

はじめに

- ・海洋における塩分(S)データ・・・海洋内部の密度場、流速場の決定に重要
- ・近年、過去の観測データセットの整備、ARGOフロートの展開、TESAC報による現場観測データ通報等・・・使用可能なデータ数は増加したが、まだまだ不足
- ・特に、過去に遡った塩分の時間変動の解析・・・定線・定点データ(例えば、気象庁の東経137度定線観測データ、HOT Station ALOHA)を用いれば可能だが空間的な変動も含めた議論には不十分
- ・そこで、データ同化手法を用いて4次元データセットを作成し、時空間的な変動を解析することは非常に有効!!!!
- ・気象研究所で開発中の海洋データ同化システム(MOVE: MRI Multivariate Ocean Variational Estimation System・・・詳細はUsui(2006)を参照)
- T-S鉛直結合EOFモードを用いることで水温データから塩分場を修正しているため、塩分観測データが少なくても塩分場の再現性は比較的良好

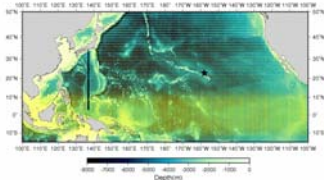


図1 MOVE/MRI.COM-Gの格子点配置(実線は気象庁東経137度定線、★はHOT Station ALOHAの位置を示す)

目的：MOVE/MRI.COM-Gによる同化実験(再解析)データから亜熱帯循環域における表層塩分場の変動の再現性を調べる(北太平洋回帰線水(NPTW: North Pacific Tropical Water)とバリエレイヤーの変動に着目)



データ

MOVE/MRI.COM-Gの1993~2004年の同化実験(再解析)データ

- ・解像度：全球(水平1度、南北1度(赤道付近は約0.3度)、鉛直50層(図1))
- ・月毎のT、S、流速(u、v)データ：改訂Akima法で1m間隔に内挿

NCEP/NCAR再解析データ(風、蒸発量、降水量：1949~2004年)、NOAA降水量データ(CMAP：1979~2004年8月)

- ・各格子点でのSの最大値(22.0 < σ_θ < 25.5の範囲)及び、その深度、T、 σ_θ 、u、vを算出
- ・各格子点でのS > 34.7、34.8、34.9の層厚を算出
- ・各格子点でのバリエレイヤーの厚さ(混合層、等温層)を算出 (Sprintall and Tomczak, 1992・・・ただし、 $\Delta T=1.0^\circ\text{C}$)

解析結果

《気候値データ(WOCE Global Hydrographic Climatology)と観測データ(東経137度定線観測データ、HOT Station ALOHA)との比較》

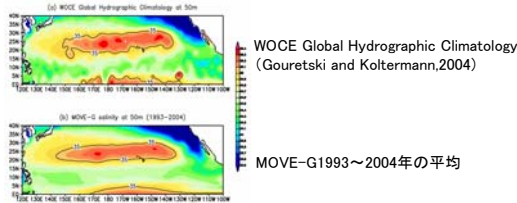


図2 気候値データとの比較(50m深塩分の平均場)

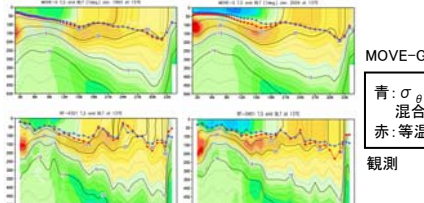


図3 東経137度観測データとの比較(左：1993年1月、右：2004年1月)

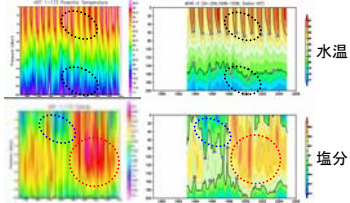


図4 HOT Station ALOHAの時系列データとの比較(左：ALOHA、右：MOVE-G)

《NPTWの変動について(1990年代後半の低塩分化とその後の高塩分化の再現性及びその原因について)》

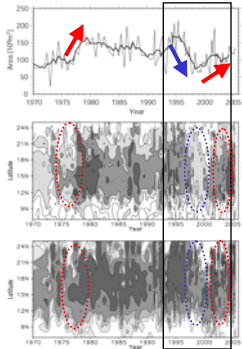


図5 東経137度断面でのNPTWの変動(上：S>34.9断面積、中：24.0 σ_θ 上の塩分、下：S>34.9の層厚、曾我,2006より)

