

# CRESS-NHOESを用いた爆弾低気圧と中緯度海洋との相互作用の解析

\*平田 英隆・川村 隆一 (九大院・理)・加藤雅也・篠田太郎 (名大・地球水循環)

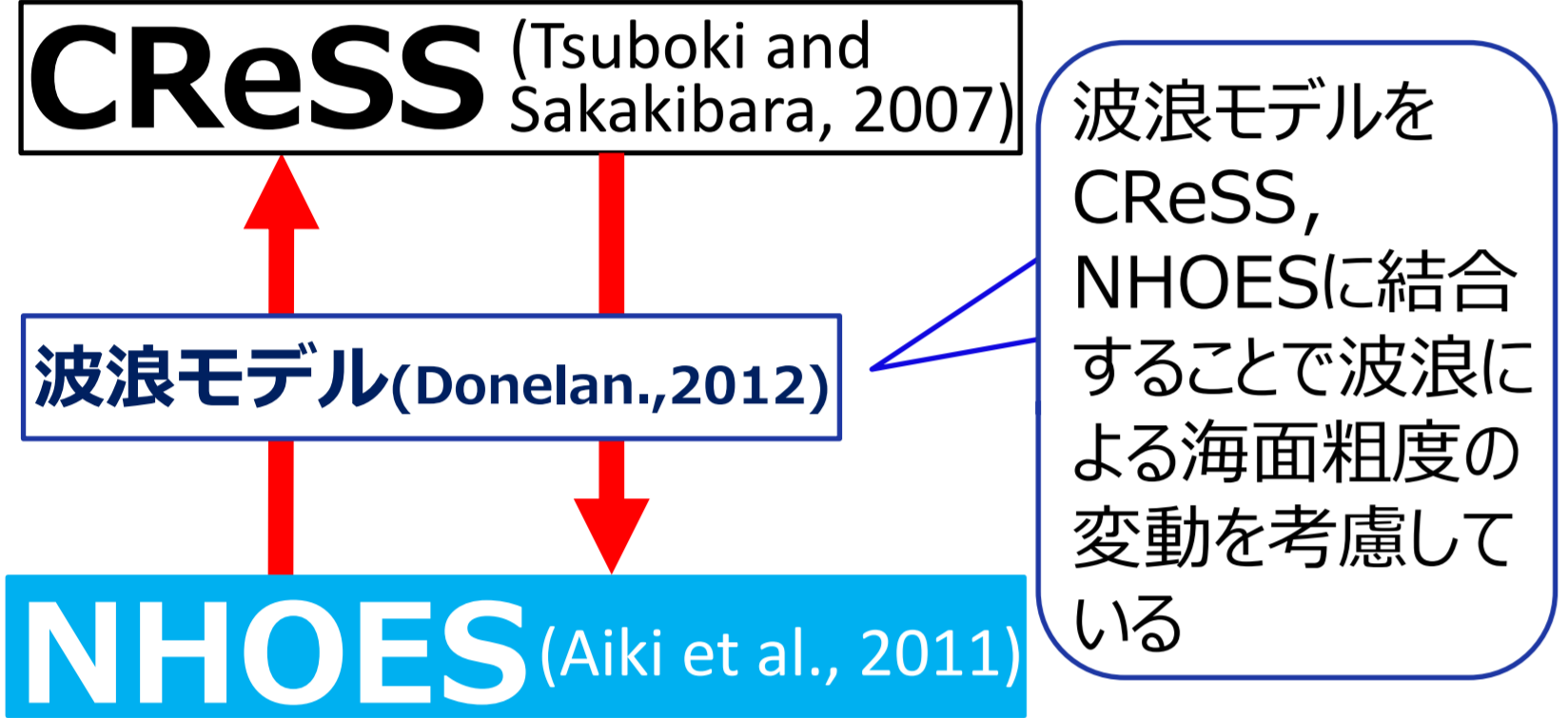
## 1. はじめに

- 爆弾低気圧は急速に発達する温帯低気圧の通称で、暴風、大雨・大雪、高波を誘起し、冬季の日本の気象・海象災害と密接に関連している
- 爆弾低気圧の発達には、海洋、特に暖流(黒潮やメキシコ湾流)からの熱・水蒸気供給が重要な役割をすることが指摘されている(e.g., Reed et al, 1993), このような過去の研究では海面水温は下部境界条件として与えているものがほとんどで、**黒潮の力学・熱力学的な効果や大気-海洋相互作用が低気圧発達へ与える影響は評価できていない**
- 近年、台風と海洋間の相互作用などを研究するために、雲解像モデルCRESS(名古屋大学)と非静力学海洋モデルNHOES(海洋研究開発機構)を結合した**非静力学大気海洋結合モデルCRESS-NHOES**の開発が進められている(e.g., 坪木, 2014; 加藤ほか, 2014)

