

完全共役二重らせんポリマーの開発

代表研究者 田中 隆行
京都大学大学院 理学研究科 助教

研究要旨

有機合成を用いた二重らせん分子の開発は、その殆どが DNA を模倣した形の分子設計になっており、新たな機能に満ち溢れた独自骨格の開拓は進んでいなかった。DNA のように、特定の塩基対を人工的に構築してらせん間相互作用を高めたり、タンパクなどにみられるペプチド結合をリンカーとして水素結合ネットワークを構築する手法は確かに有効であるが、天然の有機物が有し得ない新機能を獲得するためには全く新しい構造モチーフを構築する必要がある。特に、 π 電子共役を保ったまま二重らせん構造を形成することは合成化学的にも困難であり、紫外-可視光を吸収するといった光機能性や、外部刺激に応じた二重らせんの形成・脱形成による物性変化を実現することができなかった。これらを克服することで、二重らせんという構造モチーフを利用した物理有機化学の発展と新材料への展開に期待できる。

そのような背景の下、近年我々はオリゴピリンという π 共役ユニットを用いて二重らせん構造の構築に成功し、その合成と構造・機能を体系的に明らかにしてきた。本研究では、二重らせん構造のバリエーションの拡張とそれらの会合挙動を調べることで二重らせん構造をとりやすい分子デザインを精査すると同時に、二重らせんポリマー合成の検討をおこなった。さらに、得られた分子の吸収スペクトルが溶媒依存性を示すことや、非対称な二重らせん分子（ヘテロストランド）の構築が可能であることを見出した。こうした基礎的な事象の解明により、オリゴピリンを基盤とした共役二重らせん分子のユニークな特性が見出されつつある。