

# フotpolymer懇話会 ニュースレター

No.72 October 2015



## 科学技術のレッドリスト

大阪府立大学大学院工学研究科 教授

松本章一

ほとんどの方が、「レッドリスト」という言葉を一度は耳にされたことがあると思います。正式には「絶滅のおそれのある種のレッドリスト」と呼ばれ、野生生物のうちのいわゆる絶滅危惧種をリストアップしたものです。スイスに本部を置く国際自然保護連合（IUCN）がリストを作成しており、現在、約2万種もの野生生物が含まれています。国内では、環境省を中心に活動が行われており、環境省が作成したレッドリストをはじめ、地方自治体や学術団体がそれぞれレッドデータブックを作成しています。

レッドリストは、地球上の生物種全てが対象で、動物では、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、昆虫類、貝類、その他無脊椎動物までをカバーし、また、植物も、維管束植物（身の回りの多くの植物がこれに相当します）や維管束植物以外の蘚苔類、藻類、地衣類、菌類まで、細かく分類群ごとに情報が整理されています。危惧の度合いに応じて、上位から、絶滅、野生絶滅、絶滅危惧などとランク付けされており、絶滅種とは、文字どおり、既に地球上（あるいは国内）から一切姿を消した種のこと、野生絶滅種は、人工的な飼育・栽培下でのみ存続している種を指します。

日本で既に絶滅が確認されている動物として、ニホンカワウソ（2012年野生個体絶滅）、トキ（2003年絶滅、中国産生存）、ニホンアシカ（1940年代絶滅）、ニホンオオカミ（20世紀初頭絶滅）、ナウマンゾウ（1万6000年前絶滅）などが有名です。世界では、2012年6月、ガラパゴス諸島で生息していた、地球上で唯一無二のピンタゾウガメの個体、ロンサム・ジョージの最期が話題になりました。ピンタゾウガメはもっ

と以前に絶滅したものと思われていましたが、1971年にロンサム・ジョージが60年ぶりに発見され、それ以降の40年間、結局仲間が見つからないまま、2012年、その命を終えました。

科学技術の分野にも、絶滅危惧種は存在します。筆者は、専門とする高分子に関連する分野でも、研究に従事する人数が減少している分野があります。例えば、希薄溶液論の分野は、もともと専門性が高く、異分野から参入しにくい研究領域のひとつでしたが、現在では、世界中でも数グループだけがその分野で最先端の研究を持続している状況にあります。もちろん、希薄溶液を扱う研究者は他にもおり、キャラクターゼーションの一環で希薄溶液での実験を行う人は数多くいます。ただ、それを研究の中心に据えて取り組んでいる研究者は決して多くないという意味です。そのため、希薄溶液の研究は絶滅が危惧されている、などと揶揄する人もいるほどです。もちろん、単純に研究者の数と研究分野の重要性を比較することはできませんし、明確な相関はないことでしょう。特に、基礎科学分野では、世の中の動向に左右されない、長期間にわたる地道で持続的な研究が欠かせません。本当に重要なこと（もの）は、いつの時代でも、その存在価値や意義が揺らぐことはありません。例えば、高分子の教科書から高分子鎖のコンフォメーションに関する基礎的な説明が消えることはありません。それが高分子の本質を表わしているからです。高分子の基本的な性質は、当初、溶液中での高分子の振る舞いから明らかにされました。高分子の分子量の決定も、さらに突き詰めれば Staudinger による高分子説の提唱も含めて、

