

銀微粒子の触媒作用を用いた二硫化モリブデンの原子層加工

Fabrication of MoS₂ nanopatterns using oxidative etching assisted by Ag particles

○黒岩 大¹, 荻野 俊郎^{1,2}

(1.横国大院工,2.CREST/JST)

○Masaru Kuroiwa¹, Toshio Ogino^{1,2}

(1.Yokohama National Univ., 2.CREST/JST)

E-mail: kuroiwa-masaru-fv@ynu.jp

【はじめに】二硫化モリブデン(MoS₂)は、優れた電氣的、光学的特性を持つことから、様々なデバイスへの応用が期待されている^[1]。デバイス応用の際、MoS₂の形状加工が必要となるが、形状加工の報告は非常に少ない。その中で MoS₂の熱酸化により Mo が酸化され昇華することによりエッチングが進行する加工法が報告されている^[2]が、熱酸化加工では加工点制御を行うことが難しい。そこで本研究では、銀微粒子による酸化触媒作用を用いた形状加工が可能であるかについて検討した。

【実験方法】機械的剥離法により、薄膜 MoS₂を SiO₂/Si 基板上に転写した。次に MoS₂上に銀微粒子を形成するために、AgNO₃溶液をスピコートにより塗布した。そして、大気中または酸素中でアニール処理を行った後、原子間力顕微鏡(AFM:Atomic Force Microscopy)により観察をした。さらにアニール処理を行った試料を、ラマン分光装置により評価した。

【実験結果】Fig.1-a は 450℃で大気中アニール、1-b は 500℃で大気中アニールを行った後の多層 MoS₂の AFM 形状像を示す。これにより、多層 MoS₂上で銀微粒子により加工されており、MoS₂上において銀微粒子のエッチング作用が働くことを確認することができた。さらに Fig.2 はアニール処理前の MoS₂と大気中アニール、酸素中アニール処理後の MoS₂のラマンスペクトルであり、矢印に示したように酸素中では酸化された Mo のピークが現れているが大気中では現れなかった。このことから大気中ではアニール処理後、加工点以外の部位で酸化された Mo が存在しないことが確認できた。

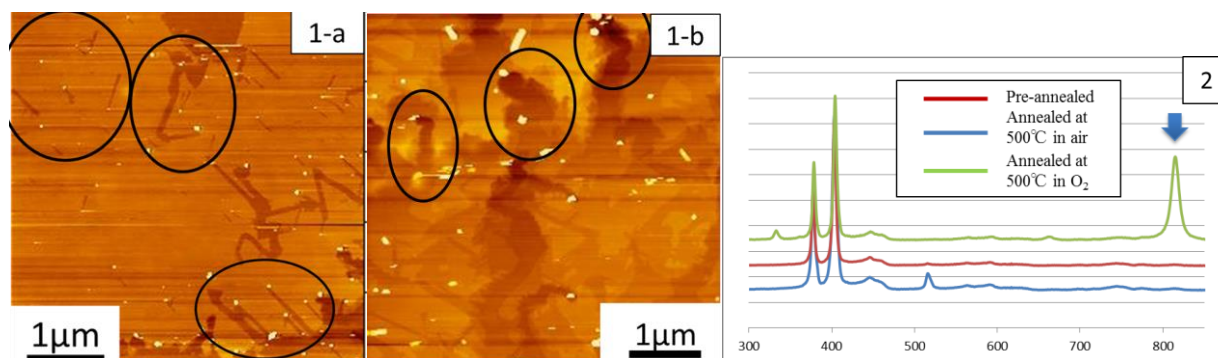


Fig. 1: AFM topography of Ag-particle-assisted etching of the top layer of few-layer MoS₂ films in air.
((a) at 450°C,(b) 500°C)

Fig. 2: Raman spectra of the pre-annealed and the annealed MoS₂ film at 500℃ in air or O₂.

[1] B. Radisavljevic *et al.*, *Nat.Nanotech.*, **6** (2011) 147–150.

[2]M. Yamamoto *et al.*, *J.Phys.Chem .C.*,**117** (2013) 25643–25649.