

令和 5 年 6 月 23 日現在

機関番号：12608

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H06456

研究課題名(和文) 太陽系天体における水-氷相互作用

研究課題名(英文) Water-ice interactions on Solar System bodies

研究代表者

関根 康人 (Sekine, Yasuhito)

東京工業大学・地球生命研究所・教授

研究者番号：60431897

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 178,390,000円

研究成果の概要(和文)：惑星では太陽光に駆動された化学反応が起き、表面酸化が生じる。火星はこのような酸化を経験し、酸化鉄に覆われたといわれる。氷衛星では、酸化剤が氷地殻に取り込まれ地質活動に影響を与える。本研究では、火星はなぜ赤いのかと氷天体テクトニクスはなぜ多様性かという問いに取り組んだ。前者は、火星気候変動が駆動力となり、寒冷期の酸化剤の蓄積と温暖期の解放が酸化の鍵だとわかった。後者は、氷に対する不純物の供給が、テクトニクスの二分性を引き起こすことがわかった。特に、内部海に対して上面から不純物が供給される場合は、表面更新が活発になり、内部海の下面から不純物が供給される場合、表面更新が乏しくなることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、量子物理化学、高圧科学、惑星科学を専門とする研究者が分野を超えて集結し、最先端の手法やアイデアを火星や氷衛星という対象に効果的に導入することが特色であり、新しい研究領域を拓くものである。これにより、これまで困難であった表層の水や氷に関連する物理化学過程をモデル化することができる。また、化学過程と物理過程を一つの枠組みで発展させることも独創的な点である。これによって、反応と循環の相互作用を扱うことが可能になり、水環境の多様性や時間進化がいかに制御されるのか、そのフィードバック全体像を理解することができる。

研究成果の概要(英文)：On planets, chemical reactions driven by sunlight occur, resulting in surface oxidation. Mars may have experienced such oxidation and to have been covered with iron oxide. On icy satellites, oxidants are incorporated into the ice crust and affect geologic activity. In this study, we addressed the questions of why Mars is red and why ice-satellite tectonics is diverse. For the former, we found that Martian climate change is the driving force, and that the accumulation of oxidants during cold periods and their release during warm periods is the key to oxidation. In the latter, the supply of impurities to icy crust was found to cause the dichotomy in tectonics. In particular, when impurities are supplied to an interior ocean from the upper surface, surface renewal becomes active, while when impurities are supplied from the lower surface of an interior ocean, surface renewal is limited.

研究分野：惑星科学

キーワード：固体惑星・衛星・小惑星 地球惑星物質 宇宙・惑星化学 物理化学

## 1. 研究開始当初の背景

固体天体表面には太陽光が照射され、活発な化学反応が起きる。そこでは水分子を含む表面物質が分解し、水素が散逸することで不可逆的酸化が生じる。火星を赤く染める酸化鉄は、このような酸化が起きたことを物語る。近年の火星探査では、酸化マンガンをいった地球と同程度以上に酸化的環境を要する化合物も見つか [Lanza et al., 2016]、かつて火星に酸素大気があった可能性もある [Noda et al., 2017]。また、氷衛星エウロパでも硫酸などの酸化物の分布が明らかになっており [Fischer et al., 2017]、近年の探査や観測で表層酸化の実態が解明されようとしている。

表層での化学反応は水環境の進化を決めるだけでなく、生成物が不純物となり氷の物性(粘性率や凝固点)を変化させることで、テクトニクスや氷火山、氷河といった地質活動に影響を及ぼす。氷衛星エウロパでは氷地殻が活発に更新され、リッジと呼ばれる割れ目や、沈み込み帯に似た氷地形、氷火山に由来するプルーム活動も見られる [Kettenhorn et al., 2014]。

このように、水や氷を持つ天体表面は化学と物理による相互作用系だといえる。初期火星や氷衛星の表層では、(1) 太陽光が照射され化学反応が起きるとともに、(2) 気相の微粒子(クラスター)での界面反応が生じる。光化学反応やクラスター反応は活性化エネルギーも低く、火星や氷天体の表面などの低温状態でも進行しうる。これら反応生成物は氷床や氷地殻に取り込まれ、(3) 氷の変形流動で底部に運ばれ、(4) 液体の水との境界で物質交換が起きる。しかし、これらは複雑な物理化学過程だけでなく、全体像を理解するためには物理場と化学場の相互作用を考える必要があり、定量的にこれに迫る研究例は全くといってよいほどない。

## 2. 研究の目的

火星や氷天体の表面では、太陽光が照射され氷や液体の水で化学反応が起きるとともに、微粒子(クラスター)内での反応が生じる。生成物は氷床や氷地殻に取り込まれ、氷の変形流動で底部に運ばれ、液体の水との境界で物質交換が起きると考えられる。本領域では、これらの物理化学過程に対応し、(1)光化学/液相反応実験、(2)クラスター反応、(3)氷変形流動実験、(4)氷結晶化・クラスレート形成実験を行う。(1)(2)(4)の連携で、火星表面の酸化過程の解明を目指し、(1)(4)は氷天体テクトニクスの理解に対して連携する。具体的には、下のような目的を設定する。

(1) 光化学/液相反応：火星やエウロパに見つかっている、鉄、マンガ、硫黄、塩素の酸化過程に着目し、これらの溶存種や還元種を含む水溶液や氷への光化学反応実験により、素過程や生成物を求める。また表層水については、比較のため溶存酸素との液相での反応実験も行い、酸化物への微量元素の共沈反応を調べることで酸素分圧を復元する指標を構築する。

(2) クラスター反応：天体の大気中には、複数個の水分子から成る水クラスターが存在する。天気の無い氷天体でも、光照射や微小天体の衝突により、近傍に塩や種々の金属、鉱物組成の極微粒子(鉱物クラスター)含む水クラスターが存在している。これらの水クラスター中では、バルク固体中では起こり得ない反応が進行すると考えられる。例えば、酸化マンガクラスターは水分子を活性化することが知られ、酸素分子生成や溶質分子の酸化を促すことが期待される。また、鉱物クラスターへの水和は、他の分子の吸着を促進することが知られている。以上から、鉱物クラスターや塩を含む水クラスターの反応を実験的に探究し、その反応素過程を明らかにする。

(3) 氷変形流動：氷天体の氷地殻の対流様式は氷およびクラスレートの塑性流動則の温度依存性によって決まる。予想される対流応力は 0.1 MPa 以下であり、そのような低応力下での氷の塑性変形実験は技術的な困難さから、これまでに行われていなかった。本計画研究ではこの現状を打破するため、新規に実験装置を開発し、氷天体内部の対流応力に相当する条件での氷およびクラスレートの塑性流動則を確立する。そして、粒径や不純物粒子、結晶置換型不純物(塩素イオン等)の塑性流動に与える影響について定量的に評価し、実際の氷天体の物理化学条件下での氷およびクラスレートの塑性流動則のモデル化を目指す。

(4) 氷結晶・クラスレート：氷地殻底部では表層生成物と内部海物質の交換が生じる。その環境は低温高圧であるため、氷だけでなくクラスレート・ハイドレートの融解や成長も考慮しなくてはならない。本計画研究では、天体内部の低温高圧条件を再現する実験系を構築し、塩などによる凝固点降下の影響に加え、(1)~(3)により導出された化合物を加味した水とクラスレートの成長・融解ダイナミクスをその場観察から定

量的に評価する。また、クラスレートの分解に伴うガスの放出が、氷の流動や氷火山ブルームに与える影響を同実験装置で明らかにする。

(1, 2)と(3, 4)を一つの枠組みで発展させることで、化学場と物理場の相互作用を扱うことが可能になり、これによって天体表層の酸化状態や氷テクトニクスの多様性がいかに制御されるのか、そのフィードバック全体像を理解することが研究組織の戦略である。

### 3. 研究の方法

本計画研究では、まず実験装置群の構築を行い、これを用いて実験データの取得を行う。領域全体の水・物質循環モデル構築に必要なデータを提供しつつ、火星の酸化過程と氷テクトニクスの解明に注力した実験も行う。次に、(1)は酸化鉄・マンガンに濃集する遷移元素を使った火星の酸化過程を制約する指標を B01 班との融合研究で構築する。(3)は氷床モデルを構築することで(2)に現実的なクラスター組成を提案し、(2)はクラスター反応による酸化剤の生成過程や生成率を明らかにする。氷テクトニクスについては、(1)(2)で明らかになる表面組成を(3)(4)に導入し、表面組成に対する氷天体のテクトニクス様式を推定する。最終的に、B02 班との融合研究により、火星探査車のデータから、初期火星の酸素濃度とその進化史を復元することで“火星はなぜ赤いのか”という問いに答える。また、望遠鏡や探査機による氷衛星表面観測と比較することで、氷テクトニクスの多様性の解明に迫る。

本計画研究では、班内において量子物理化学、高圧科学、惑星科学を専門とする研究者が分野を超えて集結し、最先端の手法やアイデアを火星や氷衛星という対象に効果的に導入することが特色である。これにより、これまで困難であった表層の水や氷に関連する物理化学過程をモデル化する。また、化学過程(1, 2)と物理過程(3, 4)を一つの枠組みで発展させることも独創的な点である。これによって、反応と循環の相互作用を扱うことが可能になり、水環境の多様性や時間進化がいかに制御されるのか、そのフィードバック全体像を理解することができる。

### 4. 研究成果

火星に関しては、探査車 Curiosity が約 35 億年前の湖底堆積物中に発見したマンガン酸化物について、これまで不明であったその化学組成を明らかにする室内実験を行った。その結果、マンガン酸化物が二酸化マンガンという強酸化的条件でのみ生成する酸化物であることがわかった(Noda et al., 2019 *JGR Planets*)。二酸化マンガンのためには、当時の火星大気に、光合成生物誕生後の地球大気 ( $O_2$  分圧  $> 2 \sim 3$  mbar) に匹敵する酸素分子が存在する必要がある。初期火星における酸素に富む大気は、火星環境の新しい描像である。火星がなぜ酸化鉄に覆われた“赤い火星”になったのかを理解する上で、酸化還元状態の定量化はマイルストーンとなる。また、太古の火星の湖の水環境 (pH や酸化還元状態) を堆積物の鉱物化学組成から明らかにし(Fukushi et al., 2019; 2021)、気候変動が水環境における酸化還元進化を駆動している可能性を示した。具体的には、寒冷期において、表面の氷床などで大気中において生成された酸化剤が蓄積され、温暖期においてそれらが融解し、水循環に含まれることで、生命利用可能な酸化剤を浅部地下の水環境に供給していた可能性が示唆された。