高分子溶液論は、高分子研究の歴史そのものであると言えます。

ある特定の分野で第一線での研究者の数が減ると、付随して様々な問題が生じます。科学技術の分野では、論文を発表することによって、その成果が世に問われます。論文誌に投稿された論文は、ピア・レビュー方式の評価をパスしたもののだけが、世の中に情報として発信されます。ピア・レビュー方式とは、専門的な知識を持つ同業者によって評価や審査を行うもので、研究内容の専門性が高くなるほど、その評価は難しくなります。アインシュタインの相対性理論は、当時ほとんど誰も理解できなかったと言われます（1921年のノーベル物理学賞は、光量子仮説に基づく光電効果の理論的解明に与えられています）。専門家の数が激減すると、研究評価を適正に評価できる人が少なくなり、その数が一定数を下回ると、弊害が明らかにでてきます。学会誌に投稿した論文が正当に評価されにくくなっている、最後は投稿した論文を自分で審査するしかない、という研究者もいるほどです。その専門分野の研究者が減ることは、同時に理解者が減ることを意味し、これはその分野の死活問題に繋がります。すぐに応用できること（もの）や見えやすい形で役に立つこと（もの）以外でも、重要でかけがえないものについては、しっかり守り続けて、絶滅を防ぐことはできないのでしょうか。

高分子科学は、基礎から応用までを広くカバーし、物理、化学、生物すべてを網羅する科学領域です。20世紀前半に始まった高分子科学は、石油化学を中心とする工業の発展とともに大きく飛躍してきました。生物や生命科学に関わる領域、環境問題など、今後もさらに果てしなく広がっていくように見えますが、特定の部分に着目すると、そうとも言い切れません。筆者の専門である高分子合成の分野でも、新しい合成反応や高分子構造制御の研究のネタは一見尽きることがありません。実際、学会や専門誌上では、日々途切れることなく、新しい情報が発信されていますが、インパクトのあるものの割合は下がってきているのではないのでしょうか。高分子合成という分野の役割や位置づけを考えると、既に円熟期に入ったといえるのではないかと思います。高分子合成が今後大きく発展するには、現在までの延長線上にない、何か大きなパラダイム・チェンジが必要です。では、将来、高分子合成が絶滅危惧種に指定されないようにするには、どうすればよいのでしょうか。おそらく、どの分野でも同じような悩みを抱えていることだろうと思います。

もうひとつ重要なポイントとして、研究分野と産業分野との関連があります。産業分野の栄枯盛衰は、いつの時代にも見られることです。明治時代以降の日本の製造産業の発展を振りかえると、造船や繊維産業など、ある時代の花形産業が、20年、30年後もずっと

トップの座を保ち続けた例はこれまでありません。ITや自動車産業が、20年後にどうなっているのか、誰もそれを正確に予測することはできません。現実に、栄枯盛衰はあることに間違いありませんが、産業分野では本当にそのものの形がなくなってしまうわけではありません。それが基礎的な分野であり、重要な分野であれば、時代の移り変わりとともに、姿形を変え、名前を変え、あるいは対象を変えながら、うまく生き延びていくことができます。

2011年、公益社団法人関西経済連合会が「わが国の産業を支える基盤技術の維持に向けて～絶滅危惧分野における人材の育成・確保のための仕組みづくり～」という報告書を出しています。そこでは、絶滅危惧分野の維持に向けた取り組みなどが紹介されています。ものごとを持続しながら減衰させずに、うまく発展させていくこと、これこそが持続可能性（sustainability）であることは屈辱でわかっている、それを言葉通りに実現することは難しいものです。こだわりと柔軟性、両方ともに大切ですが、そのバランスが重要だと感じます。

ここ数年、大型台風が日本に上陸する数が増えています。大学にも別の大きな嵐が吹き荒れそうな気配です。大学での研究は、学生の教育と密接に繋がっています。教育—研究—産業、本来、これらはお互いに切り離せない関係のはずですが、現在の状況はそれらが上手く噛み合っている理想のものから遥か遠いところにあるように思えます。大学における教育と研究について考える場合、基礎学問としての重要性と、先端研究としての意義や魅力とは、全く別のもので、両者のバランスをどのようにするか、学生に求める項目のどこを重視するか、何をどこまで求めるか、難しいことはたくさんあります。もちろん、各大学を取り巻く状況も様々であり、それぞれに異なる答えが求められることと思います。最近の科学技術振興政策に疑問を呈し、国立大学が危機的な状況にあることを憂い、日本の将来を心配する声も、あちらこちらから聞こえてきます（例えば <http://www.geocities.jp/takeshi28subaru/kokuritsudaigakunokif.pdf>）。先を読むことが難しい時代であるからこそ、将来に備えて基礎体力を鍛えておくことが重要ではないのでしょうか。



