

地球惑星物質科学専攻

Division of Earth and Planetary Materials Science

分析地球惑星化学講座

Department of Analytical Planetary Chemistry

結晶化・マグマ・流体形成などに伴う元素の移動・分配・同位体分別などの素過程を、最先端の元素・同位体分析を用いて定量的に、かつ年代測定法を駆使して時間軸を入れた上で理解し、元素合成から太陽系の形成・進化などの自然界の現象を総合的に解釈する。加えて、生体科学・医学分野に関連するテーマについても物質科学的解釈を試みる。

The goal of our research is to understand comprehensively the origin, evolution, and the dynamics of the Earth and the Solar system using geochemical tracers and chronometers. To achieve this, we quantitatively examine elementary physicochemical processes such as elemental transport, re-distribution, and isotopic fractionation related to natural phenomena by applying state-of-the-art analytical techniques. Additionally, the targets of our pursuits are not limited to the earth sciences; we are investigating broader scientific fields such as biochemistry and the medical sciences.



オールフレッシュ型クリーンルーム
All-fresh type clean room



初期分析を行ったはやぶさ回収粒子
A lithic particle returned by Hayabusa spacecraft,
which is analyzed by us.

実験地球惑星物理学講座

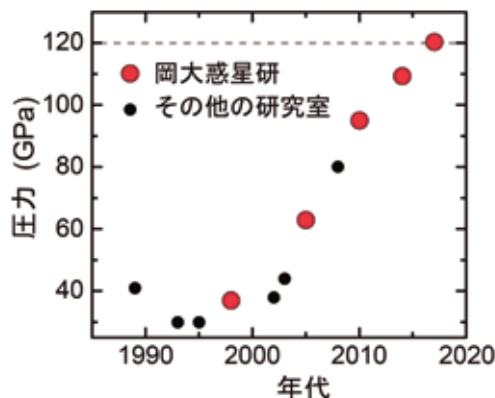
Department of Experimental Planetary Physics

地球型惑星を構成する物質の相平衡の決定と、巨視的・微視的レベルにわたる物理的特徴づけを行なうとともに、地球内部に関する地震学的・地球化学的情報と結合して地球型惑星の動的構造を明らかにし、惑星の進化を解明していく。

We study physical and chemical properties of the Earth's constituents, particularly at high pressures and high temperatures. Combining these knowledge with geophysical and geochemical observations, we obtain better understanding of the dynamics and evolution of the Earth and other terrestrial planets.



六軸式高圧発生装置
Six-axes multi-anvil high-pressure
apparatus



焼結ダイヤモンドアンビルを用いた川井型高圧装置の達成圧力の進展。赤丸で示されているデータは惑星物質研究所で達成した圧力。最高圧力は、120万気圧を超えている。

Evolution of the attainable pressure in the Kawai type multi-anvil apparatus using sintered diamond as second stage anvil. Data of red circles are pressures obtained by our group. Maximum pressure is over 120 GPa.

【プロジェクトの紹介】

【Introduction to Projects】

惑星物質科学の国際共同研究教育拠点の確立

Establishment of International Collaborative Research and Education Hub In Planetary Materials Science

◆文部科学省 特別経費

◆リーダー：薛 献宇（研究所長）

◆期間：平成28年度～平成33年度

本事業では、本研究所の強みである化学分析と高温高压実験の両面から、地球・惑星・生命の起源、進化とダイナミクスに関する先端研究を推進していると同時に、本研究所の先進的実験・分析研究基盤及び技術支援体制をさらに強化し、幅広く国内外の研究者・学生に対する共同研究教育を実施している。国際的なサンプルリターンミッション（「はやぶさ2」や「オシリス・レックス」など）にも積極的に参画している。また、本専攻の5年一貫制博士課程大学院生にRA支援を提供し、国内外の学部3、4年及び修士課程学生を対象とするインターンプログラムを実施するなど、次世代研究者の育成に積極的に取り組んでいる。

◆MEXT : Special Expenditure

◆Leader : Prof. Xianyu Xue (Director)

◆Period : 2016FY – 2021FY

In this project, cutting-edge research is being conducted using both analytical and experimental approaches, which are traditionally strong at this institute, in order to understand the origin, evolution and dynamics of the Earth and other planets and the origin of life. We are also further strengthening the advanced experimental and analytical facility and technical support staff to better provide joint research/education opportunities to a broad domestic and international community. The Institute is also actively participating in international sample return missions (e.g., Hayabusa2, OSIRIS-Rex). Through this project, we also are actively promoting education of the next generation of researchers, including providing RA for 5-year doctoral students in this division, and conducting annual intern program for advanced undergraduate and master students from all over the world.

下部マントル深さ～1000kmの粘性率異常の原因解明と化学組成の制約

Investigation on the viscosity jump at depth of ~1000 km in the lower mantle and its implication to the chemical structure of the lower mantle

◆基盤研究A（一般）

◆研究代表者：山崎大輔

◆期間：平成29年度～令和2年度

下部マントルは地球において最も多くの体積を占めており、この流動（マントル対流）は全地球のダイナミクスに影響を与える。そのような下部マントルにおいて、最近の観測から約1000 kmの深さに粘性率の急激な増加があることが指摘されている。この粘性増加は、沈み込んで行くスラブの行方に強く影響を与えることが予想されている。そこで、本課題では、この粘性率の増加が何に起因しているのかを物質科学的に高压実験の手法を用いて解明し、マントルの科学構造やダイナミクスに新たな制約を与えることを目的としている。

◆Japan Society for the Promotion of Science, Grant-in-Aid for Scientific Research (A)

◆Leader : Daisuke Yamazaki

◆Period : 2017FY – 2020FY

Mantle flow in the lower mantle is crucial for the whole Earth's dynamics because the lower mantle occupies the most abundant volume in the Earth. Recent geophysical observation revealed the viscosity jump at the depth ~1000 km in the lower mantle and this jump affects significantly the fate of the subducting slab. In this project, we investigate the viscosity jump based on mineral physics approach by means of high-pressure experiments and constrain the chemical structure and dynamics of the mantle.



本課題研究費により新たに導入された高压変形装置。これにより下部マントル条件での変形流動実験が可能となった。

Newly installed deformation apparatus at high pressure enables us to perform deformation experiments under the lower mantle conditions.