

令和2年度アストロバイオロジーセンター 大学支援  
実施報告書

令和3年4月30日

自然科学研究機構 機構長 殿

研究代表者（所属・職名・氏名）

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

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	職名	氏名
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	樫村 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. 予算額 4,000 千円

4. 実施場所（研究機関名）

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. 実施計画時の目的・目標

系外惑星における生命発生環境の解明において鍵となる、惑星への水の集積・散逸、惑星内での水の循環、そして惑星大気・表層環境の多様性に関する研究を行う。関係する様々なステージ、様々な物理過程について、全国の関連研究者と共同することにより、数値モデル群を構築し数値計算を実現することにより、これを探求していく。特に、物質集積から惑星へ至る道に関しては天体力学的手法に加え、衝突実験・物質分析を用いて迫る。惑星内部と表層との水の分配については、地球での地殻・マントルダイナミクスでの知見の系外惑星への展開を推進する。惑星大気についてはその多様性を数値的に探求するとともに、そこからの放射スペクトル特性を調べ、今後のALMA やすばるによる観測および解析に資する。これら

の研究を通して系外惑星における生命発生環境の議論を可能にしていくことを目的とする。

令和2年度も上述の目的を達成するために、前年度に引き続き、惑星科学研究センター(CPS)を拠点として、国立天文台をはじめ国内外の大学・研究機関の研究者と連携し、以下の活動を実施する：

- ① CPS のテレビ会議中継システム等を活用した、「CPS セミナー」「惑星大気研究会」等のネットワークセミナーを定期的定常的に開催、あるいは、開催支援し、地球科学・惑星科学・天文学の連携に、ネットワーク・ハブの一つとして貢献する。
- ② 若手研究者・大学院生を対象としたスクール・実習等の教育プログラムを地球科学・惑星科学・天文学・計算科学のコミュニティーの研究者と協力して実施する。
- ③ 国内外の地球科学・惑星科学・天文学の研究者の活動を融合する研究会等を企画・開催し、あるいは、支援する。特に、企画立案や運営に連携した活動の必要となる以下の推進を含む。
  - (ア) 地上観測ならびに飛翔体を用いた太陽系天体研究の推進
  - (イ) 計算惑星科学の振興、特にスーパーコンピュータ「京」「富岳」を念頭においた、当該分野での HPC の推進
- ④ これらの活動を通して得られる知見を CPS サーバ上に集積し、インターネット上に公開する。

#### 6. 実績概要（10行以内）

2020年度は COVID-19 の下にあったが、元来、ネットワーク基盤を活用した連携研究活動・研究推進活動が主であったため、すべての活動をオンラインに限定することでこれに対応した。系外惑星を含む地球型惑星大気研究については、本格的な国際会議の開催は断念したが、金星大気「あかつき」データ同化プロジェクトをコアにしたフランスグループとのオンライン会合を年度末に開催するなど小規模で行った。

惑星科学・地球科学・宇宙生物学で扱う対象は数値計算によるアプローチが必須であるとの認識から我々はこの分野の大規模シミュレーションの研究開発をリードしてきたが、特に 2020 年度は理化学研究所の「富岳」が運用を開始したことに伴い、それに関連した研究会やソフトウェア講習会をオンラインで開催した。

関連研究者の研究促進・連携・融合を目的とした研究会及びセミナーは、主催・共催合わせて今年度 36 件行われた。これらの多くはオンラインの特質を生かし、登録制の下、希望者には広く開放し、多くの参加者を集めた。講演資料は収録動画と合わせてネットで公開し、関連研究者の研究教育資料として幅広く活用されている。

#### 7. アストロバイオロジー分野における成果や実績（5行程度）

系外惑星パラメタ空間に資する惑星大気大循環モデル(GCM)の開発とそれに基づいた数値シミュレーションを進めている。並行して、比較的観測データが豊富な火星、金星表層の高解像度計算を実現にむけた研究開発を推進し、これを系外惑星環境の推測につなげる汎惑星気象学の確立に向けた研究開発を推進した。今年度はワークショップ「系外惑星大気の観測とモデリング」を開催、アストロバイオロジーセンターのスタッフにもご協力頂き、観測とモデルの交流を活性化した。

#### 8. 実績詳細（書式自由、枚数制限なし、別添可）

別添 別紙資料

## 9. 本研究による成果リスト (ページ追加可)

※これらのリストは当センターの「共同利用による成果」として引用させて頂くことがあります。

### 9.1. 論文 (査読有、査読無別)

#### 9.1.1 査読つき論文

- Takeshi Horinouchi, Yoshi-Yuki Hayashi\*, Shigeto Watanabe, Manabu Yamada, Atsushi Yamazaki, Toru Kouyama, Makoto Taguchi, Tetsuya Fukuhara, Masahiro Takagi, Kazunori Ogohara, Shin-ya Murakami, Javier Peralta, Sanjay S. Limaye, Takeshi Imamura, Masato Nakamura, Takao M. Sato, and Takehiko Satoh How waves and turbulence maintain the super-rotation of Venus' atmosphere *Science* 2020.4 368 巻 6489 号 pp.405-409
- M. Arakawa\*, T. Saiki, K. Wada, K. Ogawa, T. Kadono, K. Shirai\*, H. Sawada, K. Ishibashi, R. Honda, N. Sakatani, Y. Iijima, C. Okamoto, H. Yano, Y. Takagi, M. Hayakawa, P. Michel, M. Jutzi, Y. Shimaki, S. Kimura, Y. Mimasu, T. Toda, H. Imamura, S. Nakazawa, H. Hayakawa, S. Sugita, T. Morota, S. Kameda, E. Tatsumi, Y. Cho, K. Yoshioka, Y. Yokota, M. Matsuoka, M. Yamada, T. Kouyama, C. Honda, Y. Tsuda, S. Watanabe, M. Yoshikawa, S. Tanaka, F. Terui, S. Kikuchi, T. Yamaguchi, N. Ogawa, G. Ono, K. Yoshikawa, T. Takahashi, Y. Takei, A. Fujii, H. Takeuchi, Y. Yamamoto, T. Okada, C. Hirose, S. Hosoda, O. Mori, T. Shimada, S. Soldini, R. Tsukizaki, T. Iwata, M. Ozaki, M. Abe, N. Namiki, K. Kitazato, S. Tachibana, H. Ikeda, N. Hirata, N. Hirata\*, R. Noguchi, A. Miura An artificial impact on the asteroid (162173) Ryugu formed a crater in the gravity-dominated regime *Science* 2020.4 368 巻 6486 号 pp. 67-71
- Yuichi Ito, George L. Hashimoto, Yoshiyuki O. Takahashi\*, Masaki Ishiwatari, Kiyoshi Kuramoto H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced Greenhouse Warming on Oxidized Early Mars *The Astrophysical Journal* 2020.4 893 巻 2 号 68 (8pp)
- T. Morota, S. Sugita, Y. Cho, M. Kanamaru, E. Tatsumi, N. Sakatani, R. Honda, N. Hirata\*, H. Kikuchi, M. Yamada, Y. Yokota, S. Kameda, M. Matsuoka, H. Sawada, C. Honda, T. Kouyama, K. Ogawa, H. Suzuki, K. Yoshioka, M. Hayakawa, N. Hirata, M. Hirabayashi, H. Miyamoto, T. Michikami, T. Hiroi, R. Hemmi, O. S. Barnouin, C. M. Ernst, K. Kitazato, T. Nakamura, L. Riu, H. Senshu, H. Kobayashi, S. Sasaki, G. Komatsu, N. Tanabe, Y. Fujii, T. Irie, M. Suemitsu, N. Takaki, C. Sugimoto, K. Yumoto, M. Ishida, H. Kato, K. Moroi, D. Domingue, P. Michel, C. Pilorget, T. Iwata, M. Abe, M. Ohtake, Y. Nakauchi, K. Tsumura, H. Yabuta, Y. Ishihara, R. Noguchi, K. Matsumoto, A. Miura, N. Namiki, S. Tachibana, M. Arakawa\*, H. Ikeda, K. Wada, T. Mizuno, C. Hirose, S. Hosoda, O. Mori, T. Shimada, S. Soldini, R. Tsukizaki, H. Yano, M. Ozaki, H. Takeuchi, Y. Yamamoto, T. Okada, Y. Shimaki, K. Shirai\*, Y. Iijima, H. Noda, S. Kikuchi, T. Yamaguchi, N. Ogawa, G. Ono, Y. Mimasu, K. Yoshikawa, T. Takahashi, Y. Takei, A. Fujii, S. Nakazawa, F. Terui, S. Tanaka, M. Yoshikawa, T. Saiki, S. Watanabe, Y. Tsuda Sample collection from asteroid (162173) Ryugu by Hayabusa2: Implications for surface evolution *Science* 2020.5 368 巻 6491 号 pp.654-659
- Iori Sumida, Yuya Ishizawa, Natsuki Hosono\*, Takanori Sasaki N-body Simulations of the Ring Formation Process around the Dwarf Planet Haumea *The Astrophysical Journal* 2020.6 897 巻 1 号 21 (11pp)
- Long Wang, Masaki Iwasawa, Keigo Nitadori, Junichiro Makino\* PETAR: a high-performance N-body code for modelling massive collisional stellar systems *Monthly Notices of the Royal*

