

超高解像度大気モデルによる気候変動予測 の不確実性の定量化と低減に関する研究

課題代表者： 楠 昌司 (気象研究所)

(1)地域的な温暖化予測の
不確実性の定量化と低減

(2)台風の発生数、強度、経路等の予
測に関する不確実性の定量化と低減

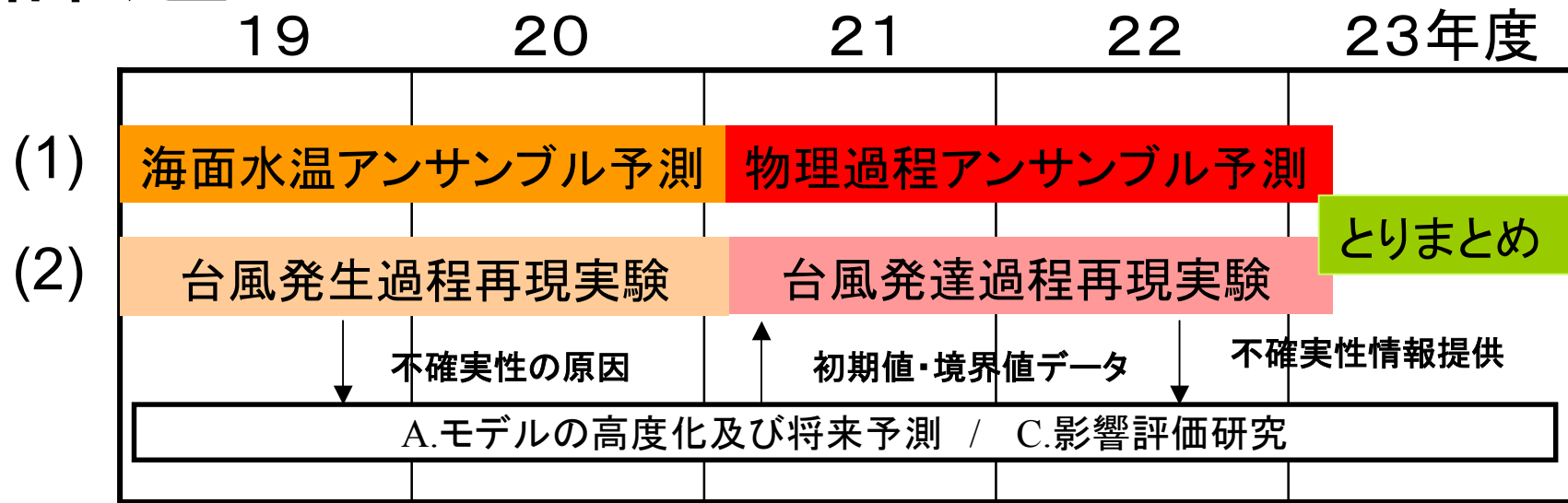
実施責任者： 楠 昌司 (気象研究所)

実施責任者： 杉 正人 (気象研究所)

- 全球60kmモデルによる多数のアンサンブル予測実験を実施。
- 予測海面水温やモデルの物理過程の違いに起因する不確実性の定量化
- 不確実性の原因の解明によるモデルの高度化

- 1km/5km雲解像モデルによる台風の発生・発達過程再現実験を実施。
- モデルの台風の発生・発達のメカニズムを解明。
- 台風の予測に関する不確実性を評価。

課題B 研究実施計画



・ 3年後目標

- (1) 60km全球モデル海面水温アンサンブル実験の終了
海面水温に予測による不確実性の定量化
- (2) 5km・1km雲解像モデル台風発生過程再現実験の終了
台風の発生過程の解明・発生数の予測の不確実性の定量化

・ 5年後目標

- (1) 60km全球モデル物理過程アンサンブル実験の終了
モデルの物理過程に予測による不確実性の評価
- (2) 5km・1km雲解像モデル台風発達過程再現実験の終了
台風の発達過程の解明・最大強度の予測の不確実性の評価

