

2022年 8月19日

## 学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：Wensheng Han

論文題目：Hollow Multi-shelled Structured  $\text{TiO}_2/\text{MAPbI}_3$  Composites: Preparation and Application in Photocatalytic Hydrogen Evolution (中空マルチシェル構造  $\text{TiO}_2/\text{MAPbI}_3$  複合体：調製と光触媒水素発生への応用)

### 論文の概要及び判定理由

本論文はシーケンシャルテンプレートアプローチによって調製された中空マルチシェル構造の  $\text{TiO}_2$  の内部に、光増感剤として狭いバンドギャップをもつ  $\text{MAPbI}_3$  ペロブスカイト半導体を導入することで、光触媒水素発生反応に対しての光触媒活性を大きく向上させることができることを明らかにしている。 $\text{MAPbI}_3/\text{Pt}/\text{TiO}_2$  複合材料における不均一な界面および薄いシェル構造が、キャリアの伝送距離を短くし、電荷の再結合を減らし、電荷の利用率を向上させるとしている。光触媒による水素生成は再生可能エネルギーの利用において重要な技術であり、本研究の成果はカーボンニュートラルの実現に向けた水の光分解技術の進展に大きく寄与するものである。

以上の理由から、博士（理工学）の学位に値するものと判定した。

審査年月日 2020年8月19日

### 審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	黒田 真一	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	尾崎 純一	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	森本 英行	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	中川 紳好	印
副査	中国科学院過程工程研究所	教授	Dan Wang	印

#### 関連論文

1 著者名 Wensheng Han, Yanze Wei, Jiawei Wan, Nobuyoshi Nakagawa, Dan Wang

論文題目 Hollow Multishell-Structured  $\text{TiO}_2/\text{MAPbI}_3$  Composite Improves Charge Utilization for Visible-Light Photocatalytic Hydrogen Evolution (可視光光触媒水素発生において中空マルチシェル構造  $\text{TiO}_2/\text{MAPbI}_3$  複合体が改善する電荷効率)

雑誌名 Inorg. Chem., Vol. 61, p. 5397-5404, 2022 年 3 月

#### 参考論文

1 著者名 Wensheng, Han.; Yongling, Wang.; Jiawei, Wan.; Dan, Wang

論文題目 Eliminating Hysteresis of Perovskite Solar Cells with Hollow  $\text{TiO}_2$  Mesoporous Electron Transport Layer (中空  $\text{TiO}_2$  メソポーラス電子輸送層によるペロブスカイト太陽電池のヒステリシスの排除)

雑誌名 Chem. Res. Chinese Universities, vol. 38, p. 117-122, 2022 年 1 月