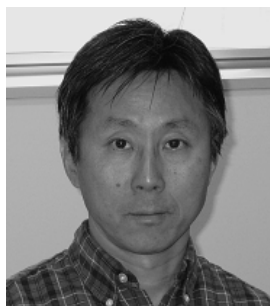


# フォトポリマー懇話会 ニュースレター

No.50 April 2010



## フォトポリマーと将来の微細加工

北海道大学電子科学研究所 教授

玉置 信之

私が角田隆弘先生の最後の卒研究生として大学を卒業して以来、30年近くが経つが、この間のフォトポリマー分野の発展はめざましいものがある。大学で勉強した分野が今なお発展し続けていることは大変嬉しいし、それを推し進めてこられた関係の方々のご努力には敬意を表したい。一方で、フォトポリマーを用いるトップダウン型の微細加工技術が、解像度の点で限界に近づいているらしい。また、ナノインプリントのような微細加工の新しい手法も検討されているようだ。私は、フォトポリマーの仕事から離れて久しく、直接、現在のフォトポリマーや微細加工の問題に答えることはできない。そこで、少し離れた立場から見た微細加工に関係する興味深い動きや将来の可能性について書いてみたい。

フォトポリマーの目指すものは何か。その重要な使命のひとつは微細なパターンを大量に複製することである。光は明暗を付けられて情報を運び、高分子はその情報に従って構造変化を起こし、溶解性等の物性の変化としてのパターンが刻まれる。これを繰り返して同じパターンが複製される。この典型的なトップダウン型の微細加工技術では、光の回折限界からくる制約があるために、線幅数十 nm 程度でいよいよ解像度の限界に近づいているようだ。

少し前になるが、同じ「微細構造の複製」という意味で興味深い論文を読んだ。「世界地図を最も大量に複製した」というのだ<sup>1</sup>。そこでは、フォトポリマーを使わずに、合成 DNA が使われていた。世界地図の情報は、DNA 鎖の塩基配列として導入される。合成した DNA とウィルス由来の DNA を、水とともにフラスコに入れ、95°C から室温までゆっくり冷やす。すると DNA 分子が自発的に絡まり、二次元の世界地図を描く。解像度は約 6nm。複製した世界地図の実際の数には分からないが、フラスコに入

れた分子の数の 100 分の 1 程度か。いずれにしても途方もなく多い。合成 DNA の塩基配列を変えれば、世界地図に限らずどんな二次元パターンでも作ることができる。

もともと生物は、分子の自発的集合によって分子サイズの解像度を持つ個体を複製してきた。上の例は、自然が生み出したうまく集合する分子 = DNA を一部利用して、人が望む二次元パターンを作成したものである。そのようなボトムアップ型の微細構造形成が、将来、半導体プロセスのような実用的な場でも利用されるようになるのか、大変興味のあるところである。

もうひとつの話題として、機械的な刺激による化学反応がある。フォトポリマーは、化学反応を引き起こすために、当然、光を刺激として用いる。その他の化学反応を促す刺激としては、熱や電子線があり、それらを使った材料やプロセスは、いずれもパターン形成やキュアリングに実用的に用いられている。

最近、機械的な刺激で狙った化学反応を起こすという興味深い仕事<sup>2</sup>が報告されている。従来から高分子溶液を強く攪拌すると高分子鎖が短くなるというような現象は知られていた。新しく報告された研究では、より選択性の高い化学反応を実現している。例えば、炭素-酸素間の結合が切れて発色する部位を高分子鎖中に 1 箇所だけ導入し、その高分子からなるフィルムを引っ張ることで発色反応を起こす<sup>2</sup>。発色は、高分子鎖中の想定した結合が機械的刺激により選択的に切れていることを明確に表している。同様に、軸不斉というキラル構造をもつビナフチル部位を高分子鎖中に 1 箇所だけ導入し、溶液中で超音波をかけて高分子に機械的刺激を与えると、キラル構造のラセミ化が観察された<sup>3</sup>。ラセミ化したということは、ビナフチル部位の二つのナフチル基が同一平面になる

