

液中レーザー溶融法により得られた球状粒子の内部観察

Interior Observation of Spherical Particles Obtained by Pulsed Laser Melting in Liquid

産総研¹, 北大² ○石川 善恵¹, 越崎 直人²AIST.¹, Hokkaido Univ.², ○Yoshie Ishikawa¹, Naoto Koshizaki²

E-mail: ishikawa.yoshie@aist.go.jp

液中レーザー溶融法は、液体に分散させた形状が不揃いな粒子に適当な波長とエネルギー密度のパルスレーザー光を照射する方法であり、ナノ～サブミクロンの結晶性球状粒子を容易に得ることが出来る。

サブミクロンサイズの粒子は光学波長のサイズ領域であることから、光学材料としての有用性が期待されている。サブミクロンサイズの結晶性球状粒子が得られる既存方法の代表例としてゾル・ゲル法があるが、この手法で得られる球状粒子はナノ結晶の凝集体であるために内部が不均一であり、そのために理想的な光学特性を得ることが困難であると考えられている[1]。これに対し液中レーザー溶融法で得られる球状粒子については、TEM 観察においてコントラストが均一であることから内部構造を有しない均一な粒子であることをこれまで報告してきた。本発表では、粒子内部のより詳細な構造を明らかにするために粒子の断面を TEM 観察した結果について報告する。

Fig. 1 に本手法で得られた ZnO 粒子 (Nd:YAG、波長: 355 nm、周波数: 30Hz、フルーエンス: 133 mJ cm⁻² pulse⁻¹、照射時間: 10 min) を包埋した樹脂を薄切片化して得られた粒子断面の TEM 写真を示す。ZnO の場合、多くの粒子で Fig. 1 に示すように一つの粒子が一つの結晶子により構成されていた。HRTEM による粒子表面領域と粒子内部領域の格子像観察の結果とも併せて、本手法で得られる ZnO 粒子の多くは単結晶の球状粒子であることが明らかとなった。

ZnO の他に TiO₂ や、TiO₂ と MgCO₃ の混合原料粒子に対して本法の適用により合成された MgTi₂O₅ の球状粒子についても同様な検討を行った。これらの結果についても報告する。

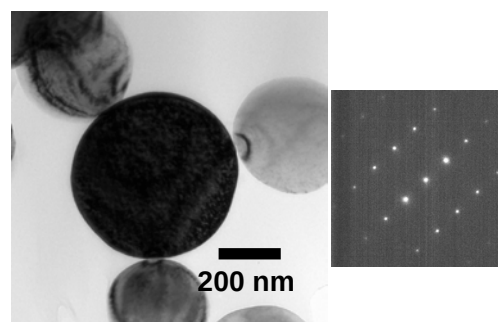


Fig. 1 本手法で得られた ZnO 球状粒子断面の像と制限視野電子線回折像 ([-110]入射)。

Reference

- [1] X. Jiang, T. Herricks, Y. Xia, Adv. Mater. 2013, 15, 1205-1209.