

課題番号 : F-18-OS-0043
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 半導体マイクロ微小球の内部観察
Program Title (English) : Inner structure observation of semiconductor microspheres
利用者名(日本語) : 建本晃宏, 蓑輪陽介
Username (English) : A. Tatemoto, Y. Minowa
所属名(日本語) : 大阪大学大学院基礎工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering Science, Osaka University
キーワード/Keyword : 集束イオンビーム、微小球、半導体、金属、形状・形態観察

1. 概要 (Summary)

非常に高いエネルギー密度を持つパルスレーザーを固体に照射することで、熔融・蒸発・プラズマ化などの劇的な現象が起きる。このレーザーアブレーション過程が超流動ヘリウムという特殊な環境で起きると、様々なターゲット材料から、結晶性の微小球が生じる[1]。このようなレーザーアブレーションによって作製した半導体の微小球の内部構造解明を狙い、大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点 微細加工 PF の集束イオンビーム装置を用いた加工・観察を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

集束イオンビーム装置

【実験方法】

超流動ヘリウム中で種々の材料にナノ秒レーザー(Nd:YAG 二倍波 1 mJ/pulse 繰り返し周波数 10 Hz)を照射し、レーザーアブレーションを行った。レーザーアブレーションによって作製された微粒子を捕集し室温下に取り出す。その後、集束イオンビーム装置を用いて、切断、断面観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

観察した断面の典型例を Fig. 1 に示す。Fig. 1 に示されるように、非常に真球度の高いマイクロメートルサイズの微小球を作製することができた。一方で、作製された微小球の内部には多様な空洞が存在することがわかった。微小球作製時のパルスエネルギー依存性の結果から、レーザーアブレーション時の熱の発生が、大きく影響している可能性が示唆された。

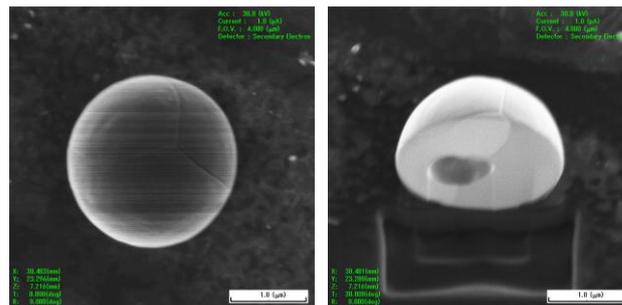


Fig. 1. SIM images of the ZnO microsphere before (left) and after (right) the cross sectioning.

4. その他・特記事項 (Others)

・関連文献

[1] Yosuke Minowa, *et al.*, Opt. Express **25**, 10449 (2017)

・競争的資金

極低温下でのレーザー照射による単結晶微小物質の作製(科研費 基盤 B 研究代表者 芦田昌明)

浮遊微粒子の光による冷却技術開発(科研費 若手 B 研究代表者 蓑輪陽介)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

1 A. Tatemoto, Y. Minowa, M., Ashida, The 12th International Conference on Excitonic and Photonic Processes in Condensed Matter and Nano Materials (EXCON 2018)

2 建本晃宏, 蓑輪陽介, 芦田昌明, 第 29 回光物性研究会(2018)

6. 関連特許 (Patent)

なし