

SMP057-12

会場: 301A

時間: 5月23日16:22-16:35

6-6加圧方式を用いた方射光X線その場観察実験と中性子実験への有用性

In situ X-ray diffraction experiment using 6-6 type multi-anvil system and usefulness for neutron experiment

井上 徹^{1*}, 山田 明寛¹, 川添 貴章¹, 西山 宣正¹, Yang Cuiping², 曾我部昭人¹

Toru Inoue^{1*}, Akihiro Yamada¹, Takaaki Kawazoe¹, Norimasa Nishiyama¹, Cuiping Yang², Akihito Sogabe¹

¹愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター, ²中国地質大学 (武漢)

¹GRC, Ehime University, ²China University of Geosciences

新学術領域研究、及び学術創成研究のプロジェクトとして、東海村J-PARCのパルス中性子実験施設に高圧中性子ビームライン「PLANET」の建設が進んでおり、このビームラインに1500トン級のキュービック型高圧発生装置の導入が予定されている。中性子散乱実験を行う場合、放射化した後のアンビルの処理が問題であり、コンパクトで扱いやすいシステムの導入が望まれる。最近、開発されてきている6-6加圧方式 (Nishiyama et al., 2008; Kawazoe et al., 2010)) は、この点、多くの利点を持っており、本プロジェクトに導入すべきシステムである。第1に第1段アンビルのアライメント調整は面間隔調整のみ行えばよく、かなり調整が楽であること、第2に第2段アンビルサイズが小さくなることにより、各種のアンビル材が比較的安価に導入可能であること、第3に第2段アンビルの破壊 (ブローアウト) が起きてもそのアンビル交換が楽であること (第1段アンビルのダメージがないため)、このことは、アンビル材の塑性変形限界までの冒險的な加圧を可能にすることを意味する。本講演では、この6-6加圧方式を用いて、PF-ARのNE 5C (MAX-80 press)及びNE7(MAX III press)を用いて放射光X線その場観察実験を行い、そのパフォーマンスをテスト行ったとともに、本中性子プロジェクトを進める上での有用なデータ収集を行ったので、その結果について報告する。6-6加圧方式の開発に関しては、本大会講演、川添らを参照していただきたい。

実験は第1段アンビルのトランケーション(以下Tr.)は27 mm、第2段アンビルはTr. 5 mm及び4 mmで行った。圧力媒体には今回は通常の方射光X線その場観察実験で用いるボロンエポキシを用いた。圧力発生のパフォーマンステストでは、Tr.5 mmのシステムで180 tonまで加圧可能、Auスケールで12.7 GPaの圧力発生が得られた。その後の加圧でブローアウトが生じた。また、蛇紋石のPVT状態方程式を求める実験も行い (Tr. 5 mm)、8 GPa, 773Kまでの条件で、非常にきれいなデータ収集が可能であった(本大会講演、Yang et al.参照)。尚、この温度の上限は蛇紋石の脱水による温度のための上限であり、本6-6式加圧システムによる上限ではない。また、無水、及び含水albiteメルトのX線回折パターンを収集する実験も行い(Tr. 4 mm, 5 mm)、例えばTr. 4 mmで80 tonの加圧で約8 GPaの圧力を発生、この条件で加熱しメルトを生成、メルトの回折線収集に成功した(本大会講演、山田ら参照)。さらに詳細については講演時に発表する。

Nishiyama, N., Wang, Y., Sanehira, T., Irifune, T. and Rivers, M.L., 2008. Development of the Multi-anvil Assembly 6-6 for DIA and D-DIA type high-pressure apparatuses. High Pressure Research: An International Journal, 28(3): 307 - 314.

Kawazoe, T., Nishiyama, N., Nishihara, Y. and Irifune, T., Pressure generation to 25 GPa using a cubic anvil apparatus with a multi-anvil 6-6 assembly, High Press. Res., 2010 (in press)

キーワード: 6-6加圧方式, マルチアンビル, 放射光X線その場観察, 中性子実験

Keywords: 6-6 type, multi-anvil system, in situ X-ray experiment, neutron experiment