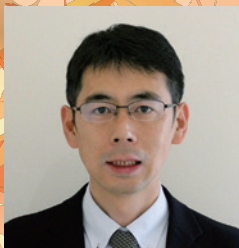


News Letter

フォトポリマー懇話会 No.104 October 2023



変化を続けるフォトポリマー

富士フィルム株式会社

土村 智孝

はじめに

フォトポリマーを始めとする機能材料の世界に足を踏み入れることになったきっかけがある。高校生の時に読んだブルーボックスの本「化学がつくる驚異の機能材料」である¹⁾。偶然、書店で出会った本だったが、いつかそのような機能材料を開発したいと心に思った。大学では有機合成化学の研究室で新規反応開発に携わりながら、欲しい有機分子をいかに作るかを学んだ。

現在は、富士フィルムの有機合成化学研究所に所属している。写真フィルムの総需がピークの2000年に入社した。急速なデジタル化の進展により写真フィルムが激減するのを目の当たりにし、ビジネスや技術の移り変わりの激しさに衝撃を受けた。一方で、これまでに培った技術を活用し、変化を柔軟に受け入れながら、新しい事業領域へ挑み続けることの大切さを強く感じた。

縁があり、入社以来フォトポリマーの研究開発に携わっている。「欲しい分子を作る有機合成」と「機能を追求するフォトポリマー」を掛け合わせて、グラフィックス、ディスプレイ、半導体に関連する材料・製品開発に取り組んできた。このフォトポリマーの世界も技術の移り変わりが激しい。光源の進歩、新しいアプリケーションの登場、社会ニーズの変化に影響を受けながら、フォトポリマーの機能、用途は変化を続けている。フォトポリマーとの関わりを通して、筆者自身も大きく変化してきた。フォトポリマーの魅力が少しでも伝わる機会になればと思いつつ、フォトポリマーの研究開発を通して感じたことを雑多になるが紹介したい。

フォトポリマーのインパクト

富士フィルムのフォトポリマーとの関わりは、1960年代のオフセット印刷用PS (Presensitized Plate) 版に遡る。PS版の研究開発を通して、当社のフォトポリマー技術が磨かれてきた。そのPS版は2000年頃を境に、生産性の向上、プロセス負荷低減に有利なCTP (Computer to Plate) 方式に急速に移行していた。コンピュータ上のデジタルデータは、製版フィルムへの出力を経由せず、レーザー光で直接印刷版に出力し、現像、印刷工程を経て印刷物を作製できるようになった(図1)。当社は、バイオレットレーザー (405 nm) に対応したラジカル重合型のCTP、赤外レーザー (830 nm) に対応した酸架橋型、ラジカル重合型および熱的相変化型のCTPを上市した²⁾。筆者はその幾つかの材料開発に携わった。新光源や機器の登場、市場ニーズ、ビジネスを考慮しながら、製品コンセプトを設定し、フォトポリマーのシステム、素材設計を研究所が一丸となってプロジェクト体制で取り組んだ。特に印象に残っていることは、フォトポリマーが持つインパクトである。一つの素材が、製品コンセプトはもちろんのこと、ビジネス戦略をも左右してしまうことがあった。また、開発した製品が私達の生活や社会を支えていることも実感した。製品化には数多くの修羅場もあったが、貴重な経験をさせてもらった。

CTPは現在、工程削減や環境配慮の社会要請に応えるべく、現像液などの薬品を使わない無処理CTPシステムの技術開発にシフトしている。そのフォトポリマーの開発も続いている。また、ケミストリーの学術的な理解や新しい研究領域への展開も進んでいる³⁾。

