

令和 4 年 6 月 7 日現在

機関番号：82645

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K03958

研究課題名(和文) C型小惑星物質試料の分光測定 -地球物質汚染回避環境下での水および有機物の検出-

研究課題名(英文) Spectroscopy of C-type asteroid samples - Detection of water and organic matter in an environment to avoid terrestrial contamination -

研究代表者

安部 正真 (Abe, Masanao)

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・准教授

研究者番号：00270439

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：はやぶさ2帰還試料の初期記載において、地球物質汚染回避環境下に置かれている状態で、帰還試料の1 μ mから4 μ mにおける反射分光測定を行った。得られた測定データからは、帰還試料に含水鉱物の特徴を示す吸収バンドや、有機化合物のCH結合の特徴を示す吸収バンドや、炭酸塩鉱物の特徴を示す吸収バンドを検出することに成功し、はやぶさ2が目指す水・有機物・鉱物の総合作用の研究を進めることができる科学的に第一級の帰還試料であることを示すことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

はやぶさ2の帰還試料に水や有機物が大量に含まれていることが分かったことにより、地球の水や生命の起源に迫る新たな知見を得ることが可能な第一級の地球外物質試料を我が国が世界で初めて手に入れたことを示した。これまでの研究は主に隕石を用いた研究であったが、水や有機物の分析研究においては、地球の物質による汚染の懸念が指摘されていたが、今回の帰還試料は地球物質汚染回避環境で初期記載が行われており、その懸念は全く信頼できるものである。

研究成果の概要(英文)：In the initial description of the Hayabusa2 return sample, reflectance spectroscopy measurements at 1 μ m to 4 μ m of the return sample were performed under the condition that the sample was placed in an environment to avoid geomaterial contamination. From the measurement data obtained, we succeeded in detecting absorption bands indicating the characteristics of hydrous minerals, CH-bonding of organic compounds, and carbonate minerals in the return sample. The sample was shown to be a scientifically first-class return sample that can be used to study the integrated action of water, organic compounds, and minerals, which is the goal of Hayabusa2.

研究分野：惑星科学

キーワード：はやぶさ2 帰還試料 反射分光測定 水 有機物

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

惑星科学において生命の源である有機物がどこでどのように物質進化し、水が太陽系の中でどのように生成・移動・供給されてきたのかを明らかにすることは究極の研究課題である。C型小惑星リュウグウを探索し、その天体表層物質を2020年に地球に持ち帰ったはやぶさ2では、この究極の課題を紐解く新たな知見の獲得を目標としている。

これまで、地球外物質の水や有機物の研究は主に地球に落下してくる隕石をもとに行われてきた。しかし、隕石は太陽系のどこからやってきたのかが不明な点と、落下時の大気との摩擦による加熱および落下後の地球物質による汚染のため、有機物や水の起源や進化について正確な議論を行うことには困難が生じていた。

それに対し、はやぶさ2では、水や有機物を多く含むとされているC型小惑星から天体物質試料を採取し、密閉容器に封入後、内部への熱入力を抑える熱シールドを擁したリエントリカプセルを用いて、地球に持ち帰ることができるため、太陽系の既知の場所から、地球物質による汚染を極力回避した状態で水や有機物を手に入れ分析研究できるので、上記の問題点を解決できると考えられている。

2. 研究の目的

本研究では、帰還試料の初期記載において、地球物質汚染回避環境下で可視・近赤外域の反射分光測定を行い、C型小惑星物質試料からの直接的な有機物、水の検出を目的とする。

帰還試料の分光測定用のクリーンチャンバーおよび分光測定装置については、プロジェクト予算で整備されるが、測定感度の校正や測定精度の向上については、本研究で開発を行う。帰還試料の汚染を防ぐため、クリーンチャンバー内に導入できるものは様々な制約があるため、その制約の中で上記の目的を達成することはこれまでも実施されておらず、学術的な独自性のある点である。地球外物質を一度も地球大気に触れさせることなく分析し、その物質試料の水および有機物の検出に成功すれば世界で初めてのこととなる。

3. 研究の方法

1年目は帰還試料の反射分光測定の精度を高めるための標準反射体の特性評価と選定を行った。また測定装置のダイナミックレンジを向上させるために、測定装置の光学系の途中に減光フィルタを数種類製作し、その波長特性を取得した。

2年目は実際の帰還試料の分光測定を行うと同時に、その試料の状態に合わせた、測定スポット径の調整や、試料容器の測定への影響の評価と試料容器の素材の決定を行った。

3年目は測定結果を論文にまとめると同時に、試料の分光特性の不均一性に対する評価を行った。また、今後の測定装置の改良点を検討し、2024年に受入予定のOSIRIS-Rex試料の初期記載に用いる分光測定装置の仕様を検討した。

4. 研究成果

はやぶさ2帰還試料の初期記載において、試料がクリーンチャンバー内にあり、地球物質汚染回避環境下に置かれている状況で、図1に示す測定装置を用いて、帰還試料の1 μm から4 μm における反射分光測定を行った。反射率が2%程度と低いことが予想されたため、測定精度を向上させるために、標準反射物質や、測定光学系において、試料汚染回避を考慮しつつ最適な対処を行った。

標準反射物質はアルミの表面をサンドブラストで荒らしたものを製作したが、赤外波長域に置いて、特徴的な吸収はないものの、スペクトルの傾斜がでる傾向があり、赤外波長域で反射率がフラットなインフラゴールドを、事前洗浄してクリーンチャンバー内に搬入して用いた。測定のダイナミックレンジを上げるために、測定光学系の途中に金属メッシュを入れることで、反射率の高い標準反射板の測定時に検出器が飽和するのを防ぐと同時に、帰還試料測定時には金属メッシュを外して、検出器のS/Nを上げる工夫などを行った。

