

岡山大学惑星物質研究所 ニュースレター

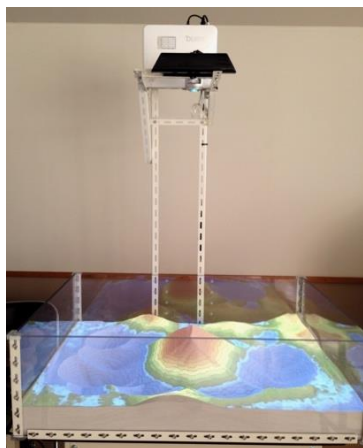
Institute for Planetary Materials,
Okayama University
News Letter

No. 4

2021年5月30日
May 30, 2021

目次

所長挨拶
組織構成
新任研究者・スタッフ紹介
研究紹介
地球と火星のコアにおける Fe の熱伝導率
はやぶさ2回収試料の総合解析に向けて
ニュース
国際連携協定更新
地域連携活動
イノベーション創出環境強化事業
大学院教育
概要
学生の学会発表補助
共同利用・共同研究拠点活動
概要
2020年度実施状況
2021年度採択状況
共同利用研究者の紹介
アウトリーチ
展示室紹介
人事異動
告知
学会展示@JPGU2021
一貫制博士課程学生募集



拡張現実(AR)を使った砂箱@惑星物質研究所展示室
Sand box using augmented reality (AR) @ IPM Exhibition Room



OKAYAMA
UNIVERSITY

世界への扉を開く



Index

Message from the Director
Organization
New Researchers & Staff
Research Topics
Thermal conductivity of Fe in the Earth & Mar's core
Toward comprehensive analysis of samples from Hayabusa2 mission
News
Renewal of International Agreement of Cooperation
Regional Cooperation Activity
Innovation Creation Project
Graduate Education
Overview
Support for students' conference presentation
Joint Usage/Research Program
Introduction
Projects implemented in FY2020
Projects accepted in FY2020
Featured Joint-Use Researcher
Outreach
Exhibition Room
Personnel Changes
Announcement
Exhibition @ JPGU2021
Call for Ph.D. students

◇所長挨拶 Message from the Director



惑星物質研究所の活動の「見える化」の一環として、2019年度より、ニュースレターの刊行(半年ごと)を始めました。研究所の現状を紹介するとともに、ご意見・ご感想をお待ちしております。

ここ一年あまりは、新型コロナウイルス感染症の世界的拡大に伴い、本研究所も研究、教育、共同利用・共同研究、アウトリーチなどの各種活動が大きく影響を受け、ニューノーマルな時代に合った方策を模索してきました。また、本年度は第3期中期目標期間の最終年度であり、「共同利用・共同研究拠点」の期末評価・認定更新が進められております。次年度以降も「共同利用・共同研究拠点」として、コミュニティの皆様のニーズに応えられるように、ご高配を賜りますようお願い申し上げます。

岡山大学惑星物質研究所長 薛 献宇

In order to make the activities at the Institute for Planetary Materials (IPM) more visible, a biyearly IPM News Letter was started from 2019. Here, we introduce IPM's activities in the last half year. Your opinions and suggestions are welcome.

The COVID-19 pandemic has affected various activities on research, education, joint usage/research, outreach, etc. at IPM in the last year and we are experimenting various strategies to adapt to the new normal era. Also, this year is the final year of the 3rd mid-plan period, and we are undergoing end-of-term evaluation as a Joint Usage/Research Center and have also applied to renew the designation of the Joint Usage/Research Center by MEXT in the 4th mid-plan period in order to continue to serve the needs of the community. Your support will be highly appreciated.

Xianyu Xue
Director, Institute for Study of Planetary Materials,
Okayama University

◇組織構成 Organization (2021年5月1日現在) (As of May 1, 2021)

所長	Director	薛 献宇 教授	Prof. Xianyu Xue
副所長	Vice Director	芳野 極 教授	Prof. Takashi Yoshino
専攻長	Chair of Graduate Program	神崎 正美 教授	Prof. Masami Kanzaki
事務長	Director of Administration	山下 泰彦	Yasuhiko Yamashita

研究部門 Research Divisions

【惑星物質基礎科学部門】 【Division for Basic Planetary Materials Science】

- 先進惑星物質解析分野 Advanced Analysis of Planetary Materials
神崎 正美(教授) Masami Kanzaki (Professor)
牧嶋 昭夫(教授) Akio Makishima (Professor)
森口 拓弥(准教授) Takuya Moriguti (Associate Professor)
山下 茂(准教授) Shigeru Yamashita (Associate Professor)
- 惑星深部物質分野 Deep Planetary Materials
芳野 極(教授) Takashi Yoshino (Professor)
山崎 大輔(准教授) Daisuke Yamazaki (Associate Professor)
辻野 典秀(助教) Noriyoshi Tsujino (Assistant Professor)

【惑星システム科学部門】 【Division for Planetary System】

- 地球惑星年代学分野 Planetary Geochronology
小林 桂(教授) Katsura Kobayashi (Professor)
北川 宙(助教) Hiroshi Kitagawa (Assistant Professor)
- 惑星環境進化的分野 Planetary Environmental Systems
国広 卓也(准教授) Takuya Kunihiro (Associate Professor)

【生命・流体物質科学部門】 【Division for Astrobiology】

- 惑星流体物質分野 Fluids in Planetary Systems
薛 献宇(教授) Xianyu Xue (Professor)
- 生命起源物質分野 Astrobiology
田中 亮吏(教授) Ryoji Tanaka (Professor)
伊沢 マシュー(助教) Matthew Izawa (Assistant Professor)
ポティスジル クリスチャン(助教) Christian Potiszil (Assistant Professor)
- クロスアポイントメント教授 Cross-appointed Professors
Gray Bebout (Lehigh University, USA)
Javier Martin-Torres (University of Aberdeen, UK)
Martin Van Kranendonk (University of New South Wales, Australia)

