

溶液の運動を駆動力とする能動的ホスト-ゲスト相互作用の検証

(京都府大 生命環境¹・京都府大院 生命環境²) ○藤原 沙楓¹・田中 翔貴²・
田口 尋香²・沼田 宗典²

Active host-guest interactions driven by a moving micro-solution

(¹*Faculty of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University*, ²*Graduate School of Life and Environmental Sciences, Kyoto Prefectural University*) ○Sunafu Fujiwara,¹
Shoki Tanaka,¹ Hiroka Taguchi,¹ Munenori Numata²

Polyrotaxanes are supramolecular structures that cyclic molecules encapsulate a chain polymer with bulky substituents at the end. In our laboratory, the formation of polyrotaxanes has been achieved in a glass-made microfluidic channel under non-equilibrium environment. In this study, capillary tubes were employed so as to be adjustable tube diameter and length. The influence of tube diameter and length on the polyrotaxane formation was studied in detail. **Keywords** : Polyrotaxane, Microfluidic, Cyclodextrin, Supramolecular Chemistry, Host-Guest Interaction

ポリロタキサンは、環状分子が鎖状高分子を包接し、末端を嵩高い置換基でキャップした超分子構造である。当研究室では、ガラス製マイクロ流路を非平衡環境反応場として、ポリロタキサンの効率的な生成を達成してきた (図 1 a)。これまでの研究では、流路の幅や長さに制約があり、反応場としての拡張性が課題であった。そこで本研究では、キャピラリーチューブを採用し、管径や長さを調整可能な反応場を構築することで、マイクロ空間内におけるポリロタキサンの形成のメカニズムを解明することを目指した。

ポリエチレングリコール (PEG ; M_w 20k) と γ -シクロデキストリン (γ -CD) をキャピラリーチューブに通過させ (図 1 b, c)、流出溶液の蛍光スペクトル測定、動的光散乱 (DLS) 測定、原子間力顕微鏡 (AFM) 観察を実施した。蛍光測定にはゲストの包接により蛍光強度の減少が起きるダンシル基修飾 γ -CD (γ -CDDn) を使用し、包接挙動を間接的に評価した。その結果、管径が細くチューブ長が長いほど、蛍光強度が減少することが分かった (図 1 d)。同様に DLS 測定の結果、管径の減少とチューブ長の増加により、流体力学半径が増加した。これらの結果は、キャピラリー管の管径や長さがポリロタキサンの形成に影響を与えることを示している。マイクロチャンネル内におけるポリロタキサン形成のメカニズムについて詳細な検証を行ったのでその結果について報告する。

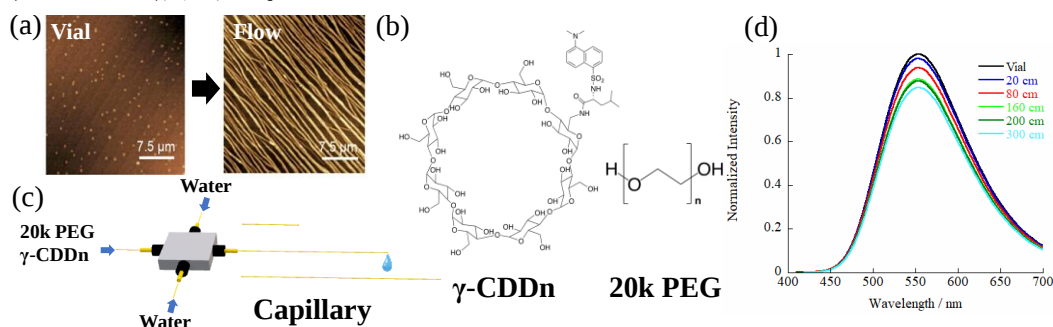


図 1: (a) マイクロ流路への導入により伸長したポリロタキサンの AFM 像; (b) 本研究で用いたホスト分子 (γ -CDDn) とゲスト分子 (PEG) の構造; (c) 実験セットアップの模式図; (d) 流出した溶液の蛍光スペクトル (ex. 370nm, r.t.: 図中の数値はキャピラリー長)