本来、ダイナミックレンジを確保するためには、測定対象の帰還試料の反射率と同程度の反射率を持ち、かつ反射率が波長に対して一定な標準反射物質が望ましく、黒色スペクトラロンを購入し、その使用の可能性を検討したが、黒色スペクトラロンには、テフロン素材に炭素物質を混ぜているため、帰還試料の測定の際には、試料汚染の原因となるため使えず、試料帰還前の装置キャリブレーションのみで使用した。

試料容器については、容器の素材が反射スペクトルに与える影響を考慮した結果、はやぶさ初号機の帰還試料容器に使用していた合成石英は赤外域で吸収バンドを示し、特徴的な吸収バンドを示さないサファイアの方が優れていることがわかり、サファイア製容器を選定して使用した。

当初回収試料量は100mg程度と予想され、測定スポット径1mm程度を可能にするために、測定装置に新たなアパーチャを追加するなどの改修を行ったが、実際は5g以上の試料量であり(図2)、スポット径を大きくして(図3)、バルク試料としての反射分光測定を精度良く高いS/Nで取

得することができた。金属メッシュの挿入も、高いS/Nで測定できたため、標準反射板測定時と帰還試料測定時の金属メッシュは同じものを入れることができた（異なる金属メッシュを用いると、反射スペクトルの傾きに違いが生じることが事前評価でわかっていた）。

得られた測定データからは、帰還試料に含水鉱物の特徴を示す $2.7\ \mu\text{m}$ の吸収バンドや、有機化合物の CH 結合の特徴を示す $3.4\ \mu\text{m}$ 付近の吸収バンドや、炭酸塩鉱物の特徴を示す $3.3\ \mu\text{m}$, $3.8\ \mu\text{m}$, $3.95\ \mu\text{m}$ の吸収バンドを検出することに成功し(図 4)、はやぶさ 2 が目指す水・有機物・鉱物の総合作用の研究を進めることができる科学的に第一級の帰還試料であることを示すことができた。

測定スポット径を小さくした測定からは、試料の不均一性に関するデータを得ることができた。リュウグウ試料はどの領域でも含水鉱物の吸収バンドをもつ反射スペクトルを示し、比較的構成鉱物は細粒で均一な試料であることが分かった。ただし、1mm スケールでは、炭酸塩鉱物の特徴を強く示すものもあり、1mm 程度のスケールの粗粒な含有鉱物も存在していることが分かった。

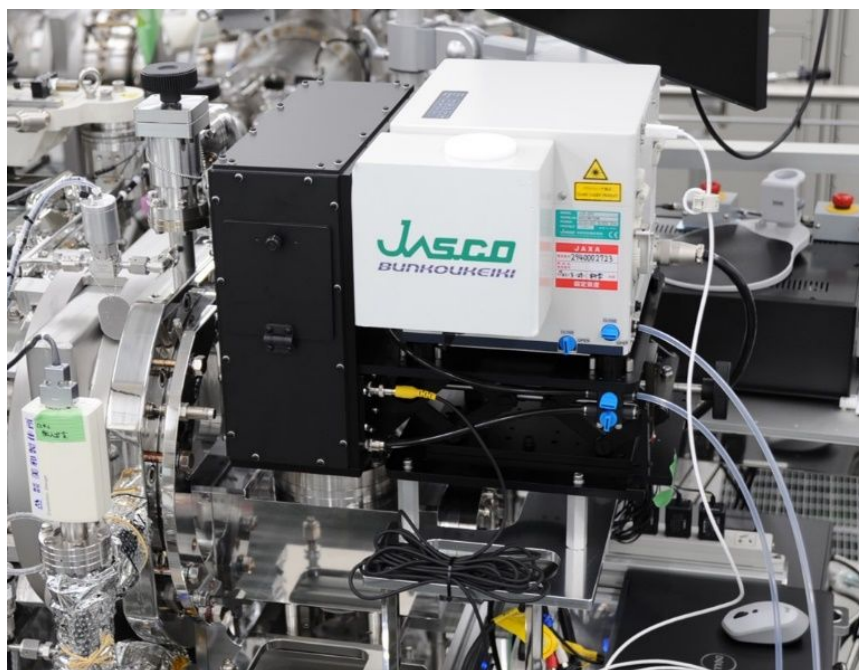


図 1：本研究で用いたフーリエ変換型赤外分光計 (FTIR)。測定装置の下部のクリーンチャンバー内に帰還試料があり、ビューポートを介して、分光測定を行うシステムとなっている。



図 2 : リュウグウ帰還試料 (A9003)。試料重量 1.16g。試料容器内径は 21mm。帰還試料は、主に、同様の試料容器計 6 つに回収された。試料総重量は約 5.4g。



