

先端宇宙理工学研究センター 令和元年度活動報告

1. 設置

センター設置日：令和元年7月1日

看板除幕式：令和元年8月28日

2. 研究業績

1.1 筆頭著者、責任著者、指導学生による研究論文

- (1) Kagawa, Yasuaki; Yonetoku, Daisuke; Sawano, Tatsuya; Arimoto, Makoto; Kisaka, Shota; Yamazaki, Ryo, Exponentially Decaying Extended Emissions Following Short Gamma-Ray Bursts with Possible Luminosity -- E-folding Time Correlation, *The Astrophysical Journal*, Volume 877, Issue 2, article id. 147, 14 pp., 2019.
- (2) K. Yoshida, D. Yonetoku, et al., Systematic study for gas-to-dust ratio of short gamma-ray burst afterglows, Publication of Astronomical Society of Japan, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Volume 71, Issue 3, id.54, 2019.
- (3) D. Yonetoku, Toward unveiling the relativistic fireball, *Nature Astronomy*, vol.3, 200-201, 2019.
- (4) M. Arimoto, K. Asano, Y. Tachibana, M. Axelsson, Physical Origin of GeV Emission in the Early Phase of GRB 170405A: Clues from Emission Onsets with Multiwavelength Observations, *Astrophysical Journal*, Volume 891, Issue 2, id.106, 2020.
- (5) M. Ajello, M. Arimoto, M. Axelsson et al., Fermi and Swift Observations of GRB190114C: Tracing the Evolution of High-energy Emission from Prompt to Afterglow, *Astrophysical Journal*, Volume 890, Issue 1, id.9, 2020.
- (6) K. Ishiwata, O. Macias, S. Ando, M. Arimoto, Probing heavy dark matter decays with multi-messenger astrophysical data, *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, 2001 no.01, 003, 2020.
- (7) U. A. Ahmad, Y. Kasahara, S. Matsuda, M. Ozaki and Y. Goto, Automatic Detection of Lightning Whistlers Observed by the Plasma Wave Experiment Onboard the Arase Satellite Using the OpenCV Library, *Remote Sensing*, 11(15) ,1785, <https://doi.org/10.3390/rs11151785>, 2019.7.
- (8) 徳永 祐也, 尾崎 光紀, 八木谷 聡, 糺 宏樹, 小嶋 浩嗣, 米徳 大輔, 宇宙環境に対する放射線耐性改善を図った ASIC プリアンプ内蔵型サーチコイル磁力計の開発, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J102-B, No.9, pp.685-695, 2019.9.
- (9) Yuya Tokunaga, Mitsunori Ozaki, Satoshi Yagitani, Hiroki Koji, Daisuke Yonetoku, Takahiro Zushi, and Hirotsugu Kojima, ASIC waveform receiver with improved environmental tolerance for probing space plasma waves in environments with high radiation and wide temperature variation, *Radio Science Bulletin*, Vol. 2020, No. 372, 2020.3.

1.2 それ以外の共著研究論文

- (10) H. Ito, J. Matsumoto, S. Nagataki, D.C. Warren, M.V. Barkov, and D. Yonetoku, The photospheric origin of the Yonetoku relation in gamma-ray bursts, *Nature Communications*, volume 10, Article number: 1504, 2019.
- (11) F. F. Dirrsa, S. Razzaque, F. Piron, M. Arimoto, M. Axelsson et al., "Spectral Analysis of Fermi-LAT Gamma-Ray Bursts with Known Redshift and their Potential Use as Cosmological Standard Candles", *Astrophysical Journal*, Volume 887, Issue 1, id.13, 2019.
- (12) M. Ajello, M. Arimoto, M. Axelsson et al., A Decade of Gamma-Ray Bursts Observed by Fermi-LAT: The Second GRB

Catalog, *Astrophysical Journal*, Volume 878, Issue 1, id.52, 2019.