同時に、これまで火星における大きな謎であった、大気中のメタン消費プロセスにおける鉄クラスター反応の重要性を示した。火星では、着陸機によるその場観測で大気中のメタン濃度が急激に上昇し、その後、急速に減少する現象が観測されている。急上昇については、メタンハイドレートの崩壊などといったプロセスが提案されているが、急激な減少については、考えられるプロセスがなく、謎とされていた。本研究では、火星の土壌に含まれる酸化鉄がクラスターを形成した場合、その極めて高い反応によって、メタンを短時間に分解する可能性を実験によって示した。

このように火星において、火星が酸化鉄で覆われた赤い惑星になった理由としては、地球より激しい寒冷期と温暖期のくり返しと、その際に生成された反応性の高い酸化剤によることが主原因であろうということが示唆された。

氷準惑星では、冥王星の内部海に関する謎を融合研究によって解明した。冥王星などの氷準惑星では、氷衛星と異なり潮汐による加熱が生じない。実際、水-氷-岩石のみを考えた従来のモデルでは、氷準惑星の内部海は短時間で凍結することが予想されていた。ところが、最近の探査の結果、現在でも冥王星には内部海が存在していることが明らかになり、海の維持機構は大きな謎となっていた。A03 班との融合研究では、メタンなど内部に含まれる水以外の微量成分に着目し、これら成分が内部でクラスレートを生成することで内部海を長期間保つ効果的な断熱剤となることを示した(Kamata et al., 2019 *Nature Geosci.*)。一方、クラスレートの断熱効果によって地殻自体は早く冷やさ

れることになる。この結果は、低温の外側太陽系では、表面付近の地質活動には乏しいが、内部に暖かな液体の海を持つことのできる「冥王星タイプ」と呼ぶべき氷天体が広く存在することを示唆しており、氷天体テクトニクスにおける代表的形態を明らかにした結果といえる。

氷衛星エウロパの表面は、ガス惑星の磁場に起因した高エネルギー粒子の照射を受けている。これを模擬した氷物質への電子線照射実験を行い、表面の硫黄が効果的に参加されて硫酸となることを B01 班との融合研究で示唆している(Tan et al., 2019)。一方で、表面の塩化物は容易に酸化されず、過塩素酸などの生成率は極めて低いことを示した。このような元素に依存したエウロパ表面での酸化されやすさの違いは、実際にすばる望遠鏡を用いたエウロパの近赤外線観測からも確認されており(Tan et al., 2021)、実験の予測を、観測によって検証することができた。また、硫酸が表面に存在することで、氷間の摩擦を低下させる可能性を、摩擦実験により明らかにした。摩擦が低下すれば、氷地殻プレートが沈み込みによって内部に引きずり込まれることを助ける。このようにエウロパの場合は、氷に対する不純物が氷地殻の上面から供給されることが、効果的な沈み込みを実現するための重要な要素であることがわかった。

まとめると、氷天体においてテクトニクスのタイプを決定しているのは、氷に対する不純物であるメタンや硫酸が、内部海の上面（氷地殻）から供給されるか、下面（海底）から供給されるかという不純物の供給源にあることがわかった。

これに加えて、このようなエウロパ表面からの酸化剤（硫酸）の供給と、海底での水岩石反応による水素の供給に基づき、エウロパ内部海での生命利用可能エネルギーと代謝生成物の予測を行った。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計55件（うち査読付論文 51件 / うち国際共著 16件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Shimada, J., Shimada, M., Sugahara, T., Tsunashima, K., Takaoka, Y., Tani, A.	4. 巻 236
2. 論文標題 Phase equilibrium temperature and dissociation enthalpy in the tri-n-butylalkylphosphonium bromide semicathrate hydrate systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Engineering Science	6. 最初と最後の頁 116514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ces.2021.116514	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 Minamikawa, K., Arakawa, M., Tono, K., Terasaki, A.	4. 巻 753
2. 論文標題 A revisit to electronic structures of cobalt-doped silver cluster anions by size-dependent reactivity measurement	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Physics Letters	6. 最初と最後の頁 137613
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cpllett.2020.137613	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., Okada, D., Kono, S., Terasaki, A.	4. 巻 124
2. 論文標題 Preadsorption effect of carbon monoxide on reactivity of cobalt cluster cations toward hydrogen	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physical Chemistry A	6. 最初と最後の頁 9751-9756
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpca.0c05819	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., Horioka, M., Minamikawa, K., Kawano, T., Terasaki, A.	4. 巻 124
2. 論文標題 Reaction kinetics of nitric oxide on size-selected silver cluster cations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 26881-26888
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c08890	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 Hayakawa, T., Arakawa, M., Kono, S., Handa, T., Hayashi, N., Minamikawa, K., Horio, T., Terasaki, A.	4. 巻 235
2. 論文標題 X-ray absorption spectroscopy of small copper-oxide cluster ions for analyses of Cu oxidation state and Ar complexation: CuOAr+ and Cu2O2+	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Zeitschrift f Physikalische Chemie	6. 最初と最後の頁 213-224
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/zpch-2020-1668	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 Noguchi, N., Yonezawa, T., Yokoi, Y., Tokunaga, T., Moriwaki, T., Ikemoto, Y., Okamura, H.	4. 巻 125
2. 論文標題 Infrared and Raman spectroscopic study of methane clathrate hydrates at low temperatures and high pressures: Dynamics and cage occupancy of methane	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 189-200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c09315	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 Tabata, H., Sekine, Y., Kanzaki, Y., Sugita, S.	4. 巻 299
2. 論文標題 An experimental study of photo-oxidation of Fe(II): Implications for the formation of Fe(III) (hydro)oxides on early Mars and Earth	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta	6. 最初と最後の頁 35-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2021.02.006	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 Tan, S., Sekine, Y., Shibuya, T., Miyamoto, C., Takahashi, Y.	4. 巻 357
2. 論文標題 The role of hydrothermal sulfate reduction in the sulfur cycles within Europa: Laboratory experiments on sulfate reduction at 100 MPa	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Icarus	6. 最初と最後の頁 114222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icarus.2020.114222	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 Sekine, Y.	4. 巻 48
2. 論文標題 Habitability and planetary redox	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Viva Origino	6. 最初と最後の頁 1-13
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 Sekine, Y., T. Kirajima, K. Fukushi, B. Gankhurel, S. Tsetsgee, D. Davaasuren, H. Matsumiya, et al.	4. 巻 10: 792
2. 論文標題 Hydrogeochemical study on closed-basin lakes in cold and semi-arid climates of the Valley of the Gobi Lakes Mongolia: Implications for hydrology and water chemistry of paleolakes on Mars	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 1-28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min10090792	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 Fukushi, K., Imai, E., Sekine, Y., Kitajima, T., Gankhurel, B., Davaasuren, D., Hasebe, N.	4. 巻 10
2. 論文標題 In-situ formation of monohydrocalcite in alkaline saline lakes of the Valley of Gobi Lakes: Prediction of Mg, Ca, and total dissolved carbonate concentrations in Enceladus' ocean and alkaline-carbonate ocean worlds	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Minerals	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) 10.3390/min10080669	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 De Sanctis, M. C., Mitri, G., Castillo-Rogez, J., House, C. H., Marchi, S., Raymond, C. A., Sekine, Y.	4. 巻 216
2. 論文標題 Relict Ocean Worlds: Ceres	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 pace Science Reviews	6. 最初と最後の頁 60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11214-020-00683-w	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 Taubner, R.-S., Olsson-Francis, K., Vance, S. D. et al.	4. 巻 216
2. 論文標題 Experimental and Simulation Efforts in the Astrobiological Exploration of Exooceans	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 pace Science Reviews	6. 最初と最後の頁 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11214-020-0635-5	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 該当する

1. 著者名 Koyama, H., N. Terada, H. Nakagawa, T. Kuroda, Y. Sekine	4. 巻 in press
2. 論文標題 Stability of atmospheric redox states of early Mars inferred from time response of the regulation of H and O losses	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Astrophysical Journal	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) なし	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 Goto, K. T., Sekine, Y., Ito, T., Suzuki, K., Anbar, A. D., Gordon, G. W., Harigane, Y., Maruoka, T., Shimoda, G., Kashiwabara, T., Takaya, Y., Nozaki, T., Hein, J. R., Tetteh, G. M., Nyame, F. K., Kiyokawa, S.	4. 巻 567
2. 論文標題 Progressive ocean oxygenation at ~2.2 Ga inferred from geochemistry and molybdenum isotopes of the Nsuta Mn deposit, Ghana	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Geology,	6. 最初と最後の頁 120116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chemgeo.2021.120116	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 Goto, K. T., Sekine, Y., Shimoda, G., Hein, J. R., Aoki, S., Ishikawa, A., Suzuki, K., Gordon, G. W., Anbar, A. D.	4. 巻 280
2. 論文標題 A framework for understanding Mo isotope records of Archean and Paleoproterozoic Fe- and Mn-rich sedimentary rocks: Insights from modern marine hydrothermal Fe-Mn oxides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta	6. 最初と最後の頁 221-236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2020.04.017	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 T. Hayakawa, M. Arakawa, K. Ando, Y. Kiyomura, T. Kawano, A. Terasaki	4. 巻 31
2. 論文標題 Charge-state analysis of small barium-oxide clusters by X-ray absorption spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Phys.: Condens. Matter	6. 最初と最後の頁 134003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/aafe18	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 T. Ito, M. Arakawa, Y. Taniguchi, A. Terasaki	4. 巻 233
2. 論文標題 Adsorption kinetics of nitrogen molecules on size-selected silver cluster cations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Z. Phys. Chem.	6. 最初と最後の頁 759-770
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/zpch-2019-1373	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 S. Sarugaku, M. Arakawa, T. Kawano, A. Terasaki	4. 巻 123
2. 論文標題 Electronic and geometric effects on chemical reactivity of 3d-transition-metal-doped silver cluster cations toward oxygen molecules	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C	6. 最初と最後の頁 25890-25897
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b05117	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 S. Kono, M. Arakawa, A. Terasaki	4. 巻 48
2. 論文標題 Analysis of cluster growth in magnetron-sputtering metal-cluster source by optical emission spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem. Lett.	6. 最初と最後の頁 1537-1540
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.190727	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 T. Handa, T. Horio, M. Arakawa, A. Terasaki	4. 巻 451
2. 論文標題 Improvement of reflectron time-of-flight mass spectrometer for better convergence of ion beam	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Int. J. Mass Spectrom.	6. 最初と最後の頁 116311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijms.2020.116311	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 S. Kamata, F. Nimmo, Y. Sekine, K. Kuramoto, N. Noguchi, J. Kimura, A. Tani	4. 巻 12
2. 論文標題 Plutos ocean is capped and insulated by gas hydrates	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Geoscience	6. 最初と最後の頁 407-410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41561-019-0369-8	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 該当する