◇新任研究員・スタッフ紹介 New Researchers & Staff

シュウ ユンチャオ (特別契約職員・助教)



2021年1月1日から特別契約職員・助教として惑星物質研究所に赴任したシュウ ユンチャオです。中国科学院とウッズホール海洋研究所の博士課程共同プログラムを2018年7月に修了後、中国科学院において2018年7月にポスドク

研究員、2020年6月に特任研究員として研究に従事していました。

私はこれまで、タリウムとバリウム同位体を沈み込み帯や海洋島の地殻物質のトレーサーとして研究を行ってきました。現在、モリブデン同位体を用いて、地殻物質のリサイクル、マントル不均質性、沈み込み帯とマントル対流の関係性を含む様々な過程に関する研究を進めています。今後は同位体地球科学だけでなく、高圧実験による研究、特にコア形成の惑星コアとマントル間の金属元素の同位体分別に及ぼす影響についても取り組みたいと思っています。

リウ ツアオ (技術職員)



中国出身のリウ ツアオです。2021年4月1日から技術職員として岡山大学惑星物質研究所に勤務しています。それ以前は本研究所において5年一貫制博士課程で5年半学んでいました。

研究分野については、高温高圧下における地球物理学研究、特に地球内部物質の地震波の性質に興味があります。現在は、水と圧力のマントル鉱物における地震波速度及び減衰に及ぼす影響を解明するためスプリング8で実験を行っています。研究結果は国際誌に論文として投稿中で、近いうちに良い知らせが得られることを願っています。研究所から優れた実験機器を用いて地球物理学研究を継続させていただき、また技術職員として共同利用研究を支援する機会をいただき、とても感謝しています。研究活動及び共同利用研究の支援において、ベストを尽くします。

Yunchao Shu (Postdoctoral researcher)

I am Shu, Yunchao, who joined the Institute for Planetary Materials on January 1st, 2021 as a postdoctoral researcher. After graduation from the joint PhD program between Chinese Academy of Sciences and Woods Hole Oceanographic Institution in July 2018, I became a postdoctoral fellow and associate scientist at University of Science and Technology of China in July 2018 and June 2020 respectively.

I have been investigating thallium and barium isotopes as tracers of crustal materials at subduction zones and oceanic islands. I am currently working on molybdenum isotopes to investigate a variety of different processes, including crustal recycling, mantle heterogeneity, and the link between subduction and mantle plumes. In the future, I would like to work on not only research of isotope geochemistry, but also high-pressure experimental studies, especially the effect of core formation on metal isotope fractionation between planetary cores and mantles.

Chao Liu (Technical staff)

I am Liu, Chao from China. I joined the Institute for Planetary Materials, Okayama University on April 1st, 2021 as a technical staff. Before that, I have studied here for five and a half years for Ph.D course.

I focus on geophysical research in the high pressure and temperature field. In particular, I am interested in the seismic properties of materials in the Earth's interior. I am trying to know the effect of water and pressure on the velocity and attenuation of seismic wave in mantle minerals via experiments at SPring-8. The experimental results have been submitted to an international journal. I hope good news will be received in near future. IPM gives me a good opportunity to study the experimental geophysical research with excellent apparatus as well as a staff position to continue serving the research work for joint use facility. I appreciate it very much. I will do my best in the research field and assist the joint-use research program.

◇研究紹介 Research Topics

(1) 地球と火星のコアにおける Fe の熱伝導率

2021年3月に3年間のポスドク任期を終え、6月にカーネギー研究機構に異動する予定のイノセントエゼンワ博士に、惑星物質研究所で行なった自身の研究を紹介していただきました。

コアに相当する圧力および温度下での地球コア物質(主に Fe が占める)の熱伝導率は、磁場の発生と持続可能性を理解する上で重要である。これまでも高温高圧下における Fe の熱伝導率に関する研究がなされたものの、その結果は互いに矛盾する。

惑星物質研究所において、惑星内部の高温高圧条件下における Fe の電気および熱輸送の特性を測定するために、川井型マルチアンビルプレスを用いて高温高圧条件下での金属の電気と熱輸送特性を実験的に測定する技術及びそのための高圧セルを開発した。その結果、地球コアにおける Fe の熱伝導率は、これまで報告された電気抵抗率測定から推定されたほど高くない可能性があることを示唆する。我々の火星コアの圧力条件下での液体 Fe の測定結果は、最近の先行研究と比較すると、地球コアよりも火星コアの方が液体 Fe の電気伝導性が高いことを示している(図1)。

液体の融解曲線に沿って、Fe の抵抗率は 5 GPa まで低下した後、18 GPa までは一定となり、18 GPa では再び下がり、それ以降は最高測定圧力までは一定である(図2)。この結果から、後期遷移金属の融解曲線に沿った電気抵抗率が一般的に高圧下では圧力依存性がないという理論的予測は正しいかもしれないことを示唆する。

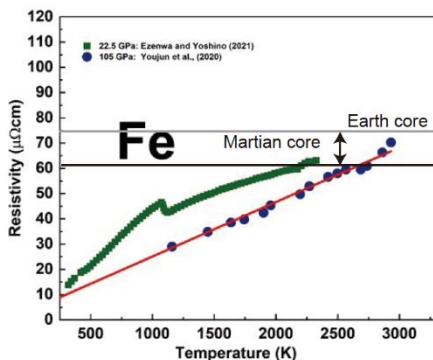


Fig. 1. Temperature-dependent electrical resistivity of Fe measured at 22.5 GPa (corresponding to the pressure at the top of the Martian core) by Ezenwa and Yoshino (2021) at IPM, compared with that measured at 105 GPa (corresponding to the pressure of the Earth's core) by Youjun et al., (2020).

