

事業区分	戦略プロジェクト研究	研究期間	平成 22 年度～平成 24 年度	評価区分	途中評価
研究テーマ名 (副題)	環境と調和した持続可能な農業・水産業の実現に資する研究 (閉鎖性水域と流域圏を含めた良好な物質循環の形成に資する技術開発)				
主管の機関・科(研究室)名	産業労働部	産業技術課	狩野伸自		
研究代表者名	環境保健研究センター	環境科	川口 勉		
	窯業技術センター	環境・機能材料科	高松宏行		
	総合水産試験場	栽培漁業科	村瀬慎司		
	農林技術開発センター	環境研究部門	犬塚和男		

< 県長期構想等での位置づけ >

ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画後期 5 か年計画)	競争力のあるたくましい産業の育成 5 明日を開く産業育成プロジェクト(5-) 6 農林水産業いきいき再生プロジェクト(6-) 安心で快適な暮らしの実現 8 環境優先の社会づくりの推進プロジェクト(8-)
長崎県科学技術振興ビジョン	(1)豊かな生活環境の創造(必要性) 地域ニーズ主導による推進 (2)活力ある産業社会実現(必要性) 地域ニーズ主導による推進
長崎県環境基本計画 長崎県農政ビジョン 長崎県水産業振興計画	良好な流域環境と豊かな海づくり 地域の特性を生かした産地づくりによる生産の維持、拡大 資源を育む海づくり(漁場の安定)

1 研究の概要(100 文字)

閉鎖性水域や流域圏の良好な物質循環を形成するため、農業・水産業を軸とした新たな栽培技術開発や自然生態系の営みを活用した環境修復技術を体系化して確立する。	
研究項目	背後地における農地管理技術等の開発に関する研究 新干拓地内での水質浄化と資源循環利用技術の開発に関する研究 有用水産生物を利用した閉鎖性水域の環境改善手法の開発に関する研究

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 閉鎖性水域の水質保全対策は流域圏の生活排水や工場排水等の流入する汚濁物質の削減対策により計画的に進められているが、水域自体の自然生態系を包含した保全対策として取組むことが必要とされている。 特に、大村湾では昭和 49 年より水質保全対策を図ってきており、水質は改善傾向にあるものの湾内の水産生物は減少していることから湾内の物質循環を加味した水産資源の回復のための環境修復対策が必要とされている。また、平成 9 年に創出された諫早湾干拓調整池(いさはや新池)では、調整池内の巻き上げ対策に加え、周辺流域にある農地(水田・畑地)からの農業排水対策も必要とされている。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 水環境保全のための各種取組みは国、他県、市町で実施されている。 農業、水産業の振興を軸とした栽培・農地管理技術と自然生態系を活用した環境修復の技術を確立し、閉鎖性水域と流域圏の良好な物質循環を形成するモデルとして長崎から発信することにより、他地域における環境改善の取組みに利用・実施される可能性は高い。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	H			単位	
			22	23	24		
	水田・畑地(背後地)からの濁水流出や土壌流亡防止技術開発と効果検証	農地管理技術開発	目標			2	技術
			実績				
	大規模農場(新干拓地内)での水質浄化と資源循環利用技術の開発	浄化、循環利用技術開発	目標			4	技術
			実績				
	有用水産生物(ナマコ)を利用した閉鎖性水域の環境改善手法の開発に関する研究	有用水産生物を活用した環境修復技術開発	目標			1	手法
			実績				

1) 参加研究機関等の役割分担

背後地における農地管理技術等の開発

農業技術開発センター 水田、畑地からの土壌・濁水流出防止技術

大規模農場(新干拓地内)での資源循環利用と水質浄化技術の開発

農林技術開発センター 水生植物等を活用した排水路の窒素回収、遊水池水の循環利用

窯業技術センター リン回収資材による未利用資源の回収効果や再利用方法の検討

環境保健研究センター 遊水池の浄化について自然生態系の活用効果を検証

閉鎖性水域における有用水産生物等を活用した環境修復技術の開発

総合水産試験場 効果的な幼生採取方法、放流手法の開発

環境保健研究センター 有用水産生物の幼生の移動や物質循環に関する評価

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	208,224	116,438	91,786				91,786
22年度	65,926	35,636	30,290				30,290
23年度	71,149	40,401	30,748				30,748
24年度	71,149	40,401	30,748				30,748

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

(研究開発の途中で見直した事項)

