

海洋衛星データ同化システムの構築検討

報告書番号：R19JR2402

利用分野：宇宙技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2019/11489/

● 責任者

沖理子, 第一宇宙技術部門地球観測研究センター

● 問い合わせ先

可知美佐子(kachi.misako@jaxa.jp)

● メンバ

可知 美佐子, 日原 勉, 相木 秀則, 大石 俊

● 事業概要

JAXA で作成する衛星海洋・雪氷プロダクトを最大限に活用し, 日本一の高解像度(約 1~3km 分解能)の海洋モデル及びデータ同化システムを用いて, 欠損域のない「海中天気予報」を作成し, 衛星情報をより身近で利用可能なものにすると同時に, 極域を中心とした気候変動研究を進め, 地球温暖化予測や影響評価の精度を向上する.

参考 URL: https://www.eorc.jaxa.jp/earth_observation_priority_research/ocean/

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

非常に高解像度(3km)な領域海洋モデルに衛星データを毎日に同化し, 10 日~80 日先までの海中の三次元物理量を予報するため, EORC で通常利用している Linux 計算機では実行ができないため, スパコンが必要である.

● 今年度の成果

GCOM-W/SGLI の高解像度の海面水温の利用を検討するために, 東南アジアのチャオプラヤ川・メコン川河口において水平解像度 $1/100^\circ$ のシステムを新たに構築した. また, 既存の西部太平洋広域システムおよび東南アジア領域システムも以下のように改良した. 同化による修正量を含んだ熱・塩分収支解析をできるよう, それぞれの収支式の各項を出力するようにした. データ同化システムを安定的に積分できるように, Adaptive Observation Error Inflation(AOEI)や Relaxation-To-Prior Perturbation/Spread(RTPP/S)を導入した. 混合層を表現するようにモデルの鉛直層の設定を見直した. アンサンブルスプレッドの縮退による同化の修正量の過小評価を防ぐために, 加法的膨張法の導入を検討した.

JSS2 を使用して, 西部太平洋広域, 東南アジア領域, メコン川・チャオプラヤ川沿岸域の 4 種類の高

解像度 3 次元海洋同化システム(水平解像度:1/12° , 1/36° , 1/100°)を積分した. 水平解像度 1/100° の沿岸域システムにおいても, 衛星データの同化による水温・塩分場の改善が見られた(図 1). また, 上記のシステムの改善に伴い, 昨年度のシステムにおいて見られた大気強制への過剰な応答による低温バイアスや各アンサンブルメンバーでの不自然な値がなくなるなどの改善点があった. アンサンブルスプレッドの縮退に伴う同化による修正量の過小評価についても, 加法的膨張法を導入することで改善されることが確認された.

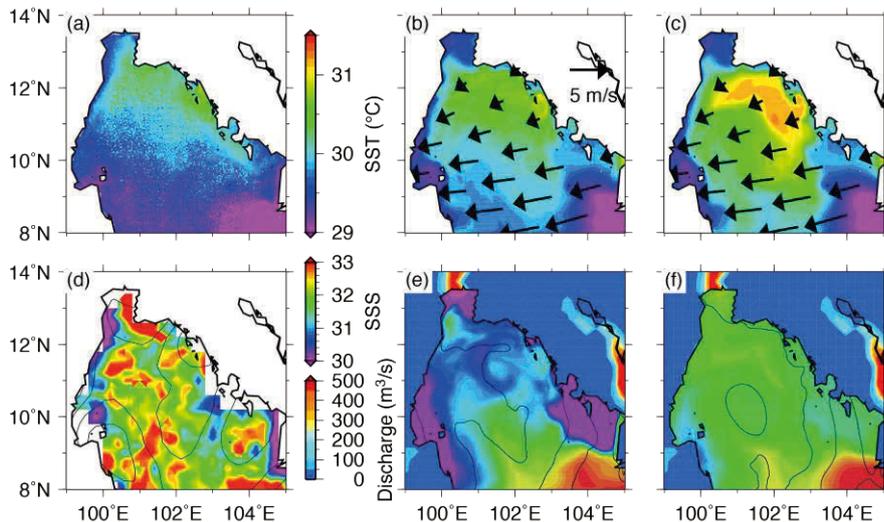


図 1: チャオプラヤ川沿岸域システムによる 2015 年 12 月のシミュレーション結果. 上段は海面水温(色)と海上風(矢印), 下段は海面塩分(海域の色), 河川流出量(陸域の色), 海面高度(等値線). 左列は衛星による観測結果, 中列はデータ同化した場合, 右列はデータ同化しなかった場合.