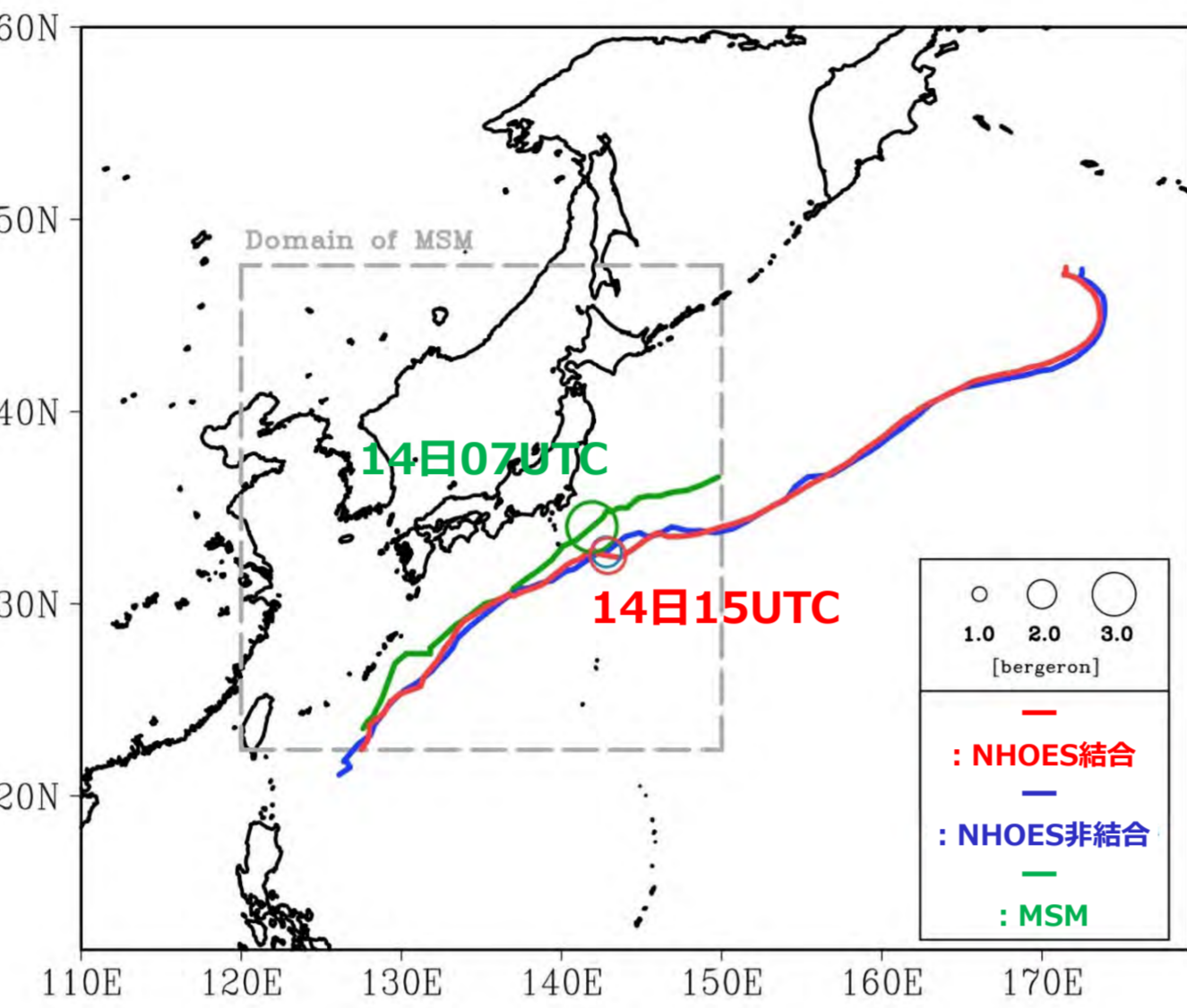
本研究では、CRESS-NHOESで爆弾低気圧の再現実験を行い、爆弾低気圧と中緯度海洋(特に黒潮)との関係を詳細に明らかにすることを目的とする。今回は近年で最も日本付近で急速に発達した爆弾低気圧(九州大学爆弾低気圧情報データベースより)である2013年1月の事例の解析結果を示す

