

CMIP3モデルにおける夏季太平洋高気圧の気候場 および月内変動の再現性

河谷芳雄, 二宮洸三(海洋研究開発機構)

Kawatani et al. (2008), JMSJ

- ・ 現実大気の太平洋高気圧：年々変動・月内変動を6・7・8月について解析
 - ・ 太平洋高気圧の西方伸長年、東方後退年のコンポジット解析
- 相違点：台風活動、梅雨前線メソ α 擾乱、インドモンスーン西風強度
PJパターンの位相、インド洋ー太平洋域でのSST東西勾配
西太平洋上での月内変動擾乱、上部対流圏定常ロスビー波

<本研究の目的>

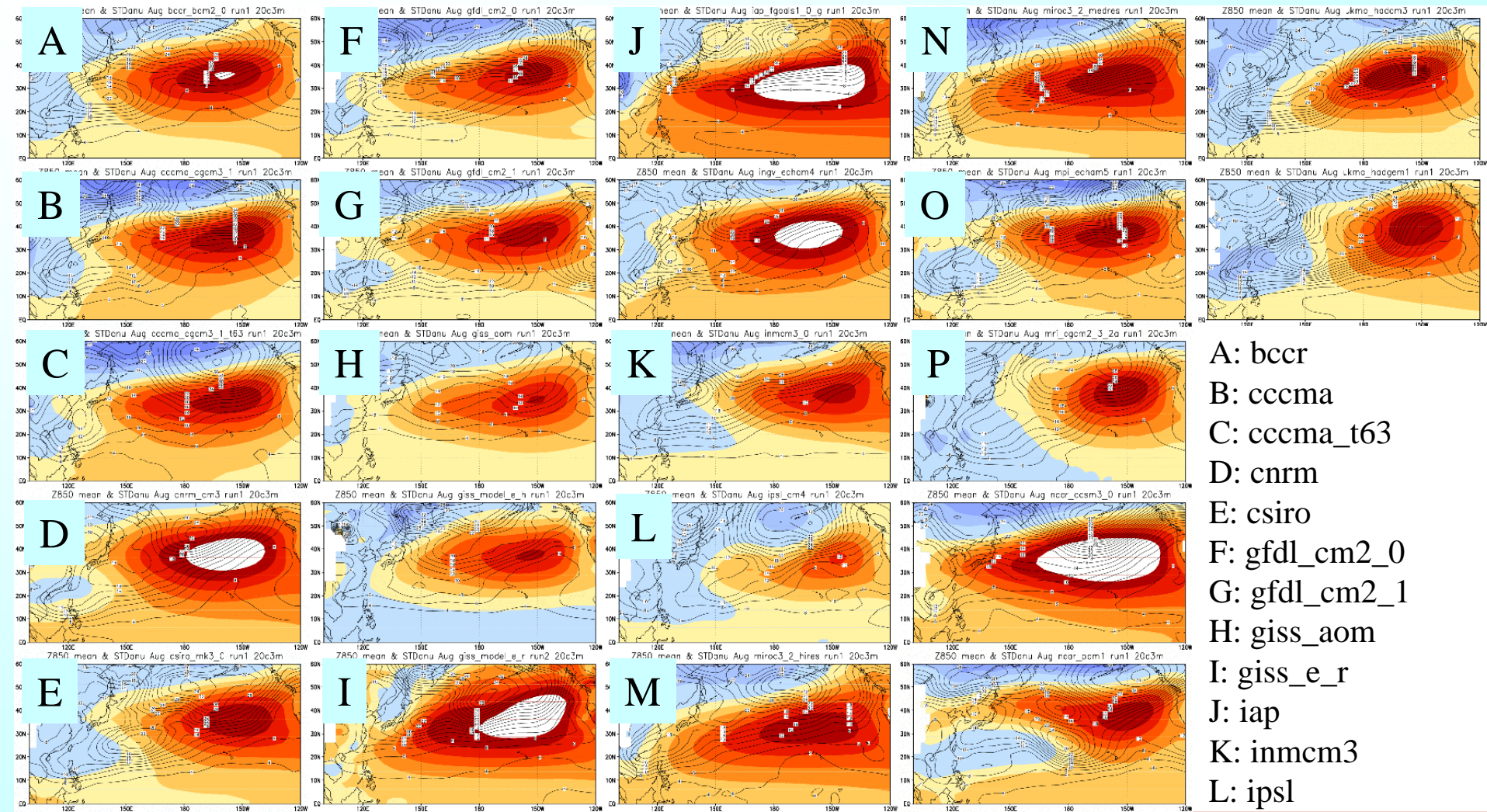
CMIP3モデルにおける夏季太平洋高気圧の気候場の特徴

→各々のモデルは西方伸張年・東方後退年のどちらかを再現しやすい傾向か
及び年々変動・月内変動との関連性

20c3m及びa1bシナリオ共にU, Vの日平均データ等が整備されていた16モデル
解像度は2.5度×2.5度に統一後に解析

本発表では8月の結果について紹介

8月 Z850hPa 気候値(カラー) & 年々変動(コンター)

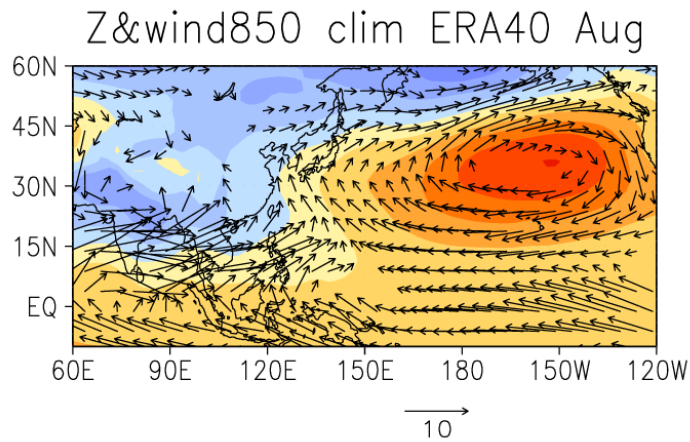


- A: bccr
- B: cccma
- C: cccma_t63
- D: cnrm
- E: csiro
- F: gfdl_cm2_0
- G: gfdl_cm2_1
- H: giss_aom
- I: giss_e_r
- J: iap
- K: inmcm3
- L: ipsl
- M: miroc3.2_hires
- N: miroc3.2_medres
- O: mpi
- P: mri

