

---

# DNA 気候学への挑戦

---

領域番号：20B202

令和2年度～令和4年度

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）

（学術変革領域研究（B））

研究成果報告書

令和6年6月

領域代表者 三浦 裕亮

東京大学 大学院理学系研究科 准教授

## はしがき

平成 30 年 7 月の西日本豪雨や令和元年 10 月の台風 19 号など、顕著な豪雨災害が毎年発生しており、地球温暖化が進行すると強い雨が増加するという気候予測が現実になりつつあるように感じられる。一方で、現在の気候モデルによる将来予測は、例えば、市町村単位の豪雨発生確率の将来予測のようなことは原理的に不可能である。本研究領域「DNA 気候学への挑戦」は、このような気候モデルの限界の克服を目指す。

気候モデルは、静的な雲を仮定した 1 次元放射平衡モデルである第 1 世代、3 次元大気循環を計算し雲を動的に診断した第 2 世代、静的な海洋が結合した第 3 世代、3 次元海洋循環が結合した第 4 世代、複雑な化学反応や炭素循環を解析できる第 5 世代と、コンピュータの高速化の恩恵を受けて発展してきた。そして、2020 年代には、全球雲解像モデルによる気候シミュレーション（第 6 世代気候モデル）の実現が見込まれる。第 6 世代気候モデルは、水蒸気が凝結して雲粒を作り、雲粒が凝集して雨を生成したりする雲の生成・消滅の物理プロセスを、雲微物理の方程式を使って直接に計算する。「架空の雲から実体の雲へ」これが第 5 世代から第 6 世代への進化である。本研究領域では、設計図（デオキシリボ核酸; DNA）に従って細胞や器官が自発的に形成される生物のあり方になぞらえ、より深い階層のミクロの設計図（雲微物理の方程式）に従って台風やマッデン・ジュリアン振動に内在する雲の階層構造が自発的に数値計算される第 6 世代気候モデルを活用する気候研究を、「Deep Numerical Analysis (DNA) 気候学」と称する。

本研究領域は第 6 世代気候モデルの実現を目指し、日本が世界に先行して実用化した全球雲解像モデル NICAM の気候モデル化（プラン A）と気候変動予測研究に貢献する気候モデル MIROC の雲解像モデル化（プラン B）を設定する。それぞれのシミュレーション結果をモンスーン循環やマッデン・ジュリアン振動等について検証しながら、モデルグループ間のコミュニケーションを促す。さらに、学生や若手研究者を中心に新しい数値シミュレーション手法に挑戦する（プラン C）。

計画研究 A01（NICAM 班）は、全球雲解像モデル NICAM を改良し、モンスーン循環等が現実的に表現される長期積分を目指す。また、NICAM と海洋モデル COCO が結合した大気海洋結合モデルを改良し、エネルギー収支の誤差を低減する。計画研究 A02（MIROC 班）は、長期積分の知見を A01 班に提供しプラン A を支援する。さらに、MIROC の高度化・高解像度化を目指す。計画研究 A03（検証班）は、NICAM や MIROC のシミュレーションを対流活動の日周期やマッデン・ジュリアン振動、モンスーン循環等について検証する。計画研究 A04（挑戦的モデル班）は、不連続 Galerkin 法やスーパーパラメタリゼーションを用いる新しい数値シミュレーションに挑戦する。

## 研究組織

### 計画研究

領域代表者 三浦 裕亮（東京大学・大学院理学系研究科・准教授）

#### （総括班）

研究代表者	三浦 裕亮	（東京大学・大学院理学系研究科・准教授）
研究分担者	小玉 知央	（海洋研究開発機構・地球環境部門・副主任研究員）
研究分担者	梶川 義幸	（神戸大学・都市安全研究センター・特命教授）
研究分担者	升本 順夫	（東京大学・大学院理学系研究科・教授）
研究分担者	末松 環	（理化学研究所・計算科学研究センター・特別研究員）

#### （NICAM 班）

研究代表者 小玉 知央 (海洋研究開発機構・地球環境部門・副主任研究員)  
 研究分担者 中野 満寿男 (海洋研究開発機構・地球環境部門・副主任研究員)  
 研究分担者 山田 洋平 (海洋研究開発機構・地球環境部門・特任研究員)  
 研究協力者 高須賀 大輔 (東北大学・大学院理学系研究科 地球物理学専攻・助教)  
 研究協力者 高野 雄紀 (海洋研究開発機構・地球環境部門・臨時研究補助員)

(MIROC 班)

研究代表者 三浦 裕亮 (東京大学・大学院理学系研究科・准教授)  
 研究分担者 渡部 雅浩 (東京大学・大気海洋研究所・教授)  
 研究分担者 山上 遙航 (海洋研究開発機構・地球環境部門・研究員)  
 研究分担者 関口 美保 (東京海洋大学・学術研究院・教授)  
 研究分担者 佐藤 陽祐 (北海道大学・理学研究院・准教授)  
 研究協力者 Ching-Shu Hung (東京大学・大学院理学系研究科・ポスドク研究員)

(検証班)

研究代表者 梶川 義幸 (神戸大学・都市安全研究センター・特命教授)  
 研究分担者 末松 環 (理化学研究所・計算科学研究センター・特別研究員)  
 研究分担者 横井 覚 (海洋研究開発機構・地球環境部門・グループリーダー)  
 研究分担者 Ying-Wen Chen (東京大学・大気海洋研究所・特任研究員)  
 研究分担者 山浦 剛 (理化学研究所・計算科学研究センター・技師)

(挑戦的モデル班)