不安定状態を超えるだけのエネルギーが、超音波という機械的な方法で分子に与えられたということを示す。このようなラセミ化は、熱的には 257°C に昇温しても全く起こらないものである。長い高分子鎖の中の特定箇所のラセミ化反応は、不斉を検出する分光学的手法ではっきりと確認できた。

このような機械的な刺激による選択的な化学反応を用いることで、フォトポリマーに匹敵するか、それを凌駕するような高解像度のパターンニングを行うことが可能ではないかと想像する。例えば、機械的刺激で結合が切れて酸を発生するような、酸発生剤を合成することも可能であろう。そのような酸発生剤を含む化学増幅レジストでは、AFM チップのような細い先端で機械的な刺激を与えて局所的に酸を発生させ、酸触媒反応を起こすことも可能であろう。また、ナノインプリントの鑄型のような二次元の凹凸をもつパターンを使えば、圧力をかけるだけで二次元的に高精細に酸を発生させることも可能である

う。このような方法を使って、機械的な刺激による高解像度リソグラフィーが実現出来るのか、興味が持たれる。

以上、微細加工につながる可能性を示す新しい動きについて2つのトピックスを紹介した。将来の微細加工技術においてもフォトポリマーが重要な役割を果たすのか、それとも、フォトポリマーに変わる新しい材料、方法が出現してくるのか、現時点では答えを出せない。本拙稿が何かの参考になれば幸いである。

1. P. W. K. Rothmund, *Nature*, 440, 297 (2006).
2. D. A. Davis, A. Hamilton, J. Yang, L. D. Creumar, D. V. Gough, S. L. Potisek, M. T. Ong, P. V. Braun, T. J. Martínez, S. R. White, J. S. Moore, N. R. Sottos, *Nature*, 459, 68 (2009).
3. K. M. Wiggins, T. W. Hudnall, Q. Shen, M. J. Kryger, J. S. Moore, C. W. Bielawski, *J. Am. Chem. Soc.*, DOI: 10.1021/ja910716s.

## 【研究室紹介】

### 東邦大学理学部先進フォトポリマー研究部門市村・青木研究室

東邦大学理学部 特任教授 市村 國宏

#### 1. はじめに

東邦大学は、そのロゴマークが示すように、「自然・生命・人間」を探求する自然科学系の総合大学であり、医学部、薬学部および理学部から構成されている。医学部は大森キャンパスに、薬学部と理学部は習志野キャンパスに設置されており、それぞれ特徴のある教育研究が進められている。筆者は東京工業大学に在籍中の10数年以上前に、非常勤講師として理学部化学科の大学院生を対象とする講義を受け持ち、ひときわ親しみのある大学であったので、2004年度から特任教授として習志野キャンパスにすぐに溶け込むことができた。

当研究部門は、外部資金をベースとして企業や研究機関などとの連携を図りながら研究開発を進める時限部門として東邦大学理学部内に発足し、青木健一特任講師とともに後述するフォトポリマー関連の研究を進めている。2005年度からは本学ハイテクリサーチセンターのメンバーとなり、財政面でのサポートをいただいている。

#### 2. 研究室の概要

これまでに本欄で紹介された中で最もミニサイズと思われる本研究部門を市村・青木研究室として紹介させていただくが、4名の学生を引き受けてきたものの、ほとんどの期間は2名だけの構成である。

研究部門発足当初は、いくつかの測定装置はもとより実験道具やOA機器に至るまで自前で整えるという不自

由な状態が続いた。100円ショップは重要な実験道具の購入先であった。非常に幸運なことに、青木講師のテーマが2005年度にNEDO研究助成に採択され、2006年度にかけての高額な助成金によって必要な装置類が整備され、実験室にもエアコンが設置できて研究環境は格段に向上した。

