

News Letter

フォトポリマー懇話会 No.102 April 2023



グリセリンから未来をつくる

阪本薬品工業株式会社

栗山 重平

1. はじめに

グリセリンは発見されて以来すでに200年以上の歴史を持ち、現在でも幅広く使用されている化学品である。安全性が高く刺激性もほとんどないことから、これまで化粧品や医薬品、食品など多くの分野で利用されてきている。また、分子中に3個の水酸基を有することから吸湿性が高く、古くより人気の保湿剤として知られている。当社はグリセリンの専門メーカーとして70年以上、生産、販売に携わってきた。筆者も入社してから約25年間、グリセリンの研究開発に従事し、その一端を担ってきている。本稿では、グリセリンの保湿効果を中心にその魅力を伝えたく思う。また、グリセリンのさまざまな研究開発により、グリセリン骨格のフォトポリマーに到達した。こちらについても合わせて紹介したい。

2. グリセリン

グリセリンの工業的製造法は、(1)天然油脂のけん化、加水分解による石鹼や高級脂肪酸製造時の副生物、(2)糖類の発酵法、(3)炭水化物の水素化分解法、(4)石油化学原料からの製造法など多くの方法が開発されてきたが、現在では天然油脂由来のグリセリンが主流となり、その他の方法を見かけることはほぼなくなった。なお、天然油脂由来のグリセリン製造法も、オレオケミカル（脂肪酸、高級アルコールなど）由来と、バイオディーゼル燃料（BDF）由来に大別できる。市場割合はオレオケミカル由来とBDF由来が1:3~3.5程度であり、今やBDF由来の需給動向はグリセリン市場に大きな影響を与えるまでになっている。

世界のグリセリン生産量は、2021年においては約450万トンと推定されている。1970年頃の世界のグリセリン生産量が約45万トンであったことから考える

と、50年程でほぼ10倍の市場にまで拡大している。年平均成長率は5%である。今後も6%の成長率が予測されているため、グリセリン市場の拡大は陰りを見せていない。

統計データによると、グリセリンの用途は化粧品を中心としたパーソナルケア製品が最も多く、次いでエピクロロヒドリンなどの原料、食品・飲料、医薬品、ポリウレタン、タバコなど多岐にわたる（図1）。おそらく我々の知らない用途も多分にあると思われる、年々広がりを見せている。グリセリン市場の拡大の理由は、経済発展、バイオディーゼルの発明などが主な理由として考えられるが、最近では、エピクロロヒドリンやモノプロピレングリコールなどのグリセリン誘導体への新規用途が開拓されたこと、化粧品向けの需要の増加がその要因である。グリセリンが使用されている化粧品の具体例としては、化粧水、クリーム、ボディローション、日焼け止め、フェイシャルトリートメント、シェービングクリームなどが挙げられ、いずれも保湿目的で使用されている。

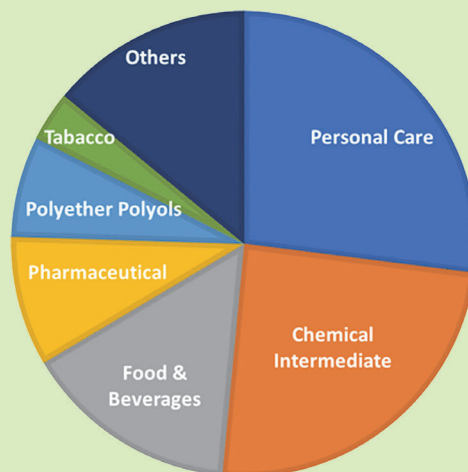


図1 グリセリンの用途 (2020年)

3. グリセリンの皮膚への保湿効果

グリセリンの保湿効果について、ほかの保湿剤と比較を行った事例を紹介する。人の皮膚の最外層には厚さ約20 μmの角層と呼ばれる組織が存在しており、角層中の水分が失われることで乾燥肌となる。グリセリンを皮膚に塗布すると、角層中に浸透し、水分を保持することで保湿効果を発現する。図2には、保湿剤10 wt%水溶液を皮膚に塗布し、塗布後120分までの角層水分の変化量を示したが、グリセリンは他の保湿剤に比べて水分量の低下が緩やかであり、有意に高い角層水分量を示すことが分かる。

