

2004年3月1日

環境問題としての「海洋生態系」研究の提案

東京大学 小宮山宏

海洋生態系を、科学、および、科学と社会・技術との関連の視点から研究する

- 1 . 何を取り上げるかが最重要
- 2 . 地球大視点と地域的視点
- 3 . アジア的視点希薄
 - ・ モンスーン気候
 - ・ 巨大都市
 - ・ タンパク質の海洋生産への依存
- 4 . 生態系
 - ・ 空（大気汚染、CO₂、オゾン層） 生態系は希薄・すでにやられている
 - ・ 陸（砂漠化） WG
 - ・ 海洋
 - アジアにとって最重要の課題（食料・タンパク質・資源・生産）
 - 科学としての蓄積
 - 種・食物連鎖
 - 他の問題の集積（温暖化・化学物質・水循環・山峡ダム等）
- 5 . アジア中心に連携し、欧米の協力を得る

海洋生態系、生産性、生物資源に関する今後の展開

東京大学海洋研究所 小池勲夫

現在、森林等のバイオマスの見積もり・資源利用を含めた陸域での生態系の研究に関して多くの関心が寄せられている。一方、海洋生態系での植物の生産速度は陸域での速度にほぼ匹敵し、大気中の人為起源の二酸化炭素の約半分を吸収しているにもかかわらず、海洋生態系の生産性と機能、管理、生物資源に関する研究の統合化は遅れている。その理由として、沿岸でのワカメや昆布の養殖を除いて、海洋生物資源の利用の多くは、食物連鎖の上位にいる魚類であり、表層域での一次生産者である植物プランクトンと直接はリンクしないこと、また、魚類の多くは海洋を広く回遊するために、その生活史や行動特性の方に研究の焦点があったことも挙げられる。

一方、海洋の植物プランクトンの一次生産には従来の窒素、リン、シリカなどの主要栄養塩の他に微量金属、特に大気を通じて陸域から輸送される鉄の供給が重要であること、エルニーニョなどの大規模変動による表層環境の変化、海洋での数 100 km スケールでの中規模渦や台風などの物理攪乱が貧栄養の亜熱帯海域でも栄養塩の上昇を引き起こし高い植物生産を与えるなど、陸域・海洋・大気の相互作用が海洋の生態系・生産性を大きく支配していることが近年解明されてきた。現在では、大規模な外洋での“鉄まき実験”も行われ、衛星からでも観察出来る赤潮状態を外洋に作り出すことに成功している。また、表層と中層の海水密度差を利用した人工湧昇実験も外洋で行われ、表層への栄養の供給手法として注目されている。

このようないわば有機物のインプットである一次生産と生物資源としてのアウトプットである有用魚類、あるいは海洋バイオマスを使った二酸化炭素の貯蔵というような海洋生態系の仕組みを使ったその利用には、より統合化された海洋生態系の研究が必要である。以下このギャップを埋めるための今後の課題について列記する。

- ・ 陸域、大気から海洋生態系へのプラス因子としての栄養塩等のインプット、およびマイナス因子としての生理阻害物質などのインプットの時空間的な分布はどうなっており、それに対して生態系の応答はどうか。
- ・ 気候変動による海洋表層の大規模な物理環境の変動に起因して海洋生態系全体はどのように応答しているか。
- ・ 複雑な海洋生態系での連鎖を理解し、栄養塩循環との相互作用を解析・モデル化するための、キーとなる因子(群)はなにか、またこれらの抽出と確認を行うための生物指標と化学指標にはどのようなものがよいか。
- ・ 主に 1000m 以浅での海洋バイオマス(ウイルスから鯨まで)の全体像の把握とその生産構造を理解するにはどのような手法があるか。
- ・ 海洋生態系の構造と機能を解析するために有望な手法・技術(例えば微小環境センサーの開発)などを進めるにはどうしたら良いか。
- ・ これらの海洋生態系の統合的な理解のもとで生物資源の管理の進め方をどのように行うか。
- ・ 地球工学(Geo-engineering)による外洋生態系の大規模利用(生物資源、二酸化炭素の貯留など)に関する長期的影響予測の評価基準をどのようにして作るか。
- ・ 陸域の影響を適度に制御して沿岸生態系の健全な維持と利用を図るにはどのような科学と施策の合体があるか。
- ・ 環境ホルモンなどの微量人工汚染有機化合物の海洋生態系への蓄積過程とその影響評価をどのように行うか。

亜熱帯海域での表層生態系と物理環境の変動

擾乱による海洋構造の変動と生物生産の応答

中規模渦に沿った稚魚の集積

黒潮

中規模渦: 海洋擾乱(寿命: 半年以上)

亜熱帯貧栄養海域

イベント的な栄養塩供給過

台風: 大気擾乱(寿命: 数週間)

研究手法

1. 観測: 衛星・ブイ・研究船

2. モデリング

3. データ解析

