17p-S9-14

有機溶媒中での液中レーザー溶融法における添加剤効果

Additive effect on the products by pulsed laser melting in organic solvents

北海道大学[1]　産総研[2]　，○安田圭佑[1]　越崎直人[1]　石川善恵[2]

Hokkaido Univ.[1], AIST[2]　○Keisuke Yasuda[1], Naoto Koshizaki[1]　Yoshie Ishikawa[2]

E-mail: keisuke_yasuda@frontier.hokudai.ac.jp

液中に分散させた原料ナノ粒子のコロイド溶液にパルスレーザーを照射して原料のみを選択的に加熱し溶融させる「液中レーザー溶融法」によりサブミクロン球状粒子が作製できることが明らかになり、光学・医療など様々な分野からその応用が期待されている。液中レーザー溶融法では原料ナノ粒子の分散・凝集状態がサブミクロン球状粒子生成の重要な要因の 1 つであり、溶媒が水の系では電解質を加えることで分散・凝集状態を変化させてサブミクロン球状粒子を生成させる研究が既に行われている[1)]。しかし、有機溶媒において分散・凝集状態を変化させたときの影響に関する報告はこれまでなかった。そこで、界面活性剤などの添加剤を加えることで分散・凝集状態を変化させた有機溶媒分散液に、液中レーザー溶融法を適用して生成粒子のキャラクタリゼーションを行った。

本実験では添加剤の生成粒子に及ぼす影響を見やすくするため、原料ナノ粒子としてこれまで組成の変化が詳しく検討されてきた CuO を、有機溶媒にはヘキサンを用いた。実験方法としては、まずヘキサンに CuO ナノ粒子（Aldrich 社、粒子径：<50nm）を加え、そこに添加剤としてオレイン酸（$C_{18}H_{34}O_2$）を 0.05％添加し、超音波洗浄装置を使い良く分散させた。そこに Nd:YAG レーザーの 3 倍高調波（波長：355nm、パルス幅：10ns）をフルエンスや照射時間を変えながら照射した。得られた粒子の SEM 像観察より、オレイン酸の有無が生成粒子の形状に及ぼす影響を確認した。Fig. 1(a)のオレイン酸有の試料では Fig. 1(b)のオレイン酸無の場合と比較して球形になっているのが確認できる。さらにオレイン酸無の粒子表面はスパイク状の凸面が確認できた。これは、Fig. 1 挿入図に示すように原料溶液の分散・凝集状態が大きく異なることに起因していると考えられる。

液中レーザー溶融法において有機溶媒中の添加剤の濃度・種類を変えることで、生成粒子がどのように変わるのかの詳細について発表する。

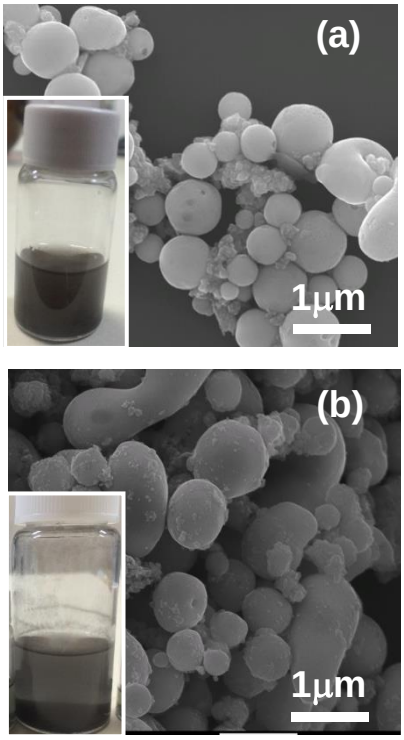


Fig. 1　オレイン酸　有(a)とオレイン酸　無(b)の条件で CuO 原料溶液にレーザー照射（フルエンス 150mJ　照射時間 5 分）後の生成粒子の SEM 像の比較。挿入図は照射前の原料溶液の状態。

References　1)　Y. Ishikawa et al.: Chem. Lett., 42 (2013) 130044

© 2014 年　応用物理学会