

An evaluation of the reproducibility of the Madden-Julian oscillation in the CMIP3 multi-models

CMIP3マルチ気候モデルにおける MJOの再現性評価

N. Sato (Tokyo Gakugei Univ./RIGC, JAMSTEC),
C. Takahashi, A. Seiki, K. Yoneyama, R. Shirooka
(RIGC, JAMSTEC),
and Y. N. Takayabu (CCSR, UT/RIGC, JAMSTEC)
佐藤尚毅 (東京学芸大学/JAMSTEC地球環境変動領域)、
高橋千陽、清木亜矢子、米山邦夫、城岡竜一
(JAMSTEC地球環境変動領域)、
高藪縁 (東大気候システム/JAMSTEC地球環境変動領域)

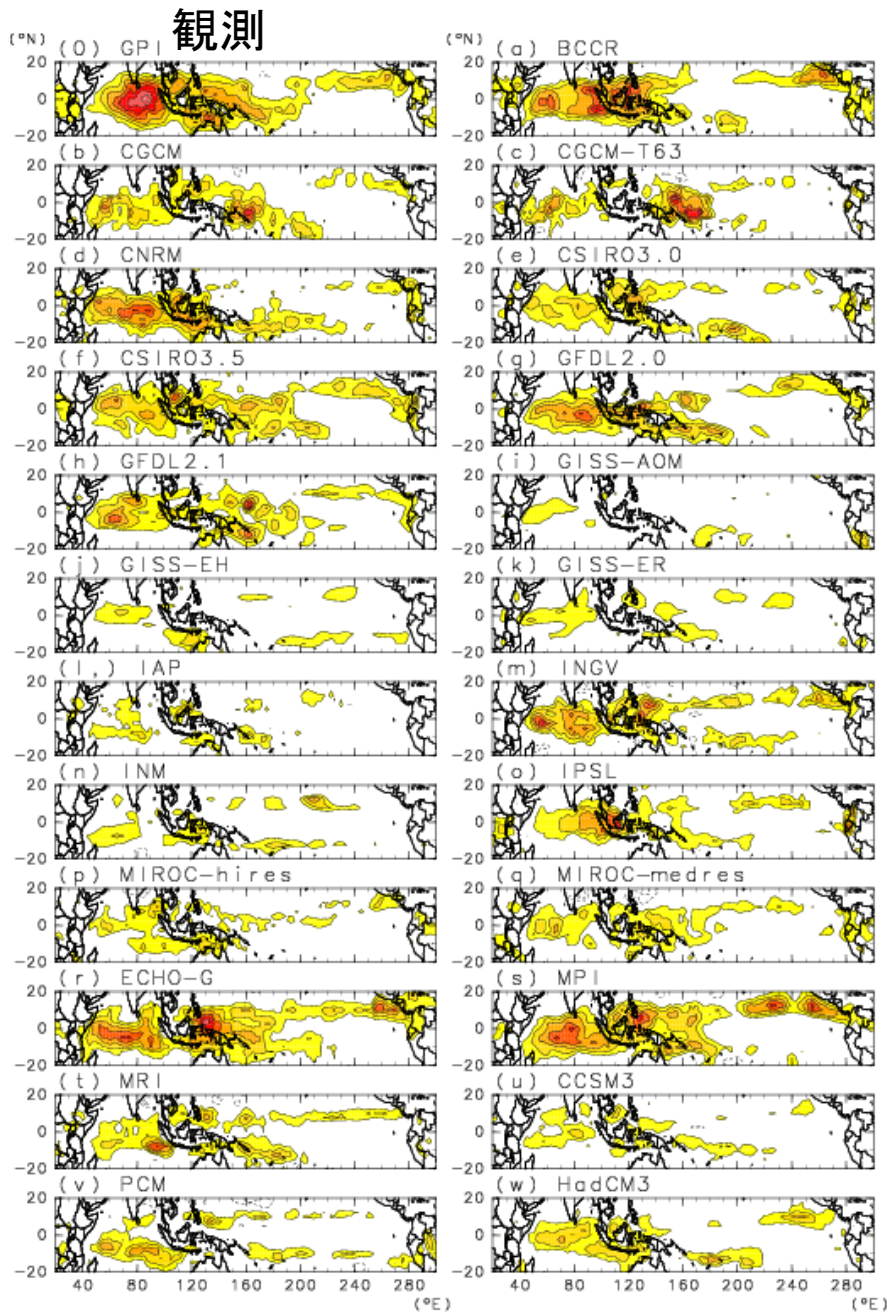
Simulation skill for MJO

MJO再現性の評価

- 日降水量データ。
- 南緯 15° ~ 北緯 15° の範囲で緯度方向に平均。
- 東西波数1~6、周期30~70日の東進成分を、各経度におけるMJO成分として定義。
- ある地点の降水強度の、その経度におけるMJO成分への回帰を計算 (→MJO成分の強度の分布)。
- Taylor (2001)にしたがって、南緯 15° ~ 北緯 15° の範囲でスコアを計算。