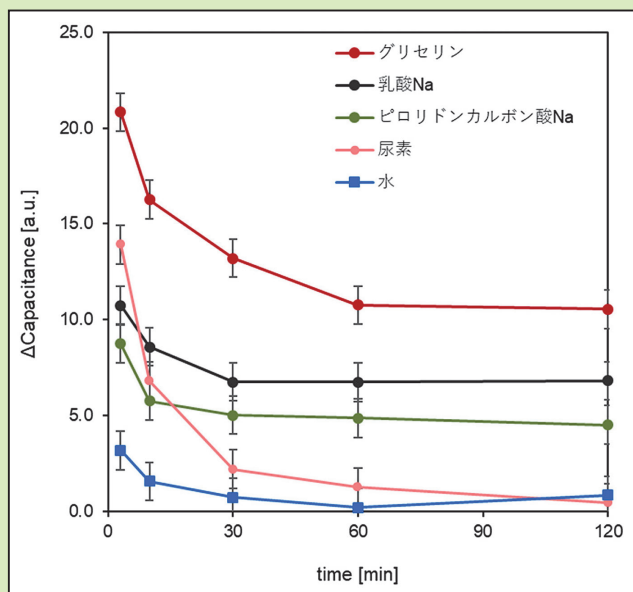


図2 角層水分量の比較

角層は、角層細胞と細胞間脂質が積み重なって構成されているが、グリセリンが角層中でどのように水分を保持しているか、その作用メカニズムについては長らく知られていなかった。我々は、大型放射光施設「SPring-8」を用いた皮膚角層のX線構造解析によって、グリセリンが角層中の角層細胞に入り水分を蓄えること、さらに細胞間脂質の炭化水素鎖の直方晶充填構造にも作用することで水分量を制御し、保湿効果を高めていることを明らかにした(図3)。グリセリンの保湿効果は、角層細胞と細胞間脂質の両方に寄与することが特徴で、これはほかの保湿剤には見られないものである。ちなみに、本研究は、グリセリンの保湿効果を科学的根拠に基づき明らかにしたことで、兵庫県より「ひょうごSPring-8賞」をいただいた。

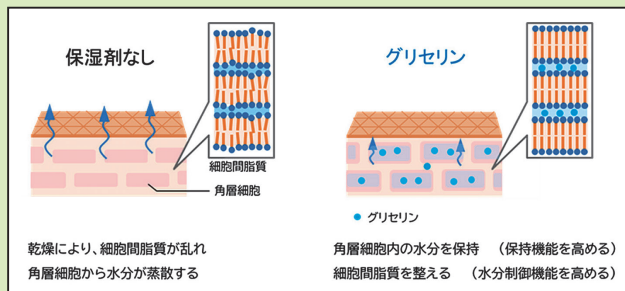


図3 グリセリンの保湿機構

4. ポリグリセリン系アクリレートモノマー

グリセリンを脱水縮合すると、ポリグリセリンが得られる。当社では、ポリグリセリンを国内で初めて製品化し、ジグリセリン、トリグリセリン、テトラグリセリン、ヘキサグリセリンおよびデカグリセリンを上市している。ポリグリセリンは、グリセリンと同様、粘性が高く、吸湿性のある液体という性質から、化粧品や工業用途で粘度調整剤、保湿剤として使用されている。また、多価アルコールの1種であることから、各種誘導体の合成原料としても重用されている。当社でも誘導体の開発を進め、これまでアルキレンオキサイド付加物、脂肪酸エステル、エポキシ化合物、(メタ)アクリレートおよびアルコキシシランの開発を行ってきた。ここでは、ポリグリセリン系アクリレートモノマー「SYntech SA-TE60」(図4)の特性について紹介したい。

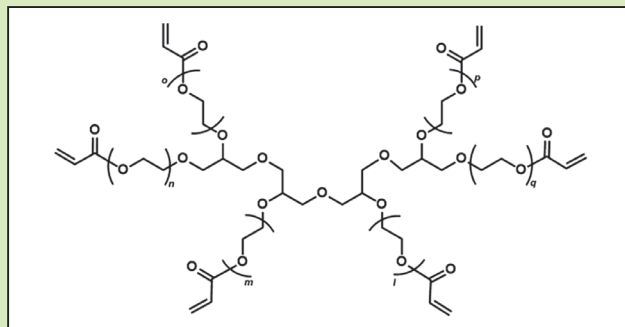


図4 ポリグリセリン系アクリレートモノマー「SYntech SA-TE60」

SA-TE60は官能基数が6の多官能アクリレートであるが、粘度は400~500 mPa·sと低く、無溶剤でも十分に塗工することができる。また、基本骨格がグリセリンであることから水溶性が高く、水と任意の濃度で均一に混合できる。

