



◆◆◆ Topics

... p.2

接着のための電子線照射

(公社) 高分子学会会長 (神戸大学大学院工学研究科 教授)
西野 孝

◆◆◆ New Technology

... p.3

資源循環に資する RORM (Reset-On demand, Reuse-Many) 型接着剤の開発

(国研) 物質・材料研究機構 高分子バイオ材料研究センター
内藤 昌信

循環型社会への意識が高まる中、使い終わった構造部材は原材料ごとに分離・回収され、再生部材としてリユース・リサイクルされることが求められるようになってきた。そのような社会要請に応えるため、新たな「易解体性接着」として、不要になった時には基板から完全に除去できる RORM (Reset-On demand, Reuse-Many) 型接着剤を開発した。RORM 型接着剤の特長は、使用中は非常に高い接着強度を示すが、使用後は溶剤に溶解し、剥離・回収できることである。また、回収した RORM 型接着剤は、溶剤を除去すれば性能を落とさずに再利用される。高強度かつ易解体を兼ね備えた RORM 型接着剤を実現するため、著者らは「カフェ酸」に含まれるカテコール基が示す接着性と光 2 量化反応を利用することで、フッ素樹脂やポリオレフィンをはじめとする難被着体との接着や水中接着など、接着が難しい基材や環境下でも、強力な接着力とリサイクル性を発揮することが明らかになった。

◆◆◆ Planned Activities

... p.6

第 187 回ラドテック研究会講演会

期 日：2024 年 10 月 31 日 (木) 13:00 ~ 16:40

会 場：早稲田大学 121 号館コマツ 100 周年記念ホール

第 56 回 UV/EB 技術入門講座実践編 (オンライン開催)

期 日：2024 年 12 月 4 日 (水) 13:00 ~ 16:15

第 188 回ラドテック研究会講演会、賀詞交歓会

期 日：2025 年 1 月 23 日 (木) 13:00 ~ 16:40

会 場：早稲田大学 121 号館コマツ 100 周年記念ホール

第 3 回施設見学会 開催案内

新機能性材料展 2025 参加案内

◆◆◆ News from RadTech

... p.9

第 55 回 UV/EB 技術入門講座基礎編 報告

第 186 回 ラドテック研究会講演会 報告

四学会新会長の座談会の開催について

関連学会の紹介

第 19 回放射線プロセスシンポジウム 開催案内

◆◆◆ 有光がゆく

... p.11

第 2 回：日産化学株式会社

編集後記

編集・発行

一般社団法人ラドテック研究会

〒102-0082 東京都千代田区一番町 23-2
番町ロイヤルコート 207

Tel: 03-6261-2750 Fax: 03-6261-2751

E-mail: office@radtechjapan.org

URL: http://www.radtechjapan.org/

Edited and published by RadTech Japan

#207 Bancho Royal Court, 23-2 Ichiban-cho,
Chiyoda-ku Tokyo, 102-0082 Japan

Tel: 03-6261-2750 Fax: 03-6261-2751

N L 編集委員会

猿渡欣幸 (委員長)、清原欣子、
酒井勝壽、宮路由紀子、山本洋揮、鷲尾方一、 ↓ HP はこちらから ↓
事務局

編集協力業者

(株) テクノダ



※許可なく転載を禁止します。

入会案内

ラドテック研究会は、UV/EB 表面処理・加工に関連した技術の開発と確立を促進することを目的とし、国際的連携と会員間の情報交換相互理解を深め、関連した分野における調査・研究活動を行っています。UV/EB 表面処理加工に関する情報収集や、国内外への発信、相互理解を望んでいる多くの分野の方々への積極的な入会をお勧めしております。

研究会活動内容

- ①講演会、入門講座、勉強会および見学会の開催
- ②国際会議の開催
- ③ニュースレターの発行 (年 4 回)
- ④年報の作成

会 費

法人会員 入会金 3 万円 年会費 9 万円
個人会員 入会金無し 年会費 1 万円
※但し個人会員は学・官界関係者とする

問い合わせ先

一般社団法人ラドテック研究会

Tel: 03-6261-2750 Fax: 03-6261-2751

E-mail: office@radtechjapan.org

◆◆◆ Topics

接着のための電子線照射

公益社団法人 高分子学会会長（神戸大学大学院工学研究科 教授）

西野 孝



ラドテック研究会の対象として、接着強度を増大させる手法の一つに、UV を用いた乾式表面処理が挙げられ、工業的に広く用いられています。一方、電子線 (EB) の利用は光硬化、光分解に偏っており、接着への展開は技術レポートとしては多数存在するものの、技術論を超えて、接着機構の解明にまで踏み込んだ学術論文は希少に見受けられます。

近年、自動車産業において、車体の軽量化による燃費の改善や CO₂ 排出量の削減が強く求められている中、私どもでは、イソタクチックポリプロピレンやナイロン 6(Ny6) の表面処理に EB 照射を利用し、接着強度を増大させることを試んでいます (T. Matsumoto, T. Nishino et al., *Langmuir*, 36, 10846-10852 (2020))。巻頭言にグラフが登場するのも異例かと思いますが、Ny6 に対して各吸収線量で EB を照射し、第 2 世代アクリル系接着剤をサンドイッチした試料について a) に T 型接着強度を示しました (図 a))。EB を照射することで剥離強度は増大し、50 kGy 以上で基板の材料破壊が生じました。また、共焦点ラマン顕微鏡で測定した、表面から深さ方向への極性官能基（過酸化物）の分布を示しました (図 b))。図中、白いところが高濃度領域を示します（松本拓也、西野孝、他、*日本接着学会誌*、59, 229-235 (2023))。処理が 10 μm 以上深いところにまで及んでいることが示されました。EB 照射試料における接着機構の解明は端緒に就いたところですが、EB 照射は、他法では実現できないさまざまな特長を有する手法です。たとえば、接着性を増大させるラドテック（ラジエーションテクノロジー）として、プラズマやコロナ放電を用いた乾式表面処理が工業的に広く用いられています。ところが、これら処理に関する、従前の多くの研究から、処理領域は表面付近にとどまることが示されています。しかも、処理時間を長くすると、官能基量が増えたり深さ方向に処理が進むのではなく、過剰な処理による表面の劣化が進行するため、むしろ接着強度が低下する恐れがありました。それに対して、図で示したように、EB は高い透過性を示し、表面から深い位置まで到達するため、試料表面への負荷が少ない表面処理が可能です。また、それ故、処理効果が長時間持続することも EB 処理の特長として挙げられます。

