

研究成果

サブテーマ名: 2-1 アオサ類の活用による赤潮防除技術の開発 分担テーマ名: (2) 実海域における実用化方向性の検討(メソコスム)	
サブテーマリーダー	長崎大学水産学部海洋生物機能科学講座、教授、藤田雄二
研究従事者	長崎大学水産学部海洋生物機能科学講座、助教授、石橋郁人 長崎大学水産学部海洋資源動態科学講座、助教授、鈴木利一 長崎県衛生公害研究所、水質科長、山口仁士 長崎県衛生公害研究所、専門研究員、石崎修造
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要</p> <p>アオサに含まれる脂肪酸が実際の海域で赤潮防除に効果がある (Alamsjah, M. A., et al., Biosci. Biotechnol. Biochem., 69, 2186-2192, 2005、または 2-1 (1)参照)、といった事を仮説に模擬海域(閉鎖実験生態系)を用いて、仮説の検証を試みた。</p> <p>またアオサの撒布による環境への悪影響がない撒布量がある、という仮説に基づき模擬海域(閉鎖実験生態系)を用いて、仮説の検証を試みた。</p> <p>研究の独自性・新規性</p> <p>従来各種物質の微小生物に対する効果は実験室レベルで行われており、実際の海域で影響を評価したものはなかった。これは実海域の流動性、天候変化等により定量的判断がきわめて困難であったことに大きく起因する。</p> <p>しかしながら今回の地域結集型共同研究では実用化を目指しておることから実験室実験に留まらず、実海域での生物や環境の応答を見ながら再度実験室実験で検証してゆくといった実験室と現場との相互フィードバックを行うことが必要である。</p> <p>従ってここでは中規模閉鎖実験生態系(メソコスム)を用いて仮説の検証を試みた。メソコスムを用いた実験は国内ではきわめて稀であり、独自性・新規性に富むと考えられる。メソコスムは直径2m、高さ4m、水量約12.5トンで、大村湾水系の形上湾に4基設置して対照実験を行った。</p> <p>研究の目標(各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に。)</p> <p>具体的な成果内容の項に同じ。</p>	
<p>研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)</p> <p>フィールドテストの前段階として、メソコスムを用いた擬似海域試験を行い、環境負荷を起こさない濃度の測定、プランクトンに対する影響の検討を行った。</p>	
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容:</p> <p>第1回目(7月12日~15日):4基のメソコスムを用い、それぞれに0g, 1g, 10g, 30gの -リノレン酸カリウム塩を加え、表層と中層(-2m)の2深度で経時的に脂肪酸濃度・組成、プランクトン相、環境汚染項目(DO, COD)および基礎データ(水温、塩分濃度、クロロフィル量)を測定した。全ての試験区の両層において、際立ったDOおよびCODの変動は見られず、不飽和脂肪酸の投入による影響は無視できることが解った。脂肪酸濃度の経時変化測定の結果、投入1時間後の-2m地点における濃度は表層の2%であり、投入初期では、加えた -リノレン酸の殆どが表層に浮遊することが解った。また、24時間後の表層のリノレン酸濃度は1時間後の1%程度、48時間後は検出限界以下であり、48時間後の海水中での分解率は50%程度であることにより、徐々に海底へと沈降するものと思われる。しかしながら、-2m層で沈降過程にあるリノレン酸塩が検出されなかった理由は不明である。30g投入区では、リノレン酸濃度が希薄な中層においてもギムノディニウム目渦鞭毛藻の増殖を明らかに阻害しており、フィールドにおいても赤潮プランクトンの増殖阻害に効果的であることを確認した。しかしながら、高濃度区では、表層と中層のいずれにおいても珪藻類の増殖を著しく阻害しており、高薬量の投与は、生態系に悪影響を与える可能性があることを考慮する必要がある。</p> <p>第2回目(7月26日~7月28日):4基のメソコスムを用い、それぞれに0g, 250g, 1kg, 2.5kgの乾燥アオサ粉末を含むネットを表層から常時50cm地点を維持するように吊るし、表層と中層(-2m)の2深度で経時的に脂肪酸濃度・組成、プランクトン相、環境汚染項目(DO, COD)および基礎データ(水温、塩分濃度、クロロフィル量)を測定した。1kg区、250g区のいずれにおいても際立った貧酸素状態を引き起こして</p>	