(1) Thermal conductivity of Fe in the Earth and Mars' core

Dr. Innocent Ezenwa, who completed a three-year postdoctoral program at IPM in March 2021 and will start a new position at the Carnegie Institute for Science, in June, gave us an account of the research he carried out at IPM.

The thermal conductivity of the terrestrial core materials (dominantly Fe in composition) at applicable pressure and temperature conditions is central to the generation and sustainability of their magnetic field. Previous attempts have been made to investigate the thermal conductivity of Fe at high pressure and temperature conditions, and the existing data are highly contradictory.

At IPM, in an attempt to probe deeply into the electrical and thermal transport properties of Fe at pressure and temperature conditions of planetary interiors, we developed a technique and cell design to experimentally investigate the electrical and thermal transport properties of metals at the conditions of pressure and temperature. The results obtained suggest that the thermal conductivity of Fe at Earth's core conditions may not be as high as previous resistivity measurements suggested. In comparison with a recent study, the results of our measurement on liquid Fe at pressures range up to the Martian core pressure suggest that liquid Fe is electrically more conductive at Martian core than at Earth's core (See. Fig. 1).

Along the melting boundary on the liquid side, the resistivity of Fe decreases up to 5 GPa, then stays constant up to 18 GPa, further drops and then stays constant up to the highest pressure investigated (Fig. 2). Our results generally suggest that the theoretical prediction of invariant pressure-dependent electrical resistivity along the melting boundaries of late transition metals at high pressure could be valid.

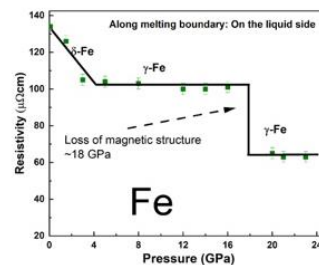


Fig. 2. Sketch of pressure-dependence of electrical resistivity of liquid Fe along the melting boundary.

論文 Publication Information

Ezenwa, I. C., Yoshino, T., Martian core heat flux: Electrical resistivity and thermal conductivity of liquid Fe at Martian core P-T conditions, *Icarus*, 360, 114367, 2021

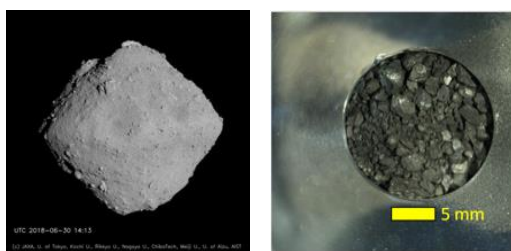
(2) はやぶさ2回収試料の総合解析に向けて

惑星物質研究所は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙科学研究所と締結した地球外物質科学研究に係る連携協力に関する協定に基づき、小惑星探査機「はやぶさ2」が持ち帰った小惑星「リュウグウ」試料の解析に、2次キュレーションチームとして参画することになっています。それに向けての状況について紹介します。

昨年末に地球に帰還した小惑星探査機「はやぶさ2」は、想定をはるかに超える約 5.4gの小惑星リュウグウ起源の物質を地球に持ち帰りました。現在、試料の回収と基本的な記載がJAXA宇宙科学研究所に設置された1次キュレーション施設において進められており、それら試料の一部は今夏、初期分析チームおよび2次キュレーションチームに配布され、本格的な物質科学研究がスタートします。本研究の分析化学グループは、小惑星探査機「はやぶさ2」によってもたらされた小惑星イトカワ由来の帰還試料の初期分析による実績を買われ、2次キュレーションチームとしてこのプロジェクトに参画することになります。

我々の研究手法の最大の特徴は、多様な局所分析、バルク分析機器を組み合わせて対象試料から複合的な物理化学情報を取り出すことを可能とした地球惑星物質総合解析システム(CASTEM)を用いた解析にあります。小惑星リュウグウからの帰還試料の2次キュレーションにおいても、LC超高質量分解能有機質量分析計およびGC有機質量分析計などの有機物解析システムを導入し、さらに発展したCASTEMを最大限活用することによって、無機・有機化学の両面を含む総合的な観点から帰還試料の起源・進化に関する情報を取り出そうと考えています。

小惑星リュウグウの物質科学的描像は、小惑星探査機「はやぶさ2」によるリモートセンシングによって得られた形体・形状情報、物性、物質科学的情報をもとに解析が進められています [e.g. Sugita et al., Science, 2019]。我々自身も、これらの情報に基づき、小惑星リュウグウの物質科学的多様性を説明する微小重力天体形成モデルをあらかじめ想定し [Potyszil et al. Astrobiology, 2020]、帰還試料の総合解析によってそのモデルを検証することを念頭に解析の準備を進めています。リュウグウは、分光学的手法によって多量の有機物質を含むことが示唆されており、太陽系環境における有機—無機物質の共進化およびマクロな小惑星形成・進化に関する物質科学的検証が最大のサイエンステーマとなるでしょう。



小惑星リュウグウ(左)、及びリュウグウから採集した試料の一部(右)(JAXA ウェブサイトより)

The asteroid Ryugu (left), and part of the samples collected from Ryugu (right)(from JAXA website)

(2) Toward comprehensive analyses of samples from Hayabusa2 mission

The Institute for Planetary Materials will participate in the comprehensive analyses of samples returned from the asteroid Ryugu by the spacecraft Hayabusa2 as a phase2 curation team, based on cooperation agreement with the Institute of Space and Astronautical Science (ISAS), JAXA. Here we introduce the current status toward that mission.

