

階層構造化がプログラムされた高活性な超分子ポリマーの創製

(京都府大院¹・産総研²) ○神崎 千沙子¹・吉川 佳広²・沼田 宗典¹

Creation of Highly Reactive Supramolecular Polymers Toward Hierarchical Self-assembly
(¹Graduate School of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University,
²National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) ○Chisako Kanzaki,¹
Yoshihiro Kikkawa,² Munenori Numata¹

In artificial supramolecular systems, molecular assemblies occur generally under thermodynamic processes and structural varieties of the resultant assemblies are restricted. Herein, we demonstrate that the use of microflow system to precisely regulate the self-assembling field enables control over the pathway for kinetic self-assembly processes. In the present study, we demonstrated that the porphyrin molecules spontaneously self-assembled in microflow space, thus leading to the creation of metastable supramolecular polymers.

Keywords : Supramolecular structures; Kinetic control; Supramolecular polymerization; Microflow; Non-equilibrium

複雑性と階層性を内在した超分子材料を創製するためには、階層を縦断した分子間力の数と位置の精密制御が必要である。我々はこの課題に挑戦するため、マイクロフロー空間を超分子反応場とすることで、分子間力を流れによって速度論的に制御できる独自の分子集積システムを確立してきた。これまでプロトン (H^+) 化を鍵として超分子会合を引き起こす既知の Tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrin (TPPS) をモデル分子とすることで、マイクロフロー空間における定常的な流れが速度論的な分子会合を引き起こすことを報告している (Fig. 1a)¹⁾。本研究では、TPPS の4つのスルホン酸のうち、対角 (trans) に位置する2つをエチレングリコール部位に置き換えた新規 TPPS 誘導体 (trans-H₂TPPS₂-NH-EG₂) の設計・合成を行い、その会合挙動を精査した (Fig. 1b)。trans-H₂TPPS₂-NH-EG₂ のメタノール溶液と HCl 水溶液をマイクロフロー空間で混合したところ、通常共会合し得ない非 H^+ 体と H^+ 体が共会合した超分子ポリマーが得られた。マイクロフロー空間で起こる迅速かつ均質な溶液混合が H^+ 化と疎水相互作用を著しく促進した結果であると考えられる。さらに、この共会合超分子ポリマーは自発的に μm サイズの二重らせん構造へと組織化することが解った (Fig. 1c)。この高活性超分子ポリマーの創製とその階層化のメカニズムについて詳細に報告する。

1) C. Kanzaki, *et al*, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **2021**, 94, 579-589.

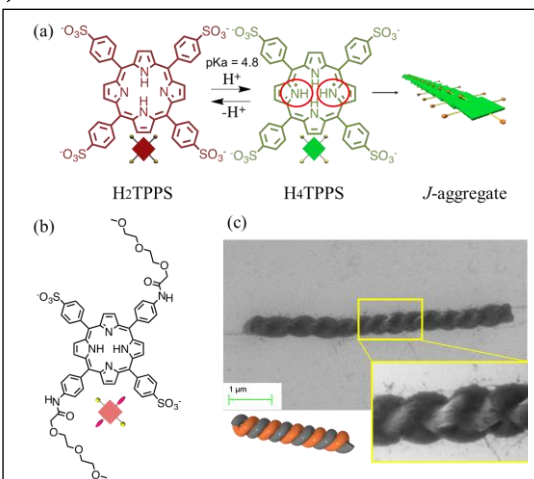


Fig. 1. (a) Structure of TPPS. (b) Structure of trans-H₂TPPS₂-NH-EG₂. (c) Scanning electron microscopy image of the resultant supramolecular double helix fiber.