おらず、“吊るす”方法では少なくとも1 kg までは大きな環境負荷を起こさないことが予想された。また、投入後1時間、2時間、24時間、48時間の海水中の脂肪酸濃度を測定したが、表層・中層いずれにおいても検出限界(FID-GLC)以下であった。しかしながら、水深2 mの中層において、アオサ乾燥粉末2.5 kg区では中心目および羽状目の珪藻の増殖を阻害することが判明した。(中心目:変化率 μ 、対照区-0.10、試験区-0.69、羽状目:変化率 μ 、対照区0.21、試験区-0.67)

第3回目(8月29日~8月31日):第1回目、第2回目実験の追試を行った。メソコスM4基を使用し、ネット封入アオサ粉末2.5 kg、 γ -リノレン酸ナトリウム30g、シソ油加水分解物ナトリウム塩(約50% γ -リノレン酸を含有)60gを加え、環境項目、脂肪酸濃度、プランクトン相の変化を測定した。第1回目および第2回目の結果とほぼ同様の実験結果が得られた。

第4回目(9月12日~9月14日):自動測器を用い、ネットに封入したアオサ粉末(2.5 kg, 750 g, 250 g)による溶存酸素量の経時変化を測定した。アオサ250 g区ではDO, COD共に無処理区と大きな差はなく、250 gまでは水質に対する悪影響はないことが判明した。しかしながら、対照区に比べ50%ほど羽状目珪藻の増殖を阻害するという結果となった。他生物への影響に関しては、さらに詳しい環境アセスメントが必要と思われる。

第5回目:アオサ粉末をそのまま投入した場合の水質への影響を調べた。50g、100g、200gのアオサ粉末を投入したが、いずれも水質(DO)に悪影響を与えないことがわかった。

今後、実用技術として確立するためには、カプセル化等のより効果的な投与方法の検討、詳細な環境アセスメント等の課題を解決する必要があるが、アオサ/アオサの活性不飽和脂肪酸の利用は、環境に優しい新規赤潮防除技術として十分実用化可能であると言えよう。赤潮の発生を抑える、あるいは発生した赤潮を死滅させるのではなく、養殖筏等への赤潮の侵入を妨ぐ防御柵の使用に適すると思われる。

特許件数:0

論文数:0

口頭発表件数:0

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

フィールドでの有効性などに関する研究は国内外のどこでも行われていない。

2 実用化に向けた波及効果

実用化を見据えた基礎研究に終始するのみでなく、実海域で閉鎖系ながらも実験を行ってフィールドとラボの相互フィードバックを行う手法は当該研究事業の大きな特徴であり、こうした手法を用いる文化が地域で常用されることは波及効果が大きい。

残された課題と対応方針について

アオサは撒布形態(乾燥粉末撒布、液状脂肪酸投入、乾燥粉末ネット封入垂下)の如何に関わらずDO濃度低下を招かない撒布量があること、渦鞭毛藻類ばかりでなく植物プランクトンの成長をも抑制する可能性があることがそれぞれ示唆され、総じて赤潮の予防的措置としての施用には可能性があると考えられた。

一方で、開放系の実海域においての効果の有無、あるいは環境や生物に対する影響に関しては未検討であり、今後は詳細なフィールドテストを行う必要があると考えられた。

	JST負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	H13	H14	H15	H16	H17	H18	小計	H13	H14	H15	H16	H17	H18	小計	
人件費	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	10,800	7,200	18,000	18,000
設備費	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	6,156	1,650	7,806	7,806
旅費	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0
その他	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	973	376	1,349	1,349
小計	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	17,929	9,226	27,155	27,155

代表的な設備名と仕様[既存(事業開始前)の設備含む]

JST負担による設備:

地域負担による設備: 海洋観測機器(DO計,クロロフィル計等)、メソコスM装置一式

複数の研究課題に共通した経費については按分する。