

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

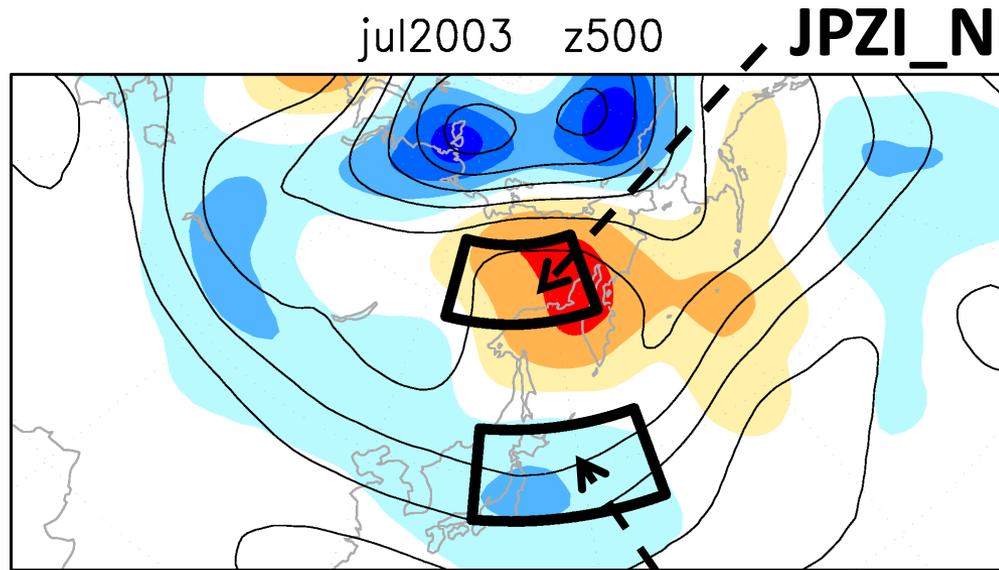
CMIP3

- 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

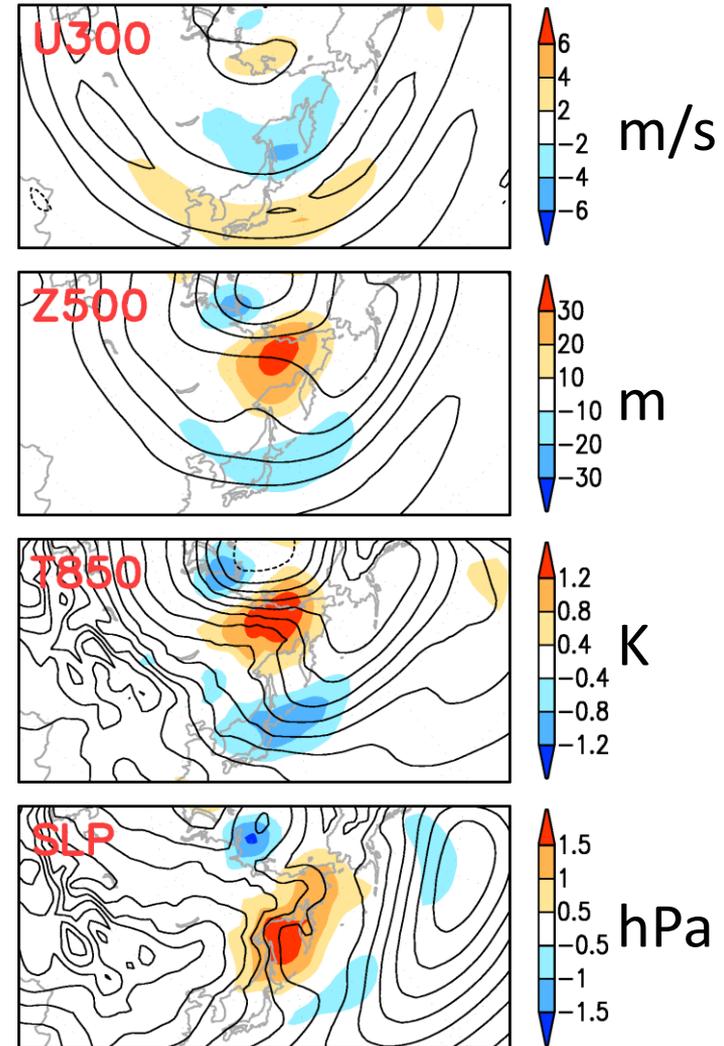
JPZI_S

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



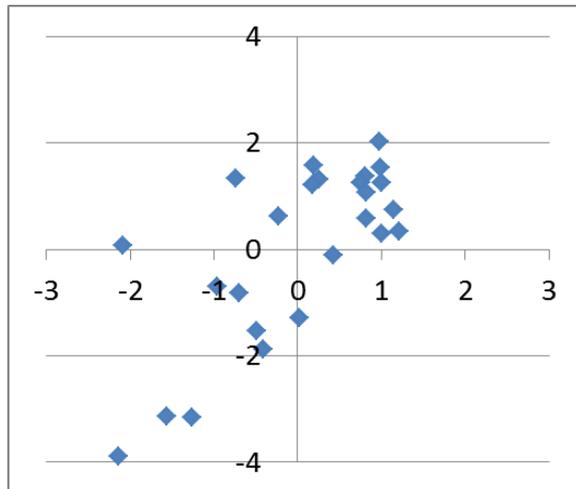
線： JPZIが-1の時の実況
陰影：JPZIが-1の時の平年偏差

JPZIとヤマセ現象

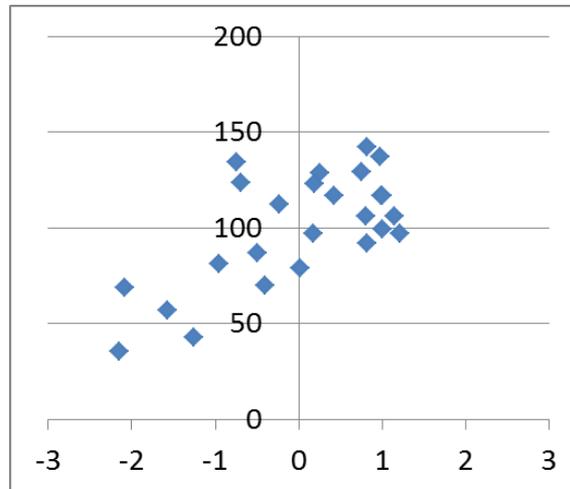
JPZIはヤマセ現象と強い相関がある

東北地方太平洋側

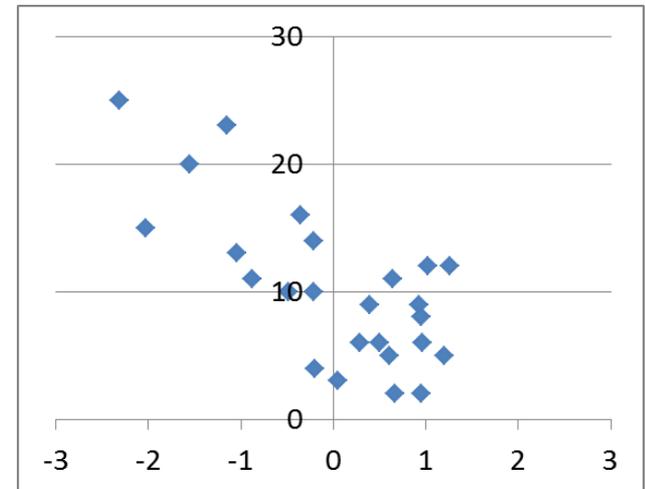
気温偏差(°C)



日照時間
平年比(%)



ヤマセ日数(八戸)



横軸: JPZI(規格化)