サブ課題1

地域的な温暖化予測の不確実性
の定量化と低減

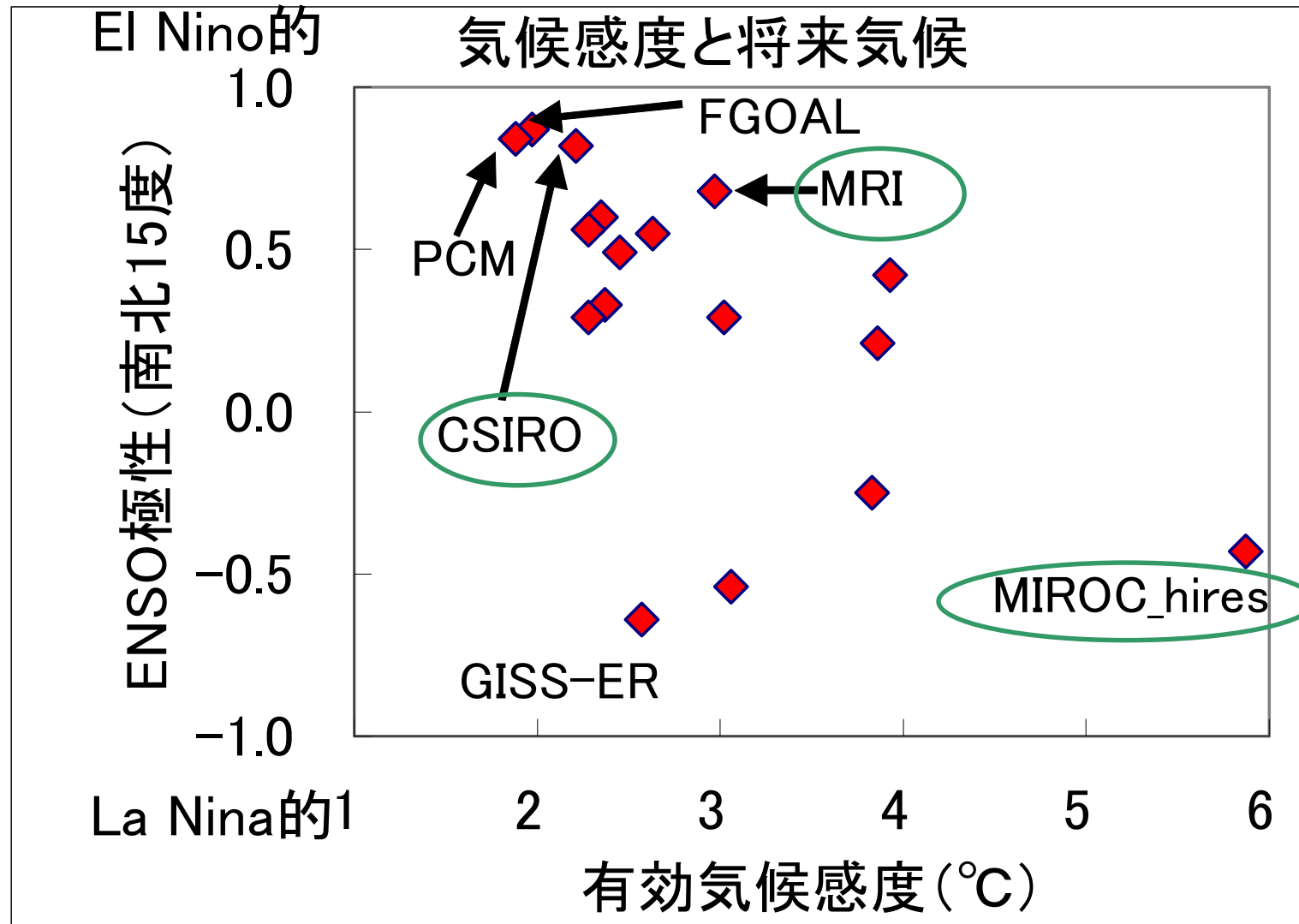
現在気候：1979～2003年

2008年1月7日現在

海面水温： 年々変動がある観測値

モデル	計算機	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km	地球シミュレーター	完了		
120km	気象研スパコン	完了		
180km	気象研スパコン	完了		

気候感度と将来気候のENSO極性

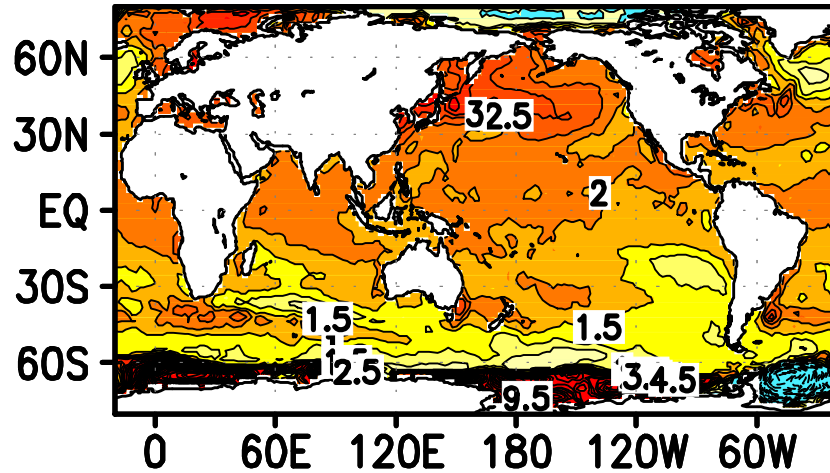


ENSO極性 : Yamaguchi and Noda (2006)

