

フッ酸蒸気中での MoS_2 ナノシート援用シリコンエッチング

Etching of silicon assisted by MoS_2 nanosheets in HF vapor

京大院工 ○(M2) 山本 快知, 宇都宮 徹, 一井 崇, 杉村 博之

Department of Materials Science and Engineering, Kyoto University

Kaichi Yamamoto, Toru Utsunomiya, Takashi Ichii, and Hiroyuki Sugimura

E-mail: yamamoto.kaichi.48a@st.kyoto-u.ac.jp

シリコン表面加工法の一つとして、貴金属や炭素材料を触媒とする湿式アシストエッチングが注目されている。この手法では、シリコン基板をエッチング液に浸漬するため、溶液の流れや反応中に発生する水素等の気体による触媒材料の基板表面からの脱離などが問題であった。近年、この湿式プロセスでの問題を解決するため、気相中でのアシストエッチングが研究されている[1]。当研究室では、二次元材料の酸化グラフェンを触媒として用いた気相中アシストシリコンエッチングに成功した[2]。本研究では、新たな触媒材料の探索とアシストエッチングの反応機構解明を目的として、代表的な遷移金属ダイカルコゲナイドである二硫化モリブデン (MoS_2) を用いた気相中アシストシリコンエッチングを行った。

Fig. (a)に気相エッチングの模式図を示す。スコッチテープを用いてバルク結晶から機械的に剥離したナノシートを(100) 配向の p 型 Si 基板に担持した。 MoS_2 のナノシートが担持された Si 基板をフッ酸のみからなるエッチング液が入った小さな PFA ビーカーと共に PFA 容器に封入し、50 °Cに加熱した。エッチング液から発生した蒸気を試料表面に供給することで気相中でエッチングを行った。 Fig. (b)に 16 時間エッチングを行った後の Si 基板の表面・断面 SEM 像を示す。ナノシート形状の穴が Si 基板表面上に形成されていることが確認された。長時間のエッチングにおいても MoS_2 が基板表面から脱離することなく、エッチング反応を促進していることが示唆された。

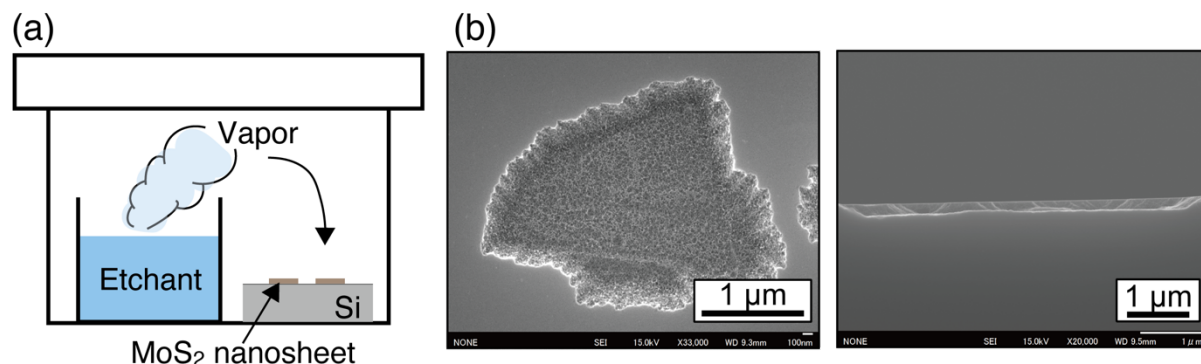


Fig. (a) A schematic illustration of vapor-phase etching. (b) Surface and cross-sectional SEM images of the silicon substrate loaded with MoS_2 after vapor phase etching for 16 h. MoS_2 was exfoliated from a bulk crystal using scotch tape. The etchant was HF.

参考文献

- (1) O.J. Hildreth and D.R. Schmidt, *Adv. Funct. Mater.* **24**, 3827 (2014)
- (2) W. Kubota, *et al.*, *ACS Appl. Nano Mater.* **5**, 11707-11714 (2022)