表面処理工程の管理にお悩みの皆様、いかがでしょうか。どうぞ、表面処理としての EB 処理を、ご自身の試料に対して一度試してご覧になりませんか。

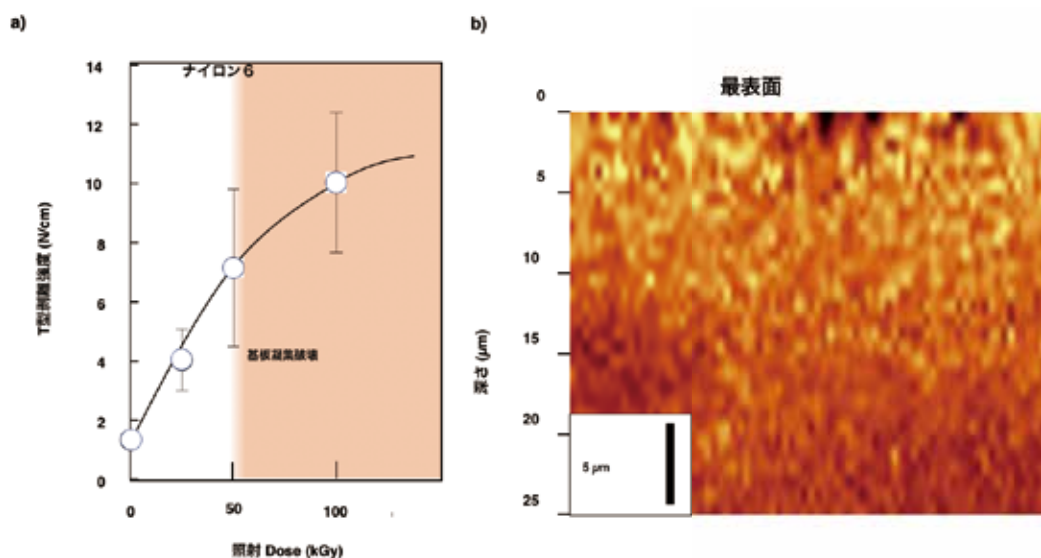


図 ナイロン6に対する電子線照射と a) T型接着強度、b) 表面近傍の官能基の深さ分布（共焦点顕微鏡ラマン測定）
Fig. T-peel strength of PA 6 and EB-PA 6 films (25, 50, 100, 200, and 400 kGy).

New Technology

資源循環に資する RORM (Reset-On demand, Reuse-Many) 型 接着剤の開発



国立研究開発法人 物質・材料研究機構 高分子バイオ材料研究センター
内藤 昌信

1. 概要

環境配慮と経済成長の両立への意識が高まる中、複数部材からなる成形加工品を原材料に分離・回収する技術が求められている。その中で、使用時には十分な接着力を発揮し、役目が終わると容易に剥離することができる新たな接着方法が注目されている。そもそも接着と剥離は、矛盾する要素が含まれていることから、強力な接着力と容易な剥離を両立することは困難であった。また、解体できたとしても、基材に接着剤が残ったり、基材が壊れたりすることがあり、マテリアル循環を妨げる要因となっていた。

今回、著者らは、波長の異なる紫外線を照射することで架橋・脱架橋反応を可逆的に引き起こすカフェ酸に注目した。カフェ酸を組み込んだ高分子を基材に塗布した後、波長 365 nm の紫外線を当てると、架橋反応によって不溶化した塗膜となる。この塗膜は室温で保存している状態では接着性を示さないが、加熱することで接着と剥離を何度でも繰り返すことができる。さらに、使用期間が終わった際には、波長 254 nm の紫外線を照射することで、架橋した部分が開裂し、塗布前と同じ状態にリセットされるため、接着剤と基板の両方を回収、再利用できるようになる(図1)。また、カフェ酸の化学構造に含まれるカテコール基は、付着生物であるムラサキガイが分泌する接着成分にも多く含まれており、フッ素樹脂や水中での接着など、一般的な接着剤が苦手とする基材や使用環境においても、強力な接着力とリサイクル性を発揮する。