つくば時代に発想し、東工大で展開した酸増殖反応などの非線形反応に基づくフォトポリマー研究が未完だったので、これを研究テーマのベースにとしスタートしたが、non-VOC工程を意識して、青木はUV硬化材料、市村は水系フォトポリマーを取り上げた。時限であるうえ1課題1名でのやりくりなので、込み入った有機合成反応は避け、容易に入手できる化合物を活用することを基本としてきた。大学研究のいいところは、行き当たりばったりというか、目標変更にこだわりのないことにある。2007年度以降は高額な資金援助がない利点でもある。その結果、当初の計画とかなりのずれがあるが、青木、市村それぞれが主に担当している最近の結果を紹介させていただく。

#### 3. 汎用型 dendrimer 合成とUV硬化への応用

光で発生する酸や塩基の自己触媒的な増殖反応は、速度論的に濃度の効果を顕著に受ける。そこで、塩基増殖基が局所的に濃縮された分子構造をもつ塩基増殖剤

を得るべく、市販のポリチオール、2-イソシアネートエチルアクリレートおよび9-フルオレニルメタノールを原料とし、高分岐型塩基増殖オリゴマーを開発した。これらの分子鎖末端に複数の塩基増殖基が導入されており、光塩基発生剤を配合すると液状エポキシ化合物でもUV硬化が可能となることを明らかにした。ただし、硬化促進のためにポストバークが不可欠である。この過程で、塗膜に露光してからポストバークに供すると、自己現像型のマスクイメージが形成されていることが明らかとなった。未露光部から露光部へ物質移動するためであり、およそ0.25 mmもの距離を物質移動する。デュアル型UV硬化の面白さ、重要性を痛感させられる。

塩基増殖剤の分岐数をもっと増やしたいという願望が、現在行っている新規な dendrimer 合成法に結びつくこととなった。多くの試行錯誤を経て、新規な dendrimer 合成法にたどりついた。その手順を図1に示す。

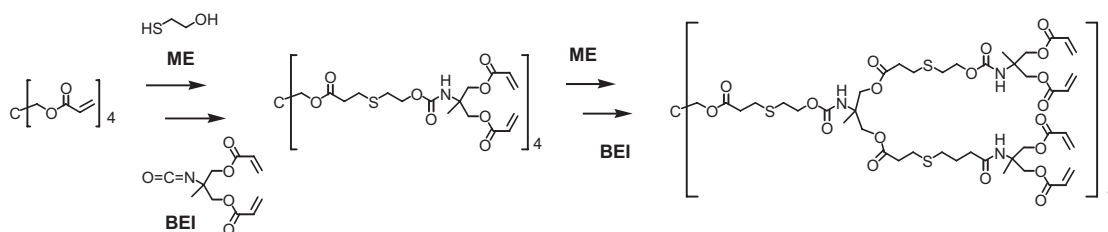


図1 AMA プロセスによる副生成物を伴わない dendrimer 合成法

Alternate Multi-Addition (AMA) 法と名付けた本法の最大の特徴は、結合形成がマイケル付加反応とウレタン生成反応という付加反応だけという点にある。これまで膨大な dendrimer 研究が積み重ねられてきたが、副反応生成物が生ずることなく、仕込んだ原料が無駄なく生成物の重さとなり、しかも、ワンポット合成が原理的に可能なのは初めての dendrimer 合成法であろう。ここでのキ化合物は昭和電工(株)が開発した3官能性 BEI であり、他の化合物はすべて安価に入手できる。得られる dendrimer はポリオールあるいは多官能性アクリレートであり、それらの化学的な改質によってさまざまな機能性 dendrimer へ誘導できる。つまり、多種多様な機能性 dendrimer の出発物質として活用できる。現在は、多官能性アクリレート dendrimer やそれらから誘導される化合物を用いて、dendrimer 構造ならではの UV 硬化材料に仕立てあげている最中である。

#### 4. ミリング法により得られる光機能性有機無機ハイブリッドナノ粒子

筆者は、2001年からの2年間、東京理科大学の野田キャンパスで実験室の一隅をお借りする機会があった。酸増殖型フォトレジストを取り上げる心づもりでいたが、ドラフトがないので有機溶媒は使えず、当初計画を断念した。幸いなことに（当然のことだが）、流し台の水道は自由に使用できるので気を取り直し、水道水のみを用いるフォトポリマープロセスへ方向転換した。嘘のような本当の話である。その背景には、四半世紀前に、世界に先駆けて大日本印刷(株)と開発した LCD 用顔料分散型カ

