

先端宇宙理工学研究センター 令和4年度活動報告

(以下の項目では、専任・兼任教員を_____、協力教員を_____で示す。)

1. 論文発表

1.1. 筆頭著者、責任著者、指導学生による研究論文（査読有）

○機械力学・制御

- (1) Koki Kimura, Yasuhiro Shoji, Satoshi Satoh, Katsuhiko Yamada, “Attitude control experiment of a spinning spacecraft using only magnetic torquers,” *Advances in Space Research*, Volume 71, Issue 12, pp.5386-5399, 2023.2
- (2) 軸屋一郎, 内田大智, 木野勝, 栗田光樹夫, 山田克彦, せいめい望遠鏡の集中制御則の制御性能評価, 計測自動制御学会論文集, 58巻, 8号, 382-389頁, 2022年, <https://doi.org/10.9746/sicetr.58.382>
- (3) 西村歩高, 小松崎俊彦, 松村雄一, 剛性可変性を有する動吸振器を用いた集中質量系の波動吸収制御, 日本機械学会論文集, Vol. 89, No. 920 (2023年3月), <https://doi.org/10.1299/transjsme.22-00257>

○素粒子・宇宙・理論物理学

- (4) Mayumi Aoki, Shinya Kanemura, Michihisa Takeuchi, Lalu Zamakhsyari, “Probing the chirality structure in the lepton-flavor-violating Higgs decay $h \rightarrow \tau \mu$ at the LHC”, *PHYSICAL REVIEW D* 107, 055037 (2023)
- (5) Koji Ishiwata, “Topology-insensitive axion mass in magnetic topological insulators”, *Phys. Rev. B* 106, 195157 (2023)

○分野横断型 X 線・ガンマ線イメージング

- (6) Mizuno, Tomoya ; Arimoto, Makoto ; Sato, Daichi ; Yoshiura, Kotaro ; Tomoda, Takahiro ; Ishiguro, Kairi ; Kataoka, Jun ; Sawano, Tatsuya ; Yonetoku, Daisuke ; Terazawa, Shinsuke ; Shiota, Satoshi, “Development of an MPPC-based gamma-ray detector onboard a radiation source imager under high-dose environments and initial performance results” *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A*, Volume 1046, article id. 167544. Pub Date: January 2023, <https://doi.org/10.1016/j.nima.2022.167544>
- (7) Arimoto, Makoto ; Sato, Daichi ; Mizuno, Tomoya ; Yoshiura, Kotaro ; Ishiguro, Kairi ; Tomoda, Takahiro ; Kawashima, Hiroki ; Kobayashi, Satoshi ; Kataoka, Jun ; Sagisaka, Mayu ; Ikeda, Hirokazu ; Terazawa, Shinsuke ; Shiota, Satoshi, “Development of 64-channel LSI with ultrafast analog and digital signal processing dedicated for photon-counting computed tomography with multi-pixel photon counter”, *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A*, Volume 1047, article id. 167721. Pub Date: February 2023
- (8) Sato, Daichi ; Arimoto, Makoto ; Yoshiura, Kotaro ; Mizuno, Tomoya ; Aiga, Ko ; Ishiguro, Kairi ; Tomoda, Takahiro ; Kawashima, Hiroki ; Kobayashi, Satoshi ; Okumura, Kenichiro ; Murakami, Kazuhiro ; Kataoka, Jun ; Toyoda, Takaya ; Sagisaka, Mayu ; Terazawa, Shinsuke ; Shiota, Satoshi, “Initial results of in vivo CT imaging of contrast agents using MPPC-based photon-counting CT”, *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A*, Volume 1048, article id. 167960. Pub Date: March 2023

○ジオスペース探査衛星「あらせ」、地上観測

- (9) Mitsunori Ozaki, Satoshi Yagitani, Kazuo Shiokawa, Yoshimasa Tanaka, Yasunobu Ogawa, Keisuke Hosokawa, Yoshiya Kasahara, Yusuke Ebihara, Yoshizumi Miyoshi, Kousuke Imamura et al. (2022). Slow contraction of flash aurora induced by an isolated chorus element ranging from lower-band to upper-band frequencies in the source region. *Geophysical Research Letters*, 49, e2021GL097597. <https://doi.org/10.1029/2021GL097597>
- (10) Ozaki, M., Shiokawa, K., Kataoka, R., Mlynczak, M., Paxton, L., Connors, M., Yagitani, S. et al. Localized mesospheric ozone destruction corresponding to isolated proton aurora coming from Earth’s radiation belt. *Sci Rep* 12, 16300 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-20548-2>
- (11) Putri, D. P. S., Y. Kasahara, M. Ota, S. Matsuda, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, A. Matsuoka, Y. Miyoshi, A Proposal for Modification of Plasmaspheric Electron Density Profiles Using Characteristics of Lightning Whistlers, *Remote Sensing*, 15(5), <https://doi.org/10.3390/rs15051306>, 2023/2/26.

○電磁波伝搬、電磁界センサ、信号処理

- (12) Ito, Toshihiro, Shoji Matsuda, Yoshiya Kasahara, Sigma Delta Beamformer DOA Estimation for Distributed Array Radar, *IEICE Transactions on Communications*, E105-B(8), 2021EBP3211, <https://doi.org/10.1587/transcom.2021EBP3211>, 2022/6/9.
- (13) Tanaka, Y., M. Ota, Y. Kasahara, Identification Approach of Arriving Wave Model Based on Likelihood Ratio Test with Different Sensor Noise Levels, *Radio Science*, 57(8), <https://doi.org/10.1029/2022RS007427>, 2022/7/18.
- (14) Aya Ohmae, and Satoshi Yagitani, Direction-of-Arrival Estimation with Planar Luneburg Lens and Waveguide Metasurface

○映像・画像処理、知能情報学

- (15) S.Funase, T.Shimauchi, H.Kimura, H.Nambo, “A proposal of parking location determination method to realize high time-efficient exit operations in automated valet parking using automatic pallets”, International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR), Vol.12, Issue 2, pp.1-8, 2022.12.
- (16) S.Funase, T.Shimauchi, H.Kimura, H.Nambo, “A proposal of automated valet parking system using automatic pallet”, Studies in Science and Technology, Vol.11, No.2, pp.147-150, 2022.12.