今後は、マテリアル循環を指向したものづくりに貢献する接着剤として、電子機器や輸送機器、医療機器、インフラ補修など様々な用途に展開していく予定である。

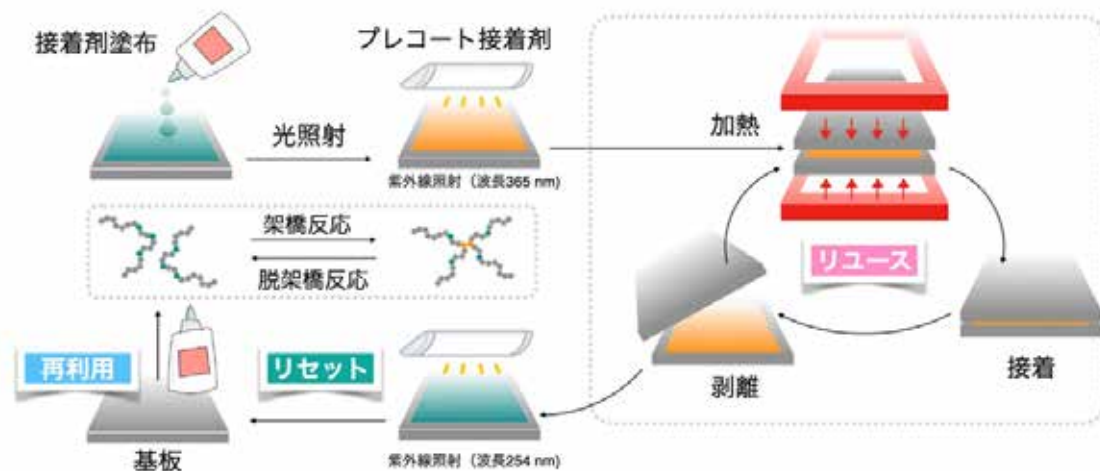


図1 使用中に破断しても何度でもリユースすることができ、役目が終わったらリセット・再利用できる接着剤の概略図

2. 研究の背景

19世紀のイギリス産業革命の時代、湿度によって粘着力が戻るでん粉のりを使った切手の発明は、物流やコミュニケーションを促し、郵便制度が大きく発展するきっかけとなった。それ以降、あらかじめ接着層を基材に塗布した接着剤は、作業性向上や在庫管理、輸送における利便性などから、輸送機や精密機器をはじめとする製造業、インフラ補修、医療機器など様々な分野で利用されてきた。現在では、電気、熱、光など、外部から印加する刺激も多様化し、新たな接合技術として精力的に研究開発が進められている。

一方、サーキュラーエコノミーへの意識が高まる中、プラスチックを含む構造部材を、使用期間が終わった後に、原材料ごと分離・回収し、新たな部材としてリユース・リサイクルさせる「プラスチック資源循環」の実現が強く求められている。そのような要求に応えるための接合技術として、解体性接着剤が注目を集めている。解体性接着剤とは、使用期間が終わっ

た後に、外部刺激により接合部を剥がすことができる接着剤のことを指す。しかし、そもそも接着と剥離には、相反する要素が含まれていることから、強力な接着力と容易な剥離を両立させることは困難であった。とりわけ、フッ素樹脂やポリエチレンなど接着性に乏しいプラスチックや、湿潤下あるいは水中では接着剤そのものが使えないという問題も存在していた。

3. 研究内容と成果

今回、著者らは、カフェ酸に特長的な二つの機能に注目し、天然由来のカフェ酸を導入したプレコート型接着剤を開発した。

- ・異なる波長の紫外線を照射することで、架橋反応と脱架橋反応を可逆的に制御可能である。
- ・カフェ酸の化学構造に含まれるカテコール基は、付着生物であるムラサキイガイの足糸に含まれ、水中での接着機能を司っている。

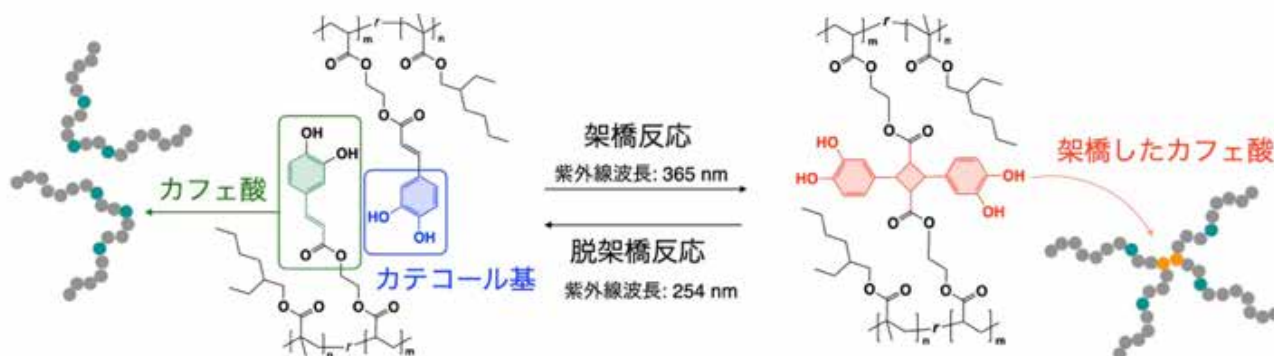


図2 開発したカフェ酸を含むプレコート接着剤の化学構造と架橋・脱架橋反応の模式図。
(カフェ酸に含まれるカテコール基に波長 365 nm の紫外線を照射することで、架橋反応を引き起こす。
一方、波長 254 nm の紫外線を当てると、脱架橋反応が起こり、オリジナルの直鎖状高分子に戻る。)

本研究では、市販の接着剤などに用いられるポリメタクリル酸エステルに 10mol% 程度のカフェ酸ユニットを導入したプレコート型接着剤を合成した(図2)。この接着材料を塗布した基板に波長 365 nm の紫外線を塗布面の上部から照射すると、溶剤に不溶のプレコート接着層が形成される。このプレコート接着層はベタつきもなく、暗所・室温で約 2 年間保管しても性能は劣化しなかった。これまでも光を使って接着・脱着を制御した例はあったが、使用できる基板がガラスなど透明なものに限定されるのに対し、今回のプレコート型接着剤は、塗布面上部から光を照射するため、基材の制約を受けない。実際、フッ素樹脂、シリコン樹脂、ポリエチレンや、アルミニウム基板などを強固に接着させることができた(図3)。さらに、剪断試験後の試料片を再び加熱すると、接着力は初期の接着強度と同等まで回復し、この操作を 30 回以上繰り返しても、その性能に変化は見られなかった。一方で、波長 254 nm の紫外線を照射すると、架橋したカフェ酸が脱架橋反応を起こすことで元の直鎖状高分子に戻り、溶剤に溶けるようになった。これにより、基材表面に残った接着層を完全に除去するだけでなく、接着剤そのものも回収することができた。この回収した接着剤と基材は、オリジナルと遜色なく再利用することが可能であった。

