

植物プランクトンの種を現場で測定する技術

蛍光励起スペクトルの測定により種の組成を推測する



秋葉 龍郎

あきば たつろう

ta-akiba@aist.go.jp

ベンチャー開発センター
開発戦略企画室 主幹
セルエンジニアリング研究部門
組織・再生工学研究グループ
(東京本部)

動植物プランクトンの測定技術の開発を行っています。開発した装置は大学や公的研究機関に納入されています。ここで紹介した技術のほかに撮像による粒度分布測定装置、赤潮プランクトンの選択的検出技術、動物プランクトンの現存量測定技術などを開発しています。光学装置設計、機械設計から画像処理のFPGA化まで幅広く手がけています。

関連情報:

- 共同研究者

堀内 智啓 (アレック電子株式会社)

- 参考文献

Tomohiro Horiuchi, "Development of vivo multi-excitation fluorometer for the estimation of phytoplankton community structures" Proceedings of Techno Ocean 2006

- プレス発表

2005年6月6日「海洋の植物プランクトンの種組成を自動計測可能な蛍光光度計を試作」日刊工業新聞

- この研究は、「文部科学省海洋開発及地球科学技術調査研究促進費」の支援を得て行ったものです。

植物プランクトンの現場測定的重要性

気候変動に対する人間活動の影響の評価やその緩和など、地球環境問題は私たち人類にとって大きな課題となっています。これらの課題に取り組むには、海洋の生態系の実態を知る必要があります。なかでも無機物を有機物に変換する植物プランクトンの現存量の時間変動や空間分布を測定することは海洋の生態系を知る基礎データとなります。また、沿岸域においても富栄養化に伴う貧酸素水塊の発生や赤潮による被害などにも植物プランクトンの現存量の動態が関連しています。

現場で使えるプランクトンの種の組成センサー

広範囲にわたって植物プランクトンの現存量分布を測定する方法としてはリモートセンシングが有力ですが、測定範囲が海表に限られること、十分な時間分解能が得られないことなどの問題があります。

一方、採水、ろ過した試料の液体クロマトグラフィーによる分析では含有色素を知ることができますが、測定できる頻度や空間分解能には限界があります。

こうした状況で、植物プランクトンの種の組成を迅速に測る方法が望まれていました。そこで、植物プランクトンでは種ごとに補助色素組成が異なることに注目して、励起スペクトルを測定することにしました。励起光源にはさまざまな波長の発光ダイオードを用いました。検出

はシリコンのフォトダイオードで行いました。これらの発光ダイオードを短時間内に順次点灯し、その際にクロロフィルaが発する蛍光強度を測定します。蛍光強度は、発光ダイオードの光を吸収するさまざまな補助色素の含有量と強い相関関係があり、それをもとに補助色素量の測定をします。具体的には液体クロマトグラフィーで色素分離を行い、各波長の蛍光強度比の線形和との相関を求めることにより、補助色素を高精度で測定することができました。

今までの蛍光検出では植物プランクトンの総和を測定する手法が主流でしたが、沿岸域や汽水域では種の組成の測定も重要です。この新しい方法により、補助色素クロロフィルbや珪藻の指標色素であるフコキサンチン分布を推定できるようになりました。

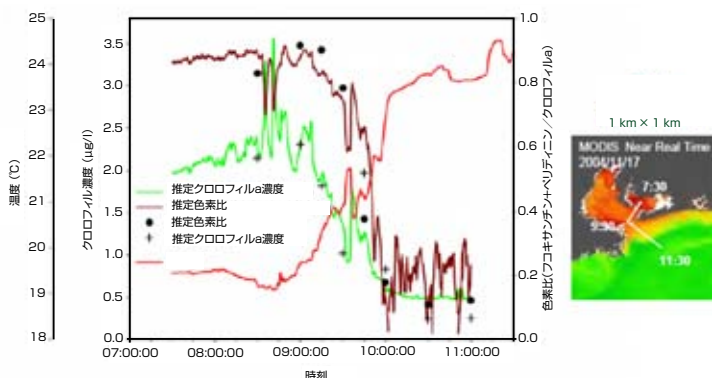
開発した測定器を現場に持って行き、鉛直分布測定を行って、鉛直断面分布の推定もできるようになりました。

今後の展開

今回紹介した技術はすでに共同研究により製品化されています。私たちは、この研究以外にも炭素換算が可能な植物プランクトン測定技術、赤潮プランクトンの検出技術、動物プランクトンの検出技術など、さまざまな計測技術を開発しています。さらに、この分野の研究者と協力してより進んだ技術の開発を行っていく予定です。



開発した多波長蛍光光度計



三河湾での測定例、湾奥から外洋に向けて種組成が変化していることを捉えている。