The spacecraft "Hayabusa2", which returned to the Earth at the end of last year, brought back about 5.4g material, much more than expected, from the asteroid Ryugu. A part of the samples will be distributed to the initial analysis team and the phase-2 curation teams this summer to start the full-scale materials science research. The analytical chemistry group of the Institute for Planetary Materials (IPM) is joining this project as a member of the phase-2 curation team. We had been in charge of the initial analysis of the returned samples from the asteroid Itokawa, which was brought back by the spacecraft "Hayabusa", and has obtained new material science knowledge on the surface environment of microgravity celestial bodies through comprehensive analysis of a limited number of particulate samples.

The main feature of our research methodology is the Comprehensive Analytical System for Terrestrial and Extraterrestrial Materials (CASTEM), which enables us to extract comprehensive physicochemical information from target samples by combining various in-situ and bulk analytical instruments. For the phase-2 curation of samples returned from Asteroid Ryugu, we have introduced organic analysis systems such as LC ultra-high mass resolution organic mass spectrometer and GC organic mass spectrometer systems in the CASTEM. Using this system, we hope to extract comprehensive information about the origin and evolution of the returned samples from the perspective of both inorganic and organic chemistry.

The asteroid Ryugu is being examined based on the physical properties, and material science information obtained by the remote sensing by the spacecraft "Hayabusa2" [e.g. Sugita et al., Science, 2019]. We have also developed a model for the formation of microgravity objects that can explain the material science diversity of the asteroid Ryugu [Potyszil et al. Astrobiology, 2020], and we are preparing to evaluate this model by comprehensive analysis of the returned samples. Since spectroscopic studies suggest that Ryugu contains a large amount of organic matter. The coevolution of organic and inorganic materials in the solar system environment and the material science verification of macroscopic asteroid formation and evolution will be the most important scientific themes through the phase-2 curation.

◇ニュース News

□国際連携協定更新 **Renewal of International Agreement of Cooperation**

(1)惑星物質研究所が米国カーネギー研究機構地球惑星研究所と部局間連携協定を更新(2020年10月1日)
The Institute for Planetary Materials, Okayama University has renewed an international agreement of cooperation with the Earth and Planets Laboratory, Carnegie Institution of Washington (October 1, 2020)



CARNEGIE SCIENCE | Earth & Planets Laboratory



惑星物質研究所は2019年3月19日、米国カーネギー研究機構地球物理研究所(Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington)と国際連携協定を締結しました。

カーネギー研究機構地球物理研究所は2020年に当該機構の地磁気学部門と合併し、それにより、さらにパワーアップし、世界の地球惑星科学を牽引する組織として、「地球惑星研究所」(Earth and Planets Laboratory)が誕生しました。

本研究所は2020年10月1日に、カーネギー研究機構の新生地球惑星研究所と部局関連協定を更新しました。

今後、本協定に基づき、両研究所間での教員・研究者の交流・共同研究の実施やセミナー・シンポジウムの共同開催等を実施する予定です。

The Institute for Planetary Materials (IPM), Okayama University first concluded an international memorandum of cooperation with the Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington on March 19, 2019.

In 2020, the Geophysical Laboratory merged with the Department of Terrestrial Magnetism to form a new Earth and Planets Laboratory of the Carnegie Institution of Washington, which further strengthened its leading position in the field of Earth and planetary sciences in the world.

In response to that, IPM renewed its international agreement with the new Earth and Planets Laboratory of the Carnegie Institution of Washington on October 1, 2020.

The two institutions plan to further exchange faculty member/researchers and conduct collaborative research, seminar and symposium based on the agreement.

(2)惑星物質研究所が主管部局としてクレルモン・オーヴェルニュ大学(フランス)との国際交流協定(大学間)を更新、研究とスタッフの交流に関する附属文書を新規締結(2021年5月4日)

The Institute for Planetary Materials, Okayama University has overseen the renewal of an international agreement of cooperation (inter-university) and also the conclusion of a new appendix Regarding Research and Staff Exchanges with the University of Clermont Auvergne (France) (May 4, 2021)



惑星物質研究所は2021年5月4日、主管部局として、クレルモン・オーヴェルニュ大学(フランス)との国際交流協定(大学間)を更新し、また研究とスタッフの交流に関する附属文書を新規締結しました。

本研究所はクレルモン・オーヴェルニュ大学(旧ブレース・パスカル大学)のLaboratoire Magmas & Volcans (LMV)との間で、これまで活発な研究教育上の交流があり、「研究とスタッフの交流に関する附属文書」の締結により、今後さらに教員・研究員・大学院生等の研究交流、大学院生の審査や指導における相互協力、及び共同研究の実施が期待されます。

On May 4, 2021, the Institute for Planetary Materials (IPM), Okayama University, as a responsible department, has overseen the renewal of the international memorandum of cooperation (inter-university) and also the conclusion of a new appendix Regarding Research and Staff Exchanges with the University of Clermont Auvergne (France).

IPM has long had close ties in research and education with the Laboratoire Magmas & Volcans (LMV) of the University of Clermont Auvergne (formerly, the Université Blaise-Pascal). With the conclusion of the appendix, it is hoped that active exchanges of faculty, researchers and students, mutual cooperation in student supervision and evaluation, and collaborative research will be further carried out.

