

## アモルファスシリカナノシートのボトムアップ合成と精密集積

(名大未来研<sup>1</sup>・JST さきがけ<sup>2</sup>・名大院工<sup>3</sup>・物材機構 WPI-MANA<sup>4</sup>) ○山本 瑛祐<sup>1,2</sup>・藤原 康輔<sup>3</sup>・施 越<sup>1</sup>・小林 亮<sup>1</sup>・長田 実<sup>1,4</sup>

Bottom-up Synthesis of Amorphous Silica Nanosheets and Two-Dimensional Assembly (<sup>1</sup>IMaSS, Nagoya University, <sup>2</sup>PRESTO, JST, <sup>3</sup>Nagoya University Graduate School, <sup>4</sup>WPI-MANA, NIMS) ○Eisuke Yamamoto<sup>1,2</sup>, Kosuke Fujihara<sup>3</sup>, Yue Shi<sup>1</sup>, Makoto Kobayashi<sup>1</sup>, Minoru Osada<sup>1,4</sup>

Amorphous nanosheets have attracted much attention because they exhibit unique properties distinct from bulk counterparts. In particular, amorphous silica nanosheets have been synthesized through various templating methods. However, the resultant nanosheets had rather thick, and those were not atomically thin and obtained as aggregates. In this study, surfactant-silica lamellar hybrids templated Brij52 ( $\text{C}_{16}\text{H}_{33}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_2\text{OH}$ ) were exfoliated into amorphous silica nanosheets with 0.9 nm in thickness. The obtained colloidal solution showed high colloidal stability, which allowed us to construct the Langmuir film. The obtained Langmuir film was transferred into Si substrate, and the monolayer nanosheets were two-dimensionally packed as shown by AFM image. Furthermore, multi layered films were also prepared through repeating the deposition process, which are expected to be used for various devices.

**Keywords :** Nanosheet, Amorphous silica, Non-ionic surfactant, Lamellar

アモルファス原子膜(ナノシート)はバルク材料とは異なる構造的特徴を有しており、ありふれた材料も 1 nm 以下の原子膜化に伴い、電気的特性や機械的特性が大きく変化する。近年では、アモルファスシリカナノシートが注目を集めているが、一般的な合成手法であるカチオン性界面活性剤-シリカ層状複合体の剥離ではシリカ層が数層分重なった厚いナノシートの凝集体しか得られていない。本研究では非イオン性界面活性剤である Brij52( $\text{C}_{16}\text{H}_{33}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_2\text{OH}$ )を含む層状複合体<sup>1)</sup>をエタノール中で剥離することで、厚み 0.9 nm のアモルファスシリカナノシートのコロイド分散液を合成した。得られたナノシート分散液を用いてラングミュア膜を構築した後に、シリコン基板上にナノシート集積膜を転写できた (Fig.1 (a))。ナノシート同士は密に敷き詰まっており、緻密な集積膜の構築に成功している (Fig.1 (b))。積層操作を繰り返すことで、ナノシート多層膜の作製にも成功しており、今後様々なデバイスへの展開も期待される。

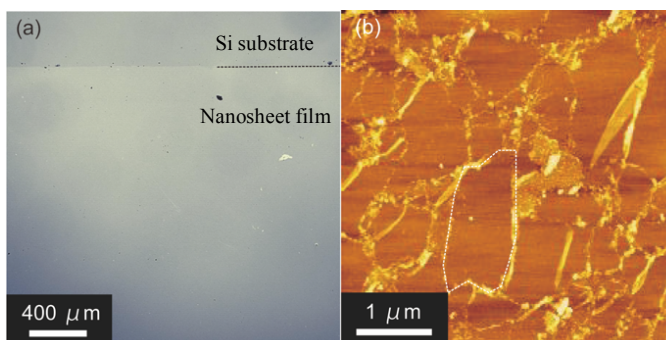


Fig. 1 (a) Confocal laser microscope image and (b) AMF image of the amorphous silica nanosheets film.

1) D. Zhao *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **1998**, 120, 6024.