

共鳴円偏光によるキラル分子選別の理論

Theoretical Study of Chiral Molecular Sorting by Resonant Optical Force

阪府大工¹, 阪府大院工², 阪大院基礎工³ ○(B)蓬萊 貴大¹, 石原 一^{2,3}

Osaka Pref. Univ.¹, Osaka Univ.², °Takao Horai¹, Hajime Ishihara^{1,2}

E-mail: horai-2@pe.osakafu-u.ac.jp

物質がその鏡像と重ね合わせることができない性質をキラリティーといい、特に医薬関連分野ではキラリティーの高精度な識別が求められている。2つの化合物がキラルな関係にあるとき、それらをエナンチオマーといい、R体とS体に区別される。キラル医薬品の関する悲劇として1950年から60年代のサリドマイド事件が有名であるが、1990年代以降になってキラルな医薬品についてはS体とR体の薬理活性や副作用などを明らかにすることが義務づけられた。エナンチオマーの分離については化学的手法による研究が進められてきたが、物理的手法による研究はこれからの課題となっている。

申請者のグループでは、キラル物質としてTröger塩基型ポルフィリン分子二量体を想定し、その微視的な構造から結合遷移双極子としてモデル化することでポルフィリン分子二量体にかかる光圧 [1]を評価した。更に、分子の吸収帯における共鳴光圧 [2]を利用しR体とS体の光圧差を利用してエナンチオマーを分離する手法の提案もされた [3]。しかし、これは真空中の理想的条件下で評価された結果であり、溶媒中などの現実的条件下での評価は今後の課題となっていた。本発表では溶媒中を想定し、円偏光を対向照射[4]する手法を検討する。更に、共鳴光圧による輸送距離が拡散距離を超えるための条件 [4]を評価することでその有用性や各種分子に対する適用範囲などを議論する。

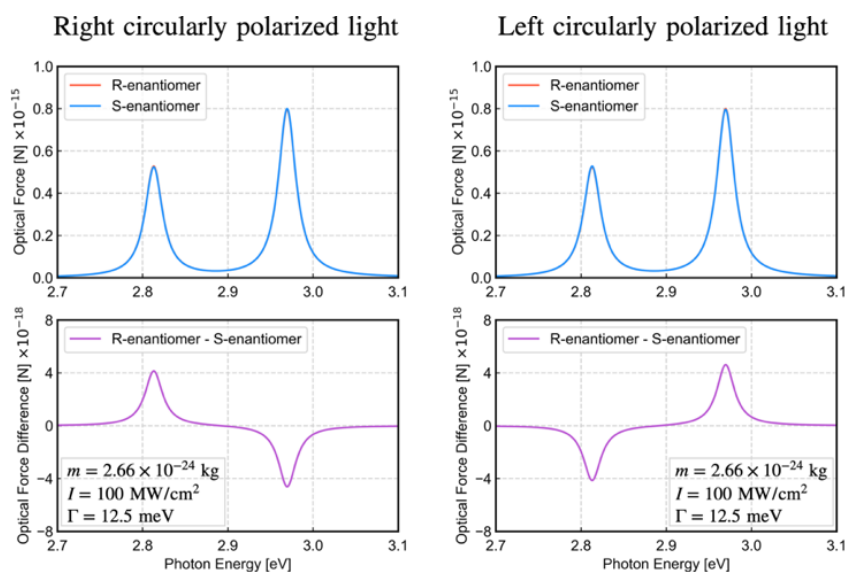


Fig. 1. Optical force and optical force difference

[1] 江口弘樹, 飯田琢也, 石原一, 第19回光物性研究会論文集, 162-165 (2008).

[2] T. Iida and H. Ishihara, Phys. Rev. B **77**, 245319 (2008).

[3] H. Ishihara, T. Iida, H. Eguchi. Method and apparatus for separating isomers of chiral substance; 2011. US Patent 8,084,266.

[4] T. Wada, H. Fujiwara, K. Sasaki, and H. Ishihara, Nanophotonics **9**, 3335 (2020).