



高圧下で合成された微量試料の放射光粉末 X 線回折測定 ：新規 Fe-Ge 系化合物の高温高圧合成

水野 聖也, 佐々木 拓也, 丹羽 健, 長谷川 正
名古屋大学 大学院工学研究科

キーワード：高圧合成法, 金属間化合物, ゲルマニウム化合物

1. 背景と研究目的

遷移金属-メタロイド系化合物は、磁性や熱電特性、触媒特性などの様々な物性や特性を発現する物質群である。この物質群は高圧研究の対象としても注目され、多数の新規化合物合成が報告がされている。高圧力下で合成される遷移金属-メタロイド系化合物は、常圧下で合成される化合物と比べてメタロイド元素に富む傾向にある。遷移金属-Ge 系に着目すると、 MnGe_4 ^[1]、 FeGe_4 ^[2]および CoGe_4 ^[2]などの Ge に富んだ化合物の合成が報告されている。これらの研究はいずれも 7 GPa 以下の圧力領域での研究であり、さらに高い圧力領域では、より Ge に富んだ化合物の合成が期待される。また、Fe-Ge 系化合物には強磁性や反強磁性を示す化合物が存在するため、高圧合成した Fe-Ge 系化合物においても、磁性を始めとした物性に興味もたれる。そこで本研究では、8~14 GPa の超高圧力領域において、より Ge に富んだ新規 Fe-Ge 系化合物を合成することを目的として、本課題では高圧合成した試料の放射光 X 線回折測定を実施した。

2. 実験内容

試料の高圧合成には川井型 2 段式マルチアンビルプレス高圧発生装置を使用した。高圧合成の出発試料にはモル比 Fe:Ge=1:4 および 1:5 となるように秤量した Fe 塊・Ge 塊をアーク溶解した後に、単ロール法により液体急冷した試料を使用した。出発試料を充填した八面体高圧試料セルに圧力を印加し、14 GPa・600 °C・60 min の条件で高圧下での加熱を行った。減圧して回収した試料を粉碎し、あいちシンクロトロン光センターの BL5S2 粉末 X 線回折ビームラインにおいて放射光粉末 X 線回折測定を行った。

3. 結果および考察

出発組成 Fe:Ge = 1:4, 14 GPa・600 °C・60 min の条件で合成した試料では既知の FeGe_2 の回折ピークに加え、既知の化合物では説明できないピークが多数出現した。このことから、Ge に富んだ新規 Fe-Ge 系化合物の存在が示唆された。また、出発組成 Fe:Ge = 1:5, 14 GPa・600 °C・60 min の条件で合成した試料では、 FeGe_2 の回折ピークは消失し、既知化合物では説明できない XRD パターンが得られた。このことから、この試料は Fe-Ge 系新規化合物のみが含まれていると考えられる。しかしながら、2つの試料の XRD パターンを比較すると、どちらの XRD パターンにも共通する未知ピークだけでなく、一方の XRD パターンにのみ出現した未知ピークも存在することから、得られた新規化合物は単相ではなく 2 相以上である可能性が示唆された。今後は組成や圧力、温度条件を変化させ合成を行うことで、単相の新規 Fe-Ge 系化合物を合成し、結晶構造解析や物性の調査を行う。

4. 参考文献

- [1] H. Takizawa, T. Sato, T. Endo, and M. Shimada, *J. Solid State Chem*, **88**, 384-390 (1990).
- [2] 林 高廣, 島田 昌彦, 滝沢 博胤, 遠藤 忠, 第 37 回 高圧討論会要旨集, **P221** (1996)