

事業区分	経常研究(基礎・応用)	研究期間	令和2年度～令和6年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	有害有毒プランクトン対策事業 (有害・有毒プランクトン、珪藻類による漁業被害の抑止と漁場を有効活用するための研究)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	総合水産試験場 漁場環境科 山砥稔文			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ 2020	戦略8 元気で豊かな農林水産業を育てる (1)水産業の収益性向上に向けた取組の強化 漁業養殖業の収益性向上
長崎県水産業振興基本計画 平成 28 - 32 年度	基本目標(1)収益性の高い魅力ある経営体の育成 漁業養殖業の収益性向上

1 研究の概要

研究内容(100文字) 有害・有毒プランクトン等に起因する養殖生物のへい死を防止・軽減化し、二枚貝の有毒化による食中毒を防止するために、漁場環境調査、貝毒発生監視、プランクトンの動態・消長予測と防除法の検討などを行う。	
研究項目	養殖マグロ大量へい死被害の防止・軽減対策:養殖漁場監視・防除体制の整備 漁場環境調査:有害プランクトン、珪藻類及び貧酸素水塊の発生が想定される漁場の調査 貝毒発生監視:有毒プランクトンの発生が想定される漁場と貝毒の監視調査 微細藻類(有害・有毒プランクトン、珪藻類)の動態・消長予測法、増殖促進、防除法の検討

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 有害赤潮により、平成29年の伊万里湾でのカレニア赤潮で養殖魚に6億円、平成25～27年のコクロディニウム等赤潮で離島地区の養殖マグロに3億円、平成21～24年のシャットネラ赤潮で橘湾や佐世保湾の養殖魚に6億円、諫早湾でシャットネラ赤潮発生に伴う貧酸素で平成16年と平成19年に養殖アサリに5.5億円の甚大な漁業被害が発生した。近年、珪藻類の増殖や濁水による濁りで養殖マグロの被害が報告され、赤潮等漁場環境の変化は、マグロに悪影響を及ぼすことが分かってきた。養殖マグロ生産量は6千トンを超し、平成26年以降日本1位を継続しており、本県の水産振興の柱となっている。 有毒プランクトンの増殖による貝毒の発生は、食中毒等の人的被害のみならず、風評被害等により生産地に経済的悪影響を及ぼすが、平成26、30年に、有毒種のアレキサンドリウム、ギムノディニウムにより、県北地区の養殖貝類の毒化が確認されている。 現在、諫早湾ではアサリの成育促進とシャットネラ赤潮の発生抑制を目指し、餌料となる珪藻類の増殖手法の導入が検討されている。 微細藻類の動態、消長および防除、増殖促進、防除法については未解明の部分が多く、漁業現場から早急の対策が求められている状況にある。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 有害・有毒プランクトンの現場調査は、県を越えて実施される広域調査を除き、基本的に地元県が実施

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	R	R	R	R	R	単位	
			2	3	4	5	6		
	マグロ漁場監視・防除体制の整備(テレメーター設置と漁場環境調査)	調査回数	目標	7	7	7	7	7	回
		実績	7	7	7	7	7		
	漁場環境調査(水温、塩分、溶存酸素、栄養塩、クロロフィル量、底質)および植物プランクトン組成と細胞数の調査	調査回数	目標	40	40	40	40	40	回
		実績	50	78	70	82	83		
	水質調査(水温、塩分、溶存酸素)および有害プランクトン出現状況と養殖貝類の毒化状況の調査	調査回数	目標	24	24	24	24	24	回
		実績	24	24	24	24	24		
	微細藻類の動態・消長予測法、増殖促進、防除法の検討	検討種数	目標	1	1	1	1	1	種
		実績	3	4	3	1	3		

