

CMIP3/CMIP5気候モデルにおける  
ヤマセに関連する大規模大気循環の再現性  
～モデル解像度による違い～

気象研究所気候研究部

遠藤洋和

# 目的

- CMIP3およびCMIP5気候モデルの現在気候実験を解析し、ヤマセに関連する大気循環の再現性を調べる。
- 今回は特に、モデル解像度の違いに注目する

# CMIP気候モデル

- CMIP: Coupled Model Intercomparison Project  
結合モデル相互比較実験
- CMIP3(第3期CMIP): IPCC第4次報告書(2007年)で使われた。
- CMIP5(第5期CMIP): IPCC第5次報告書(2013年)で使われる。
- 現在気候再現実験では、観測された放射強制力(温室効果ガス、エアロゾル、オゾン、太陽活動など)をモデルに与える。  
# 海面水温分布も予測対象

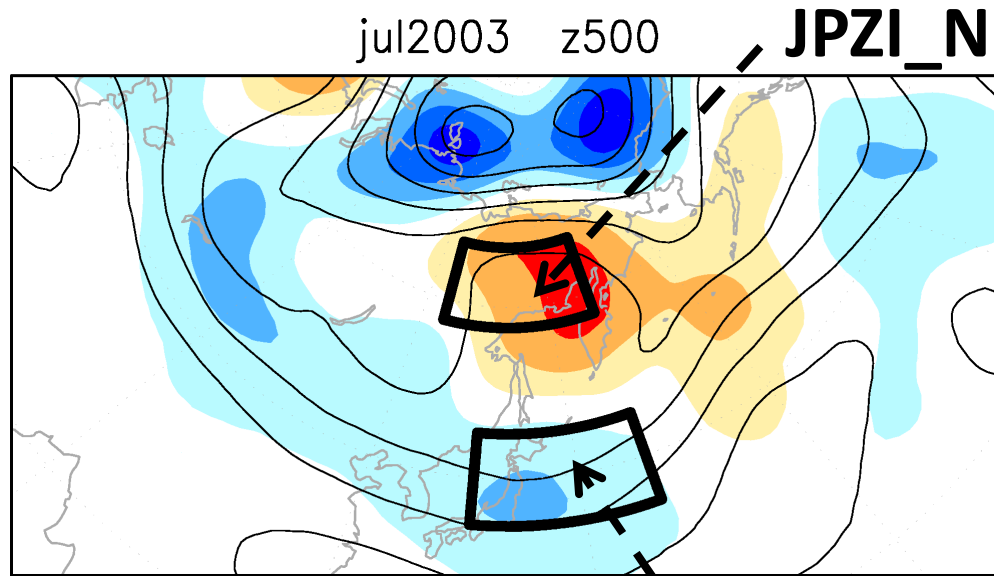
## CMIP3

- 現在気候再現実験(20C3M)
  - 23モデル
  - 1975~1999年の7月を解析

## CMIP5

- 現在気候再現実験(Historical)
  - 44モデル
  - 1981~2005年の7月を解析

# インデックスの定義： JPZI



500hPa高度

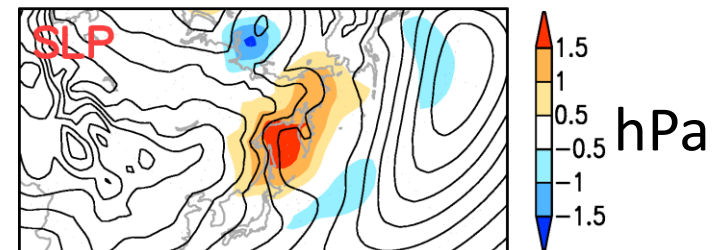
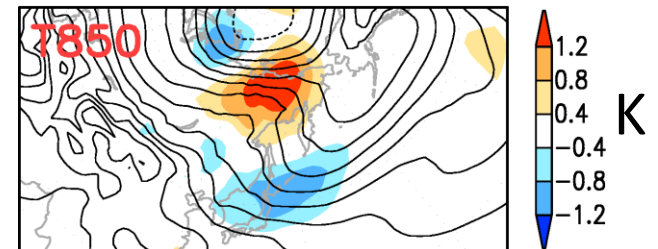
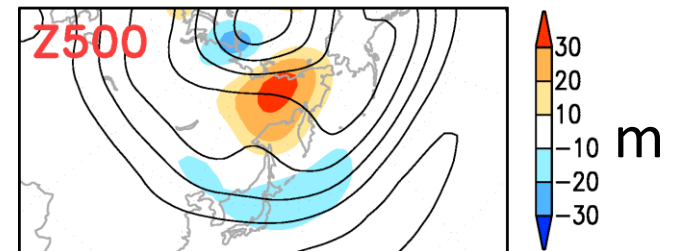
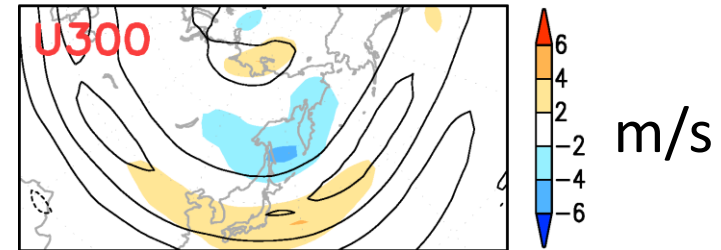
JPZI\_S

JPZI\_N: 125-160E, 57.5-67.5N

JPZI\_S: 135-160E, 35-45N

$JPZI = JPZI_S - JPZI_N$   
(規格化)

