

事業区分	経常研究 (基盤)	研究期間	令和5年度 ~ 令和9年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 (副題)	気候変動対応の藻類増養殖技術開発 (藻場礁 (公共) と一体化した春藻場造成及び海藻養殖の食害対策)				
主管の機関 科 (研究室) 名	研究代表者名	総合水産試験場 介藻類科 松倉 一樹			

＜県総合計画等での位置づけ＞

長崎県総合計画 チェンジ&チャレンジ 2025	柱2 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-3 環境変化に対応し、一次産業を活性化する 施策2 漁業所得の向上と持続可能な生産体制の整備
長崎県水産業振興基本計画	基本目標 資源管理の推進による水産資源の持続的な利用と漁場づくり 事業群 水産資源の維持・増大のための適切な資源管理の推進と漁場づくり

1 研究の概要

研究内容(100文字)

浅所から深所 (水深0~10m) に至る海底で多種類の海藻を効果的に増殖できる技術を開発し、春藻場造成の加速化を図る。併せて、ノリ、ワカメ養殖でカモ類及び魚類の食害対策技術を開発し、生産の安定化を図る。

研究項目	① 藻場礁整備 (公共事業) と一体化した春藻場造成技術の開発 ② 温暖化影響調査 ③ ノリ、ワカメ養殖の食害対策に向けた技術開発 ④ ノリ・ワカメ養殖漁場調査、適正管理指導
------	--

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

【藻場造成】

- 温暖化の影響で魚類等の摂餌期間が長期化し、食害が顕在化している。
- 海藻の生産力と魚類等の食圧とのバランスが崩れ、藻場の構成種等が以下のように変化している。
 - ・アラメ・カジメ類 → ホンダワラ類 → 南方系ホンダワラ類及び小型海藻への変化
 - ・四季藻場 (海藻が周年繁茂) → 春藻場 (海藻が春~初夏のみ繁茂) → 磯焼けの拡大
- 磯焼けが拡大した結果、磯根資源の減少が顕著となり、県内各地から藻場造成が強く望まれている。
- 水産試験場では、温暖化に対応した新たな藻場造成技術開発に向けて、以下に取り組んできた。
 - ・藻場の実態把握
 - ・漁場毎に増殖適種を選んで増やす藻場造成技術の開発
 - ・南方系ホンダワラ類の生態的特性の解明及び種苗生産技術の移転
 - ・小型海藻の増殖による春藻場の効果的な造成技術の開発 (水深0~5m)
- 春藻場造成技術開発に取り組む中で、以下の課題が新たに浮き彫りとなった。
 - ・母藻の大量供給が困難
 - ・漁業者が藻場造成に取り組む浅所 (水深0~5m) と、藻場礁 (公共事業) が整備されている深所 (水深10m前後) の間に位置する水深5~10mの海底では、藻場の造成がなされていない
- 今後、広域かつ迅速に春藻場を造成するためには、母藻の大量供給技術を開発し、藻場礁 (公共事業) の整備と一体的に取り組むことが必要である。

【ノリ、ワカメ養殖】

- 近年、高水温化による生育不良や魚類の食害等が顕在化し、ワカメでは令和元年度に、ノリでは令和3年度に不作となる等、安定生産のための技術開発が求められている。
- このため、漁場環境情報や病障害の発生状況をいち早く把握し、状況に応じて適切な養殖管理を行うことが必要であり、食害では、原因種の特定及び有効な対策の確立が喫緊の課題である。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

- 温暖化は全国的な問題であり、藻場や海藻の増養殖に与える影響は大きく、変化する漁場環境や海藻の分布、生育状況を把握し、地域ごとの環境変化に応じた対策を検討していく必要がある。
- このため、藻場造成は、全国各地で行政と研究機関が一体となって取り組まれている。
- 本県でも国立研究開発法人 水産研究・教育機構 (水産技術研究所) や長崎大学との連携した調査や、市町や漁協が行う磯焼け対策への技術的サポートを行っている。
- 海藻の増養殖では、国や県の研究機関による高水温耐性品種等の作出や食害対策等、技術の改良・開発が行われている。
- これらの藻場造成や海藻の増養殖技術の開発は、全国会議や海域ごとのブロック会議などで国、県、市町、民間との情報交換が行われており、これらの情報から本県の環境に適合する技術を適切に導入する必要がある。

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		R	R	R	R	R	単位
				5	6	7	8	9	
①	アントクメ、アカモクの効率的な種系生産技術の開発	試験または指導回数	目標 実績	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	回
①	春藻場造成技術開発実証試験	試験回数	目標 実績	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	回
②	大型海藻の植生調査	調査回数	目標 実績	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	回
③	食害原因種の特定	調査回数	目標 実績	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	回
③	食害対策技術の開発	試験回数	目標 実績	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	回
④	採苗指導、漁場調査、結果の漁業者への提供	調査回数	目標 実績	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	回

1) 参加研究機関等の役割分担

【藻場造成（研究項目①、②）】

- 国、九州・山口ブロックなどの県水試、大学、地元の種苗生産機関及び水産業普及指導センターとの情報交換を行いながら技術開発を進める。
- 藻場造成の課題である魚の食害対策については国（水産技術研究所）等が、増殖場や母藻の供給体制の整備については県水産部（漁港漁場課）が実施する。

