

【S-13-1】閉鎖性海域・瀬戸内海における栄養塩濃度管理法の開発（H26～H30）

西嶋 渉（広島大学）

1．研究開発目的

本研究では、栄養塩管理と生物生息環境の保全・再生を通じて赤潮等の障害を起こさない健全な物質循環と高い生物生産性の実現を目標とした持続性の高い沿岸管理手法を開発することを最終目標とした。具体的には下記の二つのサブテーマを設け、実施している。

サブテーマ1：栄養塩濃度管理法開発

透明度を含めた瀬戸内海の湾灘等の海域特性、栄養塩および植物・動物プランクトンやイカナゴ・カタクチイワシ等プランクトン食魚に至る生態系構造、プランクトン食魚の個体群特性などの解析を通じて沿岸管理手法の開発を行うことを目的とした。

サブテーマ2：干潟・藻場の栄養物質循環・生物再生産に果たす機能の解明

窒素やリンといった栄養物質の循環および生産性維持に果たす藻場・干潟の機能を定量的に把握することを目的とした。

2．研究の進捗状況

サブテーマ1では、広島湾および大阪湾における基礎的な水質項目および一次・二次生産量の測定を終了し、転送効率を算出することができた。干潟においては、水産有用種であるアサリの主な餌資源（底生微細藻類）および一次・二次生産量を把握し、夏季の転送効率を算出することができた。透明度の特性に関しては、湾灘における水中の各光減衰因子の寄与率の算出に成功し、有色溶存有機物の動態および成分について明らかにすることができた。また、もっとも光減衰に寄与していた浮遊粒子についても、粒子の大きさが関係していることが明らかとなった。また、植物プランクトンを含まない粒子による光減衰である地域固有のバックグラウンド透明度、および水質特性により瀬戸内海における赤潮が潜在的に発生しやすい水域（VCZ）を特定することができ、それらは底質環境と対応関係にあったことを明らかにした。イカナゴの遺伝子解析に基づく集団構造の解明は、当初計画より大幅に早く完了し、分子生物学的手法から個体群動態や遺伝子流動の推定を可能とする新規DNAマーカーを開発することができ、瀬戸内海に生息するイカナゴが単一の遺伝的集団で形成されていることを初めて科学的に立証した。また、数値（流動）モデルによる孵化場所推定に必要なイカナゴ仔魚の分布および孵化日データについて、計画通り瀬戸内海の湾灘をまたいだ広域から得ることができ、粒子追跡モデルを使用した解析では、イカナゴ産卵場を推定できる可能性が示された。湾灘それぞれカタクチイワシの資源量推定、イカナゴにとって好適な底質環境解明に資する生態学的な成果、魚食魚に対するプランクトン食魚の貢献度評価法の確立など、今後の湾灘毎でのプランクトン食魚が沿岸の生物生産に果たす機能解明に資する計画以上の進展を達成した。

サブテーマ2では、備讃瀬戸海域に面する香川県高松市西部の生島湾およびさぬき市大串半島西海浜において、1 潮汐の連続調査を行い、アマモ場における栄養塩収支を把握することで、アマモの窒素利用過程について明らかにすることができた。藻場内のアマモ分布について行った調査結果については、現在湾全体におけるデータを解析中であるが、2 側線においてアマモの繁茂域と非繁茂域を確認することが出来た。2015年7月に生島湾において小型センサーを用いたpCO₂の測定を実施し、アマモの光合成に関する評価を行った。香川県高松市新川・春日川河口干潟において、環境パラメーター、底生微細藻類の生物量、およびアサリ生物量の調査を行った。新川・春日川河口干潟は、この20年間で栄養物質が大きく減少しており、研究比較対象として考えていた坂出市綾川河口干潟および観音寺市有明浜の前浜干潟と同程度となったことが明らかとなった。そのため、新たな調査対象地として、より栄養度の低いさぬき市大串半島西海岸で予備的な調査を行い、今後の調査および解析を進めていくこととした。前浜干潟である大串半

島西海浜では、2016年度の通年調査に向けた予備的な観測を行い、潮汐に伴う海水の交換量を算出し、栄養塩および懸濁物の物質循環について調査および解析を進める。

3．環境政策への貢献

平成27年10月2日に瀬戸内海特別措置法が改正され、従来の「水質の保全」や「自然景観の保全」に加え、「沿岸域環境の保全・再生・創出」、「水質の管理」、「水産資源の持続的な利用の確保」などに取り組むこととなり、生物の多様性・生産性の確保と湾、灘その他の海域単位での管理が打ち出された。瀬戸内海における生物の多様性・生産性を理解し、保全するには、一次生産から始まる低次生態系の構造を湾灘等の単位で理解することが不可欠である。これまでChl.a濃度の増減や栄養塩と魚類生産を直接結びつけて議論が行われてきたが、本研究では、過去にさかのぼって一次生産速度を推定する手法を開発し、これまでほとんど調査されてこなかった動物プランクトンを含めて低次生態系を評価することで、科学的理解に基づく施策立案に貢献する成果が得られている。また、湾灘という海域区分に加えて沿岸部と沖合部での管理の重要性を示す結果が得られており、瀬戸内海以外の閉鎖性海域も含めた管理に重要な知見を提示したと考えている。また、低次生態系と高次生態系をつなぐ重要な役割を持つプランクトン食魚であり、砂地を産卵場とする定着性の高いイカナゴは瀬戸内海内では遺伝的には単一集団に属し、瀬戸内海海域間である程度の個体の移出入があることが示されたことは個体群保全上重要な知見である。このことは、イカナゴ漁獲量が激減している瀬戸内海西部において、生息環境の改善を図ることでイカナゴ個体群の自然回復の期待を裏付けるもので、イカナゴにとって好適な生息地特性および主要な産卵海域の解明の重要性を支持するものである。また、瀬戸内海広域でのイカナゴ仔魚の分布・孵化日を明らかにできたことで、保全すべき重要なイカナゴ産卵海域の特定に大きく貢献する結果を提供することができた。

4．委員の指摘及び提言概要

瀬戸内海の生態系に関する実態調査が精力的に行われて、多くの新しいデータや知見が蓄積されており、栄養塩類の変化と物質生産、生産性の関係についてのメカニズム解明は進んだと評価できる。岸沖の自然構造の解明と全体の負荷削減政策および局所地区での対策の関係を明確に示せば、大きな成果となる。

5．評点

総合評点：A