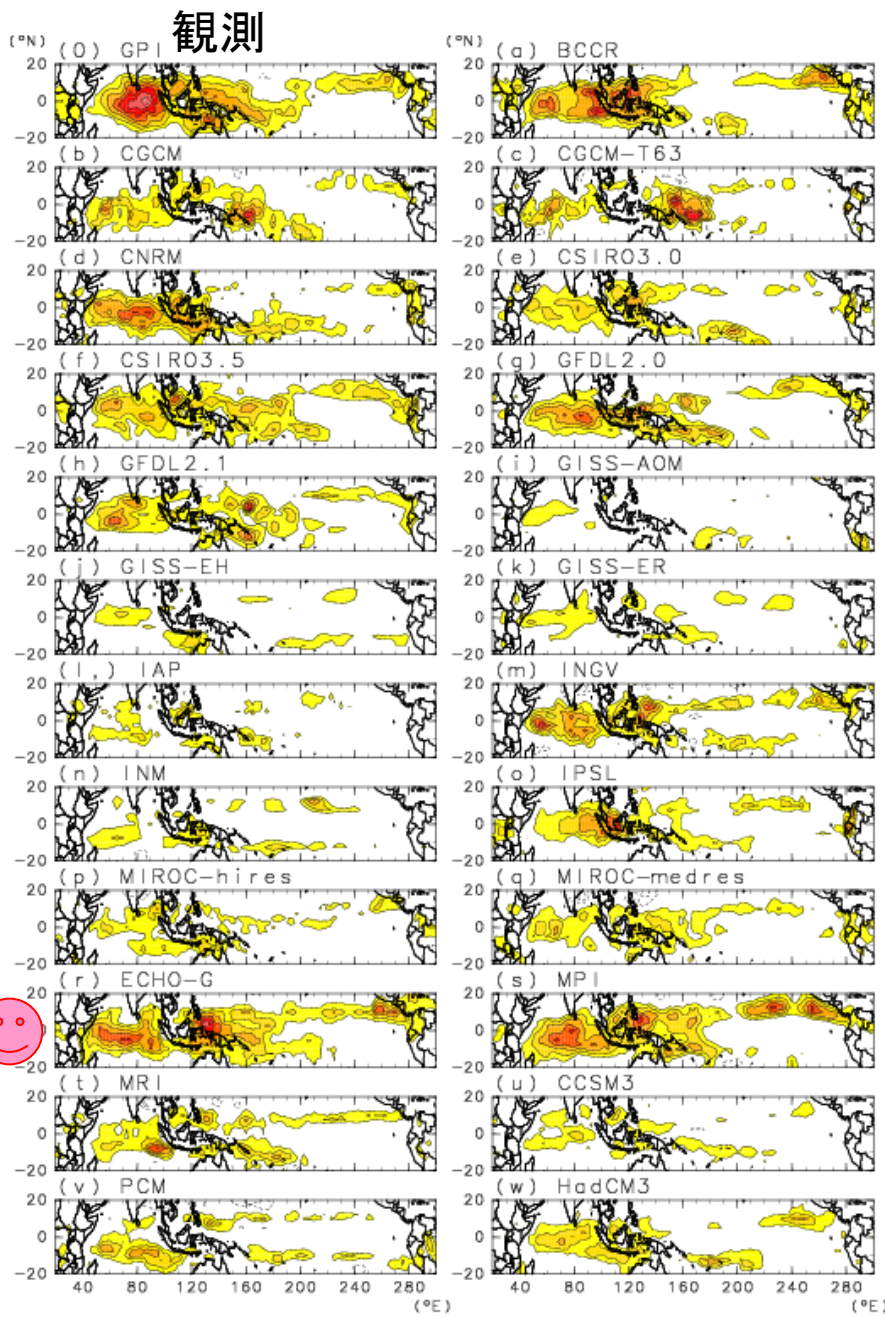
Distribution of MJO component

MJO成分の空間分布



Distribution of MJO component

MJO成分の空間分布

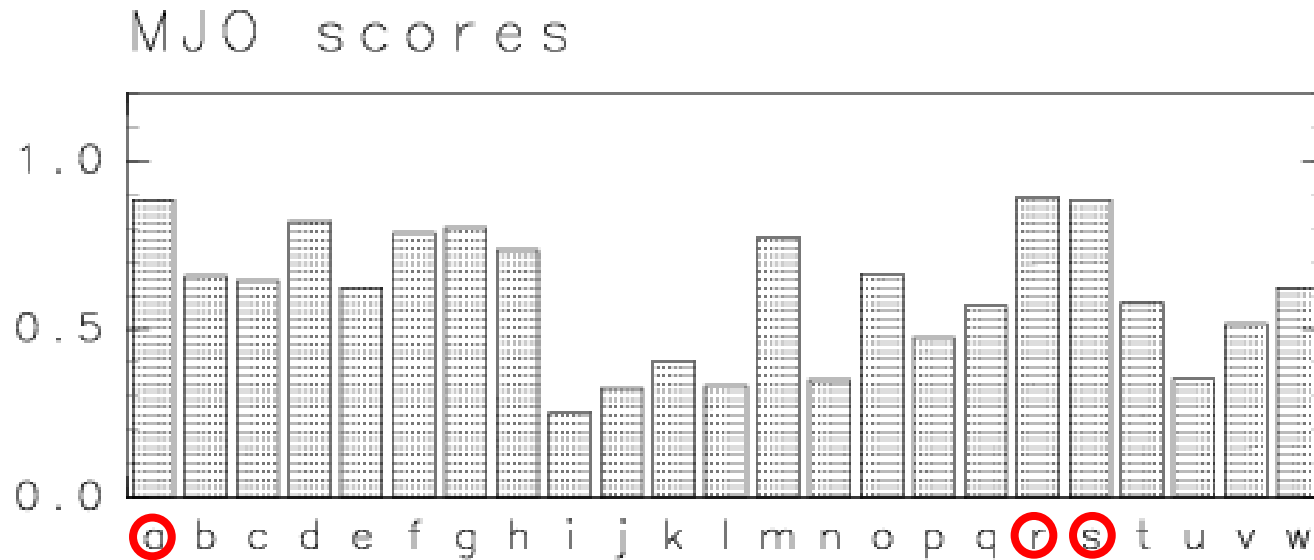


・再現性のよさそうなモデルもあるが、モデルによってまちまち。



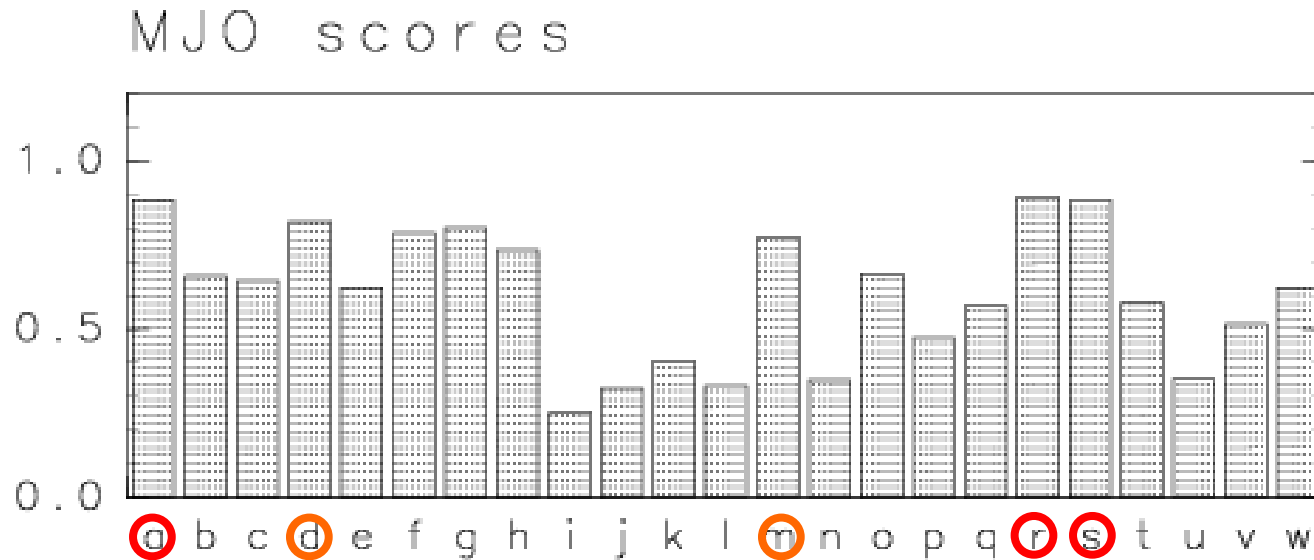
Simulation skill for MJO

MJO再現性の評価



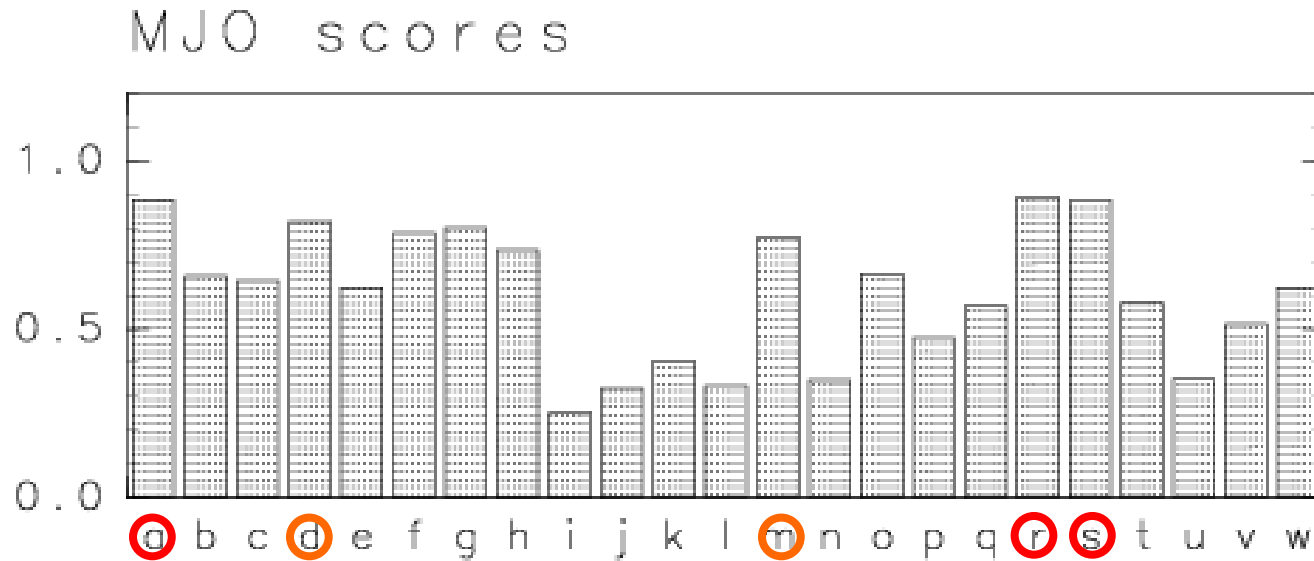
Simulation skill for MJO

MJO再現性の評価



Simulation skill for MJO

MJO再現性の評価



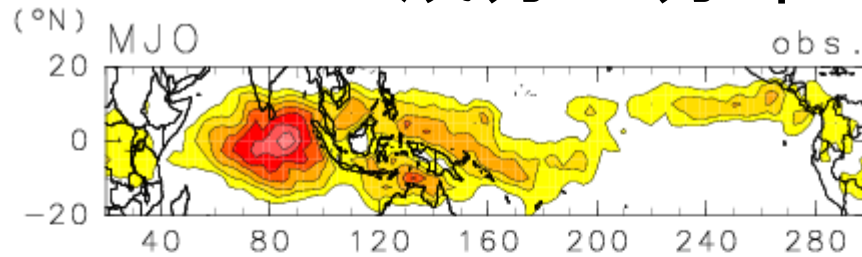
水蒸気収束型の
対流スキーム

MJOの再現性が
