

# エルニーニョに伴う西太平洋降水変動の CMIP3モデルによる再現性

尾瀬智昭・末吉雅和（気象研究所）

# 研究の目的・背景

- 環境省地球環境研究総合推進費「S-5 地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための気候変動シナリオに関する総合的研究：(2)マルチ気候モデルにおける諸現象の再現性比較とその将来変化に関する研究」(サブテーマ代表：高薮縁東大教授)に参加。
- エルニーニョが東アジアに及ぼす影響は、温暖化によってどのようになるのか。
- エルニーニョとその影響が正確に再現できている気候モデルの選択とモデルの共通に見られる特徴を知る。
- IPCC-AR4では、温暖化によってエルニーニョ的な変化を示す気候モデルが多い (山口・野田, 2006年気象集誌)。

# WCRP\_CMIP3マルチモデル20世紀再現実験の 再現性を評価

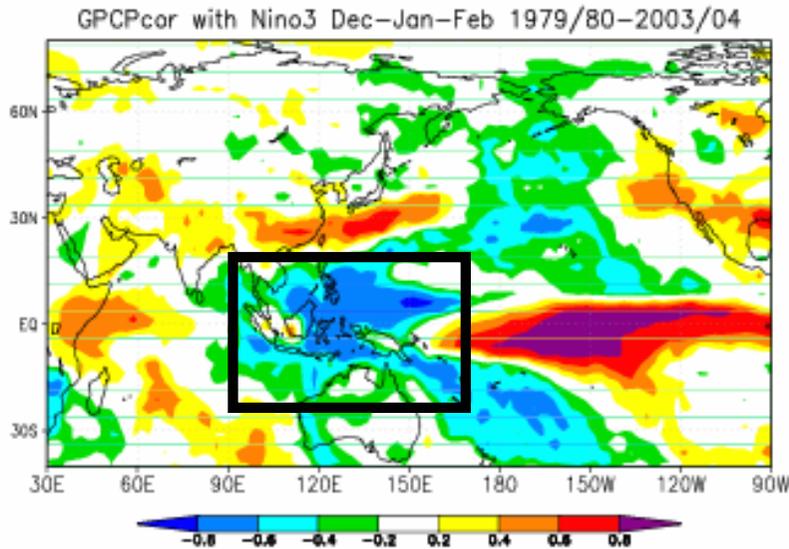
WCRP\_CMIP3に参加した**24**個の大気海洋結合モデルによる20世紀現在気候実験の結果を、1900-25年、1925-50年、1950-75年、1975-2000年に分けて観測と比較。**観測解析との類似度を見るため、S2スコア**(空間相関・RMSEを統合化した指数: Taylor\_2001)を計算。

model.1='bccr\_bcm2\_0'  
model.2='cccma\_t47'  
model.3='cccma\_t63'  
model.4='cnrm\_cm3'  
model.5='csiro\_mk3\_0'  
model.6='csiro\_mk3\_5'  
model.7='gfdl\_cm2\_0'  
model.8='gfdl\_cm2\_1'  
model.9='giss\_aom'  
model.10='giss\_model\_e\_h'  
model.11='giss\_model\_e\_r'  
model.12='iap\_fgoals1\_0\_g'

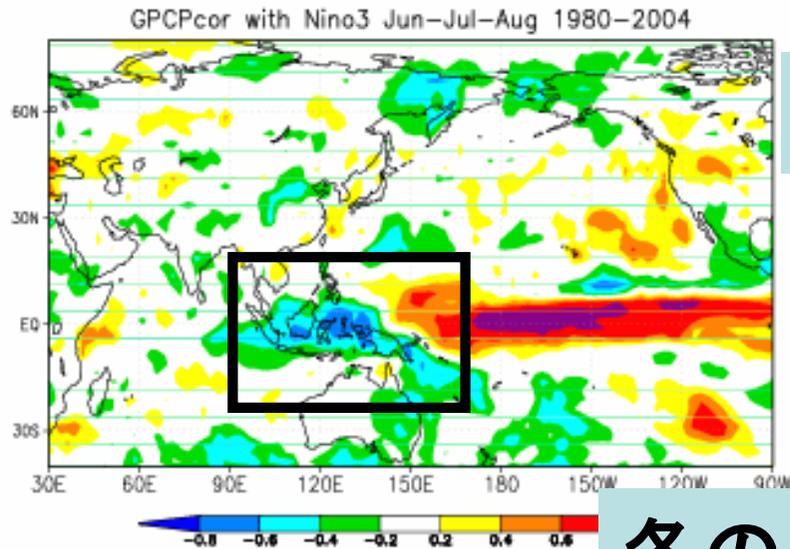
model.13='ingv\_echam4'  
model.14='inmcm3\_0'  
model.15='ipsl\_cm4'  
model.16='miroc3\_2\_hires'  
model.17='miroc3\_2\_medres'  
model.18='miub\_echo\_g'  
model.19='mpi\_echam5'  
model.20='mri\_cgcm2\_3\_2a'  
model.21='ncar\_ccsm3\_0'  
model.22='ncar\_pcm1'  
model.23='ukmo\_hadcm3'  
model.24='ukmo\_hadgem1'

