

AIP 加速課題

2019 年度採択研究代表者

2020 年度 年次報告書
------------------

三好 建正

理化学研究所 計算科学研究センター  
チームリーダー

ビッグデータ同化と AI によるリアルタイム気象予測の新展開

## § 1. 研究成果の概要

気象は、生活や社会経済活動に影響する。本研究は、2013-2018 年度に取り組んだ CREST 研究成果に基づき、サイバー世界と現実世界を双方向に結んだ「高度天気予報活用社会」に向けて加速する。これまで開発してきた「ビッグデータ同化」技術を実用化するための技術的課題に取り組むとともに、AI-シミュレーション連携により気象予測の新たな方向性を打ち出し、新しい AI 研究の方向性を探る。これにより革新的な天気予報を実現し、QoL 向上や社会経済活動の高度化に向けて加速する。

本年度は「ビッグデータ同化」システムのリアルタイム実証実験に初めて成功した。8 月 24 日～9 月 7 日の期間、スーパーコンピュータ Oakforest-PACS の 1200 ノードを占有し、30 秒毎に更新する 500m メッシュ 30 分予報をウェブサイト及びスマートフォンアプリで公開した。また、データ同化で予測モデルのパラメータを自動最適化する方法や、雷観測や船舶搭載 GNSS 観測等の新たな観測の活用など予測精度向上の研究を進めた。

「ビッグデータ同化」と AI の協奏に関しては、引き続き気象庁の天気予報に資する統合型ガイダンス、観測データの品質評価法、および台風の発達予測の研究開発を進めた。また、AI と数値天気予報の融合、AI による非線形モデルバイアス補正やモデル計算の加速などの研究を進めた。

このほか、実際の社会的課題の解決に向けて、「ビッグデータ同化」システム並びにナウキャストシステムのスマートフォン向け配信の実証実験を行った。また「ビッグデータ同化」システムの知見を水力発電ダムの運用に活用するための検討を行った。

さらに国際連携の加速のため、2021 年 2 月～4 月に 5 回の IMT-Atlantique & RIKEN Online Seminar Series を開催し、AI とデータ同化の融合研究をテーマに議論を深めた。

## § 2. 研究実施体制

### (1) 三好グループ

- ① 研究代表者: 三好 建正 (理化学研究所 計算科学研究センター チームリーダー)
- ② 研究項目
  - ・ビッグデータ同化リアルタイムシステムの開発
  - ・ビッグデータ同化リアルタイムシステムの実証実験、検証、高度化開発
  - ・AI・シミュレーション融合研究

### (2) 上田グループ

- ① 研究代表者: 上田 修功 (理化学研究所 革新知能統合研究センター 副センター長/チームリーダー)
- ② 研究項目
  - ・AI 技術に基づく数値予報統合型ガイダンスの研究開発
  - ・AI 技術に基づく気象観測データの品質管理手法の研究開発

(3) 富田グループ

① 研究代表者: 富田 浩文 (理化学研究所 計算科学研究センター チームリーダー)

② 研究項目

・パラメータ推定にデータ科学を取り入れた気象モデル改良

(4) 石川グループ

① 研究代表者: 石川 裕 (理化学研究所 計算科学研究センター プロジェクトリーダー)

② 研究項目

・ビッグデータ同化のためのリアルタイム実行環境の研究

(5) 佐藤グループ

① 研究代表者: 佐藤 晋介 (情報通信研究機構 電磁波研究所 研究マネージャー)

② 研究項目

・フェーズドアレイ気象レーダの品質管理及びデータ解析の研究

(6) 牛尾グループ

① 研究代表者: 牛尾 知雄 (大阪大学 大学院工学研究科 教授)

② 研究項目

・フェーズドアレイ気象レーダのデータ提供及び品質向上

(7) 小池グループ

① 研究代表者: 小池 佳奈 ((株)エムティーアイ ライフ・エンターテインメント・スポーツ事業本部 ライフ事業部 気象サービス部 部長)

② 研究項目

・スマートフォン等を活用した社会実装の検討

(8) 中田グループ

① 研究代表者: 中田 安彦 東京電力ホールディングス(株) 経営技術戦略研究所 技術開発部 次世代電力インフラエリア・プロジェクトマネージャー)

② 研究項目

・水力発電所ダム運用高度化への適用検証

【代表的な原著論文情報】

- 1) Kotsuki, S, Pensoneault, A, Okazaki, A, Miyoshi, T. Weight structure of the Local Ensemble Transform Kalman Filter: A case with an intermediate atmospheric general circulation model. Q J R Meteorol Soc. 2020; 146: 3399-3415., 2020.6
- 2) Adachi, S. A. and H. Tomita, Methodology of the constraint condition in dynamical downscaling

- for regional climate evaluation: A review, *JGR Atmospheres*, 125, e2019JD032166, 2020.6
- 3) Tandeo, P., P. Ailliot, M. Bocquet, A. Carrassi, T. Miyoshi, M. Pulido, and Y. Zhen, A Review of Innovation-Based Methods to Jointly Estimate Model and Observation Error Covariance Matrices in Ensemble Data Assimilation, *Mon. Wea. Rev.*, 2020.9
  - 4) Kikuchi, H., E. Yoshikawa, T. Ushio, and Y. Hobara, Clutter Reduction for Phased-Array Weather Radar Using Diagonal Capon Beamforming With Neural Networks, *IEEE Geosci. Remote Sens. Lett.*, 17, 2065–2069, 2020.12
  - 5) Taylor, J., A. Amemiya, T. Honda, Y. Maejima, and T. Miyoshi, 2021: Predictability of the July 2020 Heavy Rainfall with the SCALE-LETKF, *SOLA*, 17, 48–56., 2021.3