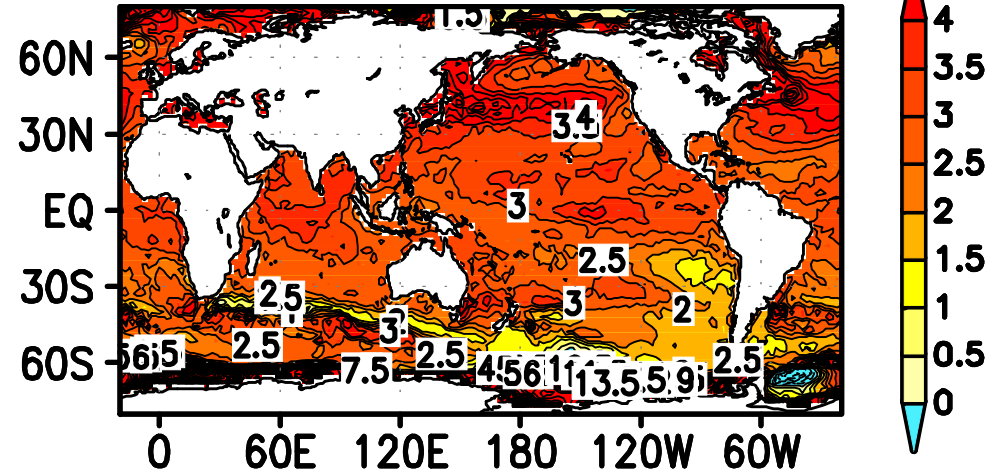
海面水温变化

SST (C) Month=7 Change =2075 - 1979

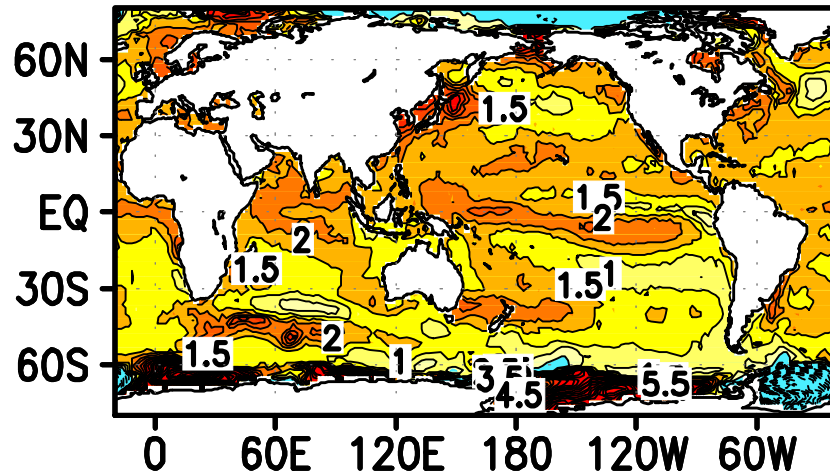
(a) IPCC AR4 CGCM MME



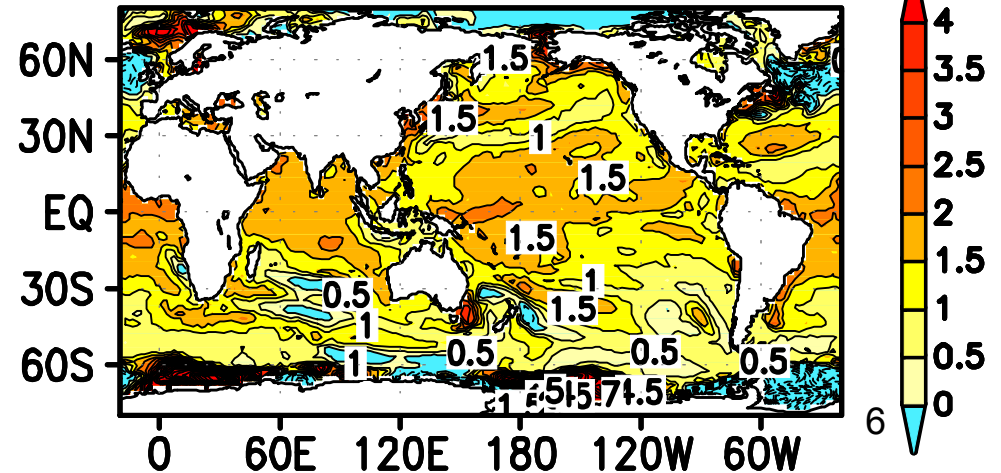
(c) MIROC_hires



(b) MRI-CGCM2.3.2



(d) CSIRO-mk3.0



21世紀末予測: 2079~2099年

2008年1月7日現在

海面水温: WCRP CMIP3 マルチ・モデル

海面水温: MIROC_hires CCSR/NIES/FRC

高 気候感度

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km	完了		
120km	完了		
180km	完了		

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km	実行中		
120km			
180km	完了		

海面水温: MRI-CGCM2.3.2 気象研

海面水温: CSIRO-mk3.0 豪州

中 気候感度

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km	実行中		
120km			
180km	完了		

低 気候感度

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km	実行中		
120km			
180km	完了		