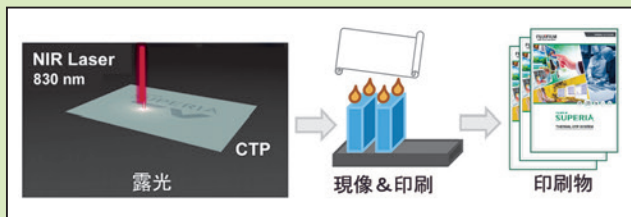


図1 CTPの印刷プロセス



図2 イメージセンサー用カラーフィルター

フォトポリマーを通して広がる世界

産業用インクジェット分野では2000年代半ばから、速乾性、VOC (Volatile Organic Compounds) 抑制、基材選択性に有利なUV硬化型インクジェットインクを利用するデジタル印刷方式に注目が集まっていた。また、光源も高圧水銀ランプやメタルハライドランプから省電力で発熱も少なく長寿命であるLEDが登場し、環境負荷低減の方向にシフトしつつあった。筆者は酸素阻害が無く、体積収縮の少ない光カチオン重合型インクの研究開発に携わった。当時、関連分野の大学の研究室への訪問や駐在などで先生方に技術指導をいただき、大変お世話になった。またフォトポリマーコンファレンスや講演会での発表を通して、企業の方々とも知り合いになった。産学連携や異分野交流のありがたみを実感した。そのような交流をより促進するためにもフォトポリマー懇話会の役割は重要である。余談だが、当時の研究をまとめて、社会人博士として学位も取得した。フォトポリマーとの関わりを通して人的交流や自身のキャリアが広がる経験をさせてもらった。

フォトポリマーのモノづくりの醍醐味

デジタルカメラやスマートフォンに搭載されるイメージセンサーや液晶ディスプレイにカラーフィルターが使われている。当社はカラーフィルター用のフォトポリマーの開発に一早く取り組んできた(図2)。高感度な光ラジカル重合による画像形成技術に加え、微細パターンング技術に、極限まで微粒化した着色顔料を均一に分散する技術を融合させた製品を開発している。筆者は光開始剤の開発に携わったが、記憶に残る仕事の一つになっている。当時、分子構造をゼロから設計し、自らの手で仮説検証、合成を繰り返した。分子構造のリファインが進むに連れて、日増しに性能が向上していき、フォトポリマーのものづくりの楽しさに魅了されてしまった。また、自身が設計した機能分子が実際に製品に導入され、世界に広がっていく機会を得ることができた。本当に感慨深かった。

現在、ディスプレイ、イメージングデバイスは、ウェアラブル機器、自動車、セキュリティなどその応用分野の拡大が益々期待されている。フォトポリマーの新たな利用も広がっている。

進化を続けるフォトポリマー

スマートフォンやコンピュータの高性能化を支える半導体の集積回路を作製するために、フォトレジストが利用されている(図3)。高速な演算や消費電力抑制のため、微細回路パターンが必要である。フォトレジストは、露光光源の進歩と共に大きな進化を遂げている。筆者は、フォトレジスト並びに半導体周辺材料の研究開発、マネジメントに携わっている。最先端の半導体集積回路には、波長13.5 nmの軟X線領域の露光光源を用いるEUVリソグラフィーを利用し、十数 nmの微細パターンを形成している。そのためEUVレジストは、塗布、露光、後加熱、現像の各プロセスの非効率パスやStochastics欠陥を極限まで無くし、素材の機能を最大限に発揮させる精緻な設計が必要となっている。また、露光過程が従来の光化学ではなく放射線化学に基づいている点も開発を困難にしている要因である。材料科学の粋を集めたレジスト材料開発への挑戦が続いている⁴⁾。

半導体産業は、私たちの日常生活を便利にするデジタル社会の根幹を支えている。また、データセンター、電気自動車、さらにはAI技術や仮想空間向けに需要の拡大が期待されている。配線微細化、三次元集積化、新トランジスタ構造など半導体技術、材料の進化はこの先も続いていく。

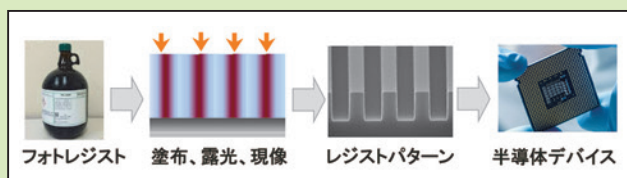


図3 フォトレジストのパターン形成プロセス

おわりに

筆者が関わってきた研究開発を例にしながら、フォトポリマーの移り変わりを紹介した。現在もフォトポリマーを取り巻く環境は変化し続けている。たとえば、環境負荷の低いサステナブルな材料など社会課題の解決に貢献する技術への取り組みや、マテリアルインフォマティクス、AIなどの新しい手法の活用にも注目が集まっている。

一方で、コロナ以降急速に時代が変化している。VUCAとも呼ばれ先の予測が困難になっており、将来を見越した技術開発は一段と難しくなっている。このような時代で新たな価値を創るには、自分起点のアート思考的なアプローチも有効だろう⁵⁾。現状に留まっていることはリスクであり、自分の感性を信じて小さな一歩でも変化を続けていきたい。ワクワクする材料や技術が一つでも多く生まれ、フォトポリマーの世界がさらに広がってほしい。

