

## 酸化グラフェンを援用したシリコンのパターンエッチング

## Pattern Etching of Si Substrates Assisted by Graphene Oxide

京大院工, °島川 紘, 窪田 航, 宇都宮 徹, 一井 崇, 杉村 博之

Dept. of Mat. Sci. &amp; Eng., Kyoto Univ.

°Hiroshi Shimakawa, Wataru Kubota, Toru Utsunomiya, Takashi Ichii, Hiroyuki Sugimura

E-mail: shimakawa.hiroshi.47r@st.kyoto-u.ac.jp

貴金属を用いたケミカルエッチングはシリコン表面の加工手法の一つとして注目されている。貴金属は酸化剤の還元反応を促進するため、貴金属直下のシリコンが優先的に溶解する。あらかじめ貴金属をパターンニングすることでシリコンのパターンエッチングも可能である[1]。しかし、貴金属が高価であることや基板の金属汚染が課題として挙げられる。そこで、当研究室では酸化グラフェン(GO)に着目してきた。GOはVUV光照射で容易に除去可能であり、酸化剤の還元反応に対する活性が示唆されている。実際、窪田らはGOをシリコン基板に展開し過酸化水素とフッ化水素酸を混合したエッチング液に浸漬することでGO直下のシリコンのアシストエッチングに成功した[2]。本発表ではシリコン基板に展開したGOをVUV光とフォトマスクを用いてパターンニングしたのちエッチングすることで、シリコンのパターンエッチングに成功したので報告する。

GOを水素終端化したシリコン(111)基板(n-type)上に担持した。次にこの基板にフォトマスクを取り付け、乾燥空気で満たしたチャンバー内でVUV光を10分間照射してGOのパターンニングを行なった。その後、フッ化水素酸(HF, 50 wt.%)と過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 30 wt.%)を体積比1:1で混合したエッチング液に16時間浸漬した。作製した試料のAFM表面形状像をFig. 1に示す。VUV光によってパターンニングされた形状と同様の形状でSi基板がエッチングされておりSi基板のパターンエッチングに成功した。現在、GOの担持方法、VUVによるパターンニング条件や種々のエッチング液について調査を行なっており、詳細は当日報告する予定である。

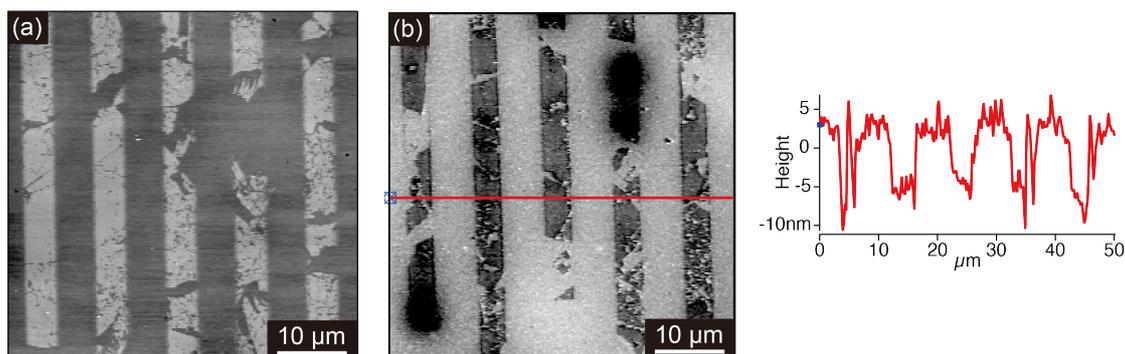


Fig. 1 Topographic images and cross-sectional profile of patterned GO on Si substrate (a) Before and (b) after etching in the mixture of HF and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

[1] J. Kim, H. Han, Y.H. Kim, S.H. Choi, J.C. Kim, and W. Lee, *ACS Nano* **5**, 3222 (2011)

[2] W. Kubota, R. Ishizuka, T. Utsunomiya, T. Ichii, and H. Sugimura, *Jpn. J. Appl. Phys.* **58**, 050924 (2019)