

アミジニウムを用いた水素結合性有機構造体の構築

(理科大理¹・科学大理²) ○山田 鈴奈^{1,2}・Pavel Usov²・和田 雄貴²・田所 誠¹・河野 正規²

Construction of Amidinium-Based hydrogen-bonding organic frameworks (¹*Faculty of Science, Tokyo University of Science*, ²*School of Science, Institute of Science Tokyo*) ○Suzuna Yamada^{1,2}, Pavel Usov², Yuki Wada², Makoto Tadokoro¹, Masaki Kawano²

Hydrogen-bonded organic frameworks (HOFs) are supramolecular structures formed through hydrogen bonding, offering advantages over traditional Metal-Organic Frameworks (MOFs) and Covalent-Organic Frameworks (COFs). HOFs are notable for their metal-free composition, mild synthesis conditions, and easy reconstruction due to the reversible nature of hydrogen bonds. These characteristics make them environmentally friendly and biocompatible, with potential applications in gas storage, separation, catalysis, and medical fields.

This study achieved the synthesis of HOFs using amidinium and carboxylate ions to enhance structural stability. We successfully synthesized a new tetraamidinium ion featuring a bimesityl skeleton, known for providing high structural stability in MOF systems. By mixing this tetraamidinium ion with dicarboxylate under simple room temperature conditions, we obtained crystals of a HOF with approximately 7 Å pores in high yield (67%). The HOF's characteristics, including pore structure and stability, were evaluated to assess its potential as a practical material such as CO₂ adsorption.

Keywords : HOF, intermolecular interaction, Hydrogen bonding

水素結合性有機構造体 (HOFs) は、水素結合により形成される超分子構造体で、従来の細孔体である金属有機構造体 (MOFs) や共有結合性有機構造体 (COFs) と比較して、構成要素に重金属を含まず、温和な条件下での合成で、水素結合の可逆性により再構築が容易という利点がある。環境負荷が低く生体親和性も高いため、ガス貯蔵、分離、触媒、医療応用など多岐にわたる分野での応用が期待されている。

本研究では、構造多様性と安定性を目指し、アミジニウムイオンとカルボキシレートイオンを用いた系に着目し新規な HOFs の合成を達成した。具体的には、MOFs 系で高い構造安定性を与えることが報告されているビメシチル骨格を有するテトラアミジニウムイオンを新規合成し、ジカルボキシレートを室温で混合することで、約 7 Å の細孔を有する新規 HOF を高収率(67%)で結晶を得た。得られた HOF の細孔構造や安定性などの特性を評価し、二酸化炭素吸着材などの実用材料としての可能性を検討した。

