

＜対策等の取組の効果・成果の整理＞

項目	水産小委	取組の名称	取組の概要	効果・成果	課題など
有用二枚貝	第13回	有用二枚貝に係る資料の収集・整理・分析状況～資源の現状および減耗要因関係を中心に～	資源の近況、資源変動と環境要因、二枚貝減少要因	・タイラギとサルボウの資源の現状は極めて厳しい。アサリは、2020年の豪雨被害を乗り越えて、2022年以降稚貝が大量発生中 ・海域環境とアサリ再生産との関係性が伺え、連関図の更新にも寄与可能 ・豪雨による低塩分や大規模貧酸素水塊が二枚貝資源を直撃 ・クロダイがエイ類以外のアサリ食害生物として浮上	
		有明海における二枚貝類の成長・生残要因の検討結果	有明海の二枚貝類の成長・生残等に影響を及ぼしていると考えられる貧酸素や浮泥などの環境要因、貧酸素がタイラギ資源に与える影響を検討	・タイラギ稚貝のLC95分布領域に稚貝が概ねみられないなど対応関係が認められた ・H28年報告で示された2010年のA3海域個体群の大量死と溶存酸素濃度の関係について、2歳貝のLC95の推定結果と合致 ・底層溶存酸素濃度では致死的不是ではないのに、A2海域で1歳貝が大量死する現象もみられ（2011年）、溶存酸素以外の要因（立ち枯れへい死）が働いている可能性	・溶存酸素以外の要因（立ち枯れへい死）のさらなる原因・要因の解明が必要
		有明海沿岸4県と国が協調した有明海再生の取組～アサリ、タイラギに関する取組について～	アサリの再生産サイクルの形成に向けた取組の進展	・7か所を重要母貝団地として設定し、令和3年度から優先的に母貝量を確保する取組を開始。採苗用の網袋約7万6千袋（うち重要母貝団地に約5万2千袋）を設置し、令和5年度は10月末までに約3万5千袋（うち重要母貝団地に約2万6千袋）を確保 ・自然災害のリスクに対応するため、アサリ母貝の保全・管理を実施。令和5年10月末時点で、融通用アサリの採苗用として4県合計で網袋2,350袋を設置済	
			タイラギの再生産サイクルの形成に向けた取組の進展	・種苗生産目標（着底稚貝を3年間で35万個体以上）に対し、令和3～5年度で約97万個体を生産。中間育成目標（移植用稚貝を3年間で6万個体以上）に対し、令和3～5年度で約6万9千個体を育成 ・自然災害のリスクを踏まえ、有明海沿岸3県で生産したタイラギ稚貝（殻長5mm）の一部を、低塩分化のリスクが少ない熊本県天草海域へ移送し、稚貝（殻長50mm程度）や成貝（100mm程度）に育成、3県に還送し、母貝団地に移植	
	第14回	アサリ稚貝の大規模移植について（福岡県）	浮遊幼生調査（アサリ、タイラギ）	・令和5年度春季のアサリ浮遊幼生は、有明海全域で分布を確認。調査期間中の浮遊幼生合計数は約3万4千個体で過去最多となり、平成28年度～令和4年度の平均より約2.3倍も多く出現 ・令和5年度のタイラギ浮遊幼生は、有明海の全域で分布を確認。調査期間中の浮遊幼生合計数は411個体で、平成27年度～令和4年度の平均より約2.2倍も多く出現	
			二枚貝類への食害影響の実態を把握するために、ナルトビエイの摂餌状況等の調査を実施	・ナルトビエイが貝類を専食し、アサリ、サルボウ等の水産有用二枚貝類を一定量摂餌していることを確認 ・水産有用二枚貝類の推定摂餌量は、平成20～22年度の2,000～2,500トンから、平成24年度には200トン以下にまで減少。平成27年度以降は1,000トン程度で横ばいの状況	