図 3 : FTIR 測定中のリュウグウ帰還試料(A9003)。淡く光が当たっているところが測定領域。

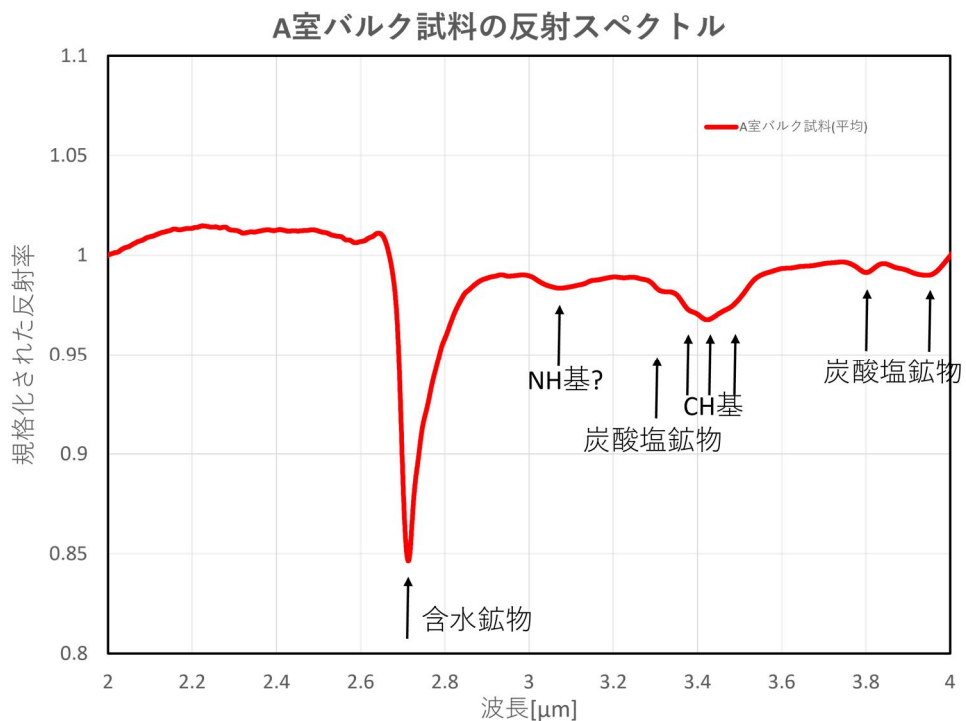


図 4 : リュウグウ帰還試料の平均反射スペクトル。2.7 μm の含水鉱物の吸収バンド、3.05 μm の NH 基によると思われる吸収バンド、3.3 μm、3.8 μm、3.95 μm の炭酸塩鉱物の吸収バンド、3.4 μm 付近に 3 つ現れる CH 基に関する吸収バンドが存在することがわかる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計24件（うち査読付論文 22件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Abe M.	4. 巻 1
2. 論文標題 The JAXA Planetary Material Sample Curation Facility.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sample Return Missions. The Last Frontier of Solar System Exploration (book), Chapter 12	6. 最初と最後の頁 241-247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/C2018-0-03374-5	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 ABE Masanao	4. 巻 63
2. 論文標題 Space Weathering on Lunar and Asteroidal Surface	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Vacuum and Surface Science	6. 最初と最後の頁 195 ~ 200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1380/vss.63.195	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 Yada Toru, Abe Masanao, et al.	4. 巻 6
2. 論文標題 Preliminary analysis of the Hayabusa2 samples returned from C-type asteroid Ryugu	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Astronomy	6. 最初と最後の頁 214 ~ 220
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41550-021-01550-6	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 該当する
1. 著者名 Pilorget C., Okada T., Hamm V., Brunetto R., Yada T., Loizeau D., Riu L., Usui T., Moussi-Soffys A., Hatakeda K., Nakato A., Yogata K., Abe M. et al.	4. 巻 6
2. 論文標題 First compositional analysis of Ryugu samples by the MicrOmega hyperspectral microscope	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Astronomy	6. 最初と最後の頁 221 ~ 225
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41550-021-01549-z	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 Yuichi Tsuda, Satoru Nakazawa, Makoto Yoshikawa, Takanao Saiki, Fuyuto Terui, Masahiko Arakawa, Masanao Abe, Kohei Kitazato, Seiji Sugita, Shogo Tachibana, Noriyuki Namiki, Satoshi Tanaka, Tatsuaki Okada, Hitoshi Ikeda, and Sei-ichiro Watanabe	4. 巻 1
2. 論文標題 Mission objectives, planning, and achievements of Hayabusa2	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 HAYABUSA2 ASTEROID SAMPLE RETURN MISSION Technological Innovations and Advances (book), Chapter 2.	6. 最初と最後の頁 5-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/C2020-0-01651-8	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 Domingue Deborah, Kitazato Kohei, Matsuoka Moe, Yokota Yasuhiro, Tatsumi Eri, Iwata Takahiro, Abe Masanao, Ohtake Makiko, Matsuura Shuji, Schröder Stefan, Vilas Faith, Barucci Antonella, Brunetto Rosario, Takir Driss, Le Corre Lucille, Moskovitz Nicholas	4. 巻 2
2. 論文標題 Spectrophotometric Properties of 162173 Ryugu 's Surface from the NIRS3 Opposition Observations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Planetary Science Journal	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/PSJ/ac14bb	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 Sakatani N., Abe M. et al.	4. 巻 5
2. 論文標題 Anomalously porous boulders on (162173) Ryugu as primordial materials from its parent body	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Astronomy	6. 最初と最後の頁 766 ~ 774
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41550-021-01371-7	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 Tachibana S., Abe M. et al.	4. 巻 375
2. 論文標題 Pebbles and sand on asteroid (162173) Ryugu: In situ observation and particles returned to Earth	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 1011 ~ 1016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.abj8624	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 Ito Motoo, Takano Yoshinori, Kebukawa Yoko, Ohigashi Takuji, Matsuoka Moe, Kiryu Kento, Uesugi Masayuki, Nakamura Tomoki, Yuzawa Hayato, Yamada Keita, Naraoka Hiroshi, Yada Toru, Abe Masanao, Hayakawa Masahiko, Saiki Takanao, Tachibana Shogo, Hayabusa II Project Team	4. 巻 55
2. 論文標題 Assessing the debris generated by the small carry-on impactor operated from the Hayabusa2 mission	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 GEOCHEMICAL JOURNAL	6. 最初と最後の頁 223 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2343/geochemj.2.0632	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 Riu Lucie, Pilorget C?dric, Milliken Ralph, Kitazato Kohei, Nakamura Tomoki, Cho Yuichiro, Matsuoka Moe, Sugita Seiji, Abe Masanao, Matsuura Shuji, Ohtake Makiko, Kameda Shingo, Sakatani Naoya, Tatsumi Eri, Yokota Yasuhiro, Iwata Takahiro	4. 巻 357
2. 論文標題 Spectral characterization of the craters of Ryugu as observed by the NIRS3 instrument on-board Hayabusa2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Icarus	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icarus.2020.114253	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 Nakauchi Yusuke, Abe Masanao, Ohtake Makiko, Matsumoto Toru, Tsuchiyama Akira, Kitazato Kohei, Yasuda Keisuke, Suzuki Kohtaku, Nakata Yoshinori	4. 巻 355
2. 論文標題 The formation of H ₂ O and Si-OH by H ₂ ⁺ irradiation in major minerals of carbonaceous chondrites	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Icarus	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icarus.2020.114140	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 Shirai Naoki, Karouji Yuzuru, Kumagai Kazuya, Uesugi Masayuki, Hirahara Kaori, Ito Motoo, Tomioka Naotaka, Uesugi Kentaro, Yamaguchi Akira, Imae Naoya, Ohigashi Takuji, Yada Toru, Abe Masanao	4. 巻 55
2. 論文標題 The effects of possible contamination by sample holders on samples to be returned by Hayabusa2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Meteoritics & Planetary Science	6. 最初と最後の頁 1665 ~ 1680