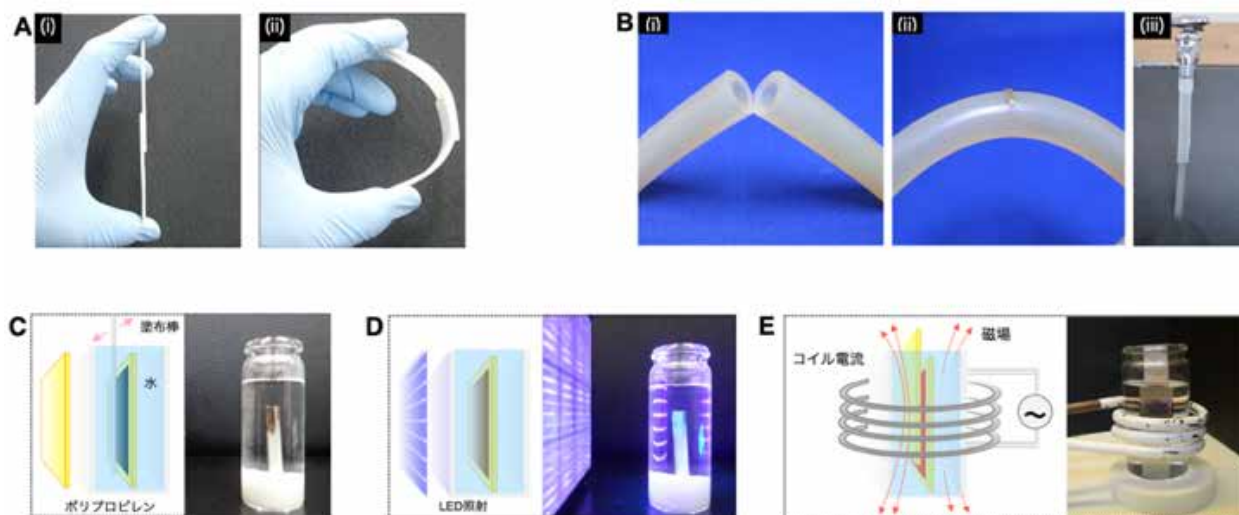


図3 カフェ酸を含むプレコート型接着剤の応用例

(A) フッ素樹脂の接着 (B) 切断したシリコンチューブの接合と修復後の流水試験。

紫外線照射と誘導加熱を利用した水中接着の遠隔操作

(C) 磁性ナノ粒子を含む接着剤をポリプロピレン基板に塗布 (D) 紫外線照射によりプレコート化、

(E) 誘導加熱することで基板を接着

さらに、この接着剤に磁性ナノ粒子を加えることで、紫外線照射と誘導加熱を組み合わせた水中接着にも成功した。この方法は、遠隔作業で接着工程を行えることから、洋上構造物の補修工事や、ロボット支援手術の際に用いる医療用接着剤などへの応用が期待される (図3)。

4. 今後の展開

サーキュラーエコノミー時代のものづくりには、何度でも繰り返し使用ができるだけでなく、原材料と同じ状態に戻して、新たな構造部材として再利用していくことも必要である。その観点から、光でリユースやリセットが制御できる再生可能な接着剤は、幅広い分野への適用が期待される。加えて、水中リモート接着という新たな施工技術を通じて、次世代社会インフラロボットや遠隔医療などの実現にも貢献していく予定である。

用語解説

- (1) プラスチック資源循環：廃プラスチックを適切に処理し、資源として有効に利用するシステムを確立する取り組みのこと。
- (2) プレコート型接着剤：切手に使われている再湿性接着剤に代表されるように、接着剤をあらかじめ塗布しておき、外部刺激を加えることによって接着力が活性化される接着剤。
- (3) 足糸 (そくし)：ムラサキガイなどの二枚貝が岩礁や水中構造物に強力に張り付く際に分泌するタンパク質の繊維。足糸にはベンゼン環に隣接する二つの水酸基でできたカテコール基を含む分子が含まれており、接着に寄与していることが知られている。複数のカテコールが化学的な架橋構造を作ることによって足糸の力学強度を増強し、水流からの繰り返し負荷に耐えられるようになっている。

謝辞

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 CREST 研究領域「実験と理論・計算・データ科学を融合した材料開発の革新 (課題番号:JPMJCR19J3)」の一環として、国立研究開発法人物質・材料研究機構 高分子・バイオ材料研究センター 内藤昌信分野長、Wang Siqian NIMS ポスドク研究員らの研究チームによって行われました。

参考文献

1) Siqian Wang, Wei Hsun Hu, Yasuyuki Nakamura, Nanami Fujisawa, Ane Eline Herlyng, Mitsuhiro Ebara, Masanobu Naito*, "Bio-inspired Adhesive with Reset-On Demand, Reuse-Many (RORM) Modes", *Advanced Functional Materials*, 2215064, 33 (2023).

◆◆◆ Planned Activities

第 187 回ラドテック研究会講演会

期 日：2024 年 10 月 31 日（木）13：00～16：40
会 場：早稲田大学 121 号館コマツ 100 周年記念ホール

<講師・プログラム> (敬称略)

① 13：00～13：50（質疑応答含む）

「天然樹脂セラックからの細胞培養材料開発、光応答性の付与」
名古屋工業大学 水野 稔久

セラックは、生体安全性高い天然樹脂として広く産業利用されているが、我々は、僅かな化学修飾を施すことで哺乳類細胞に対する接着性を付与できることを発見した。この修飾に光脱離性を持たせることで、光応答性の付与にも成功した。

② 13：50～14：40（質疑応答含む）

「小惑星内部で生じたガンマ線が生命の原材料を供給した可能性」
東京工業大学 癸生川 陽子

小惑星に由来する隕石にはアミノ酸などの有機物を含むものがあり、これらが原始地球に生命の原材料を供給したのかもしれない。小惑星内部の放射性核種による放射線を想定した実験から、アミノ酸や糖などの有機物形成について紹介する。