研究代表者 升本 順夫 (東京大学・大学院理学系研究科・教授)  
 研究分担者 河合 佑太 (理化学研究所・計算科学研究センター・特別研究員)  
 研究協力者 神野 拓哉 (富山大学・学術研究部・特命助教)  
 研究協力者 山崎 一哉 (東京大学・情報基盤センター・助教)  
 研究協力者 村田 老学 (東京大学・大学院理学系研究科・博士課程)  
 研究協力者 寺田 雄亮 (東京大学・大学院理学系研究科・博士課程)  
 研究協力者 久住 空広 (東京大学・大学院理学系研究科・博士課程)

交付決定額 (配分額)

	合計	直接経費	間接経費
令和2年度	55,900,000 円	43,000,000 円	12,900,000 円
令和3年度	51,350,000 円	39,500,000 円	11,850,000 円
令和4年度	51,350,000 円	39,500,000 円	11,850,000 円
総計	158,600,000 円	122,000,000 円	36,600,000 円

研究発表

雑誌論文

1. Watanabe, M., H. Tatebe, H. Koyama, T. Hajima, M. Watanabe, and M. Kawamiya, Importance of El Nino reproducibility for reconstructing historical CO2 flux variations in the equatorial Pacific., Ocean Science, 16, 1431-1442, 査読あり, 2020

2. Watanabe, M., J.-L. Dufresne, Y. Kosaka, T. Mauritsen, and H. Tatebe, Enhanced warming constrained by past trends in equatorial Pacific sea surface temperature gradient., *Nature Climate Change*, 11, 33-37, 査読あり, 2020
3. R. Philipona, A. Kräuchi, R. Kivi, T. Peter, M. Wild, R. Dirksen, M. Fujiwara, M. Sekiguchi, D. F. Hurst and R. Becker, Balloon-borne radiation measurements demonstrate radiative forcing by water vapor and clouds, *Meteorologische Zeitschrift*, 29(6), 501-509, 査読あり, 2020
4. Inoue, T., Kavirajan, R., M Satoh, and H. Miura, On the Semidiurnal Variation in Surface Rainfall Rate over the Tropics in a Global Cloud-Resolving Model Simulation and Satellite Observations., *J. Meteor. Soc. Jpn.*, 99, 1371-1388, 査読あり, 2021
5. Shibuya, R., M. Nakano, C. Kodama, T. Nasuno, K. Kikuchi, M. Satoh, H. Miura, T. Miyakawa, Prediction Skill of the Boreal Summer Intra-Seasonal Oscillation in Global Non-hydrostatic Atmospheric Model Simulations with Explicit Cloud Microphysics. *J. Meteor. Soc. Jpn.*, 99, 973-992. 査読あり, 2021
6. Kohyama, T., T., Suematsu, T., H., Miura, and D. Takasuka, A Wall-like sharp downward branch of the Walker circulation above the western Indian Ocean. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126, e2021JD034650. 査読あり, 2021
7. Kohyama, T., H. Miura, and S. Kido, Intensive Variability Extraction. *Sci. Online Lett. Atmos.*, 17, 246-250. 査読あり, 2021
8. Ong, C. R., H. Miura, M. Koike The Terminal Velocity of Axisymmetric Cloud Drops and Raindrops Evaluated by the Immersed Boundary Method, *Journal of the Atmospheric Sciences*, 78(4), 1129–1146, 査読あり, 2021
9. Kawai, Y. & Tomita, H. , Numerical Accuracy of Advection Scheme Necessary for Large-Eddy Simulation of Planetary Boundary Layer Turbulence, *Monthly Weather Review*, 149(9), 2993-3012, 査読あり, 2021
10. Chihiro Kodama, Ohno, T., Seiki, T., Yashiro, H., Noda, A. T., Nakano, M., Yamada, Y., Roh, W., Satoh, M., Nitta, T., Goto, D., Miura, H., Nasuno, T., Miyakawa, T., Chen, Y.-W., & Sugi, M. , The Nonhydrostatic ICosahedral Atmospheric Model for CMIP6 HighResMIP simulations (NICAM16-S): experimental design, model description, and impacts of model updates, *Geoscientific Model Development*, 14, 795–820, 査読あり, 2021
11. Daisuke Takasuka, D., Kohyama, T., Miura, H., & Suematsu, T., MJO Initiation Triggered by Amplification of Upper-Tropospheric Dry Mixed Rossby-Gravity Waves, *Geophysical Research Letters*, 48, e2021GL094239. 査読あり, 2021
12. Yamazaki, K. & Miura, H., On the Formation Mechanism of Cirrus Banding: Radiosonde Observations, Numerical Simulations, and Stability Analyses, *Journal of the Atmospheric Sciences*, 78(11), 3477-3502, 査読あり, 2021
13. Kazuya Yamazaki, Image sharpening method suitable for Himawari-8 images, *SOLA*, 17, 224-227. 査読あり, 2021
14. Ce Seow, M. X., Morioka, Y., & Tozuka, T. , Roles of Tropical Remote Forcings on the South China Sea Winter Atmospheric and Cold Tongue Variabilities, *Journal of Climate*, 34(10), 4103-4118, 査読あり, 2021
15. Ching-Shu Hung, Miura, H., Ensemble of Radiative-Convective Equilibrium Simulations Near the Aggregated and Scattered Boundary, *Geophysical Research Letters*, 48, e2021GL095279. 査読あり, 2021
16. Ota, Y., Sekiguchi, M., Sato, Y., Spatial-Scale Characteristics of a Three-Dimensional Cloud-Resolving Solar Radiation Budget Based on Monte Carlo Radiative Transfer Simulations, *SOLA*, 17, 228–233, 査読あり, 2021

