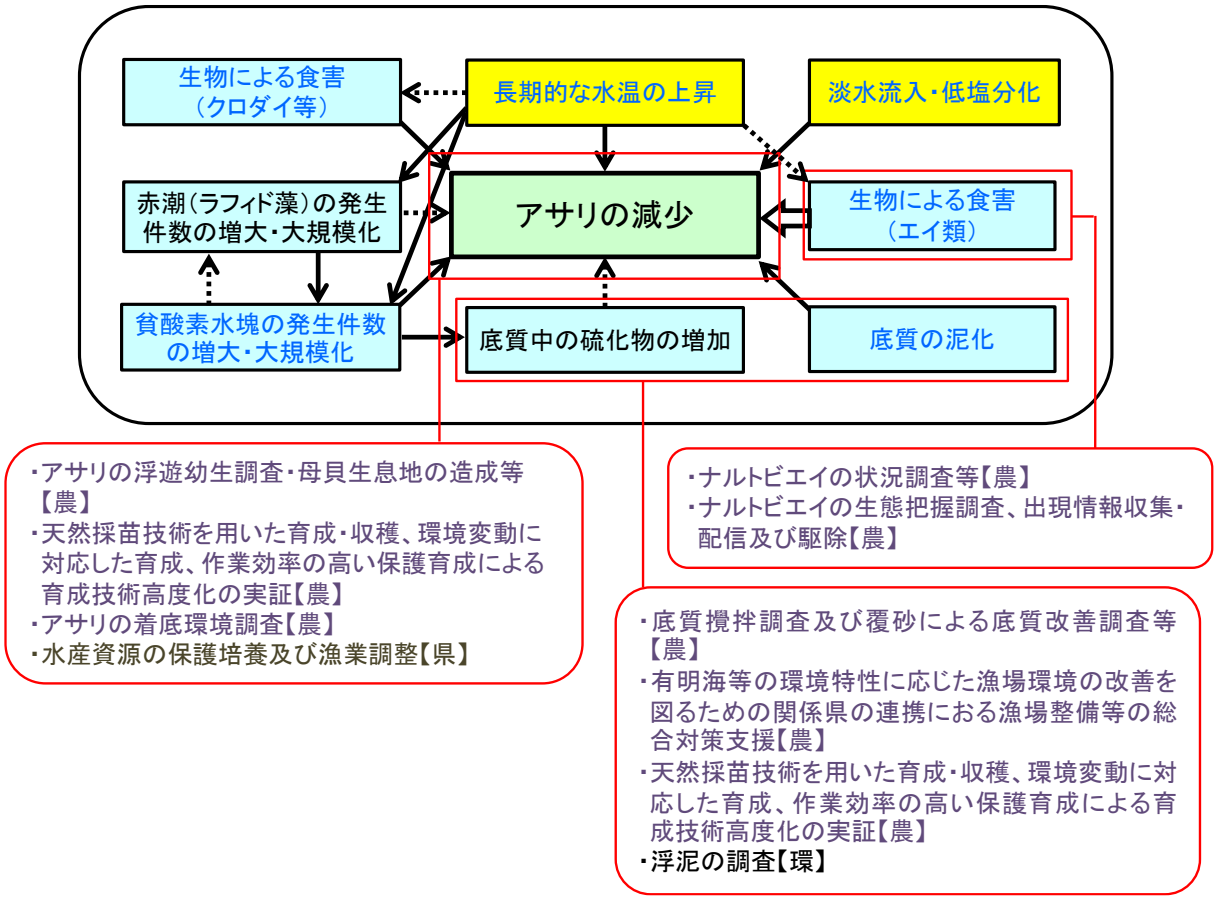
（実施状況）

- 貧酸素水塊による被害軽減技術の開発・高度化により、有明海、八代海、橘湾において、関係各機関で観測された水温・塩分・溶存酸素等のデータを収集し、共有する体制が構築された。
- 2004 年以降のモニタリングデータを用いた解析が行われ、潮流振幅と貧酸素水塊との関係が明らかとなった(付図 3.6.4-1、付図 3.6.4-2参照)。また、潮流振幅の経年変動は、干潟縁辺域では河川からの淡水流入、沖合域では潮汐振幅との関係がみられた。
- 2019 年～2023 年に有明海奥部 6 地点で底層溶存酸素量の連続測定が行われたところ、西側海域全域においては多くの年で 8 月上旬に貧酸素水塊の影響が示唆され、東側海域においても貧酸素の影響がうかがえた。

（課題）

- 貧酸素水塊について、引き続き、近年の発生状況も踏まえた予察、被害軽減技術の開発・実証・高度化等を行う必要がある。

イ） アサリ



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因（□：海域環境、□：生物、水産資源）
□：平成 28 年度委員会報告以降に得られた知見に基づき、新たに追加された原因・要因
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
⇨（白抜き線）：複数年で影響があることを確認したもの
→（実線）：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.2-8 アサリの減少と原因・要因との関連（サブ連関図：第 4 章詳細編の付図 4.2.2-18）と各事業等の関係

① 母貝生息適地の保全・再生

事業内容	実施機関	実施状況
アサリの浮遊幼生調査・母貝団地造成等	農林水産省	2021～[注 1)]
天然採苗技術を用いた育成・収穫、環境変動に対応した育成、作業効率の高い保護育成による育成技術高度化の実証	農林水産省	2023～[注 2)]
アサリの着底環境調査	農林水産省	2017～

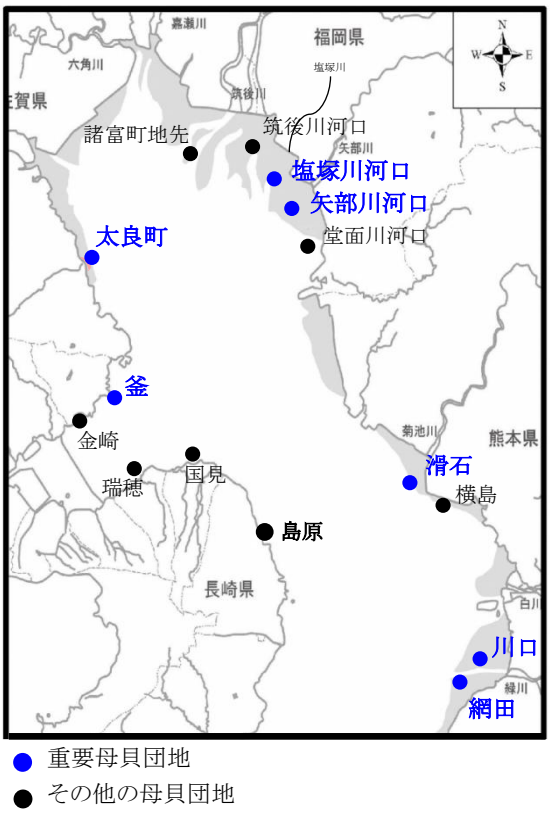
注1) 2020 年度以前は、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査、着底稚貝調査」(2017)、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査」(2018-2020)として実施
注2) 2022 年度以前は、「浮泥の抑制、除去による二枚貝保護育成地造成技術の開発、漁場耕耘等による漁場維持、回復技術の開発等」(2017)、「母貝生息適地の造成、稚貝育成、移植による生産性向上の実証」(2018-2022)として実施

（実施状況）

- 2015 年度から有明海沿岸 4 県と国とが協調し、水産研究・教育機構の協力を得てアサリの浮遊幼生調査が実施された。
- 2018 年度から有明海沿岸 4 県において、漁業団体による資源保護が継続的に行われている地先に母貝団地が設定され、アサリ採苗用網袋の設置や被覆網による保護等が行われた（付図 5.2.2-9、付図 5.2.2-10）。
- アサリの浮遊幼生調査結果を基にシミュレーションによる浮遊幼生供給ネットワークの解明が進められた。解明された浮遊幼生供給ネットワークを踏まえ、他の母貝団地に大量の浮遊幼生を供給している箇所等が重要母貝団地に設定された。近年の浮遊幼生量の増加には、これまでの実証的な取組が一定程度寄与していると推測される。
- 福岡県では、大規模出水による低塩分化と干潟の高水温対策のため、河口域のアサリをより被害を受けにくい沖合へ移動させる移植放流が行われた。
- 豪雨被害が頻発したことを受けて、大規模出水による災害リスクへの備えとして、被災県に他県から母貝を融通する体制（網袋 2,400 袋）が整備された。

（課題）

- 夏期の豪雨に伴う低塩分化と気候変動による高水温等により、多くの母貝のへい死が確認されており、自然災害リスクを踏まえ、安定した母貝団地の造成が必要である。
- 干潟域で、冬期の波浪によるアサリの散逸が発生している。これまでの被覆網による散逸防止対策に加え、冬期波浪対策の検討が必要である。
- 網袋を用いた採苗器、被覆網を用いた保護の技術はこれまでの実証で基本的な技術が確立されたが、母貝団地の取組を拡大・横展開させるため、作業負担の軽減策の検討が必要である。
- 全国のアサリ漁場においてもピーク時と比較して漁獲量が大幅に減少しており、全国的な減少要因と共通する問題についても検討が必要である。



付図 5.2.2-9 アサリ母貝団地

出典:農林水産省農村振興局農地資源課提供





付図 5.2.2-10 アサリ母貝団地の取組(網袋・被覆網)

出典:農林水産省農村振興局農地資源課提供

② 泥化対策等の底質改善(覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等)、採苗器の設置等

事業内容[注1)]	実施機関	実施状況
天然採苗技術を用いた育成・収穫、環境変動に対応した育成、作業効率の高い保護育成による育成技術高度化の実証	農林水産省	2023～[注 2)]

注1)「底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等」については(2) ④で記載
「有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援」については、(2) ④で記載
「浮泥の調査」については(2) ④で記載

注 2)2022 年度以前は、「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、漁場耕耘等による漁場維持、回復技術の開発等」(2017)、「母貝生息適地の造成、稚貝育成、移植による生産性向上の実証」(2018-2022)として実施

(実施状況)

- 網袋を用いた採苗器についてはこれまでの実証により、基本的な技術が確立された。加えて、有明海のアサリ等の生産性向上のため、以下の実証事業が実施された。
  (1) パーム入り採苗器の縦置き効果を再確認(付図 5.2.2-11)。また、輸入に頼っているパームの代替基質として杉の葉の有効性を確認。
  (2) 砂利入り網袋で採苗したアサリの生残率向上に資する育成手法を確認(付図 5.2.2-11)。
  (3) 網袋による採苗から漁獲可能なサイズまでアサリを成長させる育成手法を確認。
  (4) 大雨による低塩分リスクや夏期減耗の軽減に資する育成手法を確認。
  (5) 20mm 以上のアサリを間引くことによる夏期減耗軽減効果を再確認し、間引いたアサリについては貧酸素低リスク域への移殖が有効であることを確認。
  (6) 大牟田市地先ではパーム入り採苗器で大量採苗が可能なことを再確認。
  (7) 被覆網及びトンネル網の保護育成効果を確認し、トンネル網では成長が良いことを確認。

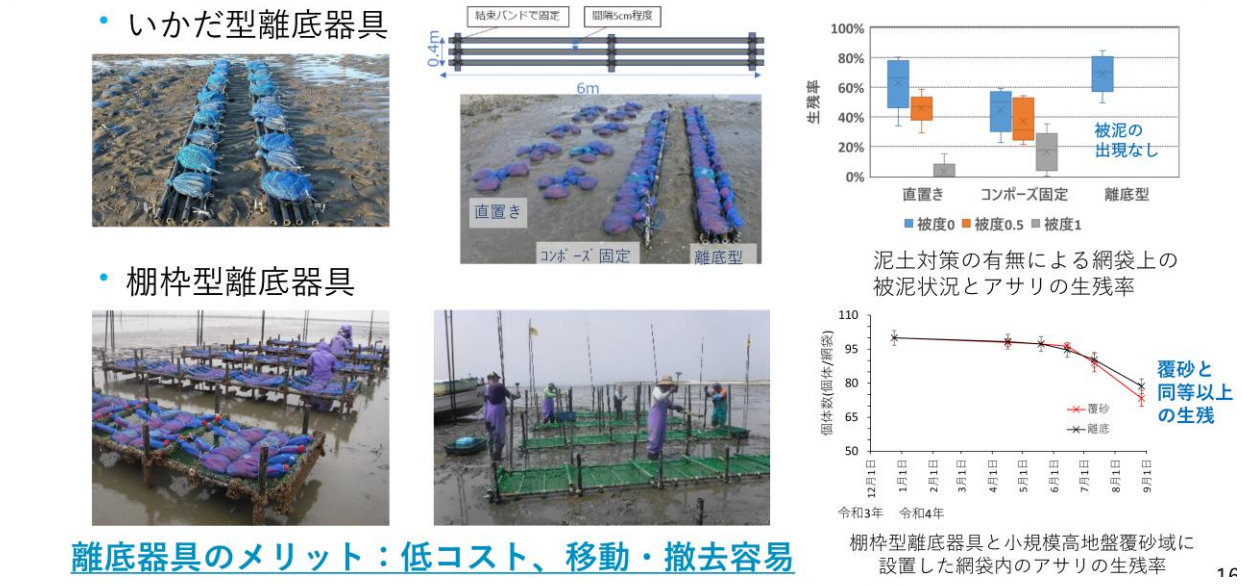
(課題)

(1) パームで採苗したアサリを育成する際に夏期減耗を防ぐ手法の検討。
(2) 砂利入り網袋で漁獲サイズのアサリをより多く収穫できるようにする育成手法の検討。
(3) 環境条件に対応した、採苗から漁獲サイズまでの育成手法の検討。
(4) 夏期減耗対策の再検証及び秋産卵群の採苗手法の検討。
(5) 環境条件に応じた間引き手法の高度化と間引いたアサリの漁獲までの育成・肥育手法の検証。
(6) 大牟田市地先の環境条件に適合した育成手法の検討。
(7) トンネル網の保護効果の再検証と土砂による埋没対策手法の検討。



付図 5.2.2-11 パームを用いた新たな採苗技術の開発

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会(第 14 回)水産資源再生方策検討作業小委員会資料 2-3」



付図 5.2.2-12 離底器具を用いたアサリの育成

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会(第 14 回)水産資源再生方策検討作業小委員会資料 2-3」

③ 資源の回復期における資源管理方法（例えば、採捕の制限、保護区の設定等を含む）の早急な確立、実施

事業内容	実施機関	実施状況
水産資源の保護培養及び漁業調整	各県	―

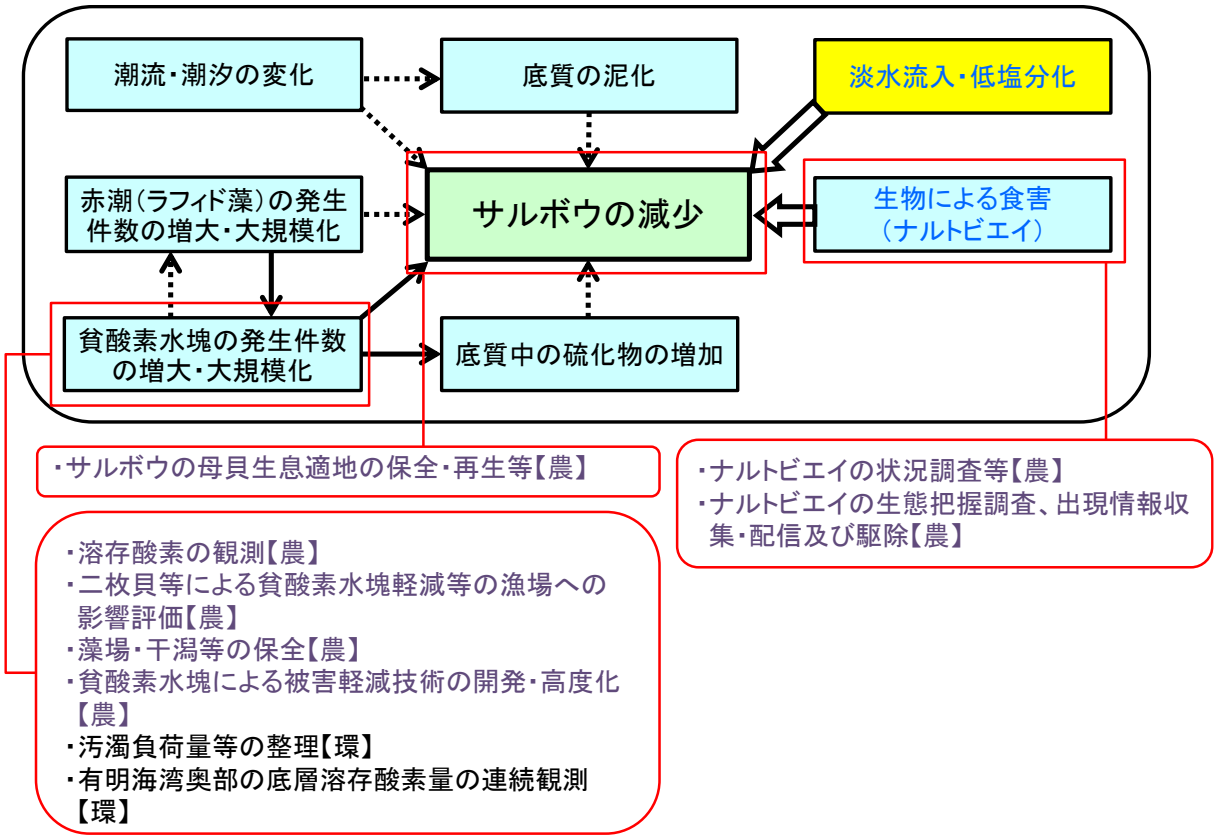
（実施状況）

- 2024 年度から、4 県が協調して有明海全体のアサリの推定資源量調査を開始した。
- アサリに対する漁業調整規則(熊本県)として、採捕制限サイズ：殻幅 1.2cm（≒殻長 2cm)未満（周年）等が定められている。この他、福岡県、佐賀県、長崎県においても漁業調整規則によって採捕制限サイズが設けられている。また、2014 年以降、各県においては保護区の設定や母貝団地造成等の追加的な二枚貝類の資源管理方法が実施されている。

（課題）

- モニタリングに基づいた資源量等基礎的データの蓄積、順応的管理による柔軟な取組の推進、資源管理マニュアルの整備等、漁業者の取組の深化・普及等が課題として挙げられる。

ウ） サルボウ



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因（□：海域環境、□：生物、水産資源）
□：平成 28 年度委員会報告以降に得られた知見に基づき、新たに追加された原因・要因
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
⇨（白抜き線）：複数年で影響があることを確認したもの
→（実線）：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.2-13 サルボウの減少と原因・要因との関連（サブ連関図：第 4 章詳細編の付図 4.2.2-23）と各事業等の関係

① 貧酸素水塊の軽減対策（汚濁負荷量の削減、水質浄化機能を有する二枚貝の生息環境の保全・再生（例：カキ礁再生のための実証事業）、成層化緩和等のための流況改善の検討、貧酸素水塊の発生状況モニタリングの継続実施、水質環境基準に追加された底層溶存酸素量の適切な類型指定）

5.2.2(2) ア) ⑦貧酸素水塊の軽減対策を参照のこと。

② サルボウの母貝生息適地の保全・再生等

上記の再生方策に加えて、サルボウ資源回復に向けて以下の取組が行われた。

（実施状況）

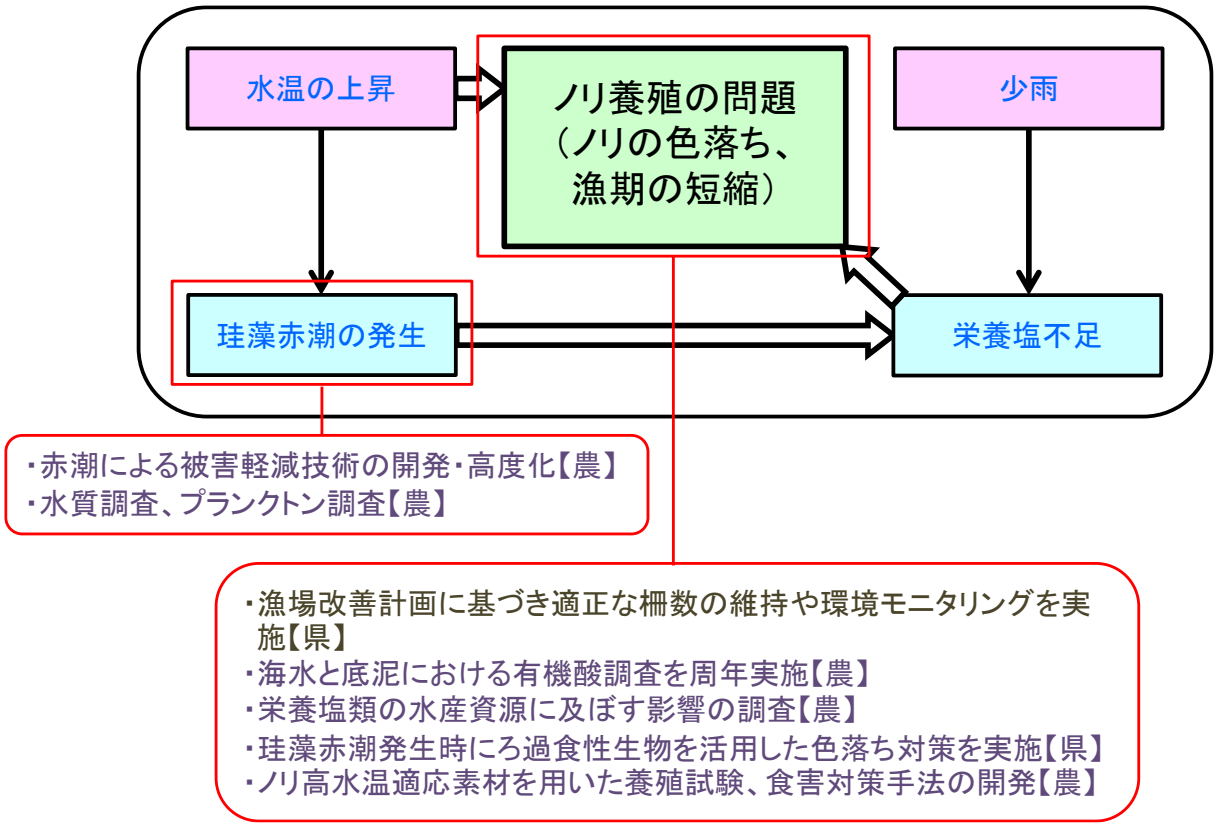
- 佐賀県では、2020 年～2021 年の豪雨により資源が激減し、天然の浮遊幼生量も極度に減少したことを受け、資源回復に向けた種苗放流の取組が進められた。2020 年～2021 年の豪雨直後に比べ、2024 年～2025 年にかけて浮遊幼生量の回復がみられており、一定の効果を発揮した。

・ 浮遊幼生の回復に合わせて福岡県、佐賀県では、メダケやパームによる採苗器の設置等の取組の拡大が行われた。

（課題）

・ サルボウについては、種苗生産の安定化や生存率の高い放流手法の技術開発、効果的な採苗場所の適地選定が課題として挙げられる。

5.2.3 ノリ養殖の問題



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因
（□：気象・海象、□：海域環境、□：生物、水産資源）
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
⇨（白抜き線）：複数年で影響があることを確認したもの
→（実線）　　：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの

