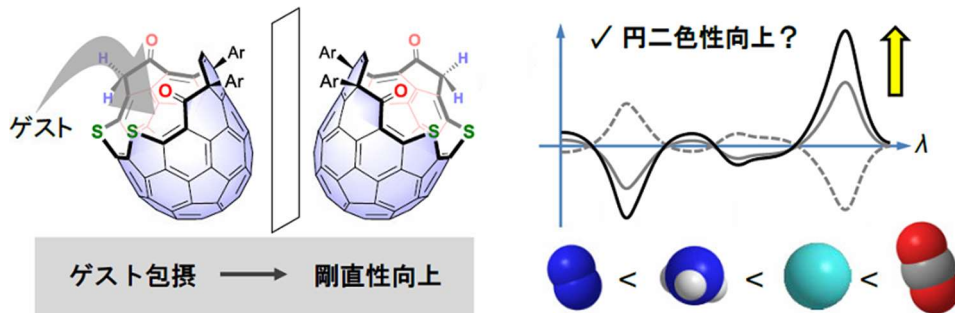


ゲスト包接能を活かした籠型分子のキラル光学特性制御

京都大学化学研究所 助教 橋川 祥史

核酸やたんぱく質などの生体高分子は、キラル要素が水素結合を介して超分子的に自己組織化することで高度な 3 次元構造を獲得しており、キラルな分子認識によりその機能を発現する。その仕組みの中核をなすホスト-ゲスト相互作用を利用することで、キラルセンサーや強誘電性液晶材料として有望な螺旋状人工高分子やシクロデキストリンなど糖類を用いた材料開発が勢力的に進められている。一方、キラルな電磁波(円偏光)に強く応答する材料として、剛直な π 電子系をもつ軸不斉分子や螺旋不斉分子が注目されている。左右円偏光に対する応答性を特徴づけるパラメータとして非対称因子が挙げられ、最近では、理論計算により高非対称因子を達成する最適な分子設計が可能となってきた。ところが、分子設計に反し、実際には著しい非対称因子の低下を招く事例が報告されており、予期せぬ分子構造の柔軟性が要因であると特定されている。現在までに、これを解決する糸口は見い出されていない。これは、極低温でない限り分子構造変化は抑制困難であり、その結果、キラル光学特性が低下するのは不可避であるためである。

本研究では、この課題に対し、合理的解決策として「ホスト-ゲスト戦略」を提案する(図 1)。すなわち、キラルホストの剛直性を、ゲストとの超分子複合化により担保することで、キラルホストが潜在的にもつキラル光学特性を最大限に引き出すというものである。そこで、キラルな籠型 π 電子系材料の内側にアキラルなゲストを挿入し、そのキラル光学特性を明らかにするとともに、新たなキラル材料設計指針を確立する。



【実用化が期待される分野】

キラル材料は、キラルセンサー・スピフィルター・円偏光検出器など、電子・磁気デバイスへの応用が期待される。また、円偏光利用は植物の成長促進や機構解明に重要とされており、産業応用のみならず生化学・植物遺伝子工学の観点からも興味深く、幅広い分野への波及効果が期待される。