

2004年夏の再現実験

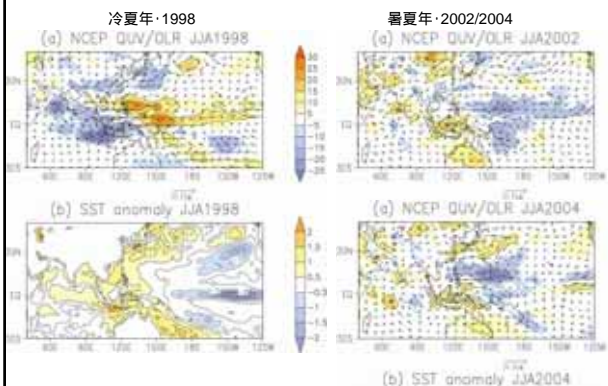
安富奈津子・木本昌秀
(東京大学気候システム研究センター)

はじめに

2004年の夏は日本各地で記録的な猛暑・豪雨が観測され、台風の上陸数も過去最高であった。
このような天候を予測するための一助として

- 日本に影響をもたらす夏季アジアモンスーン域全体での変動パターン
- 海面水温偏差から2004年夏の循環を再現することは可能か
について調べた

最近の冷夏・暑夏年の中から



夏季アジアモンスーン域の主要変動モード

NCEP再解析データ(1979~2003)の水蒸気フラックスをEOF解析して主要変動モードを検出した

解析範囲は(40E-180E, 20S-40N)

他にいくつか変数を用いて同様の解析を行ったが、卓越する変動パターンはほぼ同じだった

日本で極端な気候の年に共通する偏差パターンは該当するだろうか？

再解析データから得られた アジアモンスーン域の主要変動モード

Pacific-Indo dipoleパターン:
NCEP再解析データのEOF解析から得られる

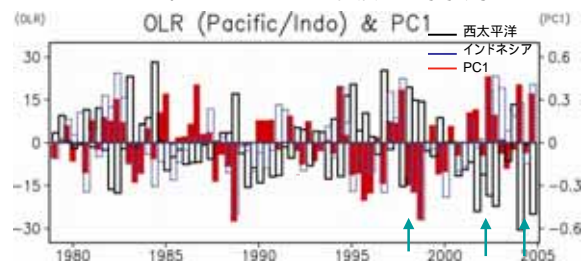
- 海面水温変動との相関が低く
- 夏に卓越する

SSTA regression of EOF1 (DJF mean)
w/o 1998 (~2003)



この、循環偏差と対流活動の南北変動を伴う変動を
Pacific-Indo dipole と名前をつけておく

EOF第1モードとOLR変動の時系列

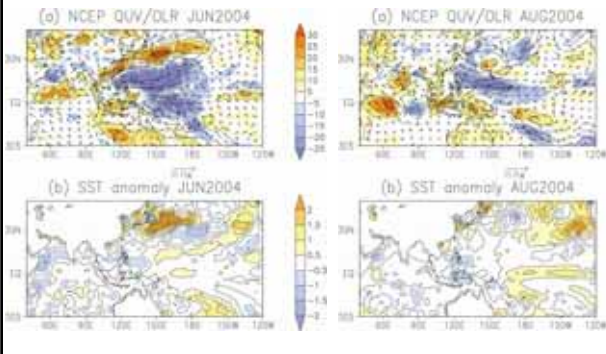


西太平洋・インドネシア上のOLRは高い逆相関をもって変動している(-0.58)

西太平洋・PC1の相関係数は-0.65、インドネシア・PC1の相関係数は0.68

1998年夏は負の偏差パターン、2004年は6月、8月に正の偏差パターンが卓越していると示唆される

P-I dipole偏差パターンの現れた月(6・8月)



海面水温変動の効果

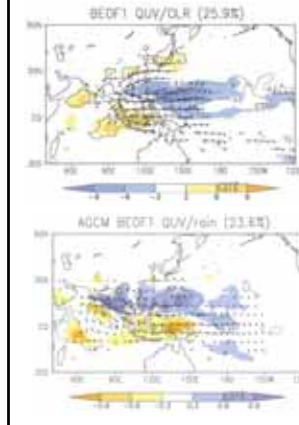
AGCMに気候値の海面水温を与えて、時間積分したときのEOF第1モード

Pacific-Indo dipoleが形成された

海面水温偏差の強制がなくてもPacific-Indo dipoleは卓越する

大気の"intrinsic mode"

