

## MOF ナノ空間を利用したグラフェンナノリボンの精密合成

(東大工<sup>1</sup>・東大院新領域<sup>2</sup>・東大院工<sup>3</sup>) ○平本 柊<sup>1</sup>・中田 和希<sup>2</sup>・北尾 岳史<sup>2,3</sup>・植村 卓史<sup>2,3</sup>

Controlled Synthesis of Graphene Nanoribbons in Metal-Organic Frameworks

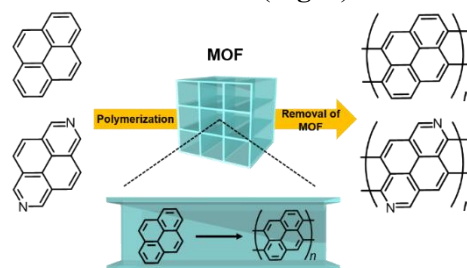
(<sup>1</sup>*School of Engineering, The University of Tokyo*, <sup>2</sup>*Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo*, <sup>3</sup>*Graduate School of Engineering, The University of Tokyo*) ○Shu Hiramoto,<sup>1</sup> Nakata Kazuki,<sup>2</sup> Takashi Kitao,<sup>2,3</sup> Takashi Uemura<sup>2,3</sup>

Graphene nanoribbons (GNRs) have recently attracted increasing interest because of their tunable optical, electronic, and magnetic properties achieved through the tailoring of their edge structure and width. However, the widespread implementation of GNRs into the various optoelectronic devices has yet to be realized, as methods for the synthesis of GNRs in precise and scalable fashion are currently lacking. Here, we report on the synthesis of GNRs utilizing the one-dimensional nanochannels of metal-organic frameworks (MOFs).<sup>1</sup> GNRs was synthesized by the polymerization of polycyclic aromatic hydrocarbons within the MOF [ZrO(4,4'-biphenyldicarboxylate)]<sub>n</sub> (**1**; Pore size = 5.7 Å). The alignment of the monomers was effectively regulated in the nanochannels of MOFs, which could allow for the propagation of the nanoribbon in one dimensional fashion, as confirmed by a series of characterizations, including MALDI-TOF MS, IR, Raman, and solid-state NMR spectroscopy measurements.

**Keywords** : Metal-Organic Framework; Graphene Nanoribbon; Optoelectronic properties

グラフェンナノリボン (GNR) は、高い電子移動度を有し、様々な光電子デバイスへの利用が期待される機能性ナノ炭素材料である。GNR はリボン幅やエッジ構造に応じて異なる電子物性を示すため、その構造制御は非常に重要である。一方、多孔性金属錯体(MOF)は、その構成要素を適切に選択することで、サイズ、形状、表面環境など、細孔構造を緻密にデザインすることが可能である。本研究では、MOF が有する一次元ナノ細孔内で種々の多環芳香族化合物を重合することで、原子レベルで構造が制御された GNR を高効率・高収率で合成することに成功した(Fig. 1)<sup>1)</sup>。

ホスト錯体として、高い熱安定性を持ち、一次元細孔を有する[ZrO(4,4'-biphenyldicarboxylate)]<sub>n</sub> (Pore size = 5.7 Å)を合成し、多環芳香族化合物を重合した。**1** から単離した GNR の MALDI-TOF MS、IR、Raman 分光、固体 NMR 測定から、GNR の構造が原子レベルで制御されていることが分かった。



**Fig. 1.** Schematic image for synthesis of GNRs using a MOF as the host.

- 1) T. Kitao, M. W. A. MacLean, K. Nakata, M. Takayanagi, M. Nagaoka, T. Uemura, *J. Am. Chem. Soc.*, **2020**, *142*, 5509.