

6-6 型加圧方式を用いた高圧 X 線回折実験

○山田明寛, 井上徹 (愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター)

1. はじめに

6-6 型加圧方式はアンビル調整の精密化、先端サイズ変更の簡便性、低コスト化等を目的に開発され[1]、これまでキュービック型一段方式の発生温度圧力領域を大幅に更新してきた[2]。これらの利点は、限られた時間で実験を行う放射光実験においても大きな威力を発揮するものと期待される。特にアンビル交換の簡便さによるアンビル破壊時のタイムロスのリスクの飛躍的な軽減は、これまで躊躇されていたより高い温度圧力領域での実験を行う上で大きな助けとなる。そこで我々は、本技術を PF-AR の高圧ビームライン、NE5C 及び NE7A に導入されている MAX80, MAXIII を用いた実験に導入し、その有用性を確かめた。その上で実際に我々のグループでは、本方式を用いて含水、無水珪酸塩融体の構造解析、含水鉱物の状態方程式などの実験を行っている。本講演では上記のテスト実験の結果及び 6-6 型加圧方式を用いた実験について紹介する。

2. 実験方法

第一段アンビルには先端 27 mm を使用し、第二段アンビルには先端 4-6 mm(背面 18 mm \square)のものを目的の圧力によって使い分けた。第二段アンビルの材質には TF05、TF06、MF10(フジロイ)を使用した。第二段アンビルのガイドフレームには SUS303 製の一辺 28 mm の立方体に、各面約 18 mm の \square 穴をアンビル用に開けたものを用いた。また、X 線の入射に対して 90°方向には幅 2 mm 高さ 4 mm の穴を熱電対のために設けた。また、入射、受光方向には垂直方向に最大 $2\theta=30^\circ$ の回折道

を確保するため、幅 2 mm、中心から上方向に 11.5 mm、下方向に 2 mm の上下非対称なスリットを設けた。圧力媒体にはボロンエポキシを使用し、圧力測定のための標準物質には MgO 又は NaCl を用いた。

3. 結果と考察

6-6 型加圧方式による各先端サイズ毎の圧力発生効率を図1に示す。先端サイズ 5 mm を用いた実験では最高 180 ton までの加圧に成功した。また、先端 3 mm のものではその場観察実験ではないものの約 80 ton で ZnS の金属化(15.6 GPa)を観測した。このように 6-6 加圧方式の導入によって本ビームラインにおいても実験圧力(荷重)領域が飛躍的に拡大されることが示された。更なる結果の詳細、本加圧方式の応用については講演にて紹介する。

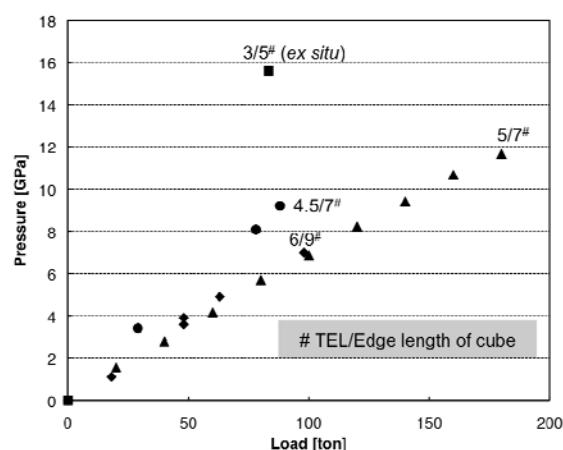


図1 6-6 型加圧方式による室温下での圧力発生

参考文献

- [1] Nishiyama et al., High Press. Res., 28, 307-314. (2008)
- [2] Kawazoe et al., Phys. Earth Planet. Inter., 183, 190-195. (2010)