

令和 6 年 6 月 6 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20H00192

研究課題名(和文)地球型惑星の比較に基づく惑星大気・宇宙環境に固有磁場強度が与える影響に関する研究

研究課題名(英文) Study on effects of the intrinsic magnetic field strength on planetary atmospheres and space environments based on comparisons of terrestrial planets

研究代表者

関 華奈子 (Seki, Kanako)

東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・教授

研究者番号：20345854

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、独自の数値モデルを観測との比較を通して改良・開発し、惑星大気・宇宙環境の理解に向けた重要な要素(大気散逸と内部磁気圏形成)に固有磁場強度が与える影響を調べた。その結果、固有磁場が現在の地球の2/3程度になると磁気嵐が強まる傾向にあること、固有磁場強度が電離大気散逸率に与える影響は高緯度での太陽風動圧に対する惑星固有磁場磁気圧の比に依存し、前者が大きい場合は散逸率は増加するが後者の方が大きくなると散逸率が大幅に減少すること、地球・金星サイズの惑星においては強い恒星XUV放射下であっても太陽風動圧より磁気圧が強くなる固有磁場の存在によって大気保持が可能になること、などが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

惑星が長期に地球型生命生存に重要な液体の水(海)を保持してハビタブル惑星としての必要条件を満たせるかどうかは、惑星がどの程度の大気、特に温室効果ガスを保持できるかに左右される。本研究で得られた惑星表面磁場0から5000nT程度までの惑星の大気散逸等に関する成果は、固有磁場強度が惑星大気・宇宙環境に与える影響を系統的に明らかにし、活動度の高い恒星のまわりの地球型惑星がハビタブル環境を獲得するために固有磁場が必要か否か、という問いに答えるための基盤となる知見となっている。

研究成果の概要(英文)：Based on improvement and development of original numerical models through comparison with observations, we investigated the effects of intrinsic magnetic field strength on two important aspects (atmospheric escape and inner magnetosphere formation) to understand planetary atmospheres and space environments. The main results include: The magnetic storms tend to intensify when the intrinsic magnetic field is about 2/3 of the present Earth value. The effect of the intrinsic magnetic field strength on the atmospheric ion escape rate depends on the ratio of the solar wind dynamic pressure to the magnetic pressure of the planetary intrinsic magnetic field at high latitudes. The escape rate increases when the former is large, but decreases significantly when the latter is dominant. The planetary dipole magnetic field whose magnetic pressure is stronger than the solar wind dynamic pressure enables Earth/Venus-size planets to retain their atmospheres even under strong stellar XUV radiation.

研究分野：宇宙惑星科学

キーワード：惑星大気進化 宇宙環境 固有磁場 ハビタブル惑星 大気散逸 内部磁気圏

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

太陽系内の惑星は、太陽から吹き出す太陽風と呼ばれる超音速のプラズマ流に絶えずさらされており、この太陽風と惑星の固有磁場、上層大気が複雑に相互作用することで、惑星周辺には、その惑星に特有の宇宙環境が実現されている。宇宙環境の変動によって時々刻々の変化する宇宙から降り注ぐ高エネルギー粒子は、大気を加熱したり組成を変えたりすることで、惑星からの大気散逸機構や量に密接に関係していることがわかりつつある。太陽放射により惑星上層大気は高度とともに急激に電離され、惑星大気散逸の現場や惑星をとりまく宇宙空間は荷電粒子が飛び交うプラズマの世界であるため、惑星の持つ固有磁場が本質的に重要な役割を果たすと考えられている[e.g., Seki et al., *Science*, 2001; Chassefiere and Leblanc, *PSS*, 2004]。古地磁気学からは、地球の固有磁場は過去に何度も反転し、強度自体も変化してきたことが知られており[e.g., Guyodo and Valet, *Nature*, 1999]、大気進化や気候変動といった長期変動への外部境界条件を議論する場合、その影響を考慮する必要がある。また、多数の系外惑星が発見される中、生命居住可能性をもつ(ハビタブルな)惑星への感心が高まりつつあり[e.g., Borucki et al., *ApJ*, 2012]、惑星の大気組成や表層環境を推定するために、固有磁場強度により大気散逸がどのように変化するか、確度ある推定を提供することが求められている。しかし、私達の知見は主に現在の地球・金星・火星やこれらの惑星を取り巻く宇宙空間での研究に基づいており、例えば、地球の固有磁場が10分の1に減少した時に何が起こるのかに十分な科学的根拠を持って推定できる段階には至っていなかった。

2. 研究の目的

上記を踏まえ、本研究では、固有磁場強度が惑星大気・宇宙環境に与える影響を系統的に明らかにし、活動度の高い恒星のまわりの地球型惑星がハビタブル環境を獲得するために固有磁場が必要か否か、という問いに答えるための基盤となる知見を獲得することを目的とした。

現在の地球で見られる、地球近傍での環電流[e.g., Daglis, *SSR*, 2006]や放射線帯[e.g., Reeves et al., *Science*, 2013]の形成は、双極子磁場が卓越する内部磁気圏と呼ばれる領域の形成に起因しており、この内部磁気圏の形成が強い固有磁場を持った惑星の周辺の宇宙環境を特徴づけている。また、地球における高緯度領域に集中した大気散逸[e.g., Yau and Andre, *SSR*, 1997]も、強い固有磁場を持った惑星の特徴である。一方で、グローバルな固有磁場を持たない火星や金星には内部磁気圏は形成されず、大気散逸が広い緯度範囲で起こる[e.g., Dong et al., *GRL*, 2015]。これまでの申請者らの研究から、初期火星のような強い太陽風と太陽放射に曝されている場合、固有磁場がなければ1億年以内で1気圧のCO₂大気を消失させられるほど大量の電離大気の散逸が起こりうる[Terada et al., *Astrobio.*, 2009]一方で、初期火星に地球の6分の1程度でも固有磁場があった場合には大気散逸が抑制されることがわかりつつある。本研究では、特にこの電離大気散逸に密接にかかわる惑星を取り巻く宇宙環境と固有磁場強度に着目し、固有磁場強度が惑星大気・宇宙環境に与える影響を明らかにすることを目的としている。

3. 研究の方法

本研究では、上述の目的を達成するため、以下の3つの主要課題：

1. 惑星からの大気散逸の質量依存性の理解
2. 内部磁気圏の形成が大気・宇宙環境に与える影響の理解
3. 固有磁場強度の変化による大気散逸機構の変化

に焦点をしばって研究を行った。研究計画前半である2020年から2021年度にかけては、多流体モデル開発と既存モデル・観測との比較による数値モデル改良と長期変動の解析研究を重点的に進め、物理モデルに基づく数値実験手法を確立する。研究計画後半の平成2022年から2023年度にかけては、前半で改良・開発した数値モデルを用いて固有磁場強度と大気条件を変えた数値実験を実施し、上述の3つの主要課題を系統的に調べた結果を持ちより、固有磁場強度の変化による惑星大気・宇宙環境に与える影響を推定する手法を確立する方法をとった。

具体的には、多流体MHDモデル開発と既存モデル改良をと長期変動の観測データ解析の2つを互いにフィードバックをかけながら、研究計画前半には以下の6つの研究項目を実施した。

