

小門 憲太

北海道大学大学院理学研究院
助教

トポロジー精密制御による革新的ネットワーク高分子材料の創出

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、結晶の構成要素をネットワーク高分子合成の際のモノマーとして捉え、これを精密に繋ぎ合わせることで網目のトポロジーを精密に制御したネットワーク高分子を構築することを目的としている。用いる結晶としては、繋ぎ合わせるモノマーが侵入して結晶の構成要素と反応することのできる“空間”を有しているという必要条件があるために、多孔性結晶を用いることを計画しており、その中でも金属イオンと有機配位子との配位結合からなる金属有機構造体(Metal Organic Framework, MOF)を用いることを念頭に置いている。

2019 年度は MOF の表面に温度や pH などの外部環境の変化で鎖が伸縮する刺激応答性高分子を修飾した材料の合成に取り組んだ。その結果、得られた刺激応答性高分子被覆 MOF は内包したゲスト分子を外部刺激の変化に応じて放出できることが分かった。修飾した高分子は温度が高い環境、あるいは pH が低い環境では高分子が縮むものであり、高分子が縮んだ状態では内包したゲスト分子は放出されないが、温度を下げる、あるいは pH を上げるという操作を施して高分子鎖を伸ばしてやると速やかに内包したゲスト分子の放出を開始することが分かった。また、放出中に温度を上げる、あるいは pH を上げることで即座に放出を停止でき、再度温度を下げる、あるいは pH を下げることで放出を再開できるということも分かった。物質の輸送基材としての応用が期待される結果である。

