

令和3年度アストロバイオロジーセンター 大学支援
成果報告書

令和4年4月28日

アストロバイオロジーセンター長 宛

研究代表者 (所属・職名・氏名) /PI's Name, Affiliation, Title

神戸大学理学研究科附属惑星科学研究センター

教授・CPS センター長 牧野 淳一郎

教授・CPS 副センター長 林 祥介

※本報告書の公開範囲について、以下のうち該当するものを残してください。

公開可：本報告書全て

1. 研究課題：

神戸大学理学研究科附属惑星科学研究センター(CPS: Center for Planetary Science) が推進する惑星科学研究における新グループ形成

2. 実施体制 (所属・職名・氏名：研究代表者には◎)

所属/Affiliation	職名/Title	氏名/Name
神戸大学理学研究科	教授、CPS センター長	◎牧野 淳一郎
神戸大学理学研究科	教授、CPS 副センター長	◎林 祥介
神戸大学理学研究科	教授	大槻 圭史
神戸大学理学研究科	教授	荒川 政彦
神戸大学理学研究科	准教授	中村 昭子
神戸大学理学研究科	准教授	高橋 芳幸
神戸大学理学研究科	准教授	斎藤 貴之
神戸大学理学研究科	講師	瀬戸 雄介
神戸大学理学研究科	講師	保井 みなみ
神戸大学理学研究科	講師	檜村 博基
神戸大学理学研究科	助教	平田 直之
神戸大学理学研究科	特命技術職員	白井 慶

3. 令和3年度契約額

4,000 千円

4. 研究実施場所

神戸大学 統合研究拠点 3 階・CPS および自然科学総合研究棟 3 号館

5. 当初の目的・目標

本研究では「系外惑星」を一つのキーワードにし、CPS 研究者が CPS という場を活用し研究活動の触媒として機能することで、地球科学から天文学にわたる研究者の連携融合を促し、惑星とその表層環境の可能な多様性を探究する総合的研究を推進し、生命の発生と生存の議論につなげる新たな全国的グループを形成することを目指す。

6. 実績概要

2021年度も COVID-19 禍の下にあり、引き続き、CPS セミナーや各種研究会はオンラインにての開催としたが、秋の感染小康状態の際には、太陽系小天体の「掩蔽観測ワークショップ」を対面で開催することができた。宇宙惑星科学分野での「富岳」等の高機能計算機やデータ科学・計算科学の活用を促す研究推進活動も継続して進めた。研究会及びセミナーは、主催・共催合わせて今年度 28 件行われた。講演資料は収録動画と併せて、関連研究者の研究教育資料となすべく、ネットで公開した。

7. アストロバイオロジー分野としての成果や実績

関連諸機関の研究者との連携の下、系外惑星パラメタ空間を念頭に置いた低解像度惑星大気大循環モデル(GCM)の開発と数値実験、ならびに、比較的観測の多い火星・金星の大気を対象にした高解像度計算実現にむけての研究を推進した。今年度はワークショップ「火星から諸惑星: 表層環境の多様性」を開催、火星環境の過去・現在から系外惑星環境を俯瞰する場を提供、研究者ならびに若手の交流を促す機会とした。

8. 実績詳細

別紙参照

9. 本共同研究による成果リスト

9.1. 論文

9.1.1 査読付き論文

・ K. Katagiri, N. Ozaki, S. Ohmura, B. Albertazzi, Y. Hironaka, Y. Inubushi, K. Ishida, M. Koenig, K. Miyanishi, H. Nakamura, M. Nishikino, T. Okuchi, T. Sato, Y. Seto, K. Shigemori, K. Sueda, Y. Tange, T. Togashi, Y. Umeda, M. Yabashi, T. Yabuuchi, R. Kodama “Liquid Structure of Tantalum under Internal Negative Pressure” *Physical Review Letters*, 2021.4, Vol.126(17)

・ S. Kikuchi, N. Ogawa, O. Mori, T. Saiki, Y. Takei, F. Terui, G. Ono, Y. Mimasu, K. Yoshikawa, S. Van Wal, H. Takeuchi, H. Ikeda, A. Fujii, Y. Takao, T. Kusumoto, Naru Hirata, Naoyuki Hirata, K. Shirai, T. Kouyama, S. Kameda, M. Yamada, S. Nakazawa, M. Yoshikawa, S. Tanaka, S. Sugita, S. Watanabe, Y. Tsuda “Ballistic deployment of the Hayabusa2 artificial landmarks in the microgravity environment of Ryugu” *ICARUS*, 2021.4, Vol.358, 114220

・ Minami Yasui, Taku Tazawa, Ryohei Hashimoto, Masahiko Arakawa, Kazunori Ogawa “Impacts may provide heat for aqueous alteration and organic solid formation on asteroid parent bodies” *COMMUNICATIONS EARTH & ENVIRONMENT*, 2021.5, Vol.2(1), pp1-8

・ N. Sakatani, S. Tanaka, T. Okada, T. Fukuhara, L. Riu, S. Sugita, R. Honda, T. Morota, S. Kameda, Y. Yokota, E. Tatsumi, K. Yumoto, Naru Hirata, A. Miura, T. Kouyama, H. Senshu, Y. Shimaki, T. Arai, J. Takita, H. Demura, T. Sekiguchi, T. G. Müller, A. Hagermann, J. Biele, M. Grott, M. Hamm, M. Delbo, W. Neumann, M. Taguchi, Y. Ogawa, T. Matsunaga, T. Wada, S. Hasegawa, J. Helbert, Naoyuki Hirata, R. Noguchi, M. Yamada, H. Suzuki, C. Honda, K. Ogawa, M. Hayakawa, K. Yoshioka, M. Matsuoka, Y. Cho, H. Sawada, K. Kitazato, T. Iwata, M. Abe, M. Ohtake, S. Matsuura, K. Matsumoto, H. Noda, Y. Ishihara, K. Yamamoto, A. Higuchi, N. Namiki, G. Ono, T. Saiki, H. Imamura, Y. Takagi, H. Yano, K. Shirai, C. Okamoto, S. Nakazawa, Y. Iijima, M. Arakawa, K. Wada, T. Kadono, K. Ishibashi, F. Terui, S. Kikuchi, T. Yamaguchi, N. Ogawa, Y. Mimasu, K. Yoshikawa, T. Takahashi, Y. Takei, A. Fujii, H. Takeuchi, Y. Yamamoto, C. Hirose, S. Hosoda, O. Mori, T. Shimada, S. Soldini, R. Tsukizaki, M. Ozaki, S. Tachibana, H. Ikeda, M. Ishiguro, H. Yabuta, M. Yoshikawa, S. Watanabe, Y. Tsuda “Anomalously porous boulders on (162173) Ryugu as primordial materials from its parent body” *Nature Astronomy*,