- (a) 多流体MHDグローバルモデルの開発 [担当: 関、PD、坂田(学生)]
- (b) 内部磁気圏モデリング [担当: 海老原、関、山川(学生)]
- (c) 多成分MHDグローバルモデル [担当: 関、寺田、西岡(学生)、堺(研究協力者)]
- (d) 地球大気散逸データ解析 [担当: 小川、関、北村(PD)、平原、高田(学生)]
- (e) 内部磁気圏データ解析 [担当: 桂華、関、海老原、笠原他]
- (f) 火星・金星探査機データ解析 [担当: 関、笠原、坂倉(学生)、森(学生)、黒須(学生)他]

研究計画後半には、上記に加え、各研究項目で得られた知見を組み合わせ、固有磁場強度が与える影響に関する研究を推進した。

4. 研究成果

本研究の成果は、大別して、モデル開発、観測データ解析、固有磁場強度が電離大気散逸に与える影響の3つに分類できる。以下では各々について、概略を報告するが、詳しくは対応する論文や論文リストをご参照いただきたい。なお、本研究計画にかかわった学生により、修士号4件、博士号3件の学位が認められており、人材育成にも貢献した点が本研究の特徴の一つである。

モデル開発

- 多流体 MHD グローバルモデルの開発：宇宙環境における挙動や大気散逸機構のイオン質量依存性を調べるために、イオン種毎に運動方程式とエネルギー方程式を解く多流体磁気流体 (MHD) グローバルモデル MAESTRO を開発した。開発した多流体 MHD モデルを用いた研究によって、電離圏イオン流出を主とする分子イオンの散逸が従来の研究で用いた多成分 MHD モデルでは過小評価されており、特に固有磁場強度が強い場合には3桁ほど分子イオンの散逸率が增大することが明らかとなった。このことは、強い固有磁場を保持する惑星からの電離大気散逸に対しては、少なくとも多流体 MHD モデルが必要であることを示唆している [Sakata, Seki, et al., *JGR*, 2024]。
- 内部磁気圏モデルの改良：大気散逸に特に影響を与える磁場構造、環電流およびプラズマ圏の形成に着目して、これまで地球用に開発してきた2つの数値モデル GEMISIS-POT [Nakamizo et al., *JGR*, 2012] と GEMISIS-RC [Amano et al., *JGR*, 2011] を結合し、新たに低エネルギープラズマを解くプラズマ圏モジュールも追加して、磁気圏電離圏結合を考慮した、内部磁気圏モデルを開発した。開発した磁気圏-電離圏結合内部磁気圏モデルにおいて、2種類の ULF 波動を再現し、各々の空間分布、自由エネルギー源を同定し、各々ドリフト共鳴とドリフト・パウンズ共鳴によって励起されることなどが明らかとなった [Yamakawa, Seki, et al., *JGR*, 2022]。さらに、プラズマ圏モジュールを追加した内部磁気圏結合モデルを用いた数値実験により、惑星起源低エネルギーイオンプラズマのつくる急激な密度勾配にともなって ULF 波動が励起することなどが示された [Yamakawa, Seki, et al., *JGR*, 2023]。また、開発したモデルを、弱磁場惑星にも適用し、磁気嵐が強まる傾向にあるなどの初期結果を得た。

観測データ解析

- 地球大気散逸データ解析の一環として、地球上層電離圏からの電離大気散逸機構を調べるために、EISCAT レーダーによる電離圏におけるイオン上昇流と衛星観測との比較を行った結果、低高度からのイオン流出を引き起こすために、SAPS などの局所的な電場の強まりによる摩擦加熱が重要であることが明らかとなった [Takada, Seki, et al., 2021]。また、約20年間分の EISCAT レーダーデータを用い、低高度からのイオン上昇流の統計解析を実施した。その結果、摩擦加熱起因 (Type1) と降り込み起因 (Type2) のイオン上昇流について発現条件が明らかとなった：(1) 摩擦加熱起因のイオン上昇流は CME 磁気嵐中で観測され、CIR 磁気嵐中では特に朝側高緯度で観測される。(2) 降り込み起因のイオン上昇流は CIR 磁気嵐中で観測され、CME 磁気嵐中では小規模な磁気嵐の時に夜側で観測される。これらの結果により、地方時や緯度に依存してどのような物理機構が分子イオンの輸送過程に寄与しているかを示唆することができた [Takada, Seki, et al., *JGR* 投稿中]。
- 内部磁気圏衛星データ解析においては、地球起源イオンの寄与を調べるためイオン質量分析データを重点的に解析し、「あらせ」衛星による異なるイオン種 (H^+ , He^{++} , He^+ , O^{++} , O^+) の観測データ解析から、磁気圏尾部での磁場形状の双極子化に伴って、荷数の低い重イオンが選択的に加熱されること [Keika et al., *JGR*, 2022] などが明らかとなった。
- 非磁化惑星については、火星探査機 MAVEN のデータを用いて電離大気散逸にかかわるデータ解析研究を中心に進めた。電離大気散逸の重要な形態の一つである極域プリュームの統計解析結果から、分子イオン極域プリュームは強い太陽風動圧によって電場が電離圏の深くに侵入することで形成される、というメカニズムを明らかにするとともに、太陽風動圧への依存性を定量的に示した [Sakakura, Seki, et al., *JGR*, 2022]。このほか統計解析により、火星においてはダストストームに伴って電離圏における分子イオンと水素イオンに増加が見られることなどが明らかとなった。

固有磁場強度が電離大気散逸の与える影響

- 太陽風-惑星大気相互作用のグローバル多成分 MHD シミュレーションに基づき、太陽風の主な変動現象である CME (コロナ質量放出) の到達時を想定して、IMF (惑星間空間磁場) が回転した場合の大気散逸を詳しく調べた結果、IMF 回転中に、非磁化惑星の場合はイオン散逸率はあまり変化しないが、弱磁化惑星の場合は50倍に増加することなど、弱磁場を持つ惑星からの大気散逸の IMF 角度依存性を明らかにした [Sakai, Seki, et al., *JGR*, 2023]。
- 火星サイズの惑星において、惑星の双極子磁場強度を変えた場合の電離大気散逸率の変化を調べた結果、固有磁場が分子イオン散逸率に与える影響は、高緯度における太陽風動圧に対する惑星固有磁場の磁気圧の比に依存し、前者が大きい場合は固有磁場によって大気散逸率は増加するが、後者の磁気圧の方が大きくなると散逸率が2桁程度減少することが明らかとなった [Sakata, Seki, et al., *JGR*, 2022]。また、金星サイズの惑星においては、強い恒星 XUV 放射下であっても、太陽風動圧より磁気圧が強くなる固有磁場の存在によって大気保持が可能になることなどが明らかとなった [Nishioka et al., *JGR*, 2023]。

