スピンコート法によるナノシートの単層稠密配列メカニズム

（物質・材料研究機構）○坂井 伸行・佐々木 高義

Mechanism for Neat Monolayer Tiling of 2D Nanosheets by a Spin-Coating Method (*National Institute for Materials Science*) ○Nobuyuki Sakai, Takayoshi Sasaki

Although a spin-coating technique realizes the neat monolayer tiling of 2D nanosheets,[1] the mechanism of how the nanosheets are tiled has not been clarified yet. In the present study,[2] we have systematically examined by microscopic observations how the nanosheets are deposited on a substrate surface at various rotation speeds. As a result, we have found that the neat monolayer tiling of nanosheets is attained on the solvent surface, and then the monolayer film is transferred onto the substrate surface upon evaporation of the solvent (Figure 1). We have also clarified how the rotation speed governs the deposition behaviors, which can predict the optimum conditions for the neat monolayer tiling over an entire surface of the substrate.
Keywords : 2D Nanosheet; Spin-Coating; Monolayer Film; Neat Tiling

スピンコート法によりナノシートを単層で稠密配列できることが報告されているが[1]、そのメカニズムは明らかにされていない。既報ではスピンコートの際に発生する遠心力によりナノシートが基板の端から中心に向けてパッキングされていき単層稠密配列が実現すると述べられている[1]。しかし、スピンコートの際にナノシートにかかる遠心力は小さく、スピンコートを行う数分間ではナノシートはほとんど動かないことが確かめられた。本研究では[2]、さまざまな回転速度のもと、ナノシートが基板表面にどのように堆積するかを顕微鏡観察により体系的に調べ、ナノシートの単層稠密配列メカニズムを検討した。その結果、スピンコート中にナノシートが溶媒表面で単層稠密配列し、溶媒の蒸発に伴って基板表面に転写されることがわかった(図 1)。また、回転速度と堆積挙動の関係から、基板表面全体で単層稠密配列が達成されるための条件を予測する方法を見出した。

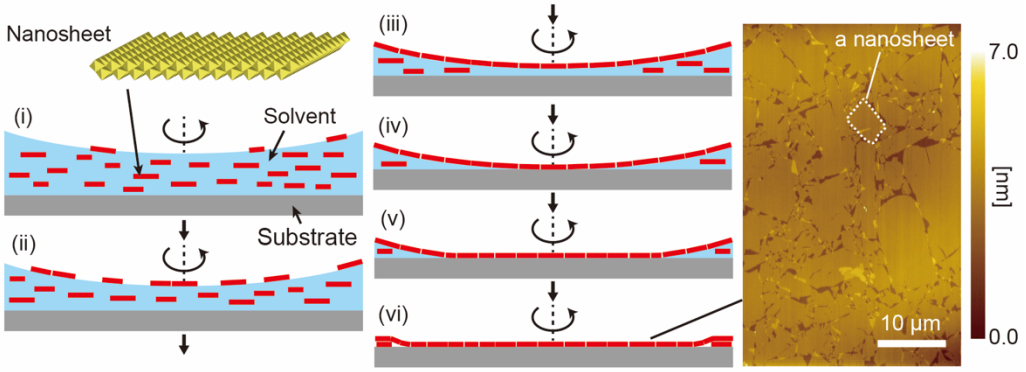

Figure 1. Schematic illustration of the formation process of a monolayer film of neatly tiled nanosheets on a substrate surface during the spin-coating, and an AFM image of the resulting film.

1) K. Matsuba, C. Wang, K. Saruwatari, Y. Uesusuki, K. Akatsuka, M. Osada, Y. Ebina, R. Ma, T. Sasaki, *Sci. Adv.* **2017**, *3*, e1700414.; 2) N. Sakai, T. Sasaki, *Langmuir* **2022**, *38*, 12399.

© The Chemical Society of Japan