SHG 法を用いたキラルポリチオフェンの磁気双極子遷移の探究

Exploration of magnetic dipole transition of chiral polythiophene using SHG method

理研創発物性　○(P)野間 大史，Fanji Wang，但馬 敬介，荒岡 史人

RIKEN CEMS, °Taishi Noma, Fanji Wang, Keisuke Tajima, Fumito Araoka

E-mail: taishi.noma@riken.jp

はじめに　電子のスピン状態を選別するスピンフィルタ素子は次世代のメモリデバイスとして注目されている。特に近年ではキラリティを有する有機半導体ポリチオフェンのスピン選択性が知られるようになり、フレキシブルな有機スピンフィルタの創製が期待されている[1]。一方で、キラルなポリマーでは、磁気双極子遷移が非線形光学過程において支配的になるということが報告されている[2]。このため、本研究では、光第二高調波発生(SHG)の円偏光選択性と磁場依存性から非線形感受率の磁気双極子成分の評価を行う。これによりキラルポリチオフェンの磁気光学的性質の解明を目指す。

実験　ガラス基板上にポリチオフェン S-P3MBT-F17 を膜厚 40 nm でスピンコートし、試料とした。波長 800 nm のレーザー光をλ/2 板により p(s)偏光とした後、λ/4 板を通して試料に入射させた(図 1)。試料は図 1 のように 45°傾けて配置し、λ/4 板を回転させながら試料より発生した波長 400 nm の s(p)偏光 SHG の信号強度をフォトンカウンターにより測定した。λ/4 板の回転角は、進相軸が p 偏光となす角度とし、グラフ化した。

結果と考察　図 2 (a)は p 偏光を入射させたときの s 偏光 SHG、(b)は s 偏光を入射させたときの p 偏光 SHG である。電気双極子遷移のみを考慮してフィッティングを行った結果、(a)は 45°付近、(b)は 180°付近で実験値とのずれが生じ、磁気的効果の可能性が示された。

結論　SHG 法によりキラルポリチオフェンの磁気双極子遷移の可能性を議論した。発表当日は磁気双極子遷移を含めたフィッティングとそれによる解析結果も示す。

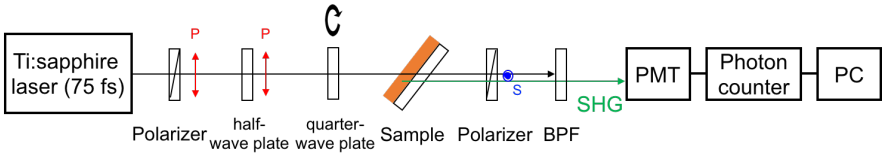

図 1　SHG 測定系

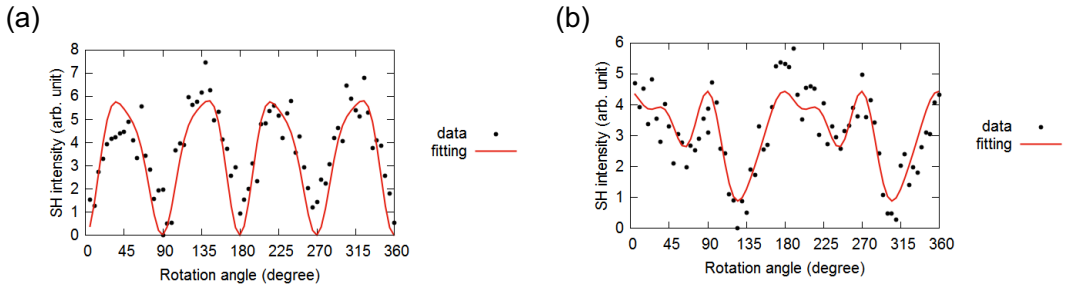

図 2　SHG 強度のλ/4 板回転角依存性 (a) p 偏光入射-s 偏光 SHG (b) s 偏光入射-p 偏光 SHG

[1] P. C. Mondal et al., Adv. Mater., vol. 27, no. 11, pp. 1924–1927, 2015.

[2] S. Sioncke et al., Mater. Sci. Eng. R Reports, vol. 42, no. 5–6, pp. 115–155, 2003.

© 2019年 応用物理学会