- Astronomical Society 2020.7 497 卷 1 号 pp. 536-555
- Takayoshi Nagaya, Atsushi Okamoto, Ryosuke Oyanagi, Yusuke Seto\*, Akira Miyake, Masaoki Uno, Jun Muto, Simon R. Wallis Crystallographic preferred orientation of talc determined by an improved EBSD procedure for sheet silicates: Implications for anisotropy at the slab–mantle interface due to Si-metasomatism *American Mineralogist* 2020.6 105 卷 6 号 pp. 873-893
  - Ohtsuki, K\*, Kawamura, H, Hirata, N\*, Daisaka, H, Kimura, H Size of the smallest particles in Saturn's rings *ICARUS* 2020.7 344 卷 113346 号 (11pp)
  - Yuta Nakagawa, Takanori Kodama, Masaki Ishiwatari, Hajime Kawahara, Yasushi Suto, Yoshiyuki O. Takahashi\*, George L. Hashimoto, Kiyoshi Kuramoto, Kensuke Nakajima, Shin-ichi Takehiro, Yoshi-Yuki Hayashi\* Obliquity of an Earth-like Planet from Frequency Modulation of Its Direct-imaged Lightcurve: Mock Analysis from General Circulation Model Simulation *The Astrophysical Journal* 2020.7 898 卷 2 号 95 (18pp)
  - Toshihiko Kadono, Masahiko Arakawa\*, Rie Honda, Ko Ishibashi, Kazunori Ogawa, Naoya Sakatani, Hirotaka Sawada, Yuri Shimaki, Kei Shirai\*, Seiji Sugita, Koji Wada Impact Experiment on Asteroid (162173) Ryugu: Structure beneath the Impact Point Revealed by In Situ Observations of the Ejecta Curtain *ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS* 2020.8 899 卷 1 号 L22 (6pp)
  - Yuri Shimaki, Hiroki Senshu, Naoya Sakatani, Tatsuaki Okada, Tetsuya Fukuhara, Satoshi Tanaka, Makoto Taguchi, Takehiko Arai, Hirohide Demura, Yoshiko Ogawa, Kentaro Suko, Tomohiko Sekiguchi, Toru Kouyama, Sunao Hasegawa, Jun Takita, Tsuneo Matsunaga, Takeshi Imamura, Takehiko Wada, Kohei Kitazato, Naru Hirata, Naoyuki Hirata\*, Rina Noguchi, Seiji Sugita, Shota Kikuchi, Tomohiro Yamaguchi, Naoko Ogawa, Go Ono, Yuya Mimasu, Kent Yoshikawa, Tadateru Takahashi, Yuto Takei, Atsushi Fujii, Hiroshi Takeuchi, Yukio Yamamoto, Manabu Yamada, Kei Shirai\*, Yu-ichi Iijima, Kazunori Ogawa, Satoru Nakazawa, Fuyuto Terui, Takanao Saiki, Makoto Yoshikawa, Yuichi Tsuda, Sei-ichiro Watanabe Thermophysical properties of the surface of asteroid 162173 Ryugu: Infrared observations and thermal inertia mapping *ICARUS* 2020.9 348 卷 113835 号 (15pp)
  - Shota Kikuchi, Sei-ichiro Watanabe, Takanao Saiki, Hikaru Yabuta, Seiji Sugita, Tomokatsu Morota, Naru Hirata, Naoyuki Hirata\*, Tatsuhiro Michikami, Chikatoshi Honda, Yashuhiro Yokota, Rie Honda, Naoya Sakatani, Tatsuaki Okada, Yuri Shimaki, Koji Matsumoto, Rina Noguchi, Yuto Takei, Fuyuto Terui, Naoko Ogawa, Kent Yoshikawa, Go Ono, Yuya Mimasu, Hirotaka Sawada, Hitoshi Ikeda, Chikako Hirose, Tadateru Takahashi, Atsushi Fujii, Tomohiro Yamaguchi, Yoshiaki Ishihara, Tomoki Nakamura, Kohei Kitazato, Koji Wada, Shogo Tachibana, Eri Tatsumi, Moe Matsuoka, Hiroki Senshu, Shingo Kameda, Toru Kouyama, Manabu Yamada, Kei Shirai\*, Yuichiro Cho, Kazunori Ogawa, Yukio Yamamoto, Akira Miura, Takahiro Iwata, Noriyuki Namiki, Masahiko Hayakawa, Masanao Abe, Satoshi Tanaka, Makoto Yoshikawa, Satoru Nakazawa, Yuichi Tsuda Hayabusa2 Landing Site Selection: Surface Topography of Ryugu and Touchdown Safety *SPACE SCIENCE REVIEWS* 2020.10 216 卷 7 号
  - K. Yamasaki\*, T. Yajima KCC analysis of a one-dimensional system during catastrophic shifts of the Hill function: Douglas tensor in the non-equilibrium region *International Journal of Bifurcation and Chaos* 2020.10 30 卷 11 号 2030032-1
  - Takanao Saiki, Yuto Takei, Yuya Mimasu, Hirotaka Sawada, Naoko Ogawa, Go Ono, Kent Yoshikawa, Fuyuto Terui, Masahiko Arakawa\*, Seiji Sugita, Seiichiro Watanabe, Makoto Yoshikawa, Satoru Nakazawa, Yuichi Tsuda Hayabusa2's kinetic impact experiment:

