

テトラポッド分子の2次元ネットワークに由来するキラル識別空間集積 Integrated Chiral Recognition Spaces Originated from Two-Dimensional Networks of Tetrapod Molecules

金沢大¹, 東北大² °田中佐紀¹, 小笠原萌¹, 岸本直樹², 張大鵬², 森本将行¹, 浅川雅¹

Kanazawa Univ.¹, Tohoku Univ.²,

°Saki Tanaka¹, Moe Ogasawara¹, Naoki Kishimoto², Dapeng Zhang², Masayuki Morimoto¹,

Hitoshi Asakawa¹

E-mail: sakit@stu.kanazawa-u.ac.jp

光学異性体を識別できるキラル識別空間を創出することができれば、医薬品開発におけるセンシング技術や分離技術への応用が期待される。ターゲット分子に合わせて高いキラル選択性を有する識別空間を精密設計し、それを高密度に集積する方法論の確立が強く望まれている。これまでにテトラフェニルメタンを中心骨格とするテトラポッド型有機分子がグラファイト表面で二次元ネットワーク構造を形成し、キラル識別空間として期待できるナノ空間が集積された分子界面を構築できることを報告してきた。そこで本研究では、テトラポッド型分子の自己組織化によって高密度集積されたナノ空間の特徴を液中原子分解能を有する周波数変調原子間力顕微鏡 (FM-AFM) および3次元走査型AFM (3D-AFM) を用いて評価した。

テトラポッド型分子の自己組織化単分子層と水界面を3D-AFM計測した結果、キラル識別空間として期待されるナノ空間に起因する引力分布をサブナノメートル分解能で可視化することができた。さらに引力分布はテトラポッド分子の2次元ネットワーク構造に基づいて、高密度かつ六方格子状に高密度集積できた。嵩高いアルキル鎖などを使用せずにコンパクトなエチニル基間の水素結合を利用し、120度の結合角で2次元ネットワークを形成する分子設計により、分子集合によって形成されるナノ空間が2次元六方格子状に最密集積できることを明らかにした。これらの研究成果より、キラル識別空間として期待できるナノ空間の高密度集積を実現できる新しい分子設計指針が得られた。また3D-AFMやFM-AFMが分子識別を担うナノ空間の相互作用力分布やその配列を評価できる手法として有用であることを示した。

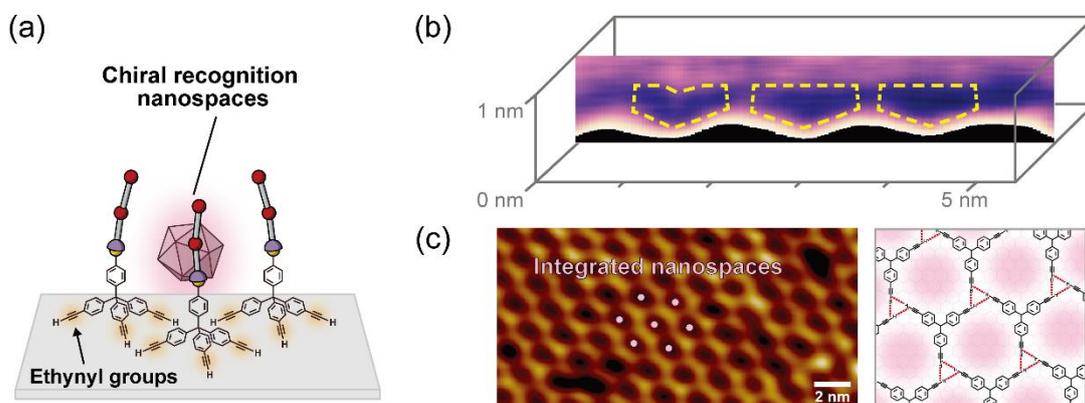


Figure 1. Integrated molecular-recognition nanospaces investigated by 3D-AFM and FM-AFM.