		二枚貝に係る佐賀県の取組（アゲマキ、ウミタケ）	アサリ減耗のリスク回避のため、覆砂漁場に大量着生した稚貝を好適漁場へ大量移植する取り組みを実施	・河口から離れた砂質の干潟域、過去にアサリの好漁場であった場所、干出時間が短い深場漁場への移植等により、H30年春には約12,000トン、R5年秋には約4,400トンまで資源量が増加	・漁場ごとのリスクを評価し、低塩分や高水温の影響を受けにくい漁場利用を検討中
			アゲマキ資源の回復のための母貝集団の増大、再生産サイクルの創出、養殖技術の開発	・海底耕耘により、8月までは生残率が高かったが、9月には食害等の影響で両区とも生残が確認できなくなった ・過年度移植した場所では、浮泥の堆積、食害等の影響により9月までに生残が確認できなくなった ・殻長2mmの人工種苗を移植し、殻長約2cmまで成長した稚貝を移植。強固な食害対策を実施したカゴ移植区で生残、成長が良好	・海底耕耘による底質改善効果、放流場所や時期、サイズなど最適な放流条件、最適な移植環境条件の把握
			漁場造成等によるウミタケ資源の回復及び種苗生産技術を活用した地撒き、カゴ式養殖技術の開発	・親貝が確認できなかったものの、多くの浮遊幼生を確認。周辺地域から浮遊幼生が佐賀県海域に供給された可能性	

項目	水産小委	取組の名称	取組の概要	効果・成果	課題など
《続き》 有用二枚貝	《続き》 第14回	熊本県におけるハマグリ資源管理及び八代海のアサリの現状について	ハマグリ保護区の設置	・保護区は河口付近のハマグリが生息している場所に設定し、コンボース等で囲む区画を網で囲い、覆いを被せる。休漁等の取組により直近10か年の資源状況は安定的。R3～4年は本格的な漁獲により漁獲量が向上	
			アサリの被覆網による保護	令和2年7月の豪雨被害を受け、アサリを被覆網に入れて保護する活動を実施した結果、アサリが大きく成長	
		有明海のアサリ等の生産性向上実証事業（平成30年～令和4年）、有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業（令和5年～）	未利用泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発	・棚枠型離底器を用いて干潟面から離れた育成により、高地盤覆砂域と同様の生残、成長、成熟(産卵)を確認 ・パーム式採苗器の設置から、稚貝の取り出し・軽石入り網袋への移植を経て、1年9か月後までに2回の産卵期を経て漁獲までの母貝育成サイクルを構築	・離底器のアサリ収容密度の増大、実用化に向けた移植時期の詳細な検討
			砂泥干潟域における母貝保護育成地造成技術の開発	・砕石入り網袋に収容することで稚貝の流失を防ぎ、母貝まで育成する手法を確立。育成したアサリの産卵可能卵数を算出し、母貝場としての役割を確認 ・天然稚貝を採取して角ざる・砕石入り網袋で育成し、産卵・漁獲までの1年3か月の母貝育成サイクルを立案・実証	・より効率的な母貝育成サイクルの改良に向けた技術の簡便化、角ざる育成、網袋育成時の収容密度の高密度化
			パーム等を用いた湾奥域での稚貝育成技術の開発	・パームを利用した効率の高い採苗器の開発、採苗に適した設置高さを提示、採苗規模の拡大と実用化の基礎知見を集積、採苗から放流サイズ育成までの一連の方法について諸条件を抽出し、採苗器からの網袋への移植時期・泥土対策など作業カレンダーを立案・実証	・コストの低減、放流サイズまでの育成から漁獲までを対象とした生産サイクルへの拡張
			基質入り網袋、カゴ等を用いた稚貝育成技術の開発	・稚貝確保から移植用のアサリ（殻長25mm以上）採取までの一連の方法（設置範囲、沖出し条件、収穫作業へのポンプの導入等）を最適化 ・稚貝採取から運搬まで一連の方法についての作業カレンダー、作業手引きを作成	・移植用から漁獲サイズまでの育成技術の開発