□地域連携活動 Regional Cooperation Activity

岡山大学・三朝町・鳥取県の連携協力に関する協議会(OMT 協議会)をオンライン開催(2021年2月16日)
The meeting for the cooperation of Okayama University, Misasa town and Tottori Prefecture (OMT meeting) was held online (February 16, 2021)



標記会議が新型コロナウイルス感染拡大状況を鑑みて、オンラインにて開催され、岡山大学那須研究担当理事、薛惑星物質研究所長等が参加しました。本研究所における教育研究活動と地域活動との関連、温泉等の地域資源を活用した研究等について、ディスカッションが行われました。

本会議は、岡山大学地球物質科学研究センター(本研究所の前身)が行う教育研究・社会貢献活動並びに三朝医療センターが担っていた医療機能について、三者(岡山大学・三朝町・鳥取県)が連携し、鳥取県民の科学への関心の向上等を通じた人材育成、地域の活性化及び地域の健康な暮らし等に資することを目的に2016年に結成されたものです。

The OMT committee meeting was held online due to the spread of COVID-19. The Executive Vice Director for Research of Okayama University, Nasu and the Director of the Institute for Planetary Materials (IPM), Xue attended. Discussions were made on the education, research and regional contribution activities by IPM, researches on the utilization of regional resources such as hot spring, etc.

This committee was initiated in 2016 for the cooperation among the three parties (Okayama University, Misasa Town and Tottori Prefecture) on education, research and social contribution activities by the Institute for Study of the Earth Interior (predecessor of IPM) and the health care function by the former Misasa Medical Center, in order to develop local human resources by raising the interest of citizens of Tottori in science, to assist their healthy life and to revitalize the local community.

□イノベーション創出環境強化事業: CASTEMによる共用機器の国内外での産業利用 Innovation Creation Project: Industrial use of CASTEM domestically and internationally

岡山大学は令和2年度内閣府が実施する「国立大学イノベーション創出環境強化事業」に採択されました。本事業で掲げている8取組のうちの一つとして、本研究所の「CASTEMによる共用機器の国内外での産業利用」が採用されました。

当該取組では、本研究所にある地球惑星物質総合解析システム(CASTEM)の遠隔化・自動化により、「遠隔総合物質解析システム(CASTEM 24 Remote)」を構築し、世界中どこでも利用可能なシステムとして高度化させ、学術のみでなく、国内外からの産業利用や企業との共同研究の推進も後押しし、新たな形での社会投資に基づく学術発展の礎を構築することを目指します。

また、全学的技術支援の観点で、高度な技術を持つサイテックコーディネーター等を自然生命科学研究支援センター職員として採用し、本研究所に配置しました。

CASTEM 24 Remote は、岡山大学研究担当理事のもと、全学的取組として推進されています。

Okayama University's proposal for Innovation Creation Project was approved by the Cabinet office in FY2020. Among the 7 projects in the proposal, one was the "Industrial use of CASTEM domestically and internationally" at the Institute for Planetary Materials (IPM).

The project intends to promote automation and remote use of the Comprehensive Analytical System for Terrestrial and Extraterrestrial Materials (CASTEM) at IPM so as to build a CASTEM 24 remote system that will be widely accessible anywhere from the world, and will serve the need not only from academia, but also from the industry. It is hoped that this will lead to a new form of social investigation of academic development.

To provide advanced campus-wide technical support, technical staff with advanced skills were hired with official affiliation to the Advanced Science Research Center, Okayama University, while based at IPM.

CASTEM 24 Remote is being promoted under the leadership of the Executive Vice Director for Research of Okayama University as a university-wide endeavor.



◇大学院教育 Graduate Education

□概要

惑星物質研究所は、自然科学研究科の独立専攻である5年一貫制博士課程「地球惑星物質科学専攻」を通して、大学院教育を実施しております。本専攻は、「分析地球惑星化学講座」と「実験地球惑星物理学講座」の二つの講座から構成されています。国際的な環境下での授業・研究指導及び海外教授を加えた学位審査体制を特徴とします。リサーチアシスタントとしての雇用や研究所独自の奨学金への申請が可能です。入学定員は毎年4名で、収容定員は20名です。

現在9カ国からの13名の学生が在籍しております。なお、世界的新型コロナウイルス感染拡大の影響で、令和2年度10月入学の学生3名は入国できたものの、令和3年度4月入学の学生はまだ入国できていません。

Overview

The Institute for Planetary Materials (IPM) is promoting graduate education via a 5-year doctoral program as the Division for Earth and Planetary Materials Science within the Graduate School of Natural Science and Technology. The program consists of two departments: Department of Analytical Planetary Chemistry and Department of Experimental Planetary Physics. Financial support in the form of fellowship and research assistantship may be applied. For international students, lectures and research guidance in English are provided as needed. The capacity for enrollment is 4 students per year and total 20 students.

Currently 13 students from 9 countries are in the program. Student enrolled in April 2021 from overseas unfortunately cannot enter the country at the moment due to the pandemic of COVID-19, although those enrolled in October 2020 managed to come to Misasa.

□学生の学会発表補助 Support for students' conference presentation

惑星物質研究所は、学生の学会発表を奨励するため、学生学会発表補助プログラムを実施しています。本年度は2021年5月31日～6月6日に開催予定の日本地球惑星科学連合大会2021(オンライン)で、2名の学生が補助を受け、下記の発表を行う予定です。

To encourage student conference presentation, the Institute provides a student conference travel grant program. This year, the program will support the following two students' presentation at the JpGU Meeting 2021 (online) during May 31-June 6, 2021.