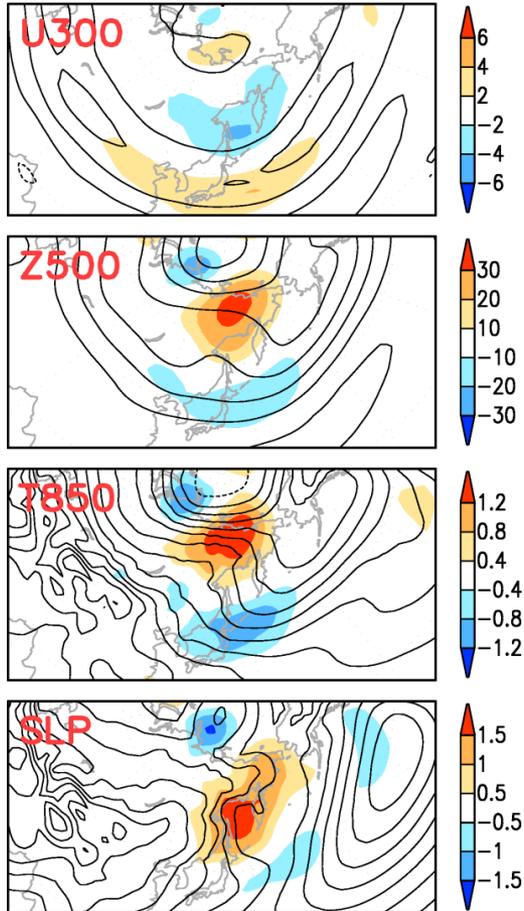
ヤマセ日数: Kanno(1993)
菅野洋光さん提供

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

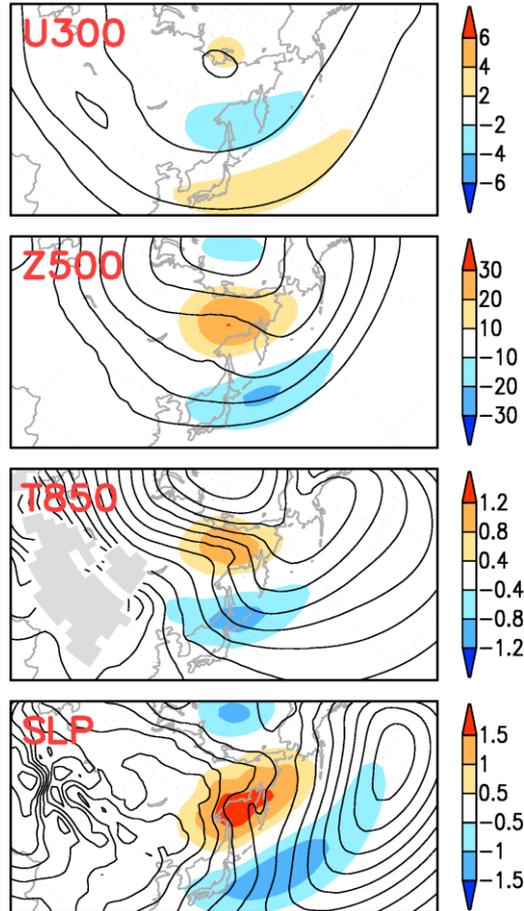
