

局在スピンを有するグラフェンナノリボンの精密合成

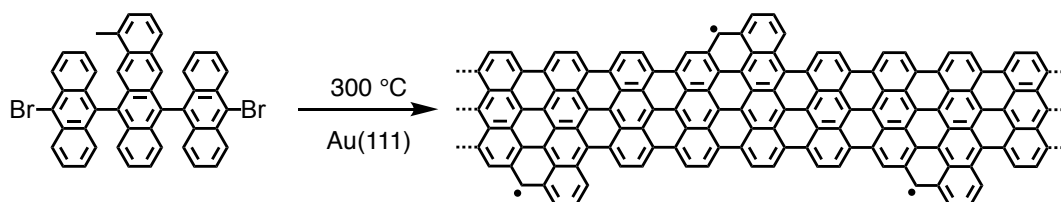
(沖縄科技大¹・マックス・プランク高分子研²) ○成田 明光^{1,2}

Precision Synthesis of Graphene Nanoribbons with Localized Spins (¹Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University, ²Max Planck Institute for Polymer Research) ○ Akimitsu Narita,^{1,2}

Graphene nanoribbons (GNRs) are quasi-one-dimensional nanostructures of graphene with unique physical properties that are dependent on their chemical structures.^{1,2} Although GNRs cannot be obtained with well-defined structures by the predominant top-down fabrication methods, including the lithographic patterning of graphene and unzipping of carbon nanotubes, the bottom-up synthesis based on the methods of organic, polymer, and surface chemistry can afford atomically precise GNRs.^{1,2} GNRs with varying electronic and optical properties can be obtained by careful structural design involving different edge structures.¹⁻⁴ In particular, zigzag edges in specific configurations can bear localized electronic spins, which can show ferromagnetic or antiferromagnetic coupling depending on their relative alignment.⁵

Keywords : Graphene nanoribbon; Bottom-up Synthesis; Nanocarbon; Spin; On-Surface Synthesis;

グラフェンの擬1次元ナノ構造であるグラフェンナノリボン (GNR) は、その化学構造に依存して様々な特異な物性を示し、次世代炭素材料として盛んに研究されている^{1,2}。グラフェンからのリソグラフィによる切り出しに代表されるトップダウン法では正確な構造や特定の物性を有する GNR を得るのが困難であるが、有機化学や高分子化学、そして表面科学の手法を用いたボトムアップ法により GNR の精密合成が可能となる。前駆体分子の構造を適切に設計することで、様々な GNR を合成可能であり、これまでに多彩な電子的、光学的物性が明らかとなってきた¹⁻³。本講演では、アームチェア端とジグザグ端を併せ持ち特異な電子状態を示す GNR、その類似構造でジグザグ端上に局在スピンを有する GNR の合成について紹介する³⁻⁵。GNR のエッジ上でのスピンの並べ方により強磁性的、または反強磁性的な相互作用を示し、GNR の磁性材料としての応用可能性も示唆される⁵。



1) Z. Chen, A. Narita, K. Müllen, *Adv. Mater.* **2020**, 32, 2001893.

3) O. Gröning, S. Wang, X. Yao, C. A. Pignedoli, G. Borin Barin, C. Daniels, A. Cupo, V. Meunier, X. Feng, A. Narita, K. Müllen, P. Ruffieux, R. Fasel, *Nature* **2018**, 560, 209.

4) Q. Sun, Y. Yan, X. Yao, K. Müllen, A. Narita, R. Fasel, P. Ruffieux, *JPCL* **2021**, 12, 8679.

5) Q. Sun, X. Yao, O. Gröning, K. Eimre, C. A. Pignedoli, K. Müllen, A. Narita, R. Fasel, P. Ruffieux, *Nano Lett* **2020**, 20, 6429.