17. Kohyama, T., Y. Yamagami, H. Miura, S. Kido, H. Tatebe, M. Watanabe, The Gulf Stream and Kuroshio Current are synchronized, *Science*, 374, 341–346, 査読あり, 2021
18. H. Ando, M. Takagi, H. Sagawa, N. Sugimoto, M. Sekiguchi, and Y. Matsuda, Quasi-periodic variation of the lower equatorial cloud induced by atmospheric waves on Venus, *J. Geophys. Res. Planets*, 126(6), 1-12, 査読あり, 2021
19. Matsuta T. and Y. Masumoto, Modified View of Energy Budget Diagram and its Application to the Kuroshio extension region, *Journal of Physical Oceanography*, 51, 1163-1175, 査読あり, 2021
20. Yamada, Y., Kodama, C., Satoh, M., Sugi, M., Roberts, M. J., Mizuta, R., Noda, A. T., Nasuno, T., Nakano, M., and Vidale, P. L., Evaluation of the contribution of tropical cyclone seeds to changes in tropical cyclone frequency due to global warming in high-resolution multi-model ensemble simulations., *Progress in Earth and Planetary Science*, 8-11, 査読あり, 2021
21. Ong, C. R., Koike, M., Hashino, T., & Miura, H. , Modeling performance of SCALE-AMPS: Simulations of Arctic mixed-phase clouds observed during SHEBA, *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 14, e2021MS002887. 査読あり, 2022
22. Suematsu, T., Miura, H., Changes in the Eastward Movement Speed of the Madden–Julian Oscillation with Fluctuation in the Walker Circulation, *Journal of Climate*, 35(1), 211-225., 査読あり, 2022
23. Yanase, T., S. Nishizawa, H. Miura, T. Takemi, and H. Tomita, Low-Level Circulation and Its Coupling with Free-Tropospheric Variability as a Mechanism of Spontaneous Aggregation of Moist Convection, *J. Atmos. Sci.*, 79, 3429–3451, 査読あり, 2022
24. Yanase, T., Nishizawa, S., Miura, H., & Tomita, H., Characteristic form and distance in high-level hierarchical structure of self-aggregated clouds in radiative-convective equilibrium, *Geophysical Research Letters*, 49, e2022GL100000., 査読あり, 2022
25. Zhao, N., Wu, P., Yokoi, S., Hattori, M., Why does convection weaken over Sumatra Island in an active phase of the MJO?, *Monthly Weather Review*, 150(4), 697-714., 査読あり, 2022
26. Momoi, M., Irie, H., Nakajima, T., Sekiguchi, M. , Efficient calculation of radiative intensity including the polarization effect in moderately thick atmospheres using a truncation approximation, *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, 277, 107976., 査読あり, 2022
27. Chen, Y.-W., Satoh, M., Kodama, C., Noda, A. T., Yamada, Y. , Projection of High Clouds and the Link to Ice Hydrometeors: An Approach Using Long-Term Global Cloud System–Resolving Simulations, *Journal of Climate*, 35(11), 3495–3514, 査読あり, 2022
28. Taniguchi, D., Yamazaki, K., and Uno, S., The Great Dimming of Betelgeuse seen by the Himawari-8 meteorological satellite, *Nature Astronomy*., 査読あり, 2022
29. Suematsu, T., Miura, H., Kodama, C., & Takasuka, D., Deceleration of Madden–Julian Oscillation Speed in NICAM AMIP-Type Simulation Associated With Biases in the Walker Circulation Strength, *Geophysical Research Letters*, 49, e2022GL098628. 査読あり, 2022
30. Na, Y., Fu, Q., Leung, L. R., Kodama, C., Mesoscale Convective Systems Simulated by a High-Resolution Global Nonhydrostatic Model Over the United States and China, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 127(7), e2021JD035916. 査読あり, 2022
31. Kodama, T. & Takasuka, D (Co-First), Sherriff-Tadano, S., Kuroda, T., Miyakawa, T., Abe-Ouchi, A., Satoh, M., Climate of High Obliquity Exo-terrestrial Planets with a Three-dimensional Cloud System Resolving

