化学気相蒸着法による六角形 NbS_2 フレークの合成

Hexagonal NbS_2 flakes fabricated by chemical vapor deposition

○柳瀬　隆[1]、渡邉　翔[1]、翁　夢婷[1]、長浜　太郎[1]、島田　敏宏[1]（1. 北大工）

°Takashi Yanase[1], Sho Watanabe[1], Mengting Weng[1], Taro Nagahama[1], Toshihiro Shimada

(1.Hokkaido Univ.)

E-mail: yanase42@eng.hokudai.ac.jp

【背景】層状物質である遷移金属カルコゲナイドは遷移金属とカルコゲンの組み合わせで半導体もしくは金属となる。MoS_2 は現在もっとも研究が盛んな材料であり、多層では間接半導体であるが単層で直接半導体へと変化する。このように層数によりバンド構造が変化し、それに伴って特性も大きく変化する。NbS_2 は金属であり、バルクでは超電導を示すことが知られている材料である。MoS_2 を化学気相蒸着法(CVD 法)により合成する際には原料に酸化物を利用出来ることから CVD 法による薄膜作製の報告が多数ある。しかしながら、NbS_2 を合成するには塩化物を利用する必要があるためその扱いにくさから報告は 1 例あるが、得られた膜のグレーンが 500nm 程と小さくまた物性評価は手つかずの現状である。初めに独自の CVD 装置を用いて NbS_2 の作製を試みた。

【実験】既報の CVD 装置は制御性が悪く重要なパラメータを独立に制御出来ない問題があった。そこで我々は図 1 に示す CVD 装置を自作して実験を行った。この装置ではそれぞれの原料温度・流量・基板温度を独立に制御することが可能である。基板には SiO_2/Si を用いた。

【結果と考察】様々な条件で合成を行ったところ、原料である $NbCl_5$ の温度を 200℃、硫黄の温度を 280℃、基板の温度を 1000℃、$NbCl_5$ 側の流量を 100sccm、硫黄側の流量を 800sccm として実験を行った時に六角形の NbS_2 フレークが得られた。その光学顕微鏡像を図 2 に示す。干渉色が観察されフレークが c 軸配向していることが分かる。さらにこのフレークについて Raman 分光と XRD による評価を行い NbS_2 であることを確認した。

我々は CVD 装置の制御性を高めることによりグラフェン等の触媒を塗布していない SiO_2/Si 基板上に c 軸配向した NbS_2 フレークを合成することに成功した。現在は合成パラメータをより詳細に検討することにより連続的な NbS_2 薄膜を合成しその特性を評価しようと試みている。

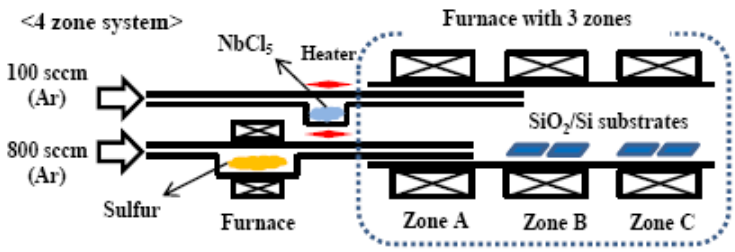

図 1　CVD 装置概略図

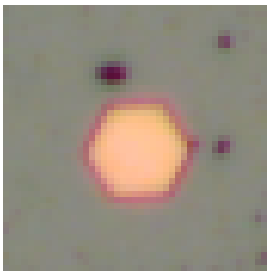

図 2　NbS_2 フレーク

【文献】W. Ge et al., Nanoscale, **5**, 5773 (2013).

© 2015年 応用物理学会