

「革新的触媒の科学と創製」
2017年度採択研究者

2019年度 実績報告書

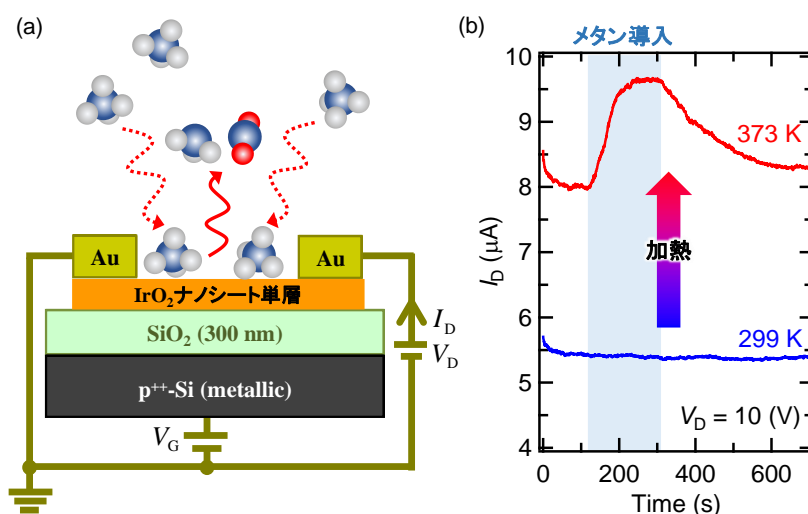
野内 亮

大阪府立大学大学院工学研究科
准教授

電界効果表面化学によるナノシート触媒能の精密制御

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、電界効果トランジスタという代表的なエレクトロニクス素子構造を用い、表面における化学反応である触媒反応の制御を目指すものである。具体的なターゲットは、天然ガスの主成分であるメタンを有用化成品に転換する反応の高効率化である。触媒としては、表面反応のセンシングを可能とするために、原子レベルで薄い物質であるナノシートを用いる。昨年度までに、図 a に示す模式図のような、原子レベルで薄い金属ナノシート薄膜の大面积な電界効果トランジスタ構造の作製と、酸素発生反応を用いた予備的な触媒活性評価を行った。



今年度は、ターゲット分子であるメタンに対し活性を有するかどうかの確認のために、メタン曝露に伴う電気伝導度の変化の観測を試みた。ここで用いたナノシートの母物質である IrO_2 では、低温においてメタンの酸化活性が確認されているが、ナノシート形態でも起こるかどうかは自明ではない。そこで、ナノシート膜の電気抵抗を測定しながら、メタンを測定装置内に導入したところ、メタン曝露に伴う電気抵抗の変化を確認できた(図 b)。これは、メタン酸化のために当該ナノシート内の格子酸素が消費された結果、部分的に還元された IrO_{2-x} ナノシートとなり電気抵抗が減少したことで理解できる。また、顕微ラマン分光などによる分析を併せて行い、メタン酸化反応が IrO_2 ナノシート膜上で確かに起こっていることを支持する結果を得ている。