

雲解像モデルのタイリング領域法とその台風シミュレーションへの応用

* 坪木和久¹⁾・榊原篤志²⁾・渡部雅浩³⁾・篠田太郎¹⁾・吉岡真由美¹⁾

1)名古屋大学地球水循環研究センター・2)中電シー・ティー・アイ・3)東京大学気候システム研究センター

1. はじめに

領域モデルの多くは矩形領域を計算領域としている。一方で計算の対象にあわせた領域は矩形でないことが多い。効率よい計算を行うためには、任意形状の計算領域を用いるほうがよい。本研究で開発した「タイリング領域法」は、雲解像モデルについて任意形状の領域でシミュレーションを行う方法である。

2. 重並列化によるタイリング領域法

この方法では矩形の計算領域を一つの「タイル」とよび、これをタイル張りするように計算領域を設定する。各タイルは任意の数だけ用いることができ、タイル群が複数あっても、孤立したタイルがあってもよい。各タイルはさらにサブドメインに分けられる。各タイル内で並列計算を行い、さらにタイル間で並列計算を行う。これを雲解像モデルの「重並列化」といい、これによりタイリング領域法の計算が行われる。

3. 台風シミュレーション

タイリング領域法を用いた計算の例として台風のシミュレーションを示す。長距離を移動する台風の経路に沿って、計算領域をタイリングし、長期間の計算を行う。図1は台風 T0418 についての例で、陰影をつけた部分が計算領域である。2004年9月1日0000UTCを初期値とし、約7日間の計算を行った。初期値・境界値は領域客観解析を用いた。水平格子解像度は2kmで、64枚のタイルを用いた。

図1は初期値から5.5日目の結果で、地上気圧分布は、ほぼベストトラック上にあり、経路が観測に対応していることを示している。約6日目には九州の北西部を通過し九州に豪雨をもたらした(図2)。この降水分布は観測とよく対応している。中心気圧の時間変化をみると、初期値で60hPaの差があったが、約3日でベストトラックの気圧にまで低下している(図3)。全体として、経路、中心気圧、降雨強度などが長期にわたって高解像度でよく再現された。

4. まとめ

タイリング領域法は、台風だけでなく雲解像モデルに多様な拡張性を与える。たとえば日本列島に沿う領域や、さまざまな気象に合わせた領域の設定などが行える。さらに熱帯などの非静力学的領域の計算への利用などが考えられる。

謝辞：本研究は文部科学省 21 世紀気候変動予測革新プログラムと環境省地球環境研究推進費によりサポートされています。また、計算は地球シミュレータを用いて行いました。

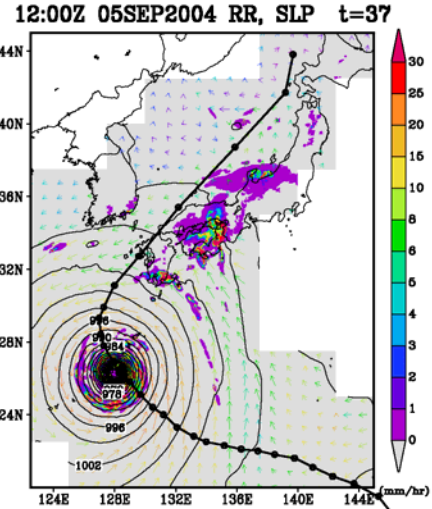


図1：台風 T0418 号の実験の領域（陰影領域）と気象庁ベストトラック。初期値から5.5日目の地上気圧（等値線）と降水強度（階調）。

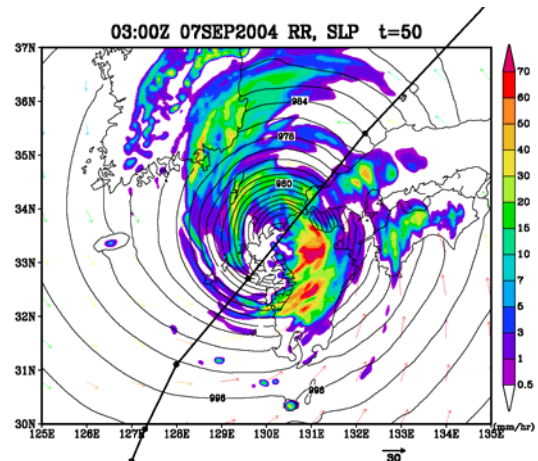


図2：初期値から6日と3時間の地上気圧（等値線）と降水分布（階調）。

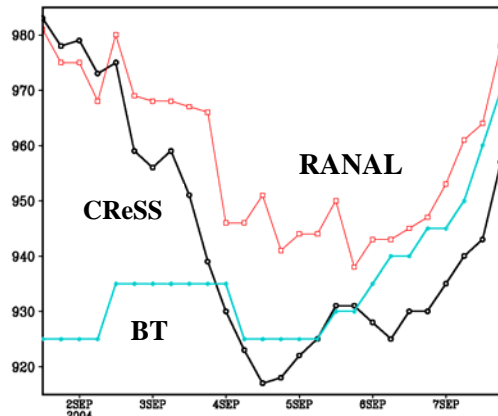


図3：気象庁ベストトラック(BT)、CReSS および領域客観解析(RANAL)における T0418 の中心気圧の時間変化。