

プッシュプル型 NLO 色素の無電界ポーリング現象における分子サイズ依存性 Dependency of non-electrical poling behaviors on molecular size of push-pull type NLO chromophores

静大院工, 北川 顕磨, 鳴海 哲夫, 間瀬 暢之, 川田 善正, [○]杉田 篤史

Shizuoka Univ., K. Kitagawa, T. Narumi, N. Mase, Y. Kawata [○]A. Sugita

E-mail: sugita.atsushi@shizuoka.ac.jp

非線形光学(NLO)ポリマー材料は、光との相互作用を担うゲスト NLO 色素と色素を保持するホスト高分子より構成される複合型物質である。通常、NLO ポリマーを二次非線形光学動作するためには反転対称性を破るための、ポーリング操作を必要とするが、我々は色素分子と基板との吸着相互作用を利用することにより無電界で色素の極性配向に成功した。本研究ではこの無電界ポーリング現象の色素分子サイズ依存性について報告する。

Fig. 1 に本研究で検討した NLO 色素分子の構造を示す。三種類の色素分子はいずれも π 共役系を電子供与体である三級アミンと電子受容体であるトリシアノフランで挟んだ構造である。 π 共役部分には異なる数の C=C 二重結合($n=1, 2, 3$)を含む色素分子を用意した。Fig. 2 はこれらの色素分子の線形吸収スペクトルを示す。 n が大きくなるほど吸収スペクトルが長波長側へシフトし、より近赤外帯域にて近共鳴することがわかる。

Fig. 3 に 130 °C で 10 分間アニーリングした後の異なる三種類の色素分子を含む NLO ポリマー薄膜の放射する第二高調波強度を示す。励起光はモードロックチタンサファイアレーザーより発振する光パルス(波長 800 nm、100 fs)である。試料はポリメチルメタクリレート(PMMA)に各色素分子を濃度 10 wt% をドーブしたものでスピンコート法によりガラス基板上に製作した。膜厚は 250 nm である。実験の結果、 n が大きくなるのに従い、第二高調波強度が高くなった。分子サイズが大きくなると、分子配向しにくくなるが、励起光波長により共鳴する。その結果、分子サイズの大きな色素分子を含む系のほうが高い波長変換動作を実現できたものと考えられる。

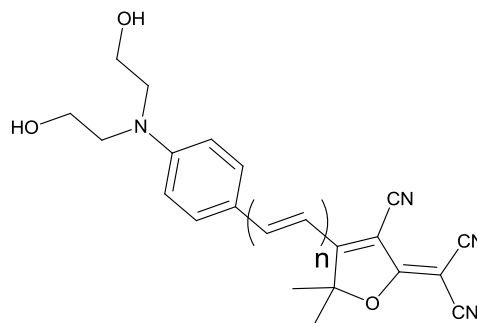


Fig. 1 Structures of the NLO chromophores examined in this study. n denotes the conjugator length of the chromophores.

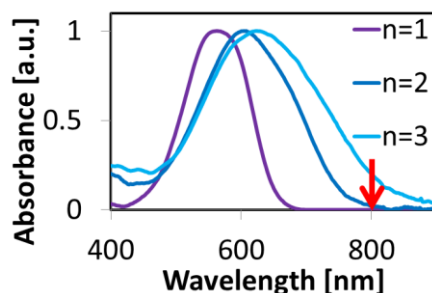


Fig. 2 Absorption spectrum of NLO chromophores with different π -conjugation length. The arrow represents the excitation light wavelength.

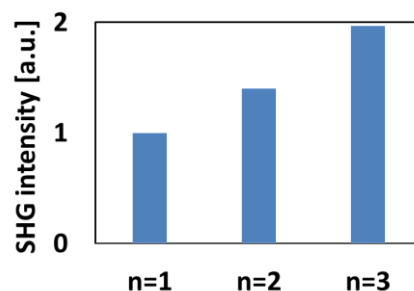


Fig. 3 The SHG intensities of non-electrically poled NLO polymers with different NLO chromophores