界面活性剤-シリカ層状メソ構造体を利用したアモルファスシリカナノシートの合成

(名大院工[1]・名大未来研[2]・JST さきがけ[3]・NIMS[4]) ○藤原康輔[1]・山本瑛祐[2,3]・小林 亮[2]・長田 実[2,4]

Synthesis of amorphous silica nanosheets using surfactant-silica lamellar mesostructured composites

([1]*Graduate school of Engineering, Nagoya University*, [2]*IMaSS, Nagoya University*, [3]*PRESTO, JST*, [4]*National Institute for Materials Science*) ○Kosuke Fujihara,[1] Eisuke Yamamoto,[2,3] Makoto Kobayashi,[2] Minoru Osada[2,4]

Amorphous nanosheets exhibit unique properties such as small volume expansion and low permittivity because of their characteristic atomic arrangements distinct from crystalline nanosheets. For example, silica nanosheets have been prepared through exfoliation of lamellar composites; however, the resultant nanosheets were rather thick and not monolayer form[1)]. In this study, we synthesized lamellar mesostructured composites with different layer spacings by using two different surfactants[2), 3)] and utilized these lamellar composites as a starting material for exfoliated nanosheets. AFM clearly revealed a sheet-like morphology in both cases. The cationic surfactant yielded thicker nanosheets with 6.6 nm. In contrast, the thickness of nanosheets obtained from the nonionic surfactant was 2.4 nm, which agrees with 1~2 layers of silica nanosheets. These results indicate that our approach using the nonionic surfactants is useful for the synthesis of amorphous silica nanosheets in the monolayer form.

Keywords : Amorphous silica; Nanosheet; Surfactant

アモルファスナノシートは、結晶性ナノシートとは異なる構造的特徴を有し、低い体積膨張、誘電特性など特異物性を示す。例えば、アモルファスシリカナノシートは界面活性剤-シリカ層状メソ構造体の剥離による合成が検討されているが、これまで単層ナノシートは得られていない[1)]。本研究では、2 種類の界面活性剤を利用して層間隔が異なる層状メソ構造体を合成し[2), 3)]、その剥離によりアモルファスシリカナノシートの合成を試みた。AFM による形状評価の結果、カチオン性界面活性剤から合成したナノシートは厚み 6.6 nm であった。他方、非イオン性界面活性剤の場合は厚み 2.4 nm であり、1~2 層に相当するナノシートが得られたと予想される。これらのことから、非イオン性界面活性剤から合成した層状メソ構造体シリカは、単層アモルファスシリカナノシートの合成に適することが示唆された。

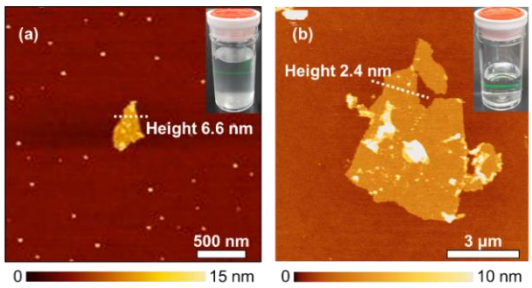

Fig. 1 AFM images of amorphous silica nanosheets prepared using (a) cationic and (b) nonionic surfactants.

1) G. Toussaint *et al*., *J. Colloid interface Sci*. **2009**, *329*, 120. 2) T. Ogura *et al*., *J. Phys. Chem. C* **2008**, *112*, 12184. 3) D. Zhao *et al*., *J. Am. Chem. Soc*. **1998**, *120*, 6024.

© The Chemical Society of Japan