

強力パルス中性子源を活用した超高压物質科学の開拓

研究代表者 鍵 裕之(東京大学・大学院理学系研究科・准教授)
研究者数・期間 7 人 (平成19年度～平成23年度)

パルス中性子を用いた超高压物質科学

地球の深部には海洋に匹敵するほどの量の水素が取り込まれ、地球の深部物質の性質をつかさどっている。地球や惑星深部での水素の挙動を理解するためには、物質中の水素原子の位置を精密に測定し、中性子回折実験を行う必要がある。地球や惑星深部の理解には高圧力下での中性子回折測定が必須となる。しかしながら、これまで高圧力下での中性子回折は高々20万気圧程度で足踏みしていた。これは中性子回折の測定には試料の体積を大きくする必要があること、そして高圧力を出すためには試料体積を小さく制限しなければならないことによる。本プロジェクトでは50万気圧の発生を目指し、新規圧力セルの開発と中性子集光技術の開発を行い、地球や惑星の内部状態を実験室で再現し、世界最高の圧力条件での中性子回折の測定を実現する。我々は中性子を使うことで、水素、氷、メタン、ガスハイドレート、金属水素化物、含水珪酸塩鉱物などの水素を基調とした一連の物質系について、超高压下での構造変化を明らかにする。

Title of Project

Material sciences at ultra-high pressure using the strongest spallation neutron source

Principal Investigator Name : Hiroyuki Kagi

Institution , Department , Title of Position : Graduate School of Science,
The University of Tokyo, Associate Professor of Geochemistry

Number of Researchers : 7 Term of Project : 2007 - 2011

Abstract of Research Project

Considerable amounts of hydrogen are retained in the deep part of the earth and other planets. The presence of hydrogen can greatly affect the geophysical and geochemical properties of materials inside of the earth and planets. In order to understand the behavior of hydrogen in deep earth, it is required to determine the precise atomic positions of hydrogen in the deep mantle minerals by using neutron diffraction at high pressure. However, the maximum pressure for neutron diffraction was limited up to 20 GPa to date. This is because neutron diffraction requires large volume of samples while generation of pressure requires small volume of samples. We will overcome this limitation by developing new type of high-pressure cells and neutron optics. Our target is neutron diffraction measurement at 50 GPa. By applying these techniques, we will study hydrogen-bearing materials at high pressure.