- (13) MAGIC Collaboration, M. Arimoto, M. Axelsson et al., "Observation of inverse Compton emission from a long gamma-ray burst", *Nature*, Volume 575, Issue 7783, p.459-463, 2019.
- (14) Keigo Tanaka, Ayumi Tsuji, Hiroki Akamatsu, J H H Chan, Jean Coupon, Eiichi Egami, Francois Finet, Ryuichi Fujimoto, Yuto Ichinohe, Anton T Jaelani, Chien-Hsiu Lee, Ikuyuki Mitsuishi, Anupreeta More, Surhud More, Masamune Oguri, Nobuhiro Okabe, Naomi Ota, Cristian E Rusu, Alessandro Sonnenfeld, Masayuki Tanaka, Shutaro Ueda, and Kenneth C Wong, X-ray study of the double source plane gravitational lens system Eye of Horus observed with XMM - Newton, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 491, Issue 3, Pages 3411-3418, <https://doi.org/10.1093/mnras/stz3188>, 2020.1.
- (15) Naomi Ota, Ikuyuki Mitsuishi, Yasunori Babazaki, Hiroki Akamatsu, Yuto Ichinohe, Shutaro Ueda, Nobuhiro Okabe, Masamune Oguri, Ryuichi Fujimoto, Takashi Hamana, Keita Miyaoka, Satoshi Miyazaki, Hanae Otani, Keigo Tanaka, Ayumi Tsuji, and Atsushi Yoshida, X-ray properties of high-richness CAMIRA clusters in the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program field, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Volume 72, Issue 1, <https://doi.org/10.1093/pasj/psz118>, 2020.2.
- (16) S. Kasahara, Y. Miyoshi, S. Kurita, S. Yokota, K. Keika, T. Hori, Y. Kasahara, S. Matsuda, A. Kumamoto, A. Matsuoka, K. Seki, and I. Shinohara, Strong Diffusion of Energetic Electrons by Equatorial Chorus Waves in the Midnight-to-Dawn Sector, *Geophysical Research Letters*, 46, <https://doi.org/10.1029/2019GL085499>, 2019.11.
- (17) Y. Miyoshi, S. Matsuda, S. Kurita, K. Nomura, K. Keika, M. Shoji, N. Kitamura, Y. Kasahara, A. Matsuoka, I. Shinohara, K. Shiokawa, S. Machida, O. Santolik, S. A. Boardsen, R. B. Horne, J. F. Wygrant, EMIC Waves Converted From Equatorial Noise Due to $M/Q = 2$ Ions in the Plasmasphere: Observations From Van Allen Probes and Arase, *Geophysical Research Letters*, <https://doi.org/10.1029/2019GL083024>, 2019.4.
- (18) Y. Obana, N. Maruyama, A. Shinbori, K. K. Hashimoto, M. Fedrizzi, M. Nose, Y. Otsuka, N. Nishitani, T. Hori, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, S. Matsuda, A. Matsuoka, Y. Kasahara, A. Yoshikawa, Y. Miyoshi, I. Shinohara, Response of the Ionosphere-Plasmasphere Coupling to the September 2017 Storm: What Erodes the Plasmasphere so Severely?, *Space Weather*, 17(6), 861-876, <https://doi.org/10.1029/2019SW002168>, 2019.5.
- (19) Y.-M. Tanaka, T. Nishiyama, A. Kadokura, M. Ozaki, Y. Miyoshi, K. Shiokawa, S.-I. Oyama, R. Kataoka, M. Tsutsumi, K. Nishimura, K. Sato, Y. Kasahara, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, M. Fukizawa, M. Hikishima, S. Matsuda, A. Matsuoka, I. Shinohara, M. Nosé, T. Nagatsuma, M. Shinohara, A. Fujimoto, M. Teramoto, R. Nomura, A. Sessai Yukimatu, K. Hosokawa, M. Shoji, R. Latteck, Direct Comparison Between Magnetospheric Plasma Waves and Polar Mesosphere Winter Echoes in Both Hemispheres, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 124, <https://doi.org/10.1029/2019JA026891>, 2019.10.
- (20) C. Martinez-Calderon, Y. Katoh, J. Manninen, Y. Kasahara, S. Matsuda, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, A. Matsuoka, M. Shoji, M. Teramoto, I. Shinohara, K. Shiokawa, and Y. Miyoshi, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 124, <https://doi.org/10.1029/2019JA026663>, 2019.10.
- (21) M. Teramoto, T. Hori, S. Saito, Y. Miyoshi, S. Kurita, N. Higashio, A. Matsuoka, Y. Kasahara, Y. Kasaba, T. Takashima, R. Nomura, M. Nose, A. Fujimoto, Y.-M. Tanaka, M. Shoji, Y. Tsugawa, M. Shinohara, I. Shinohara, J. B. Blake, J.F. Fennell, S.G. Claudepierre, D. L. Turner, C. A. Kletzing, D. Sormakov, and O. Troshichev, *Geophysical Research Letters*, 46(21), 11642-11651, <https://doi.org/10.1029/2019GL084379>, 2019.11.
- (22) T. Hasegawa, S. Matsuda, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, Y. Kasahara, Y. Miyoshi, Y. Kasaba, A. Matsuoka, and I. Shinohara, Automatic Electron Density Determination by Using a Convolutional Neural Network, *IEEE Access*, 7, 163384-163394,

