

【課題番号】 1RF-2101

【研究課題名】 バイオガスを含む様々な粗水素からの「直接 H₂ 貯蔵/高純度 H₂ 回収の連続プロセス」を実現する革新的分子触媒の開発

【研究期間】 令和3年度（2021年度） ～ 令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 星本 陽一（国立大学法人 大阪大学 大学院工学研究科）

研究の全体概要

水素 (H₂) の国内需要は今後ますます増加していくと見込まれており、その 80%は炭素資源から生産されると予測されています。このような水素社会を迎えるにあたり、これまで未開拓であった褐炭やバイオマスの効率的な活用が経済政策および環境政策を両立する上で重要です。

中長期的な未来にかけて、膨大な量の粗水素 (H₂ と CO や CO₂ の混合ガス) が H₂ の原料として、褐炭やバイオマス (バイオガス) から生産されることは明らかです。しかし、H₂ の利用段階で白金やロジウムなどの貴金属触媒を用いる既存技術では、粗水素そのものを工業原料として利用することは極めて難しい状況です。これは、貴金属触媒が、粗水素に含まれる CO や CO₂ と反応して容易に活性を失ってしまうためです。こういった理由から、今日の日本では、エネルギーの消費量が多いプロセスを繰り返し適用することにより、粗水素から CO や CO₂ などの不純物を徹底的に除去して高純度 H₂ を製造し、燃料電池や半導体材料ガス、そして種々の化学産業において利用しています。

本研究は、特にバイオマス由来のバイオガスから生産される粗水素に注目し、粗水素を直接的に利用した有機化合物の水素化反応の開発に取り組みます。特に、水素化ターゲットとなる有機化合物として芳香族複素環化合物を用いることで、粗水素ガスから H₂ を直接的に分離・貯蔵・運搬する革新的技術の確立を目指します。つまり、【粗水素→高純度水素→H₂ 貯蔵・運搬】という流れの既存技術に対して【粗水素→H₂ 貯蔵・運搬】という新たな技術を検証します。これにより、バイオマス含む炭素資源を効率的かつ安定的に利用した水素社会の実現に貢献します。

研究の全体概要図