高い

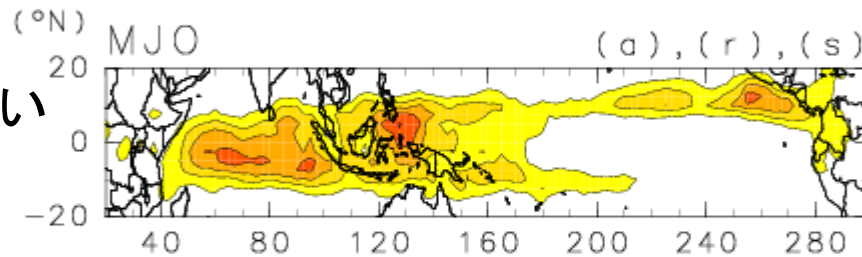
Distribution of MJO component

MJO成分の分布

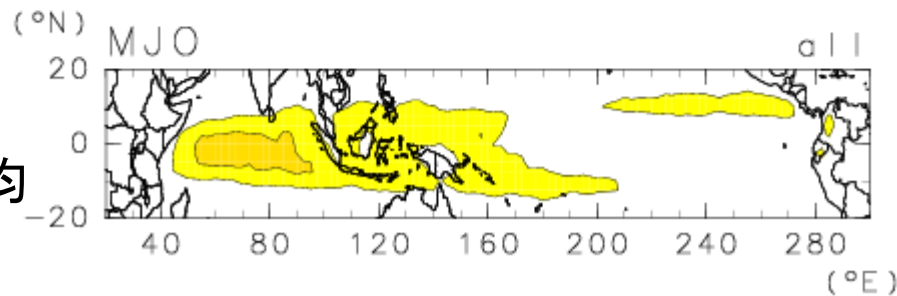
観測



MJO再現性のよい
3モデルの平均



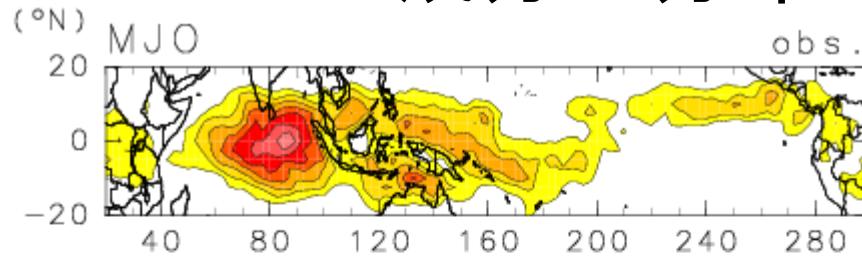
すべての
モデルの平均



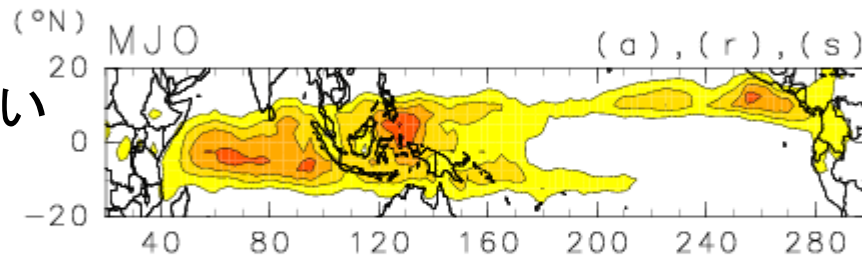
Distribution of MJO component

MJO成分の分布

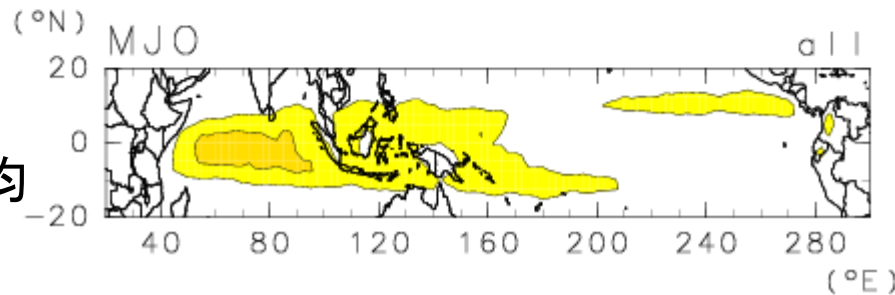
観測



MJO再現性のよい
3モデルの平均



すべての
モデルの平均

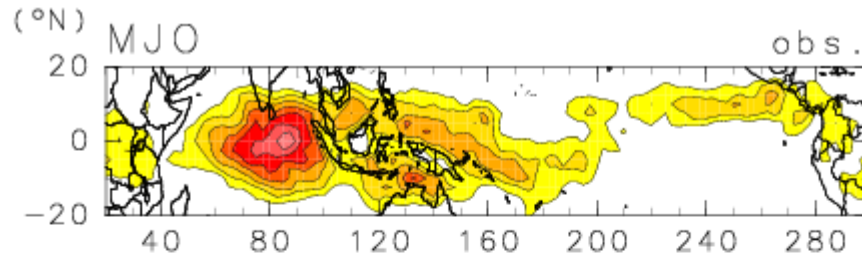


・インド洋から西太平洋でMJO成分が大きいという特徴を再現している。

