

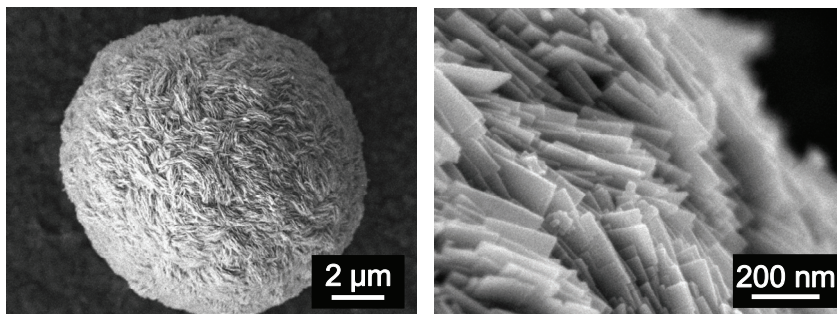
酸素欠損型タングステン酸ビスマス光触媒： 光吸収特性と光触媒活性の関係

(北海道大) ○天野史章・野上皓平・大谷文章

背景 酸化チタン(TiO_2)光触媒は、室温付近の温和な条件において、紫外光を利用して有機物を二酸化炭素へと酸化分解できる。しかし、室内灯や太陽光に多くふくまれる可視光には応答しないため、窒素ドープ TiO_2 、表面修飾型の酸化タングステン(WO_3)、および、タングステン酸ビスマス(Bi_2WO_6)などの可視光応答性光触媒が開発されてきた。

課題 われわれは、結晶形態制御による半導体光触媒材料の高機能化を目的とし、ナノメートルスケールの厚さをもつ平板形状の Bi_2WO_6 結晶に注目してきた。ある特殊な条件において、この平板形状結晶を構成要素とする階層構造粒子を調製することができ、可視光照射下における有機物(酢酸およびアセトアルデヒド)の酸化分解反応において、比較的高い光触媒活性をしめすことを見出している。また、この高い光触媒活性は、 Bi_2WO_6 粒子の高い結晶性と大きな表面積に起因することを明らかにしてきた。ただし、結晶自身の可視光吸収量が十分ではなく、可視光照射下での活性向上の障壁となっていた。

本研究 従来からの改良点として、光触媒粒子の調製時におけるタングステンとビスマスのモル比を制御した。タングステン成分を増加させることによって、 Bi_2WO_6 結晶とは異なる新規な結晶性化合物が形成し、可視光吸収量の増大が認められた。粒子形状は従来と類似していたが、比表面積が2倍になった。一方で、「再結合中心」として光触媒性能を低下させると予想される酸素欠陥量が増加していた。可視光照射下での光触媒活性を評価したところ、酸素欠陥が多いと考えられるにもかかわらず、高い光触媒活性をしめすことがわかった。また、可視光吸収量の異なる一連の光触媒粒子において、光吸収量と可視光照射下での光触媒活性に相関が認められた。階層構造に由来する大きな表面積と、酸素欠損型結晶性化合物の形成に伴う可視光吸収量の増加によって光触媒活性の向上に成功した。



新規に調製した酸素欠損型タングステン酸ビスマス結晶からなる階層構造粒子