

MoS₂ スパッタ膜のラマンイメージング評価

Raman imaging study of sputtered-MoS₂ films

京都工繊大工芸¹, 京都府中小企業技術センター², 和歌山大学教育³ ○蓮池 紀幸¹, 鴨井 督²,
関 健太¹, 内藤 祐斗¹, 木曾田 賢治³

Kyoto Inst. Tech.¹, Kyoto Prefectural Technology Center², Wakayama Univ.³ ○Noriyuki Hasuike¹,
Susumu Kamoi², Kenta Seki¹, Yuto Naito¹, Kenji Kisoda³

E-mail: hasuike@kit.ac.jp

【はじめに】二硫化モリブデン(MoS₂)は遷移金属ダイカルコゲナイド系の層状半導体物質であり、薄膜化により電子バンド構造が変化するなどの特異な性質を有する。この特性を用いて FET などの電子素子への応用が期待されているが、それを集積化するために高品質単層 MoS₂ 結晶の大量積合成が課題であり、様々な合成方法が検討されている。本研究ではスパッタ法で作製した MoS₂ 膜を対象にラマンイメージング法を用いて膜面内における結晶性評価を行った。

【実験】MoS₂ 試料は高周波スパッタリング法で SiO₂/Si 基板上に異なる成膜温度(室温～600℃)で作製した。さらに、成膜後に真空中(4×10⁻⁶ Torr)で熱処理(300～620℃)により結晶性回復を試みた。ラマン測定は励起光源に波長 532nm のレーザーを用い、シリンダリカルレンズを用いて光学顕微鏡下で幅 82μm の線上に拡大照射し、散乱光を縦 400 画素×横 1340 画素の CCD 検出器を用いて検出することでラマンイメージング像を得た。

【結果】Fig.1(a)に室温成膜後に 620℃で真空熱処理した試料の光学顕微鏡像を示す。試料表面には異なるコントラストを示す円形状の孔が多数確認された。その 2 種類の孔を含むようにレーザー光を線上照射し得られたラマンイメージング像を Fig.1(b)に示す。黒孔の部分では Si 基板の信号(520 cm⁻¹)が強く観測され、MoS₂ の信号(E_{2g}: 382 cm⁻¹, A_{1g}: 408 cm⁻¹)は観測されなかった。一方で、平坦領域と白孔部分では MoS₂ 信号が観測され、特に白孔部分は Si 基板の信号が平坦領域より強く観測され、白孔部分では MoS₂ 膜が薄いと推測された。また、その薄い領域では MoS₂ の信号が低波数側にシフトしていることから、薄くなる過程で周囲から面内に引っ張り応力を受けるものと考えられる。

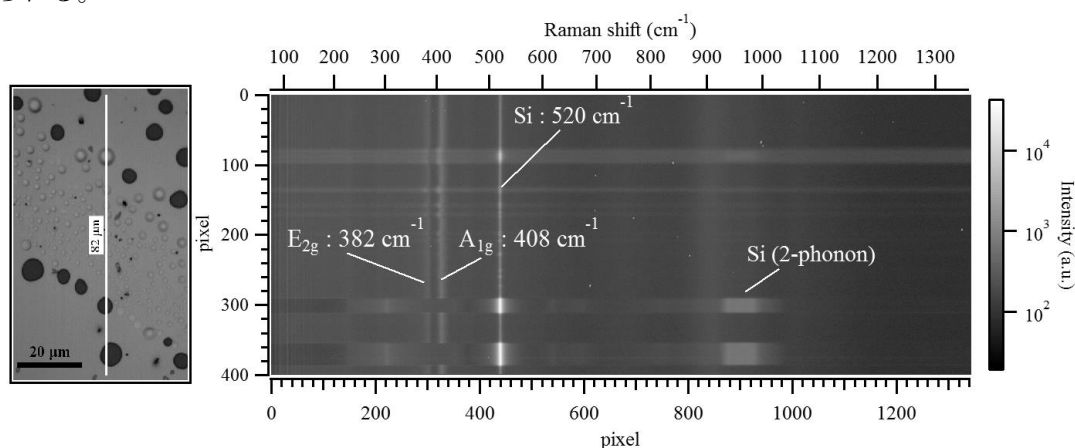


Fig.1 Optical microscope image (a) and Raman imaging (b) of the sample annealed at 620℃.