

事業区分	経常研究	研究期間	平成19年度～平成22年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開発				
(副題)	(海域と陸域の間の栄養循環の向上にむけた基礎研究)				
主管の機関・科(研究室)	研究代表者名	長崎県環境保健研究センター 環境科			

<県総合計画等での位置づけ>

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)	重点目標: 安心で快適な暮らしの実現 重点プロジェクト: 環境優先の社会づくり推進プロジェクト 主要事業: 閉鎖性水域などの水環境の保全
長崎県科学技術振興ビジョン	豊かな生活環境の創造のための科学技術振興
大村湾環境保全 ・活性化行動計画	大村湾の特性を生かした水産や観光などの産業の振興

1 研究の概要(100文字)

大村湾におけるアサリなど底生生物の浮遊幼生 ¹ の移動経路を明らかにし、湾全域を視野に入れた「場の見極め(資源を保護すべき場所や生息場を造成すべき場所など)」を行い、効率的、効果的な環境修復につなげる。	
研究項目	浮遊幼生の出現種とその分布の把握 成体の分布と生息環境との関係の把握 浮遊幼生の移動経路予測モデルの構築 生息場適正評価手法の確立

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 大村湾では近年、底生水産生物の漁獲量が減少しており、2001年度に海洋シンクタンク事業の一環として行われた海の健康診断において、生物の生息空間や底質などに問題がある可能性が指摘されている。加えて、2007年度以降青潮による魚介類の大量斃死がたびたび問題となっており、環境改善のみならず生物資源回復の点からも浮遊幼生の移動経路(幼生供給ネットワーク)に基づく底生生物の保護・捕獲場所の見極めは重要である。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 底生生物浮遊幼生の移動経路予測はアサリなどを対象として東京湾などで行われており、得られた成果は環境改善・保全計画の立案における重要な検討材料となっている。また、漁場の造成や改善についてはアサリなどを対象として比較的多く行われており、覆砂は底質改善に効果を挙げている。大村湾では大村市が貝類養殖試験事業として砂漁場を造成するとともに、アサリやハマグリ ² の養殖試験を行っている。

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	H19	H20	H21	H22	単位
	多定点観測によって浮遊幼生の種類と密度、そして分布を調べ、各種幼生の分布特性を明らかにする。	観測回数	目標	3	3	3	回
			実績	7	4	3	
	干潟などの生息場において親貝密度と底質環境を観測し、両者の関係を明らかにするとともに、生息場適正評価モデルを作成する。	観測場所数	目標			5	箇所
			実績			6	
	で得られた結果をもとに大村湾に適した幼生の移動経路予測モデルを構築する。	モデル数	目標			1	個
			実績			1	
	と の成果をもとに大村湾全域を俯瞰した生息場適性評価手法を確立する。	評価手法数	目標			1	個
			実績			1	

1) 参加研究機関等の役割分担

長崎県環境保健研究センター： 浮遊幼生の採集と分類、生息場の環境調査、浮遊幼生移動経路の予測、報告書のとりまとめなど研究全般。

長崎大学： 流動特性の解明と浮遊幼生移動経路の予測。

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	19,508	12,871	6,637				6,637
19年度	9,020	5,615	3,405				3,405
20年度	2,721	1,836	885				885
21年度	5,107	3,625	1,482				1,482
22年度	2,660	1,795	865				865

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

1. 長崎大学との共同研究の実施

研究を効率化および高度化するために、大村湾の流動に関する研究で大きな成果を挙げている長崎大学と共同研究を行った。長崎大学が行っている大村湾流動調査に参加して浮遊幼生の調査を行うことによって観測を効率化でき、流況などの物理データとの共通性を高めることができた。

2. 優先研究課題の実施にともなう研究実施期間変更

優先して行う必要性のある他の研究課題が生じたことから、本評価調書中の平成20年度から21年度にかけて実施予定の研究を平成20年度から22年度にかけて行った。

(途中評価後の見直し)