1. 著者名 N. Noguchi, T. Okuchi	4. 巻 335
2. 論文標題 Rheological property of H <sub>2</sub> O ice VI inferred from its self-diffusion: Implications for the mantle dynamics of large icy bodies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Icarus	6. 最初と最後の頁 113401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icarus.2019.113401	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 K. Fukushi, Y. Sekine, H. Sakuma, K. Morida, R. Wordsworth	4. 巻 10
2. 論文標題 Semiarid climate and hyposaline lake on early Mars inferred from reconstructed water chemistry at Gale	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 4896
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-12871-6	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 R.-S. Taubner, K. Olsson-Francis, S. Vance, N.K. Ramkissoon, F. Postberg, J.-P. de Vera, A. Antunes, E. Camprubi Casas, Y. Sekine, L. Noack, L. Barge, J. Goodman, M. Jebbar, B. Journaux, E. Karatekin, F. Klenner, E. Rabbow, P. Rettberg, T. R̄yckriemen-Bez, J. Saur, T. Shibuya, K. Soderlund	4. 巻 216
2. 論文標題 Experimental and simulation efforts in the Astrobiological exploration of exooceans	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Space Science Review	6. 最初と最後の頁 1-41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11214-020-0635-5	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 該当する

1. 著者名 N. Noda, S. Imamura, Y. Sekine, M. Kurisu, K. Fukushi, N. Terada, S. Uesugi, C. Numako, Y. Takahashi, J. Hartmann	4. 巻 124
2. 論文標題 Highly oxidizing aqueous environments on early Mars inferred from scavenging pattern of trace metals on manganese oxides	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research - Planets	6. 最初と最後の頁 1282-1295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JE005892	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 K. T. Goto, Y. Sekine, G. Shimoda, J. R. Hein, S. Aoki, A. Ishikawa, K. Suzuki, G. W. Gordon, A. Anbar	4. 巻 in press
2. 論文標題 A framework for understanding Mo isotope records of Archean and Paleoproterozoic Fe- and Mn-rich sedimentary rocks: Insights from modern marine hydrothermal Fe-Mn oxides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta	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) なし	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 M. C. De Sanctis, G. Mitri, J. Castillo-Rigez, C. H. House, S. Marchi, C. A. Raymond, Y. Sekine	4. 巻 in press
2. 論文標題 Relict ocean worlds: Ceres	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Space Science Review	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) 10.1007/s11214-020-00683-w	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 Saito, A., Kagi, H., Marugata, S., Komatsu, K., Enomoto, D., Maruyama, K., Kawano, J.	4. 巻 10
2. 論文標題 Incorporation of incompatible strontium and barium ions into calcite (CaCO <sub>3</sub> ) through calcium carbonate.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 270
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min10030270	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 Iizuka-Oku, R., Gui, W., Komatsu, K., Yagi, T., Kagi, H.	4. 巻 283
2. 論文標題 High-pressure responses of alkali metal hydrogen carbonates, RbHCO <sub>3</sub> and CsHCO <sub>3</sub> : Findings of new phases and unique compressional behavior.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Solid State Chemistry	6. 最初と最後の頁 121139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jssc.2019.121139	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 Yamashita, K., Komatsu, K., Hattori, T., Machida, S., Kagi, H.	4. 巻 75
2. 論文標題 Crystal structure of a high-pressure phase of magnesium chloride hexahydrate determined in-situ X-ray and neutron diffraction methods.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Acta Crystallographica Section C Structural Chemistry	6. 最初と最後の頁 1605-1612
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/S2053229619014670	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 Katayama, I., Matsuoka, Y., Azuma, S.	4. 巻 6
2. 論文標題 Sensitivity of elastic thickness to water in the Martian lithosphere	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40645-019-0298-6	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 -

1. 著者名 Hatakeyama, K., Katayama, I.	4. 巻 775
2. 論文標題 Pore fluid effects on elastic wave velocities of serpentinite and implications for estimates of serpentinization in oceanic lithosphere	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Tectonophysics	6. 最初と最後の頁 228-309
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tecto.2019.228309	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 M. Arakawa, K. Ando, S. Fujimoto, S. Mishra, G. Naresh Patwari, and A. Terasaki	4. 巻 20
2. 論文標題 The role of electronegativity on the extent of nitridation of group 5 metals as revealed by reactions of tantalum cluster cations with ammonia molecules	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 13972-13982
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8CP00424B	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 K. Ando, M. Arakawa, and A. Terasaki	4. 巻 20
2. 論文標題 Freezing of micrometer-sized liquid droplets of pure water evaporatively cooled in a vacuum	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 28435-28444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8CP05955A	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 Chang, Y., K. Goto, Y. Sekine, E. Tajika	4. 巻 53
2. 論文標題 Depositional processes of impactites from the YAX-1 drill core in the Chicxulub impact structure inferred from vertical profiles of PDF orientations and grain size distributions of shocked quartz	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Meteoritics and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 1323-1340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/maps.13082	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 Hong, P., Y. Sekine, T. Sasamori, S. Sugita	4. 巻 307
2. 論文標題 Experimental study of heterogeneous organic chemistry induced by far ultraviolet light: Implications for growth of organic aerosols by CH <sub>3</sub> addition in the atmospheres of Titan and early Earth	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Icarus	6. 最初と最後の頁 25-39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icarus.2018.02.019	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 Sekine, Y., K. Kodama, T. Kobayashi, S. Obata, Y. Chang, N. O. Ogawa, Y. Takano, N. Ohkouchi, K. Saiki, T. Sekine	4. 巻 53
2. 論文標題 An experimental study on impact-induced alterations of planetary organic simulants	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Meteoritics and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 1267-1282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/maps.13075	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 野田 夏実、今村 翔子、関根 康人、上杉 宋一郎、栗栖 美菜子、高橋 嘉夫、寺田 直樹、福士 圭介	4. 巻 27
2. 論文標題 マンガン酸化物と室内実験から示唆される初期火星の酸化的表層環境	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本惑星科学会誌 遊星人	6. 最初と最後の頁 138-146
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 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 今村 翔子、関根 康人、佐々木 猛智、前川 優	4. 巻 27
2. 論文標題 火星における塩水による地形模様の形成に対する塩析出の役割	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本惑星科学会誌 遊星人	6. 最初と最後の頁 163-172
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 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 Sekine Yasuhito, Kodama Kenya, Kobayashi Takamichi, Obata Seiji, Chang Yu, Ogawa Nanako O., Takano Yoshinori, Ohkouchi Naohiko, Saiki Koichiro, Sekine Toshimori	4. 巻 53
2. 論文標題 An experimental study on impact-induced alterations of planetary organic simulants	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Meteoritics & Planetary Science	6. 最初と最後の頁 1267 ~ 1282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/maps.13075	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 Hong Peng, Sekine Yasuhito, Sasamori Tsutoni, Sugita Seiji	4. 巻 307
2. 論文標題 Experimental study of heterogeneous organic chemistry induced by far ultraviolet light: Implications for growth of organic aerosols by CH <sub>3</sub> addition in the atmospheres of Titan and early Earth	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Icarus	6. 最初と最後の頁 25 ~ 39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.icarus.2018.02.019	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 Chang Yu, Goto Kazuhisa, Sekine Yasuhito, Tajika Eiichi	4. 巻 53
2. 論文標題 Depositional processes of impactites from the YAX-1 drill core in the Chicxulub impact structure inferred from vertical profiles of PDF orientations and grain size distributions of shocked quartz	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Meteoritics & Planetary Science	6. 最初と最後の頁 1323 ~ 1340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/maps.13082	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 黒田 剛史、佐川 英夫、関根 康人、笠井 康子、Paul HARTOGH	4. 巻 37
2. 論文標題 深宇宙探査機によるテラヘルツ波帯観測が拓く惑星科学	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本リモートセンシング学会誌	6. 最初と最後の頁 351 ~ 361
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11440/rssj.37.351	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 Satoru, Matsunaga Tsuneo, Nakamura Ryosuke, Sekine Yasuhito, Hirata Naru, Yamaguchi Yasushi	4. 巻 55
2. 論文標題 An Automated Method for Crater Counting Using Rotational Pixel Swapping Method	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 4384 ~ 4397
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TGRS.2017.2691758	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 Sarugaku Shun, Arakawa Masashi, Terasaki Akira	4. 巻 414
2. 論文標題 Space focusing extensively spread ions in time-of-flight mass spectrometry by nonlinear ion acceleration	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Mass Spectrometry	6. 最初と最後の頁 65 ~ 69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijms.2017.01.003	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 Masashi, Omoda Tsubasa, Terasaki Akira	4. 巻 121
2. 論文標題 Adsorption and Subsequent Reaction of a Water Molecule on Silicate and Silica Cluster Anions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 10790 ~ 10795
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.6b11689	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 Hayakawa Tetsuichiro, Arakawa Masashi, Sarugaku Shun, Ando Kota, Tobita Kenichirou, Kiyomura Yuya, Kawano Tomoki, Terasaki Akira	4. 巻 61
2. 論文標題 Characterization of Cerium and Oxygen Atoms in Free Clusters of Cerium Oxide by X-ray Absorption Spectroscopy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Topics in Catalysis	6. 最初と最後の頁 119 ~ 125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11244-017-0869-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 -

