

氏 名	なが た あきら 永 田 章
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 乙 第 52 号
学位授与の日付	平成 9 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	Studies on the Synthesis of Photonic Materials and Their Structure-Optical Property Relationship
審 査 委 員	(主査) 教 授 奥 彬 教 授 板 谷 明 教 授 梶 山 享 二 教 授 福 西 興 至 教 授 梶 原 莞 爾

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はオブティックス、オプトエレクトロニクス、フォトニクスへの展開が期待される有機系材料の合成と機能解析の研究に関するものである。エレクトロニクスが成熟期を迎え、オプトエレクトロニクスやフォトニクスが台頭しつつある現在、これらの光応用技術の進歩をたすける光機能材料の開発研究は重要性を増し、なかでも有機系材料は構造の多様性が各種の物性発現につながるため期待が大きい。この材料開発では、分子や材料の構造が光や熱の刺激を受けての変化を、機能と相関させた解析データの蓄積が必要である。本論文はこの目的で行なわれた研究を三つの章にまとめたものである。

第 1 章は、ジオキソラン構造を持つメタクリル酸エステルモノマーを合成し、その共重合体の耐熱性向上と光架橋性を研究したものである。永田氏は構造 3 次元化による耐熱性改善を目標に、成形後に UV 架橋する材料として 1, 3-ジオキソラン環を導入して、従来型よりも長波長で架橋し速度も速い材料を開発した。

第 2 章は、新しい光電子材料としてディスコティック液晶を取り上げた研究である。ここでは金属錯体を形成し電子物性を賦与するテトラフェニルポルフィリン (TPP) の液晶化合物を合成して、光導電性と液晶性を研究した。その中で、熱相転移に伴う光電流の新しい挙動を見出し、TPP の Co、Ni、Cu、Zn、Pb、Al、Mo 錯体を合成して液晶性を調べ、液晶相の物性に影響する因子を明らかにした。

第 3 章では光機能発現と高分子材料の構造・物性の相関を研究している。まず、側鎖にシンナモイル構造を持たせ、シクロブタン環へ光架橋させて材料膜厚と屈折率を変化させた。高分子は架橋すると密度と屈折率が增大するが、この高分子は光架橋によって屈折率と膜厚が減少する興味深い結果を示した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

永田氏は本論文を構成する研究において、まずジオキソラン環を持つビニルモノマーの設計により感光特性を改良すると同時に、オブティックス材料の耐熱性を向上して、UV 架橋の分野に新たな知見を加えた。またポルフィリン分子骨格の設計に液晶性発現の要因を加え、これが結晶状態において光電流整流効果を示すという貴重な発見を行ない、光電子機能材料の研究に新たな可能性を示した。さらに高分子材料の構造と屈折率変化を例とする光学的機能の発現に関する興味ある知見を提示した。これらの研究成果は、有機材料と光の相互作用に関する合成的ならびに物性的研究に貢献したものであると高く評価できる。また、光硬化接着剤の開発や、光導電性セルの液晶による整流性制御方法の提案を行うなど、実用面でも価値ある研究内容を含んでいる。

本学位論文の内容は、下記のレフェリー付き学術雑誌の 8 編及び季報などの 2 編、計 10 編を基礎にして

おり、そのうち 5 編は申請者が筆頭著者である。

- (1) A. Nagata, K. Uchida, J. Iyoda, *Kobunshi Ronbunshu*, 42, 101-8 (1985). (2) A. Nagata, K. Uchida, J. Iyoda, *Bull. Gov. Ind. Res. Inst. Osaka*, 37, 8-16 (1986). (3) Y. Shimizu, A. Ishikawa, S. Kusabayashi, M. Miya, A. Nagata, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1993, 656-8. (4) Y. Shimizu, A. Ishikawa, S. Kusabayashi, M. Miya, A. Nagata, *Chemistry of Functional Dyes*, 2, 310-5 (1993). (5) Y. Shimizu, M. Miya, A. Nagata, K. Ohta, I. Iwamoto, S. Kusabayashi, *Liq. Cryst.*, 14, 795-805 (1993). (6) Y. Shimizu, J. Matsuno, M. Miya, A. Nagata, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1994, 2411-2. (7) Y. Shimizu, J. Matsuno, K. Nakano, K. Ohta, M. Miya, A. Nagata, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 260, 491-7 (1995). (8) A. Nagata, Y. Shimizu, H. Nagamoto, M. Miya, *Inorganica Chimica Acta*, 238, 169-71 (1995). (9) A. Nagata, K. Ohta, R. Iwamoto, *Macromol. Chem. Phys.*, 197, 1959-71 (1996). (10) A. Nagata, T. Sakaguchi, T. Ichihashi, M. Miya, K. Ohta, *Macromol. Rapid Commun.*, in press (1997).