6月に比べモデル間相違が大

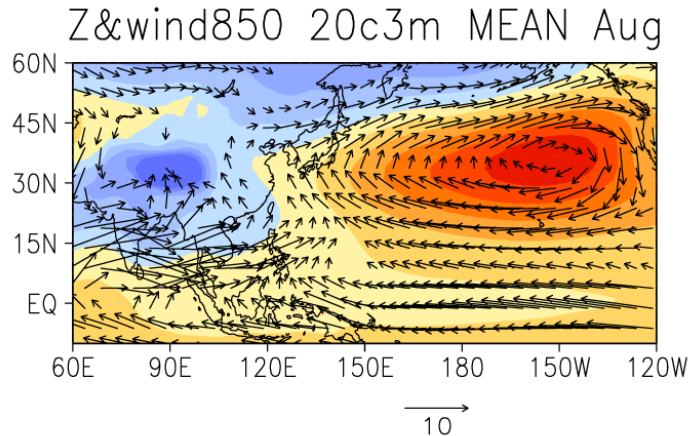
①気候値, ②西方伸張年, ③東方後退年, ④6月likeな構造

ERA40
1979-1999



850hPaにおける
Z850 (カラー)
水平風 (ベクトル)
の気候値分布

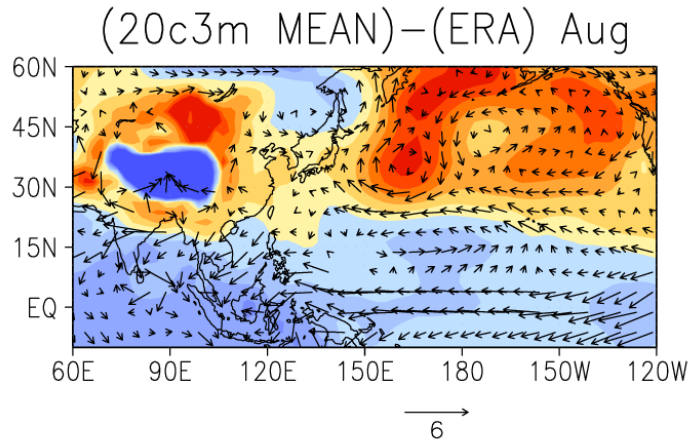
20c3m
1979-1999



個々のモデル間相違は
大きいですが、マルチモデル
平均分布は観測と類似

- ridgeが中心から北西へ
- 1480mラインが日本を覆う

(20c3m)
—
(ERA40)
両者の差



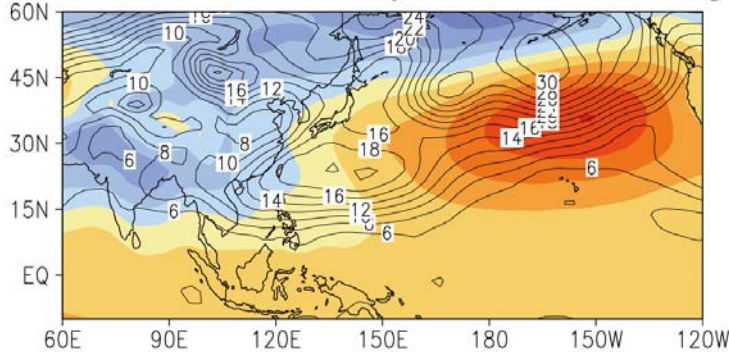
西部太平洋の差は小
インドモンスーンの西風
も良い再現性

Z850年々変動

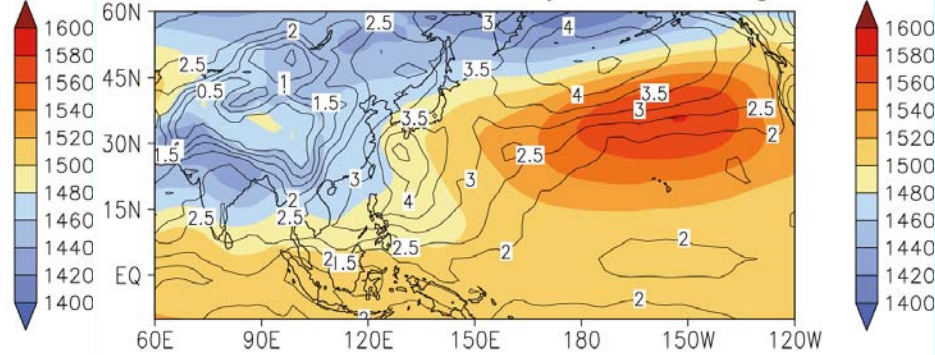
Z850月内変動 ($\tau \leq 31$ 日)