昨年度よりフォトポリマー懇話会の企画委員を仰せつかった。技術と産業が密接に結びついているフォトポリマーの魅力や醍醐味を一人でも多くの方々に知ってもらえるように微力ながら貢献していきたい。最後に当社が展開している宣伝広告のスローガンで締めくくりたい。

「世界は、ひとつずつ変えることができる。」

参考文献

- 1) 東京都立大学工業化学科分子応用科学研究会編, 化学がつくる驚異の機能材料 (1992).
- 2) 因埜紀文, 日本印刷学会誌, **60**, 44 (2023).
- 3) B. Strehmel et al., *NIR-Dyes for Photopolymers and Laser Drying in the Graphic Industry*, in *Dyes and Chromophores in Polymer Science*, **227**, p.213, John Wiley & Sons, Inc. (2015).
- 4) 遠藤政孝, フォトレジストの最先端技術, シーエムシー出版 (2022).
- 5) 末永幸歩, 13歳からのアート思考, ダイヤモンド社 (2020).

【研究室紹介】

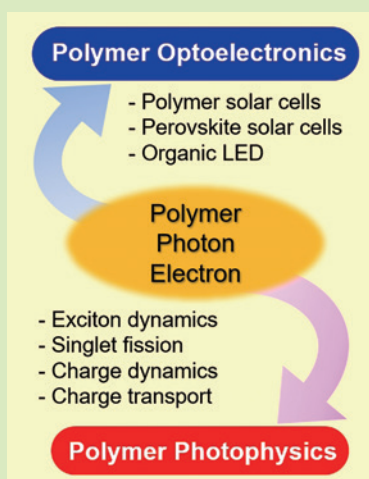
京都大学 大学院工学研究科 高分子化学専攻 高分子機能学分野

教授 大北 英生

当研究室は、京都大学大学院工学研究科高分子化学専攻に属している。高分子化学専攻は、桂キャンパスにある基幹講座と吉田キャンパス・宇治キャンパスにある協力講座から構成されており、基幹講座は大きく分けると合成系（高分子合成講座）と物性系（高分子物性講座）に分類される。当研究室は後者の物性系に属しており、高分子機能学分野として高分子の光・電子物性および機能を研究対象としている。つまり、「高分子・光・電子」の三つをキーワードに研究を進めている。

当研究室の主な研究内容と研究アプローチは左図のようにまとめられる。上述したように「高分子・光・電子」がキーワードであり、高分子の中でも共役高分子を主に扱い、光あるいは電子にかかわる物性や機能を研究している。つまり、研究軸は大きく分けると二通りある。一つは、図中の上向き矢印に相当するもので、高分子の光・電子機能の発現を目指した研究である。具体的には、高分子太陽電池やペロブスカイト太陽電池、高分子LEDなどのトピックスを扱っている。もう一つは、図中の下向き矢印に相当するものであり、光をツールとして用いて高分子の光・電子物性を探究している。具体的には、超短パルスレーザーを用いた分光測定を駆使して、励起子や電荷キャリアの物性やダイナミクスを測定し、輻射・無輻射遷移や一重項分裂、あるいは電荷輸送・再結合機構などを議論している。これら二つの研究アプローチは、相対する逆向きのベクトルの研究を表しているのではなく、図のように円環をなすように両輪として研究を展開している。機能発現を目指すには、素過程を理解するために光・電子物性の解明が必要になることもあれば、高分子の光・電子物性を探究するうちに新しい機能と結びつくこともしばしばみられる。

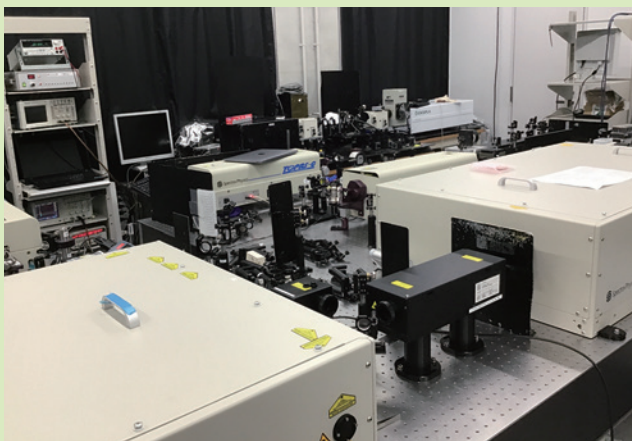
現在の研究室のメンバー構成は、学部4回生が5名、研究生1名、修士課程は1回生が4名、2回生が5名