● 成果の公表

-招待講演

Ohishi, Shun, Tsutomu Hihara, Hidenori Aiki, Joji Ishizaka, Yasumasa Miyazawa, and Misako Kachi, 'An LETKF-based ocean reanalysis for the Asia-Oceania region using Himawari-8 SSTs and SMOS/SMAP SSS', JpGU Meeting 2019, Chiba, May 2019

-口頭発表

Ohishi, Shun, Tsutomu Hihara, Hidenori Aiki, Joji Ishizaka, Yasumasa Miyazawa, and Misako Kachi, 'An LETKF-based ocean reanalysis for the Asia-Oceania region using Himawari-8 SSTs and SMOS/SMAP SSS', GODAE Ocean View Symposium 2019 - Ocean Predict '19, Halifax, May 2019

大石俊, 日原勉, 相木秀則, 石坂丞二, 宮澤泰正, 可知美佐子「西部太平洋・東南アジア域における高解像度海洋同化システムの構築」, データ同化手法を活用した観測システムの影響評価に関する研究会, 神奈川県, 2019 年 4 月

大石俊, 日原勉, 相木秀則, 石坂丞二, 宮澤泰正, 可知美佐子「塩分の時空間変動を考慮した高解像度海洋同化システムの構築」, 名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会「東シナ海の物質循環ならびに基

礎生産に関わる物理・化学・生物過程」，愛知県，2019年6月

大石俊，日原勉，相木秀則，石坂丞二，宮澤泰正，可知美佐子「西部太平洋・東南アジア高解像度海洋データ同化システムの構築」，第23回データ同化夏の学校，青森県，2019年8月

大石俊，日原勉，相木秀則，石坂丞二，宮澤泰正，可知美佐子「収支解析に資する海洋データ同化システム」，2019年度日本海洋学会秋季大会，富山県，2019年9月

大石俊，日原勉，相木秀則，石坂丞二，宮澤泰正，可知美佐子「西部太平洋・東南アジア高解像度海洋データ同化システムの構築」，名古屋大学宇宙地球環境研究所 研究集会「宇宙地球環境の理解に向けての統計数理的アプローチ」，愛知県，2019年12月

-ポスター

Ohishi, Shun, Tsutomu Hihara, Hidenori Aiki, Joji Ishizaka, Yasumasa Miyazawa, and Misako Kachi, 'An LETKF-based ocean reanalysis for the Asia-Oceania region using Himawari-8 SSTs and SMOS/SMAP SSS', The Joint PI Meeting of JAXA Earth Observation Missions FY2019, Tokyo, Jan. 2020

Ohishi, Shun, Tsutomu Hihara, Hidenori Aiki, Joji Ishizaka, Yasumasa Miyazawa, and Misako Kachi, 'An LETKF-based ocean reanalysis for the Asia-Oceania region using Himawari-8 SSTs and SMOS/SMAP SSS', Ocean Sciences Meeting 2020, San Diego, Feb. 2020

● JSS2 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	自動並列
プロセス並列数	20 - 40
1 ケースあたりの経過時間	4 分

● 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.94

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合※2 (%)
SORA-MA	8,350,452.52	1.01
SORA-PP	0.00	0.00
SORA-LM	0.00	0.00
SORA-TPP	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	42.92	0.04
/data	83,866.16	1.44
/ltmp	8,789.07	0.75

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合 : 3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合 : 対象資源一年間の総利用量に対する利用割合