## 【研究室紹介】

### 東京工科大学工学部応用化学科 山下研究室

教授 山下 俊

東京工科大学は八王子南部に位置し、御殿峠の緑豊かな自然に囲まれ恵まれた環境にキャンパスが広がっている。本学は軽部征夫学長のもと、実学主義教育を行っている。設立以来日本有数の設備を活用し、コンピュータサイエンス学部、メディア学部、応用生物学部、医療保健学部、デザイン学部を擁し先進的な教育を行ってきた。本年4月に、新たに機械工学科、電気電子工学科、応用化学科からなる工学部を設置し、筆者も応用化学科の立ち上げを担当した。

応用化学科には10名の教員が赴任し、化学の幅広い分野をカバーするオーソドックスな講座構成となっている。本学科は「サステイナブル工学」をキーワードとし、これからの時代を担う新しい化学技術の開発を行うことを使命としている。教育においては、日本ではじめて「コーオプ教育」を実践する。コーオプ教育とは、学生が在学中の1学期間企業に就業し、大学と企業で協同して教育を行う制度で、欧米では広く普及している。文科省では数年以内に国内の全ての大学にこの制度を導入する意向であり、本学をモデルケースとして支援・注視している。今春、先導的な教育研究システムにモチベーションをもった、元気な1年生が本学科に入学した。

筆者の研究室は高分子・光機能材料研究室として、フォトポリマー研究を推進している。研究室には助教1名が在籍し、また、コンピュータサイエンス学部、応用生物学部から卒研究生7名が早速配属されている。研究室の立ち上げと並行して、まず、NMRやMS、X線、熱分析、力学測定、過渡分光測定装置、光源など材料研究に必要な装置を一通り揃えた。実験台や什器等は、学内で不要になったものをストックしている倉庫から、好きなものを支給してもらえる制度があるため、大変効率的に立ち上げを完了した。

研究は、目下のところ以下のテーマを行っている。

【1】光応答性材料：光反応を用いて材料の巨視的構造を変化させることにより、フォトメカニカル材料の開発を行っている。また、従来のフォトメカニカル材料は照射波長によって屈曲・伸長を制御していたが、定常光を照射するだけで自動的に変形を繰り返す、インテリジェント・ゲルの開発を行っている。

【2】高分子固相光反応論：孤立分子の反応性はその分子の光物理過程で一意的に決まるのに対し、高分子マトリックス中に分散された分子は、自由体積の影響を受け様々な反応性をもつ分子が分布している。高分子固体中の光機能分子の反応の量子収率分布を定量的に求める方法論の開拓を行い、また、得られた結果に基づいて高機能材料の開発を行っている。

【3】機能性塗料の開発：電極反応・光反応を利用して高品質塗装ができる機能材料の開発を行っている。またその材料の機能発現の鍵となる活性種生成反応の開拓を行っている。過渡分光を駆使しそれらの反応の基礎的な機構を解明し、それに基づいた分子設計を行っている。

【4】ハイブリッド材料の開拓：改質リグニンと無機物をハイブリッド化することにより、ガスバリア性や絶縁性など優れた機能をもつ材料を開発している。また、ポリイミドと無機物をハイブリッド化させることにより透明性、耐熱性、高強度を兼ね備えた材料を開発している。

学科運営に関しては、新入学生の学年進行に伴う実験講師や非常勤講師の募集を行っている。また、企業での開発経験者に講演していただき、ぜひご協力いただけるよう切望している。研究に関しては、これまで幅広い切り口で多くのテーマで研究を行ってきたが、それらを社会に役立つ技術に具現化し、最後のまとめを行いたいと考えている。



## 第32回国際フォトポリマーコンファレンスの報告

フォトポリマーコンファレンス組織委員 遠藤 政孝

第32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、ナノテクノロジーとフォトテクノロジー –材料とプロセスの最前線–）は、幕張メッセ国際会議場にて6月24日（水）～26日（金）に開催された。今年度は通常の会場とは異なったが、参加者は約300名と盛況であった。海外からも60名以上と多くの参加があった。