付図 5.2.3-1　ノリ養殖の問題と原因・要因との関連（サブ連関図：第 4 章詳細編の付図 4.2.3-1）と各事業等の関係

(1) 有明海・八代海等に係る全体方策

① 珪藻赤潮発生の予察、発生機構の明確化

事業内容	実施機関	実施状況
赤潮による被害軽減技術の開発・高度化	農林水産省	2023～[注 1)]
水質調査、プランクトン調査	農林水産省	2017～

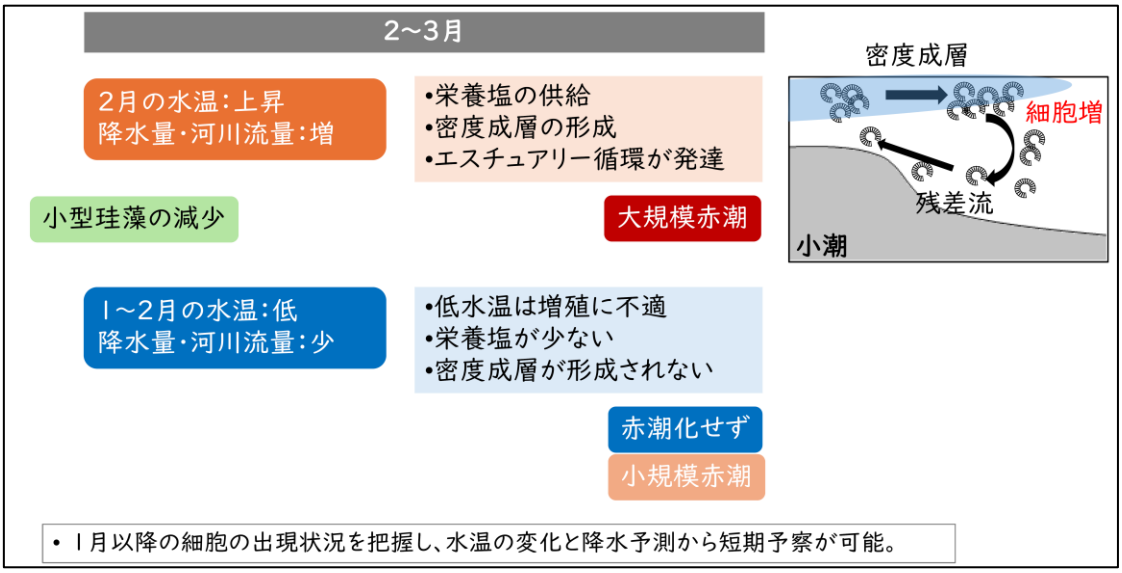
注 1)2022 年度以前は、「有明海におけるノリ色落ち原因ケイ藻の出現特性の解明と発生予察技術の開発、九州海域における有害赤潮等発生監視 と発生機構の解明、広域赤潮等情報の収集・提供システムの 開発、シャットネラ等による漁業被害防止・軽減技術開発」(2017)、「赤潮被害防止対策技術の開発」(2018-2022)として実施

(実施状況)

- 有明海における養殖ノリ色落ちの原因となる珪藻の1つである *Eucampia zodiacus* について、2 月以降の水温が上昇する時期に、降雨により河川流量が増加することで栄養塩類が供給されるとともに、密度成層が形成され細胞の増殖に有利な環境条件となることが示唆された(付図 5.2.3-2)。

(課題)

- 冬期の珪藻赤潮については、引き続き、継続的な調査に加えて、近年の発生状況も踏まえた予察、被害軽減技術の開発・実証・高度化等を行う必要がある。



付図 5.2.3-2 *Eucampia zodiacus* の冬期の珪藻赤潮発生機構の想定概念図

出典:環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会(第 16 回)水産資源再生方策検討作業小委員会資料 2-3」

② 適切な漁場利用(減柵を含む)による漁場環境の改善

事業内容	実施機関	実施状況
漁場改善計画に基づき適正な柵数の維持や環境モニタリングを実施	各県	2017～

(実施状況)

- 福岡県海域のノリ養殖については、柵数(実行使柵数)、経営体数(自営業者数)ともに減少傾向となっており、生産枚数が漸減している。
- 佐賀県海域のノリ養殖については、柵数が 15 年間で約 38,000 柵減少し、経営体数(ノリ養殖行使者数)は 15 年間で約 410 行使者減少した。
- 熊本県海域のノリ養殖については、柵数が 2023 年実績で 1996 年の約 7 割まで減少し、経営体数は 1996 年の約 3 割まで減少しているが、1 柵あたりの生産枚数は年の増減はあるものの横ばいで推移している。

(課題)

- 資材費の値上げなど社会経済情勢の観点も踏まえた整理についても検討することが重要である。

③ 酸処理剤等に由来する栄養塩、有機酸の挙動に関する調査・研究

事業内容	実施機関	実施状況
海水と底泥における有機酸調査を周年実施	農林水産省	2017～
栄養塩類の水産資源に及ぼす影響の調査	農林水産省	2023～[注 1)]

注 1)2022 年度以前は、「有明海における夏季の栄養塩動態の把握」(2017)、「栄養塩の水産資源に及ぼす影響の解明」(2018-2022)として実施

(実施状況)

- 有明海各県のノリ漁場(3 地点/県)、八代海(1 地点)、大村湾(1 地点)において、採水(表層、底層)及び底泥採取が実施された。
- 有明海の栄養塩濃度は定期的な降雨及び曇天により維持されていることが、海洋及び気象データの解析により示された。有明海の底質を調査した結果、ノリ養殖期間中には有機酸は検出されなかった。
- 適切な栄養塩類管理の検討に資することを目的として、栄養塩類の水産資源に及ぼす影響の調査が実施され、瀬戸内海において、下水処理管理運転、施肥材等を用いた栄養塩類の供給により、養殖ノリ等の色落ちを軽減させる技術について調査研究を行い、調査海域における色落ち軽減効果等が検証された。

(課題)

- 酸処理剤等に由来する有機酸の挙動を明らかにするためには、有明海の栄養塩環境及び底質環境の評価が必要である。
- 栄養塩類等の水質環境について、引き続き、水産資源との関係や水産資源に及ぼす影響の解明等を行う必要がある。

④ 環境負荷の軽減に配慮したノリ養殖技術の確立

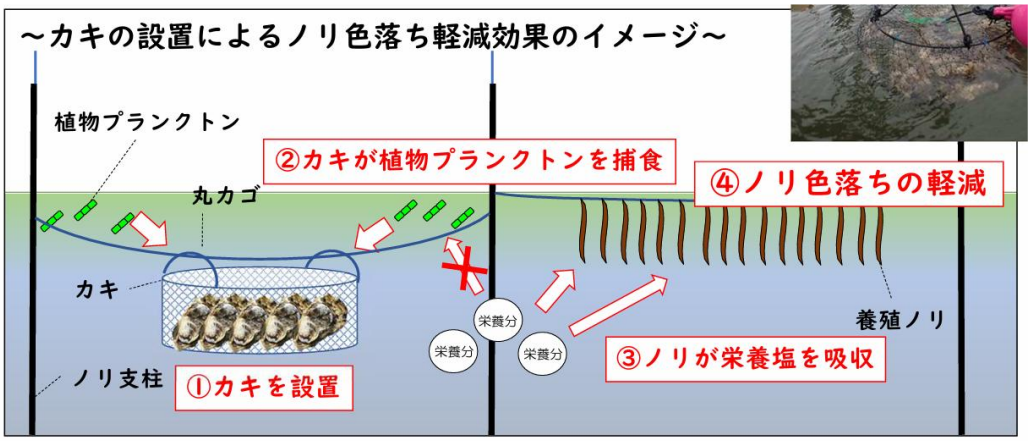
事業内容	実施機関	実施状況
珪藻赤潮発生時にろ過食性生物を活用した色落ち対策を実施	各県	―

（実施状況）

- 佐賀県：2022 年度及び 2023 年度において、ノリ養殖が非常に厳しい状況にある有明海において、ノリ色落ち被害の軽減を図るため、プランクトンを捕食するカキをノリ養殖漁場に垂下し、その効果検証が行われた(付図 5.2.3-3)。その結果、両年度においてカキのむき身重量比(むき身重量／全体重量)が増加していることから、プランクトンの除去効果は一定量あったと考えられた。

（課題）

- 佐賀県海域のカキ礁の現存量に対して今回の投入量はわずかなものであり、海域の環境改善効果は限定的である。より効果的なものとするには、漁業者との協働などによる規模拡大が必要である。



付図 5.2.3-3　カキの設置によるノリの色落ち軽減効果のイメージ(佐賀県)

出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会（第 17 回）水産資源再生方策検討作業小委員会資料 3」

⑤ 水温上昇等に対応したノリ養殖技術（高水温耐性品種等）の開発

事業内容	実施機関	実施状況
ノリ高水温適応素材を用いた養殖試験、食害対策手法の開発	農林水産省	R4～[注 1)]

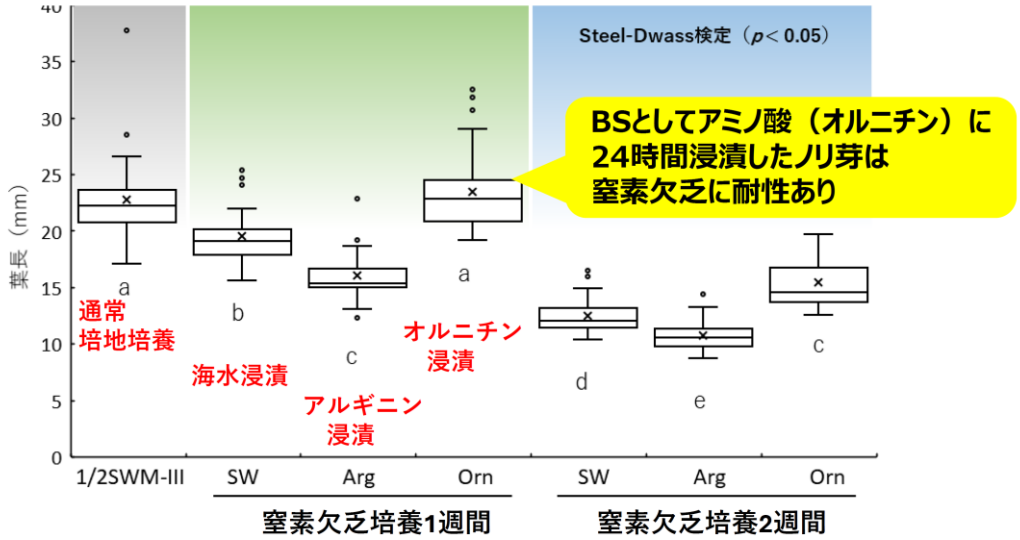
注 1) R3 年度以前は、「ノリ高水温適性素材の開発」(2017)、「ノリ高水温適性株の作出に向けた実証試験を実施」(2018)、「ノリ高水温適応素材を用いた養殖試験、二枚貝の増養殖を組み合わせたノリ色落ち軽減技術開発」(2019-2021)として実施

（実施状況）

- 温暖化に適応し、安定生産を可能とするノリの有用品種を開発するために、高水温耐性株の作出等の実験、検討が行われており、その中で高水温等の環境適応において優良な特性を持つ品種候補が作出された。また、バイオスティミュラント（アミノ酸と共生細菌の併用）により、育苗期の環境ストレス耐性強化の可能性が示唆された。

（課題）

- 高水温耐性品種等の開発については、作出された候補株の特性評価や実用化、育苗期の環境耐性技術開発が必要である。



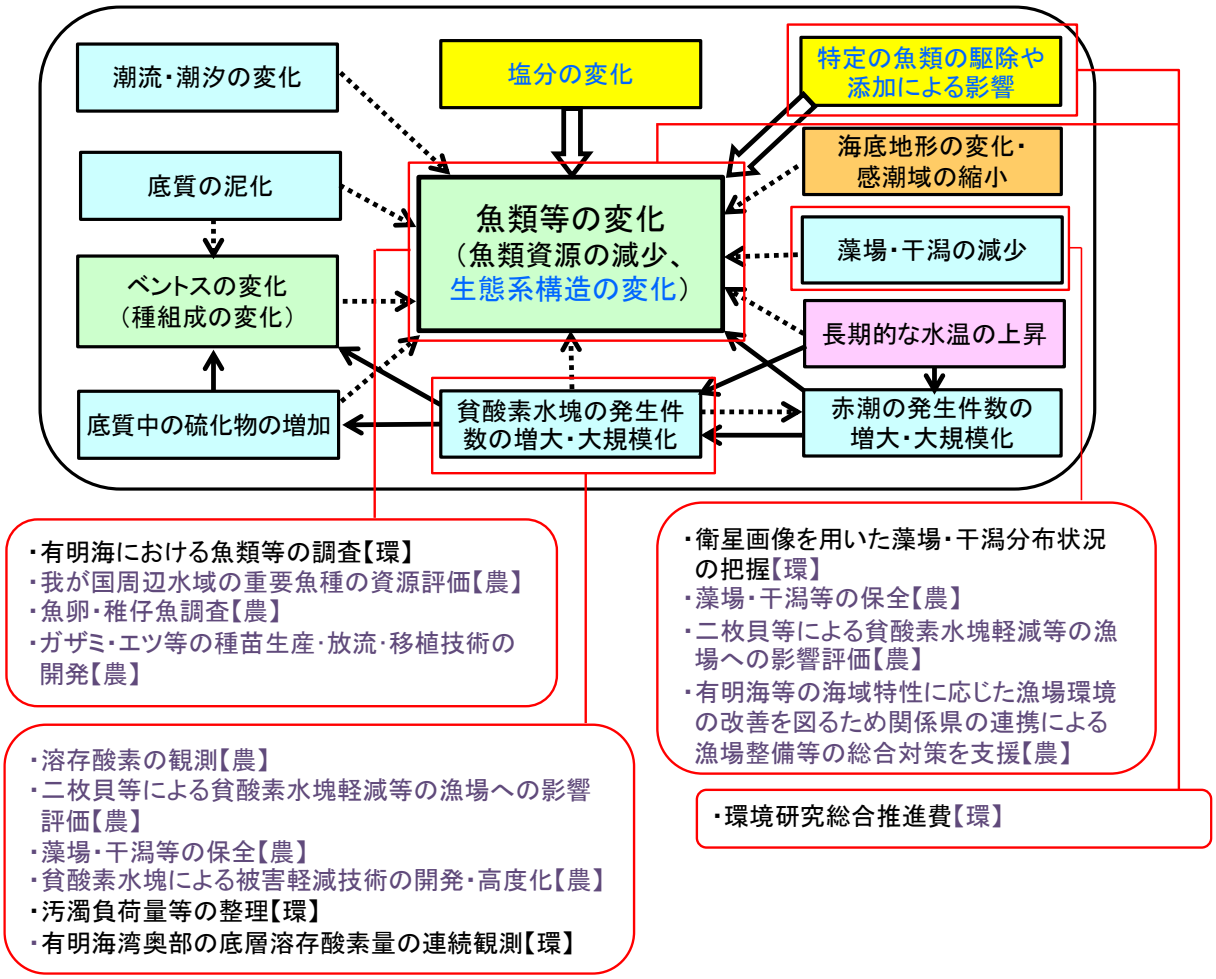
注：BS(バイオスティミュラント)

付図 5.2.3-4　育苗期種苗の環境耐性強化技術の開発(BS による窒素欠乏耐性実験)

出典:環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会(第 16 回)水産資源再生方策検討作業小委員会資料 2-8」

5.2.4 魚類等の変化

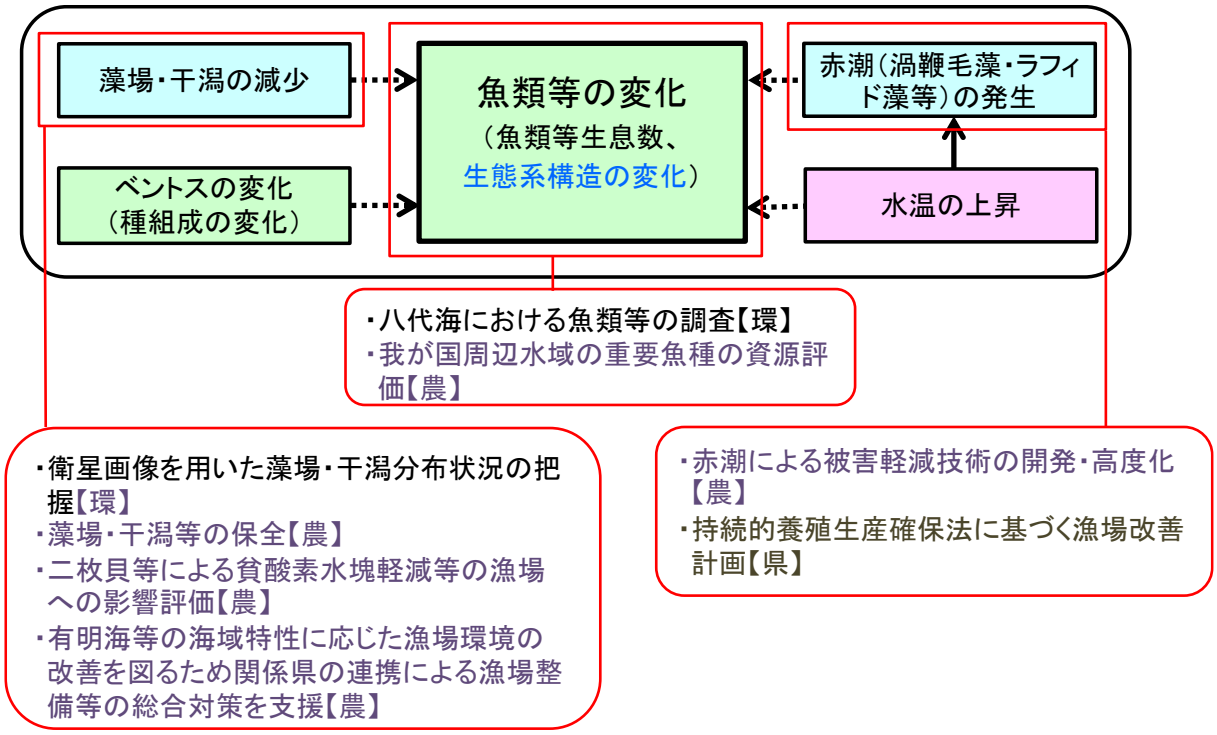
有明海



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因
（□：気象・海象の影響、□：陸域・河川の影響、□：海域環境、□：生物、水産資源）
□：平成 28 年度委員会報告以降に得られた知見に基づき、新たに追加された原因・要因
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
⇨（白抜き線）：複数年で影響があることを確認したもの
→（実線）：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.4-1（1）魚類等の変化と原因・要因との関連（サブ連関図：第 4 章詳細編の付図 4.2.4-1）と各事業等の関係

八代海



注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因
（□：気象・海象の影響、□：海域環境、□：生物、水産資源）
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
→（実線）　：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）　：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.4-1(2)　魚類等の変化と原因・要因との関連（サブ連関図：第 4 章詳細編の付図 4.2.4-8）と各事業等の関係

(1) 有明海・八代海等に係る全体方策

① 新規加入量、漁獲努力量等を含めた資源量動向のモニタリングの実施

事業内容	実施機関	実施状況
有明海・八代海における魚類等の調査	環境省	2017～
我が国周辺水域の重要魚種の資源評価	農林水産省	2017～
魚卵・稚仔魚調査	農林水産省	2017～
トップダウンによる生態系機能を活用した新たな干潟管理手法の提案に関する調査研究（環境研究総合推進費）	環境省	2022～2024

（実施状況）

- 有明海及び八代海湾奥部における魚類相と分布状況、生活史と再生産機構、生態系の構造とその機能等を明らかにするため、長崎大学による魚類の調査研究が継続して実施されている。
  有明海湾奥部での採集魚類の種数（2001 年～2023 年）:17 目 54 科 93 属 125 種
  八代海湾奥部での採集魚類の種数（2013 年～2023 年）:17 目 55 科 73 属 91 種
- 筑後川河口海域(3 地点)において、1985 年以降月 1 回の卵稚仔魚に係る調査が実施されており、稚仔魚については、出現種類数、個体数ともに増加傾向にあり、魚卵については、出現種類数は一定の範囲内で推移し、出現個体数は増加傾向がみられた。
- 諫早湾（B3 地点）で、年 4 回（四期）の魚卵・稚仔魚調査が実施された。2008 年からの調査結果では、魚卵の種数は春季または夏季に多い傾向が見られ、卵数では、特に 2017 年度頃から春季または夏季に多い傾向が続いていた。また、稚仔魚の種数は、明瞭な季節変化は見られなかった。個体数は、春季または夏季に多い傾向がみられた。
- 4 県共通の水産資源として、クルマエビ・ガザミの種苗放流が実施されており、資源量動向調査が行われている。また、主要な水産資源について資源評価を実施しており、その結果に基づき設定する資源管理の目標の達成に向けて、適切な管理が進められている。
- 干潟生態系の魚類生態系構造に関する研究が進められ、研究の結果、有明海・八代海奥部はともに広大な干潟を擁するが、魚類生態系構造は異なることが明らかとなった。

（課題）

- 有明海・八代海湾奥部はともに広大な干潟を擁するが、魚類生態系構造は異なっており、知見の集積が必要である。沿岸域での人為的な開発や利活用の際には、海域の生態系構造を大きく変化させることがないように留意し、生態系機能を損なうことなく、持続性を維持できるような取組を行っていくことが重要である。

② 種苗生産等の増養殖技術の確立、広域的な連携も含めた種苗放流の推進

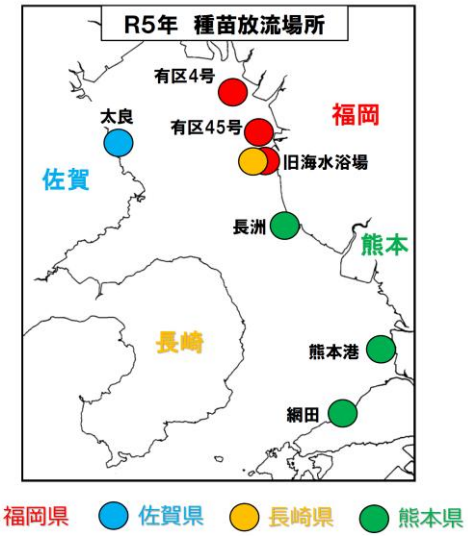
事業内容	実施機関	実施状況
ガザミ・エツ等の種苗生産・放流・移植技術の開発	農林水産省	2017～

（実施状況）

- ガザミについては、DNA 標識技術を用いた 4 県連携での比較放流試験を実施し、放流効果の高い場所・時期を探索した。その結果、6～7 月の放流、湾奥東部からの放流で高い回収率が得られることが明らかとなった。
- クルマエビについては、DNA 標識技術の開発により、複数放流群の追跡調査が可能となり、移動追跡調査結果から放流種苗は 4 県の共有資源であることが確認された。適地（有明海湾奥部、湾奥中央部）、適時期（6 月）、適サイズ（大型(40mm)）を確認し、2016 年度から 4 県共同放流事業が実施されている（4 県合計で年間 400 万個体放流を目標）。
- エツについては、冷凍餌料の浮遊状況に着目して飼育水の循環を改善することで高い生残率で種苗を生産することに成功した。トラフグ、ヒラメ等については、標識放流と市場調査を通じた放流効果の検証が実施された。

（課題）

- ガザミ、クルマエビについては、DNA 情報を用いた放流種苗の追跡調査等に引き続き取り組み、効果的な放流条件等を明らかにする必要がある。
  エツについては、DHA 不足によるものと見られるへい死が確認されたため、餌料の栄養強化手法の開発等、トラフグ、ヒラメ等については、餌料系列の改良による効率的な種苗生産技術の開発、市場調査による放流効果の把握等に引き続き取り組む必要がある。



付図 5.2.4-2 ガザミ放流位置

出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会（第 16 回）水産資源再生方策検討作業小委員会資料 3-3

