

研 究 成 果

サブテーマ名： - 1 環境動態シミュレーションモデルと予測システムの開発 小課題名： ・ (C) 海中プランクトンの同定と垂直分布観測装置の開発
サブテーマリーダー 四日市大学環境情報学部 教授 千葉 賢 研究従事者 大塚電子(株) 主査 筒井和典、 同 森澤且廣 三重県科学技術振興センター水産研究部 総括研究員 山形陽一、研究員 畑直亜
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要 英虞湾の環境動態予測のため、珪藻類や渦鞭毛藻類などの植物性プランクトンを現場で同定及び計数し、その鉛直分布が観測できる海中プランクトンの同定と垂直分布観測装置の開発を行った。</p> <p>研究の独自性・新規性 プランクトンのリアルタイム観測では、比較的サイズの大きい動物性プランクトンを対象として水中顕微鏡は実用化されているが、対象サイズが20~30マイクロメートルである植物性プランクトンのモニタリングシステムは例がなく、またストロボ発光によるスナップショット撮影に頼らないリアルタイムの動画による同定は新たな試みである。</p> <p>研究の目標(フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に)</p> <p>フェーズ : 観測システムの構築と基本的な特性評価を行う。</p> <p>フェーズ : 構築したシステムの実用性評価のための現場にてプランクトンの観測試験を行い、問題点等をフィードバックしてシステムを作りこむ。最終的にはプランクトンのリアルタイム観測ができるように、定点観測やデータのリアルタイム発信ができる総合的なシステムの構築を目指す。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)</p> <p>フェーズ : 顕微CCD光学系を耐圧密閉容器に組み込んだ観測システム構築した。数マイクロメートルの標準粒子などを用いて画像分解能等、プランクトン観測に必要な能力を備えていることを確認したが、海中での観測のためには、焦点深度方向での観測領域の限定が不可欠であることが判明し、システムの改良が必要となった。また、スペクトルを使った解析のために、分光光度計によるプランクトンの吸収及び蛍光スペクトル測定をおこない、スペクトルデータの比較、検討を行った。</p> <p>フェーズ : フローセルを用いた顕微CCDシステムを作製した。このシステムでは観測部そのものは海上の船、または観測ブイに設置して、海水を汲み上げてプランクトンの観測を行う。実用化試験の中で、海上での波による揺れや海水の動きが撮影画像に大きな影響を与えること、観測領域が小さいことからプランクトンが比較的少ない状況下では観測効率が非常に悪いという課題が見つかった。この課題に対して、1) 外部からの揺れを軽減するための振動吸収機構の追加、2) 海水の流れを遮断するためのバルブの追加、3) プランクトン濃縮機構の追加などの改良を行った。吸収及び蛍光スペクトルの解析では、標本となる数種類にプランクトンスペクトルを用いて海水中のプランクトンスペクトルの成分解析を行う、多成分解析ソフトウェアを作成した。最終目標であるリアルタイム観測のための総合的なシステムの構築には、信号伝送方法等などの検討項目や課題が多く、その実施には時間を要する。</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容：</p> <p>構築した顕微CCD観測システムは約2マイクロメートルの分解能で、観測視野を260μm\times170μm~1840μm\times1200μmまで可変できる。画像はプランクトンの特徴的な動きを観察するために、動画を取得・記録する方式を採用している。観測システムには海水の濃縮機能が付帯しており、最大数百倍まで濃縮率を変える事が出来るため、プランクトンの個体数が1cc当り数十~数百といった少ない状況でも、効率よくプランクトンの観測ができる。また、顕微CCD部に加えてプランクト</p>

ンの吸収・蛍光スペクトルを計測できる分光光度計を組み込んでおり、画像による観察とともに、スペクトルの成分解析による濃度分布の情報を取り出すことが可能である。このシステムにより、海水のサンプリングを行い顕微鏡にて観察することなく、現場海域において直接プランクトンをモニターすることができる。

特許件数：0 論文数：0（主要論文は別途提出ください） 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

植物性プランクトンの観測では、人工衛星を用いたクロロフィルAの観測による地球規模でのモニタリングの試みが行われているが、このような大規模観測では、各地域の詳細な情報は当然得られるものではない。また、一方個々の地域毎の観測システムでは、比較的大きなプランクトンを対象とした観測システムはあるものの、依然として海水サンプリングによる観測が主流であり、リアルタイムモニター技術は確立されていない。これらの事より、本研究は国内外の同種の研究水準に先駆けるものではないものの、その意義は大きい。

2 実用化に向けた波及効果

プランクトン分布のリアルタイムでモニタリングするシステムの実用化により、その地域の環境動態を、他の計測から得られる情報と組み合わせ継続的に観測することができ、総合的な動態モデル構築のために重要な情報を提供できる。また、漁業従事者に対してもリアルタイムでプランクトン情報を発信することができ赤潮発生などの海洋環境変化の予測に活用できる。海洋環境の予測は日本各地の沿岸において重要な課題であるので、その波及効果は非常に大きいと考えられる。

残された課題と対応方針について

プランクトンのスペクトル解析による濃度分布の測定では、プランクトンの標本スペクトルが十分でなく、継続して解析データの信頼性の評価・検討を行っていく。プランクトンの同定と垂直分布観測をリアルタイムモニターで行うために、観測した情報の送信やデータの取扱いに関するシステムの構築は未解決の課題である。現在のシステムでは定点観測ができるまでには至っておらず、実用面で、継続的な観測のための機構の追加や保守性の確保が必要である。この課題については、まだ多くの試行錯誤が必要であり、既に定点観測を行っている他の観測機器との連携を念頭に将来的な課題として検討を行う。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小 計	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18	H 19	小 計	
人件費	-	-	-	-	-	-	-	-	1,600	1,600	7,016	6,000	3,200	19,416	19,416
設備費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,800	1,953	3,848	5,527	1,613	14,741	14,741
旅費	-	-	-	-	-	-	-	-	200	54	39	44	31	368	368
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小 計	-	-	-	-	-	-	-	-	3,600	3,607	10,903	11,571	4,844	34,525	34,525

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T 負担による設備 :

地域負担による設備 :