ラーフィルターがある。有機顔料をミリングによって100 nm 以下にすれば、透明分散体になるという実体験である。光酸発生剤 (PAG) などの水中ミリング分散の試行錯誤を繰り返し、分散系で増感光酸発生反応が起こることを確認できた。微結晶間での増感光電子移動と酸発生反応、さらに、それをポリビニルアルコールと組み合わせた PAG 分散型の水系フォトポリマーに実際に展開できたのは本学転任後であり、6年を費やした。

ところで、機械的ミリングは固体を微粉化する工業的手法であり、装置も日進月歩のようである。乾式ミリングによる無機材料や金属材料の創製は幅広い研究開発対

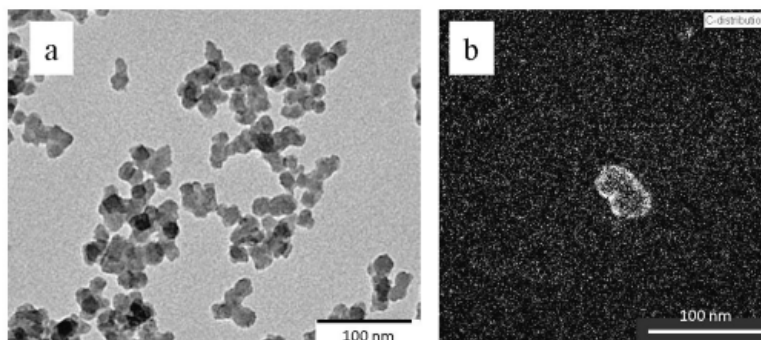


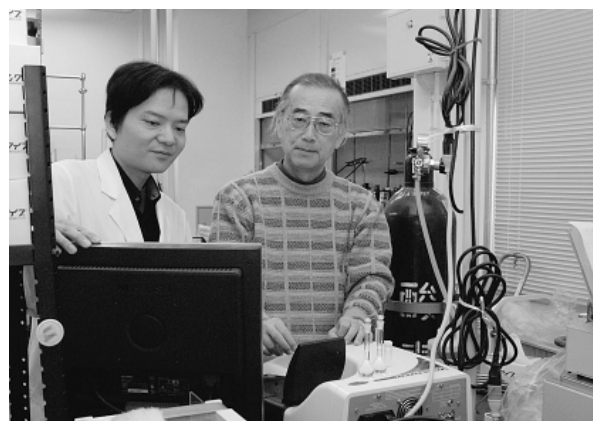
図2 ルブレナとシリカナノ粉体との1 : 2混合物を乾式ミリングして得られる粉体の (a) TEM イメージおよび (b) EFTEM における C-mapped イメージ。

象だが、有機固体に適用して光機能性ナノ粉体とする研究はあまり見当たらない。有機物質は溶媒に可溶で細工が容易だということ、ミリング＝粉碎（破砕）というカブクの印象が強いこと、が一因であろう。そこで、有機溶媒を一切用いないミリングによる有機固体のナノ粒子化を目指し、分子結晶とシリカナノ粉体との混合物を乾式ミリングに供した。うまい具合にナノハイブリッド粉体が得られることがわかり、その特性などを検討している。ルブレンを用いた時のシリカとのハイブリッド構造の一例を図2に示す。ルブレンがシェル、シリカナノ粒子がコアを構成している。このナノハイブリッド化によって融点や発光挙動にナノサイズ効果が発現して興味深い。また、結晶粉体間での光電子移動や光エネルギー移動といった基礎的知見を積み重ねており、分散型水系フォトポリマーへフィードバックする予定である。

#### 5. おわりに

デンドリマーとハイブリッドナノ粒子はともに、ナノテクノロジーに属するといわれる。顔料分散型カラーフィルターはナノテクという言葉がない時代に誕生したナノテクのもっとも成功した例の一つだと思うが、ナノテク研究領域が独り歩きをして実社会と乖離した研究に陥りがちだ、という思いがあるので、ナノテクという言葉にこだわらないことにしている。その意味で、両者ともにフォトポリマーという実用材料との接点はとても重要と考える。

