

超高精度メソスケール気象予測の実証

数値モデルによる気象予報の精度は近年目覚ましく向上していますが、その一方で集中豪雨や局地的大雨など災害につながる顕著現象の予測精度はまだ十分といえません。顕著現象の予測が難しい原因として以下が挙げられます。

- 1) 数値モデルの初期値の精度が現象のスケールに対して十分でない。
- 2) 僅かな初期値や計算条件の違いで結果が大きく変わることがある。
- 3) 現在の数値予報の格子間隔では積乱雲を直接表現できていない。

本サブ課題では、「京」の計算資源を活用することにより、上記に対応する以下の3つの目標を通じて、集中豪雨や局地的大雨などメソスケール顕著現象の高精度予測を目指します。

1) 領域雲解像4次元データ同化技術の開発

(気象庁気象研究所・数値予報課、海洋研究開発機構、防災科学技術研究所、統計数理研究所、京大防災研究所)

4次元変分法やアンサンブル・カルマンフィルタなど最先端の4次元データ同化技術を雲解像モデルに適用します。また、レーダー反射率、ドップラーレーダーの動径風、GPS視線遅延量など、雲スケールの詳細な観測データを同化して高精度の初期値を作成します。これにより集中豪雨・局地的大雨など、従来は予測が困難だった数十kmスケール以下の顕著現象の力学的直前予測の可能性を実証することを目指します。

2) 領域雲解像アンサンブル解析予報システムの開発と検証

(気象庁気象研究所・数値予報課、海洋研究開発機構、東北大学、京大防災研究所、神戸大学など)

先端的なデータ同化技術とアンサンブル予測手法を雲解像モデルに適用した領域気象解析予報システムを構築して、観測データから初期値を作成しながら多数の予報により予報誤差を含めて予測を行う未来の数値予報システムのプロトタイプを示します。これによりメソスケール顕著現象に対する時間・場所・強度を特定した定量的確率予測の可能性を実証することを目指します。

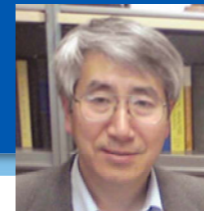
3) 高精度領域大気モデルの開発とそれを用いた基礎研究

(海洋研究開発機構、気象庁気象研究所、東大大気海洋研究所、京大防災研究所、名大地球水循環研究センター、防衛大など)

降水粒子をサイズごとに予報変数として扱うビン法雲物理過程や、乱流渦を数値的に解像するラージエディシミュレーション(LES)など、従来の計算資源では困難だった詳細な物理過程を用いた超高解像度シミュレーションを「京」では多数行えるようになります。これによりバルク法雲物理過程や乱流クロージャモデル、接地境界層モデルなど、雲解像モデルに用いられている各種物理過程のパラメタリゼーションに伴う誤差を評価し、領域雲解像モデルの改良につなげます。また、領域雲解像モデルによる多数例の積分を実行し、数値予報に必要な解像度を明らかにするとともに、台風や顕著現象の風の構造・発達過程を詳しく調べます。

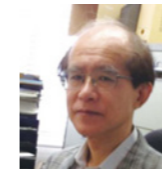
今後期待される成果など

この研究は、「京」のような計算資源が利用可能な場合に、どのような予測が可能になるかを研究しています。さらに将来の計算では何が出来そうかについても研究していきます。研究の成果は、技術的な情報として将来的な気象予報にも反映されることが期待されます。



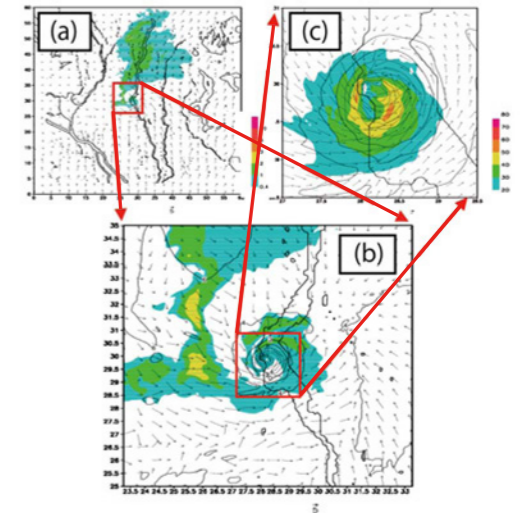
課題責任者 齊藤和雄
気象研究所 部長

● 領域雲解像4次元データ同化技術の開発



露木 義
気象大学校

右図は、局所アンサンブル変換カルマンフィルタをネストさせた同化システムを開発し、2012年5月6日につくば市で発生した竜巻の事例についてアンサンブル予報実験を行った例です。得られた解析値から格子間隔50mの初期値を作成して、気象庁非静力学モデルを用いて予報した結果で、竜巻に伴う渦により50m/sを超える強風が再現されています。(気象研究所/海洋研究開発機構 瀬古らによる)

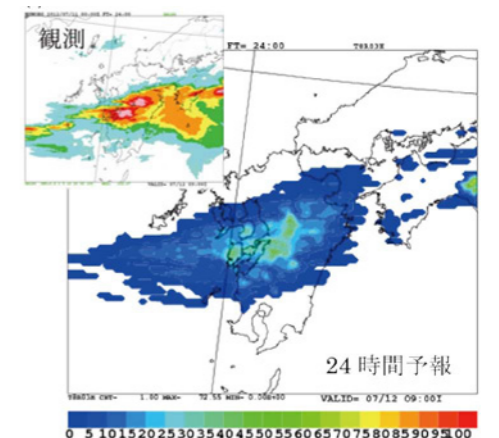


● 領域雲解像アンサンブル解析予報システムの開発と検証



瀬古 弘
気象研究所

右図は、平成24年7月九州北部豪雨についての、京を用いたアンサンブルカルマンフィルタ解析からの予報による12日6-9時の3時間積算雨量が50mmを超える確率分布の図です。半日～1日前からの計算(この図では18時間前)で、観測に対応して、高い確率で大雨の発生が予測されています。(気象研究所 国井による)



● 高精度領域大気モデルの開発とそれを用いた基礎研究



中村 晃三
海洋研究開発機構

右図は、格子間隔が2mのLESモデルによる良く晴れた日中の地上気温分布を示します。地表面が一様でも3℃程度の温度幅で気温のムラが生じます。風の乱れを直接的に再現できるこの手法は、大気と陸面・海面との熱や水蒸気の交換量や輸送過程の算定の高度化など、数値予報の高精度化に寄与します。(東京大学大気海洋研究所 伊藤らによる)