日本地球惑星科学連合大会 2021(オンライン)における学生発表: Student Presentation at JpGU Meeting 2021 (online)

[1]Ran Wang*, Takashi Yoshino

Redox kinetics of the subducted slabs indicated by Seebeck coefficient measurements, JpGU2021

[2] Longli Guan*, Daisuke Yamazaki, Noriyoshi Tsujino, Yoshinori Tange and Yuji Higo, Lattice preferred orientation of akimotoite and its implication to seismic anisotropy in the Earth's mantle, JpGU2021



試料の化学分析作業
Chemical analysis of samples



高温高圧実験の準備
Preparing for high P-T experiment

◇共同利用・共同研究拠点活動 Joint Usage/Research Program

□概要

惑星物質研究所は、平成 22 年より共同利用・共同研究拠点「地球・惑星物質科学研究拠点」として文部科学大臣から認定されています。国内外の研究者・学生に対し、研究所が有する実験研究設備利用の機会とそれに伴う技術を提供し、地球惑星及び関連物質の各種分析及び高温高圧再現実験等の手法を駆使した研究を推進しています。2019 年度より、以下 5 つの研究種目を実施しています。

- 1) 国際共同研究
- 2) 一般共同研究
- 3) 設備共同利用
- 4) ワークショップ
- 5) インターンシップ型共同研究

なお、共同利用・共同研究拠点の文部科学大臣による認定は、6年(中期目標期間)毎となっており、本年度は認定期間の最終年度となっています。現在は、共同利用・共同研究拠点の期末評価の実施と第4期中期目標期間の認定(更新)申請を行なっています。

次年度以降も引き続き joint として、国内外のコミュニティの皆さんの共同利用・共同研究のニーズに応えていきたいと存じます。ご高配を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

□2020 年度実施状況

2020 年度の共同利用・共同研究課題募集は前期・後期に分けて行われました。後期募集については、新型コロナウイルス感染拡大により研究活動に支障が生じた研究者・学生を支援するため、申請期限を設けないこととし、来所が困難な共同利用研究者に対しては、来所せずに本拠点スタッフが実験や分析の代行による共同研究の実施も可能としました。

2020 年度は 53 件の共同研究課題(一般共同研究 28 件、国際共同研究 23 件、国内ワークショップ 1 件、設備型共同研究 1 件)が採択されました。

しかし、新型コロナウイルスの国内外での感染拡大の影響で、多くの採択者の来所による共同研究の実施ができませんでした。最終的に来所による共同研究 15 件(一般共同研究 13 件、国際共同研究 2 件)、代行による共同研究 6 件を実施しました。

この状況を鑑みて、十分に実施できなかった採択課題については、次年度への延期申請を認めることとしました。

なお、インターン型共同研究については、例年どおり 6月～7月に実施する予定で国際公募を実施し、25カ国から 52 名の応募があったものの、コロナ禍の影響で中止せざるを得ませんでした。

Introduction

The Institute for Planetary Materials (IPM) is a Joint Usage/Research Center, “Research Center for Earth and Planetary Materials Science” designated by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan since 2010. The Institute offers joint usage/research opportunities to domestic and overseas researchers to access facilities and expertise for research on analyses, high P-T experiments, etc. of (extra)terrestrial and related materials. Starting from the FY2019, the following five categories of joint usage/research are being implemented: 1) International joint research, 2) General joint research, 3) Joint use of facility, 4) Workshop, 5) Intern-type joint research.

The designation of Joint Usage/Research Center by MEXT is made every 6 year (mid-plan period), and this year is the last year of the designated period. We are currently undergoing end-of-term evaluation and have also applied for renewal for the next mid-plan period (4th).

We hope we will be successful in the renewal and will be able to continue to serve the need of the community as a Joint Usage/Research Center. Your continued support will be highly appreciated.

Projects implemented in FY 2020

The call for application was conducted twice a year in FY2020. For the second call, no application deadline was set in order to flexibly support researchers/students influenced by COVID-19. Also joint research without travelling of the joint researcher to IPM was also enabled by providing service of analyses/experiments for the joint researcher by IPM staff.

In this fiscal year, in total 53 projects, including 28 general joint research, 23 international joint research, 1 workshop, 1 joint use of facility were accepted.

Unfortunately due to the spread of COVID-19 in Japan and worldwide, many of the joint researchers could not visit IPM for the planned research. In the end, a total of 15 projects, including 13 general joint research and 2 international joint research were carried out via visit of joint researchers, and 6 additional projects were carried out without travelling of the joint researchers via assistance of IPM staff.

In response to the situation, it was decided to accept applications to postpone to the following year for those accepted projects that could not be carried out as planned due to COVID-19.

The intern-type joint research was unfortunately cancelled due to COVID-19 despite a large number of applications (52 from 25 countries).

□2021年度採択状況

2021年度の共同利用・共同研究課題募集も、前期・後期に分けて行われる予定です。来所による共同研究のほか、来所せずに本拠点スタッフが実験や分析の代行による共同研究、または遠隔操作による共同研究も受け付けています。前期の募集締め切りは2021年1月31日とし、32課題(国際共同研究8件、一般共同研究23件、設備共同利用1件)(前年度採択課題の延期申請を含む)が採択されました。

インターンシップ型共同研究は新型コロナウイルスの感染拡大状況を鑑みて、本年度も実施は中止となりました。

新型コロナウイルスの感染拡大が国内外でいまだに猛威を振るっている状況であるため、本年度は2021年5月現在では、まだ共同研究者の来所はならず、当分はリモートの形で共同研究者の皆さんを支援しています。

Projects accepted in FY 2021

The call for application is planned to be conducted twice a year also in FY2021. In addition to the usual form of onsite research, joint research without travelling to IPM via requesting IPM staff to perform the experiment/analysis or remote operation) are also being accepted. For the first call, the application deadline was Jan. 31, 2021, and 32 projects, including 8 International Joint Research projects, 23 General Joint Research projects, 1 Joint use of facility (including projects that were postponed from last year), were accepted.

