

アルキル鎖を用いた結晶表面修飾による三次元 MOF の吸着挙動の変化

(名大工¹・名大院工²) ○和田 悠希¹・薄葉 純一²・Jenny Pirillo²・Liyuan Qu²・日下 心平²・土方 優²・井口 弘章²・松田 亮太郎²

Change of the Adsorption Behaviour of a Three-dimensional MOF by Crystal Surface Modification with Alkyl Chains(¹ School of Engineering, Nagoya University, ² Graduate School of Engineering, Nagoya University) ○Yuki Wada,¹ Junichi Usuba,² Jenny Pirillo,² Liyuan Qu,² Shinpei Kusaka,² Yuh Hijikata,² Hiroaki Iguchi,² Ryotaro Matsuda²

Metal-organic frameworks (MOFs) are solid materials formed from metal ions and organic ligands. MOFs can adsorb, separate, and store gases due to their uniform pore size and high specific surface area. Although many new MOFs with superior gas adsorption functions have been developed, MOFs which are applicable for social implementation is very limited in terms of raw material prices, etc. Therefore, the improvement of gas adsorption function by the factor other than the modification of the crystal structure is desired.

Here, we considered modifying the surface of MOF crystals with functional groups. By chemically modifying the entrance to the MOF pore, the dynamics of guest molecule adsorption could be controlled while maintaining the internal structure of the crystal. In fact, by subjecting long-chain fatty acids on three-dimensional MOF having an excellent carbon dioxide function, hydrophobic alkyl chains were modified on the crystal surfaces. We found from carbon dioxide adsorption measurements that the adsorption rate of the MOF after surface modification was faster than that before modification.

Keywords : Metal Organic Frameworks, Surface Modification, Adsorption

有機金属構造体(MOF)は金属イオンと有機配位子から形成される固体材料である。MOF は均一な細孔と高い比表面積を有することから、気体の吸着、分離や貯蔵などの機能が期待されている。これまで、優れた気体吸着機能を有する新規 MOF の開発が数多く行われてきたが、原料価格などの観点から、社会実装に適した MOF は非常に限られている。そのため、MOF の結晶構造を変化させる以外の要素により機能を向上させる手段が望まれている。

そこで、我々は MOF 結晶の表面に官能基を修飾することを考えた。これによって MOF 細孔への入り口を化学的に変化させれば、結晶内部の構造を維持したまま、ゲスト分子吸着のダイナミクスを制御できると考えられる。実際、優れた二酸化炭素機能を有することが報告されている三次元 MOF に対して長鎖脂肪酸を作用させることにより、その結晶表面に疎水性であるアルキル鎖を修飾した。得られた MOF の二酸化炭素吸着測定を行ったところ、表面修飾後の MOF の吸着速度が修飾前と比べて速いことが明らかとなった。