③ 藻場・干潟の分布状況等の把握及び保全・再生

5.2.5(1) ②水質浄化機能を有し、生物の生息・再生産の場となる藻場・干潟（なぎさ線を含む）・カキ礁の分布状況等の把握及びその保全・再生を参照のこと。

④ 貧酸素水塊の軽減対策

5.2.2(2)ア) ⑦貧酸素水塊の軽減対策を参照のこと。

(2) 個別海域にかかる再生方策

① 赤潮モニタリング体制の強化、有害赤潮の発生予察の推進等による赤潮被害の回避

② 情報網の整備、防除技術に関する研究の推進等による赤潮被害の軽減

③ 赤潮の発生、増殖及び移動に係る各種原因・要因の解明

事業内容	実施機関	実施状況
赤潮による被害軽減技術の開発・高度化	農林水産省	2023～注)

注)2022 年度以前は、「有明海におけるノリ色落ち原因ケイ藻の出現特性の解明と発生予察技術の開発、九州海域における有害赤潮等発生監視と発生機構の解明、広域赤潮等情報の収集・提供システムの開発、シャットネラ等による漁業被害防止・軽減技術開発」(2017)、「赤潮被害防止対策技術の開発」(2018-2022)として実施

(実施状況)

- 八代海等において、シャットネラ等赤潮の発生予察など、有害赤潮による被害軽減技術の開発・高度化が実施されており、活性粘土を用いた赤潮被害防止技術が開発された。
- 八代海における養殖業者(15グループ)による有害赤潮監視体制が確立されている。八代海に設置した有害植物プランクトンセンサーがカレニア等赤潮の検知、状態把握に有効な機器であることが確認された。
- 八代海の広域にテレメータシステムを配置して、水質等のリアルタイム監視が行われている。公表データの集約、関連データへの接続により、八代海全体を俯瞰することが可能となっている。
- 近年の八代海の赤潮の発生状況と消長シナリオについて検討された。



付図 5.2.4-3 有害植物プランクトンセンサーを利用したカレニア赤潮検知及び熊本県八代海域における漁業者による赤潮監視体制

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会(第 14 回)水産資源再生方策検討作業小委員会資料 3-1」をもとに環境省作成

(課題)

- 赤潮について、引き続き、近年の発生状況も踏まえた予察、被害軽減技術の開発・実証・高度化等を行う必要がある。
- 八代海におけるシャットネラ赤潮等の発生予察について、これまでの分布から大きくずれるなど、判別得点による赤潮発生日の推定が一部外れることがみられる

（付図 4.2.5-11 参照）。このため、現在の説明変数、推定手法を検証しつつ、精度の高い予報のための検討が必要である。

・ 活性粘土を用いた赤潮被害防止技術の課題としては、広範囲の赤潮に対する効果的な散布方法を検証する必要がある。

④ 環境収容力及び歩留まり率を考慮した生産の検討、給餌等に伴う発生負荷の抑制等

事業内容	実施機関	実施状況
持続的養殖生産確保法に基づく漁場改善計画	各県	－

（実施状況）

・ 適正養殖可能数量は、過去の実績だけでなく、最新の漁場環境、養殖管理の実態、環境収容力等を勘案した養殖可能な数量の上限等の範囲内で設定される必要がある。水産庁では、漁場環境のモニタリング手法やその結果に基づく適正養殖可能数量の設定方法等についてガイドラインを策定し、都道府県等に周知している。

・ 養殖業者ごとに、生産履歴の記録・保存を行うことを推進し、今回、新たに記録様式を明示した。

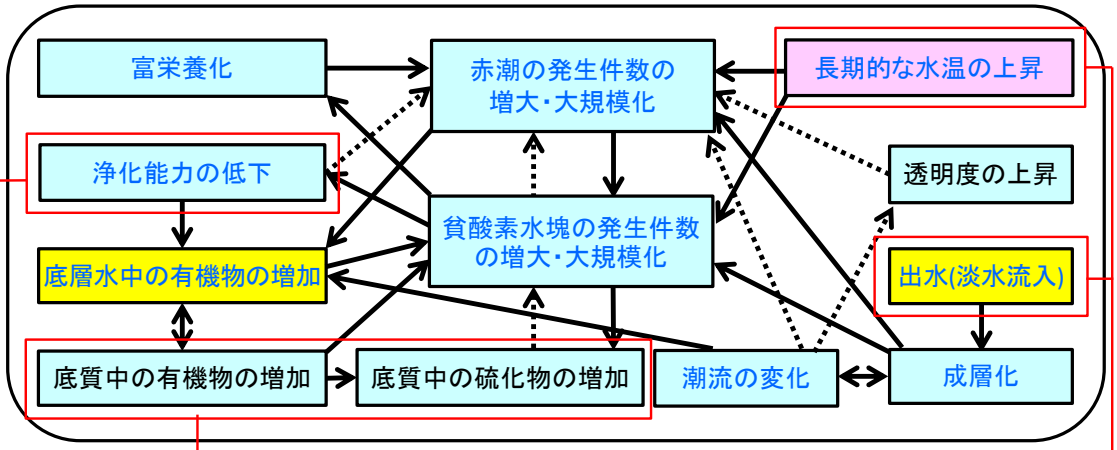
・ 有明海、八代海等では、漁業共同組合等により魚類（ブリ等）、貝類（真珠等）、甲殻類（クルマエビ）及び藻類（ノリ）に係る漁場改善計画が策定されている。各県では、水産庁が策定したガイドライン等を参考に、定期的な漁場環境のモニタリング等が推進されている。

・ 漁場管理及び養殖管理の適正化をより推進するため、独自に「魚類養殖指導指針」を定める県もあり、定期的な養殖漁場環境調査等が実施されている。

（課題）

・ ガイドラインの周知徹底、記録様式の普及推進等が望まれる。

5.2.5 生物の生息環境の確保



・底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等【農】
・有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援【農】
・河川からの土砂流出状況の把握、ダム堆砂量調査等【国交】
・有明海等の閉鎖性海域と森林に関する調査【農】

・気候変動影響に係る知見の収集・整理【環】
・気候変動影響の評価【環】

・衛星画像を用いた藻場・干潟分布状況の把握【環】
・藻場・干潟等の保全【農】
・二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価【農】
・有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援【農】

（海洋ごみ対策）
・海洋環境整備船による漂流ごみの回収【国交】
・漁業者等が行う漂流・漂着物・堆積物処理に対して支援【農】
・海洋ごみの回収、処理等に対する支援【環】
（流入負荷対策）
・浄化槽の整備への支援【環】
・下水道整備への支援【国交】
・農業集落排水施設、漁業集落排水施設の整備への支援【農】
（その他）
・生態系・渡り鳥等に関する知見の収集・整理【環】
・社会経済情勢等の変化に係る知見の収集・整理【環】

注）□：平成 28 年度委員会報告書において示した原因・要因
（□：気象・海象の影響、□：海域環境）
□：平成 28 年度委員会報告以降に得られた知見に基づき、新たに追加された原因・要因
青字：平成 28 年度委員会報告以降に追加的な知見が得られた原因・要因
→（実線）　：単年又はモデル解析・室内実験で影響があることを確認したもの
⇢（点線）　：影響がある可能性があるものの、未確認であるもの

付図 5.2.5-1　生物の生息環境に係る問題点と原因・要因との関連（サブ連関図：第 4 章詳細編の付図 4.2.5-1）と各事業等との関係

(1) 有明海・八代海等に係る全体方策

① 底質改善（覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等）の実施、河川からの土砂流入量の把握、適切な土砂管理、ダム堆砂及び河道掘削土砂の海域への還元の検討等

事業内容[注1)]	実施機関	実施状況
河川からの土砂流出状況の把握、ダム堆砂量調査等	国土交通省	2017～
有明海等の閉鎖性海域と森林に関する調査	農林水産省	2017～

注1)「底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等」については、④で記載
「有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援」については、④で記載

（実施状況）

- 有明海・八代海において環境・生態系保全活動を行った活動組織のある市町村数は 20 市町村である(2024 年度)。
- 定期的な筑後川の基礎調査として、崩壊土砂の流出、河道内の土砂堆積と流下、生物環境への影響について継続的なモニタリングが実施されており、大規模出水(平成 24 年 7 月豪雨、平成 29 年 7 月豪雨、令和 2 年 7 月出水)後の河床高、横断形状、航空写真からみた変化等が整理された。
- 森林のもつ水源涵養機能や土砂流出防止機能等が海域に果たす役割の把握を目的として、筑後川流域、矢部川流域、菊池川流域、球磨川流域を対象に流出モデル(SWAT モデル)が構築された。シミュレーションの結果、流域に立地する森林が、年間を通じて安定的に水を海域に供給する役割を果たしていること等が確認された。

（課題）

- 引き続き、被災後の河道状況を注視し、定期横断測量及び定期的な河川材料調査を実施することにより、河道内の土砂堆積や土砂移動、河口部の土砂移動状況の把握が必要である。
- 河川から海域までを一体的に捉えた土砂動態の解明を進め、河川からの土砂流入量の把握及び適切な土砂管理を行うとともに、ダム堆砂及び河道掘削土砂の海域への還元等、干潟・浅海域の再生に資する抜本的な底質改善方策についても引き続き取り組む必要がある。
- 頻発する豪雨の影響を大きく受け、崩壊土砂の流出及び河道内の堆積・流下が進行している経過段階のため、安定した状態の土砂収支の整理が困難な状況にある。

② 水質浄化機能を有し、生物の生息・再生産の場となる藻場・干潟（なぎさ線を含む）・カキ礁の分布状況等の把握及びその保全・再生

事業内容[注1)]	実施機関	実施状況
衛星画像を用いた藻場・干潟分布状況の把握	環境省	2018 、2019 、2024、2025 [注 2)]
藻場・干潟等の保全	農林水産省	2017～
二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価	農林水産省	2023～[注 3)]

注 1)「有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援」については、④で記載
注 2) 2017 年度は、「衛星画像を用いたカキ礁分布状況の調査手法を検討」として実施
注 3) 2022 年度以前は、「カキ礁の造成のための着生材等の検討、漁場耕耘による堆積泥流出効果の実証」(H29)、「カキ礁造成による貧酸素水塊軽減の実証」(2018-2022)として実施

（実施状況）

- 衛星画像の解析と現地調査の組み合わせにより、有明海・八代海における藻場・干潟面積の把握を行った。調査の結果、有明海では藻場が 1,062ha、干潟が 17,753ha、八代海では藻場が 672ha、干潟が 4,427ha 確認された。
- 有明海・八代海において、環境・生態系保全活動を行った活動組織のある市町数は 20 市町であった（2024 年度）。
- 緑川及び大野川の河口域（熊本市及び宇城市）において、特定外来生物（スパルティナ属）の防除による干潟の保全が行われた。
- 効果的なカキ礁造成技術のための実証として、泥の堆積に応じて金網ロール式着生材を用いる造成手法の開発を行い、ナローマルチビーム測量により、設置された着生材がカキの着生により周囲のカキ礁と同程度の高さに達したことが確認された。調査海域におけるカキのバイオマスを反映した物質循環モデルによる計算の結果、新たなカキ礁の造成により貧酸素水塊の軽減効果の向上に寄与することが推測された。

（課題）

- 有明海・八代海においても引き続き水産業・漁村の多面的機能を発揮できるよう、継続的な支援が必要である。
- 金網ロール式カキ着生材のモニタリング継続と新設を行うとともに、底質条件ごとの造成方法の検討が必要である。

③ 漂流・漂着・海底ごみ対策の推進

事業内容	実施機関	実施状況
海洋環境整備船による漂流ごみの回収	国土交通省	2017～
漁業者等が行う漂流・漂着物・堆積物処理に対して支援	農林水産省	2017～
海洋ごみの回収、処理等に対する支援	環境省	2017～

（実施状況）

- 海域環境の保全と船舶航行の安全確保を図るため、有明海・八代海・橘湾を管轄区域に海洋環境整備船「海輝」、「海煌」を配備し、海上の漂流ごみの回収、水質・底質調査、潮流観測等の環境調査が実施されている。
- 有明海、八代海等においても、海岸漂着物等地域対策推進事業を活用して多くの漂流漂着物を継続的に処理することにより、海岸機能の低下や環境・景観の悪化、船舶航行の妨害等が防止されている。

④ 事業の計画・実施時における流況や藻場・干潟等への適切な配慮

（実施状況）

- 河川法に基づき策定される河川整備基本方針・河川整備計画において、有明海・八代海に流入する多くの河川で干潟等を含む河川環境を保全することが盛り込まれている。

（課題）

- 引き続き生態系等に適切に配慮した事業の継続が望まれる。

⑤ 流入負荷対策

事業内容	実施機関	実施状況
浄化槽の整備に対する支援	環境省	2017～
海域の水質保全のための下水道整備に対する支援	国土交通省	2017～
農業集落排水施設、漁業集落排水施設の整備に対する支援	農林水産省	2017～

（実施状況）

- 浄化槽整備支援：有明海・八代海等再生特別措置法の指定地域を有する県に対する助成件数　56 件（2023 年度：福岡県 12 件、佐賀県 3 件、大分県 3 件、長崎県 7 件、熊本県 27 件、鹿児島県 4 件）
- 下水道整備支援：有明海・八代海等再生特別措置法の指定地域を有する県に対する交付実績　40,785 百万円（2023 年度）、指定地域における下水道処理人口普及率　約 68％（2023 年度）
- 農業集落排水施設等支援：有明海・八代海等再生特別措置法の指定地域を有する県に対する補助件数　32 件（2023 年度：福岡県 4 件、佐賀県 19 件、熊本県 7 件、鹿児島 2 件）

（課題）

浄化槽の整備については、政府目標である 2026 年度の汚水処理施設整備の概成を目指し、合併処理浄化槽の整備を加速化していく必要がある。また、引き続き下水道や農業集落排水施設の整備推進が求められる。

(2) 気候変動影響、生態系・渡り鳥等、社会経済情勢等に係る全体方策

① 気候変動影響の調査・研究

事業内容	実施機関	実施状況
気候変動影響に係る知見の収集・整理	環境省	2017～
自然外力の増加に適応する水環境保全に向けた有明海・八代海等の気候変動影響評価（環境研究総合推進費）	環境省	2023～2025

（実施状況）

- 有明海・八代海等の気候変動影響に係る知見について、温暖化、気温上昇、水温上昇、豪雨（大雨）、洪水、出水、渇水、高潮、潮位上昇等に関連した文献検索が行われ、情報収集・整理がなされた。
- 有明海・八代海等で潮位、水質、底質、生物データを長期間モニタリングした調査結果が収集・整理された。
- 基礎的な情報である気象データ（気温、降水量、風向・風速、日射量等）に関して、有明海・八代海等の近傍に位置する気象官署における経時的なデータが収集・整理され、長期的な傾向分析が行われた。
- 研究により、気候変動の影響を受けて豪雨が頻発していること、豪雨による出水は閉鎖性内湾である有明海・八代海で塩淡成層を強化すること、強化された持続的な塩淡成層は底層の貧酸素化を促進していることが示唆された。

（課題）

- 有明海・八代海等のモニタリングデータを活用した、より詳細な解析及び海域環境、生物、生態系、漁業等に対する影響評価の進展が望まれる。

・ 気候変動に伴い、気温や水温の上昇、豪雨やそれに伴う大規模出水による影響が顕在化している状況であり、また、河川に堆積した土砂の流入による浅海化等が想定されていることから、再生方策もこれらを踏まえて実施する必要がある。

② 流域を意識した生態系のつながりや渡り鳥等

事業内容	実施機関	実施状況
生態系・渡り鳥等に関する知見の収集・整理	環境省	2017～

（実施状況）

・ 有明海・八代海等の流域を対象として、干潟生態系等の調査・研究事例に関する知見の収集・整理がなされた。
・ 有明海・八代海等における干潟の全体的状況の把握が行われるとともに、干潟生態系を対象として、モニタリング調査が長期間にわたって継続されている永浦干潟の調査結果が整理された。また、ラムサール条約湿地（3 か所）における調査結果等についても整理された。

（課題）

・ 継続したデータの取得・整理による知見の更新が望まれる。

③ 社会経済情勢等の変化

事業内容	実施機関	実施状況
社会経済情勢等の変化に係る知見の収集・整理	環境省	2017～

（実施状況）

・ 有明海・八代海等の流域における人口、土地利用、産業（農林水産業、工業、商業等）、エネルギーや上下水道等の経時的データの収集・整理により、過去からの推移が整理された。
・ これら社会経済的なデータと流域環境の指標となるデータ（汚濁負荷量、河川流量、水質、生物等）との関連性の比較・検討がなされ、社会経済情勢等の変化が流域環境に及ぼす影響について分析された。

（課題）

・ 社会経済情勢等の変化が流域環境に及ぼす影響に関するデータの拡充、関連性及び影響の評価が求められる。

第6章 詳細編　再生目標に係る評価

6.1 平成 28 年度委員会報告における再生目標

6.1.1 有明海・八代海等の全体に係る再生目標（全体目標）

本章では、第 3 章「有明海・八代海等の環境等の状況」、第 4 章「問題点とその原因・要因の考察」及び第 5 章「再生方策の実施状況等と課題の整理」で整理した内容を踏まえ、平成 28 年度委員会報告に掲げた再生目標に対する現在の達成状況の評価を行う。

平成 28 年度委員会報告では、有明海・八代海等の海域全体において目指すべき再生目標（全体目標）として、以下の 2 つを掲げている。

希有な生態系、生物多様性及び水質浄化機能の保全・回復

有明海、八代海等は、他の海域ではみられない希有な生態系を有しており、高い生物多様性及び豊かな生物生産性を有している。広大な干潟や浅海域は、有明海、八代海等を特徴付ける生物種をはじめとする希有な生態系、生物多様性の基盤となるとともに、水質浄化機能を有している。このような生態系、生物多様性及び水質浄化機能を、後世に引き継ぐべき自然環境として保全・回復を図る。

二枚貝等の生息環境の保全・回復と持続的な水産資源の確保

有明海、八代海等を水産資源の宝庫として後世に引き継ぐためには、海域環境の特性を踏まえた上で、底生生物の生息環境を保全・再生し、二枚貝等の生産性の回復をはじめとする底生生態系の再生を図り、ノリ養殖、二枚貝及び魚類等の多種多様な水産資源等の持続的・安定的な確保を図る。

これらの目標は独立したものではなく、希有な生態系・生物多様性の保全・再生と水産資源等の回復・持続的確保は、共に達成されるべきものである。

6.1.2 個別海域に係る再生目標と主要５項目の関係

平成 28 年度委員会報告では、再生目標（全体目標）を達成するため、主要 5 項目について、海域全体に係る再生方策（全体方策）を定めている。また、有明海・八代海を環境特性により区分し、個別海域毎に問題点及びその原因・要因の考察を踏まえて、ベントスの変化、有用二枚貝の減少及び魚類等の変化（魚介類養殖）については、個別海域に係る再生目標及びその目標を達成するための再生方策を定めている。平成 28 年度委員会報告における再生目標・再生方策の構成イメージを図 6.1.2-1 に示す。また、平成 28 年度委員会報告における主要5項目に係る個別海域に係る再生目標は、表 6.1.2-1 に示すとおりである。

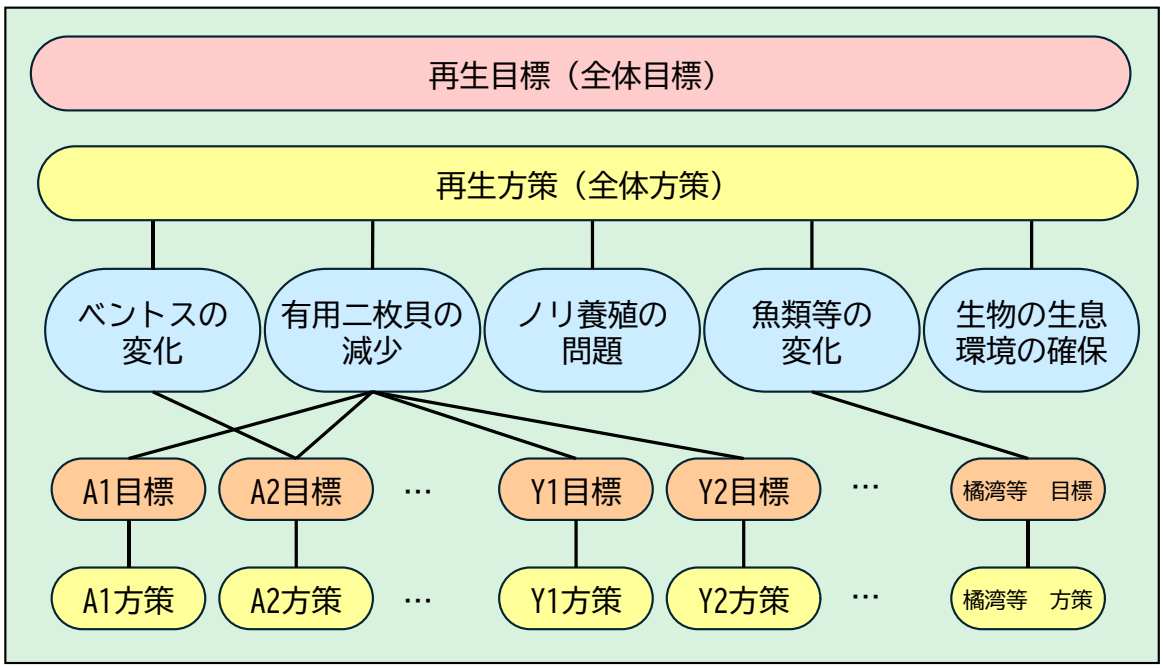


図 6.1.2-1 平成 28 年度委員会報告における再生目標・再生方策の構成イメージ

表 6.1.2-1 主要 5 項目と個別海域に係る再生目標の設定状況

対象種等	再生目標	有明海							八代海					橘湾・牛深周辺海域
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	
ベントス(底生生物)の変化	・ベントス群集（種類数、種組成、個体数）を保全・再生する。		■	■	■									
有用二枚貝の減少														
タイラギ	・タイラギの資源回復を図る。		■	■	■		■							
アサリ	・アサリの資源回復を図る。	■			■		■		■	■				
サルボウ	・サルボウの夏期の貧酸素水塊によるへい死を引き起こさないようにする。	■		■										
ノリ養殖の問題	（個別海域に係る再生目標はなし）													
魚類等の変化	・持続的な魚介類養殖を確保する。										■	■	■	■
生物の生息環境の確保	（個別海域に係る再生目標はなし）													

注 1) A5 海域及び A7 海域においては、個別海域に係る再生目標は設定されていない。
注 2) A1海域のアサリ、A4 海域のタイラギ及びアサリの資源回復に当たっては、ノリの安定的な養殖生産との共生を図ることとされている。

6.2 本章における評価の進め方

平成 28 年度委員会報告では、まず再生目標（全体目標）が示され、主要 5 項目（ベントスの変化、有用二枚貝の減少、ノリ養殖の問題、魚類等の変化、生物の生息環境の確保）に焦点をあてて個別海域に係る再生目標及びその目標を達成するための再生方策が設定されている。一方、平成 28 年度委員会報告における個別海域に係る再生目標は、主要 5 項目ごとに同様の目標が設定されており、海域全体の再生に向けた達成状況を評価する上では、海域区分ごとではなく、主要項目ごとに議論するほうが効果的である。そこで本報告では、個別海域に係る再生目標及び再生方策を主要 5 項目ごとに再整理し、再生目標について現在の達成状況を評価した上で、再生目標（全体目標）の達成評価を行う。本章における基本的な評価の流れを図 6.2-1 に示す。

なお、本章においては、6.3.1 において再生目標（全体目標）の達成状況の評価を記載し、6.3.2 において主要 5 項目ごとの再生目標の達成状況の評価を記載している。