本研究では惑星表層赤道磁場強度 5000nT までの数値実験を実現したが、さらに強磁場の場合の大気散逸への影響については、メカニズムが質的に異なる可能性があり、今後の課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計35件（うち査読付論文 35件／うち国際共著 20件／うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 Nakamura, Y., N. Terada, S. Koyama, T. Yoshida, H. Karyu, K. Terada, T. Kuroda, A. Kamada, I. Murata, S. Sakai, Y. Suzuki, M. Kobayashi, F. Leblanc	4. 巻 75
2. 論文標題 Photochemical and radiation transport model for extensive use (PROTEUS)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-023-01881-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Nakamura, Y., F. Leblanc, N. Terada, S. Hiruba, I. Murata, H. Nakagawa, S. Sakai, S. Aoki, A. Piccialli, Y. Willame, L. Neary, A. C. Vandaele, K. Murase, R. Kataoka	4. 巻 128
2. 論文標題 Numerical prediction of changes in atmospheric chemical compositions during a solar energetic particle event on Mars	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2022JA031250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2022JA031250	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Harada, Y., Y. Nakamura, B. Sanchez-Cano, M. Lester, N. Terada, F. Leblanc	4. 巻 21
2. 論文標題 Radio absorption in the nightside ionosphere of Mars during solar energetic particle events	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Space Weather	6. 最初と最後の頁 e2023SW003755
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023SW003755	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Yamakawa, T., Seki, K., Amano, T., Miyoshi, Y., Takahashi, N., Nakamizo, A., and Yamamoto, K.	4. 巻 128
2. 論文標題 Effects of cold plasma on the excitation of internally driven ULF waves by ring current ions based on the magnetosphere-ionosphere coupled model	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2023JA031638
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023JA031638	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nishioka, T., Seki, K., Sakata, R., Yamamoto, K., Terada, N., Sakai, S., H. Shinagawa and A. Nakayama	4. 巻 128
2. 論文標題 Study of atmospheric ion escape from exoplanet T01-700d: Venus analogs	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2023JA031405
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023JA031405	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Bag, T., D. Rou, Y. Ogawa, V. Singh	4. 巻 10
2. 論文標題 Distinctive response of thermospheric cooling to ICME and CIR-driven geomagnetic storms	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Astronomy and Space Sciences-Space Physics	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fspas.2023.1107605	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Bag, T., and Y. Ogawa	4. 巻 129
2. 論文標題 Response Time of Joule Heating Rate and Nitric Oxide Cooling Emission During Geomagnetic Storms: Correlated Ground-based and Satellite Observations	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2023JA032072
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023JA032072	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamamoto, K., Rubtsov, A. V., Kostarev, D. V., Mager, P. N., Klimushkin, D. Yu., Nosov, M., et al.	4. 巻 51
2. 論文標題 Direct evidence of drift-compressional wave generation in the Earth's magnetosphere detected by Arase	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023GL107707	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Seki, K., Y. Matsumoto, N. Terada, T. Hara, D. A. Brain, H. Nakagawa, J. P. McFadden, J. S. Halekas, S. Ruhunusiri, D. L. Mitchell, L. Andersson, J. R. Espley, D. N. Baker, J. G. Luhmann, and B. M. Jakosky	4. 巻 11
2. 論文標題 Characteristics of plasma boundaries with large density gradients and their effects on Kelvin-Helmholtz instability	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Frontiers in Astronomy and Space Sciences	6. 最初と最後の頁 accepted
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fspas.2024.1394817	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hara, T., K. Masunaga, N. Terada, S. Sakai, T. Osanai, K. Seki., C. M. Fowler, K. G. Hanley, J. P. McFadden, and S. M. Curry	4. 巻 129
2. 論文標題 On the periodic variation of the ion density in the Martian dayside ionosphere during the regional dust storm in September 2016	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2023JA031848
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023JA031848	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sakata, R., K. Seki, N. Terada, S. Sakai, and H. Shinagawa	4. 巻 129
2. 論文標題 Effects of an intrinsic magnetic field on ion escape from ancient Mars based on MAESTRO multifluid MHD simulations	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2023JA032320
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023JA032320	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sakata, R., K. Seki, S. Sakai, N. Terada, H. Shinagawa, T. Tanaka	4. 巻 127
2. 論文標題 Multispecies MHD Study of Ion Escape at Ancient Mars: Effects of an Intrinsic Magnetic Field and Solar XUV Radiation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2022JA030427
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2022JA030427	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sakakura, K., K. Seki, S. Sakai, R. Sakata, H. Shinagawa, D. A. Brain, J. P. McFadden, J. S. Halekas, G. A. DiBraccio, B. M. Jakosky, N. Terada, T. Tanaka	4. 巻 127
2. 論文標題 Formation mechanisms of the molecular ion polar plume and its contribution to ion escape from Mars	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2021JA029750
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JA029750	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamakawa, T., Seki, K., Amano, T., Miyoshi, Y., Takahashi, N., Nakamizo, A., and Yamamoto, K.	4. 巻 127
2. 論文標題 Excitation of two types of storm-time Pc5 ULF waves by ring current ions based on the magnetosphere-ionosphere coupled model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 2022JA030486
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2022JA030486	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Keika, K., Asami, R., Hoshino, M., and Fuselier, S. A.	4. 巻 127
2. 論文標題 Global characteristics of cold protons around midnight in the magnetotail: Implication for efficient heating and origin	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JA029576	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Masunaga, K., N. Terada, N. Yoshida, Y. Nakamura, T. Kuroda, K. Yoshioka, Y. Suzuki, H. Nakagawa, T. Kimura, F. Tsuchiya, G. Murakami, A. Yamazaki, T. Usui, I. Yoshikawa	4. 巻 13
2. 論文標題 Alternate oscillations of Martian hydrogen and oxygen upper atmospheres during a major dust storm	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 6609
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-34224-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakayama, A., M. Ikoma, N. Terada	4. 巻 937
2. 論文標題 Survival of Terrestrial N2-O2 Atmospheres in Violent XUV Environments through Efficient Atomic Line Radiative Cooling	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 72(18pp)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac86ca	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoshida, T., N. Terada, M. Ikoma, K. Kuramoto	4. 巻 934
2. 論文標題 Less effective hydrodynamic escape of H2-H2O atmospheres on terrestrial planets orbiting pre-main sequence M dwarfs	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 137(11pp)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac7be7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoshida, N., H. Nakagawa, S. Aoki, J. Erwin, A. C. Vandaele, F. Daerden, I. Thomas, L. Trompet, S. Koyama, N. Terada, L. Neary, I. Murata, G. Villanueva, G. Liuzzi, M. A. Lopez-Valverde, A. Brines, A. Modak, Y. Kasaba, B. Ristic, G. Bellucci, J. J. Lopez-Moreno, M. Patel	4. 巻 49