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/maps.13480	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 Arakawa M., Saiki T., Wada K., Ogawa K., Kadono T., Shirai K., Sawada H., Ishibashi K., Honda R., Sakatani N., Iijima Y., Okamoto C., Yano H., Takagi Y., Hayakawa M., Michel P., Jutzi M., Shimaki Y., Kimura S., Mimasu Y., Toda T., Imamura H., Nakazawa S., Hayakawa H., Abe M. et al.	4. 巻 368
2. 論文標題 An artificial impact on the asteroid (162173) Ryugu formed a crater in the gravity-dominated regime	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 67~71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aaz1701	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 Tatsumi E., Sugimoto C., Riu L., Sugita S., Nakamura T., Hiroi T., Morota T., Popescu M., Michikami T., Kitazato K., Matsuoka M., Kameda S., Honda R., Yamada M., Sakatani N., Kouyama T., Yokota Y., Honda C., Suzuki H., Cho Y., Ogawa K., Hayakawa M., Sawada H., Abe M. et al.	4. 巻 5
2. 論文標題 Collisional history of Ryugu's parent body from bright surface boulders	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Astronomy	6. 最初と最後の頁 39~45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41550-020-1179-z	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 Takei Yuto, Saiki Takanao, Yamamoto Yukio, Mimasu Yuya, Takeuchi Hiroshi, Ikeda Hitoshi, Ogawa Naoko, Terui Fuyuto, Ono Go, Yoshikawa Kent, Takahashi Tadateru, Sawada Hiroataka, Hirose Chikako, Kikuchi Shota, Fujii Atsushi, Abe Masanao et al.	4. 巻 4
2. 論文標題 Hayabusa2's station-keeping operation in the proximity of the asteroid Ryugu	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Astrodynamics	6. 最初と最後の頁 349~375
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s42064-020-0083-8	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 Galiano A., Palomba E., D'Amore M., Zinzi A., Dirri F., Longobardo A., Kitazato K., Iwata T., Matsuoka M., Hiroi T., Takir D., Nakamura T., Abe M., Ohtake M., Matsuura S., Watanabe S., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Okada T., Yamamoto Y., Takei Y., Shirai K., Hirata N., Hirata N., Matsumoto K., Tsuda Y.	4. 巻 351
2. 論文標題 Characterization of the Ryugu surface by means of the variability of the near-infrared spectral slope in NIRS3 data	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Icarus	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icarus.2020.113959	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 Kikuchi Shota, Watanabe Sei-ichiro, Saiki Takanao, Yabuta Hikaru, Sugita Seiji, Morota Tomokatsu, Hirata Naru, Hirata Naoyuki, Michikami Tatsuhiro, Honda Chikatoshi, Yokota Yashuhiro, Honda Rie, Abe Masanao et al.	4. 巻 216
2. 論文標題 Hayabusa2 Landing Site Selection: Surface Topography of Ryugu and Touchdown Safety	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Space Science Reviews	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11214-020-00737-z	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 Kitazato K., Milliken R. E., Iwata T., Abe M., Ohtake M., Matsuura S., Takagi Y. et al.	4. 巻 5
2. 論文標題 Thermally altered subsurface material of asteroid (162173) Ryugu	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Astronomy	6. 最初と最後の頁 246 ~ 250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41550-020-01271-2	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 Morota T., Sugita S., Cho Y., Kanamaru M., Tatsumi E., Sakatani N., Honda R., Hirata N., Kikuchi H., Yamada M., Yokota Y., Kameda S., Matsuoka M., Sawada H., Honda C., Kouyama T., Abe M. et al.	4. 巻 368
2. 論文標題 Sample collection from asteroid (162173) Ryugu by Hayabusa2: Implications for surface evolution	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 654 ~ 659
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aaz6306	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 Barucci M. A., Hasselmann P. H., Fulchignoni M., Honda R., Yokota Y., Sugita S., Kitazato K., Deshapriya J. D. P., Perna D., Tatsumi E., Domingue D., Morota T., Kameda S., Iwata T., Abe M. et al.	4. 巻 629
2. 論文標題 Multivariable statistical analysis of spectrophotometry and spectra of (162173) Ryugu as observed by JAXA Hayabusa2 mission	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Astronomy & Astrophysics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/0004-6361/201935851	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 Okada Tatsuaki, Fukuhara Tetsuya, Tanaka Satoshi, Taguchi Makoto, Arai Takehiko, Senshu Hiroki, Sakatani Naoya, Shimaki Yuri, Demura Hirohide, Ogawa Yoshiko, Suko Kentaro, Sekiguchi Tomohiko, Kouyama Toru, Takita Jun, Matsunaga Tsuneo, Imamura Takeshi, Wada Takehiko, Hasegawa Sunao, Abe Masanao et al.	4. 巻 579
2. 論文標題 Highly porous nature of a primitive asteroid revealed by thermal imaging	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 518 ~ 522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-020-2102-6	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 Uesugi Masayuki, Hirahara Kaori, Uesugi Kentaro, Takeuchi Akihisa, Karouji Yuzuru, Shirai Naoki, Ito Motoo, Tomioka Naotaka, Ohigashi Takuji, Yamaguchi Akira, Imae Naoya, Yada Toru, Abe Masanao	4. 巻 91
2. 論文標題 Development of a sample holder for synchrotron radiation-based computed tomography and diffraction analysis of extraterrestrial materials	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5122672	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 安部正真, 橘省吾, 小林桂, 伊藤元雄, 渡邊誠一郎	4. 巻 29
2. 論文標題 火の鳥「はやぶさ」未来編その17~小惑星リュウグウからのリターンサンプルの全体像~	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 遊星人	6. 最初と最後の頁 28 ~ 37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 岩田隆浩, 北里宏平, 安部正真, 松浦周二	4. 巻 8
2. 論文標題 はやぶさ2搭載近赤外分光計NIRS3の開発と科学成果	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 OPTRONICS	6. 最初と最後の頁 90 ~ 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計51件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 44件）