2021.5, Vol.5(8), pp766-774

- Yuuya Nagaashi, Takanobu Aoki, Akiko M. Nakamura “Cohesion of regolith: Measurements of meteorite powders” ICARUS, 2021.5, Vol.360, 114357
- Balázs Bradács, Yusuke Seto, Thomas Stevens, Gábor Újváride, Katalin Fehérf, Chiara Költringerc “Magnetic susceptibility in the European Loess Belt: New and existing models of magnetic enhancement in loess” PALAEOGEOGRAPHY PALAEOCLIMATOLOGY PALAEOECOLOGY, 2021.5, Vol.569, 110329
- Yasuyoshi Yamamoto, Takashi Okamoto, Takayuki R Saitoh “Testing the effect of resolution on gravitational fragmentation with Lagrangian hydrodynamic schemes” Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2021.5, Vol.5040(3), pp3986-3995
- Akimasa Suzumura, Noriyuki Kawasaki, Yusuke Seto, Hisayoshi Yurimoto, Shoichi Itoh “Origin of minerals in akermanite-rich patch texture and oxygen isotopic evolution of compact Type A Ca-Al-rich inclusions from the Northwest Africa 7865 CV chondrite” GEOCHIMICA ET COSMOCHIMICA ACTA, 2021.6, Vol.303, pp51-65
- Takuma Suda, Takayuki R Saitoh, Yuki Moritani, Tadafumi Matsuno, Toshikazu Shigeyama “First star survivors as metal-rich halo stars that experienced supernova explosions in binary systems” Publications of the Astronomical Society of Japan, 2021.6, Vol.73(3), pp609-629
- Yota Ishigaki, Junko Kominami, Junichiro Makino, Masaki Fujimoto, Masaki Iwasawa “Particle-particle tree code for planetary system formation with individual cut-off method: GPLUM” Publications of the Astronomical Society of Japan, 2021.6, Vol.73(3), pp660-676
- Masaki Ishiwatari, Kensuke Nakajima, Shin-ichi Takehiro, Yoshi-Yuki Hayashi, Yuta Kawai, Yoshiyuki O. Takahashi Revision of “Dependence of Climate States of Gray Atmosphere on Solar Constant: From the Runaway Greenhouse to the Snowball States” by Ishiwatari et al. (2007) Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 2021.6, Vol.126(11), e2019JD031761
- Ryo Ogawa, Akiko M. Nakamura, Ayako I. Suzuki, Sunao Hasegawa “Crater shape as a possible record of the impact environment of metallic bodies: Effects of temperature, impact velocity and impactor density” ICARUS, 2021.7, Vol.362, 114410
- T. Okuchi, Y. Seto, N. Tomioka, T. Matsuoaka, B. Albertazzi, N. J. Hartley, Y. Inubushi, K. Katagiri, R. Kodama, T. A. Pikuz, N. Purevjav, K. Miyaniishi, T. Sato, T. Sekine, K. Sueda, K. A. Tanaka, Y. Tange, T. Togashi, Y. Umeda, T. Yabuuchi, M. Yabashi, N. Ozaki “Ultrafast olivine-ringwoodite transformation during shock compression” Nature Communications, 2021.7, Vol.12(1), pp4305
- Michiko S Fujii, Takayuki R Saitoh, Yutaka Hirai, Long Wang “SIRIUS project. I. Star formation models for star-by-star simulations of star clusters and galaxy formation” Publications of the Astronomical Society of Japan, 2021.8, Vol.73(4), pp1036-1056
- Michiko S Fujii, Takayuki R Saitoh, Long Wang, Yutaka Hirai “SIRIUS project. II. A new tree-direct hybrid code for smoothed particle hydrodynamics/N-body simulations of star clusters” Publications of the Astronomical Society of Japan, 2021.8, Vol.73(4), pp1057-1073
- Michiko S Fujii, Takayuki R Saitoh, Yutaka Hirai, Long Wang “SIRIUS project. III. Star-by-star simulations of star cluster formation using a direct N-body integrator with stellar feedback” Publications of the Astronomical Society of Japan, 2021.8, Vol.73(4), pp1074-1099
- Naoyuki Hirata, Ren Ikeya “Ejecta distribution from impact craters on Ryugu: Possible origin of the bluer units” ICARUS, 2021.8, Vol.364, 114474
- R. Honda, M. Arakawa, Y. Shimaki, K. Shirai, Y. Yokota, T. Kadono, K. Wada, K. Ogawa, K. Ishibashi, N. Sakatani, S. Nakazawa, M. Yasui, T. Morota, S. Kameda, E. Tatsumi, M. Yamada, T. Kouyama, Y.

