30a-G15-2

アゾ・カルバゾール色素及び非アゾ類似化合物による光誘起回折格子の形成

Photo-Induced Grating Formation with Azo-Carbazole Dye and Non-Azo Analogous Derivatives

千歳科技大 °福澤 広大，多田 量宏，竹花 大佑，今井 敏郎，川辺 豊

CIST，　°Kodai Fukuzawa, Kazuhiro Tada, Daisuke Takehana, Toshiro Imai, and Yutaka Kawabe

E-mail: y-kawabe@photon.chitose.ac.jp

無電場で動作可能なフォトリフラクティブ(PR)材料としてアゾ・カルバゾール色素の有用性が報告されている。我々はこれまで3-[(4-Nitrophenyl)azo]-9H-carbazole-9-ethanol (NACzEtOH) などの無電界におけるPR効果を報告してきた。この動作の詳細は不明であるが光異性化反応が屈折率変化(Δn)に関わっていると考えられる。そこで今回、我々は（I）3-[(4-Nitrophenyl)azo]-9H-carbazole-ethane (NACzEt)及びその共役橋を変えた（II）3-[(4-Nitrophenyl)imino-methyl]-9H-carbazole-ethane (NICzEt)、(III) 3-[(4-Nitrophenyl)benzole-amino]-9H-carbazole-ethane(NBCzEt)、(IV) 3-[(4-Nitrophenyl)styryl]-9H-carbazole-ethane (NSCzEt)の4種類の色素を合成した。これらの色素の構造式をFig.1の挿入図に示す。これらの色素のPR効果を評価することで、光異性化反応の起こりやすさがPR効果に与える影響を検討した。

今回、色素30wt% 濃度でPMMA中にドープし、厚さ50μmの素子を作製した。これらの素子について無電場下でYAGレーザ(波長532nm)を用いて2光波結合法測定を行い回折格子の形成と消去の過程を観測した[1]。その結果、NBCzEtとNSCzEtについては非対称なエネルギー移動と位相シフトが確認された。一例としてNBCzEtの測定結果をFig.2に示す。NICzEtについては透過光の非対称なエネルギー移動は顕著には見られなかったが、測定より屈折率格子の形成自体は弱いながら確認した。これはNBCzEtとNSCzEtに比べ吸収係数が約1/100と小さい為、屈折率変化量が少なく、エネルギー移動が見られなかったと考えられる。

試料移動による干渉測定(Fig.2 挿入図)よりΔnを求めた結果、NBCzEt, NICzEt, NSCzEtのΔnはそれぞれ約0.00113, 0.00003, 0.00081となった。NBCzEtはこれまで評価した色素の中で最も大きなΔnを示したNACzEtOH(波長633nmの測定において約0.00158)と同等の値を示した。また、1本のビームの連続照射下で透過光強度を測定したところNBCzEtは時間とともに透過光が増えることがわかった。しかしながら、NICzEtとNSCzEtには見られなかった。これより、光異性化反応がPR効果増大に大きく関係していると考えられる。

その他の試料については当日報告予定である。

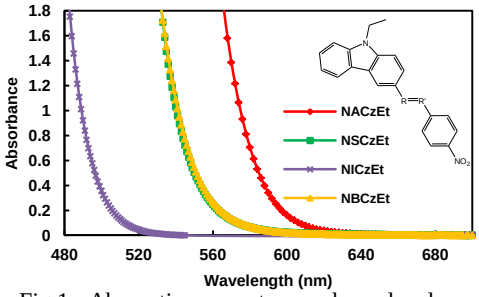

Fig.1 Absorption spectra and molecular structures of carbazole dyes (R=R': (I)N=N, (II)N=CH, (III)CH=N, (IV)CH=CH)

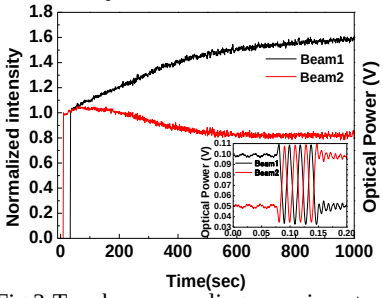

Fig.2 Two beam coupling experiment of NBCzEt(30wt%)/ PMMA(30wt%)

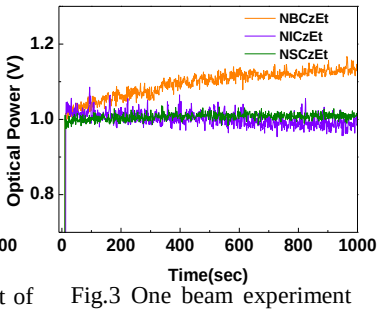

Fig.3 One beam experiment of dyes(30wt%)/ PMMA (70wt%)

本研究の一部は科学技術支援機構「戦略的イノベーション創出推進プログラム」の一環として行われました。

Reference

[1] Y. Kawabe, K. Fukuzawa, T. Uemura, K. Matsuura, T. Yoshikawa, J. Nishide and H. Sasabe, Appl. Opt. 51, 6653-6660 (2012)

© 2013 年　応用物理学会