

【平成20年度 新学術領域研究（研究領域提案型）研究概要及び審査結果の所見】
理工系

研究領域名	高温高压中性子実験で拓く地球の物質科学
領域代表者名	八木 健彦（東京大学・物性研究所・教授）
領域代表者からの応募総額	9億6750万円
研究期間	平成20年度～24年度

中性子で探る地球深部の水的作用

1. 本領域の目的

地球内部の諸現象において大きな役割を果たすにもかかわらず、まだその物質科学的実態がほとんど解明されていない、水を含む地球深部物質の高温高压下の研究を、中性子を使って飛躍的に発展させる。

2. 本領域の内容

まず、東海村J-PARCの世界最強レベルのパルス中性子実験施設に、高温高压下での中性子散乱実験に最適化した、微小試料に集光できるなどの特性を持つビームラインと、上部マントルの圧力温度領域（～15GPa、～2000K）をカバーする大型高温高压実験装置を開発・建設する。そして、中性子という新しいプローブと、近年進展が著しい量子シミュレーションと協同して、地球深部の含水鉱物やマグマなどメルト内における水や水素の分布と結合様式を明らかにする物質科学研究を新たに展開する。

3. 期待される成果

本領域によって、高温高压という極端条件下での高精度な中性子散乱実験という世界でも極めてユニークな物質科学的アプローチが定常的に可能となる。このユニークなアプローチを通じて、地球上部マントル条件での鉱物やマグマ中の水や水素に関する構造情報が得ることにより、『含水系』地球の内部構造やダイナミクスに水がどのように関与しているのか、原子レベルでの本質的な理解が可能になることが期待できる。また、中性子実験はすでに物性物理や物質科学の分野では重要なプローブとして用いられているが、近年これらの分野でも物質の状態を変化させる基本的なパラメータとしての圧力が注目され、高压下での研究が重要性を増してきている。したがって本領域の発展は、物性物理や物質科学分野の進歩にも大きな波及効果を持つと期待される。

【キーワード】

中性子散乱：中性子による散乱で、X線では見にくい水素など軽元素を見ることができる

地球深部物質：地球深部の高温高压の世界に存在する鉱物やマグマ

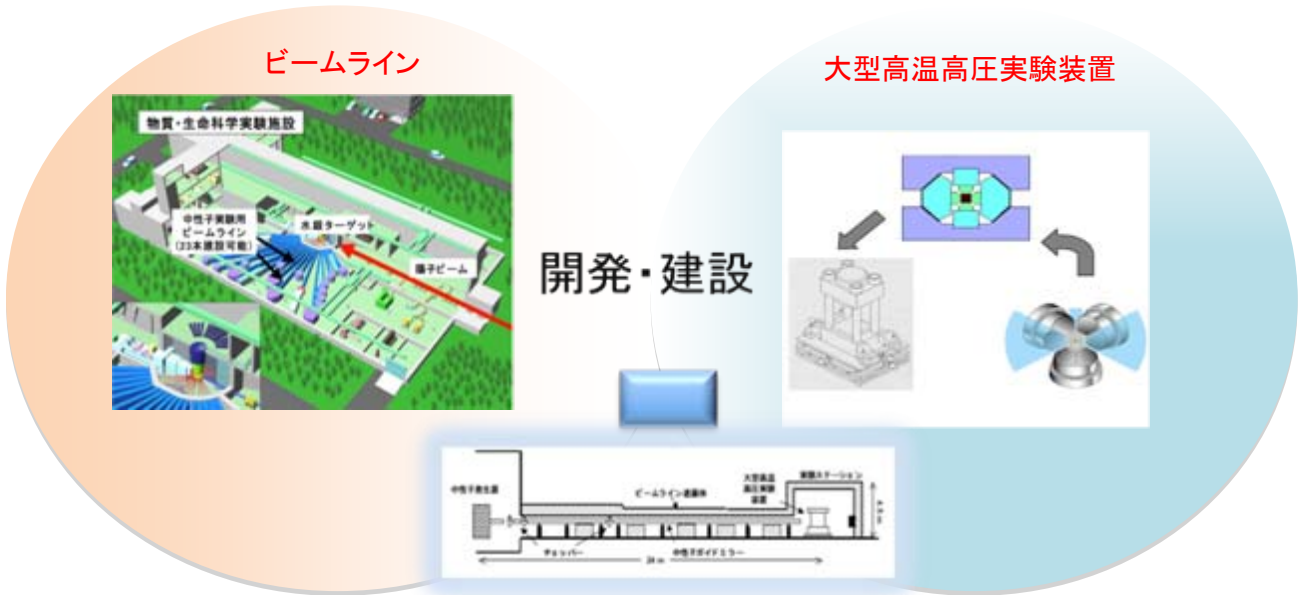
超高压高温実験：実験室内で地球深部と同じような高温高压状態を作りだして行う実験

【科学研究費補助金審査部会における所見】

本研究領域は、高温高压下の散乱実験に最適化した中性子ビームラインと、上部マントルの温度圧力領域をカバーする大型高温高压実験装置を開発・建設することにより、水を含んだ地球深部物質の物質科学研究を強力に推進し、地球深部構造の飛躍的解明を目指すものである。明確な目的に向けて堅実な研究計画が設定されており、J-PARCの稼動によって利用可能となる中性子ビームを用いる有望な研究である。準備も周到に行われており、若手研究者を中心とした活力ある研究の進展が期待される。

