

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

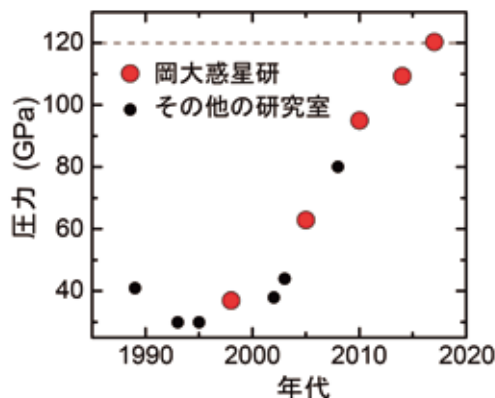
Department of Experimental Planetary Physics

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 Cooperative Research and Education Hub in Planetary Materials Science

◆文部科学省 特別経費

◆リーダー：薛 献宇（所長）

◆期間：平成28年度～平成33年度

本事業では、共同利用・共同研究拠点としての活動と、特別教育研究経費等による国際共同研究をさらに推進し、地球や生命を含む惑星物質科学の国際共同研究教育拠点として精力的に活動する。またこの国際的な研究環境の中で次世代の研究者の育成に努める。

◆MEXT：Special Expenditure

◆Leader：Prof. Xianyu Xue (Director)

◆Period：2016FY – 2021FY

This project aims at establishing an international collaborative research and education hub in planetary materials science, by promoting international as well as domestic collaborative research. We will also endeavor to educate the next generation of researchers in an international research environment.

核—マントル物質の動的挙動

Dynamic properties of core and mantle materials

◆新学術領域 核—マントル相互作用と共進化～統合的地球深部科学の創成～（領域提案型）計画研究

◆研究代表者：芳野 極

◆期間：平成27年度～平成31年度

本研究では地球内部を構成する核、マントルを1つのシステムとして捉え、核とマントルのそれぞれの主要構成物質の流動則、選択配向を決定するとともに、核マントル物質の熱伝導、電気伝導度、元素拡散といった熱・物質輸送に関わる物性を高圧実験の手段により決定する。地球物理学的観測との比較から、核—マントルを含む地球深部のダイナミクスと核—マントル相互作用を包括的に解明することを目的としたプロジェクトである。



◆ MEXT：Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative areas (Research in a proposed research area) Interaction and Coevolution of the Core and Mantle: Toward Integrated Deep Earth Science

◆Leader：Takashi Yoshino

◆Period：2015/6/29 – 2020/3/31

This research project is aimed at elucidating the dynamics of deep Earth including core-mantle interaction from the view point of considering the core and mantle as one system. In this project, we determine flow mechanism and transport properties of each main constituent material of the core and mantle by means of high pressure experiment.

中性子準弾性散乱によるアモルファスケイ酸塩の吸水・貯水・脱水プロセス解析

Analysis of hydrous amorphous silicate by quasi-elastic neutron scattering

◆新学術領域「水惑星学の創成」公募研究

◆研究代表者：奥地 拓生

◆期間：平成30年度～平成31年度

地球の進化において水は特別な役割を果たしてきた。海洋、大陸移動、地殻、生命の存在には、いずれも地球への十分な量の水の供給が必須であった。本課題の目的は、この地球の水の起源を探るために、中性子準弾性散乱法を用いて、アモルファスケイ酸塩に吸収されたH₂Oが拡散し、貯蔵され、脱出する過程を解析することである。星間空間を起源とするアモルファスケイ酸塩の微粒子がH₂Oを吸収して貯蔵し、ついには地球へと輸送する役割を果たし得たかどうかを、J-PARCパルス中性子施設を用いたこの解析によって明らかにする。



◆MEXT：Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas "Aqua Planetology", Publicly Offered Research

◆Leader：Takuo Okuchi

◆Period：2018/4/1 – 2019/3/31

We measure the processes of hydration and dehydration of amorphous silicate using quasi-elastic neutron scattering at J-PARC pulsed neutron source. We assume that amorphous silicate dust particles coming from interstellar space absorbed significant amount of H₂O in early solar system environment, and could have transported water into the growing Earth. In order to test this hypothesis, microscopic transport properties of hydrogen inside amorphous silicate media is systematically analyzed.

地球の成長。星印が地球に水が運ばれる過程。

Growth of the Earth. Stars show water transport process into primordial Earth (Figure modified from Abe, Ohtani, Okuchi et al. 2000).