1. 著者名 Arakawa Masashi、Ando Kota、Fujimoto Shuhei、Mishra Saurabh、Patwari G. Naresh、Terasaki Akira	4. 巻 20
2. 論文標題 The role of electronegativity on the extent of nitridation of group 5 metals as revealed by reactions of tantalum cluster cations with ammonia molecules	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 13974 ~ 13982
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8CP00424B	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 Matsuda Shohei、Yamazaki Motoki、Harata Akira、Yabushita Akihiro	4. 巻 47
2. 論文標題 CO2 Formation Yields from Different States of CO Adsorbed on Amorphous Solid Water under 157 nm Photoirradiation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 468 ~ 471
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.171121	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 Tetsuka Hiroshi、Katayama Ikuo、Sakuma Hiroshi、Tamura Kenji	4. 巻 70 : 56
2. 論文標題 Effects of humidity and interlayer cations on the frictional strength of montmorillonite	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 1 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-018-0829-1	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 Hatakeyama Kohei、Katayama Ikuo、Hirauchi Ken-ichi、Michibayashi Katsuyoshi	4. 巻 7: 13870
2. 論文標題 Mantle hydration along outer-rise faults inferred from serpentinite permeability	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-14309-9	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 Katayama Ikuo, Azuma Shintaro	4. 巻 123
2. 論文標題 Effect of water on rock deformation and rheological structures of continental and oceanic plates	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Journal of the Geological Society of Japan	6. 最初と最後の頁 365 ~ 377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2017.0019	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 松田晶平, 山崎元気, 原田明, 藪下彰啓	4. 巻 39
2. 論文標題 氷表面に吸着したCOの真空紫外光脱離	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 総合理工学報告	6. 最初と最後の頁 1 ~ 6
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 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 藪下彰啓	4. 巻 37: A04
2. 論文標題 氷表面やバルク氷での化学反応	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 大気化学研究	6. 最初と最後の頁 1 ~ 7
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 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 -

〔学会発表〕 計188件 (うち招待講演 30件 / うち国際学会 60件)

