

# 機能性無機薄膜の水溶液プロセス

元素戦略・グリーンプロセッシングに基づく持続可能な社会に向けた革新的プロセスの開拓

- ▶ ナノ構造制御を可能とする簡便・低コスト・低環境負荷なプロセスの開発
- ▶ 交互吸着反応法による結晶化ナノ薄膜・ナノヘテロ構造の作製
- ▶ 電気化学堆積法を用いた水分解触媒の簡便、低コスト作製

## 研究のねらい

■ 原子層堆積は、ナノレベル膜厚制御を可能とする成膜技術として現在注目されています。我々は気相での原子層堆積プロセスを水溶液反応に置き換える新たな液相原子層堆積法の開発にチャレンジしています。このような水溶液プロセスを開発することで、エレクトロニクスからエネルギー分野にわたり、低環境負荷プロセスによる高機能材料製造を可能とした次世代型ものづくりの実現に貢献できると考えています。

## 研究内容

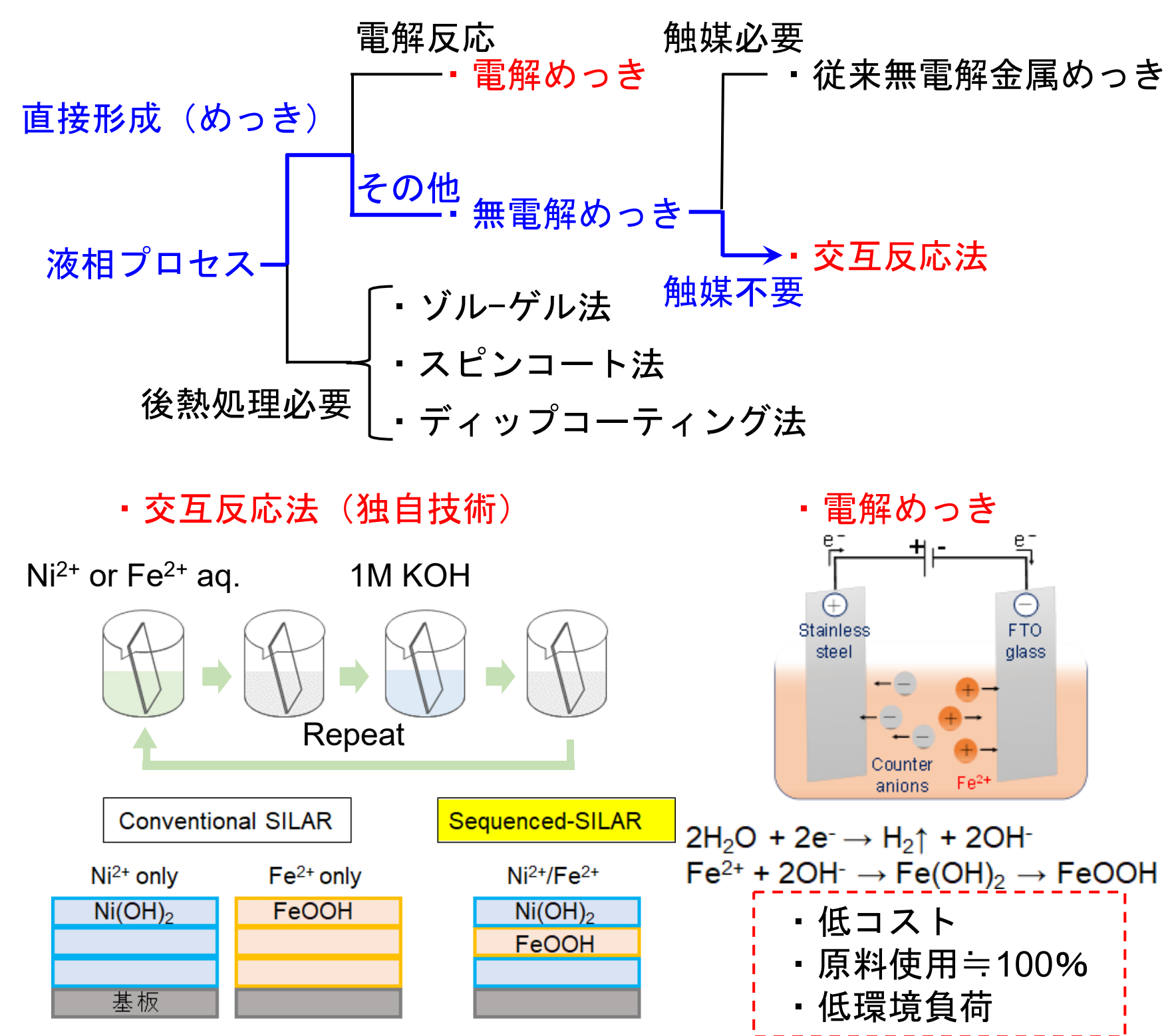
■ 今までのところ、水溶液中における金属イオンの基板への吸着と析出反応を制御することで、酸化鉄や遷移金属水酸化物を数nmレベルで膜厚・構造制御できる新規なナノコーティング技術の開発に成功しました。