			泥分が多い場所での移植技術の開発	・砂利入り網袋+離底器により採苗したアサリの成長は良好。1年後に漁獲可能 ・他県からの移植は秋季にアサリを移植すれば翌年春季に漁獲可能となることを確認 ・泥土への埋没対策コンボースを用いた筏型離底器具の効果を確認、設置方向は卓越流向に対して斜めが最善	・夏季の大雨リスクの回避手法、移植稚貝の確保、移植場所までのダメージ低減、砂場における埋没の低減
			県内他地域からの搬入稚貝と現地での採取稚貝を併用した移植技術の開発	・アサリの移植における砂利入り網袋の設置場所・スケジュール・貧酸素被害軽減のための間引きの導入・ポンプの利用等、作業手順を確立 ・エンジンポンプによりアサリ漁獲作業効率が改善	・作業性の更なる向上及び垂下肥育等への活用、貧酸素の本技術の検証
			有明海東部での高密度着生・集積域での移植手法の開発	・収穫ネット入りラッセル袋に軽石を入れて設置することで耐久性を確保し、効率的な採苗が可能。沖側への移植時に内側のネットを外すことが砂による膨満対策と成長促進に効果的であることを確認 ・稚貝の保護育成に被覆網が有効であることを確認	・漁業者への普及のための採苗・移植作業の簡便化、陸側における被覆網の膨満や夏季減耗
			天然採苗技術を活用したアサリの育成・収穫	・ネトロンパイプ採苗器の縦置き及びパームに次いで杉の葉で高採苗効率を確認 ・砂利入り網袋設置から1年8か月後に殻長30mm以上のアサリを確認 ・初期稚貝調査から高密度域を確認、採苗地として有望	
			環境変動に対応したアサリの育成	・殻長10mmのアサリは殻長25mm以上のアサリよりも低塩分耐性が高いことを確認 ・5～6月に20mm以上のアサリを間引くと貧酸素被害が低減、翌年に約1kg/袋を漁獲	
			作業効率の高いアサリの保護育成	・パーム入り採苗器で高密度の採苗を確認 ・食害等の対策として被覆網及びトンネル網の効果を確認	
		有明海水産基盤整備実証調査について	タイラギの生息環境を改善する基盤の検証	・凹凸覆砂畝型漁場でシルト堆積抑制等の生息環境改善効果が発現。凹凸形状の保持により底質環境改善効果が現在も維持されることで、タイラギ稚貝の着底効果が発揮 ・生物機能活用型基盤で生産されたクロロフィルaやフェオフィチン等の有機物が海底に堆積していると考えられ、タイラギの餌料となる有機物が基盤から供給されている可能性が示唆	
			タイラギの立ち枯れへい死の原因究明に向けた検討	・高濁度が継続することによる摂餌障害がタイラギのへい死要因の1つであると推測 ・高濁度の累積時間とタイラギのグリコーゲン含有量について、タイラギの生残率には明瞭な関係性が認められない場合もある ・餌料環境の悪化（有効摂餌量の増減）によるタイラギの衰弱も影響している可能性が示唆	・有効摂餌量の算出方法を改良し、タイラギの餌料環境をより正確に評価できるようにする必要

項目	水産小委	取組の名称	取組の概要	効果・成果	課題など
《続き》 有用二枚貝	第15回	有用二枚貝に係る資料の収集・整理・分析状況 有明海カキ礁の分布、生息密度、浄化能力、生物多様性の評価	有明海カキ礁の分布、生息密度、浄化能力、生物多様性を評価	・有明海のカキ礁の大部分は、主にスミノエガキの増殖床として、自然と調和しながら人為的に育成・形成。かつて2万トンを超える生産量があったが、垂下養殖法によるカキ生産が普及したため、ノリ養殖場へ転換することによって激減 ・有明海湾奥西部のカキ礁は、マガキ、シカメ、スミノエガキの3種により構成、マクロベントスの個体数・湿重量はカキ礁内部でいずれも高く、魚類の出現数も多く、漁業活動が成立	
