

## 別紙 4

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

## 主 論 文 の 要 旨

## 論文題目

Investigation of Summer Phytoplankton Community in the East China Sea:  
Analysis of HPLC Pigment and Multiple Excitation Fluorometer Data

(東シナ海における夏季の植物プランクトン群集の研究：  
HPLC 色素および多波長励起蛍光光度計データ解析)

氏 名 徐 倩 (XU Qian)

## 論 文 内 容 の 要 旨

植物プランクトン群集は、海洋食物網や海洋生態系の構造と機能を決定する上で重要な役割を果たしており、水理条件などの環境変化に迅速に応答している。浅く広い大陸棚を有する東シナ海では、中国沿岸の長江河口から富栄養化した長江水が流入し、沖合水で希釈され長江希釈水 (CDW) を形成している。一方、大陸棚斜面に沿って南西から北東へ流れる黒潮水は、表層水が CDW と混合するとともに、亜表層で大陸棚上に侵入し沿岸域に栄養塩を供給している。このように東シナ海は、淡水と外洋水の両方の影響を受け複雑な混合状態を形成し、それらの水塊が年々変動しているが、経年的な観測に基づいて植物プランクトンの群集組成の水平的および鉛直的な詳細調査は行われてこなかった。そこで本研究では、まず東シナ海中央部の表層水の植物プランクトン群集の経年変動について、群集の全体像を検出できる高速液体クロマトグラフ (HPLC) 法を用いて研究を行った。次に、植物プランクトン組成の高解像度の鉛直分布を得ることのできる多波長励起蛍光光度計によって、CDW、黒潮水、対馬暖流水の三つの水塊で、異なる水塊への植物プランクトン群集組成の応答特性を明らかにした。

第2章では、2009年、2010年、2011年、2013年の4年間の夏季(7月)に、東シナ海中央部表層の植物プランクトン群集の分布を解析した。HPLC色素の分析ツールであるCHEMTAXによって、貧栄養な黒潮表層水の影響を恒常的に受けている東シナ海東部では、4年間とも原始緑藻を含んだ藍藻類が優占であることが示された。一方、東シナ海中央部では、植物プランクトン群集の組成が観測年によって変動し、溶存無機リン酸

塩濃度 (DIP) が 2010 年と 2011 年より高かった 2009 年と 2013 年に珪藻類が優占した。一方、硝酸塩濃度が高かった 2010 年と 2011 年には、藍藻類、珪藻類、緑藻類とその他の群集が混在していた。植物プランクトン群集組成のクラスター分析と、さらに 4 年間の水理条件と栄養塩データを加えた主成分分析により、東シナ海中央部の夏の植物プランクトン群集組成は、栄養塩の N:P 比の変動によって制御されていることが明らかとなった。長江水と沿岸域で湧昇した亜表層水の栄養塩濃度が、長江希釈水の栄養塩比と植物プランクトン組成に影響していると考えられた。

第 3 章では、東シナ海および対馬海峡における植物プランクトン群集の鉛直分布を、これまで海洋ではあまり利用されていない現場型多波長励起蛍光光度計で取得した。このデータを、現場の HPLC データで校正した上で、水柱の 1 m ごとの高解像データとして解析した。黒潮水では、亜表層クロロフィル極大 (SCM) が 40m 以深と深く、クロロフィル a が SCM まで  $1 \text{ mg m}^{-3}$  と低かった。表面から水深 30m までの表層水で藍藻類の割合が高く (>40%)、SCM と 40m 以深では褐色の藻類 (珪藻類、渦鞭毛藻) が優占 (>50%) していた。対馬暖流水ではクロロフィル a が黒潮水より高く、CDW よりも低いものの、藍藻類が優占した低栄養塩の表層を除き、水柱のほとんど (>60%) と SCM (30~55m) で褐色の藻類が優占だった。CDW では、15~30m 程度の比較的浅い層で SCM が観測され、褐色の藻類は概ね 60%未満で、藍藻類 (>40%) と緑藻類+クリプト藻類 (40%以上) が SCM より浅い層と深い層で多かった。東シナ海のような変動性の高い海域の、植物プランクトン群集の鉛直的な詳細分布を理解するために、多波長励起蛍光光度計が有用であることが示された。

このように本研究では、CDW の DIP 不足というこれまでの結論に加え、風による沿岸湧昇流の経年変動が CDW における DIP を上昇させて珪藻類や渦鞭毛藻類の生長を促進することの重要性を示した。さらに、現場で校正を行った現場型多波長励起蛍光光度計が、多様な沿岸域で植物プランクトン群集の高解像度の鉛直分布を取得する強力なツールとなることが示された。