

酸化亜鉛/酸化セリウムヘテロ接合光触媒によるメタン分解

(農工大¹) ○高田 拓人¹・臼杵 翔¹・中田 一弥¹

Photocatalytic decomposition of methane over heterojunction zinc oxide/cerium oxide
(¹Tokyo University of Agriculture and Technology) ○Takuto Takada,¹ Sho Usuki,¹ Kazuya Nakata¹

Photocatalytic decomposition of methane is important issue for air purification and C1 utilization. In previous research, ZnO exhibits higher efficiency for methane decomposition than those of other photocatalysts. However, the efficiency of methane decomposition is insufficient for using practical air purification etc. One of the methods to improve the photocatalytic activity is using the formation of heterojunctions. In this work, we focused on co-precipitation method using oxalate to synthesis of heterojunction photocatalyst. Since this method generates CO₂ and CO during calcination, it will form pore structures in heterojunction photocatalyst, which can allow adsorption of CH₄. However, there are few reports regarding the synthesis of heterojunction photocatalysts by this method, and the CH₄ decomposition activity has not been clarified. In this study, ZnO/CeO₂ heterojunction photocatalyst was synthesized by the co-precipitation method using oxalate, and the CH₄ decomposition activity was evaluated. Figure shows the changes of CH₄ concentration vs. irradiation time with each photocatalysts. Initial concentration of 100 ppm of CH₄ was completely decomposed for ZnO/CeO₂ for 180 min UV irradiation, which was faster than the cases of CeO₂, ZnO or TiO₂.
Keywords : Photocatalyst, Methane decomposition, Heterojunction, Zinc oxide/cerium oxide

光触媒による効率的な CH₄ 分解は空気浄化や資源活用のための重要な課題である。既報では ZnO 光触媒を用いることで従来よりも高効率な CH₄ 分解が報告された¹。しかし実際に空気浄化などに用いるためには未だ分解効率が低く、その更なる向上が求められている。光触媒の活性を向上させる方法の一つにヘテロ接合の形成が知られている。本研究ではその合成法としてシュウ酸塩を利用した共沈法に着目した。この方法では焼成時に CO₂ や CO など多くの分子が発生するため、ヘテロ接合と同時に細孔が形成されることが期待され、それらが CH₄ の吸着に有用であると考えられる²。しかし、本方法によるヘテロ接合光触媒の合成例は少なく CH₄ 分解活性も明らかになっていない。本研究では、シュウ酸塩を用いた共沈法により ZnO/CeO₂ ヘテロ接合光触媒を合成し、CH₄ 分解活性を評価した。

図に各光触媒を用いた際の CH₄ 濃度の経時変化を示す。ZnO/CeO₂ では紫外光照射 180 min で初期濃度 100 ppm の CH₄ が完全に分解され、CeO₂ や ZnO、TiO₂ を用いた場合よりも速かった。

1) Xuxing Chen *et al*, *Nat. Commun*, 2016, 7, 1-8. 2) Yunqi Liu *et al*, *Pet Sci*, 2013, 10, 589-595.

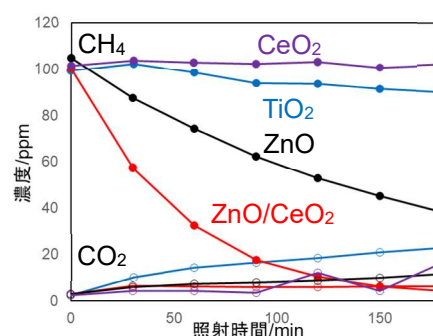


図. ZnO/CeO₂ による CH₄ 分解
(光強度 80 mW cm⁻², 500 mg, 25°C)