14：40～15：00 休憩

③ 15：00～15：50（質疑応答含む）

「東レのシロキサンコーティング剤と実用化事例」
東レ株式会社 諏訪 充史

スマートフォンやPCの進化には、光学デバイスの性能向上が不可欠である。東レは、その構成材である硬化膜を形成するための各種シロキサンコーティング剤を製品化している。本講演では、それらの実用化事例を紹介する。

④ 15：50～16：40（質疑応答含む）

「紫外線 LED の利用と今後」
日亜化学工業株式会社 山内 繁晴

紫外線の光反応は様々な分野で利用されている。これまで紫外線水銀ランプを光源に使用したものが多かったが、近年 UV-B, UVC 領域の紫外線 LED の進歩により LED の利用が始まっている。利用例を LED の性能ロードマップとともに紹介する。

17：00～18：30 懇親会

第 56 回 UV/EB 技術入門講座実践編

期 日：2024 年 12 月 4 日（水）13：00～16：15
開催形式：オンライン（ZOOM システム）による講演
主 催：一般社団法人ラドテック研究会

<講師・プログラム> (敬称略)

① 13:00～13:55

「放射線利用だからこそ開発できた高性能な吸着材と膜」
千葉大学 斎藤 恭一

放射線グラフト（接ぎ木）重合法の利点の一つは、用途を意識して出発材料（基材）の形状を選べることである。ここでは、既存のナイロン製繊維やポリエチレン製多孔性中空糸膜を改質した高性能な製品を紹介する。

② 14:10～15:05

「デジタルツイン化を目指した UV 硬化プロセスのシミュレーション」
金沢大学 瀧 健太郎

UV 硬化プロセスを設計解析する上で欠かすことのできない光線追跡と光硬化反応のシミュレーションや物性予測法について、製造 DX の基本となるデジタルツイン化の方法とともに、わかりやすく解説する。

③ 15:20～16:15

「UV 硬化とコーティング内部・界面構造の制御」
早稲田大学 須賀 健雄

各種塗料やコーティングなどの形成に汎用される UV 硬化プロセスでは、迅速な光重合反応を介して構造が固定化される。塗膜の機能に大きく寄与する各種フィラーや添加ポリマーの分布など内部・界面構造の解析例とともにその制御について解説する。

※プログラムは変更になる場合がございます。

第 188 回ラドテック研究会講演会

期 日：2025 年 1 月 23 日（木）13：00～16：40
会 場：早稲田大学 121 号館コマツ 100 周年記念ホール

<講師・プログラム> (敬称略)

① 13：00～13：50（質疑応答含む）

「動的光重合による分子配向と高効率高分子合成」

東京科学大学 宍戸 厚

本講演では、われわれが開発した動的な光重合法を紹介する。液晶モノマーを動的な光照射により重合することにより、複雑な分子配向を一段階でパターンニングできる。さらに、本手法を汎用モノマーに適用することで、高分子量のポリマーを低露光量で合成できる。

② 13：50～14：40（質疑応答含む）

「有機フォトリソミック化合物の表面レリーフ形成材料への応用」

横浜国立大学 生方 俊

空間パターンを有する光に応じて物質が移動することで形成する表面レリーフ。本講演では様々な有機フォトリソミック化合物薄膜に形成される表面レリーフについて紹介する。

14：40～15：00 休憩

③ 15：00～15：50（質疑応答含む）

「チオール系硬化剤・増感剤の使用方法和市場動向」

堺化学工業株式会社 山内 豊直

チオール化合物は SH 基の高い反応性と特長的な樹脂物性を発現することから、エポキシやアクリレート樹脂の熱・光硬化系に用いられている。今回、チオールの一般的な物性ととも、近年求められる低温硬化（速硬化）、耐湿熱性、耐衝撃性に優れたチオール化合物について紹介する。

④ 15：50～16：40（質疑応答含む）

「加飾技術の最新動向と今後の展望」

D plus F Lab 伊藤 達朗

製品表面の質感を向上させる目的で、様々な加飾技術が開発・適用されている。また今後は、意匠性プラス「機能との融合」「環境対応」「少量多品種対応」が求められてきている。今回講演では、加飾技術の最新動向を解説し、今後の加飾プラス付加価値付与について展望する。

17：00～18：30 賀詞交歓会

第 3 回施設見学会 開催案内

会員様を対象とした研究会の企画として、施設見学会を再開いたします。最先端の研究施設等の見学をすることで、研究開発等の推進に役立てていただくことを目的としております。

最先端研究施設が見学できる貴重な機会ですので、奮ってご参加ください。

1. 日 時 2024 年 12 月 18 日（水）12：20～

2. 見学場所

1) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 東北センター

〒983-8551 仙台市宮城野区苦竹 4-2-1 電話：022-237-5211（代表）

「東北センターは、国立研究開発法人産業技術総合研究所（略称：産総研）が東北地域に設置している地域センターです。産総研の他の地域センターと同様に、世界レベルの研究を行う拠点であり、地域との連携を促進する拠点でもあります。研究拠点として、素材・化学産業の競争力強化と地球環境問題という社会課題の解決に貢献するため、再生可能資源を利用し産業をつなぐ物質循環・資源化技術の開発や低環境負荷化学プロセス技術の開発を強力に推し進めています。また、連携拠点として、東北センターで得られた研究成果を含むオール産総研の資源循環技術を産業界に移転するとともに、地元東北地域においてはハブとして環境配慮型イノベーションを先導します。」（HP より）

