

台風の進路予測と集中豪雨予測 災害予測シミュレーションの高度化

研究・開発機関 : (独) 海洋研究開発機構
 利用施設 : (独) 海洋研究開発機構 地球シミュレータ
 計算規模 : 計算速度 32Tflops (512 ノード)
 利用ソフトウェア : 非静力学・大気海洋結合シミュレーションコード (MSSG)*

Before

- 台風の進路や集中豪雨などの気象現象を、モデルを用いて正確に予測するためには、全地球スケールで 10km 以下のメッシュに分割して解析する必要があります。
- 従来は計算規模が膨大になり、不可能とされてきました。

After

- 地球シミュレータにより、初めて 10km 以下のメッシュを用いて、台風の詳細な構造やその特徴を再現できるようになりました。
- さらに、非静力学・大気海洋結合モデルを開発することにより、台風の進路や強度および梅雨時の集中豪雨に対して予測、再現することができました。

背景と目的

気象や気候現象は、様々な時空間スケールの現象が複雑に相互作用を及ぼしあって成り立っていると考えられています。全地球スケールの現象、地球上の特定の領域スケールの現象、さらには都市に特有なスケールの現象を考慮して、それぞれのモデルを開発する必要があります。気象や気候現象のスケール間相互作用は、その重要性が示唆されているにもかかわらず、まだわからないことがたくさんあります。異なるスケールをシームレスに扱うにはどのような課題を克服していく必要があるのか、についての検討も含めて研究開発を進めています。

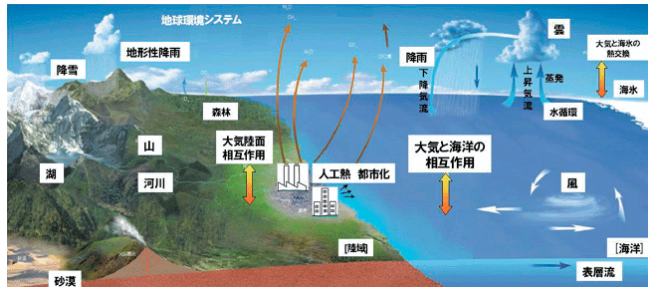


図1. 非静力学・大気・海洋結合モデル

利用成果

高精度の予測を実現するシミュレーションコードに必要な高精度計算手法、および都市域の気象予測に必要な物理スキームを新たに開発し、開発中の超高解像度で超高速計算可能な非静力学・大気海洋結合モデル (MultiScale Simulator for the Geoenvironment: MSSG) によるシミュレーションコードを高度化するとともに、そのコードを使用して、台風の進路や強度および梅雨時の集中豪雨に対して予測、再現シミュレーションを行い、シミュレーションコードの有効性と妥当性を検証しました。

- ・ 超高解像度でのシミュレーションを精度よく行うため、高精度な新しい移流計算手法を開発し、これを用いて、2006年7月の九州豪雨を事例として、降雨分布を精度よく再現できました。
- ・ 非静力学・大気海洋結合モデル MSSG を用いて、日本領域を水平解像度 2.78km で大気と海洋を結合して、台風の進路および強度予測シミュレーションを系統的に行い、大気海洋相互作用を考慮することにより、高精度に予測できる可能性があることがわかりました。さらに、気圧の空間的变化に適応するようにグリッドを再分割し、この再分割を一定の時間間隔で行うことによって、台風を追随し、かつその特徴的な構造を捉えることが可能であることを示しました。

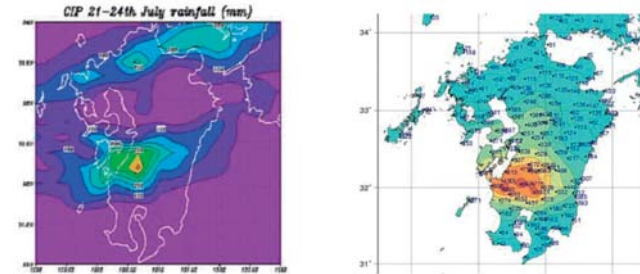


図2. 2006年7月25日の九州集中豪雨のシミュレーション(左)と気象観測データ(右)

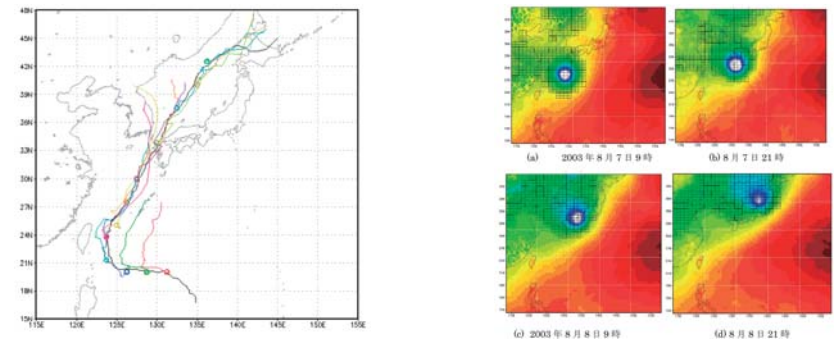


図3. 2006年台風13号の進路予測シミュレーション結果

図4. 2003年台風10号の構造シミュレーション結果