ERA40

Interannual variability Z850 ERA40 Aug

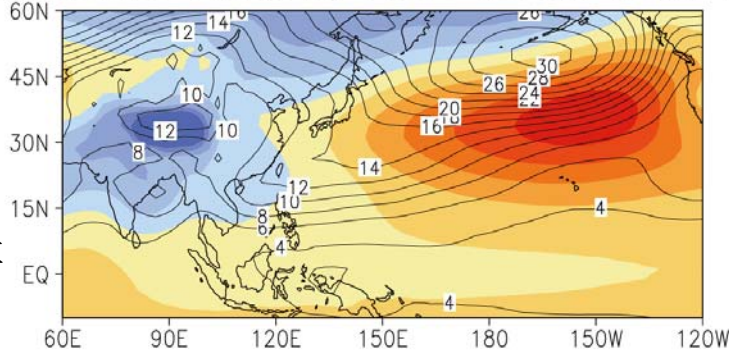


Z850 & wind ≤ 31 day ERA40 Aug

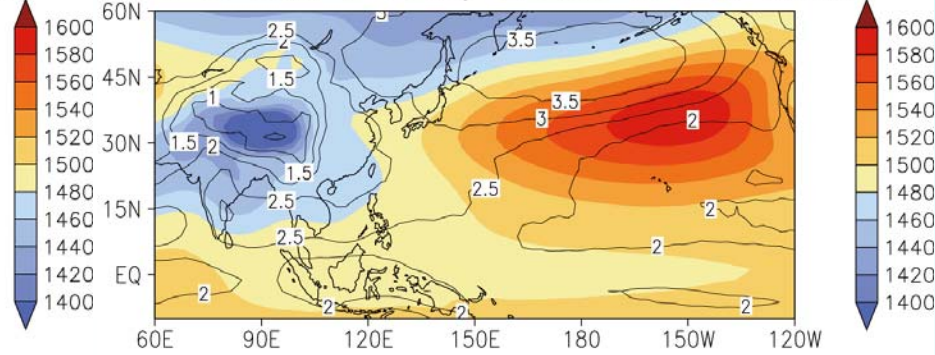


20c3m

Interannual variability Z850 20c3m MEAN Aug

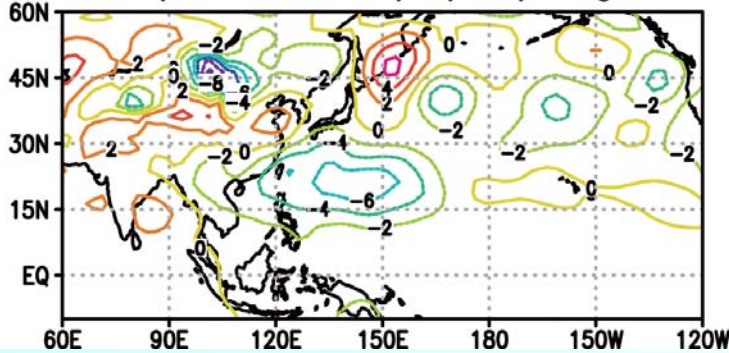


Z850 & wind ≤ 31 day ERA40 20c3m MEAN

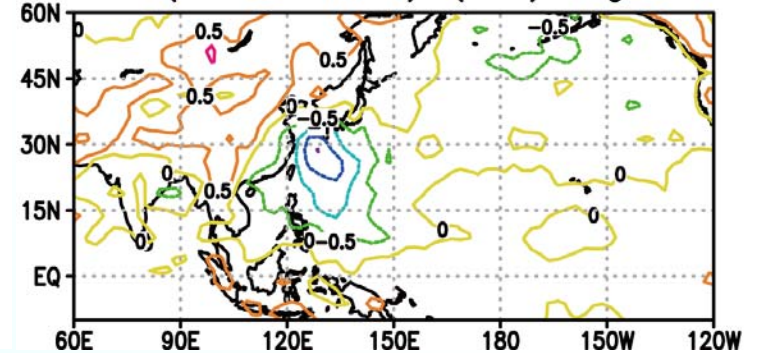


※各モデルで
変動成分を計算
した後に平均

(20c3m MEAN)-(ERA) Aug



(20c3m MEAN)-(ERA) Aug