- Cho, M. Matsuoka, H. Suzuki, C. Honda, M. Hayakawa, K. Yoshioka, Naru Hirata, Naoyuki Hirata, H. Sawada, S. Sugita, T. Saiki, H. Imamura, Y. Takagi, H. Yano, C. Okamoto, Y. Tsuda, Y. Iijima “Resurfacing processes on asteroid (162173) Ryugu caused by an artificial impact of Hayabusa2’s Small Carry-on Impactor” ICARUS, 2021.9, Vol.366(6),
- Ren Ikeya, Naoyuki Hirata “Ejecta emplacement as the possible origin of Ryugu’s equatorial ridge” ICARUS, 2021.10, Vol.367, 114590
 - Chan-Kao Chang, Ying-Tung Chen, W. C. Fraser, F. Yoshida, M. J. Lehner, Shiang-Yu Wang, JJ Kavelaars, R. E. Pike, M. Alexandersen, T. Ito, Young-Jun Choi, A. Paula Granados Contreras, Youngmin JeongAhn, Jianghui Ji, Myung-Jin Kim, S. M. Lawler, Jian Li, Zhong-Yi Lin, Patryk Sofia Lykawka, Hong-Kyu Moon, S. More, Marco A. Muñoz-Gutiérrez, K. Ohtsuki, T. Terai, S. Urakawa, H. Zhang, H. Zhao, Ji-Lin Zhou “FOSSIL. I. The spin rate limit of Jupiter Trojans” The Planetary Science Journal, 2021.10, Vol.2(5), pp191
 - C. Sugimoto, E. Tatsumi, Y. Cho, T. Morota, R. Honda, S. Kameda, Y. Yokota, K. Yumoto, M. Aoki, D. N. DellaGiustina, T. Michikami, T. Hiroi, D. L. Domingue, P. Michel, S. E. Schröder, T. Nakamura, M. Yamada, N. Sakatani, T. Kouyama, C. Honda, M. Hayakawa, M. Matsuoka, H. Suzuki, K. Yoshioka, K. Ogawa, H. Sawada, M. Arakawa, T. Saiki, H. Imamura, Y. Takagi, H. Yano, K. Shirai, C. Okamoto, Y. Tsuda, S. Nakazawa, Y. Iijima, S. Sugita “High-resolution observations of bright boulders on asteroid Ryugu: 1. Size frequency distribution and morphology” ICARUS, 2021.11, Vol.369, 114529
 - C. Sugimoto, E. Tatsumi, Y. Cho, T. Morota, R. Honda, S. Kameda, Y. Yokota, K. Yumoto, M. Aoki, D. N. DellaGiustina, T. Michikami, T. Hiroi, D. L. Domingue, P. Michel, S. E. Schröder, T. Nakamura, M. Yamada, N. Sakatani, T. Kouyama, C. Honda, M. Hayakawa, M. Matsuoka, H. Suzuki, K. Yoshioka, K. Ogawa, H. Sawada, M. Arakawa, T. Saiki, H. Imamura, Y. Takagi, H. Yano, K. Shirai, C. Okamoto, Y. Tsuda, S. Nakazawa, Y. Iijima, S. Sugita “High-resolution observations of bright boulders on asteroid Ryugu: 2. Spectral properties” ICARUS, 2021.11, Vol.369, 114591
 - Yuri Shimaki, Masahiko Arakawa “Tensile strength and elastic properties of fine-grained ice aggregates: Implications for crater formation on small icy bodies” ICARUS, 2021.11, Vol.369, 114646
 - Takashi Shibata, Eiichiro Kokubo, Natsuki Hosono “Merging Criteria for Planetesimal Collisions” The Astrophysical Journal, 2021.11, Vol.921(2), pp163
 - Masahiko Arakawa, Masashi Okazaki, Masato Nakamura, Martin Jutzi, Minami Yasui, Sunao Hasegawa “Dispersion and shattering strength of rocky and frozen planetesimals studied by laboratory experiments and numerical simulations” ICARUS, 2021.11, Vol.373, 114777
 - Norihiko Sugimoto, Yukiko Fujisawa, Hiroki Kashimura, Katsuyuki Noguchi, Takeshi Kuroda, Masahiro Takagi, Yoshi-Yuki Hayashi “Generation of gravity waves from thermal tides in the Venus atmosphere” Nature Communications, 2021.12, Vol.12(1), pp3682
 - E. Tatsumi, N. Sakatani, L. Riu, M. Matsuoka, R. Honda, T. Morota, S. Kameda, T. Nakamura, M. Zolensky, R. Brunetto, T. Hiroi, S. Sasaki, S. Watanabe, S. Tanaka, J. Takita, C. Pilorget, Julia de León, M. Popescu, Juan Luis Rijos, J. Licandro, E. Palomba, D. Domingue, F. Vilas, H. Campins, Y. Cho, K. Yoshioka, H. Sawada, Y. Yokota, M. Hayakawa, M. Yamada, T. Kouyama, H. Suzuki, C. Honda, K. Ogawa, K. Kitazato, Naru Hirata, Naoyuki Hirata, Y. Tsuda, M. Yoshikawa, T. Saiki, F. Terui, S. Nakazawa, Y. Takei, H. Takeuchi, Y. Yamamoto, T. Okada, Y. Shimaki, K. Shirai, S. Sugita “Spectrally blue hydrated parent body of asteroid (162173) Ryugu” Nature Communications, 2021.12, Vol.12(1), pp5837
 - H. Miyamoto, T. Niihara, K. Wada, K. Ogawa, H. Senshu, P. Michel, H. Kikuchi, R. Hemmi, T. Nakamura, A. M. Nakamura, Naoyuki Hirata, S. Sasaki, E. Asphaug, D. T. Britt, P. A. Abell, R. Ballouz,

O. S. Banouin, N. Baresi, M. A. Barucci, J. Biele, M. Grott, H. Hino, P. K. Hong, T. Imada, S. Kameda, M. Kobayashi, G. Libourel, K. Mogi, N. Murdoch, Y. Nishio, S. Okamoto, Y. Ota, M. Otsuki, K. A. Otto, N. Sakatani, Y. Shimizu, T. Takemura, N. Terada, M. Tsukamoto, T. Usui, K. Willner “Surface environment of Phobos and Phobos simulant UTPS” *Earth, Planets and Space*, 2021.12, Vol.73(1), pp214