UV光をモノマーに照射しながら、連続的に赤外吸収スペクトルを測定するリアルタイムFT-IR測定により、SA-TE60の硬化率を定量的にモニタリングしたところ、SA-TE60の硬化率は約80%で収束し、汎用の多官能アクリレートであるジペンタエリスリトールヘキ

サアクリレート（DPHA）よりも、約2倍高い値を示した。また、SA-TE60は硬化率の立ち上がりが高く、低光量な条件においても十分な硬化特性を示した。

SA-TE60の親水性、塗膜の吸湿性を活かした用途を考えた場合、その硬化塗膜は防曇コーティングに応用できる。従来の防曇コーティング剤は、親水性界面活性剤を基板上に塗布し、表面を超親水化して水膜を形成する親水タイプが一般的である。しかしこの手法は、親水性は高いものの親水性界面活性剤が基板上から容易に溶出し、防曇効果の持続性が低いという課題がある。SA-TE60はそれ自体が塗膜となるため、長期間にわたり防曇効果が期待できる。図5は、SA-TE60を塗工したポリカーボネート樹脂プレートに50℃の蒸気に密閉系で1分間暴露した状態の写真である。SA-TE60を塗工したプレートは全く曇りを生じておらず、文字がくっきりと見える。SA-TE60の水接触角は約40°と親水性ではあるものの、水膜を形成させるほどの親水表面ではない。また、環境条件により塗膜重量に変化が見られたことから、水分を吸湿、放湿していることが分かる。



図5 SA-TE60の防曇性

SA-TE60の水との親和性を利用すると、ハイドロゲルの作製も可能である。SA-TE60に対して水を0~50wt%添加し、UV硬化させたところ、透明で柔軟なゲルが得られた。このゲルは指で折り曲げられるほど柔らかく、また環境湿度と連動してゲルの寸法が変化する。ゲル中の水は完全に閉じ込められておらず、吸脱着を繰り返した。この結果からも、SA-TE60には吸放湿性が備わっていることが分かる。このようなハイドロゲルは、人工培地としての応用が提案されている。

5. おわりに

グリセリンの特長から応用、グリセリン骨格を有したフォトポリマーまでを紹介させていただいた。グリセリンは比較的歴史のある化合物ではあるものの、まだまだ新しい発見がありいまだに驚いている。昨今、SDGsへの取り組みが活発化しているが、天然由来のグリセリンはサステナブル素材として注目を浴びている。タイトルの「グリセリンから未来をつくる」は、当社のコーポレートメッセージであるが、この古くて新しい素材であるグリセリンで、社会に貢献するという強い意志が込められている。今後もグリセリンの研究開発を続け、環境にやさしい材料開発、持続可能な社会の実現に少しでも貢献できればと思う。



【研究室紹介】

関西学院大学生命環境学部環境応用化学科 加藤研究室

教授 加藤 昌子

1. はじめに

私は、長年、光機能性金属錯体結晶を主なターゲットとして研究してまいりました。フォトポリマーと少し異なる分野ですが、このたび、フォトポリマー懇話会ニュースレターの研究室紹介欄に寄稿の機会をいただき大変喜んでおります。2021年4月に関西学院大学生命環境学部へ異動しましたので、表記の研究室は開設2年目です。それまでの15年間は北海道大学大学院理学研究院で錯体化学研究室を主宰しておりました。関学へ研究場所を移してスリムになりましたが、光機能性金属錯体結晶の研究に関学の学生さんたちと一緒に継続して行っています(図1)。

主要な研究テーマは、発光性やクロミック特性を示す金属錯体の構築と構造・発光特性の研究です。刺激に応答した色変化の現象であるクロミズムの中では、フォトクロミズムが最もフォトポリマー懇話会と関連する現象かもしれませんが、そのほかにもさまざまな刺激応答色変化が知られています。本研究室では、その中でも特に、蒸気や機械的刺激応答する金属錯体に焦点をあて、高秩序で柔軟なクロミック材料、ソフトクリスタルの研究を展開しています¹⁾。以下、最近の研究例をいくつかご紹介したいと思います。