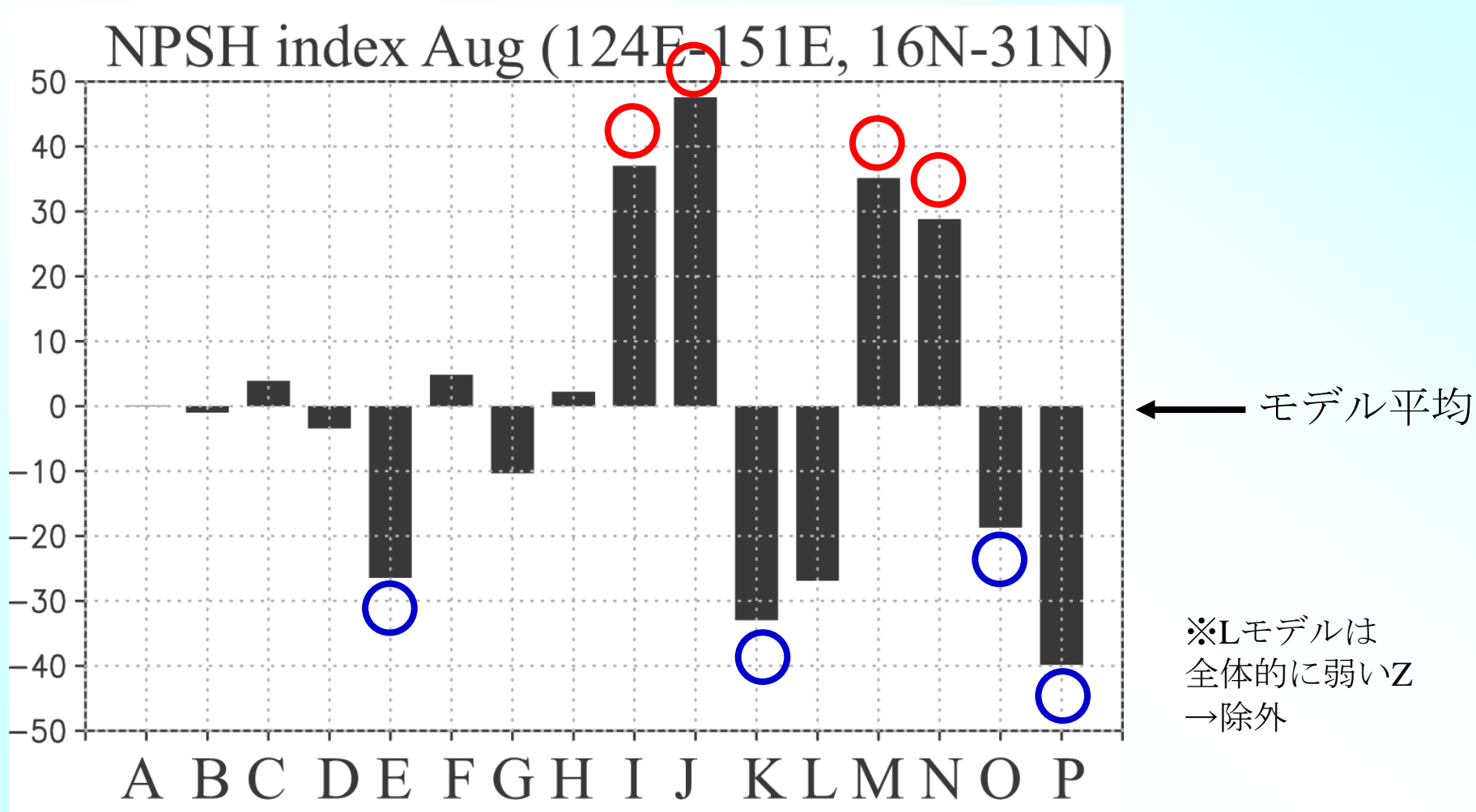


20c3m
—
ERA40

マルチモデル平均Z850分布は良いが年々・月内変動成分は西部太平洋で小

西方伸張モデル (Pモデル) と東方後退モデル (Nモデル) を選択
PモデルとNモデルは、どのような物理量がどう異なるのか？

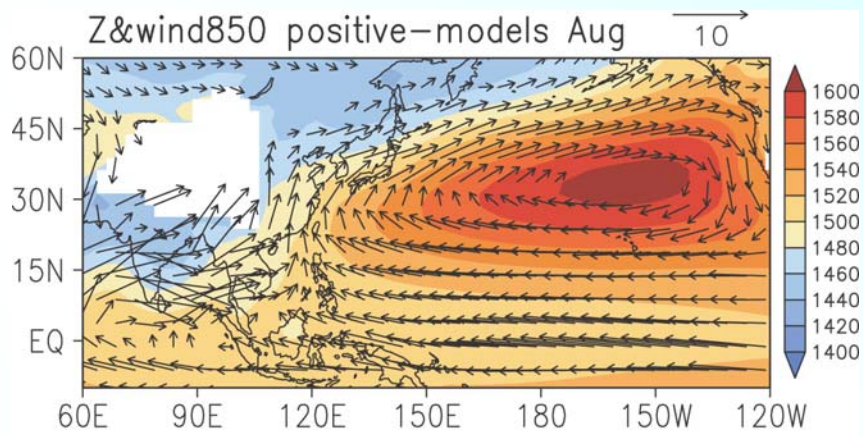
Index: 西部太平洋(124E-151E, 16N-31N)におけるZ850の値を基準



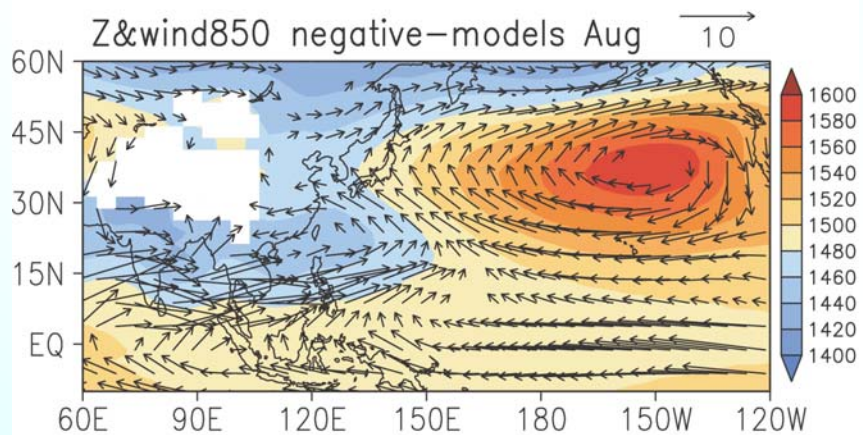
Pモデル&Nモデル：それぞれ4モデルを選びコンポジット解析

高度場と水平風 at 850hPa

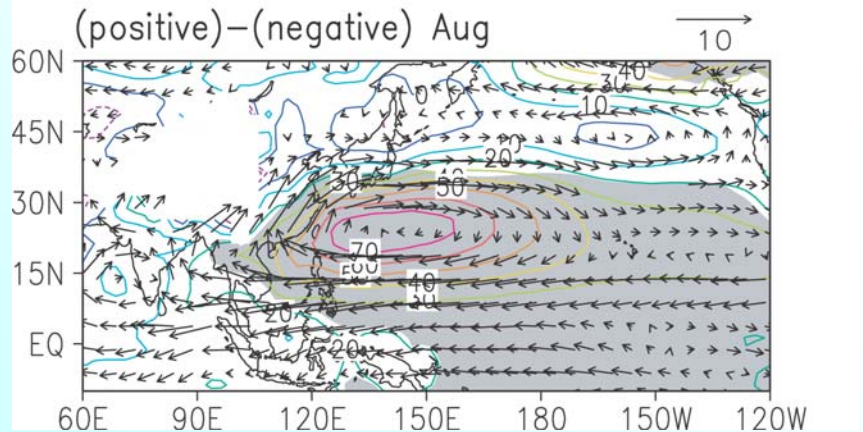
P-モデル
(西方伸張型)