• T. Yada, M. Abe, T. Okada, A. Nakato, K. Yogata, A. Miyazaki, K. Hatakeda, K. Kumagai, M. Nishimura, Y. Hitomi, H. Soejima, M. Yoshitake, A. Iwamae, S. Furuya, M. Uesugi, Y. Karouji, T. Usui, T. Hayashi, D. Yamamoto, R. Fukai, S. Sugita, Y. Cho, K. Yumoto, Y. Yabe, J. Bibring, C. Pilorget, V. Hamm, R. Brunetto, L. Riu, L. Lourit, D. Loizeau, G. Lequertier, A. Moussi-Soffys, S. Tachibana, H. Sawada, R. Okazaki, Y. Takano, K. Sakamoto, Y. N. Miura, H. Yano, T. R. Ireland, T. Yamada, M. Fujimoto, K. Kitazato, N. Namiki, M. Arakawa, Naru Hirata, H. Yurimoto, T. Nakamura, T. Noguchi, H. Yabuta, H. Naraoka, M. Ito, E. Nakamura, K. Uesugi, K. Kobayashi, T. Michikami, H. Kikuchi, Naoyuki Hirata, Y. Ishihara, K. Matsumoto, H. Noda, R. Noguchi, Y. Shimaki, K. Shirai, K. Ogawa, K. Wada, H. Senshu, Y. Yamamoto, T. Morota, R. Honda, C. Honda, Y. Yokota, M. Matsuoka, N. Sakatani, E. Tatsumi, A. Miura, M. Yamada, A. Fujii, C. Hirose, S. Hosoda, H. Ikeda, T. Iwata, S. Kikuchi, Y. Mimasu, O. Mori, N. Ogawa, G. Ono, T. Shimada, S. Soldini, T. Takahashi, Y. Takei, H. Takeuchi, R. Tsukizaki, K. Yoshikawa, F. Terui, S. Nakazawa, S. Tanaka, T. Saiki, M. Yoshikawa, S. Watanabe, Y. Tsuda “Preliminary analysis of the Hayabusa2 samples returned from C-type asteroid Ryugu” *Nature Astronomy*, 2021.12, Vol.6(2), pp214-220

• Natsuho Maeda, Tsuyoshi Terai, Keiji Ohtsuki, Fumi Yoshida, Kosuke Ishihara, Takuto Deyama “Size Distributions of Bluish and Reddish Small Main-belt Asteroids Obtained by Subaru/Hyper Suprime-Cam” *The Astronomical Journal*, 2021.12, Vol.162(6), pp280

• Sunao Hasegawa, Michaël Marsset, Francesca E. DeMeo, Schelte J. Bus, Masateru Ishiguro, Daisuke Kuroda, Richard P. Binzel, Josef Hanuš, Akiko M. Nakamura, Bin Yang, Pierre Vernazza “The Appearance of a “Fresh” Surface on 596 Scheila as a Consequence of the 2010 Impact Event” *The Astrophysical Journal Letters*, 2022.1, Vol.924(1), L9

• Satoko Motai, Juri Kawano, Saki Harii, Yusuke Seto, Tsuyoshi Watanabe, Takaya Nagai “Mineral Components of Scleractinian Coral Skeletons Cultured Without Symbionts” *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 2022.1, Vol.127(2)

• Kento Katagiri, Norimasa Ozaki, Daichi Murayama, Kotaro Nonaka, Yoshiyuki Hironaka, Yuichi Inubushi, Kohei Miyanishi, Hirotaka Nakamura, Takuo Okuchi, Takayoshi Sano, Yusuke Seto, Keisuke Shigemori, Keiichi Sueda, Tadashi Togashi, Yuhei Umeda, Makina Yabashi, Toshinori Yabuuchi, Ryousuke Kodama “Hugoniot equation-of-state and structure of laser-shocked polyimide C₂₂H₁₀N₂O₅” *Physical Review B*, 2021.2, Vol.105(5), 054103

• Chan-Kao Chang, Ying-Tung Chen, W. C. Fraser, M. J. Lehner, Shiang-Yu Wang, M. Alexandersen, Young-Jun Choi, A. Paula Granados Contreras, T. Ito, Y. JeongAhn, J. Ji, J. J. Kavelaars, Myung-Jin Kim, S. M. Lawler, J. Li, Zhong-Yi Lin, Patryk Sofia Lykawka, Hong-Kyu Moon, S. More, Marco Muñoz-Gutiérrez, K. Ohtsuki, R. E. Pike, T. Terai, S. Urakawa, F. Yoshida, H. Zhang, H. Zhao, Ji-Lin Zhou “FOSSIL. II. The Rotation Periods of Small-sized Hilda Asteroids” *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 2022.3, Vol.259(1), pp7

9.1.2 査読なし論文

なし

9.2. 研究会等における発表（招待、口頭、ポスターなど）

9.2.1 国際集会発表

9.2.1.1 招待講演

なし

9.2.1.2 招待講演以外

・ Masato Kiuchi, Takaya Okamoto, Yuuya Nagaashi, Sunao Hasegawa, Akiko Nakamura “High-velocity impact experiments in reduced gravity: The effect of cohesive strength of particle layers” Japan Geoscience Union Meeting 2021, Online, 2021.5, Oral

・ Yuuya Nagaashi, Akiko Nakamura “Surface roughness and cohesion of impact fragments of meteorite targets” Japan Geoscience Union Meeting 2021, Online, 2021.5, Oral

・ 横田優作, 荒川政彦, 保井みなみ, 山本裕也, 長谷川直, 大川初音 “小惑星のレゴリス起伏地形に形成されるクレーターに関する実験的研究” Japan Geoscience Union Meeting 2021, Online, 2021.5, Oral

・ Akiko Nakamura, Sae Shigaki “Static and impact strength of brittle regolith” Japan Geoscience Union Meeting 2021, Online, 2021.5, Poster

・ 大川初音, 戸田瑞乃, 荒川政彦, 保井みなみ, 長谷川直, 横田優作, 山本裕也 “Three-dimensional tracking of ejecta particle: Effects of boulder size on ejecta velocity distribution” Japan Geoscience Union Meeting 2021, Online, 2021.5, Poster

・ 山本裕也, 荒川政彦, 保井みなみ, 長谷川直, 横田優作, 大川初音, 杉村瞭 “低強度粗粒レゴリス層における衝突エジェクタ速度スケール則に関する実験的研究” Japan Geoscience Union Meeting 2021, Online, 2021.5, Poster