2. 論文標題 Variations in vertical CO/CO2 profiles in the Martian mesosphere and lower thermosphere measured by the ExoMars TGO/NOMAD: Implications of variations in eddy diffusion coefficient	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 e2022GL098485
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2022GL098485	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Lin, H., J. Guo, K. Masunaga, K. Seki, C. Mazelle, D. Zhao, H. Huang, J. Zhao, Y. Wei, L. Liu	4. 巻 934
2. 論文標題 In Situ Observation of Solar-flare-induced Proton Cyclotron Waves Upstream from Mars	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	6. 最初と最後の頁 183(8pp)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/ac7d4f	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sugo, S., Kasahara, S., Miyoshi, Y., Kato, Y., Keika, K., Yokota, S., et al.	4. 巻 128
2. 論文標題 Direct observations of energetic electron scattering and precipitation due to whistler-mode waves in the dayside high-density regions	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2022JA030992	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Sakai, S., K. Seki, N. Terada, H. Shinagawa, R. Sakata, T. Tanaka, Y. Ebihara	4. 巻 128
2. 論文標題 Enhanced ion escape rate during IMF rotation under weak intrinsic magnetic field conditions on a Mars-like planet	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2022JA030510
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2022JA030510	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Keika, K., S. Kasahara, S. Yokota, M. Hoshino, K. Seki, T. Amano, L. M. Kistler, M. Nosé, Y. Miyoshi, T. Hori, and I. Shinohara	4. 巻 127
2. 論文標題 Preferential Energization of Lower-Charge-State Heavier Ions in the Near-Earth Magnetotail	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2021JA029786
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JA029786	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamamoto, K., K. Seki, A. Matsuoka, S. Imajo, M. Teramoto, M. Kitahara, Y. Kasahara, A. Kumamoto, F. Tsuchiya, M. Shoji, S. Nakamura, Y. Miyoshi, and I. Shinohara	4. 巻 127
2. 論文標題 A Statistical study of the solar wind dependence of multi-harmonic toroidal ULF waves observed by the Arase satellite	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2021JA029840
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JA029840	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kitamura, N., K. Seki, K. Keika, Y. Nishimura, T. Hori, M. Hirahara, E. J. Lund, L. M. Kistler, and R. J. Strangeway	4. 巻 73
2. 論文標題 On the relationship between energy input to the ionosphere and the ion outflow flux under different solar zenith angles	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Earth Planets Space	6. 最初と最後の頁 article No. 202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-021-01532-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Takahashi, N., Seki, K., Fok, M.-C., Zheng, Y., Miyoshi, Y., Kasahara, S., K. Keika, D. Hartley, Y. Kasahara, Y. Kasaba, N. Higashio, A. Matsuoka, S. Yokota, T. Hori, M. Shoji, S. Nakamura, S. Imajo, and I. Shinohara	4. 巻 126
2. 論文標題 Relative contribution of ULF waves and whistler-mode chorus to the radiation belt variation during the May 2017 storm	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2020JA028972
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JA028972	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nakamura, Y., N. Terada, F. Leblanc, A. Rahmati, H. Nakagawa, S. Sakai, S. Hiruba, R. Kataoka, and K. Murase	4. 巻 127
2. 論文標題 Modeling of diffuse auroral emission at Mars: Contribution of MeV protons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2021JA029914
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JA029914	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yoshida, N., N. Terada, H. Nakagawa, D. A. Brain, S. Sakai, Y. Nakamura, M. Benna, and K. Masunaga	4. 巻 126
2. 論文標題 Seasonal and dust related variations of the dayside thermospheric and ionospheric compositions of Mars observed by MAVEN/NGIMS	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Planets	6. 最初と最後の頁 e2021JE006926
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021JE006926	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamakawa, T., Seki, K., Amano, T., Takahashi, N., & Miyoshi, Y	4. 巻 125
2. 論文標題 Excitation of Internally Driven ULF Waves by the Drift Ionospheric Resonance With Ring Current Ions Based on the Drift Ionospheric Simulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2020JA028231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JA028231	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiromu Nakagawa, Naoki Terada, Sonal K. Jain, Nicholas M. Schneider, Franck Montmessin, Roger V. Yelle, Fayu Jiang, Loic Verdier, Scott L. England, Kanako Seki, Hitoshi Fujiwara, Takeshi Imamura, Nao Yoshida, Takeshi Kuroda, Kaori Terada, Hannes Gräßler, Justin Deighan, Bruce M. Jakosky	4. 巻 125
2. 論文標題 Vertical Propagation of Wave Perturbations in the Middle Atmosphere on Mars by MAVEN/IUVS	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research	6. 最初と最後の頁 e2020JE006481
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JE006481	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiromu Nakagawa, Atsushi Yamazaki, Keigo Enya, Naofumi Fujishiro, Naoki Terada, Kanako Seki	4. 巻 59
2. 論文標題 Design for stray-light reduction to a Martian ionospheric imager	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Optics	6. 最初と最後の頁 9937
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/ao.401523	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sakai, S., Seki, K., Terada, N., Shinagawa, H., Sakata, R., Tanaka, T., & Ebihara, Y.	4. 巻 126
2. 論文標題 Effects of the IMF direction on atmospheric escape from a Mars-like planet under weak intrinsic magnetic field conditions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Space Physics	6. 最初と最後の頁 e2020JA028485
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JA028485	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takada, M., Seki, K., Ogawa, Y., Keika, K., Kasahara, S., Yokota, S., et al.	4. 巻 126
2. 論文標題 Low-Altitude Ion Upflow Observed by EISCAT and its Effects on Supply of Molecular Ions in the Ring Current Detected by Arase (ERG)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research	6. 最初と最後の頁 e2020JA028951
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JA028951	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masunaga, K., K. Yoshioka, M. S. Chaffin, J. Deighan, S. K. Jain, N. M. Schneider, T. Kimura, F. Tsuchiya, G. Murakami, A. Yamazaki, N. Terada, and I. Yoshikawa	4. 巻 125
2. 論文標題 Martian oxygen and hydrogen upper atmospheres responding to solar and dust storm drivers: Hisaki space telescope observations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Planets	6. 最初と最後の頁 e2020JE006500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JE006500	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yoshida, N., H. Nakagawa, N. Terada, J. S. Evans, N. M. Schneider, S. K. Jain, T. Imamura, J.-Y. Chaufray, H. Fujiwara, J. Deighan, and B. M. Jakosky	4. 巻 125
2. 論文標題 Seasonal and latitudinal variations of dayside N ₂ /CO ₂ ratio in the Martian thermosphere derived from MAVEN/IUVS observations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Planets	6. 最初と最後の頁 e2020JE006378
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020JE006378	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計208件 (うち招待講演 29件 / うち国際学会 94件)

