



2023年度助成 研究経過・**終了**報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	ガス吸着特性を有する大環状化合物を用いた次世代型多孔性マテリアルの機能開拓
研究の結果	<p>CO₂などの温室効果ガスの排出量の抑制は、現代の人類が直面する喫緊の課題である。その中で、ガス分子を効率的に吸蔵・分離、化学変換する多孔性材料の開発は、持続可能な社会の実現のために重要な研究主題の一つである。多孔性材料の性能は、孔の空孔サイズと化学的性質が特異かつ均一であることが重要である。本研究では、空孔サイズと形状が均一な孤立空間を持つ「大環状化合物」を自己組織化させることで、従来の多孔質材料とは異なる性質（成膜性・自己修復性）をもつ新奇な多孔性ソフトマテリアルの開発を遂行した。「高い流動性」と「熱に対する可逆的な相転移挙動」をもつ液晶の中に、分子レベルで孤立した微小空間を構築することができれば、様々な基板に大面積かつ均一にプリントできる「成膜性」をもつ多孔性液晶として、学術的にも産業的にも極めて有望な多孔性ソフトマテリアルを創出することができる。</p> <p>本研究では、¹²⁹Xe NMRを用いたXeガスを取り込んだ液晶内の空孔解析を行った。その結果、大環状化合物からなるカラムナー液晶相の中に孤立空間が存在することを世界に先駆けて見出し、学術論文として発表した（図1、原著論文2）。</p> <div data-bbox="858 633 1460 1030"> <p>(a) 多孔性固体 Zeolite MOFs</p> <p>(b) 多孔性液晶</p> <p>成膜性・自己修復性をもつ多孔性液晶</p> <p>大環状化合物の一次元集積体からなるカラムナー液晶</p> <p>ガス分子 Xe 有機分子 R₄N⁺</p> <p>・イオンや有機分子の吸着による液晶性・光学特性の変化 ・リチウムイオンや、四級アンモニウムイオンと導入とXeガスの捕捉を実現した</p> </div> <p>図1 (a) 従来の多孔性固体（ゼオライトやMOFs）(b) 有機分子や希ガスを吸着する多孔性液晶</p>
研究発表 (実績)	<p>(1) 原著論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>S. Kawano</u>, T. Harada, A. Sasaki, K. Tanaka, 2023, “Kinetically Locked Metallomacrocyclic for Host–Guest Chemistry with Bulky Anions”, <i>Eur. J. Inorg. Chem.</i>, 26, e202200592, 表紙探択 2. <u>S. Kawano</u>, H. Yoshimizu, K. Tanaka, 2024, “Continuous Nanospace in Nanoporous Liquid Crystal Investigated by ¹²⁹Xe NMR Spectroscopy”, <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i>, 63, e202316523, 裏表紙探択, 名古屋大学プレスリリース <p>(2) 学会発表</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ○<u>河野慎一郎</u>, 吉水広明, 田中健太郎, “¹²⁹Xe NMR を利用した大環状化合物からなるカラムナー液晶中の孤立空間の解析”, 日本液晶学会討論会、口頭発表、2024年9月11～13日, 富山大学（五福キャンパス） 2. ○<u>S. Kawano</u>, A. Deguchi, T. Sakata, K. Tanaka, “Arraying of Metalloporphyrins in Nanochannels of Nanoporous Liquid Crystal”, 錯体化学会第74回討論会, 英語口頭発表, 2024年9月18～20日, 岐阜大学・長良川国際会議場 3. ○<u>S. Kawano</u>, H. Funabashi, T. Kiuchi, Y. Ikemoto, K. Negita, S. Kusaka, R. Matsuda, K. Tanaka, “Highly oriented nanotubular arrays of macrocyclic metal complexes reversibly induced by ethanol adsorption”, 錯体化学会第73回討論会, 英語口頭発表, 2023年9月22日, 水戸市民会館

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。