# 今回の対象:エルニーニョに伴う西太平洋の降水変動 ～Nino3SSTとの相関係数分布～

冬

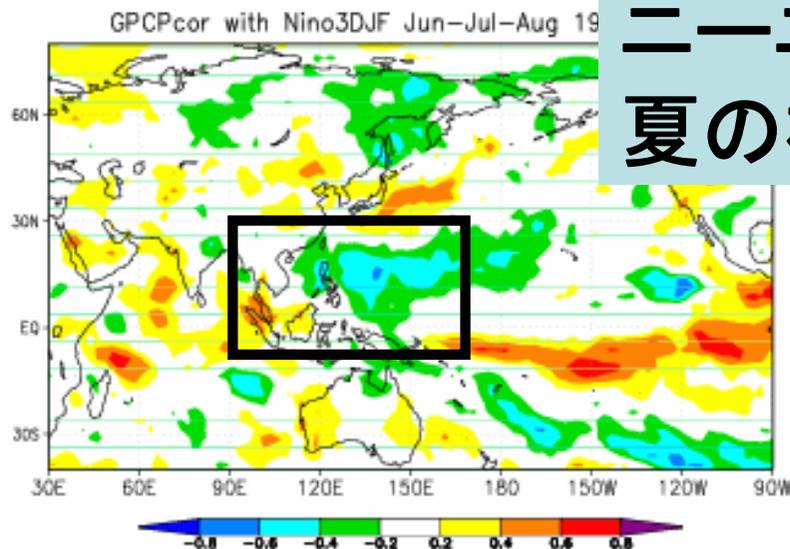
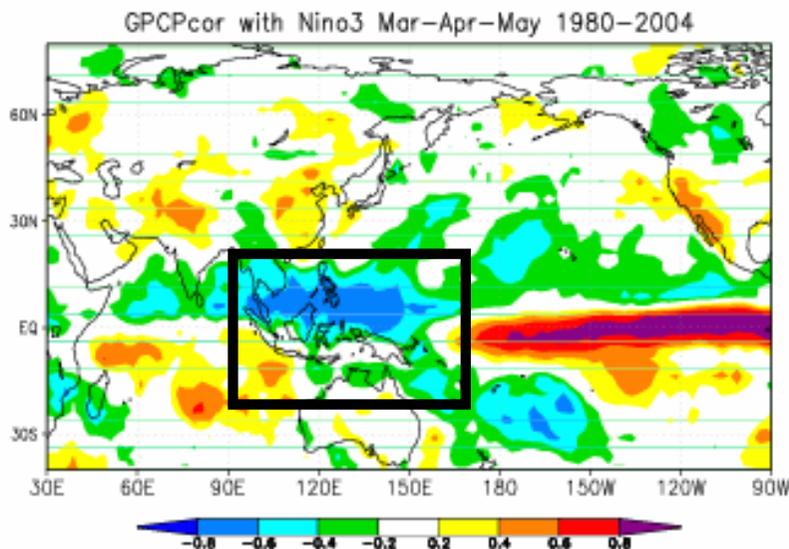