農林技術開発センターの「水生植物等を活用した排水路の窒素回収、遊水池水の循環利用」テーマについては、2年目以降の研究計画を中止する。

中止の理由は、排水路に植物(パピルス)を設置した場合、大雨時に排水の妨げとなり、冠水を助長させる可能性があることと、また、平成22年度に小型のプール内にパピルスを設置し浄化機能の検討を行ったところ、4.5㎡あたり、窒素が27.5g、リンが1.7g吸収することがわかった。そこで、新干拓地内に新たに大型の浄化施設を建設することを検討したが、敷地の確保が困難であることがわかったため。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H			得られる成果の補足説明等
				22	23	24	
	農地等管理技術マニュアル策定	1					水田や畑地からの流入負荷削減と農業従事者の作業効率や負担経費を改善する
	浄化・循環利用技術ガイドライン策定	1					新干拓地内の農地から排出される水・栄養分の再利用
	閉鎖性水域の環境修復マニュアルの策定	1					有用水産生物による海水中の栄養(有機物)回収、漁業者による海の環境保全と水産資源の管理技術の提供

1)従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

閉鎖性水域の水質浄化に即効性がある技術ではないが、持続可能な農業・水産業の環境を配慮した栽培・農地管理技術の開発と有用資源(リン)の回収技術開発等を組み合わせた閉鎖性水域と流域圏を含めた良好な物質循環による環境修復のシステムとして優位性がある。

2) 成果の普及 進捗状況

(1) これまでのまとめ

背後地における農地管理技術等の開発に関する研究

- ・苗箱施肥技術を利用して、苗箱施肥区と慣行施肥区を比較した。その結果、濁水発生期間中の全窒素濃度は、苗箱施肥区で低くなる結果が得られた。
- ・苗箱施肥区においては、水稻の収量は慣行施肥区とほぼ同等であり、品質が高いことが分かった。
- ・水田での窒素、リンの流出調査の結果は、苗箱施肥区は慣行施肥区に比べ排水中の全窒素濃度が低いことが分かった。
- ・畑地からの土壌流亡防止技術として、有望なカバークロップを選定した。
- ・播種の省力化技術について、民間企業と共同で「収穫同時播種機」の試作機を開発し、共同で特許出願を行った。

新干拓地内での水質浄化と資源循環利用技術の開発に関する研究

- ・水生植物(パピルス)を利用した水質浄化機能試験を行い、窒素、リンを吸収することが分かった。
- ・遊水池と排水路水をかんがい水として利用し、かんがい水開始時に、除草処理を行うと雑草の生育が抑制する傾向を示した。
- ・新干拓地内農地からの暗渠水中の窒素、リン濃度について評価を行った。その結果、全窒素は、1~20ppm、全リン濃度は、0~0.5ppmで推移した。全窒素濃度は、6月と9月に濃度が上昇することが分かった。
- ・コバルト系吸着材とジルコニウム系吸着材をそれぞれ20kgずつ合成した。500L/日の農業排水を処理可能な装置について設計仕様と作動概念図を作成した。
- ・遊水池中の水質と月平均排水量をもとに年間排出負荷変動について把握した。また、人工浮島での実験設備の仕様を決定し、設置場所の土地所有者及び管理受託者の承諾を得た。

有用水産生物を利用した閉鎖性水域の環境改善手法の開発に関する研究

- ・ナマコの再生産機構を解明するため、産卵前の親ナマコの生息場所や成熟状況について調査した。また、浮遊幼生の出現状況を把握するため、ナマコの産卵期に合わせて幼生の採集を行った。また、稚ナマコの着底状況を明らかにするため、潜水や徒歩採集調査を行った。

(2) 今後の取り組み

水田からの濁水流出負荷軽減技術の開発、畑地からの土壌流亡防止技術の開発

遊水池水かんがいによる新干拓農地等での循環利用技術の開発、新干拓地での窒素・リンの循環利用技術に伴う収支予測、新規リン吸着材による排水高度処理システムの構築と回収リンの循環利用技術の開発、遊水池における水質浄化技術の開発