1.2. それ以外の共著研究論文（査読有）

○宇宙機姿勢制御、機械力学・制御

- (17) Ryo Saito, Yasuhiro Shoji, Satoshi Satoh, Katsuhiko Yamada, “Agile rest-to-rest attitude maneuvering of spacecraft using pyramid-type SGCMG based on iteratively recalculated optimal trajectory,” Advances in Space Research, Volume 70, Issue 7, pp.1988-2012, 2022.10
- (18) Yuichi Nishikawa, Kohei Watanabe, Takanori Chihara, Jiro Sakamoto, Toshihiko Komatsuzaki, Kenji Kawano, Akira Kobayashi, Kazumi Inoue, Noriaki Maeda, Shinobu Tanaka and Allison Hyngstrom, Influence of forward head posture on muscle activation pattern of the trapezius pars descendens muscle in young adults, Scientific Reports 12, Article number: 19484 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24095-8>

○素粒子・宇宙・理論物理学

- (19) Shin'ichiro Ando, Nagisa Hiroshima, and Koji Ishiwata, “Constraining the primordial curvature perturbation using dark matter substructure”, Phys. Rev. D 106, 103014 (2022)

○X線・ガンマ線天文学

- (20) Takada, A., Takemura, T., Yoshikawa, K., Mizumura, Y., Ikeda, T., Nakamura, Y., Onozaka, K., Abe, M., Hamaguchi, K., Kubo, H., Kurosawa, S., Miuchi, K., Saito, K., Sawano, T., & Tanimori, T., First Observation of the MeV Gamma-Ray Universe with Bijective Imaging Spectroscopy Using the Electron-tracking Compton Telescope on Board SMILE-2+, The Astrophysical Journal, 930, <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac6103>, 2022.5.
- (21) Saito, Y., Gunji, S., Nakamori, T., Mihara, T., Yonetoku, D., Sawano, T., Kurosawa, S., & Kodaira, S., Irradiation Tests of Silicon Photomultipliers for Use in Space, IEEE Transactions on Nuclear Science, 70, <https://doi.org/10.1109/TNS.2022.3162788>, 2023.2.

○分野横断型 X線・ガンマ線イメージング

- (22) Sagisaka, M. ; Toyoda, T. ; Kataoka, J. ; Arimoto, M. ; Kawashima, H. ; Kobayashi, S. search by orcid ; Murakami, K. ; Okumura, K. search by orcid ; Sato, D. ; Yoshiura, K. ; Mizuno, T. ; Aiga, K. ; Terazawa, S. ; Shiota, S., “Experiment of in vivo imaging with third generation setup using Photon-Counting CT with 64ch Multi-Pixel Photon Counter”, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A, Volume 1045, article id. 167580. Pub Date: January 2023
- (23) Toyoda, T. ; Kataoka, J. ; Sagisaka, M. ; Arimoto, M. ; Sato, D. ; Yoshiura, K. ; Kawashima, H. ; Kobayashi, S. ; Kotoku, J. ; Terazawa, S. ; Shiota, S. ; Ueda, M. , “Performance demonstration of a novel photon-counting CT for preclinical application” Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A, Volume 1040, article id. 167181. Pub Date: October 2022

○X線天文衛星 XRISM

- (24) Hasebe, T., Imamura, R., Tsujimoto, M., Awaki, H., Chiao, M. P., Fujimoto, R., Hartz, L. S., Kilbourne, C. A., Sneiderman, G. A., Takei, Y., Yasuda, S., “Ground test results of the microvibration interference for the x-ray microcalorimeter onboard x-ray imaging and spectroscopy mission”, Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems, 9, id. 014003, <https://doi.org/10.1117/1.JATIS.9.1.014003>, 2023.01

○ジオスペース探査衛星「あらせ」、地上観測

- (25) Thomas, N., A. Kero, Y. Miyoshi, K. Shiokawa, M. Hyötylä, T. Raita, Y. Kasahara, I. Shinohara, S. Matsuda, S. Nakamura, S. Kasahara, S. Yokota, K. Keika, T. Hori, T. Mitani, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kazama, S.-Yu Wang, C.-W. Jun, N. Higashio, Statistical Survey of Arase Satellite Data Sets in Conjunction With the Finnish Riometer Network, Journal of Geophysical Research: Space Physics, 127(5), <https://doi.org/10.1029/2022JA030271>, 2022/4/7.
- (26) McCollough, James P., Yoshizumi Miyoshi, Gregory P. Ginet, William R. Johnston, Yi-Jiun Su, Michael J. Starks, Yoshiya Kasahara, Hirotsugu Kojima, Shoya Matsuda, Iku Shinohara, Paul Song, Bodo W. Reinisch, Ivan A. Galkin, Umran S. Inan, David S. Lauben, Ivan Linscott, Alan G. Ling, Shawn Allgeier, Richard Lambour, Jon Schoenberg, William Gillespie, Stephen Stelmash, Kevin Roche, Andrew J. Sinclair, Jenny C. Sanchez, Gregory F. Pedinotti, Jarred T. Langhals, Space-to-space very low frequency radio transmission in the magnetosphere using the DSX and Arase satellites, Earth, Planets and Space, 74(1), <https://doi.org/10.1186/s40623-022-01605-6>, 2022. 4.27.
- (27) Imajo, S., Y. Miyoshi, K. Asamura, I. Shinohara, M. Nosé, K. Shiokawa, Y. Kasahara, Y. Kasaba, A. Matsuoka, S. Kasahara,