1) 参加研究機関等の役割分担

広島大学: 微細藻類の消長予測法の検討。九州大学: 流動モデルの開発。

大阪健康安全基盤研究所: 貝毒の簡易測定法の検討。

水産研究・教育機構 水産技術研究所長崎庁舎: 貧酸素と有害藻類との関連解析。有効な防除方法の検討。

水産研究・教育機構 水産技術研究所二日市庁舎: 有害・有毒藻類の全国的な発生状況把握、貝毒分析法の検討。

水産研究・教育機構 水産機構 水産資源研究所: 有害・有毒藻類の動態(分布移動状況)の解析。

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	135,812	103,650	31,971	2,770			29,201
2年度	30,001	20,730	9,271	2,770			6,501
3年度	26,723	20,730	5,993				5,993
4年度	26,643	20,730	5,913				5,913
5年度	26,343	20,730	5,422				5,422
6年度	26,102	20,730	5,372				5,372

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
人件費は県職員人件費の単価とする

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究 項目	成果指標	目標	実績	R	R	R	R	R	得られる成果の補足説明等
				2	3	4	5	6	
	動態消長予測手法 の開発種数	3種	8種		4	2		2	有害・有毒プランクトン及び珪藻類
	有効な防除方法の 開発種数	1種	4種			2	1	1	
	有効な増殖方法の 開発種類	1種	1種		2				
	研修会の開催件数	1回/年	1回/年 以上	2	3	2	3	5	現場もしくは水試での開催

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

赤潮動態予測については、従来から発生予測に重点を置いていたのに対し、本研究で行う藻類動態、消長予測法では、赤潮の移動や消長を気象、流況等の環境要因および光合成活性等の生物要因およびモデル解析、衛星情報等によって総合的かつ詳細に求めることが特徴である。本法を確立することにより、発生した赤潮の移動や消長を早期に把握することが可能となり、それらの情報を速やかに現場に情報発信することで、赤潮対策の効果的な実施につながる。珪藻類は、これまでは有害、有毒藻類の競合種として認識されてきたが、養殖マグロの生残に影響を及ぼす懸念があることや貝類の餌料となることから、本研究で動態、消長予測に取り組むことで、漁場の生産性向上の総合対策につながる。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

藻類動態、消長予測法を確立することにより、漁業現場での効果的赤潮対策の実施につなげる。併せて、有効な赤潮防除、増殖促進、防除法が開発できれば、有害赤潮や貝毒による漁業被害の未然防止・軽減が図られ、地域の貴重な水産資源(財産)の保護につながる。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果(経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等)への波及効果の見込み