・ Natsuho Maeda, Tsuyoshi Terai, Keiji Ohtsuki, Fumi Yoshida, Kousuke Ishihara, Takuto Deyama “Color and size distributions of main belt asteroids obtained by the Subaru/Hyper Suprime-Cam” Japan Geoscience Union Meeting 2021, Online, 2021.6, Oral

・ Minami Yasui, Taku Tazawa, Ryohei Hashimoto, Masahiko Arakawa, Kazunori Ogawa “High-Velocity Impact Experiments of Simulated Porous Asteroids and Measurements of Post Impact Temperature around Impact Crater” 53rd Lunar and Planetary Science Conference (2022), Online, 2022.3, Poster

・ Haruka Sasai, Minami Yasui, Masahiko Arakawa, Kei Shirai “Post Shock Heat Induced by High Velocity Impact on Porous Icy Bodies” 53rd Lunar and Planetary Science Conference (2022), Online, 2022.3, Poster

・ Masahiko Arakawa, Takumi Nagano, Sana Ishida, Minami Yasui, Kei Shirai, Sunao Hasegawa “Impact Strength of Porous and Ductile-Rocky Planetesimals in Gravity Dominated Regime” 53rd Lunar and Planetary Science Conference (2022), Online, 2022.3, Poster

9.2.2 国内集会発表

9.2.2.1 招待講演

・ 斎藤貴之 “銀河衝突、爆発的星形成、星団形成” 様々なスケールの衝突流による誘発的星形成～大質量星から超大質量星団まで～, オンライン, 2021.7, 口頭

・ 大川初音, 戸田瑞乃, 荒川政彦, 保井みなみ, 長谷川直 “ラブルパイル天体上の衝突クレーターからのボルダー放出過程” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, 口頭

・ 斎藤貴之, 行方大輔, 岩澤全規, 平居悠, 細野七月, 野村昴太郎, 坪内美幸, 牧野淳一郎, 岡本崇, 藤井通子, 平島敬也 “次世代銀河形成シミュレーションへ向けて” 第 15 回アクセラレーション技術発表討論会「富岳による高度科学技術計算」, オンライン, 2021.9, 口頭

・中村昭子 “塵・レゴリス模擬物の圧密実験” 天体の衝突物理の解明 (XVII) ～小天体進化における圧密過程の役割～, オンライン, 2021.11, 口頭

9.2.2.2 招待講演以外

・樫村 博基, 八代 尚, 西澤 誠也, 富田 浩文, 高木 征弘, 杉本 憲彦, 小郷原 一智, 黒田 剛史, 中島 健介, 石渡 正樹, 高橋 芳幸, 林 祥介 “全球非静力学金星大気モデルの開発：簡易金星計算” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, 口頭

・豊田優佳里, 荒川政彦, 保井みなみ “土星リング粒子を模擬した多孔質氷球の低速度衝突実験：反発係数及び付着特性に対する空隙率依存性” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, 口頭

・笹井遥, 保井みなみ, 荒川政彦, 白井慶 “彗星核を模擬した多孔質氷に対する高速度衝突実験：衝突残留熱へのエネルギー分配率” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, 口頭

・塩本 純平, 長足 友哉, 中村 昭子 “タギシュ・レイク隕石微小片の衝突破壊実験に向けて” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, ポスター

・堀川和洋, 荒川政彦, 保井みなみ, 白井慶, 長谷川直 “小惑星衝突時の運動量輸送に関する実験的研究” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, ポスター

・石田紗那, 荒川政彦, 保井みなみ, 白井慶, 堀川和洋 “層構造試料を用いた衝突破壊実験：デジタル画像相関法による衝突破片速度分布の計測法の開発” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, ポスター

・中村 昭子, 榛沢 悠樹, 大村 知美, 長谷川 直 “弾丸衝突実験によるコンドライト模擬物の空隙率変化の研究” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, ポスター

・江口裕樹, 荒川政彦, 保井みなみ, 笹井遥 “低空隙多孔質氷標的を用いた高速度衝突実験：運動量輸送およびクレーター形成過程に関する実験的研究” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, ポスター

・野村 啓太, 中村 昭子, 長谷川 直 “天体の脱出速度に達する高速度岩石エジェクタに関する実験的研究” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, ポスター

・豊田優佳里, 荒川政彦, 保井みなみ “土星リング粒子を模擬した多孔質氷球の低速度衝突実験：反発係数及び付着特性に対する空隙率依存性” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.5, 口頭

・前田夏穂, 大槻圭史, 末次竜, 町田正博 “巨大惑星系へのガス・微小粒子供給と衛星形成” 日本地球惑星科学連合 2021 年大会, オンライン, 2021.6, 口頭

・中村昭子 “Experimental study of size and composition dependence of dust cohesion and collision process” 新学術領域「星惑星形成」後半戦キックオフミーティング, オンライン, 2021.7, 口頭

・前田夏穂, 寺居剛, 大槻圭史, 吉田二美, 石原昂将, 出山拓門 “すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam を用いたメインベルト小惑星の観測とサイズ分布の測定” 2021 年度 第 51 回天文・天体物理若手夏の学校, オンライン, 2021.8, 口頭

・樫村 博基, 八代 尚, 西澤 誠也, 富田 浩文, 小郷原 一智, 黒田 剛史, 中島 健介, 石渡 正樹, 高橋 芳幸, 林 祥介 “全球非静力学火星大気大循環モデルの開発：地形あり計算” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, 口頭

・樫村 博基, 八代 尚, 西澤 誠也, 富田 浩文, 高木 征弘, 杉本 憲彦, 小郷原 一智, 黒田 剛史, 中島 健介, 石渡 正樹, 高橋 芳幸, 林 祥介 “全球非静力学金星大気モデルの開発” 日本流体力学会 年会 2021, オンライン, 2021.9, 口頭

・豊田優佳里, 荒川政彦, 保井みなみ “多孔質氷球の超低速度衝突における非弾性衝突メカニズムと付着境界速度” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, 口頭

・長足友哉, 中村 昭子 “隕石粒子の低付着力が示唆する小惑星表面粒子の可動性” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, 口頭