近未来予測:2015~2039年

2008年1月7日現在

海面水温:WCRP CMIP3 マルチ・モデル

海面水温:MIROC_hires CCSR/NIES/FRC

高 気候感度

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km	実行中		
120km			
180km	完了		

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km			
120km			
180km			

海面水温:MRI-CGCM2.3.2 気象研

海面水温:CSIRO-mk3.0 豪州

中 気候感度

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km			
120km			
180km			

低 気候感度

モデル	大気 初期値1	大気 初期値2	大気 初期値3
60km			
120km			
180km			

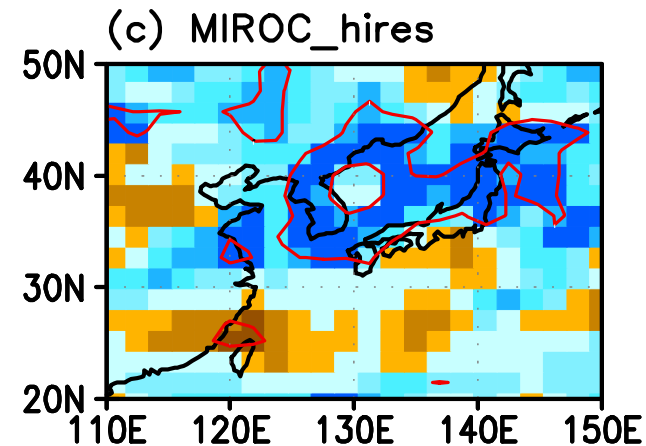
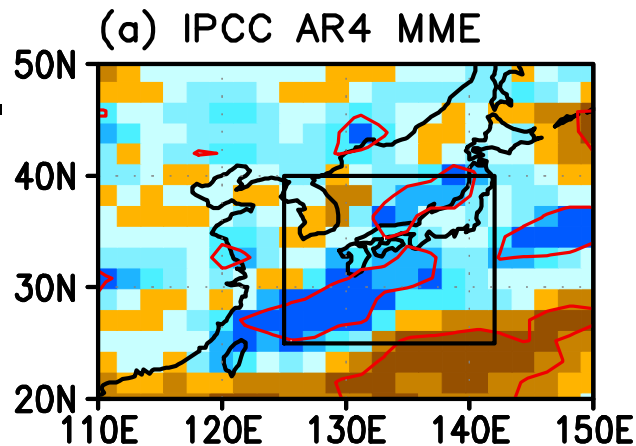
梅雨期7月降水量変化

180km
モデル

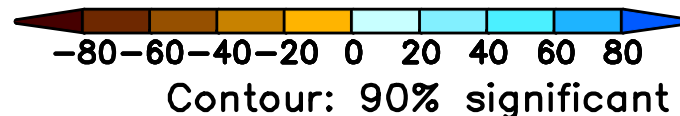
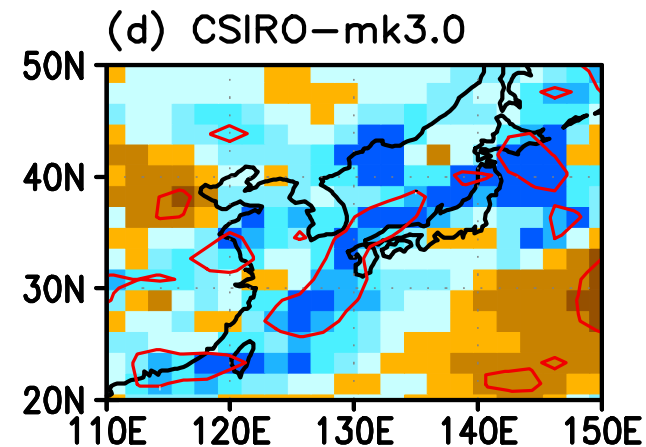
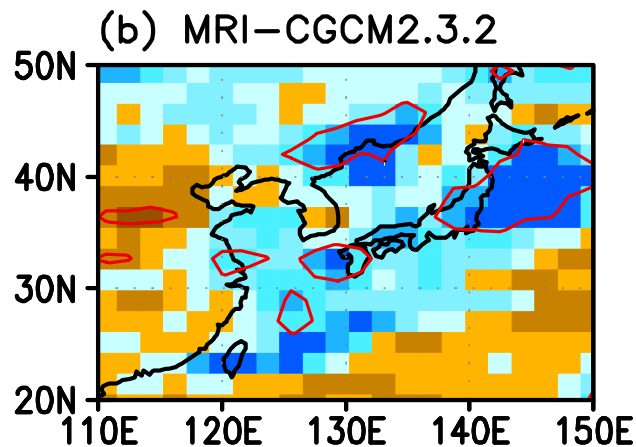
Precipitation Change (%) Month=7

TL95 180km Period: (2075-2079) - (1979-1983)

