

様式3

愛媛大学沿岸環境科学研究センター
共同利用・共同研究拠点「化学汚染・沿岸環境研究拠点」
共同研究報告書

平成 30 年 2 月 28 日

化学汚染・沿岸環境研究拠点 拠点長 殿

申請者（研究代表者）

所属機関 __国立研究開発法人・海洋研究開発機構__

職 __主任研究員__

氏名 __美山透__

下記の共同研究について、別紙の通り報告します。

1 研究課題

高解像度海洋モデルとブイ観測を用いた豊後水道への海水進入過程の解明

2 研究組織

氏名	所属	職	分担研究課題
代表者	美山透	主任研究員	データ解析・とりまとめ
分担者	宮澤泰正	ラボ所長代理	データ同化開発
	VARLAMOV Sergey	シニア スタッフ	モデル開発・ウェブ作成
	森岡 優志	研究員	データ解析
拠点対応教員	郭 新宇	教授	研究会のホスト・観測資料の提供

3 研究内容 （別紙）

研究課題名

高解像度海洋モデルとブイ観測を用いた豊後水道への海水進入過程の解明

共同研究者名

代表者: 美山透(国立研究開発法人海洋研究開発機構アプリケーションラボ)

分担者: 宮澤泰正・VARLAMOV Sergey・森岡優志(国立研究開発法人海洋研究開発機構アプリケーションラボ)

拠点对応教員: 郭新宇(愛媛大学沿岸環境科学研究センター)

研究目的

豊後水道の変動には、急潮と底入り潮という特徴的な外洋からの海水進入現象が知られている。海洋研究開発機構の海洋モデルデータと愛媛大学のグループで得られているブイ観測データを整理し、豊後水道の急潮・底入り潮の発生と黒潮変動・潮汐変動との関係を明らかにする。特に、急潮と底入り潮はどのような関係にあるのかに注目する。豊後水道の入り口である宿毛湾と、奥に位置する宇和海の違いについて注目しながら、急潮と底入り潮の湾内への進入過程を明らかにする。

研究内容

海洋研究開発機構(JAMSTEC)の運用する黒潮予測モデル(JCOPE2)の入れ子モデルである JCOPE-T (水平分解能 1/36 度=約 3km) の 2002 年から現在までの再解析値(JCOPE-T-NEDO 再解析)を使用する。さらに、JCOPE-T の入れ子モデルとして、豊後水道を対象の JCOPE-T-Sukumo500 (水平分解能 1/500 度=約 200m) を集中的な期間に使用する。入れ子モデルを使用することで、外洋の変動を取り入れながら、豊後水道内部の現象を取り扱える。これらのモデルデータを、愛媛大学のグループが四国沿岸で収集している観測データと比較する。

研究成果

まず、JCOPE-T-NEDO 再解析データを使って、豊後水道の底入り潮を調べ

た。JCOPE-T-NEDO 再解析から離散 wavelet により 8-16 日の変動を取り出すことで、底入り潮にともなう変化を取り出した。さらに、この変動と回帰をとることで、典型的な底入り潮の構造を取り出した。

図 1 は例として、 33° N, 132.2° E, 海底での日平均水温時系列からの回帰 (ラグ 0 日) の例である。図 1(a) は、海底での水温(色)と流速(ベクトル)への回帰で、 33° N, 132.2° E の温度が低下する時には、海底で北向きの流れが発生しており、それにともない水温が下降していることがわかる。 132.2° E での鉛直断面への回帰から、この温度下降は、海底近くで発生しており(図 1(b))、海底近くでの北向きの流れ、海面近くの南向きの流れに対応していることがわかる。つまり、JCOPE-T-NEDO 再解析で豊後水道の海底近くでの 8-16 日の変動にともなう水温低下は、底入り潮としての特徴を備えていることが確かめられた。

