

課題番号 :2024A-E17  
利用課題名 (日本語) :ベッセルビーム微小爆発による透明結晶内部での高圧物質凍結 に関する研究  
Program Title (English) :Research on freezing of materials under high pressure by Bessel-beam driven micro-explosions in transparent materials  
利用者名(日本語) :中村 浩隆<sup>1)</sup>, 尾崎 典雅<sup>1)</sup>, 太田 裕也<sup>1)</sup>, 竹歳 加偉<sup>1)</sup>, 中西 悠輔<sup>1)</sup>, 山形 直毅<sup>1)</sup>, Pikuz Tatiana<sup>1)</sup>, Rapp Ludovic<sup>2)</sup>, Rode Andrei<sup>2)</sup>, 菖蒲 敬久<sup>3)</sup>, 富永 亜希<sup>3)</sup>, 瀬戸 雄介<sup>4)</sup>  
Username (English) :H. Nakamura<sup>1)</sup>, N. Ozaki<sup>1)</sup>, Y. Ota<sup>1)</sup>, K. Taketoshi<sup>1)</sup>, Y. Nakanishi<sup>1)</sup>, N. Yamagata<sup>1)</sup>, T. Pikuz<sup>1)</sup>, L. Rapp<sup>2)</sup>, A. Rode<sup>2)</sup>, T. Shobu<sup>3)</sup>, A. Tominaga<sup>3)</sup>, Y. Seto<sup>4)</sup>  
所属名(日本語) :1) 大阪大学大学院工学研究科, 2) オーストラリア国立大学,  
3) (国)日本原子力研究開発機構, 4) 大阪公立大学  
キーワード: 超高速ショック圧縮、フェムト秒レーザー、新物質新構造、凍結プロセス、微小爆発

### 1. 概要 (Summary) 目的・用途・実施内容

フェムト秒レーザーを透明体試料内部に集光すると局所的にプラズマ化しボイドができる。その特異な急加熱急冷過程により、ボイド周辺には母相とは異なる構造が残存することがある。本研究では Spring-8 BL22XU を用いた X 線回折実験を行い、フェムト秒レーザー照射によるサファイア内部のアルミニウム高圧相凍結について診断した。

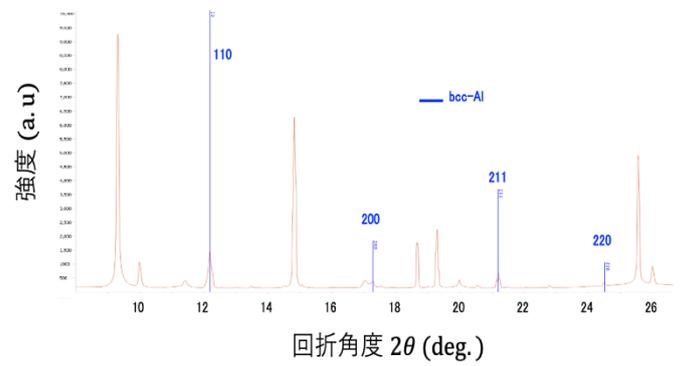


図 1. (赤) XRD 結果 (青) bcc-Al 回折線

### 2. 実験(目的,方法) (Experimental)

フェムト秒レーザー照射によるサファイア内部に凍結されたアルミニウム高圧相についての構造を明らかにするため、Spring-8 のビームライン BL22XU において X 線回折実験 (XRD) を行った。X 線光子エネルギーは十分な透過能をもつ 30 keV とした。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

XRD 実験において  $Al_2O_3$  内部のベッセルビーム微小爆発領域から、母相  $Al_2O_3$  とは異なる回折ピークを観測した。fcc-Al, bcc-Al の理論回折角と比較した結果、fcc-Al(111)及び bcc-Al(110)の回折角と高い一致を示した。等方圧縮を仮定すると、残留応力はどちらの相に対してもおよそ 97 GPa になった。

### 4. その他・特記事項 (Others)

#### (参考文献)

- [1] E.G. Gamaly et al., High Energy Density Phys. 8, 13(2012).
- [2] E.G. Gamaly et al., New Journal of Phys. 15, 025018(2013).