## 2. 実験設定

	CRESS	NHOES
計算領域	経度方向: 110°E - 179.3°E 緯度方向: 12°N - 60°N	
計算期間	2013年1月12日12UTC - 17日12UTC	
水平解像度	経度0.05° × 緯度0.05°	
鉛直層数	45層	100層
初期値境界値	気象庁全球数値モデルGPV	JCOPE2 (JAMSTEC)



計算領域, 経路・最大発達率を示す地点



黒潮の影響を検証するために、NHOES非結合実験も実施した。  
※NHOES非結合実験では海面水温を鉛直一次元の熱拡散方程式で予測する

## 6. まとめ

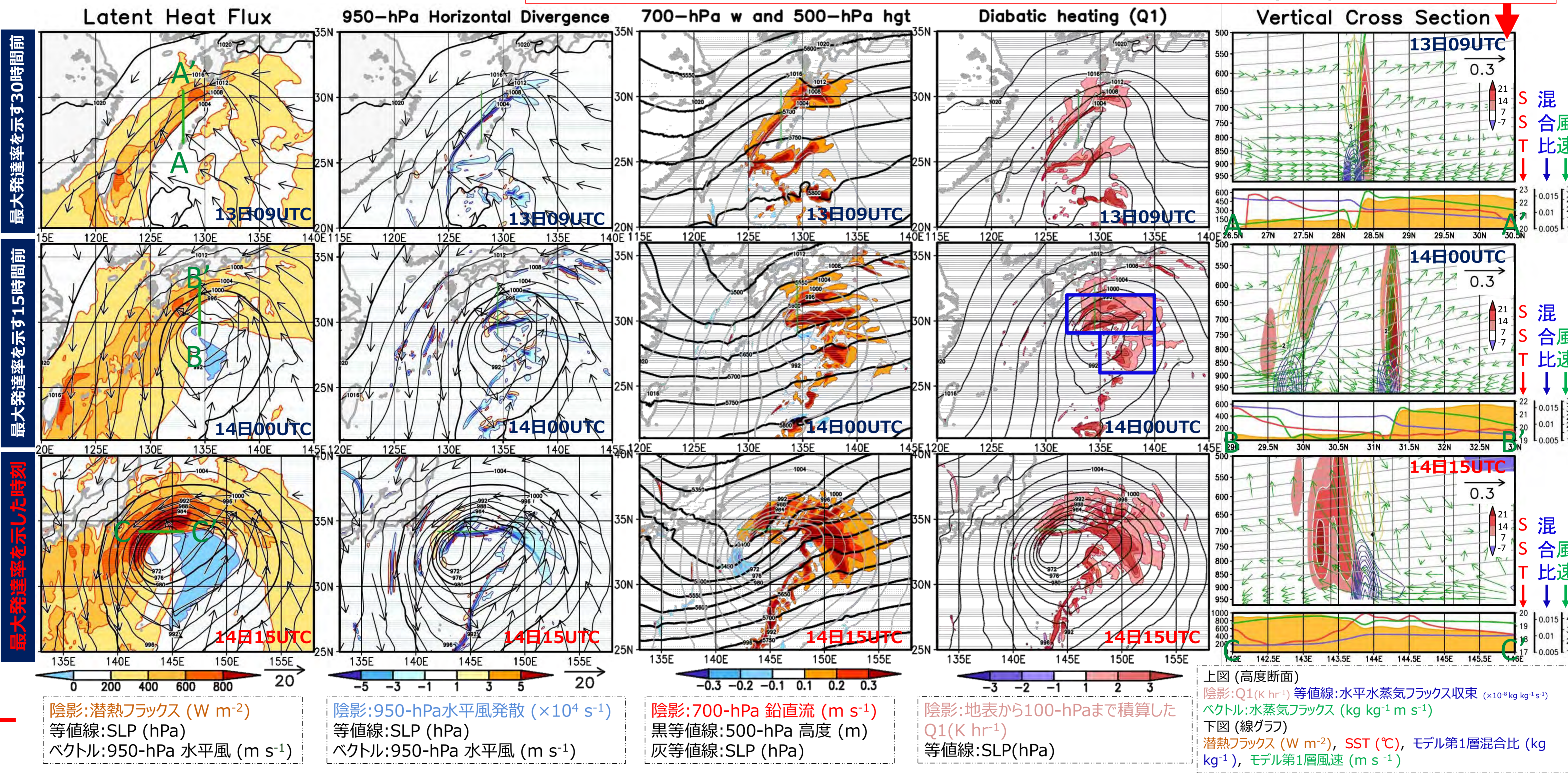
領域大気海洋結合モデルCRESS-NHOESを用いて爆弾低気圧の再現実験を行った。また、黒潮の影響を評価するためにNHOES非結合実験も行った。