JRA55 JPZI jul



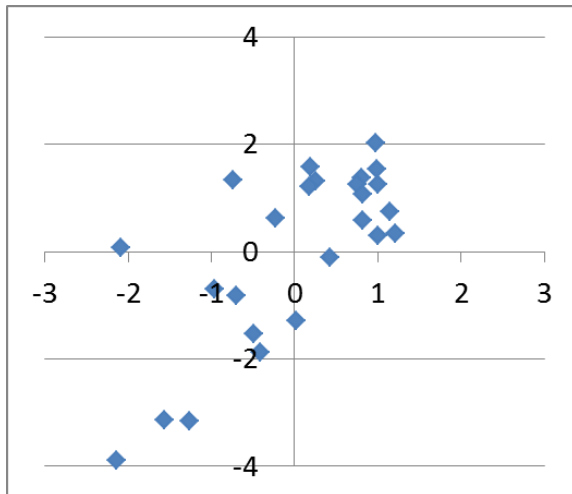
線： JPZIが-1の時の実況  
陰影：JPZIが-1の時の平年偏差

# JPZIとヤマセ現象

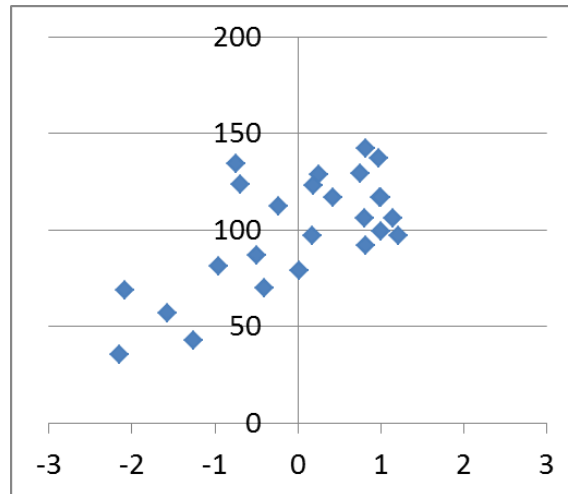
## JPZIはヤマセ現象と強い相関がある

### 東北地方太平洋側

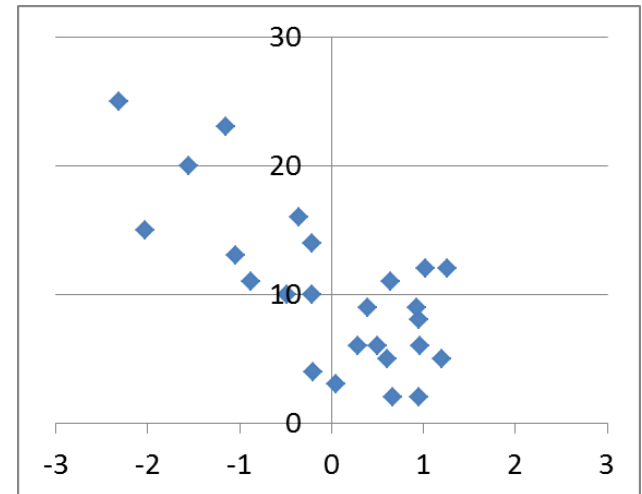
気温偏差(°C)



日照時間  
平年比(%)



ヤマセ日数(八戸)

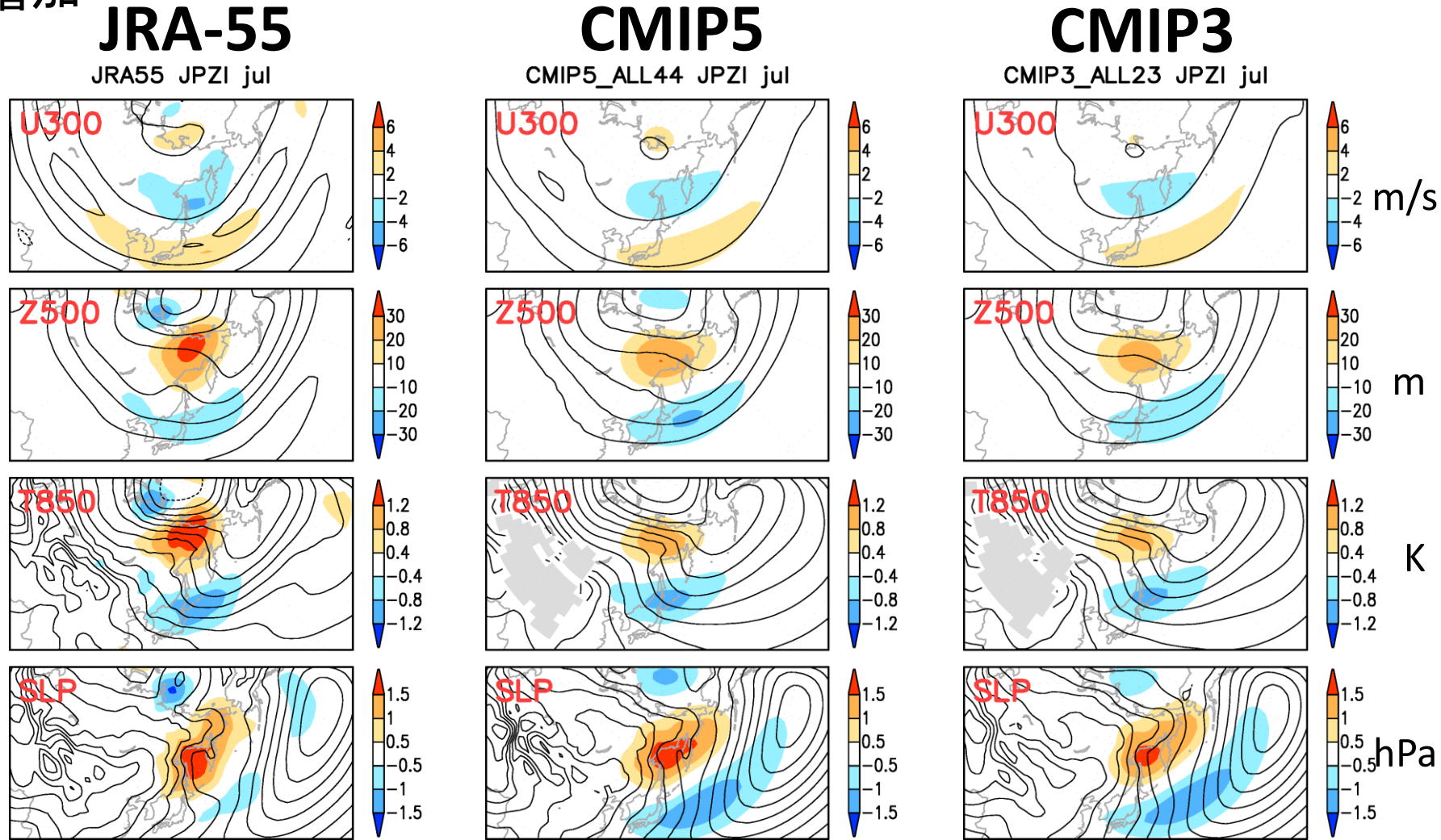


横軸: JPZI(規格化)