1. 発表者名 小川泰信
2. 発表標題 Statistical study of high energy electron precipitation based on ERG (Arase) satellite - EISCAT collaborative observation data
3. 学会等名 Symposium on Scandinavia-related research activities (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuki Nakamura
2. 発表標題 Numerical prediction of the ozone depletion in the Martian atmosphere during solar energetic particle events
3. 学会等名 Japanese Geoscience Union Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shotaro Sakai
2. 発表標題 Effects of stellar spectra on atmospheric escape from a Mars-like planet orbiting inactive low-mass stars
3. 学会等名 Japanese Geoscience Union Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hiromu Nakagawa
2. 発表標題 Identifying atmospheric waves and solar wind impacts in the Martian thermosphere and ionosphere
3. 学会等名 Japanese Geoscience Union Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Three-dimensional simulation of the Martian diffuse auroral emission in the crustal magnetic field regions
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Study on effects of an intrinsic magnetic field on ancient Mars with a new multfluid MHD model
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Impact of a global dust storm event on the CO VMR in the Martian mesosphere and lower thermosphere measured by TGO/NOMAD
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 MAVEN観測に基づくダストストームが火星電離圏イオン密度変動に与える影響に関する統計的研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 冲山太心
2. 発表標題 Effects of magnetic field structure on the Martian diffuse aurora based on Monte Carlo simulations and MAVEN observations
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 Energy input to the ionosphere and ELF waves during geomagnetic storm events in the cusp
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Effects of the dynamics of cold plasma on the excitation of internally driven ULF waves by ring current ions based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高田雅康
2. 発表標題 Properties of ionospheric low-altitude ion upflows during CIR- and CME- driven magnetic storms based on the EISCAT observations
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川泰信
2. 発表標題 Japan's Activities for the EISCAT_3D Project
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 サブストーム・オンセット時に急増する沿磁力線電流の生成
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Characteristics of plasma supply and energization in the inner magnetosphere: Arase long-term observations
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shotaro Sakai
2. 発表標題 Enhanced ion escape rate during IMF rotation under weak intrinsic magnetic field conditions on a Mars-like planet
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 20th Annual Meeting（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 Energy input to the ionosphere and ELF waves during geomagnetic storm events in the cusp
3. 学会等名 GEM workshop 2023（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Naoki Terada
2. 発表標題 Thermosphere-exosphere DSMC (full particle) model
3. 学会等名 International workshop on space weather and climate at Mars with a focus on Martian aurora 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryoya Sakata
2. 発表標題 Effects of an intrinsic magnetic field on ion escape from Mars based on multispecies and multifluid MHD simulations
3. 学会等名 International workshop on space weather and climate at Mars with a focus on Martian aurora 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuki Nakamura
2. 発表標題 Simulation of SEP-induced diffuse auroral emissions and photochemistry on Mars
3. 学会等名 International workshop on space weather and climate at Mars with a focus on Martian aurora 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takuya Hara
2. 発表標題 On periodic variations of the ion density in the Martian ionosphere during the dust storm in September 2016
3. 学会等名 MUAN/MAVEN PSG Joint Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Wenyi Sun
2. 発表標題 Comprehensive comparison study of two global multi-species MHD models of Mars
3. 学会等名 MUAN/MAVEN PSG Joint Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川泰信
2. 発表標題 EISCAT_3D and Japan's Activities
3. 学会等名 The 14th Symposium on Polar Science
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 Generation of field-aligned currents during substorm expansion: The latest updates
3. 学会等名 The 15th international conference on substorms (ICS-15) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tetsuya Yoshida
2. 発表標題 Duration of a hydrogen-rich reduced environment on early Earth estimated by hydrodynamic escape simulations
3. 学会等名 The Biennial European Astrobiology Conference (BEACON) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryoya Sakata
2. 発表標題 Effects of an intrinsic magnetic field on ion escape from Mars based on newly developed multifluid MHD model simulations
3. 学会等名 URSI GASS 2023 Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kanao Seki
2. 発表標題 Effects of Solar Wind Variations on the Martian Ionosphere and Ion Escape From Mars: Ion Species Dependence Based on MAVEN Observations
3. 学会等名 URSI GASS 2023 Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Effects of the dynamics of cold plasma on the excitation of internally driven ULF waves by ring current ions based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 URSI GASS 2023 Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Characteristics of plasma transport and energization in the inner magnetosphere: Long-term observations by Arase/MEP-i
3. 学会等名 URSI GASS 2023 Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shotaro Sakai
2. 発表標題 Effects of intrinsic and interplanetary magnetic fields on atmospheric escape from a Mars-like planet
3. 学会等名 2023 International Conference of Deep Space Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Development of a photochemical model for the impacts of solar energetic particles on prebiotic chemistry on early Mars
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Comparison study of two global multispecies MHD models of Mars
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Effects of stellar XUV spectra on atmospheric escape from a Mars-like planet orbiting inactive low-mass stars
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西野真木
2. 発表標題 Strong bulk plasma acceleration in the Martian magnetosheath under low Alfvén Mach number solar wind
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 カスプ周辺の広帯域(BBELF)波動の統計解析
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 磁気嵐時のカスプにおけるイオン流出のモデリング
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Excitation of internally driven ULF waves of a weakly magnetized planet based on the magnetosphere- ionosphere coupled model
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 水野雄太
2. 発表標題 サブストーム時の地球近傍プラズマシートにおけるイオンの加速率のエネルギー、ピッチ角、質量、電荷依存性
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 沿磁力線電流ダイナモと地磁気サブストーム発達の関係について
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Characteristics of energetic ions contributing to the storm-time ring current: Long-term observations by Arase/MEP-i
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高田雅康
2. 発表標題 Properties of ionospheric low-altitude ion upflows during CIR- and CME- driven magnetic storms based on the EISCAT observations
3. 学会等名 第154回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 IMAGE ENA imaging: Charge-exchange interactions between Earth's exosphere (Geocorona) and magnetospheric >10 keV ions in the inner magnetosphere
3. 学会等名 ISSI Meeting on "The Earth's Exosphere and Its Response to Space Weather" (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Global drift kinetic simulations of internally driven ULF waves in the internally driven ULF waves in the Earth's inner magnetosphere
3. 学会等名 AAPPS-DPP 2023 7th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Taishin Okiyama
2. 発表標題 Effects of magnetic field structure on the Martian diffuse aurora based on Monte Carlo simulations and MAVEN observations
3. 学会等名 日本惑星科学会2023年秋季講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuki Nakamura
2. 発表標題 Impacts of Solar Energetic Particles on the Atmospheric Composition on Present-day Mars
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryoya Sakata
2. 発表標題 Effects of an intrinsic magnetic field on ion escape from ancient Mars based on MAESTRO global MHD simulations
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Wenyi Sun
2. 発表標題 Comprehensive Comparison of Two Global Multi-species MHD Models of Mars
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 David A. Brain
2. 発表標題 Which star-planet combinations lead to atmospheric retention?
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kanao Seki
2. 発表標題 Molecular ions in the magnetospheres and their supply mechanisms: Comparison between Earth and Mars
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Taishin Okiyama
