

【課題番号】 3RF-2301

【研究課題名】 JPMEERF20233R01

【研究期間】 2023 年度（令和 5 年度）～2025 年度（令和 7 年度）

【研究代表者（所属機関）】 滝本大裕（琉球大学）

研究の全体概要

本研究提案では、炭素系層状化合物および電解反応場の開発を軸にして、研究目的の達成を目指す。そのために、下記 2 つのサブテーマに取り組み、PFAS による環境・生態系への問題解決に係る革新的技術開発を創出し、「安心・安全な水循環社会」の実現を目指す。

サブテーマ 1：炭素材料を再利用できる回収システムの構築では、PFAS の吸着と脱離を自在制御するために、提案者に実績がある炭素系層状化合物で検討する。具体的には、吸着と脱離の自在制御に対する鍵因子となる①ナノ細孔のサイズ、②炭素表面官能基の量、③脱離用溶液の pH を検討する。また、超微量重量変化に対するその場分析法を取り入れ、PFAS の吸脱着機構の解明に取り組み、炭素系層状化合物の最適化にフィードバックする。これらに取り組み、PFAS の吸着と脱離の自在制御に対する鍵因子を明らかにすることで、PFAS 回収で使用する炭素系層状化合物を再利用できる回収システムの構築を目指す。

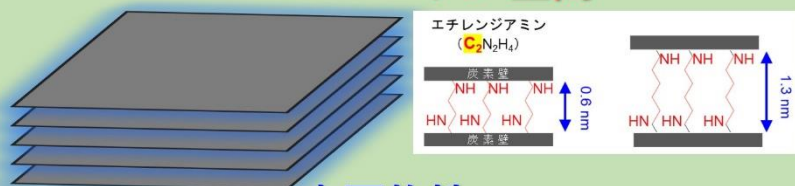
サブテーマ 2：PFAS の高効率電気分解反応場の構築では、提案者に実績がある電気化学的な分解反応場を検討する。PFAS を吸着した炭素系層状化合物を電極として用いて、印加電位・時間や温度で分解反応を効率よく促進できる反応条件、および PFAS への連続的な電子授受を実現できるナノ空間サイズを明らかにする。さらに、分解反応を促進する水和電子の生成機構を解明するために、電解液や集電体についても検討する。これらの結果から、分解反応の機構解明に取り組み、高効率な分解反応場の実現に必要な鍵因子を明らかにすることで、電極開発へフィードバックすることで高効率化を目指す。

以上の研究内容を実施し、ナノ空間材料による束縛効果を導き出すことで、PFAS の吸着と脱離を自在に制御できる炭素系層状化合物の技術開発に取り組み、炭素材料を再利用できる PFAS 回収システムを開発する。また、PFAS を高効率で電気分解できる反応場開発に取り組み、大気汚染や大気中 CO₂ の削減を実現できる分解法を開発する。

PFASの吸着・脱離を自在制御

層状炭素材料

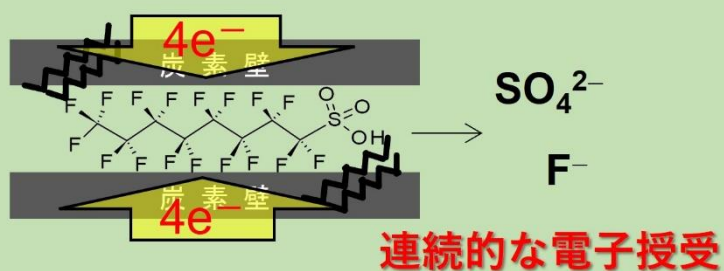
ナノ空間



表面物性

自在吸脱着法の開発が新規的

高効率・高速PFAS分解



束縛効果×有害物分解が革新的