

Sherwood Lan Smith

独立行政法人海洋研究開発機構・地球環境変動領域
主任研究員

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 主任研究員)

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. 研究実施の概要

(2-1) 本研究の目標

本研究課題では、(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(EFT モデル)の開発、(2)本研究によって新しく開発された EFT モデルによる北太平洋域の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) 平成 25 年度の研究実施概要

(2-2-1) プランクトンの観測データベース作成と解析

西部北太平洋亜寒帯海域(K2)及び亜熱帯海域(S1)を主に、実海域で海水及び動植物プランクトン試料の採集及び測定・解析を行いデータベース化することによって、本研究で開発するモデルの検証データとして用いる。このため25年度は両定点において様々な環境条件(水温・塩分・日射量・栄養塩など)とFlowCAMによる海表層の植物プランクトンのサイズ分布測定を行った。9月からGarcía-Comasポスドク研究員が新たに参画し、チームメンバーと協力して研究を進めている。同研究員は統計解析手法を用いた動物プランクトン(捕食者)－植物プランクトン(被捕食者)の相互関係の研究に実績があり、これまでに捕食者－被捕食者のサイズ分布の関係に関して誌上発表している。本研究課題では、北太平洋域に生息する動物プランクトンの分布が海域別に特徴付けられることを観測事実から見出している。次年度も引き続き動植物プランクトンの多様性の特徴に着目しながら、それが北太平洋域における海洋環境(光、海水温、栄養塩など)の変化とどのような関係があるのかを明らかにする。

(2-2-2) 理論モデルの開発

海洋の食物連鎖の出発点は主に植物プランクトンである。本年度は特に多様に生息・分布する植物プランクトンの成長を再現する新しい動的適応モデルを開発することに重点を置いた。本課題で開発するモデルでは、ドイツに拠点を置く研究協力者らの最新の生理生態モデルの要素も取り入れ、植物プランクトンのサイズ分布と光や栄養塩といった環境の変化に対する植物プランクトンの適応を理論的に表現した革新的なモデルを目指した。25年度に開発したモデルは、西部北太平洋上の2定点(K2 及び S1)で得られた観測データを基に開発を行い、研究成果を Ocean Sciences Meeting などの国際的な学会で積極的に発表した。また研究協力者が25年度に誌上発表を行った最新のモデルの要素を取り入れて改良された。

25年度まで、植物プランクトンのサイズ分布についてのみモデル開発を行ってきたが、26年度は動物プランクトンの要素を組み入れることによって、植物プランクトンのサイズ分布の変化と動物プランクトンの応答について開発を行う。

(2-3) 研究活動のアウトリーチ

研究プロモーションビデオ「プランクトンと気候変動 Vol.1 プランクトンの世界」を制作し、YouTube JAMSTEC Channel にて公開した (<http://www.youtube.com/watch?v=eaOfoGTJXIY>)。この動画では、「地域によってプランクトンの種が多様に存在することは、海の世界連鎖に対してどんな影響・効果を与えているか?」、「魚の乱獲や地球温暖化は生態系システムにどんな影響を及ぼし、物質循環はどう変化するのか?」などを解明するためのツール“生態系モデル”、“光合成の方程式”などについて一般向けに分かりやすく説明し、研究紹介を行った。



図 1
本研究課題で制作した
「プランクトンと気候変動
Vol.1 プランクトンの世界」
のスクリーンショット

§ 3. 成果発表等

(3-1) 原著論文発表

論文詳細情報(国際)

1

S. Lan Smith, Agostino Merico, Kai W. Wirtz, and Markus Pahlow, “Leaving Misleading Legacies Behind in Plankton Ecosystem Modelling”, *Journal of Plankton Research*, vol. 36, pp. 1-8, 2014 (DOI: 10.1093/plankt/fbu011).

2

S. Lan Smith, Agostino Merico, S. Hohn, and G. Brandt, “Sizing-up nutrient uptake kinetics: combining a physiological trade-off with size-scaling of phytoplankton traits”, *Marine Ecology Progress Series*, *submitted*

3

Carmen Garcia-Comas, A. R. Sastri, L. Ye, C-Y. Chang, F-S. Lin, M-S. Su, G-C. Gong and C-h. Hsieh, “Predator size diversity promotes biomass trophic transfer and prey size diversity hinders it in planktonic communities”, *Ecology*, *submitted*