

ニオブ酸ナノシートへのカチオン吸着過程の光学顕微鏡観察

(1.山口大理、2.山口大院創成科学、3.九州工業大院工) ○原田 拓海¹, 鈴木 康孝^{1,2}, 毛利 恵美子³, 中戸 晃之³, 川俣 純^{1,2}

(1. Faculty of Science, Yamaguchi University, 2. Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University, 3. Department of Applied Chemistry and Strategic Research Unit for Innovative Multiscale Materials, Kyushu Institute of Technology) ○Takumi Harada¹, Yasutaka Suzuki^{1,2}, Emiko Mouri³, Teruyuki Nakato³, Jun Kawamata^{1,2}

Exfoliated niobate nanosheet can be adsorbed onto the surface of the nanosheet by an ion-exchange reaction. However, the adsorption process has not been directly observed yet. We observed the process using an optical microscope. When aqueous dispersion of niobate nanosheet is mixed with solution of organic cation, folding or rolling of the nanosheet was observed during the adsorption.

Keywords: *Niobate nanosheet, Optical microscope observation*

層状六ニオブ酸カリウムから剥離したニオブ酸ナノシートを分散したコロイド中には、湾曲したナノシートが高い割合で存在している。この湾曲は、有機カチオンである剥離剤のプロピルアンモニウムと、層間に元々存在するカリウムが、イオン交換するときに起こると考えられている。この過程を明らかにするために、本研究では、ニオブ酸ナノシートに有機カチオンがイオン交換するときのシート形状を光学顕微鏡で直接観察した。

一例として 4,4'-[2,6-anthrylenedi(1E)2,1-ethenediyl]bis[1-methylpyridinium] diiodide (AC、図 1(a))を加えた際のニオブ酸ナノシートコロイドの顕微鏡像を示す(図 1(b)、(c))。プロピルアンモニウムが吸着しているナノシートコロイドに、AC の溶液を加えると、ナノシートが徐々に着色する様子が見られた。このことにより、イオン交換反応で AC がナノシート表面に吸着していることを確認した。着色後、直ちにナノシートは折れ曲がり、図 1 (c)に示す形態となった。この変形に要した時間は僅か 0.4 秒以内であった。AC 以外の 7 種類の有機カチオンを吸着させた場合も、AC を用いた際と同様のナノシートの変形を観察することができた。以上のことから、コロイド中におけるニオブ酸ナノシートの湾曲は、有機カチオンとのイオン交換によって引き起こされることを強く示唆する結果が得られた。

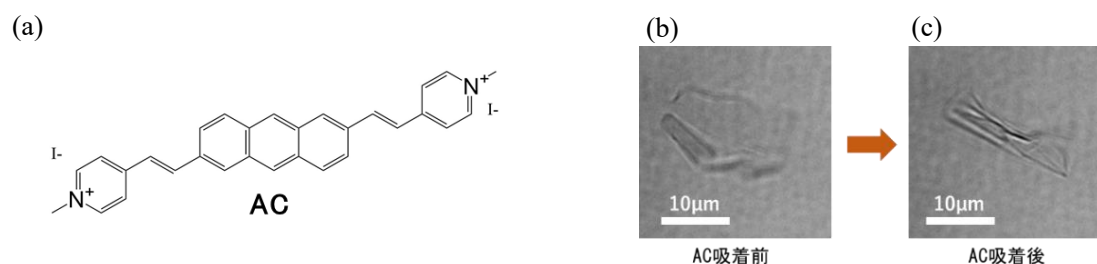


図1 (a) AC の構造式、(b) AC とイオン交換させる前のニオブ酸ナノシート、(c) AC とのイオン交換により変形したニオブ酸ナノシート。

[1] T. Nakato et al, *Langmuir*, (2019), 35, 5568–5573.