

ちか頃の話

■ 全球雲解像モデルによる 気候研究

気候システム研究センターでは、「全球雲解像モデル」の開発を進めています。全球雲解像モデルは、地球全体を5km以下の水平メッシュで覆う超高解像度の大気モデルです。従来の温暖化予測等に用いられている大気大循環モデルは、水平解像度を数10km以上にとどめざるをえず、大気大循環の駆動源として重要な

熱帯の雲降水プロセスを解像することができませんでした。このような雲降水プロセスの不確かさが、気候予測の最大の不確か性の要因のひとつです。全球雲解像モデルは、雲降水プロセスを忠実に表現することで、この不確か性を取り除こうとするものです。

全球雲解像モデルは、正20面体を分割することで、球面上をほぼ一様な間隔で覆うメッシュを採用しています。フラレンで知られる建築家 Buckminster Fuller は、このようなメッシュ構造を用いて、モントリオール万博（1967年）のドームを設計しました。気候システム研究センターは、海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センターとともに、正20面体格子にもとづく新しい大気モデルNICAM（Nonhydrostatic Icosahedral Atmospheric Model, 非静力学正20面体格子大気モデル）を開発しました（図1）。

全球雲解像モデルNICAMによる、3.5kmメッシュ

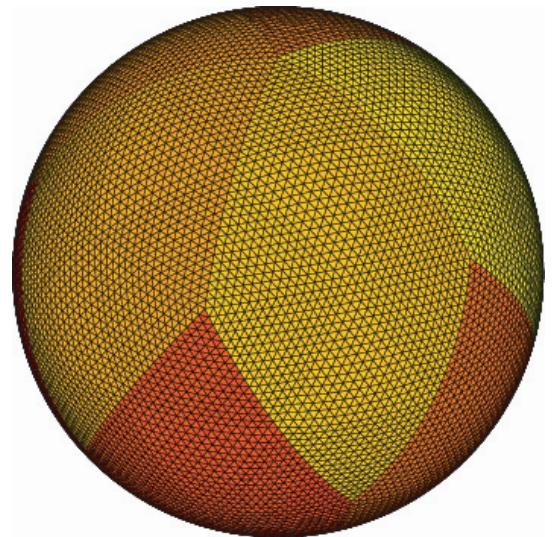


図1. 左:モントリオールにあるバイオスフェア(Buckminster Fuller 設計, 1967)。右:正20面体分割格子。格子分割数5の格子配置。

の全球雲解像実験を行った結果を示します。実験は、2006年12月に発生したマッデンジュリアン振動の再現を念頭においたものです。図2は静止気象衛星の雲画像と、NICAMによる数値実験の雲画像を比べたものです。現実とよく似た熱帯のマルチスケールの積雲の構造がとらえられています。数1000kmスケールのマッデンジュリアン振動に伴う雲集団が海洋大陸上に再現され、その内部には数100kmスケールのクラウドクラスター、さらにこのクラウドクラスターの中には10km程度のスケールの積雲が1時間程度の寿命で発達衰弱を繰り返しています。図3は赤道に沿った雲の時間変

化を示したものです。現実とほぼ同じタイミングで雲集団の東進が再現されていることがわかります。

全球雲解像モデルによって、リアリスティックに雲降水システムを全球にわたって表現することが可能になりました。このモデルによって、従来の方法では予測することが難しかった台風の発生・発達や、夏季の天候、豪雨の頻度について、より信頼性の高い予測が得られることが期待されます。

図の作成には、JAMSTEC 三浦裕亮氏、気象研究所中澤哲夫氏、高知大学に協力いただきました。

参考文献：

Miura,H., Satoh, M., Nasuno, T., Noda, A.T., Oouchi, K., 2007: A Madden-Julian Oscillation event simulated by a global cloud-resolving model. Science, 318, 1763-1765.
 佐藤正樹, 2007: 全球非静力学モデルへの道, 天気 54.9 769-772.

Satoh, M., T. Matsuno,T., H. Tomita, H. Miura, T. Nasuno, S. Iga, 2008: Nonhydrostatic Icosahedral Atmospheric Model (NICAM) for global cloud resolving simulations. Journal of Computational Physics, 227, 3486-3514.