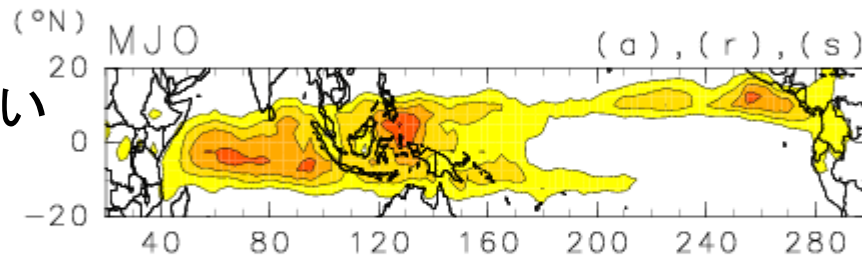
Distribution of MJO component

MJO成分の分布

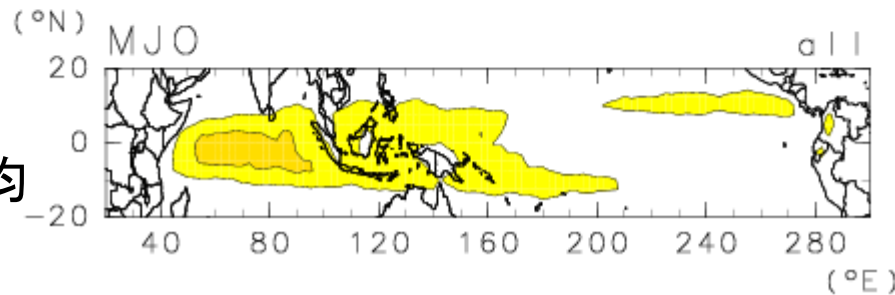
観測



MJO再現性のよい
3モデルの平均



すべての
モデルの平均



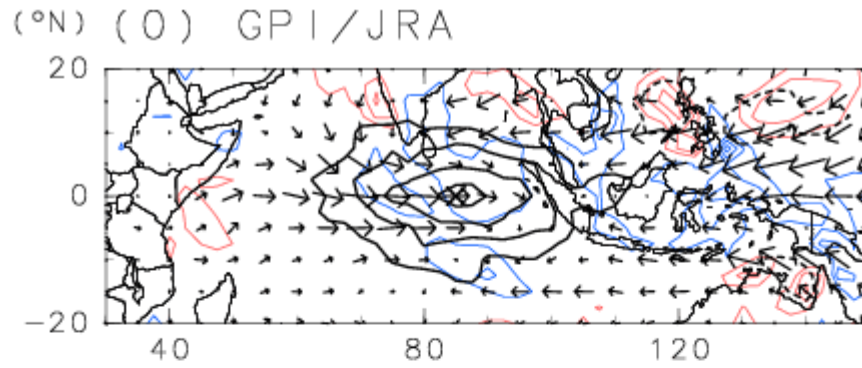
- ・インド洋から西太平洋でMJO成分が大きいという特徴を再現している。
- ・インド洋での強度が、西太平洋と比べて弱い。
- ・インド洋での極大が西へずれている。

Structure of the MJO

MJOの空間構造

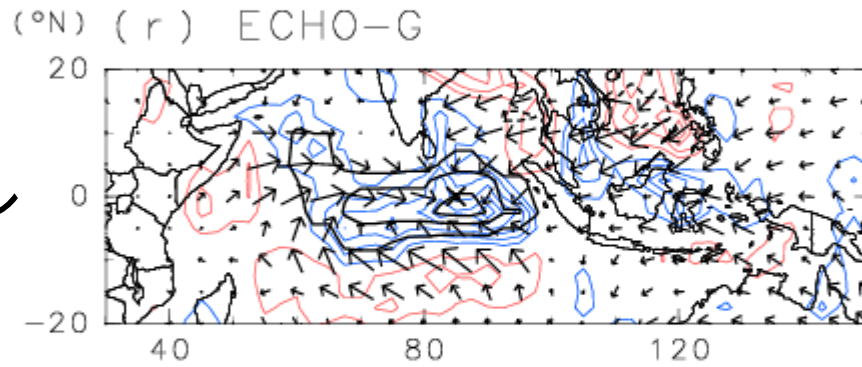
- 日降水量データ。
- 南緯 15° ~ 北緯 15° の範囲で緯度方向に平均。
- 東西波数1~6、周期30~70日の東進成分を、各経度におけるMJO成分として定義。
- 東経 85° におけるMJO成分への、各変数の回帰を計算(DJFのみ)。