# ヤマセ日数: Kanno(1993)  
菅野洋光さん提供

# 気候モデルの再現性 CMIP5 vs. CMIP3

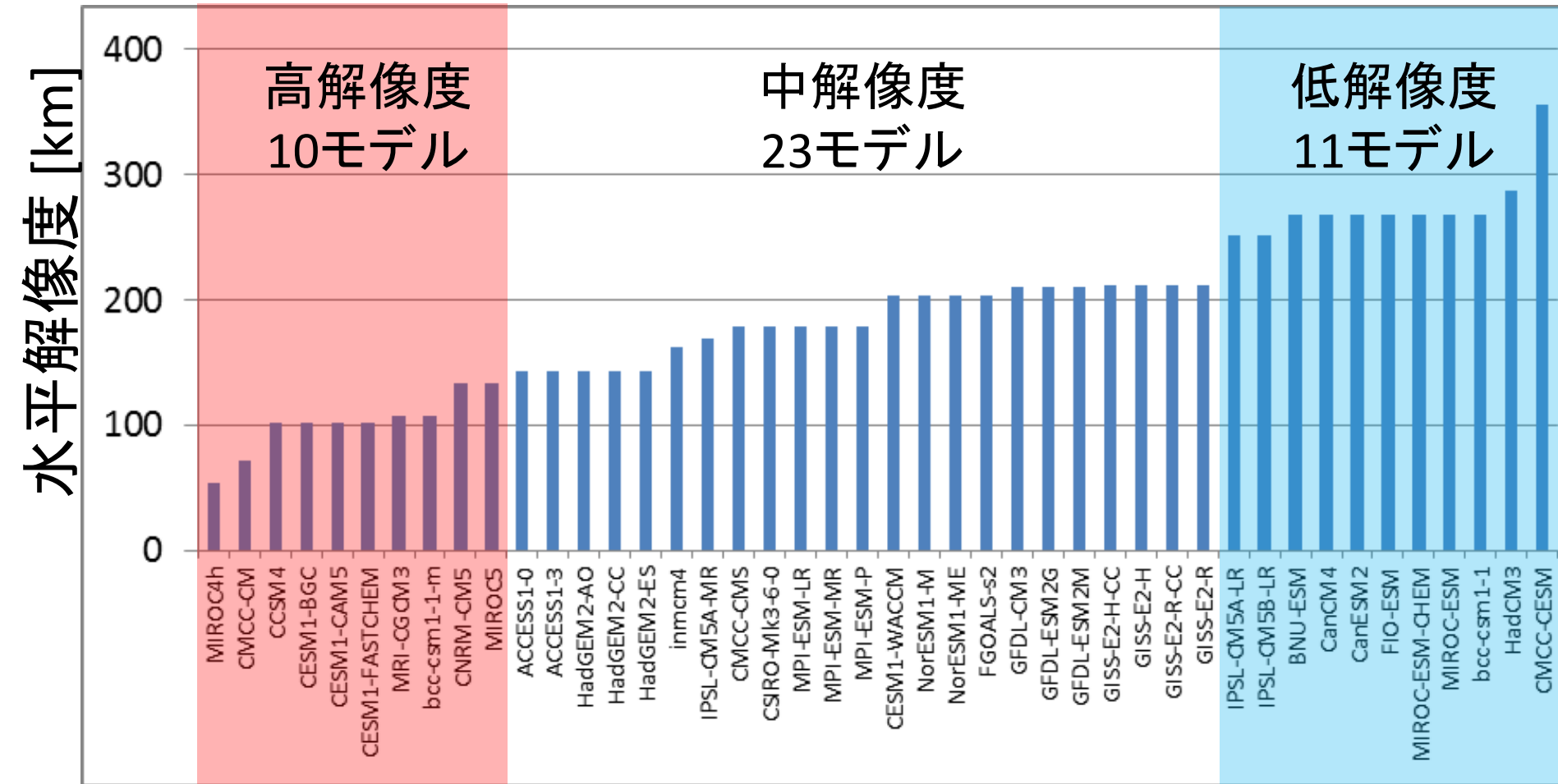
CMIP3→CMIP5: 東シベリアのリッジ、オホーツク高、下層寒気の振幅が増加