		カキ礁の造成による貧酸素水塊の軽減技術開発（平成30～令和4年度）（有明海のアサリ等の生産性向上実証事業） 二枚貝等による貧酸素水塊等の漁場への影響評価（令和5年度～）（有明海のアサリ等の育成技術高度化実証事業）	二枚貝等による貧酸素水塊軽減等の漁場への影響評価	・カキ礁造成のために金網を用いた着生材を設置し、カキの良好な着生及びカキの生物量の順調な増加を確認 ・漁業者との実証を通じた作業手順の明確化及び作業手引きを作成	・カキ礁造成技術の開発、カキ礁造成による貧酸素水塊等の軽減効果の検討
		カキ礁造成の効果検証	民間活動と連携した、カキ礁造成による海域環境改善に向けた取組の推進	・メダケに代わるカキ礁造成資材として、鉄線の有効性を確認 ・河口に近く、滞筋があり、潮通しが良好であること、低塩分で地盤が高いため、付着生物が少ない場合にカキの付着が多く、付着生物（フジツボ・コケムシ等）が多いと、カキの付着が少ない	・施工時期、施工場所の選定が必要
赤潮	第14回	有明海・八代海の夏の赤潮発生状況～赤潮による被害軽減技術の開発・高度化～	有明海の赤潮 Chattonella 属と珪藻類の競合	・2009年～2017年の珪藻増殖時にはChattonella の細胞密度が減少する傾向。2018年～2023年についても、珪藻増殖時にはChattonella の細胞密度が減少する傾向 ・出水後、栄養塩の増加に伴って珪藻類がブルームを形成。ただし、太陽光が十分でないあるいは表層栄養塩が枯渇すると、珪藻類が衰退して鞭毛藻が増加するパターン	・珪藻と有害赤潮プランクトンとの競合関係も踏まえた、赤潮予測について、今後取り組む必要
			近年の八代海の赤潮の発生状況と消長シナリオ	・大規模なKarenia及びChattonella赤潮の初期発生は、2015年、2016年、2018年で発生したChattnella赤潮の初期出現細胞が有明海由来であった以外、すべて八代海内で発生 ・Karenia赤潮は、これまですべて八代海が初期発生海域。2022・2023年はKareniaが八代海から有明海へ流出	・両海域におけるKarenia、Chattonellaの輸送とその後の影響については、引きつづき監視とメカニズム解明が必要
			赤潮発生予察	・八代海では現状では比較的良好に判別されているが、近年の気候変動等により、これまでの分布範囲から大きくずれるケースがみられる。瀬戸内海においても判別モデルによる赤潮発生予察が行われているが、近年、精度の低下がみられ、説明変数の更新等が実施されている	・現在の手法を検証しつつ、精度の高い予報のために、説明変数、推定方法の検討・検証が必要
			八代海における赤潮状況把握のための体制	・八代海に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を行っている ・公表データの集約、関連データへのリンクにより、八代海全体を俯瞰することが可能 ・有害植物プランクトンセンサーを利用したKarenia赤潮検知 ・漁業者による監視体制の構築で速やかな対策が実施可能、調査地点の増加による赤潮の挙動がより把握可能、赤潮対策に対する漁業者間の意識醸成	
		令和5年夏季に橘湾で発生したカレニア ミキモトイによる赤潮について	発生原因の解析	・有明海湾口部から大潮でカレニアが流入し、湾奥で増殖（底層は貧酸素で栄養塩豊富）、湾全域へ拡散したと推測 ・終息の要因として、強い北東風による湾外への流出、無害なプランクトン（珪藻類）が増えてカレニアが減った、水温が高くなり、カレニアの好きな環境ではなくなったことが挙げられる	