観測

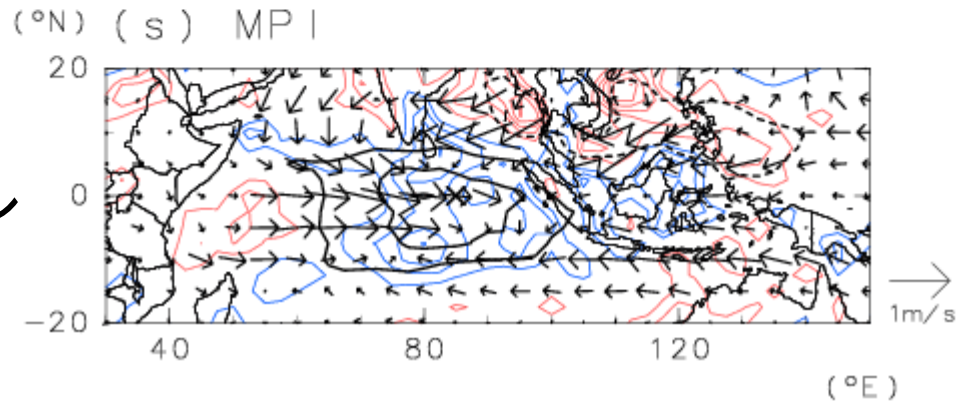


降水
地上風
地上風の収束・発散

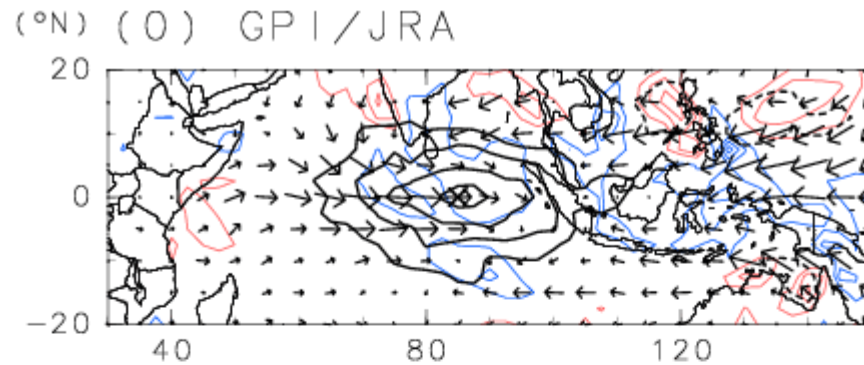
モデル



モデル

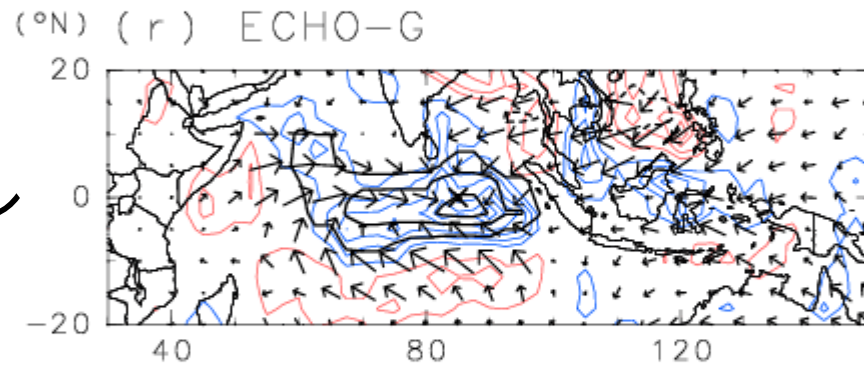


観測

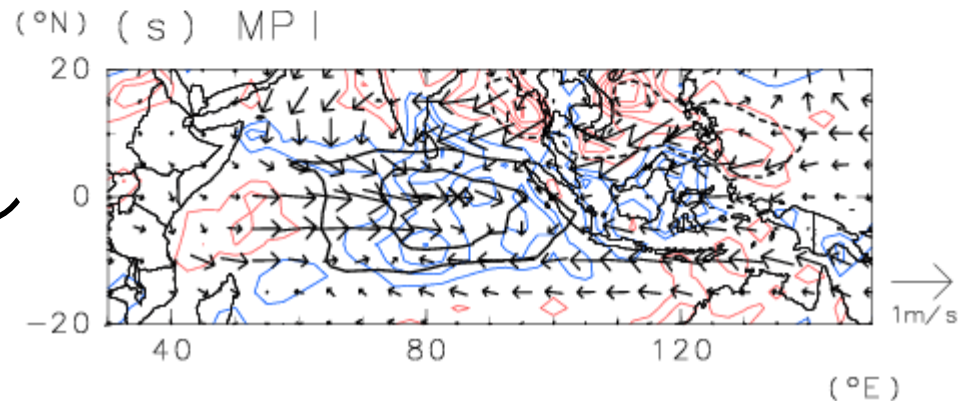


降水
地上風
地上風の収束・発散

モデル

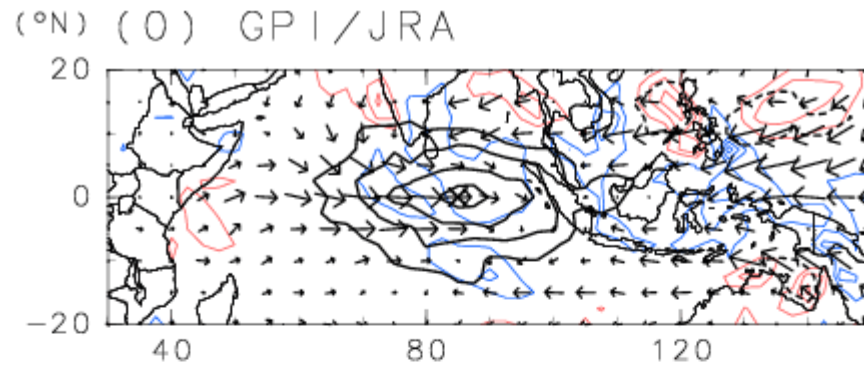