線: JPZIが-1の時の実況

陰影: JPZIが-1の時の平年偏差

# 気候モデルの水平解像度 (CMIP5)



# モデル解像度別の再現性 (CMIP5)

- 低解像度 → 高解像度: 東シベリアのリッジの振幅が増加
- モデル解像度によらずオホーツクHと下層寒気の南下が不十分

**JRA-55**

JRA55 JPZI jul

**高解像度**

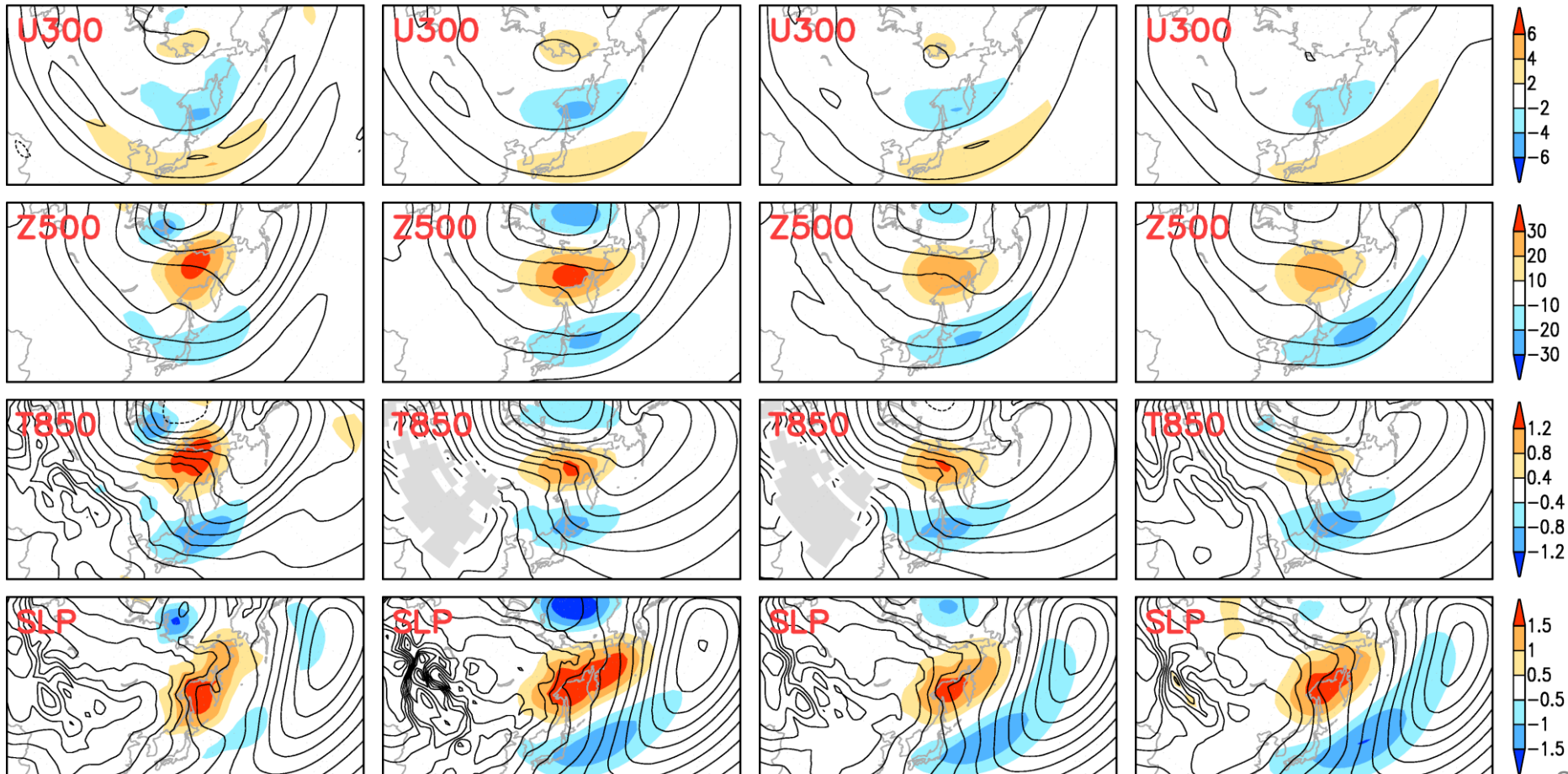
CMIP5\_hires10 JPZI jul

**中解像度**

CMIP5\_medres23 JPZI jul