SST偏差はパターン形成に関わりないのか？

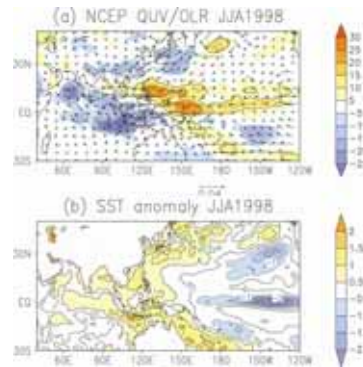


Review

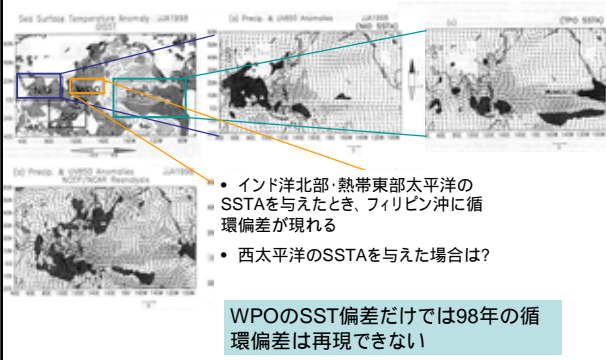
1998年夏の再現実験(Shen et. al, 2001)

- 1998年夏の全球の海面水温偏差を与えたAGCMの時間積分によってこの夏の循環偏差パターンが再現された
 - 海面水温偏差のうち重要なのは主に熱帯東太平洋域とインド洋であることがわかった
 - 循環偏差が現れている西太平洋域の海面水温偏差の効果は上記海域よりも小さかった

1998年夏の循環偏差パターンと海面水温偏差



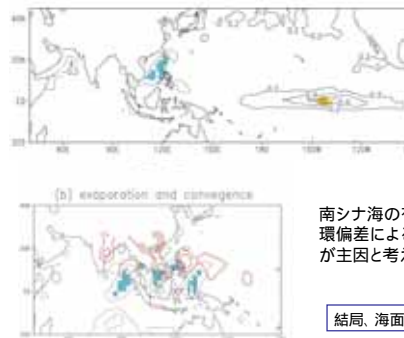
1998年循環偏差を形成するSST偏差は？



- インド洋北部・熱帯東部太平洋のSSTAを与えたとき、フィリピン沖に循環偏差が現れる
- 西太平洋のSSTAを与えた場合は？

WPOのSST偏差だけでは98年の循環偏差は再現できない

海面水温偏差(JJA平均)の水蒸気フラックスEOF第1モードに対する回帰(除1998)

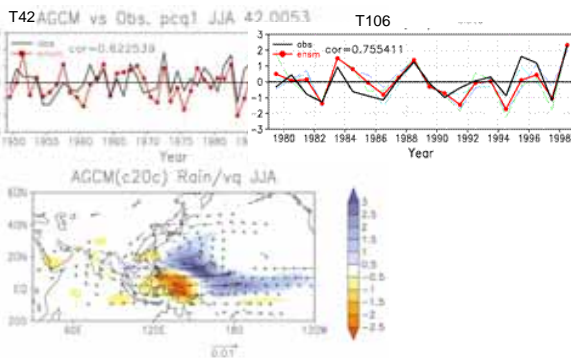


98年を除外してもTPO/NIOに有意な相関はあるが、特定海域のSSTとのつながりは見られない

南シナ海の有意な同時相関は循環偏差による大気・海面の作用が主因と考えられる

結局、海面水温偏差の役割は？

観測値のSSTを与えたAGCMのアンサンブル平均のEOF第1モード



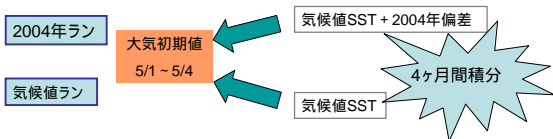
Pacific-Indo dipoleと海面水温偏差

- Pacific-Indo dipoleパターンは海面水温偏差の変動と相関が低く、海面水温偏差の強制がなくとも卓越する大気のIntrinsicな変動モードである
- 実際にはそのときどきの海面水温偏差によってP-I dipoleパターンが形成されると考えられる
- 1998年に関しては、AGCMに海面水温偏差を与えることによって再現可能

