

|      |       |
|------|-------|
| 受付ID | 17a60 |
| 分野   | 地球環境  |

## NICAM を用いた 4 次元同化の研究

### Development of 4 dimensional data assimilation using NICAM

田中博

計算科学研究センター

#### 1. 研究目的

本プロジェクトの目的は、これまでに筑波大学 CCS の計算機資源を用いて行った NICAM-LETKF の経験を生かして、NICAM の低解像モデルを用いた新たな 4 次元同化法の開発を行うことである。

#### 2. 研究成果の内容

研究成果としては、新たに研究に参入した栗花氏を中心に、4D-VAR とアンサンブルカルマンフィルタ(EnKF)を併用したハイブリッド同化法の開発を開始したことである。この手法は、はじめにアンサンブルカルマンフィルタにより、誤差共分散行列を推定し、それを 4D-VAR に用いることで、安定した高精度の 4 次元同化を達成することを期待するものである。気象分野の計算サーバーで試験的にハイブリッドを構築し、解析誤差が減少することを確認した。その知見を足場に、OFP に NICAM を委嘱し、低解像モデルの安定した実行を確認した。その後、多少の高解像モデルを実行した段階で、今年度の割り当て計算時間を使い果たし、NICAM への本格的な応用までには至らなかった。

#### 3. 学際共同利用として実施した意義

NICAM のような並列処理対応の全球格子大気大循環モデルは、実効性能については調査の結果 3.3%の実行演算速度を持つことが分かっている。本システムは、NICAM を用いた雲解像モデルを実行し研究を推進するには十分である。気象庁の GPV データを初期値に 2007 年度に gl05-rl00 を用いて実験を開始し、その後、rl00, rl01, rl02, rl03, rl04 へとモデル領域を順次細分化した。次に、gl05, gl06, gl07, gl08, gl09, gl10 へとモデル解像度を順次上げて、全球 7km 格子の NICAM がスケールしながら安定に走ることを 2007 年モデルでは確認した。今回は 2016 年モデルを OFP に移植して実行を試みている。低解像モデルでは安定に走ることが確認できた。

4. 今後の展望

現在は、筑波大学で開発した順圧 S-モデルを用いて、簡単なハイブリッド 4 次元同化の実験を行っており、その手法を NICAM に応用することで、大型モデルへの実装を試みる予定である。そして、現実大気で生起するブロッキングや熱帯低気圧、温帯低気圧、北極低気圧などの大気現象の理解に努める。本年度は準備的な研究が主で、次年度以降に有意義な研究成果が出せることを期待している。

5. 成果発表

(1) 学術論文

Yamagami, A., **M. Matsueda**, and H.L. Tanaka, 2018: Predictability of the 2012 Great Arctic Cyclone in medium-range ensemble forecasts. *Polar Science*, 15, 13-23. doi:10.1016/j.polar.2018.01.002.

Yamagami, A., **M. Matsueda**, and H. L. Tanaka, 2017: Extreme Arctic Cyclone in August 2016, *Atmos. Sci. Lett.*, 18, 307–314. doi:10.1002/asl.757.

(2) 学会発表

Yamagami, A., **M. Matsueda**, and H. L. Tanaka, 2017: An extreme Arctic cyclone in August 2016 and its medium-range predictability. NORPAN Atmosphere-Ocean-Ice Interactions Workshop and Training. 5 – 10 June 2017, Bergen, Norway.

(3) その他

著書： 地球大気の科学 田中博著 2017 共立出版 305pp

| 使用計算機                       | 使用計算機<br>に○ | 配分リソース* |      |
|-----------------------------|-------------|---------|------|
|                             |             | 当初配分    | 追加配分 |
| HA-PACS/TCA                 |             |         |      |
| COMA                        | ○           | 12800   | 0    |
| Oakforest-PACS              | ○           | 16000   | 0    |
| ※配分リソースについてはノード時間積をご記入ください。 |             |         |      |