<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2951916>, 2019.11.

- (23) J.-H. Shue, Y. Nariyuki, Y. Katoh, S. Saito, Y. Kasahara, Y.-K. Hsieh, S. Matsuda, and Y. Goto, A Systematic Study in Characteristics of Lower Band Rising-Tone Chorus Elements, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 124, <https://doi.org/10.1029/2019JA027368>, 2019.11.
- (24) N. Liu, Z. Su, Z. Gao, H. Zheng, Y. Wang, S. Wang, Y. Miyoshi, I. Shinohara, Y. Kasahara, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, S. Matsuda, M. Shoji, T. Mitani, T. Takashima, Y. Kazama, B. Wang, C. Jun, T. Chang, S. Tam, S. Kasahara, S. Yokota, K. Keika, T. Hori, A. Matsuoka, Comprehensive observations of substorm-enhanced plasmaspheric hiss generation, propagation, and dissipation, *Geophysical Research Letters*, 47, <https://doi.org/10.1029/2019GL086040>, 2020.1
- (25) K. Hosokawa, Y. Miyoshi, M. Ozaki, S.-I. Oyama, Y. Ogawa, S. Kurita, Y. Kasahara, Y. Kasaba, S. Yagitani, S. Matsuda, F. Tsuchiya, A. Kumamoto, R. Kataoka, K. Shiokawa, T. Raita, E. Turunen, T. Takashima, I. Shinohara, and R. Fujii, Multiple time-scale beats in aurora: precise orchestration via magnetospheric chorus waves, *Scientific Reports*, 10, Article number: 3380, 10 pages, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59642-8>, 2020.2.
- (26) Yasumasa Kasaba, Takeshi Takashima, Shoya Matsuda, Sadatoshi Eguchi, Manabu Endo, Takeshi Miyabara, Masahiro Taeda, Yoshikatsu Kuroda, Yoshiya Kasahara, Tomohiko Imachi, Hirotsugu Kojima, Satoshi Yagitani, Michel Moncuquet, Jan-Erik Wahlund, Atsushi Kumamoto, Ayako Matsuoka, Wolfgang Baumjohann, Shoichiro Yokota, Kazushi Asamura, Yoshifumi Saito, Dominique Delcourt, Masafumi Hirahara, Stas Barabash, Nicolas Andre, Masanori Kobayashi, Ichiro Yoshikawa, Go Murakami, and Hajime Hayakawa, Mission Data Processor Aboard the BepiColombo Mio Spacecraft: Design and Scientific Operation Concept, *Space Science Reviews*, 216, 34, <https://doi.org/10.1007/s11214-020-00658-x>, 2020.3.
- (27) S. Kawamura, K. Hosokawa, S. Kurita, S. Oyama, Y. Miyoshi, Y. Kasahara, M. Ozaki, S. Matsuda, A. Matsuoka, B. Kozelov, Y. Kawamura, and I. Shinohara, Tracking the Region of High Correlation Between Pulsating Aurora and Chorus: Simultaneous Observations With Arase Satellite and Ground - Based All - Sky Imager in Russia, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Volume 124, Issue 4, Pages 2769-2778, <https://doi.org/10.1029/2019JA026496>, 2019.4.
- (28) Y.-M. Tanaka, T. Nishiyama, A. Kadokura, M. Ozaki, Y. Miyoshi, K. Shiokawa, S.-I. Oyama, R. Kataoka, M. Tsutsumi, K. Nishimura, K. Sato, Y. Kasahara, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, M. Fukizawa, M. Hikishima, S. Matsuda, A. Matsuoka, I. Shinohara, M. Nose, T. Nagatsuma, M. Shinohara, A. Fujimoto, M. Teramoto, R. Nomura, A. Sessai Yukimatu, K. Hosokawa, M. Shoji, and R. Latteck, Direct Comparison Between Magnetospheric Plasma Waves and Polar Mesosphere Winter Echoes in Both Hemispheres, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Volume 124, Issue 11, Pages 9626-9639, <https://doi.org/10.1029/2019JA026891>, 2019.11.
- (29) Yuhei Takeshita, Kazuo Shiokawa, Mitsunori Ozaki, Jyrki Manninen, Shin-Ichiro Oyama, Martin Connors, Dmitry Baishev, Vladimir Kurkin, and Alexey Oinats, Longitudinal Extent of Magnetospheric ELF/VLF Waves using Multipoint PWING Ground Stations at Subauroral Latitudes, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Volume 124, Issue 12, Pages 9881-9892, <https://doi.org/10.1029/2019JA026810>, 2019.12.
- (30) Y. Ogawa, Y. Tanaka, A. Kadokura, K. Hosokawa, Y. Ebihara, T. Motoba, B. Gustavsson, U. Brandstrom, Y. Sato, S. Oyama, M. Ozaki, T. Raita, F. Sigernes, S. Nozawa, K. Shiokawa, M. Kosch, K. Kauristie, C. Hall, S. Suzuki, Y. Miyoshi, A. Gerrard, H. Miyaoka, and R. Fujii, Development of low-cost multi-wavelength imager system for studies of aurora and airglow, *Polar Science*, Volume 23, <https://doi.org/10.1016/j.polar.2019.100501>, 2020.3.