であり、例年各学年4-5名が配属されている。博士後期課程学生は現在3名であり、学生の合計は18名である。スタッフは、教員が助教のKim先生と私の2名、プロジェクト研究員が2名、秘書1名の計5名である。学生とスタッフをあわせれば20数名程度のメンバーで構成されている。下の写真は、2023年4月現在の研究室メンバーを撮影したものである。



コロナ禍のため研究室行事の中でも飲食をとまなうものは、大学の規制方針のため実施できない期間が長く続いたが、今年5月に新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行したことにより、大学の規制も緩和され、食事をとまなうミニパーティーやバーベキューなどを大学構内で楽しむこともようやくできるようになった。



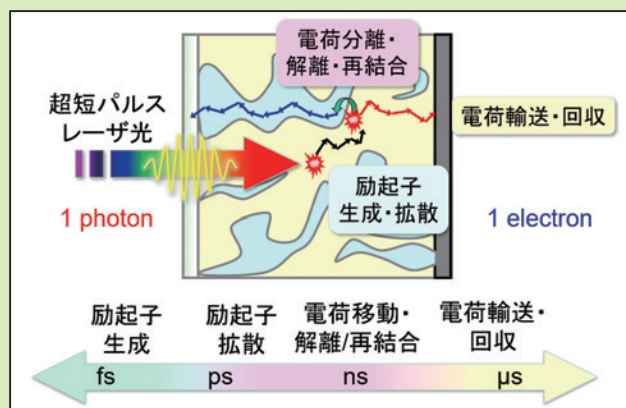
研究室の中でも分光測定に関する実験室の様子を少し紹介する。上の写真は、短パルスレーザーを用いた時間分解測定を行う実験室の様子である。手前にある二台のレーザーはフェムト秒のチタンサファイアレーザーであり、ポンプ&プローブ法によりサブピコ秒から数ナノ秒の時間域の過渡吸収スペクトルを測定できる。電気的な遅延回路と組み合わせれば、十ナノ秒以降の遅い時間帯域も観測可能である。第二次高調波発生(SHG)素子や光学パラメトリックアンプ(OPA)装置を用いることで測定対象の吸収波長にレーザー光の一

部を変換して励起パルスとしている。

実験室の一番奥隅に見えるのがナノ秒のNd:YAGレーザーであり、OPAを実装することにより紫外から近赤外域の波長に変換して励起光源として用いて、サブマイクロ秒からミリ秒程度の時間域での過渡吸収測定を行っている。プローブ光には安定なタングステンランプを用いて、試料の前後に分光器を配置することで迷光を極力排除し、単波長ごとの過渡吸収減衰の測定を行っている。検出信号は電気的なバンドパスフィルターにより観測帯域を限定した上でアンプによる増幅を行い、ノイズに埋もれた微弱な信号を検出している。これにより、 10^{-5} から 10^0 レベルのきわめて小さな吸光度変化を測定することが可能である。その結果、膜厚(光路長)が100 nm程度しかない薄膜試料についても $\mu\text{J cm}^{-2}$ という微弱な励起光強度での高感度測定を実現している。

これらのフェムト秒レーザーを用いたポンプ&プローブシステムとサブナノ秒レーザーの高感度過渡吸収システムを併用すれば、サブピコ秒からミリ秒の広い時間帯域にわたるさまざまな現象を実時間でとらえることができるので、分子の時間スケールで何が起きているのかを明らかにするうえでの非常に強力なツールであり、研究室での主要装置として活躍している。

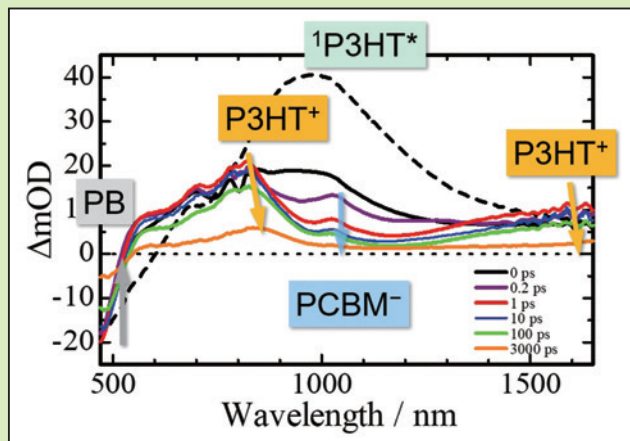
最後に、上記の過渡吸収測定装置群を用いて高分子太陽電池の発電素過程を観測した研究事例を紹介する。