産総研東北センター Website <https://www.aist.go.jp/tohoku/>



2) 「3 GeV 高輝度放射光施設 NanoTerasu」

〒980-0845 仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1 ナノテラス

「3 GeV 高輝度放射光施設 NanoTerasu は、1 メートルの 10 億分の 1 というナノの世界を観察することができる世界最高水準の先端大型研究施設です。NanoTerasu は、電子を加速器によりほぼ光の速さまで加速し、太陽光の約 10 億倍にも及ぶとても明るい放射光という X 線を発生させ、これを物質に照らすことにより観察を行います。このような観察を通じて、基礎科学はもちろんのこと、エネルギー、材料、デバイス、バイオ、食品など様々な産業領域において幅広く利用され、科学とイノベーションの両面を支えます。」（HP より）

Nano Terasu 産業界への応用 <https://www.phosic.or.jp/industry.html>



3. 参加人数 40 人（最大 50 人）

4. 参加費 無料 懇親会：5,000 円

新機能性材料展 2025 参加案内

昨年まで出展しておりました ASTEC ですが 2024 年をもちまして休会となりましたため、2025 年は新たな展示会として「新機能性材料展 2025」に会員様とラドテック研究会との共同で出展したいと思います。

詳細はメール・HP にてご案内しますので、お申込み宜しくお願いいたします。

<新機能性材料展 2025> 展示会概要

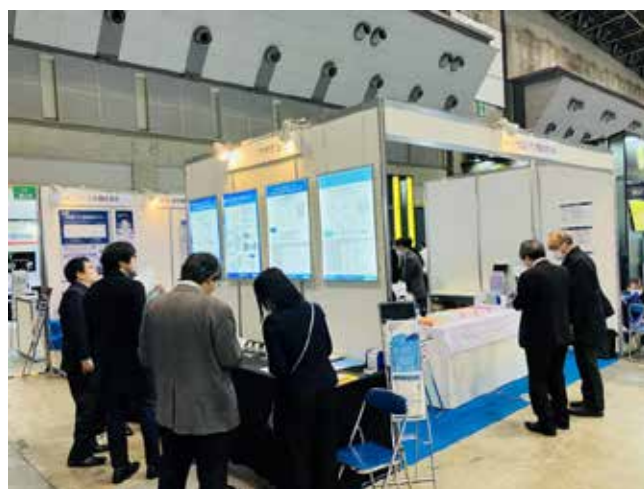
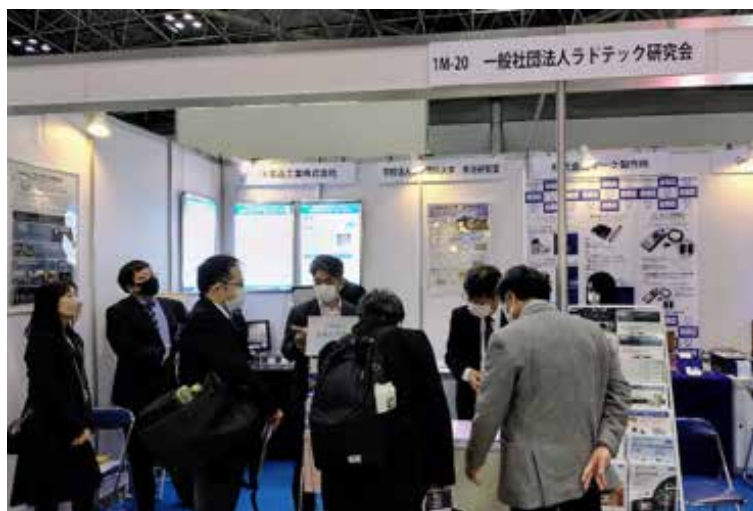
1. 開催日時：2025 年 1 月 29 日（水）～ 1 月 31 日（金）
2. 開催場所：東京ビックサイト 東ホール
3. ブース場所：東 5 ホール 5S-13（メイン通路沿い）
4. 費用：20 万円（税込）/1 小間（独法扱いとブースの有効活用ですので大変お得です。）

< 1 小間内容（予定） >

台：W 1,485（990 + 495）× D 700×H 750 mm

パネル：台の上 W 990 mm+（495 mm）

5. 募集小間数：10 小間



昨年度の展示会（ASTEC）の様子

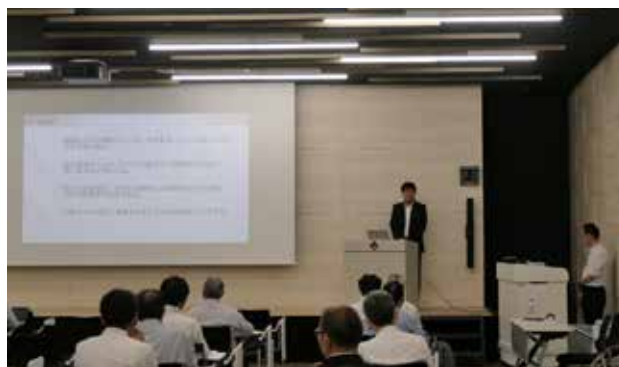
News from RadTech

第 55 回 UV/EB 技術入門講座基礎編 報告

2024 年 7 月 31 日（水）に開催されました第 55 回 UV/EB 技術入門講座基礎編は、今年もオンラインで行われましたが、参加者は 129 名と大変多くの方に参加していただきました。今回は基礎編ということで、概論からはじまり、光重合開始剤や UV/EB 硬化モノマーといった原材料、UV/EB 装置の基礎から EB プロセスの応用例、さらには分析装置の原理や測定例まで揃った 6 講演から構成されており、新たに UV・EB 技術に関連する分野に携わった方や改めて学びなおしたい方にとって有意義な時間になったと思われまます。実際に、アンケートにおいても、「大変有意義であった」「有意義であった」という多くの声をいただいております。また、ご意見の中には、後日に講師の先生に質問できるようにして欲しいというご要望もありました。参加者にとって講演会がより実りのあるものになるように引き続き、努力して参りたいと思います。今後ともご協力のほど、どうぞよろしくお願いたします。