マルチ
モデル
平均



MRI



赤線: 90%有意

サブ課題2

台風が発生数、強度、経路等
の予測に関する不確実性の
定量化と低減

問題点

- モデルの台風の数が実際より少ない
- モデルの台風の強さが実際より弱い

原因は何か

- 積雲対流のパラメタリゼーション
- 解像度が不十分
- 台風の発生の環境場
- 台風の発生、発達過程のメカニズム

問題の解決に向けて

- 1) 雲解像モデルによる積雲対流の再現実験
- 2) 雲解像モデルによる台風の発生・発達過程の再現実験
- 3) 台風の発生の環境場の解析

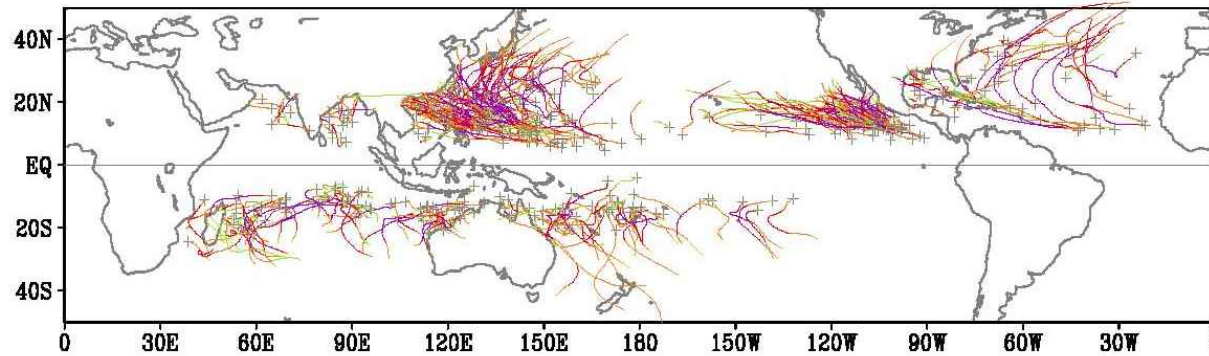
台風経路図：現在気候

観測

NHC/NOAA
& JTWC

Observation

1979-1983

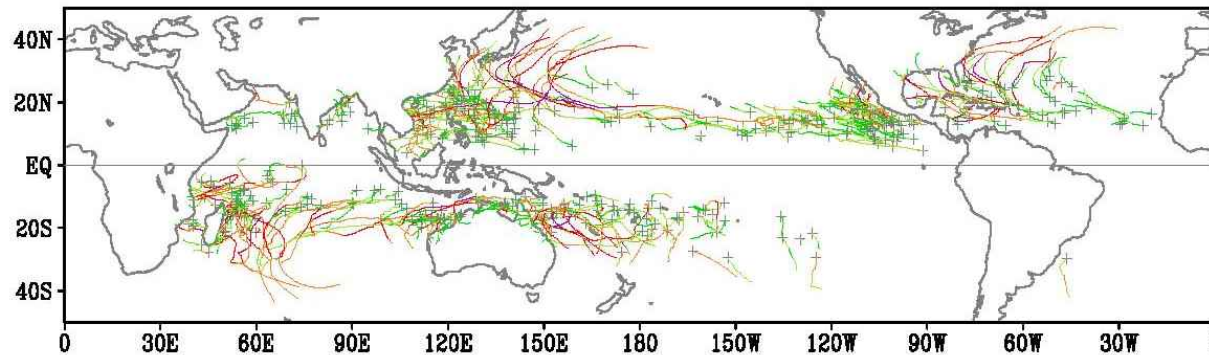


20kmモデル

20km-GCM (SP0A)

Obs_SST

1979-1983

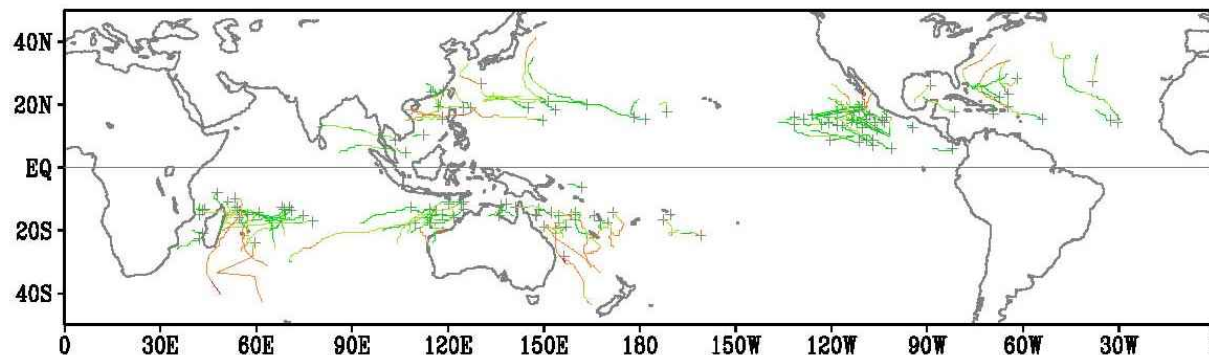


60kmモデル

60km-GCM (HP0A)