図1 研究室集合写真(前列左より、3人目が筆者、2人目が吉田講師、2022年9月)

2. 研究内容

2.1 集積発光性白金錯体の発光色制御

白金二価錯体(以下、白金(II)錯体)は、平面四角形構造をとる金属錯体として古くから知られています。塩化物イオンとアンモニア分子を含むごく簡単な白金(II)錯体 $cis-[PtCl_2(NH_3)_2]$ は、シスプラチンの名

で制癌剤として有名です。近年では、芳香族配位子を導入した強発光性白金(II)錯体が有機ELの発光色素として使われ、発光材料としての研究もますます活発化しています。白金(II)錯体の平面構造は、d電子を8個有する電子配置に基づきますが、このd⁸電子配置が白金(II)錯体の特徴的な集積発光状態を生み出します。すなわち、平面構造の白金(II)錯体が集積して白金イオン間に電子的な相互作用を生じると、新たな電子状態が形成されます。そのため、錯体単体では無色無発光でも、集積すると明瞭な発色や発光を発現させることができます。合成により析出した白金(II)錯体結晶の色とりどりの発光を目のあたりにできることは本研究の醍醐味です。例えば、N-ヘテロ環状カルベン(NHC)配位子を含む白金(II)錯体積層体において、置換基による錯体集積構造の精密制御に成功し、赤から青まで自在に発光色が変わる一連の強発光性白金錯体の構築に成功しました(図2)²⁾。このような芳香族配位子を含む白金錯体の「集積発光」は、白金間の電子的な相互作用により生じた金属から配位子への電荷移動(metal-metal-to-ligand charge transfer, MMLCT)状態に由来します。図2に示す一連の白金(II)錯体では、配位子上の置換基をメチル基、エチル基、イソプロピル基、tert-ブチル基と系統的に変えることで、白金間相互作用の精密制御に成功したわけです。これらは室温で量子収率が0.5以上の強発光性を示します。特に、tert-ブチル基を有する白金(II)錯体において、はじめて、青色の³MMLCT発光を実現できました。

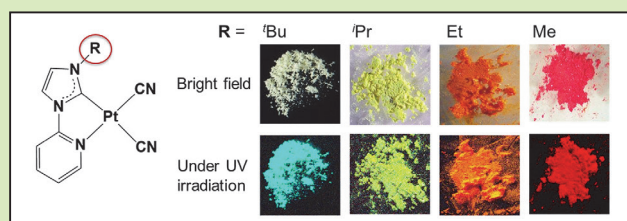


図2 白金(II)-NHC錯体の発光色制御

2.2 集積発光性白金(II)錯体のベイボクロミック応答

集積発光性白金(II)錯体のもう一つ重要な特徴は、刺激応答性に優れていることです。弱い分子間相互作用で構築された白金(II)錯体の集積構造は、外部刺

激により容易に構造変化を起こし、明確な色や発光色変化を引き起こします。非常に興味深い例として、前項に出てきた青色発光を示す *tert*-ブチル基を持つ白金 (II) 錯体が挙げられます。この錯体結晶は、水蒸気の吸脱着に応じて青色⇄黄緑色の発光色変化を示します。特筆すべきは、蒸気応答による構造変化が、単結晶性を維持したまま進むことです。このベイポクロミック応答について結晶構造と合わせて詳細に検討することにより、水蒸気による段階的な単結晶-単結晶構造転移を明らかにできました (図3)³⁾。

