

# 光学活性分子シートの構築：水素結合形成部位を有する ヘリセン環状三量体の合成と組織化

安井義純（東北大原子分子材料科学高等研究機構）

持続可能な社会の実現に向けて、あらゆるプロセスの効率化が強く求められている。一つのアプローチとして機能発現部位の緻密化によって、プロセスの精度を高めることがあげられる。これを化学的な見地からみると、機能性物質の形成における分子レベルの高次秩序構築に還元することができる。本研究では革新的な物質分離技術の開発を目的として、高度な秩序を有する物質分離膜の創成を目指す。物質の分離は社会の基盤となる重要な技術であり、これを効率化できれば多岐にわたる成果が期待できる。特に、光学活性な分離膜を形成することができれば、医薬品や精密有機材料の原料としてますます需要が見込まれるエナンチオマーの膜分離に利用できると考えた。

私の計画は光学活性な有機分子を組織化して、均一なキラル空孔を有する分子シートを形成し、これを積層化することによって高度な秩序をもつ多孔質膜を形成するものである。均一な膜を形成するためには分子シートの形成と分子シートの積層化が順序よく秩序だてて起こる必要がある。また、分離機能の調節のために空孔の形状や大きさが容易に変更できることが望まれる。さて、当研究室では光学活性ヘリセンである1,12-dimethylbenzo[*c*]phenanthreneを取り上げて、誘導体の合成と性質に関する研究を進めている。その過程で、アセチレンとメタフェニレンで連結された環状三量体が $\pi$ - $\pi$ 相互作用によって環に垂直な方向に分子間会合することを見出している。この会合はヘリセン部位のキラルな非平面性によって、分子間の相対配置が制御されていることに特徴がある。また、適切な溶媒や濃度を選択することで会合速度や強度を調節することが可能である。本研究では、まず、リンカーを介してこのヘリセン環状三量体を平面状に組織化し、分子シートを形成することを考えた。続いて、環状三量体のキラルな $\pi$ - $\pi$ 相互作用によって分子シートを選択的に積層化させることができると期待した。シート形成とシートの積層化を秩序だてて進行させるためには、積層化に利用する $\pi$ - $\pi$ 相互作用と相容れない相互作用によって環状三量体とリンカーを結合させる必要がある。これには、2,6-ジアミノピリジン誘導体とイミドとの三点型水素結合を用いることとした。すなわち、ヘリセン環状三量体の外周に2,6-ジアミノピリジン誘導体を配置し、リンカーとしてジイミドを用いるというものである。空孔の形状はヘリセン上の置換基を変えることによって、空孔の大きさは用いるジイミドを変えることによって変更できると期待される。実際に2,6-ジアミノピリジン部を有するヘリセン環状三量体を合成し、その会合挙動を調べたので、詳細を発表する。

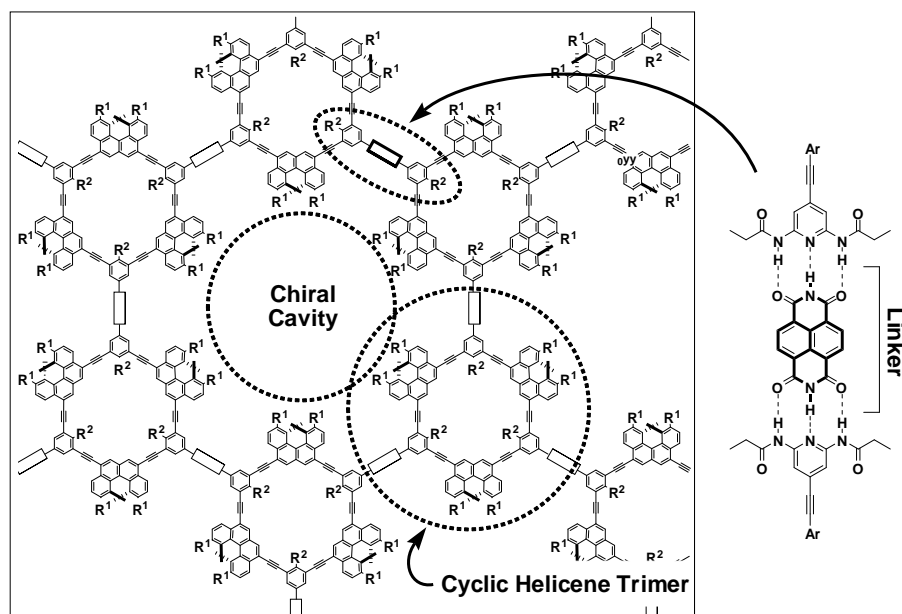


Fig. 1 Structure of Optically Active Molecular Film