

2025 年度藤原賞の受賞者決まる

受賞者：佐藤正樹（東京大学・横浜国立大学）
業績：全球非静力学モデルの開発と大気高解像度モデリング研究等を通じた気象学の発展への功績

選定理由：

地球大気において積雲対流は熱の鉛直輸送を通して平均的な温度構造の形成に寄与するだけでなく、組織化されて様々なメソ対流システムを形成する。特に熱帯では、熱帯低気圧や積雲クラスター、熱帯収束帯などのマルチスケールの構造の形成やハドレー循環の形成にも寄与している。

佐藤正樹氏は、湿潤大気の放射対流平衡の研究（業績 1）、軸対称なハドレー循環に関する力学的研究（業績 2）に取り組んだ後、正二十面体を分割して地球全体をほぼ一様な間隔で覆う非静力学雲解像モデル NICAM を富田浩文氏と共に開発した（業績 3）。NICAM は当時世界最速のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」の性能を最大限に活かし、地球の熱源とも言える熱帯域の雲降水システムの振る舞いを陽に計算することを可能にした（業績 4）。大気モデリング研究において大きな革新をもたらしたこの功績により、佐藤氏は 2007 年度に日本気象学会賞を富田氏と共同で受賞した。

佐藤氏はその後も日本のフラッグシップコンピュータ「京」・「富岳」上で NICAM を用いた研究開発を主導し（業績 5・6）、積雲対流の組織化やそのマルチスケール構造の研究（業績 7）、熱帯低気圧や雲の気候変化研究（業績 8）等を推進するとともに、宇宙航空研究開発機構（JAXA）と衛星シミュレータを共同開発するなど地球観測衛星に関する連携研究も推進した（業績 9）。特に、2024 年の EarthCARE 衛星の打ち上げに向けては、NICAM で作成した擬似観測データを活用することで、衛星データの解析手法の事前検証やリトリバル手法の開発準備を可能とした（業績 10・11）。一方、近年 NICAM と同様な全球 km スケール格子モデルの開発が海外でも進む中（業績 12）、それらの相互比較実験プロジェクト DYAMOND を主導しつつ（業績 13）、日本学術振興会研究拠点形成事業「全球嵐解像解析の国際拠点形成」の課題代表を務めるなど、当該

分野の国際連携ネットワークの構築を牽引してきた。

佐藤氏は東京大学の教員として多数の博士・修士課程修了生を輩出するとともに、地球気候系の診断に関するバーチャルラボトリーやインターンシップ、University Allied Workshop、NICAM 開発者会議、「全球嵐解像解析の国際拠点形成」等において、次世代の研究者育成にも尽力した。また、大気力学・大気科学の基礎から大気循環力学・大気大循環モデルに至るまでを体系的に記述した教科書も執筆した（業績 14）。

一方、佐藤氏は日本気象学会理事として 2010 年～2022 年に気象集誌編集委員長を務めたほか、最近では学術委員会委員長として「日本の気象学の現状と展望 2024」の取りまとめを主導した。また、気象庁「線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ」主査など、各種政策・学術関連の委員も歴任し、専門知識を活かした社会貢献活動に積極的に取り組んでいる。国際的には、Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) にて大気科学分野セクションプレジデント（2021～2024）を務めたほか、世界気象機関・世界気象研究計画（WMO/WWRP）のタスクチーム委員として地球温暖化に伴う熱帯低気圧の変化に関するレビューをまとめ（業績 15）、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 1 作業部会第 6 次評価報告書では Lead Author を務めた（業績 16）。

以上のように、佐藤氏が全球非静力学モデルの開発と大気高解像度モデリング研究等を通じて気象学の発展に尽した功績はめざましく、日本気象学会は佐藤正樹氏に 2025 年度日本気象学会藤原賞を贈呈するものである。

関連する主要業績

1. Satoh, M. and Y.-Y. Hayashi, 1992: Simple cumulus models in one-dimensional radiative convective equilibrium problems. *J. Atmos. Sci.*, **49**, 1202–1220.
2. Satoh, M., 1994: Hadley circulations in radiative-convective equilibrium in an axially symmetric atmosphere. *J. Atmos. Sci.*, **51**, 1947–1968.
3. Tomita, H. and M. Satoh, 2004: A new dynamical framework of nonhydrostatic global model

