

37-8. 高解像度(渦解像)海洋大循環モデルの開発とそれによる水塊の形成維持、及び変動機構の解明(平成15年度~19年度)

気象研究所 石崎 廣(hishisak@mri-jma.go.jp)

1. 研究の目的

高解像度(渦解像)海洋大循環モデルを開発し、同モデル結果の解析から大気海洋相互作用及び海水混合によって形成される同じ性質を持つ海水の団塊(水塊)の形成・維持・変動の機構を解明する。

2. 研究の方法

従来の気象研究所共用海洋大循環モデル(MRI.COM)に含まれる種々の物理過程をより現実的に高度化し、その数値表現を改良すると共に、これらの改善点を検証する。

また、MRI.COMを基に高解像度(渦解像)海洋大循環モデルを開発して、北太平洋及び全球を対象とする実験を行い、気候系の変動に起因する水塊形成過程について調べる。

3. 研究の成果

3.1 海洋モデルの改良・開発と大循環シミュレーション

気象研共用海洋モデル(MRI.COM)において、北極海を取り込むために、任意の位置へのモデル極移動を可能とした。また、海底境界層を導入して、深層水塊形成過程を改良した。中解像度全球表層循環モデル、及び渦許容熱塩循環モデルのテストランは良好な結果を得た。北太平洋渦解像モデルは開発を完了し、次年度へ向けての準備が整った。改良された海水モデルを用いて新たにOMIP実験(100年積分)を行った結果、極域での海水生成・消滅過程が大きく改良された。また、大西洋深層での塩分分布にも改善が見られた。

3.2 計算結果による海洋現象の解析

北太平洋の中緯度域の表層水温変動についてMRI.COMの計算結果との比較を行うため、観測による表層水温データを整備した。

中解像度モデルにより、風応力/熱フラックスを境界条件とする実験を行い、西部北太平洋での表層水温変動は、偏西風の南北移動と強弱変動の2モードに対する力学的応答であることを明らかにした。

また、上記モデルの計算結果から海面熱フラックス補正量について、西岸境界流の再現性向上に伴い中緯度域でのフラックス補正量を減少させることができた。

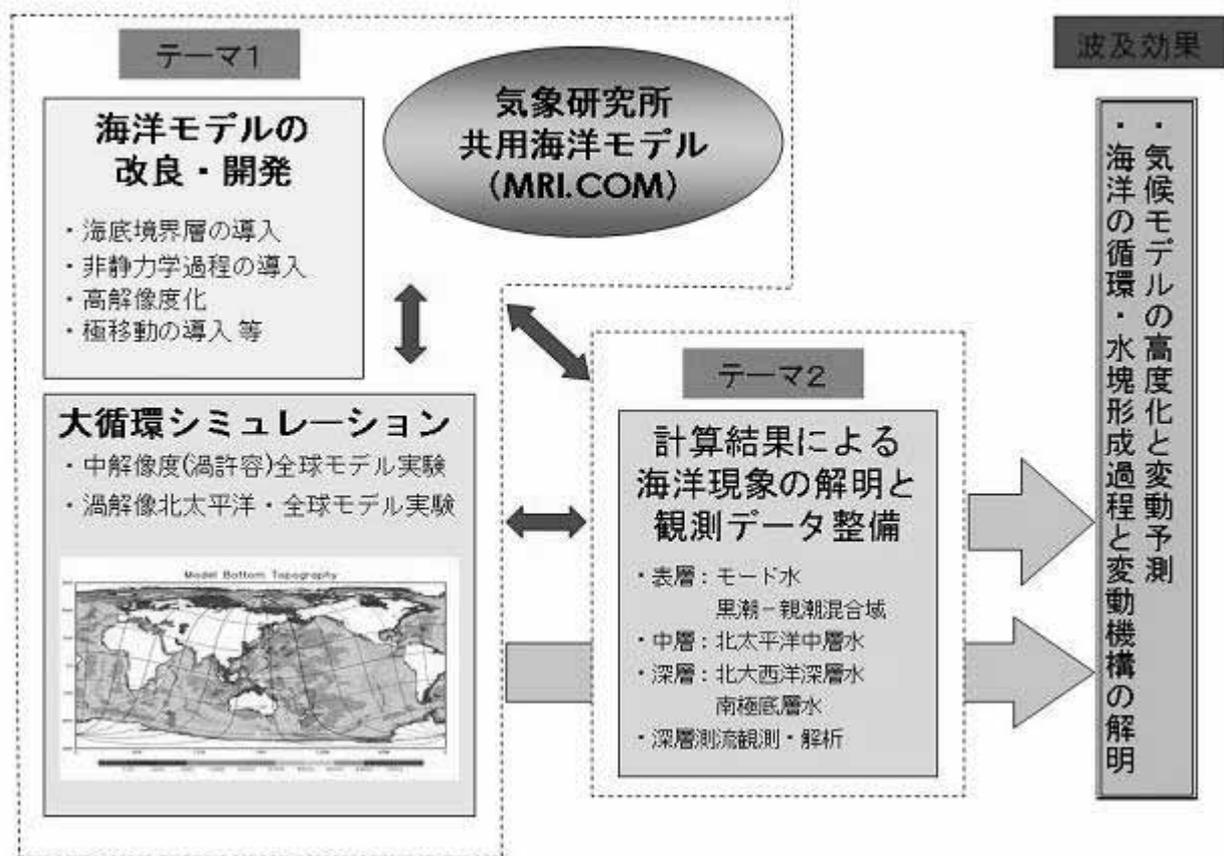
さらに、モデル結果を検証するために必要となる深層での観測データを取得するため、深層測流用係留系を合計4点設置するとともに、周辺でのCTD、LADCPによる観測を行っている。

今後は、北太平洋渦解像モデルの各種チューニングを行い、気候値的な境界条件及び歴史的時系列境界条件を課した実験をそれぞれ行い、海洋表層・中層にそれぞれ特徴的な水塊の形成・維持・変動機構を明らかにしてゆく。このうち、表層については黒潮-親潮混合水域の諸水塊及び亜熱帯モード水・中層モード水を、中層については黒潮水と亜熱帯モード水の混合から形成される北太平洋中層水を対象とする。また、設置した深層測流用係留系(4系)を回収してデータの解析を行なうとともに、モデル結果との比較を行う。太平洋中緯度域の変動と熱帯域の変動との関連性についても研究を進める予定である。

さらに、中解像度の全球モデルを用いて海底境界層モデルの深層循環への影響について感度実験を行い、全球熱塩循環の定量化を行う。

4. 成果文献

- Yasuda, T. and Y. Kitamura, 2003 : Long-term variability of the North Pacific Subtropical Mode Water in response to the spin-up of the subtropical gyre., *J. Oceanogr.*,59,279-290.
- Tsujino H. and T. Yasuda, 2004 : Formation and circulation of mode waters of the North Pacific in a high-resolution GCM, *J. Phys. Oceanogr.*,34, 399-415.
- Ishizaki H. and I. Ishikawa, 2004 : Simulation of formation and spreading of salinity minimum associated with NPIW using a high-resolution model, *J. Oceanogr.*,60, 463-485.
- Galperin, B., H. Nakano, H.-P. Huang, and S. Sukoriansky,2004 : The ubiquitous zonal jets in the atmospheres of giant planets and earth's oceans, *Geophys. Res. Lett.*,31,L13303.
- Hirabara, M, H. Ishizaki, and I. Ishikawa, 2004 : Effects of the westerly wind stress over the Southern Ocean on the meridional overturning and the Antarctic Circumpolar Current. (Submitted for publication in *J. Phys. Oceanogr.*)



課題説明図