Obs_SST

1979-1983

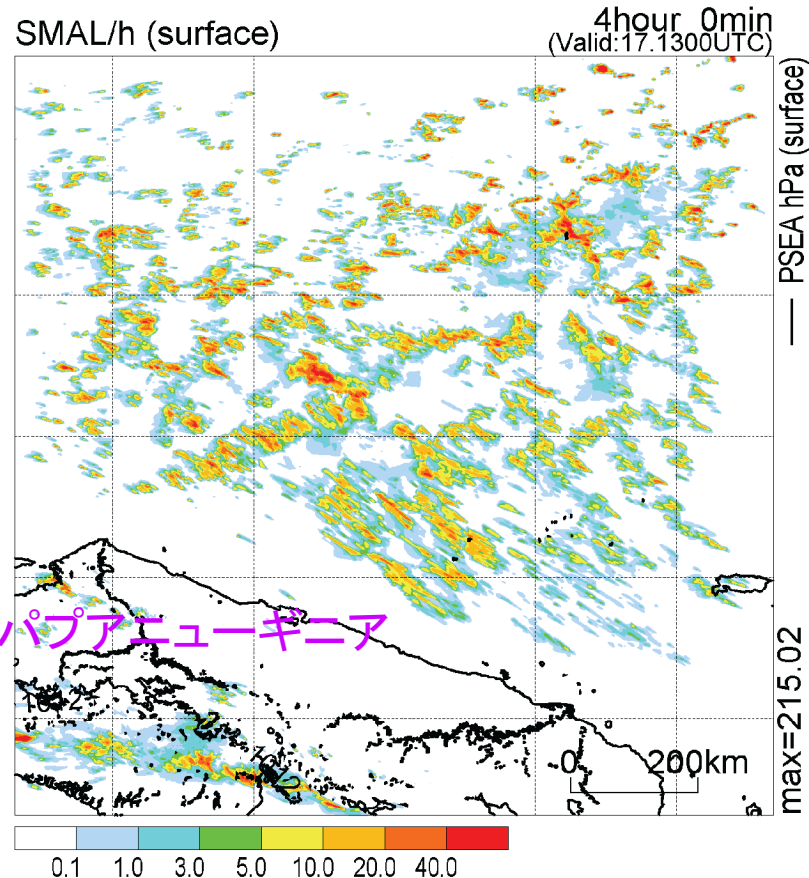


最大地上
風速 m/s

1km格子雲解像非静力モデル(NHM)による再現実験

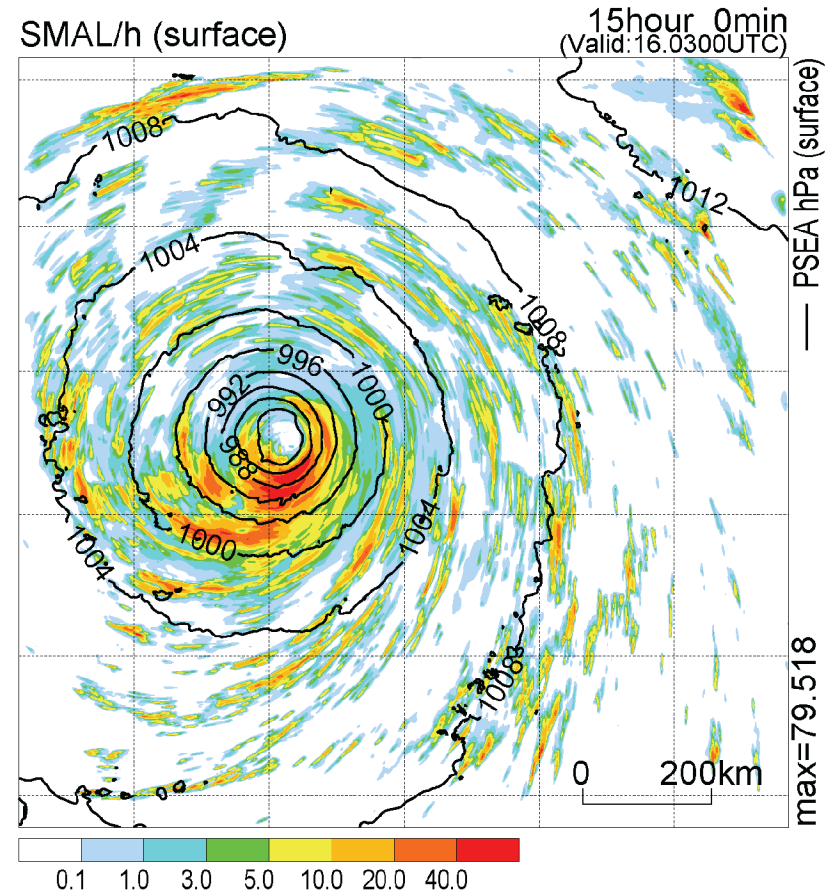
組織化されていない積雲

Initial : 2005.07.17.0900UTC



台風

Initial : 2005.07.15.1200UTC



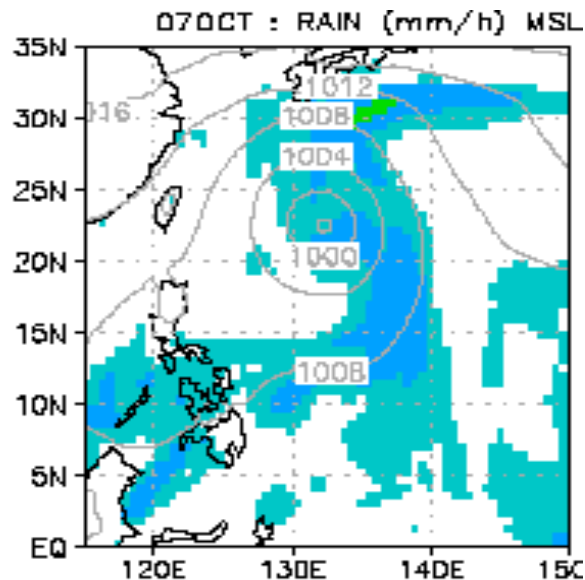