1. 発表者名 Hatakeda K., Yada T., Abe M., Okada T., Nakato A., Yogata K., Miyazaki A., Kumagai K., Nishimura M., Hitomi Y., Soejima H., Nagashima K., Yoshitake M., Iwamae A., Furuya S., Usui T., Tachibana S., Sakamoto K., Kitazato K., and Yurimoto H.
2. 発表標題 FT-IR Spectral Characteristics of Ryugu Returned Samples as a Result of Initial Description in JAXA Curation.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Greenwood C. R., Abe M. et al.
2. 発表標題 The Oxygen Isotopic Composition of Hayabusa2 Particles: Testing the Relationship with CI and CY Chondrites.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ito M., Abe M. et al.
2. 発表標題 Hayabusa2 Returned Samples: Unique and Pristine Record of Solar System Materials from Asteroid Ryugu.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Liu M., Abe M. et al.
2. 発表標題 In-Situ Oxygen Isotope Study of Anhydrous Minerals in a Ryugu Particle: Implications for the Precursors to CI-Chondrite Parent Bodies.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 McCain A. K., Abe M. et al.
2. 発表標題 Oxygen Isotopes of Carbonate and Magnetite Record Fluid Evolution on the Ryugu Asteroid.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Miyazaki A., Kanemaru R., Yada T., Abe M., Nakato A., Yogata K., Nagashima K., Hatakeda K., Kumagai K., Hitomi Y., Soejima H., Nishimura M., Furuya S., Yoshitake M., Iwamae A., Tachibana S., Okada T., and Usui T
2. 発表標題 Overviews of Physical Properties of Ryugu Sample: Implications for Variation of Constituent Materials on C-Type Asteroid (162173) Ryugu.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakato A., Yada T., Yogata K., Miyazaki A., Hatakeda K., Kumagai K., Nishimura M., Hitomi Y., Soejima H., Nagashima K., Bibring J. -P., Pilorget C., Hamm V., Brunetto R., Riu L., Lourit L., Loizeau D., Pivert-Jolivet L. T., Lequertier G., Moussi-Soffys A., Abe M., Okada T., and Usui T.
2. 発表標題 Morphological Classification of Ryugu Returned Samples Based on Curation Initial Description.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nishimura M., Yada T., Abe M., Nakato A., Yogata K., Miyazaki A., Nagashima K., Kumagai K., Hatakeda K., Hitomi Y., Soejima H., Okada T., Usui T., and Tachibana S.
2. 発表標題 Development of the Curatorial Database and the AO Submission System for Hayabusa2-Returned Samples.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Pilorget C., Abe M. et al.
2. 発表標題 First NIR Hyperspectral Imaging of Hayabusa2 Returned Samples by the MicrOmega Microscope Within the ISAS Curation Facility.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tonioka N., Abe M. et al.
2. 発表標題 Transmission Electron Microscopy of Hayabusa2 Particles: How Shocked is Asteroid Ryugu?
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yabe Y., Yumoto K., Cho Y., Mori S., Ogura A., Miyazaki A., Yada T., Hatakeda K., Yogata K., Abe M., Okada T., Nishimura M., Usui T., and Sugita S.
2. 発表標題 Stereoscopic Shape Measurements of Ryugu Samples for Curation Catalog.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 da T., Abe M., Nakato A., Yogata K., Miyazaki A., Okada T., Kumagai K., Hatakeda K., Nishimura M., Sakamoto K., Yamamoto D., Hayashi T., Fukai R., Ishizaki T., Nagashima K., Suzuki S., Sugahara H., Hitomi Y., Soejima H., Kanemaru R., Sawada R., Tachibana S., and Usui T.
2. 発表標題 Preliminary Analyses on Bulk and Individual Ryugu Samples Returned by Hayabusa2.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yamaguchi A., Abe M. et al.
2. 発表標題 Petrology of Asteroid Ryugu particles Allocated to the Phase2 Curation Kochi Team.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yogata K., Okada T., Hatakeda K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Nagashima K., Kumagai K., Hitomi Y., Soejima H., Sawada R., Bibring J. -P., Pilorget C., Hamm V., Brunetto R., Loizeau D., Riu L., Lourit L., Lequertier G., Lantz C., Pivert-Jolivet Le T., Tachibana S., Abe M., and Usui T.