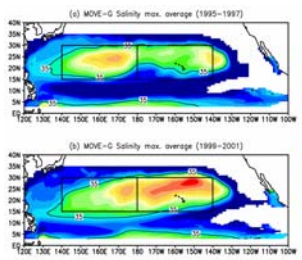


図7 塩分極大値の分布の違い(上：1995-1997年平均、下：1999-2001年平均)

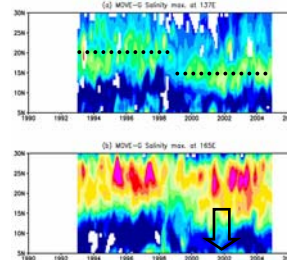


図8 (a)137E、(b)165E断面での塩分極大値の時系列

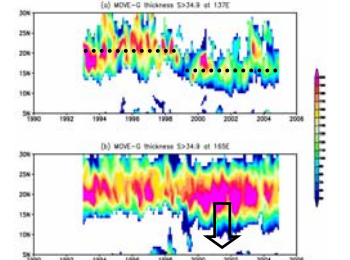


図9 (a)137E、(b)165E断面でのS>34.9層厚の時系列

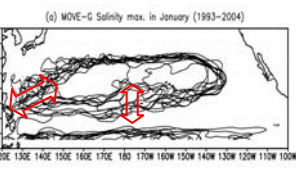


図6 1993~2004年の各年1月のS>35.0の分布域

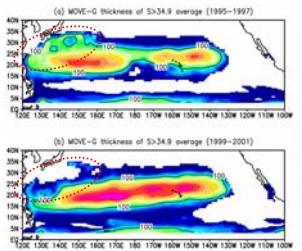


図10 S>34.9の層厚の分布(a：1995-1997年平均、b：1999-2001年平均)

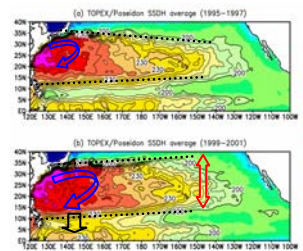


図11 TOPEX/Poseidonによる海面高度の分布(a：1995-1997年平均、b：1999-2001年平均)

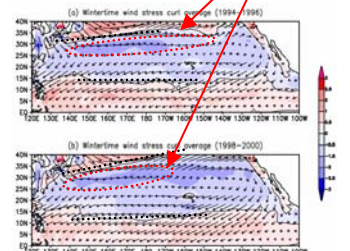


図12 冬の風応力場の分布(a：1994-1996年平均、b：1998-2000年平均)

【1993~2004年におけるNPTWの変動のまとめ】

- (1) NPTWの分布域は、北端はほぼ一定だが、南端と西端(→137Eの北部の塩分変化)で変動が大きい。日付変更線付近にギャップがある(図6)。
- (2) 1998年を境に、
 - ・形成域が高塩分化。日付変更線の東部で顕著。(図7、8)
 - ・塩分極大値、S>34.9の厚い分布の中心が南下。(図9、10)
 - ・1998年以前は、S>34.9の厚い分布が日本南岸再循環域に集中。→西部形成域の高塩分水の中心が西側、再循環が南下・弱化(塩分が希釈されない)し、琉球列島寄りに押しつけられたことによる。(図7,10,11)

- ◎NPTWの分布は、亜熱帯循環の形・強さによって決まる。
- ◎NPTWの塩分値は、降水量(E-P)によって決まり、降水量の分布は風応力場の変動に対応する(=降水量の変動から約1年後)。
- ◎今後、循環と降水量の違いにNPTW変化の寄与を見積もるため、モデルによる感度実験を予定。

《バリエレイヤーの変動の再現性について》

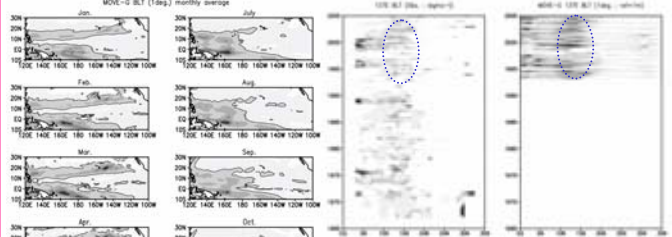


図14 137E断面での観測(左)とMOVE-G(右)の比較

【バリエレイヤーの再現性について】

- ◎季節変動については、Sato et al.(2004)の結果と一致。
 - ◎137E観測データとも、ほぼ一致。
- 亜熱帯循環域での変動の解析を行う予定

図14 月毎のバリエレイヤーの厚さの分布

図13 (a)塩分極大値、(b)冬季の風応力場の偏差、(c)降水量と風応力、(d)E-Pの東西分布(25-30N平均)の時系列(a,c,dは13ヶ月移動平均、点線は、HOT Station ALOHAの経度を示す)