JRA-55

JRA55 JPZI jul



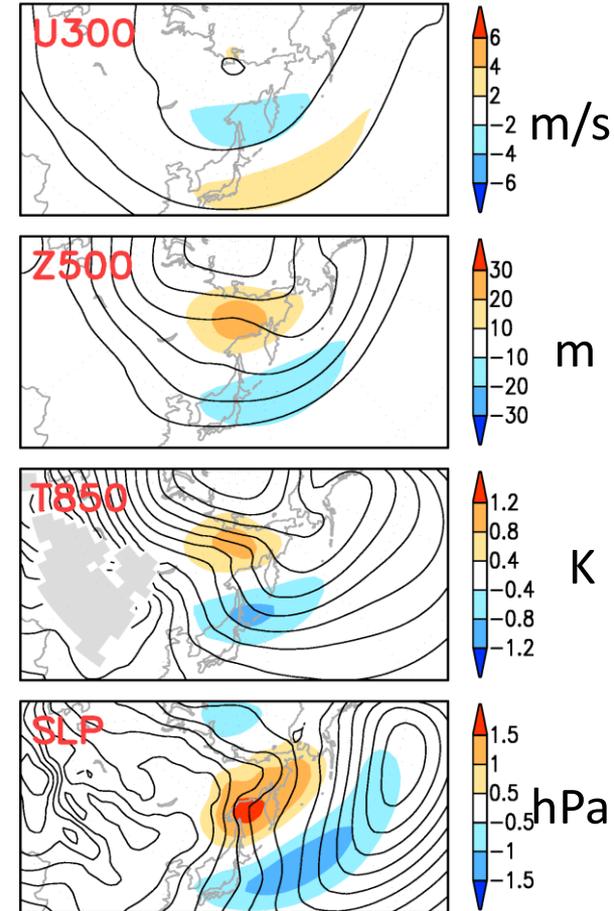
CMIP5

CMIP5_ALL44 JPZI jul



CMIP3

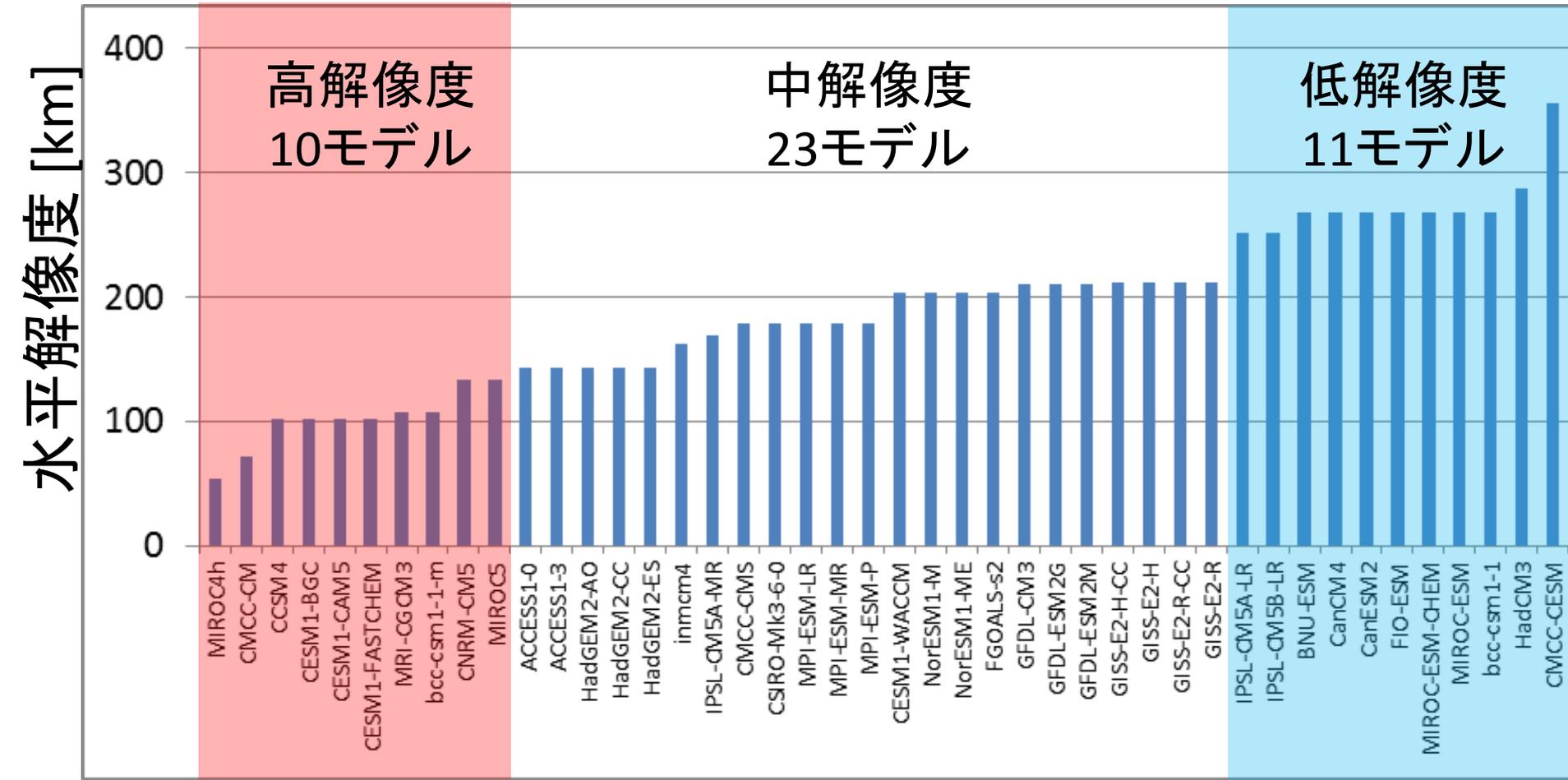
