

X線トモグラフィーを用いた高圧下における Fe-S 融体の界面エネルギーの測定

Interfacial energy measurement of liquid Fe-S using X-ray tomography technique under high pressure

寺崎 英紀 [1]; 浦川 啓 [2]; 西山 宣正 [3]; WANG Yanbin[4]; 大谷 栄治 [5]

Hidenori Terasaki[1]; Satoru Urakawa[2]; Norimasa Nishiyama[3]; Yanbin WANG[4]; Eiji Ohtani[5]

[1] 東北大・理; [2] 岡大・理・地球; [3] シカゴ大・放射光セ; [4] Univ. of Chicago; [5] 東北大、理、地球物質科学

[1] Inst. Mineral. Petrol. and Econ. Geol., Tohoku Univ.; [2] Dept.of Earth Sci., Okayama Univ.; [3] GSECARS, Univ. of Chicago; [4] Univ. of Chicago; [5] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University

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

高圧下における鉄合金融体の界面エネルギーは、地球型惑星の核形成過程において、核を形成する金属メルトのマントル中での浸透性を評価するにあたり重要である。そこで本研究では、X線トモグラフィー法を用いて静滴法による Fe-S 融体の界面エネルギーを高圧下で測定し、界面エネルギーの硫黄含有量による変化を調べた。

実験はアルゴン国立研究所の第3世代大型放射光施設 Advanced Photon Source のビームライン BM13D において行った。高圧発生にはアンビル対向型の Paris-Edinburgh (Toroidal) cell を用いた。試料は Fe-S 合金のペレットをアルミナプレートの上に配置して、ペレット周囲を珪酸塩でうめた。高圧条件下での試料のトモグラフィー像を得るためには、高圧装置を回転させる必要があるが、今回使用した装置は 250 トンプレス内側のモジュールが高荷重下で回転する仕組みとなっている。イメージングには単色 X 線、圧力測定のための圧力マーカーの回折線収集には白色 X 線を使用した。単色 X 線は試料の合金と珪酸塩とのコントラストが最も大きくなる 32-38keV のエネルギー領域を使用した。1 GPa, 1273-1873 K で 3 種類 (Fe, Fe₆₀S₄₀, FeS) の組成の試料を熔融させた後急冷し、0-180 度の角度範囲において 0.5 度きざみで試料のラジオグラフィー画像を収集した。これら画像を再構築することにより、高圧条件下における試料の 3 次元像を得ることができた。講演ではこれらの画像解析より求められた界面エネルギーから圧力・組成の効果を評価する。