

超高压地球科学：最下部マントル・中心核の物質学**廣瀬 敬**

(東京工業大学・大学院理工学研究科・教授)

【研究の概要等】

地球の内部は深くなるにつれ、圧力と温度が高くなっていく高压高温の世界である。地球の中心は 364 万気圧・6000 度、核・マントル境界は 135 万気圧・2500-3500 度といった超高压高温状態にあるとされる。そのような極限状態を実験室で実現することはきわめて難しい。そのため地球深部の物質学的な理解は実に乏しいのが現状である。われわれのグループはレーザー加熱式ダイヤモンドセル装置を用いて、現在 320 万気圧・2000K までの実験を行っている。このような世界をリードする超高压高温発生技術を基に、2004 年には最下部マントルの主要鉱物ポストペロフスカイト相を発見、さらに 2005 年には 270 万気圧以上で立方晶のシリカ相を世界ではじめて合成するなど、数々の高压地球惑星科学における重要な成果を挙げてきた。本研究では、超高压高温発生に関する技術開発をさらに進め、まずは内核（330 万気圧以上）、さらには世界初の地球中心の圧力温度条件の実験を目指す。具体的には、放射光を用いた X 線回折実験と実験生成物の電子顕微鏡による化学組成分析を行うことにより、地球深部、特に大きな境界領域である（1）核・マントル境界、および（2）内核・外核境界の物質学的実態とダイナミクスの解明を目指す。

【当該研究から期待される成果】

本研究における技術開発によって、実験室で発生可能な圧力・温度範囲を拡大することは、地球深部の理解を深めることに直接つながる。内核の構造や化学組成に関する重要な知見が得られるだろう。またマントル最下部におけるスラブ物質の集積や金属コアとの化学反応過程を明らかにすることにより、マントルの化学的進化に関する理解を大きく進めることができると期待される。さらに、ポストペロフスカイト相の電気伝導度測定の結果から、コアとマントルの間の電磁気学的カップリングの強さを推定することが可能になるだろう。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Murakami, M., Hirose, K., Kawamura, K., Sata, N., Ohishi, Y., Post-perovskite phase transition in MgSiO₃, *Science*, 304, 855-858, 2004.
- Kuwayama, Y., Hirose, K., Sata, N., Ohishi, Y., The pyrite-type high-pressure form of silica, *Science*, 309, 923-925, 2005.

【研究期間】 平成19年度 - 23年度**【研究経費】 48,500,000 円**
(19年度直接経費)**【ホームページアドレス】**<http://www.geo.titech.ac.jp/lab/hirose/maruyamalab/maruyamalab.html>