また、平成 28 年度委員会報告では、取組の留意点の一つとして「順応的な方法に基づく取組の推進」を挙げており、本章における評価についても、海域環境の現状や取組の進展状況のモニタリングを行い、得られた結果や科学的知見を再生目標の達成状況の確認及び新たな対策の検討のためにフィードバックする順応的管理手法を前提とする。

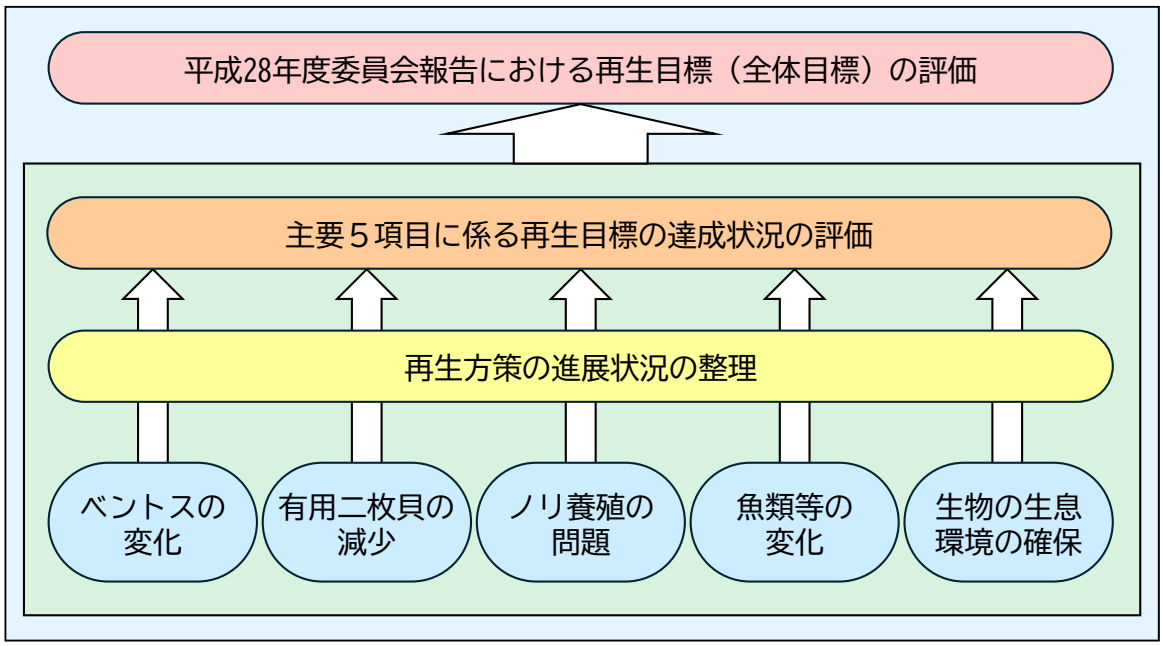


図 6.2-1　本章における基本的な評価の流れ

6.3 再生目標の達成状況の評価

6.3.1 再生目標（全体目標）の達成状況

平成 28 年度委員会報告で掲げた 2 つの再生目標について、海域環境の状況（第 3 章）や問題点とその原因・要因の考察結果（第 4 章）、再生方策の進展状況（第 5 章）及び主要 5 項目ごとに整理した個別海域に係る再生目標の達成状況を踏まえ、以下のとおり総合評価する。

希有な生態系、生物多様性及び水質浄化機能の保全・回復

有明海・八代海の魚類生態系の構造の解明が進んでおり、ベントスについても、群集の変動に関与する原因・要因の特定が図られ、再生目標の達成に向けた取組が進展している。しかしながら、ベントス群集の一部海域での長期的な変化、魚類漁獲量の過去最低水準への低下、大規模出水に伴う貧酸素水塊の大規模化・長期化、カキ礁の大幅な減少等が確認されており、希有な生態系、生物多様性及び水質浄化機能の保全・回復には至っておらず、引き続き取組の継続が必要な状況にある。特に、気候変動に伴う大規模豪雨の頻発が貧酸素水塊の発達を助長し、生態系全体に負の影響を与えていることは、新たに明らかになった重大な知見である。

今後の再生方策の検討においては、生態系構造についての更なる知見の集積や気候変動による貧酸素化が生物にもたらす影響についてより詳細な解析を行うことなどが求められている。

二枚貝等の生息環境の保全・回復と持続的な水産資源の確保

タイラギ・アサリ・サルボウといった有用二枚貝について、種苗生産・放流技術や母貝団地造成等が精力的に進められており、一部海域で浮遊幼生量や稚貝の増加がみられる。ノリについても高水温耐性品種の候補株の作出等により再生方策の着実な進展がみられている。一方で、タイラギの休漁状態が継続し、アサリの漁獲量が低迷しており、サルボウについては 2020 年の豪雨後の資源凋落傾向が顕在化している。また、ノリについては近年の生産額はおおむね維持もしくは増加している状況にあるものの、柵数、経営体数の減少もあり、生産量は減少傾向にある。以上を踏まえると、二枚貝等の生息環境は引き続き厳しい状況にあり、水産資源の持続的な確保には至っていない状況にあり、引き続き取組の継続が必要である。特に、大規模豪雨による低塩分化・貧酸素化等の二枚貝への影響や、水温の上昇による赤潮の発生やノリ養殖の漁期の短縮等の影響は、気候変動の将来予測により深刻化する可能性が示唆されている。

6.3.2 主要５項目についての再生目標の達成状況

本項では、6.3.1 の評価の礎となる主要 5 項目ごとの再生目標の達成状況について評価する。具体的には、主要 5 項目における現状及び再生方策の進展状況からこれらの再生目標に対する達成状況を評価するとともに、更なる対応が求められる課題等の抽出を行う。

なお、ノリ養殖の問題、魚類等の変化（魚介類養殖を除く）、生物の生息環境の確保に関しては、平成 28 年度委員会報告では個別海域に係る再生目標は定められていないため、再生方策（全体方策）の進展状況を整理し、有明海・八代海等の海域全体に係る再生目標（全体目標）について達成状況を評価する。

(1) ベントスの変化

ア） 平成 28 年度委員会報告における再生目標と再生方策

ベントスについては、平成 28 年度委員会報告において、以下のとおり個別海域に係る再生目標及び再生方策が定められているとともに、有明海・八代海等の海域全体に係る再生方策（全体方策）が定められている。

＜海域別の再生目標及び再生方策＞

【再生目標】

○ベントス群集（種類数、種組成、個体数）を保全・再生する。（対象海域：A2～A4）

（A1、A5～A7、Y1～Y5 の各海域においては、2004 年以前の海域ごとのデータがなく、2005 年～2015 年のデータしか得られなかったため、問題点の明確な特定に至っていない。）

【再生方策】

○ベントス群集（種類数、種組成、個体数）の変化・変動要因の解析調査を行う。また、今後も継続的にモニタリングを行い、問題が生じた際にはその原因を適切に評価した上で、必要に応じて対策を講ずる。

＜全体方策＞

【再生方策】

ベントス群集の種組成や個体数の顕著な変化がみられる場合、生物豊かな水環境や持続可能性が損なわれている可能性がある。そのため、各海域のベントス群集（種類数、種組成、個体数）や、ベントスの生息に密接な関係があるといわれる底質について、今後も継続的にモニタリングを行い、問題が生じた際にはその原因を評価した上で、必要に応じて適切な対策を講ずる。なお、平成 28 年度委員会報告におけるベントスは、有用二枚貝を含むものである。

イ） 再生方策の進展状況及び再生目標の達成状況

第 4 章において、ベントスの変化に対して影響があることが確認された主な原因・要因及びこれらの原因・要因に対して実施されている事業等は表 6.3.2-1（有明海）、表 6.3.2-2（八代海）のとおりである。

有明海・八代海において底質及びベントス（底生生物）調査の取組が実施されており、底質及びベントスの長期変動傾向や出水等の攪乱に伴う変化の把握が進められた。

表 6.3.2-1 ベントスの変化の原因・要因と再生方策の関係（有明海）

原因・要因	再生方策	参照元
ベントスの変化 （種組成の変化）	・底質及びベントスの調査等 （環境省） ・底生生物調査（農林水産省）	詳細編 4.2.1
底質中の有機物の増加	（・底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等（農林水産省） ・タイラギ等の餌料環境の改善を図る漁場整備の検討（農林水産省） ・有明海等の漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援（農林水産省） ・浮泥の調査（環境省））	詳細編 4.2.1(1)ア）
底質中の硫化物の増加		詳細編 4.2.1(1)ア）
貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化	（・溶存酸素の観測（農林水産省） ・二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価（農林水産省） ・藻場・干潟等の保全（農林水産省） ・貧酸素水塊による被害軽減技術の開発・高度化（農林水産省） ・汚濁負荷量等の整理（環境省） ・有明海湾奥部の底層溶存酸素量の連続観測（環境省））	詳細編 4.2.1(1)イ）
出水（淡水流入）		詳細編 4.2.1(1)ウ）

表 6.3.2-2 ベントスの変化の原因・要因と再生方策の関係（八代海）

原因・要因		再生方策	参照元
ベントスの変化		・底質及びベントスの調査等（環境省）	詳細編 4.2.1
	底質中の有機物の増加	（・タイラギ等の餌料環境の改善を図る漁場整備の検討（農林水産省） ・有明海等の漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援（農林水産省） ・浮泥の調査（環境省））	詳細編 4.2.1(2)ア)①
	底質の泥化		詳細編 4.2.1(2)ア)②
	出水（淡水流入）		詳細編 4.2.1(2)ア)①

また、再生方策の実施状況等は第 5 章で示したとおりであり、以下のとおりの進展がみられる。

- 有明海（16 地点）、八代海（10 地点）、橘湾（6 地点）で年 2 回（夏期・冬期）または年 4 回（四期）の底質・ベントス調査が実施された結果、多くの地点で底質 COD の増加傾向が確認されたほか、冬期にベントス群集が変化しても翌年には元に戻る地点が多かったが、夏期に複数年にわたって変化している地点も確認された。出水後に底質が変化し、その後ベントス群集に変化が確認されたことから、一部地点では出水が影響している可能性が考えられた。

継続的なベントスの調査の結果、有明海・八代海等では、種類数は概ね横ばい傾向であり、個体数や湿重量は特定の種の優占により変動幅が大きい。ベントスの変化についての再生目標に対し、明確な改善又は悪化は確認されていない。

ウ） 更なる対応が求められる課題

- 継続的な底質・ベントスの調査に加え、ベントス群集の長期変動や短期変動を引き起こす環境要因（気温、水温、降雨、貧酸素等）や二枚貝類との関係性に関する解析が必要である。
- 底質中の有機物及び硫化物の増加、出水（淡水流入）など、平成 28 年度委員会報告以降にベントスの変化に影響があることが確認された原因・要因について、底質の変化とベントスの変動との因果関係は必ずしも明確でないことから、底質の変化をもたらす出水等のイベント前後での詳細データの取得など、変動要因の解明に向けた調査研究が求められる。

(2) 有用二枚貝の減少

ア) 平成 28 年度委員会報告における再生目標及び再生方策

有用二枚貝については、平成 28 年度委員会報告において、以下のとおり有明海・八代海等の海域全体に係る再生方策(全体方策)が定められているほか、個別海域ごとにタイラギ、アサリ、サルボウの再生目標及び再生方策が定められている。

＜タイラギ＞

【再生目標】

○タイラギの資源回復を図る。(対象海域:A2～A4、A6)

なお、タイラギの資源回復に当たっては、ノリの安定的な養殖生産との共生を確保する。(対象海域:A4)

【再生方策】

○タイラギの資源回復を図るため、以下の対策を進める。

- 浮遊幼生の量を増やすため、浮遊幼生の移動ルート及び稚貝の着底場所の詳細な把握、母貝生息適地の具体的な選定、母貝生息適地の保全・再生、母貝生息適地への稚貝放流・移植により、広域的な母貝集団ネットワークの形成を図る。
- 浮遊幼生や着底稚貝の量が低下している状況の中、上記のような取組とともに、資源の回復期における資源管理方法(例えば、採捕の制限、保護区の設定等を含む)を早急に確立し、実施に移す。
- 減少要因の解明を進め、その結果を踏まえた方策を検討する。
- 着底後の生残率を高めるため、立ち枯れへい死の原因・要因の解明を進める。
- 着底稚貝の量や着底後の生残率を高めるため、泥化対策等の底質改善(覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等)を実施する。

○タイラギの着底稚貝の量や着底後の生残率を高めるため、効果を見極めつつ、貧酸素水塊の軽減に係る以下のような対策を進める(以下、アサリ、サルボウ、魚類等も同様)。

- 汚濁負荷量の削減を図る。
- 二枚貝は水質浄化機能を有するため、有用二枚貝の生息量を回復させるための生息環境を保全・再生する(例えば、有明海を広域的に考え、他海域でカキ礁再生のための実証事業を行う)。
- 装置の設置等による成層化の緩和等のための流況改善を検討する。
- 夏期における貧酸素水塊の発生状況モニタリングを継続的に実施する。
- 2016 年 3 月に水質環境基準(生活環境項目)に追加された底層溶存酸素量の適切な類型指定を進める。

＜アサリ＞

【再生目標】

○アサリの資源回復を図る。(対象海域:A1、A4、A6、Y1、Y2)

なお、アサリの資源回復に当たっては、ノリの安定的な養殖生産との共生を図る。(対象海域:A1、A4)

【再生方策】

○アサリの資源回復を図るため、以下の対策を進める。

・ 浮遊幼生の量を増やすため、母貝生息適地の保全・再生を図る。
・ 着底稚貝の量や着底後の生残率を高めるため、泥化対策等の底質改善（覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等）や採苗器の設置等を実施する。
・ 浮遊幼生や着底稚貝の量が低位で推移していると類推される中、上記のような取組とともに、資源の回復期における資源管理方法（例えば、採捕の制限、保護区の設定等を含む）を早急に確立し、実施に移す。

○夏期の貧酸素水塊を軽減させるため、効果を見極めつつ、以下のような対策を進める。
※タイラギにおける貧酸素水塊の軽減と同様の対策。

＜サルボウ＞

【再生目標】

○サルボウの夏期の貧酸素水塊によるへい死を引き起こさないようにする。（対象海域：A1、A3）

【再生方策】

○夏期の貧酸素水塊を軽減させるため、効果を見極めつつ、以下のような対策を進める。

※タイラギにおける貧酸素水塊の軽減と同様の対策。

＜全体方策＞

【再生方策】

タイラギやアサリについては、近年、浮遊幼生や着底稚貝の量が低位で推移してきたが、アサリは 2015 年よりの着底量が好調な状況である。このため、二枚貝について、海域ごとの主な現象の原因・要因及び海域間の相互関係（浮遊幼生の輸送等のネットワーク）を把握したうえで、海域ごとの状況に応じ、1) 浮遊幼生の量を増やす、2) 着底稚貝の量を増やす、3) 着底後の生残率を高める、の各ステージについて適切な対策を講ずることが重要である。

有用二枚貝の保全・回復を図るため、以下の対策を進める。

・ 有用二枚貝の種苗生産・育成等の増養殖技術を確立するとともに、資源量の底上げを図るため、人工種苗の量産化及び種苗放流・移植を推進する（海域の生態系保全を図りつつ実施する）。
・ 着底後の生残率を高めるため、エイ類等の食害生物の駆除・食害防止策を適切に実施し、被害の軽減を図る。食害生物の駆除に当たっては、希少種が混獲されないよう十分留意する。

イ） 再生方策の進展状況及び再生目標の達成状況

＜タイラギ＞

第 4 章において、タイラギへの影響が確認された主な原因・要因及びこれらの原因・要因に対して実施されている事業等は表 6.3.2-3 のとおりである。

タイラギについては、生物による食害（エイ類等）、貧酸素水塊やシャットネラ赤潮の発生、底層の濁度等の影響を受けることが確認された。これらの影響に対し、タイラギの

種苗生産・放流・移植技術の開発やナルトビエイの生態把握調査及び駆除などの再生方策が実施されている。

表 6.3.2-3　二枚貝の減少の原因・要因と再生方策の関係（タイラギ）

原因・要因	再生方策	参照元
タイラギの減少（浮遊幼生の発生量減少）	・タイラギの種苗生産・放流・移植技術の開発（農林水産省） ・タイラギの浮遊幼生調査・母貝生息地の造成等（農林水産省） ・タイラギ浮遊幼生及び定着稚貝に及ぼす水質環境の影響調査（環境省） ・水産資源の保護培養及び漁業調整（各県） ・タイラギ生息環境の評価（環境省） ・餌料環境等の改善を図るための漁場の整備方策に関する実証調査（農林水産省）	詳細編 4.2.2(1)ア）
生物による食害（エイ類）	・タイラギの生息調査及びナルトビエイの状況調査等（農林水産省） ・ナルトビエイの生態把握調査、出現情報収集・配信及び駆除（農林水産省）	詳細編 4.2.2(1)イ）
生物による食害（イシガニ・タコ等）		詳細編 4.2.2(1)ウ）
貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化	・溶存酸素の観測（農林水産省） ・二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価（農林水産省） ・藻場・干潟等の保全（農林水産省） ・貧酸素水塊による被害軽減技術の開発・高度化 ・汚濁負荷量等の整理（環境省） ・有明海湾奥部の底層溶存酸素量の連続観測（環境省）	詳細編 4.2.2(1)エ）
底質中の硫化物の増加	・底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等 ・タイラギ等の餌料環境の改善を図る漁場整備の検討（農林水産省） ・有明海等の漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援（農林水産省） ・浮泥の調査（環境省）	詳細編 4.2.2(1)オ）
底質の泥化		詳細編 4.2.2(1)カ）
底層の濁度の増加		詳細編 4.2.2(1)キ）
赤潮（ラフィド藻）の発生件数の増大・大規模化		詳細編 4.2.2(1)ク）

タイラギについての再生方策の実施状況等は第 5 章で示したとおりであり、以下の取組の進展がみられる。

- 種苗生産の技術開発が開始され、2024 年度には約 72.8 万個体の着底稚貝が生産された。また、浮遊幼生の供給ネットワークの強化に向けた母貝団地の造成が行われ、豪雨等の影響により被災した母貝団地に母貝を供給するための取組が着手された。近年、タイラギの浮遊幼生の出現数が過去の結果と比較して高水準にあり、これらの取組が浮遊幼生の供給に寄与していると推測される。
- 有明海沿岸 4 県の漁業調整規則において定められている採捕サイズの制限及び採捕禁止期間により資源管理が実施されている。
- タイラギの飼育実験により、無機懸濁物濃度と餌料濃度の組み合わせがタイラギの健常性に強く影響する結果が得られた。また、福岡県沖覆砂区における観測結果から、立ち枯れへい死の直接的な原因は、塩分低下、貧酸素水塊発生等の生息環境の悪化によるもののほか、底層濁度の上昇あるいは餌料環境の悪化も影響している可能性が示唆された。これらの取組によりタイラギの立ち枯れへい死の原因・要因の解明が進められた。
- 有明海では、海底耕うんや覆砂、貝殻散布、作れい等による底質改善が実施され、効果把握のための調査が行われている。さらに、凹凸覆砂畝型漁場、生物機能活用型基盤の造成が実施されており、浮泥抑制とタイラギ餌料の有機物を提供する効果が確認された。

上記の取組の結果、タイラギの浮遊幼生は、2020 年から 2024 年にかけて以前に比べ高い密度での出現がみられており、また、一部海域で複数年の生存が確認されていることから、タイラギの再生目標に対して、母貝団地の造成など資源量の回復に向けた取組が進展していると評価される。一方で、着底稚貝の資源への加入が少なく、立ち枯れへい死等により成貝まで到達していない状況にあり、2012 年以降の休漁状態が継続しており、現時点では資源の回復には至っておらず、引き続き取組が必要である。

＜アサリ＞

第 4 章において、アサリへの影響が確認された主な原因・要因及びこれらの原因・要因に対して実施されている事業等は表 6.3.2-4 のとおりである。

アサリについては、長期的な水温の上昇や淡水流入・低塩分化、生物による食害（エイ類・クロダイ等）、底質の泥化、貧酸素水塊の発生等の影響を受けることが確認された。これらの影響に対し、アサリの浮遊幼生調査・母貝生息地の造成等や、漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備などの再生方策が実施されている。

表 6.3.2-4 二枚貝の減少の原因・要因と再生方策の関係（アサリ）

原因・要因	再生方策	参照元
アサリの減少	・アサリの浮遊幼生調査・母貝生息地の造成等（農林水産省） ・天然採苗技術を用いた育成・収穫、環境変動に対応した育成、作業効率の高い保護育成による育成技術高度化の実証（農林水産省） ・アサリの着底環境調査（農林水産省） ・水産資源の保護培養及び漁業調整（各県）	詳細編 4.2.2(2) 詳細編 4.2.2(2)キ)
生物による食害（エイ類）	・ナルトビエイの状況調査等（農林水産省） ・ナルトビエイの生態把握調査、出現情報収集・配信及び駆除（農林水産省）	詳細編 4.2.2(2)ア)
生物による食害（クロダイ等）		詳細編 4.2.2(2)イ)
底質の泥化	・底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等（農林水産省） ・有明海等の環境特性に応じて漁場環境の改善を図るための関係県の連携による漁場整備等の総合対策支援（農林水産省） ・天然採苗技術を用いた育成・収穫、環境変動に対応した育成、作業効率の高い保護育成による育成技術高度化の実証（農林水産省） ・浮泥の調査（環境省）	詳細編 4.2.2(2)ウ)
淡水流入・低塩分化		詳細編 4.2.2(2)エ)
貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化		詳細編 4.2.2(2)オ)
長期的な水温の上昇		詳細編 4.2.2(2)カ)

また、アサリについての再生方策の実施状況等は第5章で示したとおりであり、以下の取組の進展がみられる。

- 有明海沿岸 4 県等が協調したアサリの浮遊幼生調査の実施、母貝団地の設定・保護等が行われた。また、広域調査とシミュレーションによる浮遊幼生供給ネットワークの解明が進められ、他の母貝団地に大量の浮遊幼生を供給している重要母貝団地を設定し、さらに、大規模出水による災害リスクへの備えとして、被災県に他県から母貝を融通する体制が整備された。
- 有明海のアサリ等の生産性向上のため、これまでに効果が認められた、パーム入り採苗器や砂利入り網袋を用いた育成手法や夏期減耗の軽減対策に関する実証事業が実施され、夏期減耗の軽減に資する育成手法等が確認された。
- 有明海沿岸 4 県の漁業調整規則において、採捕サイズの制限等が定められ、資源管理が実施されている。

上記の取組の結果、近年浮遊幼生量が増加しており、特に一部の海域で資源量の回復がみられるなど、アサリについての再生目標の達成に向けて進展がみられている。一方で、漁獲量は有明海・八代海とも一時的な回復はみられるものの、低い水準で推移しており、現時点では資源の回復には至っておらず、引き続き取組の継続が必要である。

＜サルボウ＞

第 4 章において、サルボウへの影響が確認された主な原因・要因及びこれらの原因・要因に対して実施されている事業等は表 6.3.2-5 のとおりである。

サルボウについては、淡水流入・低塩分化、生物による食害（ナルトビエイ）、貧酸素水塊の影響を受けることが確認された。サルボウの母貝生息適地の保全・再生等やナルトビエイの状況調査等の再生方策が実施されている。

表 6.3.2-5　二枚貝の減少の原因・要因と再生方策の関係（サルボウ）

原因・要因		再生方策	参照元
サルボウの減少		・サルボウの母貝生息適地の保全・再生等（農林水産省）	詳細編 4.2.2(3)
	生物による食害（ナルトビエイ）	・ナルトビエイの状況調査等（農林水産省） ・ナルトビエイの生態把握調査、出現情報収集・配信及び駆除（農林水産省）	詳細編 4.2.2(3)ア）
	淡水流入・低塩分化		詳細編 4.2.2(3)イ）
	貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化	・溶存酸素の観測（農林水産省） ・二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価（農林水産省） ・藻場・干潟等の保全（農林水産省） ・貧酸素水塊による被害軽減技術の開発・高度化（農林水産省） ・汚濁負荷量等の整理（環境省） ・有明海湾奥部の底層溶存酸素量の連続観測（環境省）	注）

