

## 地球中心核の構成と進化

大谷 栄治 (東北大学・大学院理学研究科・教授)

### 【研究の概要等】

本研究は、地球核の条件を実現し、そこでの核構成物質の物性、軽元素の固溶状態を解明することを目的とする。この研究では、(1) 内核を構成する物質の解明するために、地球核の条件で鉄・軽元素系の高圧・高温条件での状態方程式を決定し、(2) 内核の成長にともなう地球核の分化作用の解明することを目指して、熱源となる元素が鉄と合金を形成する可能性を実験的に検証し、内核と外核の反応と元素分配関係を解明する。(3) 外核を構成する金属液体の物性の解明するために、放射光とマルチアンビル高圧装置を用いて、金属鉄、金属鉄・軽元素系のメルトの密度および粘性係数を測定する。また、(4) 外核とマンツルの反応様式を解明し、D層の地震波異常の原因を解明するために、金属鉄と最下部マンツルを構成するポスト・ペロブスカイト相の反応を明らかにし、金属鉄にどの程度酸素や珪素が固溶するのかを決定することを重点目標にして研究を行う。

### 【当該研究から期待される成果】

申請者のグループの研究によって、核・マンツル境界の条件である140GPaと3000Kを実現し、さらに地球の内核・外核境界の条件である約300GPa、3500Kの以上条件を実現し、地球核の条件において外核への軽元素や放射性元素の溶解度とともに、内核の結晶化にともなう内外核間の元素分配を解明できる。核内部の熱源の量が明らかになり、核の冷却史、内核の結晶化年代など核の進化様式や、核ダイナモの生成と地球磁場の生成年代が明らかになる。また、内外核、マンツル間の元素分配から、ブルーム起源マグマに認められるといわれている「核の物質混入」の真偽を検証する。

### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Hirao, N., Ohtani, E., Kondo, T., Endo, N., Kuba, T., Suzuki, T., Kikegawa, T. (2006). Partitioning of potassium between iron and silicate at the core-mantle boundary. *Geophys. Res. Lett.*, 33, L08383, doi:10.1029/2005GL025324.
- ・ Kawazoe, T. and Ohtani, E. (2006), Reaction between liquid iron and (Mg,Fe)SiO<sub>3</sub>-perovskite and solubilities of Si and O in molten iron at 27 GPa. *Phys. Chem. Minerals*, DOI 10.1007/s00269-006-0071-4.
- ・ Ohtani, E., Hirao, N., Kondo, T., Ito, M. and Kikegawa, T. (2005), Iron-water reaction at high pressure and temperature, and hydrogen transport into the core. *Phys. Chem. Minerals*, 78, 2, 77-82.
- ・ Hirao, N., Ohtani, E., Kondo, T. and Kikegawa, T. (2004): Equation of state of iron-silicon alloys to megabar pressure, *Phys. Chem. Minerals*, 31, 329-336.

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 26,400,000 円

【ホームページアドレス】

<http://www.ganko.tohoku.ac.jp/bussei/>