夏



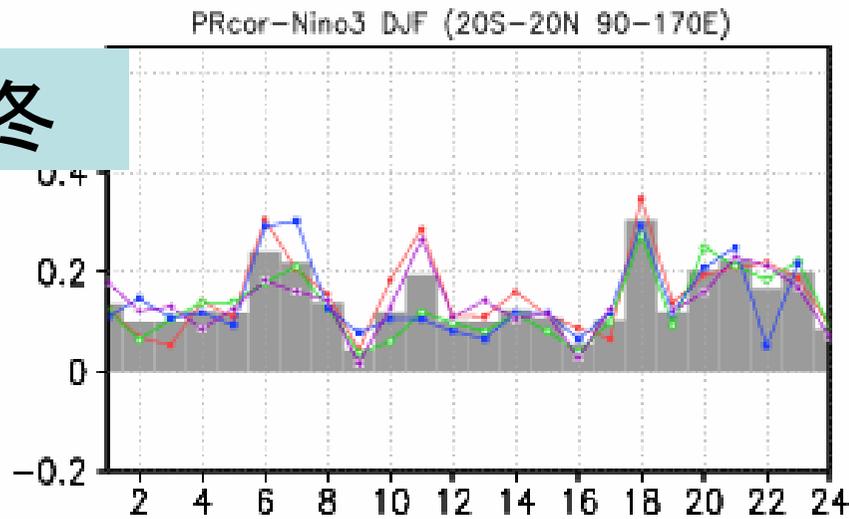
冬のエル  
ニーニョと  
夏の相関

春

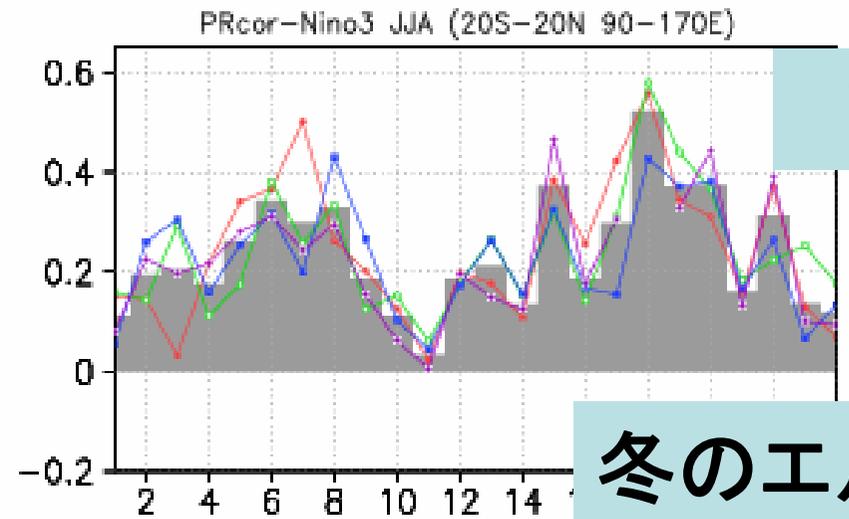


# 24個のCMIP3マルチモデル(横軸)をスコアで評価(縦軸)

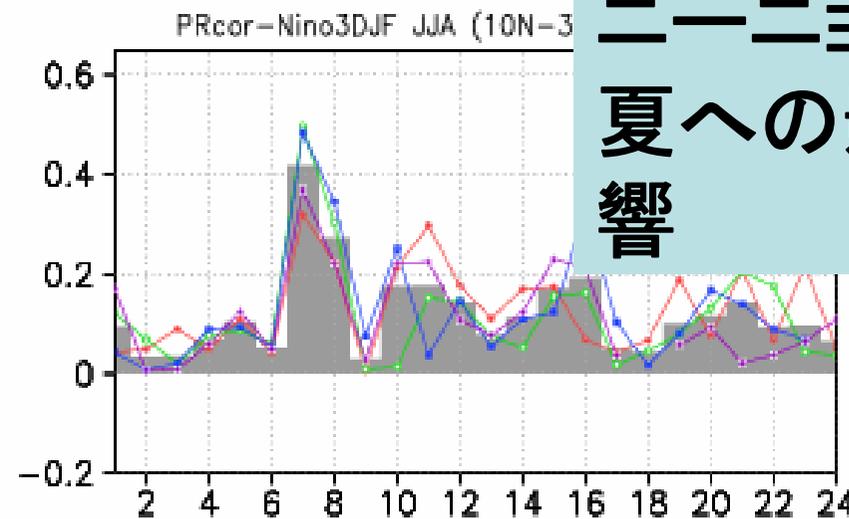
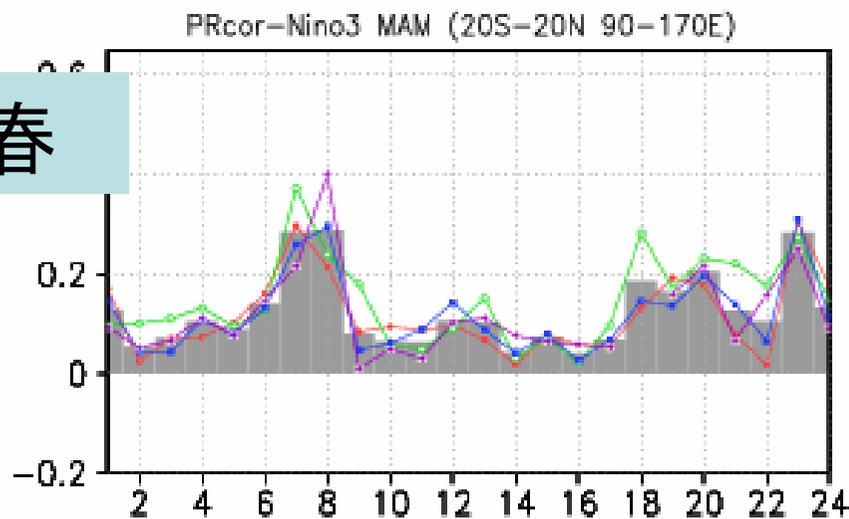
冬



夏



春



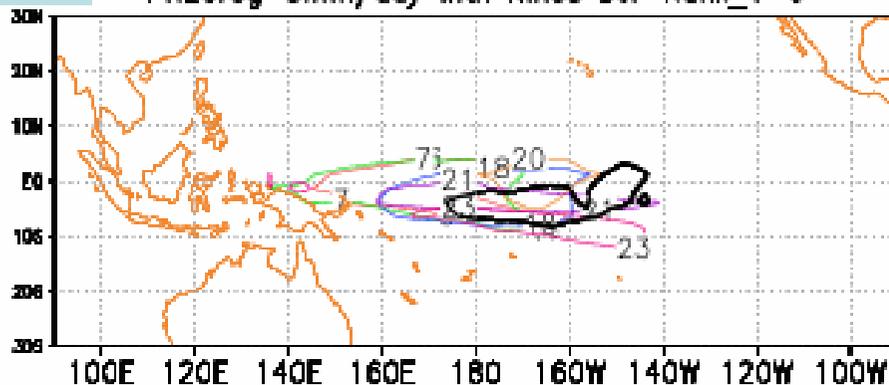
冬のエル  
ニーニョの  
夏への影  
響

# 冬のスコアが高いモデルの特徴(1)

Nino3SSTに伴う降水変動の大きさが3mm/dayの海域

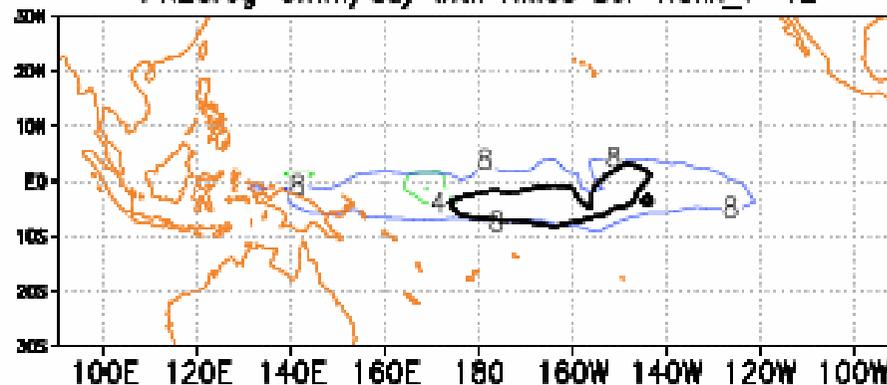
1-6位

PRECreg=3mm/day with Nino3 DJF Rank\_1-6



7-12位

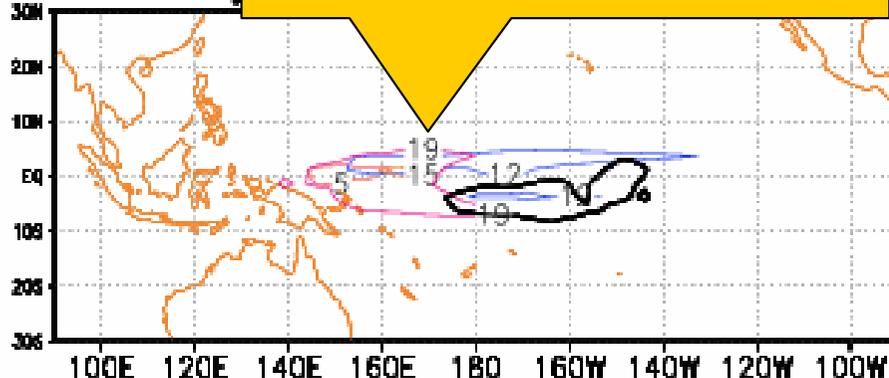
PRECreg=3mm/day with Nino3 DJF Rank\_7-12