3. 得られた成果は学会やシンポジウムなどで発表し、情報交換などを通して研究の発展を図った。さらに環境学習や出前授業などで二枚貝による環境修復について講演し、生物による浄化の重要性などについて啓発した。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H 19	H 20	H 21	H 22	得られる成果の補足説明等
	観測点数	20	8-21	8-21	21	20-21		多定点観測によって幼生の分布特性を把握する。
	観測場所数	5	6				6	異なる場所の観測結果から、出現量と生息環境との関係を明確化する。
	幼生の相互供給機能を検討する生息場数	2	8				8	湾全域を視野に入れた幼生供給機能を把握する。
	適正評価を行う生息場数	1	1				1	幼生供給ネットワークに置いて最も重要な海域を明らかにする。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

- ・大村湾における水産有用二枚貝類などの浮遊幼生の出現種やその密度、および分布について初めて知見を得た。
- ・アサリ浮遊幼生の移動経路を数値モデルによって予測し、同種の大村湾における幼生供給ネットワークを明らかにした。
- ・幼生供給ネットワークをもとに、アサリ資源の増加に重要な役割を持つ海域の見極めが可能となった。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

第一ステップである本研究によって幼生供給ネットワークにおいて重要な海域を明らかにした後、第二ステップで生息場所の造成・再生技術を開発し、最後に実用化に向けた現場海域における実証実験を行う。

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：「底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復」で必要不可欠なことは、その海域で育った水産生物を漁獲し食すことである。これは近年、農水産業分野などで注目されている地産地消そのものであり、大村湾産魚介類の消費拡大に繋がることが期待される。

(研究開発の途中で見直した事項)

- ・環境学習や出前授業などで二枚貝による環境修復について講演し、生物による浄化の重要性や地産地消が海の環境改善につながることを啓発した。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(18年度) 評価結果 (総合評価段階:4)</p> <p>・必要性 背景・目的: 大村湾は依然として水質環境基準を未達成であり、県は水環境改善のため、自然浄化能や親水性の向上などを目標とした「大村湾環境保全・活性化行動計画」(以降、行動計画)を策定した。本研究は、アサリを介して底生生物の発生初期の挙動を明らかにし、大村湾沿岸域での底生生物の保護、捕獲の場を見極め、水環境の改善につなげることを目的としている。また、上記行動計画の具体的な方策としての取り組みにも合致し、妥当である。</p> <p>ニーズ: 自然浄化能の向上のように、生物生態系を利用した環境改善手法を採り入れるにあたり、底生生物の発生初期の挙動に基づいた取り組みはなかった。県民は水辺空間、親水性配慮型海辺、海洋レクリエーション、自然公園をもとめており、漁家は水産資源生息環境づくり、水産資源有効利用のための漁場づくりなどを求める。また行政はそうした要求に応えつつ、大村湾環境保全活性化の具体的な方策を提示しており、本研究はこれらの施策を推進することから、妥当である。</p> <p>県での実施: 大村湾は県の中央部に位置し、県海域環境のシンボリック的存在でもあることから、県として保全・活性化していくべき水域環境である。当所は大村湾に関する知見が最も集積された研究機関であり実施主体として相応しい。</p> <p>・効率性 合理性・妥当性: 研究期間内で大村湾におけるアサリの幼生相互供給機構の有無を検証できると考えられる。しかしながら、研究成果を具体的に活用発展させていく道筋が今ひとつ不明確である。</p> <p>従来技術との比較: 季節や湾内海水の流動状況に応じたアサリの幼生相互供給機構を、抗原抗体反応を用いた手法で一括して把握することができる。</p> <p>実施体制: 大学・国研、ならびに他の県研究機関と連携し、環境修復に繋がる専門的知見を当所が集約する体系の役割分担は妥当である。</p> <p>・有効性 成果: モノクローナル抗体を用いることで幼生存在の有無や定量化が確実にこなえる。また、大村湾には少量ではあるが現にアサリが存在していることから、幼生相互供給機構が成立していることが想定される。したがって、幼生供給機構の存在を証明する研究成果、すなわち、アサリを指標とした底生生物の動態を明らかにすることができる可能性は高い</p>	<p>(18年度) 評価結果 (総合評価段階:4)</p> <p>・必要性: 底生生物を活用した環境修復の研究は必要である。今後重点的に解明していく分野であり興味深い。</p> <p>・効率性: データを蓄積していくということと相手が生物であるということで、研究期間は3年は必要と思われるが、他の共同研究機関と連携を密にして効率化を図るべきである。類似研究に対する事前評価をしっかりともらいたい。</p> <p>・有効性: 実用性について困難な課題が予想される。本当に技術が確立されていくとナマコなど他の魚介類への応用など将来につながるような研究になること、環境に配慮した公共事業、貝類の漁獲量の増産につながることを期待したい。</p> <p>・総合評価: 研究期間の短縮、データの検証、できるだけ効率的に推進し、アサリ以後の研究に繋がるようにしてもらいたい。</p>

