

円二色性顕微観察による単一マイクロ微粒子レベルのキラル物質分析

Micrometer-Particle-Level Chirality Analysis by Circular Dichroism Imaging

○成島哲也¹, 岡本裕巳¹, 江口稔季², 山田鉄兵², 君塚信夫² (1. 分子研, 2. 九大工)○Tetsuya Narushima¹, Hiromi Okamoto¹, Toshiki Eguchi², Teppei Yamada², Nobuo Kimizuka²

(1. Inst. for Mol. Sci., 2. Kyushu Univ.)

E-mail: naru@ims.ac.jp

結晶や分子集合体, また, 人工的に作成されたナノ構造体等の物質が, その内部にキラルな構造を有する場合, キラル分子と同様に, 円二色性 (CD) を示す。我々は, ナノからマイクロサイズの原子・分子集合構造体が発現する CD の空間構造とその特性を解析する手段として, 試料の局所部位における CD の空間的な分布を高精度に可視化できる顕微手法の開発を進めている[1]。固体試料の CD 測定においては, 直線二色性・複屈折性による信号が真の CD 信号に重畳して測定障害となることが指摘されている。我々は, この重畳の影響を原理的に受けにくい偏光変調方式を採用することにより, 信頼性の高い CD 測定の可能な顕微検出システムを開発した[2]。

この CD 顕微測定システムを用い, キラル指向剤によって分子スケールの配位を L または D 体のいずれかに制御して作製されたマイクロメートルスケールの結晶微粒子を, 単一粒子レベルで観察した結果を図 1 に示す。図 1 (a), (b) が L 体, (c), (d) が D 体として作製された微粒子試料の透過光像と CD 像である。透過光像において暗い部位に存在する微粒子に対応して, CD 像では, D 体が負, L 体ではほぼ全ての粒子が正の CD を示すことが分かった。この顕微測定により得られた CD の符号は, 巨視的な CD 測定によるものとも符合した。即ち, 作製されたキラル微粒子試料が, 粒子レベルで高いエナンチオマー過剰率 (ee) を有することが, CD の顕微測定により明確に示された。

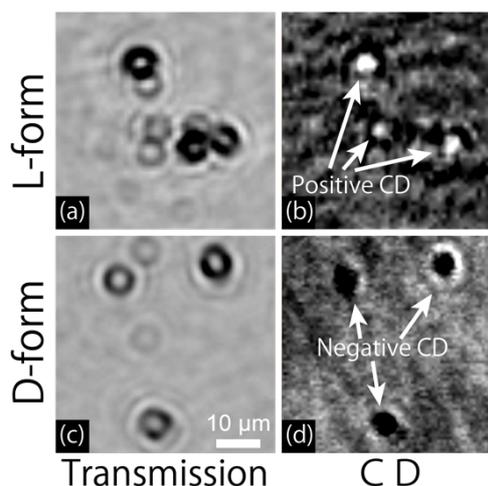


Figure 1 Transmission & CD images of L- and D-forms of chiral organic particles. Observation wavelength: 400nm

特徴的な局所 CD が観察される部位を試料の構造と関連づけて検討することを可能とする CD 顕微鏡観察は, 光圧や化学合成等の手法により制御された物質のキラリティの解析に強力な手段を提供する。また, スピンが重要な寄与を示す系におけるキラルな光学的, 磁気的な相互作用を利用した展開も期待され, その方向での検討も今後進めていく。

[1] T. Narushima & H. Okamoto, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **15**, 13805 (2013); *J. Phys. Chem. C*, **117**, 23964 (2013); S. Hashiyada, T. Narushima, H. Okamoto, *J. Phys. Chem. C*, **118**, 22229 (2014); *ACS photonics*, **1**, 1486 (2018); T. Narushima, S. Hashiyada, H. Okamoto, *ACS photonics*, **1**, 732 (2014); *Chirality*, **28**, 540 (2016).

[2] T. Narushima, H. Okamoto, *Sci. Rep.*, **6**, 35731 (2016), 特願 2016-236414 号「円偏光照射器, 分析装置及び顕微鏡」.