

W ドープ ZnO ナノ構造体の形態と光触媒特性

W doped ZnO nanosturcture morphology and photocatalytic properties

久留米高専¹, 東京大学² °内藤かのん¹, 根北翔¹, 長島一樹², 柳田剛², 奥山哲也¹

NIT,Kurume College¹, The University of Tokyo²

°K.Naito¹, S.Nekita¹, K.Nagashima², T.Yanagida², T.Okuyama¹

E-mail: okuyama@kurume-nct.ac.jp

【緒言】TiO₂やZnOなどの光触媒物質は大気汚染や水質汚濁などの深刻な環境問題の解決に有望視されている。ZnOの光触媒活性は{0001}面との関連性が高く¹、機能性向上には{0001}面の露出面積を増大させる結晶成長制御が重要である。さらに、ZnOの光触媒光学特性はWなどの重金属元素の添加によっても向上する²ことが報告されている。

本研究では、結晶面選択成長によるWドープZnOナノ構造体の{0001}面露出制御および光触媒特性への影響について検討を行った。

【実験】純水中にポリエチレンジアミン、ヘキサメチレンテトラミンを混合攪拌した。さらに、この溶液に前駆体として硝酸亜鉛六水和物を添加後、Na₂WO₄を添加し攪拌した。次に、この溶液を95℃5時間加熱し合成を行った。得られた合成物の形態、結晶構造、表面化学組成をFESEM、XRD、XPSにより評価した。光触媒特性は紫外線照射下におけるメチレンブルーの分解により評価した。

【結果】溶液内のZn濃度とW添加量を変調し合成を試みたところ、それぞれ特定の条件下で①ZnOマイクロロッド(長さ:約2μm、直径:約1μm)、②等軸ZnOマイクロ粒子(直径:約1μm)、および③ZnOナノシート集合体(厚さ約20nmのナノシート凝集体)の3

種の形態が確認された。構造・組成評価の結果、ナノシート集合体は{0001}面を露出しており、Wが表面にドープされていることが確認された。得られた3種の試料について、紫外線照射下におけるメチレンブルーの光分解反応を検証した結果をFig.1に示す。いずれの試料においてもメチレンブルー濃度(C/C₀)の減少が見られ、光触媒効果が確認された。ナノシート集合体においては、他の形態に比べ光分解反応が顕著となっていることから{0001}面の露出が光触媒特性に影響を与えていると推測される。当日の発表ではZnOナノシート集合体形成メカニズムおよび光触媒特性におけるWドープの効果について詳細に報告する。

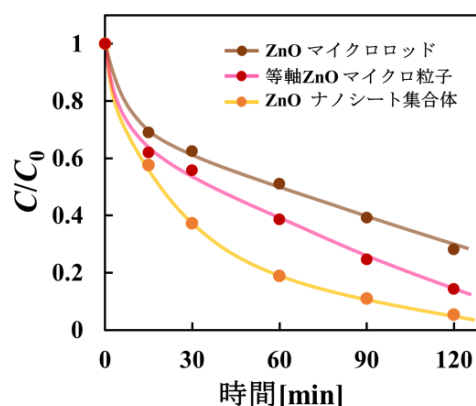


Fig. 1 メチレンブルーの光分解反応

¹ Premrudee Promdet, Raul Quesada-Cabrera, et al., *ACS Appl. Nano Mater.*, **2**, (2019), pp. 2881–2889.

² Yuanzhi Li, Wei Xie, et al., *Langmuir*, **26**, (2010), pp. 591–597.