

【S-13-2】 開放性内湾が連なる三陸沿岸海域における沿岸環境管理法の開発

(2014～2018 143,037千円)

研究代表者 小松 輝久 (横浜商科大学)

1. 研究実施体制

- (1) 遷移する沿岸環境監視とそれを応用した沿岸海域管理法開発 (学校法人横浜商科大学)
- (2) 森-川-海の栄養物質輸送機構の解明 (学校法人横浜商科大学)
- (3) 1 森-海の物質輸送に果たす有機物の役割解明 (国立大学法人東京工業大学)
- (3) 2 森-海の物質輸送に果たす有機物の役割解明 (国立大学法人東北大学)

2. 研究開発目的

大津波の甚大な影響を受けた開放性内湾からなる三陸の沿岸生態系と養殖などの人間活動の変遷をモニタリングし、津波で再生した塩性湿地や被害を受けた藻場などのエコトーン、海域利用の状況を明らかにする。また、森川海をつなぐ物質循環を調べ、開放性内湾における、環境収容力に見合い、良好な環境を維持でき、収益を確保できる、カキなどの最適養殖法の提案、塩性湿地などのエコトーンの機能の評価、「森が海の恋人」であることの定量的な証明を行う。また、津波防潮堤が沿岸海域の環境に及ぼす影響を分析し、自然生態系と共存可能な沿岸域のあり方を総括班 (S-13-5) と共同で提案する。以上をもとに、三陸沿岸の開放性内湾においてどのような人手を加えることが豊かな沿岸海域を復活させることに有効かを明らかにする。

3. 本研究により得られた主な成果

- (1) 科学的意義
- ①津波後のエコトーン、養殖筏配置のダイナミックな変化を衛星リモートセンシングで初めて明らかにした。
- ②雲に影響されない合成開口レーダ画像を用い、世界で初めて養殖施設をタイプ別に分類した。
- ③ウニ漁業が、栄養カスケードを通じて藻場を維持する里海活動であることを明らかにした。
- ④宮城県漁協志津川湾運営員会、南三陸町、宮城県、WWF、S-13 メンバーとで「志津川湾の将来の海洋環境を考える協議会」をつくり、豊かな養殖漁業と持続的で健全な海洋環境を築く議論を深め、環境改善策を実践した。
- ⑤森林・海域の国際エコラベル、藻場のラムサール条約湿地登録が、山、エコトーン、海のつながりを配慮する里海手法となることを示した。
- ⑥開放性内湾の栄養塩循環の全体像を調べ、湾内では窒素律速で外洋からの窒素供給が支配的であることを明らかにした。
- ⑦適度なカキ養殖では、カキと施設が微細藻類の付着基質となり、微細藻類が増殖し脱着した微細藻類をカキがすぐに摂餌・排泄して微細藻類に栄養塩を提供するという共生関係にあり、物質循環を速く長くするという一種の里海手法であることを明らかにした。
- ⑧養殖カキの現存量が時に DIN 現存量を上回り、養殖ホヤの糞の物質循環に及ぼす影響が大きいことを明らかにした。
- ⑨志津川湾における溶存鉄循環の全体像を調べ、河川からの溶存鉄が河口域に限られ、湾内では外洋からの溶存鉄の供給が支配的で、夏季には湾中央部から湾口側上層で溶存鉄が藻類増殖に不足することを明らかにした。
- ⑩溶存有機物と溶存鉄の関係を調べ、陸域からの溶存鉄輸送にはフルボ酸様 DOM が、海域での藻類の溶存鉄取り込みには微生物由来タンパク質様 DOM が正に相関することを明らかにした。
- ⑪河川を通じた溶存鉄の海域への供給について、土地利用ごとの原単位を推定し、広葉樹と針葉樹で溶存鉄輸送に対して差が見られないこと、耕作地と都市域が森林よりも数百倍あることを

明らかにした。

- ⑫志津川湾における粒状有機物動態を調べ、湾内における内部生産が最も大きく、河川を通じた陸域からの粒状有機物の貢献が非常に小さいことを明らかにした。
- ⑬カキ養殖筏を削減し、速い成長での若齢出荷が、海洋環境にもよいという科学的根拠を提出した。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

- ①海洋政策本部参与会議の総合的な沿岸域の環境管理の在り方P Tにおいて本研究成果で得られた、「人が関わって、より良い海をつくって豊かな恵みを得るという志津川湾における『里海』づくりの例」を提示し、内閣府第3期海洋基本計画に反映された。
- ②宮城県南三陸町が推進していた志津川湾の藻場のラムサール条約湿地への新規登録にあたり、本研究成果で得られた藻場の分布データが利用された。

<行政が活用することが見込まれる成果>

- ①「森は海の恋人運動」は広葉樹林の植林を介して海域への溶存鉄供給を増加させるということ根拠としているが、森林の多面的機能が重要であることを示した成果。
- ②今回推定した土地利用形態ごとの溶存鉄原単位を用いて、他の湾での陸域からの溶存鉄供給量の推定に利用可能にした成果。
- ③カキ養殖筏台数密度を減らし、速い成長でのカキの若齢出荷が、経営だけでなく、海洋環境にもよいという科学的根拠を提出した成果。
- ④ウニ漁業が藻場を維持するための重要な里海活動である根拠を提示した成果。
- ⑤協議会を構築し、モデルを用いて、将来の養殖漁業について漁業者、自治体、WWF など NPO と議論することで、持続的な漁業と健全な海洋環境が実現できることを示した成果。
- ⑥FSC-Ramsar-ASC という国際認証を用いる里海型沿岸域管理の提案を行った成果。

4. 委員の指摘及び提言概要

養殖いかだの定量管理やウニ漁業による藻場維持など、栽培型漁業の改変による沿岸環境管理の提案により、期待通りの成果をあげている。また、開放性内湾の窒素や鉄は主に外洋から流入し、河川や森林の寄与は小さいことを明らかにしたことも評価できる。なお、これらの管理手法の総称である「里海手法」については、より明確な定義・整理が望まれる。また、本研究の大部分が志津川湾のみを対象としているが、今後、開放型内湾全般やそれらが連成した三陸沿岸海域というシステムについての行政施策をどう改変すべきかについての提言が望まれる。

5. 評点

総合評点：A