

液相レーザーアブレーションを用いた 金/酸化チタン複合ナノ粒子の調製

Synthesis of Au/TiO₂ composite nanoparticles by laser ablation in liquid

名大院工 ○(M2)川合 翔太, (D)Mardiansyah Mardis, Wahyudiono,

高田 昇治, 神田 英輝, 後藤 元信

Nagoya Univ., °Shota Kawai, Mardiansyah Mardis, Wahyudiono,

Noriharu Takada, Hideki Kanda, Motonobu Goto

E-mail: kawai.shota@b.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

近年、金/酸化チタン複合粒子はその特異的な性質により非線形光学・光触媒化学などの分野において注目されており、特に光触媒化学分野においては触媒活性が上がるだけでなく、酸化チタンのみであると応答性を持たない可視光領域の光に対しても触媒活性を示すことから太陽光を有用に利用できる触媒として応用が期待されている[1,2]。金/酸化チタン複合粒子を調製する手法としては化学的手法の一種であるゾルゲル法や還元法などが主流であり、これらの手法では反応時間や濃度などによって生成する粒子を制御しやすいといった特徴がある一方で、有害な前駆体や薬品を使用するため環境負荷が高いのが問題である。そこで、本研究では液中でのレーザーアブレーションを用いた新たな金/酸化チタン複合粒子の調製手法の確立を試みた。

2. 実験方法

金板及びチタン板をそれぞれ別々のビーカーに固定し、蒸留水 30 ml を加えてレーザーを 30 分間照射したことで金ナノ粒子分散液及び酸化チタンナノ粒子分散液を別々に得た。溶液内のナノ粒子の濃度はターゲット板の照射前後の質量差から算出した。次に、この二つの分散液を混合し、200°C に加熱したシリコン基板の表面に滴下乾燥させ、二種類のナノ粒子を混在して基板上に固定した。その後、ナノ粒子が堆積したシリコン基板をビーカーの底に固定し、蒸留水を 20 ml 加えた溶液をレーザーのパルスに同期して回転するステージの上に固定し、表面のナノ粒子をアブレーションすることで複合化を試みた。生成したナノ粒子は TEM、STEM/EDX、SEM を用いて評価した。

3. 実験結果

本実験にて生成したナノ粒子を観察したところ、Fig. 1 に示すように、酸化チタンの表面に金が分散して結合している複合ナノ粒子が観察された。酸化チタンナノ粒子の大きさは主に 100-200 nm 程度、金ナノ粒子の大きさは 10-30 nm であることが確認された。また結合している金ナノ粒子の大きさはレーザーのエネルギーや複合前の金ナノ粒子の大きさに依存していることが確認された。

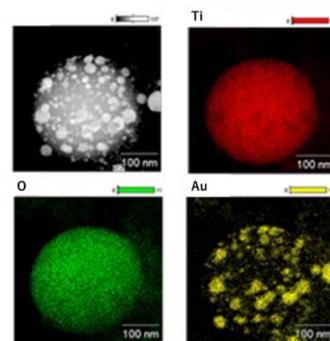


Fig. 1 STEM/EDS mapping images of Au/TiO₂ composite nanoparticles

参考文献 : [1] J. Huang et al, *sol. Energy* 155, 1225 (2017). [2] F. Moslehirad, *Adv. Nat. Sci. Nanosci. Nanotechnol.* 2, (2011).