

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2025.03.14] [Update : 2025.03.13]

課題データ / Project Data

| | |
|--|--|
| 課題番号 Project Issue Number | 23HK0079 |
| 利用課題名 Title | CO ₂ の気相電解還元による炭化水素燃料の直接合成可能な電極触媒の研究開発 |
| 利用した実施機関 Support Institute | 北海道大学 / Hokkaido Univ. |
| 機関外・機関内の利用 External or Internal Use | 内部利用 (ARIM事業参画者以外) / Internal Use (by non ARIM members) |
| 横断技術領域 Cross-Technology Area | 計測・分析/Advanced Characterization |
| 重要技術領域 Important Technology Area | マテリアルの高度循環のための技術/Advanced materials recycling technologies 次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials |
| キーワード Keywords | CO2還元反応,CO合成,炭化水素合成,Co触媒,Fe系触媒,電気化学,電子顕微鏡/ Electronic microscope,資源代替技術/ Resource alternative technology,ナノ粒子/ Nanoparticles |

利用者と利用形態 / User and Support Type

| | |
|---|--|
| 利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant) | 朝倉 清高 |
| 所属名 Affiliation | 北海道大学触媒科学研究所 |
| 共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes | |
| ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes | 柴山 環樹 |
| 利用形態 Support Type | 共同研究/Joint Research,機器利用/Equipment Utilization |

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 利用した主な設備 Equipment ID & Name | HK-101 : ダブル球面収差補正走査透過型電子顕微鏡 |
|---------------------------------|------------------------------|

報告書データ / Report

| | |
|---|---|
| 概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents) | Coの窒化物有機物を熱分解し、ケッチャンブラックなどの多孔性炭素に担持した触媒は、CO ₂ を低電圧(-0.8V _{RHE})で電解還元し、COや炭化水素に変換することを、共同研究者の東工大山中一郎教授らのグループが見いだした。[1] さらに効率のよい変換触媒を見いだす出すためには、その構造や電子状態などを調べ、反応機構を決定することが必要である。本研究では、収差補正走査型透過型電子顕微鏡 (Cs-STEM)を用いて、活性構造を原子レベルで観測する。これにより、活性点構造を決定することを目的とする。 |
| 実験 Experimental | 実験は、熱分解したサンプルをCu, Moグリッド上に分散し、Titan3 G2 60-300収差補正走査電子顕微鏡(Cs-STEM)で行った。 |
| 結果と考察 Results and Discussion | Cs-STEMを用いて、HAADF、EDSマッピング、EELS測定を行い、高分散したCoを観測することができた。ただし、活性点構造の決定には至らず、今後さらに検討する必要がある。 |
| 図・表・数式 Figures, Tables and Equations | |
| その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements) | [1] (Yamanaka et al., ChemistySelect, 2016, 1, 5533; Electrocatalysis, 2018, 9, 220; ACS Omega, 2020, 5, 19453; Energy & Fuel, 2022, 36, 4, 2300) 本研究では、東京工業大学の山中一郎教授のサンプル提供を受けた。またNEDOの「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／CO ₂ 排出削減・有効利用実用化技術開発」のサポートを受けた。 |

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

| | |
|---|---|
| DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings) | |
| 口頭発表、ポスター発表および、その他の論文[1] Oral Presentations etc. | Qing Wang ” Operando XAFS Analysis on the Structures of Co on Carbon during CO ₂ Reduction Reaction”, 学際統合物質科学研究機構の成果報告会・産学ワークショップ,九州大学筑紫キャンパス,1/30-31 |
| 特許出願件数 Number of Patent Applications | 0件 |
| 特許登録件数 Number of Registered Patents | 0件 |