N-モデル
(東方後退型)



P-N
両者の差



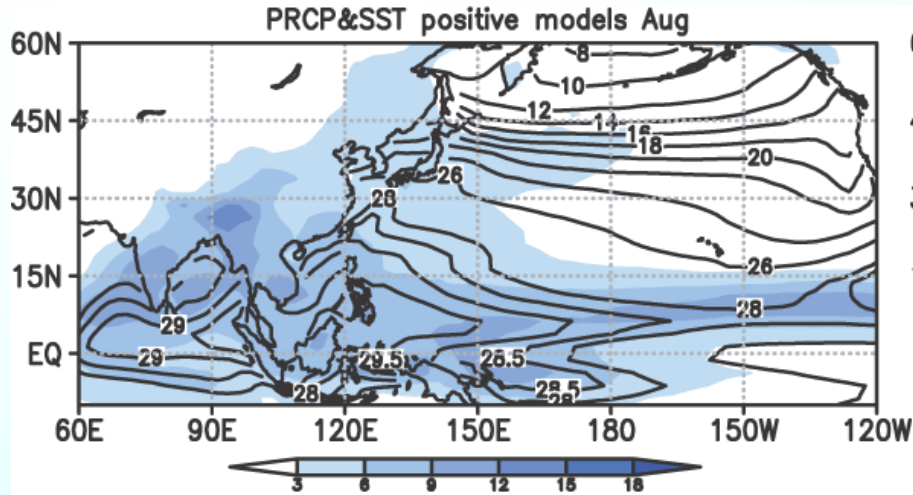
高気圧性偏差

P型 (西方伸張型) モデル
→インドモンスーン西風大

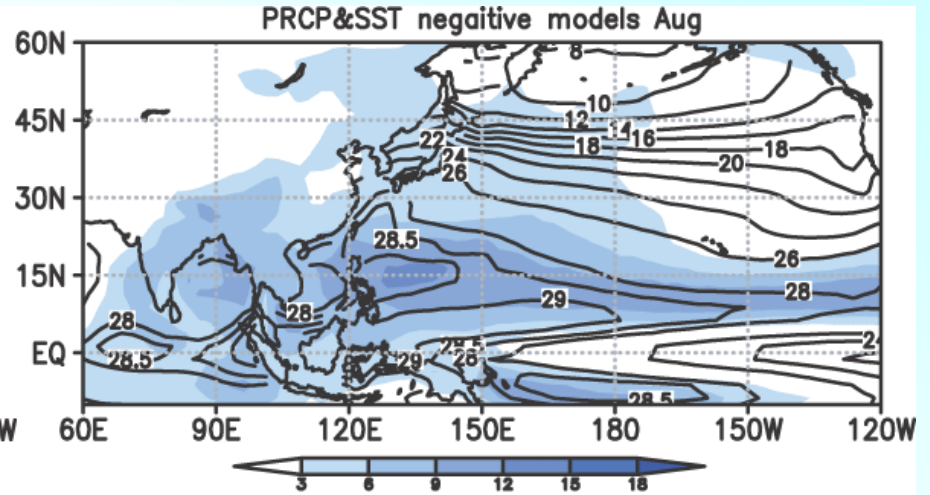
影 : 95%以上有意な領域

降水とSSTの気候値分布

Pモデル（西方伸張型）

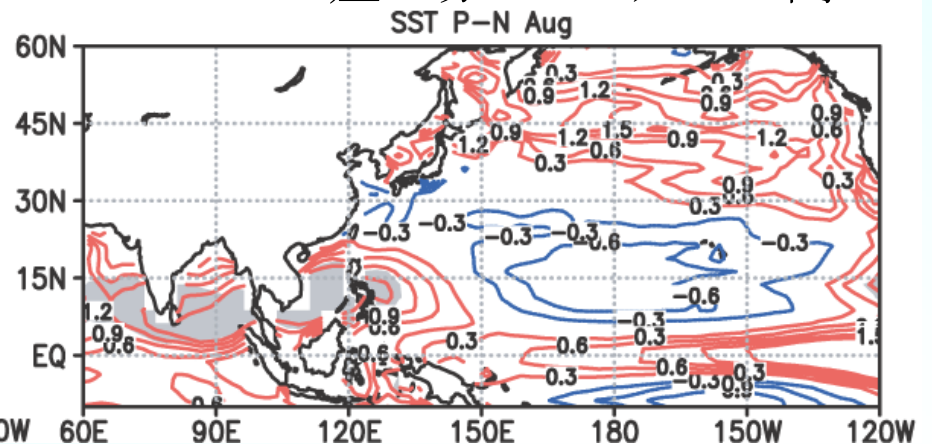
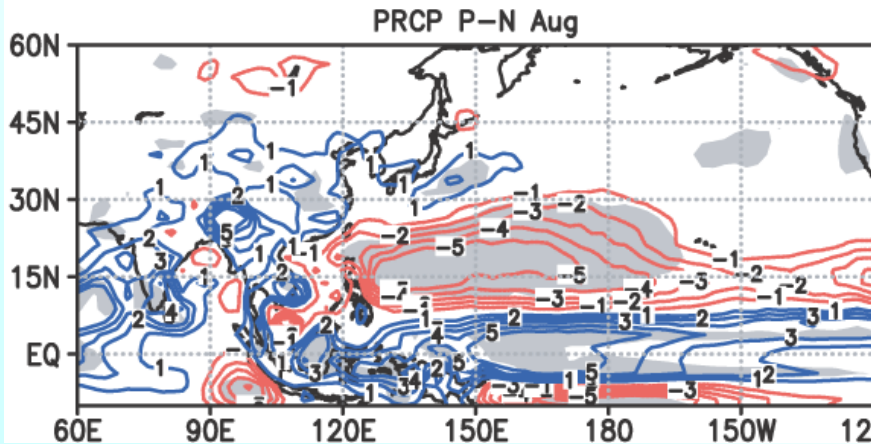