1. 発表者名 Yasuhiro Miwa, Hanae Ozaki, Atsushi Tani
2. 発表標題 Spectral study on low frequency Raman of hydrogen-bonded substances on the surface of icy moons
3. 学会等名 4th Aquaphotomics International, ConferenceCentennial Hall, Kobe University, Kobe, Hyogo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tan S., Sekine, Y., Kuzuhara, M., Hama, T.
2. 発表標題 Chemistry and spectroscopy of Europa 's surface materials: Insights from laboratory experiments and infrared observations
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2020, Virtual (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zhang N., Sekine, Y., Nakagawa, M., Yoshida, N.
2. 発表標題 Clumped isotope signatures of abiotic methane formed via Fischer-Tropsch catalysis and its implication
3. 学会等名 Goldschmidt 2020, Virtual (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森山謙志郎, 谷 篤史
2. 発表標題 Observation of the interface between ice and water under high pressure with gas as a simulation of the bottom of ice crust in icy bodies
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Virtual
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤久志, 谷篤史, 山田桂太, 吉田尚弘
2. 発表標題 氷衛星の氷地殻_内部海境界の条件下におけるクラスレートハイドレートの生成に伴うメタンの同位体分別
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Virtual
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横山優花, 磯谷舟佑, 楠木健太, 西戸裕嗣, 谷篤史
2. 発表標題 千葉石におけるラジカル種を介した水素原子移動現象の観察
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Virtual
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 磯谷舟佑, 横山優花, 楠木健太, 西戸裕嗣, 谷篤史
2. 発表標題 千葉石にみられるラジカル種の熱安定性の評価
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Virtual
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Endo, Y., Claire, M., Harman, C., Crick, L.
2. 発表標題 New sulfur isotopes 1-D photochemical model for revealing early earth's atmosphere
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zhang N., Sekine, Y., Nakagawa, M., Yoshida, N.
2. 発表標題 Clumped isotope signatures of abiotic methane formed via Fischer-Tropsch catalysis and their implications
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tan S., Sekine, Y., Kuzuhara, M., Hama, T., Kurosaki, T., Kikuchi, T., Suematsu, H., Hama, T., Takahashi, Y.
2. 発表標題 Constraint of salt compositions on Europa 's surface from observations using Subaru telescope and laboratory experiments
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荒川雅、岡田大知、寺寄亨
2. 発表標題 コバルトクラスター正イオン上での一酸化炭素-水素分子間反応
3. 学会等名 ナノ学会第18回大会、掲載発表
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河野聖、荒川雅、寺寄亨
2. 発表標題 マグネトロンスパッタ法での金属クラスター成長：発光分光による解析
3. 学会等名 ナノ学会第18回大会、掲載発表
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 遠藤美朗
2. 発表標題 硫黄光化学における非質量依存分別のメカニズムと初期地球大気への応用
3. 学会等名 第18回同位体科学研究会、オンライン (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丹秀也、 関根康人、 葛原昌幸、 黒川宏之
2. 発表標題 水衛星エウロパの表層物質環境の理解に向けた室内実験・望遠鏡観測研究
3. 学会等名 第22回惑星圏研究会、オンライン（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林稜, 小島響, 谷篤史
2. 発表標題 大阪湾近傍の花崗岩に含まれる石英のESR信号の評価～沖ノ瀬の砂の起源の特定に向けて～
3. 学会等名 第37回ESR応用計測研究会, 2020年度ルミネッセンス年代測定研究会, 第45回日本フィッション・トラック研究会 合同発表会、筑波大学、つくば市、茨城県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三輪泰大, 谷篤史
2. 発表標題 TBABとTBPBセミクラスレートハイドレートにおけるESRスペクトルの違いについて
3. 学会等名 第37回ESR応用計測研究会, 2020年度ルミネッセンス年代測定研究会, 第45回日本フィッション・トラック研究会 合同発表会、筑波大学、つくば市、茨城県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 横山優花, 磯谷舟佑, 西戸裕嗣, 谷篤史
2. 発表標題 等温アニーリング実験による 線を照射した千葉石に含まれる有機ラジカル種のESR観察
3. 学会等名 第37回ESR応用計測研究会, 2020年度ルミネッセンス年代測定研究会, 第45回日本フィッション・トラック研究会 合同発表会、筑波大学、つくば市、茨城県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 磯谷舟佑, 横山優花, 西戸裕嗣, 谷篤史
2. 発表標題 千葉石にみられる二つの有機ラジカルの挙動について
3. 学会等名 第37回ESR応用計測研究会, 2020年度ルミネッセンス年代測定研究会, 第45回日本フィッション・トラック研究会 合同発表会、筑波大学、つくば市、茨城県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠藤美朗
2. 発表標題 4種硫黄同位体から地球の古大気組成を読み取る 光化学実験と大気モデル
3. 学会等名 第4回水惑星学全体会議、金沢大学、金沢市、石川県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Zhang N., Snyder, G.T., Lin, M., Nakagawa, M., Gilbert, A., Yoshida, N., Matsumoto, R., Sekine, Y.
2. 発表標題 Identifying the sources of methane hydrate from the doubly substituted isotopologues of methane: $^{13}\text{CH}_3\text{D}$ and $^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$
3. 学会等名 第4回水惑星学全体会議、金沢大学、金沢市、石川県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丹秀也
2. 発表標題 室内実験と望遠鏡観測によるエウロパ表面塩類の物理化学特性制約
3. 学会等名 第4回水惑星学全体会議、金沢大学、金沢市、石川県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平井英人、 関根康人、 Zhang Naizhong
2. 発表標題 タイタン北極域における蒸発岩の形成に関する実験的研究
3. 学会等名 第4回水惑星学全体会議、金沢大学、金沢市、石川県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷口啓悟
2. 発表標題 地下水輸送を考慮した陸惑星の大気・水循環に関する理論的研究
3. 学会等名 第4回水惑星学全体会議、金沢大学、金沢市、石川県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野口 直樹、米澤 拓也、横井 優、白石 柚衣、影山 真帆、森脇 太郎、池本 夕佳、岡村英一
2. 発表標題 低温高圧下でのメタンハイドレートの赤外・ラマン分光測定: 相のケージ占有率, 水和数, メタンの回転運動について
3. 学会等名 第61回高圧討論会、オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丹秀也、 関根康人、 葛原昌幸、 黒川宏之、 菊池崇志、 末松久幸、 高橋嘉夫
2. 発表標題 エウロバ表面物質の物理化学特性
3. 学会等名 第8回衛星系研究会、オンライン(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平井英人、 関根康人、 Zhang Naizhong
2. 発表標題 Experimental and numerical study on evaporite formation around the north pole of Titan
3. 学会等名 第8回衛星系研究会、オンライン
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 楠本多聞、 飯田岳史、 荒川雅、 堀尾琢哉、 寺寄亨
2. 発表標題 真空下での蒸発冷却による水および水?エチレングリコール混合液滴の凍結過程
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会、東京理科大学、野田市、千葉県
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠藤美朗, Claire, M.W.
2. 発表標題 太古代大気組成の推定: 同位体分別メカニズムを組み込む1次元光化学モデルの改良
3. 学会等名 日本地球化学会第67回オンライン年会、オンライン
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野口直樹
2. 発表標題 Rheology of non-water ices inferred from diffusion coefficients: A compilation study
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鎌田俊一、Francis Nimmo、関根康人、倉本圭、野口直樹、木村淳、谷篤史
2. 発表標題 冥王星の不思議を解く内部構造モデル
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 米澤拓也、野口直樹、横井優、谷篤史、岡村英一
2. 発表標題 メタンハイドレートの自己拡散係数の測定
3. 学会等名 第60回高圧討論会、北海道立道民活動センター、札幌市、北海道
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横井優、野口直樹、米澤拓也、徳永友貴、森脇太郎、池本夕佳、谷篤史、岡村英一
2. 発表標題 メタンハイドレートの回転準位の圧力依存性
3. 学会等名 第60回高圧討論会、北海道立道民活動センター、札幌市、北海道
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野口直樹、岡村英一
2. 発表標題 高圧下での氷の分子拡散ダイナミクス
3. 学会等名 2019年日本化学会中国四国支部大会、徳島大学、徳島市、徳島県（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 米澤拓也、野口直樹、横井優、谷篤史、岡村英一
2. 発表標題 高圧氷とその関連物質の自己拡散係数とそのダイナミクス
3. 学会等名 2019年日本化学会中国四国支部大会、徳島大学、徳島市、徳島県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齊藤隆宏、野口直樹、藤井優輝、芳野極、劉超、岡村英一
2. 発表標題 Pd,C,Pt ドープ黒リンの高圧合成と物性評価
3. 学会等名 2019年日本化学会中国四国支部大会、徳島大学、徳島市、徳島県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横井優、野口直樹、米澤拓也、徳永友貴、森脇太郎、池本夕佳、谷篤史、岡村英一
2. 発表標題 圧力によるメタンハイドレートの回転準位の変化
3. 学会等名 2019年日本化学会中国四国支部大会、徳島大学、徳島市、徳島県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kamata S., Nimmo F., Sekine Y., Kuramoto K., Noguchi N., Kimura J., Tani A.
2. 発表標題 An Interior Structure Model of Pluto that Solves its Geophysical and Geochemical Mysteries
3. 学会等名 Pluto System After New Horizons, Johns Hopkins Applied Physics Laboratory Kossiakoff Center, Laurel, Maryland, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野口直樹、米澤拓也、横井優、徳永友貴、森脇太郎、池本夕佳、岡村英一
2. 発表標題 赤外分光によるメタンハイドレート高圧相の分子ダイナミクス測定
3. 学会等名 第33回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム、ウインクあいち、名古屋市、愛知県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Arakawa and A. Terasaki
2. 発表標題 Elementary processes in chemical evolution studied by size-selected cluster chemistry
3. 学会等名 The 23rd East Asian Workshop on Chemical Dynamics (EAWCD), Waikoloa Beach Marriott Resort & Spa, Waikoloa, Hawaii, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Arakawa and A. Terasaki
2. 発表標題 Reaction of gas-phase metal and mineral clusters with H <sub>2</sub> O, CO, and H <sub>2</sub> molecules related to chemistry in space
3. 学会等名 International Congress on Pure & Applied Chemistry Yangon 2019, Rose Garden Hotel, Yangon, Myanmar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒川雅、堀尾琢哉、寺寄亨
2. 発表標題 孤立金属化合物クラスターの生成・分析における分光測定の利用
3. 学会等名 第79回分析化学討論会、北九州国際会議場 & AIM、北九州市、福岡県 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒川雅
2. 発表標題 反応に関与する原子・分子数を精密に制御したクラスター化学
3. 学会等名 地殻化学実験施設創立40周年記念研究集会、東京大学、文京区、東京都（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Arakawa, G. Naresh Patwari, A. Terasaki
2. 発表標題 The origin of composition of group 5 meetal nitrides as revealed by successive nitridation of tantalum cluster cations by NH3 molecules
3. 学会等名 The 76th Fujihara Seminar: International Workshop on Designer Nanocluster Materials -From Gas Phase to Condensed Pase-, Grand Hotel New Oji, Tomakomai, Hokkaido, Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒川雅, 堀岡正崇, 西川享佑, 南川賢人, 河野知生, 寺寄亨
2. 発表標題 遷移金属を添加した銀クラスター正イオンと一酸化窒素分子との反応: サイズと添加元素に依存した反応経路
3. 学会等名 第13回分子科学討論会、名古屋大学、名古屋市、愛知県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Atsushi Tani, Shunichi Kamata, Francis Nimmo, Yasuhito Sekine, Kiyoshi Kuramoto, Naoki Noguchi, Jun Kimura
2. 発表標題 Gas hydrates in icy planetary bodies as a thermal insulator
3. 学会等名 SCEJ 85th Annual Meeting, Kansai University, Suita, Osaka, Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 嶋田 仁, 三輪 泰大, 綱島 克彦, 菅原 武, 谷 篤史
2. 発表標題 セミクラスレートハイドレートの低波数ラマン領域における振動モードと結晶構造の対比
3. 学会等名 神戸大学 研究基盤センター 若手フロンティア研究会2019、神戸大学、神戸市、兵庫県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三輪 泰大, 嶋田 仁, 長濱 朋輝, 佐藤 春実, 竹家 啓, 谷 篤史
2. 発表標題 第四級オニウム塩ハイドレートにおける低波数ラマン分光分析
3. 学会等名 神戸大学 研究基盤センター 若手フロンティア研究会2019、神戸大学、神戸市、兵庫県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kushi Kudo, Atsushi Tani, Naohiro Yoshida, Makoto Nagasawa
2. 発表標題 Isotopic fractionation of methane with clathrate hydrate formation under the condition of ice crust/internal ocean boundary in Enceladus and Europe
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2019, Moscone Center, San Francisco, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶋田 仁, 嶋田 大海, 菅原 武, 綱島 克彦, 谷 篤史
2. 発表標題 セミクラスレートハイドレートの平衡温度や潜熱に及ぼすホスホニウムカチオンの影響
3. 学会等名 第9回潜熱工学シンポジウム、茨城大学、水戸市、茨城県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 須山 充, 秋田 雄賀, 谷 篤史
2. 発表標題 TBABセミクラスレートハイドレート26水和物における固相転移の分光観察
3. 学会等名 H2Oを科学する 2019、北海道大学、札幌市、北海道
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横山 優花, 磯谷 舟佑, 西戸 裕嗣, 谷 篤史
2. 発表標題 線を照射した千葉石の測定温度によるESRスペクトルの変化
3. 学会等名 ESR応用計測研究会・ルミネッセンス年代測定研究会・フィッシュントラック研究会 2019年度合同研究会、セラトピア土岐、土岐市、岐阜県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 磯谷 舟佑, 横山 優花, 西戸 裕嗣, 谷 篤史
