

先端国際共同研究推進事業

2024 年度採択

次世代のための ASPIRE

マテリアル分野

2024 年度

年次報告書（公開版）

| | |
|----------|---|
| 研究課題名 | 超分子集合体に基づくダイナミック二次元材料の創成 |
| 日本側研究代表者 | 古川 修平 京都大学 高等研究院 教授 |
| 相手側研究代表者 | Carlos Martí-Gastaldo, Associate Professor, University of Valencia |
| 研究期間 | 2024 年 12 月 1 日～2028 年 3 月 31 日 |

1. 研究成果の概要

① 研究構想にかかる成果

<実施したこと>

- ・ 三角形 MOP に関しては、電子顕微鏡を用いた構造解析（回折とイメージング）を行い、剥離した二次元材料の構造を決定することに成功した。

<得られた成果>

- ・ 三角形 MOP を用いた剥離した二次元材料の構造決定に成功した。MicroED 解析から、剥離した二次元集合体ではバルク結晶とは異なる集合状態を取っていることが明らかになった。また電子線回折測定とイメージングにより、剥離した二次元材料は細孔が剥離面に大きく開口した構造になっていることが明らかになった。放射光を用いたガス導入下での X 線回折測定により、剥離した二次元材料は構造変化する一方で、バルク結晶は構造変化しないことが明らかになった。これは、剥離により準安定相が単離できていることを示唆している。

② 国際頭脳循環の促進にかかる成果

<実施したこと>

- ・ 2024 年 12 月より、コーディネータを雇用した。これにより、スペイン側と円滑な議論を進めることが可能になった。
- ・ 本事業開始前の 2024 年 11 月には、2025 年度渡航予定の学生と助教がバレンシア大学を訪問し、相手側研究代表者である Carlos Marti-Gastaldo 准教授と今後の研究と渡航計画に関する議論を行った。

<得られた成果>

- ・ 本研究に参加し、MOP を用いたダイナミック多孔性材料の創成に従事していた 2 名の博士研究員が大学教員として栄転した。1 名は東北大学学際科学フロンティア研究所の助教として、もう 1 名は中国四川大学准教授として転出した。

2. 研究実施体制

| 研究テーマ | 中心となる研究者氏名 | 所属機関・部署・役職名 |
|---|------------------------|--|
| 研究テーマ1 ・新規三角形 MOP の合成 ・マイクロ流路を用いた準安定相制御 | Javier Lopez-Cabrelles | 京都大学・高等研究院・特定助教 |
| 研究テーマ2 ・大量剥離プロセスの開発 ・構造ダイナミクス解析と制御 | 古川修平 | 京都大学・高等研究院・教授 |
| 研究テーマ3 ・触媒機能開拓 ・吸着機能開拓 | Carlos Marti-Gastaldo | University of Valencia ・ Associate Professor |

3. 代表的な業績（原著論文、プレスリリース、表彰など）

無し