2. 発表標題 MicrOmega Hyperspectral Data Acquisition/Processing Methodology and Characterization of Ryugu Returned Samples in JAXA Curation Facility.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yumoto K., Cho Y., Yabe Y., Mori S., Ogura A., Miyazaki A., Yada T., Hatakeda K., Yogata K., Abe M., Okada T., Nishimura M., Usui T., and Sugita S.
2. 発表標題 Visible Multi-Band Spectra and Specular Reflectivity of Ryugu Returned Samples.
3. 学会等名 53rd Lunar and Planetary Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白井 寛裕、安部 正真、岡田 達明、鈴木 志野、矢田 達、西村 征洋、坂本 佳奈子、林 佑、山本 大貴、深井 稜汰、石崎 拓也、橘 省吾、菅原 春菜、中藤 亜衣子、宮崎 明子、与賀田 佳澄、長島 加奈、金丸 礼、熊谷 和也、畠田 健太郎、副島 広道、人見 勇矢
2. 発表標題 JAXAにおける地球外物質キュレーションの活動報告
3. 学会等名 第22回宇宙科学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名	Abe M., Usui T., Tachibana S., Okada T., Suzuki S., Sugahara H., Yada T., Nishimura M., Sakamoto K., Yogata K., Miyazaki A., Nakato A., Nagashima K., Kanemaru R., Hatakeda K., Kumagai K., Hitomi Y., Soejima H., Yoshitake M., Iwamae A., Y., Furuya S., Hayashi T., Yamamoto D., Fukai R., Ishizaki T., and Yurimoto H.
2. 発表標題	Hayabusa2 curation: from concept, design, development, to operation.
3. 学会等名	Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Bibring J. -P., Abe M. et al.
2. 発表標題	First NIR Hyper-Spectral Imaging of Hayabusa2 Returned Samples by the MicrOmega Microscope within the ISAS Curation Facility
3. 学会等名	84th Ann. Meeting Meteoritical Society (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	D'Amore M., Palomba E., Galiano A., Zinzi A., Dirri F., Longobardo A., Kitazato K., Iwata T., Matsuoka M., Hiroi T., Takir D., Nakamura T., Abe M., Ohtake M., Matsuura S., Watanabe S., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Okada T., Yamamoto Y., Taikei Y., Shirai K., Hirata N., Matsumoto K., and Tsuda Y.
2. 発表標題	Unsupervised learning of NIRS3 data: Ryugu spectral surface regions classification.
3. 学会等名	JpGU Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Galiano A., Abe M., Okada T., Nakamura T., Matsumoto K., Yoshikawa M., Yamamoto Y., Shirai K., Palomba E., Takei Y., Hirata N., D'Amore M., Ohtake M., Kitazato K., Saiki T., and Tanaka S.
2. 発表標題	Characterization of the Ryugu surface by means of the variability of the NIRS3 spectral slope.
3. 学会等名	43rd COSPAR Scientific Assembly (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 Hatakeda K., Yada T., Abe M., Okada T., Nakato A., Yogata K., Miyazaki A., Kumagai K., Nishimura M., Hitomi Y., Soejima H., Nagashima K., Yoshitake M., Iwamae A., Furuya S., Usui T., Tachibana S., Sakamoto K., Kitazato K., and Yurimoto H. 1
2. 発表標題 Initial description of Ryugu returned samples: characteristics of individual grains by FT-IR analysis.
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hitomi Y., Yada T., Nakato A., Yoshitake M., Nagashima K., Sugahara H., Suzuki S., Nishimura M., Kumagai K., Abe M., Okada T., Tachibana S., and Usui T.
2. 発表標題 Assessment of organic, inorganic and microbial contamination in the facilities of the Extraterrestrial Sample Curation Center of JAXA.
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Imae N., Yamaguchi A., Kimura M., Ito M., Tomioka N., Uesugi M., Shirai N., Ohigashi T., Liu M., Greenwood R., Uesugi K., Nakato A., Yogata K., Yuzawa H., Kodama Y., Yasutake M., Hirahara K., Takeuchi A., Sakurai I., Okada I., Karouji Y., Yada T., and Abe M.
2. 発表標題 Characterizing the Ryugu samples using the laboratory-based XRD and the meteorite collections at NIPR.
3. 学会等名 The 12th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ito M., Takano Y., Kebukawa Y., Ohigashi T., Matsuoka M., Kiryu K., Uesugi M., Nakamura T., Yuzawa H., Yamada K., Naraoka H., Yada T., Abe M., Hayakawa M., Saiki T., and Tachibana S.
2. 発表標題 Assessing the debris generated by the small carry-on impactor operated from the Hayabusa2 mission.
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ito M., Abe M. et al.
2. 発表標題 The C-type asteroid Ryugu: A first detailed look by Phase2 Curation Kochi (Ph2K).
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Longobardo A., Palomba E., Galiano A., Dirri F., Zinzi A., D'Amore M., Domingue D., Kitazato K., Iwata T., Matsuoka M., Hiroi T., Takir D., Nakamura T., Abe M., Ohtake M., Matsuura S., Watanabe S., Yoshikawa M., Saiki T., Okada T., Yamamoto Y., Takei Y., Shirai K., Hirata N., Hirata N., Matsumoto K., and Tsuda Y.
