

主要族元素を骨格とする二次元材料の液相合成の開発

(阪大院工¹) ○今井 亮太¹・神戸 徹也¹・正岡 重行¹

Development of two-dimensional materials synthesis using typical elements (¹*Graduate School of Engineering, Osaka Univ.*) ○Ryota Imai¹・Tetsuya Kambe¹・Shigeyuki Masaoka¹

As post-graphene materials, silicene¹, borophene² and other 2D materials composed of a main group element have been reported and have attracted attention due to their unique electronic properties. Recently, a solution-phase synthesis of boron-based atomic-layered materials similar to borophene was reported³. These materials contain potassium cations in their interlayer spaces and were also found to transition into liquid crystals through dehydration reactions at terminal sites⁴. In this study, we explored modifications of both the backbone elements and the interlayer cations. For the backbone elements, we investigated the use of bismuth. By using reactions at an interface, we successfully synthesized sheet-like materials composed of bismuth. Additionally, we investigated the introduction of lithium as an interlayer cation in boron-based atomic-layered materials.

Keywords : two dimensional material, borophene, layered compound , metal sheet, liquid phase synthesis

ポストグラフェン材料として、ケイ素からなるシリセン¹やホウ素からなるボロフェン²などが報告され、グラフェンでは発現できない電子物性などから注目されている。また近年、ボロフェンに類似したホウ素原子層物質の液相合成が報告され、異方的な電子物性が報告された³。この物質は層間にカリウムカチオンを有しており、末端部位の脱水反応により液晶へと変化することも見出されている⁴。また、層間のカリウムを同じアルカリカチオンであるルビジウムイオンやセシウムイオンへ変更できることも見出している。

本研究では、骨格元素および層間カチオンの変更を検討した。骨格元素としてビスマスを用いて検討した。二相界面で反応することでビスマスによるシート状物質の合成を見出した。また、ボロフェンに類似したホウ素原子層物質における層間カチオンとしてリチウムの導入も新たに検討したので報告する。

1) Vogt, P. *et al. Phys. Rev. Lett.* **2012**, *108*, 155501

2) Mannix, A. J. *et al. Science*, **2015**, *350*, 1513–1516

3) T. Kambe *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2019**, *33*, 12984-12988.

4) T. Kambe *et al.*, *Nat. Commun.*, **2022**, *13*, 1037.