

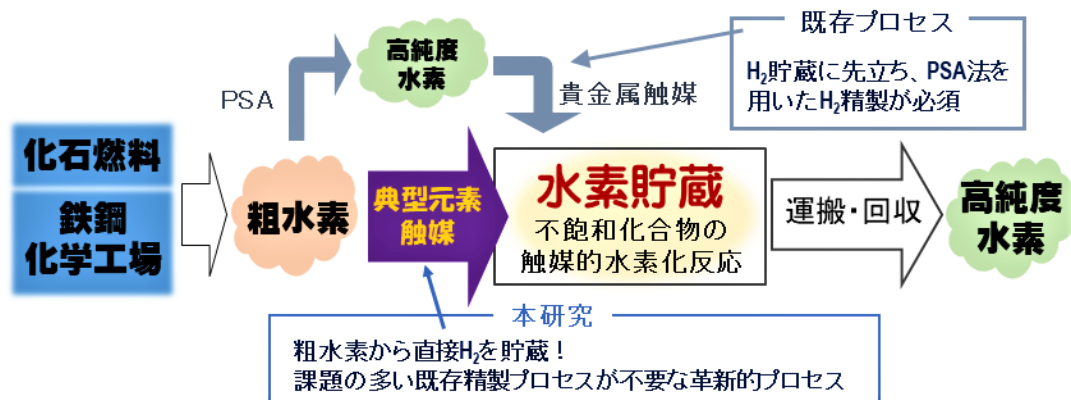
研究課題番号	【1RF-2101】
研究領域	統合領域
研究課題	「バイオガスを含む様々な粗水素からの「直接H ₂ 貯蔵/高純度H ₂ 回収の連続プロセス」を実現する革新的分子触媒の開発」
研究代表者（所属）	星本陽一（大阪大学）
研究期間	2021年度～2023年度
研究キーワード	水素、水素精製、有機ハイドライド、バイオマス、触媒

研究概要と達成状況

水素は、その高い重量エネルギー密度と燃焼生成物の環境負荷の低さから、最も有望なエネルギーキャリアの一つである。中期的な将来には、バイオマスや廃棄物を含む広範な炭素資源や再生可能資源から、水素、一酸化炭素、二酸化炭素やその他の成分の混合物である粗水素が製造され、これを精製することにより高純度水素が生産されると予想されている。ここで、燃料電池や化学工業で一般的に使用される金属触媒の失活を防ぐため、粗水素に含まれる不純物を徹底的に除去しなくてはならない。しかし、このようなエネルギー多消費型な多段階精製プロセスは、副次的に多くの温室効果ガスを排出し、さらに水素コストを上昇させる。

このような背景に対し、本研究は、粗水素の水素を予め分離することなく、直接的に有機化合物の触媒的水素化に利用する技術の世界で初めて実現した。本研究成果により、既存の水素精製プロセスに依存しない革新的な有機ハイドライドシステムの構築が原理的に可能となり、将来的には安価で競争力の高い水素の生産・供給を可能にすると確信する。

また「粗水素」という、これまで直接的に利用されてこなかったフィードストックの積極的な活用を促すと期待できる。さらに、複数のガス成分が混在する「夾雑ガス系における分子変換化学」という新たな研究分野を開拓する点は波及効果が大きい。貴金属に依存した従来の触媒設計指針から脱し、典型元素化学種の特異な反応性を最大限に活用する分子材料設計は、元素戦略の観点からも、資源が乏しい我が国にとって極めて重要である。



環境政策等への貢献

- ・ 資源の有効活用：貴金属ではなく典型元素を活用した触媒創成、水素損失ゼロ
- ・ 省エネルギー社会の実現：エネルギー多消費型な現H₂精製プロセスからの脱却→徹底した省エネルギー社会の実現
- ・ 褐炭やバイオマスから、安価な水素を生産し化石燃料の効率的・安定的な利用、水素社会実現に向けた取組の抜本強化