13-18位

変動が西にある

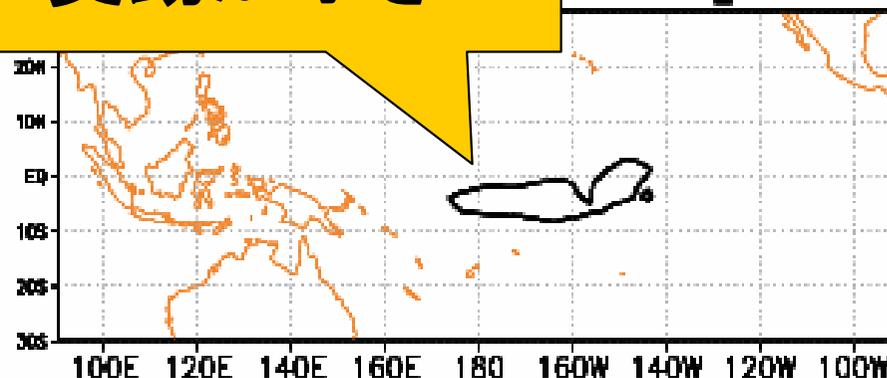
PRECreg



19-24位

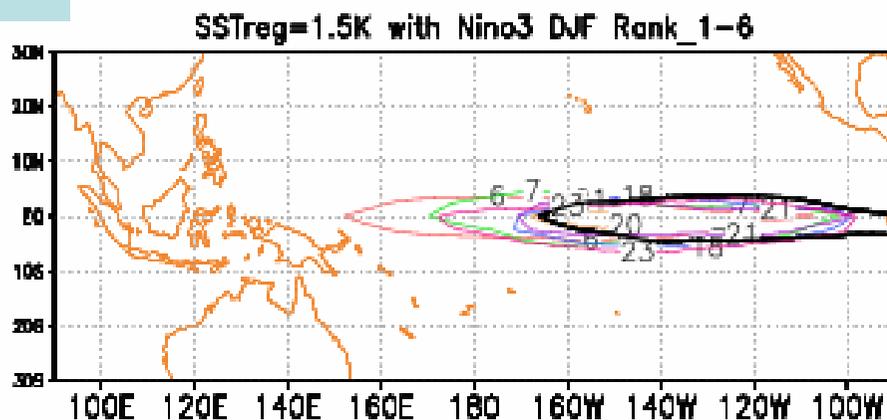
変動が小さい

DJF Rank\_19-24

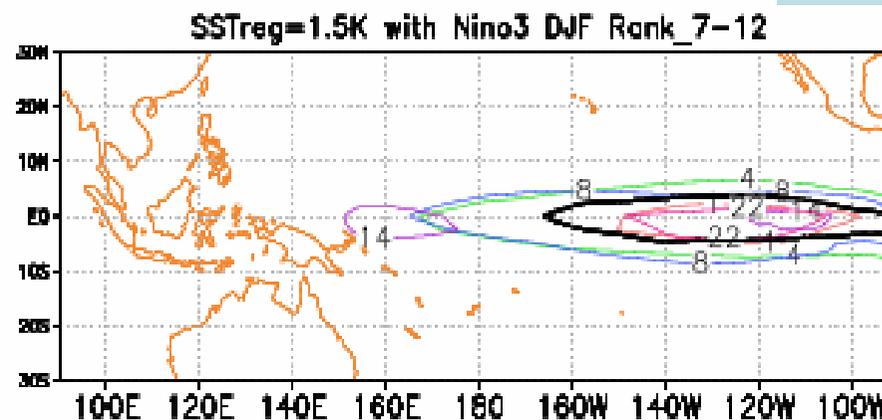


# 冬のスコアが高いモデルの特徴(2) ~Nino3SSTに伴うSST変動が1.5Kの海域~

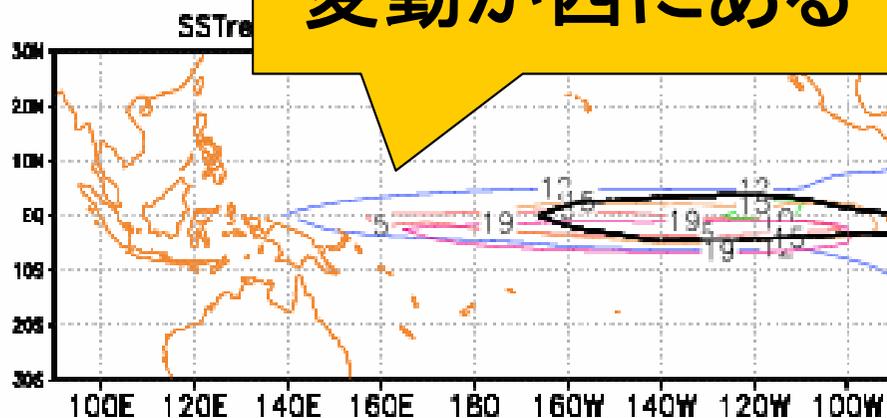
1-6位



7-12位