ところで、当部門は時限であり2011年度一杯で終了の予定である。はじめの数期間は研究環境の整備で手一杯でテーマもほぼゼロからのスタートだったので、上記成果の手がかりが目に見える形で現れたのは3年ほど前である。実験に専念できる環境、ハイテクリサーチセンターによる財政援助、企業からの支援、産総研ならびに多くの大学によるさまざまな測定の協力、学生たちの研究室への参加がなければ、2名だけで短期間に成果を挙げることはきわめて困難であった。窮すれば通ず、を実感してきた。この誌上を借りて、関係各位に心から謝意を表したい。また、ここに紹介した結果に関心をもっていたいただければ、これ以上の喜びはない。



研究室にて

## 【新商品紹介】

### 超多官能アクリルペンダントポリマーの紹介

株式会社日本触媒 電子情報材料研究所 深田 亮彦

#### 1. はじめに

側鎖に（メタ）アクリロイル基を有するポリマーはUV硬化性樹脂の性能を向上させる非常に有用な原料として感光性レジスト、コーティング材、接着剤等、種々の用途で使用されています。このような側鎖二重結合型ポリマーの合成方法としては、官能基を有するポリマーをまず合成し、次にその官能基と反応性を有する別の官能基を有するモノマーを反応させるという2段階の合成方法が一般的ですが、官能基の極性によりポリマー溶液の粘度が高くなりすぎたり、二重結合導入反応中にゲル化しやすくなるという問題から、余り多くの二重結合を導入できないというのが実状です。

#### 2. 日本触媒の取り組み

弊社は、長年培ってきたアクリル酸およびその誘導体

合成技術を元に独自モノマーを合成し、更にそれらを用いたユニークなポリマーを開発して生活用品、建築部材、電子材料など様々な分野へ展開しております。

この度、弊社が開発いたしました超多官能アクリルペンダントポリマーは、1分子中にアクリロイル基とビニルエーテル基を有するモノマーである2-（2-ビニロキシエチル）エチルアクリレート（VEEA、図1）を原料とし、そのビニルエーテル基のみをカチオン重合するという新しい方法で合成した非常にユニークな構造のポリマーです。（PVEEA、図1）軟質の骨格を有するため非常に柔軟である一方、多数の側鎖二重結合を有するため硬化後は非常に高架橋の成形体となり、柔軟性と堅さの両方を併せ持った性質を示します。

本稿ではその特長と用途展開の可能性について紹介します。

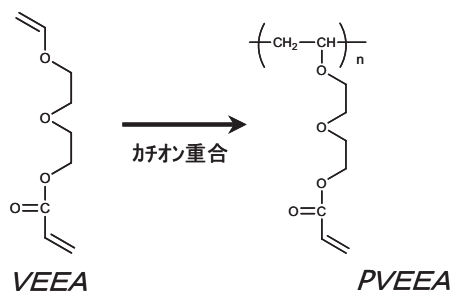


図1 VEEA のカチオン重合

### 3. PVEEAの特長と期待される用途

#### ①合成

一般的にポリビニルエーテルは、三弗化ホウ素等のルイス酸触媒を使用する均一系カチオン重合によって工業生産されていますが、高分子量体を得るためには0℃以下という低温での制御が必要であったり、生成したポリマーが着色しやすいというような問題があります。一方、酸化クロム(Ⅲ)やシリカアルミナ等の固体酸を用いる不均一系でのカチオン重合も知られていますが、重合活性が低い場合が多く、この場合もまた着色しやすいという問題があります。

更に、これらの問題に加えて1分子中にアクリロイル基とビニルエーテル基を有するVEEAを一般的な条件でカチオン重合した場合、ビニルエーテルの重合以外の副反応が進行してゲル化するという問題があることが判明しました。種々の検討から我々は、副反応を起こさずビニルエーテルのみを重合させる条件を見出し、着色のない側鎖に多数のアクリロイル基を有するポリマーの合成に成功しました。(図1)

