18a-PA5-7

トリシアノフラン系色素を含むホストーゲストポリマーにおける二次非線形光学効果の界面吸着挙動に対する依存性

Influence of surface adsorptions in second-order nonlinear optical susceptibilities of host-guest polymers with tricyanofuran-chromophores

（静岡大院工）高須 亮佑・伊藤 一磨・佐藤 保彰・川田 善正・間瀬 暢之・°杉田 篤史

Shizuoka Univ., Ryosuke Takasu, Kazuma Ito, Yasuaki Sato,

Yoshimasa Kawata, Nobuyuki Mase, °Atsushi Sugita

E-mail: tasugit@ipc.shizuoka.ac.jp

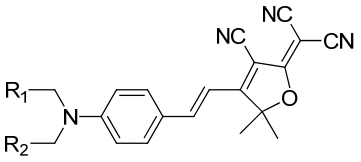


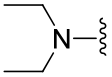
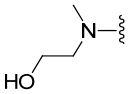
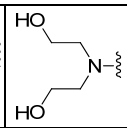
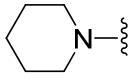
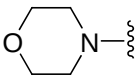
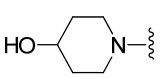
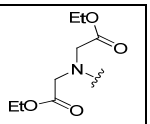
figure 1：Structure of NLO guest chromophores prepared for the present study

非線形光学ポリマーは、高速光情報技術への応用を目指し、古くから研究が行われてきた。非線形光学ポリマーの基本構造は、非線形相互作用を担うゲスト色素分子とそれを固定するホスト高分子より構成される複合構造体である。非線形光学ポリマーの二次非線形光学効果を発現させるにはゲスト色素を極性配向させる必要があり、通常、そのために電界ポーリングと呼ばれる外部電場を印加するプロセスが行われる。我々は先行研究において外部電場を印加せず、ホスト高分子のガラス転移温度以上の加熱のみで色素を極性配向させることが可能となる無電界ポーリングを見出した。しかし、現在のところ無電界ポーリングの詳細なメカニズムについては解明されていない。本研究ではこの点を解明するため異なる官能基を持つゲスト色素分子を合成し、その無電界ポーリング現象に対して及ぼす影響について検討した。

図 1 に本研究で用いたゲスト色素分子の構造を示す。いずれのゲスト色素分子も電子受容体としてトリシアノフラン(TCF)を、電子許容体として三級アミンを持ち、それを共役系で挟んだプッシュプル構造を持つ。本研究では、異なる数及び様式のヒドロキシル基が置換された三級アミンを用意した。いずれのゲスト色素にもホスト高分子としてポリメチルメタクリレートを用いた。

様々なゲスト色素を含む薄膜試料の無電界ポーリング後の二次非線形性を表 1 に示す。いずれの試料も膜厚が 500±100 nm である。第二高調波が確認された試料については非線形光学(NLO)定数の値、確認されなかった試料は N/A と示した。ゲスト色素分子がヒドロキシル基によって置換されている場合のみ二次非線形性が誘起されることが分かった。これは色素分子のヒドロキシル基とガラス基板表面のシラノール基との水素結合を介した吸着相互作用と、それに引き続く界面配向現象が二次非線形性の発現機構に関与していることを示すものと言える。

Table 1：Structures of tertiary amines of NLO chromophores and their annealing nonlinear coefficients

Structures of tertiary NLO chromophores							
Nonlinear coefficient	N/A	0.83	1.12	N/A	N/A	1.08	N/A

© 2014 年　応用物理学会