

山本浩史



分子科学研究所 協奏分子システム研究センター

愛知県岡崎市明大寺町字西郷中 38

yhiroshi@ims.ac.jp

## 分子モーターを用いた再構成可能スピフィルター

近年、電子の「磁石」としての性質を用いた情報処理手段としてスピントロニクスが注目を集めている。有機分子は一般に磁性をもちにくく、スピン軌道相互作用も弱いため、スピントロニクスの材料としてはスピン伝搬に用いられることが多く、スピン偏極源としてはあまり用いられて来なかった。しかし最近、カイラルな分子構造を用いると、その中を通過した電子のスピンが偏極して出てくるという Chiral-Induced Spin Selectivity (CISS)効果が知られるようになってきたため、分子のスピン偏極源としての性質が改めて見直されつつある。今回はカイラルな構造が動的に制御出来る分子モーターを用いて、CISS 効果による再構成可能スピフィルターを作製したので[1]、その原理とデバイス動作について報告する。

実験に用いた分子モーターは図1に示すように、光照射あるいは熱処理によってその構造異性をスイッチさせることができる。回転の方向はメチル基のカイラリティによって決まっており、360度の回転をするためには光照射と熱処理を交互に2回ずつ行う必要がある。それぞれの処理に於いて、分子のカイラリティはP（プラスねじ）からM（マイナスねじ）の両者を往來するため、これに応じたスピン選択性の反転が期待できる。今回はニッケルを用いた磁性電極と非磁性電極との間に分子モーターを挟み込むことによって磁気抵抗素子を作製した。その結果、実際に光照射や加熱によって磁気抵抗の符号が反転することが確認できた。これは光などの外部刺激によってスピン偏極の反転が出来たことを意味する。同様の動作は、伝導 AFM によっても確認された。当日は量子化学計算によるメカニズム考察も行う予定である。

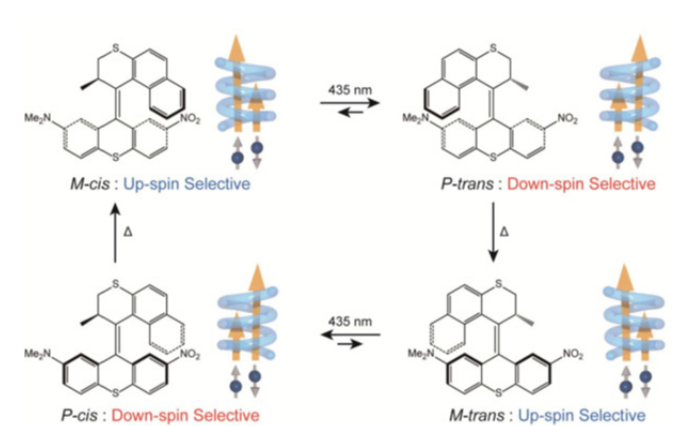


図1 光照射および熱による分子モーターの回転と、それに伴うスピン選択性の反転。

参考文献

1) M. Suda, H. M. Yamamoto *et al*, *Nature Commun.* **10**, 2455 (2019).