【ノリ、ワカメ養殖（研究項目③、④）】

- ノリ、ワカメ等の養殖技術の改良・開発では、九州・山口や瀬戸内海の各ブロック会議等による情報交換を行いながら技術開発を進める。
- ワカメ、ノリ養殖漁場調査では、地元水産業普及指導センターとの連携により調査・指導を行う。

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	60,390	39,265	21,125				21,125
R5年度	12,078	7,853	4,225				4,225
R6年度	12,078	7,853	4,225				4,225
R7年度	12,078	7,853	4,225				4,225
R8年度	12,078	7,853	4,225				4,225
R9年度	12,078	7,853	4,225				4,225

※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）

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
				5	6	7	8	9	
①	春藻場造成	1						○	藻場礁整備と一体化した技術開発による春藻場造成の加速化
③	開発した食害対策技術の数	1						○	防除ネット、忌避技術等の検討による食害対策技術の開発
④	養殖管理に有益な情報提供方法の改良	1						○	水温等の情報提供による養殖業者の適正管理、養殖生産の安定

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

【藻場造成】

- この取組は、今までの研究で開発した本県沿岸域の環境変化に応じた春藻場造成手法（小型海藻の増殖による大型海藻藻場への遷移の助長）をさらに充実化させるものであり、蓄積された知見をもとに、浅所から深所に至る幅広い水深帯で「春藻場」を拡大することの優位性がある。
- 藻場礁（公共事業）との一体的な取り組みにより、今まで手薄となりがちであった水深5m以深の海底での藻場造成の加速化に取り組む新規性も有している。

【ノリ、ワカメ養殖】

- 本県沿岸の漁場環境の変化に応じた養殖技術の改良・開発を行うものであり、今まで原因種を特定できていない地域での食害対策に向けた技術開発にも取り組む計画である。

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

【藻場造成】

- 行政と連携しながら、藻場回復活動の主体である漁協や集落に対し、「藻場回復ビジョン」に基づく藻場保全活動の支援や技術的サポートを行う。
- 刊行物への寄稿等による技術の普及や定着化を図る。
- 種苗生産機関や養殖業者に対し、海藻の効率的な種系生産に向けた技術的サポートを行い、種系供給体制の更なる充実化を図る。

【海藻の養殖】

「ノリ養殖情報」等の漁業者等への情報提供を行うとともに、学習会や研修会による食害対策等に向けた知見・技術の普及や定着化を図る。

■ 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）の見込み

藻場造成では、沿岸水産資源の基盤である藻場の保全により、水産資源や漁場生産力の維持・向上につながる。海藻の養殖では、生産の安定と生産性の向上が期待される。

(研究開発の途中で見直した事項)

研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(令和 4 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 温暖化が継続するなか、海藻の分布、種類、生育に変化が生じており、その実態把握と環境変化に応じた春藻場造成の加速化が求められている。また、海藻では全国的に食害が顕在化し、養殖技術の改良・開発が求められている。 ・効率性 A 水研、九州各県の研究機関との連携や全国およびブロック会議等による情報交換により、効率的に調査研究を進めるとともに、県庁(漁港漁場課)、種苗生産機関、地元漁業者及び水産業普及指導センターと連携して実施する。 ・有効性 A 環境変化に対応した増殖対象種の選定や増殖場整備と一体化した取組により、藻場造成の加速化が期待される。また、食害種の特定や対策技術の開発等により、ノリ、ワカメ養殖の安定生産につながる。 ・総合評価 A 温暖化は現在も継続しており、藻場や養殖漁場の高水温化傾向も継続している。そのため、環境変化や海藻への影響を把握し、変化に応じた対策を講じることは急務であり、必要不可欠である。 	<p>(令和 4 年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 漁業資源の再生産にも貢献する藻場の消失や衰退は、長崎県を越えた広域的な課題であり、必要性は高い。 既往研究から得た課題に関する研究に着目しており、全国の情報交換を加味して本県環境に適合した技術を導入する点は非常に評価できる。 ・効率性 A 藻場減少の要因は多様であり、短期間に成果を出しにくい研究課題と考える。 多様な関係機関が関わることや得られた研究成果をできるだけ早く現場に還元するためには、計画当初から入念な策を用意する必要がある。 ・有効性 A 温暖化に対応して、南方系ホンダワラ類を用いる点には有効な研究であり、当初計画した成果が得られる見通しがある。 ただし、最終年度に成果を得られる計画になっているが、植生調査と研究成果との関係が不明瞭であり、有効性がやや低い。 ・総合評価 A 藻場造成は極めて重要な課題であり、本研究を実施すること自体に、問題解決の大きな意義があり、積極的に取り組むべき研究課題である。 <p>対応</p> <p>委員会評価のうち、効率性の「計画当初から入念な策の用意」については、現在、予備試験を行うとともに情報収集に努めている。有効性の「植生調査と研究成果との関係が不明確」については、実証予定場所における植生調査の結果を、増殖対応種の選定基礎資料とするよう計画している。</p>
途中	<p>(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 	<p>(令和 年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 <p>対応</p>

事後	(令和 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	(令和 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