2. 発表標題 Study of variation mechanisms of the Martian diffuse aurora based on Monte Carlo simulations and MAVEN observations
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takuya Hara
2. 発表標題 On the periodic variation of the ion density in the Martian dayside ionosphere during the regional dust storm
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 Observation and modeling of storm-time cusp ion outflows
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Effects of the dynamics of cold plasma on the excitation of internally driven ULF waves by ring current ions based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Characteristics of Energetic Ions Contributing to the Storm-time Ring Current: Long-term Arase/MEP-i Observations
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2023 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 磁気嵐時のカスプにおけるイオン流出のモデリング
3. 学会等名 ジオスペースの低エネルギープラズマ研究集会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 太陽高エネルギー粒子の降り込みが初期火星大気長期進化に与える影響
3. 学会等名 第25回惑星圏シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 釜江祥史
2. 発表標題 火星上層大気DSMCシミュレーション向け高性能計算技法の開発
3. 学会等名 第25回惑星圏シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Simulation study of carbon and nitrogen ion escape at Mars
3. 学会等名 第25回惑星圏シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Effects of the XUV spectra on ion escape from a Mars-like planet orbiting inactive low-mass stars
3. 学会等名 第25回惑星圏シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Kanao Seki
2. 発表標題 From MACH to RHAPS: Retention of Habitable Atmospheres in Planetary Systems
3. 学会等名 第25回惑星圏シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Taishin Okiyama
2. 発表標題 Study of variation mechanisms of the Martian diffuse aurora based on Monte Carlo simulations and MAVEN observations
3. 学会等名 第25回惑星圏シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 磁気嵐時のカスプにおけるイオン流出のモデリング
3. 学会等名 ISEE研究集会 宇宙プラズマ・恒星放射が惑星超高層大気・衛星表層環境に及ぼす影響
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 カスプ周辺の広帯域(BBELF)波動の統計解析、磁気嵐時のカスプにおけるイオン流出のモデリング
3. 学会等名 ISEE研究集会 太陽地球惑星圏の研究領域における将来衛星計画検討会 FACTORS研究集会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Yuki Nakamura
2. 発表標題 Numerical prediction of the effects of solar energetic particle precipitation on the Martian atmospheric chemical composition
3. 学会等名 European Geosciences Union General Assembly 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Variations in vertical CO/CO2 profiles in the Martian mesosphere and lower thermosphere measured by ExoMars TGO/NOMAD: Implications of variations in eddy diffusion coefficient
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 長内大河
2. 発表標題 MAVEN/STATICの観測に基づくダストストーム期間の火星超高層イオン密度変動の研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 沖山太心
2. 発表標題 モンテカルロ法に基づく火星ディフューズオーロラの変動機構の研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Simulations of ion escape at ancient Mars based on a new multfluid MHD model with the cubed sphere
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西岡知輝
2. 発表標題 Study of atmospheric ion escape from exoplanet T01-700 d based on global multi-species MHD simulations
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kanao Seki
2. 発表標題 Plasmasphere formation around terrestrial exoplanets: Possible evidence of the exoplanetary intrinsic magnetic field and atmosphere
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akifumi Nakayama
2. 発表標題 Survival of Terrestrial N ₂ -O ₂ Atmospheres in Violent XUV Environments by Efficient Atomic Line Radiative Cooling
3. 学会等名 Japanese Geoscience Union Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tatsuya Yoshida
2. 発表標題 Hydrodynamic escape of H ₂ -H ₂ O atmospheres on terrestrial planets orbiting pre-main sequence M dwarfs
3. 学会等名 Japanese Geoscience Union Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akira Kurosu
2. 発表標題 Effects of dust storms on ion density variation in the Martian ionosphere based on long-term MAVEN/STATIC observations
3. 学会等名 Japanese Geoscience Union Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuki Nakamura
2. 発表標題 Numerical prediction of changes in atmospheric chemical composition by precipitation of solar energetic particles at Mars
3. 学会等名 7th Workshop Mars Atmosphere modeling and observations (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nao Yoshida
2. 発表標題 Variations in Vertical CO/CO ₂ Profiles in the Martian Mesosphere and Lower Thermosphere Measured by ExoMars TGO/NOMAD: Implications of Variations in Eddy Diffusion Coefficient
3. 学会等名 7th Workshop Mars Atmosphere modeling and observations (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuki Nakamura
2. 発表標題 Modeling of diffuse auroral emission on Mars: Contribution of MeV protons
3. 学会等名 44th COSPAR Scientific Assembly (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryoya Sakata
2. 発表標題 Multispecies MHD Study of Ion Escape at Ancient Mars: Effects of an Intrinsic Magnetic Field and Solar XUV Radiation
3. 学会等名 Summer workshop on Martian aeronomy and atmosphere 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Taishin Okiyama
2. 発表標題 Study of variation mechanisms of the Martian diffuse aurora
3. 学会等名 Summer workshop on Martian aeronomy and atmosphere 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hina Bando
2. 発表標題 Simultaneous Remote and In-situ Observations of Irregularities in the Martian Ionosphere: Origins of Diffuse Echoes on Ionograms
3. 学会等名 Summer workshop on Martian aeronomy and atmosphere 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hina Bando
2. 発表標題 Simultaneous Remote and In-situ Observations of Irregularities in the Martian Ionosphere: Origins of Diffuse Echoes on Ionograms
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 19th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 M型星まわりの地球型系外惑星におけるプラズマ圏形成に関する考察
3. 学会等名 日本惑星科学会2022年秋季講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 多成分MHDによる太古火星におけるイオン散逸の研究: 固有磁場と太陽XUV放射の影響
3. 学会等名 日本惑星科学会2022年秋季講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Study of plasmasphere formation at terrestrial exoplanets around M-Dwarf stars and its detectability
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 長内大河
2. 発表標題 MAVEN/STATICの観測に基づくダストストーム期間の火星電離圏イオン密度の周期変動の研究
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂東日菜
2. 発表標題 Simultaneous observations of ionospheric irregularities at Mars by Mars Express MARSIS topside sounder and MAVEN
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 大気波動と太陽風が火星熱圏電離圏擾乱に与える影響の同定
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 冲山太心
2. 発表標題 火星ディフューズオーロラの変動機構の研究
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西岡知輝
2. 発表標題 Effects of planetary intrinsic magnetic fields on the atmospheric ion escape from exoplanet T01-700 d
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Multifluid MHD simulation of the effects of a dipole field on ion escape at ancient Mars
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Birthplace of energetic ions around the Phobos' orbit at midnight: Implications for future MSA observations onboard MMX
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 黒須玲
2. 発表標題 Effects of dust storms on ion density variation in the Martian ionosphere based on long-term MAVEN/STATIC observations
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西岡知輝
2. 発表標題 Study of Atmospheric Ion Escape from Exoplanet TOI-700 d
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Plasmasphere formation at terrestrial rocky exoplanets around M-Dwarf stars and its detectability: Possible evidence for the intrinsic magnetic field and thick atmosphere
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akifumi Nakayama
2. 発表標題 Survival of Terrestrial N ₂ -O ₂ Atmosphere in Violent XUV Environments through Efficient Atomic Line Radiative Cooling
3. 学会等名 Forming and Exploring Habitable Worlds (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Variation of the atmospheric chemical composition induced by solar energetic particles on Mars
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 冲山太心
2. 発表標題 Study of variation mechanisms of the Martian diffuse aurora based on Monte Carlo simulations and MAVEN observations
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Impact of global dust storm event on the CO VMR in the Martian mesosphere and lower thermosphere measured by TGO/NOMAD
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 坂東日菜
2. 発表標題 Mars Express・MAVEN探査機の遠隔・直接同時観測による火星電離圏電子密度擾乱の研究
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 長内大河
2. 発表標題 MAVEN観測に基づくダストストーム期間の火星電離圏イオン密度の周期変動研究
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 黒須玲
2. 発表標題 MAVEN観測に基づく火星電離圏におけるイオン密度変動についての研究
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 冲山太心
2. 発表標題 Study of variation mechanisms of the Martian diffuse aurora based on Monte Carlo simulations and MAVEN observations
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西岡知輝
