

## 高圧変形その場観察実験によるhcp金属の格子選択配向の研究

## Lattice-preferred-orientation of hcp metals studied by high-pressure deformation experiments

\*西原 遊<sup>1</sup>、大内 智博<sup>1</sup>、川添 貴章<sup>2</sup>、丸山 玄太<sup>1</sup>、瀬戸 雄介<sup>4</sup>、肥後 祐司<sup>5</sup>、舟越 賢一<sup>3</sup>、丹下 慶範<sup>5</sup>\*Yu Nishihara<sup>1</sup>, Tomohiro Ohuchi<sup>1</sup>, Takaaki Kawazoe<sup>2</sup>, Genta Maruyama<sup>1</sup>, Yusuke Seto<sup>4</sup>, Yuji Higo<sup>5</sup>, Ken-ichi Funakoshi<sup>3</sup>, Yoshinori Tange<sup>5</sup>

1.愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター、2.バイロイト大学、3.総合科学研究機構、4.神戸大学、5.高輝度光科学研究センター

1.Geodynamics Research Center Ehime University, 2.Bayreuth Geoinstitut, 3.CROSS, 4.Kobe University, 5.JASRI

地球の内核は極方向に伝播するP波速度が赤道方向のそれよりも約3%速いという顕著な異方性を持つことが知られており、これを説明する様々なモデルが提案されている (e.g. Sumita and Bergmann, 2009)。多くのモデルでは内核を構成するFeの高圧相であるhcp-Feの変形誘起格子選択配向を異方性形成の素過程とみなしている。過去にDACまたはD-DIA装置を用いた一軸圧縮実験での格子選択配向の報告はあるが、この場合結果の解釈にすべり系の容易度を仮定したモデル計算が必要で明快な結論が得られていない (e.g. Merkel et al., 2004)。本研究では、D-DIA装置を用いてhcp-Feおよびアナログ物質であるhcp-Coとhcp-Znの剪断変形実験を行いこれによって発達する格子選択配向を決定することを目指した。

出発物質にはあらかじめ焼結したbcc-Fe、hcp-Co、hcp-Znのディスクを用いた。実験はSPring-8、BL04B1に設置されたSPEED-MkII-Dを用いて行った。Fe、Co、Znの実験の圧力はそれぞれ14-18 GPa、3 GPa、2 GPa、温度はそれぞれ723 K、673 K、573 Kである。45°で切断したAl203円柱で試料を挟みセル全体の一軸圧縮により試料を剪断変形させた。変形中の試料の2次元回折パターンを50-60 keVの単色X線とイメージングプレートを用いて取得した。2次元回折パターンをソフトウェアReciPro (瀬戸, 2012) で解析し試料の格子選択配向を求めた。Fe試料を用いた実験では、高圧下で加熱後に得られた単相のhcp-Feのほぼランダムな組織から変形の進行とともに徐々に格子選択配向が発達していく様子が観察された。最終的に得られた選択配向は、剪断面法線方向に $\langle 0001 \rangle$ が、剪断方向に $\langle 112(\_)0 \rangle$ が配列する底面すべり支配のパターンが約35°逆回転したものであった。いっぽうCo、Znを用いたより低圧での実験では、剪断面法線方向に $\langle 0001 \rangle$ が配列する底面すべり支配のほぼ理想的なパターンが得られた。Fe試料の実験におけるパターンの理想的角度からのズレの原因は、14-18 GPaの高圧下ではピストンの水平方向のすべりが摩擦によって抑制されたことであると推定される。地球内核の異方性は、次数2的対流パターン(Wenk et al., 2000)での変形でhcp-Feの底面すべりが支配的となることで解釈できるかもしれない。

キーワード：hcp金属、格子選択配向、内核

Keywords: hexagonal-close-packed metal, lattice preferred orientation, inner core