- S. Yokota, K. Keika, T. Hori, M. Shoji, S. Nakamura, M. Teramoto, Signatures of Auroral Potential Structure Extending Through the Near-Equatorial Inner Magnetosphere, *Geophysical Research Letters*, 49(10), <https://doi.org/10.1029/2022GL098105>, 2022/5/16.
- (28) Murase, K., R. Kataoka, T. Nishiyama, K. Nishimura, T. Hashimoto, Y. Tanaka, A. Kadokura, Y. Tomikawa, M. Tsutsumi, Y. Ogawa, H. A. Uchida, K. Sato, S. Kasahara, T. Mitani, S. Yokota, T. Hori, K. Keika, T. Takashima, Y. Kasahara, S. Matsuda, M. Shoji, A. Matsuoka, I. Shinohara, Y. Miyoshi, T. Sato, Y. Ebihara, T. Tanaka, Mesospheric ionization during substorm growth phase, *Journal of Space Weather and Space Climate*, 12(18), <https://doi.org/10.1051/swsc/2022012>, 2022/6/6.
- (29) Miyoshi, Y., I. Shinohara, S. Ukhorskiy, S. G. Claudepierre, T. Mitani, T. Takashima, T. Hori, O. Santolik, I. Kolmasova, S. Matsuda, Y. Kasahara, M. Teramoto, Y. Katoh, M. Hikishima, H. Kojima, S. Kurita, S. Imajo, N. Higashio, S. Kasahara, S. Yokota, K. Asamura, Y. Kazama, S.-Y. Wang, C.-W. Jun, Y. Kasaba, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, M. Shoji, S. Nakamura, M. Kitahara, A. Matsuoka, K. Shiokawa, K. Seki, M. Nosé, K. Takahashi, C. Martinez-Calderon, G. Hospodarsky, C. Colpitts, Craig Kletzing, J. Wygant, H. Spence, D. N. Baker, G. D. Reeves, J. B. Blake, L. Lanzerotti, Collaborative Research Activities of the Arase and Van Allen Probes, *Space Science Reviews*, 218(5), 38, <https://doi.org/10.1007/s11214-022-00885-4>, 2022. 6.21.
- (30) Xiao, F., J. Tang, S. Zhang, Q. Zhou, S. Liu, Y. He, Q. Yang, Y. Kasahara, Y. Miyoshi, A. Kumamoto, Y. Nakamura, F. Tsuchiya, I. Shinohara, S. Nakamura, Asymmetric Distributions of Auroral Kilometric Radiation in Earth's Northern and Southern Hemispheres Observed by the Arase Satellite, *Geophysical Research Letters*, 49(13), <https://doi.org/10.1029/2022GL099571>, 2022/6/29.
- (31) Ma, Q., W. Xu, E. R. Sanchez, R. A. Marshall, J. Bortnik, P. M. Reyes, R. H. Varney, S. R. Kaeppler, Y. Miyoshi, A. Matsuoka, Y. Kasahara, S. Matsuda, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, S. Kasahara, S. Yokota, K. Keika, T. Hori, T. Mitani, S. Nakamura, Y. Kazama, S.-Y. Wang, C.-W. Jun, I. Shinohara, S. W.-Y. Tam, Analysis of Electron Precipitation and Ionospheric Density Enhancements Due To Hiss Using Incoherent Scatter Radar and Arase Observations, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 127(8), <https://doi.org/10.1029/2022JA030545>, 2022/8/2.
- (32) Mogilevsky, M. M., D. V. Chugunin, A. A. Chernyshov, V. I. Kolpak, I. L. Moiseenko, Y. Kasahara, Y. Miyoshi, Channeling of Auroral Kilometric Radiation During Geomagnetic Disturbances, *JETP Letters*, 115(10), pp. 602–607, <https://doi.org/10.1134/S0021364022600707>, 2022/8/3.
- (33) Elliott, S. S., A. W. Breneman, C. Colpitts, J. M. Pettit, C. A. Cattell, A. J. Halford, M. Shumko, J. Sample, A. T. Johnson, Y. Miyoshi, Y. Kasahara, C. M. Cully, S. Nakamura, T. Mitani, T. Hori, I. Shinohara, K. Shiokawa, S. Matsuda, M. Connors, M. Ozaki, J. Manninen, Quantifying the Size and Duration of a Microburst-Producing Chorus Region on 5 December 2017, *Geophysical Research Letters*, 49(15), <https://doi.org/10.1029/2022GL099655>, 2022/8/9.
- (34) Kitahara, M., S. Matsuda, Y. Katoh, H. Kojima, Y. Kasahara, Y. Miyoshi, S. Nakamura, M. Hikishima, A Calibration Method of Short-Time Waveform Signals Passed through Linear Time-Invariant Systems: 1. Methodology and Simple Examples, *Radio Science*, 57(9), <https://doi.org/10.1029/2022RS007454>, 2022/8/24.
- (35) Chen, L., K. Shiokawa, Y. Miyoshi, S. Oyama, C.-W. Jun, Y. Ogawa, K. Hosokawa, Y. Inaba, Y. Kazama, S. Y. Wang, S. W. Y. Tam, T. F. Chang, B. J. Wang, K. Asamura, S. Kasahara, S. Yokota, T. Hori, K. Keika, Y. Kasaba, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, M. Shoji, Y. Kasahara, A. Matsuoka, I. Shinohara, S. Imajo, S. Nakamura, M. Kitahara, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 127(11), <https://doi.org/10.1029/2021JA030072>, 2022/10/17.
- (36) Kawai, K., K. Shiokawa, Y. Otsuka, S. Oyama, M. G. Connors, Y. Kasahara, Y. Kasaba, S. Nakamura, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, A. Shinbori, A. Matsuoka, I. Shinohara, Y. Miyoshi, Multi-event analysis of magnetosphere-ionosphere coupling of nighttime medium-scale traveling ionospheric disturbances from the ground and the Arase satellite. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 128(2), <https://doi.org/10.1029/2022JA030542>, 2003/1/18.
- (37) Sugo, S., S. Kasahara, Y. Miyoshi, Y. Katoh, K. Keika, S. Yokota, T. Hori, Y. Kasahara, S. Matsuda, A. Matsuoka, I. Shinohara, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, S. Nakamura, M. Kitahara, Direct Observations of Energetic Electron Scattering and Precipitation Due To Whistler-Mode Waves in the Dayside High-Density Regions, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 128(3), <https://doi.org/10.1029/2022JA030992>, 2023/2/21.
- (38) Xia, Z., L. Chen, W. Gu, R. B. Horne, Y. Miyoshi, Y. Kasahara, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, S. Nakamura, M. Kitahara, I. Shinohara, Latitudinal dependence of ground VLF transmitter wave power in the inner magnetosphere, *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, 10, <https://doi.org/10.3389/fspas.2023.1135509>, 2023/2/23.
- (39) Hartley, D. P., G. S. Cunningham, J.-F. Ripoll, D. M. Malaspina, Y. Kasahara, Y. Miyoshi, S. Matsuda, S. Nakamura, F. Tsuchiya, M. Kitahara, A. Kumamoto, I. Shinohara, A. Matsuoka, Using Van Allen Probes and Arase Observations to Develop an Empirical Plasma Density Model in the Inner Zone, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 128(3), <https://doi.org/10.1029/2022JA031012>, 2023/2/25.
- (40) Rubtsov, A. V., M. Nosé, A. Matsuoka, Y. Kasahara, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, I. Shinohara, Y. Miyoshi, Alfvén velocity sudden increase as an indicator of the plasmopause, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 245, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2023.106040>, 2023/2/28.
- (41) Tu, J., P. Song, I. Galkin, B. Reinisch, W. Johnston, M. Starks, Y.-J. Su, D. Cooke, G. Ginot, U. Inan, D. Lauben, Y. Miyoshi, S. Matsuda, Y. Kasahara, H. Kojima, I. Shinohara, Whistler Mode Transmission Experiments in the Radiation Belts: DSX TNT Circuit Simulation and Data Analysis, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 128(4), <https://doi.org/10.1029/2022JA030564>, 2023/3/30.
- (42) Jie Liu, Kazuo Shiokawa, Shin-Ichiro Oyama, Yuichi Otsuka, Chae-Woo Jun, Masahito Nosé, Tsutomu

