

|                |                                                                  |      |              |      |      |
|----------------|------------------------------------------------------------------|------|--------------|------|------|
| 事業区分           | 経常研究（応用）                                                         | 研究期間 | 令和7年度～令和11年度 | 評価区分 | 事前評価 |
| 研究テーマ名<br>（副題） | IoT活用有害プランクトン対策事業<br>（有害プランクトン等微細藻類による漁業被害抑止と漁場を持続的に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 宮崎隆徳                                        |      |              |      |      |

## &lt;県総合計画等での位置づけ&gt;

|                               |                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 長崎県総合計画<br>チェンジ&チャレンジ<br>2025 | 柱2 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す<br>基本戦略2-3 環境変化に対応し、一次産業を活性化する<br>施策2 漁業所得の向上と持続可能な生産体制の整備 |
| 各局ビジョン                        | 水産業振興基本計画<br>基本目標(4) 養殖業の成長産業化<br>第7章 試験研究の取組方針                                     |

## 1 研究の概要

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究内容(100文字)                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |
| 有害プランクトン等に起因する養殖生物の斃死を防止・抑制するため、IoTを活用して、環境調査、有害赤潮の動態・消長・移流予測と検出・防除法の検討等を行う。また、貝毒発生監視等にも取り組む。 |                                                                                                                                                                                                                             |
| 研究項目                                                                                          | 養殖マグロ等主要漁場の監視：有害赤潮の早期検出・迅速防除等対策の実施体制整備<br>漁場環境調査：有害プランクトン、珪藻類等微細藻類の増殖及び貧酸素水塊の発生が想定される漁場<br>流動モデルによる有害赤潮の広域移流・漁場への接近技術および閲覧システムの開発<br>微細藻類（有害プランクトン、珪藻類）の動態・消長予測法、増殖促進、防除法、避難方法の検討<br>貝毒発生監視：有毒（貝毒）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 |

## 2 研究の必要性

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 社会的・経済的背景及びニーズ<br>（社会的背景）<br>長崎県は離島、半島が多く、海岸線は4,137 kmと北海道に次いで長く、複雑に入り組んだ内湾等の地形を活かしたマグロ等の養殖が盛んに営まれており、海面養殖収穫量は全国4位、マグロ、フグ類等は全国1位、ブリは全国4位を誇る。有害赤潮による養殖魚の斃死被害額は、平成21年以降で約22億円に及ぶ。<br>（産業界ニーズ）<br>有害赤潮等から養殖魚等水産生物を守ることにより、漁家経営が安定し、養殖業の成長産業化に繋がる。<br>（県民ニーズ）<br>安定経営により養殖業が成長産業化することで、養殖業に携わる関係者の所得向上が見込まれる。                                                                                                                                                                                                |
| 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性<br>有害赤潮の広域移予測技術の開発については、国等の研究により、令和3年に北海道で大規模の被害を及ぼした赤潮はロシア海域から広域を移動してきた可能性が指摘されている。また、伊万里湾沖（佐賀県海域）から北海道方面への移流に関する研究が進められているが、本県海域での取組予定はない。本県海域では、長崎大学と総合水試との連携した取組の中で、令和3年に有害プランクトンのカレンニアが佐世保湾で赤潮化した後、潮流などにより五島灘を介して他の海域へ広域的に移動することが確認されている（日本水産学会誌掲載予定：R6.5.1付受理）。<br>このため、本研究において、赤潮発生の恐れのある時期を特定し、テレメーターシステム等によるモニタリングを強化する。また、流動モデルにより、発生水域から離れた水域への県境を跨ぐような広域移流予測を大学と、閲覧システムを民間と連携して開発するとともに、広域監視に必要な漁業者等が容易に持ち運べる自動顕微鏡装置を導入することで、赤潮の動態を的確に捉え、迅速な対策の実施による赤潮漁業被害の抑制を図る。 |

## 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              |          | R7       | R8       | R9       | R10      | R11      | 単位    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
|      | 養殖マグロ等主要漁場の監視（テレメーターシステム設置と漁場環境調査）                                               | 監視海域              | 目標<br>実績 | 8<br>8   | 8<br>8   | 8<br>8   | 8<br>8   | 8<br>8   | 海域数   |
|      | 漁場環境調査（水温、塩分、FIS（有害種の有無を判定）、HAD（推定細胞密度）、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 <sup>1</sup> | 目標<br>実績 | 40<br>40 | 40<br>40 | 40<br>40 | 40<br>40 | 40<br>40 | 回数    |
|      | 流動モデルによる有害赤潮の広域移流・漁場への接近技術および閲覧システムの開発                                           | 開発海域              | 目標<br>実績 | 1<br>1   | 1<br>1   | 1<br>1   | 1<br>1   | 1<br>1   | 海域数   |
|      | 微細藻類の動態・消長予測法、増殖促進、防除法、避難方法の検討                                                   | 検討海域・種数           | 目標<br>実績 | 1<br>1   | 1<br>1   | 1<br>1   | 1<br>1   | 1<br>1   | 海域・種数 |
|      | 水質調査（水温、塩分等）および貝毒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 <sup>2</sup> | 目標<br>実績 | 24<br>24 | 24<br>24 | 24<br>24 | 24<br>24 | 24<br>24 | 回数    |

