

【課題番号】 5RB-2504

【研究課題名】 水中の PFAS を可逆的に吸脱着し高速で分解除去する触媒の開発と連続水処理プロセスへの展開

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】 松本 光（九州大学）

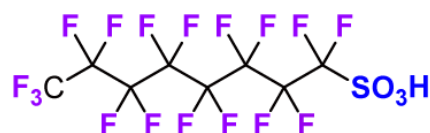
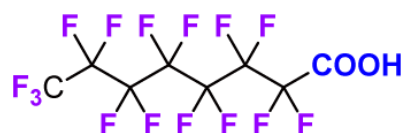
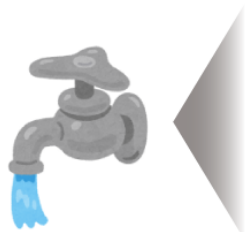
研究の全体概要

パーフルオロアルキル物質（PFAS）は、高い化学安定性と撥液性から広く利用されてきた。一方、近年では PFAS の生体蓄積性・毒性が問題視されている。ストックホルム条約では、PFOS や PFOA 等の製造、使用、輸出入の制限ないし原則禁止を課してきた。これを受け、環境中の PFAS 濃度規制が進んでいる。例えば、飲料水中の PFAS の管理目標値は数～数百 ng/L であり、極めて低濃度までの処理が必要である。今後、規制はさらに厳正化する見通しであり、希薄な PFAS 汚染水の浄化技術が急務となっている。

水中の PFAS 除去技術として、活性炭、イオン交換樹脂、ナノろ過／逆浸透膜を用いた事例があり、実用的なレベルで効果が確認されている。しかしながら、濃縮物の処理が必要であること、吸着材の再生コストが高いことが問題であった。ここで、PFAS の化学的分解も盛んに研究されており、触媒を用いた持続可能な分解技術が注目されている。一方で、PFAS 濃度が低いと分解は遅くなるため、実用化には難があった。希薄な PFAS 汚染水の浄化のため、PFAS を高速に分解でき、かつ省コストで脱着・再生できる触媒材料と水処理プロセスが必要である。

本研究では、水中の希薄な PFAS を高速で除去・分解する革新的な連続触媒プロセスを開発し、PFAS 汚染水の浄化技術の進歩に資することで、より安心・安全な水資源を提供する社会の構築を目指す。PFAS を可逆的に吸着・脱着できる材料として、室温付近をまたぐ温度変化によって、可逆的に PFAS を吸脱着できる温度応答性ゲルに着目した。このゲル材料と PFAS 分解能をもつ触媒を複合することで、高速分解と触媒再生を繰り返す材料を実現する。さらに、触媒材料を搭載した反応器を組み込んだ連続流通装置を構築することで、大スケール、省エネルギー、かつコスト効率の良い水浄化技術を構築する。この複合技術は、従来の PFAS 汚染水の処理技術において問題であった、高濃度 PFAS 残渣の発生、低い分解速度、および触媒の再生コストを大幅に緩和でき、持続可能な水処理システムの確立に寄与する。将来的には、PFAS に対する環境政策に応じた水質管理の有効な手段として、環境産業での浄水工程の効率化と品質向上に貢献することが期待できる。

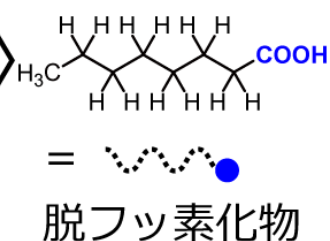
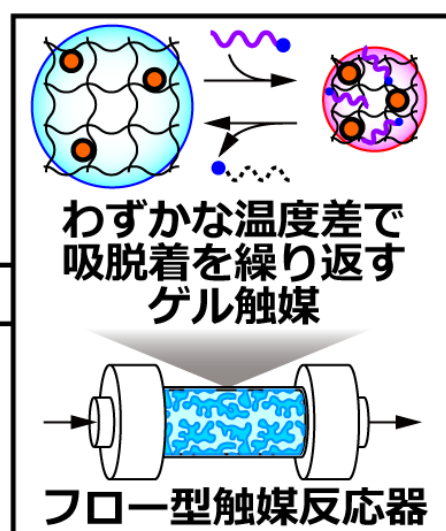
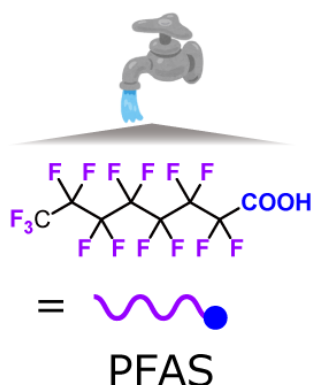
本研究の背景



⇒ 高い環境蓄積性・生体有害性の懸念

**ストックホルム条約・各国で水質規制が進む
希薄な PFAS の浄化技術が必要**

本研究の目的



希薄な PFAS の高速分解、省コストで触媒再生
安全な水資源へのアクセスを確保