全世界、全期間、水平分解能可変型NMH実験システム完成

GANAL初期値・境界値→20kmNHM →5kmNHM →1kmNHM

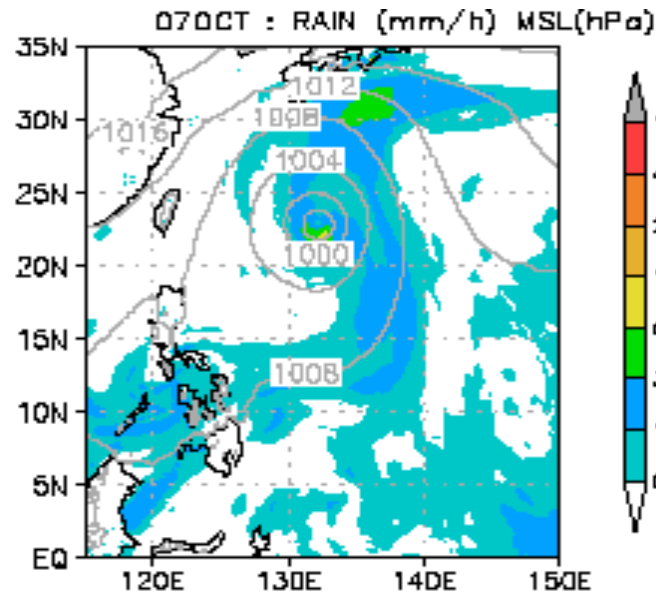
4日予報実験

初期値: 2004年10月4日00UTCのGANAL

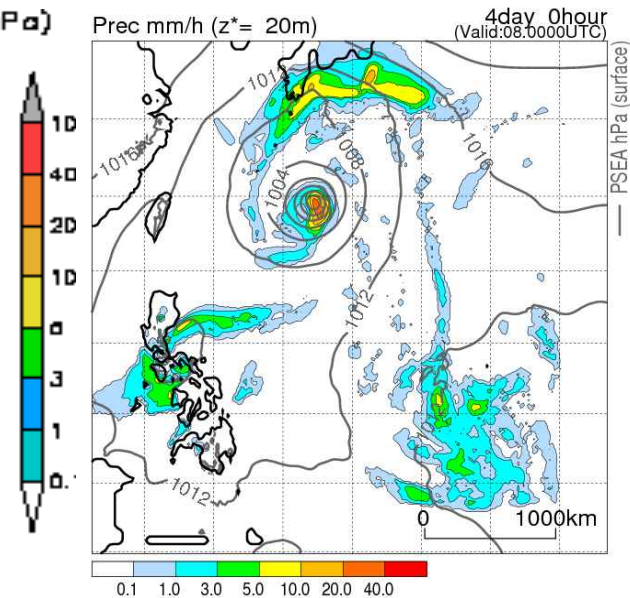
60km GSM



20km GSM



20km NHM

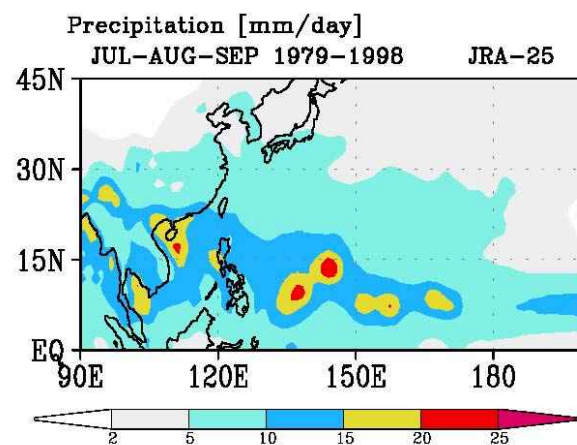


気圧の中心
示度はGCMより