第 186 回 ラドテック研究会講演会 報告

2024 年 8 月 30 日（金）早稲田大学コマツ 100 周年記念ホールにおいて下記内容でオンサイトで 44 名の方々にご参加いただきました。台風 10 号の影響で交通機関の運行が不安定な状況下、特に静岡からいらした講師の河野先生はじめ、多くの方々にご参加いただきました。講演内容も多岐な分野にわたり、周辺分野の知見を深められる有意義な講演会であったと思います。今回は早稲田大学の須賀先生のご尽力により、講演会場のご提供および運営においても学生さんのご協力もいただき、感謝の言葉もありません。次回も本会場での開催を予定しておりますので、引き続き多くの皆様のご参加をお願い致します。



質疑応答の様子

1) 「無機材料との複合化による天然色素の安定性向上」

静岡大学 河野 芳海 先生

2) 「刺激応答性自己組織化材料の創出」

東京理科大学 関 淳志 先生

3) 「歯科接着の技術的特性と現状」

YAMAKIN 株式会社 / 高知大学 坂本 猛 先生

4) 「規格試験を踏まえた粘着特性評価法の高精度化と試験結果の信頼性評価」

明治大学 宮城 善一 先生

四学会新会長の座談会の開催について

今年の 6 月よりラドテック研究会は新会長として東京理科大学の有光晃二教授を迎え、新しい体制で活動を行っています。ここで偶然にも高分子学会、日本接着学会、繊維学会も今年度から新会長が就任されています。そこで同じ高分子材料を扱う学会として新会長を集めての座談会を企画しました。

座談会は 2024 年 9 月 19 日に KKR ホテル東京で行われました。座談会に集まった方は次の 5 名です。

ラドテック研究会会長：有光 晃二（東京理科大学 教授）

高分子学会会長：西野 孝（神戸大学大学院 教授）

日本接着学会会長：扇澤 敏明（東京工業大学 教授）

繊維学会会長：辻井 敬亘（京都大学 教授）

司会：松川公洋（京都工芸繊維大学 特任教授）

松川：今日はお集りいただきありがとうございました。本日集まっていたいただいた方々は今年度から学会の新会長に就任されています。この4つの学会は同じ科学領域を共有していますので、コラボレーションなど様々な交流が可能だと思います。この座談会がそのきっかけになればと考えています。まずは各学会についてご紹介ください。

有光：ラドテック研究会は1986年に設立されました。企業会員の比率が多い団体で、紫外線や電子線を用いた技術について、企業の研究者とアカデミアの研究者が議論する場を提供しています。

西野：高分子学会は1941年に設立されました。会員数は1万人ほどで間口が広いのが特徴です。この機会を生かしてぜひコラボレーションを実現したいです。

扇澤：日本接着学会は1964年に設立され、今年で60周年を迎えました。会員数は750名ほどで事務局は大阪にあります。

辻井：繊維学会は1943年に2つの学会が合併して発足し今年で80周年を迎えます。繊維は日本産業の黎明期を支えた歴史がありますので、現時点でも繊維系学会との統合問題を抱えています。

松川：各学会の課題と活動状況をお聞かせください。

有光：熱硬化を光硬化にすることで環境負荷を下げるができますので、昨今のカーボンニュートラルの課題解決技術として期待されています。しかし企業は個々に技術開発を行っていますので、大きな研究開発や技術が生まれにくいという課題があります。私はラドテック研究会が企業間の懸け橋となれるような仕組みを考えていきたい。

西野：高分子も以前と比べてインパクトのある材料が少なくなっていますので、皆さんの関心を引き付ける力が大事です。最近では高分子が環境に対する悪者にされがちですが、高分子の技術で環境問題を解決できることをアピールしていきたい。

扇澤：産業界の変化に伴い、接着の用途が広がっています。例えば自動車では自動車の組み立てにボルトナットではなく接着剤が使われ始めています。そうした影響からか年次大会の参加者は年々増えています。課題としては海外に比べて遅れている標準化です。日本発信の標準化に力を入れていきたい。

辻井：80周年を迎えた繊維学会はアカデミアと産業界が引っ張ってきた歴史がありますが、今は成熟期に入っており、繊維学部を持つ大学も信州大学だけとなりました。繊維学会は材料から川下（ファッション関連）までの網羅している珍しい学会ですので、こうした強みを生かして他分野と連携したいと思います。課題としてはサーキュラーエコノミー（循環経済）ではないでしょうか？

1月号につづく。

この座談会の詳細は2024年11月6日の化学工業日報の特集として掲載されます。

関連学会紹介

第19回放射線プロセスシンポジウム

SDGs達成に貢献する放射線のシンポジウムが下記の通り開催されます。

今回から当会が後援します。E B他、この機会を利用して放射線活用の情報収集如何でしょうか？ご参加お待ちしております。

日時：2024年11月26日（火）～27日（水）

会場：東京大学 弥生講堂 一条ホールアネックス

（情報交換会 11月26日（火）18:00～ 弥生講堂アネックス セイホクギャラリー）

第19回放射線プロセスシンポジウム Website <https://radsympo.wixsite.com/website>



◆◆◆ 有光がゆく (第2回：日産化学株式会社)



はじめに

今回の「有光がゆく」は日産化学株式会社の材料科学研究所(千葉県船橋市)を訪問しました。

会社のご紹介

当社は高峰讓吉、渋沢栄一、益田孝ら明治の先覚者に、我が国初の化学肥料製造会社である東京人造肥料会社として創業いたしました(1887年設立)。もうすぐ創立140周年を迎える会社です。従業員は単体で2000人ほどの会社で、売上は約2300億円です。6年前に社名から「工業」として日産化学株式会社となりました。



反射防止コーティング材 (ARC®)