- Operational planning and results *Acta Astronautica* 2020.10 175 卷 pp.362-374
- Toru Homma, Keiji Ohtsuki\*, Natsuho Maeda, Ryo Suetsugu, Masahiro N. Machida, Takayuki Tanigawa Delivery of Pebbles from the Protoplanetary Disk into Circumplanetary Disks *The Astrophysical Journal* 2020.11 903 卷 2 号 98p
  - Masaki Iwasawa, Daisuke Namekata, Ryo Sakamoto, Takashi Nakamura, Yasuyuki Kimura, Keigo Nitadori, Long Wang, Miyuki Tsubouchi, Jun Makino\*, Zhao Liu, Haohuan Fu, Guangwen Yang Implementation and Performance of Barnes-Hut N-body algorithm on Extreme-scale Heterogeneous Many-core Architectures *The International Journal of High Performance Computing Applications* 2020.11 34 卷 6 号 pp.615-628
  - Balázs Bradák, Yusuke Seto\*, Martin Chadima, József Kovács, Péter Tanos, Gábor Újvári, Masayuki Hyodo Magnetic fabric of loess and its significance in Pleistocene environment reconstructions *Earth-Science Reviews* 2020.11 210 卷 103385
  - Naoyuki Hirata\*, Ryo Suetsugu, Keiji Ohtsuki\* A global system of furrows on Ganymede indicative of their creation in a single impact event *ICARUS* 2020.12 352 卷
  - Takanao Saiki, Yuya Mimasu, Yuto Takei, Manabu Yamada, Hirotaka Sawada, Kazunori Ogawa, Naoko Ogawa, Hiroshi Takeuchi, Akira Miura, Yuri Shimaki, Koji Wada, Rie Honda, Yasuhiro Yokota, Kei Shirai\*, Naruhisa Sano, Hirohito Ohtsuka, Go Ono, Kent Yoshikawa, Shota Kikuchi, Chikako Hirose, Yukio Yamamoto, Takahiro Iwata, Masahiko Arakawa\*, Seiji Sugita, Satoshi Tanaka, Fuyuto Terui, Makoto Yoshikawa, Satoru Nakazawa, Sei-ichiro Watanabe, Yuichi Tsuda Motion reconstruction of the small carry-on impactor aboard Hayabusa2 *Astrodynamics* 2020.12 4 卷 4 号 pp.289-308
  - Naoyuki Hirata\*, Noriyuki Namiki, Fumi Yoshida, Koji Matsumoto, Hirotomo Noda, Hiroki Senshu, Takahide Mizuno, Fuyuto Terui, Yoshiaki Ishihara, Ryuhei Yamada, Keiko Yamamoto, Shinsuke Abe, Rina Noguchi, Naru Hirata, Yuichi Tsuda, Sei-ichiro Watanabe Rotational effect as the possible cause of the east-west asymmetric crater rims on Ryugu observed by LIDAR data *ICARUS* 2021.1 354 卷
  - Ayako I. Suzuki, Yoichi Fujita, Shunya Harada, Masato Kiuchi, Yasunari Koumoto, Eri Matsumoto, Tomomi Omura, Sae Shigaki, Erine Taguchi, Sayaka Tsujido, Kosuke Kurosawa, Sunao Hasegawa, Takayuki Hirai, Makoto Tabata, Hideki Tamura, Toshihiko Kadono, Akiko M. Nakamura\*, Masahiko Arakawa\*, Seiji Sugita, Ko Ishibashi Experimental study concerning the oblique impact of low- and high-density projectiles on sedimentary rocks *Planetary and Space Science* 2021.1 195 卷
  - E. Tatsumi, C. Sugimoto, L. Riu, S. Sugita, T. Nakamura, T. Hiroi, T. Morota, M. Popescu, T. Michikami, K. Kitazato, M. Matsuoka, S. Kameda, R. Honda, M. Yamada, N. Sakatani, T. Kouyama, Y. Yokota, C. Honda, H. Suzuki, Y. Cho, K. Ogawa, M. Hayakawa, H. Sawada, K. Yoshioka, C. Pilorget, M. Ishida, D. Domingue, N. Hirata\*, S. Sasaki, J. de León, M. A. Barucci, P. Michel, M. Suemitsu, T. Saiki, S. Tanaka, F. Terui, S. Nakazawa, S. Kikuchi, T. Yamaguchi, N. Ogawa, G. Ono, Y. Mimasu, K. Yoshikawa, T. Takahashi, Y. Takei, A. Fujii, Y. Yamamoto, T. Okada, C. Hirose, S. Hosoda, O. Mori, T. Shimada, S. Soldini, R. Tsukizaki, T. Mizuno, T. Iwata, H. Yano, M. Ozaki, M. Abe, M. Ohtake, N. Namiki, S. Tachibana, M. Arakawa\*, H. Ikeda, M. Ishiguro, K. Wada, H. Yabuta, H. Takeuchi, Y. Shimaki, K. Shirai\*, N. Hirata, Y. Iijima, Y. Tsuda, S. Watanabe, M. Yoshikawa Collisional history of Ryugu's parent body from bright surface boulders *Nature Astronomy* 2021.1 5 卷 1 号 pp.39-45
  - Rina Noguchi, Naoyuki Hirata\*, Naru Hirata, Yuri Shimaki, Naoki Nishikawa, Sayuri Tanaka,

Takaaki Sugiyama, Tomokatsu Morota, Seiji Sugita, Yuichiro Cho, Rie Honda, Shingo Kameda, Eri Tatsumi, Kazuo Yoshioka, Hirotaka Sawada, Yasuhiro Yokota, Naoya Sakatani, Masahiko Hayakawa, Moe Matsuoka, Manabu Yamada, Toru Kouyama, Hidehiko Suzuki, Chikatoshi Honda, Kazunori Ogawa, Masanori Kanamaru, Sei-ichiro Watanabe Crater depth-to-diameter ratios on asteroid 162173 Ryugu ICARUS 2021.1 354 卷