2. 発表標題 Study of atmospheric ion escape from exoplanet TOI-700 d
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 火星大気散逸研究の現状と展望
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 寺田直樹
2. 発表標題 膨脹惑星大気のDSMCシミュレーション：非熱的散逸による収縮
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Effects of an intrinsic magnetic field on ion escape from Mars based on newly developed multifluid MHD model simulations
3. 学会等名 第24回惑星圏研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yuki Nakamura
2. 発表標題 Variation of the atmospheric chemical composition on Mars induced by solar energetic particles
3. 学会等名 International conference on new insights into Mars achieved by remote-sensing observation, numerical simulation, and laboratory experiment of trace gases (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 On the relationship between energy input to the ionosphere and the ion outflow flux under different solar zenith angles
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 On the relationship between energy input to the ionosphere and the ion outflow flux under different solar zenith angles
3. 学会等名 ジオスペースの低エネルギープラズマ研究集会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北村成寿
2. 発表標題 On the Relationship between Energy Input to the Earth's Polar Ionosphere and the Ion Outflow Flux under Different Solar Zenith Angles
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Excitation of two types of storm-time Pc5 ULF waves based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Excitation of two types of storm-time Pc5 waves based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 3rd URSI AT-AP-RASC (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Excitation of two types of storm-time Pc5 ULF waves by ring current ions based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 Geospace Environment Modeling Workshop (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Control of the dynamics of cold particles on the excitation of ULF waves based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 第17回ERGサイエンス会議
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Control of the dynamics of cold particles on the excitation of ULF waves based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山川智嗣
2. 発表標題 Effects of the dynamics of cold plasma on the excitation of internally driven ULF waves by ring current ions based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 第18回ERGサイエンス会議
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川泰信
2. 発表標題 Japan's Activities for the EISCAT_3D Project
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小川泰信
2. 発表標題 Possible common program (CP) modes for EISCAT_3D
3. 学会等名 20th EISCAT International symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小川泰信
2. 発表標題 EISCAT_3D and Japan's Activities
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 Region 1型沿磁力線電流の生成領域
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 Three-dimensional Closure of Field-aligned Currents in the Polar Ionosphere
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 Generation mechanism of Region 1 field-aligned current
3. 学会等名 The 15th Asia-Pacific Physics Conference（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 Mutual coupling between magnetosphere and low-latitude ionosphere during magnetic storms and substorms
3. 学会等名 16th International Symposium on Equatorial Aeronomy (ISEA) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 Generation mechanism of Region 1 field-aligned current
3. 学会等名 Association of Asia Pacific Physical Societies-Division of Plasma Physics (AAPPS-DPP) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 海老原祐輔
2. 発表標題 Region 1 field-aligned current and energy transfer from solar wind to polar ionosphere
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Characteristics of oxygen ion supply and energization in the inner magnetosphere during magnetic storms: Arase observations
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Global Characteristics of Cold Protons Around Midnight in the Magnetotail: MMS/HPCA observations
3. 学会等名 第152回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Properties of molecular ions in the ring current and their supply mechanism from the low-altitude ionosphere
3. 学会等名 vEGU 2021（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Effects of the magnetic field configuration in the ionosphere on solar energetic electron precipitation into the Martian upper atmosphere observed by MAVEN
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沖山太心
2. 発表標題 モンテカルロモデル開発に基づく火星ディフューズオーロラ発光高度分布への磁場構造の影響の研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Dependences of ion escape from Mars on the intrinsic magnetic field strength under CME-like solar conditions at 3.5 Ga
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西岡知輝
2. 発表標題 Study of atmospheric ion escape from exoplanet T01-700 d
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Ion escape mechanism from a Mars-like planet under weak intrinsic magnetic field conditions: Dependence of IMF clock angle
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 David Brain
2. 発表標題 Magnetic Fields, Atmospheres, and the Connection to Habitability (MACH) ?? Using Team Science to determine how magnetic fields influence habitability
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和弘
2. 発表標題 高調波スペクトルをもつトロイダルULF波動の発生の支配要因：あらせ衛星データの統計解析
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋 直子
2. 発表標題 Relative Contribution of ULF Waves and Whistler-mode Chorus to the Radiation Belt Variation during the May 2017 Storm
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山川 智嗣
2. 発表標題 Study of the excitation mechanism of internally driven ULF waves by the drift-bounce resonance with ring current ions based on the Magnetosphere-Ionosphere coupled model
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高田 雅康
2. 発表標題 CIR- and CME-driven magnetic storm effects on ion upflows in the low-altitude polar ionosphere
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Impacts of solar energetic particles at Mars: Global diffuse aurora and atmospheric chemistry
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Modeling diffuse auroral emissions at Mars: Contribution of precipitating protons and mirror effects of crustal fields
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Variation of CO/CO ₂ profile in the Martian middle atmosphere observed by TGO/NOMAD
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 晝場清乃
2. 発表標題 太陽高エネルギー粒子が火星オゾン大気に与える影響の評価
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 寺田直樹
2. 発表標題 DSMC simulations of slow hydrodynamic escape from Earth-like and Mars-like planets
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 火星熱圏密度中にみられる波状擾乱の年変動
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Effects of the IMF direction on atmospheric escape from a Mars-like planet under weak intrinsic magnetic field conditions
3. 学会等名 Workshop on Influence of a Global Magnetic Field on Ion and Atmospheric Loss and Planetary Habitability (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Reporter Review: Earth's Ring Current
3. 学会等名 Joint Scientific Assembly IAGA-IASPEI 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 太古火星におけるイオン散逸の固有磁場強度依存性
3. 学会等名 日本惑星科学会2021年秋季講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 晝場清乃
2. 発表標題 Influences of solar energetic particles on the Martian ozone
3. 学会等名 日本惑星科学会2021年秋季講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 地球型惑星大気中にみられる乱流拡散係数の多様性
3. 学会等名 日本惑星科学会2021年秋季講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 寺田直樹
2. 発表標題 DSMC and MHD simulations of atmospheric escape from a terrestrial planet
3. 学会等名 5th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics (AAPPs-DPP2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Martian explorations: Science background and open questions
3. 学会等名 JAXA/ISAS Planetary Exploration Workshop 2021?A (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Sources, Transport, and Energization of Magnetospheric Plasma
3. 学会等名 JAXA/ISAS Planetary Exploration Workshop 2021?A (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 A new global multifluid MHD model with the cubed sphere focusing on Martian ionosphere and magnetosphere
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 On plasmasphere formation around terrestrial exoplanets: Possible evidence of exoplanetary intrinsic magnetic field and atmosphere
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高田 雅康
2. 発表標題 Effects of CIR- and CME-driven magnetic storm on ion upflows in the low-altitude polar ionosphere
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和弘
2. 発表標題 Second harmonic poloidal ULF 波動によるリングカレント陽子の動径輸送:あらせ・RBSP-B 衛星の観測
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山川 智嗣
2. 発表標題 Two types of storm-time Pc5 ULF waves excited in the Magnetosphere-Ionosphere coupled model