- ・奥地 拓生, 富岡 尚敬, 瀬戸 雄介, 梅田 悠平, 山田 武, 玉造 博夢, 柴田 薫 “非晶質微粒子の高温水質変成過程の中性子準弾性散乱” 日本鉱物科学会 2021 年会, オンライン, 2021.9, 口頭
- ・藤井通子, Long Wang, 斎藤貴之, 服部公平, 平居悠 “Formation of the Orion Nebula Cluster” 日本天文学会 2021 年秋季年会, オンライン, 2021.9, 口頭
- ・平島敬也, 森脇可奈, 藤井通子, 斎藤貴之, 牧野淳一郎 “深層学習を用いた超新星爆発によるシェル膨張の予測” 日本天文学会 2021 年秋季年会, オンライン, 2021.9, 口頭
- ・高橋芳幸, はしもとじょーじ, 石渡正樹, 倉本圭, 榎村博基, 林祥介 “金星大気の放射計算と放射対流平衡実験” 日本気象学会 2021 年度秋季大会, オンライン, 2021.9, 口頭
- ・長野巧, 荒川政彦, 保井みなみ, 石田紗那, 長谷川直 “フラッシュ X 線による衝突破片の速度—質量分布の計測: 粘土を用いた延性標的の衝突破壊実験” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・横田優作, 荒川政彦, 保井みなみ, 山本裕也, 大川初音 “レゴリス起伏地形の緩和に対するクレーターと非対称エジェクタカーテンの影響” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・野村 啓太, 中村 昭子, 白井 慶, 長谷川 直 “高速度衝突による微小クレーターの形状” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・山本裕也, 荒川政彦, 保井みなみ, 長谷川直, 横田優作, 大川初音 “小惑星上の低強度粗粒レゴリス層を伝播する衝突励起地震波” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・石田紗那, 荒川政彦, 保井みなみ, 白井慶, 長谷川直, 長野巧, 堀川和洋 “層構造含水微惑星の模擬物質への衝突実験: デジタル画像相関法による標的内部の粒子速度分布の計測” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・中村誠人, 保井みなみ, 荒川政彦 “熱進化した氷微惑星の斜め衝突に関する実験的研究” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・笹井遥, 荒川政彦, 保井みなみ, 白井慶 “氷微惑星上の高速衝突により発生する衝突残留熱の定量的評価” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・野村 啓太, 中村 昭子, 白井 慶, 長谷川 直 “高速度衝突による微小クレーターの形状” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・前田夏穂, 大槻圭史, 末次竜, 町田正博, 谷川享行 “鉛直降着流による巨大 惑星の周惑星円盤への衛星材料物質供給” 日本惑星科学会 2021 年秋季講演会, オンライン, 2021.9, ポスター
- ・大内 智博, 肥後 祐司, 丹下 慶範, 瀬戸 雄介, 入船 徹男 “高圧下における破壊現象の解明を目指した応力・歪の高速時分割 測定技術開発” 第 62 回高圧討論会, アクリエひめじ, 2021.10, 口頭
- ・尾崎 典雅, 佐藤 友子, 瀬戸 雄介, 新田 蒼真, 片桐健登, 中村 浩隆, 佐野 孝好, 兒玉 了祐, 奥地 拓生, 宮西 宏併, 末田 敬一, 富樫 格, 犬伏 雄一, 藪内 俊毅, 矢橋 牧名, 大村 訓 “レーザー衝撃圧縮による液体金属シリコンに関する研究” 第 62 回高圧討論会, アクリエひめじ, 2021.10, 口頭
- ・瀬戸 雄介 “衝撃圧縮下における多結晶試料の格子歪み解析” 第 62 回高圧討論会, アクリエひめじ, 2021.10, 口頭
- ・梅田 悠平, 奥地 拓生, 関根 利守, 佐野 孝好, 犬伏 雄一, 片桐 健登, 兒玉 了祐, 宮西 宏併, 瀬戸 雄介, 清水 健二, 篠田 圭司, 末田 敬一, 富樫 格, 富岡 尚敬, 藪内 俊毅, 尾崎 典雅 “レーザー衝撃圧縮法で再現する高速天体衝突極限環境における含水鉱物の高圧物性計測と時間分解構造観察” 第 62 回高圧討論会, アクリエひめじ, 2021.10, 口頭
- ・片桐 健登, 尾崎 典雅, DRESSELHAUS-MARAIS Leora, EGGERT Jon H, 犬伏 雄一, 松岡 健之, 宮西 宏併, 西山 宣正, 末田 敬一, 関根 利守, 瀬戸 雄介, 丹下 慶範, 入船 徹男, 富樫 格, 梅田 悠平, 矢橋 牧名, 藪内 俊毅, 兒玉 了祐 “X 線自由電子レーザーによるナノ多結晶ダイヤモンド超高速変形のその場観察” 第 62 回高圧討論会, アクリエひめじ, 2021.10, ポスター