**低解像度**

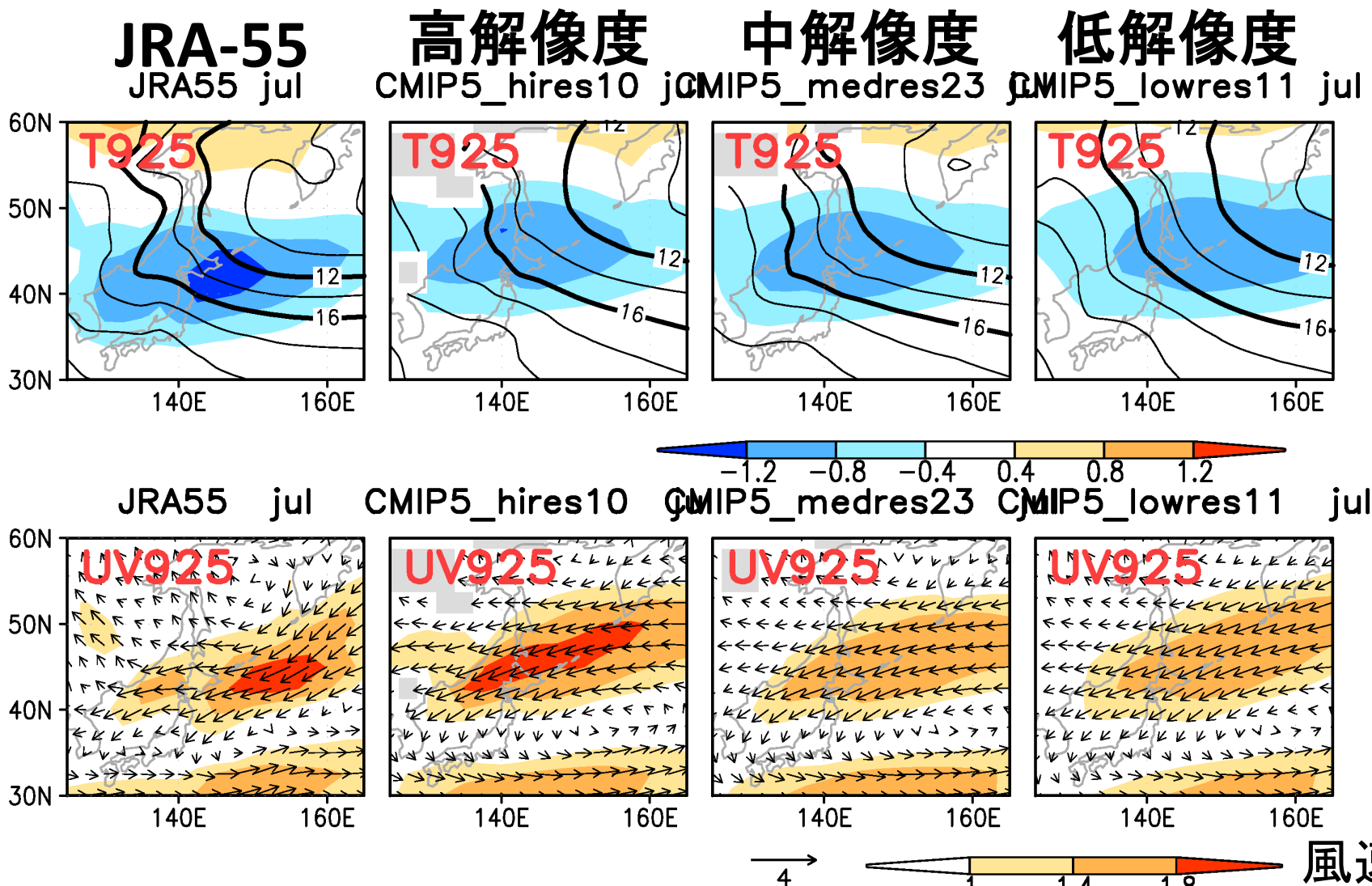
CMIP5\_lowres11 JPZI jul





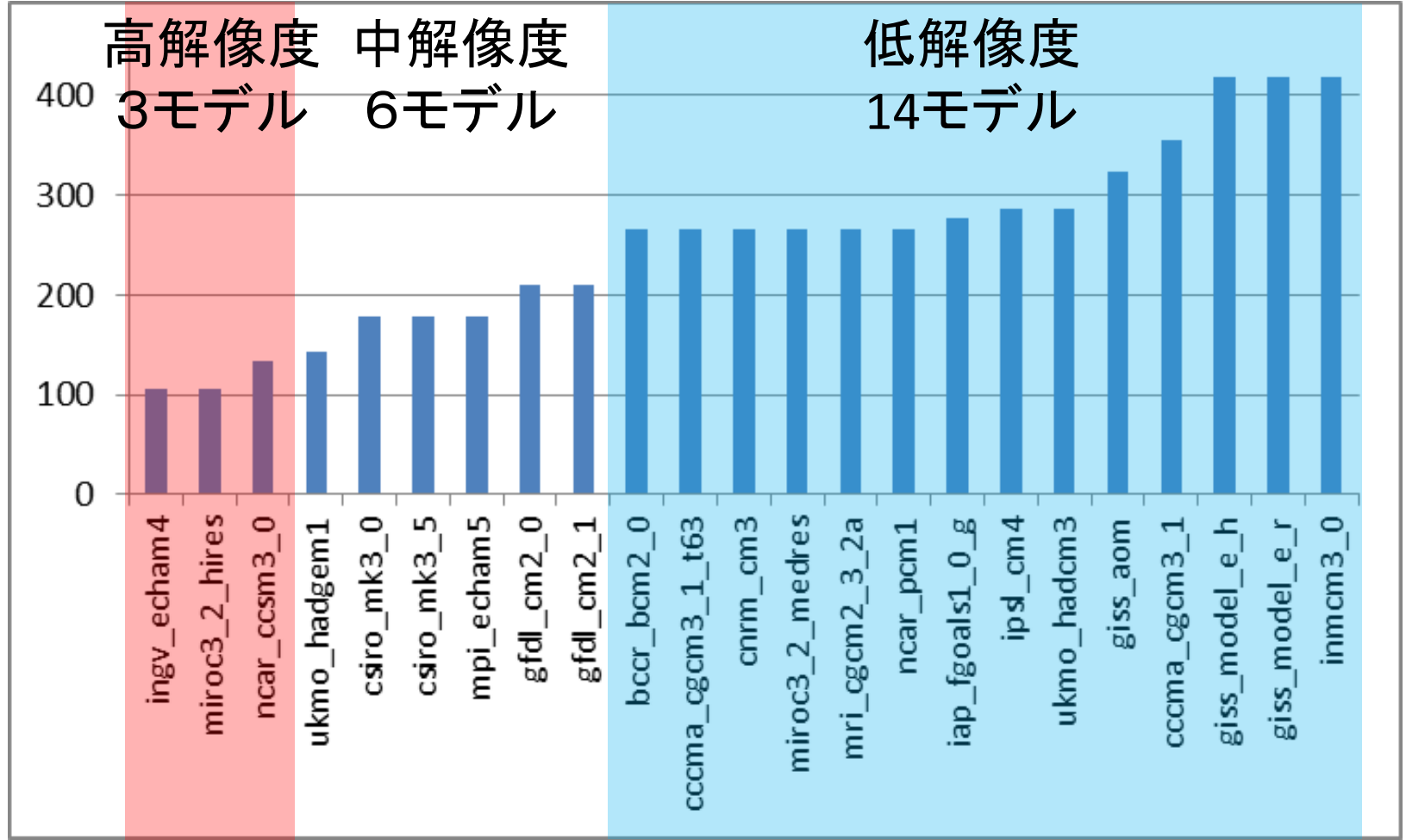
# モデル解像度別の再現性 (CMIP5)

- モデル解像度によらず、下層寒気の南下が不十分
- 高解像度モデルは、他モデルより東風偏差が強い傾向



# 気候モデルの水平解像度 (CMIP3)

水平解像度 [km]



# モデル解像度別の再現性 (CMIP3)

低解像度 → 高解像度:

CMIP5と同様に東シベリアのリッジの振幅が増加

**JRA-55**

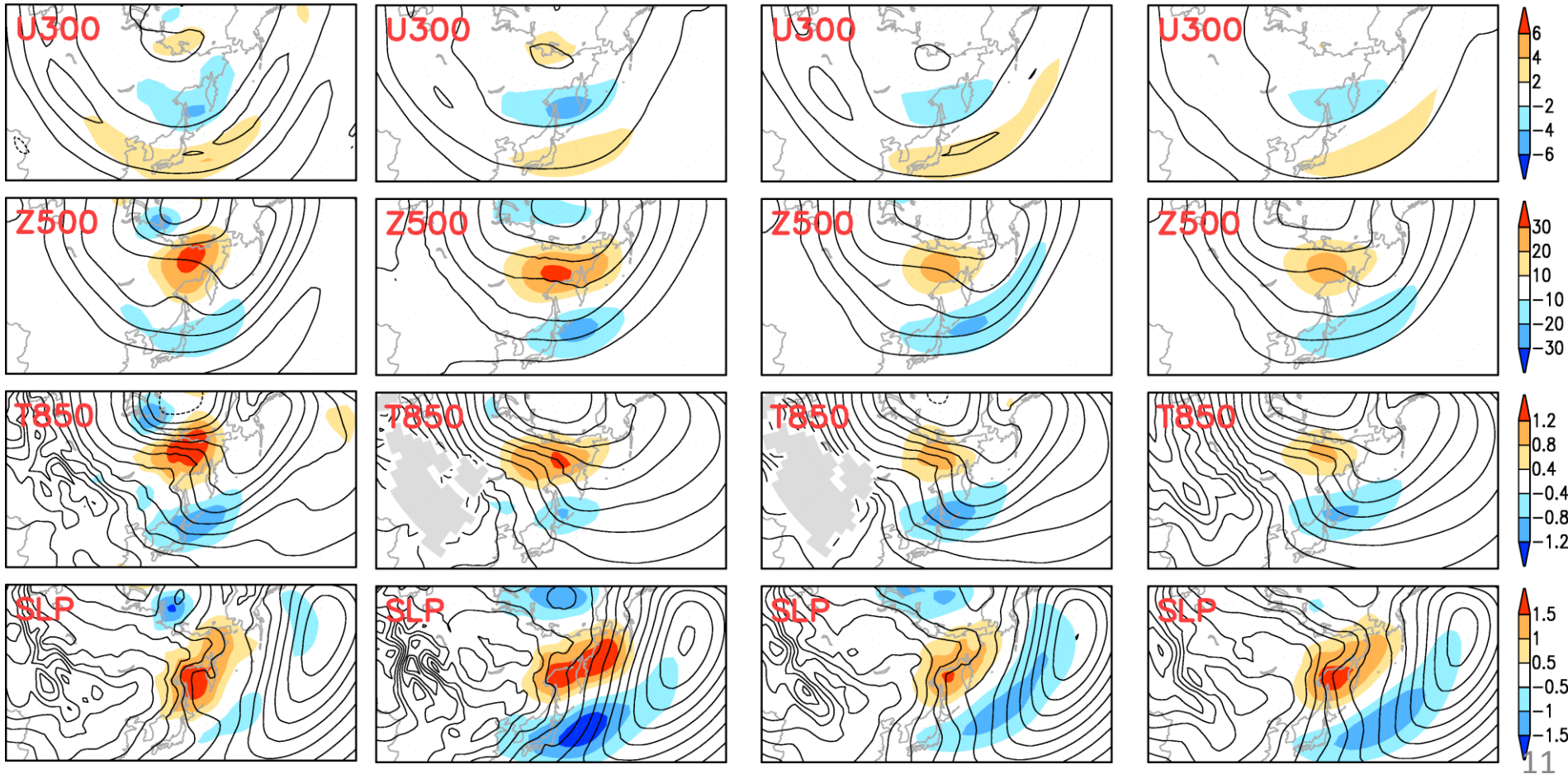
**高解像度**

**中解像度**

**低解像度**

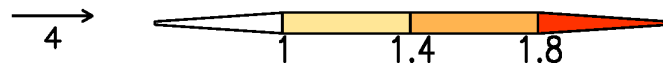
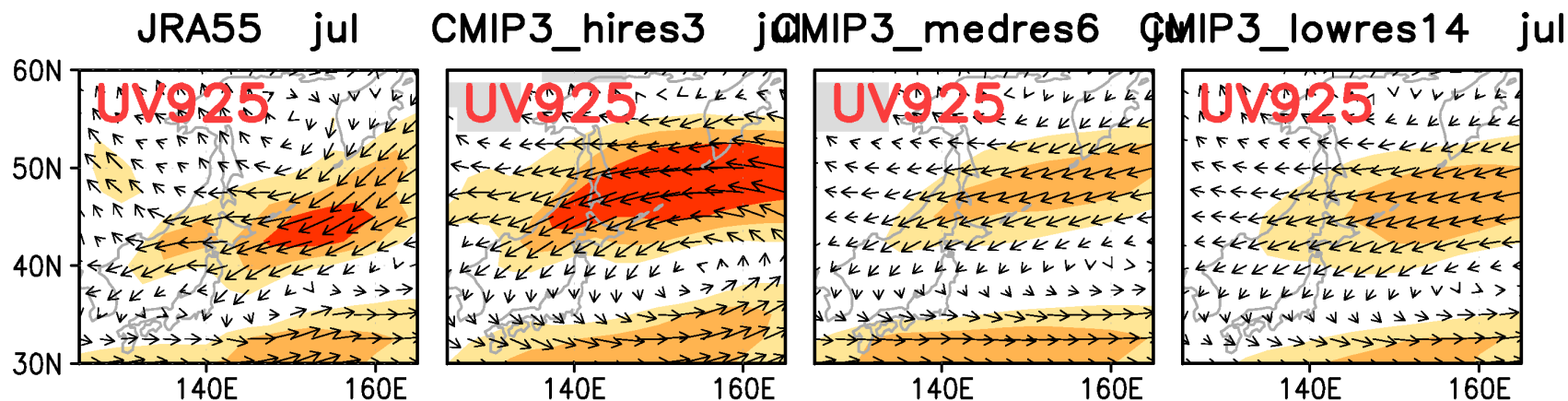
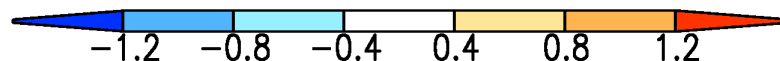
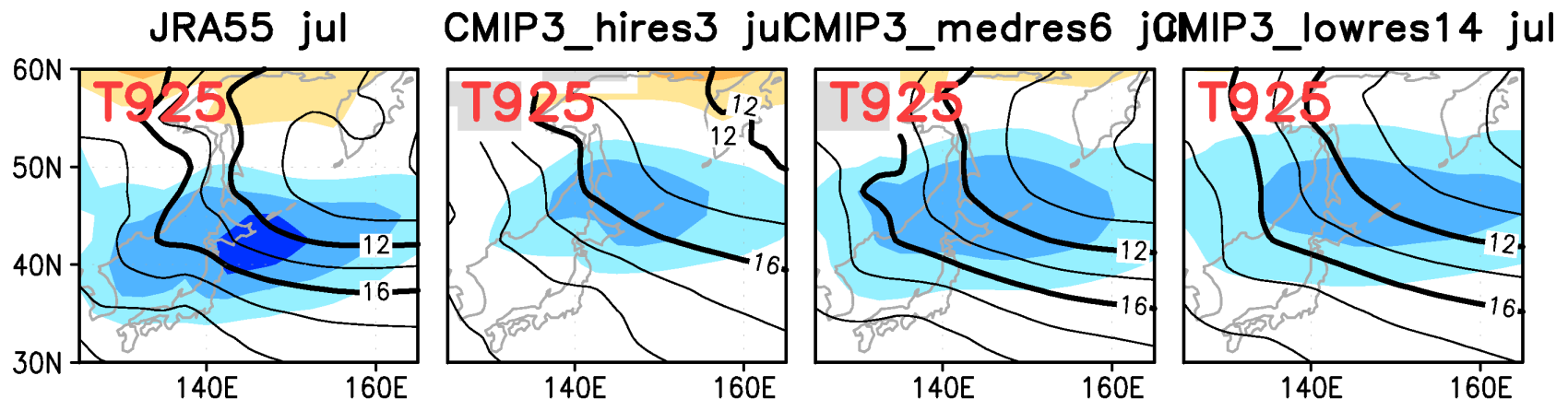
JRA55 JPZI jul