CMIP3_ALL23 JPZI jul



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

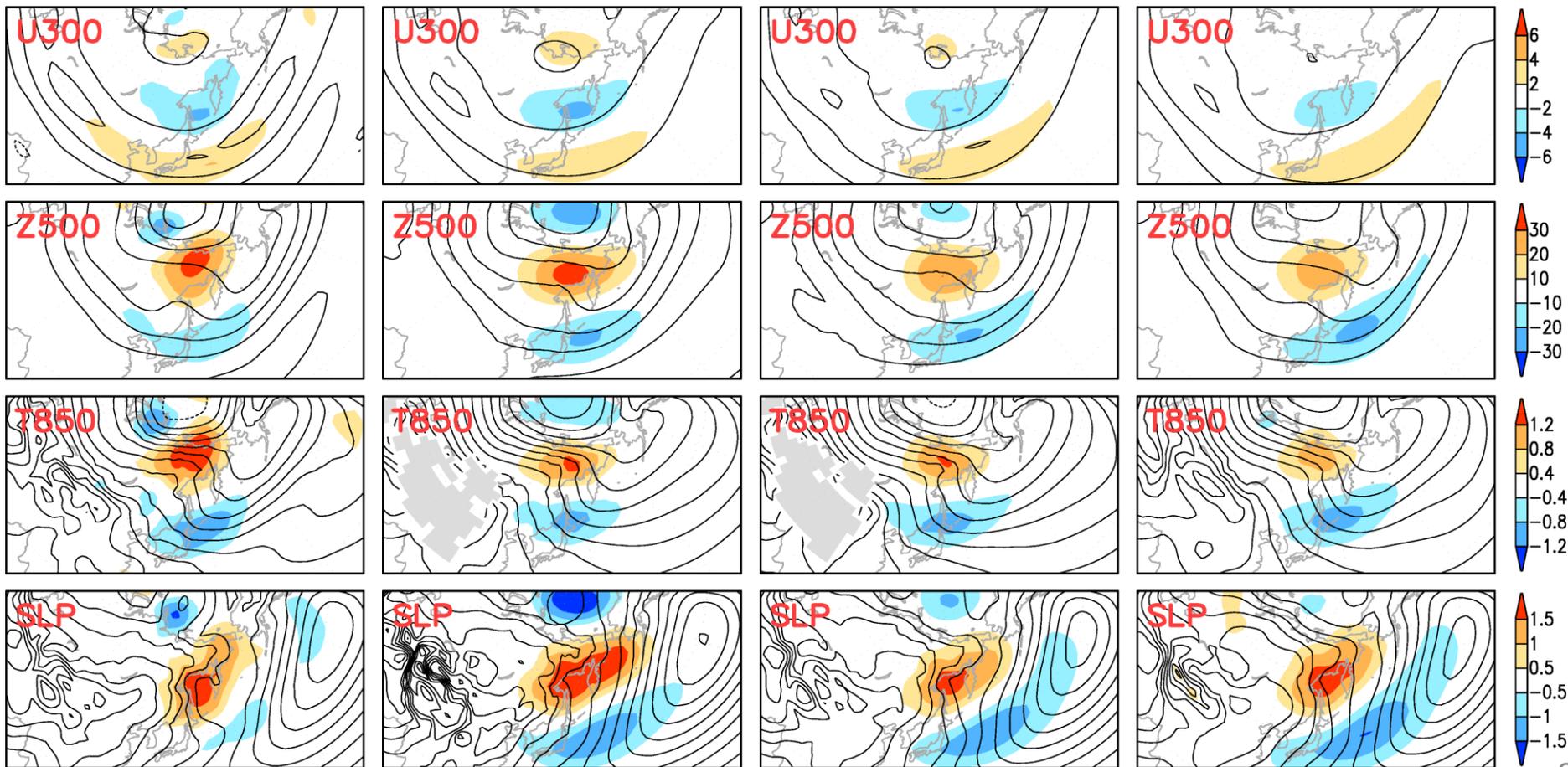
CMIP5_hires10 JPZI jul

中解像度