- ・高木 壮大, 一柳 光平, 興野 純, 川合 伸明, 野澤 俊介, 尾崎 典雅, 瀬戸 雄介, 奥地 拓生, 新田 蒼真, 岡田 慧, 宮西 宏併, 末田 敬一, 富樫 格, 藪内 俊毅 “Phase transition and melting in zircon by nanosecond shock loading” 第 62 回高圧討論会, アクリエひめじ, 2021.10, ポスター
- ・中村 浩隆, 小倉 広之, 上林 大介, 上村 拳生, 村山 大輔, RAPP Ludovic, GAMALY Eugene, RODE Andrei, 松岡 健之, 寒河江 大輔, 瀬戸 雄介, 菖蒲 敬久, 染川 智弘, 富永 亜希, PIKUZ Tatiana, 兒玉了祐, 尾崎 典雅 “ベッセルビーム微小爆発による透明結晶内部での高圧物質凍結に関する研究” 第 62 回高圧討論会, アクリエひめじ, 2021.10, ポスター
- ・塩本 純平, 中村 昭子, 野村 啓太, 長足 友哉, 長谷川 直 “タギシュ・レイク隕石微小片及び模擬物 (UTPS-TB) の衝突破壊実験” 天体の衝突物理の解明 (XVII) ～小天体進化における圧密過程の役割～, オンライン, 2021.11, 口頭
- ・木内 真人, 岡本 尚也, 長足 友哉, 長谷川 直, 中村 昭子 “模擬低重力下での高速度衝突クレーター形成実験 II” 天体の衝突物理の解明 (XVII) ～小天体進化における圧密過程の役割～, オンライン, 2021.11, 口頭
- ・野村 啓太, 中村 昭子, 長谷川 直 “10 km/s 越高速度衝突による微小クレーター形成実験” 天体の衝突物理の解明 (XVII) ～小天体進化における圧密過程の役割～, オンライン, 2021.11, 口頭
- ・豊田優佳里, 荒川政彦, 保井みなみ “土星リング粒子を模擬した多孔質氷球の低速度衝突実験: 反発係数及び付着特性に対する空隙率の影響及び非弾性衝突のメカニズム” 天体の衝突物理の解明 (XVII) ～小天体進化における圧密過程の役割～, オンライン, 2021.11, 口頭
- ・樫村 博基, 八代 尚, 西澤 誠也, 富田 浩文, 高木 征弘, 杉本 憲彦, 小郷原 一智, 黒田 剛史, 中島 健介, 石渡 正樹, 高橋 芳幸, 林 祥介 “全球非静力学金星大気モデルの開発: 簡易金星計算” 地球電磁気・地球惑星圏学会 第 150 回講演会, オンライン, 2021.11, 口頭
- ・山口 祐香理, 野村 啓太, 中村 昭子 “蛇紋岩・氷標的からの高速度エジェクタの観察” 天体の衝突物理の解明 (XVII) ～小天体進化における圧密過程の役割～, オンライン, 2021.11, ポスター
- ・江口裕樹, 保井みなみ, 荒川政彦, 笹井遥 “熱進化した氷微惑星を模擬した圧密標的上のクレーター形成実験” 天体の衝突物理の解明 (XVII) ～小天体進化における圧密過程の役割～, オンライン, 2021.11, ポスター
- ・樫村 博基, 八代 尚, 西澤 誠也, 富田 浩文, 小郷原 一智, 黒田 剛史, 中島 健介, 石渡 正樹, 高橋 芳幸, 林 祥介 “全球非静力学火星大気循環モデルの開発: 地形あり計算” 日本気象学会 2021 年度秋季大会, 三重大学 (ハイブリッド), 2021.12, ポスター
- ・樫村 博基, 八代 尚, 西澤 誠也, 富田 浩文, 小郷原 一智, 黒田 剛史, 中島 健介, 石渡 正樹, 高橋 芳幸, 林 祥介 “全球非静力学火星大気計算: 地域性・季節性の解析” 「富岳で加速する素粒子・原子核・宇宙・惑星」シンポジウム, オンライン, 2022.1, 口頭
- ・保井みなみ, 山本裕也, 柿木玲亜, 横田優作, 大川初音, 荒川政彦, 長谷川直 “ラブルパイル小惑星模擬層のクレーター形成実験” 令和 3 年度宇宙科学に関する室内実験シンポジウム, オンライン, 2022.3, 口頭
- ・平島敬也, 森脇可奈, 藤井通子, 平居悠, 東, 斎藤貴之, 牧野淳一郎 “銀河形成シミュレーション高解像度化に向けた深層学習・CV による超新星爆発のシェル膨張予測” 日本天文学会 2022 年春季年会, オンライン, 2022.3, 口頭
- ・藤井通子, Long Wang, 斎藤貴之, 服部公平, 平居悠 “Orion Nebula の形成と大質量星の運動について” 日本天文学会 2022 年春季年会, オンライン, 2022.3, 口頭
- ・大槻圭史 “巨大惑星周惑星円盤へのガス降着の解析及び原始惑星 hit-and-run 衝突のシミュレーション” 新学術領域「新しい星形成理論によるパラダイムシフト」2021 年度大研究会, 名古屋大学 (ハイブリッド), 2022.3, 口頭
- ・石田紗那, 荒川政彦, 保井みなみ, 長野巧, 白井慶, 長谷川直 “熱進化する微惑星の衝突破壊とそのフ

ラッシュ X 線観測” 令和3年度宇宙科学に関する室内実験シンポジウム, オンライン, 2022.3, 口頭

9.3. 著書

Junichiro Makino Principles of High-Performance Processor Design For High Performance Computing, Deep Neural Networks and Data Science, Springer, ISBN: 978-3-030-76871-3 2021.9

井田, 茂, 渡部, 潤一, 佐々木, 晶, 大槻, 圭史 他 (分担執筆)

「太陽系と惑星」日本評論社 ISBN:9784535607613 2021.8

9.4. その他 (特許、一般講演、解説、記事など)

9.4.1 特許

なし

9.4.2 解説・記事

万田 敦昌, 西本 秀祐, 雨宮 新, 川畑 拓矢, 伊藤 純至, 檜村 博基 「第21回非静力学モデルに関するワークショップ開催報告」日本気象学会 学会誌「天気」 68巻 5号 pp263 2021.5

保井 みなみ 「惑星ラボからこんにちは! その3 ~神戸大学 実験惑星科学研究室~」

遊・星・人 (日本惑星科学会学会誌) 30巻 2号 pp74-76 2021.6

Akiko M. Nakamura, Patrick Michel 9th workshop on Catastrophic Disruption in the Solar System (CD9), Planetary and Space Science 202巻 2021.8

