

# CMIP3 マルチモデルデータによる海洋 Rossby 波位相速度の将来変化

\*末吉雅和 (気象研), 安田珠幾 (気象研)

## 1. はじめに

海洋 Rossby 波は、海洋表層変動とそれに関係する気候変動において重要な役割を果たしている。ある海域で大気によって生じた海洋密度偏差が、海洋 Rossby 波によって西方伝播することで、他の海域の海洋密度構造が変化する。この強制から変動までの遅延時間を海洋 Rossby 波の位相速度が決める。例えば、北太平洋中央部における風応力 curl は、海洋 Rossby 波によって 3 年のラグで黒潮を変動させる (Yasuda & Kitamura 2003)。海洋 Rossby 波の位相速度は海洋の成層状態によって決まるため、将来において海洋の成層が変化すると海洋 Rossby 波の位相速度も変化する。そこで本研究では、CMIP3 (Phase 3 of Coupled Model Intercomparison Project) マルチモデルデータを用いて、IPCC-AR4 において将来気候予測実験で使用された世界各国の 20 の大気海洋結合モデルにおける海洋 Rossby 波位相速度の将来変化を調べた。

## 2. データ

20 の CMIP3 モデルを調査の対象とした。用いたデータは 20 世紀再現実験 (20C3M) の 1960-1989 年のデータ、および A1B シナリオ将来気候予測実験の 2060-2089 年のデータである。

## 3. 結果

はじめに、帯状平均した海洋 Rossby 波位相速度の 1960-1989 年の気候値と 2060-2089 年の気候値を比較した。図 1 に 2 つの気候値から計算した相対変化 (21 世紀-20 世紀) を示す。すべてのモデルにおいて、すべての緯度で海洋 Rossby 波位相速度は増加する。しかし、増加の割合はモデルによって異なる。例えば、緯度 30 度においては相対変化は 4-20 % となった (マルチモデル平均は 10 %)。このことは、将来の海洋変動の時間スケールがモデルによって異なる可能性があることを示唆するものである。次に海洋 Rossby 波位相速度の変化が何に依存するか調べた。下層大気の昇温、降水の増加はそれぞれ海洋上層の水温変化、塩分変化に寄与する (海洋の成層は水温の鉛直微分と塩分の鉛直微分に依存する)。そこで、下層大気の昇温と海洋 Rossby 波位相速度の変化、および降水の増加と海洋 Rossby 波位相速度の変化の間の相関係数を計算した (図 2)。緯度 25-50 度に

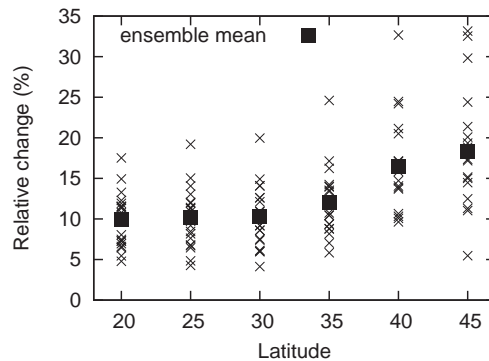


図 1: 帯状平均した海洋 Rossby 波位相速度の相対変化 (21 世紀-20 世紀)。四角はマルチモデル平均、× は個々のモデルを表す。

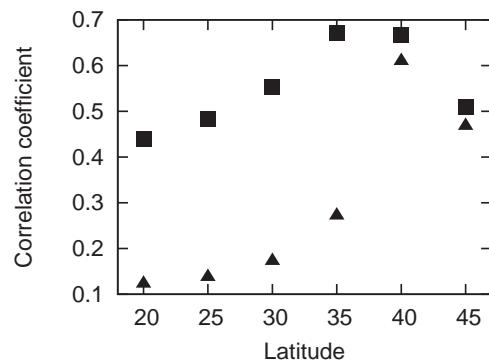


図 2: 海洋 Rossby 波位相速度の変化と下層大気の昇温 (四角)、降水の変化 (三角) との相関係数。変化量は経度方向に 360 度、緯度方向に 5 度の領域で平均した値 (例えば上図では緯度 40-45 度の領域の値は緯度 40 度に示している)。

においては、大気の昇温が大きいほど海洋 Rossby 波位相速度の増加が大きい。また、緯度 40-50 度においては、降水の変化と海洋 Rossby 波位相速度の変化の間に有意な相関はあるが、低緯度においてはこれらの間に相関はなかった。これらのことは、将来の下層大気の昇温と降水の増加のモデル間の違いが、海洋変動 (とそれに関係した気候変動) の時間スケールに違いをもたらすことを示唆するものである。講演では以上の結果に加えて、海洋 Rossby 波の伝播に関連した海洋表層変動についても報告する。

謝辞

本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費 (S-5-2) の支援により実施された。