高分子太陽電池の素過程は、上図に示すように、励起子生成は電子遷移のフェムト秒のタイムスケールで起こり、電極に電荷キャリアが回収されるまでにマイクロ秒程度を要する。つまり、光吸収から光電流が発生するまでには、フェムト秒からマイクロ秒の 10^9 秒の時間帯域にわたる励起子発生、励起子拡散、電荷移動・電荷解離、電荷回収などの素過程を経ている。このような高速かつ広帯域の現象を観測するのは容易ではないが、上述したフェムト秒レーザーを用いたポンプ&プローブシステムとサブナノ秒レーザーの高感度過渡吸収システムを併用すれば、これらの素過程をすべて

実時間で追跡することが可能である。

また、高分子太陽電池のような薄膜素子の素過程を評価するうえでは、上述した微弱な励起光条件下での高感度測定が非常に重要である。薄膜試料でも励起光強度を高めれば、過渡種の生成による吸光度変化は増大するが、高励起光条件では励起子や電荷キャリアが高密度に生成するため、二光子イオン化や二分子再結合など、太陽光照射下では起こりえないような多体反応が支配的となる。これらは実際のデバイスに見られる素過程とは関係のない現象であるので、高励起光条件では実デバイスの素過程を議論することができない。したがって、高分子太陽電池のような薄膜素子の素過程を、短パルスレーザーを用いて観測するには、上述のような高感度な検出系を構築することが不可欠である。



左図にドナーである非晶性共役高分子のP3HTとアクセプターであるフルーレン誘導体PCBMのブレンド膜からなる太陽電池のフェムト秒過渡吸収測定の結果を示す。この材料の組み合わせの素子の変換効率はいが、その原因がこの過渡吸収スペクトルから分かる。図中の破線はP3HTニート膜の過渡吸収スペクトルであるので、P3HTの一重項励起子の吸収に帰属できる。一方、実線はP3HT/PCBMブレンド膜の過渡吸収スペクトルであり、励起直後の0 psにおいて既に励起子に吸収帯は半減し、代わりに800 nmと1600 nm付近にP3HTの正孔ポラロンの吸収が、1030 nm付近にPCBMアニオンの吸収が観測されており、レーザパルスの100 fs以内に電荷が生成していることが分かる。その後、0.2 psには励起子の吸収は消失し、電荷の吸収のみになることから、1 ps以内にほぼ100%が電荷に変換したことを示している。しかし、これら電荷の吸収帯はその後減少し、3 ns後の長時間域には3割程度しか残っていない。この電荷の減衰ダイナミクスは、励起光強度に依存しないことから1次反応であることが分かるので、生成した電荷は対再結合で失活しているといえる。したがって、この系では電荷生成効率は良いが、その後の電荷解離効率が低く、大半が対再結合により失活していることが低い変換効率の主な原因であることが分かる。このようにレーザー分光法を駆使することにより、分子の時間スケールで何が起きているのかを追跡できるので、分子レベルで光・電子物性や機能を理解することができる。このようなアプローチで、われわれの研究室では高分子系の光・電子物性ならびに機能を探究している。



【新製品・新技術紹介】

脱炭素の新提案：日本固有で豊富にあるスギの新しい活用法「改質リグニン」

株式会社リグノマテリア 見正 大祐

「改質リグニン」は、日本固有の樹木「スギ」から作るバイオ由来の新素材です。物質名は「グリコールリグニン」といいます。「熱に強い」「加工しやすい」「粘り強い」「酸化を防ぐ」「環境にやさしい」という理想的な性質を持ち、さまざまな製品の素材として利用できます。

この改質リグニンはスギの中に約3割含有するリグニンという成分から生成抽出されます。リグニンは陸上植物の細胞壁の主成分で細胞壁を固くしっかりした構造とするため生み出されたもので、それぞれの植物毎に異なった種類のリグニンを持っています。

リグニン誘導品は機械的強度に優れ高耐熱性などの高いポテンシャルを有しますが、現在はパルプ工業の副産物（廃棄物）からの抽出物しか製造されておらず、さまざまな変性を受け、活性も失われ、多様な木種を含むため品質のコントロールが難しく、安定した品質の求められる高性能素材としての工業材料化は困難とされてきました。

リグニンは全ての陸上植物に含まれ植物細胞壁を構成する一つの成分の総称です。それぞれの植物は異なったリグニンを持っており、今回私どもが事業化する「改質リグニン」は、日本にしかない日本固有の樹木である「スギ」のリグニンを天然物由来品もあるポリエチレングリコール（PEG）により抽出し誘導体化を同時実現したものです。

