

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 全球雲解像大気モデルの熱帯気象予測への実利用化に関する研究

2. 研究代表者： 佐藤 正樹 ((独)海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター サブリーダー)

### 3. 研究概要

地球大気における熱帯では積雲が組織化した積雲クラスターが盛衰を繰り返しており、これらの挙動は直接・間接的に日本に影響を及ぼしている。従来の粗い分解能の大気モデルでは、このような熱帯の雲降水システムを表現するためにパラメタリゼーションを導入せざるをえず、モデルの予測精度向上の障害になっていた。大気モデルによる気象予測の信頼性を高めるためには、熱帯の雲降水システムのシミュレーションを改善することが必要である。本研究課題では、地球シミュレータを最大限活用することによって全球数 km メッシュで対流雲を直接計算する「全球雲解像モデル」による大気循環のシミュレーションに世界で初めて成功した。長い間大気モデリングの難関であった積雲対流のパラメタリゼーションを解消したこの新しいモデルを用い、従来の観測研究、モデル研究両グループの枠を超えた多くの研究者の協力のもと次世代の気象・気候予測モデルとしての実利用化を目指し、特に熱帯・アジアモンスーン域における気象予測における課題を解決することにより、世界の大気モデリング研究に新しい時代を開こうとするのが本研究の構想である。

研究開始した初年度に、はじめて現実的な地表面条件・初期条件のもとで 3.5km メッシュ全球雲解像実験を実施した。1 週間の数値実験を実施し、熱帯の積雲クラスターの組織化、台風の発達をシミュレートすることができた。また、より積分時間の長い全球雲解像実験を平行して行ない、衛星データにみられるような詳細な降水分布の構造をとらえることができた。一方、雲物理過程、境界層過程によって雲の広がりなど結果が依存することも明らかになった。引き続き、従来の大気大循環モデルで再現が困難であった熱帯の季節内変動「マッデンジュリアン振動」(MJO)のシミュレーションに挑み、現実によく似た積雲対流のマルチスケール構造を再現することに成功した。今後、物理過程の改良を進めるとともに、熱帯の季節内変動、台風の発生過程に重点をおいて、これらの現象のシミュレーション精度の向上をはかる。

### 4. 中間報告結果

#### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

全球雲解析モデルで、3.5km メッシュによる高精度シミュレーションにより、熱帯の積雲や台風発達過程をシミュレートできることを確認するなど、当初の計画のとおり順調に研究が進んでいる。

新たな展開の観点からは、特段の新たな展開とまではいえないが、熱帯予測システムの構築は、当初計画では次年度からスタートする予定であったが、前倒して着手された。

類似研究との比較では、サイエンスにも取り上げられていることでも分かる通り、「全球雲解析モデル」は世界的にも初めての取り組みであり、高精度なシミュレーションとして、世界的な注目度も高い。

研究実施体制については、観測チームとも連携し、観測データとの検証を実験しており、体制は適切である。

研究費の執行については、役割分担に照らしてみると、グループ間の配分比率は妥当であるように見える。ただし、他研究プロジェクトとの切り分けに引き続き配慮することが望まれる。

現在までの研究成果としては、全球数 km メッシュで対流雲をシミュレートする「全球雲解像モデル」による、大気循環シミュレーションの実行と、それによるマッデンジュリアン振動(MJO)の再現に成功している。また、日常的な予測を行うための、低解像度の計算を実効あるものにするため、上記の高解像度の計算結果を検討し、低解像度での計算の信頼度を上げる工夫も進んでいる。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

今後は、多くのケーススタディをこなし、新コードの評価を行うことが課題である。

数値実験による着実な成果があがっているが、今後モデリングに関しても意欲的な研究を期待したい。また、海洋の影響については、今後の研究への反映を期待したい。

研究費の執行について、他研究プロジェクトとの切り分けを引き続き明確にすることが望まれる。

このような予測モデルの開発・実験は最終的に現業に適用されて社会的に大きなインパクトをもたらすものである。研究成果を社会にアピールすることにより、コンピュータの性能向上とあいまって、実際の予報業務に適用されることを期待する。また、社会的に関心の高いテーマなので、計算科学が社会に貢献できる学術であることを実証頂きたい。

#### 4-3. 総合評価

研究は計画通り順調に推移している。熱帯域における積雲群の再現{マッデンジュリアン振動(MJO)の再現}に成功し、気象衛星による観測結果と比較できる結果が得られたことは重要な成果であり高く評価できる。また、本研究課題は気象モデルシミュレーションにおける最大の懸案であったパラメタリゼーションについて、画期的な知見を与えるものであり、評価できる。

今後とも、上記パラメタリゼーションについて、画期的な成果が次々と得られるものと期待出来る。また、熱帯気象の分野における重要な現象である季節内振動について新たな知見がえられ、これは季節予報に関する新たな知見を与えるものと思われる。

異常気象が問題になっている折から、長期の気象、気候予測の向上は社会的に重要である。また、台風の発生予測関係では、新たな知見が得られ、台風の強度予測等の研究に影響を与えるものと思われる。