#### 1) 参加研究機関等の役割分担

流動モデルによる移流予測技術の開発（九州大学、長崎大学）  
 有害赤潮発生予測技術の開発（水産資源研究所）  
 貧酸素と有害赤潮との関連解析、有害・有毒種の全国的な発生状況把握、貝毒分析法の検討（水産技術研究所）  
 貝毒の簡易測定法の検討（大阪健康安全基盤研究所）  
 漁場環境調査（養殖業者、漁協、市町、関係県、九州大学）  
 有害赤潮の分布・移流・消長等関連情報の閲覧システムの開発（双日、西村商会）  
 ポータブル自動顕微鏡装置の小型化の検討（西村商会）  
 有害赤潮からのファスナー付足し網による避難法の検討（養殖業者、漁協、日東製網）  
 有害赤潮の動態予測法の検討（OST、佐賀県）

#### 2) 予算

| 研究予算<br>（千円） | 計<br>（千円） | 人件費<br>（千円） | 研究費<br>（千円） | 財源 |    |     |        |
|--------------|-----------|-------------|-------------|----|----|-----|--------|
|              |           |             |             | 国庫 | 県債 | その他 | 一財     |
| 全体予算         | 143,575   | 116,715     | 26,860      |    |    |     | 26,860 |
| R6年度         | 28,715    | 23,343      | 5,372       |    |    |     | 5,372  |
| R7年度         | 28,715    | 23,343      | 5,372       |    |    |     | 5,372  |
| R8年度         | 28,715    | 23,343      | 5,372       |    |    |     | 5,372  |
| R9年度         | 28,715    | 23,343      | 5,372       |    |    |     | 5,372  |
| R10年度        | 28,715    | 23,343      | 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 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 | 得られる成果の補足説明等   |
|------|------------|------|----|----|----|----|-----|-----|----------------|
|      | 移流予測法の開発   | 2海域  |    |    |    | ○  |     | ○   | 有害赤潮発生の恐れのある海域 |
|      | 有効な防除法の開発  | 2海域  |    | ○  |    |    | ○   |     | 有害赤潮発生の恐れのある海域 |
|      | 有効な避難法の開発  | 2種   |    |    | ○  |    | ○   |     | 有害プランクトン等微細藻類  |
|      | 動態消長予測法の開発 | 2海域  |    |    |    | ○  |     | ○   | 有害赤潮発生の恐れのある海域 |
|      | 研修会の開催件数   | 1回/年 |    | ○  | ○  | ○  | ○   | ○   | 現場および総合水試での開催  |

#### 1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

有害赤潮の動態予測については、従来から過去の発生状況等に基づく発生予測に重点を置いていたのに対し、本研究で開発する移流・動態・消長等予測システムでは、過去の発生状況に加え、有害赤潮の移動を水質、気象、流況等環境要因と日周鉛直移動等生物要因からモデル解析により予測し、テレメーターに付随する有害プランクトンセンサー、自動顕微鏡装置、衛星情報等で検出し、増殖特性、光合成活性により消長を追跡し、検証まで行い、総合的かつ詳細な技術開発を目指すことが特徴である。本システムを確立することにより、発生した有害赤潮の移動・検出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。また、珧藻類は、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、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もなる。

#### 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がる。併せて、有効な赤潮防除、増殖促進、防除法が開発できれば、有害赤潮等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）の見込み

有害赤潮による漁業被害（県内で、平成21年以降、約22億円の漁業被害が発生）の未然防止・抑止が図られる。

#### （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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 事業 | <p>( 令和 6 年度 )<br/>評価結果<br/>(総合評価段階： S )</p> <p>・ 必 要 性 S<br/>有害プランクトンによる赤潮は、魚類等養殖生物を全滅させる危険性があり、養殖場などでの被害は十数億円/回に達することある。<br/>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。<br/>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、避難法を含め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<br/>マグロ等養殖場の監視、赤潮等の現場調査では、市町、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、動態予測法、防除法や避難法、増殖促進・抑制法の開発は、大学、国研水産研究・開発機構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<br/>マグロ等養殖場の監視では、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、国研、大学との連携において、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<br/>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や移流予測は、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>( 令和 6 年度 )<br/>評価結果<br/>(総合評価段階： S )</p> <p>・ 必 要 性 S<br/>近年、毎年のように赤潮が発生し、県内に大きな漁業被害が出ており、早期の状況把握と防除方法の確立が強く望まれる。IoT 等の技術を導入し、高い精度の予察技術の開発等は、緊急性の高い研究であり必要性は極めて高い。</p> <p>・ 効 率 性 A<br/>県の他のプロジェクトと有機的なつながりがあり、漁協や漁業者の協力は基より、産官学連携によって効率的、効果的な技術開発が期待できる。</p> <p>・ 有 効 性 S<br/>有害プランクトンの自動検出、IoT 等の最新技術を組み合わせた取組であり、赤潮に非常に弱いとされるマグロにおいて、迅速な対応が可能となるモニタリングシステムが開発される等赤潮被害対策に非常に有効である。</p> <p>・ 総合評価 S<br/>本県においては、近年赤潮被害が急増していることから、当該課題に関する期待が極めて大きい。IoTを活用することで有害プランクトン対策がより向上することが期待され、積極的に推進すべきである。</p> |
| 前  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>対応<br/>令和 6 年度も県内で約16億円の漁業被害が発生しており、関係機関等とも連携し、赤潮の被害軽減につながる予察技術や効果的防除法の開発等に効率的に取り組む。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|            |                                           |                                           |
|------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 途<br><br>中 | (令和年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階：)               | (令和年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階：)               |
|            | ・必要性<br><br>・効率性<br><br>・有効性<br><br>・総合評価 | ・必要性<br><br>・効率性<br><br>・有効性<br><br>・総合評価 |
| 事<br><br>後 | (令和年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階：)               | (令和年度)<br>評価結果<br>(総合評価段階：)               |
|            | ・必要性<br><br>・効率性<br><br>・有効性<br><br>・総合評価 | ・必要性<br><br>・効率性<br><br>・有効性<br><br>・総合評価 |