

ナノ空間制御が可能にする共役高分子の精密合成と機能開拓

(東大院工¹・JST-PRESTO²) 北尾 岳史^{1,2}

Precise synthesis of conjugated polymers using metal–organic frameworks (¹Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, ²JST-PRESTO) Takashi Kitao^{1,2}

Owing to their diverse physicochemical functions, conjugated polymers play a vital role in modern life and technology. One of the most important factors affecting the properties of conjugated polymers is their assembly structures. However, the rational design and control of polymer assemblies have yet to be optimized. Here, strategies for precise synthesis of conjugated polymers as well as regulating their assemblies at the molecular level using metal–organic frameworks (MOFs) are discussed. This methodology enables the elicitation of the unexplored properties of conjugated polymers as well as the fabrication of synergistic electronic nanohybrid materials.

Keywords : *Conjugated polymers; Metal–organic frameworks; Graphene nanoribbons; Host–guest*

共役高分子は、導電性や蛍光など、共役系に由来した興味深い光電子物性を示すことから、有機太陽電池や有機ELなど様々な電子デバイスへの応用が期待されている。共役高分子の物性は、分子構造と集積構造に左右されるため、精密合成と集積構造制御が不可欠である。しかし、高分子は、通常バルク状態では分子鎖が無秩序に絡まりあった構造をとっており、その物性は平均化されたものとして得られる。共役高分子鎖の配向、本数、次元性を精密に制御することができれば、共役高分子の光電子物性を制御、向上させるだけでなく、今まで明らかになっていなかったような隠れた物性を引き出すことが可能となる。金属イオンと有機配位子からなる多孔性金属錯体(MOF)は、構成要素を適切に選択することで従来の多孔性物質では困難な、細孔サイズの厳密制御、柔軟な骨格、高い規則性、表面環境の自在設計が可能である。本講演では、これらの特徴を生かすことで、MOFが共役高分子(ポリチオフェン、グラフェンナノリボンなど)の精密合成^[1]・集積場^[2]として様々な可能性を秘めていることを示す(**Fig. 1**)。

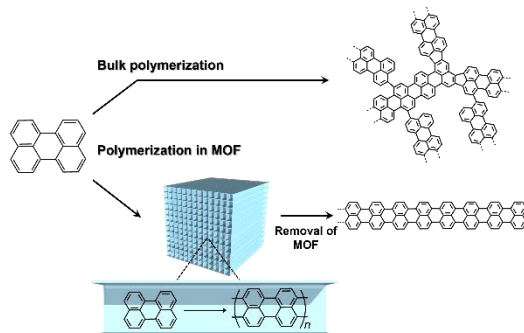


Fig. 1 Precise and scalable synthesis of graphene nanoribbons using a MOF.

REFERENCES

1. *J. Am. Chem. Soc.*, **2019**, *141*, 19565; *Chem Sci.*, **2020**, *11*, 10844; *Polym. Chem.*, **2022**, *13*, 5003.
2. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2016**, *55*, 708; *Chem. Lett.*, **2017**, *46*, 1705; *Nat. Commun.*, **2018**, *9*, 1660; *J. Am. Chem. Soc.*, **2019**, *141*, 19565; *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2021**, *60*, 17947; *J. Phys. Chem. C*, **2022**, *126*, 6628.