- CRESS-NHOESで再現された爆弾低気圧の発達と黒潮からの水蒸気供給
  - 低気圧発達期には、低気圧北西象限の強風域と黒潮が重なるために、黒潮域から多量の水蒸気が大気へ供給されている
  - この水蒸気供給は低気圧近傍の下層収束域付近で生じるため、効率的に低気圧中心近傍に黒潮から水蒸気が供給されている
- NHOES結合実験と非結合実験の比較
  - 結合実験では、非結合実験に比べて黒潮域でSSTの値が相対的に高く、これに伴い海面からの潜熱フラックス量も大きな値を示した(→黒潮の存在が重要である)
  - 非結合実験に比べて、結合実験では低気圧がより発達した
  - 黒潮付近のSST差が低気圧への水蒸気供給量及び潜熱加熱の差につながり、両実験の発達の違いに繋がったと考えられる

謝辞: 非静力学海洋モデルNHOESは海洋研究開発機構の相木秀則博士によって開発が進められている。この場を借りてお礼申し上げます。

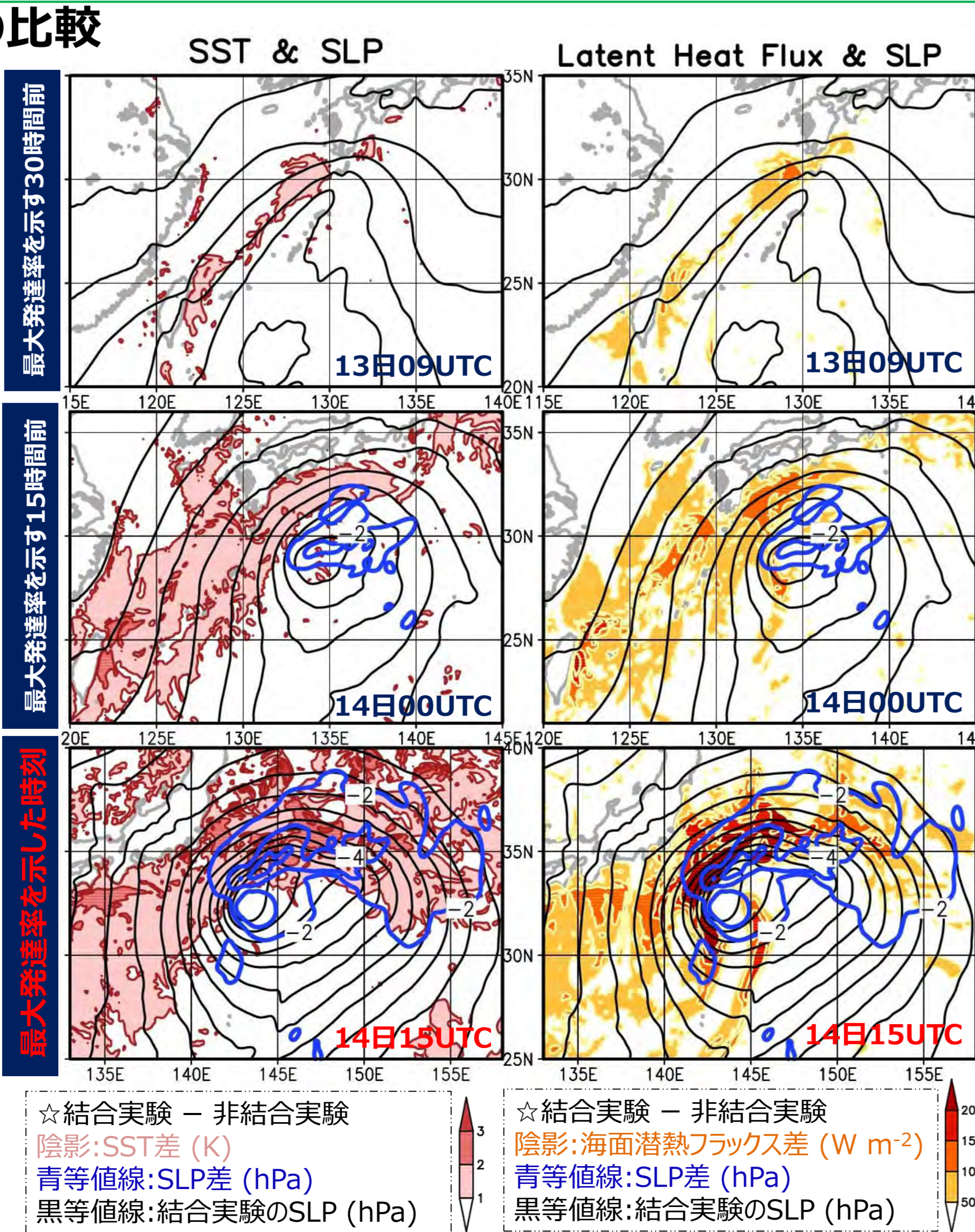
## 4. CRESS-NHOESで再現された爆弾低気圧と黒潮からの水蒸気供給

- 低気圧の北西方向では気圧傾度が大きく水平風速が強くなっているため、大陸からの乾燥空気の移流とあいまって、この領域(黒潮域)では海面からの多量の水蒸気供給が生じている
  - この正の潜熱フラックスが生じている領域には低気圧に伴う対流圏下層の水平収束域が位置する
  - この下層収束域に対応して、対流圏中層の上昇流域及び非断熱加熱域が存在している
  - 黒潮からの水蒸気供給が活発な領域を通過したと推測される空気塊が下層収束域に流入し、その直上付近で非断熱加熱が生じている