モデル



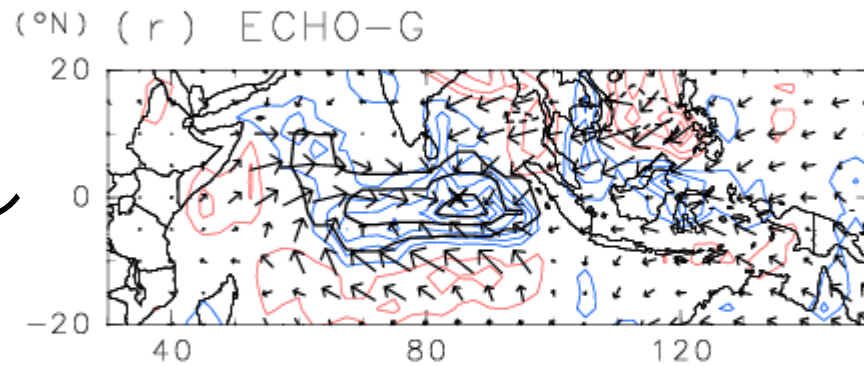
・降水の極大の東側で地上風が収束するという特徴を再現している。

観測

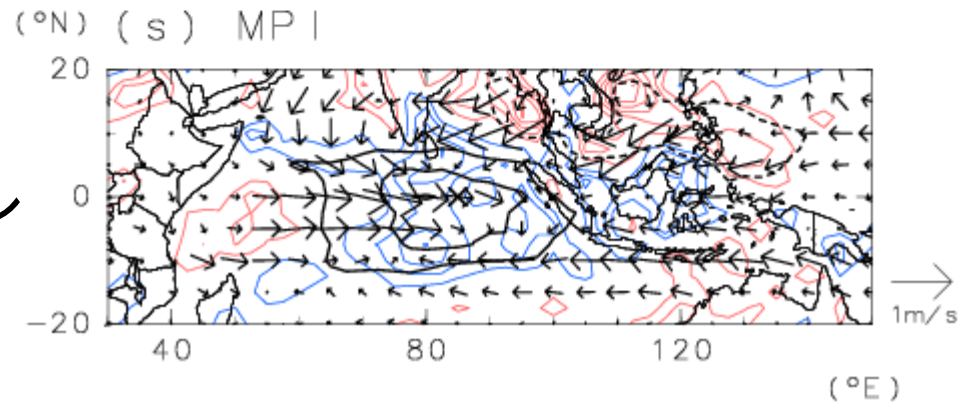


降水
地上風
地上風の収束・発散

モデル

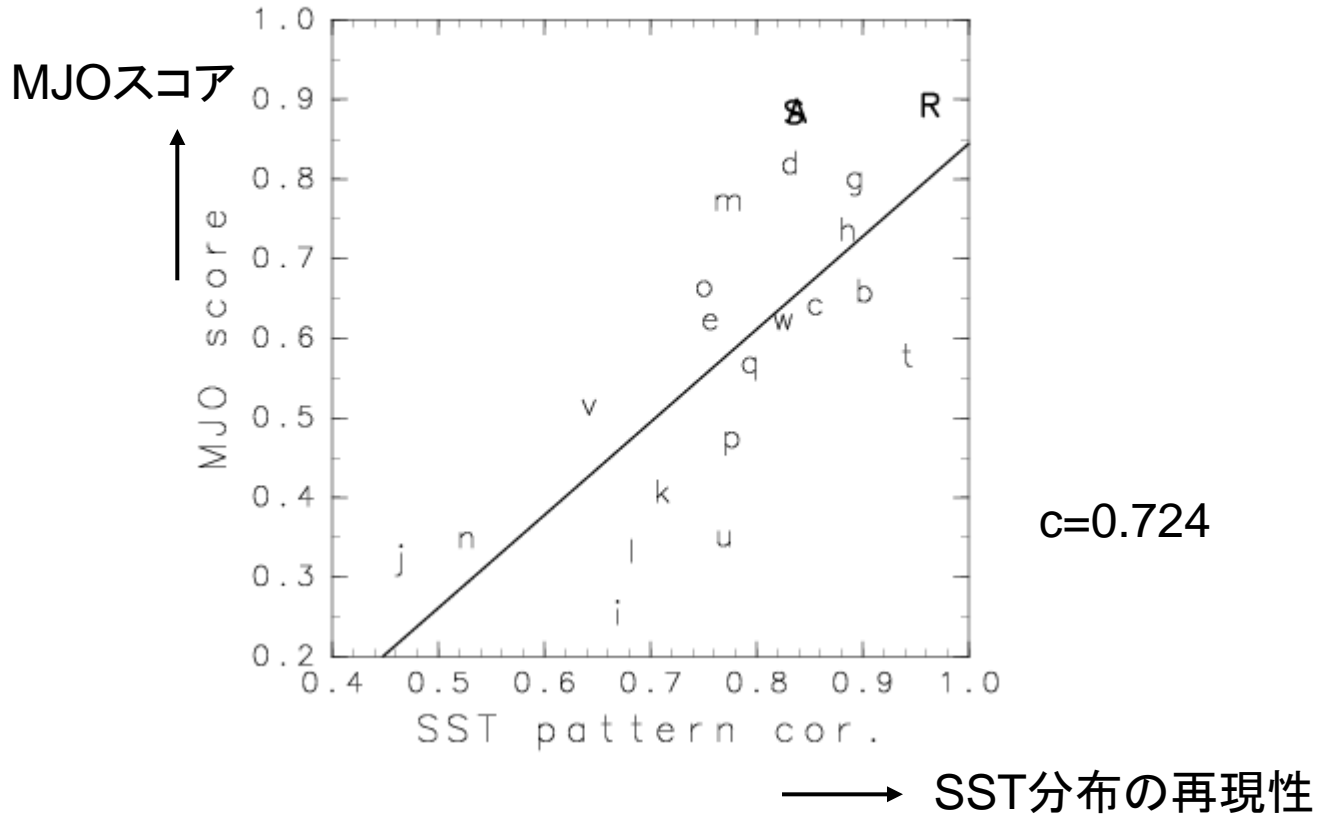


モデル

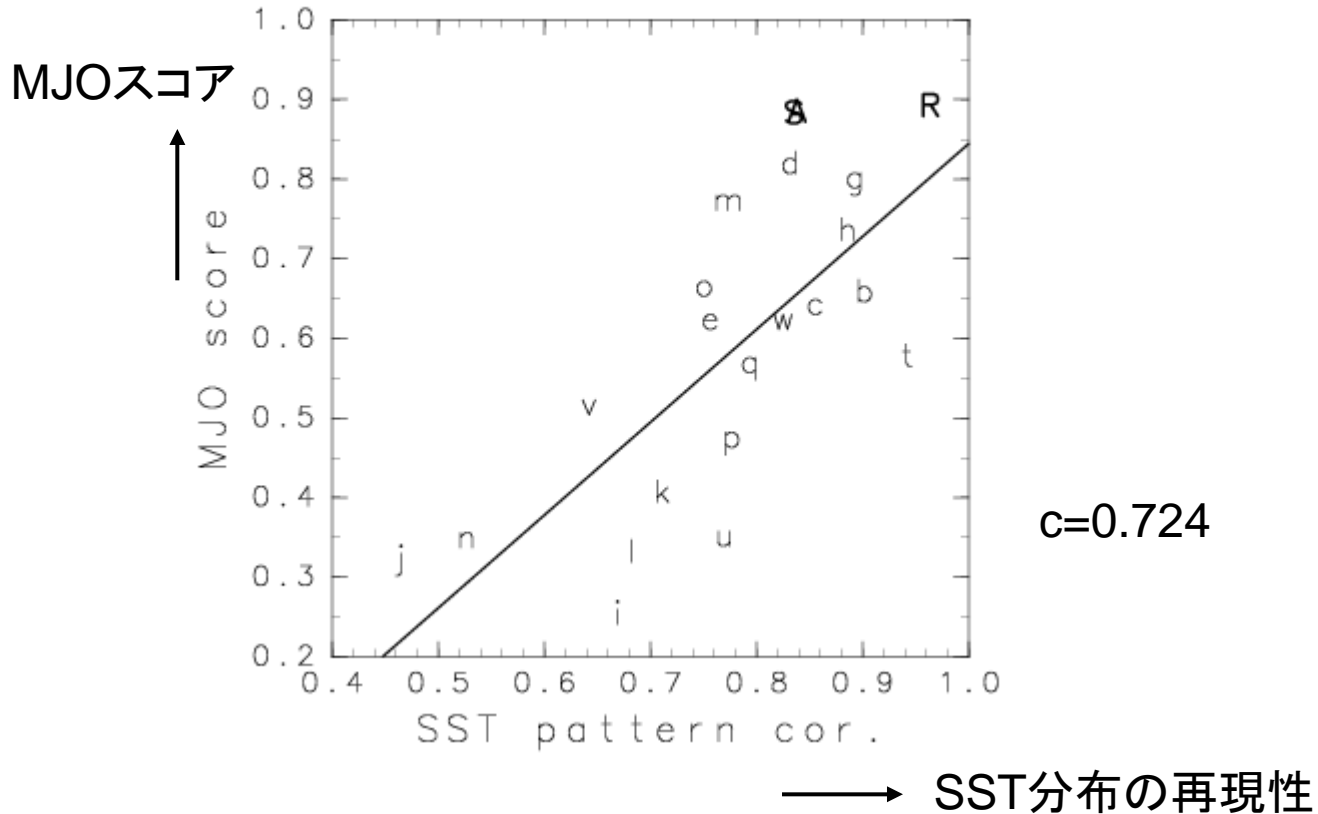


・降水に比べて地上風の収束が大きい?

