

酸化タングステンナノチューブの合成に成功

可視光で働く光触媒として室内での応用に期待



宮内 雅浩

みやうち まさひろ

m-miyauchi@aist.go.jp

ナノテクノロジー研究部門
ナノ構造制御マテリアル
グループ
主任研究員
(つくばセンター)

酸化物ナノ粒子の合成技術を基に、光機能などへの応用展開に挑戦しています。安定で、かつ資源としてありふれた酸化物を用い、ナノ構造を工夫することでこれまでの機能を大幅に向上させたり、新しい機能を見つけだすことを目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

ZHAO Zhigang (産総研)

● 参考文献

Z. Zhao et al.: *Angew. Chem. Int. Ed.* 47, 7051 (2008).

● プレス発表

2008年8月4日「簡便な方法で酸化タングステンナノチューブの合成に成功」

簡便な方法で酸化タングステンナノチューブを合成

光触媒は空気浄化や抗菌などの機能をもち、さまざまな分野で応用されています。しかし、これまでの光触媒のほとんどは紫外線でしか光触媒機能を発揮しないため、室内などの紫外線の少ない環境での効果は不十分でした。今回、私たちは酸化タングステンをベースに、高い可視光活性をもつ光触媒の開発に成功しました。開発した光触媒はチューブ形状で酸化タングステンの微結晶の集合体からなり、壁の部分にナノメートルオーダーの細孔が存在するナノポーラス構造をもちます。ナノポーラス構造をもつため比表面積が大きく、それによって高い光触媒活性を示します。

水熱法で合成できるため低コストで大量合成が可能であり、紫外線の少ない室内環境でも有害な揮発性有機化合物 (VOC) などを分解・浄化できる「安全、健康住宅部材」への実用化が期待されます。

酸化タングステンナノチューブの走査型電子顕微鏡による観察

合成した酸化タングステンナノチューブの走査型電子顕微鏡写真を下に示します。ナノチューブは100 nm以下の微結晶の集合体からなり、ナノチューブの壁の部分に大きさが数10 nmの多数の細孔が存在し、高い比表面積を

もつナノポーラス構造です。このナノチューブの大きさは、外径が300～1000 nm、長さが2～20 μmです。合成方法はきわめて簡便で、密閉容器内で出発原料と溶媒を加熱する水熱法によって収率良く合成することができます。この研究では、水熱反応溶液の中に尿素を導入することでナノチューブの形成が可能になることを見出し、高収率の合成プロセスを開発しました。今回用いた水熱法では、高価な鋳型剤が不要であるため、低コストで、大量合成が可能な製造プロセスとなります。

今回開発した酸化タングステンナノチューブの表面に助触媒として白金微粒子を担持させたところ、従来の窒素ドーピング型酸化チタンと比較して約8倍という高い活性を示しました。また、市販の粒子状の酸化タングステンと同様に白金を担持したサンプルと比較しても、白金を担持した酸化タングステンナノチューブは3倍以上高い可視光による触媒活性を示しました。

今後の展開

酸化タングステンナノチューブの高い可視光活性の要因は、大きな比表面積をもつナノポーラス構造にあります。今後は、ナノチューブの内壁、外壁に選択的に助触媒を担持することで、さらなる高活性化を目指します。また、コーティング部材への応用を考えた薄膜化プロセスなどを開発していきます。



酸化タングステンナノチューブの走査型電子顕微鏡写真