

2025 年度 傾斜的研究費（全学分）科研費チャレンジ 研究報告書

※本学 HP での公表を前提に記入してください。

【研究費区分】：②科研費チャレンジ（B）

【所属】：都市環境学部 環境応用化学科

【氏名】：田中 学

【氏名フリガナ】：タナカ マナブ

【職】：准教授

【研究課題名】：

高分子内アニオン伝導の新機軸とエネルギー変換デバイス応用

【研究実績の概要（400 字程度で記入。図，グラフ等の使用も可。）】

- ・アニオン交換膜(AEM)は、燃料電池や電解槽、二次電池などへの応用が期待されるが、従来材料は低含水状態において水和数減少に伴いアニオン伝導性が著しく低下し、実用化や適用範囲の拡大の妨げになっている。この問題の解決には、アニオン伝導に対する原子・分子レベルの理解と制御が必要である。
- ・本研究では、計算化学と高分子化学の協働により、水分子に代わってアニオンの解離・拡散を可能にする新たな相互作用と伝導機構を見出すことを目的とする。
- ・大阪大学、筑波大学の計算化学を専門とする共同研究者と協働で、研究代表者らが実験的に合成・評価を進めている一連の AEM を対象に、含水量の異なる条件で高分子鎖集合体を構築し、種々の含水状態における集合形態解析、アニオンや水の拡散性評価を行い、実験だけでは得られない新たな知見を得た。

【本支援を用いた研究基盤整備の達成状況について】

- ・本支援により、AEM における計算化学を活用した共同研究が加速され、共著論文（1 報掲載、1 報準備中）に繋がった。Y. Nara, K. Kasahara*, K. Yagi, K. Kim, N. Matubayasi, H. Kawakami, M. Tanaka*, *ACS Applied Polymer Materials*, **7**, 20, 13971-13981 (2025)
- ・本支援により各種実験消耗品を購入し、水分子に代わってアニオンの解離・拡散を可能にする新たな相互作用分子の合成、解析を実施し、本研究の基盤となる材料の開発を進めた。

【外部資金への応募状況】

- ・基盤研究(B), “アニオン- π 相互作用を利用した新奇高分子電解質の開発とイオン輸送解析”, 代表者: 田中 学, 研究期間: 2025 年-2028 年（申請→採択）
- ・挑戦的研究(萌芽), “ナノ反応場を有する高分子バイポーラ膜の開発と海洋中 CO₂ 有用物質変換応用”, 代表者: 田中 学, 研究期間: 2025 年-2027 年（申請中）
- ・NEDO 水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業／燃料電池・水電解の共通基盤技術開発「常温水電解評価解析プラットフォームの技術開発」研究代表者（共同研究提案）：田中 学, 研究期間: 2025 年-2030 年（申請→採択）

【研究分担額】

（研究代表者・分担者名, 所属, 金額（円））

研究代表者：田中 学, 東京都立大学 都市環境学部 環境応用化学科, ￥1,000,000