

# コンビナトリアル技術を利用した 水の酸化反応のための複合助触媒の開発

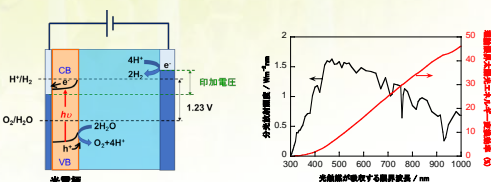
三石雄悟\*<sup>1</sup>, Wang Nini \*<sup>1</sup>, 佐々木豊\*<sup>2,3</sup>, 草間仁\*<sup>1</sup>, 山田太郎\*<sup>2,3</sup>, 堂免一成\*<sup>2,3</sup>, 佐山和弘\*<sup>1</sup>

\*<sup>1</sup> 産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 機能性材料チーム

\*<sup>2</sup> 東京大学, \*<sup>3</sup> 人工光合成化学プロセス技術研究組合

## 研究の目的

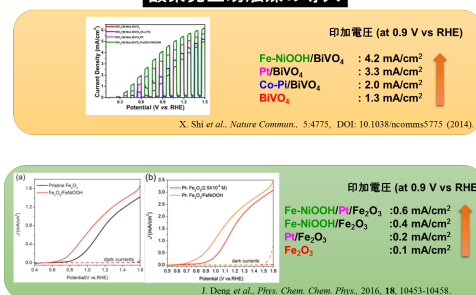
光電極を用いた水分解反応  
～太陽の光エネルギーを水素エネルギーへ変換～



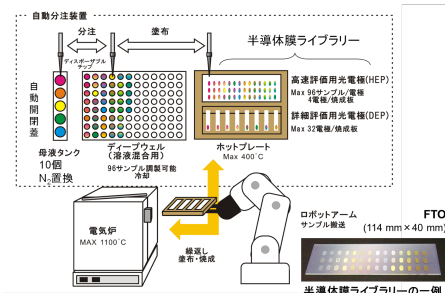
- 幅広い波長領域の光子を吸収できる材料
- 光生成キャリアの水分解反応への高い利用効率

光生成キャリアの利用効率向上

酸素発生助触媒の導入

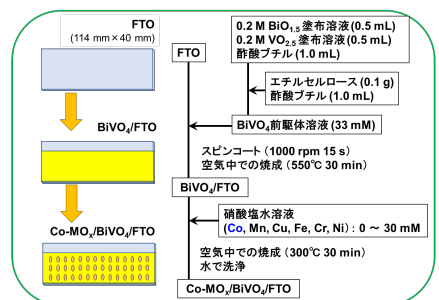


半導体膜ライブラリーの自動成膜手法

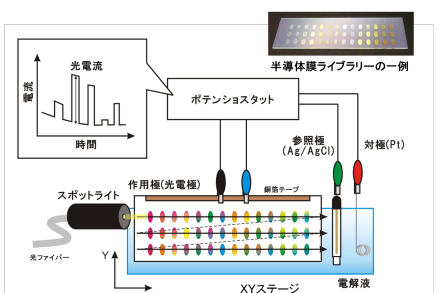


## 実験

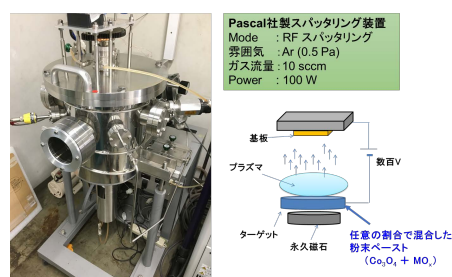
助触媒評価のための半導体膜ライブラリー成膜



半導体膜の高速評価手法

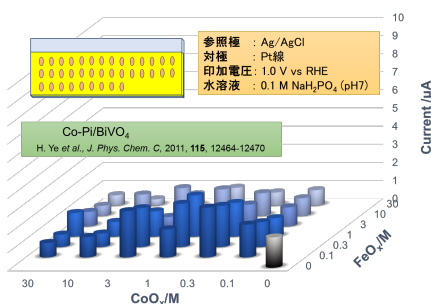


Ta<sub>3</sub>N<sub>5</sub>光電極への酸素発生助触媒導入

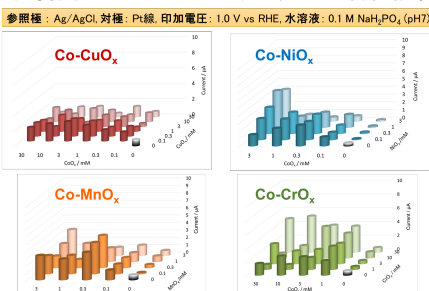


## 結果

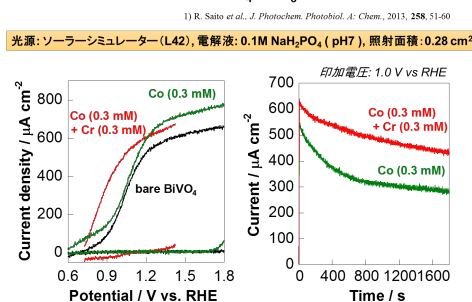
Co-Fe系複合助触媒の半導体膜ライブラリー



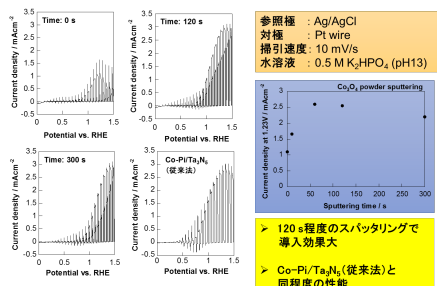
半導体膜ライブラリーの自動成膜および評価結果



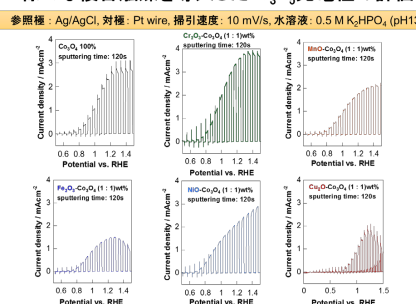
Co-Crの複合化によるBiVO<sub>4</sub>/WO<sub>3</sub>光電極<sup>1)</sup>の高性能化



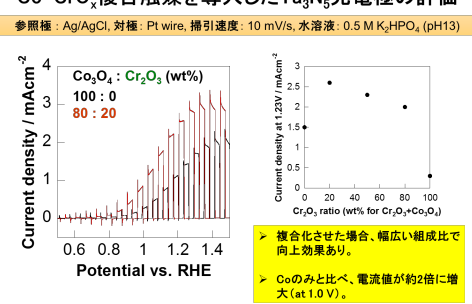
Ta<sub>3</sub>N<sub>5</sub>光電極へのCoO<sub>x</sub>導入量依存



様々な複合助触媒を導入したTa<sub>3</sub>N<sub>5</sub>光電極の評価



Co-CrO<sub>x</sub>複合助触媒を導入したTa<sub>3</sub>N<sub>5</sub>光電極の評価



## 結論

- 高速スクリーニング手法を利用し、様々な元素をCoと複合化させる効果を評価した結果、CoとCrを混合した場合に電流値が向上した。
- Cr-Co複合効果は、高性能なBiVO<sub>4</sub>/WO<sub>3</sub>およびTa<sub>3</sub>N<sub>5</sub>に対しても同様に得られ、光電流値が向上した。
- コンビナトリアル技術が、酸化物・窒化物に有効な助触媒の探索手法として有用であることを明らかにした