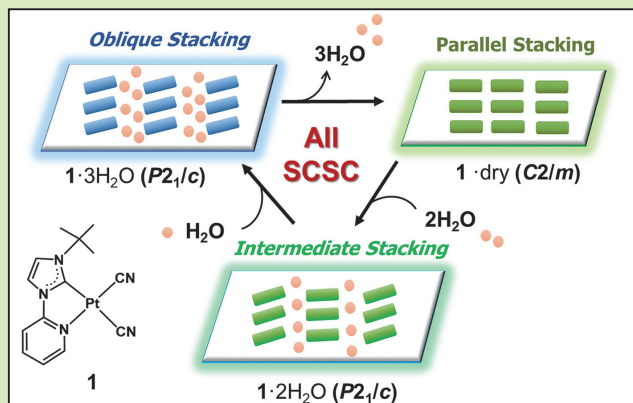


図3 白金 (II)-NHC 錯体のベイポクロミック構造転移

2.3 その他のクロミック金属錯体

白金 (II) と同じ 10 族で、同じ d^8 電子配置のニッケル (II) 錯体は、スピン状態の異なる四配位と六配位の両方の構造を取りうるのが昔から知られています。我々は、ニッケル (II)-キノノイド錯体 (図4右) が、メタノール蒸気を選択的に応答してスピン状態の変化を伴うクロミック挙動を示すことを見出しました (図4)⁴⁾。メタノールがニッケル錯体の軸位に配位することで、構造変換とスピン状態の変化を連動して引き起こすことを明らかにしました。

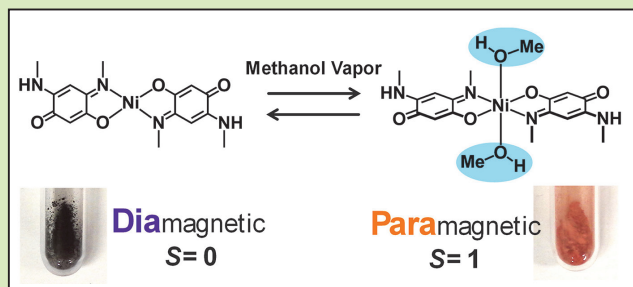


図4 ニッケル (II)-キノノイド錯体のスピン状態変化を伴うベイポクロミズム

銅 (I) 錯体は、近年、天然に豊富な銅を用いた安価な強発光性錯体として注目されています。我々は、銅 (I) 錯体においても蒸気に応答して発光色を変化させ

る系を見出しました。銅 (I) 錯体は、置換活性な性質のため安定性に関して考慮が必要ですが、置換活性を逆手に取れば、応答性材料として利用できます。例えば、銅 (I) 錯体 $[CuX(L)PPh_3]$ ($L = \text{ピリジン}$) が、種々の *N*-ヘテロ芳香族化合物の蒸気に応答して発光色変化を示すことを報告しました⁵⁾。基質の配位を伴う銅 (I) 錯体においては、結晶試料では蒸気応答に時間がかかりますが、薄膜化することにより迅速な応答が可能であることもわかり、今後の応用展開も期待できます⁶⁾。

一方で、蒸気刺激以外に機械的な刺激により発光色変化を示す系も種々見いだしています。最近では、非対称のホスホニウムイオンをカチオンとするアニオン性白金 (II) 錯体において、室温付近で過冷却液体と結晶の双安定状態を持つイオン液体の開発に成功しました (図5)⁷⁾。この錯体では、過冷却液体状態の透明無発光の試料が、つつく、ひっかくといった軽い機械的刺激により結晶化が誘起されて明るい発光を示すことを明らかにしました。

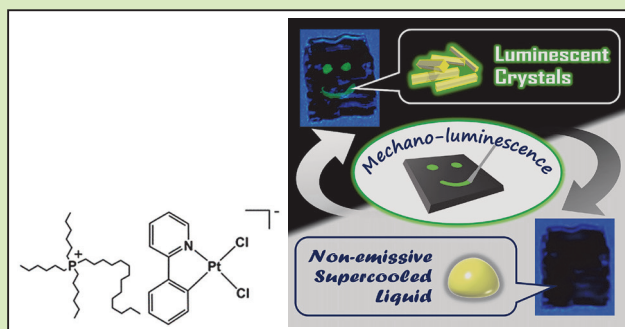


図5 ひっかき刺激で光る白金錯体イオン液体

3. おわりに

ここで紹介した研究成果は、主として北海道大学大学院理学研究院化学部門の錯体化学研究室において一緒に研究したスタッフ、学生さんの努力の賜物です。心より感謝します。また、関学での研究室の立ち上げにあたっては、装置の移動、新規実験装置、器具の購入、セッティングまで、北大と一緒に研究していた博士課程の学生の齋藤君がすべてこなしてくれました (感謝!)。彼はこの3月にめでたく博士の学位を授与される予定です。前途を祝します。現在の研究室では、「カンセイ (関西) でカンセイ (感性) を磨く」をモットーに、若い学生さんたちが今日も新たな光る錯体を目指して頑張っています。集積発光性白金 (II) 錯体をはじめとするクロミック金属錯体は、結晶の高秩序性を維持しつつ、弱い刺激に対しても鋭敏に応答して目に見える変化を示す物質群「ソフトクリスタル」として進化と深化を続けています⁸⁾。

