

太陽光駆動水分解を指向した窒化物光触媒の 迅速合成と高性能化

～迅速・省エネルギー合成で持続可能な光触媒開発へ～

工学研究科 応用化学専攻

◎D1 ^き 祁 ^{はくりゅう} 博 龍、准教授 ^{はん} 潘 ^{しんか} 振 華

キーワード

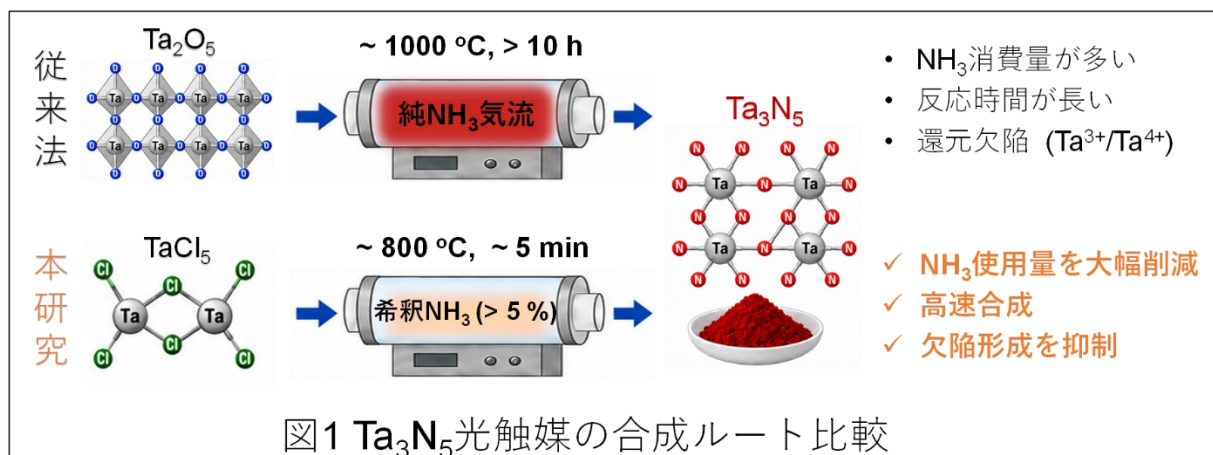
太陽光, 迅速合成, 光触媒, 水素, 酸素, 水分解,
カーボンニュートラル, グリーンエネルギー



研究概要

Ta₃N₅ は、約 2.1 eV の適切なバンドギャップ、優れた可視光応答性、および水の酸化・還元反応の両方を駆動可能なバンド構造を有することから、最も有望な可視光応答型半導体光触媒の一つとして注目されており、太陽光を利用した完全水分解による水素製造への応用が期待されている。しかし、従来の Ta₃N₅ は主に Ta₂O₅ を前駆体とした高温アンモニア窒化法によって合成されており、この方法では長時間の高温処理を必要とするため、合成時間が長い、エネルギー消費が大きい、窒化が不完全になりやすい、さらには欠陥が生成しやすいなどの課題があり、Ta₃N₅ の高効率な合成およびさらなる応用を制限している。

これらの課題を解決するため、本研究では TaCl₅ を前駆体とした Ta₃N₅ の迅速合成法を提案した。TaCl₅ の高い反応性を利用することで、アンモニア雰囲気下において Ta₃N₅ を短時間で形成することが可能となり、合成時間を大幅に短縮するとともに、合成効率の向上を実現した。得られた Ta₃N₅ は良好な結晶性および光学特性を示し、光触媒による完全水分解への応用が期待される。本手法は、Ta₃N₅ の迅速かつ低エネルギー消費型合成の新たな手法を提供するとともに、高性能窒化物光触媒材料の設計・合成に新たな研究指針を与えるものと期待される。



アピール ポイント

- ・ Ta₂O₅ を経由しない新規 Ta₃N₅ 合成プロセス
- ・ 合成効率の向上と製造コスト・エネルギー消費の低減
- ・ 高性能 Ta₃N₅ 光触媒の迅速作製を実現
- ・ 次世代人工光合成・水分解光触媒の発展に貢献