

MOF を用いた光触媒およびガス分離材料の開発

(阪府大院工) ○堀内 悠

Development of Photocatalyst and Gas Separation Materials using MOFs (*Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University*) ○Yu Horiuchi

Metal-organic frameworks (MOFs) are new class of organic-inorganic hybrid materials which have a great potential as photocatalyst and gas separation materials owing to their framework designability. By choosing appropriate inorganic metal clusters and bridging organic ligands, our group achieved the development of visible-light-responsive MOF photocatalysts for H₂ evolution reaction (HER). In addition, linker defect engineering of MOFs realizing by a photothermal treatment was found to be a useful way to create effective reaction sites for photocatalytic HER. On the other hand, in light of practical use, the present study proposes a new fixation method for MOF powder into marshmallow-like organosilicate gels (MGs). The fixation of MOFs into MG was achieved by simple dipping of MG into slurry of MOFs. The resultant composites were able to be used as shaped materials and showed no deterioration of unique adsorption properties as compared to the parent MOFs.

Keywords : *Metal-organic framework; Visible-light-responsive photocatalyst; Gas separation material; Shape forming*

多孔性金属錯体 (MOF) は、金属クラスターと有機リンカーからなる規則性多孔体であり、それら構成要素の多彩な組み合わせを享受する。この特性を利用し、高い電子受容能を示すチタン酸化物クラスターと可視光吸収能を有する有機リンカーとを組み合わせた MOF を合成することで、可視光水素生成反応に適用可能な MOF 光触媒の開発に成功した¹⁾。さらに、同 MOF に光熱処理を施すことで、配位子欠陥が導入されること、またその部位が、助触媒の添加を必要とせずに機能する有効な水素生成活性点として機能することを見出した²⁾。

一方で、実用化の観点から、粉末である MOF の賦形を検討した。その結果、有機ケイ酸化合物で構成され、高い柔軟性と優れた吸液性を有するマクロ多孔体であるマシュマロゲル (MG)³⁾を利用することで、MOF 懸濁液への MG の浸漬処理という簡便な手法により、MG のマクロ細孔内に MOF を取り込み、複合化することが可能となることを見出した。この際、MG の空隙率の高さ故、高充填量が実現され、さらに、バインダーやフィラー等の添加を必要としないため、MOF 本来の特異な吸着性能の維持が可能であった。加えて、本手法が多種多様な MOF に対しても適用可能である汎用性の高い技術であることも明らかにしている。

1) Y. Horiuchi, T. Toyao, M. Saito, K. Mochizuki, M. Iwata, H. Higashimura, M. Anpo, M. Matsuoka, *J. Phys. Chem. C* **2012**, 116, 20848.

2) Y. Horiuchi, K. Tatewaki, S. Mine, T.H. Kim, S.W. Lee, M. Matsuoka, *J. Catal.* **2020**, 392, 119.

3) G. Hayase, K. Kanamori, M. Fukuchi, H. Kaji, K. Nakanishi, *Angew. Chem., Int. Ed.* **2013**, 52, 1986.