Nagatsuma, Kaori Sakaguchi, Akira Kadokura, Mitsunori Ozaki, et al. (2023). A statistical study of longitudinal extent of Pc1 pulsations using seven PWING ground stations at subauroral latitudes. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 128, e2021JA029987. <https://doi.org/10.1029/2021JA029987>

○水星磁気圏探査衛星「みお」

- (43) Harada, Y., S. Aizawa, Y. Saito, N. Andre, M. Persson, D. Delcourt, L. Hadid, M. Fraenz, S. Yokota, A. Fedorov, W. Miyake, E. Penou, A. Barthe, J.-A. Sauvaud, B. Katra, S. Matsuda, G. Murakami (2022), BepiColombo Mio observations of low-energy ions during the first Mercury flyby: Initial results, *Geophysical Research Letters*, 49, e2022GL100279, 10.1029/2022GL100279
- (44) Persson, M., S. Aizawa, N. Andre, S. Barabash, Y. Saito, Y. Harada, D. Heyner, S. Orsini, A. Fedorov, C. Mazelle, Y. Futaana, L. Z. Hadid, M. Volwerk, G. Collinson, B. Sanchez-Cano, A. Barthe, E. Penou, S. Yokota, V. Genot, J.-A. Sauvaud, D. Delcourt, M. Fraenz, R. Modolo, A. Milillo, H.-U. Auster, I. Richter, J. Mieth, P. Louarn, C. Owen, T. Horbury, K. Asamura, S. Matsuda, H. Nilsson, M. Wieser, T. Alberti, A. Varsani, V. Mangano, A. Mura, H. Lichtenegger, G. Laky, H. Jeszenszky, K. Masunaga, C. Signoles, M. Rojo, and G. Murakami (2022), BepiColombo mission confirms stagnation region of Venus and reveals its large extend, *Nature Communications*, 13, 7743, doi: 10.1038/s41467-022-35061-3, 2022/12/15.

○映像・画像処理、知能情報学

- (45) Y. Lee, M. Wang, K. Imamura, M. Sato, Quantitative analysis of the roles of IRM cell adhesion molecules in column formation in the fly brain, *Development, Growth & Differentiation*, <https://doi.org/10.1111/dgd.12834>, 2022.12
- (46) S.Funase, T.Shimauchi, H.Kimura, H.Nambo, “Proposal of a multi-story car park with cell pallets to maximize space utilization efficiency in confined area”, *International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR)*, Vol.12, Issue 1, pp.1-5, 2022.6.
- (47) S.Hara, E.Haneda, M.Kawakami, K.Morita, R.Nishioka, T.Zoshima, M.Kometani, T.Yoneda, M.Kawano, S.Karashima, H.Nambo, “Evaluating tubulointerstitial compartments in renal biopsy specimens using a deep learning-based approach for classifying normal and abnormal tubules”, *PLoS ONE*, Vol.17, No.7, e0271161, 2022.7.

2. 解説記事

- (1) 有元誠, 川嶋広貴, 小林聡, 片岡淳, 「CT 開発の最先端 Photon-Counting CT」日獨医報, 第 66 巻, 第 1 号, pp.79-90, 2022 年 4 月.
- (2) 武田真滋, 「量子力学的時間発展と符号問題」数理科学 (サイエンス社), 2023 年 1 月号, p54.