内閣府SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）が2014年に国家プロジェクトとして研究開始され、その成果から改質リグニンが創出されました。このスギリグニンの抽出に当たっては、木材成分の物性維持に効果的なPEGを使用しスギ材を少量の酸で反応抽出されPEGで改質されたリグニンは加工性に優れた物質に変化することを発見し、効率的な分離精製技術も開発されました。PEG付加することでスギリグニンは熱特性に優れた工業材料に変貌したのです。

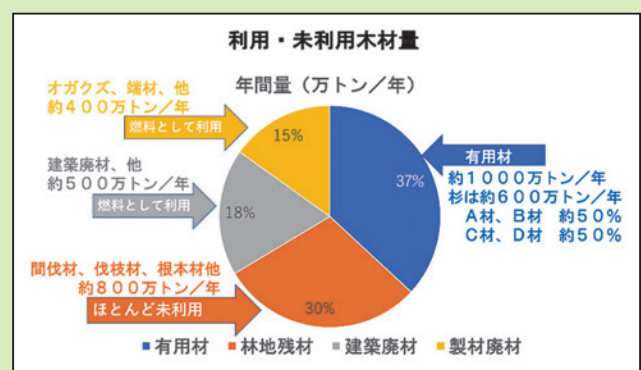
国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所（略称：森林総研）の山田竜彦先生が中心となり、同所内（茨城県つくば市）にベンチプラントを設置し研究を続けてきました。

日本が資源国となりうる可能性を秘めている

改質リグニンは森林総合研究所さまで開発された Made in Japan の技術であり、その原料は日本にしか

存在しない杉材を使用する。日本の杉材は循環社会を形成するに十分豊富に存在している。

下図に示すように国内の木材供給の約半分強が杉材といわれており、また建材などに使用できないバイオマス発電などのチップになるC材、D材が有用材の半分を占めている。

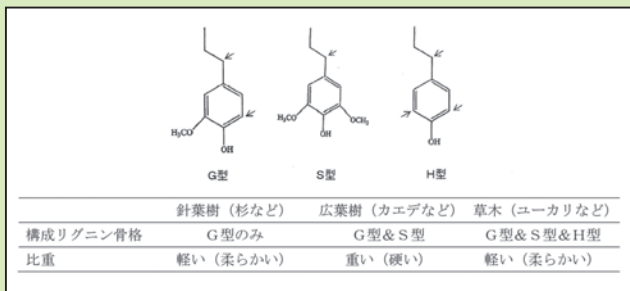


林野庁さまからの資料抜粋

一方で改質リグニンは先ず間伐材などの未利用材を原料とすることを想定しており、その数量は年間800万トンにも上る。この未利用材を原料として改質リグニンを製造すれば単純計算にして国内で年間400万トンもの改質リグニンを製造できる。この数量は日本国内のプラスチック使用量1000万トン（プラスチック循環利用協会推定：2017年）の約半数を賄える計算になる。このことは通常のプラスチック原料であるナフサをほぼ全量輸入に頼る現状を考えると、国内需要のみならず新規バイオプラスチック原料として国外に輸出できる可能性が十分にある。

その資源の源流は？

日本にのみ存在する杉の木材が、現時点では理想的である。これは杉が単一単属の木材であり、針葉樹であることも含めて、木材中に含まれるリグニン骨格に関して極めて単一と呼べる程に揃っており、また抽出できる改質リグニンの品質安定性において有利であることに起因する。以下にリグニン骨格の違いと、杉などの針葉樹が優位な点を比較する。



改質リグニンの特徴とは？

1) 生分解性を有する

リグニンはこれまでも環境に膨大な量が排出されているものの、環境問題とならないのはリグニンが生分解性を有しているからと考えられる。土中分解性に関してはすでに確認されている。(白色腐朽菌による分解) また海洋分解性に関しては最新の研究では、どうやら分解する細菌が存在すると報告されている。

2) SDGsにマッチしており、時代が求めているものを提供できる

現在の時点で少なくともSDGsで掲げられている目標に対して改質リグニン(グリコールリグニン)は7つの項目についてインパクトを持つ。

3) 脱炭素の材料であり、カーボンニュートラルを推進できる

バイオマス由来の材料であるので素材としてはカーボンネガティブ。加工のエネルギー源をバイオマス発電で賄えばニュートラル以下を維持できる。クリーンな原材料でクリーンエネルギーを用いれば、政府の掲げる2050年カーボンニュートラル社会構築の大きな柱にもなりえる。