Nモデル（東方後退型）



雨の差：赤がPモデルで小

SSTの差：赤がPモデルで高



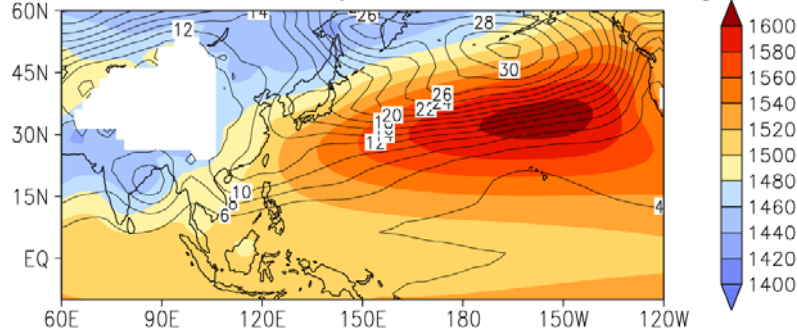
PモデルはNモデルと比べて①西部太平洋上で雨が小、インド付近で大
②Pモデルはインド洋でSSTが高い（SSTの東西勾配 $\partial(\text{SST})/\partial x < 0$ の形成）
インド洋のSSTの再現性が重要なキーの一つ ← Ohba and Ueda (2006)等

