

「海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出」  
平成24年度採択研究代表者

H24年度 実績報告
---------------

## Sherwood Lan Smith

(独)海洋研究開発機構・地球環境変動領域・研究員

北太平洋域における低次生態系の動的環境適応に基づいた新しい生態系モデルの  
開発

### §1. 研究実施体制

(1)「Smith」グループ

- ① 研究代表者: Sherwood Lan Smith (海洋研究開発機構 地球環境変動領域、研究員)
- ② 研究項目
  - ・ 北太平洋域における低次生態系の動的環境適応に基づいた新しい生態系モデルの開発

## § 2. 研究実施内容

### (2-1) 本研究の目標

本研究課題では、生理・生態学的なトレード・オフに表される最適化理論に基づき、(1) 低次生態系における機能的多様性と適応力について効率的で新しい生態系モデルの開発を行い、(2) この新しいモデルの導入により北太平洋に生態系変動過程の解明・予測を行うことを目標とする。

### (2-2) 計画の策定と機器のセットアップ

本研究課題の初年度となる今年度の主な目標は、研究課題について計画の策定と準備作業を行うことであった。そのため研究項目①「モデル検証のためのデータベース作成と解析」では、観測データセットを用いた植物プランクトンの群集構造解析と動物プランクトンのサイズ分布の解析、より詳細なプランクトン分布の観測を行うためのイメージング・フローサイトメータ(FlowCAM)の購入とセットアップ、安定同位体サンプル分析とサンプリング計画の作成、本研究項目に従事するポストドクトラル研究員の採用を行った。また研究項目②「理論モデルの作成」では初期モデル開発のための戦略的な計画の策定と、この研究項目に従事する研究員の採用を行った。

### (2-3) 「モデル検証のためのデータベース作成と解析」

西部北太平洋に設けた時系列観測地点(K2,S1)で取得したデータを用いて、本海域の植物プランクトンの生物量及び群集組成の季節変動性を明らかにした。また、上述のFlowCAMを購入し、2013年3月からセットアップを着手した。さらに、同地点において採集した動物プランクトン試料の安定同位体分析に着手し、来年度実施するサンプリングと分析について計画を策定した。一方、北太平洋連続プランクトン採集器(CPR)観測により得られたデータを用い、海面水温に関連した動物プランクトン群集構造の時空間変化の解析を行った。

ポストドクトラル研究員1名の公募及び選考を行ったが、候補者から辞退があった。このため再度公募を行い、2013年度のなるべく早い時期に選考および採用を行うよう計画変更を行った。10月にドイツのキール大学に赴き、研究協力者とともに全球スケールの植物プランクトンのサイズ分布について新しい統計モデル<sup>\*1)</sup> (3-1参照)を開発した。

### (2-4) 「理論モデルの作成」

ドイツの研究協力者と理論モデル作成に関する打ち合わせを行うため、ドイツを2度(10月、3月)訪問した。本研究のベースとなるトレード・オフを選出し、25年度に実施する初期モデルの開発と検証の進め方について計画を策定した。研究員1名を公募した。また2013年夏に、ドイツから3名の研究協力者を日本に招聘する予定である。

更に、プランクトンの栄養塩取込と成長に関するモデル化において形質に基づいた親和性の考慮が必要であると主張する論文を再投稿した。これらの成果は、本研究において植物プランクトンをモデル化する方程式を開発する基礎となるものと期待される。

## **(2-5) 25年度におけるデータ分析と理論モデル開発**

誌上発表した、植物プランクトンのサイズ分布の統計モデル<sup>\*1)</sup> は本研究課題の中で、後に開発予定であるモデルの検証に大いに役立つと考えている。さらにこの論文は、環境条件から、異なる形質を持つ植物・動物プランクトンの地理分布を解明するという、新たなアプローチを示しており、このアプローチを本課題の研究期間中に導入する予定である。

これまでに同位体を絡めた物質循環モデルを開発し、特に海洋における窒素安定同位体について観測及びモデルの研究実績が豊富である研究員とともに、25年度は「動的環境適応」アプローチを主に開発し、プランクトン群集の最適化に基づいた新しいモデルの開発を実施する。また研究項目②「理論モデルの開発」において、ドイツに拠点を置く研究者らは引き続き研究協力者として参画する。

### §3. 成果発表等

#### (3-1) 原著論文発表

##### ● 論文詳細情報

1. Esteban Acevedo-Trejos, Gunnar Brandt, Agostino Merico and S. Lan Smith,  
“Biogeographic patterns of phytoplankton community size structure in the oceans”,  
*Global Ecology and Biogeography*, in press, February, 2013