

【課題番号】 3RB-2401

【研究課題名】 セルロースの水素への効率的な光転換に向けた反応環境の設計

【研究期間】 2024年度（令和6年度）～2026年度（令和8年度）

【研究代表者（所属機関）】 齊藤寛治（秋田大学）

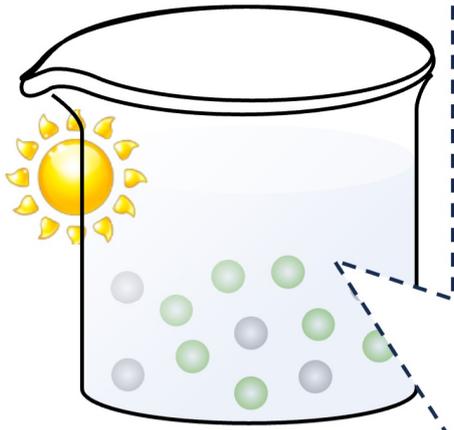
研究の全体概要

太陽光と半導体光触媒を利用したセルロース分散水からの水素生成は持続可能なエネルギー生産プロセスとして期待されている。研究代表者は最近、ある種の固体酸分散水中においては、標準的な半導体光触媒として知られる酸化チタンの標的反応に対する活性が著しく向上することを見出した。この機構の一つとして固体酸によるセルロースの分解と可溶化により、水素生成反応の対反応であるセルロースの酸化反応が促進されたことが考えられたが、その機構は未だ明らかではない。本研究では固体酸の分散水を反応環境として利用することにより、半導体光触媒によるセルロース分散水からの水素生成効率が実用化レベルに到達するための指針を獲得することを目標とする。研究の前半では紫外光照射下での酸化チタン光触媒の活性に固体酸の組成、構造および形態がおよぼす影響を検討し固体酸の役割を明らかにするとともに最適な固体酸を開発することを目指す。研究の後半では、太陽光照射下でのより効率的な水素生成を企図し、最適化した固体酸を可視光応答型光触媒に応用展開する。廃棄物系セルロースの中には十分には活用できていないものも少なくなく、本研究が資源の有効活用とグリーン水素製造を同時に達成する新規手法の開発に寄与することが期待される。

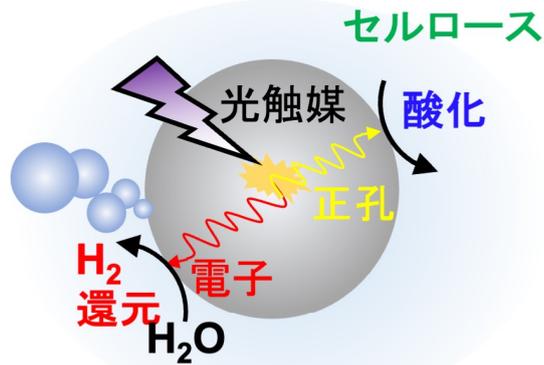
セルロースの水素への効率的な光転換に向けた反応環境の設計

研究代表機関：秋田大学

背景-セルロース分散水からの半導体光触媒による水素生成-



● 半導体光触媒 ● セルロース



- ✓ 水の還元（水素生成）とセルロースの酸化が同時に進行
- ✓ 課題：水に不溶なセルロースの酸化速度は遅い（水素の生成を阻害）

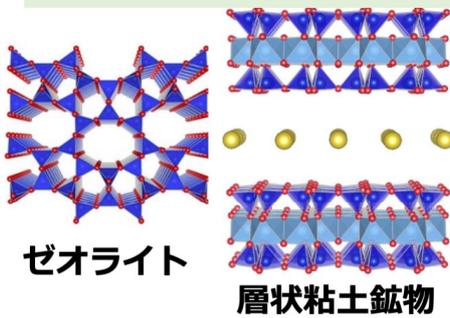
本研究

反応環境への固体酸分散水の適用による効率的セルロース分解と水素生成

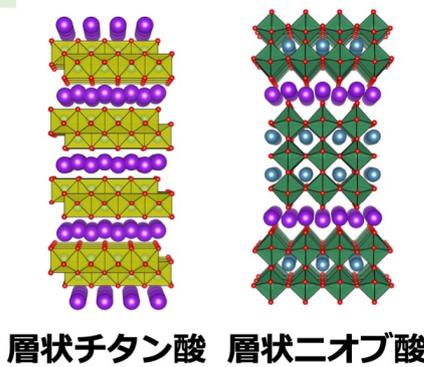
廃棄物系セルロースの利活用とグリーン水素製造の同時達成

固体酸（セルロース分解剤）設計

典型金属酸化物
(ケイ酸塩化合物)



遷移金属酸化物



組成および粒子サイズ（表面積）制御
→最適な酸量・電子構造を有する固体酸の探索

可視光応答型
光触媒の利用

例: $g-C_3N_4$

光触媒反応

固体酸設計に
フィードバック