- A. Taniguchi\* et al., *CrystEngComm*, 21, 4184, 2019.
  - A. Taniguchi\* et al., *Nanoscale Adv*, 2, 3933, 2020.
  - A. Taniguchi\* et al., *ACS Appl Energy Mater*, 4, 8, 8252, 2021.
  - A. Taniguchi\* et al., *Mater Lett*, 317, 15, 132118, 2022.
  - A. Taniguchi\* et al., *JCS-Japan*, 131, 8, 2023.
- JSPS科研費 (DC2 (20J11961), PD (22KJ3241), 若手研究 (23K13725))

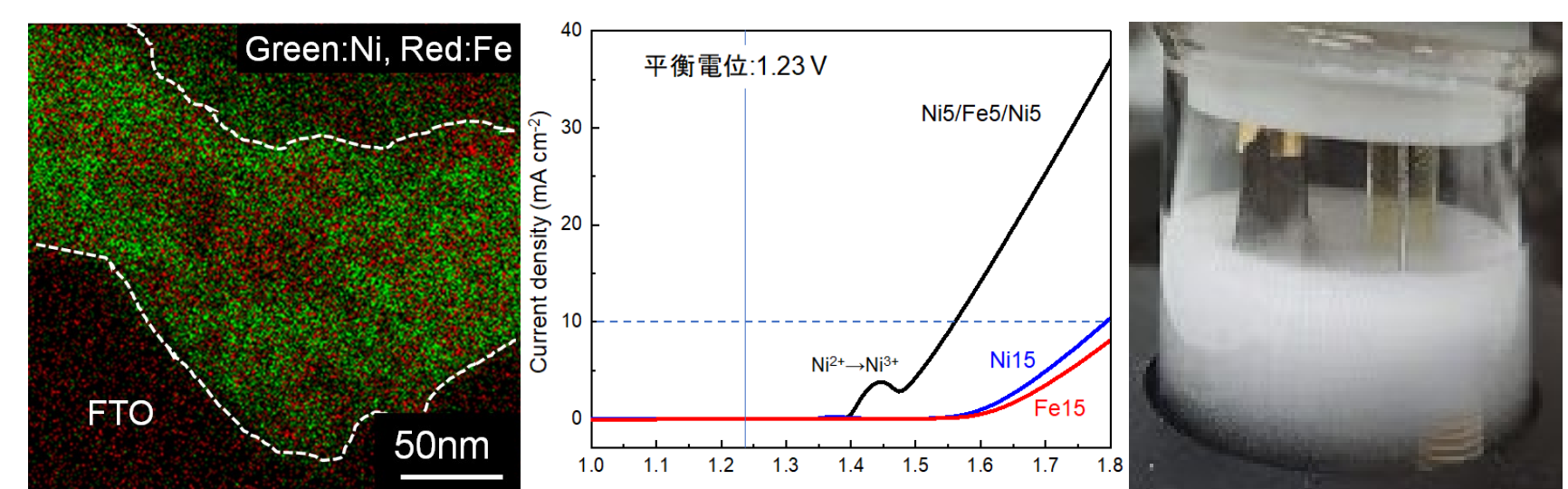
## 今後の展開

■ 上記には水溶液を使って均一なナノ薄膜を作るという研究例を主に示しました。一方で、水溶液法を用いることでナノチューブやナノシートといった特異な構造が作製できます。我々はこの特徴を活かした新規なナノ構造体の開発にも着手しています。水溶液からの析出反応を自在制御し、ナノ構造材料を提供できる本技術は、社会・企業ニーズとのマッチングによりイノベーションを起こす有効な手段に成りうると考えています。

### 溶液プロセスによる機能性無機膜の作製



### 研究出口例：水電解による水素燃料製造のための酸素発生触媒



### 持続可能な社会に資する材料技術の開拓