CMIP5_medres23 JPZI jul

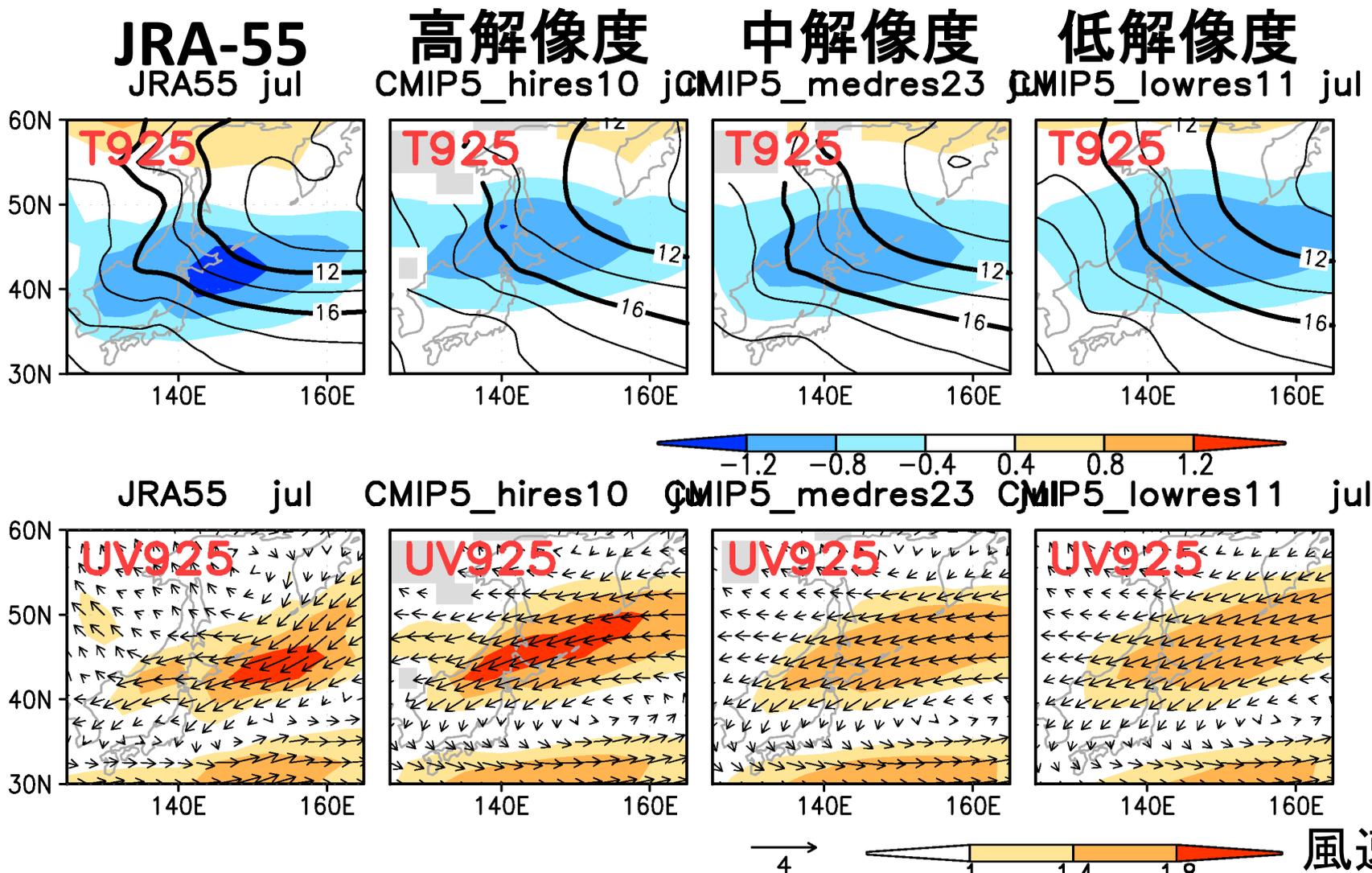
低解像度

CMIP5_lowres11 JPZI jul



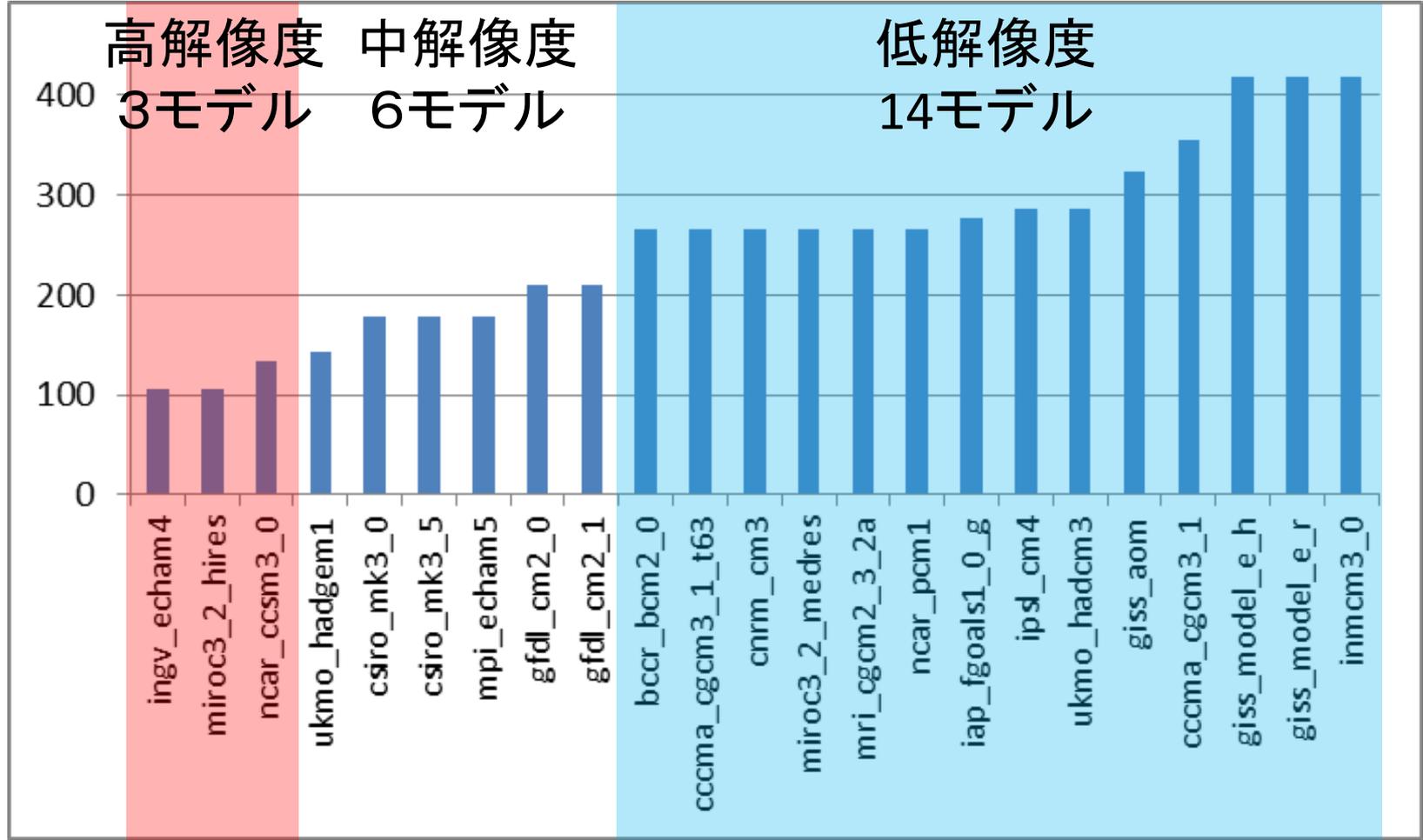
モデル解像度別の再現性 (CMIP5)

