

大気大循環モデル DCPAM を使った地表面境界条件に関する数値実験

41425513 堀 駿

1. はじめに

地球大気はその下部境界で地表面と接しており、地表面から熱的、力学的に影響を受けている。地面が大気に及ぼす影響は大きく、大気の大循環は地面によって規定されているとも言える。本研究では、地球流体電脳倶楽部の大気大循環モデル DCPAM を用いて、地表面境界条件が気候システムにどのような影響を与えるのかを調べた。

2. 実験設定

大気大循環モデル DCPAM の地表面境界条件に対する応答を調べるため、地表面の境界条件を変えたいくつかの実験をおこなった。本研究では、海面温度と海水分布の与え方を変えた以下の4つの場合について実験をおこなった。

	海面温度 (SST)	海水分布 (SIC)
(A)	AMIP II SST	AMIP II SEA ICE
(B)	AMIP II SST	無し
(C)	モデルで計算	AMIP II SEA ICE
(D)	モデルで計算	無し

「AMIP II SST」と「AMIP II SEA ICE」は海面温度と海水分布を現実の地球に即してモデルの外から与える。大気大循環は海面温度と海水分布によって強く規定されるため、AMIP II で海面温度と海水分布を与えた場合に大気大循環は現実の地球に近いものとなる。

「モデルで計算」は海を一定の熱容量を持つ板海 (slab ocean) として扱い海面温度をモデルの中で計算するものである。このモデルは海洋の熱輸送を計算しないため、AMIP II で海面温度を与えた場合と比較することで海

洋熱輸送の効果を評価することができる。

「海水無し」のモデルは海面温度が氷点下となっても海水を生成しない。海水の生成は、大気と海の間熱輸送効率の悪い層を作り、大気と海の間熱交換を悪くする。この実験によって海水が熱輸送を阻害する効果を見ることができる。

3. 結果

表面温度の7月の月平均値について、(A)と(C)の差を取ったものを図に示す。(C)で計算された海面温度は日本近海やグリーンランドの東側でAMIPに比べて低温となった。また陸面でもユーラシア大陸北部の広い範囲で(C)は(A)よりも低温となった。これらは(C)に海洋熱輸送がないことによるものと考えられる。

現実の地球では、西岸境界流が輸送する熱によって大陸の西岸とその周辺の温暖な気候が維持されている。(C)はこの熱輸送がないために中高緯度の温度が下がって夏季に雪が融け残るようになり、アイス・アルベド・フィードバックによってユーラシア大陸全体で大きく温度が低下したものと考えられる。この実験によって海洋熱輸送が気候形成に大きな影響を持つことが改めて確認されたと言える。

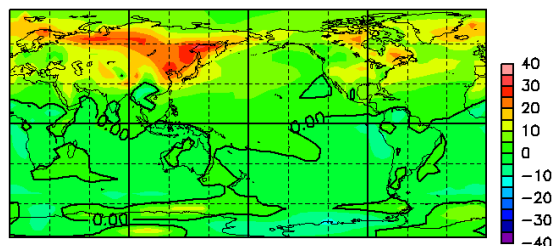


Fig. 1 7月の月平均の表面温度[K]. 実験(A)と実験(C)の差が描かれており、正は実験(A)の方が高温の領域である。