

フォトポリマー懇話会 ニュースレター

No.5 July 1998



大学におけるフォトポリマーの研究

千葉大学工学部情報画像工学科教授 山岡 亜夫

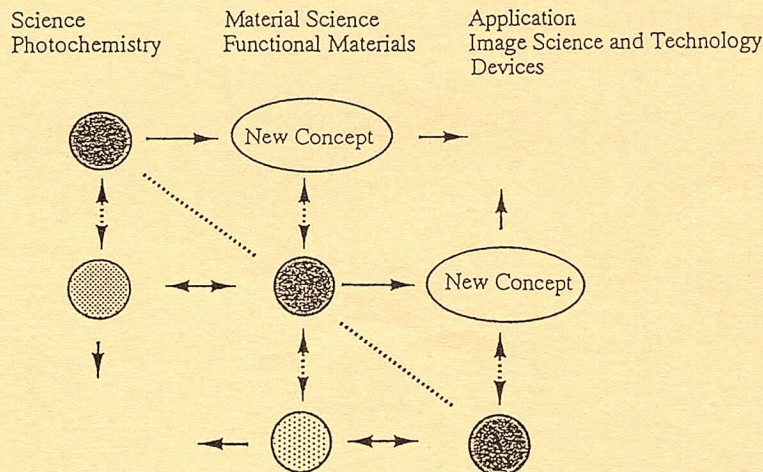
フォトポリマーの研究は電子工業など先端技術のニーズに応える形で発展してきたため、開発研究主導型分野といえる。先端技術が急速に進歩していることに連動して、フォトポリマーに対する機能とスペックも高度化している。このことは大学での研究としては難しい面をもっていることにもなる。

大学では十分時間をかけて研究できる点で、ロングレンジのテーマを設定できる。企業の研究と比較した場合、この点が最も異なる所といえよう。したがって、研究として新しいコンセプトや普遍性のある研究を進めることが可能で、また、これが大学が担うべき研究姿勢である。

フォトポリマーは応用範囲が広く、そのための要求特性も実に多岐にわたる。それらに応じるた

めには、露光する光源波長、反応機構や物性の綿密な検討が必要となる。フォトポリマーテクノロジーが体系化され、分子設計が可能な要素技術、素反応や素材などの知見が集積されることが望まれる。

我々のグループ（教官3名、学生20名）では、研究のスタンスとしては下記のモデルのような基礎研究と材料の境界領域の研究を目標に掲げている。サイエンスを基盤としつつもその延長線上に応用の可能性が見えるような形での研究を心掛けている。これらの領域がお互いに混じり合うような対角線上の展開をさせることで、新しいコンセプトや応用を生み出したいと考えている。以下に主な研究テーマについて示す。



新しい機能物質の探索
 ・新規増感色素の分子設計、合成、材料特性の研究

研究：レーザー光源の多様化に対応した増感色素の分子設計、合成および反応機構、開始剤系との相

相互作用の機構。

・光酸・塩基発生剤 (Photo-X-Generator) の研究：新規化合物によるArFエキシマーレーザー対応フォトレジスト用の光酸発生剤の研究やその基礎となる酸発生効率、機構、ポリマーとの相溶性などを検討。1励起分子から多分子の酸発生物質の探索も行っている。また、ジヒドロピリジン誘導体の光による塩基発生機構を調べ、これによる新規な光塩基発生剤の設計とその応用への展開。

新しい発現メカニズムの探索

- ・ナフトロシアニン系色素会合体の光化学反応：半導体レーザー波長域に大きな光吸収があるナフトロシアニン会合体の光初期反応をしらべ、溶液や高分子膜中で色素会合体の関与をあきらかにするとともに新しい光機能の探索。
- ・酸素脱離一付加反応によるフォトクロミック分子の設計、合成、光物性：熱的に安定な酸素付加体を増感による一重項酸素との反応によって形成するコアジアンスロンにアルキル鎖がついたフォトクロミック化合物を合成し、各種薄膜状態において、アルキル鎖の長さや反応性について検討。
- ・フォトブリーチングを利用したレジスト材料：ポリマーにシクロプロペンをペンダントし光二量化による架橋反応と熱による芳香環形成反応をArFレーザー用レジスト材料に利用。
- ・高分子一色素系のアブレーションの基礎研究：光によるアブレーション機能発現のための高分子

【平成10年度総会議事報告】

1998年4月15日(水)13時10分から東京理科大学理窓会館で、平成10年度総会を開催し、滝本会長が議長になり、次の諸件につき報告、承認、議決されました。

- 1)平成9年度事業報告の承認、2)平成9年度収支決算および年度末貸借対照表の承認、3)平成10年度事業計画の承認、4)平成10～11年度運営委員の葉書投票結果の報告、5)平成10～11年度運営委員

【会告】

第8回フォトポリマー講習会

協賛 日本化学会

会期 1998年8月25日(火)～26日(水)

9時30分～17時00分

会場 理窓会館(東京理科大学)新宿区神楽坂1-31-1 末よしビル内 TEL.03-3260-0725

テーマと講師

- 1 基礎編 8月25日(火)

