

マルチモデルの将来気候変化場と現在気候場の関連モードを用いた 将来気温変化場の推定

阿部 学・塩竈秀夫・野沢 徹・江守正多(国環研)

1. はじめに

複数の気候モデルを用いた将来の気候変化予測では、予測結果の最適な推定値として、気候モデルの信頼性を等価に扱った単純平均値を用いる場合と、気候モデルの現在気候場の再現性を信頼性の重みにした平均値を用いる場合がある。後者の場合の仮定は、現在気候場の再現性が高ければ将来予測場の信頼性も高いとしている。しかし、将来の信頼性と関係する現在気候の再現成績を定義することは、簡単ではないことが明らかになってきている。そこで本研究では、気候モデル間の空間分布のばらつきに関する、現在気候場と将来気候変化場の間で関連するモードの抽出を行い、これらのモードを用いて将来の気温変化場の推定を行った。

2. データと方法

本研究では、SRES-A1 シナリオのマルチモデル(21 個のモデル)の気温 (T2), 降水量 (prcp) を用いた。海陸において欠測の少ない現実場のデータとして、降水量は CMAP データ、地表気温は ERA40 のデータを用いた。現在気候場として 1980-1999 年の年平均気候場を用い、将来気候変化場は 2080-2099 年の年平均場の現在気候場からの偏差とした。また将来については全モデルデータを同期間の全球平均気温変化で基準化して扱った。

気候モデル間のばらつきに関する、現在気候場 (T2 と prcp) と将来気候変化場(T2)の間の関連するモードの抽出を特異値分解 (SVD) を用いて行う。次に、各モードで特異ベクトルを用いて、現在気候の現実場に関する展開係数を求め、モデル間の展開係数の関係性を用いて、将来気候変化場の現実場の展開係数を推定する。ただし、今回は第 2 モードまでを考える。

3. 結果

第 1 モードの二乗分散寄与率は 38.6%である。図に第 1 モードの異質回帰マップを示す。第 1 モードの将来気温変化の空間パターンでは、北大西洋からユーラシア大陸高緯度域と亜熱帯・熱帯域の南北方向の符号の逆転がみられる。特に、北太平洋のシベリア沿岸やバレンツ海に偏差の中心があり、海水の消失による影響を見ているモードと考えられる。これに関連する現在気候場では、オホーツク海や北極海、赤道東部太平洋、亜熱帯乾燥域を中心にした気温のバラツキ、ITCZ や SPCZ、西部太平洋や太平洋赤道の降水量のバラツキに関連したモードを抽出している。

第 2 モードの二乗分散寄与率は 30.79%である。

空間パターンでは、北極海を中心にした将来気温変化のばらつきと、バレンツ海を中心とした北大西洋・ヨーロッパの現在の気温や降水量のばらつきや海洋大陸やアマゾン域の降水量のばらつきが関連したモードである。

これらのモードを用いた将来気温変化の推定値の空間分布特性は、単純平均したマルチモデル平均値よりも、バレンツ海で気温上昇が大きく、北極海や亜熱帯乾燥域で小さい結果となった。

4. まとめ

マルチモデルデータの気候場のばらつきについて、現在気候場と将来気候変化場の間で関連するモードを SVD によって抽出し、そのモードを利用した将来気温変化場の推定を行った。さらに、発表では、主要モードの空間パターンに関する物理的解釈も説明する。

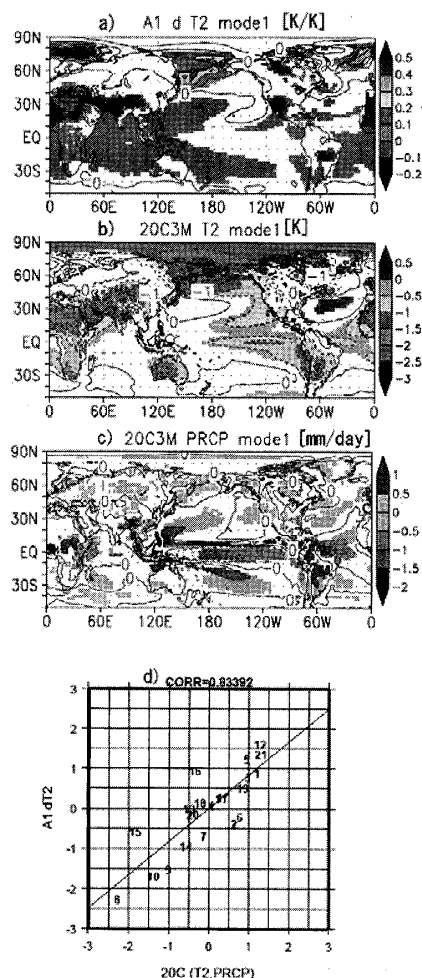


図: 第一モードの異質回帰マップ。(a) 将来の気温変化、(b) 現在の気温、(c) 現在の降水量、(d) 展開係数の散布図 (数値は各モデルを示す)