高温高圧中性子実験で拓く地球の物質科学

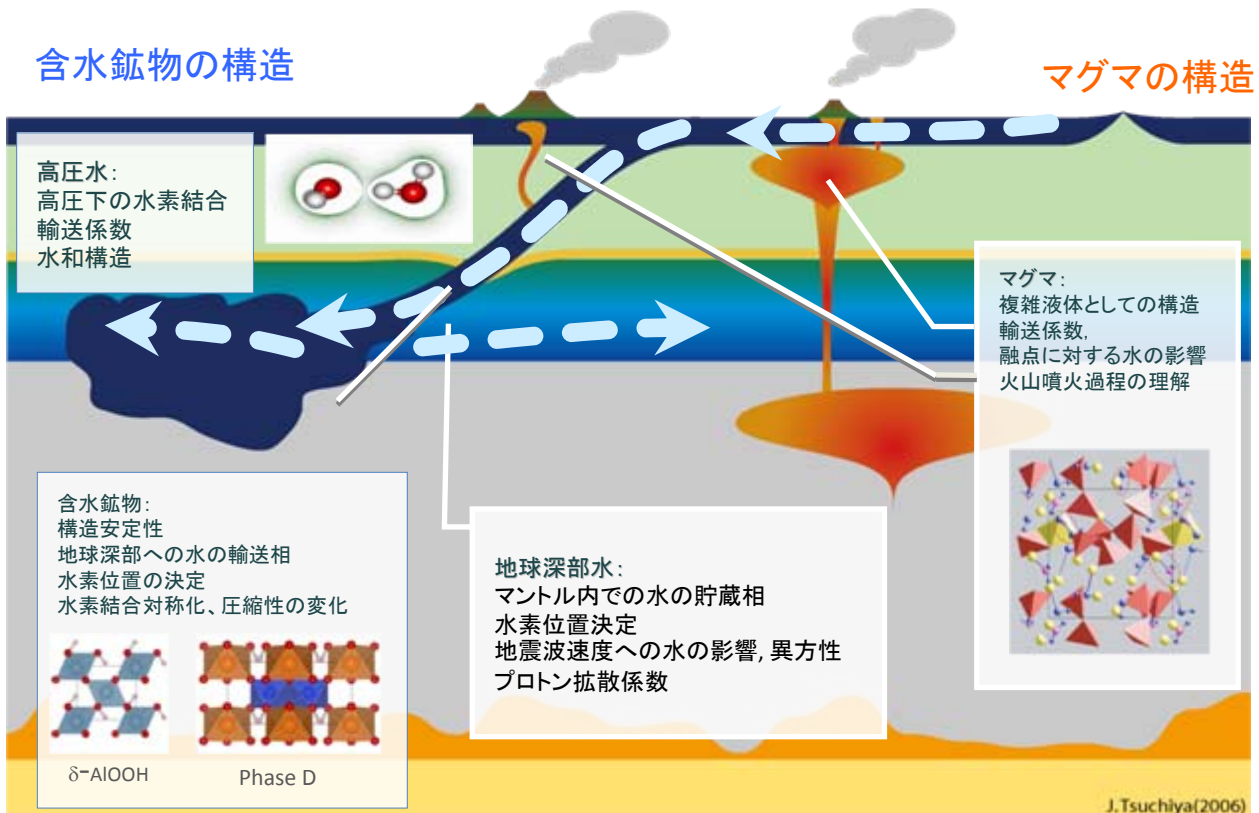
● J-PARCへの新しいビームラインの建設



● 高温高圧中性子実験



● 地球深部の水の役割の解明



**【Abstract of 2008 Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Area
(Research in a proposed research area)】
Science and Engineering**

Title of project	Earth Science Based on the High Pressure and Temperature Neutron Experiments
Head Investigator Name	Takehiko Yagi, Professor, Institute for Solid State Physics, University of Tokyo
Abstract of Research Project	This project aims at developing researches on hydrous materials of the Earth's deep interior using newly available neutron diffraction experiments at high pressures and temperatures. The first mission of this project is to construct a neutron diffraction beam line specially designed for in-situ measurements under the condition corresponding to the Earth's upper mantle in J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex). This facility will provide us unique opportunities to clarify the roles of water in hydrous minerals and magmas in the Earth's deep interior. Together with the study on simple ice and quantum simulation, which will contribute on microscopic understanding of the interactions between water and Earth's materials, this project will open up the studies to explore the new world of Earth sciences.
Term of Project: 2008-2012	