- 黒潮域から低気圧中心近傍への多量の水蒸気供給が潜熱加熱を介して低気圧の発達の一因になった可能性がある!**



## 5. NHOES結合実験と非結合実験の比較

- 低気圧の経路や強度の比較
  - 経路及び移動速度には大きな違いはない
  - 低気圧中心付近では非結合に比べ結合実験でより気圧低下が著しい
  - この気圧差は低気圧の北東象限の非断熱加熱域で特に大きい
  - 発達率も結合実験で大きな値を示す
- ☆結合実験 - 非結合実験: 中心気圧差 (hPa) の時系列
- SST, 潜熱フラックスの比較
  - 時間の経過に伴って結合実験の方が非結合実験よりもSSTの値が相対的に高い
  - このSST差は黒潮, 黒潮続流域で明瞭
  - このSSTの差に対応して, 結合実験でより多くの水蒸気が黒潮域から放出されている



## ●結合実験と非結合実験のSST差の原因

- 低気圧の発達に伴い、両実験で黒潮域から多量の熱放出が生じている
  - 非結合実験では、この熱放出でSSTが低下
  - 結合実験では、黒潮による水平熱輸送が考慮されるためにSSTの低下が抑制されている
- 黒潮の存在が重要!**

## ●非断熱加熱及び潜熱加熱の比較

- 低気圧の北, 東象限の加熱域で非断熱加熱差が生じている
  - 領域平均から結合実験でより大きな非断熱加熱が生じていることがわかる(特に北象限)
  - この加熱の大部分は潜熱加熱
- 黒潮からの水蒸気供給の差が低気圧中心近傍(特に北側)の潜熱加熱の差に繋がり、結合実験ではより低気圧が発達したと考えられる!**