#### ②物性、安全性、関連法令

PVEEAの物性、安全性、関連法令について表1に示します。標準タイプ(品番: AX4-HC-M08)の形態はPVEEAの酢酸エチルによる希釈品となります。また、溶剤を除いたPVEEA単独品は高粘度の液体で、25℃での粘度は4~5万mPa・sです。GPCによって測定した分子量はMn=9,700、Mw=24,000であり、VEEAの分子量が186であることからポリマー1分子あたりに50個~130個ものアクリロイル基を有していることとなります。

#### ③硬化物物性

PVEEA単独硬化物の物性を測定した結果を表2に示します。汎用の多官能アクリレートの硬化収縮率は一般

的に10%程度ありますが、PVEEAの収縮率は約8%です。アクリレートの収縮率は一般にアクリル当量(アクリロイル基1個あたりの分子量)に依存しており、アクリレート当量が大きいくほど収縮率が小さく、アクリル当量が小さいほど収縮率が大きくなります。PVEEAの収縮率が小さいのは、アクリル当量が186と比較的大きいこと、もともとが高分子量体であることなどが関係していると考えられます。

#### ④用途展開

次に、PVEEAのコーティング材としての使用例について説明します。コーティング材としてよく使用される多官能モノマーやウレタンアクリレートとの物性比較を行った結果を表3に示します。

PVEEAは鉛筆硬度がH程度ではありますが、スチールウールを用いた耐摩耗性は良好であり、同程度の収縮率を示すウレタンアクリレート(4-UA)と比較すると耐擦傷性が高いことがわかります。さらに、耐折曲げ性については、半径1mmの棒に巻きつけても塗膜にクラックが発生しません。このようにPVEEAの硬化物は、フレキシブル骨格を効率的に高架橋させた構造となることによって、耐擦傷性と耐折曲げ性の両立を達成していると考えられます。

次に、各材料を100μm厚の易接着PETフィルムに塗布し、UV硬化後に生じる基材のソリ量について調べたところ、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(DPHA)、15官能の硬質ウレタンアクリレート(15UA)と比較してPVEEAはソリ量が小さい結果となりました。(図2) PVEEAでも厚く塗布する程ソリ量は大きくなりますが、DPHAや15UAでは20μm塗布すると基材がロール状になるのに対して、PVEEAではロール状にはなりません。従って他の多官能モノマーやオリゴマーでは困難であった厚塗りもPVEEAでは可能となります。

#### 4. 最後に

以上のように、超多官能アクリルペンダントポリマーであるPVEEAは、低収縮、耐擦傷性と耐折曲げ性の両立などの特長を有しており、各種コーティング材等への展開を期待しております。サンプルのご提供も可能ですので下記までお問い合わせ下さい。

■お問合せ先：株式会社日本触媒 電子情報材料事業部  
 電子情報材料ユニット 担当：五味、長野、北  
 Tel. 03-3506-7497、Fax. 03-3506-7597

表1 物性、安全性、関連法令

PVEEA	
外観	無色～微黄色透明液体
粘度(25℃)	600mPa・s(標準タイプ:酢酸エチル25%含有品) 4～5万mPa・s(脱溶剤品)
溶解性	可溶・・・トルエン、キシレン、酢酸エチル、酢酸ブチル アセトン、MEK、THF 不溶・・・水、ヘキサン、メタノール
変異原性	陰性
皮膚刺激性指数(P.C.I)	0.1(無刺激物分類)
安衛法	新規化学物質製造届出済み(標準タイプ)
化審法	新規化学物質製造届出済み(標準タイプ)
消防法	危険物第4類第1石油類 非水 (標準タイプ:酢酸エチル25%含有品)

表2 PVEEA単独硬化物の物性

比重(25℃)	1.27
屈折率(D線、20℃)	1.51
光線透過率(100μm厚、400nm)	91%
硬化収縮率	8%
ガラス転移温度(DMA法)	70～80℃

硬化条件：イルカキュア（登録商標）184（BASF ジャパン製）＝5wt%、160W/cm 高圧水銀ランプ、照射エネルギー＝500mJ/cm<sup>2</sup>