コンファレンスの講演は以下の英語シンポジウム、日本語シンポジウムにより行われた。

### A. 英語シンポジウム

- A1. Next Generation Lithography and Nanotechnology (Packaging and MEMS)
- A2. Nanobiotechnology
- A3. Directed Self Assembly (DSA)
- A4. Computational/ Analytical Approach for Lithography Processes
- A5. EUV Lithography
- A6. Nanoimprint Lithography
- A7. 193 nm Lithography and Immersion Lithography/ Double Patterning/ Multi Patterning

### A8. EB Lithography

- A9. Advanced Materials for Photonic/ Electronic Device and Technology
- A10. Chemistry for Advanced Photopolymer Science
- A11. General Scopes of Photopolymer Science and Technology
- P. Panel Symposium “Advanced Patterning Materials and Processes: Opportunities in Sub-10-nm Half Pitch Patterning and beyond”

### B. 日本語シンポジウム

- B1. ポリイミド及び高温耐熱樹脂－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、レジスト除去技術

講演件数は英語シンポジウム84件、日本語シンポジウム65件の計149件となった。日本語シンポジウムの講演件数は過去最多であった。図1に英語シンポジウム、図2に日本語シンポジウムのそれぞれの講演件数の分布を示す。以下各シンポジウムの概略を記す。

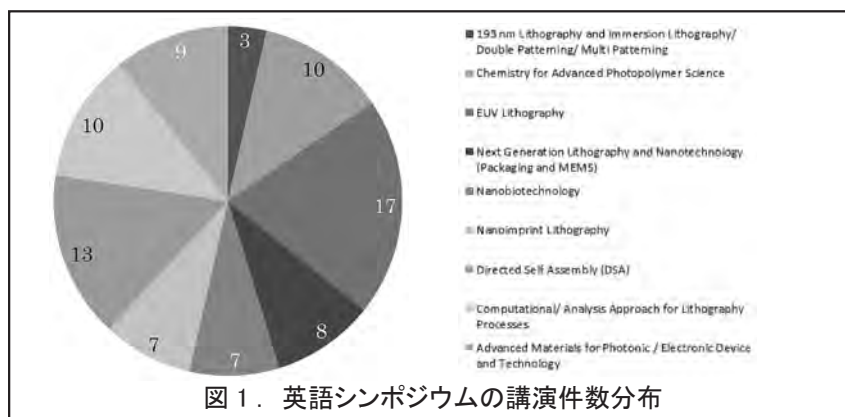


図1. 英語シンポジウムの講演件数分布

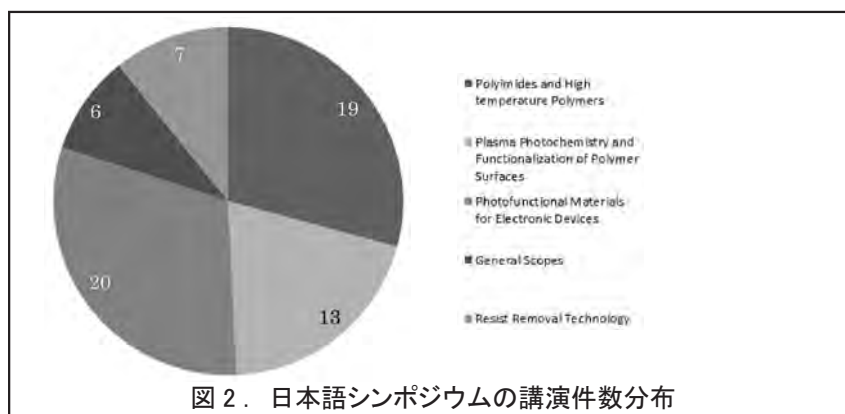


図2. 日本語シンポジウムの講演件数分布

[英語シンポジウム]

