

阪大と物材機構

酸化チタン発光特性解明

ナノ粒子に希土類イオン添加

デバイス応用に道

大阪大学産業科学研究所の真嶋哲朗教授(物質・材料研究機構の石垣隆正)が、正プラズマプロセスグループプリアーダらは、ユーロピウムイオンを添加した酸化チタン(TiO_2)ナノ粒子(ナノは10億分の1)の発光挙動を単一粒子で突き止めた。 TiO_2 は光触媒の用途に加え、希土類イオンを添加することで発光デバイスとしての応用も期待される。今回の成果をベースに、 TiO_2 ナノ粒子の特定の場所に希土類を添加したり、複数の希土類を添加することで用途に応じた発光特性を持つナノ粒子を開発できる可能性がある。

実験ではアルゴン雰囲気(酸素濃度0.3% (体積比))下で、ユーロピウム添加 TiO_2 粒子に可視光(405nm)レーザーを照射した。すると著しく輝点が増加し

た。スペクトル測定などから、発光は TiO_2 ナノ粒子表面に捕捉された電子と、正孔との再結合によって生じたエネルギーが、粒子の表面近くに存

在するユーロピウムイオンのみを選択的に励起することが分かった。酸素があると電子が捕捉されるため、ユーロピウムの発光は酸素濃度の増加に伴い、数秒以内に

消光した。

実験に用いたユーロピウムイオン添加 TiO_2 粒子は、熱プラズマによる合成プロセスで作製した。すると溶液法による作製ではできない、 TiO_2 の結晶格子にユーロピウムイオンが入り込んだナノ粒子ができる。同プロセスではナノ粒子にする液体溶液の組成を調整して前駆体として用い、結晶性が高く、分散性のナノ粒子を合成できる利点がある。

成果は今週の独化学誌「アンゲバンデ・ケミー」に掲載される。