引用文献

- 1) M. Kato, H. Ito, M. Hasegawa, K. Ishii, *Chem. Eur. J.*, **2019**, *25*, 5105.
- 2) D. Saito, T. Ogawa, M. Yoshida, J. Takayama, S. Hiura, A. Murayama, A. Kobayashi, M. Kato, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 18723.
- 3) D. Saito, T. Galica, E. Nishibori, M. Yoshida, A. Kobayashi, M. Kato, *Chem. Eur. J.* **2022**, e202200703.
- 4) P. Kar, M. Yoshida, Y. Shigeta, A. Usui, A. Kobayashi, T. Minamidate, N. Matsunaga and M. Kato, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2017**, *56*, 2345.
- 5) H. Ohara, T. Ogawa, M. Yoshida, A. Kobayashi, M. Kato, *Dalton Trans.*, **2017**, *46*, 3755.
- 6) S. Kondo, N. Yoshimura, M. Yoshida, A. Kobayashi, M. Kato, *Dalton Trans.* **2020**, *49*, 16946.
- 7) M. Yoshida, V. Säask, D. Saito, N. Yoshimura, J. Takayama, S. Hiura, A. Murayama, K. Pöhako-Esko, A. Kobayashi and M. Kato, *Adv. Opt. Mater.*, **2022**, 2102614.
- 8) M. Kato, M. Yoshida, Y. Sun and A. Kobayashi, *J. Photochem. Photobio. C: Photochem. Rev.*, **2022**, *51*, 100477.

【新製品・新技術紹介】

UV硬化型バイオマス樹脂【8KX、8UXシリーズ】の開発

大成ファインケミカル株式会社 朝田 泰広

1. はじめに

植物原料は代表的な再生可能資源であり、炭酸ガス排出量からみてカーボンニュートラルと考えられる。現在、石油原料の枯渇問題や代替エネルギーの必要性が注目されている中、持続可能社会の形成を目指した植物原料の活用技術の重要性は一層高まっている。

世の中に出回っている合成樹脂の多くは、依然として石油原料をベースとして設計されたものが多いが、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの汎用樹脂はバイオマスベースの原料に置き換えて年々出荷数量が増えてきている。

アクリル材料においては、従来から市場にある（メタ）アクリル酸エステルでも天然アルコールでエステ

ル化した原材料であれば「バイオマスアクリルモノマー」として機能し、その他の共重合する化石由来のアクリルモノマーの組み合わせで、物性はコントロール可能となる。これらの原材料を使用することはサステナブルアクリル樹脂として有用になり、紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂（正確には部分紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂）の開発に着手、上市に至ったのである。

本稿では、紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂の設計方法（8KXシリーズ）、物性例などを解説するとともにUV硬化型塗料における、メイン樹脂としての役割を担うオリゴマー成分のバイオマスウレタンアクリレート（8UXシリーズ）の設計方法およびその物性例などについて解説する。

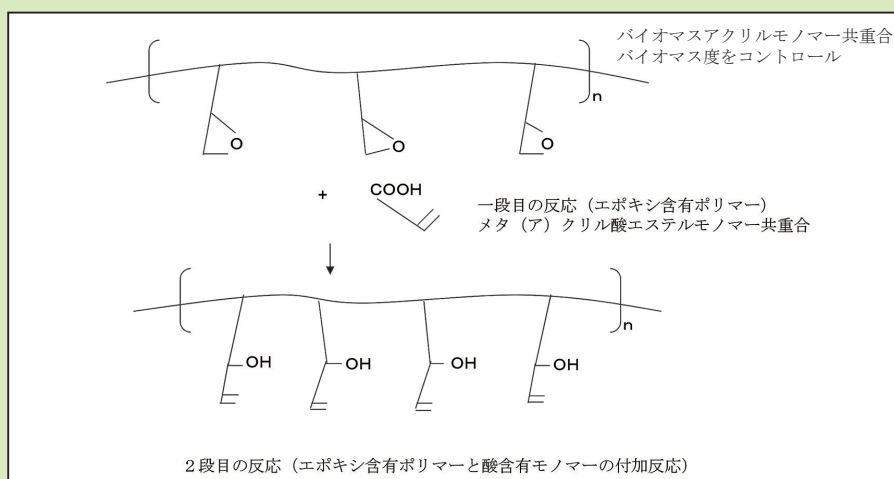


図1 紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂の設計方法

2. 紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂の設計方法 (8KXシリーズ)

紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂の設計について記述する(図1)。一段目の反応では、溶剤中でエポキシ含有モノマーとバイオマス(メタ)アクリル酸エステル系モノマーとをラジカル重合することで、アクリル骨格の樹脂を得た。二段目の反応では、側鎖のエポキシに酸含有モノマーを付加させることで、反応性アクリロイル基を側鎖に導入したバイオマスアクリル樹脂を得た。付加反応は、高温の方が有利なため溶剤の選択に注意が必要である。

3. 紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂およびバイオマスウレタンアクリレートの物性

下記に紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂8KX-212(バイオマス度約41%)の物性データを示す。

表1 8KX-212の物性データ

評価項目表	品名		測定条件
	8KX-078	8KX-212	
鉛筆硬度	2H	B	JIS5600準拠(荷重750g)
耐SW性	傷数本	白化	SW#0000荷重50g×10往復
全光線透過率	91%	91%	ヘイズメーターNDH5000
HAZE	0.30%	0.30%	ヘイズメーターNDH5000
伸び率(UV硬化後)	10%	70%	引っ張り試験機
耐薬品性	○	×	ニュートロジナー(80°C/24h)
タックフリー性	○	○	500g荷重、40°C/50%RH
耐屈曲性	φ6mm	φ2mm	マンドレル試験機

化石由来をベースに合成された8KX-078はアクリル当量が低い(240)ため、紫外線硬化時の架橋密度が高くハードコートに適している。一方、バイオマスベースの8KX-212は、バイオマスモノマーを組み込むことで高バイオマス度を狙った設計のため、C=C当量が高くハードコート性に劣るが、バイオマスUV硬化型塗料の設計の際、ブレンド剤としてバイオマス度の向上、硬化収縮の緩和などに用いることができる。なお、紫外線硬化型バイオマスアクリル樹脂8KX-212の性状は分子量約6万、固形分40%、粘度は約1000 mPa・sである。

弊社では、ハードコートに特化したウレタンアクリレート(8UXシリーズ)も開発上市している。ウレタンアクリレートの骨格にも天然アルコールをベースにした材料を組み込むことで、バイオマスウレタンアクリレートの設計が可能となる。この度、8UX-2015A(バイオマス度:約30%)、8UX-2016A(バイオマス度:約54%)の2品番を開発上市した。各サ

ンプルの物性データを表2に示す。

表2 バイオマス8UXの物性データ

測定項目	8UX-2015A	8UX-2016A	8UX-015A (従来品、非バイオマス)	測定条件 Measurement condition
鉛筆硬度 (Pencil hardness)	2H	H	2H-3H	JIS K 5600準拠(荷重750g)
耐SW性 (Mar Resistance)	○	△	○	SW#0000 荷重50g×10往復
全光線透過率 (Transmittance)	91%	91%	91%	ヘイズメーターNDH5000
HAZE (HAZE VALUE)	0.3%	0.3%	0.3%	ヘイズメーターNDH5000
カーリ性 (Warping)	0mm	0mm	20mm	6cm四方 四隅合計
密着性 (adhesion)	○	○	○	顕微鏡目録
バイオマス度(%) (Biomass Ratio)	約29%	約53%	0%	理論値(塗膜中)

*コーティング材調整: PGMにて希釈して30%に調整 *膜厚: 約5μm *乾燥条件: 80°C, 1分
 *UV照射条件: ヘレウス製無電極ランプ(ライトハンマー10, 積算光量500mj) *基材: 100μPET744A *光開始剤: オムニラッド184(toM3%)
 *耐SW性 評価基準: ○=傷無し ○△=傷1~2本 △=傷数本 ×=傷10本以上
 *密着性(顕微鏡目録) 評価基準: ○=100/100 ○△=99~90/100 △=79~50/100 △×=49~20/100 ×=19~0/100