193 nm Lithography and Immersion Lithography/ Double Patterning/ Multi Patterningでは、化学増幅型レジストを用いたSiN膜上でのパターン形成の欠陥、ウェット除去用のSi系反射防止膜に関する講演があった。Chemistry for Advanced Photopolymer Scienceでは、開始剤、光架橋反応、酸発生剤等の講演があった。EUV Lithographyでは最多の講演が行われた。長い間大きな課題であった光源パワーは、目標の1/3程度まで改善したことが示された。最新の露光装置で、13nm ハーフピッチのレジストパターンが形成された。メタルレジストについての講演が多く、IMEC、EIDECのコンソーシアムでも検討が進められている。またハイパーブランチポリアセタールを用いた新しいレジストの講演があった。有機現像液を用いたネガパターン形成は、レジストの膨潤が少ない利点が述べられた。Next Generation Lithography and Nanotechnology (Packaging and MEMS) では、実装用の感光性材料等について多くの講演があった。Nanobiotechnologyではドラッグデリバリーシステム等興味深い講演が行われた。Nanoimprint Lithographyでは、熱、UVナノインプリントのレジスト等最新のナノインプリント技術の講演が行われた。Directed Self Assembly (DSA) では、解像性を向上させるためにより乖離しやすい高 $\chi$  (ハイ)のブロックコポリマー、相分離をより促す添加剤に関する講演等が多かった。Computational/ Analysis Approach for Lithography Processesでは、DSAの欠陥シミュレーションに関する講演が多かった。Advanced Materials for Photonic/ Electronic Device and Technologyでは、光電変換材料等興味深い論文が集められた。Panel Symposiumは、Advanced Patterning Materials and Processes: Opportunities in Sub-10-nm Half Pitch Patterning and beyondの主題で行われた。サブ10nmの材料・プロセスについて6名のパネリストによるショートプレゼンテーションとラップアップが行われ、最新の状況が把握できて興味深かった。開発が進められているEUVメタルレジストでは、量産工程へのキーチャレンジとして欠陥について触れられた。参加者は100名以上と盛況だった。参加者も交えたサーベイでは、サブ10nmの量産の時期は2025年以降、メインのリソグラフィはEUV高NAという意見が最も多かった。

[日本語シンポジウム]

ポリイミド及び高温耐熱樹脂ではKeynote Lecture1件をはじめとする多くの講演があった。プラズマ光化学と高分子表面機能化では様々なプラズマ関連の講演が行われた。光機能性デバイス材料では、1件のKeynote Lectureを含む多くの講演があった。レジスト除去技術では、オゾン水、レーザー等種々の技術の講演があった。

25日にはThe Photopolymer Science and Technology Awardの授賞式が行われた。本年度の受賞は3件で以下の通りであった。

- The Outstanding Achievement Award : Prof. Ober (Cornell Univ.)
- The Best Paper Award : Janes et al. (Univ. Texas, Univ. Chicago, Toray Industries)
- The Best Paper Award : Matsui et al. (Univ. Hyogo, AIST, Osaka Pref. Univ., Tohoku Univ., JST-CREST)

また同日開催されたBanquetはコンファレンス参加者間の交流を広げ、情報交換の場として非常に有意義であった。

コンファレンス期間中、Technical Exhibitionが行われた。本年は3ブースの展示があった。コンファレンスに関係する技術であり、いずれも興味深かった。

コンファレンスのジャーナルのインパクトファクターも高い値を得ており、コンファレンスの意義は益々重要になってきている。来年度以降も一層充実した学会となるように組織委員の一員として努力していく所存である。なお、今年度のジャーナルの特集号は、Panel Symposiumで行われたAdvanced Patterning Materials and Processes: Opportunities in Sub-10-nm Half Pitch Patterning and beyondについて刊行される予定である。

第33回国際フォトポリマーコンファレンスは、2016年6月22日(水)~24日(金)に幕張メッセ国際会議場にて開催される。パネルシンポジウムは、Nanoimprint lithography and the related chemistryの主題にて行われる。