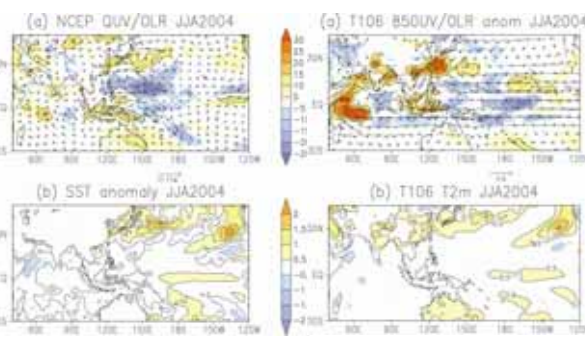
2004年の循環偏差パターンも海面水温偏差の強制によってできるのだろうか？

2004年再現実験の概要

- モデルはCCSR/NIES/FRCGC 5.7bを使用
 - 解像度はT106L56 (約 $1.1^\circ \times 1.1^\circ$)
- 大気初期値はNCEP再解析データの5/1~5/4の日平均データを使用した(アンサンブル平均)
- 海面水温は気候値としてHadISST、偏差はReynolds' OISSTから作成した(5~8月)



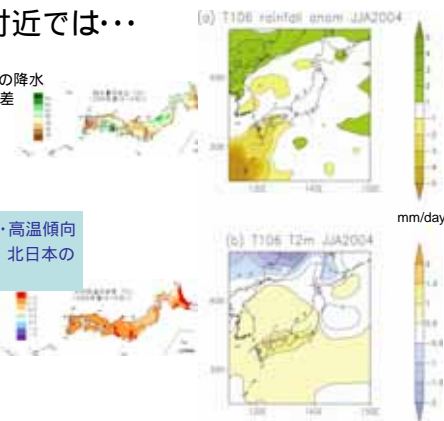
時間積分結果 2004年夏 (4アンサンブル)



日本付近では・・・

気象庁による夏の降水
平年比と気温偏差

九州地方の少雨・高温傾向は現れているが、北日本の様相が異なる



2004年夏の再現実験結果

- 赤道から日本にかけて、南北に対流活動が活発・不活発な領域が現れた
- 亜熱帯西太平洋上の対流活動のピークと循環偏差が明瞭でない。インドネシア上は観測値と対応
 - 日本付近では今年の猛暑に対応するように雲量が少なく、地表付近で高温になった
 - 西日本の高温・少雨傾向は現れたが、北日本の偏差は季節平均でも月平均でも観測と対応しなかった

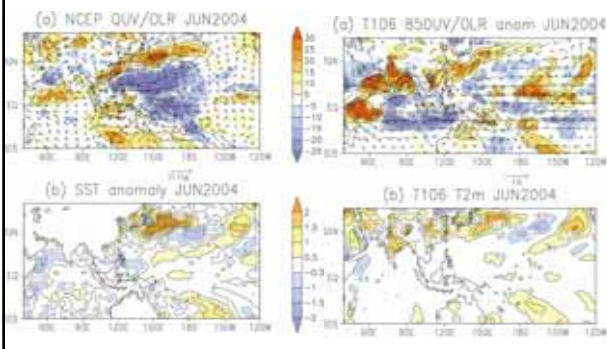
まとめ

- 2004年夏の天候にはPacific-Indo dipoleパターンの影響が強く現れていた
- 2004年夏の海面水温偏差をAGCMに与えた時間積分で、日本付近は少雨・高温になった
- P-I dipoleは特定の領域の海面水温偏差によって形成されるのではないので、限定された海域でのモニターでは予測が難しい