		防除技術による赤潮被害の軽減（活性粘土を用いた赤潮被害防止技術開発）等について	活性粘土を用いた赤潮被害防止技術の開発	・改良型粘土の安全性確認試験、防除効果確認試験等を実施するとともに、散布の実施により、散布効果があったとの意見	・航走による魚への影響 ・赤潮が広範囲の場合の効果的な散布方法の検証

項目	水産小委	取組の名称	取組の概要	効果・成果	課題など
貧酸素水塊	第15回	貧酸素水塊の形成・消滅に関する成層化について～モデル解析とモデルの活用～	貧酸素水塊の形成・消滅に関する成層化の要因解析、海域区分別の海域特性の把握	・成層強度は、河川流量の変化に関する感度が高く、日射量の増加に関する感度が比較的高かった ・成層が強くなっているときに内部潮汐が強くなっている	・貧酸素水塊の形成・消滅に関する成層化の要因解析、海域特性図の作成
		底層溶存酸素量の検討について	底層溶存酸素量の環境基準としての設定、類型指定	・水生生物の保全・再生を図ることを目的に、底層の貧酸素化の防止を図る必要がある範囲を指定。その上で、水域の特徴に応じて基準値を設定 ・類型指定後は、当該水域の底層溶存酸素量を評価するための測定地点を設定し、5年間程度の情報収集を行い、そこで得た情報を基に目標とする達成率及びその達成期間を設定	
		貧酸素水塊による被害軽減技術の開発（漁場環境改善推進事業（平成30～令和4年度）、豊かな漁場環境推進事業（令和5年度～））	貧酸素水塊の発生シナリオの構築と予察技術の開発、被害軽減技術の開発	・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見られた ・関係各機関で観測された水温・塩分・溶存酸素等の鉛直データを収集し、共有する体制を構築。赤潮ネット内に「貧酸素情報」を開設。貧酸素水塊の形成に係る情報を、広く一般に迅速に提供 ・橘湾では調査データを漁業者へ迅速情報提供できたことにより、漁場の選択や休漁などの操業の効率化に活用	
		有明海、八代海、橘湾海域における貧酸素水塊の発生状況	有明海、八代海、橘湾海域における貧酸素水塊の発生状況	・有明海奥部及び諫早湾で貧酸素水塊が別々に形成。塩分差や水温差が増すと貧酸素化する傾向が見られた。また、台風や大潮期に貧酸素が解消。熊本県海域では大規模な出水や赤潮の発生時に一時的な溶存酸素の低下が確認 ・八代海では、球磨川より奥部（Y1、Y2海域）で貧酸素水塊が形成 ・橘湾では、毎年貧酸素水塊が観測され、第2躍層の下層で貧酸素化が進行すること、有明海からの出水が早崎瀬戸で混合・低塩分化され橘湾中層に貫入することが示唆	
		有明海奥部における貧酸素水塊の発生メカニズム、予測技術の現状	貧酸素水塊の発生状況（大規模出水の影響）	・2021年の出水前後では、大規模な出水により貧酸素水塊の分布面積が約2倍程度に増加することが明らかになった ・大規模な出水による密度成層の継続は1ヶ月程度と算出され、これは貧酸素化の時間スケールよりも長かった ・大規模な出水により、湾奥西部海域を中心に形成された貧酸素水塊は湾奥南部海域へ拡大することが示唆	
			貧酸素水塊の短期変動（干潟縁辺域と沖合域での特性の違い）	・小潮期は底層フロントがT2周辺に位置し、底層フロントよりも沖側は底層DO濃度は低下 ・大潮期は底層フロントが沖側へ見かけ上移動し、貧酸素水塊も見かけ上沖側へ移動（干潟沖合域は大潮小潮周期で貧酸素化と回復を繰り返す） ・沖合域（P6）は底層フロントの影響が大きい（鉛直1次元プロセスで貧酸素化する可能性）	
			貧酸素水塊の経年変化特性（潮流振幅と貧酸素水塊の関係）	・貧酸素水塊の経年変動について、物理的要因に着目して解析した結果、成層した領域と鉛直混合した領域の境界はU（潮流振幅）の3乗で規定	