

Ti-MOF 高機能化による可視光応答型光触媒の創成と光触媒的過酸化水素生成への応用

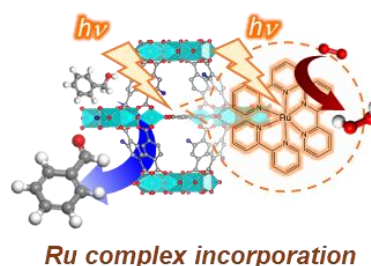
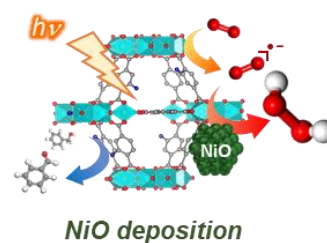
(阪大院工¹・京大 ESICB²・JST さきがけ³) ○近藤 吉史¹、井坂 祐輔¹、
桑原 泰隆^{1,2,3}、森 浩亮^{1,2}、山下 弘巳^{1,2*}

Development of a visible-light responsive photocatalyst by enhancing the functionality of Ti-MOF and its application to photocatalytic hydrogen peroxide production (¹Graduate School of Engineering, Osaka University, ²Unit of Elements Strategy Initiative for Catalysts & Batteries (ESICB), Kyoto University, ³JST PRESTO) ○Yoshifumi Kondo,¹ Yusuke Isaka,¹ Yasutaka Kuwahara,^{1,2,3} Kohsuke Mori,^{1,2} Hiromi Yamashita^{1,2}

Amine-functionalized Ti-based MOF, MIL-125-NH₂, was used as a photocatalytic material and applied to hydrogen peroxide production and benzyl alcohol oxidation under visible-light irradiation^{1,2}. Hydrogen peroxide was photocatalytically generated under visible-light irradiation utilizing MIL-125-NH₂. NiO deposited on MIL-125-NH₂ significantly enhanced the catalytic activity because of the ability of NiO to enhance the selectivity for the two-electron reduction of O₂ to H₂O₂. In addition, Ru complex incorporated into MIL-125-NH₂ (Ru(bpy)₃@MIL-125-NH₂) was synthesized and applied to benzyl alcohol oxidation under visible-light irradiation. The amount of produced benzaldehyde was much enhanced utilizing Ru(bpy)₃@MIL-125-NH₂ than the physical mixture of Ru complex and MIL-125-NH₂. The incorporation of Ru complex into MIL-125-NH₂ is indispensable to enhance the photocatalytic activity.

Keywords : Metal-Organic Framework; Photocatalyst

本研究ではアミノ基修飾 MOF の 1 つである MIL-125-NH₂ を光触媒材料とし、可視光照射下での H₂O₂ 生成やベンジルアルコール酸化を行った^{1,2}。MIL-125-NH₂ を用いた場合、可視光照射下で H₂O₂ が光触媒的に生成することを見出した。また、NiO を MIL-125-NH₂ に担持したところ、触媒活性が大幅に向上した。これは担持した NiO が酸素の 2 電子還元を選択性を向上させたためであると推察される。さらに MIL-125-NH₂ の細孔内に Ru 錯体を内包した光触媒材料を調製し、可視光照射下でベンジルアルコール酸化反応を行った。酸化生成物のベンズアルデヒド生成量は Ru 錯体と MIL-125-NH₂ の物理混合よりも大幅に増加した。つまり、Ru 錯体を MIL-125-NH₂ に内包することにより、優れた触媒活性を示すことが分かった。



1) Y. Isaka, Y. Kondo, Y. Kawase, Y. Kuwahara, K. Mori, H. Yamashita, *Chem. Commun.* **2018**, 54, 9270.

2) Y. Isaka, Y. Kondo, Y. Kuwahara, K. Mori, H. Yamashita, *Catal. Sci. Technol.* **2019**, 9, 1511.