2. 発表標題 Spectrophotometric behavior of Ryugu's surface as inferred from the Hayabusa2/NIRS3 data.
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Miyazaki A., Yada T., Abe M., Nakato A., Yogata K., Nagashima K., Hatakeda K., Kumagai K., Nishimura M., Hitomi Y., Soejima H., Yoshitake M., Iwamae A., Furuya S., Sakamoto K., Okada T., Tachibana S., Yurimoto H., and Usui T.
2. 発表標題 Overview of the features of returned samples from the C-type asteroid 162173 Ryugu based on optical microscope observations and their weights.
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nakato A., Yada T., Yogata K., Miyazaki A., Hatakeda K., Kumagai K., Nishimura M., Hitomi Y., Soejima H., Nagashima K., Bibring J. -P., Pilorget C., Hamm V., Brunetto R., Riu L., Lourit L., Loizeau D., Pivert-Jolivet Le T., Lequertier G., Moussi-Soffys A., Abe M., Okada T., and Usui T.
2. 発表標題 JAXA Detailed Description -Variation of surface characteristics of Ryugu returned samples-
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nishimura M., Yada T., Abe M., Nakato A., Yogata K., Miyazaki A., Kumagai K., Hatakeda K., Okada T., Hitomi Y., Soejima H., Nagashima K., Usui T., and Tachibana S.
2. 発表標題 Status of the Curatorial Database System for the Ryugu Samples.
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Okada T., Yogata K., Nakato A., Hatakeda K., Yada T., Riu L., Miyazaki A., Kumagai K., Nishimura M., Abe M., Usui T., Pilorget C., Brunetto R., Hamm V., Lourit L., Bibring J. -P.,
2. 発表標題 Description of return sample from C-type asteroid Ryugu using the MicrOmega hyperspectral microscope in JAXA Curation Facility.
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Pilorget C., Abe M. et al.
2. 発表標題 First NIR hyperspectral imaging of Hayabusa2 returned samples by the MicrOmega microscope within the ISAS Curation Facility.
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Uesugi M., Ito M., Tomioka N., Imae N., Yamaguchi A., Kimura M., Shirai N., Ohigashi T., Liu M., Greenwood R., Uesugi K., Nakato A., Yogata K., Yuzawa H., Kodama Y., Yasutake M., Hirahara K., Takeuchi A., Sakurai I., Okada I., Karouji Y., Yada T., and Abe M.
2. 発表標題 Multiscale characterization of the Asuka 12169 meteorite - rehearsal of Hayabusa2 returned sample analysis -
3. 学会等名 The 12th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yada T., Abe M. et al.
2. 発表標題 Progress report of initial description of the C-type asteroid Ryugu samples returned by Hayabusa2.
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yada T., Abe M. et al.
2. 発表標題 An overview of initial descriptions for samples returned from C-type asteroid Ryugu.
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yada T., Abe M. et al.
2. 発表標題 Initial descriptions of asteroid Ryugu samples returned by Hayabusa2.
3. 学会等名 84th Ann. Meeting Meteoritical Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yogata K., Okada T., Hatakeda K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Kumagai K., Hitomi Y., Soejima H., Nagashima K., Sawada R., Tachibana S., Abe M., Usui T., Bibring J., Pilorget C., Hamm V., Brunetto R., Loizeau D., Riu L., Lourit L., Lequertier G., and Hayabusa2 MicrOmega-Curation team
2. 発表標題 Methodology of MicrOmega data acquisition/processing in initial description of Ryugu returned samples.
3. 学会等名 Hayabusa Symposium 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	岡田 達明、与賀田 佳澄、畠田 健太郎、矢田 達、中藤 亜衣子、宮崎 明子、熊谷和也、人見 勇矢、西村 征洋、安部 正真、白井 寛裕、Jean-Pierre Bibring、Cedric Pilorget、Vincent Hamm、Rosario Brunetto、Damien Loizeau、Lucie Riu、Lionel Lourit、Guillaume Lequertier、Hayabusa2 MicrOmega-Curationチーム
2. 発表標題	近赤外顕微鏡マイクロオメガによるリュウグウ帰還試料の記載状況
3. 学会等名	日本惑星科学会秋季講演会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	矢田 達、安部 正真、他
2. 発表標題	リュウグウ帰還試料の初期記載から分かった事
3. 学会等名	日本惑星科学会秋季講演会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	矢部 佑奈、湯本 航生、長 勇一郎、森 晶輝、小倉 暁乃丞、宮崎 明子、矢田 達、畠田 健太郎、与賀田 佳澄、安部 正真、岡田 達明、西村 征洋、白井 寛裕、杉田 精司