CMIP3\_hires3 20c3m JPZI jul CMIP3\_medres6 20c3m JPZI jul CMIP3\_lowres14 20c3m JPZI jul



# モデル解像度別の再現性 (CMIP3)

- モデル解像度によらず、下層寒気の南下が不十分
- 高解像度モデルは、他モデルより東風偏差が強い傾向



# モデル解像度別の再現性 (CMIP3/CMIP5)

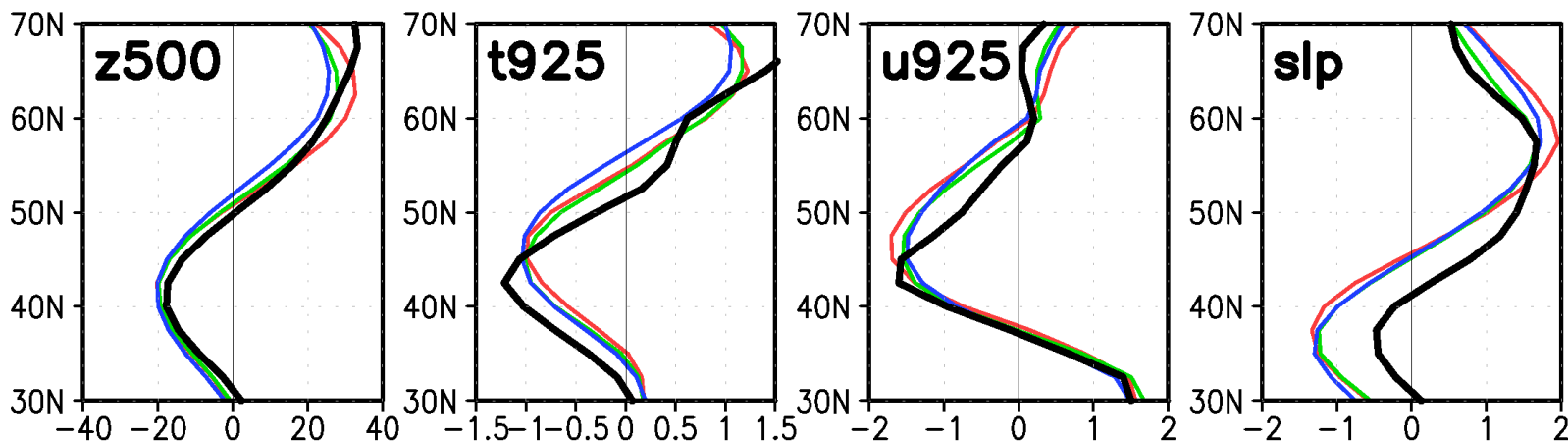
高解像度

JRA-55 中解像度

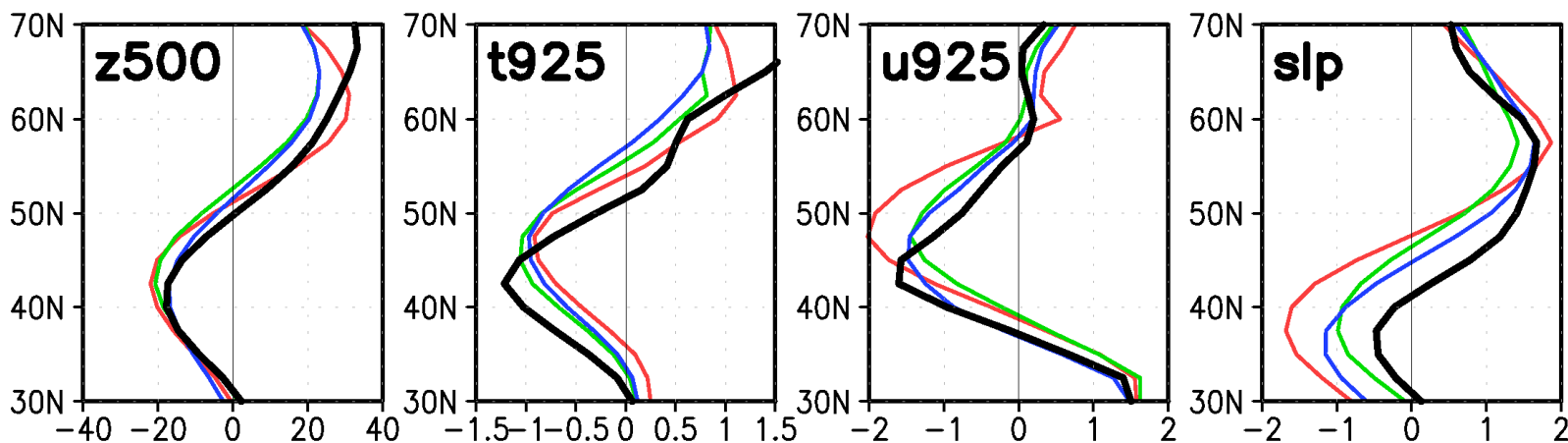
低解像度

140-160E平均

CMIP5

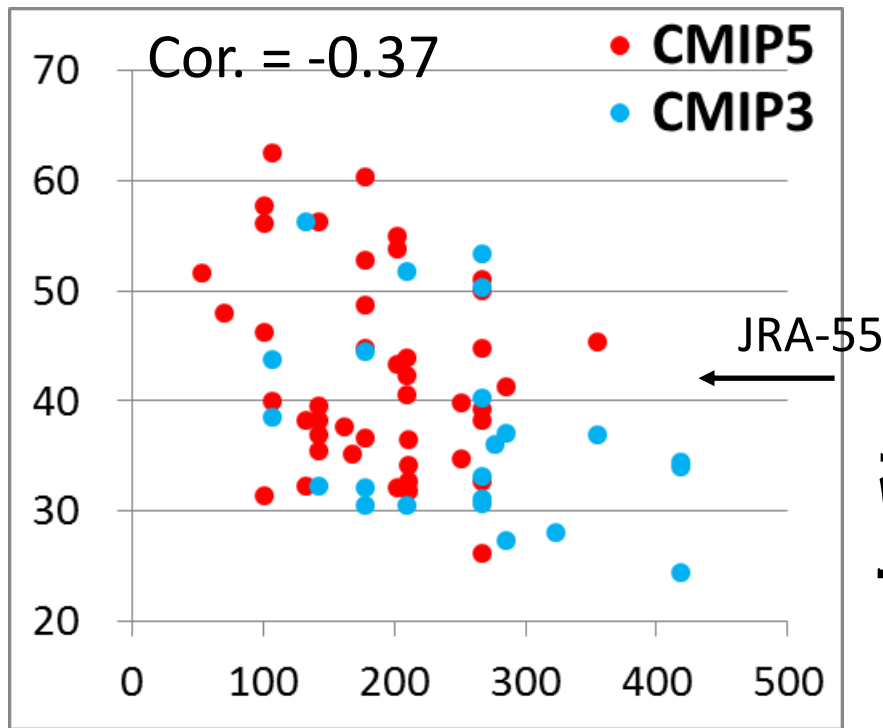