## 【新技術紹介】

### 過熱水蒸気で焼結する銅ペースト

東洋紡織化成品開発研究所 新機能材料開発部 佐藤 万紀

#### 1. はじめに

エレクトロニクス部材の印刷配線には、主に銀ペーストが使用される。しかし、材料の銀価格が大きな経済的な障害となっている上、電子デバイスの小型化・高機能化によって、配線幅および配線間スペースが狭くなり、銀のマイグレーションに起因する短絡が大きな問題となっている。そのため、導電金属を銀から銅に変えることに強い関心が集まっているが、銅の場合、加工工程においていかに酸化を抑制し、低抵抗な配線を形成するかが最大の課題である。近年、いくつかの新しい技術が開発、提案されているが、ここでは、我々が独自に開発した過熱水蒸気で焼結する銅ペースト技術について紹介したい。

#### 2. 過熱水蒸気とは

過熱水蒸気とは、飽和水蒸気をさらに加熱して沸点以上の温度とした完全に気体状態の水を意味する。例えば、大気圧下、沸騰させたヤカンの水蒸気は過熱水蒸気とは言えない。この白い蒸気は、気体状の水が部分的に凝縮して微小水滴となった、気体-水滴混合系の水蒸気（湿り蒸気）である。ところが、この湿り蒸気に十分な熱量を与えることができれば、微小水滴が完全に気化した100°Cの透明な乾き水蒸気となり、さらに加熱すれば100°C以上の水の気体となる。この状態の水を過熱水蒸気と呼んでいる（図1参照）。

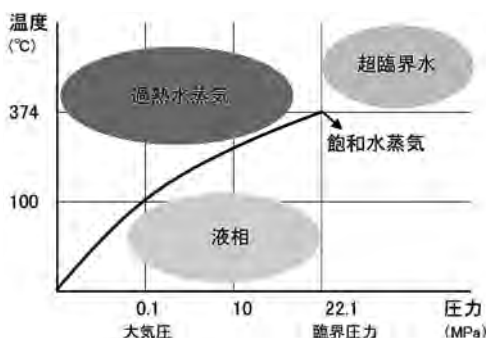


図1. 各種水の状態図

#### 2.1 過熱水蒸気の特長

酸素や窒素などの馴染みのある気体の沸点が-200°C近いことに比べると、水の沸点100°Cは極めて高い。沸点以上である過熱水蒸気は、他の一般的な気体と基本的に同様な挙動をとるが、この沸点の違いが過熱水蒸気の特性に大きな特徴を与えている。以下のような

特筆すべき特長を持つ。

##### (1) 伝熱速度が速い、温度ムラが小さい

水蒸気が凝集して水に戻る瞬間に放出される潜熱は、水蒸気の顕熱に比べると2~5倍の熱量があるため、凝集による伝熱は加熱空気よりも数倍速い。結果として、被加熱物の温度ムラも小さくなる。

##### (2) 乾燥速度が速い

過熱水蒸気は単位体積当りの熱エネルギーが大きいいため、加熱空気よりも高い伝熱能力、乾燥速度を持つ。加熱空気との逆転点温度は170~200°C近傍と言われている。

##### (3) 低酸素処理ができる

常温の水に溶存する酸素量から、過熱水蒸気に含まれる酸素量はわずか数ppm程度と算出される。

##### (4) 安全性が高い

自己燃焼、着火の心配がなく、使用上、法的な制限も少ない。既に食品業界では多くの使用実績がある。

##### (5) コストが安い

原料是水であることから、窒素などに比べると圧倒的に廉価なガスである。

#### 2.2 過熱水蒸気発生装置

ボイラーで調製した水蒸気を急激に加熱し過熱水蒸気を発生させる加熱様式には複数あるが、主流の電気加熱では、大きく分けてヒーター加熱と誘導加熱(IH)の2つの方式がある。特に近年、誘導加熱による過熱水蒸気発生装置の熱効率は90%以上に達しており、産業用途においても、経済的に高温(~700°C)で大容量(数百kg/時)の過熱水蒸気を発生させることが可能となっている(図2参照)。