- Climate Model, *The Astrophysical Journal*, 940(1), 87. 査読あり, 2022
32. Yamagami, Y., Watanabe, M., Mori, M., Ono, J., Barents-Kara sea-ice decline attributed to surface warming in the Gulf Stream, *Nature Communications*, 13, 3767. 査読あり, 2022
  33. M. Sekiguchi, C. Shi, M. Hashimoto, and T. Nakajima, Analysis and validation of ocean color and aerosol properties over coastal regions from SGLI based on a simultaneous method, *Journal of Oceanography* 78, 229-243, 査読あり, 2022
  34. M. Momoi, H. Irie, M. Sekiguchi, T. Nakajima, H. Takenaka, K. Miura, and K. Aoki, Rapid, accurate computation of narrow-band sky radiance in the 940 nm gas absorption region using the correlated k-distribution method for sun-photometer observations, *Progress in Earth and Planetary Science*, 1-22, 査読あり, 2022
  35. Suzuki, T., M. Nakano, S. Watanabe, H. Tatebe, Y. Takano, Mechanism of a meteorological tsunami reaching the Japanese coast caused by Lamb and Pekeris waves generated by the 2022 Tonga eruption, *Ocean Modelling*, 181, 102153, 査読あり, 2022
  36. Watanabe, S., K. Hamilton, T. Sakazaki, M. Nakano, First Detection of the Pekeris Internal Global Atmospheric Resonance: Evidence from the 2022 Tonga Eruption and from Global Reanalysis Data, *J. Atmos. Sci.*, 79, 3027-3043, 査読あり, 2022
  37. Yokoi, S., R. Shirooka, K. Yoneyama, E. O. Cayan, and C. O. Iglesia, Diurnal to Intraseasonal Precipitation Variation Around the Northwestern Coast of Luzon Island: Results From YMC-BSM 2018 Field Campaign., *Geophys. Res. Lett.*, 49, e2022GL098519, 査読あり, 2022
  38. Konduru, R. T., J. Matsumoto, S. Yokoi, and S. Mori, Climatological characteristics of nocturnal eastward-propagating diurnal precipitation peak over South India during summer monsoon: role of monsoon low-level circulation and gravity waves., *Meteorol. Appl.*, 29, e2106., 査読あり, 2022
  39. Huang, J., C. Hung, C. Wu, and H. Miura, Convective Variabilities Leading to Different Pathways of Convective Self-Aggregation in Two Cloud-Resolving Models, *J. Atmos. Sci.*, 80, 2041–2055, 査読あり, 2023
  40. Miura, H., Suematsu, T., Kawai, Y., Yamagami, Y., Takasuka, D., Takano, Y., Hung, C., Yamazaki, K., Kodama, C., Kajikawa, Y., Masumoto, Y., Asymptotic matching between weather and climate models, *Bulletin of the AMS*, 104(12), E2308-E2315, 査読あり, 2023
  41. Yamagami, Y., H. Tatebe, T. Kataoka, T. Suzuki, M. Watanabe, Impacts of oceanic mesoscale structures on sea surface temperature in the Arabian Sea and Indian summer monsoon revealed by climate model simulations, *Journal of Climate*, 5470-5490, 査読あり, 2023
  42. Kawai, Y. & Tomita, H., Numerical Accuracy Necessary for Large-Eddy Simulation of Planetary Boundary Layer Turbulence Using the Discontinuous Galerkin Method., *Monthly Weather Review*, 151(6), 1479-1508, 査読あり, 2023
  43. K. Hirata, M. Sekiguchi, Y. Sato, and M. Inatsu, Biases in Shortwave Three-Dimensional Radiative Transfer Calculations for High-Resolution Numerical Models, *SOLA*, 19, 50-56, 査読あり, 2023
  44. Watanabe, M., T. Iwakiri, Y. Dong, and S. M. Kang, Two completing drivers of the recent Walker circulation trend, *Geophysical Research Letters*, 50, 23, 査読あり, 2023
  45. Matsuta T. and Y. Masumoto, Energetics of the Antarctic Circumpolar Current. Part I: The Lorenz energy

- cycle and the vertical energy redistribution, *Journal of Physical Oceanography*, 53, 1467-1484, 査読あり, 2023
46. Terada Y. and Y. Masumoto, Energy transmission pathways of equatorial waves within the Maritime Continent: a view with the wave energy flux, *Journal of Oceanography*, 79, 517-536, 査読あり, 2023
  47. Fu, Z.-H., Zhan, R., Zhao, J., Yamada, Y., and Song, K., Future projections of multiple tropical cyclone events in the Northern Hemisphere in the CMIP6-HighResMIP models, *Geophysical Research Letters*, 50, 査読あり, 2023
  48. Camargo, S. J., Murakami, H., Bloemendaal, N., Chand, S. S., Deshpande M. S., Dominguez-Sarmiento, C., Gonzalez-Alem, J. J., Knutson, T. R., Lin, I.-I., Moon I.-J., Patricola, C. M., Reed, K. A., Roberts, M. J., Scoccimarro, E., Tam, C. Y., Wallace, E. J., Wu, L., Yamada, Y., Zhang, W., and Zhao, H., An update on the influence of natural climate variability and anthropogenic climate change on tropical cyclones., *Tropical Cyclone Research and Review*, 12, 216-239, 査読あり, 2023
  49. Nakano, M., Y.-W. Chen, M. Satoh, Analysis of the Factors that Led to Uncertainty of Track Forecast of Typhoon Krosa (2019) by 101-Member Ensemble Forecast Experiments Using NICAM, *J. Meteor. Soc. Jpn.*, 101, 191-207, 査読あり, 2023
  50. Schreck, C. J., F. Vitart, S. J. Camargo, J. Camp, J. Darlow, R. Elsberry, J. Gottschalek, P. Gregory, K. Hansen, J. Jackson, M. Janiga, P. J. Klotzbach, C.-Y. Lee, L. Long, M. Nakano, K. Takemura, Y. Takaya, M. J. Ventrice, Z. Wang, Advances in Tropical Cyclone Prediction on Subseasonal Time Scales during 2019-2022, *Tropical Cyclone Res. Rev.*, 査読あり, 2023
  51. Kusumi T. and Y. Masumoto, Possible Mechanisms of Interannual Variations in Surface Mixed-layer Temperatures off Somalia in Boreal Summer, *J. Clim.*, 査読あり, 2023
  52. Seiki, A., Y. Kosaka, and S. Yokoi, Development of Synoptic-Scale Disturbances over the Tropical Western North Pacific Associated with the Boreal Summer Intraseasonal Oscillation and the Interannual Pacific-Japan Pattern., *J. Meteor. Soc. Japan*, 101, 103-123, 査読あり, 2023
  53. Yamazaki K. and H. Miura, Reproducibility of equatorial Kelvin waves in a superparameterized MIROC: 1. Implementation and verification of blockwise-coupled SP-MIROC, *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, in press, 査読あり, 2024
  54. Yamazaki K. and H. Miura, Reproducibility of Equatorial Kelvin Waves in a Super-Parameterized MIROC: 2. Linear Stability Analysis of In-Model Kelvin Waves, *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, in press, 査読あり, 2024
  55. 寺田雄亮, 東部太平洋赤道域の深さ 1000m における季節内変動の経年変化, *月刊海洋*, 56, 10-16, 査読あり, 2024
  56. C. Kodama, H. Yashiro, T. Arakawa, D. Takasuka, S. Matsugishi, and H. Tomita, Parallelized remapping algorithms for km-scale global weather and climate simulations with icosahedral grid system, In *International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region (HPCAsia 2024)* 査読あり, 2024
  57. D. Takasuka, C. Kodama, T. Suematsu, T. Ohno, Y. Yamada, T. Seiki, H. Yashiro, M. Nakano, H. Miura, A. T. Noda, T. Nasuno, T. Miyakawa, and R. Masunaga, How can we improve the seamless representation of climatological statistics and weather toward reliable global k-scale climate simulations?, *J. Adv. Model.*