2. 発表標題 千葉石中に見られるラジカル種の熱安定性の評価
3. 学会等名 ESR応用計測研究会・ルミネッセンス年代測定研究会・フィッシュントラック研究会 2019年度合同研究会、セラトピア土岐、土岐市、岐阜県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jin Shimada, Masami Shimada, Takeshi Sugahara, Katsuhiko Tsunashima, Atsushi Tani
2. 発表標題 Phase Equilibrium Behavior of Bromide Semiclathrate Hydrates with Different Alkyl Chains of Phosphonium Cations
3. 学会等名 第29回日本MRS年次大会、横浜情報文化センター、横浜市、神奈川県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶋田 仁, 三輪 泰大, 嶋田 大海, 菅原 武, 網島 克彦, 佐藤 春実, 谷 篤史
2. 発表標題 トリブチルアルキルホスホニウムカチオンを内包したセミクラスレートハイドレートの物理化学特性
3. 学会等名 第10回イオン液体討論会、大阪大学、吹田市、大阪府
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三輪 泰大, 嶋田 仁, 長濱 朋輝, 佐藤 春実, 竹家 啓, 谷 篤史
2. 発表標題 低波数Raman分光法によるTBA/TBPハイドレートにおけるゲスト分子相互作用が与える影響の評価
3. 学会等名 第10回イオン液体討論会、大阪大学、吹田市、大阪府
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤 久志, 谷 篤史, 永澤 真, 山田 桂太, 吉田 尚弘
2. 発表標題 エンケラドス, エウロパの氷地殻-内部海界面の条件を模したクラスレートハイドレート生成実験およびゲストガスの同位体測定の手法
3. 学会等名 日本地球化学会第66回年会、東京大学、文京区、東京都
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 秋田 雄賀, 須山 充, 谷 篤史
2. 発表標題 低波数Raman分光法を用いたTBA/TBPbromideハイドレートのゲスト分子相互作用の差異
3. 学会等名 第28回日本エネルギー学会大会、関西大学、吹田市、大阪府
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三輪 泰大, 嶋田 仁, 長濱 朋輝, 佐藤 春実, 谷 篤史, 竹家 啓
2. 発表標題 TBAB 26H2O内で生成する物質の成長過程に対するTBAB水溶液の濃度の影響
3. 学会等名 第28回日本エネルギー学会大会、関西大学、吹田市、大阪府
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶋田 仁, 谷 篤史, 嶋田 大海, 菅原 武, 網島 克彦
2. 発表標題 セミクラスレートハイドレートの相平衡と結晶構造の変化に与える四級ホスホニウム塩およびその側鎖の影響
3. 学会等名 第28回日本エネルギー学会大会、関西大学、吹田市、大阪府
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷 篤史, 森山 謙志郎
2. 発表標題 氷衛星における氷地殻底部環境を模擬したガスハイドレート生成観察装置の開発(2)
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西谷 隆介, 谷 篤史, 佐々木 晶, 木村 淳
2. 発表標題 Inclusion of brine into icy shell of Enceladus
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤 久志, 谷 篤史, 吉田 尚弘
2. 発表標題 氷衛星・氷惑星環境を模したガスハイドレート試料の同位体測定：装置開発および測定法の検討
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根康人
2. 発表標題 氷天体の海と塩と粘土
3. 学会等名 第 63 回粘土科学討論会、埼玉大学、さいたま市、埼玉県（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根康人
2. 発表標題 太陽系における生命の探索
3. 学会等名 第32回理論懇シンポジウム、国立天文台、三鷹市、東京都（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sekine, Y., Noda, N., Shibuya, T., Kurokawa, H., Genda, H., Shoji, D., Sugiura, K.
2. 発表標題 Hydrological circulations within small icy bodies: Chemical heterogeneity within porous rocky cores of protoplanets, planetesimals, and icy satellites
3. 学会等名 AGU Fall meeting 2019, Moscone Center, San Francisco, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根康人、齋藤義文、浅村和史、塩谷圭吾、笠井康子、笠羽康正、春山純一、松岡彩子、JUICE-Japanチーム
2. 発表標題 木星氷衛星探査JUICE で狙うサイエンスと展望
3. 学会等名 第20回宇宙科学シンポジウム、宇宙航空研究開発機構、相模原市、神奈川県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根康人
2. 発表標題 固体天体における 水環境進化 - 現状と課題 -
3. 学会等名 第21回惑星圏研究会、東北大学、仙台市、宮城県（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sekine, Y., Kamata, S., Aoyama, Y., Ikoma, M., Tanigawa, T.
2. 発表標題 Callisto as a keystone to reproduce the formation process of the Jovian system
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2019, Makuhari Messe, Chiba, Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根康人
2. 発表標題 今後20年、我々は地球外生命をどう探すべきか
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sekine, Y., Aoyama, Y., Ikoma, M., Tanigawa, T.
2. 発表標題 Why does Titan have an atmosphere, and why not Ganymede?
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根康人
2. 発表標題 太陽系天体の氷火山
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田畑陽久、関根康人.
2. 発表標題 火星表層・大気の共進化における気体-固体表面反応の役割
3. 学会等名 第3回水惑星学全体会議、オーテピア、高知市、高知県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tabata H., Sekine Y.
2. 発表標題 Experimental investigation of gas-dust heterogeneous reaction as a potential oxygen sink in the Martian atmosphere
3. 学会等名 The 2nd International Winter School for Aquaplanetology, Aso Plaza Hotel, Aso, Kumamoto, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y. & Hama T.
2. 発表標題 Electron irradiations onto ice-salt mixtures at low temperatures: Implications for chemical evolution and oxidant formation on Europa
3. 学会等名 日本惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y., Shibuya T., Miyamoto C. & Takahashi Y.
2. 発表標題 Hydrothermal sulfate reduction as a possible sink of sulfate in Europa
3. 学会等名 Goldschmidt 2019, Centre de Convencions Internacional de Barcelona, Barcelona, Spain (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 丹秀也、関根康人、葛原昌幸、羽馬哲也、高橋嘉夫
2. 発表標題 エウロパ表面での塩化物酸化過程に関する実験的研究
3. 学会等名 日本惑星科学会2019年秋季講演会、京都産業大学、京都市、京都府
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 丹秀也、関根康人、羽馬哲也
2. 発表標題 氷塩混合物への電子・紫外線照射実験 -エウロパ表面の物質進化への示唆-
3. 学会等名 第3回水惑星学全体会議、オーテピア、高知市、高知県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y. & Kuzuhara M.
2. 発表標題 Observations of Europa 's surface materials with Subaru/IRCS and its comparison with laboratory experiments
3. 学会等名 Subaru Telescope 20th Anniversary Conference, Waikoloa Beach Marriott Resort & Spa, Waikoloa, Hawaii, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y., Kuzuhara M., Hama T. & Takahashi Y.
2. 発表標題 Chloride oxidation on Europa: Constraints from laboratory experiments and infrared observations using Subaru telescope
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2019, Moscone Center, San Francisco, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y., Kuzuhara M., Kurosaki T., Kikuchi T., Suematsu H., Hama T. & Takahashi Y.
2. 発表標題 Laboratory experiments and observations of Europa for constraints of salt compositions on the surface
3. 学会等名 The 2nd International Winter School for Aquaplanetology, Aso Plaza Hotel, Aso, Kumamoto, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoda M., Sekine Y. & Tan S.
2. 発表標題 Disequilibrium precipitation of salts during rapid freezing of brine: Implications for cryovolcanisms and formation of sodium carbonate of bright spots on Ceres
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 依田優大、関根康人、福士圭介、高橋嘉夫、北島卓磨、 Baasansuren Gankhurel、Davaadorj Davaasuren、庄司大悟
2. 発表標題 モンゴル塩湖の凍結時における氷への塩取り込みと太陽系氷天体への応用
3. 学会等名 日本地球化学会第66回年会、東京大学、文京区、東京都
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 依田優大、関根康人、福士圭介、高橋嘉夫、北島卓磨、 Baasansuren Gankhurel、Davaadorj Davaasuren、庄司大悟
2. 発表標題 モンゴル塩湖の凍結時における氷への塩取り込みと太陽系氷天体への応用
3. 学会等名 日本惑星科学会2019年秋季講演会、京都産業大学、京都市、京都府
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 依田優大、関根康人、福士圭介、高橋嘉夫、北島卓磨、 Baasansuren Gankhurel、Davaadorj Davaasuren、庄司大悟
2. 発表標題 モンゴル塩湖の凍結時における氷への塩取り込みと太陽系氷天体への応用
3. 学会等名 第3回水惑星学全体会議、オーテピア、高知市、高知県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoda M., Sekine Y., Fukushi K., Takahashi Y., Kitajima T., Baasansuren G., Davaadorj D. & Shoji D.
2. 発表標題 Salts trapping mechanisms within ice in frozen saline lakes in Mongolia: Implications for salt-containing icy crust of Solar System bodies
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2019, Moscone Center, San Francisco, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoda M., Sekine Y., Fukushi K., Takahashi Y., Kitajima T., Baasansuren G., Davaadorj D. & Shoji D.
2. 発表標題 Role of detected salts on the icy bodies; Constraints from field survey and laboratory experiment
3. 学会等名 The 2nd International Winter School for Aquaplanetology, Aso Plaza Hotel, Aso, Kumamoto, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Imamura S., Sekine Y. & Kurokawa H.
2. 発表標題 Evaluation of detection of hydrated salts on recurring slope lineae on Mars
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Imamura S., Sekine Y., Kurokawa H., Maekawa Y. & Sasaki T.
2. 発表標題 LABORATORY STUDY ON MORPHOLOGICAL FEATURES OF REPEATED BRINE FLOWS ON MARS: IMPLICATIONS FOR DETECTION OF HYDRATED SALTS ON RECURRING SLOPE LINEAE
3. 学会等名 The Ninth International Conference on Mars, California Institute of Technology, Pasadena, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今村翔子
2. 発表標題 火星上のくりかえす塩水流が形成する地形的特徴に関する室内実験：火星の塩の検出可能性への示唆
3. 学会等名 第3回水惑星学全体会議、オーテピア、高知市、高知県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野田夏実、 関根康人、 丹秀也、 渋谷岳造、 玄田英典
2. 発表標題 初期火星ゲイルクレータ周辺の地下水循環と水-岩石反応の復元
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Noda N., Sekine Y., Tan S., Shibuya S. & Genda H.
2. 発表標題 Groundwater upwelling and redox-based habitability within Gale crater lake on early Mars
3. 学会等名 AbGradCon 2019, The University of Utah, Salt Lake City, Utah, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Noda N., Sekine Y., Tan S., Shibuya S. & Genda H.
2. 発表標題 Groundwater upwelling and silica deposition within Gale in (semi-)arid climate on early Mars
3. 学会等名 Goldschmidt 2019, Centre de Convencions Internacional de Barcelona, Barcelona, Spain (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野田夏実、 関根康人、 丹秀也、 渋谷岳造、 玄田英典
2. 発表標題 Groundwater upwelling and silica deposition within Gale in (semi-)arid climate on early Mars
3. 学会等名 第3回水惑星全体会議、オーテピア、高知市、高知県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Noda N., Sekine Y., Tan S., Shibuya S., Genda H. & Wordsworth R.
2. 発表標題 Semiarid climate and upwelling hydrothermal groundwater as a driving force for silica-rich deposits in early Gale lakes on Mars
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2019, Moscone Center, San Francisco, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Noda N., Sekine Y., Tan S., Shibuya S., Genda H. & Wordsworth R.
2. 発表標題 Groundwater upwelling and silica deposition within Gale in (semi-)arid climate on early Mars
3. 学会等名 The 2nd International Winter School for Aquaplanetology, Aso Plaza Hotel, Aso, Kumamoto, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Chida T., Sekine Y. & Genda H.
2. 発表標題 Three-dimensional simulations of methane-based hydrological cycles in north-pole regions of Titan
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakamura M., Sekine Y., Fukushi K., Hasebe N., Davaadorj D., Takahashi Y., Hasegawa H., Ogura T., Morida K. & Tuvshin G.
2. 発表標題 Dark Streak Features in Mongolia: Implications for Formation Mechanisms of Recurring Slope Lineae on Mars
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakamura M., Sekine Y., Fukushi K., Hasebe N., Davaadorj D., Takahashi Y., Hasegawa H., Ogura T., Morida K. & Tuvshin G.
2. 発表標題 TERRESTRIAL RECURRING SLOPE LINEAE IN MONGOLIA: ITS FORMATION MECHANISM AND IMPLICATIONS FOR MARS
3. 学会等名 The Ninth International Conference on Mars, California Institute of Technology, Pasadena, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shozaki H., Hasegawa H.