- Ayako I. Suzuki, Yoichi Fujita, Shunya Harada, Masato Kiuchi, Yasunari Koumoto, Eri Matsumoto, Tomomi Omura, Sae Shigaki, Erine Taguchi, Sayaka Tsujido, Kosuke Kurosawa, Sunao Hasegawa, Takayuki Hirai, Makoto Tabata, Hideki Tamura, Toshihiko Kadono, Akiko M. Nakamura\*, Masahiko Arakawa\*, Seiji Sugita, Ko Ishibashi Experimental study concerning the oblique impact of low- and high-density projectiles on sedimentary rocks Planetary and Space Science 2021.1 195 卷 105141(12 pp)
- Tomomi Omura, Akiko M. Nakamura\* Primordial Porous Structure of Chondrite Parent Bodies Due to Self-gravity The Planetary Science Journal 2021.2 2 卷 41(12 pp)
- K. Wada, K. Ishibashi, H. Kimura, M. Arakawa\*, H. Sawada, K. Ogawa, K. Shirai\*, R. Honda, Y. Iijima, T. Kadono, N. Sakatani, Y. Mimasu, T. Toda, Y. Shimaki, S. Nakazawa, H. Hayakawa, T. Saiki, Y. Takagi, H. Imamura, C. Okamoto, M. Hayakawa, N. Hirata, H. Yano Size of particles ejected from an artificial impact crater on asteroid 162173 Ryugu Astronomy and Astrophysics 2021.3 647 卷
- K. Kitazato, R. E. Milliken, T. Iwata, M. Abe, M. Ohtake, S. Matsuura, Y. Takagi, T. Nakamura, T. Hiroi, M. Matsuoka, L. Riu, Y. Nakauchi, K. Tsumura, T. Arai, H. Senshu, N. Hirata, M. A. Barucci, R. Brunetto, C. Pilorget, F. Poulet, J.-P. Bibring, D. L. Domingue, F. Vilas, D. Takir, E. Palomba, A. Galiano, D. Perna, T. Osawa, M. Komatsu, A. Nakato, T. Arai, N. Takato, T. Matsunaga, M. Arakawa\*, T. Saiki, K. Wada, T. Kadono, H. Imamura, H. Yano, K. Shirai\*, M. Hayakawa, C. Okamoto, H. Sawada, K. Ogawa, Y. Iijima, S. Sugita, R. Honda, T. Morota, S. Kameda, E. Tatsumi, Y. Cho, K. Yoshioka, Y. Yokota, N. Sakatani, M. Yamada, T. Kouyama, H. Suzuki, C. Honda, N. Namiki, T. Mizuno, K. Matsumoto, H. Noda, Y. Ishihara, R. Yamada, K. Yamamoto, F. Yoshida, S. Abe, A. Higuchi, Y. Yamamoto, T. Okada, Y. Shimaki, R. Noguchi, A. Miura, N. Hirata\*, S. Tachibana, H. Yabuta, M. Ishiguro, H. Ikeda, H. Takeuchi, T. Shimada, O. Mori, S. Hosoda, R. Tsukizaki, S. Soldini, M. Ozaki, F. Terui, N. Ogawa, Y. Mimasu, G. Ono, K. Yoshikawa, C. Hirose, A. Fujii, T. Takahashi, S. Kikuchi, Y. Takei, T. Yamaguchi, S. Nakazawa, S. Tanaka, M. Yoshikawa, S. Watanabe, Y. Tsuda Thermally altered subsurface material of asteroid (162173) Ryugu Nature Astronomy 2021.3 5 卷 3 号 pp246-250
- Yuuya Nagaashi, Akiko M. Nakamura\*, Sunao Hasegawa, Koji Wada Packing fraction of clusters formed in free-falling granular streams based on flash x-ray radiography Physical Review E 2021.3 103 卷 3290(36 pp)

#### 9.1.2 査読無し論文

- Seiji Sugita, Rie Honda, Tomokatsu Morota, Shingo Kameda, Eri Tatsumi, Shogo Tachibana, Kohei Kitazato, Tatsuki Okada, Noriyuki Namiki, Masahiko Arakawa\*, Patrick Michel, Deborah Domingue, Satoshi Tanaka, Makoto Yoshikawa, Sei-ichiro Watanabe, Yuichi Tsuda Mission Status of Hayabusa2, Science Highlights, and Outlook for Sample Analyses European Planetary Science Congress 2020.9 EPSC2020-995
- Stefania Soldini, Takanao Saiki, Hitoshi Ikeda, Koji Wada, Masahiko Arakawa\*, Yuichi Tsuda

The effect of "MASCONS" Sphere Packing onto the Dynamical Environment around Rubble-Pile Asteroids: Application to Ryugu European Planetary Science Congress 2020.9 EPSC2020-808

- M Arakawa\*, R Honda, Y Yokota, Y Shimaki, K Shirai\*, T Kadono, K Wada, K Ogawa, K Ishibashi, N Sakatani, M Yasui\*, T Morota, S Kameda, E Tatsumi, M Yamada, T Kouyama, Y Cho, M Matsuoka, H Suzuki, C Honda, M Hayakawa, K Yoshioka, H Sawada, S Sugita, N Hirata, N Hirata\* Resurfacing processes on asteroid (162173) Ryugu caused by an artificial impact of Hayabusa2's Small Carry-on Impactor AAS/Division for Planetary Sciences Meeting Abstracts 2020.10 405.01
- Toshimori Sekine, Tomoko Sato, Norimasa Ozaki, Kohei Miyanishi, Ryosuke Kodama, Y usuke Seto\*, Yoshinori Tange, Subodh C. Tiwari, Aiichiro Nakano, Priya Vashishta Fast deformation of shocked quartz and implications for planar deformation features observed in shocked quartz SHOCK COMPRESSION OF CONDENSED MATTER - 2019: Proceedings of the Conference of the American Physical Society Topical Group on Shock Compression of Condensed Matter 2020.11 2272 卷 80002 号
- Yasui M.\*, Arakawa M.\*, Okawa H., Hasegawa S. Impact Cratering Experiments on Granular Targets Simulating Surface Layer on Asteroid 162173 Ryugu: Crater Scaling Law and Impact-Induced Seismic Shaking Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1158
- Okawa H., Arakawa M.\*, Yasui M.\*, Hasegawa S., Yokota Y., Yamamoto Y. Three-Dimensional Tracking of Various Sized Glass Beads Ejected from Impact Crater Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1780
- Yamamoto Y., Arakawa M. \*, Yasui M.\*, Hasegawa S., Yokota Y., Okawa H., Sugimura R. Crater Size Scaling Law and Impact-Induced Seismic Shaking on Rubble-Pile Asteroids Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1979
- Sasai H., Yasui M.\*, Arakawa M. \*, Shirai K.\* High Velocity Impact Experiments on Porous Ice Aggregates Simulating Cometary Nuclei Surface: Measurements of Post Shock Temperature around Impact Crater Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021 2021.3 #1773
- Yokota Y., Arakawa M.\*, Yasui M.\*, Yamamoto Y., Okawa H., Hasegawa S. Experimental Study on Impact Craters Formed on Mountain-Like Surface Topography of Asteroids Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1815
- Toyoda Y., Arakawa M.\*, Yasui M.\* Experimental Study on Restitution Coefficients of Porous Ice Ball Simulating Saturn's Ring Particles Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1903
- Yasui M.\*, Arakawa M.\*, Okawa H., Hasegawa S. Impact Cratering Experiments on Granular Targets Simulating Surface Layer on Asteroid 162173 Ryugu: Crater Scaling Law and Impact-Induced Seismic Shaking Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1158
- Okawa H., Arakawa M.\*, Yasui M.\*, Hasegawa S., Yokota Y., Yamamoto Y. Three-Dimensional Tracking of Various Sized Glass Beads Ejected from Impact Crater Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1780
- Yamamoto Y., Arakawa M.\*, Yasui M.\*, Hasegawa S., Yokota Y., Okawa H., Sugimura R. Crater Size Scaling Law and Impact-Induced Seismic Shaking on Rubble-Pile Asteroids

- Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1979
- Sasai H., Yasui M.\*, Arakawa M. \*, Shirai K.\* High Velocity Impact Experiments on Porous Ice Aggregates Simulating Cometary Nuclei Surface: Measurements of Post Shock Temperature around Impact Crater Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021 2021.3 #1773
  - Yokota Y., Arakawa M.\*, Yasui M.\*, Yamamoto Y., Okawa H., Hasegawa S. Experimental Study on Impact Craters Formed on Mountain-Like Surface Topography of Asteroids Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1815
  - Toyoda Y., Arakawa M.\*, Yasui M.\* Experimental Study on Restitution Coefficients of Porous Ice Ball Simulating Saturn's Ring Particles Proceedings of 52nd Lunar and Planetary Science Conference 2021.3 #1903

## 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

- Yukiko Fujisawa, Shin-ya Murakami, Norihiko Sugimoto, Masahiro Takagi, Takeshi Imamura, Takeshi Horinouchi, George HASHIMOTO, Masaki Ishiwatari, Takeshi Enomoto, Takemasa Miyoshi, Yoshi-Yuki Hayashi\* Trials toward first Venus analysis product by data assimilation of Akatsuki observation JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.5 ポスター
- Masato Nakamura, Atsushi Yamazaki, Ryoma Yamashiro, Nobuaki Ishii, Tomoaki Toda, Yoshifumi Futaana, Sanjay S. Limaye, Naoki Terada, Hiroki Ando, Toru Kouyama, Takehiko Satoh, Takeshi Imamura, Makoto Taguchi, Yoshi-Yuki Hayashi\*, Takeshi Horinouchi, Yeon Joo Lee, Masahiro Takagi, Masataka Imai, Tetsuya Fukuhara, Norihiko Sugimoto, Hiroki Kashimura, Shigeto Watanabe, Takao M. Sato, George L. Hashimoto, Shin-ya Murakami, Kevin McGouldrick, Takumi Abe, Chikako Hirose, Manabu Yamada, Kazunori Ogohara, Ko-ichiro Sugiyama, Shoko Ohtsuki, Javier Peralta, Seiko Takagi, Naomoto Iwagami, Munetaka Ueno, Takeshi Sakanoi, Shingo Kameda, Yasumasa Kasaba, Yukihiko Takahashi, Mitsuteru Sato, Yoshihisa Matsuda, Masaru Yamamoto Next generation Japan's Venus Exploration in 2020s JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.5 口頭
- Masahiko Arakawa\*, Rie Honda, Yasuhiro Yokota, Yuri Shimaki, Kei Shirai\*, Toshihiko Kadono, Koji Wada, Kazunori Ogawa, Ko Ishibashi, Naoya Sakatani, Minami Yasui\*, Tomokatsu Morota, Shingo Kameda, Eri Tatsumi, Manabu Yamada, Toru Kouyama, Yu-ichiro Cho, Moe Matsuoka, Hidehiko Suzuki, Chikatashi Honda, Masahiko Hayakawa, Kazuo Yoshioka, Hirotaka Sawada, Seiji Sugita, Naru Hirata, Naoyuki Hirata\* Resurfacing processes on asteroid (162173) Ryugu caused by an artificial impact of Hayabusa2's Small Carry-on Impactor 52nd Meeting of the AAS Division for Planetary Science オンライン 2020.10 口頭
- Akiko M. Nakamura\* Laboratory impact experiments:Ejection of dust PERC Int'l Symposium on Dust & Parent Bodies 2021 (IDP2021), virtual オンライン 2021.2 口頭
- Keiji Ohtsuki\* Delivery of solids from the protoplanetary disk onto circumplanetary disks Circumplanetary Disk and Satellite Formation II Conference オンライン 2021.3 口頭

### 9.2.1.2 招待講演以外

- Ko-ichiro SUGIYAMA<sup>1</sup>, Kensuke Nakajima, Kiyoshi Kuramoto, Yoshi-Yuki Hayashi\*  
Inhibition of moist convection in the atmospheres of Jovian planets: the case of NH<sub>4</sub>SH formation by chemical reaction of NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>S JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.5  
ポスター
- Yoshi-Yuki Hayashi\*, Yoshiyuki O. Takahashi\*, Masaki Ishiwatari, Kensuke Nakajima, George HASHIMOTO  
Parameter experiments of climates of various planets by the use of a general circulation model JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.5 ポスター
- Masaki Ishiwatari, Yoshiyuki O. Takahashi\*, George L. Hashimoto, Kiyoshi Kuramoto, Yoshi-Yuki Hayashi\*  
Numerical experiments of climate of early Mars by the use of DCPAM JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.5 ポスター
- Yasumaro Kakehi\* Strong ground motions from deep earthquakes in Hokkaido and attenuation structure of island arc JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.5 ポスター
- N. Maeda, K. Ohtsuki\*, R. Suetsugu, M. N. Machida Accretion of gas and solid materials into the circumplanetary disk of a growing giant planet: Dependence on planetary mass JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- Yuya Yamamoto, Masahiko Arakawa\*, Minami Yasui\*, Sunao Hasegawa, Ryo Sugimura, Yusaku Yokota, Hatsune Okawa  
Impact experiments for crater scaling laws and impact-induced seismic shaking on rubble-pile asteroids JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.7  
口頭
- Nakamura, A. M\*, Nakahata, J, Nagaashi, Y Laboratory penetration experiments conducted at low effective gravity II JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- Michel, P, Okada, T, Kueppers, M, Carnelli, I, Martino, P, Campo Bagatin, A, Carry, B, Charnoz, S, de Leon, J, Fitzsimmons, A, Green, S, Guettler, C, Herique, A, Jutzi, M, Karatekin, O, Murdoch, N, Pravec, P, Sierks, H, Snodgrass, C, Tortora, P, Tsiganis, K, Ulamec, S, Vincent, J.-B, Wuennemann, K, Cheng, A, Rivkin, A, Chabot, N, Barnouin, O. S, Ernst, C, Richardson, D. C, Stickle, A, Arakawa, M\*, Nakamura, A\*, Miyamoto, H, Sugita, S, Yoshikawa, M  
The ESA Hera mission: rendezvous with a binary asteroid and planetary defense JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- Yusaku Yokota, Masahiko Arakawa\*, Minami Yasui\*, Yuya Yamamoto, Hatsune Okawa, Sunao Hasegawa  
Effects of surface topography on ejecta growth and crater formation process JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- Kiuchi, M, Okamoto, T, Hasegawa, S, Nakamura, A. M\* Experimental study of high-velocity impacts into granular material in reduced gravity JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- Hatsune Okawa, Minami Yasui\*, Masahiko Arakawa\*, Sunao Hasegawa, Yusaku Yokota, Yuya Yamamoto  
Three-dimensional tracking of various sized glass beads ejected from crater formed by high-velocity impact JpGU-AGU Joint Meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- Horinouchi, T. Y.-Y. Hayashi\*, S. Watanabe, M. Yamada, A. Yamazaki, T. Kouyama, M. Taguchi, T. Fukuhara, M. Takagi, K. Ogohara, S. Murakami, J. Peralta, S. S. Limaye, T. Imamura, M. Nakamura, T. M. Sato, and T. Satoh  
How waves and turbulence maintain the super-rotation of Venus' atmosphere? results from Akatsuki, Science Congress (EPSC) 2021 オンライン