Earth Syst., 16, 2, 査読あり, 2024

58. Okugawa, R., K. Yasunaga, A. Hamada, and S. Yokoi, Numerical study on the precipitation concentration over the western coast of Sumatra Island, *Mon. Wea. Rev.*, 152, 689-704., 査読あり, 2024
59. Kondo, M., Y. Sato, Y. Katsuyama, and M. Inatsu, "Development of an evaluation method for precipitation particle types from disdrometer data", *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 査読あり, under review
60. Takano, Y. H., Kodama, C., & Miura, H. (2024). Diagnostic method for atmosphere–ocean coupling over tropical oceans at the sub-seasonal timescale. *Geophysical Research Letters*, 51, 査読あり, 2024
61. Willson, J. L. and Reed, K. A. and Jablonowski, C. and Kent, J. and Lauritzen, P. H. and Nair, R. and Taylor, M. A. and Ullrich, P. A. and Zarzycki, C. M. and Hall, D. M. and Dazlich, D. and Heikes, R. and Konor, C. and Randall, D. and Dubos, T. and Meurdesoif, Y. and Chen, X. and Harris, L. and Kühnlein, C. and Lee, V. and Qaddouri, A. and Girard, C. and Giorgetta, M. and Reinert, D. and Miura, H. and Ohno, T. and Yoshida, R., DCMIP2016: the tropical cyclone test case, *Geoscientific Model Development*, 17, 2493-2507. 査読あり, 2024
62. Ong, C. R., M. Koike, T. Hashino, and H. Miura, Responses of Simulated Arctic Mixed-Phase Clouds to Parameterized Ice Particle Shape., *J. Atmos. Sci.*, 81, 125–152. 査読あり, 2024

#### 学会発表

1. Takuya Jinno, Hiroaki Miura, Theoretical and Statistical Analysis of Deep Convection Based on Canonical Ensemble Framework, AGU 2020 Fall Meeting, 2020
2. 神野拓哉, 三浦裕亮, カノニカル分布の枠組みに基づく 3 次元放射対流平衡システムの統計的解析, 第一回雲解像気候学ワークショップ, 2020
3. 河合佑太, 富田浩文, ラージエディシミュレーションで必要とされる力学コアの離散精度に関する研究, 日本気象学会 2020 年度秋季大会, 2020
4. 久住空広, 升本順夫, アラビア海西部のソマリア沖海域における夏季 SST 変動への年周期ロスビー波の影響, 日本海洋学会秋季大会, 2020
5. Takahiro Kusumi, Yukio Masumoto, Interannual variations of the sea surface temperature in the Somalia upwelling region during the summer monsoon, Workshop: Approaches for Hydrospheric-Atmospheric Environmental Studies in Asia-Oceania (online) , 2020
6. 山崎一哉, スーパーパラメタリゼーションの実装と改良, 第一回雲解像気候学ワークショップ, 2020
7. 河合佑太, 富田浩文, 大気境界層 LES における高精度力学コアの必要性について, 第一回雲解像気候学ワークショップ, 2020
8. Hiroaki Miura: A Conservative and Consistent Remapping of Moisture on the Icosahedral Mesh, JpGU-AGU Joint Meeting 2021, 2021
9. Kodama, C., Y. Yamada, T. Ohno, T. Seiki, H. Yashiro, A. T. Noda, M. Nakano, W. Roh, M. Satoh, T. Nitta, D. Goto, H. Miura, T. Nasuno, T. Miyakawa, Y.-W. Chen, and M. Sugi, HighResMIP climate simulations with NICAM and beyond on supercomputer Fugaku, EGU General Assembly 2021, 2021
10. Kodama, C., Y. Yamada, T. Ohno, T. Seiki, H. Yashiro, A. T. Noda, M. Nakano, W. Roh, M. Satoh, T. Nitta,



