コールドウォール有機金属化学気相成長法による TMD 原子層の結晶成長

Growth of TMDs with Cold-walled Metal-Organic Chemical Vaper Deposition

名古屋大学 [1] ○飯田 智士 [1], 堀田 貴都 [1], 篠原 久典 [1], 北浦 良 [1]
Nagoya Univ. [1], ○Satoshi iida[1], Takato Hotta[1], Hisanori Shinohara[1], Ryo Kitaura[1]
E-mail: noris@nagoya-u.jp, r.kitaura@nagoya-u.jp

本研究の目的は、数原子厚の極薄二次元結晶である原子層を対象とする精密結晶成長法の確立である。グラフェンの発見を契機とした原子層の研究が大きな発展を遂げつつあり、いまや単一の原子層に加えて、異なる原子層を積層した積層超構造を対象とした物性研究が大きな注目を集めている。この積層超構造を自在に作製するには、再現性が高く、精密なコントロールのできる結晶成長法が不可欠である。本研究では、制御性の良い結晶成長法として化合物半導体で大きな成功を収めている有機金属化学気相成長(MOCVD)法を原子層に適用することを目的に、特にコールドウォールタイプの MOCVD 装置を開発し遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)系原子層への適用を検討した。

開発したコールドウォール MOCVD 装置(図 1)を用いて TMD の一種である $MoSe_2$ の *c* 面サファイア上への結晶成長を試みた。原料は$(t\text{-Bu=})_2Mo(NMe_2)_2$ および Et_2Se を用い、典型的な成長温度は 700～900℃である。その後、生成物を原子間力顕微鏡(AFM)やラマン散乱分光法等を用いて評価した。図 2 は成長後の結晶のラマンスペクトルである。240cm^{-1} 付近に $MoSe_2$ の A_{1g} 振動モードに由来したピークが確認できた。図 3 は、PL スペクトルである。1.55eV 付近に単層 $MoSe_2$ に由来したピークが確認された。これらの結果から、基板上への単層 $MoSe_2$ の成長に成功したと考えられる。これらの詳細な結果については当日議論する。

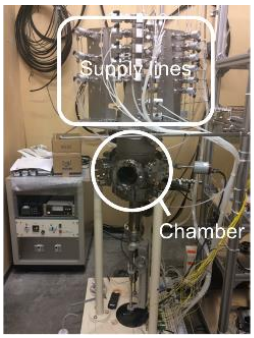

図 1　成長後の基板の光学顕微鏡像

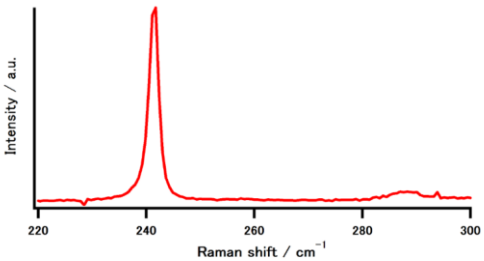

図 2　成長後の基板のラマンスペクトル

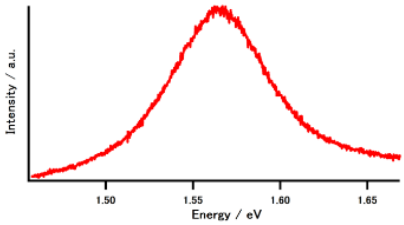

図 3　成長後の基板の PL スペクトル

© 2018年 応用物理学会