また下の表に示すように、改質リグニンは木材由来の高分子のままとして抽出、製品となるために石油由来のプラスチックと比較しても、高分子化するエネルギーや工程が不要である。これによってエネルギー消費量に関しても大きく削減することができる。

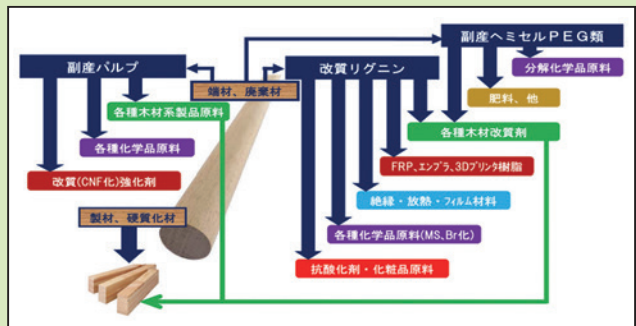
木質由来素材原料は、石油由来より優秀で安価

項目	石油由来	木質由来
原料費	ナフサ 150~200円/kg 価格高騰の予想 炭素税プラスチック課税	原木 10~20円/kg 未利用木はもっと安価 ウッドショック終了、価格低下中
原料性状	液体/気体	固体 プラスチックは固体なので省エネ
原料構造	低分子 (高分子化が必要)	高分子 (リグニンは芳香族高分子)
CO ₂	製造時にCO ₂ 大量発生	CO ₂ を吸収
環境適合性	ほとんど無し	有り 白色腐朽菌他石炭紀後は褐炭)
生産技術	ほぼ技術的に完成	新たな技術開発が必要 森林化学研究者の育成

課題としてはこれまで研究され完成の域に達している石油化学とは異なり、今後継続的な基礎研究と技術開発が必要となってくる。これらの項目に対してもリグノマテリアが現在は先導して実施している。

具体的な応用用途

リグノマテリアでは木材の全活用を想定しており、リグニン成分だけにはとどまらず副産パルプや副産ヘミセルロースといった成分についても製品化を目指して研究を進めている(下図参照)。これにより工場全体でゼロエミッションを達成することが可能である。環境に優しい製品を生み出す工場として製品だけではなく、製造現場においても地球環境に優しい工場を目指す。



以下、具体的な用途について追加記載する。

1) 高性能新規絶縁材

これまでは薄層の絶縁材が限界であったが、改質リグニンを添加した新規電着塗工により耐電圧を上げた厚膜の絶縁材を塗工できる。これによりさらに小さく、高電圧を必要とする高性能モーターや5Gなどに代表される高周波通信機器にも対応できる革新的な絶縁材となりえる。

2) 抗酸化剤

改質リグニンは天然のポリフェノール構造(ベンゼン環構造を含む)であり、ゆえに抗酸化効果を示す。特に改質リグニンは既存のリグニン製品と異なり、温和な条件での抽出を行うため化学的活性を維持するので、極めて高い抗酸化効果が最新の研究で判明した(現在特許出願中)。

この抗酸化効果を利用して食品添加の酸化防止剤や化粧品用途への展開を考えており、現在も化粧品原料メーカーなどと共に開発を進めている。

3) 光触媒

有機物として可視光領域において光触媒効果を示すことが最新の研究で明らかになった(現在特許出願準備中)。酸化チタンといったMade in Japanの技術である光触媒と複合化することで、さらなる高性能な光触媒が日本発の技術として可能になる。

4) エンジニアリングプラスチックの改質添加剤

改質リグニン¹⁾は親水性のPEGで改質を行っているため、通常では考えられないほどさまざまな樹脂とのハイブリッド化が可能である。

5) マイクロビーズ

近年、頻繁に取り上げられるようになったマイクロプラスチック問題にも、改質リグニンは一つの解決策と回答を与えることができる。すでにあるメーカーから改質リグニンを用いたマイクロビーズ製造の基本特許が出願されており、これを利用して改質リグニンのマイクロビーズを製造することが可能である。改質リグニンは土中分解性と海洋分解性があると見込まれるので、新規の環境に優しいマイクロビーズを市場に展