- D. Goto, H. Miura, T. Nasuno, T. Miyakawa, Y.-W. Chen, M. Sugi, HighResMIP climate simulations with NICAM and beyond on supercomputer Fugaku, JpGU Meeting 2021, 2021
11. Kodama, C., H. Yashiro, M. Nakano, T. Suematsu, D. Takasuka, Y. Takano, R. Masunaga, Y. Yamada, T. Arakawa, H. Miura, T. Nasuno, T. Seiki, W. Roh, A. T. Noda, T. Ohno, T. Miyakawa, and M. Satoh, Challenge to a global cloud-resolving climate simulation with NICAM, CPM2021, 2021
  12. Rehbein, A., T. Ambrizzi, M. Satoh, and C. Kodama, Spatio-temporal representation of the Amazonian mesoscale convective systems by the Non-hydrostatic Icosahedral Atmospheric Model (NICAM), CPM2021, 2021
  13. Kodama, C., H. Yashiro, M. Nakano, T. Suematsu, D. Takasuka, Y. Takano, R. Masunaga, Y. Yamada, T. Arakawa, H. Miura, T. Nasuno, T. Seiki, W. Roh, A. T. Noda, T. Ohno, T. Miyakawa and M. Satoh, Overview of NICAM activity on the supercomputer Fugaku, AGU2021, 2021
  14. Na, Y., Q. Fu, L. Ruby, and C. Kodama, Mesoscale Convective Systems Simulated by a High-Resolution Global Nonhydrostatic Model over the United States and China, AGU2021, 2021
  15. 高須賀大輔, 小玉知央, 末松環, 清木達也, 大野知紀, 八代尚, 三浦裕亮, 野田暁, 山田洋平, 中野満寿男, 那須野智江, 宮川知己, 全球雲解像気候実験に向けた NICAM の標準設定の見直しと改良, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  16. 高須賀大輔, 神山翼, 三浦裕亮, 末松環, 対流圏上層の混合ロスビー重力波が励起する MJO 発生機構, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  17. Takasuka, D., C. Kodama, T. Suematsu, T. Seiki, T. Ohno, H. Yashiro, H. Miura, A. T. Noda, Y. Yamada, M. Nakano, T. Nasuno, T. Miyakawa, Improvement of NICAM toward the achievement of global cloud-resolving climate simulations, AGU2021, 2021
  18. Takasuka, D., T. Kohyama, H. Miura, T. Suematsu, MJO Initiation Triggered by Amplification of Upper-tropospheric Dry Mixed Rossby-gravity Waves, AGU2021, 2021
  19. 高野雄紀, 小玉知央, 中野満寿男, 三浦裕亮, NICOCO による高解像度気候計算に向けた基礎調査, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  20. Yamada, Y., C. Kodama, A. T. Noda, M. Satoh, M. Nakano, T. Miyakawa, H. Yashiro, T. Nasuno, Evaluating performances of one-year simulation by using 3.5 km mesh global nonhydrostatic model, EGU General Assembly 2021, 2021
  21. Chen, Y.-W., M. Satoh, C. Kodama, A. T. Noda, and Y. Yamada, High Cloud Annual Variation and Its Responses to Global Warming in the NICAM AMIP Experiment, AOGS 18th Annual Meeting, 2021
  22. Chen, Y.-W., M. Satoh, C. Kodama, A. T. Noda, and Y. Yamada, Projection of high clouds and its link to ice hydrometeors: An approach using long-term global cloud-system resolving simulations, 第 12 回熱帯気象研究会, 2021
  23. Suematsu, T., C. Kodama, Y. Yamada, H. Miura, D. Takasuka, and T. Miyakawa, Microphysics dependency in 3.5km NICAM DYAMOND phase 2 experiments, AGU Fall Meeting 2021, 2021
  24. Suematsu, T., Y. Yamada, C. Kodama, T. Miyakawa, H. Miura, and M. Satoh, Microphysics dependency on the reproducibility of the MJO in the DYAMOND winter phase experiment on NICAM, JpGU Meeting 2021, 2021
  25. Suematsu, T., Y. Yamada, C. Kodama, and T. Miyakawa, A comparison of the microphysics dependency on

- the reproducibility of the MJO under different resolutions using NICAM, European Geophysical Union General Assembly 2021, 2021
26. 末松環,小玉知央,山田洋平,三浦裕亮,高須賀大輔,宮川知己, NICAM-DYAMOND2 実験で再現された MJO の雲微物理依存性について, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  27. Suematsu, T., T. Yanase, H. Miura, C. Kodama and M. Satoh, A consecutive development of MJO events reproduced by three-months SST-forced experiments with NICAM, JpGU Meeting 2021, 2021
  28. 佐藤優花, 高野雄紀, 渡邊正太郎, 機械学習を用いた気象庁天気図の前線を再現する自動化手法の開発, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  29. Hung, C.-S. and H. Miura, Ensemble of RCE simulations near the marginal boundary between aggregated and scattered regimes, Non-linear dynamic Seminar at Hokkaido University, 2021
  30. Hung, C.-S. and H. Miura, A study on the key processes controlling the self-aggregation of clouds in convection-permitting simulations, The 7th MJO Seminar, 2021
  31. Hung, C.-S., H. Miura, J.-D. Huang, and C.-M. Wu, The different pathways to self-aggregation between SCALE and VVM, JpGU Meeting 2021, 2021
  32. Hung, C.-S., H. Miura, J.-D. Huang, and C.-M. Wu, Convective self-aggregation in radiative-convective equilibrium: a comparison study between SCALE and VVM, The 12th Tropical Meteorology Workshop, 2021
  33. Hung, C.-S. and H. Miura, Ensemble of Radiative-Convective Equilibrium Simulations near the Aggregated and Scattered Boundary, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021
  34. Hung, C.-S. and H. Miura, Ensemble of Radiative-Convective Equilibrium Simulations near the Marginal Boundary between Aggregated and Scattered Regimes, 2021 AGU Fall Meeting, 2021
  35. 山上遥航, 渡部雅浩, 森正人, 小野純, バレンツ-カラ海の高氷減少トレンドを駆動するガルフストリーム域の昇温, 2021 年度日本海洋学会秋季大会, 2021
  36. Yamagami, Y., M. Watanabe, M. Mori, J. Ono, Barents-Kara sea-ice decrease caused by sea surface warming in the Gulf Stream, WCRP workshop on attribution of multi-annual to decadal changes in the climate system, 2021
  37. 関口美保, 橋本真喜子, 竹中栄晶, 中島映至, 気候変動観測衛星『しきさい』の観測データを用いた多波長多ピクセル法の解析と検証, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021
  38. 関口美保, 栗原礼子, 眞子直弘, 高木征弘, 佐川英夫, 松田佳久, 金星大気対応広帯域放射伝達モデル Mstrn-Venus の開発 (その 2), 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021
  39. 関口美保, 石崇, 橋本真喜子, 中島映至, 気候変動観測衛星『しきさい』の観測データを用いたエアロゾルと海色の同時推定法の解析と検証, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  40. Sekiguchi, M., M. Hashimoto, H. Takenaka, C. Shi, and T. Nakajima, Simultaneous retrieval of aerosols and ocean color parameters using GCOM-C/SGLI data, JpGU Meeting 2021, 2021
  41. Sekiguchi, M., R. Kurihara, N. Manago, M. Takagi, H. Sagawa, and Y. Matsuda, A development of a broadband radiative transfer model “Mstrn-Venus” for Venus atmosphere, JpGU Meeting 2021, 2021
  42. 佐藤陽祐, 稲津將, 勝山祐太, 丹治星河, 近藤誠, 気象モデル SCALE を用いた北海道を対象とした降雪研究, 雪氷研究大会 2021, 2021
  43. M. Momoi, H. Irie, M. Sekiguchi, T. Nakajima, and H. Takenaka, RSTAR/WV-CKD: Development of the