CMIP3



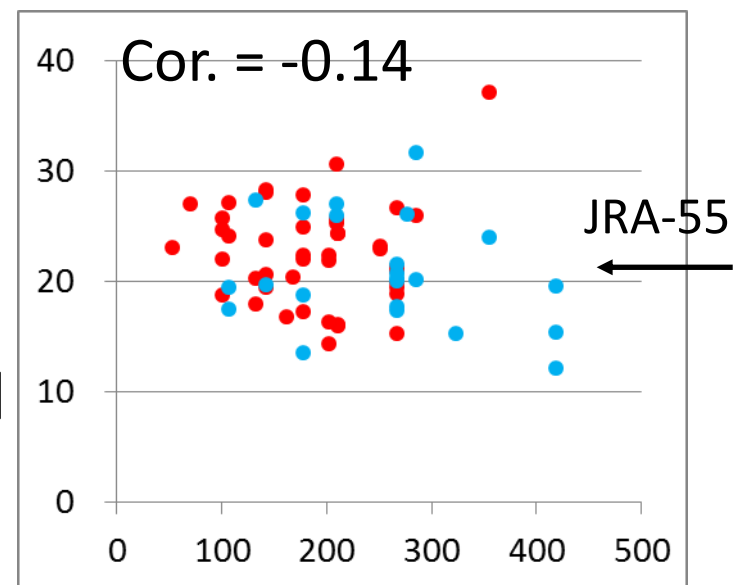
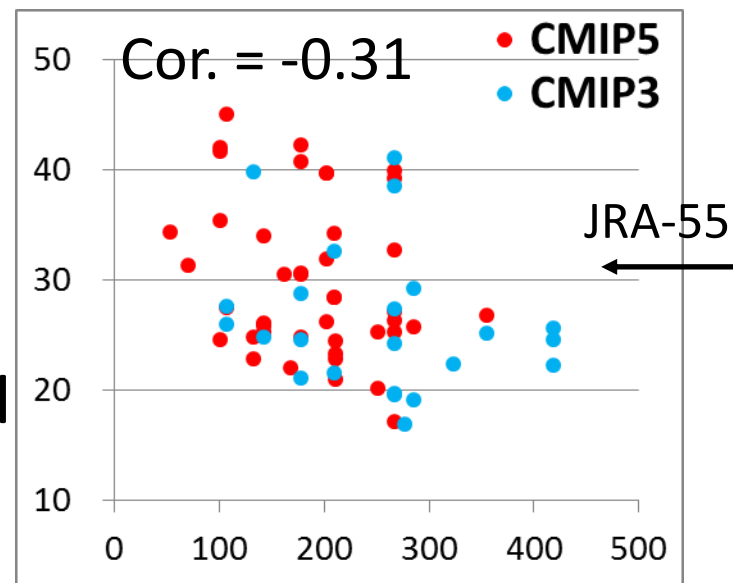
# モデル解像度とJPZI変動の関係

JPZIの変動  
[m<sup>2</sup>]



水平解像度[km]

JPZI\_Nの変動  
JPZI\_Sの変動



# まとめ

- 1) 北西太平洋と東シベリアの500hPa高度差 (JPZI) は、ヤマセ現象の年々変動と強い相関がある。
- 2) 高解像度モデルほど、東シベリアの500hPa高度の変動が大きく、JPZIの年々変動が大きい傾向。
- 3) 高解像度モデルは、他モデルより下層の東風偏差が強い傾向。
- 4) モデル解像度によらず、オホーツク海高気圧および下層寒気の南下の再現性は不十分。