の機能化と反応機構。

- ・高分子中における光によるボイドパターン形成：光による架橋反応と熱反応を組み合わせ、高分子中にボイドができる領域を制御し、屈折率のコントラストを形成。
- ・長鎖アルキル脂肪酸を含む高分子膜の熱可逆記録現象：長鎖アルキル脂肪酸を高分子膜中に分散した系における熱可逆記録の解析とこれによるヒステリシスの制御。

新しい光機能性の探索

- ・コレステリック液晶系フォトクロミック熱複合記録材料：従来よりゲート型フォトクロミック材料の研究を物質研と行ってきたが、物質研で新たに見いだされたコレステリック中分子による熱可逆記録材料とフォトクロミック分子を組み合わせ、新たな複合系可逆記録材料へ展開。
- ・表面の光制御(偏光照射によるフォトポリマー表面の異方性制御)：直線偏光照射による液晶配向膜を形成する新たな材料として主鎖に光二量化反応サイトをもつポリマーを設計合成し、側鎖型とは異なる分子配向を検討。

反応機構・膜構造の解析

- ・感光性ポリイミドの分子構造・膜構造と高分子膜物性の研究：感光性ポリイミドの分子構造と光反応などによる膜内化学構造分布の解析と物性との基礎的研究。

の選任、6)平成10年度事業計画の承認。

平成10～11年度運営委員 角田隆弘、加藤政雄、矢部 明、中村賢市郎、城田靖彦、角岡正弘、滝本靖之、前田龍吾、梅原 明、原田都弘、宮村雅隆、谷口彬雄、坪井當昌、津田 穰、森田 浩、小関健一、高原 茂、宮川信一、山岡亜夫、鴨志田洋一、遠藤政孝、古濱 亮、田川精一、山下俊(投票用紙記載順)

- (1)有機および高分子の光化学-光励起状態の挙動
筑波大学名誉教授 徳丸克己
- (2)企業における感光材料研究の実施法
東海大学講師 梅原 明
- (3)フォトポリマーの評価方法
富士写真フィルム(株) 近藤俊一
- (4)高分子表面の改質とその評価
東工大講師 黒崎和夫

講演終了後同所で懇親会（無料）

II 応用編 8月26日（水）

(5)UV硬化用モノマー、プレポリマー

東亜合成(株)総合研究所 五十嵐一郎

(6)微細加工用レジスト

(株)日立製作所中央研究所 白石 洋

(7)LCD用カラーレジストー最近の動向ー

J S R(株) 根本宏明

(8)インキ・コーティングにおけるラジエーション

硬化の動向 東洋インキ(株) EB推進部 高山蹊男

(9)電子線加工技術ーその基礎・応用・展望ー

早稲田大学 鷲尾方一

参加費（会員および協賛学会員）30,000円

（非会員）40,000円 要旨集を含む。

参加申込方法 FAXまたは電話（043-290-3462）
で事務局まで

【 ピックアップスケジュール 】

第46回高分子夏季大学

会期 1998年7月15日(水)～18日(土)

会場 ハウステンボス（佐世保）

問い合わせ先 (社)高分子学会 Phone:03-3543-7857,7858, FAX:03-3545-8560 <http://www.spsj.or.jp>

日本化学会第75秋期年会

会期 1998年9月14日(月)～19日(土)

会場 愛媛大学・松山大学（松山市）

問い合わせ先 (社)日本化学会 広報室
Phone:03-3292-6162, FAX:03-3292-6318
<http://www.soc.nacsis.ac.jp/cs>

SPIE

Micromachining and Microfabrication

会期 1998年9月21日～22日

Microelectronic Manufacturing

会期 1998年9月23日～24日

会場 Santa Clara, California, USA.

問い合わせ先 SPIE, <http://www.spie.org/>

第47回高分子討論会

会期 1998年9月30日(水)～10月2日(金)

【 研究室紹介 】

(財)川村理化学研究所 Kawamura Institute of Chemical Research (KICR)

常務理事 所長 朴 鐘震

当研究所におけるフォトポリマー関連の研究は3研究室7名の研究員によって行われており、主としてミクロ構造体や膜およびそれらのデバイスへの

参加費は銀行振込（口座:フォトポリマー懇話会 東京三菱銀行千葉支店 普通預金4288611）

第120回講演会 光応答有機材料

協賛 日本化学会

会期 1998年10月27日（火）13時～16時40分

会場 理窓会館（東京理科大学）新宿区神楽坂
1-31-1 末よしビル内 TEL.03-3260-0725

1.高速応答液晶 山口東京理科大基礎工 小林駿介

2.光制御性配向膜 東工大資源化学研 池田富樹

3.ホログラム記録材料 凸版印刷(株) 大江 靖
（タイトルはいずれも仮題）

懇親会 無料

参加費 会員一社2名まで無料、協賛会員3,000円

参加申込 FAX（043-290-3462）で事務局まで

会場 名古屋国際会議場（名古屋市熱田区熱田西町1-1）

問い合わせ先 (社)高分子学会 第47回高分子
討論会係 Phone:03-3543-7857,7858,
FAX:03-3545-8560 <http://www.spsj.or.jp>

<Call for Papers>

日本写真学会秋期大会

会期 1999年3月14日～19日

会場 千里ライフサイエンスセンター（豊中市）

申込締切 1998年8月28日

問い合わせ先 (社)日本写真学会西部支部事務局
Phone:0797-72-0381

Advances in Resist Technology and Processing
XVI

Part of SPIE's International Symposium on
Microlithography

会期 1999年3月14日～19日

会場 Santa Clara Convention Center and Westin
Hotel, Santa Clara, California, USA.