The intern-type joint research was cancelled again this fiscal year due to COVID-19.

As of May 1, due to the rapid spread of COVID-19 in Japan and worldwide, no joint researchers have visited IPM in this fiscal year, and we are supporting joint researchers remotely for the time being.

□共同利用研究者の紹介 Featured Joint-Use Researcher

丸形詩歩 東京大学大学院理学系研究科 修士課程学生 (指導教員: 鍵裕之教授) (2019-2020FY 共同利用研究者)

Shiho Marugata, Graduate School of Science, University of Tokyo (Supervisor: Professor Hiroyuki Kagi) (Joint researcher in FY2019-2020)



炭酸カルシウムはバイオミネラルなどとして地球上に普遍的に存在し、カルサイトとアラゴナイトが主要な多形です。Ca²⁺ より大きな金属イオンの炭酸塩はアラゴナイト構造をとり、カルサイトには取り込まれにくいと考え

られてきました。しかし、私たちの研究グループは非晶質炭酸カルシウムを経由した結晶化により、カルサイトに不適な Sr²⁺ や Ba²⁺ を取り込んだカルサイト構造の炭酸塩を合成し、室温下で炭酸イオンが無秩序状態にある可能性を示しました。

そこで、Baを含むカルサイト中の炭酸イオンの周辺環境を明らかにするために、薛献宇教授との共同研究により、固体 ¹³C NMR スペクトルを測定しました。薛教授に試料を送付して測定していただいた後に、測定データの解析を行いました。その結果、Baを含むカルサイトでは純粋なカルサイトに比べ低周波数側に位置するブロードなピークが観測され、Ba含有量に伴いその相対強度等が変化しました。これはBa含有量によって炭酸イオン周辺のカチオン分布が大きく変化することを示唆しています。今回の結果は大きな不適合イオンを取り込んだカルサイト中の炭酸イオンの挙動を解明することにつながると考えています。

私は2020年1月に初めて惑星物質研究所に来所しましたが、スペクトルの議論だけでなく短い観光や食事もしました。新型コロナウイルスが落ち着いたら、ぜひ再び訪れたいです。

Calcium carbonate, a representative biomineral, is a common mineral that has two major polymorphs: calcite and aragonite. Divalent metal ions with an ionic radius larger than Ca²⁺ form carbonates with an aragonite structure and have been believed to be incompatible to calcite. Our group synthesized calcites containing notably high concentrations of Sr²⁺ and Ba²⁺ through crystallization from amorphous calcium carbonate. Moreover, it was shown that carbonate ions in the carbonates may be disordered at room temperature.

As a joint research with Professor Xianyu Xue, solid-state ¹³C NMR measurements were conducted to reveal the local environment surrounding carbonate ions in Ba-doped calcite. We sent our samples to Professor Xue and she obtained ¹³C NMR spectra of Ba-doped calcites. We observed that the spectra were downshifted and broadened compared with a pure calcite sample. The relative intensity varied with Ba concentration. These results suggest that cation distributions in Ba-doped calcites vary significantly with Ba concentration. This study may clarify the behavior of carbonate ions in calcite containing large incompatible ions.

We visited the Institute for Planetary Materials for discussion with Professor Xue in January 2020. It was the first time for me to visit Misasa. I enjoyed lunch and quick sightseeing in addition to the discussion. I would like to visit Misasa again when COVID-19 has settled down.

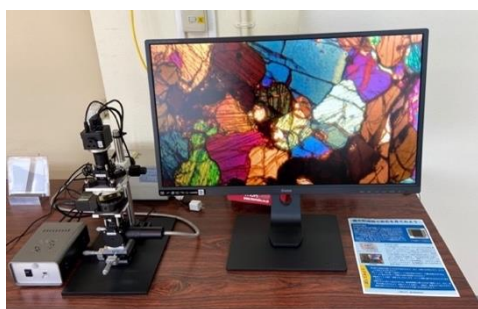
◇アウトリーチ Outreach

□展示室紹介

地域の方たちへ研究所で行っていることの紹介、見学に来られた方への説明に活用する等の目的で展示室を設置しました。この展示室の特徴は、手作り感が満載なところで、ボランティアが展示用の装置などを製作しています。まだ十分でないところがありますが、今後充実させていく予定です。コロナウイルス感染拡大の状況もあり、今のところ十分に利用されていませんが、興味のある方は是非気軽にお越しください。

現在、研究所紹介ポスター、高圧実験関係ポスター、高圧実験材料や実験装置、高圧氷、岩石等の展示などを行っています。また、体験できる展示としては偏光顕微鏡で岩石薄片等を観察したり、偏光板を使って遊ぶことができます。拡張現実(AR)を使った砂箱も設置しています。これは現実の砂の上にプロジェクターで砂の高さに応じて等高線を映すもので、砂の高さを変えるとそれに応じて等高線もほぼリアルタイムで更新されます。また、雨を降らせて水がリアルに流れていく様子を見ることができます。この展示は地図の読み方や地形と水源の関係を理解するために最適で、子供に人気があります。これら以外にも放射線を見る霧箱、蛍光鉱物を紫外線で見える装置、隕石などの資料、国立天文台が作成しているプラネタリウムソフトウェア Mitaka を体験できる PC などがあります。また、展示品の学校等への貸し出しも可能です。

展示室は第3研究棟の1階南側にあり、元の病院の診察室を利用しています。平日日中なら自由に見学可能です。一部の展示では少しだけ事前準備が必要になりますので、事前にご連絡いただくと対応可能です。