図2. 過熱水蒸気処理設備イメージ

#### 3. 銅ペーストの過熱水蒸気焼成

一般に導電ペーストは、基板上に印刷・塗布された後、乾燥・焼成することで、金属粒子間の接触・接合が起こり導通する。銀ペーストの場合、大気中で焼成されるが、銅は有酸素雰囲気下で加熱すると急激に酸化が進行するため、大気中での焼成は困難である。窒

素+水素の還元雰囲気下での焼成が一部実用化されているが、ランニングコスト、抵抗が下がりきらない問題はクリアできていない。

### 3.1 過熱水蒸気処理時の抵抗値挙動

銅ペースト塗膜を、空气中、および過熱水蒸気中で数分間処理した場合の、シート抵抗値の挙動を示す(図3参照)。空气中では酸化が進行するため、導通は全く見られないが、過熱水蒸気中では300°C以上で急激に抵抗値が低下し、 $100\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の低い比抵抗値に到達する。

300°C近辺で急激に抵抗が下がる現象は、それまで導通を妨げていた銅粒子表面の酸化層が消滅し、銅粒子間の接触・接合が起こるためと考えている(図3参照)。しかし、銅ペーストに使用するバインダ、添加剤によって、抵抗値、導通温度が大きく異なることから、それら有機成分が、過熱水蒸気処理中の銅粒子表面の酸化層の還元・更新に、重要な役割を果たしていると考えられる。

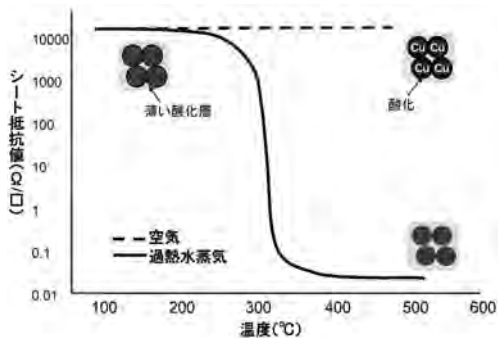


図3. 過熱水蒸気処理時の抵抗値挙動

### 3.2 過熱水蒸気焼結による銅ペースト塗膜の特性

過熱水蒸気焼成を施したポリイミド上の銅ペースト塗膜の比抵抗値、表面SEM写真を示す(表1、図4参照)。過熱水蒸気の焼成温度が高くなるとともに、銅粒子間の焼結・接合が進行し、比抵抗値が低下することが分かる。

表1. 過熱水蒸気焼成塗膜の比抵抗

写真	温度(°C)	時間(分)	比抵抗( $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ )
A)	320	5	41
B)	400	5	10

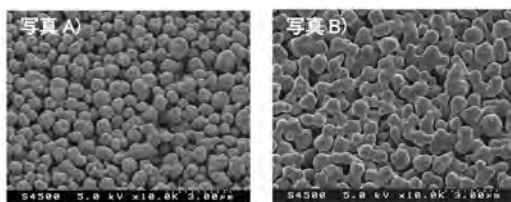


図4. 塗膜表面のSEM写真

## 4. 用途展開

銀を銅で代替することによって大幅な低コスト化が

可能であるため、各種導電ペースト用途へ展開できる。しかし、現状300°C以上の加熱が必要であることから、使用できる基板、用途に制限があるため、まずは、高温焼成可能な焼結型銀ペースト代替への展開を検討中である。

一方、プリントドエレクトロニクスによる製造の省工程化にも注目が集まっている。通常、フレキシブルプリント基板の配線は、フォトリソグラフィ法によって形成されるが、この方式は装置コストが高価であると同時に、配線に用いない不要な銅薄膜を除去するため、大量の廃液が発生する。直接印刷で配線パターンを形成できれば、コストダウンとともに環境に優しいプロセスを提案することが可能となる(図5参照)。弊社開発の銅ペーストは、スクリーン、フレキソ、グラビアオフセット等の各種印刷方式により微細なパターンを描写できる印刷特性を備えている(図6参照)。印刷回路を、数分の過熱水蒸気焼成工程に通すことで、配線の低抵抗化が可能となり、省工程で環境親和性の高い、フレキシブルプリント基板の製造が可能となる。