Z850気候値&年々変動

Z850気候値&月内変動

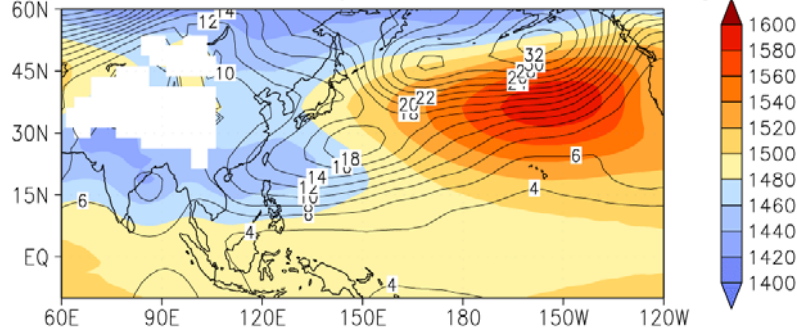
P
モデル

Interannual variability Z850 P-models Aug



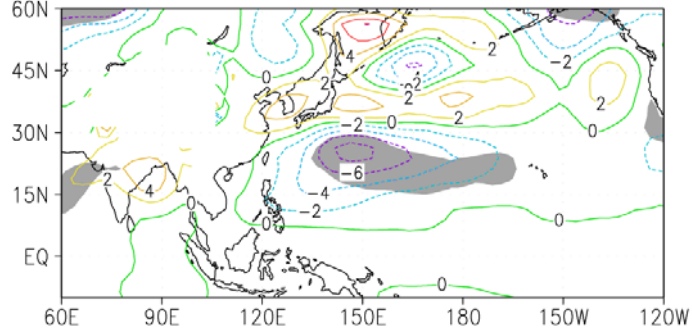
N
モデル

Interannual variability N-models Z850 Aug

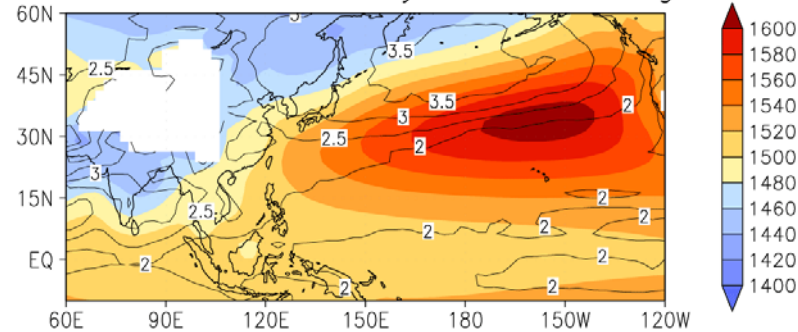


P-N

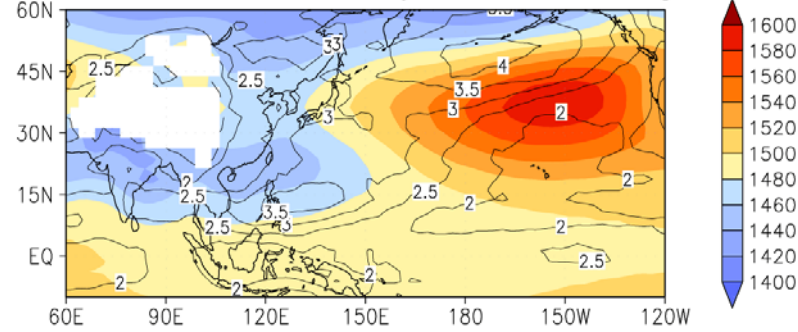
Z850 interannual variability P-N Aug



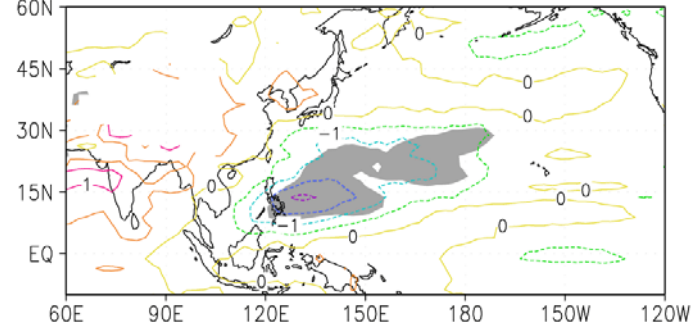
Z850 & wind<=31day P-models Aug



Z850 & wind<=31day N-models Aug



P-N wind<=31day Aug

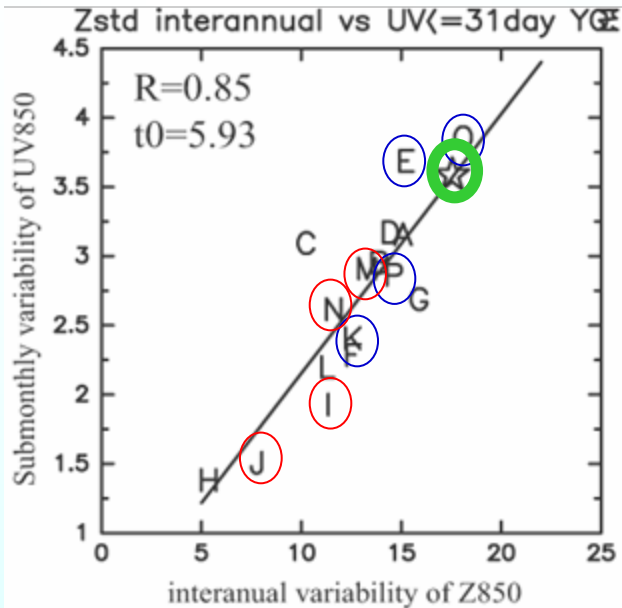


Nモデルは現実大気に類似した年々変動分布を示す
 年々変動・月内変動ともに、P-Nで統計的に有意な差が西太平洋に存在

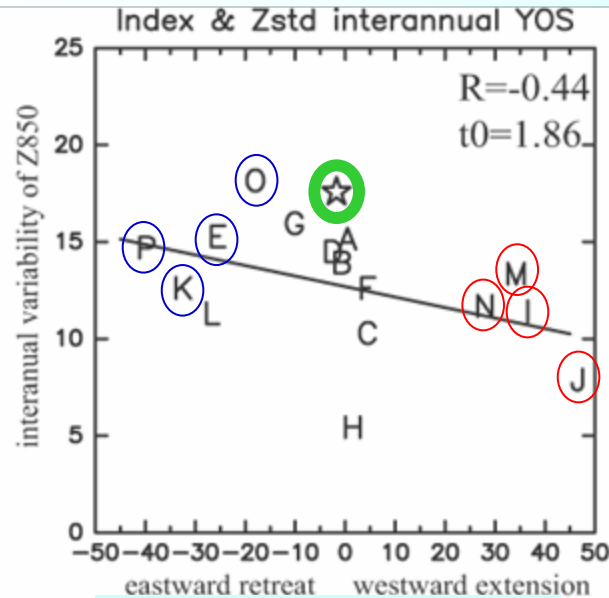
縦軸：月内変動
横軸：年々変動

横軸：Index
縦軸：年々変動

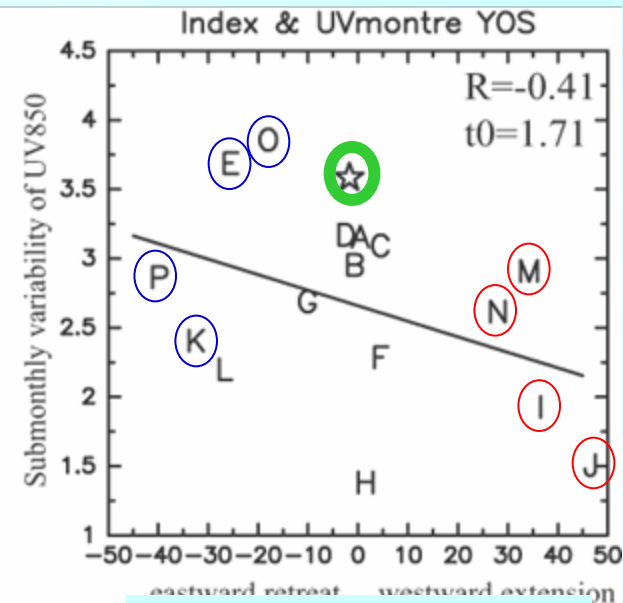
横軸：Index
縦軸：月内変動



☆：ERA40



東方後退 西方伸張



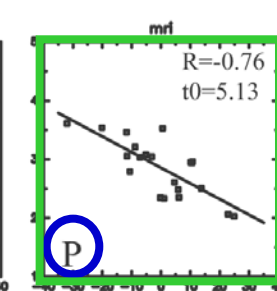
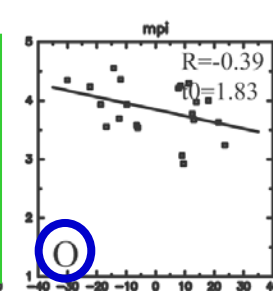
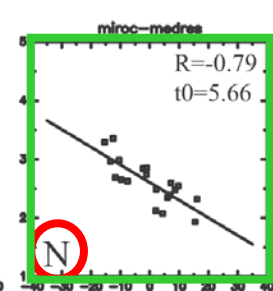
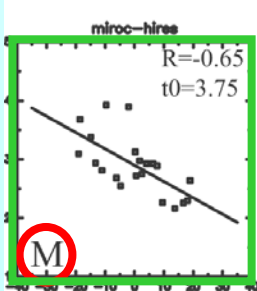
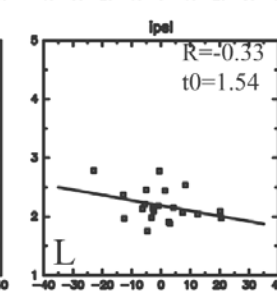
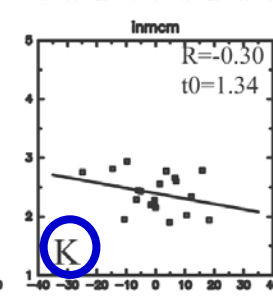
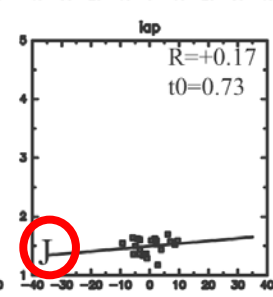
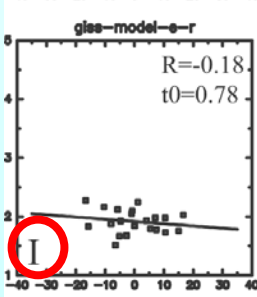
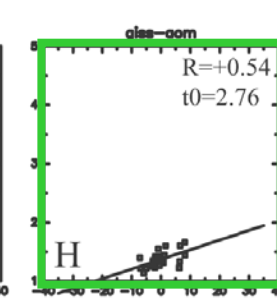
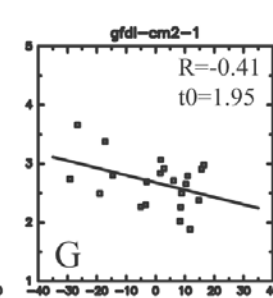
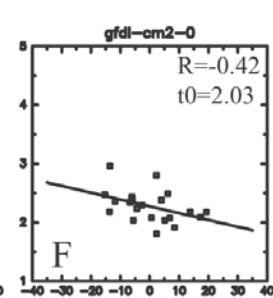