3. 著書

- (1) 宇宙物理学ハンドブック 高原文郎・家正則・小玉英雄・高橋忠幸 編 (共著)、

4. シンポジウム

- (1) Workshop on Radio Science and Wave Measurement Technology in Space Plasma, 2019年11月19日~20日, 金沢市しいのき迎賓館/金沢大学, 主催: 金沢大学, 共催: 先端宇宙理工学研究センター/先魁 2018 プロジェクト, 30名

5. 報道等

- (1) 「フェルミ衛星とスウィフト衛星が新たな高エネルギー天文学を切り拓くー未知の高エネルギーガンマ線の放射メカニズム解明に大きく前進ー」(金沢大学・有元誠, 2019年11月20日)
 - 北國新聞(2019年11月21日), 読売新聞(2020年1月14日), NHK(2019年11月21日), 金沢大学広報誌 Acanthus46号(2020年3月)
- (2) “NASA’s Fermi Mission Reveals its Highest-energy Gamma-ray Bursts” (Magnus Axelsson, Oskar Klein Centre, 2019年6月15日) [link](#)
- (3) 北國新聞 (2019年7月2日), 「宇宙理工学センター設置 金大、衛星プロジェクト担う」
- (4) 日本経済新聞 (北陸経済欄) (2019年7月6日), 「宇宙観測研究 金沢大が拠点 衛星打ち上げに備え」
- (5) テレビニュース番組で紹介 (2019年8月28日), 「先端宇宙理工学研究センター除幕式」, NHK, 北陸放送, 石川テレビ, テレビ金沢
- (6) 北國新聞 (2019年8月29日), 「金大宇宙理工学センター看板序幕」
- (7) 北陸中日新聞 (2019年8月29日), 「人工衛星開発 本格的に 金沢大が宇宙観測拠点開設」
- (8) 毎日新聞 (2019年9月2日), 「金沢大の宇宙研究 技術結集「謎」に迫る」
- (9) 北陸中日新聞 (新聞わーくシート欄) (2019年9月15日), 「金沢大 宇宙観測の研究拠点 人工衛星開発を本格化」
- (10) 朝日新聞 (いま聞きたい欄) (2019年10月2日), 「人工衛星打ち上げ目指す 地域の若者のパワーを 金沢大・先端宇宙理工学研究センター長 八木谷 聡さん(53)」
- (11) 北國新聞 (2019年11月20日), 「チェコとの宇宙研究成果を紹介 金大がシンポ」