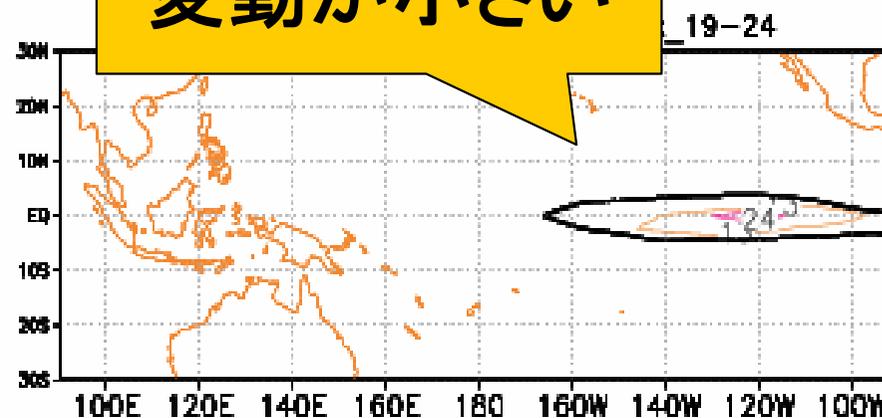


13-18位



変動が西にある

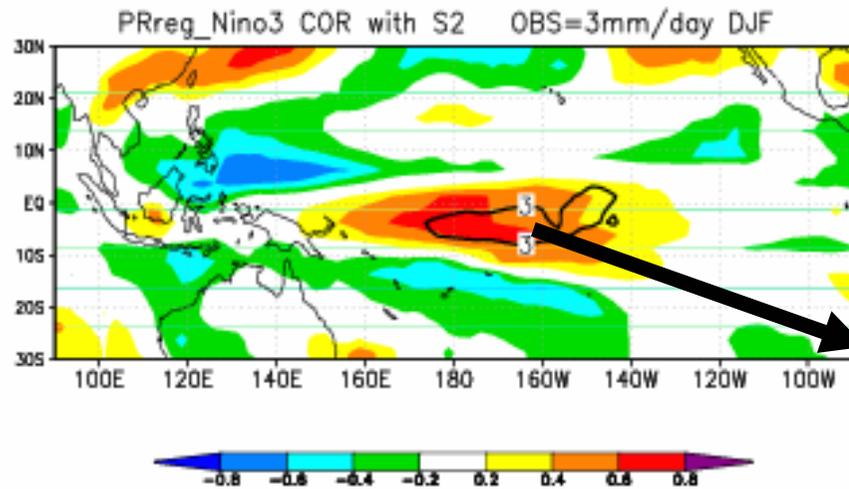
19-24位



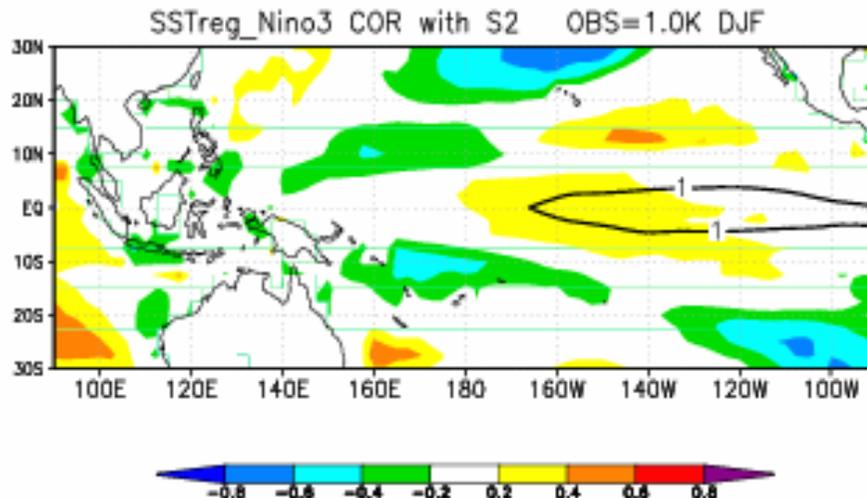
変動が小さい

# 冬の再現性スコアと相関のある、 「Nino3SSTに伴う降水とSSTの変動」

## スコアと降水変動の相関

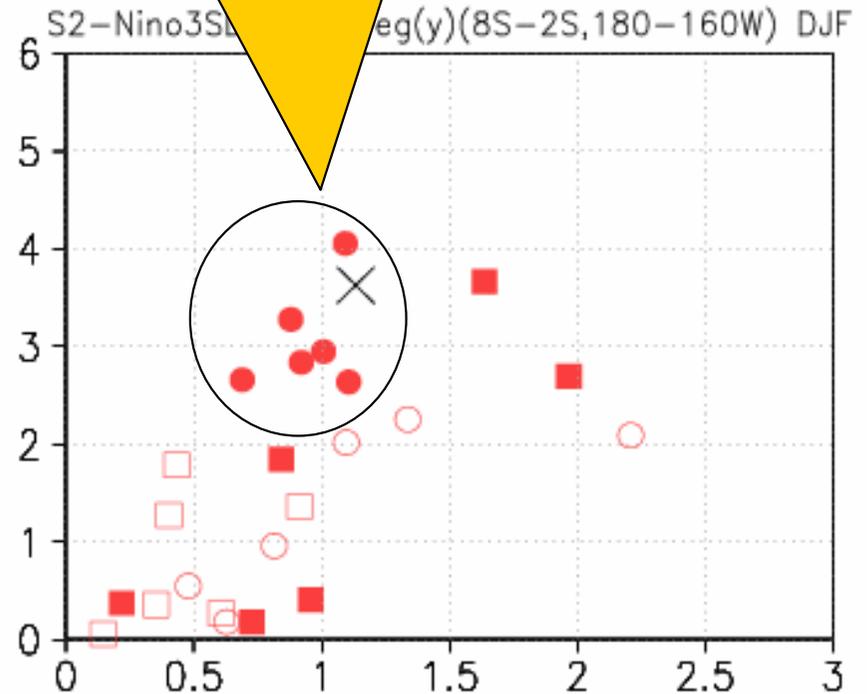


## スコアとSST変動の相関



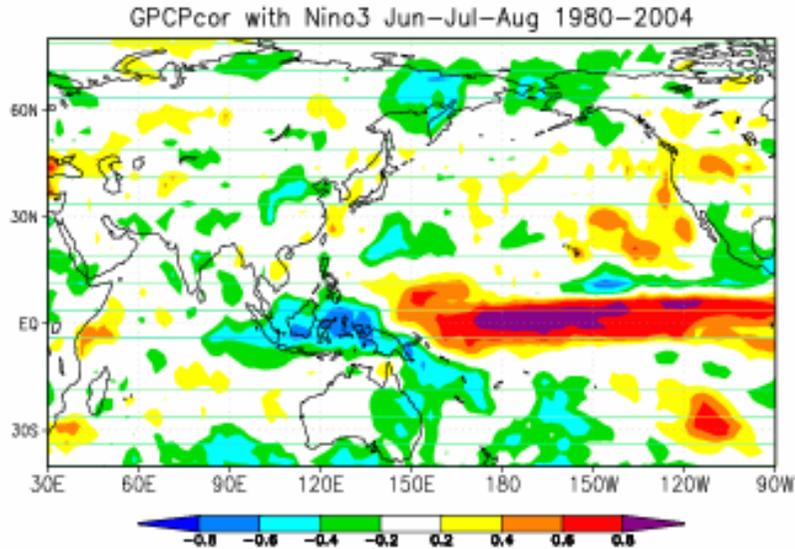