2. 発表標題	リュウグウ粒子のステレオ撮像による形状計測とカタログ化
3. 学会等名	日本惑星科学会秋季講演会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	湯本 航生、長 勇一郎、矢部 佑奈、森 晶輝、小倉 暁乃丞、宮崎 明子、矢田 達、畠田 健太郎、与賀田 佳澄、安部 正真、岡田 達明、西村 征洋、白井 寛裕、杉田 精司
2. 発表標題	リュウグウ帰還粒子キュレーションのための可視マルチバンド分光/ステレオ形状計測装置の開発
3. 学会等名	日本惑星科学会秋季講演会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 渡邊 誠一郎、安部 正真、諸田 智克、道上 達弘、平田 直之、平田 成、鳶生 有理、杉田 精司、岡田 達明、北里 宏平、竝木 則行、橘 省吾、荒川 政彦、田中 智
2. 発表標題 はやぶさ 2 探査と微惑星形成
3. 学会等名 日本惑星科学会秋季講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢田 達、安部 正真、中藤 亜衣子、与賀田 佳澄、宮崎 明子、岡田 達明、西村 征洋、熊谷 和也、吉武 美和、古屋 静萌、岩前 絢子、林 佑、山本 大貴、橘 省吾、臼井 寛裕、坂本 尚義
2. 発表標題 はやぶさ2探査機が帰還させる小惑星リュウグウ試料キュレーションに向けた試験・リハーサルを進捗
3. 学会等名 JpGU (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Makoto Yoshikawa, Sei-ichiro Watanabe, Yuichi Tsuda, Seiji Sugita, Noriyuki Namiki, Kohei Kitazato, Satoshi Tanaka, Masahiko Arakawa, Shogo Tachibana, Masateru Ishiguro, Hitoshi Ikeda, Tatsuaki Okada, Kazunori Ogawa, Hirohide Demura, Masanao Abe et al.
2. 発表標題 MISSION STATUS OF HAYABUS2 - EXPLORATION OF ASTEROID RYUGU
3. 学会等名 COSPAR (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Tachibana, H. Sawada, R. Okazaki, Y. Takano, K. Sakamoto, Y. N. Miura, H. Yano, T. R. Ireland, M. Nishimura, S. Furuya, S. Yamanouchi, T. Maruyama, T. Yada, A. Nakato, K. Yogata, K. Kumagai, K. Hatakeda, A. Miyazaki, M. Abe, T. Usui, M. Fujimoto, S. Nakazawa, and Y. Tsuda
2. 発表標題 HAYABUSA2 REENTRY CAPSULE RETRIEVAL AND SAMPLE CONTAINER OPENING OPERATIONS
3. 学会等名 LPSC (国際学会)
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名 T. Yada, M. Abe, A. Nakato, K. Yogata, A. Miyazaki, K. Kumagai, K. Hatakeda, T. Okada, M. Nishimura, S. Furuya, M. Yoshitake, A. Iwamae, S. Tachibana, T. Sawada, K. Sakamoto, T. Hayashi, D. Yamamoto, R. Fukai, H. Sugahara, H. Yurimoto, T. Usui, S. Watanabe, Y. Tsuda, and Hayabusa2 Project Team
2 . 発表標題 HANDLING AND DESCRIPTION OF C-TYPE ASTEROID RYUGU SAMPLES RETURNED BY HAYABUSA2
3 . 学会等名 LPSC (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 T. Yada, M. Abe, A. Nakato, K. Yogata, A. Miyazaki, T. Okada, K. Kumagai, K. Hatakeda, M. Nishimura, S. Furuya, M. Yoshitake, A. Iwamae, S. Tachibana and T. Usui
2 . 発表標題 First Report of Samples Returned from the C-Type Asteroid Ryugu by Hayabusa2
3 . 学会等名 宇宙科学シンポジウム
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 T. Nakamura, S. Watanabe, M. Hirabayashi, N. Hirata, N. Hirata, R. Noguchi, Y. Shimaki, H. Ikeda, E. Tatsumi, M. Yoshikawa, S. Kikuchi, H. Yabuta, S. Tachibana, Y. Ishihara, T. Morota, K. Kitazato, M. Abe et al.
2 . 発表標題 Hayabusa2: Current Summary
3 . 学会等名 82nd Annual Meeting of the Meteoritical Society (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 D. Takir, K. Kitazato, R. E. Milliken, T. Iwata, M. Abe et al.
2 . 発表標題 Spectral Characteristics of Asteroid (162173) Ryugu with Hayabusa2 NIRS3
3 . 学会等名 82nd Annual Meeting of the Meteoritical Society (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Yada, M. Abe, A. Nakato, K. Yogata, K. Sakamoto, M. Nishimura, T. Okada, M. Yoshitake, K. Kumagai, A. Iwamae, S. Furuya, T. Hayashi, D. Yamamoto, S. Tachibana and H. Yurimoto
2. 発表標題 Preparation for Curating Samples Recovered from C-Type Asteroid Ryugu by Hayabusa2 and Present Status of Curation of Samples Returned from S-Type Asteroid Itokawa by Hayabusa
3. 学会等名 82nd Annual Meeting of the Meteoritical Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hikaru Yabuta, Shogo Tachibana, Masanao Abe, Makoto Yoshikawa, Seiichiro Watanabe, Yuichi Tsuda and Hayabusa2 Science Team
2. 発表標題 Prospects for future analyses of the returned asteroid samples in light of the observation results obtained by Hayabusa2 and OSIRIS-REx missions
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A. Takigawa, Y. Asada, Y. Nakauchi, T. Matsumoto, A. Tsuchiyama, M. Abe, N. Watanabe
2. 発表標題 H+ Ion Irradiation Experiments of Enstatite: Space Weathering by Solar Wind
3. 学会等名 82nd Annual Meeting of the Meteoritical Society (国際学会)
4. 発表年 2019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

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
---------	---------