	<p>と思われる。</p> <p>普及・実用化：本研究の成果は、「行動計画」に示されている「水産資源にやさしい生息環境づくり」や「親水性に配慮した海辺づくり」、また、「生態系に配慮した水辺空間の創出」などのニーズに対応する基礎的研究であるが、直ちに市場性を評価するには必要な時間を要することから、具体的な実用化は今後の課題である。</p> <p>・総合評価：概ね適当であると考える。</p>	
途 中	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性 A：これまでの県・沿岸市町の大村湾水質浄化への取り組みに対し、費用対効果を問う声もあるなかで、本研究が提案する湾内沿岸域での底生水産生物の保護・捕獲すべき場所の区分を見極め、自然生物生態系を利活用し、親水性を配慮した水辺環境づくりへの期待は高い。</p> <p>・効率性 S：浮遊幼生の出現種とその分布の把握の調査は予定どおり進捗した。並行して長崎大学水産学部との共同研究を進める中で、H20年度以降実施予定の大村湾の流動特性の把握と浮遊幼生の移動経路予測モデルの構築についても準備を進め、計画に沿って進捗している。</p> <p>・有効性 A：研究活動の成果として、大村湾のアサリ、タイラギなどの幼生分布マップが得られており、学術的意味からも研究は効率的に進められており、底生水産生物の保護・捕獲場所の見極めが立ちつつある。</p> <p>・総合評価 A：東京湾等で水辺環境の保全に成果を得ている底生水産生物の浮遊幼生移動経路の予測に関する研究を大村湾に適用した研究であり、研究の進捗によっては底生水産生物の保護・捕獲場所の見極めが期待され、今後、底生水産生物の生息場所に係る適正な評価手法の確立を図り、水辺</p>	<p>対応</p> <p>・効率性：長崎大学による大村湾観測に同行して浮遊幼生のサンプリングをするなど、同大学と連携して研究を推進していく。</p> <p>・有効性：本研究は第1ステップの位置づけであり、幼生分布と流動予測モデルと組み合わせることによって幼生の発生場所や着底場所を推定する技術の開発を目標としている。次のステップとして発生場所および着底場所の環境改善手法や造成手法の開発を行う。底生水産生物の多くはアサリと同様に浮遊幼生期を持つことから、アサリ以外の魚介類についても調査対象とする。</p> <p>・総合評価：底質の改善手法および生息場所の造成手法などに関する資料をもとに大村湾に適した手法を予め選出することによって、第2ステップの研究に速やかに繋げたい。</p> <p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階:S)</p> <p>・必要性 S：大村湾の再生、漁場環境の改善の観点から本研究の必要性は高い。経済性と環境浄化の両面から考えた場合にも有効な方法である。県民または産業界のニーズがあり、県で取り組むべき研究である。</p> <p>・効率性 A：目的を達成するための研究の筋道が明快であり、優れたデータが得られている。本研究は自然循環体系の基本を踏まえたもので効率性は高いと考えられるが、目標設定を明確にする必要がある。専門家との連携強化を図り、得られたデータの活用により更に良い成果が得られるものと期待される。</p> <p>・有効性 A：他の海域への応用も可能な研究であり、有効な成果がまとまってきたと思う。研究成果を活用することで産業面や環境面で県に与えるメリットは大きいと考える。県内で先行し優位にある技術は他に見られないので、経済メリットについても検討していただきたい。</p> <p>・総合評価 S：本県のニーズに基づく研究テーマの設定と自然循環体系に根ざした改善手法の設定、その裏づけのための調査研究は優れている。長崎県らしい研究であり、県民の意識を高める上でも有効な研究と思われる。幼生が集まりやすい場所と人工</p>