降水変動の大きさ

● は1-6位のモデル  
× は観測



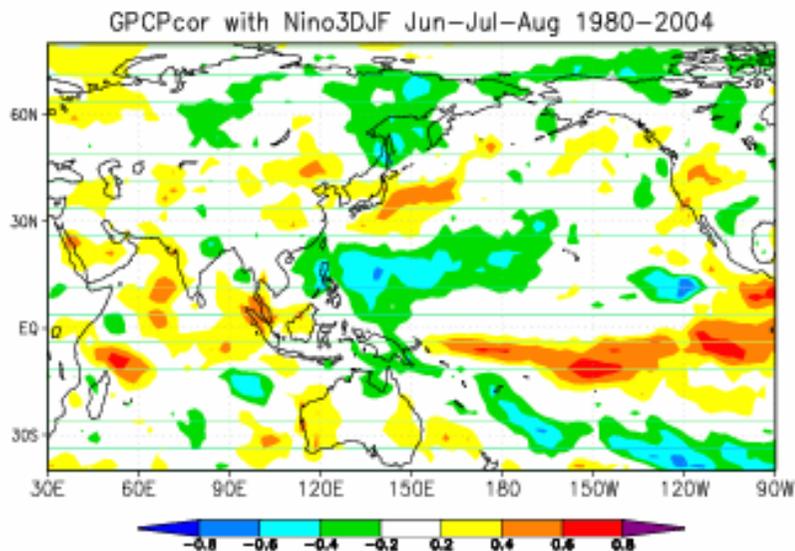
Nino3SSTの変動の大きさ

# エルニーニョが夏の降水量変動に及ぼす影響



- 夏のエルニーニョが夏の降水量変動に与える影響

- 赤道上に集中した降水量変動



- 冬のエルニーニョが続く夏の降水量変動に与える影響

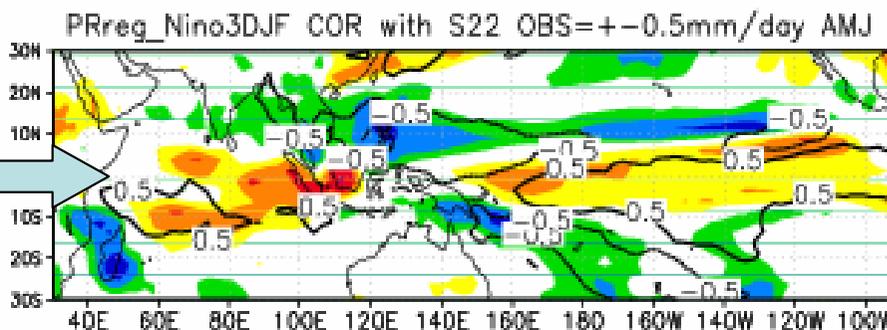
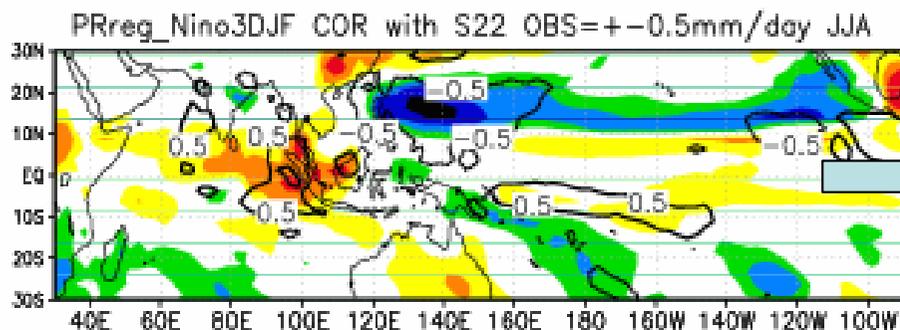
- 夏半球側に広がる降水量変動