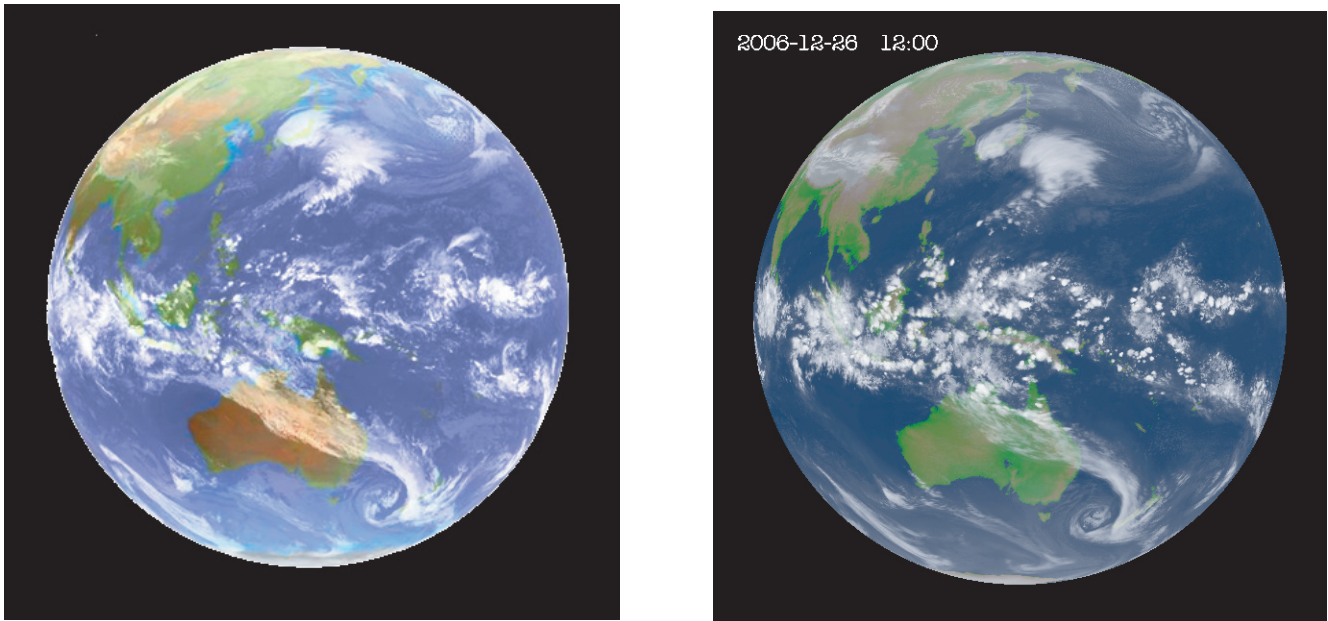


図2. 左：静止気象衛星MTSAT-1Rによる雲画像(赤外TBB)。右：NICAM3.5kmメッシュ実験によりシミュレートされた雲画像(赤外放射)。2006年12月26日12UTC。

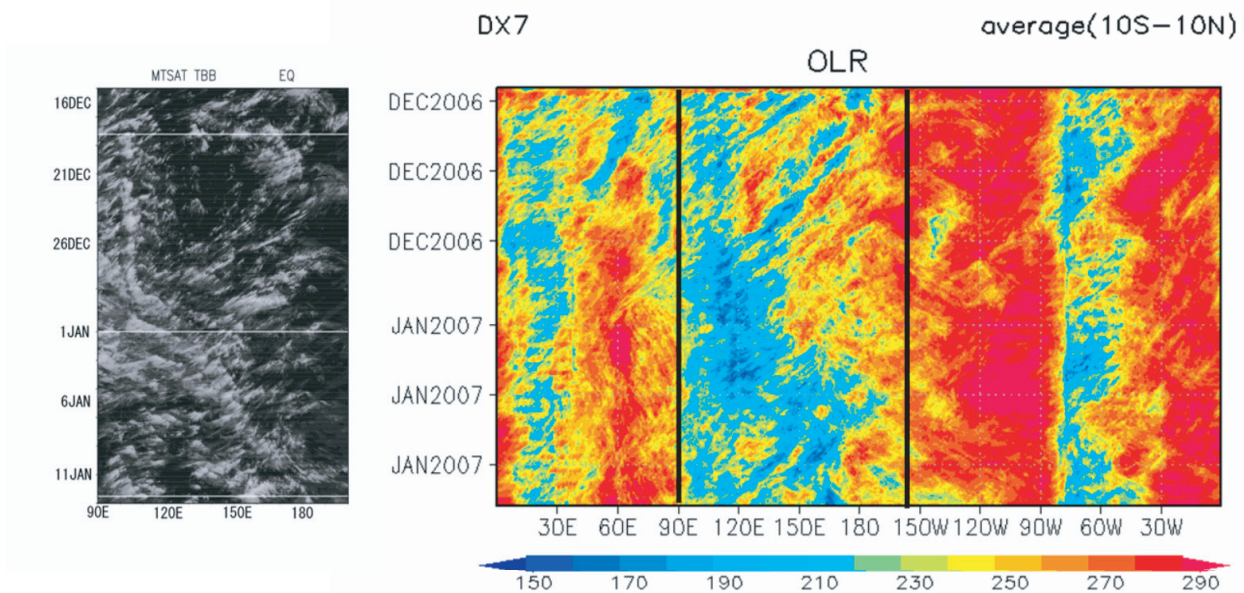


図3. NICAMにより再現されたMJOに伴う東進する雲集団（右）。7kmメッシュ実験での10N-10Sで平均した赤外放射。左は静止気象衛星MTSAT-1Rによる雲画像(赤外TBB)の赤道に沿った変動。

東京大学気候システム研究センター 准教授
 佐藤正樹