低い

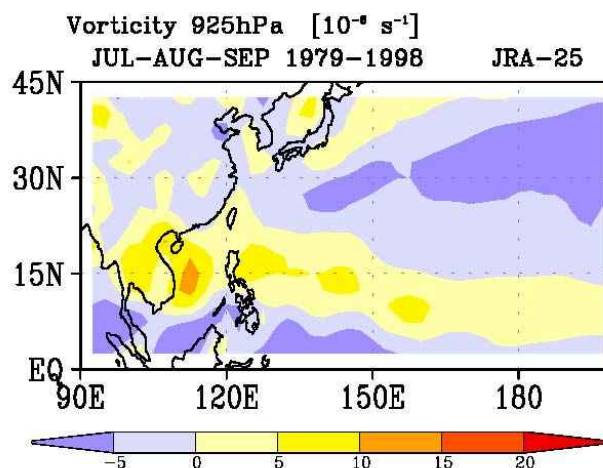
台風の発生環境場の解析

上: 再解析JRA-25

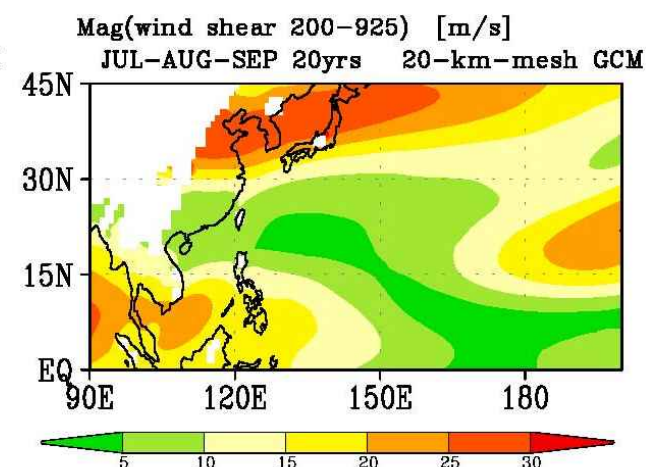
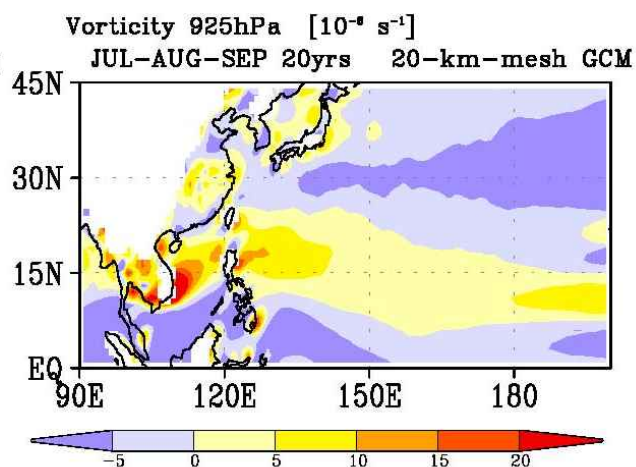
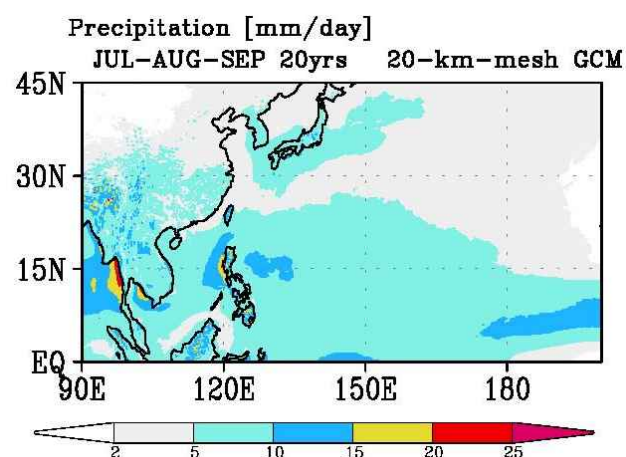
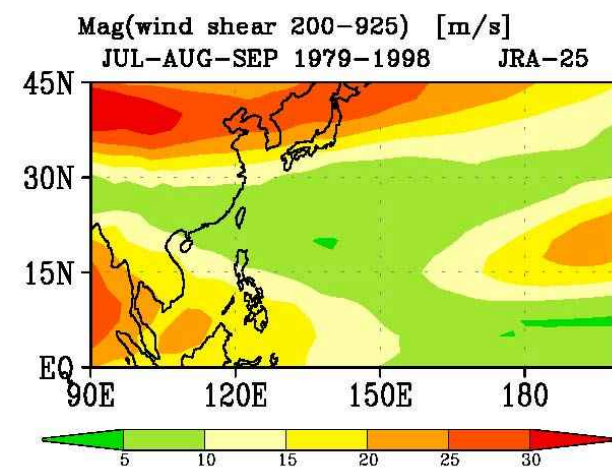
降水



下層渦度



水平風の鉛直シャー



下: 20km全球モデル