3. 招待講演

- (1) Satoshi Yagitani, Mitsunori Ozaki, and Tomohiko Imachi, “Design of a non-invasive FSS sensor for monitoring radio waves,” *Proceedings of the 3rd URSI Atlantic and Asia-Pacific Radio Science Conference (URSI AT-AP-RASC 2022)*, Gran Canaria, Spain, May 29 – June 3, 2022.
- (2) Satoshi Yagitani and Isamu Nagano, “Propagation of ELF/VLF waves in the magnetosphere: Geotail contribution,” *Symposium on the Future of Heliospheric Science: From Geotail and Beyond*, 2023/3/29 (Tokyo, Japan)
- (3) Yoshiya Kasahara, “Recent advances in plasma wave observation by Arase and future prospects of plasma wave measurements,” *Symposium on the Future of Heliospheric Science: From Geotail and Beyond*, 2023/3/29 (Tokyo, Japan)
- (4) Shoya Matsuda, Atsushi Kumamoto, Kazushi Asamura, Lauren Blum, Christopher Colpitts, Yasumasa Kasaba, Yoshiya Kasahara, Masahiro Kitahara, Ian R. Mann, Ayako Matsuoka, Yoshizumi Miyoshi, Tsutomu Nagatsuma, Satoko Nakamura, Shin-ichiro Oyama, Geoffrey Reeves, Iku Shinohara, Kazuo Shiokawa, Harlan Spence, Mariko Teramoto, Fuminori Tsuchiya, Multipoint Measurement of Latitudinally Propagating EMIC Waves by Arase, Van Allen Probe A, PWING and CARISMA, AP-AT-RASC2022, Tu-H02-AM1-1, 2022/5/31 (Online).
- (5) Matsuda, S., Y. Miyoshi, Y. Kasahara, L. Blum, C. Colpitts, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, M. Teramoto, S. Nakamura, M. Kitahara, I. Shinohara, G. Reeves, H. Spence, K. Shiokawa, T. Nagatsuma, S. Oyama, I. Mann, Multipoint Measurement of Latitudinally Propagating EMIC Waves by Arase, Van Allen Probe A, PWING and CARISMA, AOGS 19th Annual Meeting, 2022/8/3 (Online)
- (6) 澤野達哉, 「スペースからの重力波源電磁波対応天体探査」, SMART 2022 (Scintillator for Medical, Astroparticle and environmental Radiation Technologies), 徳島大学, 2022 年 12 月 17~19 日
- (7) 有元 誠, 「超高線量 X 線・ガンマ線イメージング」, SMART 2022 (Scintillator for Medical, Astroparticle and environmental Radiation Technologies), 徳島大学, 2022 年 12 月 17~19 日
- (8) 武田真滋, 「実時間経路積分をテンソルネットワークで計算する」, 奈良女子大学 素粒子論研究室セミナー (奈良女子大学, 2022 年 12 月 7 日)
- (9) 武田真滋, 「テンソルネットワークの基礎」, 場の理論の新しい計算法 2022 (京都大学基礎物理学研究所, 2022 年 12 月 5-7 日)

- (10) 武田真滋, 「実時間経路積分をテンソルネットワークで計算する」, 日本物理学会企画講演 (岡山理科大学, 2022年9月6日)
- (11) 齋川賢一, “Axion string simulations,” Frontiers in Gravity and Fundamental Physics (YU Workshop 2022) (山形大学米沢キャンパス, 2022年11月27日)
- (12) Ken'ichi Saikawa, “Axion dark matter from cosmic string decays,” Dark Matter beyond the Weak Scale (University of Liverpool, 2023年3月27-30日)

4. 外部資金獲得状況 (研究代表者分のみ)

4.1. 科学研究費補助金

- (1) 八木谷聡 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(B) (2021~2023年度), 分担: 尾崎光紀, 井町智彦
「高周波電磁波の3次元空間分布の高速計測に関する研究」, 総額: 13,200,000円
- (2) 笠原禎也 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(B) (2021~2023年度)
「あらせ衛星-地上連携観測とレイトレーシングを用いた熱的プラズマの特性解析」, 総額: 12,400,000円
- (3) 笠原禎也 (代表), 科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽) (2022~2024年度)
「超小型衛星が拓く雷起源電磁波を利用した宇宙環境モニタシステムの開発」, 総額: 4,800,000円
- (4) 米徳大輔 (代表), 科学研究費補助金 挑戦的研究(開拓) (2020~2022年度)
「高精度微細加工によるX線光学系による時間領域天文学の革新」, 総額: 19,600,000円
- (5) 米徳大輔 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(B) (2021~2023年度)
「超小型衛星による重力波源および突発天体の同定とブラックホール形成過程の研究」, 総額: 13,600,000円
- (6) 尾崎光紀 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(B) (2020~2022年度)
「電磁波斜め伝搬効果とオーロラ4Dイメージングによる宇宙プラズマのエネルギー写像」, 総額: 13,500,000円
- (7) 軸屋一郎 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(C) (2021~2023年度)
「分割主鏡制御系の実機性能実証と新規技術開拓への展開」, 総額: 3,300,000円
- (8) 莊司泰弘 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(C) (2019~2022年度)
「分散配置姿勢ロガーによる成層圏気球の過渡状態における姿勢運動の研究」, 総額: 3,400,000円
- (9) 松田昇也 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究 B (2022~2025年度),
「次世代の衛星科学観測を実現するオンボード機械学習システムの開発と科学解析への応用」, 総額: 13,700,000円
- (10) 松田昇也 (代表), 科学研究費補助金 若手研究 (2020~2022年度),
「宇宙自然プラズマ波動の同時多点観測による励起・伝搬特性の三次元的理解と利活用」, 総額: 3,200,000円
- (11) 有元誠 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(B) (2019~2022年度)
「X線CTの超鮮鋭化による医療診断の新展開」, 総額: 12,000,000円
- (12) 澤野達哉 (代表), 科学研究費補助金 若手研究 (2021~2024年度)
「超小型衛星に搭載したX線撮像検出器による重力波源極限環境の探究」, 総額: 3,400,000円
- (13) 武田真滋 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(C) (2021~2024年度)
「テンソルネットワークによる実時間ダイナミクスの解明」, 総額: 3,100,000円
- (14) 武田真滋 (代表), 科学研究費補助金 学術変革領域研究(A)公募研究 (2022~2023年度)
「テンソルネットワークの素粒子物理学への応用」, 総額 2,600,000円
- (15) 今村幸祐 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(C) (2021~2023年度)
「深層学習を用いた自動診断・診断補助のための画像処理技術の開発」, 総額: 3,200,000円
- (16) 南保英孝, 科学研究費補助金 基盤研究(C) (2021~2023年度)
「植物センサを用いた深層学習による屋内異常検知システムの開発」, 総額: 2,600,000円
- (17) 小松崎俊彦 (代表), 科学研究費補助金 基盤研究(B) (2022~2025年度)
「弾性率可変型メタストラクチャによる振動系のセミアクティブ制振」, 総額 9,500,000円