- look-up table of the k-distribution in the gas absorption region around 940 nm for the sky-radiometer data analysis, 6th International SKYNET Workshop, online hosted by Chiba University, 2021
44. M. Momoi, H. Irie, T. Nakajima, and M. Sekiguchi, PSTAR/Pn-IMS: Efficient calculation of sky radiative intensity including the polarization effect in moderately thick atmospheres using a truncation approximation, 6th International SKYNET Workshop, online hosted by Chiba University, 2021
  45. 神野拓哉, 三浦裕亮, 放射対流平衡における積雲対流のカノニカルアンサンブルの枠組みに基づく統計的解析, 第一回挑戦的モデル班研究会, 2021
  46. 三浦裕亮, DNA 気候学への挑戦: 1年目の総括と次の目標, 第2回雲解像気候学ワークショップ, 2021
  47. 三浦裕亮, 気候モデル MIROC の高度化研究: 進捗と目標, 第2回雲解像気候学ワークショップ, 2021
  48. Jinno, T. and H. Miura, Statistical Analysis of Cumulus Convection in Radiative-Convective Equilibrium Based on Canonical Ensemble Framework, JpGU Meeting 2021, 2021
  49. 神野拓哉, 三浦裕亮, カノニカルアンサンブルの枠組みに基づく放射対流平衡における積雲対流の統計的性質, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021
  50. 山崎一哉, 三浦裕亮, スーパーパラメタリゼーションにおける熱帯低気圧の再現性, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021
  51. 山崎一哉, 三浦裕亮, ひまわり 8号における RGB 合成画像の高解像度化, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  52. 山崎一哉, 三浦裕亮, MIROC へのスーパーパラメタリゼーションの実装と初期評価, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
  53. 三浦裕亮, 正 20 面体格子へのポアソンソルバーの実装, 2021 年度日本気象学会秋季大会, 2021
  54. 神野拓哉, 三浦裕亮, 放射対流平衡実験における積雲対流強度の頻度分布, 第7回マッデン・ジュリアン振動研究会, 2021
  55. Suematsu T., and H. Miura, Modulation of eastward moving speed of the Madden-Julian Oscillation by the fluctuation of the Walker circulation strength, 第7回マッデン・ジュリアン振動研究会, 2021
  56. Suematsu T., and H. Miura, NICAM-AMIP 実験で再現された季節内振動の特徴について, 2nd cloud resolving climate workshop, 2021
  57. Suematsu, T., T. Yanase, H. Miura, and M. Satoh, A consecutive development of MJO events reproduced by three-months SST-forced experiments with NICAM, JpGU Meeting 2021, 2021
  58. Suematsu, T., and Hiroaki Miura, A Review of the Variability of the Propagation Speed of the MJO and a New Perspective Associated with the Walker Circulation, 102nd AMS Meeting, 2021
  59. Kajikawa, Y, Challenge to the New Generation Computational Climate Science Research, The 11th Kobe University Brussels European Centre Symposium, 2021
  60. Yokoi, S., Observational study on boundary-layer moist static energy budget over the tropical Indo-Pacific warm pool domain., JpGU Meeting 2021, 2021
  61. 梶川義幸, 気候システム評価手法開発に向けた解析: 進捗と目標, 2nd cloud resolving climate workshop, 2021
  62. 横井覚, インドネシア海大陸域における降水日変化研究, 水文・水資源学会/日本水文科学会