硬化収縮率：液体比重と硬化物比重から算出

DMA 測定条件：昇温速度＝5℃/min、測定周波数＝1Hz

表3 コーティング材としての性能比較

材料	PVEEA	6-UA	4-UA	15-UA	16-DA	TMP-(6EO)-3A	DPHA
鉛筆硬度	H	2H	H	3H	F	B	3H
耐擦傷性	○	○	×	○	××	××	○
耐折曲げ性	○	×	○	×	○	○	×
反り(mm)	1	2	1	4	2	1	7
硬化収縮率(%)	8	10	8	10	10	10	11
基材密着性	○	○	○	○	○	○	○
耐エタノール溶胀性	○	○	×	○	×	××	○

6-UA：市販 6 官能ウレタンアクリレート、4-UA：市販 4 官能ウレタンアクリレート、15-UA：市販 15 官能ウレタンアクリレート、16-DA：市販 16 官能デンドリマーアクリレート、TMP-(6EO)-3A：トリメチロールプロパン 6 モルエチレンオキシド付加物のトリアクリレート、DPHA：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート

基材：易接着性 PET フィルム 100 μm 膜厚 dry 5 μm

硬化条件：イルカキュア（登録商標）184（BASF ジャパン製）＝5wt%、160W/cm 高圧水銀ランプ、照射エネルギー＝500mJ/cm<sup>2</sup>

鉛筆硬度：荷重1kg

耐折曲げ性：半径 1mm の棒にコーティング層を外側にして基材を巻きつけた後、外観を評価。○変化なし×クラック発生

耐擦傷性：スチールウール #0000、荷重 1kg、10 往復。○傷なし、×傷あり、××深い傷あり

反り：材料を 5 μm 塗布したフィルムから 10cm × 10cm を切り出して端部の浮き高さを測定し、平均を算出。

(23℃ /65%RH)

基材密着性：クロスカット試験による評価。○ハガレなし、×ハガレあり

エタノール溶胀性：エタノールを含ませたガーゼで塗膜表面を擦り外観を評価。○変化なし、×ニコリあり、××ニコリ大

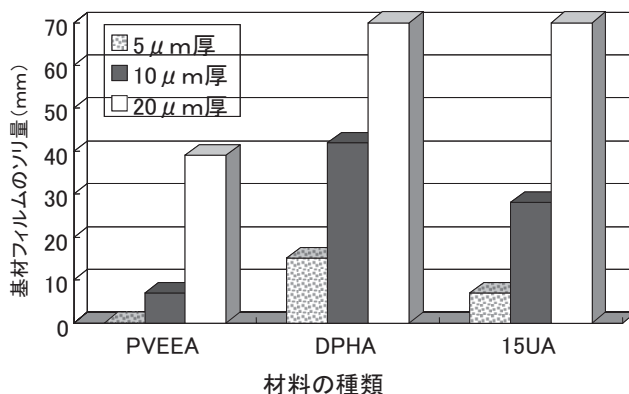


図2 材料の種類によるソリ量の差

DPHA : ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、15-UA : 市販 15 官能ウレタンアクリレート

基材 : 易接着性 PET フィルム 100 μ m

硬化条件 : イルガキュア (登録商標) 184 (BASF ジャパン製) = 5wt%、160W/cm 高圧水銀ランプ、照射エネルギー = 500mJ/cm<sup>2</sup>

反り量 : 材料を塗布したフィルムから 10cm × 10cm を切り出して端部の浮き高さを測定し、平均を算出。(23°C /65%RH)

## 【第27回国際フォトポリマーコンファレンス】

### マイクロリソグラフィとナノテクノロジー —材料とプロセスの最前線—

共催 フォトポリマー懇話会

後援 千葉大学、協賛 応用物理学会、日本化学会

会期 6月22日(火)~6月25日(金)

