

37-9. 海洋データ同化システムの高精度化と海洋現象の季節から経年変動の解析(平成15年度～19年度)

気象研究所 蒲地政文(mkamachi@mri-jma.go.jp)

1. 研究の目的

過去の海洋現象について同化実験を行い、海洋再解析データセットを作成すると共に、気候系の変動メカニズムを明らかにする目的で、表層蓄熱量や水塊構造に関連した水温場・塩分場の解析を行う。これと平行して海況の予測精度向上のため、高度化したデータ同化システムの開発・改良を行う。

2. 研究の方法

既存の海洋データ同化システムを用いた過去の同化実験を行い、その結果得られる4次元のデータセットを用いて、北太平洋の水温・塩分構造、表層蓄熱量と大気との関係、海洋での水塊構造と変動への塩分と南北熱輸送の影響等の解析を行う。解析結果から同化システムを改良する。また、気象研究所共用海洋モデルのアジョイント形を開発するとともに、各種海洋データをそのモデルに同化する手法を開発し、検証実験を行う。

3. 研究の成果

3.1 過去の同化実験と解析並びに同化システムの改善

同化実験・解析・検証用の下記データセットを作成した。

Jason-1の新パラメーターを用いたTOPEX/POSEIDON衛星海面高度計データの再解析を行い、1993-2003年の両衛星のデータセット。

観測データ(船舶・Argoフロート・海面水温衛星データ)のみに3次元変分法を適用して、1993-2003年の水温・塩分全球4次元データセットを作成した。このデータでは、北太平洋中層水等の太平洋での水塊の構造が再現することができる。

北太平洋の船舶データから表層300mの蓄熱量の1961-2000年の時系列を算出した。

高精度船舶(CTD, LADCP)観測による2003年の同化検証用データ。

さらに、～のデータを用いて1993年から同化実験を開始した。

3.2 アジョイント法の開発

気象研究所共用海洋モデルのアジョイントコードの作成と降下法の改良を行い、予備実験を行った。

水温・塩分から海面高度への変換に対して

適用できるように降下法を改良した。

混合層過程を鉛直拡散で近似したアジョイント形を開発した。

気象研究所共用海洋モデルのアジョイントコードの作成を開始し、コードのテストと予備実験を行った。特に、初期値の前後数日間の値の改善することで、後の海況変動をより現実的に再現できることが判明した。

今後は、作成した衛星データ(TOPEX/POSEIDON、及びJason-1による海面高度データ、熱赤外とマイクロ波による海面水温データ)及び現場観測データ(船舶、Argoフロート)を用いて、1993年から同化実験を進める。

高精度船舶(CTD, LADCP)観測による2003年の同化検証用データを用いて、同化実験結果の検証を行ない、同化実験結果を用いて海洋現象の経年変動を解析する。

また、気象研究所共用海洋モデルのアジョイントコードと改良した降下法を用いて、海洋現象の再現実験を行うとともに、上記検証データを用いての検証を進める。

4. 成果文献

- Fujii Y., and M. Kamachi, 2003a: A reconstruction of observed profiles in the sea east of Japan using vertical coupled temperature-salinity EOF modes, *J. Oceanogr.*, 59, 173-186.
- Fujii Y., and M. Kamachi, 2003b: Three dimensional analysis of temperature and salinity in the equatorial Pacific using a variational method with vertical coupled temperature-salinity empirical orthogonal function modes, *J. Geophys. Res.*, 108(C9), 3297, doi: 10.1029/2002JC001745.
- Fujii Y., and M. Kamachi, 2003c: A nonlinear quasi-Newton method without inversion of a first-guess covariance matrix in variational analyses, *Tellus*, 55A, 450-454.
- Iwao, T., M. Endoh, N. Shikama, and T. Nakano, 2003: Intermediate Circulation in the Northwestern North Pacific Derived from Subsurface Floats, *J. Oceanogr.*, 59, 893-905.
- Kuragano, T. and M. Kamachi, 2003: Altimeter's capacity of reconstructing realistic eddy fields using space-time optimum interpolation, *J. Oceanogr.*, 59, 765-781.
- Shimizu, Y., T. Iwao, I. Yasuda, S. Itoh, T. Watanabe, K. Uehara, N. Shikama and T. Nakano, 2004: Formation process of North Pacific

Intermediate Water revealed by profiling floats set to drift on 26.7 sigma-theta isopycnal surface, *J. Oceanogr.*,60,453-462.

