

ナフタレンジイミド骨格を有した MOF の発光特性に対してゲストの導入量およびその状態が与える影響

(甲南大学¹) ○山下 翔斗¹・高嶋 洋平¹・鶴岡 孝章¹・赤松 謙祐¹

Effects of amount and state of the accommodated guest molecules on the luminescent property of naphthalenediimide-based MOF

(¹Konan University) ○Shoto Yamashita,¹ Yohei Takashima,¹ Takaaki Tsuruoka,¹ Kensuke Akamatsu¹

Metal-Organic Frameworks (MOFs) are relatively new porous materials composed of metal ions and organic linkers and their functionalities can be finely tuned by the proper choice of metal ions and the synthetic design of organic linkers. For example, luminescent MOFs can be obtained by using the organic linkers with luminescent moiety and their luminescent properties were further tuned by the accommodations of guest molecules. In this work, we have used a luminescent MOF with naphthalenediimide moiety ($[\text{Zn}_2(\text{bdc})_2\text{dpNDI}]_n$) and biphenyl derivatives as guest to precisely control their luminescent properties.

Keywords: Metal-Organic Frameworks; naphthalenediimide; luminescence

多孔性金属錯体(Metal-Organic Frameworks: MOFs)は、金属イオンと有機配位子が自己集合することにより形成される結晶性の多孔性材料であり、用いる金属イオンおよび有機配位子を適切に選択することによりさまざまな機能を付与することが可能である。特に MOF 骨格内に発光部位を導入した場合は、ゲスト分子との相互作用によって発光特性を制御することが可能であることから発光材料やセンサーなどへの応用研究も精力的に展開されている。これまでの研究では、ゲスト分子を変えることによって発光特性の制御が達成されているが、ゲスト分子の導入量や導入状態によって発光特性を制御しようとした例は皆無である。そこで本研究では、ベンゼン系のゲスト分子に応答して発光特性が変化するナフタレンジイミド含有 MOF($[\text{Zn}_2(\text{bdc})_2\text{dpNDI}]_n$) に対してビフェニル系ゲスト分子を異なる昇華条件で導入することで、ゲスト分子の導入状態が異なるサンプルの合成およびそれらの発光特性評価を試みた(**Figure a**)。

異なる真空度で 4-シアノビフェニルの昇華導入を行い、得られた MOF 複合体の発光スペクトルを測定した結果、その発光スペクトルが昇華導入の際の真空度に応じて系統的に変化することがわかった(**Figure b**)。得られたサンプルの粉末 X 線回折測定および熱重量分析測定より、4-シアノビフェニル導入後の MOF 骨格の構造および 4-シアノビフェニルの導入量に大きな違いが見られなかったことから、細孔内の 4-シアノビフェニルの導入状態の違いによって発光特性が変化していることが強く示唆された。

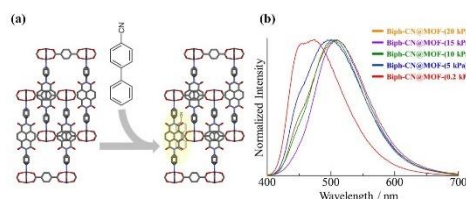


Figure (a) Schematic illustration of 4-cyanobiphenyl accommodation in $[\text{Zn}_2(\text{bdc})_2\text{dpNDI}]_n$. **(b)** Normalized fluorescence spectra of 4-cyanobiphenyl@[$\text{Zn}_2(\text{bdc})_2\text{dpNDI}]_n$ generated by the accommodation of 4-cyanobiphenyl with the sublimation at different degree of vacuum.