2021 年度研究発表会, 2021

63. 横井寛, 船舶定点観測データを用いたインド洋-太平洋暖水域における大気境界層エネルギー収支解析, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
64. 河合佑太, 富田浩文, 全球大気 LES に向けた力学コアの必要精度に関する研究, 第 2 回先端的データ同化と巨大アンサンブル手法に関する研究会, 2021
65. 久住空広, 升本順夫, Interannual variability in sea surface temperature off Somalia in boreal summer – Similarities and differences between “Warm year” and “Cold year” –, 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, 2021
66. 河合佑太, 富田浩文, 不連続ガラキ法を用いた大気境界層乱流のラージエディシミュレーション, 日本気象学会 2021 年度春季大会, 2021
67. 河合佑太, 富田浩文, 不連続ガラキ法を用いた大気境界層乱流のラージエディシミュレーション, JpGU Meeting 2021, 2021
68. 河合佑太, 富田浩文, 不連続ガラキ法を用いた全球大気力学コアの開発, 第 2 回雲解像気候学ワークショップ, 2021
69. Kawai, Y., K. Sueki and H. Tomita, A study on the impact of advection schemes on convergence of convective updraft ensembles with respect to the grid spacing, The Fifth Convective-Permitting Modeling Workshop 2021, 2021
70. 河合佑太, 富田浩文, 高解像度大気計算における力学スキームの離散精度の影響に関する研究, 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 2021
71. Seow, MXC., MEE. Hassim, V. Prasanna and T. Tozuka, Atmospheric impacts of local versus remote sea surface temperature anomalies during wintertime strong South China Sea cold tongue events, AOGS 18th Meeting 2021, 2021
72. 山崎一哉, MIROC スーパーパラメタリゼーションでの MJO の再現性, 第 7 回マッデン・ジュリアン振動研究会, 2021
73. Takuro Matsuta, Yukio Masumoto, Eddy mean flow interactions and vertical energy redistribution associated with the standing meander in the Antarctic Circumpolar Current, JpGU Meeting 2021, 2021
74. 松田拓朗, 升本順夫, 南極周極流にローレンツ・ダイアグラムを適用する際の問題点, 2021 年度日本海洋学会秋季大会, 2021
75. 佐藤優花, 三浦裕亮, 線状降水帯の発生条件に関する研究の予備調査, 第 7 回マッデン・ジュリアン振動研究会, 2021
76. Hiroaki Miura: Ongoing progresses of DNA Climate Science Project, DNA (Deep Numerical Analysis) Climate Science Meeting, 2022
77. Hiroaki Miura, Yuki Takano, Chihiro Kodama, Tamaki Suematsu, and Daisuke Takasuka, Collaboration between a high-resolution modeling and an existing climate modeling groups for a global 1-km scale earth system model, 2022 AGU Fall Meeting, 2022
78. Hiroaki Miura, Activities in DNA Climate science project and development of a new B-grid dynamical core on the icosahedral mesh, Atmosphere in the Earth System Seminar, Max Planck Institute for Meteorology, 2022
79. Takasuka, D., T. Kohyama, H. Miura, T. Suematsu, MJO Initiation Triggered by Amplification of Upper-

tropospheric Dry Mixed Rossby-gravity Waves, AMS2022,2022

80. 中野満寿男, 鈴木立郎, 渡辺真吾, 鈴木雄治郎, トンガ噴火を想定した気象津波の全球数値実験, JpGU Meeting 2022, 2022
81. Takasuka, D., T. Suematsu, and H. Miura, What determines the timing of MJO propagation into the western Pacific?, JpGU Meeting 2022, 2022
82. Takasuka, D., C. Kodama, T. Suematsu, T. Seiki, T. Ohno, H. Yashiro, H. Miura, A. T. Noda, Y. Yamada, M. Nakano, T. Nasuno, T. Miyakawa, Improvement of NICAM toward the achievement of global cloud-resolving climate simulations, 3rd PAN-GASS meeting understanding and modeling atmospheric processes, 2022
83. Takasuka, D., C. Kodama, T. Suematsu, Y. Takano, T. Seiki, T. Ohno, H. Yashiro, H. Miura, A. T. Noda, Y. Yamada, M. Nakano, T. Nasuno, T. Miyakawa, and R. Masunaga, Progress and Challenges on High-Resolution Atmospheric Modeling with NICAM, Modelling the Climate System at Ultra-High-Resolution workshop (WCRP/ESMO activity), 2022
84. Takasuka, D., T. Miyakawa, C. Kodama, T. Suematsu, Y. Takano, T. Seiki, T. Ohno, H. Yashiro, H. Miura, A. T. Noda, Y. Yamada, M. Nakano, T. Nasuno, and R. Masunaga, Recent Progress and Challenges on Global sub-5km mesh Model Experiments from the Sub-seasonal to Climate Scales, 6th WGNE workshop on systematic errors in weather and climate models, 2022
85. 高須賀大輔, 末松環, 三浦裕亮, MJO の西太平洋への伝播プロセスは決定論的か?, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022
86. 山田洋平, 宮川知己, 中野満寿男, 小玉知央, 高須賀大輔, 山崎哲, 八代尚, 那須野智江, 杉正人, 佐藤正樹, 大アンサンブル実験を用いた台風発生ポテンシャルの評価, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022
87. 高野雄紀, 小玉知央, 中野満寿男, 三浦裕亮, 高解像度大気海洋結合モデル NICOCO での ENSO の再現性, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022
88. Takasuka, D., T. Suematsu, and H. Miura, Is the Process of MJO Propagation into the Western Pacific Deterministic?, AGU fall meeting 2022, 2022
89. Watanabe, S., K. Hamilton, T. Sakazaki, and M. Nakano, First detection of the Pekeris internal global atmospheric resonance: Evidence from the 2022 Tonga eruption and from global reanalysis data, JpGU2022 (poster), 2022
90. Watanabe, S., K. Hamilton, T. Sakazaki, and M. Nakano, First detection of the Pekeris internal global atmospheric resonance: Evidence from the 2022 Tonga eruption and from global reanalysis data, 7th SPARC General Assembly (poster), 2022
91. 中野満寿男, 渡辺真吾, 全球非静力学モデルで再現された圧力波動伝搬, 日本気象学会 2022 年秋季大会, 2022
92. 鈴木立郎, 中野満寿男, 渡辺真吾, 建部洋晶, トンガの火山噴火により発生したラム波とペケリス波による気象津波の増幅メカニズムについて, 日本気象学会 2022 年秋季大会, 2022
93. Watanabe, S., K. Hamilton, T. Sakazaki, and M. Nakano, 2022 年トンガ火山噴火と全球再解析データから地球大気の内共鳴振動「Pekeris モード」を初めて検出, 日本気象学会 2022 年度秋季大会, 2022