# 冬のエルニーニョが夏の降水量変動に及ぼす影響の再現性スコアと相関のある、「冬のNino3SSTに伴う降水変動」

6-8月

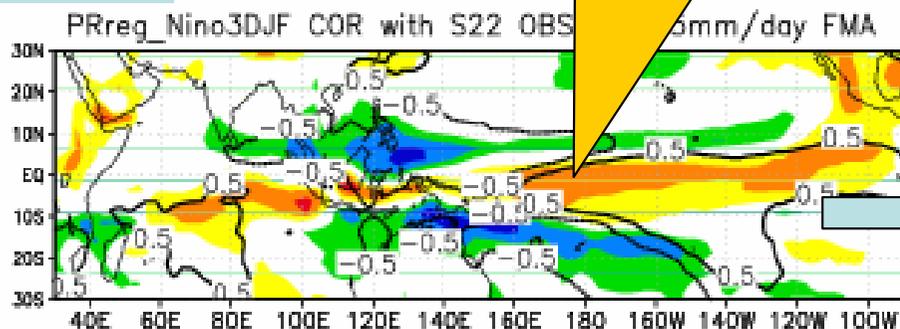
いずれの季節でも 北西太平洋の降水変動と相関が高い。

4-6月

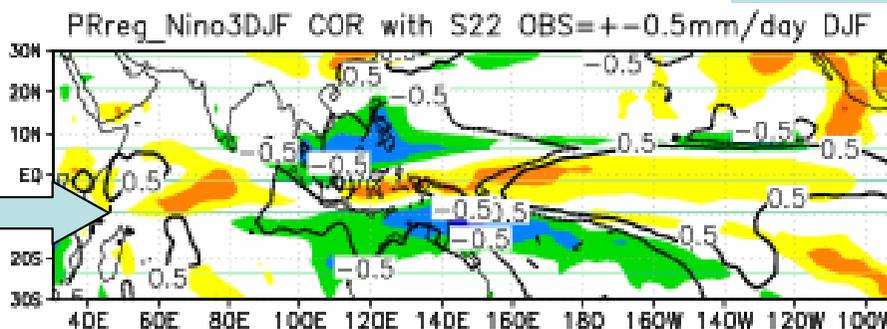


2-4月

エルニーニョ域での相関が大きい



12-2月

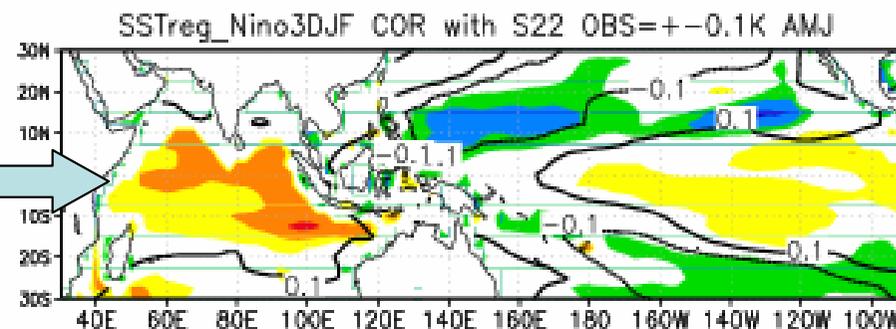
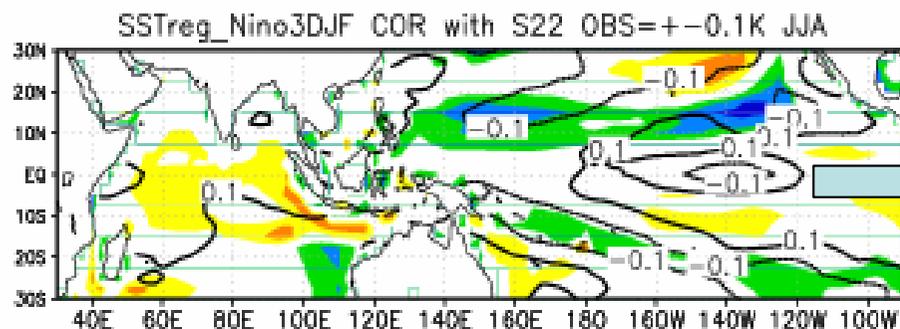