開することが可能と見られる。

最終的な目標は、商用設備を日本全国各所に建設することです。これにより日本の森林資源を効率的にフル活用することが可能となり、石油由来の製品を代替する製品を世に送り出し、脱プラスチックの一助となることが可能になると思っています。工場は森林資源が隣接する中山間地域に建設し、地域経済の活性化を図ります。さらにバイオマス発電所等と連携を深めることで、カーボンニュートラルのさらに上をいくカーボンマイナスによる地球環境の改善を目指します。ベンチプラント、実証設備、そして第1号社会実装設備も茨城県内に設置する予定です。

【報告】

第40回国際フォトポリマーコンファレンスの報告

フォトポリマー学会 会長 渡邊 健夫

フォトポリマー学会の主催で、第40回国際フォトポリマーコンファレンス（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、6月27日（火）～6月30日（金）に昨年に引き続き対面およびオンラインのハイブリッドにて開催された。今年度の参加者は海外からも含めて約245名と盛況であり、この内の約8割が対面での参加であった。

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

- A0. Plenary Lecture “Semiconductor Industry Exceeds \$1 Trillion as Third Super Cycle Arrives”
- A1. Next Generation Lithography, EB Lithography and Nanotechnology
- A2. Nanobiotechnology
- A3. Directed Self Assembly (DSA)
- A4. Computational/ Analytical Approach for Lithography Processes
- A5. EUV Lithography
- A6. Nanoimprint
- A7. 193 nm Lithography Extension and EUV HVM Readiness
- A8. Photopolymers in 3-D Printing/ Additive Manufacturing
- A9. 2D and Stimuli Responsive Materials for Electronics & Photonics
- A10. Strategies and Materials for Advanced Packaging, Next Generation MEMS, Flexible Devices

- A11. Chemistry for Advanced Photopolymer Science
- A12. Organic and Hybrid Materials for Photovoltaic and Optoelectronic Devices
- A13. Fundamentals and Applications of Biomimetics Materials and Processes
- A14. General Scopes of Photopolymer Science and Technology
- P. Panel Symposium “Advanced NIL application ~ AR/MR glass, Meta lens, Meta surface ~”
- 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. 一般講演、レジスト除去、エッチング、洗浄技術

発表件数は英語シンポジウム107件、日本語シンポジウム22件の計129件と多くの講演があった。各講演、パネルシンポジウムでは質疑応答がチャットなどで行われ、通常の対面の学会に劣らない活発な議論が行われた。

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。

第41回国際フォトポリマーコンファレンスは、2024年6月25日（火）～6月28日（金）に千葉市・幕張メッセ国際会議場で開催される（詳細は決定次第、学会ホームページ（<https://www.spst-photopolymer.org/conference/>）に掲載）。

会告



第255回講演会

日時：2023年10月27日(金)
13時00分～17時00分
会場：オンライン開催 (Zoom)
タイトル：『持続可能な未来を創る最新技術動向』
プログラム：
1) ヘテロ環の光反応を利用した海洋生分解性プラスチックの開発
江南大学 金子達雄 氏
2) 石油資源からの脱却：日本のスギを原料とした新しい化学産業の創出
リグノマテリア(株) 見正大祐 氏
3) 動的共有結合化学に基づく力学機能性ポリマーの設計
東京工業大学 大塚英幸 氏
4) SDGsの観点から考える結合交換性架橋ポリマー(ビトリマー)の可能性
名古屋工業大学 林 幹大 氏
参加費：会員：無料(人数制限なし)
非会員：3,000円、学生：2,000円
申込方法：
10月19日(木)までに当会ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信してください。
なお、テキストはダウンロード方式とします。



第256回講演会(有機エレ材研合同講演会)

日時：2023年12月18日(月)
13時00分～17時00分
会場：オンライン開催 (Zoom)
タイトル：『ニューロモルフィックデバイスの進展』
参加費：会員：無料(人数制限なし)
非会員：3,000円、学生：2,000円
申込方法：
12月11日(月)までに当会ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信してください。
なお、テキストはダウンロード方式とします。

第257回講演会

日時：2024年1月18日(木)
13時00分～17時00分
会場：オンライン開催 (Zoom)
タイトル：『高分子の光分解』
参加費：会員：無料(人数制限なし)
非会員：3,000円、学生：2,000円
申込方法：
1月11日(木)までに当会ホームページ(<http://www.tapj.jp>)のメールフォームにて送信してください。
なお、テキストはダウンロード方式とします。

■編集者 小関健一
■発行人 高原 茂
■発行所 フォトポリマー懇話会事務局 〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3
東京理科大学 理学部第二部化学科内
URL：<http://www.tapj.jp/>

2023年10月1日発行