- 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

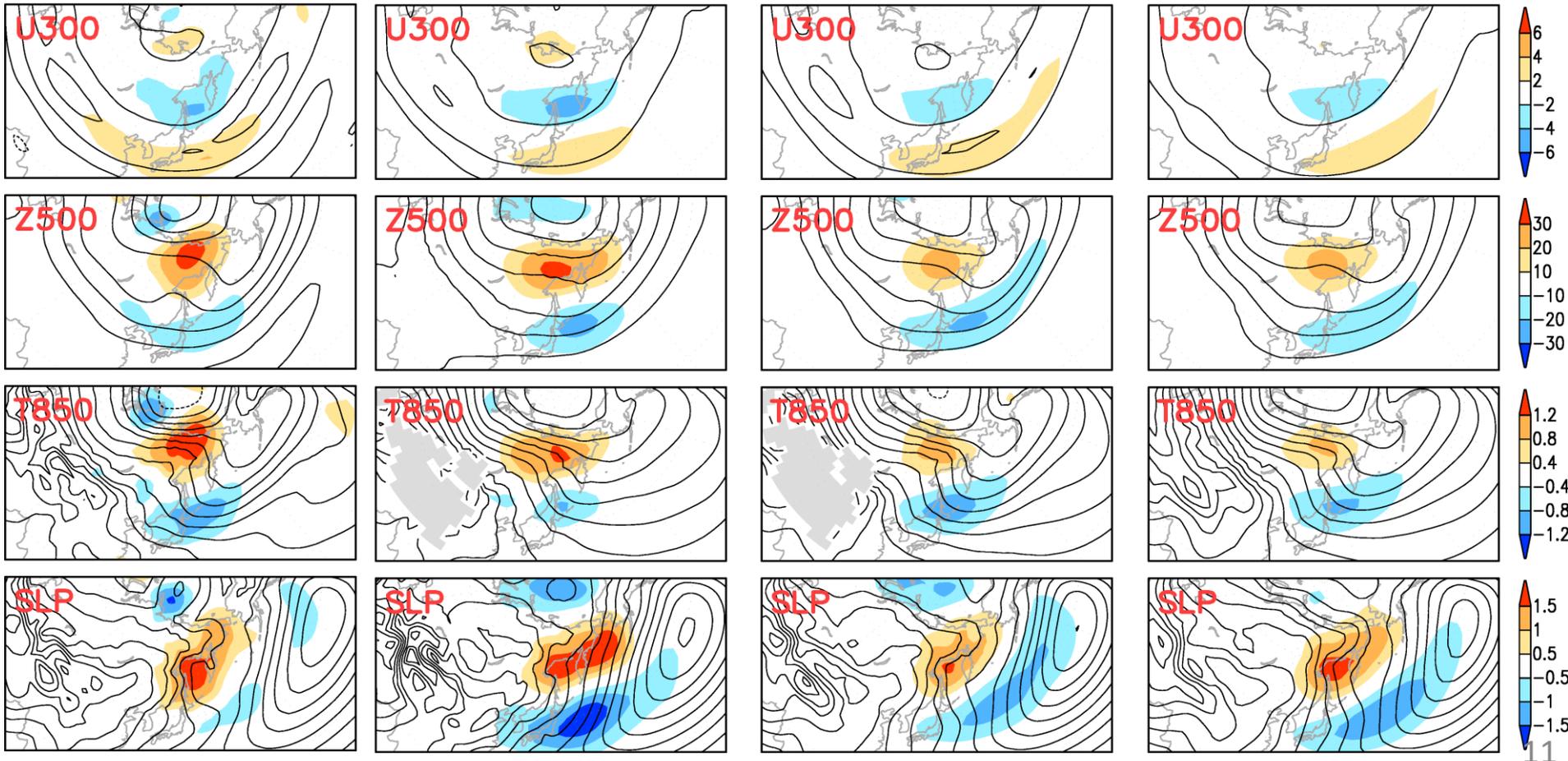
高解像度

中解像度

低解像度

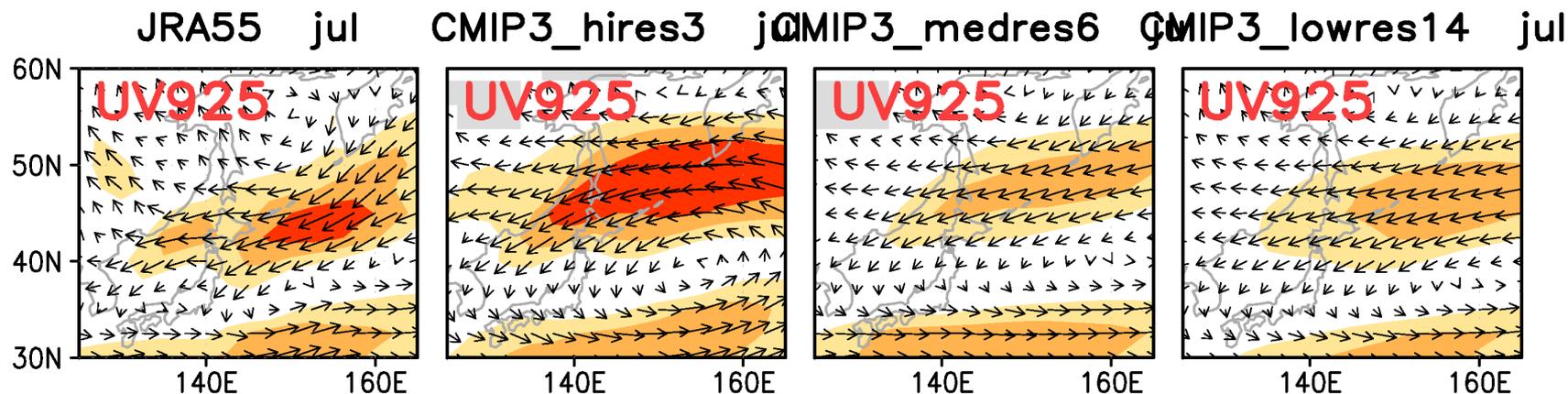
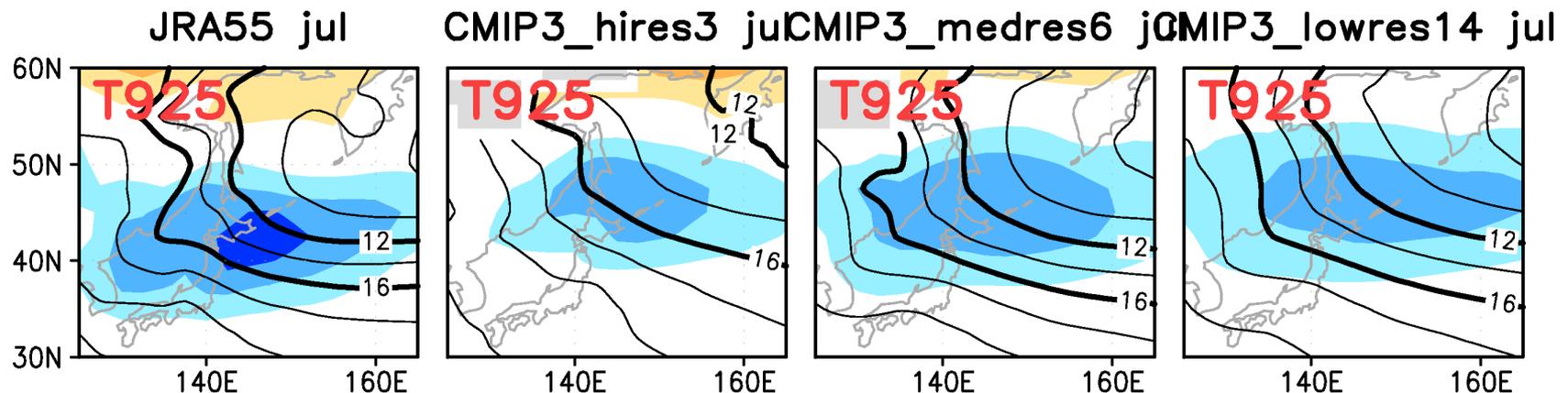
JRA55 JPZI jul

