

Mo 酸化物薄膜を用いた面対面供給による MoS₂ の CVD 合成

CVD synthesis of MoS₂ by face-to-face supply using Mo oxide films

龍谷大理工¹, 産総研² ◯小倉 匡樹¹, 安藤 淳², 今井 崇人¹, 番 貴彦¹, 山本 伸一¹

Ryukoku Univ.¹, AIST² ◯M. Ogura¹, A. Ando², T. Imai¹, T. Ban¹, S.-I. Yamamoto¹

E-mail : shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

層状物質である二硫化モリブデン(MoS₂)は表面積対体積比が非常に高いため、測定対象への敏感な反応が必要なセンサデバイスとしての応用が期待される。MoS₂ 合成の条件として、モリブデン供給源と MoS₂ を成膜するシリコン基板(Mo 供給先基板)の距離が重要である。本研究では、Mo 酸化物薄膜とシリコン基板を張り合わせた構造で化学気相成長(CVD)を行うことによって、安定した条件での MoS₂ の成膜を試みた。

実験方法

CVD 法による MoS₂ の合成は、石英管を利用した 2 段階の加熱(加熱 1, 加熱 2)により行われた(図 1(a))。加熱 1 は Ar ガス雰囲気で行った。3 mg の MoO₃ を入れたムライトのボート上に、鏡面側を下に向けたシリコン基板を配置した。ボートは 750°C_30, 60, 120 min の条件で加熱し MoO_x 薄膜を形成した。加熱 1 により作製された Mo 供給源基板を MoO_x の存在する面が下になるようにしてシリコン基板(Mo 供給先基板)上に配置した。ボートは 750°C_30, 60, 120 min の条件で硫黄(S)を含む Ar ガス雰囲気下で加熱した。

実験結果

作製した供給先基板の光学顕微鏡像を図 1(b)に示す。MoS₂ の特徴である三角形の結晶を確認できた。MoS₂ 結晶の断面の TEM/EDS による元素分析の結果を図 1(c)に示す。Mo と Sそれぞれの元素分布は重なっており MoS₂ が合成されていることを確認した。各加熱条件における MoS₂ の最大径を図 2 に示す。1 回目の成膜時間が短いほど結晶が長くなる傾向にあり、加熱 1 の成膜時間が 30 min、加熱 2 の成膜時間が 30 min の時、結晶の最大径は 80 μm を示した。

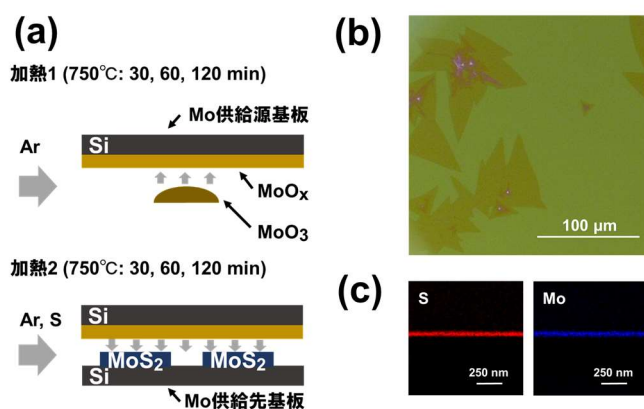


図 1 (a) CVD 合成手順の模式図

(b) 作製した基板の光学顕微鏡像

(c) TEM/EDS による元素分析

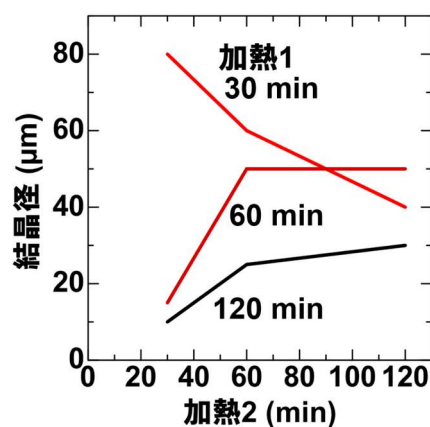


図 2 加熱時間に対する結晶径