牧野 淳一郎 「3.11以後の科学リテラシー(no.100)」 科学 91巻 4号 pp365-368 2021.4

牧野 淳一郎 「3.11以後の科学リテラシー(no.102) (特集 被曝影響評価をめぐる問題群)」 科学 91巻 6号 pp592-594 2021.6

牧野 淳一郎 「3.11以後の科学リテラシー(no.103)」 科学 91巻 7号 pp655-658 2021.7

牧野 淳一郎 「3.11以後の科学リテラシー(no.104)」 科学 91巻 8号 pp807-811 2021.8

牧野 淳一郎 「3.11以後の科学リテラシー(no.105)」 科学 91巻 9号 pp861-863 2021.9

牧野 淳一郎 「3.11以後の科学リテラシー(no.106)」 科学 91巻 10号 pp946-949 2021.10

牧野 淳一郎 「3.11以後の科学リテラシー(no.107)」 科学 91巻 11号 pp1034-1038 2021.11

9.4.3 プレスリリース

・保井みなみ

「小惑星で起こった衝突残留熱が、地球の水や生命材料を生み出す水質変成や有機物合成を引き起こすか」
2021. 5. 18

・林 祥介、檜村 博基

「金星大気中の自発的な波の励起を初めて再現」2021. 6. 18

• 牧野 淳一郎

「PFNの深層学習用スーパーコンピュータ MN-3、省電力性能ランキング Green500 で再び世界1位を獲得」
2021. 6. 28

「PFNの深層学習用スーパーコンピュータ MN-3、39.38GFlops/Wの電力効率を記録し Green500 ランキング
で3度目の世界1位を獲得」 2021. 11. 16

• 瀬戸 雄介

「天体衝突を記録する結晶の生成を超高速計測 —レーザー衝撃圧縮実験による太陽系史の読解—」
2021. 7. 14

以上

8. 実績詳細

本センターが推進する活動も従前にも増して惑星地球としての地球の認識、その普遍性特殊性の考察を促進するべく、国内外の地球科学者との連携を進め、惑星および惑星系の起源・進化・多様性に関する理解の深化と共有を促す活動を進めた。一例として、金星大気入門セミナーは、金星大気に関する知見を全国の若手に提供することを目的としたセミナーシリーズとして実施した。「あかつき」観測のデータを活用し、大気モデルの開発と数値実験ならびに両者を融合するデータ同化研究へ参加を促し、系外の地球型惑星での大気環境考察に寄与できる人材の育成を企図した。講師として、東京学芸大学の松田佳久氏を招聘し、金星大気の様々な側面について、古典的な理解から最新の研究成果に至るまでの講義を提供してもらった。

8.1 研究会主催及び共催・支援

日程	行事名
2021年5月21日	第1回金星大気入門セミナー（主催：京都産業大学） オンライン開催
2021年6月11日	第2回金星大気入門セミナー（主催：京都産業大学） オンライン開催
2021年6月25日	第3回金星大気入門セミナー（主催：京都産業大学） オンライン開催
2021年7月13日	第4回金星大気入門セミナー（主催：京都産業大学） オンライン開催
2021年8月5日	富岳計算宇宙惑星・計算資源利用に関する課題内ワークショップ（第3回） オンライン開催 参加人数：33名
2021年8月6日	第5回金星大気入門セミナー（主催：京都産業大学） オンライン開催
2021年9月9日	FDPS 講習会（C++、Fortran 対応） オンライン開催 参加人数：27名
2021年9月15日	第6回金星大気入門セミナー（主催：京都産業大学） オンライン開催
2021年10月1日	第7回金星大気入門セミナー（主催：京都産業大学） オンライン開催
2021年10月26日	富岳計算宇宙惑星・計算資源利用に関する課題内ワークショップ（第4回） オンライン開催 参加人数：29名
2021年11月9日	惑星科学と情報基盤シンポジウム オンライン開催 参加人数：54名
2021年11月26日	金星データ同化研究会：あかつきデータによる試行 オンライン開催 参加人数：6名
2021年12月2日-3日	掩蔽観測ワークショップ 参加人数：14名
2022年1月17日-18日	「富岳で加速する素粒子・原子核・宇宙・惑星」シンポジウム

	オンライン開催 参加人数：119名
2022年3月1日-3日	第14回探査データ解析実習会 オンライン開催 参加人数：35名
2022年3月8日-10日 3月22日-23日	国立天文台・天文シミュレーションプロジェクト (CfCA) 2021年度流体学校 オンライン開催 参加人数：48名
2022年3月28日-29日	金星大気の観測・シミュレーション・データ同化に関する研究会 オンライン開催 参加人数：63名
2022年3月30日	CPS & ABC ワークショップ「火星から諸惑星：表層環境の多様性」 オンライン開催 参加人数：38名
2022年3月31日 - 4月1日	地球流体データ解析・数値計算ワークショップ オンライン開催 参加人数：48名

8.2 CPSセミナー（オンライン）

CPS セミナーは、惑星科学とこれに接続する天文学、地球科学、あるいは、生命科学等の諸分野、また、そこで必要とされる諸手法や、運営推進や成果の公開共有に必要となる仕組みの考案などを含む、関連する様々なシーンで活躍する研究者を招聘して講演をお願いし、これを惑星科学コミュニティに広く公開することで、問題意識や得られた知見の共有を促し、研究者や学生の交流の場となって惑星科学の先端を切り開く活動の一助となることを目指している。

年月日	講演者	所属	セミナータイトル
2021年 5月11日	吉川 耕司	筑波大学 計算科学研究センター	富岳における無衝突自己重力系のVlasovシミュレーション
2021年 5月28日	八代 尚	国立環境研究所 地球システム領域	「富岳」における気象・気候シミュレーションの挑戦
2021年 7月22日	石岡 圭一	京都大学 大学院理学研究科	球面調和関数変換ライブラリ(ISPACk)の高速化について
2021年 8月20日	関根 康人	東京工業大学 地球生命研究所	変動する初期火星環境
2021年 10月12日	福島 登志夫	国立天文台	ケプラー方程式の高速高精度解法
2021年 11月12日	村山 泰啓	情報通信研究機構 NICT ナレッジハブ	オープンサイエンス、オープンデータの国際潮流と日本における現状について
2021年 12月14日	片岡 章雅	国立天文台	ALMAによる原始惑星系円盤観測の進展と惑星形成過程への示唆
2022年 1月14日	郷田 直輝	国立天文台	JASMINE (赤外線位置天文観測衛星)
2022年 3月1日	高本 将男	理化学研究所 光量子工学研究センター	光格子時計の実現と相対論的測地応用