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)

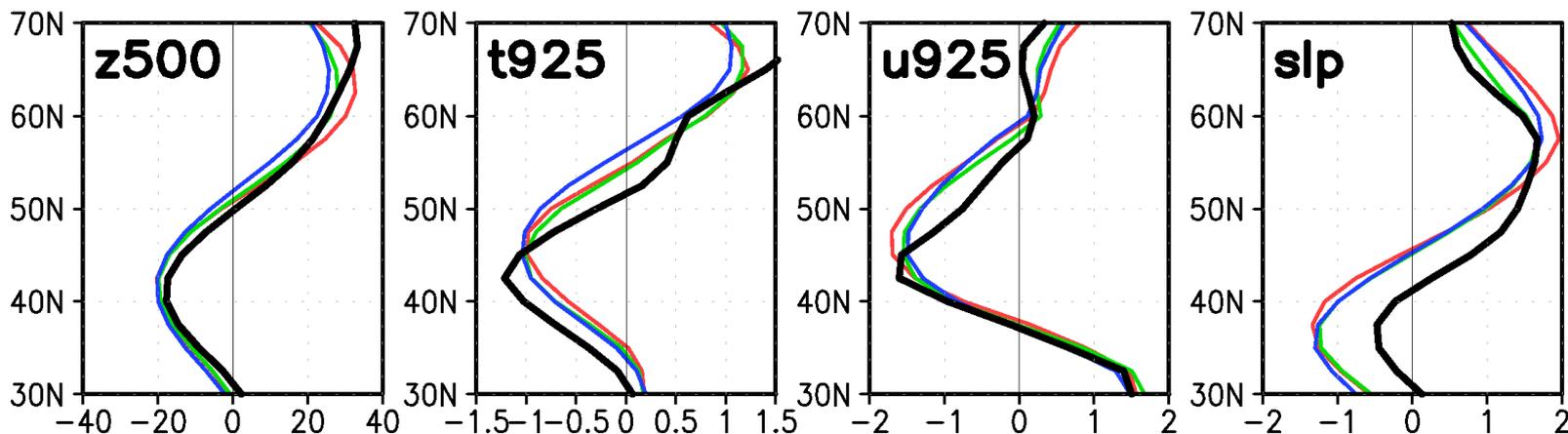
高解像度

JRA-55 中解像度

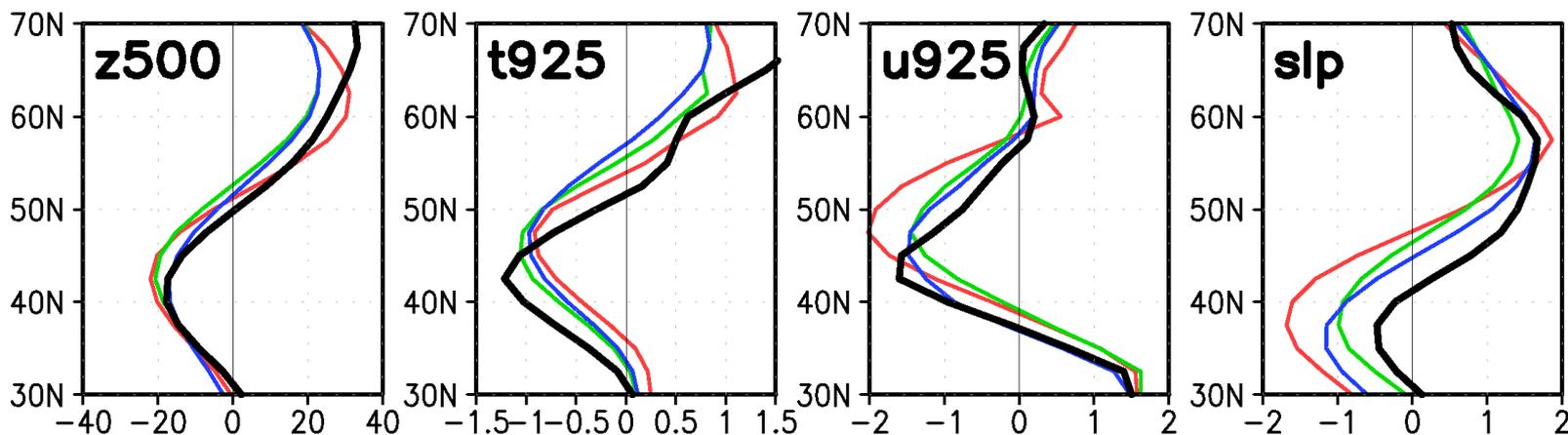
低解像度

140-160E平均

CMIP5