注）貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化については再生方策が実施されているものの、平成 28 年度委員会報告以降新たな知見は得られていない。

また、サルボウについての再生方策の実施状況は、第 5 章に示したとおりであり、以下の進展がみられる。

- 佐賀県では、2020 年～2021 年の豪雨により資源が激減し、天然の浮遊幼生量も極度に減少したことを受け、資源回復に向けて、種苗放流により母貝団地が造成された。2024 年～2025 年にかけて浮遊幼生量の回復がみられており、一定の効果を発揮した。併せて、福岡県、佐賀県では、メダケやパームによる採苗器の設置等の取組の拡大が行われた。
- 各機関が観測した水温・塩分・溶存酸素等のデータの収集・共有体制が構築され、観測データを用いた解析から、潮流振幅と貧酸素水塊との関係が明らかとなった。これにより完全ではないものの、貧酸素化のプロセスの解明が進められた。

サルボウは、2019 年までは産卵期に浮遊幼生が安定的に発生していたが、2020 年の豪雨により浮遊幼生の発生数が激減し、資源の凋落傾向が顕在化している。出水に伴う低塩分化による大量へい死であると推察されており、サルボウについての再生目標の達成には至っていないと評価される。ただし、その後の取組の結果、貧酸素水塊の要因メカニズムの解明が進められ、2024 年～2025 年にかけて浮遊幼生量の回復がみられるなど、貧酸素水塊によるへい死の回避に向けた取組の進展がみられており、引き続き取組の継続が必要である。

ウ）更なる対応が求められる課題

＜タイラギ＞

- 浮遊幼生から移殖用稚貝の生産までの成長段階ごとに大量減耗が生じており、継続した技術開発が必要である。
- 一部の海域において、タイラギの成長速度が一時的に低くなり、シャットネラ赤潮によるタイラギのろ水量低下が原因であると推察された。気候変動によりシャットネラ赤潮の発生頻度が高くなる可能性が示唆されていることから、今後も赤潮の影響について留意する必要がある。
- タイラギは底層の濁度の影響を強く受けることから、無機懸濁物質濃度、餌料濃度を定量的に把握し、餌料環境の良否を海域別に評価する手法の検討が重要である。
- ナルトビエイは継続した駆除等の結果、推定来遊量が大きく減少したものの、タイラギの資源回復には至っていないことや、ナルトビエイ自体が希少種であることを踏まえ、水産種と捕食者のような1対1の関係だけでなく、生態系レベルでの評価及び対策の検討が不可欠である。
- 貧酸素水塊について、引き続き、近年の発生状況も踏まえた予察、被害軽減技術の開発・実証・高度化等を行う必要がある。

＜アサリ＞

- これまでの実証により天然採苗、保護育成の基本的な技術が確立されたが、母貝団地の取組を拡大させ、資源の回復に繋げるためには、作業負担の軽減策の検討が必要である。
- 生物による食害の影響について、ナルトビエイに加えてクロダイ等による食害が示唆されたことから、定量的評価のための現存量の推定が必要である。また、近年の水温上昇により魚類の活発な期間が長くなっており、冬場の食害が顕著になるとの指摘もあることから、冬期の食害対策についても留意が必要である。
- 気候変動によるアサリへの影響について、水温上昇による母貝成熟への影響、大規模出水による低塩分化や貧酸素水塊の発生、底質の泥化など様々な減耗要因への関連が示唆されているほか、将来予測では、夏期の水温上昇により秋期の成熟時期の遅れや、代謝を抑え活動を停止する「夏眠」に近い個体が発生する可能性が示されており、気候変動への対応が必要である。

＜サルボウ＞

- 種苗生産の安定化や生存率の高い放流手法の技術開発、効果的な採苗場所の選定による資源の回復に向けた取組が必要である。
- 潮流・潮汐の変化、赤潮の発生、底質の泥化、底質中の硫化物の増加による影響については、新たな知見が得られておらず、継続した調査等が必要である。

(3) ノリ養殖の問題

ア) 平成 28 年度委員会報告における再生目標及び再生方策

ノリ養殖の問題については、有明海・八代海等の海域全体に係る問題であることから、個別海域ごとの再生目標及び再生方策は設定されておらず、海域全体に係る再生方策(全体方策)が定められている。

＜全体方策＞

【再生方策】

安定したノリ養殖の生産を阻害する要因として、病害、色落ち、秋期水温の上昇や栄養塩の早期の枯渇による漁期の短縮等が挙げられる。ノリの色落ち被害を可能な限り回避・抑制するためには、珪藻赤潮発生をより精度よく予察することに加え、発生機構をより明確化していくことが重要である。

また、持続可能性の高いノリ養殖のため、以下の対策を進める。

- 漁業者の協力を得た適切な漁場利用(減柵を含む)により漁場環境を改善し、高品質のノリ生産を推進する。
- 酸処理剤と施肥材の適正使用のため、海域で使用される酸処理剤等に由来する栄養塩量や有機酸量を継続的に確認するとともに、有機酸や栄養塩の挙動について調査・研究を行う。また、環境負荷の軽減に配慮したノリ養殖技術を確立する。
- 水温上昇等に対応したノリ養殖技術を開発する(高水温耐性品種、広水温耐性品種、耐病性品種、低栄養塩耐性品種の開発等)。

イ) 再生方策の進展状況及び再生目標の達成状況

第 4 章において、ノリの養殖への影響が確認された主な原因・要因及びこれらの要因に対して実施されている再生方策を表 6.3.2-6 に示す。

水温 23 ℃以上の高水温が長期間継続することによるノリ幼芽の生育阻害や、珪藻赤潮の発生による栄養塩不足を通じて、漁期の短縮やノリの色落ちを引き起こすことが推察された。このため、幼芽の生育阻害の対策として採苗時期を遅らせる取組が行われており、安定生産の有効な方法であるが、年によっては漁期短縮による生産量の減少が示唆された。珪藻等の赤潮の増加についても、有明海の湾奥部(A1～A3 海域)や中央東部(A4 海域)においてノリ養殖の時期を中心に水温の上昇傾向が複数地点で確認されており、植物プランクトンの増殖に好適な環境がみられる。

また、有明海の栄養塩濃度は定期的な降雨及び曇天により維持されていることが、海洋及び気象データの解析から示されており、夏の高水温や高日射に伴って栄養塩が大量に消費された場合、秋からの少雨が栄養塩不足を生じさせる可能性が示唆されている。

表 6.3.2-6 ノリ養殖の問題の原因・要因と再生方策の関係

原因・要因	再生方策	参照元
ノリ養殖の問題（ノリの色落ち、漁期の短縮）	・漁場改善計画に基づき適正な柵数の維持や環境モニタリングを実施（各県） ・海水と底泥における有機酸調査を周年実施（農林水産省） ・栄養塩類の水産資源に及ぼす影響の調査（農林水産省） ・珪藻赤潮発生時にろ過性生物を活用した色落ち対策を実施（各県） ・ノリ高水温適応素材を用いた養殖試験、食害対策手法の開発（農林水産省）	詳細編 4.2.3
栄養塩不足をもたらす珪藻赤潮の発生	・赤潮による被害軽減技術の開発・高度化（農林水産省） ・水質調査、プランクトン調査（農林水産省）	詳細編 4.2.3(3)ア）
水温の上昇		詳細編 4.2.3(3)イ）

また、ノリ養殖についての再生方策の実施状況は、第 5 章に示したとおりであり、以下の進展がみられる。

- ノリの色落ち被害の原因となる大型、中型、小型の珪藻赤潮について、発生機構（増殖に有利な環境条件）の解明が進められた。また、プランクトンを捕食するカキをノリ養殖漁場に垂下した結果、カキのむき身重量比（むき身重量／全体重量）が増加していることから、プランクトンの除去効果は一定量あったと考えられた。
- 福岡県、佐賀県、熊本県では、ノリ養殖の柵数、経営体数ともに減少している。ただし、これらの減少は、必ずしも漁場環境の改善を目的としたものではない。
- ノリの酸処理剤等に由来する有機酸の挙動に関する挙動を確認するため、有明海各県のノリ漁場(3 地点/県)、八代海、大村湾の採水（表層、底層）及び底泥採取が実施された結果、酸処理剤による底質や水質への影響は検出されなかった。
- 水温上昇により顕在化している漁期の短縮に対応するため、高水温耐性株の作出等の実験、検討が行われた結果、優良な特性を持つ品種候補の作出やバイオスティミュラントによる育苗期の環境ストレス耐性強化の可能性が示唆されている。

上記の取組の結果、珪藻赤潮の種類別の発生機構の解明や被害軽減対策の検討が進められた。また、長期的な水温上昇への適応として高水温耐性株の品種候補の作出等が進められており、ノリ養殖の問題の解決に向けた再生方策が進展している。一方で、ノリ養殖の柵数、経営体数は各県で減少するなど、社会経済情勢の変化もあるため、単純な比較はできないが、近年のノリの生産額はおおむね維持もしくは増加しているものの、ノリの生産量は減少傾向にある。

ウ）更なる対応が求められる課題

- 珪藻赤潮については、継続的な調査に加え、近年の発生状況も踏まえた発生予察、被害軽減技術の開発・実証・高度化等を行う必要がある。
- また、カキの垂下によるプランクトンの除去をより効果的な方策とするためには、漁業者との協働などによる規模の拡大が必要である。
- 海域の水温上昇がノリと赤潮との競合関係に及ぼす影響についても検討する必要がある。
- 高水温耐性株の品種候補について、今後は、作出された候補株の特性評価、実用化、育苗期の環境耐性技術開発が必要である。
- その他、気候変動による影響については、将来気候において、有明海湾奥部におけるノリ漁期の DIN 濃度が減少すると予測されているほか、水温の上昇により漁期の短縮や珪藻赤潮の発生、アカグサレ病の被害をもたらす可能性があり、ノリ養殖における適応策の検討が必要である。

(4) 魚類等の変化

ア) 平成 28 年度委員会報告における再生目標及び再生方策

魚類等の変化については、有明海・八代海等の海域全体に係る問題であることから、個別海域ごとの再生目標及び再生方策は設定されておらず、海域全体に係る再生方策が定められている。ただし、魚介類養殖については、個別海域ごとの再生目標及び再生方策が設定されているため、本項に整理する。

＜魚介類養殖＞

【再生目標】

○持続的な魚介類養殖を確保する。(対象海域:Y3～Y5、橘湾・牛深周辺海域)

【再生方策】

○持続的な魚介類の確保のため、以下の対策を進める。

- 赤潮モニタリング体制の強化、有害赤潮の発生予察の推進等により、赤潮被害の回避を図る。
- 情報網の整備、防除技術に関する研究の推進等により、赤潮被害の軽減を図る。
- 赤潮の発生、増殖及び移動に係る各種原因・要因の解明を図る。
- 環境収容力及び歩留まり率を考慮した生産の検討、ブランド化の推進(質への転換)、給餌等に伴う発生負荷の抑制等により、水環境や生態系等との共生を図る。

＜全体方策＞

【再生方策】

魚類資源に関する研究が少なく、特に漁獲努力量等の資源評価を行うための長期的かつ基礎的データの蓄積が不十分である。漁獲量の減少に係る原因・要因として、藻場・干潟等の生息場の縮小や貧酸素水塊の発生等の生息環境の変化、魚類の種組成の変化及び有害赤潮の発生等が指摘されていることから、魚類等の生息環境を保全・再生し、魚類資源の回復・持続等を図るため、魚類の生活史を考慮しつつ、以下の対策を進める。

- 資源量の変化について、より精度の高い評価ができるよう、新規加入量や漁獲努力量等の把握も含め、動向をモニタリングする。
- 魚類等の種苗生産等の増養殖技術を確立するとともに、資源量の底上げを図るため、広域的な連携も含めた種苗放流を推進する(海域の生態系保全を図りつつ実施する)。
- 仔稚魚等の生息場となる藻場・干潟の分布状況等の把握及び保全・再生を進める。
- 仔稚魚等の生残率を高めるため、効果を見極めつつ、貧酸素水塊の軽減に係る以下のような対策を進める。

※タイラギにおける貧酸素水塊の軽減と同様の対策。

イ）再生方策の進展状況及び再生方策の達成状況

＜有明海＞

第 4 章において、有明海の魚類等の変化への影響が確認された主な原因・要因及びこれらの要因に対して実施されている再生方策は表 6.3.2-7 のとおりである。

有明海において各種魚類の調査が行われた結果、マナガツオの加入量やアカシュモクザメ幼魚の分布に海域の塩分濃度が影響していることが明らかとなった。また、ナルトビエイについて、過去と比べて成長が早くなったことや小型化したことが明らかとなっており、長期的な駆除による影響が確認された。

表 6.3.2-7　魚類等の変化の原因・要因と再生方策の関係（有明海）

原因・要因	再生方策	参照元
魚類等の変化 （魚類資源の減少、生態系構造の変化）	・有明海における魚類等の調査（環境省） ・我が国周辺水域の重要魚類の資源評価（農林水産省） ・ガザミ・エツ等の種苗生産・放流・移植技術の開発（農林水産省） ・環境研究総合推進費（環境省）	詳細編 4.2.4(1)
塩分の変化		詳細編 4.2.4(1)ウ)
貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化	・溶存酸素の観測（農林水産省） ・二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価（農林水産省） ・藻場・干潟等の保全（農林水産省） ・貧酸素水塊による被害軽減技術の開発・高度化（農林水産省） ・汚濁負荷量等の整理（環境省） ・有明海湾奥部の底層溶存酸素量の連続観測（環境省）	
特定の魚類の駆除や添加による影響	・環境研究総合推進費（環境省）	詳細編 4.2.4(1)イ)

また、有明海における魚類等の変化についての再生方策の実施状況は、第 5 章に示したとおりであり、以下の進展がみられる。

- 高次捕食者を含む全栄養段階を対象とした生態系モデルの解析の結果、頂点捕食者やキーストーン種が特定され、頂点捕食者の保護やキーストーン種の適切な管理により水産資源の確保と生物多様性の保全を両立できる可能性が示唆されている。また、継続した捕獲事業によるナルトビエイの成長速度の増加や小型化が確認されている。
- ガザミは、6～7 月の湾奥東部からの放流で高い回収率が得られることが明らかとなった。クルマエビは、DNA 標識技術の開発により、複数放流群の追跡調査が可能となった。エツは、飼育水の循環を改善することにより高い生残率で種苗を生産することに成功するなど、種苗生産・放流・移植技術の開発・向上に向けた取組が進められている。

・ カキ礁は、ろ過による水質浄化機能や、プランクトンの捕食による貧酸素水塊の軽減、ベントスや魚類の生息場などの機能があることから、カキ着生材の設置が進められた。モデル計算の結果、新たなカキ礁の造成により貧酸素水塊の軽減効果の向上に寄与することが推測された。なお、仔稚魚等の生育場となる藻場・干潟の分布の状況については、(5)生物の生息環境の確保 イ)再生方策の進展状況及び再生目標の達成状況を参照のこと。

上記に示す取組により、カキ礁の造成による魚類等の生息環境の保全・再生が進められたほか、魚類資源の回復に向けた種苗生産等の増養殖技術の確立に進展がみられた。一方で、有明海の魚類漁獲量は 1987 年をピークに減少傾向を示し、2023 年には過去最低を記録した。漁獲量の多くを占める底生魚類(ニベ・グチ類、カレイ類、ウシノシタ類(シタビラメ類))の更なる減少傾向が継続しており、平成 28 年度委員会報告からの改善は確認されていない。

＜八代海＞

八代海の魚類等の変化に係る原因・要因については、藻場・干潟の減少や赤潮(渦鞭毛藻・ラフィド藻等)の発生等が影響している可能性があるものの、現時点ではこれらの影響は明確には確認されておらず、底質の変化や貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化が及ぼす影響も判断に足る知見が得られていない。また、水温の上昇が赤潮の発生頻度を高める可能性が示唆されている。これらの原因・要因に対して再生方策が実施されており、その内容は表 6.3.2-8 のとおりである。

表 6.3.2-8 魚類等の変化の原因・要因と再生方策の関係(八代海)

原因・要因		再生方策	参照元
魚類等の変化 (魚類資源の減少、生態系構造の変化)		・八代海における魚類等の調査(環境省) ・我が国周辺水域の重要魚類の資源評価(農林水産省)	詳細編 4.2.4(2)
	藻場・干潟の減少	・衛星画像を用いた藻場・干潟分布状況の把握(環境省) ・干潟・藻場等の保全(農林水産省) ・二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価(農林水産省) ・有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援(農林水産省)	
	赤潮(渦鞭毛藻・ラフィド藻等)の発生	・赤潮による被害軽減技術の開発高度化(農林水産省) ・持続的養殖生産確保法に基づく漁場改善計画(各県)	

また、八代海における魚類等の変化についての再生方策の実施状況は、第5章に示したとおりであり、以下の進展がみられる。

・ シャットネラ等赤潮による被害軽減技術の開発・高度化が実施され、活性粘土を用いた赤潮被害防止技術が開発されている。
・ また、養殖業者による赤潮監視体制が確立され、有害植物プランクトンセンサーによるカレニア等赤潮の検知の有効性が確認された。
・ 魚類(ブリ等)、貝類(真珠等)、クルマエビ及びノリに係る漁場改善計画が策定され、また、独自に「魚類養殖指導指針」を定める県もあり、定期的な(養殖)漁場環境のモニタリング等が推進されている。

上記に示す取組により、八代海においては、特にシャットネラ等赤潮の監視体制の強化や被害軽減技術の開発等の再生方策が進展している。一方で、八代海の魚類漁獲量は 2017 年以降減少しており、2023 年は過去最低を記録した。ニシン目の漁獲量の減少が八代海全体の漁獲量の減少傾向につながっているものと推察され、平成 28 年度委員会報告からの改善は確認されていない。

ウ) 更なる対応が求められる課題

＜有明海＞

・ 生態系構造について、新たに特定の魚類の駆除や添加による影響が確認されており、更なる知見の集積が必要である。また、人為的な開発や利活用の際には、その生態系構造を大きく変化させることがないように留意し、生態系機能を損なうことなく、持続性を維持できるような取組を行っていくことが重要である。
・ ガザミやクルマエビの追跡調査等による効果的な放流条件の検討、エツの餌料の栄養強化手法の開発等による効率的な種苗生産技術の開発が求められている。
・ 魚類等の変化への影響が確認された塩分の変化(感潮域の減少)、赤潮の発生件数の増大・大規模化について対応する再生方策を検討する必要がある。

＜八代海＞

・ シャットネラ等赤潮の発生予察について、これまでの分布から大きくずれるなど、判別得点による赤潮発生日の推定が一部外れることがみられるため、現在の手法を検証しつつ、精度の高い予報のための検討が必要である。また、カレニア赤潮についても、近年の発生状況も踏まえた発生予察、被害軽減技術の開発・実証・高度化等が求められている。
・ 八代海の生態系構造に係る知見は依然として乏しく、サメ・エイ類等の高次捕食者を含む生物の生息状況や生態、水産種を含む各種生物の動向が生態系の構造や機能に及ぼす影響について継続的な調査が求められる。なお、生態系構造の把握に当たっては、八代海湾奥部(Y1 海域)がハゼ科やアユの仔魚にとって重要な生育場となっている可能性が高いことを踏まえ、仔稚魚の生育環境や食物網構造に関する調査を実施する必要がある。

(5) 生物の生息環境の確保

ア) 平成 28 年度委員会報告における再生目標及び再生方策

生物の生息環境の確保については、平成 28 年度委員会報告において個別海域ごとの再生目標及び再生方策は設定されておらず、海域全体に係る再生方策(全体方策)が定められている。

＜全体方策＞

【再生方策】

有明海・八代海等の固有種を含む多様な生物の生息環境の確保を図るため、生物生産場の基盤となる沿岸域の環境(底質を含む)の保全・再生について、以下の対策を進める。

- 生物の生息・再生産の場となる底質の改善(覆砂、海底耕耘、浚渫、作澪等)を実施する。
  底質改善の対策の実施に当たっては、効果が継続しにくい水域があること、覆砂のための海砂採取が海域環境に影響を及ぼすおそれがあることに留意する必要がある。
- 河川からの土砂流入量の把握、適切な土砂管理(砂利採取の制限等)を行う。
- ダム堆砂及び河道掘削土砂の海域への還元等を検討する。
- 水質浄化機能を有し、生物の生息・再生産の場となる藻場・干潟(なぎさ線を含む)・カキ礁の分布状況等の把握及びその保全・再生を進める。
- 漂流・漂着・海底ごみ対策を推進する。
- 海域の潮流流速等の流況の変化や藻場・干潟の喪失等を招くおそれのある事業を計画・実施する場合には、予防的な観点から適切な配慮を行う。

イ) 再生方策の進展状況及び再生目標の達成状況

第4章において、有明海の生物の生息環境の確保への影響が確認された主な原因・要因及びこれらの要因に対して実施されている再生方策は表 6.3.2-9 のとおりである。

有明海湾奥部における夏期の COD の増加は、淡水滞留時間の増加や潮流振幅の減少、二枚貝による捕食量の減少が影響した可能性が示されたほか、豪雨の影響による低塩分化や貧酸素水塊の発生が二枚貝の大量死を引き起こしたと推定されており、漁場環境改善のための取組が支援されている。また、有明海における貧酸素水塊の最大面積は増加傾向にあり、気候変動が成層化や貧酸素水塊、窒素循環や赤潮発生にもたらす影響についての評価が進められた。

1 **表 6.3.2-9(1) 生物の生息環境の確保の原因・要因と再生方策の関係（有明海 1）**

原因・要因	再生方策	参照元
貧酸素水塊の増大・大規模化		詳細編 4.2.5(1)ア)
赤潮の発生件数の増大・大規模化		詳細編 4.2.5(1)ア)
富栄養化		詳細編 4.2.5(1)ア)
底層水中の有機物の増加		詳細編 4.2.5(1)ア)
底質の有機物の増加	・底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等（農林水産省） ・有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援（農林水産省） ・河川からの土砂流出状況の把握、ダム堆砂量調査等（国土交通省） ・有明海等の閉鎖性海域と森林に関する調査（農林水産省）	詳細編 4.2.5(1)ア)
底質の硫化物の増加		
浄化能力の低下	・衛星画像を用いた藻場・干潟分布状況の把握（環境省） ・藻場・干潟等の保全（農林水産省） ・二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価（農林水産省） ・有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援（農林水産省）	詳細編 4.2.5(1)ア)
成層化		詳細編 4.2.5(1)ア)
長期的な水温の上昇	・気候変動に係る知見の収集・整理（環境省） ・気候変動影響の評価（環境省）	詳細編 4.2.5(1)ア)
出水（淡水流入）		詳細編 4.2.5(1)ア)
その他	【海洋ごみ対策】 ・海洋環境整備船による漂流ごみの回収（国土交通省） ・漁業者等が行う漂流・漂着物・堆積物処理に対して支援（農林水産省） ・海洋ごみの回収、処理等に対する支援（環境省） 【流入負荷量対策】 ・浄化槽の整備への支援（環境省） ・下水道整備への支援（国土交通省） ・農業集落排水施設、漁業集落排水施設の整備への支援（農林水産省）	