有害赤潮や貝毒による漁業被害(県内で、平成21年以降、約20億円の漁業被害が発生した事例がある)の未然防止・軽減が図られる。

(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>(元年度) 評価結果 (総合評価段階：S) ・必要性：S 有害プランクトン赤潮は、魚類等養殖生物を全滅させる危険性があるため、マグロ養殖場などでの被害は数十億円に達することも考えられる。 有毒プランクトンによる貝毒の発生は、食中毒等の人的被害のみならず、風評被害等により生産地に経済的悪影響を及ぼす。 有害・有毒プランクトンや珪藻類の動態、消長および防除、増殖促進・抑制法については未解明・未解決の部分が多く、漁業現場から早急の対策が求められている。</p> <p>・効率性：A マグロ養殖場の監視、赤潮等の現場調査では、地元漁協、漁業者および普及指導センターと連携するとともに、動態予測手法や防除方法、増殖促進・抑制法の開発は、大学、水産研究所等との連携や共同研究により効率的に実施する。</p> <p>・有効性：S マグロ養殖場の監視では、テレメーターシステムにより、リアルタイムで水質情報を提供することで、迅速な対応が可能となる。さらに、研修会等の実施や現場調査での地元漁協、漁業者および普及指導センターとの連携において、各種知見等を速やかに現場に伝達し、赤潮および貝毒対策の効果的な対応を支援することは、赤潮や貝毒による漁業被害等の防止・軽減のために有効である。</p> <p>・総合評価：S 被害が数十億円にも及ぶ可能性がある有害赤潮による漁業被害や貝毒による食中毒等被害の防止・軽減は重要な課題であり、本事業の果たす役割は大きく、また実効性も高い。また、漁場環境調査によってもたらされる情報は、魚類養殖以外の漁業にも広く活用され、汎用性の高い情報である。</p>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階：S) ・必要性：S 養殖魚に多大な被害を与える赤潮研究、養殖貝類毒化対策の必要性、緊急性は言うまでもない。特にマグロは本県の重要養殖魚種であり、赤潮に極めて弱いいため、対策は必要である。</p> <p>・効率性：A 養殖現場や関係漁協、行政、国の研究所そして大学との連携や共同研究が計画されており、効率性は高い。また、これまでの成果に新たな手法を取り入れることにより、ステップアップが図られている。</p> <p>・有効性：S 各機関が連携して各種データの発信が可能となり、漁業被害防止に有効である。赤潮発生予察のみならず、流況、衛星情報の活用による情報発信が可能になれば、有効性は高い。更に粘土散布が有効であれば多くの養殖場での利用が期待される。計画に沿った成果が期待できる。</p> <p>・総合評価：S これまでの漁業被害額が極めて大きいため、現場からの要望も高く、本事業の実施が強く望まれる。赤潮被害を劇的に減少させた実績が最近挙がっており、今後の成果も大いに期待される。養殖が盛んな県として、積極的に取組んで欲しい。被害の事前防止に繋がる対策を確立して欲しい。</p>
	対応	<p>対応 漁業被害の事前防止・軽減に繋がる対策の確立を目指して、積極的に取り組む。</p>

<p>(4年度) 評価結果 (総合評価段階 : S)</p> <p>・必要性 : S</p> <p>有害プランクトン赤潮は、魚類等養殖生物を全滅させる危険性があるため、マグロ養殖場などでの被害は数億円以上に達することも考えられる。</p> <p>有毒プランクトンによる貝毒の発生は、食中毒等の人的被害のみならず、風評被害等により生産地に経済的悪影響を及ぼす。</p> <p>有害・有毒プランクトンや珪藻類の動態、消長および防除、増殖促進・抑制法については未解明・未解決の部分が多く、漁業現場から早急の対策が求められている。</p> <p>・効率性 : A</p> <p>マグロ養殖場の監視、赤潮等の現場調査では、地元漁協、漁業者および普及指導センターと連携するとともに、動態予測手法や防除方法、増殖促進・抑制法の開発は、大学、水産研究所等との連携や共同研究により効率的に実施する。</p> <p>・有効性 : S</p> <p>マグロ養殖場の監視では、テレメーターシステムにより、リアルタイムで水質情報を提供することで、迅速な対応が可能となる。さらに、研修会等の実施や現場調査での地元漁協、漁業者および普及指導センターとの連携において、各種知見等を速やかに現場に伝達し、赤潮および貝毒対策の効果的な対応を支援することは、赤潮や貝毒による漁業被害等の防止・軽減のために有効である。</p> <p>・総合評価 : S</p> <p>被害が数億円以上にも及ぶ可能性がある有害赤潮による漁業被害や貝毒による食中毒等被害の防止・軽減は重要な課題であり、本事業の果たす役割は大きく、また実効性も高い。また、漁場環境調査によってもたらされる情報は、魚類養殖以外の漁業にも広く活用され、汎用性の高い情報である。</p>	<p>(4年度) 評価結果 (総合評価段階 : S)</p> <p>・必要性 : S</p> <p>県内養殖における赤潮被害は甚大で、有害プランクトンの発生機序と被害軽減に関する研究の必要性は極めて高い。</p> <p>・効率性 : A</p> <p>地元漁協、大学、水産技術研究所等との連携や共同研究により効率的に研究が実施できている。</p> <p>さらに、関係機関が構築する流動モデルを活用することで、赤潮範囲拡大を予測して赤潮被害軽減につながるものと期待できる。</p> <p>・有効性 : S</p> <p>関係機関との連携協力やテレメーターシステムの導入により迅速な対応を期待できるような体制が整備されており、有効性が期待できる。</p> <p>・総合評価 : S</p> <p>研究計画の進捗や現場還元への対応は妥当で、計画以上の成果もあげていることから、一層の成果を期待でき、継続することが妥当である。</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>有害赤潮や貝毒の原因プランクトンは種類が多く、異なる増殖特性を持つことから、研究のスピードを高めるため、これまで、大学や国、他県の研究機関との共同研究や情報交換を行ってきました。</p> <p>今後は、現場の声を広く聴き、民間企業などとの連携も進めて、さらに研究スピードを高め、迅速かつ効率的な対策に努めます。</p>

