

研究課題名：長期気候変動予測と近未来気候変動予測に関わる不確実性の理解と制約

課題代表者：国立環境研究所大気圏環境研究領域 塩竈秀夫
 共同研究者：国立環境研究所大気圏環境研究領域 野沢 徹・川瀬宏明
 国立環境研究所地球環境研究センター 小倉知夫・江守正多・長谷川聡・阿部 学・石崎安洋・横畠徳太
 東京大学大気海洋研究所 木本昌秀・渡部雅浩・羽角博康・高藪 縁・近本喜光・野中（荒井）美紀・安中さやか・森 正人
 実施年度：平成 22 年度～平成 23 年度

1. 研究目的

気候変動に対する影響評価、適応策、緩和策などの研究は、大気海洋結合モデルによる気候変動予測実験のデータを元に行われている。しかし、気候変動予測の不確実性は未だ大きく、適応策、緩和策などの政策決定に影響を与えている。本課題では、国立環境研究所が開発・運用に参加してきた大気海洋結合モデル MIROC を用いて数値実験を行い、長期予測と近未来予測のそれぞれの不確実性の要因を研究する。特に長期予測に関しては気候感度の不確実性、近未来予測に関しては内部変動の不確実性に着目し、その低減を目指す。

2. 研究計画

気候感度に関しては、これまで用いてきた MIROC3 と、雲、境界層、積雲などさまざまな物理スキームを改善した新モデル MIROC5 を用いて、CO₂濃度を増加した実験を行い、両モデルの応答を比較する。

一方、近未来予測については、データ同化実験とアンサンブル予測実験を行い、どのような内部変動に関して予測可能性があるかを調べる。

3. 進捗状況

CO₂濃度 2 倍増に対する気候感度は、MIROC3 と MIROC5 で大きく異なり、それぞれ 3.6°C と 2.6°C である。図 1 に、両モデルの対流圏調節放射強制力とフィードバック係数を示す。対流圏調節放射強制力に有意な差は見られず、MIROC5 の方が長波+短波で負フィードバックが強いために、気候感度が低いことがわかった。フィードバック係数の差は、雲短波フィードバックの符号が異なる (MIROC5 は負で、MIROC3 は正) ために生じている。

近未来予測に関しては、MIROC3 を用いて同化実験とアンサンブル予測実験を行い、熱帯大西洋の SST 変動とそれに伴う降水変動の予測可能性について調べた。MIROC3 に海洋の水温と塩分の偏差を同化したところ、SST 変動に伴う海上風および降水変動が観測値とよく似たパターンを示した。この同化によって得られた初

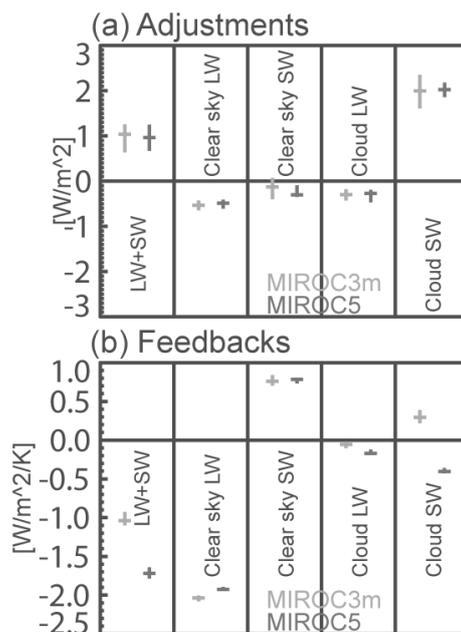


図 1 大気上端での放射フラックスの (a) 対流圏調節 [W/m²] と (b) フィードバック [W/m²/K]。灰色 (左側) が MIROC3m で、黒色 (右側) が MIROC5。

期値を用いてアンサンブル予測実験を行った。この予測実験では、熱帯大西洋における SST 偏差の南北勾配が 3 年程度の予測可能性を示し、それに伴う ITCZ の南北変移もまた、3 年程度の予測可能性を示した。

4. 今後の計画

気候感度に関しては、MIROC5 の物理パラメータに摂動を与える“物理アンサンブル実験”の準備を進める。近未来の内部変動予測に関しては、エルニーニョをターゲットにアンサンブル予測実験に着手する。

5. 計算機資源の利用状況 (2010 年 4 月～9 月)

実行ユーザ数：17 CPU 時間 1 ノード未満：5 hrs, 1 ノード：85,905 hrs, 2 ノード：81,388 hrs, 計：167,298 hrs.