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沖山太心
2. 発表標題 磁場配置と中性大気密度の効果を検証するための火星ディフューズオーロラモデルの開発
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Numerical prediction of changes in atmospheric compositions during SEP events at Mars
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 TGO/NOMADからリトリバルした火星中間圏・下部熱圏のCO/CO2分布の変動
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 晝場清乃
2. 発表標題 太陽高エネルギー粒子が火星オゾンに与える影響の評価
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 火星熱圏電離圏にみられる密度擾乱の励起源
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Preferential energization of lower-charge-state heavier ions in the near-Earth magnetotail
3. 学会等名 地球電磁気・地球惑星圏学会第150回講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Modeling of SEP-induced auroral emission: Global diffuse aurora on Mars and polar-glow aurora on Earth
3. 学会等名 The 12th Symposium on Polar Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Impact of the CME-like IMF rotation on ion escape mechanisms from a Mars-like planet under weak intrinsic magnetic field conditions
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Ion escape from ancient Mars during CME-like events: Dependence on the planetary intrinsic magnetic field and the solar conditions
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Plasmasphere formation around terrestrial exoplanets: Possible evidence of the exoplanetary intrinsic magnetic field and atmosphere
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dave A Brain
2. 発表標題 Progress on Understanding the Influence of Planetary Magnetic Fields on Atmospheric Escape Rates
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山川 智嗣
2. 発表標題 Excitation of two types of storm-time Pc5 ULF waves based on the magnetosphere-ionosphere coupled model
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和弘
2. 発表標題 A statistical study of the solar wind dependence of multi-harmonic toroidal ULF waves observed by the Arase satellite
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Modeling of SEP induced auroral emission: Contribution of MeV protons
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Observational study on preferential energization of lower-charge-state heavier ions in the near-Earth magnetotail
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Enhanced ion escape rate during the CME-like IMF rotation under weak intrinsic magnetic field conditions on a Mars-like planet
3. 学会等名 第23回惑星圏研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Roles of an intrinsic magnetic field and solar conditions in ion escape at Mars and its implications for habitability
3. 学会等名 第23回惑星圏研究会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西岡知輝
2. 発表標題 Study of atmospheric ion escape from exoplanet T01-700 d
3. 学会等名 第23回惑星圏研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村勇貴
2. 発表標題 Impacts of solar energetic particles on planetary atmospheres: Auroral emissions and changes in atmospheric chemical composition
3. 学会等名 第23回惑星圏研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 火星・金星微量大気の分光観測で目指す物質輸送・化学プロセスの理解
3. 学会等名 第23回惑星圏研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 長内大河
2. 発表標題 MAVEN/STATICの観測に基づくダストストーム期間の火星超高層イオン密度変動の研究
3. 学会等名 第23回惑星圏研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山陽史
2. 発表標題 高XUV環境下における地球型大気の保持:原子放射冷却による熱的大気散逸の抑制
3. 学会等名 第23回惑星圏研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 寺田直樹
2. 発表標題 惑星大気流出と太陽系惑星ミッション
3. 学会等名 太陽研連シンポジウム2021 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Study of ion loss mechanisms from ancient Mars with a focus on effects of the global intrinsic magnetic field
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂倉孝太郎
2. 発表標題 Study of Molecular Ion Contribution to the Polar Plume from Mars Based on MAVEN Observations
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森悠貴
2. 発表標題 Study of proton escape from Mars based on MAVEN observations
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 On possibility of visualization of Martian space environment with diffuse aurora: Relations between magnetic field structure and solar energetic electron penetration into the upper atmosphere observed by MAVEN
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Observational study on mass and charge dependence of plasma energization in the inner magnetosphere and near-Earth magnetotail
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 A warm layer in the nightside mesosphere of Mars
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Seasonal variation of neutral and ion compositions in the Martian upper atmosphere observed by MAVEN/NGIMS
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Seasonal variation of dayside ionospheric compositions coupled with neutral upper atmosphere on Mars
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Effects of the IMF direction on atmospheric escape from Mars under weak intrinsic magnetic field conditions
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Dependence of ion escape from Mars on ancient solar XUV and solar wind conditions
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Statistical properties of solar energetic electron penetration into the Martian upper atmosphere observed by MAVEN
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森悠貴
2. 発表標題 Study of proton escape from Mars based on MAVEN observations
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂倉孝太郎
2. 発表標題 Molecular Ion Contribution to the Polar Plume from Mars and its Dependence on Solar Wind Parameters
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 Day-night variation of O ₂ /CO ₂ in Mars lower thermosphere
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 晝場清乃
2. 発表標題 MAVEN/IUVS observation of the Martian ozone layer during solar energetic particle events
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Observational study on preferential energization of low-charge-state heavy ions in the near-Earth magnetotail
3. 学会等名 第148回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Effects of an intrinsic magnetic field on ion escape under different solar XUV and solar wind conditions
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関華奈子
2. 発表標題 Statistical properties of solar energetic electron penetration into the Martian upper atmosphere observed by MAVEN: Effects of the magnetic field structure in the ionosphere
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂倉孝太郎
2. 発表標題 Molecular Ion Contribution to the Polar Plume from Mars: Effects of Solar Wind Parameters and Crustal Magnetic Fields
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 Day-night variation of O ₂ /CO ₂ in Mars lower thermosphere
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Seasonal variation of dayside ionospheric compositions coupled with neutral upper atmosphere on Mars
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 Observations of mass- and charge-dependent ion energization in the near-Earth magnetotail
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川泰信
2. 発表標題 Characteristics of CME- and CIR-driven ion upflows in the polar ionosphere
3. 学会等名 43rd COSPAR Scientific Assembly (COSPAR2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堺正太郎
2. 発表標題 Effects of an intrinsic magnetic field on atmospheric escape from a Mars-like planet
3. 学会等名 第22回惑星圏研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂田遼弥
2. 発表標題 Effects of solar XUV and solar wind conditions on ion escape from ancient Mars
3. 学会等名 第22回惑星圏研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂倉孝太郎
2. 発表標題 Study of formation mechanisms of the molecular ion polar plume and its contribution to the ion escape from Mars
3. 学会等名 第22回惑星圏研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桂華邦裕
2. 発表標題 On Plasma Transport and Energization in the Magnetospheres of Magnetized Planets
3. 学会等名 第22回惑星圏研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川広務
2. 発表標題 Nightside wave perturbations in the Martian thermosphere
3. 学会等名 第22回惑星圏研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田奈央
2. 発表標題 Seasonal and dust related variations of dayside ionospheric compositions coupled with neutral upper atmosphere on Mars
3. 学会等名 第22回惑星圏研究会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	小川 泰信 (Ogawa Yasunobu) (00362210)	国立極地研究所・共同研究推進系・教授 (62611)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	桂華 邦裕 (Keika Kunihiro) (10719454)	東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・助教 (12601)	
研究 分担者	平原 聖文 (Hirahara Masafumi) (50242102)	名古屋大学・宇宙地球環境研究所・教授 (13901)	
研究 分担者	寺田 直樹 (Terada Naoki) (70470060)	東北大学・理学研究科・教授 (11301)	
研究 分担者	海老原 祐輔 (Ebihara Yusuke) (80342616)	京都大学・生存圏研究所・教授 (14301)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	堺 正太郎 (Sakai Shotaro)		
研究 協力者	ブレイン デービッド (Brain David)		
研究 協力者	原 拓也 (Hara Takuya)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
米国	コロラド大学ボルダー校	カリフォルニア大学バークレー校	