2020.7 口頭

- Masahiko Arakawa\*, Rie Honda, Yasuhiro Yokota, Yuri Shimaki, Kei Shirai\*, Toshihiko Kadono, Koji Wada, Kazunori Ogawa, Ko Ishibashi, Naoya Sakatani, Minami Yasui\*, Tomokatsu Morota, Shingo Kameda, Eri Tatsumi, Manabu Yamada, Toru Kouyama, Yu-ichiro Cho, Moe Matsuoka, Hidehiko Suzuki, Chikatoshi Honda, Masahiko Hayakawa, Kazuo Yoshioka, Hirotaka Sawada, Seiji Sugita, Naru Hirata, Naoyuki Hirata\* 52nd Meeting of the AAS Division for Planetary Sciences オンライン 2020.10 ポスター
- Nakamura, A. M\*, Ogawa, R, Hasegawa, S Impact cratering experiments with metallic targets: Ejecta COSPAR-2021-HYBRID, 43rd COSPAR Scientific Assembly オンライン 2021.1 口頭
- Zhang, M. Jutzi, P. Michel, S. D. Raducan, M. Arakawa\* A HYBRID SPH-SSDEM FRAMEWORK FOR END-TO-END IMPACT CRATERING MODELING 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 口頭
- N. Maeda, T. Terai, K. Ohtsuki\*, F. Yoshida, K. Ishihara, T. Deyama Size distributions of bluish and reddish small main belt asteroids 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 ポスター
- Yamamoto Y., Arakawa M.\*, Yasui M\*., Hasegawa S., Yokota Y., Okawa H., Sugimura R. Crater Size Scaling Law and Impact-Induced Seismic Shaking on Rubble-Pile Asteroids 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 ポスター
- Sasai H. Yasui M\*, Arakawa M.\*, Shirai K\*. High Velocity Impact Experiments on Porous Ice Aggregates Simulating Cometary Nuclei Surface: Measurements of Post Shock Temperature around Impact Crater 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 ポスター
- Yasui M\*., Arakawa M.\*, Okawa H., Hasegawa S. Impact Cratering Experiments on Granular Targets Simulating Surface Layer on Asteroid 162173 Ryugu: Crater Scaling Law and Impact-Induced Seismic Shaking 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 ポスター
- Okawa H., Arakawa M.\*, Yasui, M.\*, Hasegawa S., Yokota Y., Yamamoto Y. Three-Dimensional Tracking of Various Sized Glass Beads Ejected from Impact Crater 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 ポスター
- Yokota Y., Arakawa M.\*, Yasui M\*., Yamamoto Y., Okawa H., Hasegawa S. Experimental Study on Impact Craters Formed on Mountain-Like Surface Topography of Asteroids 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 ポスター
- Toyoda Y., Arakawa M\*., Yasui M.\* Experimental Study on Restitution Coefficients of Porous Ice Ball Simulating Saturn's Ring Particles 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 ポスター
- Nagaashi, Y, Aoki, T, Nakamura, A. M\* Cohesive force measurements of meteorite powders 52nd Lunar and Planetary Science Conference オンライン 2021.3 口頭
- N. Maeda, K.Ohtsuki\*, R. Suetsugu, M. N. Machida Supply of solid materials into a circumplanetary disk via vertical accreting gas flow Circumplanetary Disk and Satellite Formation II Conference オンライン 2021.3 ポスター

## 9.2.2 国内集会発表

### 9.2.2.1 招待講演

- 山崎和仁\* 不適合度条件の双対性 日本金属学会2020年秋季講演 オンライン 2020.9 基調、口頭
- 細野七月\* 月形成の数値計算における近年の発展と展望 国立天文台 CfCA ユーザーズミーティング オンライン 2021.1 口頭

### 9.2.2.2 招待講演以外

- 松村 和樹,杉山 耕一朗,村橋 究理基,石渡 正樹,林 祥介\* Web 地図技術を用いた大規模惑星大気数値シミュレーションデータの可視化 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- 家本あかね,瀬戸雄介\*,三宅亮 5つのCMコンドライト中のTCIの微細組織観察とCMコンドライト母天体の水質環境の推定 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- 藤林凜,榎村博基\*,高橋芳幸\*,林祥介\* 1.5層浅水系における加熱冷却が生成する赤道スーパーローテーション JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- 塩本純平,中村昭子\*,長谷川直,宮本英昭,新原隆史 D型小惑星模擬標的の衝突破壊実験 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- 斎藤貴之\*,岩澤全規,牧野淳一郎\*,行方大輔,平居悠,野村昂太郎\*,坪内美幸 Star-by-star simulations of galaxy formation on Fugaku JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- 榎村博基\*,八代尚,西澤誠也,富田浩文,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によるダスト巻き上げ輸送計算 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- 保井みなみ\*,尾山鈴乃,高木希,荒川政彦\* 極低温下における多孔質氷のクレーター形成実験:重力支配域のクレータースケール則の構築 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- 長足友哉,中村昭子\*,長谷川直,和田浩二 自由落下ダスト流に形成するクラスター間衝突過程の観測 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- 杉村瞭,荒川政彦\*,保井みなみ\*,千秋博紀,長谷川直 弱い強度を持つ表面への衝突クレーター形成実験とクレータースケール則の構築 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- 笹井遥,保井みなみ\*,荒川政彦\*,中村誠人 多孔質氷上のクレーター形成に伴う衝突残留温度の計測 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- 堀川和洋,荒川政彦\*,保井みなみ\*,杉村瞭 低強度標的を用いた衝突破壊実験:引張強度と衝突破壊強度の関係 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- 豊田優佳里,保井みなみ\*,荒川政彦\* 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:反発係数に対する空隙率依存性と非弾性衝突のメカニズム JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 ポスター
- 中村誠人,保井みなみ\*,荒川政彦\* 氷微惑星の衝突破壊強度に対する斜め衝突の効果 JpGU-AGU Joint meeting 2020 オンライン 2020.7 口頭
- 山崎和仁\* カタストロフィックシフト中における生態系の安定性:非平衡領域におけるダグラステンソル 2020年度日本数理生物学会例会 オンライン 2020.9 口頭、一般
- 牧野 淳一郎\* 東日本大震災後の環境放射線研究と科学コミュニケーションの問題点 日本物理学会