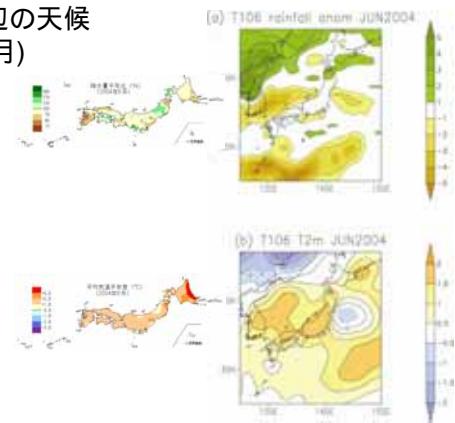
今後の課題

- もう少しアンサンブル数を増やす
- 9~10月まで積分期間を延ばす
- 日平均の出力データを解析して季節内変動との関わり、日本付近の豪雨頻度、台風数の気候値ランとの差を調べる

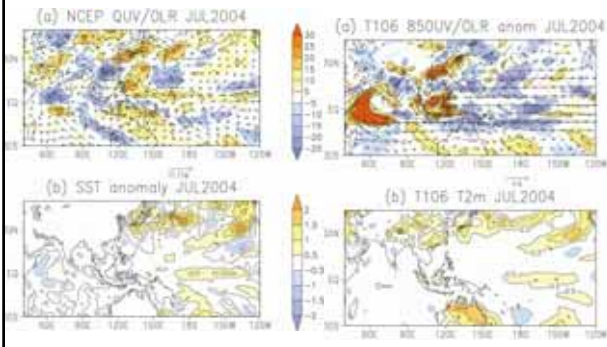
NCEP vs アンサンブル平均(6月)



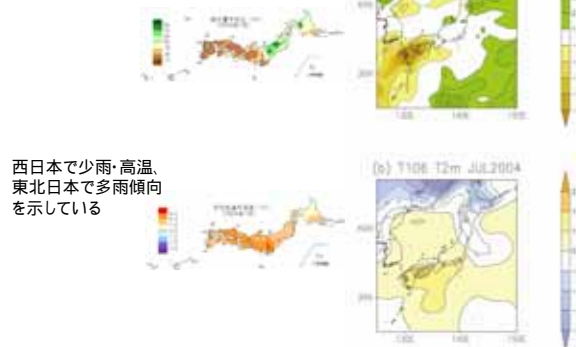
日本周辺の天候 (6月)



NCEP vs アンサンブル平均(7月)

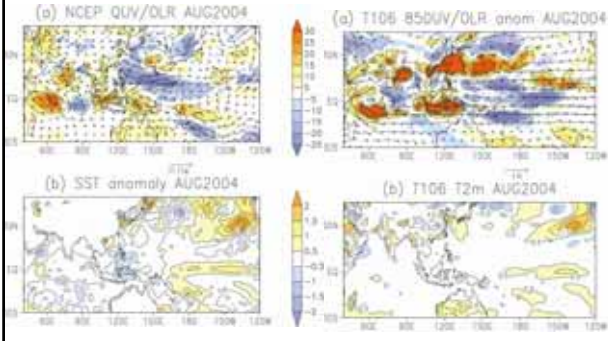


日本周辺の天候 (7月)

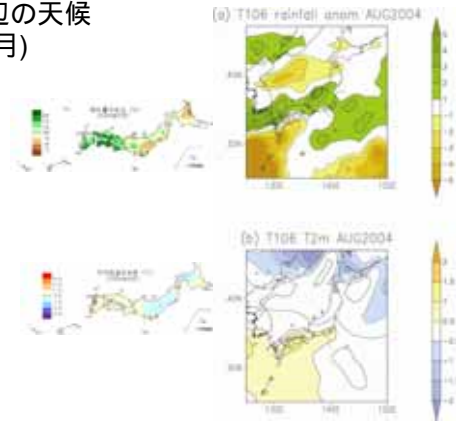


西日本で少雨・高温、
東北日本で多雨傾向
を示している

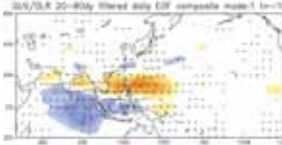
NCEP vs アンサンブル平均(8月)



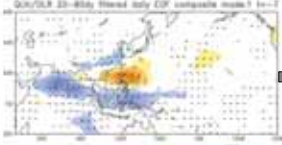
日本周辺の天候 (8月)



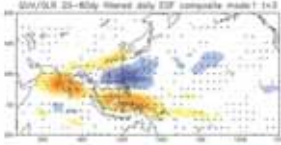
20日前



14日前



6日後 (daily mode2)



model1