<p>(7年度) 評価結果 (総合評価段階：S)</p> <p>・必要性：S</p> <p>有害プランクトン赤潮は、魚類等養殖生物を全滅させる危険性があるため、マグロ養殖場などでの被害は数億円以上に達することがある。</p> <p>有毒プランクトンによる貝毒の発生は、食中毒等の人的被害のみならず、風評被害等により生産地に経済的悪影響を及ぼす。</p> <p>有害・有毒プランクトンや珪藻類の動態、消長および防除、増殖促進・抑制法については未解明・未解決の部分が多く、漁業現場から早急の対策が求められているため、標的種の動態、消長予測および防除技術等の開発に迅速に取り組んだ。</p> <p>・効率性：A</p> <p>マグロ養殖場の監視、赤潮等の現場調査では、地元漁協、漁業者および普及指導センターと連携するとともに、動態予測手法や防除方法、増殖促進・抑制法の開発は、大学、水産研究所等との連携や共同研究により効率的に実施した。</p> <p>・有効性：S</p> <p>マグロ養殖場の監視では、テレメーターシステムにより、リアルタイムで水質情報を提供することで、迅速な対応を可能にした。さらに、研修会等の実施や現場調査での地元漁協、漁業者および普及指導センターとの連携において、各種知見等を速やかに現場に伝達し、赤潮および貝毒対策の効果的な対応を支援し、赤潮や貝毒による漁業被害等の防止・軽減に有効につながった。</p> <p>・総合評価：S</p> <p>被害が数億円以上にも及ぶ可能性がある有害赤潮による漁業被害や貝毒による食中毒等被害の防止・軽減は重要な課題であり、本事業の果たす役割は大きく、また実効性も伴った。また、漁場環境調査によってもたらされる情報は、魚類養殖以外の漁業にも広く活用され、汎用性の高い情報となった。なお、今後も本事業成果の普及を継続し、本県水産業の振興に寄与する。</p>	<p>(7年度) 評価結果 (総合評価段階：S)</p> <p>・必要性：S</p> <p>有害有毒プランクトン対策は本県にとって重要な課題であり、海洋環境の急速な変化に伴う赤潮被害の拡大を軽減するために、養殖・漁場の監視や防除体制の整備は必要不可欠であり、特に必要な取り組みであった。</p> <p>・効率性：S</p> <p>漁協、養殖業者と連携、観測機器の活用等、年度ごとの目標を上回る研究が実施されており、計画以上に進捗した。</p> <p>・有効性：S</p> <p>テレメーターシステムによる水質情報や動態消長予測データが迅速に現場に伝達され、本県の重要な養殖魚種であるマグロ等の赤潮被害低減に活用されており、計画以上の成果が得られた。</p> <p>・総合評価：S</p> <p>他機関との連携等による、赤潮被害低減や貝毒対策にかかる取り組みは、実効性のある成果につながっており、計画以上の成果を上げた</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>有害赤潮や貝毒の原因種は多く、異なる増殖特性を持つことから、これまで、大学や国、他県の研究機関との共同研究や民間との情報交換等に関して、スピードを高めて連携してきました。今後も、引き続き現場の声を広く聴き、民間企業等との連携を深めて、さらに研究スピードを高め、迅速かつ効率的な対策に努めます。</p>