- シンポジウム オンライン 2020.9 口頭
- 牧野 淳一郎\* A64fx アーキテクチャ向けアプリケーションチューニング-差分法を例に 第 14 回 アクセラレーション技術発表討論会「COVID-19 と戦うアクセラレーション技術」 オンライン 2020.9 口頭
  - 中村昭子\* デブリの固着力：隕石粉の固着力測定 新学術領域「星惑星形成」大研究会 2020 オンライン 2020.10 口頭
  - 笈楽磨\* 東北日本で発生したスラブ内、プレート境界、アウターライズ地震による北海道での地震動の比較 日本地震学会秋季大会 オンライン 2020.10 口頭
  - 大川初音,荒川政彦\*,保井みなみ\*,長谷川直,横田優作,山本裕也 クレーター形成時のエジェクタ放出過程におけるサイズごとの三次元粒子追跡 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 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 で検出された微小メインベルト小惑星のサイズ分布測定 日本惑星科学会 2020 年秋季講演会 オンライン 2020.11 ポスター
  - 塩本純平,中村昭子\*,長谷川直,宮本英昭,新原隆史 フォボスシミュラント (UTPS-PB) 標的の衝突破壊実験 日本惑星科学会 2021 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 ポスター
  - 長野巧,荒川政彦\*,保井みなみ\*,堀川和洋 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 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 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 ラブルパイル天体に適用可能なクレータースケール則と衝突励起振動に関する実験的研究 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 木内真人,岡本尚也,長足友哉,長谷川直,中村昭子\* 簡易的な落下装置を用いた高速度クレーター形成実験：クレーターサイズの重力依存性 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 ポスター
  - 野村啓太,中村昭子\*,長谷川直 斜め衝突による高速度岩石エジェクタのサイズ-速度同時計測 日本惑星科学会 2022 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 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 小惑星の起伏地形上に形成するクレーターに関する実験的研究 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 池谷蓮,平田直之\* 小惑星の赤道リッジ形成へのエジェクタ堆積物の寄与 日本惑星科学会 2020 年秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 笹井遥,荒川政彦\*,保井みなみ\*,白井慶\* 多孔質氷天体を模擬したクレーター形成実験：衝突残留熱の計測 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 堀川和洋,荒川政彦\*,保井みなみ\* 低強度標的を用いた高速度衝突破壊実験：衝突破壊強度と引っ張り強度の関係 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 本田理恵,荒川政彦\*,横田康弘,寫生有理,白井慶\*,門野敏彦,和田浩二,小川和律,石橋高,坂谷尚哉,中澤暁,保井みなみ\*,諸田智克,亀田真吾,巽瑛理,山田学,神山徹,長勇一郎,松岡萌,鈴木秀彦,本田親寿,早川雅彦,吉岡和夫,澤田弘崇,杉田精司,平田成,平田直之\* はやぶさ 2SCI による人工クレーター形成に伴う小惑星リュウグウの再表面化過程 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 保井みなみ\*,田澤拓,橋本涼平,荒川政彦\*,小川和律 衝突残留熱と小惑星母天体の熱変成過程に関する実験的研究 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 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による鉛直対流とダスト巻き上げ輸送の計算 日本惑星科学会

- 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 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非弾性衝突メカニズムに関する実験的研究 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 長足友哉,青木隆修,中村昭子\* レゴリス粒子の固着力: 粒子の形状と塑性変形の効果 日本惑星科学会 2020 年度秋季講演会 オンライン 2020.11 口頭
  - 牧野 淳一郎\* シミュレーションによる宇宙物理—「京」、「富岳」、さらにその先へ 日本物理学会大阪支部 2020 年度公開シンポジウム「AI で切り拓く物理の世界」 オンライン 2020.12 口頭
  - 牧野 淳一郎\* 宇宙の構造形成と進化から惑星表層環境変動までの統一的描像の構築 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 2021.1 口頭
  - 筧楽磨\* 宮城県沖で発生する 3 種類の地震による東北と北海道での揺れ 神戸大学都市安全研究センター 第1回災害復興・災害科学シンポジウム 東日本大震災から 10 年 ～わかってきたこと, 今伝えたいこと～ オンライン 2021.1 一般
  - 長足友哉 ダストアグリゲイトの衝突付着成長に関する実験的研究: 自由落下ダスト流クラスター間衝突実験 惑星系形成若手研究会 オンライン 2021.2 口頭
  - 前田夏穂,大槻圭史\*,末次竜,町田正博 3 次元ガス流を考慮した周惑星円盤への衛星材料物質供給 惑星系形成若手研究会 オンライン 2021.2 口頭
  - 塩本純平,榛沢悠樹,中村昭子\*,長谷川直 タギシュ・レイク模擬物の衝突実験: キャビティー成長の観察 令和 2 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 2021.3 口頭
  - 長足友哉,中村昭子\*,長谷川直,和田浩二 フラッシュ X 線によるダストアグリゲイトからなる粉体流の観測 令和 2 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 2021.3 口頭
  - 長野巧,荒川政彦\*,保井みなみ\*,堀川和洋,長谷川直 フラッシュ X 線による衝突破片の速度一質量分布の計測 令和 2 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 2021.3 口頭
  - 野村啓太,中村昭子\*,長谷川直 斜め衝突による高速度岩石エジェクタの測定 令和 2 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 2021.3 口頭
  - 保井みなみ\*,大川初音,荒川政彦\*,横田優作,長谷川直 小惑星リュウグウ表層を模擬した粉粒体層に対するクレーター形成実験 令和 2 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 2021.3 口頭
  - 笹井遥,保井みなみ\*,荒川政彦\*,白井慶\* 多孔質氷天体のクレーター形成における衝突残留温度計測 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第 12 回スペースガード研究会 ～プラネタリーディフェンスの現況～ オンライン 2021.3 口頭
  - 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 低強度レゴリスにおける衝突エジェクタ速度スケール則に対する実験的研究 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第 12 回スペースガード研究会 ～プラネタリーディフェンスの現況～ オンライン 2021.3 口頭
  - 木内真人,岡本尚也,長足友哉,長谷川直,中村昭子\* 低重力下での高速度衝突クレーター形成実験 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第 13 回スペースガード研究会 ～プラネタリーディフェンスの現況～ オンライン 2021.3 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 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第 12 回スペースガード研究会 ～プラネタリーディフェンスの現況～ オンライン 2021.3 口頭
  - 野村啓太,中村昭子\*,長谷川直 二次標的を用いた高速度岩石エジェクタの計測 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第 14 回スペースガード研究会 オンライン 2021.3 口頭
  - 保井みなみ\*,荒川政彦\* ガラスビーズを用いた低速度クレーター形成実験: 学生実験のデータ統計解析 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第 14 回スペースガード研究会 ～プラネタリーディフェンスの現況～ オンライン 2021.3 ポスター

