



2023 年度に実施した研究は「硫黄吸着チャンバーの開発」と「単層 MoS<sub>2</sub>FET デバイスの構築と電気伝導度測定」の 2 つである。これらは研究段階の(1), (2)に対応しており, 若干の遅延はあるが, おおむね研究計画のスケジュール通りに進行しているといえる。

以下に 2023 年度の研究実施成果を示す。

### 1. 硫黄吸着チャンバーの開発

硫黄分子吸着チャンバーを概略図(図 2 左)のように組み立てた。実際に構築したチャンバーの写真を図 2 右に示す。チャンバーは油回転ポンプ (RP) とターボ分子ポンプ (TMP) によって真空排気され, チャンバーの圧力はクリスタル/コールドカソードゲージによって監視した。ターゲットに対して向き合うように硫黄のるつぼを置き, 回転式ロッドを用いてターゲットを回転させることで, 硫黄蒸気の吸着を制御するように組み立てた。また回転式ロッドにセラミックヒーターと電気伝導度測定用の配線を取り付けることによって, in-situ で真空加熱と電気伝導度測定をおこなうことができる仕様にした。ベース圧は  $1.0 \times 10^{-6}$  Pa に到達し, 計画段階での要件を満たす真空チャンバーを構築することに成功した。

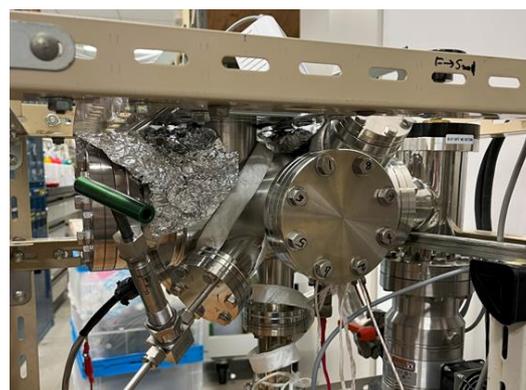
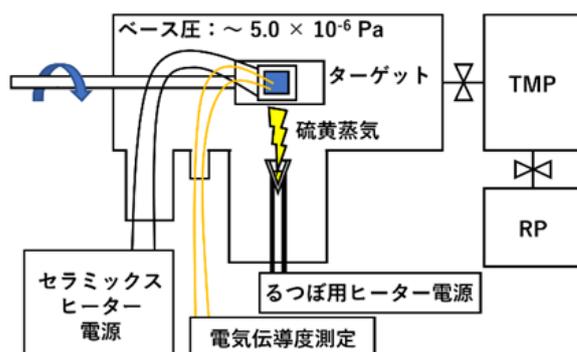


図 2 硫黄分子吸着チャンバーの概略図 (左) と実際に構築したチャンバー (右)

### 2. 単層 MoS<sub>2</sub>FET デバイスの構築と電気伝導度測定

機械的剥離法によって, SiO<sub>2</sub> (285 nm) / Si 基板の表面に MoS<sub>2</sub> を転写し, 光学顕微鏡を用いて単層であることを確認した。次に基板全体に対してポリマーレジスト (PMMA) を塗布し, 電子線リソグラフィ装置 (ELS-7500, ELIONIX) を用いて, 単層 MoS<sub>2</sub> 試料用に設計した回路を描画した。最後に既存の真空蒸着装置内の高真空条件下で, 単層 MoS<sub>2</sub> 試料にソース・ドレイン電極として 1 nm の Cr と 10 nm の Au を蒸着し, ゲート電極は 15nm の Cr を蒸着して作製した(図 3 左)。構築したデバイスを硫黄吸着チャンバーに取り付け, 電気伝導度測定をおこなった結果を図 3 右に示す。典型的な n 型半導体の挙動が示されており, 高真空中で単層 MoS<sub>2</sub>FET デバイスの測定をおこなうことができる実験系を確立できたと実証された。

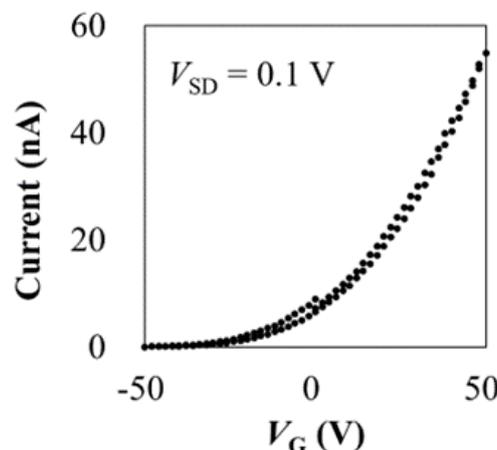
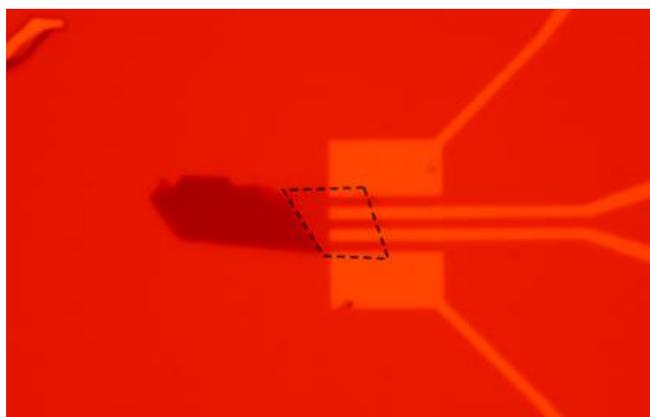


図 3 単層 MoS<sub>2</sub>FET デバイスの光学像 (左) と単層 MoS<sub>2</sub>FET デバイスの伝達曲線 (右)

成果発表（学会・論文・研究会等）		
学会・論文・研究会等の別	タイトル	発行または発表年月
第 42 回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム	MoS <sub>2</sub> への酸素吸着電荷ドープニングにおける硫黄空孔の役割	2023 年 12 月 6 日
その他（アピールすることがあればご記入ください。）		

研  
究  
業  
績