

有明海における海域の水環境保全および持続的な漁業生産に関する数値水理学的研究

田畑, 俊範

<https://doi.org/10.15017/1500779>

出版情報：九州大学, 2014, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

氏 名 : 田畑 俊範

論文題名 : 有明海における海域の水環境保全および持続的な漁業生産に関する数値水文学的研究

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

近年、有明海において様々な環境異変が問題となっている。大規模な赤潮の発生や貧酸素水塊の発生といった富栄養化による問題やノリ養殖における生産の不安定化、二枚貝類の激減といった漁業活動に関する問題が挙げられる。そのため、有明海における海域の水環境保全および持続的な漁業生産に向けた現状把握と対策提言が必要となっている。本研究では、数理モデルの開発とそれに基づくシナリオ分析により、海域の水環境保全および持続的な漁業生産に向けた提言を行った。

有明海の海域水環境保全に資することを目的として、まず有明海沿岸各県が行っている浅海定線調査データを用いて主成分分析により海域の特徴抽出を行った。その結果、河川から流入する栄養塩および反時計回りの潮汐残差流という2つの事象がこの海域環境を形成している重要な要因であるということが示された。次に、マルチボックス生態系モデルの構築を行った。計算対象項目は、植物プランクトン、動物プランクトン、懸濁態有機物、溶存態有機物、リン酸塩、全無機態窒素、溶存酸素、化学的酸素要求量、ノリの9つとし、生物・化学的変化過程を記述した。その結果、高い再現性を有するモデルが構築できた。そして、構築したモデルを用いて、主成分分析により得られた河川から流入する栄養塩および反時計回りの潮汐残差流という2つの事象に関するシナリオ分析を行った。Case1では、河川からの流入負荷量が1/2に削減できた場合を想定して計算を行った。Case2では、潮汐残差流が1/2に減少した場合の海域への影響についてシミュレーションを行った。その結果、Case1ではCODの削減に多大な効果があり、大幅な水質の改善が期待できることが予測できた。またCase2では、河川からの流入負荷が河口付近に滞留するために、筑後川を中心とした複数の河川が存在する湾奥部で、水質環境が悪化する可能性が示唆された。

次に、持続的な漁業生産に資することを目的として、ノリ養殖施設の最適配置およびタイラギ資源回復に向けた底質環境の改善について提言を行った。まず、潮流・塩分場の再現に向け、2次元単層モデルの構築を行った。ノリ養殖施設の最適配置を提言する際に必要となるノリの成長度合いの指標には、ノリの窒素同化速度と海水中のDINの関係式を導入し、同式より求めたノリの窒素同化量を用いた。また、Euler-Lagrange法によるタイラギの浮遊幼生の着底予測を行い、その着底分布を基にタイラギ資源の回復のための効率的な底質環境の改善について検討を行った。つづいて、ノリ養殖の生産の安定化を目指し、福岡県側を対象としたノリ養殖施設の配置密度を低減させるシナリオ分析を行った。その結果、ノリ養殖施設の配置密度を低減させることによるノリの窒素同化量の増加が見られ、ノリ養殖施設の高密度配置による品質への負の影響が確認できた。また、設定したシナリオ内でノリ網の1小間4列張りへの変更がノリの窒素同化量を一番増加させる配置方法であることが示された。そして、タイラギ資源の回復に向けた効率的な底質環境の改善についてモデルを用いて解析を行った。その結果、タイラギの浮遊幼生は有明海湾奥部における反時計回りの潮汐残差流の影響を受けることが分かった。そのため、湾奥北東部および諫早湾湾口部における海底の底質環境の改善を行った場合に、タイラギの浮遊幼生の生息可能領域への着底の確率が増加し、多くのタイラギが成長する可能性が上がることを示唆された。

以上のことから、本研究では有明海における海域の水環境保全および持続的な漁業生産に資する研究成果が得られた。海域の水環境保全には、流域における排出負荷削減対策による栄養塩の流入の抑制が重要であることが示された。また、今後潮汐残差流が減少した場合に海域環境が悪化する可能性が示唆された。そして、ノリの安定的な生産に向けて、現在のノリ養殖施設の配置密度を低下させることの必要性が示された。さらに、タイラギの資源回復には、湾奥北東部および諫早湾湾口部における底質環境の改善が重要であることが示された。