2. 発表標題 超大陸パンゲア時代の気循環パターンと縦列砂丘の発達 / Development of Longitudinal dunes under the Pangean atmospheric circulation
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kaneko K., Sekine Y., Shibuya T. & Ueda H.
2. 発表標題 Impact-generated hydrothermal systems on Hadean Earth could produce prebiotic organics, such as methane
3. 学会等名 8th ELSI Symposium: Extending Views of Catalysis, Tokyo Institute of Technology, Meguro, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Sakuma, K. Kawai, I. Katayama, S. Suehiro
2. 発表標題 Deformation Mechanism of Muscovite from Frictional to Plastic Regimes
3. 学会等名 AGU Fall meeting 2019, Moscone Center, San Francisco, California, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松岡 友希、片山 郁夫、野口 里奈、臼井 寛裕
2. 発表標題 火星における水および粘土鉱物の傾斜角に対する影響
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Lai, N. Fuji, I. Katayama
2. 発表標題 Time-lapse elastic properties of cracked granite during shear deformation inferred from laboratory experiments using 2-D waveform modeling
3. 学会等名 EAGE conference, ExCeL London, London, UK (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 数下彰啓、西本寛彰、原田明
2. 発表標題 氷への真空紫外光照射後に表面に存在するOHラジカルの温度依存性
3. 学会等名 第79回分析化学討論会、北九州国際会議場、北九州市、福岡県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 数下彰啓、西本寛彰、原田明
2. 発表標題 Measurement technique to quantify OH radicals photochemically generated on the ice surface
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akihiro Yabushita, Hiroaki Nishimoto, Akira Harata
2. 発表標題 Existence of OH radicals on water ice under vacuum ultraviolet irradiation
3. 学会等名 The 24rd Joint Seminar of the Pusan Branch of the Korean Chemical Society and the Kyushu Branch of the Chemical Society of Japan, Kumamoto University, Kumamoto, Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野口 直樹, 米澤 拓也, 横井 優, 徳永 友貴, 森脇 太郎, 池本 夕佳, 岡村 英一
2. 発表標題 低温高圧下におけるメタンハイドレートの赤外分光測定
3. 学会等名 第29回光物性研究会論文集、京都大学、宇治市、京都府
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 米澤 拓也, 野口 直樹, 岡村 英一
2. 発表標題 高圧下における高圧氷VI相の水素拡散係数の測定
3. 学会等名 第58回高圧討論会、名古屋大学、名古屋市、愛知県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野口 直樹, 米澤 拓也, 横井 優, 徳永 友貴, 森脇 太郎, 池本 夕佳, 岡村 英一
2. 発表標題 メタンハイドレートの低温高圧下での赤外分光測定
3. 学会等名 第58回高圧討論会、名古屋大学、名古屋市、愛知県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Naoki Noguchi, Yuki Fujii, Takahiro Saitoh and Hidekazu Okamura
2. 発表標題 High-pressure synthesis of doped black phosphorus
3. 学会等名 MISASA 2019 & CMC "Origin, Evolution & Dynamics of the Earth & Planetary Interior", Blanc Art Misasa, Misasa, Tottori, Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Arakawa, G. Naresh Patwari, and A. Terasaki
2. 発表標題 The origin of bulk-nitride composition of group 5 metals as revealed by nitridation of tantalum cluster cations by ammonia molecules
3. 学会等名 International Congress on Pure & Applied Chemistry Langkawi (ICPAC Langkawi 2018), Bayview Hotel Langkawi, Langkawi, Malaysia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Arakawa, G. Naresh Patwari, and A. Terasaki
2. 発表標題 Successive nitridation of tantalum cluster cations by ammonia molecules: The origin of bulk-nitride composition of group 5 metals
3. 学会等名 19th International Symposium on Small Particles and Inorganic Cluster (ISSPIC XIX), Hangzhou International Conference Center, Hangzhou, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Arakawa
2. 発表標題 Application of cluster chemistry to astrochemistry: Molecular evolution involving mineral clusters
3. 学会等名 Kaleidoscope: A Discussion Meeting in Chemistry, The International Centre Goa, Goa, India (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Arakawa, G. Naresh Patwari, and A. Terasaki
2. 発表標題 Nitridation mechanism of tantalum cluster cations by ammonia molecules: contrast to other group 5 metals
3. 学会等名 Gas Phase Model Systems for Catalysis - GPMC 2018, University of Ulm, Ulm, Baden-Wurttemberg, Germany (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Arakawa
2. 発表標題 Reaction of silicate clusters related to chemistry in the interstellar environment
3. 学会等名 International Symposium on Molecular Science -Physical Chemistry/Theoretical Chemistry, Chemoinformatics, Computational Chemistry, Nihon University, Funabashi, Chiba, Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荒川雅, 岡田大知, 藤本周平, 寺寄亨
2. 発表標題 一酸化炭素による鉄族元素クラスターと水素分子との反応の促進
3. 学会等名 第12回分子科学討論会、福岡国際会議場、福岡市、福岡県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関根康人
2. 発表標題 太陽系探査とアストロバイオロジー –地上観測との連携–
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 2018年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Sekine , K. Kodama , S. Obata , Y. Chang, T. Kobayashi , N. O. Ogawa , Y. Takano , N. Ohkouchi , K. Saiki , T. Sekine
2. 発表標題 Impact-induced alterations of planetary organic and ice simulants
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 2018年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Sekine, T. Shibuya
2. 発表標題 Water chemistry on early Ceres    Its implications for planetary formation
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting, Hawaii Convention Centre, Honolulu, Hawaii (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Sekine
2. 発表標題 What makes chemical diversity among ExoOceans in the Solar system?
3. 学会等名 ISSI Workshop on Exooceans, International Space Science Institute, Bern, Switzerland (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Sekine, S. Tan, T. Shibuya, C. Miyamoto, Y. Takahashi
2. 発表標題 Fate of sulfate in Europa 's ocean: hydrothermal reactions, experimental insights, and implications for future missions
3. 学会等名 COSPAR meeting 2018, Pasadena Convention Center, Pasadena, California, USA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関根康人、福士圭介、渋谷岳造、高橋嘉夫
2. 発表標題 太陽系における水-岩石相互作用：太陽系形成と生命生存可能性に迫る
3. 学会等名 日本地球化学会第65回年会、琉球大学、中頭郡、沖縄県（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関根康人
2. 発表標題 太陽系探査とアストロバイオロジー –地上観測との連携–
3. 学会等名 ALMA Workshop [Connecting Solar System and Protoplanetary Disks with ALMA]、国立天文台、三鷹市、東京都（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Sekine, S. Tan, Y. Aoyama, M. Ikoma, T. Tanigawa
2. 発表標題 What makes chemical dichotomy between Jupiter 's and Saturn 's satellites?
3. 学会等名 The 20th Symposium on Planetary Sciences, Tohoku University, Sendai, Miyagi, Japan（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関根康人、齋藤義文、浅村和史、塩谷圭吾、笠井康子、笠羽康正、春山純一、松岡彩子、JUICE-Japanチーム
2. 発表標題 木星氷衛星探査JUICE：JUICE-Japanで狙うサイエンス
3. 学会等名 第19回宇宙科学シンポジウム、宇宙航空研究開発機構、相模原市、神奈川県
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田畑陽久, 関根康人, 菅崎良貴, 杉田精司, 村上隆
2. 発表標題 中性pHにおけるFe <sup>2+</sup> 光酸化反応の実験的研究: 初期火星の表層酸性化イベントに対する示唆
3. 学会等名 第2回水惑星学全体会議、神戸大学、神戸市、兵庫県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tabata H., Sekine Y., Kanzaki Y., Sugita S
2. 発表標題 Effect of the Atmospherically Attenuated Solar Spectrum at the Surface for Acidification of Surface Water on Early Mars
3. 学会等名 The 50th Lunar and Planetary Science Conference, The Woodlands Waterway Marriott Hotel and Convention Center, The Woodlands, Texas, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y., Shibuya T., Miyamoto C. & Takahashi Y.
2. 発表標題 An experimental study of sulfate reduction in hydrothermal environments within Europa
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y., Shibuya T., Miyamoto C. & Takahashi Y.
2. 発表標題 The role of hydrothermal reactions in determining the fate of sulfate in Europa's ocean
3. 学会等名 Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting, Hawaii Convention Centre, Honolulu, Hawaii (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 丹秀也、関根康人、渋谷岳造、宮本千尋、高橋嘉夫
2. 発表標題 The role of sulfate reduction for the sulfur cycles in Europa ' s ocean
3. 学会等名 第6回衛星系研究会、東京工業大学、目黒区、東京都
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 丹秀也、関根康人
2. 発表標題 室内実験から探るエウロパ表層環境の物質進化
3. 学会等名 第2回水惑星学全体会議、神戸大学、神戸市、兵庫県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 丹秀也、関根康人、渋谷岳造、宮本千尋、高橋嘉夫、佐川英夫
2. 発表標題 エウロパ内部海における熱水硫酸還元反応：表層物質観測への示唆
3. 学会等名 ALMA Workshop [Connecting Solar System and Protoplanetary Disks with ALMA]、国立天文台、三鷹市、東京都
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tan S., Sekine Y., Shibuya T., Miyamoto C. & Takahashi Y.
2. 発表標題 Sulfate reduction under hydrothermal condition in Europa ' s ocean
3. 学会等名 The 1st international workshop for Aquaplanetology , Tokyo Institute of Technology, Meguro, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoda M., Kimura J., Kurita K.
2. 発表標題 Ganymede's volume expansion in the intermediate stage : Clues to temperature change and phase change of ices.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoda M., Kimura J., Sekine Y., Kurita K.
2. 発表標題 Volume Expansion of Ganymede due to Temperature Change and Phase Change of Ices
3. 学会等名 Cryovolcanism in the Solar System Workshop 2018, Lunar and Planetary Institute, Houston, Texas, USA (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 依田優大、関根康人
2. 発表標題 Bright Materialsから読み解くCeresの内部進化と噴出活動
3. 学会等名 第2回水惑星学全体会議、神戸大学、神戸市、兵庫県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Imamura S., Sekine Y., Sasaki T.
2. 発表標題 THE ROLE OF SALT PRECIPITATION FOR BRINE FLOW MECHANISM ON MARS.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今村翔子、関根康人、前川優、佐々木猛智
2. 発表標題 火星表層を流れる塩水の流跡パターンの多様性に対する塩析出と粘性の役割
3. 学会等名 日本惑星科学会2018年秋季講演会、旭川市科学館サイバル、旭川市、北海道
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Imamura S., Sekine Y., Maekawa Y., Sasaki T.
2. 発表標題 The Role of Salt Precipitation for Morphological Features Due to Brine Flow on Mars
3. 学会等名 The 50th Lunar and Planetary Science Conference, Lunar and Planetary Institute, Houston, Texas, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野田夏実、関根康人、丹秀也、渋谷岳造、玄田英典
2. 発表標題 水循環シミュレーションと室内実験による初期火星Galeクレータ古湖周辺の水循環および水-岩石反応の復元
3. 学会等名 日本地球化学会第65回年会、琉球大学、中頭郡、沖縄県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野田夏実、関根康人、丹秀也、渋谷岳造、玄田英典
2. 発表標題 水循環シミュレーションと室内実験による初期火星Galeクレータ古湖周辺の水循環および水-岩石反応の復元
3. 学会等名 日本惑星科学会2018年秋季講演会、京都産業大学、京都市、京都府
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Noda N., Sekine Y., Tan S., Shibuya S. & Genda H.
2. 発表標題 Groundwater hydrology and water-rock reactions around Gale Crater on early Mars.
3. 学会等名 The 20th Symposium on Planetary Sciences, Tohoku University, Sendai, Miyagi, Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Noda N., Sekine Y., Tan S., Shibuya S. & Genda H.
