

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2006～2009

課題番号：18360423

研究課題名 (和文) 海洋深層水を用いた海の砂漠緑化技術の開発

研究課題名 (英文) Development of Seaweed Bed Restoration Technology Using Deep Ocean Water

研究代表者

大塚 耕司 (OTSUKA KOJI)

大阪府立大学大学院・工学研究科・教授

研究者番号：90213769

研究分野：工学

科研費の分科・細目：総合工学・船舶海洋工学

キーワード：磯焼け、藻場修復、海洋深層水、海域調査、生物実験、生態系モデル

1. 研究計画の概要

本研究では、水産業への被害が大きな問題となっている磯焼け海域において、海洋深層水の放流による藻場修復を行うことを目的としており、そのために以下の研究を行う。

(1) 現地での藻食動物 (ムラサキウニおよび藻食魚類) の分布調査、ならびに摂餌および行動パターンの実験によって、藻食動物の摂餌圧推定法を確立する。

(2) 深層水を用いた海藻培養実験、ならびに流動モデルと生態系モデルを用いた数値シミュレーションによって、藻場修復効果の予測手法、すなわち磯焼けに対する深層水放流の処方箋を確立する。

(3) 深層水の放流効果を上げるための滞留を目的とする構造物を提案し、現地実験と水理模型実験、ならびに流動モデルと生態系モデルを用いた数値シミュレーションによって、深層水の効果的滞留手法を確立する。

2. 研究の進捗状況

(1) 高知県海洋深層水研究所地先海域において、潜水による海藻およびムラサキウニの現存量調査を行い、海藻現存量とムラサキウニ現存量に正の相関があることを明らかにした。また同研究所内において、ムラサキウニのクロメおよびマクサに対する摂餌実験を行い、クロメ、マクサ共に水温が高くなるほど摂餌率が高くなり、水温に対する増加傾向は夏場に傾きが小さく、冬場に傾きが大きくなること、クロメとマクサでは同環境でも摂餌量に違いが生じることを明らかにした。さ

らに同研究所内において、イスズミおよびブダイの水温変化に対する行動パターン実験を行い、対象魚は水温の低下に対し、低温の水塊を避けるように移動すること、水槽内の水温が全体的に低下すると水槽の底で動かなくなり、摂餌行動も停止することを明らかにした。これらの実験結果を基に藻食動物の摂餌モデルを開発した。

(2) 高知県海洋深層水研究所地先海域で藻場が構成できる可能性のあるクロメおよびマクサを対象として、水温、栄養塩、光強度をそれぞれ系統的に変化させた培養実験を行い、各種の成長モデルに必要なパラメータを取得するとともに、海洋深層水と表層水の混合割合を系統的に変化させた海藻培養実験を行い、モデルの検証を行った。また、(1)で開発した藻食動物の摂餌モデルと統合することによって摂餌圧を考慮した藻場生態系モデルを構築し、各種数値実験の結果から、水温低下によってその海域の海藻摂餌圧は抑制できること、藻場全体の摂餌圧を減少させるためには大規模な水温変化が必要であるが、滞留をさせて重点的に低温水塊を作ると抑制効果が大きくなる可能性があることを明らかにした。

(3) 高知県海洋深層水研究所の近隣の漁港内にある遊休泊地において、滞留構造物内への放流を模擬した海洋深層水放流実験を行い、放流口にネット状の筒を取り付けるなど工夫することによって深層水が高密度でゆっくりと進行し、直接放流よりも効果的に滞留させることが可能であることを明らかにした。また、大阪府立大学内において遊休泊地

での放流実験を模擬した水理模型実験を行い、現地実験での結果と定量的にほぼ一致することを示し、今後海底地形の影響や藻礁の影響などを調べる際に、水理模型実験が有効な手段となることを明らかにした。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

当初の計画では、平成 20 年度までに上記(1)藻食動物の摂餌圧推定法の確立、および(2)藻場修復効果の予測手法の確立を終了するとしており、計画通りに現在(1)および(2)に関する研究は終了している。また(3) 効果的滞留手法の確立については、現地実験および水理模型実験まで修了しており、流動モデルの開発についてやや遅れているものの、全体的な研究の進捗状況としては、ほぼ計画通りであるといえる。

4. 今後の研究の推進方策

今年度が最終年度となるが、(3)効果的滞留手法の確立についてやや遅れ気味である流動モデルの開発を上半期の課題とする。昨年度行った現地での放流実験ならびに水理模型実験結果を基礎とし、流動モデルと生態系モデルを統合した滞留効果予測モデルの確立を目指す。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

- ① 大塚耕司，海洋深層水による藻場修復，化学工学，第 71 巻，第 6 号，pp.48-51，2007，査読なし
- ② 大塚耕司，室戸沿岸の磯焼け海域を対象とした海洋深層水放流影響の予測，水産工学，Vol.43, No.1, pp.21-33, 2006，査読あり

[学会発表] (計 2 件)

- ① 松井敦，海洋深層水放流による藻場修復効果の予測－藻食動物の行動パターン実験－，海洋深層水利用学会，海洋深層水 2008 東京大会，2008 年 9 月 30 日，東京
- ② 松井敦，海洋深層水放流による藻場修復の効果予測，海洋深層水利用学会，海洋深層水 2007 知床らうす大会，2007 年 10 月 4 日，羅臼