4.2. その他の外部資金 (研究代表者分のみ)

- (18) 松田昇也 (代表), 文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費 (2022~2024年度) 分担: 八木谷聡, 笠原禎也, 他
「高大連携宇宙 AI コンペティションを通じた「インテリジェント宇宙機」開発人材の育成」, 総額: 43,338,100円
- (19) 齋川賢一 (代表), 日本学術振興会・科学技術人材育成費補助金(卓越研究員事業)・研究費及び研究環境整備費 (2019年度~2024年度)
「アクシオン暗黒物質の宇宙論的役割についての研究」, 総額: 24,000,000円
- (20) 笠原禎也 (代表), 宇宙科学研究所搭載機器基礎開発研究費(2022年度),
「超小型プラズマ波動受信器の信号処理FPGAモジュールの基礎開発」, 総額: 660,000円
- (21) 松田昇也 (代表) 名古屋大学宇宙地球環境研究所 (2022年度) 共同研究, あらせ衛星による波動・粒子観測データを用いた内部磁気圏重イオン分布に関する研究, 55,000円
- (22) 松田昇也 (代表), 名古屋大学宇宙地球環境研究所 (2022年度) 研究会, 内部磁気圏研究会: 最新の統合

解析ツールを活用したプラズマ波動解析ワークショップ, 186,000 円

4.3. 金沢大学学内競争的資金（研究代表者分のみ）

- (23) 金沢大学超然プロジェクト 2022 (R4~R6), 「宇宙創成・極限時空研究拠点の形成」(代表: 米徳、分担: 有元、澤野、軸屋、青木、武田、石渡、齋川、八木谷、笠原) , 総額: 59,300,000 円

5. 特許等

- (1) 八木谷 聡, 瀬川 浩史, 外岡 直樹, 坪田 卓也, 坂野 敦也, 「波源情報提示システム、波源情報提示方法、およびプログラム」, 特許第 7090882 号, 2022 年 6 月 17 日登録.
- (2) 八木谷 聡, 坪田 卓也, 瀬川 浩史, 「磁界空間分布検出装置」, 特許第 7216397 号, 2023 年 1 月 24 日登録.
- (3) 藤野 新九郎, 谷本 真一, 竜田 明浩, 菊池 文孝, 八木谷 聡, 「電界検出方法および装置」, 特願 2022-183562, 2022 年 11 月 16 日出願.
- (4) 谷本 真一, 藤野 新九郎, 竜田 明浩, 八木谷 聡, 清水 健介, 西 真詞朗, 「電界検出方法および装置」, 特願 2022-183563, 2022 年 11 月 16 日出願.

6. 受賞

- (1) The Second Prize of the Student Paper Competition, 2022 URSI-Japan Radio Science Meeting (URSI-JRSM 2022)
受賞年月日: 2022 年 9 月 2 日
田中 裕士 (指導教員: 笠原禎也)
- (2) 電子情報通信学会北陸支部 学生優秀論文発表賞
受賞年月日: 2022 年 9 月 3 日
溝手 啓太, 尾崎光紀, 八木谷 聡
「XR を用いた地球電磁環境の教育支援用オブジェクト共有システムの基礎開発」
- (3) 金沢大学 自然科学研究科長賞 (博士後期課程)
受賞年月日: 2023 年 3 月 22 日
田中 裕士 (指導教員: 笠原禎也)
- (4) 金沢大学 自然科学研究科長賞 (博士前期課程)
受賞年月日: 2023 年 3 月 22 日
岸野 泰洋 (指導教員: 笠原禎也)
- (5) 2022 Asia Pacific Industrial Engineering and Management System Conference, Best Paper Award
受賞年月日: 2022 年 11 月 9 日
Shunta Nakata, Takehiro Kasahara, Hidetaka Nambo
“A VAE-based Deep Learning Anomaly Detection Model for Industrial Products with Heuristically Exploration Each Term Ratio of the Loss Function”
- (6) 日本地球惑星科学連合 2022 年大会 (JpGU Meeting 2022) 個体地球科学セッション学生優秀発表賞、
受賞年月日: 2022 年 6 月 4 日
石黒歩 (指導教員: 森下知晃, 有元誠)
「フォトンカウンティング CT の岩石試料への初適用例」
- (7) 金沢大学大学院 自然科学研究科長賞
受賞年月日: 2023 年 3 月 22 日
水野睦也 (指導教員: 有元誠)