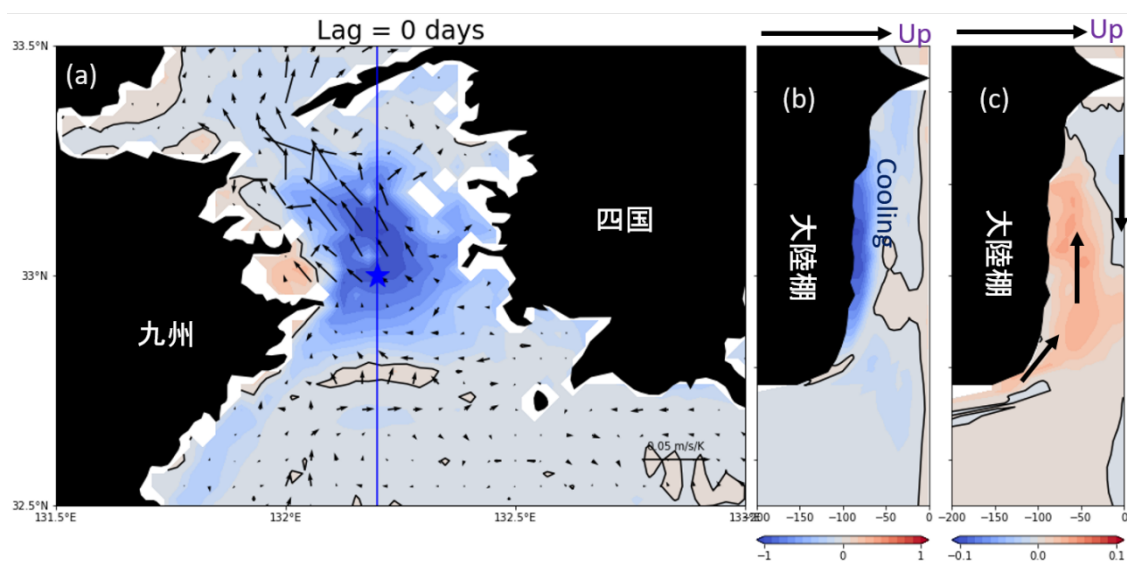


図 1: 33° N, 132.2° E, 海底での日平均水温時系列からの回帰。(a)海底での水温(色)と流速(ベクトル)への回帰。(b) 132.2° E 鉛直断面の水温への回帰。(c) 132.2° E 鉛直断面の南北流速への回帰。

JCOPE-T-Sukumo500 に関しては、2016 年 3 月から開始した計算を 2017 年度も継続して行い、現在までに 2 年弱の毎時間のデータを蓄積した。このデータの解析を行うことで、底入り潮と潮汐の関係を現在調べているところである。これまで得られた結果によると、小潮時には海底で北向きの残差流(大

潮時には南向きの残差流)が卓越している様子が見られる。

以上の成果をもとに、JAMSTECの美山、Varlamov、森岡が、LaMerの共同利用予算を使用し、2016年9月21-22日に愛媛大学沿岸環境科学研究センター(CMES)を訪問し、郭を含むCMESのメンバーと、豊後水道のモデリング、CMESの行っている観測、海流への生物応答、JAMSTECとCMESの持つデータ交換に関する議論を行った。

ここでの議論をもとに、JAMSTECのメンバーとCMESの郭と吉江をメンバーに加えた、来年度の科研費基盤Bに「衛星・現地機動観測と融合した新世代モデルによるマルチスケール沿岸現象の理解と予測」という研究課題名で応募を行った。この研究の目的は、JAMSTECで運用中の海況予測モデルをベースに、観測データを融合するために新しい手法(新世代モデル)を導入すると共に、モデル予測の情報をもとに、豊後水道の急潮の発生に合わせた機動的な現場観測を実施することである。

今後の課題

JCOPE-T-NEDO再解析やJCOPE-T-Sukumo500を使って豊後水道の海洋現象を明らかにしていくためには、観測データを有効に利用して、検証しながら進めていかなければならない。そのため、CMESの森本らの研究グループと共同して現場観測の流速などとの比較を開始している。

観測とモデルの比較のためには、大量のJAMSTECの計算データを愛媛大学のグループとより円滑に共有する必要がある。そのために、図2のような海洋研究開発機構開発のインタラクティブにデータを可視化できるシステムをCMESのサーバーに導入を検討している。