# 冬のエルニーニョが夏の降水量変動に及ぼす影響の再現性スコアと相関のある、「冬のNino3SSTに伴うSST変動」

6-8月

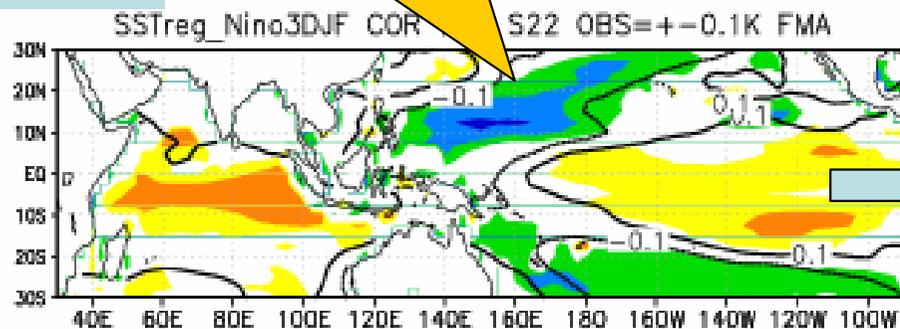
いずれの季節でも 北西太平洋のSST変動と相関が高い。

4-6月

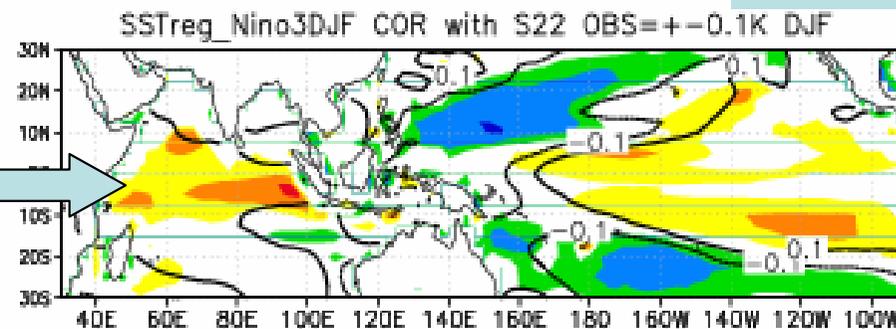


西太平洋での相関の大きさが大きい

2-4月

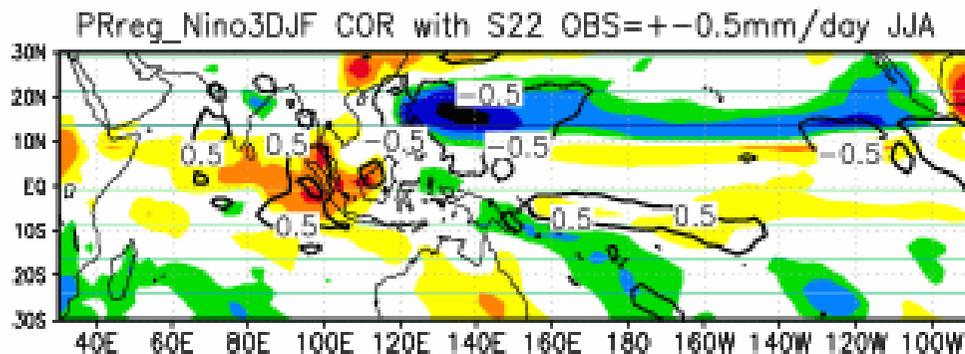


12-2月

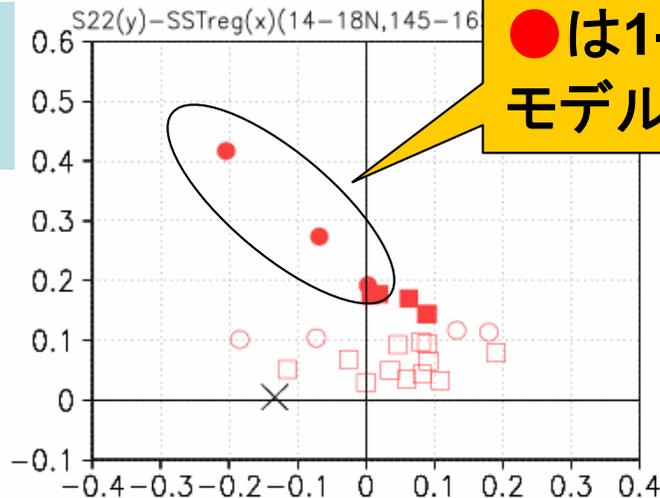


# 冬のエルニーニョが夏の降水量変動に及ぼす影響の再現性スコアと相関のある、「Nino3SSTに伴う降水とSSTの変動」

## スコアと降水変動の相関

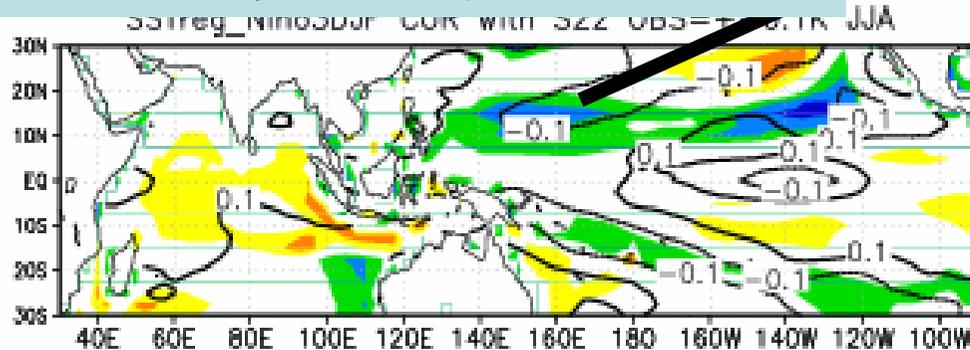


スコア

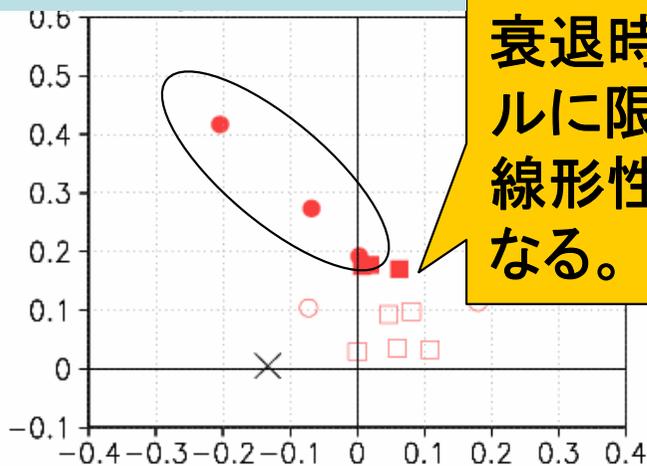


●は1-3位のモデル

## スコアとSST変動の相関



## SST変動の大きさ



エルニーニョ衰退時のモデルに限ると、線形性がよくなる。

# まとめ

- 24個のCMIP3マルチモデルの20世紀再現実験を解析し、エルニーニョ(Nino3SST)の熱帯西太平洋の降水変動に対する影響(相関係数)の再現性をスコアで評価した。
- 冬の再現性スコアが高いモデルでは、**日付変更線付近のNino3SSTに伴う降水量変動**およびNino3SSTの変動の大きさが観測とほぼ一致する。
- 冬のエルニーニョがこれに続く夏に与える影響に対する再現性スコアが高いモデルでは、**晩冬からのエルニーニョ衰退フェーズにおいて、北西太平洋の低温SST変動が再現**されている。