SST分布再現性とMJO再現性

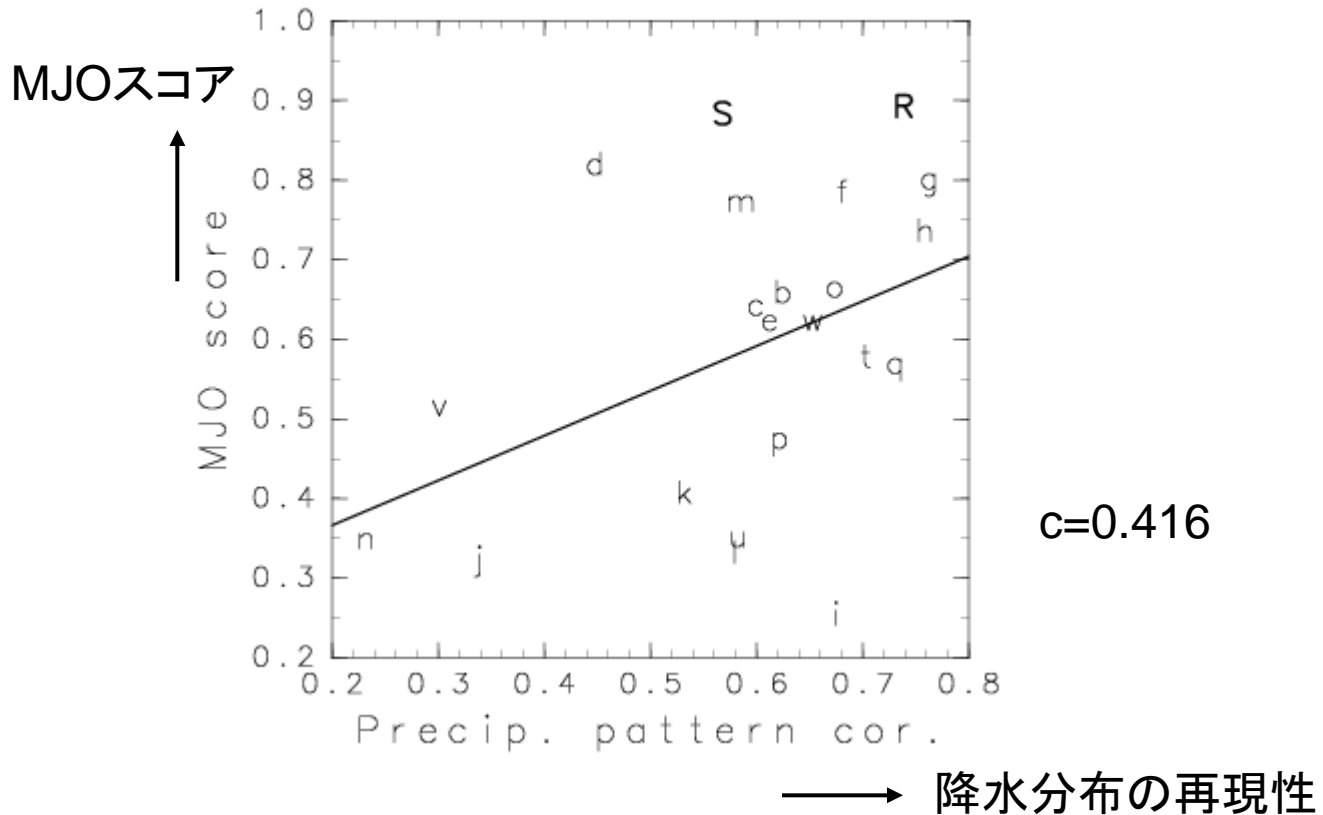


SST分布再現性とMJO再現性



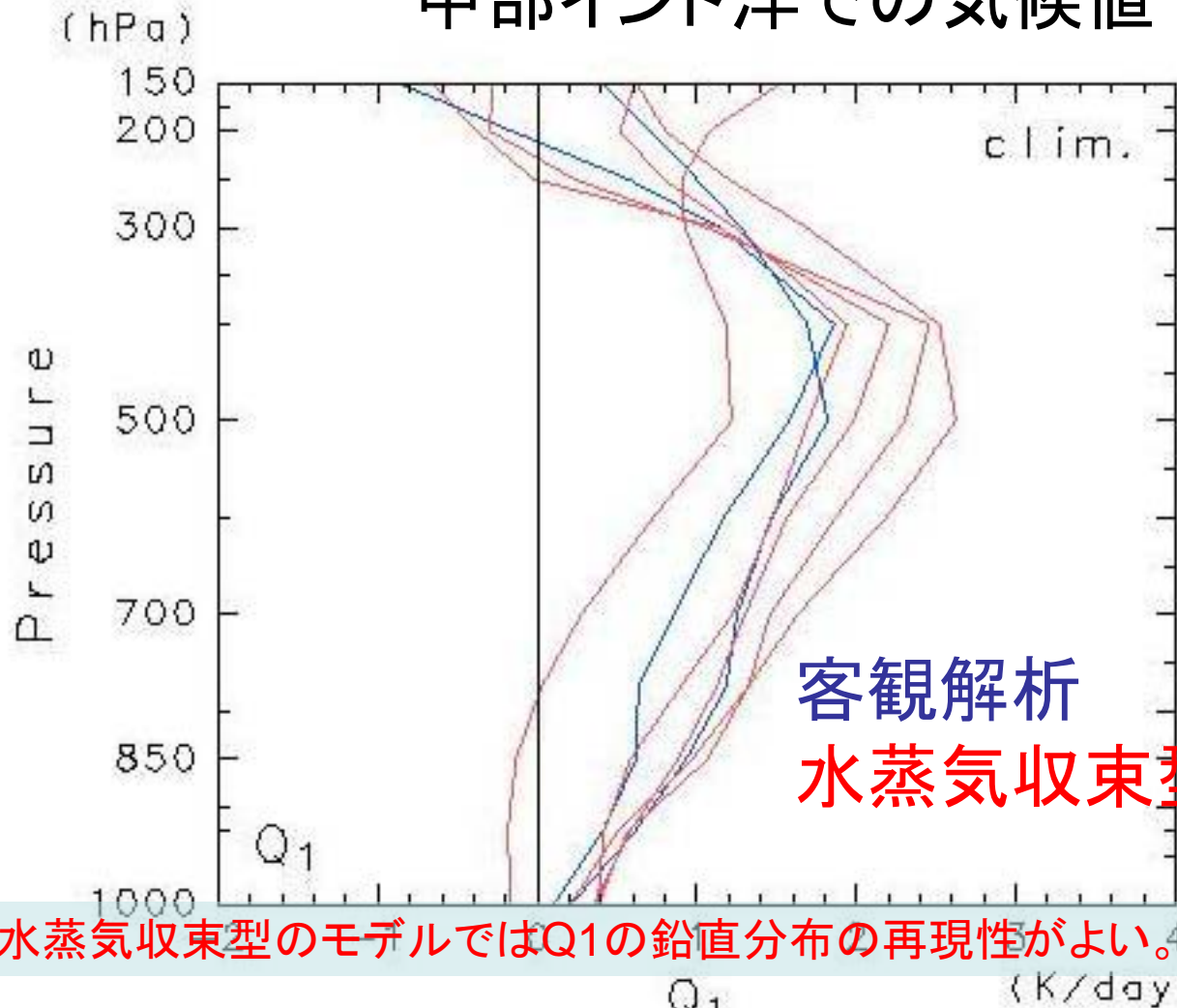
- ・SSTの気候平均場の再現性がよいとMJOの再現性もよい。

降水分布再現性とMJO再現性



非断熱加熱の鉛直分布

中部インド洋での気候値

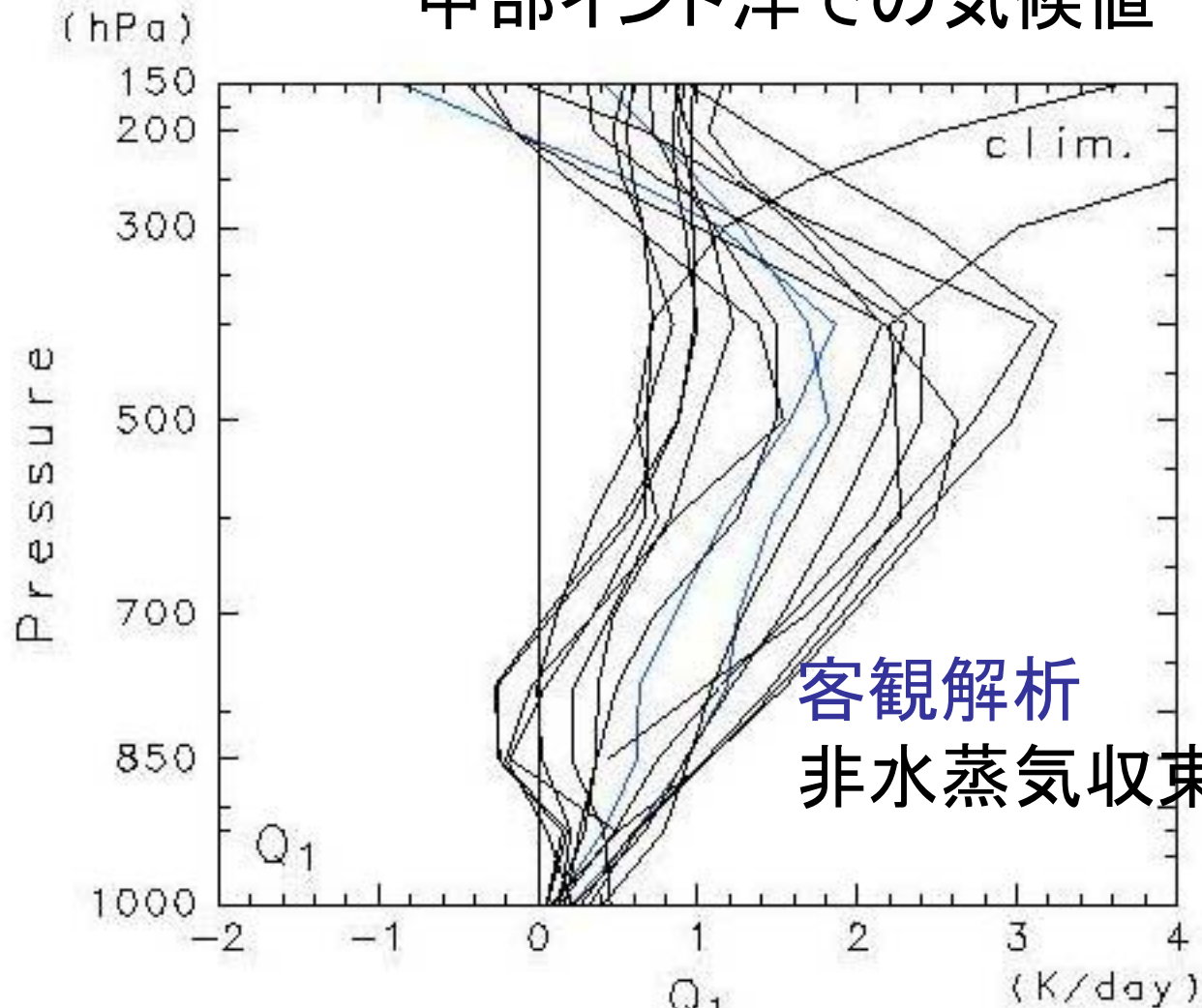


・水蒸気収束型のモデルでは Q_1 の鉛直分布の再現性がよい。⁴

Q_1 の計算は東大CCSR廣田渚郎氏による。

