

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 電界効果表面化学によるナノシート触媒能の精密制御

2. 個人研究者名

野内 亮（大阪府立大学大学院工学研究科 准教授）

3. 事後評価結果

金属酸化物ナノシートの表層に電界効果トランジスタ（FET）を形成し、電位制御によりメタン分子を活性化するという提案は、独創性が高く、かつ難易度も高い課題です。メタン分子の吸着挙動制御の可能性を電氣的検出方法によって示した点、また、ナノシートの格子酸素利用のメカニズムを提案した点は評価できます。しかしながら、メタン活性化反応の制御、その微視的反應メカニズムの考察までには至っておらず、少し物足りなさを感じました。触媒反応と FET 制御という組み合わせは今までにないユニークな発想であり、今後、この FET 制御によってどのような触媒反応が進行しているのか、また、外部電場が触媒反応にどのような効果を及ぼし、そのメカニズムはどのようなものなのか等、踏み込んだ考察を期待しています。

研究の進め方について、領域内での触媒研究者との連携や共同研究を積極的に進めて、自身の研究の幅を広げている点は評価できます。同時に、共同研究者の進捗への貢献も大きく、それらを着実に進めて研究成果に繋げてください。一方、本課題は触媒反応のための革新的な反応制御デバイスであり、触媒、及び触媒反応が中心になるものです。触媒能の精密制御達成のためにも、専門である電子工学の知見と共に触媒化学への理解も深めていただきたいと思います。

FET 制御を利用する新たな方法論の構築は触媒反応のみならず、化学反応全体に波及・展開できる可能性があり、今後の活躍を期待しています。

（2021 年 9 月追記）

なお、本課題は新型コロナウイルスの影響を受けて 6 ヶ月間研究期間を延長し、メタン酸化能の高い半導体ナノシートに対象を広げ、TFT として動作する超薄膜の作製とケルビンプローブによる吸着子応答カイネティクス測定に挑戦しました。その結果、ゾルゲル法の応用により超薄膜半導体シートの作製が可能であることを実証し、また、担体表面の meV レベルの仕事関数の時間応答測定に成功し、吸着子応答のカイネティクス測定の可能性を示すことができました。今後のイノベーションに向けた展開を後押しする成果が得られたと思います。