7. 報道等

- (1) テレビ放送 「X 線突発天体監視速報衛星こよう (KOYOH)」
- NHK 総合 (金沢放送局): 「いしかわ令和プレミアム (石川県域)」 (19:30~20:00) 「未来をひらく! 石川の科学最前線」 (2022 年 4 月 8 日)
- NHK 総合 (金沢放送局): 「かがのとイブニング」 (18:10~19:00) 中の 10 分 「ことじろうのこれってどいね」 (2022 年 4 月 14 日)
- NHK 総合 BS1 (全国): (00:00~00:26) 【〇〇推し!】 いしかわ令和プレミアム 「未来をひらく! 石川の科学最前線」 (2022 年 5 月 13 日)
- (2) 「人に聞く ~3 号機に関わる人々~」 金沢大学 (KOYOH) インタビュー (2022 年 6 月 27 日公開)
- JAXA 革新的衛星技術実証プログラム Web ページ
https://www.ard.jaxa.jp/kakushin/interview/03/interview03_10.html
- (3) 日本経済新聞 (2022 年 9 月 9 日) 「宇宙を「日常」へ 連携の姿探る 産学の夢「イプシロン」に込めて」
NIKKEI 宇宙プロジェクト (広告)
- (4) 「革新的衛星技術実証 3 号機」で目指す理想の未来 - X 線突発天体監視速報衛星こよう KOYOH

- JAXA YouTube 動画 (2022 年 9 月 28 日公開)

https://www.youtube.com/watch?v=-AgphWGKb_k

- (5) 北國新聞 (2022 年 10 月 13 日)「JAXA 打ち上げ失敗 イプシロン 6 号機、03 年以來 姿勢異常で衛星投入できず」
- (6) 北陸中日新聞 (2023 年 3 月 27 日)「金大衛星 開発大詰め 年内打ち上げ目標 技術結集 昨秋の延期、計画の遅れ挽回」([澤野達哉](#))
- (7) 「一瞬だけ光るオーロラから宇宙のコーラス電磁波の発生域における周波数特性を解明」([尾崎光紀](#)、[八木谷聡](#)、[今村幸祐](#)、[笠原禎也](#))
金沢大学理工 Web ページ(2022/5/11) <https://www.se.kanazawa-u.ac.jp/news/20220511.html>
金沢大学プレスリリース(2022/5/12) <https://www.kanazawa-u.ac.jp/rd/105494>
北國新聞: 2022/5/12 朝刊 28 面「宇宙の電波周波数オーロラから観測」
- (8) 北國新聞 (2022 年 5 月 11 日)「宇宙の電波周波数 オーロラから観測 金大など研究グループ」([尾崎光紀](#)、[八木谷聡](#))
- (9) 「孤立陽子オーロラの直下で生じる中間圏オゾン量の極端な減少を発見！」([尾崎光紀](#)、[八木谷聡](#))
- 北國新聞 (2022 年 10 月 12 日)「オゾンの減少観測 特殊なオーロラ発生で 金大など世界初」
- 金沢大学プレスリリース (2022 年 10 月 13 日): <https://www.kanazawa-u.ac.jp/rd/111491>
- JST Science Japan: <https://sj.jst.go.jp/news/202301/n0124-01k.html>
- (10) 宇宙、AI 学ぶ若手育成 金大、石川高専、福井大の連携事業 ([松田昇也](#)) 北國新聞 2022 年 9 月 5 日
- (11) 宇宙、AI 担う若手育成 金大、石川高専などのプログラム 文科省採択 ([松田昇也](#)) 北國新聞 2022 年 9 月 6 日
- (12) 宇宙や AI に強い人材育成へ 福井大、金沢大、石川高専が連携講座 ([松田昇也](#))
北陸中日新聞 2022 年 9 月 18 日
- (13) 宇宙、AI 人材育てます 本年度から学生向け講座 ([松田昇也](#)) 日刊県民福井 2022 年 10 月 4 日
- (14) 地球に届く電磁波の経路可視化に成功 ([松田昇也](#))
公益社団法人日本アイソトープ協会 Isotope News Tracer 2022 年 10 月
- (15) 宇宙用の AI 学ぶ 金大でワークショップ ([松田昇也](#)) 北國新聞 2023 年 3 月 12 日
- (16) 画像抽出 AI 開発挑戦 金大など開催 高校生ら関心高める ([松田昇也](#)) 北陸中日新聞 2023 年 3 月 18 日
- (17) 「放射線の動き観察 金沢・杜の里児童館」有元誠 2022 年 8 月 5 日 北國新聞 デジタル版

8. 国際交流活動

- (1) Ondrej Santolik 博士 (チェコ科学アカデミー大気物理学研究所部門長、カレル大学数物学部教授) に、本学のコラボラティブ・プロフェッサーを委嘱 (2020.1.27~2023.3.31) (連絡教員: [笠原禎也](#))

9. 金沢大学衛星プロジェクトの推進

- ・ X線突発天体監視速報衛星こよう (KOYOH) の開発
- ・ 衛星開発スケジュール (R4 年度): 衛星 FM (フライトモデル) の開発・試験
 - 衛星構体: FM 組立・環境試験 (振動試験、熱真空試験)
 - 衛星バス機器: FM 単体試験 (電気試験、環境試験)、噛み合わせ試験
 - ミッション機器: FM 単体試験 (電気試験、環境試験)、噛み合わせ試験
 - 衛星運用準備: 機上系 (姿勢制御、通信、等)、地上系 (アンテナ制御、通信、データ処理、等)
- ・ 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)「革新的衛星技術実証 3 号機」実証テーマ (超小型衛星) のひとつとして 2023 年度中の打ち上げ予定 (米国 SpaceX 社の Falcon 9 ロケットによる打ち上げ予定)
- ・ JAXA 及び関連企業との手続き
 - ロケットインタフェース調整、ICD 調整、安全審査、フィットチェック、等
- ・ 各種文書の作成
 - ICD (Interface Control Document)、SDP (Safety Data Package)、等
- ・ 官辺手続き
 - 無線周波数調整 (総務省)、宇宙活動法 (内閣府)、等

10. 宇宙理工教育プログラムの開発

- ・ 自然科学研究科博士前期課程宇宙理工学コースの運用 (H30.4~)