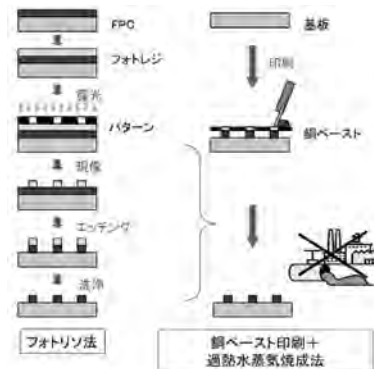
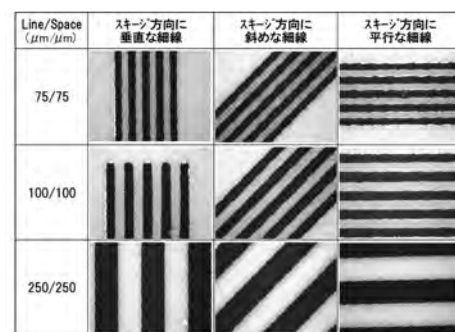


図5. プリント基板の製造工程



基盤: ポリイミドフィルム

図6. スクリーン印刷パターン

問い合わせ先:

〒520-0292 滋賀県大津市堅田2丁目1-1  
東洋紡株式会社 化成品開発研究所  
新機能材料開発部  
Tel:077-571-0062 Fax:077-571-0065

## 【会告】

### 【第212回講演会】

会期：平成27年10月14日(水) 13時～17時  
 会場：森戸記念館(東京理科大学) 第1フォーラム  
 新宿区神楽坂4-2-2

テーマ：『EUV リソグラフィ技術』

プログラム：

- 1) 最先端リソグラフィの現状と今後の展開  
 (株)東芝セミコンダクター&ストレージ社 井上壮一氏
- 2) EIDECにおけるEUVレジスト技術開発の現状と今後の展望  
 (株)EUVL基盤開発センター 塩原英志氏
- 3) 半導体量産用EUV光源開発の現状  
 ギガフォトン(株) 溝口 計氏
- 4) 高感度化レジスト材料の分子設計；1Xnm級レジストパターンを目指して  
 関西大学 工藤宏人氏

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、学生：2,000円  
 (いずれも予稿集代を含む)

申込方法：

ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信、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(定員になり次第締め切ります)

### 【第213回講演会(有機エレ材研合同講演会)】

会期：平成27年12月11日(金) 13時～17時  
 会場：森戸記念館(東京理科大学) 第1フォーラム  
 新宿区神楽坂4-2-2

テーマ：『薄膜の応力解析、表面解析、界面解析』

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、学生：2,000円  
 (いずれも予稿集代を含む)

申込方法：

ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信、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(定員になり次第締め切ります)

### 【第214回講演会】

会期：平成28年1月27日(水) 13時～17時  
 会場：森戸記念館(東京理科大学) 第1フォーラム  
 新宿区神楽坂4-2-2

テーマ：『光硬化機能膜』

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、学生：2,000円  
 (いずれも予稿集代を含む)

申込方法：

ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信、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(定員になり次第締め切ります)

### 【協賛会議のお知らせ】

第22回ディスプレイ国際ワークショップIDW'15

主催：映像情報メディア学会(ITE)、  
 The Society for Information Display(SID)

期間：2015年12月9日(水)～11日(金)

会場：大津プリンスホテル(滋賀県大津市)

\*詳細はIDW'15事務局まで

Bilingual Group株式会社IDW'15事務局  
 TEL：03-3263-1345 FAX：03-3263-1264  
 E-mail：idw@idw.or.jp



編集者	小関健一	2015年10月8日発行
発行人	鴨志田洋一	
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 千葉大学大学院融合科学研究科 情報科学専攻 画像マテリアルコース内 電話/FAX 043-290-3460 URL： <a href="http://www.tapj.jp/">http://www.tapj.jp/</a>	