表 6.3.2-9(2) 生物の生息環境の確保の原因・要因と再生方策の関係（有明海 2）

原因・要因	再生方策	参照元
その他	【その他】 ・生態系・渡り鳥等に関する知見の収集・整理（環境省） ・社会経済情勢等の変化に係る知見の収集・整理（環境省）	

- 覆砂、海底耕耘、作澪等による底質改善が実施され、アサリ等の二枚貝を含むベントスの増加等による水質浄化機能の発揮が期待されている。
- 大規模出水に伴う土砂堆積と流下、生物環境への影響に係る継続的な調査が実施されたほか、森林のもつ水源涵養機能や土砂流出防止機能の評価が行われた。
- 有明海・八代海における藻場・干潟の分布状況調査が行われ、有明海で 1,062ha、八代海で 672ha の藻場が、有明海で 17,753ha、八代海で 4,427ha の干潟が確認された。また、特定外来生物（スパルティナ属植物等）の防除による干潟の保全やカキ着生材の設置によるカキ礁の再生が進められた。
- 海域環境の保全と船舶航行の安全確保を図るため、海洋環境整備船による海上の漂流ごみの回収及び環境調査が実施されている。また、漂流漂着物の継続的な処理により、海岸機能の低下や環境・景観の悪化、船舶航行の妨害等が防止されている。
- 河川法に基づき策定される河川整備基本方針・河川整備計画において、有明海・八代海に流入する多くの河川で干潟等を含む河川環境を保全することが盛り込まれている。
- 河川からの出水による淡水供給量の増大が海域の成層化を通じて潮汐流を変化させることや、赤潮に由来する有機物供給が底層の酸素消費速度に影響することで貧酸素化を進行させるメカニズムの解明が進められた。

平成 28 年度委員会報告以降、有明海・八代海では、底質改善や漂流・漂着・海底ごみ対策、流入負荷対策等が実施され、二枚貝等の生息環境の改善が図られている。また、気候変動影響や社会経済情勢等に係る知見の収集・整理が進められるなど、再生方策の進展がみられる。

一方で、気候変動に伴う大規模出水等による貧酸素水塊の発生や底質の COD の継続的な上昇が確認されるなど、生物の生息環境の改善には至っておらず、引き続き取組の継続が必要な状況にある。

ウ）更なる対応が求められる課題

- 頻発する豪雨の影響を大きく受け、崩壊土砂の流出及び河道内の堆積・流下が進行している経過段階のため、出水による土砂の堆積や移動状況を継続的に把握する必要がある。
- 河川から海域までを一体的に捉えた土砂動態の解明を進め、河川からの土砂流入量の把握及び適切な土砂管理を行うとともに、干潟・浅海域の再生に資する底質改善方策についても引き続き取り組む必要がある。

・ 海岸近くの河口域に生息する特定外来生物(スパルティナ属植物等)は繁殖力が強く、干潟の草原化が危惧されるため、短期間に集中した防除作業や継続的な再侵入防止策が必要である。また、防除後には定期的なモニタリングや在来植物群落の保全・再生を着実に進める必要がある。
・ 覆砂、海底耕耘、作澪等の底質改善については、地域の実情に応じた対策の継続により、漁場環境を改善していく必要がある。
・ 平成 28 年度委員会報告からの継続的な課題として、2016 年に水質環境基準に追加された底層溶存酸素量について適切な類型指定を進める必要がある。
・ 夏期における貧酸素水塊の発生状況の継続的なモニタリングを行うとともに、その結果に基づき、貧酸素水塊の発生又は解消メカニズムの更なる解明を進める必要がある。
・ 将来気候においては、大規模降雨により有明海では成層化が進行し、貧酸素水塊の発達が助長され、規模・継続期間が拡大することや夏期のシャットネラ赤潮の発生頻度が高くなることなどが示唆されており、気候変動による二枚貝や魚類への影響評価や適応策の検討が求められている。

6.3.3 評価に基づく今後の方向性

6.3.1 に記載したとおり、現時点では、平成 28 年度委員会報告における有明海・八代海等の全体に係る再生目標（全体目標）の達成には至っていない状況にあると評価される。

一方で、主要 5 項目に係る現況を理解するためのデータの収集・解析や、原因・要因の解明には着実な進展がみられている。特に、以下の事項については、平成 28 年度委員会報告以降、大きな進展が確認されている。

- タイラギの立ち枯れへい死の原因・要因の解明

  タイラギの飼育実験により、無機懸濁物質濃度と餌料濃度の組合せがタイラギの健常性に強く影響する結果が得られた。また、貧酸素水塊の発生は複数年で立ち枯れへい死の主要因とされた一方、底質環境や食害等の要因も複合的に関与している可能性が示唆された。

- 赤潮の発生予察・被害軽減技術の開発に係る検討

  ノリの色落ち被害の原因となる栄養塩不足をもたらす珪藻赤潮について、種類別の発生機構や増殖に適した環境条件の解明が進展した。また、魚類被害をもたらす八代海における有害赤潮について、観測データや気象・水質情報の解析等により、赤潮発生の有無及び発生日の推定が可能となっている。

- 生態系構造の変化

  有明海の生態系構造の解析が進められ、頂点捕食者としてスミツキザメとアカシュモクザメ、キーストーン種としてアカエイとナルトビエイ、スミツキザメ、アカシュモクザメが特定された。頂点捕食者の保護やキーストーン種の適切な管理は水産資源の確保と生物多様性保全を両立できる可能性がある。また、特定の魚種の添加や駆除による影響が確認されている。

今後、更なる知見の集積や、得られた知見を活用した水産資源等の再生方策の検討が求められている。

また、気候変動による影響が顕在化している状況にあり、気温や水温の上昇、豪雨やそれに伴う大規模出水等による主要 5 項目への影響について、原因・要因の解明や将来気候における予測が進められた。

特に、複数の項目に共通する以下の原因・要因について、新たな知見が得られている。

- 出水（淡水流入・低塩分化）

  出水による成層化が貧酸素水塊の増大・大規模化の要因となることが示唆されており、溶存酸素濃度や塩分、底質の変化を通じてベントス群集の変化の継続や、二枚貝（アサリ・サルボウ）、魚類の初期生残への影響が確認されている。

- 長期的な水温の上昇

  赤潮の発生件数の増大・大規模化や貧酸素水塊の増大・大規模化に影響しており、それらがノリ養殖や二枚貝、魚類等の生息に影響している。

  また、ノリ養殖の漁期短縮やアカグサレ病の被害増大、アサリ産卵期の長期化又は時期の変化が確認されている。

- 貧酸素水塊の増大・大規模化

貧酸素水塊は大規模出水に伴う成層化や水温上昇、底層水の有機物の増加等によって引き起こされ、ベントスや二枚貝の着底や生残率への影響が確認されている。

これらの原因・要因についての再生方策（適応策等）の検討に当たっては、予測には不確実性が伴うものの将来気候において影響の増大が予測されていることや、社会経済情勢との相互作用に留意する必要がある。

さらに、漁場環境に二枚貝が果たす役割について、二枚貝の減少が赤潮発生に伴う底質の悪化を加速させ、貧酸素水塊の増大によって二枚貝の更なる減少に繋がっている（環境悪化スパイラル）との見解から、二枚貝を減少から増加に転換させ、漁場環境の改善に繋がる好循環を生み出す取組の重要性が指摘されている。
そのため、2025 年度から開始された有明海再生加速化対策交付金をはじめとする関係機関による施策を活用した取組の拡大が期待されている。

上記のとおり進展がみられた再生方策等がある一方、平成 28 年度委員会報告以降、問題点やその原因等に係る知見が大きく進展していないものもある。特に、八代海については、有明海と比較して特に魚類の生息状況等の基礎的なデータの蓄積に乏しいことに加え、魚類等の変化に及ぼす影響が確認された原因・要因がなく、また、生物の生息環境の確保に係るサブ連関図を作成するのに十分な知見が得られていない。このため、関係省庁、関係県等による調査研究を推進し、知見の収集・整理や原因・要因の解明を進めるとともに、それらを踏まえた再生方策を検討する必要がある。

令和 9 年度以降の再生目標及び再生方策の設定（第 7 章）に当たっては、以上を踏まえ、時間的・空間的スケールを意識した目標及び方策の設定が不可欠である。
また、再生方策の検討・実施に当たっては、関係機関が連携してモニタリングを実施することにより、再生方策の効果や海域環境への影響について正確かつ継続的に把握し、その結果に基づき方策を見直すなど順応的に行うことが求められる。

第7章 再生への取組

7.1 本章の考え方

本章では、第 6 章「再生目標に係る評価」で整理した再生目標に対する現在の達成状況及び更なる対応が求められる課題を踏まえ、令和 9 年度以降の再生目標及び再生目標を達成するための再生方策の設定を行う。

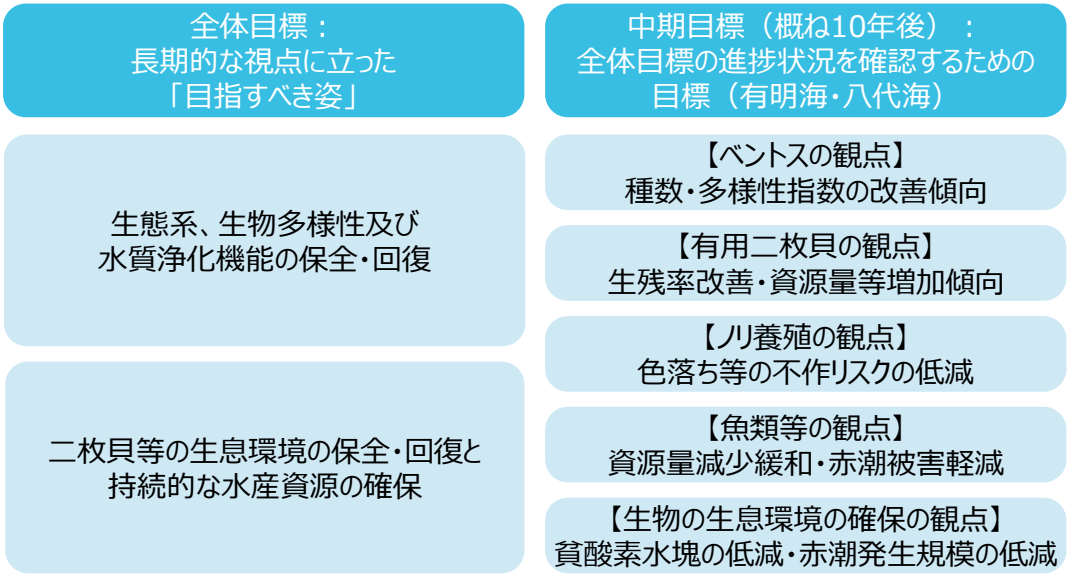
平成 28 年度委員会報告では、海域全体において目指すべき再生目標（全体目標）を掲げ、海域全体及び個別海域に係る再生方策を設定したが、個別の再生方策が全体目標の達成に寄与するプロセスが必ずしも明確ではなく、目標達成に向けた進捗の管理が難しいといった課題があった。このため、令和 9 年度以降の再生目標の設定に当たっては、時間的（数年～数十年）、空間的（事業範囲～海域全体）スケールを意識し、全体目標に加え、その達成に至る道筋とマイルストーンを具体化した中期目標を設定し、中期目標を達成するための再生方策を整理する。

なお、中期目標及び再生方策の設定に当たっては、気候変動や社会経済情勢の変化といった中長期的に影響を与える要因について、影響の緩和や適応の視点を考慮するとともに、第 6 章でまとめた現状評価及び評価に基づく今後の方向性を踏まえて新たな再生方策の設定も検討する。

［全体目標］平成 28 年度委員会報告における再生目標（全体目標）を有明海・八代海等の海域全体において「目指すべき姿」として踏襲し、全体目標として設定する。

［中期目標］全体目標の達成に向けては、次期委員会報告の取りまとめ時期（概ね 10 年後）を見据えた中期的な目標を新たに設定することで、より効果的な再生方策の実施に繋げる。

注）評価委員会において、個別事業についての評価を行うことは想定しない。



付図 7.1-1　全体目標及び中期目標の構成

7.2 再生目標

7.2.1 有明海・八代海等における全体目標

有明海・八代海等は、他の閉鎖性海域と比べて閉鎖性が高く、大きな潮位差や広大な干潟に代表される特徴を有し、こうした海域環境を基盤として特有の生態系が発達し、高い生物多様性及び豊かな生物生産性を有している。これらの海域における環境の保全・再生に当たっては、有明海・八代海等の海域の特徴に留意し、科学的知見及び社会的背景に基づいた対策を実施する必要がある。

また、第 6 章で述べたとおり、平成 28 年度委員会報告に掲げた 2 つの再生目標については、一定の進展がみられているものの、その達成には至っていない状況にあり、本報告書の再生目標においては、平成 28 年度委員会報告の再生目標を「目指すべき姿」として今後も継続して維持していくことが必要である。

以上を踏まえ、令和 9 年度以降の有明海・八代海等における全体目標（以下「全体目標」という。）は、平成 28 年度委員会報告の再生目標を踏襲し、次のとおりとする。

なお、ここでいう再生とは、必ずしも過去の状態に復元することを目指すものではなく、気候変動を含む自然環境や社会経済情勢の変化を踏まえ、現在及び将来の海域環境下における環境保全と水産業等の人間活動が調和した豊かな海の実現を目指すものである。

生態系、生物多様性及び水質浄化機能の保全・回復

有明海、八代海等は、他の海域ではみられない特有の生態系を有しており、高い生物多様性及び豊かな生物生産性を有している。また、広大な干潟や藻場などの浅海域は、有明海、八代海等を特徴付ける生物種（特産種等）をはじめとする多種多様な生物の基盤となるとともに、水質浄化機能を有している。このような生態系、生物多様性及び水質浄化機能を、後世に引き継ぐべき自然環境として保全・回復を図る。

二枚貝等の生息環境の保全・回復と持続的な水産資源の確保

有明海、八代海等を水産資源の宝庫として後世に引き継ぐために、気候変動に伴う影響が顕在化していることや、海域環境の特性を踏まえた上で、底生生物の生息環境を保全・再生し、二枚貝等の生産性の回復をはじめとする底生生態系の再生を図り、ノリ養殖、二枚貝及び魚類等（養殖を含む。）の多種多様な水産資源等の持続的・安定的な確保を図る。

これらの目標は独立したものではなく相互に関連していることに留意する必要がある。

7.2.2 中期目標及び再生方策

全体目標の達成に向けて、次期委員会報告の取りまとめ時期（概ね 10 年後）を見据えた中期的な目標を新たに設定することとする。

平成 28 年度委員会報告では、有明海・八代海等を環境特性により区分し、海域区分ごとの再生目標及び再生方策を定めた。一方、問題点とその原因・要因や再生方策については、海域区分間で共通するものや海域区分をまたいで実施すべき取組も多いことから、今後の海域全体の再生に向けた進捗の把握や方策の検討を行う上では、海域区分ごとではなく、主要項目ごとに議論するほうが効果的と考えられた。

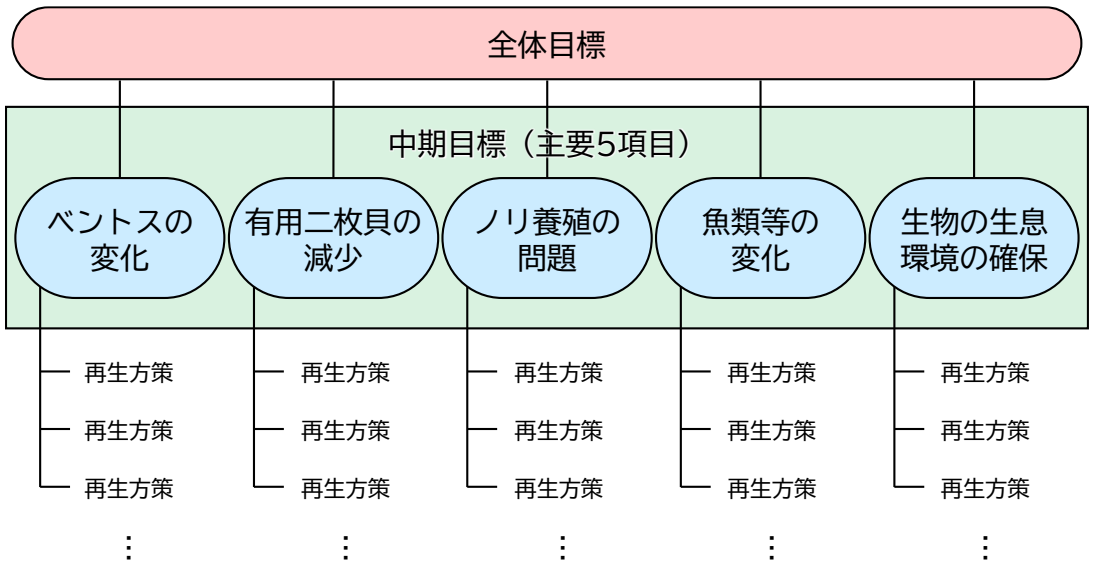
このため、第 6 章では、平成 28 年度委員会報告における再生目標を主要 5 項目である「ベントスの変化」、「有用二枚貝の減少」、「ノリ養殖の問題」、「魚類等の変化」、「生物の生息環境の確保」について再整理した上で、再生方策の進展状況を評価するとともに、更なる対応が求められる課題を整理した。主要 5 項目に係る原因・要因に応じた対策を講じ、課題の解決を図ることは、全体目標の達成に繋がることから、本報告では主要 5 項目に着目した中期目標を設定する。

また、全体目標及び中期目標の達成に向け、第 4 章で示したサブ連関図において影響があることを確認した原因・要因に対応する再生方策を設定する。ただし、現行の再生方策等を踏まえ、影響がある可能性があるものの、未確認である原因・要因の一部についても対応する再生方策を設定した。再生方策の設定に当たっては、対象とする海域区分を明確にするため、平成 28 年度委員会報告及び本報告において新たに得られた知見を基に、対象とする個別海域を示した（全体方策を除く）。

なお、中期目標は相互に関連していることから、関係省庁・関係県等による調査・研究や個別事業の成果を共有・活用することで、再生方策の具体化や事業実施に繋げる必要がある。

また、2025 年度から開始された有明海再生加速化対策交付金をはじめとする関係機関の施策により、海域の再生に向けた取組が拡大しており、こうした動きを踏まえて中期目標及び再生方策を検討する必要がある。

全体目標、中期目標及び再生方策の構成イメージを付図 7.2.2-1 に示す。



付図 7.2.2-1　再生目標及び方策の構成イメージ

(1) ベントスの変化

ベントス(底生生物)は、魚類等の餌となるなど海域に生息する生物の食物網の基礎を支えるとともに、懸濁物のろ過や底質中の有機物の利用による水質・底質の浄化機能を有し、有機物から無機物への転換を通じて基礎生産に不可欠な栄養塩類を提供している。また、ベントスは貧酸素水塊の発生や底質の環境を反映してその群集構造が変化するため、底質環境の健全性の指標となる。一方、2002 年以前のデータは調査方法等がそれぞれ異なっており、長期的な変動の解析には、過去のベントス群集の推定やデータの精査が必要と考えられる。

＜中期目標＞

○ベントス群集の種数・多様性に改善傾向がみられる。

＜再生方策＞

ベントスの変化に係る再生方策は付表 7.2.2-1 のとおりとする。

付表 7.2.2-1　ベントスの変化に係る再生方策

問題点及び原因・要因	再生方策
有明海・八代海に共通する再生方策	
ベントスの変化 (種組成の変化)	・ 有明海・八代海等の環境変化によるベントス群集の変化・変動要因の解明に向けて、継続的なベントス群集及び水質・底質の調査を行い、種数、種組成、個体数の現状を把握するとともに、長期的又は短期的な変動を解析する。なお、ベントス群集の調査及び解析に当たっては、有明海・八代海等の特産種又は準特産種の変動にも留意するとともに、指標種の選定等による効率的な解析手法を検討する。 ・ ベントス群集の変化と環境要因(気温、水温、降雨、貧酸素等)との関係を分析する。特に、短期的な変動の要因解明につなげるため、出水等の事象の発生前後での底質及びベントス群集の詳細なデータを取得・解析する。 ・ ベントス群集の長期的又は短期的な変動と二枚貝類の生息環境との関連性に関する解析を行う。
底質中の有機物の増加 底質中の硫化物の増加 底質の泥化	表 7.2.2-2 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せてベントスの改善を図る。 ・ 底質の泥化や有機物・硫化物の増加を抑制するため、地域の実情に応じた継続的な底質改善対策(覆砂、海底耕うん、しゅんせつ、作れい等)を実施するとともに、対策前後の底質及び底生生物等の変化を把握し、効果的な対策の共有・横展開を図る。 ・ 河川からの土砂供給を含む流域から海域までを一体的に捉えた土砂動態の調査・解析を行うとともに、実証事業の影響評価や効果検証等を通じて、抜本的な底質改善に向けた方策の検討及び継続的な実施体制の確立を図

		る。
	出水（淡水流入）	表 7.2.2-5 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せてベントスの改善を図る。 ・ 将来気候において大規模降雨に起因する貧酸素水塊の規模・継続期間や夏期のシャットネラ赤潮の発生頻度の増加が示唆されていることから、不確実性を考慮の上、モニタリングデータを活用した、より詳細な解析や海域環境・生態系・水産資源等への影響評価を進める。なお、検討に当たっては、貧酸素水塊や赤潮の発生が少ない場合の要因を解析するなど、多角的な視点からの評価が必要である。
有明海に係る再生方策		
貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化 （対象海域：A2、A3）		表 7.2.2-5 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せてベントスの改善を図る。 ・ 夏期における貧酸素水塊の発生状況の継続的なモニタリングを行うとともに、その結果等に基づき、貧酸素水塊の発生及び解消メカニズムの更なる解明を進める。 ・ 貧酸素水塊の影響の軽減を図るため、近年の発生状況を踏まえた予察やカキ礁の再生、流況改善等の被害軽減技術の開発・実証・高度化を進める。 ・ 水生生物の生息状況の把握等により底層溶存酸素量の水質環境基準の適切な類型指定を進める。
長期的な水温の上昇 （対象海域：A1～A7）		表 7.2.2-5 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せてベントスの改善を図る。 ・ 将来気候において大規模降雨に起因する貧酸素水塊の規模・継続期間や夏期のシャットネラ赤潮の発生頻度の増加が示唆されていることから、不確実性を考慮の上、モニタリングデータを活用した、より詳細な解析や海域環境・生態系・水産資源等への影響評価を進める。なお、検討に当たっては、貧酸素水塊や赤潮の発生が少ない場合の要因を解析するなど、多角的な視点からの評価が必要である。

1
2

(2) 有用二枚貝の減少

有明海・八代海等では、タイラギ、アサリ、サルボウをはじめとする二枚貝の採貝漁業が営まれてきた一方、タイラギの休漁状態の継続などの影響が顕在化しており、その資源量の確保は重要な課題である。また、二枚貝が増加することにより、プランクトンの捕食を通じた赤潮の減少や水質・底質の改善等、漁場環境の改善につながる好循環を生むことが期待される。

