

## 光学活性グラフェンナノリボンの創製

名古屋大学大学院 理学研究科 物質理学専攻(化学系) 准教授 伊藤 英人

本課題は湾曲した多環芳香族炭化水素構造の軸不斉やヘリシティーに基づく光学活性グラフェンナノリボンを世界で初めて合成する研究である。グラフェンナノリボン(GNR)はその構造依存性が高い金属性・半導体性・磁性などによって世界で注目されている次世代ナノ炭素材料である。現在物理的なトップダウン合成法や有機合成手法を用いたボトムアップ合成法により、長さ・幅・周辺構造を精密に制御して GNR を合成する試みがなされているが、軸不斉やヘリシティーに基づくキラリティー(不斉)については言及されておらず、光学活性 GNR の合成例はない。本課題では、これまで申請者らが開発してきた縮環  $\pi$  拡張(APEX)反応やリビング APEX 重合法を用いて、GNR の長さ・幅・構造の制御に加えて第四の構造因子である「不斉」を制御した新規合成・変換手法を開発し、世界初となる光学活性 GNR を創製するものである。これを実現するために、光学活性な芳香環開始剤を用いたキラルリビング APEX 重合や、不斉配位子とパラジウム触媒を用いたキラル APEX 反応を新たに開発する。本研究により、キラル光学物性やキラル磁性といったこれまで GNR にはみられなかった性質の発現と、新しいナノ炭素材料の創出が期待できる。

### 参考文献:

- (1) Yuuta Yano, Nobuhiko Mitoma, Kaho Matsushima, Feijiu Wang, Yusuke Matsui, Akira Takakura, Yuhei Miyauchi, Hideto Ito,\* Kenichiro Itami\* *Nature*, **2019**, *571*, 387–392.
- (2) Yuuta Yano, Feijiu Wang, Nobuhiko Mitoma, Yuhei Miyauchi, Hideto Ito,\* Kenichiro Itami\* *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 1686–1691.

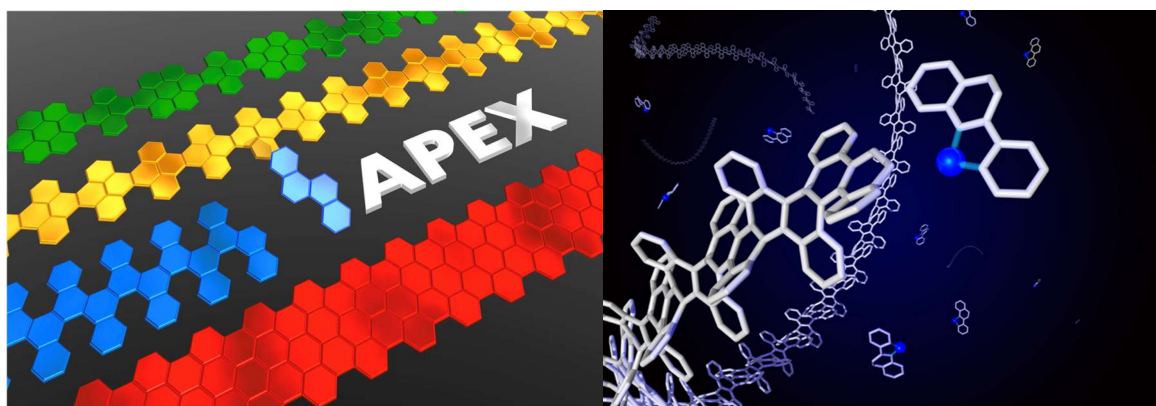


図 APEX 重合反応とそれによって合成されるグラフェンナノリボンのイメージ図

### 【実用化が期待される分野】

・高分子材料、有機機能性材料、有機半導体、キラル光学材料などをつかった材料科学など