- H30 年度配属 : 6 名、R1 年度配属 : 7 名、R2 年度配属 : 5 名、R3 年度配属 : 5 名
- ・自然科学研究科博士後期課程宇宙理工学コースの設置 (R2.4~)
 - R2 年度配属 : 0 名、R3 年度配属 : 2 名、R4 年度配属 : 0 名
- ・自然科学研究科博士前期課程サステナブル理工学プログラム宇宙理工学分野の運用 (R4.4~)
 - R4 年度配属 : 4 名
- ・博士・修士・卒業研究の関連テーマ設定 (金大衛星・搭載機器開発、衛星データ解析)
 - 数物科学専攻 : D2 (2 名)、D1 (1 名)、M2 (4 名)、M1 (5 名)、B4 (6 名)
 - ※PD (2 名 : 理化学研究所、ロシア)、D1 (1 名 : 青山学院大)
 - 電子情報科学専攻 : D3 (2 名)、M2 (4 名)、M1 (9 名)、B4 (13 名)
- ・金沢大学衛星全体会議の開催 (毎週)

11. 学内プロジェクトとの連携

- ・先端宇宙理工学グループ (先端宇宙理工学研究センター／電子情報通信学系)
(旧ボトムアップ研究課題【理融2】) との連携

12. 外部との連携

- ・大学等
 - 東京大学、京都大学、東北大学、福井工業大学、千葉大学、名古屋大学、
富山県立大学、石川工業高等専門学校、金沢美術工芸大学、首都大学東京、
ストックホルム大学、カレル大学、チェコ科学アカデミー、早稲田大学
- ・研究所等
 - 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、情報通信研究機構 (NICT)、理化学研究所 (RIKEN)、
米航空宇宙局 (NASA)
- ・公的機関
 - 若狭湾エネルギー研究センター、石川県工業試験場、福井県工業技術センター、
総務省本省、総務省北陸総合通信局、内閣府
- ・民間企業
 - 明星電気(株)、(株)テクノソルバ、東京ドロウイング(株)、(株)アドニクス、
(株)三協製作所、(有)オービタルエンジニアリング、(株)ワコー電子、シマフジ電機(株)

13. シンポジウムの開催

- ・金沢大学先端宇宙理工学研究センターARC-SAT シンポジウム
 - 日時 : 2023 年 3 月 24 日 (金) 13:00~16:00
 - 場所 : 金沢大学自然科学図書館棟 1 階大会議室
 - 参加者 : 30 名

14. アウトリーチ活動

14.1. 科学教室・展示 (児童・生徒・一般向け)

- (1) 宇宙ワークショップ「霧箱で観察実験 & 宇宙キラキラボトル作り」(2022 年 8 月 4 日)、杜の里児童館、有元誠
- (2) 宇宙ぬりえ「宇宙ぬりえによるモザイクフォトプロジェクト(2022 年度)」(2023 年 1~3 月)、星稜幼稚園、有元誠

14.2. ゼミ・実習・インターンシップ等（大学生・高校生・高専生向け）

○ゼミ

- (3) AI-STEP 特別講義の開催（2023年12月～2023年3月）、文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費（2022～2024年度）「高大連携宇宙 AI コンペティションを通じた「インテリジェント宇宙機」開発人材の育成」の事業の一環として、高校生や高専生を対象とした宇宙と AI の関わりを扱う特別講義をオンライン配信し、130名の登録者が講義を受講した。（松田昇也）

○ワークショップ

- (4) 第1回 AI-STEP ワークショップの開催（2023年3月11日）、文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費（2022～2024年度）「高大連携宇宙 AI コンペティションを通じた「インテリジェント宇宙機」開発人材の育成」の事業の一環として、金沢泉丘高等学校、金沢大学附属高等学校、金沢市立工業高等学校、石川工業高等専門学校などから46名の高校生・高専生らを金沢大学に集め、AIを用いた衛星データ解析に関するワークショップを開催した。（松田昇也、軸屋一郎、八木谷聡、笠原禎也）
- (5) 第2回 AI-STEP ワークショップの開催（2023年3月21日）、文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費（2022～2024年度）「高大連携宇宙 AI コンペティションを通じた「インテリジェント宇宙機」開発人材の育成」の事業の一環として、滋賀県立膳所高等学校の高校生12名に対し、同高校にてAIを用いた衛星データ解析に関するワークショップを開催した。（松田昇也、軸屋一郎）

14.3. 学生・一般向け講演

- (1) 八木谷聡「ARC-SAT 事業概要」、金沢大学先端宇宙理工学研究センターARC-SA シンポジウム（金沢大学角間キャンパス，2023年3月24日）
- (2) 澤野達哉「金沢大学衛星「こよう」開発全体報告」、金沢大学先端宇宙理工学研究センターARC-SA シンポジウム（金沢大学角間キャンパス，2023年3月24日）
- (3) 松田昇也「文科省宇宙委託費事業「AI×宇宙技術教育プログラム AI-STEP」報告」、金沢大学先端宇宙理工学研究センターARC-SA シンポジウム（金沢大学角間キャンパス，2023年3月24日）
- (4) 米徳大輔「超然プロジェクト：宇宙創成・極限時空研究拠点の形成へ向けて」、金沢大学先端宇宙理工学研究センターARC-SA シンポジウム（金沢大学角間キャンパス，2023年3月24日）
- (5) 尾崎光紀「オーロラ研究最前線 神秘のヴェールの謎を解け」、サイエンスヒルズこまつ（2023年3月26日）

14.4. 金沢市教育委員会（宇宙教育）への協力

- (1) 金沢市宇宙産業シンポジウム
2022年10月8日、金沢市文化ホール
主催：金沢市教育委員会 共催：日本宇宙少年団金沢支部 後援：JAXA
実行委員会会長（八木谷聡）
展示：金沢大学理工研究域先端宇宙理工学研究センター、他

14.5. その他

- (1) 施設見学・取材に対応（超小型研究開発室，随時）
- (2) 企業への技術アドバイス（超小型衛星開発・利用について，随時）