偏光顕微鏡で岩石薄片等を観察

Observing rock thin sections under polarizing microscope



研究紹介ポスター等

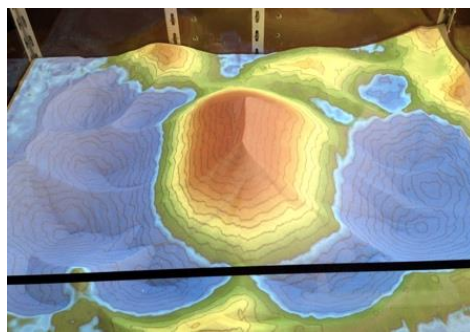
Posters

Exhibition Room

We have set up an exhibition room to introduce what we are doing at the institute to the local community and to provide explanations to visitors. One of the features of the Exhibition Room is that it is full of handmade touches, and volunteers have made the equipment for the exhibition. The Room is not fully equipped yet, but we are planning to enhance it in the future. Due to COVID-19 pandemic, it has not been put to full use at the moment. If you are interested, please feel free to drop by.

Currently, we have posters introducing the institute, posters related to high-pressure experiments, and displays of high-pressure experimental materials and equipment, high-pressure ice, rocks, etc. There are also hands-on exhibits where visitors can observe rock thin sections with a polarizing microscope and play with polarizer plates. There is also a sand box that uses augmented reality (AR). When the height of the sand is changed, the contour lines are updated in almost real time. You can also make it rain and see the water flowing in a realistic manner. This exhibition is great for map reading and understanding the relationship between landforms and water reservoirs, and is very popular with children. In addition to these exhibitions, there is a cloud chamber for viewing radiation, a device for viewing fluorescent minerals in ultraviolet light, meteorites, and a PC for experiencing Mitaka, the planetarium software created by the National Astronomical Observatory of Japan. The exhibits are also available for loan to schools and other institutions.

The exhibition room is located on the south side of the first floor of the 3rd research building, in a former hospital examination room. It is open to the public during weekdays. Some of the exhibits require a little preparation, so please contact us in advance so that we can make arrangements.



拡張現実(AR)を使った砂箱

Sand box using augmented reality (AR)

◇人事異動 Personnel Changes

2021年1月1日

Yunchao Shu 特別契約職員助教(ポスドク)として採用

2021年4月1日

Chao Liu 技術職員として採用

2021年2月28日

桑原秀治テニユア・トラック・ジュニア助教 転出

(転出先:愛媛大学)

2021年3月31日

梅田悠平テニユア・トラック・ジュニア助教 転出

(転出先:大阪大学)

Innocent Ezenwa 特別契約職員助教(ポスドク) 終了

(Carnegie Institution of Science に移動予定)

中村栄三教授 定年退職

(岡山大学自然生命科学研究支援センター教授(特任)へ)

January 1, 2021

Dr. Yunchao Shu joined IPM as a postdoctoral fellow

April 1, 2021

Mr. Chao Liu hired as technical staff

February 28, 2021

Dr. Hideharu Kuwahara, Tenure-track Junior Assistant Prof. moved to Ehime Univ.

March 31, 2021

Dr. Yuhei Umeda, Tenure-track Junior Assistant Prof. moved to Osaka Univ.

Dr. Innocent Ezenwa, postdoc completed (will move to Carnegie Institution of Science)

Prof. Eizo Nakamura retired (moved to OU Advanced Science Center as Specially appointed prof.)

◇告知 Announcement

□学会展示@JPGU2021

2021年5月31日~6月6日に開催予定の日本地球惑星科学連合2021年大会(オンライン)に、惑星物質研究所は出展する予定です。

Exhibition @ JPGU2021

The Institute for Planetary Materials (IPM) is scheduled to put up a display at the Exhibition corner of the JpGU Meeting 2021 (online) during May 31 – June 6, 2021.

□一貫制博士課程学生募集

岡山大学自然科学研究科地球惑星物質科学専攻(5年一貫制博士課程)学生を募集します。

2021年10月入学(若干名募集):

出願資格審査書類受付期間:

(第2回)2021年7月1日~2日

出願期間

(第2回)2021年8月2日~3日

2022年4月入学(4名募集):

出願資格審査書類受付期間:

(第1回)2021年7月1日~2日

(第2回)2021年12月16日~17日

出願期間

(第1回)2021年8月2日~3日

(第2回)2022年1月27日~28日

詳細は下記のウェブサイトをご参照ください。

https://www.gnst.okayama-u.ac.jp/ja/wp-content/uploads/2021/04/2021.10-2022.04-dc-5year-youkou_j.pdf

Call for Ph.D. students

We accept applications for enrollment in the Five-year Doctor's Course of the Division of Earth and Planetary Materials Science, Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University.

October 2021 enrollment: (a few positions)

Period for Eligibility review:

July 1-2, 2021 (2nd recruitment)

Submission period for application:

August 2~3, 2021 (2nd recruitment)

April 2022 enrollment (4 positions):

Period for Eligibility review:

July 1~2, 2021 (1st recruitment)

December 16~17 2021 (2nd recruitment)

Submission period for application:

August 2~3, 2021 (1st recruitment)

January 27~28 2022 (2nd recruitment)

For more details, please visit the following website:

https://www.gnst.okayama-u.ac.jp/ja/wp-content/uploads/2021/04/2021.10-2022.04-dc-5year-youkou_e.pdf



岡山大学惑星物質研究所 Institute for Planetary Materials, Okayama University

〒682-0193 鳥取県東伯郡三朝町山田 827 827 Yamada, Misasa, Tottori 682-0193 Japan

TEL: 0858-43-1215 (代表)

TEL: +81-858-43-1215

FAX: 0858-43-2184

FAX: +81-858-43-2184

WEB: <http://www.misasa.okayama-u.ac.jp/>