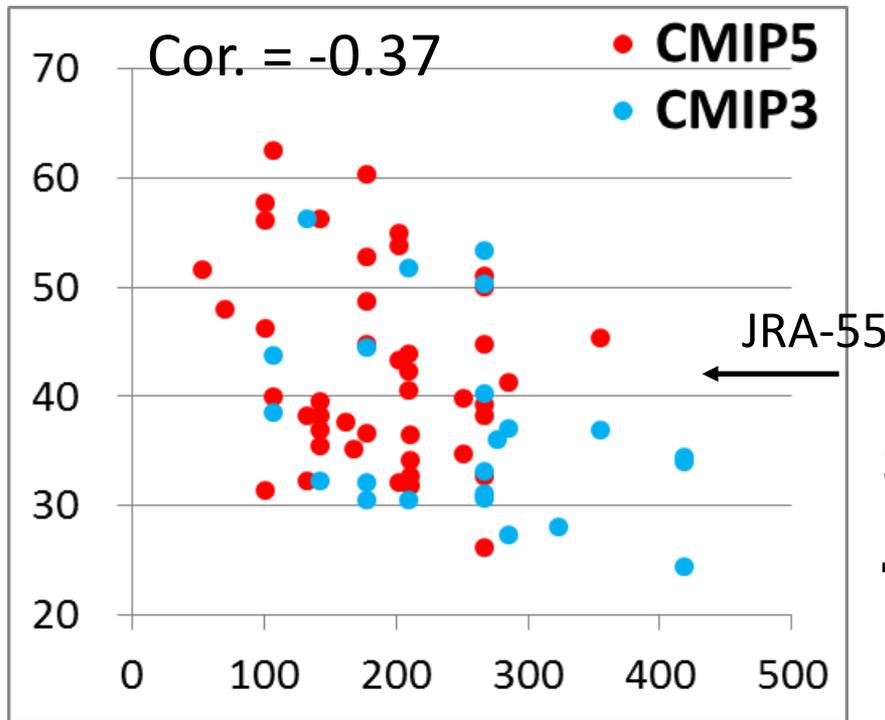


CMIP3



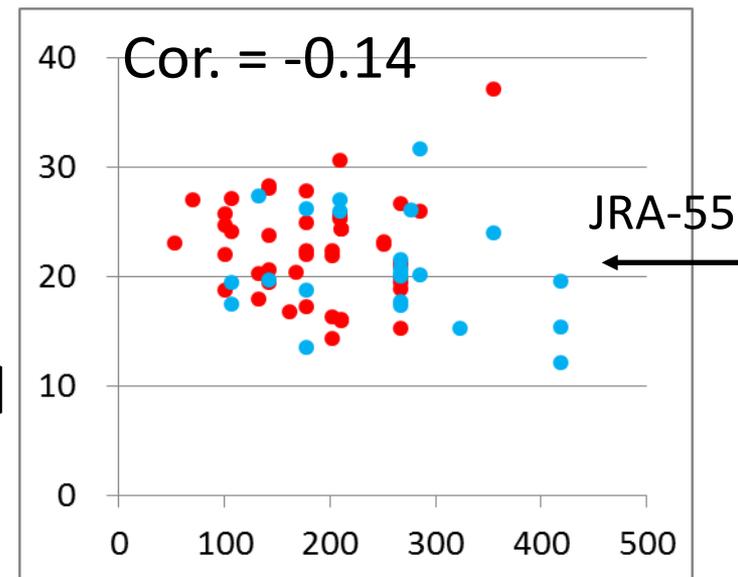
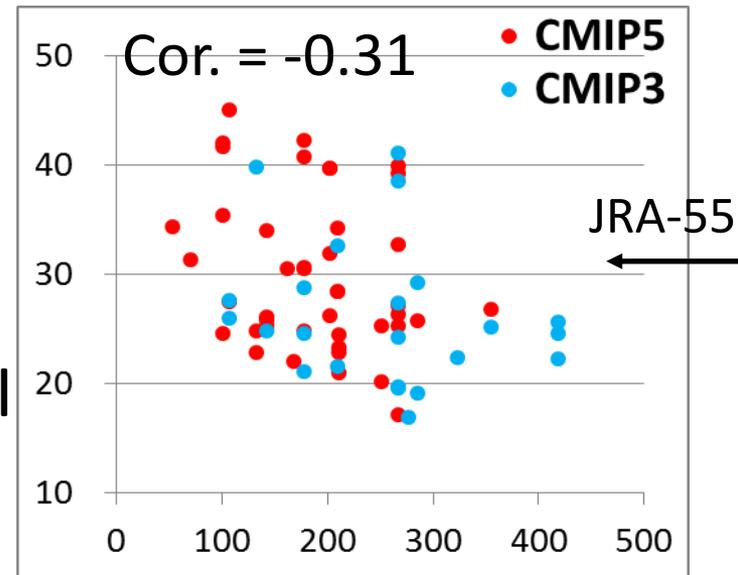
モデル解像度とJPZI変動の関係

JPZIの変動
[m²]



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。