

高温高压下における鉄水素化物のその場 X 線実験

In situ X-ray study of iron hydride at high pressures and temperatures

平尾 直久[1]; 大谷 栄治[2]; 近藤 忠[3]; 亀卦川 卓美[4]

Naohisa Hirao[1]; Eiji Ohtani[2]; Tadashi Kondo[3]; Takumi Kikegawa[4]

[1] 東北大理; [2] 東北大、理、地球物質科学; [3] 東北大・理; [4] 物構研・高工ネ研

[1] Tohoku Univ.; [2] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University; [3] Sci., Tohoku Univ.; [4] IMSS, KEK

地球核を通る地震波速度の観測から、内核および外核は地球核が存在する条件下での純鉄の密度よりも、それぞれ 3-5%、10%低いことがわかっている [Jephcoat and Olson, 1987; Mao et al., 1990]。このことは、地球核に鉄よりも軽い元素が存在していることを示唆している。軽元素の候補は、地球化学的制約に基づいて、H, C, O, Si, S などが挙げられている [e.g. Poirier, 1994]。地球核中における水素の存在は今から 20 年以上前に提案されている [Stevenson, 1977]。実験的に圧力の増加と共に鉄中に固溶する水素量が増加することがわかって以来 [Antonov et al., 1980; Fukai et al., 1982]、鉄-水素系や鉄-水系の実験が行われてきている [e.g. Badding et al. 1991; Yagi and Hishinuma 1995; Okuchi 1997]。しかしながら、鉄-水素系の実験は技術的にも難しく、これまで鉄-水素系の高温高压実験は 10 GPa, 1500 K までと限られている。特にダイヤモンドアンビルセル(DAC)を用いた高温高压実験は行われていない。そこで、本研究では高温高压下での鉄水素化物の相平衡図、反応様式を知るために、レーザー加熱 DAC を用い、鉄水素化物の高温高压実験を行った。

高压ガス充填装置により水素が試料室に出発物質の鉄とともに封入された。試料は目的の圧力まで加圧し、その後 YAG レーザーで片面加熱した。圧力はルビー蛍光法を用い、加熱前後で測定している。ガスケットはタンゲステンを使用した。その場 X 線回折実験は高エネルギー物理学加速器研究機構フotonファクトリーのビームライン BL13A において行われ、回折パターンは角度分散法およびイメージングプレートを用いて取得した。

これまで、圧力 38GPa において加熱実験が成功し、X 線回折パターンを取得できた。温度は 1400-1500 K 程度である。実験データは現在解析中なので、結果に関しては当日報告する。