- using the icosahedral grid. *Fluid Dyn. Res.*, **34**, 357–400.
4. Satoh, M., T. Matsuno, H. Tomita, H. Miura, T. Nasuno and S. Iga, 2008: Nonhydrostatic Icosahedral Atmospheric Model (NICAM) for global cloud resolving simulations. *J. Comput. Phys.*, **227**, 3486–3514.
 5. Satoh, M., H. Tomita, H. Yashiro, H. Miura, C. Kodama, T. Seiki, A. T. Noda, Y. Yamada, D. Goto, M. Sawada, T. Miyoshi, Y. Niwa, M. Hara, Y. Ohno, S. Iga, T. Arakawa, T. Inoue and H. Kubokawa, 2014: The Non-hydrostatic Icosahedral Atmospheric Model: Description and development. *Prog. Earth Planet. Sci.*, **1**, 18. doi:10.1186/s40645-014-0018-1.
 6. Satoh, M., H. Tomita, H. Yashiro, Y. Kajikawa, Y. Miyamoto, T. Yamaura, T. Miyakawa, M. Nakano, C. Kodama, A. T. Noda, T. Nasuno, Y. Yamada and Y. Fukutomi, 2017: Outcomes and challenges of global high-resolution non-hydrostatic atmospheric simulations using the K Computer. *Prog. Earth Planet. Sci.*, **4**, 13. doi:10.1186/s40645-017-0127-8.
 7. Satoh, M., K. Oouchi, T. Nasuno, H. Taniguchi, Y. Yamada, H. Tomita, C. Kodama, J. Kinter, D. Achuthavarier, J. Manganello B. Cash, T. Jung, T. Palmer and N. Wedi, 2012: The Intra-Seasonal Oscillation and its control of tropical cyclones simulated by high-resolution global atmospheric models. *Clim. Dyn.*, **39**, 2185–2206.
 8. Satoh, M., Y. Yamada, M. Sugi, C. Kodama and A. T. Noda, 2015: Constraint on future change in global frequency of tropical cyclones due to global warming. *J. Meteor. Soc. Japan*, **93**, 489–500.
 9. Hashino, T., M. Satoh, Y. Hagihara, T. Kubota, T. Matsui, T. Nasuno and H. Okamoto, 2013: Evaluating cloud microphysics from the NICAM against CloudSat and CALIPSO. *J. Geophys. Res.*, **118**, 7273–7293.
 10. Illingworth, A. J., H. W. Barker, A. Beljaars, M. Ceccaldi, H. Chepfer, N. Clerbaux, J. Cole, J. Delanoë, C. Domenech, D. P. Donovan, S. Fukuda, M. Hidakata, R. J. Hogan, A. Huenerbein, P. Kollias, T. Kubota, T. Nakajima, T. Y. Nakajima, T. Nishizawa, Y. Ohno, H. Okamoto, R. Oki, K. Sato, M. Satoh, M. W. Shephard, A. Velázquez-Blázquez, U. Wandinger, T. Wehr and G.-J. van Zadelhoff, 2015: The EarthCARE satellite: The next step forward in global measurements of clouds, aerosols, precipitation and radiation. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **96**, 1311–1332.
 11. Roh, W., M. Satoh, T. Hashino, S. Matsugishi, T. Nasuno and T. Kubota, 2023: Introduction to EarthCARE synthetic data using a global storm-resolving simulation. *Atmos. Meas. Tech.*, **16**, 3331–3344.
 12. Satoh, M., B. Stevens, F. Judd, M. Khairoutdinov, S. Lin, W. M. Putman and P. Düben, 2019: Global cloud-resolving models. *Curr. Clim. Change Rep.*, **5**, 172–184.
 13. Stevens, B., M. Satoh, L. Auger, J. Biercamp, C. S. Bretherton, X. Chen, P. Duben, F. Judd, M. Khairoutdinov, D. Klocke, C. Kodama, L. Kornbluh, S.-J. Lin, P. Neumann, W. M. Putman, N. Röber, R. Shibuya, B. Vannier, P. L. Vidale, N. Wedi and L. Zhou, 2019: DYAMOND: the Dynamics of the Atmospheric general circulation Modeled On Non-hydrostatic Domains. *Prog. Earth Planet. Sci.*, **6**, 61. <https://doi.org/10.1186/s40645-019-0304-z>.
 14. Satoh, M., 2013: Atmospheric Circulation Dynamics and General Circulation Models, 2nd ed, Springer-PRAXIS, 757 pp., ISBN 978-3-642-13573-6.
 15. Knutson, T., S. Camargo, J. Chan, K. Emanuel, C.-H. Ho, J. Kossin, M. Mohapatra, M. Satoh, M. Sugi, K. Walsh and L. Wu, 2020: Tropical cyclones and climate change assessment: Part II. Projected response to anthropogenic warming. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **101**, E303–E322.
 16. Seneviratne, S., X. Zhang, M. Adnan, W. Badi, C. Dereczynski, A. Di Luca, S. Ghosh, I. Iskandar, J. Kossin, S. Lewis, F. Otto, I. Pinto, M. Satoh, S. M. Vicente-Serrano, M. Wehner, and B. Zhou, 2021: Weather and climate extreme events in a changing climate. Chapter 11, IPCC AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>