

農学部門長 殿

研究代表者 山口晴生

助言・評価者 足立真佐雄

平成27年度農学部門個人・グループ研究プロジェクト
研究成果報告書

標記について、下記のとおり報告いたします。

記

1. プロジェクト名称 赤潮の発生・拡大を予測可能にする数理モデルの新規開発

2. 研究成果（2ページ程度）

【目的】我が国をはじめ、国土を海でかこまれた国々では、食料確保の観点から、水産業が大きな位置をしめる。しかしながら、その生産の場として重要な沿岸域では、植物プランクトンの異常増殖現象、いわゆる“赤潮”による魚介類の大量へい死があとを絶たない。これまで申請者は、各機関の助成を受け、本邦沿岸の赤潮調査を精力的に進めており、その過程で、代表的赤潮多発海—高知県浦ノ内湾—における赤潮の初期発生海域を突きとめることができた。これを踏まえ、本湾における赤潮の発生・拡大を数理モデルで高精度に再現できれば、それに基づいて赤潮による被害拡大を防ぐための具体的方策を考案できると考えた。そこで本研究では、赤潮多発海域の潮流・風力ならびに赤潮原因生物の生物学的特性に基づいて、本生物の挙動を把握可能な水平二次元流動モデルの構築に挑もうとした。

【対象生物と方法】国内外で大きな漁業被害をもたらす赤潮原因生物 *Chattonella* 属藻は、年間のほとんどを内湾の底泥で休眠している。その休眠細胞は、風と潮流によって生まれる海流の影響を受け、光が照射される表層に巻き上げられることで、大增殖を果たすと考えられている。本課題では、赤潮生物の中でもとりわけ有害と位置づけられる *Chattonella* 属藻の挙動を把握するため、浦ノ内湾の地理的形狀、潮流、風速・風力を変数とする海流の数理モデルを構築した。ここでは、基礎方程式の数値解法には、解の安定性を考慮して、半陰解法である ADI 法を採用した。生物学的パラメータとしては、本湾における本属藻の休眠細胞（シスト）の分布および堆積密度を用いた。

【結果・考察】解析の結果、湾内の潮汐残差流については、大潮、小潮時ともに湾口付近において傾斜流に伴う強い流れが生じた一方で、湾奥部の流速は湾口流速の4～7%程度と極めて小さい値となった。また、シストの堆積密度が高い領域では、流れの停滞あるいは水平環流が生じており、広範囲

に及ぶ移流が生じにくい領域であることが確認された。

本研究で構築した数理モデルにより、「赤潮が発生しやすい海域」を特徴づけることができた。すでに高知県水産試験場には、当該域での「集中モニタリングの実施」を提案している(2016年1月)。これにより、従来よりも高精度に赤潮の発生予測が可能となることで、沿岸水産環境の保全に大きく貢献できるものと期待される。また、赤潮が発生しない(しにくい)海域も推定可能となり、赤潮発生時にはそこに養殖イケスを避難させることで、漁業被害を最小限に抑えるための具体的策の実施も提案した。

3. 研究助言・評価者のコメント(300字程度)

赤潮現象には様々な要因が複雑に作用することから、赤潮の発生・拡大を予測することは困難であり、少なくとも現状、実用可能な予測技術は皆無である。本課題の達成により、これまで実現されていなかった、県内養殖漁場での赤潮の発生・拡大の高精度予測が可能となった点で、本研究成果は高く評価される。また、学会発表ならびに水産試験場への知見提示を通じて、赤潮現象の理解深化ならびに水産環境の保全に直結する、実学・学術知見の提供に至ったと判断される。よって本研究で得られた成果は、県内水産業の持続的発展に貢献を果たすものと評価される。今後は、水平流動モデルに適用可能な赤潮生物種を拡大し、他海域での赤潮予測も可能にすることで、モデルの汎用性を高めることが求められる。

4. 研究成果公開実績

学会口頭発表

山口晴生. 赤潮種と発生環境. 平成 27 年度日本水産学会中国・四国支部例会シンポジウム「瀬戸内海の環境を考える」. 香川大学(10月25日・平成27年)