品名	バイオマス度(%) Biomass Ratio	不揮発分(%) Non-Volatile	粘度[mPa・s] Viscosity	溶剤組成 Solvent composition	重量平均 分子量 Weight average molecular weight	官能基数 functional groups	希釈 モノマー dilution monomer
8UX-2015A	約30	81±2.0	470±250	PGM	約4000	9~12	あり
8UX-2016A	約54	72±2.0	925±350	PGM/MEK	約6500	6~9	なし

8UX-2015Aは、従来の8UX-015Aよりも硬度が若干劣るが、鉛筆硬度が2Hであり十分なハードコート性を示している。8UX-2016Aは鉛筆硬度がH程度で、中硬質タイプのバイオマスウレタンアクリレートである。これらは、バイオマスUV硬化型塗料の設計の際に、バイオマス度を高める材料の一つとして役に立ち、環境負荷低減材料として期待している。

4. おわりに

本稿では弊社で注力しているサステナブルマテリアルの開発事例を紹介した。独自の樹脂設計配合技術により、市場拡大を続ける加飾フィルム保護層用UV硬化樹脂および光学フィルム用の用途展開を目指している。

【お問い合わせ先】

大成ファインケミカル株式会社
 TEL 03 (3691) 3111
 FAX 03 (3691) 3160
 y_asada@taisei-fc.co.jp



【会告1】

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、フォトテクノロジー
 —材料とプロセスの最前線—

会期 2023年6月27日(火)~30日(金)
 会場 幕張メッセ国際会議場
 (千葉市美浜区中瀬2-1) とオンライン開催
 主催 フォトポリマー学会 (SPST)
 協賛 フォトポリマー懇話会、日本化学会、
 高分子学会、応用物理学会

第40回国際フォトポリマーコンファレンスを、下記の要領で開催いたします。フォトポリマーに関心をお持ちの方々は是非、ご参加下さい。

講演内容 フォトポリマーに関する科学と技術の研究報告

- A. 英語シンポジウム
- A0. Plenary Talk
- 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
- 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：
 - (1) 光物質化学の基礎 (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・パターンニング、
- (4) フォトファブリケーション (光成型プロセス、リソグラフィ)、
- (5) レジスト除去、エッチング、洗浄、
- (6) 装置 (光源、照射装置、計測、プロセスなど)

参加費

	5月31日以前	6月1日以降
一般	45,000円	60,000円
学生	10,000円	15,000円
懇親会	5,000円	5,000円

参加登録方法：講演者を含む全ての参加者は、フォトポリマー学会のホームページ (<https://www.spst-photopolymer.org/> 講演募集 icpst-40-2023/ 参加登録/) よりご登録ください。

第40回国際フォトポリマーコンファレンス事務局
 〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35
 関西大学 化学生命工学部 工藤 宏人
 Tel : 06-6368-1977 Fax : 06-6368-1977
 E-mail : office@spst-photopolymer.org



会告 2



令和 5 年度総会ご案内

下記の通り令和 5 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。

日時：2023年 4 月20日（木）13時から

会場：オンライン開催（Zoom）

議事：

1. 令和 4 年度事業報告承認の件
2. 令和 4 年度収支決算ならびに年度末貸借対照表承認の件
3. 令和 5 年度事業計画案および予算案承認の件
4. その他

第 253 回講演会

日時：2023年 4 月20日（木）13時30分から

会場：オンライン開催（Zoom）

タイトル：『先端・次世代リソグラフィ技術』

プログラム：

- 1) EUV リソグラフィ技術の現状およびその取り巻く環境、今後の展開
兵庫県立大学 渡邊健夫 氏
- 2) EUV レジストにおけるストカスティック課題に対する最新動向
富士フイルム(株) 藤森 亨 氏
- 3) EUV レジストの軌跡と今後への期待
JSR(株) 丸山 研 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：

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 254 回講演会

日時：2023年 6 月16日（金）13時から

会場：オンライン開催（Zoom）

タイトル：『光反応・重合技術の新展開』

プログラム：

- 1) 近赤外光を光源とする開始剤の検討とフォトポリマーへの応用
サンアプロ(株) 白石篤志 氏
- 2) 動的光重合による分子配向制御
東京工業大学 宍戸 厚 氏
- 3) 新規パーオキシドフリーレドックス重合開始剤
三井化学(株) 高橋一生 氏
- 4) 光オン・デマンド合成法を用いるポリマーや医薬品中間体の合成
神戸大学 津田明彦 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：

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 4 月 1 日発行