

## 界面活性剤結晶を用いたアモルファス酸化ガリウムナノシートのテンプレート合成

(名大院工<sup>1</sup>・名大未来研<sup>2</sup>・JST さきがけ<sup>3</sup>・物材機構 WPI-MANA<sup>4</sup>) ○栗本大輝<sup>1</sup>・山本瑛祐<sup>2,3</sup>・小林亮<sup>2</sup>・長田実<sup>2,4</sup>

Synthesis of Amorphous Gallium Oxide Nanosheets Using Surfactant Crystals as Templates (<sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Nagoya University, <sup>2</sup>IMaSS, Nagoya University, <sup>3</sup>JST PRESTO, <sup>4</sup>NIMS WPI-MANA) ○Daiki Kurimoto,<sup>1</sup> Eisuke Yamamoto,<sup>2,3</sup> Makoto Kobayashi,<sup>2</sup> Minoru Osada<sup>2,4</sup>

Amorphous gallium oxides (a-GaO<sub>x</sub>) have attracted great attentions because of their wide bandgap which expected to be applied to various electronic devices<sup>1)</sup>. In general, it is known that amorphous nanosheets exhibit excellent properties different from bulk materials. However, the 2D a-GaO<sub>x</sub> nanosheets synthesized so far were rather thick forms (larger than 2 nm); controlled synthesis of ultra-thin 2D nanosheets remains challenging. Here, we report the synthesis of the a-GaO<sub>x</sub> nanosheets with 1.5 nm in thickness using solid surfactant crystals as templates. The surfactant crystals with gallium ions were treated with the vapor of NH<sub>3</sub> aqueous solution to prepare a nanosheet-surfactant complex. Colloidal suspension of nanosheets was obtained by dispersing the nanosheet-surfactant complex in formamide. TEM observation and XPS measurement revealed that the nanosheets were consisted of a-GaO<sub>x</sub>, and the AFM image showed that the thickness of the nanosheets after removal of surfactants was 1.5 nm (Fig. 1).

**Keywords :** Nanosheet; Gallium oxide; Amorphous; Solid surfactant crystal

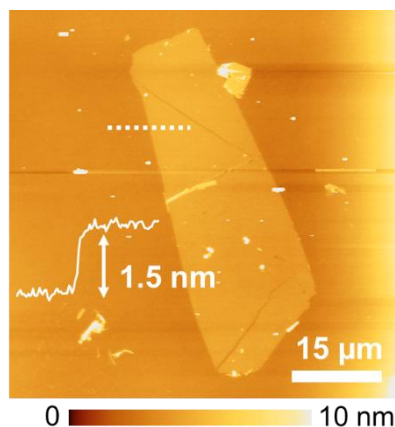


Fig. 1 AFM image of a-GaO<sub>x</sub> nanosheet

アモルファス酸化ガリウム (a-GaO<sub>x</sub>) はワイドバンドギャップの機能性物質であり、様々な電子デバイスへの応用が期待されている<sup>1)</sup>。一般に、アモルファス物質はナノシート化によってバルクと比べて優れた特性が発現することが知られており、a-GaO<sub>x</sub> はナノシート化によって更なる高機能化が期待される。本研究では、固体界面活性剤結晶のラメラ層間を鋳型とすることにより、a-GaO<sub>x</sub> ナノシートを合成した。層間にガリウムイオンを有する固体界面活性剤結晶をアンモニア水蒸気にさらすことで、ナノシート-界面活性剤複合体を合成した。得られた複合体をホルムアミド中に分散させ、ナノシートコロイド分散液を調製した。TEM 観察、XPS 測定により、ナノシートは a-GaO<sub>x</sub> であることを確認している。また、表面に吸着していた界面活性剤を焼成により除去したナノシートの厚みは、1.5 nm であることが分かった (Fig. 1)。以上より、約 1.5 nm の厚みを有する a-GaO<sub>x</sub> ナノシートの合成に成功したといえる。

1) H. Liang, Z. Han, Z. Mei, *Phys. Status Solidi A* **2021**, 218, 2000339.