Abstract 締切 1998年9月8日

問い合わせ先 SPIE, <http://www.spie.org/>

応用に力を注いでいる。それを大きく分けると三つの分野にまとめることができる。それらについて紹介したい。

(1)高分子マイクロ構造体の構造制御と解析：高分子／高分子または高分子／低分子の異種材料から得られるマイクロ構造体は均質高分子材料に見られない特性と機能を有している。我々は特に、UV重合によって形成されるマイクロ構造体の制御と形成機構に興味を持っている。たとえばUV重合による相分離を利用した高分子／液晶複合薄膜はバックライト不要の新しい省エネルギーディスプレイとして期待されているが、そのマイクロ構造は極めて複雑である。このような材料系におけるUV重合誘発相分離のメカニズムとマイクロ構造支配因子の解明やまた基板およびポリマー界面層の液晶分子の配向や会合状態の解析および制御に関する研究を行っている。また、マイクロ構造体の構造制御に基づく表面多孔質高分子膜の作製法を開発し、その表面の化学的性質を制御することに成功した。このようにして得られた多孔質膜を吸着型人工臓器やバイオセンサーおよび汚染水の浄化膜などのデバイスに応用する研究も行っている。さらに、よりマイクロな構造体である Interpenetrating Polymer Networkの構造と物性との関係を解明し、新たな高分子材料を開発する研究も行っている。

(2)高分子膜表面の物性制御とその応用：無機または有機固体表面を選択的に化学修飾することによって材料の機能を飛躍的に拡大することが可能であるので、フォトポリマーを含め種々の材料を用いた基礎研究に力を注いでいる。その中で、UV重合法を用いた高分子表面の化学修飾に関する研究を進めた結果、高分子膜表面を超親水性または屈折率の異なる高分子超薄膜などで修飾することが可能な、実用性のある技術開発に結びついた方向へと発展した。この修飾法は防曇フィルムや耐汚染性塗膜および反射防止フィルムなどを製造する基礎技術になるのではないかと期待している。また、この技術を医療デバイスに応用する研究も計画している。

(3)レーザー光化学：材料化学の分野で近い将来の実用性を視野に入れたとき、最も魅力的な光源は固体レーザーであるとの考えから、基礎研究の分

野では等閑視されているきらいのある固体レーザーを用いた光化学、特に非アブレーション的現象に興味を持っている。その一つは、デジタル製版技術の開発を意図した高分子膜表面のレーザー誘起化学修飾である。この研究では、近赤外線レーザー光を熱源として積極的に利用しながらも、アブレーションを起こさず表面を部位特異的に重合させる材料系の開発に焦点を絞っている。もう一つの研究では、近赤外線吸収色素を含む高分子膜にレーザー照射したとき、ある特定の材料系においてのみ照射した部分が溶融現象を伴わずに原形を保ったまま転写されることを見出している。この現象は、いわゆる“アブレーション”とは全く異なったものである。これらの研究を通じて近赤外線レーザー光化学にはまだ未解決のまま残された部分が多いことを痛感している。

最後に、当研究所の沿革と活動方針について簡単に紹介したい。当研究所は通商産業省工業技術院管轄下の公益法人研究所であり、1943年に発足した日東理化学研究所を前身とし、1986年に所在地を浦和市から佐倉市に移転し、現在に至っている。当研究所が公益法人として認可された当時までは、科学技術の急速な発展のために、民間の資源を有効に動員することができる財団法人研究所の存在意義は明白であった。しかし、今日の社会環境や経済規模はたまた研究力量などは質的変貌を遂げているので、公益法人研究所の存在意義や目的は違ったものになるべきであろうとの考えから、当研究所の基本方針を設定した。手短かに言うならば、民間の研究所であるので出資者の要望を反映した研究テーマを選ぶが、その要望に即応する研究ではなく、研究者の自主性に基づいた先進的な基礎研究を行うことにしている。また、公益法人であるので研究成果を公表して公益に資することを研究者に義務づけている。このような訳で、研究所の規模は必要な研究者を確保する程度に抑えている。この方が、出資者に経済的負担を重く感じさせない利点がある。

【 事務局 から 】

○運営委員が改選されました。任期は1998年4月から2000年3月までの2年です。21世紀へ向けての発展を目指し、各種行事のほか、会員一懇話会相互の情報交換のネットワークの強化に努力する所存です。会員の皆様のご支援、ご協力をお願いします。運営全般についてのご意見をお聞かせください。

編集・発行 フォトポリマー懇話会

1998年7月1日

事務局 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33
 千葉大学工学部情報画像工学科 山岡研究室内
 電話/FAX 043-290-3462