会場 けやき会館(千葉大) 千葉市稲毛区弥生町1-33

#### ■テーマ

##### A. 英語シンポジウム

- A1. Next Generation Lithography and New Technology
- A2. Nanotechnology & Micromachining
- A3. Advanced Materials and Technology for Nano Patterning
- A4. 193nm Lithography
- A5. Immersion Lithography/Double Patterning
- A6. EB Lithography
- A7. Nanoimprint Lithography
- A8. EUV Lithography
- A9. Chemistry for Advanced Photopolymer Science
- A10. Photofunctional Materials for Electronic Devices
- A11. General Scopes of Photopolymer Science and Technology

##### P. Panel Symposium “UV Nanoimprint Lithography ”

##### B. 日本語シンポジウム

- B1. ポリイミド、その他耐熱樹脂—機能化と応用
- B2. プラズマ光化学と高分子表面機能化
- B3. 光機能性デバイス材料
- B4. 一般講演
  - (1) 光物質科学の基礎(光物理過程、光化学反応など)

- (2) 光機能素子材料(分子メモリー、情報記録材料、液晶など)
- (3) 光・レーザー・電子線を活用する合成・重合・パターニング
- (4) フォトアプリケーション(光成形プロセスリソグラフィ)
- (5) 装置(光源、照射装置、計測、プロセスなど)

#### ■参加費

- 5月31日まで 41000円 (Whole conference)、  
35000円 (Conference)
- 6月1日以降 46000円 (Whole conference)、  
40000円 (Conference)

#### ■参加申込

<http://www.ao.u-tokai.ac.jp/photopolymer/p.htm> をご覧いただくか事務局 (Tel : 089-926-7096) までお問い合わせ下さい。

#### ■展示会

コンファレンス期間中展示会を併設いたします。展示会出展企業を募集いたします。下記責任者に申し込みまたは問い合わせ下さい。

展示企画委員長 山下 俊

Tel: 0471-22-9508 Fax: 0471-24-9067

e-mail : yama@rs.noda.tus.ac.jp

## 【会告】

### 【平成22年度総会のご案内】

下記の通り平成22年度フォトポリマー懇話会総会を開催します。ご出席いただきたくお願いいたします。

フォトポリマー懇話会会長 山岡亜夫

日時 4月15日（木）13時から

会場 森戸記念館（東京理科大学）第一フォーラム  
新宿区神楽坂4-2-2

- 議事
1. 平成21年度事業報告承認の件
  2. 平成21年度収支決算ならびに年度末貸借対照表承認の件
  3. 平成22年度事業計画および予算案承認の件
  4. その他

### 【第179回講演会】

会期 4月15日（木）13時30分～17時00分

会場 森戸記念館（東京理科大学）

講演会：『エレクトロニクスに展開する最先端  
フォトポリマーの技術』

- 1) 次世代リソグラフィ（EUV）とレジストの現状と課題  
大阪大学 田川 精一 氏
- 2) 次世代フラットパネルディスプレイ材料  
JSR(株) 梶田 徹 氏

### 3) LSIパッケージおよびSiP基板の開発状況

イビデン(株) 神保 直幸 氏

参加費 会員：1社2名まで無料（要、会員証呈示）、  
非会員：3,000円（当日、受付にて）、  
予稿集代を含む。

参加申込 ホームページ (<http://www.tapj.jp>) のメール  
フォームにて、又は氏名・所属・連絡先を  
明記の上 FAX にて事務局（043-290-3460）  
まで。定員95名で締切り。

### 【第180回講演会】

日時 6月10日（木）13時～17時

会場 森戸記念館（東京理科大学）第一フォーラム

講演会：『光重合の最前線』

参加費 会員：1社2名まで無料（要、会員証呈示）  
非会員：3,000円（当日受付にて）  
予稿集代を含む。

参加申込 ホームページ (<http://www.tapj.jp>) のメール  
フォームにて、又は氏名・所属・連絡先を  
明記の上 FAX で事務局（043-290-3460）  
まで。定員95名で締切り。

編集者 坪井當昌

発行人 山岡亜夫

発行所 フォトポリマー懇話会事務局

〒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 微細画像プロセス工学研究室内

電話/FAX 043-290-3460

URL：<http://www.tapj.jp/>

2010年4月1日発行