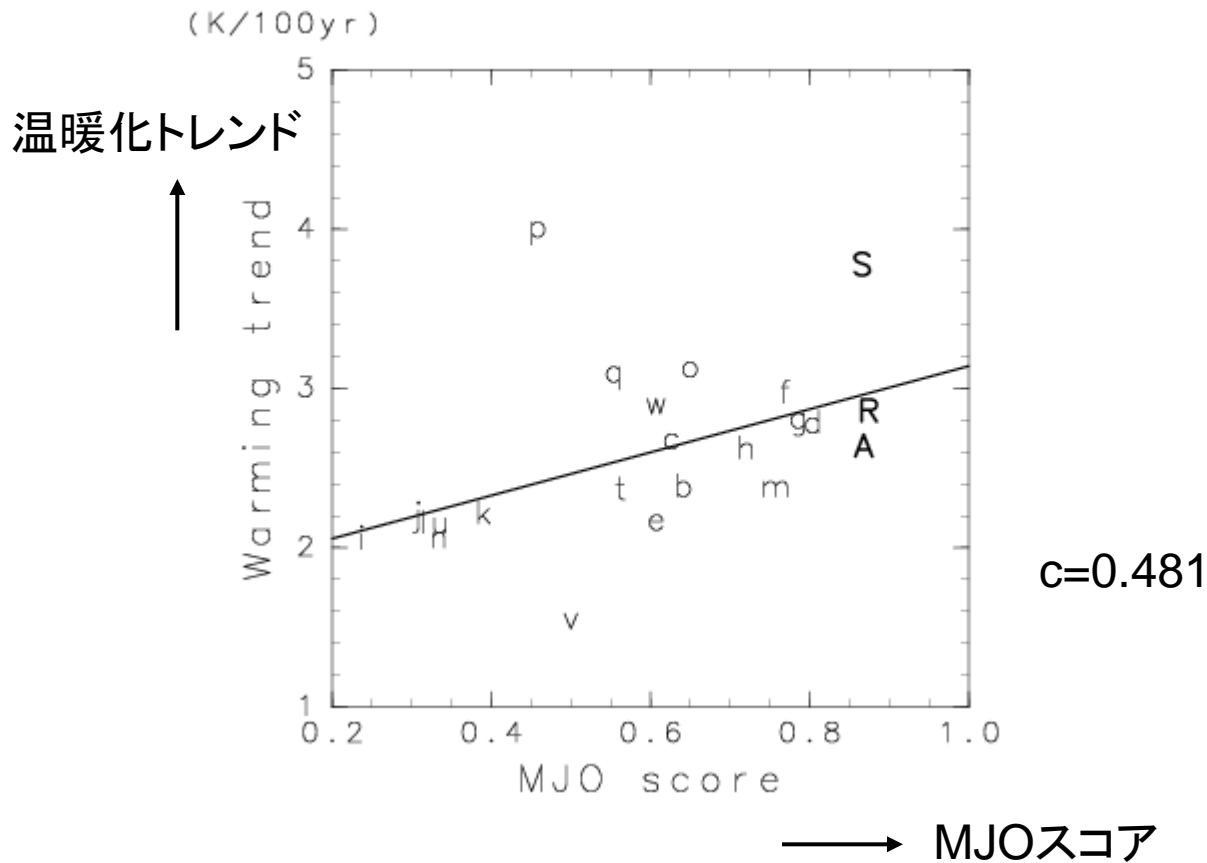
非断熱加熱の鉛直分布

中部インド洋での気候値



Q₁の計算は東大CCSR廣田渚郎氏による。

MJO再現性と 低緯度域の温暖化トレンド



Conclusions 結論

- MJOの再現性は、モデルによって大きく異なる。
- 水蒸気収束型の対流スキーム⇒ MJOの再現性高い。
 - 降水の強さに比べて地上風収束が大きすぎる。
 - SSTの気候平均場の再現性がよい。
 - 対流活動の鉛直分布の再現性がよい。
- MJO再現性の高いモデルでは、温暖化のトレンドが大きい。