<フルララネル>
ペット用動物薬プラベクト®の原薬
ペットの健康維持向上に貢献
* プラベクト®は Intervet International B.V. ならびに Intervet Inc. の登録商標です。

対談のメンバーのご紹介

日産化学株式会社：仁平材料科学研究所長(執行役員)、
芦澤研究員(次世代材料研究部)、
小松原研究員(先端材料研究部)、大門研究員(ディスプレイ材料研究部)
ラドテック研究会：有光会長、猿渡広報委員長、三浦事務局次長



対談メンバーの皆様

対談内容

有 光：本日は宜しくお願ひします。今日は私の研究室の卒業生を集めていただきまして、妙に緊張しています。(笑)
仁 平：本日は宜しくお願ひします。「有光がゆく」の第二回ということで大変光栄です。本当にうちで良かったのですか?(笑)

有 光：貴社の事業について教えてください。

仁 平：主な事業は4つで、アンモニア、尿素、硫酸などを扱う「化学品」、農薬や動物用医薬品を扱う「農業化学品」、医薬品原薬等を扱う「医薬品」、ディスプレイや半導体の材料を扱う「機能性材料」があります。国内に5つの生産拠点があり、研究所は国内に3つ、中国、韓国、台湾に1つずつあります。海外拠点としてはアメリカ、ブラジル、中国、韓国、台湾、フランス、インドなどに展開しています。



対談の様子
左：仁平執行役員 右：有光会長

有 光：幅広く事業を展開されていますね。素晴らしいと思います。最近のホットな商品はありますか？

仁 平：主力は機能材料と農業化学品ですね。機能材料は無機のシリカゾルから始まり、液晶ディスプレイ用配向膜、その後に半導体のBARCを展開してきました。機能材料のホットな商品としてはEUV下層膜と仮貼り材です。農業化学品では動物医薬品原薬です。この動物用医薬品はアニマルケア商品に焦点をあてて開発しヒットしました。令和6年の全国発明表彰を受けています。(特許4479917号)

有 光：ここでUV・EBの技術に関わるものは何ですか？

仁 平：液晶用光配向膜とBARC(半導体用反射防止膜)などですね。

- 有 光**：反射防止膜は有名ですね。私は学生の頃にレジストの研究をやり始めまして、よく論文を読んだんですね。すると必ず BARC が出てくるんですが、教科書を見ても出てこないし、色々調べてようやくたどり着いた思い出があります。
- 仁 平**：そうですね。BARC は売上の柱の1つですし力を入れています。先端では ArF から次世代の EUV レジストの適用が始まっていますが、当初は EUV になったら反射防止膜は要らないという話がありました。しかし結局のところ、レジストの下層膜は必要ということが分かり、新しいニーズに合わせた開発を行っています。
また光通信に用いられる材料にも力を入れています。小松原がいろいろ頑張ってくれています。
- 小松原**：IWON(光通信技術のコンソーシアム)などに参加しています。私が開発している材料は、光学接着剤ですが、光が当たらない部分を固めるのに苦労してしまっていて、有光先生にも相談したいと思っています。
- 有 光**：ぜひ来てください。色々助言できると思います。

有 光：大学との共同研究などありますか？

- 仁 平**：数多くありますが、学会で共同発表させて頂いている例としては大阪大学の古澤教授との EUV 下層膜や東邦大学の長谷川教授とのポリイミドフィルムによる紫外線剥離膜の共同研究などがあります。

三 浦：研究配属の新入社員が現場をまわるようなシステムはあるのですか？

- 仁 平**：実は最近はできていません。コロナウィルスによる社会混乱の影響ですね。しかし富山の研究所は生産現場に隣接していますので、研究員はとても良い経験をしてきています。本当はもっと生産現場との交流をさせたいのですが、なかなか難しくなっています。猿渡さんのところはどうですか？
- 猿 渡**：私のところも似た感じですね。以前は1年みっちり現場研修があったんですが、今はとても短い期間の研修になっています。実は現場研修で仲良くなった生産現場の先輩がいると自分が研究した仕事を生産現場に持っていくときに色々相談できて、とてもよいですけどね。
- 仁 平**：そうですね。人の関係は大事ですからね。

有 光：SDGs への取り組みについて教えてください。

- 仁 平**：これは日産化学の外部公表資料にもありますが、様々な社会課題の解決に対する取り組みをしています。例えば私たちのコア技術の1つであるシリカゾルには CO₂ を固定化する用途などに検討されています。また窒素やリンの技術がありますので、それらを利用したエコプロモートというポリ乳酸の結晶化促進剤を販売しています。また飲み水の浄化用にハイライト（塩素化イソシアヌール）や廃水中の油分を分解するビーナスオイルクリーンなどを販売しています。他にも人生の豊かさや食料問題を解決できるペット用動物薬や家畜用動物薬、農業などがあります。液晶配向膜や BARC もスマート社会の実現に貢献します。最近ではペロブスカイト太陽電池用材料なども開発しています。

- 有 光**：素晴らしい取り組みですね。展開している事業分野が本当に幅広く、それでいて BARC やペット用動物薬など高い世界シェアを持つ商品もあり、素晴らしい会社だということが分かりました。本日はありがとうございました。これからもぜひラドテック研究会の活動にご協力いただければと思います。



対談を終えて

編集後記



日暮れの早さに秋の訪れを感じつつも、まだまだ暑い日が続いている今日この頃、会員の皆様、お元気にお過ごしでしょうか。今年度から編集委員になりました、阪本薬品工業株の宮路です。光栄なことに、これまで読んでいたニュースレターの作成に携われる貴重な機会を頂戴しました。読者の皆様に、「次回も楽しみ」と思ってもらえるニュースレターをお届けしたいと思います。取り上げてほしいトピック等ございましたら、ぜひ事務局までご一報ください。どうぞ、よろしくお願ひ申し上げます。

(宮路 由紀子)