<p>環境づくりへの研究の展開を目指す基礎づくりが可能となる。</p>	<p>海岸、自然海岸との関係についても解析していただきたい。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性：平成21年度までの3年間で浮遊幼生出現種・分布と生息環境との関係把握を行い、22年度までに大村湾の流動特性を加味した移動経路予測モデルを構築するとともに生息場の適正評価手法を確立する。また、よりよい成果を出すために浮遊生物および底生生物に関連する学会などを通して専門分野の研究者たちとの意見交換を積極的に進め、研究の発展に活かしていく。 ・有効性：人工干潟造成事業などで参考となる事例や関連情報を収集するとともに、二枚貝の資源量変動のみならず濾水量といった環境修復の切り口で経済効果を評価できないか検討する。 ・総合評価：浮遊幼生の分布は流れの影響を強く受けると考えられるが、着底生活に移行する稚貝の分布については着底した場の影響を受けると思われる。アサリ成貝の生息場適正モデルを作成して人工海岸および自然海岸との差を検討する。
<p>事後 (23年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S：大村湾では2007年度以降青潮による魚介類の大量斃死がたびたび問題となっており、生物資源回復の点からも幼生供給ネットワークに基づく底生水産生物の保護・捕獲場所の見極めは重要である。 ・効率性 A：浮遊幼生の分布などの実測データを基にして数値モデルを作成し、アサリ浮遊幼生の移動経路を明らかにすることができた。 ・有効性 A：大村周辺海域が津水湾への幼生供給の中継点的役割を持つこと、二島などの周辺が幼生が集まりやすく、資源捕獲場所に適していることなど、場の見極めを行なうことができた。 ・総合評価 A：幼生供給ネットワークで重要な役割を持つ海域が明らかとなり、その結果をもとにアサリ生息場造成実験に取りかかることができた。また、本研究成果は戦略プロジェクト「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」にも発展し、大村湾の環境改善に向けた基盤研究となりつつある。 	<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：環境の修復、漁場環境の改善、経済面から見て必要性が高く、大村湾の漁業再生につながる研究として必要である。さらに、他の海域にも適用出来る内容である。難しい課題ではあるが、地道に継続して実施する価値のある研究である。 ・効率性 A：科学的な構想に基づいたデータの収集と解析がなされており、組織や経費の点でも効率的に行われた研究である。目標の設定を明確にし、他機関と共同することで効率よく研究が行われている。生息場の適正評価手法を確立したことは、漁獲向上に繋がる効率の良い研究である。 ・有効性 A：今回の成果は、同格な環境を有する他の場所に適用可能であると思われ、有効性が高いと考える。現時点ではモデル実験の域を出ていないが、幼生供給ネットワークを明らかにしたことは評価でき、メカニズムの解明、仮説の検証の段階の有効な知見が得られており、今後、実証試験を重ねる事でその有効性が確認できると考える。 ・総合評価 A：大村湾の環境改善への基礎となる研究であり、研究計画が十分に達成され、得られた成果も優れ、将来活用される研究内容と評価する。内湾の水質問題全般に対する視点を今後明確にし、総合的な研究として発展させてもらいたい。
<p>対応</p>	<p>対応：「第2期大村湾環境保全・活性化行動計画」における重点的に取り組むべき推進施策のうち、「湾岸・流域における自然浄化能力の向上・維持・活用」、「湾内の水環境の改善」、「住民参加を促進する環境学習・啓発活動の推進」を念頭におき、より大き</p>

	な実証プラントの整備を視野に入れながら行政と連携して港湾管理者や事業者等に事業化を働きかけていく。
--	---

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

平成19年度

(事前評価)

- S = 着実に実施すべき研究
- A = 問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B = 研究内容、計画、推進体制等の見直し求められる研究
- C = 不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S = 計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A = 計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B = 研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S = 計画以上の研究の進展があった
- A = 計画どおり研究が進展した
- B = 計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C = 十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1: 不相当であり採択すべきでない。
- 2: 大幅な見直しが必要である。
- 3: 一部見直しが必要である。
- 4: 概ね適当であり採択してよい。
- 5: 適当であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1: 全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2: 一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3: 一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4: 概ね計画どおりであり、このまま推進
- 5: 計画以上の進捗状況であり、このまま推進

(事後評価)

- 1: 計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2: 計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3: 計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4: 概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的な課題の検討も可。
- 5: 計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。

