

## 異なる $\text{MoO}_3$ 前駆体供給法による $\text{MoS}_2$ の合成

川越 秀晃  
Hideaki KAWAGOE  
電子情報学科 4年

### 1. はじめに

私は、2022年3月22日から26日にかけて青山学院大学相模原キャンパスで開催された第69回応用物理学会大会に参加しました。「異なる  $\text{MoO}_3$  前駆体供給法による  $\text{MoS}_2$  の合成」という題名でポスター発表を行った。

### 2. 発表内容

#### 2.1 背景

層状物質である  $\text{MoS}_2$  は、単層または、薄膜の状態においてバルク結晶と大きく異なる物性を持つ。また、バンドギャップを持っていることから光デバイス、トランジスタ型センサーなどに応用されている。 $\text{MoS}_2$  の作製方法の一つである CVD 法では、管状炉内の硫黄 (S) と三酸化モリブデン ( $\text{MoO}_3$ ) が基板表面や気相において反応することで、単層  $\text{MoS}_2$  が成膜される。本研究では、 $\text{MoO}_3$  前駆体の供給を抑え、拡散を促進するため二枚の基板を挟み込み、さらに2種類の手法を用いて  $\text{MoS}_2$  の大面積化を模索した。

#### 2.2 実験方法

CVD 法に使用する  $\text{MoO}_3$  供給元基板の作製に2種類の工程を使用した。1つ目のスパッタ法では  $\text{MoO}_3$  を基板表面に 8 nm 成膜させた。2つ目のドロップキャスト法では遠沈管に  $\text{MoO}_3$  粉末と純水を加えた溶液に超音波処理を 1 h 行い、 $\text{MoO}_3$  を剥離、拡散させた。遠沈管から少量の溶液をシャーレに滴下し、純水を加え振動攪拌を行った。そこに基板を浸漬させ、純水を加熱し蒸発させることで  $\text{MoO}_3$  粉末を基板表面に析出させた。2種類の試料へ次の条

件下で CVD 法による成膜を行った。Ar ガス雰囲気下で硫黄 (2.5 g) を 150°C、前述の方法で配置した基板を 750°C まで 20°C/min で昇温させることで Si 基板表面に単層  $\text{MoS}_2$  を成膜した。

### 2.3 実験結果

作製した  $\text{MoS}_2$  の光学顕微鏡像と AFM 像を Fig. 1 と Fig. 3 に示す。2種類の試料で三角形の  $\text{MoS}_2$  が成膜されていることが確認された。 $\text{MoS}_2$  の最大粒径はスパッタリング法において、スパッタ時間 2 時間のときも最も大きく、粒径は 38.6  $\mu\text{m}$  であった。この時の断面プロファイルを図 2 に示す。 $\text{MoS}_2$  の膜厚は  $\sim 0.8$  nm と単層の薄膜が合成されていることが確認できた。ドロップキャスト法では  $\text{MoO}_3:0.5$  mg の時に最も大きく、粒径は約 64  $\mu\text{m}$  であった。この時の断面プロファイルを図 4 に示す。 $\text{MoS}_2$  の膜厚は  $\sim 0.62$  nm とこちらも単層であった。よって、ドロップキャスト法においてより面積の大きい  $\text{MoS}_2$  が成膜されることが確認された。

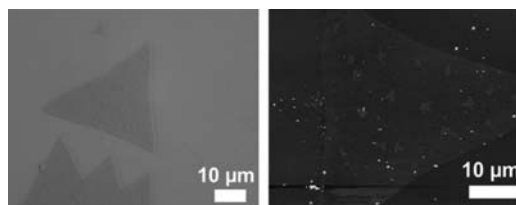


Fig. 1 スパッタ時間 2 時間の時の光学顕微鏡像と AFM 像

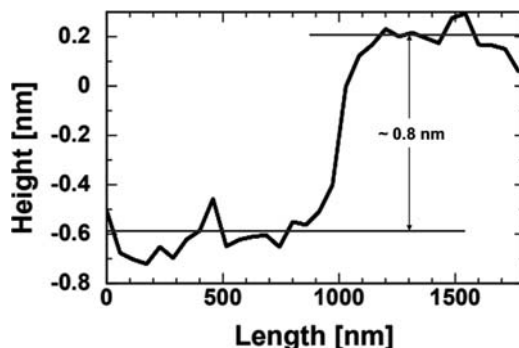


Fig. 2 Fig. 1 の時の断面プロファイル

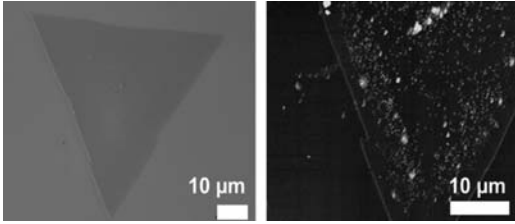


Fig. 3 ドロップキャスト法を用いた  $\text{MoO}_3:0.5 \text{ mg}$  の時の光学顕微鏡像と AFM 像

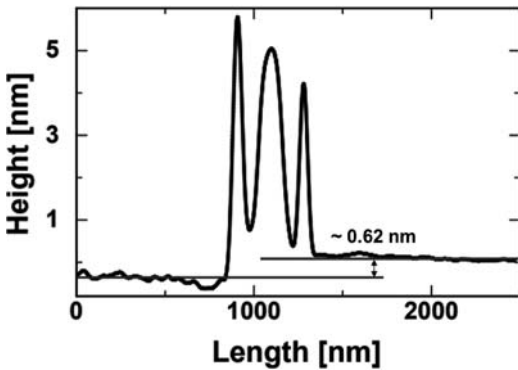


Fig. 4 Fig. 3 の時の断面プロファイル

### 3. ポスター発表を終えて

応用物理学会でポスター発表を行って、自分の中で知識不足を深く感じる事が出来ました。他の発表者を見ることで何が足りないのかを知ることが出来ました。初めての参加ということもあり緊張し途中で大勢の大学の先生、生徒、一般の方々が来ておりいい経験になりました。また、同じ分野の方から質問を受けたが答えることが出来なかった。これからは広い視野を持ち、自分自身の知識向上に務めて行きたいです。

#### 謝辞

本講演会に参加して、様々な方から意見をもらい良い刺激をもらうことが出来ました。発表したことを活かして、今後の研究に取り組んでいきたいと思えます。本研究を進める中で、多くの方々にご指導賜りました。指導教官の山本先生には多大なご指導を賜り、深く感謝いたします。最後に、日頃の研究においてご協力していただき、直接指導をしていただいた小倉さん、そして山本研究室の方々に御礼申し上げます。