＜中期目標＞

○タイラギについて、浮遊幼生、稚貝、成貝の各段階における生残率の改善傾向がみられる。

○アサリについて、主要な漁場における浮遊幼生量及び資源量の増加傾向がみられる。

○サルボウについて、浮遊幼生が安定的に発生し、資源量の増加傾向がみられる。

＜再生方策＞

有用二枚貝の減少に係る再生方策は付表 7.2.2-2 のとおりとする。

付表 7.2.2-2 有用二枚貝の減少に係る再生方策

問題点及び原因・要因	再生方策
有用二枚貝に共通する再生方策	
有用二枚貝の減少	・ 有用二枚貝の資源量及び漁獲量並びに浮遊幼生量及び着底稚貝の分布・供給状況について継続的な調査を行う。 ・ 各県の漁業調整規則による資源管理（採捕サイズ制限）を継続するとともに、モニタリングによるデータ蓄積、順応的管理による柔軟な取組の推進、資源管理マニュアルの整備等、漁業者の取組の拡充・普及等に取り組む。
生物による食害 （エイ類）	・ ナルトビエイの漁業被害の傾向を把握するとともに、被害軽減を図るため、駆除及び被覆網の設置等の食害防止策の継続的な取組を行う。なお、食害生物の駆除に当たっては、対象とする生物以外の希少種が混獲された場合には、可能な限り速やかに放流するなど、生態系への影響の低減に配慮する。 ・ ナルトビエイは希少性の高い種であることも明らかとなっており、駆除事業が始まって以降、推定来遊量は大きく減少している。このため、水産種と捕食者の1対1の関係にとどまらず、生態系レベルで食害の影響を評価し、評価に基づく対応策を実施する。
底質中の硫化物の増加	・ 底質の泥化や有機物・硫化物の増加を抑制するため、地域の実情に応じた継続的な底質改善対策(覆砂、海底耕うん、しゅんせつ、作れい等)を実施するとともに、対策前後の底質及び底生生物等の変化を把握し、効果的な対策の共有・横展開を図る。
底質中の有機物の増加	

		・ 河川からの土砂供給を含む流域から海域までを一体的に捉えた土砂動態の調査・解析を行うとともに、実証事業の影響評価や効果検証等を通じて、抜本的な底質改善に向けた方策の検討及び継続的な実施体制の確立を図る。
	貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化	表 7.2.2-5 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せてベントスの改善を図る。 ・ 夏期における貧酸素水塊の発生状況の継続的なモニタリングを行うとともに、その結果等に基づき、貧酸素水塊の発生及び解消メカニズムの更なる解明を進める。 ・ 貧酸素水塊の影響の軽減を図るため、近年の発生状況を踏まえた予察やカキ礁の再生、流況改善等の被害軽減技術の開発・実証・高度化を進める。 ・ 水生生物の生息状況の把握等により底層溶存酸素量の水質環境基準の適切な類型指定を進める。
	赤潮（ラフィド藻）の発生件数の増大・大規模化	・ 赤潮の発生、増殖等に係る各種原因・要因の解明を進め、赤潮発生予察技術及び被害軽減技術の開発・高度化を図る。なお、シャットネラ赤潮については、気候変動により発生頻度が高くなる可能性が示唆されていることに留意しつつ再生方策を進める必要がある。
タイラギに係る再生方策		
タイラギの減少 （浮遊幼生発生量減少） （対象海域：A1～A7）		・ 種苗生産・育成等の増養殖技術の確立、人工種苗の量産化、種苗放流・移植の推進に取り組む。特に、成長段階ごとに生じる減耗等を改善するため、継続的な技術開発を行う。 ・ 気候変動の影響や自然災害リスクを踏まえた安定した母貝団地の造成と広域的なネットワークの形成（浮遊幼生の移動ルート及び稚貝の着底場所の把握、母貝生息適地の保全・再生、放流・移植等）を図る。
	生物による食害 （イシガニ・タコ等） （対象海域：A2、A3、A7）	・ 人為的に高密度に移植を行った食害実験により影響が確認されたが、自然環境における影響を過大評価している可能性があることから、食害による影響の定量的評価を進める。 ・ 上記評価の結果、必要と判断される場合には被覆網の設置等の食害防止策を講じる。
	底層の濁度の増加 （対象海域：A1～A7）	・ 濁度と餌料環境によるタイラギの健常性への影響について更なる知見の蓄積・収集・整理を進め、餌料環境の良否を海域別に評価する手法を検討する。

アサリに係る再生方策	
アサリの減少 （対象海域：A1、A4、A6、Y1、Y2）	・ 夏期の豪雨に伴う低塩分化と気候変動による高水温等の自然災害リスクや冬期の波浪によるアサリの散逸の発生を踏まえ、安定した母貝団地の造成を進める。また、母貝団地の取組拡大のため、作業負担の軽減を図りつつ、網袋を用いた採苗器、被覆網を用いた保護を推進する。 ・ アサリの減耗を防ぐ育成手法の検討等により、生残率向上を図る。その際、全国のアサリの漁獲量の減少要因に係る情報を収集し、共通点及び相違点に留意しつつ進める。
生物による食害 （クロダイ等） （対象海域：A4）	・ 食害による影響の定量的評価を進めるとともに、必要に応じ被覆網の設置等の食害防止策を講じる。なお、近年の水温上昇に伴う魚類の活動期間の長期化を踏まえ、冬期の食害対策についても留意する必要がある。
淡水流入・低塩分化 （対象海域：A1）	・ 大規模出水による低塩分化及び干潟の高水温に対応するため、河口域から沖合への移植放流や、安定した母貝団地の造成（上記アサリの減少に係る方策を参照。）に取り組む。
長期的な水温の上昇 （対象海域：A1、A4、A6、Y1、Y2）	・ 将来気候において予測されている夏期の高水温による代謝の低下や秋期の成熟時期の遅れ等の影響について更なる知見の収集・整理を進め、適応策を講じる。 ・ 上記淡水流入・低塩分化に係る方策の実施により併せてアサリの増加を図る。
サルボウに係る再生方策	
サルボウの減少 （対象海域：A1、A3）	・ 資源回復に向けて、漁場環境整備を進めるとともに、種苗生産の安定化や生存率の高い放流手法の技術開発、効果的な採苗場所の適地選定を進める。漁場環境整備に当たっては、淡水流入・低塩分化リスクを踏まえた適地選定を行う。 ・ サルボウの減少に影響を与える可能性がある原因・要因について、更なる知見の収集・整理を進める。
淡水流入・低塩分化 （対象海域：A1、A3）	

1

(3) ノリ養殖の問題

ノリ養殖は特に有明海において盛んに行われており、生産額は横ばい又は増加しているものの、珪藻赤潮による栄養塩低下でノリの色落ちが発生することや、気候変動に伴う長期的な水温上昇による漁期の短縮の影響があり、生産量は安定していない。

＜中期目標＞

○色落ち等の不作リスクを低減させる。

＜再生方策＞

ノリ養殖の問題に係る再生方策は付表 7.2.2-3 のとおりとする。

付表 7.2.2-3 ノリ養殖の問題に係る再生方策

問題点及び原因・要因		再生方策
ノリ養殖の問題		・ 高品質で安定的なノリ生産を推進するため、近年の漁場環境の変化、養殖管理の実態、環境収容力等を勘案した適正な漁場利用を行う。
	栄養塩不足 （対象海域：A1～A4）	・ 下水処理場等からの栄養塩類の増加運転による効果及び影響を把握するとともに、有明海湾奥部において将来予測されているノリ漁期の栄養塩類濃度の低下に留意し、効果的な栄養塩類の管理方策を検討する。 ・ 珪藻赤潮の発生による栄養塩不足について、赤潮の発生状況の継続的な調査に加えて、近年の発生状況を踏まえた高精度な発生予察技術及び被害軽減技術（休眠期細胞に対する赤潮発生抑制対策を含む）の開発・実証・高度化等を図る。 ・ 漁業者との協働等により、ノリ養殖漁場へのカキ類の垂下によるプランクトン除去を推進するとともに、珪藻赤潮の発生によるノリの栄養塩不足に対する効果の検証を行う。 ・ 少雨に伴って河川流入量が減少することによる栄養塩不足の影響注)について、更なる知見の収集・整理に努める。 注）少雨による栄養塩不足については、A1 海域のみを対象とする。
	水温の上昇 （対象海域：A1～A4）	・ 温暖化に適応し安定生産を可能とする高水温適応品種等の候補株について、特性評価と実用化を進める。 ・ バイオスティミュラント（アミノ酸と共生細菌の併用）等による育苗期の環境耐性技術の開発を進める。 ・ 水温上昇に伴う影響が示唆されている漁期の短縮、珪藻赤潮の発生、アカグサレ病の被害の増大について更なる知見の収集・整理を進めるとともに、適応策を講じる。

(4) 魚類等の変化

有明海、八代海等では、多種多様な魚類の漁獲や養殖が行われており、水産資源として利用されている。一方で、魚類生態系構造の解析等により、有明海が希少なサメ・エイ類の生息場であることや、特定の生物の駆除や添加による魚類生態系への影響も確認されており、生態系・生物多様性の保全の観点も重要である。

なお、魚類等の変化については、有明海・八代海等の全体に係る問題であることから、再生方策の対象海域は設定していない。

＜中期目標＞

○魚介類資源量の長期的な減少傾向が緩和される。

○魚介類養殖における赤潮被害を低減させる。

＜再生方策＞

魚類等の変化に係る再生方策は付表 7.2.2-4 のとおりとする。

付表 7.2.2-4 魚類等の変化に係る再生方策

問題点及び原因・要因	再生方策
有明海・八代海等に共通する再生方策	
藻場・干潟の減少	表 7.2.2-5 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて魚類等の増加を図る。 ・ 仔稚魚等の生息場となる藻場・干潟の分布状況の把握を行うとともに、変動要因の解明を進めることで、保全・再生を進める。なお、藻場等の再生に当たっては、対象とする場所の過去の生息状況を把握したうえで、適切な場所・種類を選定するとともに、再生藻場の状況を継続的に把握し、維持管理に努める。 ・ 土砂の堆積により浅海化・干潟化が進行している海域（有明海及び八代海の湾奥部）において、水産資源や生物の生息環境への影響評価を行う。 ・ 水質浄化、貧酸素水塊の軽減、生物多様性向上等の機能を有するとされるカキ礁について、底質の状況に応じた造成方法の検討を行い、保全・再生を進める。
長期的な水温の上昇	表 7.2.2-5 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて魚類等の増加を図る。 ・ 将来気候において大規模降雨に起因する貧酸素水塊の規模・継続期間や夏期のシャットネラ赤潮の発生頻度の増加が示唆されていることから、不確実性を考慮の上、モニタリングデータを活用した、より詳細な解析や海域環境・生態系・水産資源等への影響評価を進める。なお、検討に当たっては、貧酸素水塊や赤潮の発生が少ない場合の要因を解析するなど、多角的な視点からの評価が必要である。
ベントスの変化（種組成の変化）	表 7.2.2-1 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて魚類等の増加を図る。

	・ 有明海・八代海等の環境変化によるベントス群集の変化・変動要因の解明に向けて、継続的なベントス群集及び水質・底質の調査を行い、種数、種組成、個体数の現状を把握するとともに、長期的又は短期的な変動を解析する。なお、ベントス群集の調査及び解析に当たっては、有明海・八代海等の特産種又は準特産種の変動にも留意するとともに、指標種の選定等による効率的な解析手法を検討する。 ・ ベントス群集の変化と環境要因（気温、水温、降雨、貧酸素等）との関係を分析する。特に、短期的な変動の要因解明につなげるため、出水等の事象の発生前後での底質及びベントス群集の詳細なデータを取得・解析する。 ・ ベントス群集の長期的又は短期的な変動と二枚貝類の生息環境との関連性に関する解析を行う。
有明海に係る再生方策	
魚類等の変化 （魚類資源の減少、生態系構造の変化）	・ 魚類生態系構造（再生産や生息場の分布状況を含む）について、特産種・準特産種を含めた更なる知見の集積に努めるとともに、生態系構造やトップダウン効果を考慮した効果的な保全・再生方策を具体化する。 ・ 沿岸域での人為的な開発や利活用に際し、生態系構造の大きな変化や生態系機能の悪化を招くことのないよう取り組む。 ・ ガザミ、クルマエビの種苗生産・放流について、効果的な放流条件等を明らかにするため、DNA 情報を用いた放流種苗の追跡調査等に取り組む。 ・ エツの種苗生産について、DHA 不足によるへい死を引き起こさないようにするため、餌料の栄養強化手法を開発する。 ・ トラフグ、ヒラメ等について、餌料系列の改良による効率的な種苗生産技術の開発や放流効果の把握等に取り組む。
赤潮の発生件数の増大・大規模化	表 7.2.2-2 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて魚類等の増加を図る。 ・ 赤潮の発生、増殖等に係る各種原因・要因の解明を進め、赤潮発生予察技術及び被害軽減技術の開発・高度化を図る。なお、シャットネラ赤潮については、気候変動により発生頻度が高くなる可能性が示唆されていることに留意しつつ再生方策を進める必要がある。
塩分の変化	・ 生態系構造の把握を進めるため、海水中の塩分の変化

	が生物の加入や初期生残に与える影響について知見の収集・整理を進め、魚類の生育場として重要なエリアの特定に繋げる。
貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化	表 7.2.2-5 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて魚類等の増加を図る。 ・ 夏期における貧酸素水塊の発生状況の継続的なモニタリングを行うとともに、その結果等に基づき、貧酸素水塊の発生及び解消メカニズムの更なる解明を進める。 ・ 貧酸素水塊の影響の軽減を図るため、近年の発生状況を踏まえた予察やカキ礁の再生、流況改善等の被害軽減技術の開発・実証・高度化を進める。 ・ 水生生物の生息状況の把握等により底層溶存酸素量の水質環境基準の適切な類型指定を進める。
特定の魚類の駆除や添加による影響	・ 特定の生物の駆除や添加（種苗放流等）による生態系レベルでの影響について、更なる知見の集積に努めるとともに、得られた知見を駆除・放流事業の設計等に活用する。
八代海に係る再生方策	
魚類等の変化（魚類生息数、生態系構造の変化）	・ 有明海と比較して魚類生態系構造の知見が乏しいことから、魚類の生息状況や生態、各種魚類の動向及び水質・底質の変化が生態系の構造や機能に及ぼす影響について継続的な調査・研究を行うとともに、水産資源の回復に資する再生方策の検討に繋げる。なお、生態系構造の把握に当たっては、八代海湾奥部（Y1 海域）がハゼ科やアユの仔魚にとって重要な生育場となっている可能性が高いことを踏まえ、仔稚魚の生育環境や食物網構造に関する調査を実施する。 ・ 八代海における藻場減少が著しいことから、変動要因の解明を進めるとともに、仔稚魚等の生育場となる藻場の保全・再生を図る。 ・ 環境収容力及び歩留まり率を考慮した生産体制の検討、ブランド化の推進、給餌等に伴う汚濁負荷低減の取組により海域環境及び生態系との共生を図り、持続的な魚介類養殖を確保する。
赤潮の発生件数の増大・大規模化	・ 有害赤潮の発生及び増殖の状況について継続的に把握し、赤潮発生メカニズムの解明を進める。 ・ シャットネラ赤潮等の発生予察について、より精度の高い予察を行うため、近年の気候変動等の影響を踏まえた推定方法等の検討・検証を行う。

	・ カレニア赤潮について、近年の発生状況も踏まえた発生予察の開発・実証・高度化等に取り組む。 ・ 早期警戒体制の構築、養殖管理手法の改善、漁場利用の見直し等、効果的な赤潮被害軽減技術の開発・実証・高度化を図る。足し網等による被害軽減技術を推進するほか、赤潮被害防止技術について、広範囲の赤潮に対する活性粘土の効果的な散布方法等や、生物的防除の検証・実証を進める。
橘湾・牛深町周辺の海面に係る再生方策	
魚類等の変化（魚類生息数、生態系構造の変化）	上記八代海に係る再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて魚類等の増加を図る。 ・ 有明海と比較して魚類生態系構造の知見が乏しいことから、魚類の生息状況や生態、各種魚類の動向及び水質・底質の変化が生態系の構造や機能に及ぼす影響について継続的な調査・研究を行うとともに、水産資源の回復に資する再生方策の検討に繋げる。 ・ 環境収容力及び歩留まり率を考慮した生産体制の検討、ブランド化の推進、給餌等に伴う汚濁負荷低減の取組により海域環境及び生態系との共生を図り、持続的な魚介類養殖を確保する。
赤潮の発生件数の増大・大規模化	上記八代海に係る再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて魚類等の増加を図る。 ・ 有害赤潮の発生及び増殖の状況について継続的に把握し、赤潮発生メカニズムの解明を進める。 ・ シャットネラ赤潮等の発生予察について、より精度の高い予察を行うため、近年の気候変動等の影響を踏まえた推定方法等の検討・検証を行う。 ・ カレニア赤潮について、近年の発生状況も踏まえた発生予察の開発・実証・高度化等に取り組む。 ・ 早期警戒体制の構築、養殖管理手法の改善、漁場利用の見直し等、効果的な赤潮被害軽減技術の開発・実証・高度化を図る。足し網等による被害軽減技術を推進するほか、赤潮被害防止技術について、広範囲の赤潮に対する活性粘土の効果的な散布方法等や、生物的防除の検証・実証を進める。

1
2

(5) 生物の生息環境の確保

生物の生息環境は、ベントスの変化、有用二枚貝の減少、ノリ養殖の問題、魚類等の変化の基盤となるものであり、安定的かつ持続的に確保していくことが重要である一方、気候変動や社会経済情勢の変化の影響を受けて変化する。特に、平成 28 年度委員会報告以降、気候変動による影響が明らかになってきており、気候変動に適応した再生方策等が求められている。

なお、生物の生息環境の確保については、有明海・八代海等の全体に係る問題であることから、再生方策についての対象海域は設定していない。

＜中期目標＞

○貧酸素水塊の発生規模の縮小傾向がみられる。

○赤潮の発生規模の縮小傾向がみられる。

＜再生方策＞

生物の生息環境の確保に係る再生方策は付表 7.2.2-5 のとおりとする。

付表 7.2.2-5　魚類等の変化に係る再生方策

問題点及び原因・要因	再生方策
貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化	・ 夏期における貧酸素水塊の発生状況の継続的なモニタリングを行うとともに、その結果等に基づき、貧酸素水塊の発生及び解消メカニズムの更なる解明を進める。 ・ 貧酸素水塊の影響の軽減を図るため、近年の発生状況を踏まえた予察やカキ礁の再生、流況改善等の被害軽減技術の開発・実証・高度化を進める。 ・ 水生生物の生息状況の把握等により底層溶存酸素量の水質環境基準の適切な類型指定を進める。
赤潮の発生件数の増大・大規模化	表 7.2.2-2 及び表 7.2.2-4 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて生物の生息環境の確保を図る。 ・ 赤潮の発生、増殖等に係る各種原因・要因の解明を進め、赤潮発生予察技術及び被害軽減技術の開発・高度化を図る。なお、シャットネラ赤潮については、気候変動により発生頻度が高くなる可能性が示唆されていることに留意しつつ再生方策を進める必要がある。 ・ 有害赤潮の発生及び増殖の状況について継続的に把握し、赤潮発生メカニズムの解明を進める。 ・ シャットネラ赤潮等の発生予察について、より精度の高い予察を行うため、近年の気候変動等の影響を踏まえた推定方法等の検討・検証を行う。 ・ カレニア赤潮について、近年の発生状況も踏まえた発生予察の開発・実証・高度化等に取り組む。 ・ 早期警戒体制の構築、養殖管理手法の改善、漁場利用の見直し等、効果的な赤潮被害軽減技術の開発・実証・高度化を図る。足し網等による被害軽減技術を推進する

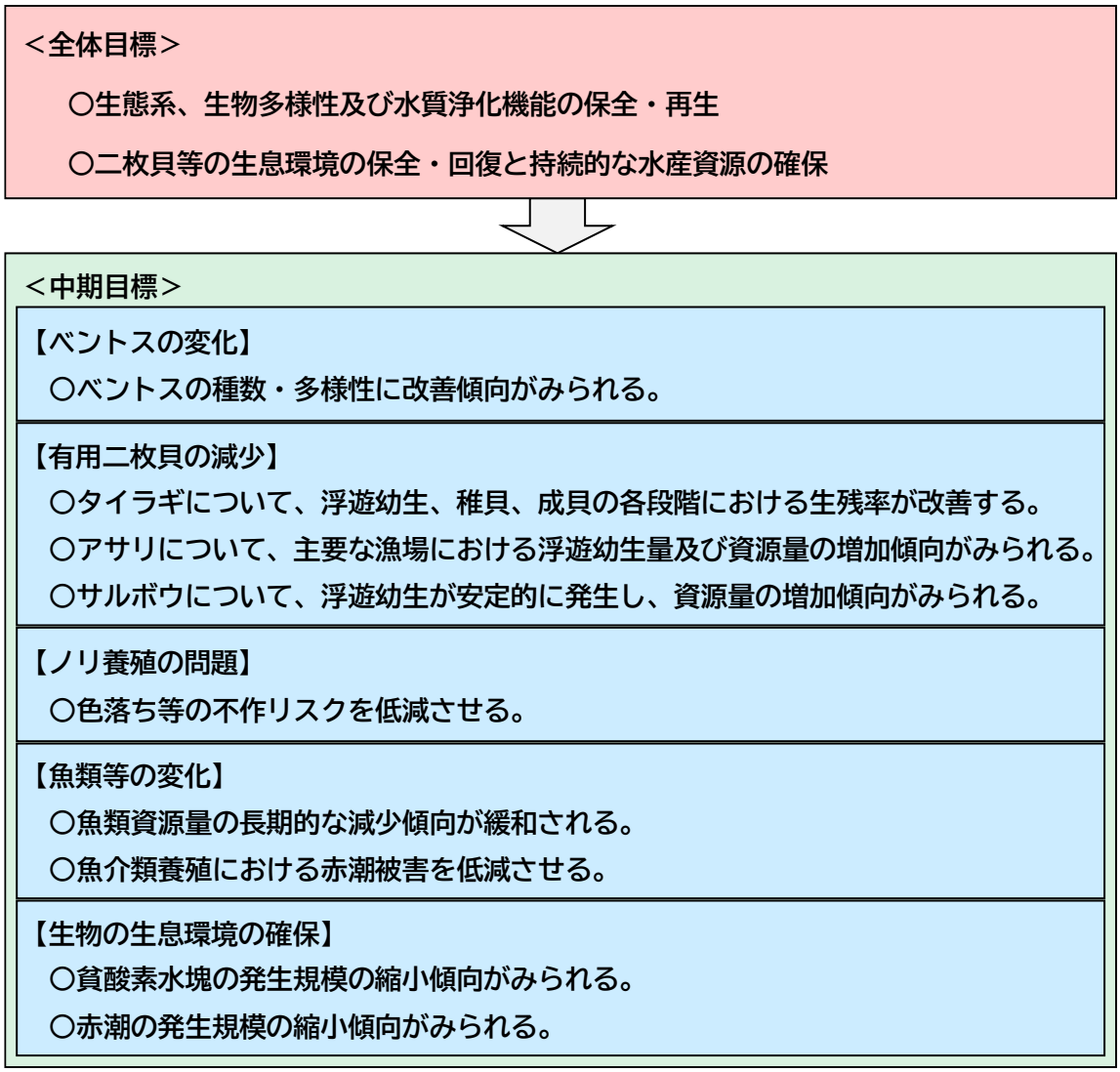
		ほか、赤潮被害防止技術について、広範囲の赤潮に対する活性粘土の効果的な散布方法等や、生物的防除の検証・実証を進める。
	底層水中の有機物の増加 底質中の有機物の増加 底質中の硫化物の増加	表 7.2.2-2 の再生方策のうち、以下の方策の実施により、併せて生物の生息環境の確保を図る。 ・ 底質の泥化や有機物・硫化物の増加を抑制するため、地域の実情に応じた継続的な底質改善対策(覆砂、海底耕うん、しゅんせつ、作れい等)を実施するとともに、対策前後の底質及び底生生物等の変化を把握し、効果的な対策の共有・横展開を図る。 ・ 河川からの土砂供給を含む流域から海域までを一体的に捉えた土砂動態の調査・解析を行うとともに、実証事業の影響評価や効果検証等を通じて、抜本的な底質改善に向けた方策の検討及び継続的な実施体制の確立を図る。
	浄化能力の低下	・ 仔稚魚等の生息場となる藻場・干潟の分布状況の把握を行うとともに、変動要因の解明を進めることで、保全・再生を進める。なお、藻場等の再生に当たっては、対象とする場所の過去の生息状況を把握したうえで、適切な場所・種類を選定するとともに、再生藻場の状況を継続的に把握し、維持管理に努める。 ・ 土砂の堆積により浅海化・干潟化が進行している海域(有明海及び八代海の湾奥部)において、水産資源や生物の生息環境への影響評価を行う。 ・ 水質浄化、貧酸素水塊の軽減、生物多様性向上等の機能を有するとされるカキ礁について、底質の状況に応じた造成方法の検討を行い、保全・再生を進める。
	成層化 潮流の変化 出水(淡水流入) 長期的な水温の上昇	・ 将来気候において大規模降雨に起因する貧酸素水塊の規模・継続期間や夏期のシャットネラ赤潮の発生頻度の増加が示唆されていることから、不確実性を考慮の上、モニタリングデータを活用した、より詳細な解析や海域環境・生態系・水産資源等への影響評価を進める。なお、検討に当たっては、貧酸素水塊や赤潮の発生が少ない場合の要因を解析するなど、多角的な視点からの評価が必要である。
	その他	・ 生物の生息環境を把握するための基礎となるデータ等(水質・底質、潮汐・潮流の流況、動植物プランクトン等の基礎生産量、流域を含む窒素・りん等の物質循環、河道内の土砂の堆積・流下状況、出水による河川から河口へ