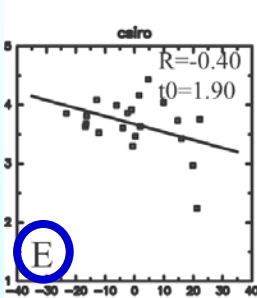
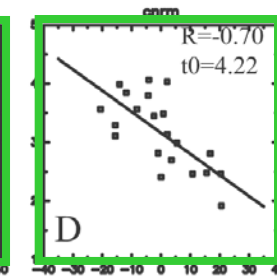
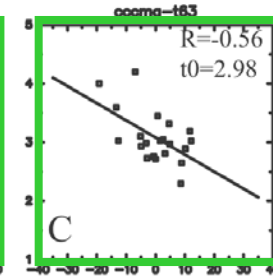
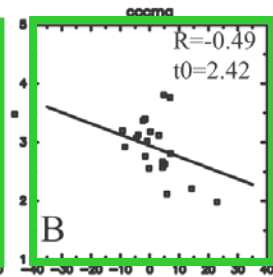
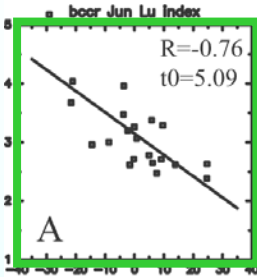
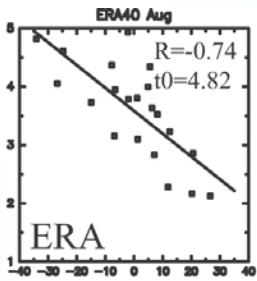
東方後退 西方伸張

- 気候値年々変動強度と気候値月内変動強度に正相関（99%有意）
→月内変動が大きいほど、大きな年々変動を再現する傾向
- 気候値太平洋高気圧の東西変位と気候値年々変動強度に負相関（91%）
→大きな年々変動を再現するほど、気候値太平洋高気圧は東方後退型
- 気候値太平洋高気圧の東西変位と気候値月内変動強度に負相関（89%）
→大きな月内変動を再現するほど、気候値太平洋高気圧は東方後退型

気候値ではなく、各モデル各年の太平洋高気圧東西変位と月内変動

NPSH index (124E-151E, 16N-31N)
submonthly variability of UV850
August

← ERA40: -0.74の負相関



14個 (87.5%) のモデルが
負相関

7個 (44%) のモデルが
統計的に有意な負相関

そのうち4個のモデルで
相関係数-0.65から-0.79

月内変動強度の小モデルの中
正相関が2つ。有意性は無

気候値 (21年平均) と
各モデル各年の変動の再現性
は異なる

1. 気候値Z850分布
2. 気候値変動分布
3. 各モデル各年の変動
(1→3の順に再現性が難)

結論

<20c3mマルチモデル平均>

- 太平洋高気圧の**気候値平均場**は比較的観測と**類似**
- 西部太平洋上の**年々変動・月内変動成分は弱**
- 西部太平洋上で雨が弱い

<西方伸張型モデルと東方後退方モデルのコンポジット解析>

- インド洋～太平洋の**SSTの東西勾配がキー**の一つ
インド洋で Δ SSTが高いほど、西方伸張型になる
- 年々変動・月内変動擾乱の重要性
西部太平洋での**月内変動が大きい**ほど**東方後退型**になる
→ただし、依然として観測より変動強度は小

現実大気で見られた特徴(**Kawatani et al. 2008**)と整合的

マルチモデル平均：月内擾乱は小さいが、Z850の分布が良い
何らかしらのチューニングを行っている？

年々変動は無く、毎年同じ太平洋高気圧を再現して気候値が合う

今後解像度・パラメタリゼーションとの関連性の精査