2. 発表標題 Groundwater Upwelling into a Gale Crater Lake on Early Mars: A Source of Silica and Ferrous Iron
3. 学会等名 The 50th Lunar and Planetary Science Conference, The Woodlands Waterway Marriott Hotel and Convention Center, The Woodlands, Texas, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Chida T., Sekine Y., Fukushi K., Matsumiya H., Solongo T., Hasebe N., Davaadorj J.
2. 発表標題 Subsaline Lakes in Southern Mongolia: A Terrestrial Analog Study for Lacustrine Environments and Chloride Depositions on Early Mars
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村麻也、関根康人、福士圭介、渋谷岳造、長谷部徳子、ダバドルジジャハナ、高橋 嘉夫
2. 発表標題 初期火星における化学風化の評価に向けた実験的・地質学的研究
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村麻也、関根康人、福士圭介、長谷部徳子、ダバドルジジャハナ、高橋 嘉夫、長谷川精
2. 発表標題 火星Recurrent Slope Lineaeの地球アナログフィールドの発見：モンゴル南西部、半乾燥地域急斜面上筋模様
3. 学会等名 日本惑星科学会2018年秋季講演会、京都産業大学、京都市、京都府
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nakamura M., Sekine Y., Fukushi K., Hasebe N., Davaadorj D., Takahashi Y., Hasegawa H., Ogura T., Morida K.
2. 発表標題 Dark Streak Features in Mongolia: Implications for formation mechanisms of Recurring Slope Lineae on Mars
3. 学会等名 The 1st international workshop for Aquaplanetology , Tokyo Institute of Technology, Meguro, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakamura M., Sekine Y., Fukushi K., Hasebe N., Davaadorj D., Takahashi Y., Hasegawa H., Ogura T., Morida K.
2. 発表標題 Dark Streak Features in Mongolia as Terrestrial Analogues of Recurrent Slope Lineae on Mars
3. 学会等名 The 50th Lunar and Planetary Science Conference, The Woodlands Waterway Marriott Hotel and Convention Center, The Woodlands, Texas, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Chida, T., Sekine, Y., Fukushi, K., Matsumiya, H., Solongo, T., Hasebe, N., Davaadorj, J.
2. 発表標題 Hydrology of Subsaline Lakes in Southern Mongolia: A Terrestrial Analog Study for Lacustrine Environments and Chloride Depositions on Early Mars
3. 学会等名 49th Lunar and Planetary Science Conference, The Woodlands Waterway Marriott Hotel and Convention Center, The Woodlands, Texas, USA (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 関根康人、齋藤義文、春山純一、松岡彩子、笠羽康正、浅村和史、塩谷圭吾、小林正規、笠井康子、東原和行、JUICE-日本チーム
2. 発表標題 木星氷衛星探査 JUICEからの今後の惑星科学
3. 学会等名 宇宙科学シンポジウム、JAXA、相模原市、神奈川県
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sekine, Y., Imamura, S., Noda, N., Takahashi, Y., Uesugi, S., Kurisu, M., Hartmann, J.
2. 発表標題 High-O <sub>2</sub> , low-CO <sub>2</sub> atmosphere on early Mars inferred from manganese oxide deposits
3. 学会等名 AGU Fall meeting, New Orleans Ernest N. Morial Convention Center, New Orleans, Louisiana, USA (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sekine, Y.
2. 発表標題 Water chemistry of "aqua" planets: Pluto & Ceres
3. 学会等名 Joint meeting of Multi-scale asteroid science & Aqua planetology, JAXA, Sagami-hara, Kanagawa, Japan (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 丹秀也、関根康人、渋谷岳造、宮本千尋、高橋嘉夫
2. 発表標題 エウロパ内部海の熱水環境における硫酸還元反応
3. 学会等名 日本惑星科学会2017年秋季講演会、大阪大学、豊中市、大阪府
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 畑陽久、関根康人、菅崎良貴、杉田精司、村上隆
2. 発表標題 中性pHにおけるFe <sup>2+</sup> 光酸化反応の実験的研究：初期火星の表層酸性化イベントに対する示唆
3. 学会等名 日本惑星科学会2017年秋季講演会、大阪大学、豊中市、大阪府
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 野田夏実、今村翔子、関根康人、上杉宋一郎、栗栖美菜子、宮本千尋、田畑陽久、高橋嘉夫、村上隆
2. 発表標題 Experimental study on manganese oxide formation: Interpretation of manganese oxide on Gale crater and oxidizing environment on early Mars
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 丹秀也、関根康人
2. 発表標題 Experimental investigations on hydrothermal reactions within large icy satellites and Martian crustal rocks using a 130-MPa hydrothermal autoclave
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今村翔子、野田夏実、関根康人、上杉宋一郎、栗栖美菜子、宮本千尋、田畑陽久、村上隆、高橋嘉夫
2. 発表標題 火星は厚いCO <sub>2</sub> 大気を持っていなかった？マンガン酸化実験から探る初期火星の大気組成
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tabata, H., Sekine, Y., Kanzaki, Y., Sugita, S., Murakami, T.
2. 発表標題 Experimental study of Fe <sup>2+</sup> photo-oxidation in circumneutral-pH solution: Implications for the trigger for acidification of surface water on early Mars
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Arakawa, M., Terasaki, A.
2. 発表標題 Adsorption and subsequent reaction of carbon monoxide and water molecules on silica and silicate cluster anions
3. 学会等名 Symposium "Evolution of Molecules in Space", Sapporo, Hokkaido, Japan (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 荒川雅、寺寄亨
2. 発表標題 酸化珪素および珪酸塩 (Mg-Si-O) クラスタ-負イオンの反応：星間空間での化学過程の解明を目指して
3. 学会等名 ナノ学会第15回大会、北海道立道民活動センター、札幌市、北海道
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 荒川雅、安東航太、藤本周平、Saurabh Mishra、G. Naresh Patwari、寺寄亨
2. 発表標題 アンモニアとの逐次反応によるタンタルクラスタ-正イオンの窒化
3. 学会等名 第11回分子科学討論会、東北大学、仙台市、宮城県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Arakawa, M.
2. 発表標題 Reaction of silicate clusters related to chemistry in the interstellar environment
3. 学会等名 The 98th CSJ Annual Meeting, International Symposium on Molecular Science -Physical Chemistry/Theoretical Chemistry, Chemoinformatics, Computational Chemistry-, Nihon University, Funabashi, Japan (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大橋一貴、藪下彰啓、原田明
2. 発表標題 真空紫外光照射したメタノール氷における生成物と脱離分子の検出
3. 学会等名 第54回化学関連支部合同九州大会、北九州国際会議場、北九州市、福岡県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yabushita, A., Matsuda, S., Yamazaki, M., Harata, A.
2. 発表標題 Effects of CO adsorption states on water ice on CO <sub>2</sub> formation by VUV irradiation
3. 学会等名 The 23rd Joint Seminar of the Pusan Branch of the Korean Chemical Society and the Kyushu Branch of the Chemical society of Japan, Pusan National University, Pusan, Korea (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 片山郁夫、畠山航平
2. 発表標題 蛇紋岩の弾性波速度に基づく海洋マントルの蛇紋岩化の評価
3. 学会等名 地震研究所研究集会、東京大学、東京都 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 片山郁夫、畠山航平
2. 発表標題 アウターライズ領域での海洋マンツルの蛇紋岩化 1 : 浸透率の実験データに基づくモデル
3. 学会等名 InterRidge-Japan研究集会、東京大学、柏市、千葉県 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 畠山航平、片山郁夫
2. 発表標題 アウターライズ領域での海洋マンツルの蛇紋岩化 2 : 弾性波速度測定と観測結果の比較
3. 学会等名 InterRidge-Japan研究集会、東京大学、柏市、千葉県 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takano, A., Katayama, I., Usui, T., Ito, M.
2. 発表標題 The formation environment of the Nakhlite Y000593 inferred from deformation microstructures
3. 学会等名 The Eighth Symposium on Polar Science, the National Institute of Polar Research, Tachikawa, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Noda, Y., Katayama, I.
2. 発表標題 Frictional properties of hydrated clay minerals and its application to tsunami earthquake
3. 学会等名 Joint Workshop on Slow Earthquake, Hotel MYSTAYS Matsuyama, Matsuyama, Ehime, Japan (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kubo, T., Namiki A., Katayama, I.
2. 発表標題 Monitoring of elastic wave velocity and amplitude for the cracked granite during shear deformation
3. 学会等名 Joint Workshop on Slow Earthquake, Hotel MYSTAYS Matsuyama, Matsuyama, Ehime, Japan (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Okazaki, K., Hirth, G., Katayama I., Hamada, Y.
2. 発表標題 Spectrum of fault slip behaviors induced by dehydration weakening and embrittlement of antigorite serpentine
3. 学会等名 Joint Workshop on Slow Earthquake, Hotel MYSTAYS Matsuyama, Matsuyama, Ehime, Japan (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 畠山航平、片山郁夫
2. 発表標題 含水条件下における蛇紋岩の弾性波速度に基づくアウトサイズ領域の蛇紋岩化の検証
3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会、愛媛大学、松山市、愛媛県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡崎啓史、濱田洋平、Greg Hirth、片山郁夫
2. 発表標題 蛇紋石の脱水弱化・脆性化によってもたらされる多様な断層すべり挙動
3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会、愛媛大学、松山市、愛媛県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 野田雄太、片山郁夫
2. 発表標題 水和した粘土鉱物の摩擦特性の解析と津波地震への応用
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 末吉和公、片山郁夫
2. 発表標題 庵治花崗岩の三軸圧縮試験における浸透率のリアルタイム測定
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 畠山航平、片山郁夫
2. 発表標題 蛇紋岩の弾性波速度に対する間隙水の影響とアウターライズ領域での蛇紋岩化の再検討
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Okazaki, K., Hirth, G., Katayama I.
2. 発表標題 Experimental investigation of dehydration weakening and embrittlement of antigorite serpentinite and possible mechanisms to induce various fault slip behaviors in subduction zones
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 久保達郎、並木敦子、片山郁夫
2. 発表標題 ラックを含む花崗岩の剪断変形中の弾性波速度のモニタリング
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 植村美優、伊藤喜宏、太田和晃、片山郁夫
2. 発表標題 二軸圧縮試験機を用いたSlow Slipに伴う透過波の振幅変化の検出
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐久間博、河合研志、片山郁夫
2. 発表標題 モンモリロナイトの定方位度が摩擦強度に与える影響
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 手塚寛、片山郁夫、佐久間博、田村堅志
2. 発表標題 モンモリロナイトの摩擦強度における湿度及び層間陽イオンの影響
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高野安見子、片山郁夫、臼井寛裕、伊藤元雄、道林克禎
2. 発表標題 形微細組織から推察される火星隕石ナクライトの形成環境に関する考察
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2017年大会、幕張メッセ、千葉市、千葉県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鍵 裕之、福山 鴻、井上 徹、柿澤 翔、新名 亨、高畑 直人、佐野 有司
2. 発表標題 高温高圧実験からみたマントル鉱物への窒素取り込み
3. 学会等名 日本地球化学会第64回年会、東京工業大学、東京都
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鍵 裕之、福山 鴻、井上 徹、柿澤 翔、新名 亨、高畑 直人、佐野 有司
2. 発表標題 高温高圧下における下部マントル鉱物への窒素の固溶
3. 学会等名 日本鉱物科学会2017年年会、愛媛大学、松山市、愛媛県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山下 恵史朗、小松 一生、渡邊 真央、鍵 裕之
2. 発表標題 MgCl <sub>2</sub> 高圧水和物の結晶構造解析
3. 学会等名 日本高圧力学会、名古屋大学、名古屋市、愛知県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 飯塚理子、後藤弘匡、鍵裕之
2. 発表標題 高温高压実験による鉄-ケイ酸塩中の多軽元素の探索
3. 学会等名 日本高圧力学会、名古屋大学、名古屋市、愛知県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山根 峻、小松 一生、鍵 裕之
2. 発表標題 高压下での精密誘電率測定に向けた装置開発
3. 学会等名 日本高圧力学会、名古屋大学、名古屋市、愛知県
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hiroyuki Kagi
2. 発表標題 Incorporation of nitrogen into the lower-mantle minerals under high pressure and high temperature
3. 学会等名 FY2017 General Meeting / International Symposium, Interaction and Coevolution of the Core and Mantle, Ehime University, Matsuyama City, Ehime, Japan (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

新学術領域「水惑星学の創成」  
<http://www.aquaplanetology.jp/>

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	谷 篤史 (Tani Atsushi)  (10335333)	神戸大学・人間発達環境学研究科・准教授  (14501)	
研究分担者	荒川 雅 (Arakawa Masashi)  (10610264)	九州大学・理学研究院・助教  (17102)	
研究分担者	野口 直樹 (Noguchi Naoki)  (50621760)	徳島大学・大学院社会産業理工学研究部(理工学域)・助教  (16101)	

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