		の土砂の流入状況）を継続的に把握する。 ・ 河川整備基本方針・河川整備計画の作成・変更にあたっては、引き続き、河川環境の整備と保全に関する事項について、流水の清潔の保持、景観、動植物の生息地又は生育地の状況、人と河川との豊かな触れ合いの確保等の事情を総合的に考慮する。 ・ ラムサール条約登録湿地において外来種が確認されていることや、特定外来生物（スパルティナ属植物等）による干潟の草原化・陸地化が危惧されていることを踏まえ、外来種等の生息状況の把握及び必要な防除等を継続的に実施する。 ・ 海岸機能の低下や環境・景観の悪化、船舶航行の妨害等を防止するため、漂流・漂着・海底ごみの回収を行うとともに、沿岸市町等による処理の支援等を行う。 ・ 有明海・八代海等における流入負荷は、横ばい傾向となっている一方、底層溶存酸素量（年間最低値）の低下及び赤潮発生件数の増大が確認されており、長期的な連動性は必ずしも確認されていないが、流入負荷の増大が水環境保全上の支障を生じさせることのないよう、浄化槽・下水道、農業集落排水施設・漁業集落排水施設の整備に対する支援等を継続的に行う。 ・ 生態系・渡り鳥、社会経済情勢の変化等について、引き続き知見の収集・整理や影響評価を行う。

1

7.2.3 再生目標及び再生方策の構成

本章で設定した再生目標及び再生方策について、構成イメージ(付図 7.2.2-1)に沿って整理し、付図 7.2.3-1 に示す。また、同様に本章において設定した再生方策と対象とする個別海域の関係を表 7.2.3-1 に示す。



付図 7.2.3-1　全体目標及び中期目標の一覧

付表 7.2.3-1 再生方策と個別海域の関係

主要5項目等	再生方策	有明海 A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	八代海 Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	橘湾・牛深周辺海域
ベントス(底生生物)の変化	ア)ベントスの変化に係る方策 イ)ベントスの変化の原因・要因に係る方策 ①底質中の有機物の増加に係る方策 ②底質中の硫化物の増加に係る方策 ③底質の泥化に係る方策 ④出水(淡水流入)に係る方策	有明海・八代海等に共通する全体方策※												
有明海	①貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化に係る方策													
	②長期的な水温の上昇に係る方策													
有用二枚貝の減少	ア)有用二枚貝の減少に係る方策 イ)有用二枚貝の減少の原因・要因に係る方策 ①生物による食害(エイ類)に係る方策 ②底質中の硫化物の増加に係る方策 ③底質の泥化に係る方策 ④貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化に係る方策 ⑤赤潮(ラフィド藻)の発生件数の増大・大規模化に係る方策	有用二枚貝(タイラギ・アサリ・サルボウ)に共通する再生方策※												
タイラギ	ア)タイラギの減少(浮遊幼生の発生量減少)に係る方策													
	イ)タイラギの減少の原因・要因に係る方策													
	①生物による食害(イシガニ・タコ等)に係る方策													
	②底層の濁度の増加に係る方策													
アサリ	ア)アサリの減少に係る方策													
	イ)アサリの減少の原因・要因に係る方策													
	①生物による食害(クロダイ等)に係る方策													
	②淡水流入・低塩分化に係る方策													
	③長期的な水温の上昇に係る方策													
サルボウ	ア)サルボウの減少に係る方策 イ)サルボウの減少の原因・要因に係る方策 ①淡水流入・低塩分化に係る方策													
ノリ養殖の問題	ア)ノリ養殖の問題(ノリの色落ち、漁期の短縮)に係る方策 イ)ノリ養殖の問題の原因・要因に係る方策 ①栄養塩不足に係る方策 ②水温の上昇に係る方策	有明海・八代海等に共通する全体方策※												
魚類等の変化	ア)有明海・八代海等の魚類等の変化に共通する原因・要因に係る方策 ①藻場・干潟の減少に係る方策 ②長期的な水温の上昇に係る方策 ③ベントスの変化(種組成の変化)に係る方策	有明海・八代海等に共通する全体方策※												
有明海	ア)魚類等の変化(魚類資源の減少、生態系構造の変化)に係る方策 イ)魚類等の変化の原因・要因に係る方策 ①赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策 ②塩分の変化に係る方策 ③貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化に係る方策 ④特定の魚類の駆除や添加による影響に係る方策													
八代海等	ア)魚類等の変化(魚類等生息数、生態系構造の変化)に係る方策 イ)魚類等の変化の原因・要因に係る方策 ①赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策													
生物の生息環境の確保	ア)貧酸素水塊の増大・大規模化に係る方策 イ)赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策 ウ)貧酸素水塊又は赤潮の発生件数の増大・大規模化の原因・要因に係る方策 ①底層水中の有機物の増加に係る方策 ②底質中の有機物の増加に係る方策 ③底質中の硫化物の増加に係る方策 ④浄化能力の低下に係る方策 ⑤成層化に係る方策 ⑥潮流の変化に係る方策 ⑦出水(淡水流入)に係る方策 ⑧長期的な水温の上昇に係る方策 ⑨その他の方策	有明海・八代海等に共通する全体方策※												

注)□は個別海域毎の再生方策であり、□は有明海・八代海等の海域全体または多くの海域に共通する再生方策である。(※「全体方策」が該当しない海域も一部ある(ノリ養殖が実施されていない海域等))

7.2.4 再生方策と個別事業の関係

関係省庁、関係県では、本報告において掲げた再生目標及び再生方策の一部に関連する様々な調査や事業等が既に実施されていることから、主要 5 項目ごとの再生方策と現在実施されている個別の事業の関係について、7.2.4 (1) ～(5) に整理する。平成 28 年度委員会報告以降に明らかとなった知見など、現時点で関連する事業が存在しない再生方策については、今後、対応する事業が検討・実施されることが求められる。なお、本章は今後の取組を示すものであるため、再生方策と個別事業の対応関係は必ずしも第 5 章と一致しない。

(1) ベントスの変化

（有明海・八代海等に共通する全体方策）

ア）ベントスの変化に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
底質及びベントスの調査等	環境省	2017～[注1)]
底生生物調査（有明海）	農林水産省	2017～

注 1) 2016 年度以前から継続して実施している事業もあるが、本章では、便宜的に 2017 年度以降の実施状況を取りまとめている。（以降の表についても同様）

イ）ベントスの変化の原因・要因に係る方策

①底質中の有機物の増加に係る方策

②底質中の硫化物の増加に係る方策

③底質の泥化に係る方策

7.2.4 (2)（有用二枚貝(タイラギ・アサリ・サルボウ)に共通する方策）イ)②底質中の硫化物の増加に係る方策及び③底質の泥化に係る方策を参照。

④出水（淡水流入）に係る方策

7.2.4 (5) ウ) ⑦出水（淡水流入）に係る方策を参照。

（有明海に係る再生方策）

①貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化に係る方策

7.2.4 (5) ア) 貧酸素水塊の増大・大規模化に係る方策を参照。

②長期的な水温の上昇に係る方策

7.2.4 (5) ウ) ⑧長期的な水温の上昇に係る方策を参照。

(2) 有用二枚貝の減少

(有用二枚貝(タイラギ・アサリ・サルボウ)に共通する方策)

ア) 有用二枚貝の減少に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
タイラギ・アサリ等の種苗生産・放流・移植技術の開発	農林水産省	2017～
水産資源の保護培養及び漁業調整	各県	―
底生生物調査	農林水産省	2017～
採苗器・育成期の設置、移植放流、種苗の設置(有明海再生加速化対策交付金)	農林水産省	2025～

イ) 有用二枚貝の減少の原因・要因に係る方策

①生物による食害(エイ類)に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
タイラギの生息調査及びナルトビエイの状況調査等	農林水産省	2021～注1)
ナルトビエイの生態把握調査、出現情報収集・配信及び駆除	農林水産省	2017～
被覆網等の設置・管理、食害生物の駆除(有明海再生加速化対策交付金)	農林水産省	2025～

注1) 2020 年以前は、「アサリ・タイラギの生残調査及びナルトビエイの状況調査等」として実施

②底質中の硫化物の増加に係る方策

③底質の泥化に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
底質攪拌調査及び覆砂による底質改善調査等	農林水産省	2017～
タイラギ等の餌料環境の改善を図る漁場整備の検討	農林水産省	2018～注 1)
有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策を支援	農林水産省	2017～
浮泥の調査	環境省	2017～

注 1) 2017 年度以前は、「凹凸覆砂畝型工による浮泥堆積抑制効果の持続性の検討」として実施

④貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化に係る方策

7.2.4 (5) ア) 貧酸素水塊の増大・大規模化に係る方策を参照。

⑤赤潮(ラフィド藻)の発生件数の増大・大規模化に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
カキ礁造成、二枚貝類等の設置(有明海再生加速化対策交付金)	農林水産省	2025～

（タイラギに係る再生方策）

ア）タイラギの減少（浮遊幼生の発生量減少）に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
タイラギの浮遊幼生調査・母貝団地造成等	農林水産省	2021～[注1)]
タイラギ浮遊幼生及び着底稚貝に及ぼす水質環境の影響評価	環境省	2017～
タイラギ生息環境の評価	環境省	2018～[注2)]
餌料環境等の改善を図るための漁場の整備方策に関する実証調査	農林水産省	2023～[注3)]

注1) 2020 年度以前は、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査、着底稚貝調査」(2017)、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査」(2018-2020)として実施

注2) 2018 年度以前は、「タイラギ種苗の移植試験と生息環境観測の実施」として実施

注3) 2022 年度以前は、「有明海湾奥東部海域における立ち枯れへい死の原因検証」(2017)、「立ち枯れへい死の原因検証」として実施(2018-2022)として実施

イ）タイラギの減少の原因・要因に係る方策

①生物による食害（イシガニ・タコ等）に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
被覆網等の設置・管理（有明海再生加速化対策交付金）	農林水産省	2025～

②底層の濁度の増加に係る方策

7.2.3(2)（有用二枚貝（タイラギ・アサリ・サルボウ）に共通する方策）イ）② 底質の硫化物の増加に係る方策及び③ 底質の泥化に係る方策を参照。

（アサリに係る再生方策）

ア）アサリの減少に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
アサリの浮遊幼生調査・母貝団地造成等	農林水産省	2021～[注1)]
天然採苗技術を用いた育成・収穫、環境変動に対応した育成、作業効率の高い保護育成による育成技術高度化の実証	農林水産省	2023～[注2)]
アサリの着底環境調査	農林水産省	2017～

注1) 2020 年度以前は、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査、着底稚貝調査」(2017)、「アサリ・タイラギの浮遊幼生調査」(2018-2020)として実施

注2) 2022 年度以前は、「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、漁場耕耘等による漁場維持、回復技術の開発等」(2017)、「母貝生息適地の造成、稚貝育成、移植による生産性向上の実証」(2018-2022)として実施

イ）アサリの減少の原因・要因に係る方策

①生物による食害（クロダイ等）に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
被覆網等の設置・管理（有明海再生加速化対策交付金）	農林水産省	2025～

②淡水流入・低塩分化に係る方策
③長期的な水温の上昇に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
アサリの浮遊幼生調査・母貝団地造成等	農林水産省	2021～

（サルボウに係る再生方策）

ア） サルボウの減少に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
サルボウの母貝生息適地の保全・再生等	農林水産省	2022～

イ） サルボウの減少の原因・要因に係る方策

①淡水流入・低塩分化に係る方策

現時点で関連事業が存在しない。今後、対応する事業の検討が求められる。

(3) ノリ養殖の問題

ア）ノリ養殖の問題（ノリの色落ち、漁期の短縮）に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
漁場改善計画に基づき適正な柵数の維持や環境モニタリング	各県	2017～
海水と底泥における有機酸調査の周年実施	農林水産省	2017～

イ）ノリ養殖の問題の原因・要因に係る方策

①栄養塩不足に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
赤潮による被害軽減技術の開発・高度化	農林水産省	2023～[注 1)]
珪藻赤潮発生時におけるろ過食性生物を活用した色落ち軽減対策	各県	―
水質調査、プランクトン調査	農林水産省	2017～

注 1) 2022 年度以前は、「有明海におけるノリ色落ち原因ケイ藻の出現特性の解明と発生予察技術の開発、九州海域における有害赤潮等発生監視 と発生機構の解明、広域赤潮等情報の収集・提供システムの 開発、シャットネラ等による漁業被害防止・軽減技術開発」(2017)、「赤潮被害防止対策技術の開発」(2018-2022)として実施

②水温の上昇に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
ノリ高水温適応素材を用いた養殖試験、食害対策手法の開発	農林水産省	2022～[注 1)]

注 1) 2021 年度以前は、「ノリ高水温適性素材の開発」(2017)、「ノリ高水温適性株の作出に向けた実証試験を実施」(2018)、「ノリ高水温適応素材を用いた養殖試験、二枚貝の増養殖を組み合わせたノリ色落ち軽減技術開発」(2019-2021)として実施

(4) 魚類等の変化

(有明海・八代海等に共通する全体方策)

ア) 有明海・八代海等の変化に共通する原因・要因に係る方策

①藻場・干潟の減少に係る方策

7.2.4 (5) ウ)④浄化能力の低下に係る方策を参照。

②長期的な水温の上昇に係る方策

7.2.4 (5) ウ) ⑧長期的な水温の上昇に係る方策を参照。

③ベントスの変化(種組成の変化)に係る方策

7.2.4 (1) (有明海・八代海等に共通する全体方策)ア) ベントスの変化に係る方策を参照。

(有明海に係る再生方策)

ア) 魚類等の変化(魚類資源の減少、生態系構造の変化)に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
有明海における魚類等の調査	環境省	2017～
我が国周辺水域の重要魚種の資源評価	農林水産省	2017～
魚卵・稚仔魚調査	農林水産省	2017～
ガザミ・エツ等の種苗生産・放流・移植技術の開発	農林水産省	2017～
有明海生態系モデルの高度化及び低次生態系機能の総合評価(環境研究総合推進費)	環境省	2026～注 1)

注 1) 2022～2024 年度は、「トップダウンによる生態系機能を活用した新たな干潟管理手法の提案に関する調査研究」として実施

イ) 魚類等の変化の原因・要因に係る方策

①赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
赤潮による被害軽減技術の開発・高度化	農林水産省	2023～注 1)
持続的養殖生産確保法に基づく漁場改善計画	各県	―

注 1) 2022 年度以前は、「有明海におけるノリ色落ち原因ケイ藻の出現特性の解明と発生予察技術の開発、九州海域における有害赤潮等発生監視と発生機構の解明、広域赤潮等情報の収集・提供システムの開発、シャットネラ等による漁業被害防止・軽減技術開発」(2017)、「赤潮被害防止対策技術の開発」(2018-2022)として実施

②塩分の変化に係る方策

現時点で関連事業が存在しない。今後、対応する事業の検討が求められる。

③貧酸素水塊の発生件数の増大・大規模化に係る方策

7.2.4 (5) ア) ベントスの変化に係る方策を参照。

④特定の魚類の駆除や添加による影響に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
有明海生態系モデルの高度化及び低次生態系機能の総合評価(環境研究総合推進費)	環境省	2026～注 1)

注 1) 2022～2024 年度は、「トップダウンによる生態系機能を活用した新たな干潟管理手法の提案に関する調査研究」として実施

（八代海等に係る再生方策）

ア）魚類等の変化（魚類等生息数、生態系構造の変化）に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
八代海における魚類等の調査	環境省	2017～
我が国周辺水域の重要魚種の資源評価	農林水産省	2017～

イ）魚類等の変化の原因・要因に係る方策

①赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策

7.2.4 (4) イ) ①赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策を参照。

(5) 生物の生息環境の確保

ア) 貧酸素水塊の増大・大規模化に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
溶存酸素の観測	農林水産省	2017～
二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価	農林水産省	2023～注 1)
藻場・干潟等の保全	農林水産省	2017～
貧酸素水塊による被害軽減技術の開発・高度化	農林水産省	2023～注 2)
汚濁負荷量等の整理	環境省	2017～
有明海湾奥部における底層溶存酸素量の連続観測	環境省	2017～
覆砂、海底耕うん、藻場造成等(有明海再生加速化対策交付金)	農林水産省	2025～

注 1) 2022 年度以前は、「カキ礁の造成のための着生材等の検討、漁場耕耘による堆積泥流出効果の実証」(2017)、「カキ礁造成による貧酸素水塊軽減の実証」(2018-2022 として実施

注 2) 2022 年度以前は、「有明海における貧酸素水塊モニタリングの高度化」(2017)、「貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発」(2018-2022)として実施

イ) 赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策

7.2.4 (2) (有用二枚貝(タイラギ・アサリ・サルボウ)に共通する方策)イ) ⑤赤潮(ラフィド藻)の発生件数の増大・大規模化に係る方策及び 7.2.4 (4) (有明海に係る再生方策)イ) ①赤潮の発生件数の増大・大規模化に係る方策を参照。

ウ) 貧酸素水塊又は赤潮の発生件数の増大・大規模化の原因・要因に係る方策

①底層水中の有機物の増加に係る方策

②底質中の有機物の増加に係る方策

③底質中の硫化物の増加に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
河川からの土砂流出状況の把握、ダム堆砂量調査等	国土交通省	2017～
有明海等の閉鎖性海域と森林に関する調査	農林水産省	2017～

その他の事業については、7.2.4 (2) (有用二枚貝(タイラギ・アサリ・サルボウ)に共通する方策)イ)②底質中の硫化物の増加に係る方策及び③底質の泥化に係る方策を参照。

④浄化能力の低下に係る方策

事業内容注1)	実施機関	実施状況
衛星画像を用いた藻場・干潟分布状況の把握	環境省	2018、2019、2024、2025 注 1)
藻場・干潟等の保全	農林水産省	2017～
二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価	農林水産省	2023～注 2)
有明海等の海域特性に応じた漁場環境の改善を図るため関係県の連携による漁場整備等の総合対策の支援	農林水産省	2017～

注 1) 2017 年度は、「衛星画像を用いたカキ礁分布状況の調査手法を検討」として実施

注 2) 2022 年度以前は、「カキ礁の造成のための着生材等の検討、漁場耕耘による堆積泥流出効果の実証」(2017)、「カキ礁造成による貧酸素水塊軽減の実証」(2018-2022)として実施

⑤成層化に係る方策

⑥潮流の減少に係る方策

⑦出水（淡水流入）に係る方策

⑧長期的な水温の上昇に係る方策

事業内容	実施機関	実施状況
気候変動影響に係る知見の収集・整理	環境省	2017～
自然外力の増加に適応する水環境保全に向けた有明海・八代海等の気候変動影響評価（環境研究総合推進費）	環境省	2023～2025 注)

注）本事業は 2025 年度で終了しており、今後、対応する事業の検討が求められる。

⑨その他の方策

事業内容	実施機関	実施状況
海洋環境整備船による漂流ごみの回収	国土交通省	2017～
漁業者等が行う漂流・漂着物・堆積物処理支援	農林水産省	2017～
海洋ごみの回収、処理等支援	環境省	2017～
浄化槽の整備支援	環境省	2017～
海域の水質保全のための下水道整備支援	国土交通省	2017～
農業集落排水施設、漁業集落排水施設の整備支援	農林水産省	2017～
生態系・渡り鳥等に関する知見の収集・整理	環境省	2017～
社会経済情勢等の変化に係る知見の収集・整理	環境省	2017～

7.1 取組の実施に当たっての留意事項

本報告では、海域環境の変化及び問題点とその原因・要因について、特に平成 28 年度委員会報告以降に明らかとなった知見等を中心に整理してきたところであるが、気候変動による影響など、中長期的に影響を与える原因・要因についても新たな知見が得られており、本報告以降も知見の進展が見込まれることから、有明海及び八代海等の再生へ向けては、以下の点に留意しながら前項の取組を実施していく必要がある。

(1) 継続的なモニタリング等を通じた科学的知見の充実

有明海・八代海等における諸課題について、その原因・要因を解明し、適切かつ効果的な再生方策の実施につなげるためには、対象とする課題に適した時間的・空間的スケールでのデータの蓄積が必要であり、科学的な知見の整理及び解析を行うことが重要である。特に、八代海・橘湾等については、依然として知見に乏しい状況にあり、更なる知見の集積に努める必要がある。現時点で必要と想定されるモニタリング項目については、前項の主要 5 項目に係る再生方策の中で記載している。また、気候変動に加え、地震や水害をはじめとする自然災害による海域環境への影響についても把握していく必要がある。

なお、原因・要因の解明や再生方策の効果の把握に当たっては、海域や流域の状況を熟知した関係県等と連携し、地域の実情やニーズに即した必要な調査・研究を行っていくことが重要である。

(2) 関係者による連携の強化と情報の発信・共有の推進

再生方策の推進に当たっては、国や関係県等の関係行政機関のみならず、有識者、教育・研究機関や漁業団体といった多様な主体が有機的に連携し、総合的かつ順応的に取り組んでいく必要がある。

また、海域・地域を超えて関係者の連携や合意形成を図りつつ、有明海・八代海等の生物や水環境、再生方策の実施状況等の情報の集約・オープンデータ化に取り組むことや、集約したデータを関係者が適時に活用し、AI の活用を含む DX 技術等を活かして再生方策の実施に繋げることが求められている。

さらに、新たな知見を充実させるため、有明海・八代海等の海域環境や水産資源等に係る調査研究を奨励し、海域環境や水産資源等に係る調査研究体制を確保していくことや分野横断的な研究を推進していくことも重要である。

(3) 継続的な評価及び取組

本報告では、平成 28 年度委員会報告における再生目標の達成状況について評価したが、今後も有明海・八代海等総合調査評価委員会においては、海域環境のモニタリング結果や再生方策の実施状況について定期的に確認し、本章で掲げた再生目標（全体目標・中期目標）の達成状況及び再生方策の進捗状況を評価するものとする。当該評価の結果を踏まえ、関係機関が実施する個別事業においても、事業の継続判断や事業計画の見直し等に適切に反映することが求められる。なお、評価に当たっては、中期目標の進捗を適切に把握できる指標を検討する必要がある。

本報告に記載した再生目標及び再生方策は不変ではなく、状況の変化等に応じて柔軟に見直すものとし、既存の調査・研究等から得られた知見を現場での実証事業や効果検証に結び付け、実効性のある再生方策の具体化及び加速化に繋げるなど、有明海・八代海等の再生に向けて順応的に取り組んでいくことが重要である。