

## TiO<sub>2</sub> ナノ構造体上に堆積させるパルス電着 Cu<sub>2</sub>O ナノ粒子の粒径制御 Size control of pulse-electrodeposited Cu<sub>2</sub>O nanoparticles on TiO<sub>2</sub> nanostructures

慶應大・理工 ○五藤 隼登、柵木 光、野田 啓

Keio Univ., ○Hayato Goto, Hikaru Masegi, Kei Noda

E-mail: h.goto@noda.elec.keio.ac.jp

【背景と目的】地球温暖化の主な原因である二酸化炭素を光触媒によって光還元し、有用なエネルギー源である炭素資源を生成する手法について盛んに研究が進められている。その背景の下、我々は、p型の酸化銅 (I) (Cu<sub>2</sub>O) をn型の酸化物ナノチューブアレイ上にパルス電着して得られたヘテロ接合光触媒を対象として研究を進めている[1]。本発表では、紫外光応答を示す代表的な光触媒材料であるTiO<sub>2</sub>ナノチューブアレイにパルス電着法を用いてCu<sub>2</sub>O微粒子を担持する際に、Cu<sub>2</sub>O微粒子の粒径制御を試みると共に、その粒径と高真空下での気相光触媒反応過程との相関について調査を行ったので、報告する。

【実験】TNA は二電極系の電気化学セルを用いた、チタン箔の陽極酸化により作製した。フッ化アンモニウム (NH<sub>4</sub>F) と水を添加したエチレングリコールを電解液として、電解質の濃度や陽極酸化時の温度/時間を適宜調整した上で陽極酸化を行った後、400° Cで1時間、大気下での熱処理を行った。0.2M の CuSO<sub>4</sub> 溶液 (pH9.5, 錯化剤として乳酸含む) の電着槽を低温 (6°C、条件①) と常温 (24°C、条件②) に設定し、TNA を作用電極として、パルス電位波形 (-500 mV (vs. Ag/AgCl)で 0.5 秒間、および 0 mV で 5 秒間)を 400 サイクル加えて、Cu<sub>2</sub>O 担持した TNA 試料を作製し、その後 SEM 観察を行った。また、条件①によるパルス電着で Cu<sub>2</sub>O 担持した TNA 試料を真空装置内にセットし、高真空中(約 10<sup>-7</sup> Torr)の試料表面上にメタノールを導入し、試料表面への紫外光照射 (波長 250~385 nm) の有無に対する各気体の分圧変化を四重極質量分析計 (QMS) を用いて観測した。

【結果】パルス電着によって Cu<sub>2</sub>O 担持した TNA 試料の表面の SEM 観察を行った結果を図 1 に示す。条件①では 30~40 nm ほどの Cu<sub>2</sub>O 微粒子が多く観察でき、条件②では 60~70 nm ほどの Cu<sub>2</sub>O 微粒子に加えて、300~450 nm ほどの大きさの Cu<sub>2</sub>O 結晶が観察された。このことからパルス電着時の電着槽温度を細かく設定することで、TiO<sub>2</sub> 上に堆積される Cu<sub>2</sub>O 粒子の粒径を制御できることが示された。また、条件①の試料でも、Cu<sub>2</sub>O が助触媒として機能することを確認した。

(参考文献) [1] 五藤他,  
21a-PA2 -26, 第 80 回  
応物秋季学術講演会.

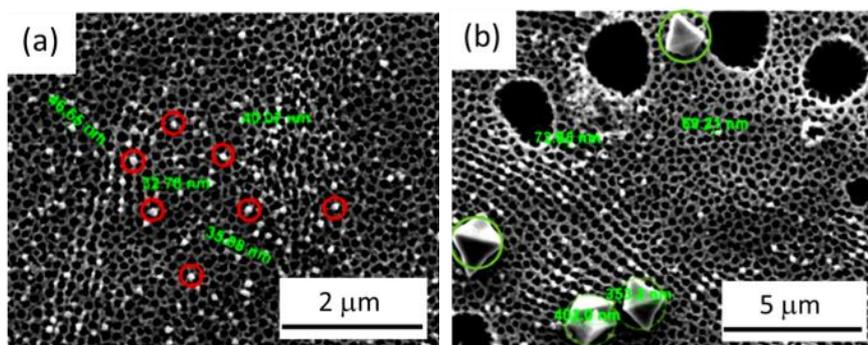


図 1. (a) 条件①、及び(b)条件②に従って作製した、Cu<sub>2</sub>O/TNA の走査型電子顕微鏡 (SEM) 像.