大村湾におけるナマコの再生産機構の検証、効率的な幼生採集と効果的な放流方法の開発、環境改善の試算

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

行政部局との連携による事業者(農業者・漁業者)等への技術普及

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

経済効果:生産性の向上と栽培・農地管理技術による低コスト化技術の提供。

社会効果:周辺住民の閉鎖性水域に対する水質保全の取り組み意識・行動の向上。

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 閉鎖性水域の環境保全の課題については、県行政サイドから課題解決のための技術的支援の要望があがっており、取組む必要性が高い。また、閉鎖性水域の流域圏も含めた県の一次産業である、農業・水産業の持続的な振興を軸に環境改善の技術開発を行う必要性が高い。 ・効率性 A 各研究機関の強みとする技術を組み合わせ、さらに行政部局と連携を図りながら研究を進めることから効率的である。 ・有効性 A 開発・改善する技術は、即効性のあるものではないが、農業・水産業と調和した環境修復技術であるため、行政部局との連携による普及の可能性が高く、現場における持続的な取組みが期待できる。 ・総合評価 A 閉鎖性水域の環境に関する課題を解決し、流域の産業の持続的な発展を支えるため、栽培・農地管理技術や自然生態系を活用した環境修復技術を確立する重要な研究である。 	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: B)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 閉鎖性水域の大村湾、諫早干拓地の調整池・遊水池の水質改善を行う必要性は認められるが、戦略プロジェクト研究で取組む閉鎖性水域の問題点や研究課題の設定が必要十分か精査する必要がある。 ・効率性 B 各開発技術の数値目標を明確にし、年度毎の実施内容と目標を検討する必要がある。個別の研究結びつきが不鮮明である。大学等に蓄積された知見等を参考にすのほか、有識者の指導を仰ぎ効率的に研究を進められたい。 ・有効性 B 閉鎖性水域の水質浄化に対して、長崎県が有するさまざまな技術を多面的に導入して取り組むのは、優位性がある。しかし研究成果がどのような効果をもたらすのか経済効果も含め検討する必要がある。 ・総合評価 B 研究の目標から直接的な効果に至る道筋が明確でないため、それぞれの研究がばらばらで独立しているように見受けられるので、そのつながりや目標等を明確にして欲しい。研究開発する技術の数値目標、適用時の効果、研究スケジュール等について、具体的な計画にして欲しい。
	対応	<p>対応</p> <p>下記の対応を委員会に説明し、当研究について了承を得た。</p> <p>研究が目指す目標、成果の受け渡し先、直接的な効果に至る筋道等について、図式等を活用して明確にした。</p> <p>数値目標、適用時の効果、年次計画等の具体的な計画を示した。</p>
途中	<p>(23年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 閉鎖性水域である大村湾、諫早干拓地の調整池・遊水池の水環境保全が求められており、流域圏も含め、農業・水産業の持続的な振興を図りながら、資源循環利用等の環境修復技術の開発に取組む必要性は依然高い。 ・効率性 A 年度毎の年次目標、作業スケジュールに基づ 	<p>(23年度) 評価結果 (総合評価段階: B)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 閉鎖性水域における課題の解決について、目指すもの及びその必要性の高さは理解できる。 ・効率性 B 課題が多岐にわたるため、課題間の関連性や

<p>き、各関係機関と連携を図りながら、効率的に研究開発を行っている。</p> <p>・有効性 A 閉鎖性水域の水質浄化に対して、各研究機関が有するさまざまな技術を導入して取り組むことは、有効である。各研究テーマの開発技術について数値目標、適用時の効果及び有効性等について整理し、研究に取り組んでおり、本県の農業・水産業の振興に貢献できる。</p> <p>・総合評価 A 各研究テーマの年度毎の年次計画と目標を明確にしており、それぞれの研究を推進していくことで、環境と調和した持続可能な農業・水産業の実現につながるため、継続することは妥当である。</p>	<p>シナジー効果を生かして、全体としての目標をどう達成するのかが不明である。 また、リン吸着システムにおいては、コストパフォーマンスや現場での適用について検討し、実現可能性を見極める必要がある。</p> <p>・有効性 B 各課題が相互に関連し、どのように成果に結びつくのかが解りにくい。環境改善に実現可能かつ有効な技術を選別し、持続する技術として確立する必要がある。</p> <p>・総合評価 B 必要性は理解できるが、総合的な効果について十分に説明されていない。研究の後半にむけて、研究内容の各研究課題のつながりや効果について整理する必要がある。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 本研究で開発した技術を適用した場合の負荷削減量の数値目標を明らかにするとともに、各研究項目と閉鎖性水域の水・物質収支の関係を明確にした。 リン吸着システムについては、フィールド試験の中でコストパフォーマンス等の検討を行い、実現可能性についての検証を行う。 また、研究開発した技術については、環境改善に実現可能かつ有効な技術として活用できるよう技術マニュアルを作成し普及を図る。</p>
<p>事後 (25年度) 評価結果 (総合評価段階:) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 対応</p>	<p>事後 (25年度) 評価結果 (総合評価段階:) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 対応</p>

総合評価の段階

平成20年度以降

(事前評価)

- S = 積極的に推進すべきである
- A = 概ね妥当である
- B = 計画の再検討が必要である
- C = 不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S = 計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A = 計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B = 研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究を中止すべきである

(事後評価)

- S = 計画以上の成果をあげた
- A = 概ね計画を達成した
- B = 一部に成果があった
- C = 成果が認められなかった