

「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の
創出と融合展開」

平成24年度採択研究代表者

H25 年度
実績報告

中島 孝

東海大学情報技術センター
教授

再生可能エネルギーの調和的活用に貢献する地球科学型支援システムの構築

§ 1. 研究実施体制

(1) 東海大学グループ

- ① 研究代表者: 中島 孝 (東海大学情報技術センター／情報理工学部・教授)
- ② 研究項目: 全体とりまとめ及び雲プロセスの高度化

(2) 東京大学グループ

- ① 主たる共同研究者: 中島映至 (東京大学大気海洋研究所・教授)
- ② 研究項目: 東大グループ総括および放射に関わる指導監督

(3) 千葉大学グループ

- ① 主たる共同研究者: 高村民雄 (千葉大学環境リモートセンシング研究センター・教授)
- ② 研究項目: 検証総括、SKYNET 維持管理

§ 2. 研究実施の概要

2-1 研究の概要と目標

当チームでは、再生可能エネルギーの需要と供給の両方に関係する日射量、風、地上気温などの地球物理量を、精度良く、かつ適時に把握するため、地球科学をベースとした研究を進めている。最新の衛星観測と大気モデルを用いることで、短い時間スケールで大きく変動するこれら地球物理量の実況・予測値を、地球上の任意の場所と時刻で計算することを目指す。

平成 25 年度は、本研究の実施で必要となる機器備品等の基盤整備を継続するとともに、各研究グループにおけるフィージビリティ研究を深化させ、具体的な日射量の計算を試行した。さらに、計測制御系や電力系などとの異分野交流を図りながら当チームの研究項目の一層の具体化を進めた。

2-2 作業グループについて

衛星グループ、モデルグループ、検証グループ、の3サブグループそれぞれにおいて研究を実施し、成果を得た。メーリングリストを利用した情報交換を頻繁に行うことでグループ間の情報共有を行った。それぞれのグループの実施研究項目は以下の通りである。

[衛星グループ]: 再生可能エネルギー・PV 発電潜在量の実況推定、短時間予測手法の開発

主たるメンバー: 中島孝、竹中栄晶、井上豊志郎、長幸平、横塚英世、操野年之

[モデルグループ]: 第1原理に基づいた短時間予測スキームの開発

主たるメンバー: 中島映至、竹中栄晶、井上豊志郎

[検証グループ]: 衛星観測・モデルで推定された物理量の検証と新しい検証機器の提案

主たるメンバー: 高村民雄、久世宏明、入江仁士、Pradeep Khatri、青木一真

2-3 成果の概要

[衛星グループ]

衛星日射推定システムの多重化と処理速度改善のために設置した、東海大学宇宙情報センター(熊本)の解析システムを稼働させた。衛星受信と解析システムが直結され、さらに処理手順を最適化することによりデータ公開の迅速性が向上した。従来、データ受信後 30 分を要していた処理が現在は約 6 分程度に短縮され、当初目標の 10 分以内を達成した。

[モデルグループ]

非静力モデル NICAM による日射計算を高度化した。雲や大気汚染物質を考慮しながら 1970 年代、2000 年代、2030 年代における日射量の計算を行った。全球客観解析データや MIROC 気候モデルの結果に最適に整合するダウンスケール法を開発した。

[検証グループ]

高精度の大気データを継続収集するため引き続き SKYNET 観測を行い、機材維持・管理及びそれに伴う解析システムの開発を推進した。また、SKYNET と気象庁から提供された観測日射量

をもとに、衛星推定日射量との比較を行い、さらなる精度向上のための解析を行った。

天空輝度を簡易・高信頼度で計測するための機材開発を前年度に引き続き継続している。開発した CMOS カメラの性能テストを実施し、第一段階である太陽直達光の分光計測が従来型の機材と良く対応していることを確認し、実現可能性が高いことが実証された。

§ 3. 成果発表等

(3-1) 原著論文発表

- 1 Nakajima, T., H. Takenaka, D. Goto, S. Misawa, J. Uchida, and T.Y.Nakajima: Measurements and Modeling of the Solar Radiation Budget. *Journal of the Japan Society for Simulation Technology*, **32(3)**, 199-207, 2013.
- 2 中島孝, 竹中栄晶, 石田春磨, 永尾隆, 胡斯勒函, 渡邊武志: 可視赤外イメージャーから観る雲、放射、エアロゾル間接効果. *低温科学*, **72**, 2014. (in press)
- 3 Campanelli. M., T. Nakajima, P. Khatrri, T. Takamura, A. Uchiyama, V. Estelles, G. L. Liberti, and V. Malvestuto, 2013: Retrieval of characteristic parameters for water vapour transmittance in the development of ground-based sun-sky radiometric measurements of columnar water vapour, *Atmos. Meas.Tech. Discuss.* Vol. 6, 8071-8105, doi:10.5194/amtd-6-8071-2013.
- 4 Goto, D., T. Dai, M. Satoh, H. Tomita, J. Uchida, S. Misawa, T. Inoue, H. Tsuruta, K. Ueda, C. F. S. Ng, A. Takami, N. Sugimoto, A. Shimizu, T. Ohara, and T. Nakajima, 2014: Application of a global onhydrostatic model with a stretched-grid system to regional aerosol simulations around Japan, *Geoscientific Model Devevelopment Discussion*, **7**, 131-179, doi:10.5194/gmdd-7-131-2014.
- 5 Khatrri,P., T. Takamura, A. Shimizu, and N. Sugimoto, 2014: Observation of low single scattering albedo of aerosols in the downwind of the East Asian desert and urban areas during the inflow of dust aerosols, *J. Geophys. Res.*, Vol. 119(2), doi:10.1002/2013JD019961.
- 6 Koike. M., N. Moteki, P. Khatrri, T. Takamura, N. Takegawa, Y. Kondo, H. Hashioka, H. Matsui, A. Shimizu, and N. Sugimoto, 2014: Case study of absorption aerosol optical depth closure of black carbon over the East China Sea, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres, J. Geophys. Res.*, Vol. 119(2), doi:10.1002/2013JD0201632014.
- 7 Nakajima, T. Y., T. M. Nagao, H. Letu, and H. Okamoto, 2013: Synergistic use of spaceborne active sensors and passive multispectral imagers for investigating cloud evolution processes. *ISTS*, 2013-n-2062. (in press)
- 8 Ningombam, S. S., S. P. Bagare, R. B. Singh, M. Campanelli, P. Khatrri, and N. Dorjey, 2014: Calibration of a sky radiometer (PREDE) using observations obtained from Hanle and Merak high-altitude stations in Ladakh, *Atmos. Res.*, Vol.143, 118-128.
- 9 Schutgens, N. A. J., M. Nakata, and T. Nakajima, 2013: Validation and empirical

correction of MODIS AOT and AE over ocean. *Atmos. Meas. Tech.*, **6**, 2455-2475, doi:10.5194/amt-6-2455-2013, 2013.

(3-2) 知財出願

①特許出願件数(国内 0 件)

②CREST 研究機関累積件数(国内 0 件)