6. 外部資金 (研究代表者)

6.1 科研費

- (1) 科学研究費補助金 基盤研究(S) (H28~R2年度) 研究代表者: 米徳大輔
X線突発天体の監視による重力波源の同定とブラックホール形成メカニズムの研究、総額: 183,040千円
- (2) 科学研究費補助金 新学術 (公募研究) (H30~R1年度) 研究代表者: 米徳大輔
ガンマ線トリガー検出器のフライトモデルの開発と全方位突発天体監視、総額: 9,360千円
- (3) 科学研究費補助金 新学術 (公募研究) (R1~R2年度) 研究代表者: 藤本龍一
中性粒子計測における超伝導転移端検出器の安定動作に向けた基盤構築、総額: 3,300千円
- (4) 科学研究費補助金 基盤研究(B) (R1~R4年度) 研究代表者: 有元誠
X線CTの超鮮鋭化による医療診断の新展開、総額: 12,000千円
- (5) 科学研究費補助金 挑戦的研究 (R1~R2年度) 研究代表者: 有元誠
超高線量下における放射性物質の可視化実現、総額: 4,700千円
- (6) 科学研究費補助金 新学術 (公募研究) (H30~R1年度) 研究代表者: 笠原禎也

プラズマ波の伝搬パラメータの精密推定に基づく地球磁気圏環境解析システムの開発、総額：3,000千円

- (7) 科学研究費補助金 基盤研究(C) (R1～R3年度) 研究代表者：後藤由貴
マルチGNSS受信機の連携による低緯度電離層プラズマ計測の実現、総額：3,300千円
- (8) 科学研究費補助金 基盤研究(B) (H29～R1年度) 研究代表者：八木谷聡
高周波電磁波のポインティングベクトル分布計測に関する研究、総額：1,370千円
- (9) 科学研究費補助金 基盤研究(C) (H29～R1年度) 研究代表者：尾崎光紀
マルチメディア信号処理による波動粒子相互作用発生域の高精度リモートセンシング、総額：3,700千円

6.2 その他

- (10) 宇宙航空科学技術推進委託費 (R1～R3年度) 研究代表者：米徳大輔
宇宙への夢を現実へと紡ぐ地域連携型人材育成システムの構築と試行、総額：59,982千円
- (11) 宇宙科学研究所 戦略的基礎開発研究経費 (H30～R1年度) 研究代表者：米徳大輔
HiZ-GUNDAMの衛星姿勢・熱的擾乱に関するシステム検討、総額：4,500千円 (H30年度)、9,000千円 (R1年度)
- (12) 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
研究代表者 有元誠、始年度 平成30年度
X線・ガンマ線で明らかにする重力波候補天体ガンマ線バーストの起源、直接経費(総額) 24,000千円

7. 金沢大学衛星プロジェクトの推進

- ・衛星開発スケジュール (R1年度)：衛星FM (フライトモデル) の開発
 - 衛星構体：FM製造・組立
 - 衛星バス機器：FM単体試験
 - ミッション機器：FM単体試験
- ・宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 「革新的衛星技術実証3号機」実証テーマに応募 (2020.3.16)
実証テーマ (超小型衛星) のひとつとして選定、R4年度打ち上げが決定 (2020.5.29)

8. 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
- ・自然科学研究科博士後期課程宇宙理工学コースの準備 (R2.4設置)
- ・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：D3 (1名)、D2 (1名)、M2 (4名)、M1 (4名)、B4 (4名)
 - 電子情報科学専攻：D3 (1名)、D2 (2名)、M2 (5名)、M1 (6名)、B4 (8名)

9. 学内プロジェクトとの連携

- ・先魁プロジェクト2018との連携 (代表：米徳)
- ・ボトムアップ研究課題【理融2】との連携 (代表：米徳)

10. 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

・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）

・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

・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

11. 広報活動・地域貢献

・パンフの作成：キャンパスビジット、てくてくテクノロジー等で配布

・施設見学・取材（超小型衛星研究開発室）

・シンポジウムの開催

・地域との連携・協力

－ サイエンスヒルズこまつ（科学教室、講演会、展示）

－ 金沢大学附属高校（衛星開発ゼミの実施）

－ 金沢市教育委員会（金沢こども衛星アイデアコンテストに協力）