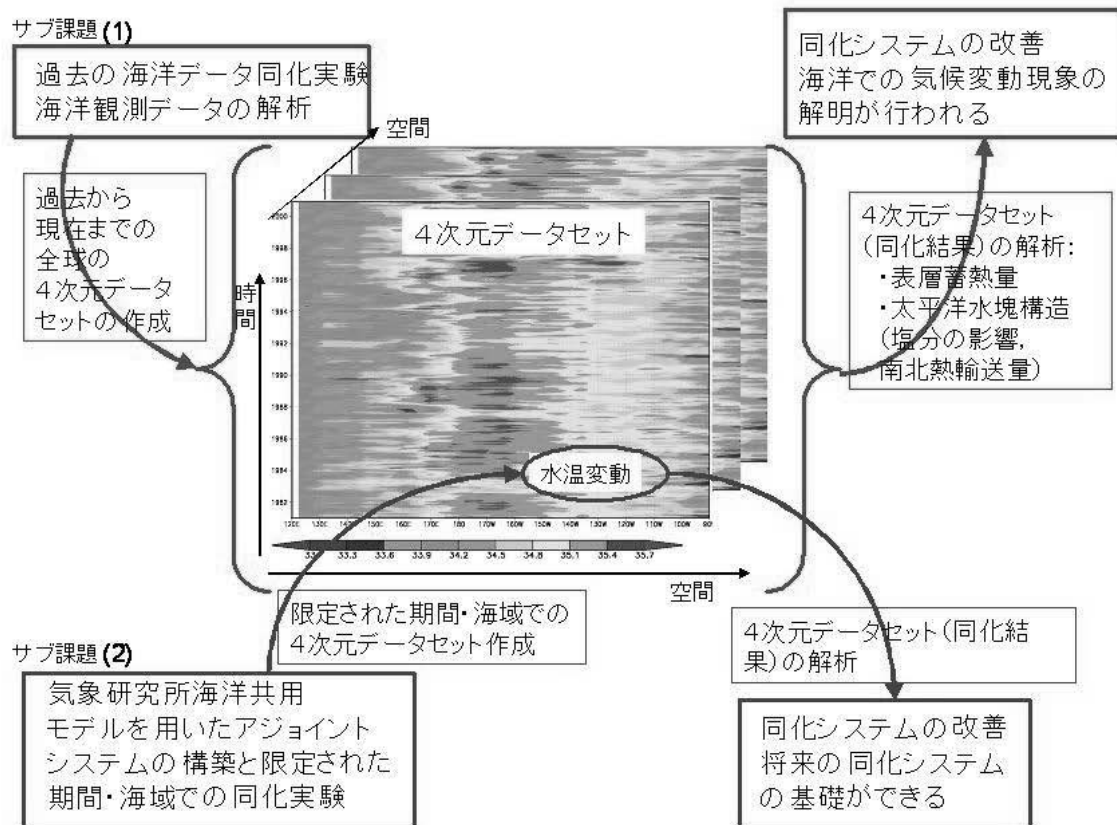
Kuragano, T. and M. Kamachi, 2004 : Balance of volume transports between horizontal circulation and meridional overturn in the North Pacific subarctic region, *J. Oceanogr.*,60,439-452.

Isobe, A., M. Kamachi, N. Masumoto, H. Uchida, and T. Kuragano, 2004 : Seasonality of the Kuroshio transport revealed in a Kuroshio assimilation system, *J. Oceanogr.*,60,321-328.

Kamachi, M., T. Kuragano, S. Sugimoto, K. Yoshita, T. Sakurai, T. Nakano, N. Usui, and F. Uboldi

2004 : Short-range prediction experiments with operational data assimilation system for the Kuroshio south of Japan, *J. Oceanogr.*,60,303-312.

Kamachi, M., T. Kuragano, H. Ichikawa, H. Nakamura, A. Nishina, A. Isobe, D. Ambe, M. Arai, N. Gohda, S. Sugimoto, K. Yoshita, T. Sakurai, and Francesco Uboldi, 2004 : Operational data assimilation system for the Kuroshio south of Japan: Reanalysis and validation, *J. Oceanogr.*,60 269-282.



課題説明図