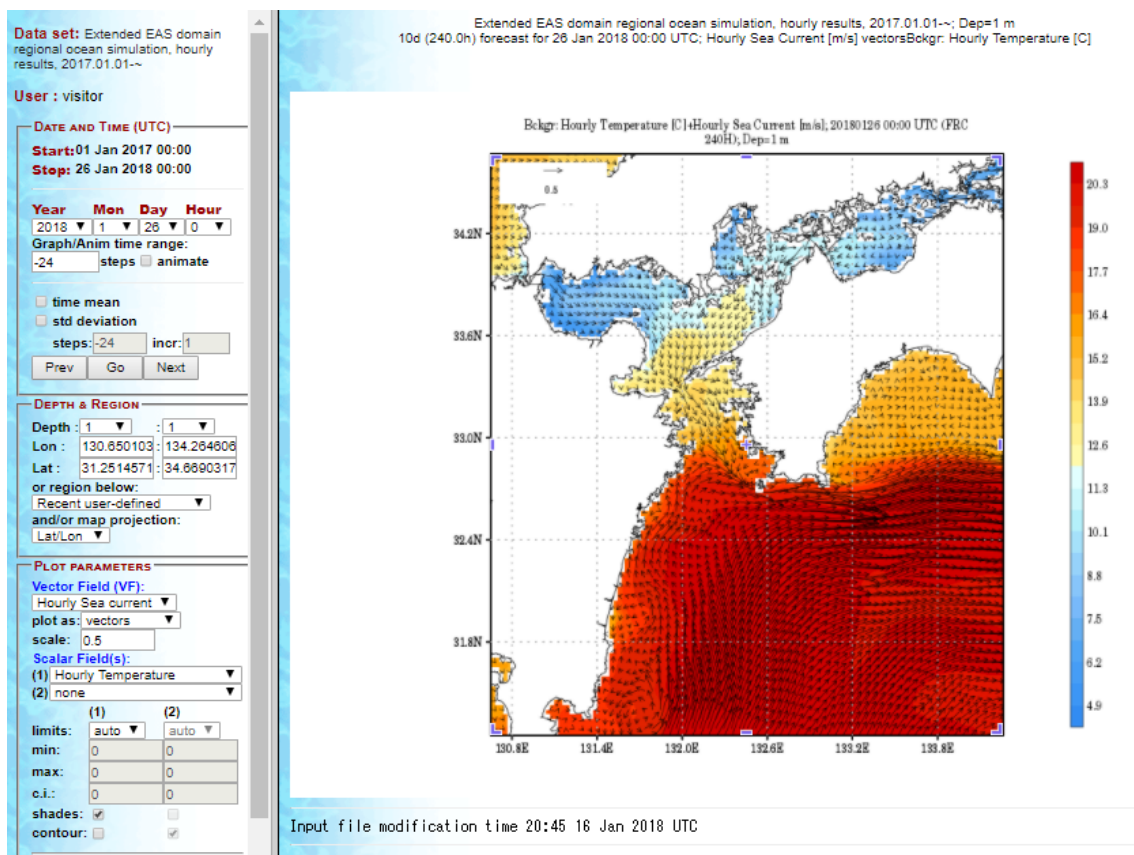


図 2: モデルデータ可視化システム。

成果発表リスト（論文・学会発表など）

論文

美山透, 森岡優志, Varlamov S. M., 宮澤泰正 (2017), 沿岸海洋モニタリングのための高解像度モデルの開発 - 四国宿毛湾を例にして -, 月刊海洋, 49(6) 272-277

Miyazawa, Y., Varlamov S. M., Miyama T., Guo X., T. Hihara, K. Kiyomatsu, M. Kachi, Y., Kurihara, and H. Murakami (2017), Assimilation of high-resolution sea surface temperature data into an operational nowcast/forecast system around Japan using a multi-scale three dimensional variational scheme, Ocean Dynamics, 67, 713-728.

森岡優志, 美山透, Varlamov S. M., 宮澤泰正, 古川恵太, 遠藤愛子, 植松光夫, 宮崎信之, 山形俊夫 SIMSEA の科学的基礎の確立に向けた戦略的取り組み

み (2017), 日本海洋政策学会誌, 7, 研究ノート, 133-143.

学会発表

美山透, Varlamov Sergey, 森岡優志, 宮澤泰正, 郭新宇, 高解像度海洋再解析
JCOPE-T-NEDO で見た豊後水道の底入り潮, 2017 年度 LaMer 研究集会「赤
潮に関する研究集会」, 愛媛松山, 2018/1/19

美山透, Varlamov Sergey, 森岡優志, 宮澤泰正, 郭新宇, 高解像度海洋再解析
JCOPE-T-NEDO で見た豊後水道の底入り潮, 日本海洋学会 2017 年度秋季
大会, 仙台, 2017/10/15

Miyama T., Varlamov S., Miyazawa Y., Guo X, Morioka Y., Bottom Intrusion to the
Bungo Channel in a high-resolution ocean data assimilation: JCOPE-T-NEDO,
The 9th International Workshop on Modeling the Ocean, Seoul, Korea, 2017/7/3

Morioka, Y., T. Miyama, S. Varlamov, Y. Miyazawa, K. Furukawa, A. Endo, M.
Uematsu, N. Miyazaki, T. Yamagata, Future Earth and SIMSEA: A Case Study
in Sukumo Bay, Japan, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, Makuhari, 2017/5/20

Miyazawa, Y., T. Tokeshi, S. Varlamov, T. Miyama, T. Hihara, X. Guo, Y. Morioka,
Utilization of fisherman-logging data for enhancement of the coastal ocean
monitoring network in Japan, JpGU-AGU Joint Meeting 2017, Makuhari,
2017/5/22