- 中村昭子\*, 榛沢悠樹, 長谷川直, 大村知美 コンドライト模擬物の衝突圧密 天体の衝突物理の解明 (XVI)/第12回スペースガード研究会 オンライン 2021.3 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 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 2021.3 口頭
- 石田紗那, 荒川政彦\*, 保井みなみ\*, 堀川和洋, 白井慶\* 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 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第12回スペースガード研究会 ~プラネタリーディフェンスの現況~ オンライン 2021.3 ポスター
- 塩本純平, 榛沢悠樹, 中村昭子\*, 長谷川直 多孔質隕石模擬物質の衝突実験: キャビティ成長の観察 天体の衝突物理の解明 (XVI)/第12回スペースガード研究会~プラネタリーディフェンスの現況~ オンライン 2021.3 口頭
- 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 天体の衝突物理の解明 (XVI) / 第12回スペースガード研究会 ~プラネタリーディフェンスの現況~ オンライン 2021.3 ポスター
- 斎藤貴之\*, 行方大輔, 野村昂太郎\*, 岩澤全規, 平居悠, 岡本崇, 牧野淳一郎\* ASURA-FDPS による銀河形成シミュレーション: 富岳向けチューニングの現状 日本天文学会 2021年春季年会 オンライン 2021.3 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\* 火星大気大循環の全球非静力学高解像度シミュレーションに向けて 日本天文学会 2021年春季年会 オンライン 2021.3 口頭
- 牧野 淳一郎\* スーパーコンピューター「富岳」と宇宙物理・惑星科学 日本天文学会 2021年春季年会 オンライン 2021.3 口頭

(\*は神戸大学大学院理学研究科教員)

### 9.3. 著書

なし

### 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

牧野 淳一郎 岩波書店 科学 no.88-99 「3.11 以後の科学リテラシー」 2020.4-2021.3

中央公論新社 中央公論 2020年12月号「富岳」の正体⑦ 富岳を使えば銀河形成の過程を忠実に再現できる 聞き手: 小林雅一 2020.12

中央公論新社 中公新書ラクレ 『「スパコン富岳」後の日本』(小林雅一著)「富岳」の正体⑦ 富岳を使えば銀河形成の過程を忠実に再現できる 2021.3

樫村 博基 夢ナビ 講義 No.10253 「火星は明日の朝から猛烈な砂嵐」宇宙の気象を読み解く惑星気象学（高校生向け研究紹介記事），  
<https://yumenavi.info/lecture.aspx?GNKCD=g010253>

#### 9.4.3 共催企画

保井 みなみ 神戸アストロクラブ第3回 太陽系研究の最前線 講師 バンドー神戸青少年科学館  
2020.10.17

冬の企画展「神戸でシル！ミル！宇宙展」ワークショップ「砂にクレーターをつくろう」講師 バンドー神戸青少年科学館 2020.12.5

#### 9.4.4 取材協力

牧野 淳一郎 神戸新聞 NEXT 神戸ゆかりのスパコン、また快挙 省エネで世界一 2020.6.24

PC Watch PFN のスパコン「MN-3」、省電力性能ランキングで世界 2 位に  
~26.04Gflops/W の省電力性能を実現 2020.11.17

荒川 政彦 中日新聞 小惑星「りゅうぐう」に亡き研究者の名 2020.12.6

山陰中央新報 はやぶさ 2 太陽系を知るカギ 2020.11.28

山陰中央新報 おうちで学ぼう まなぶん学園 はやぶさ 2 カプセル帰還 2020.12.12

アエラ 「完璧な旅」はまだ続く 2020.12.21

平田 直之 「木星衛星ガニメデ表面に太陽系最大の巨大クレーターを発見」プレスリリース  
読売新聞・神戸新聞・日本経済新聞・東京新聞・共同通信・時事通信、Universe Today  
(カナダ) 紙面、オンライン掲載 2020.7-8

---

※本報告書は公開を前提とします。非公開情報が含まれていましたら、公開可能(予定)時期と合わせてご連絡ください。

## 8. 実績詳細

## 8.1 研究会主催及び共催・支援

日程	行事名
2020年6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1回） オンライン開催 参加人数：30名
2020年8月19日	FDPS 初級講習会 オンライン オンライン開催 参加人数：27名
2020年9月2日-30日	理研データ同化オンラインスクール（基礎編） オンライン開催 参加人数：69名
2020年9月8日	第1回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：27名
2020年9月23日	第2回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：32名
2020年10月14日	第3回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：29名
2020年10月27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2回） オンライン開催 参加人数：30名
2020年11月16日	第4回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：32名
2020年11月25日	第5回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：25名
2020年12月4日	第6回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：31名
2020年12月7日	第7回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：19名
2020年12月25日	第8回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：20名
2021年1月12日	第9回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：19名

2021年1月21日	第10回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：10名
2021年1月28日-29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：124名
2021年3月1日	CPS & ABC ワークショップ「系外惑星大気の観測とモデリング」 オンライン開催 参加人数：41名
2021年3月10日-11日, 15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：53名
2021年3月10日-12日 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) 2020年度流体学校 オンライン開催 参加人数：115名
2021年3月18日	第11回 金星大気「温故知新」セミナー オンライン開催 参加人数：36名
2021年3月24日-26日	第13回探査データ解析実習会 オンライン開催 参加人数：19名
2021年3月29日-31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：57名

## 8.2 セミナー (オンライン)

年月日	講演者	所属	セミナータイトル
2020年 4月22日	安藤 紘基	京都産業大学理学部宇宙 物理気象学科	複数の小型衛星を用いた金星衛星間電波掩蔽観測に関する検討
2020年 6月9日	中川 広務	東北大学大学院理学研究 科・理学部 地球物理学 専攻	予想外に温かい火星夜側中間圏
2020年 6月16日	野村 昂太郎	神戸大学大学院理学研究 科惑星科学研究センター	相互作用計算カーネルジェネレータ PIKG の開発と N 体および SPH カーネルの富岳向け最適化
2020年 6月22日	伊藤 祐一	ユニバーシティ・カレッ ジ・ロンドン	過酸化水素による酸化的古火星環境における温暖化
2020年 6月25日	齊藤 大晶	北海道大学大学院理学研 究院宇宙理学専攻 惑星 宇宙グループ	ray tracing 法を用いた爆発的噴火により励起されたインフラサウンド観測信号の同定
2020年 7月10日	TASKER Elizabeth	JAXA 宇宙科学研究所	Filling in the gaps: imputing the missing properties of exoplanets with machine learning

2020年 7月20日	平居 悠	理化学研究所 計算科学研究センター	銀河シミュレーションで探る元素の起源と銀河進化
2020年 8月3日	石橋 俊之	気象庁気象研究所 気象観測研究部 第3研究室	数値天気予報のための全球大気解析の高精度化に関する研究
2020年 10月6日	今村 剛	東京大学大学院新領域創成科学研究科	惑星大気のスーパーローテーション
2020年 10月8日	堀之内 武	北海道大学 地球環境科学研究院	金星大気の超回転の維持機構について: あかつきからの示唆
2020年 10月22日	藤井 友香	国立天文台科学研究部	系外惑星の大気観測と地球型惑星への展開: 中間赤外領域の可能性
2020年 11月27日	佐川 英夫	京都産業大学理学部	金星大気微量成分の観測: 近年の観測成果と今後の展開
2020年 12月3日	成田 憲保	東京大学大学院総合文化研究科 附属先進科学研究機構	TESSによるトランジット惑星探査の最新成果
2020年 12月10日	佐藤 薫	東京大学大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻	ブリュワー・ドブソン循環のクライマトロロジーと重力波の寄与
2020年 12月16日	相木 秀則	名古屋大学 宇宙地球環境研究所	大気と海洋の波動エネルギーのライフサイクル解析による熱帯気候変動メカニズムの解明