大阪大学 THE UNIVERSITY OF OSAKA
三重大学 MIE UNIVERSITY
山形大学 Yamagata University
大阪工業大学 OSAKA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Press Release

研究成果
報道解禁 あり

本研究成果は論文掲載先である Matter & Light から、以下の通り報道解禁設定があります。
TV・ラジオ・WEB…2026 年 9 月 4 日(金)0:00（日本時間）
新　　聞　…2026 年 9 月 4 日(金)朝刊（日本時間）

2026 年 9 月 2 日

分野：自然科学系

キーワード：界面スイッチング、選択的剥離、光応答接着材料、基板リサイクル、SDGs

＼“貼る”も“剥がす”も光で自在に／

光を当てるだけできれいに剥がれる接着剤

―基板を傷つけずに再利用できる光応答接着材料を開発―

【研究成果のポイント】

- 光照射によって接着界面※1 近傍の力学状態を局所的に変化させ、選択的に剥離できる新しい光応答接着材料を開発
- 接着剤が基板へののり残りを低減し、基板の再利用の可能性を広げる
- 電子機器や自動車などの分解・リサイクル技術への応用や次世代接着材料設計の新たな指針となることに期待

❖ 概要

JST 戦略的創造研究推進事業 CREST「デュアル分解制御技術を駆使した精密材料科学」(研究代表者：髙島 義徳 教授)の一環として、大阪大学大学院理学研究科の髙島 義徳 教授、三重大学の藤井 義久 准教授、山形大学の松葉 豪 教授、および大阪工業大学の上辻 靖智 教授の研究グループは、光照射(紫外線照射)によって接着界面近傍の力学特性を変化させ、選択的に剥離できる接着材料を開発しました。

近年、電子機器や自動車などでは接着剤が広く利用されています。しかし、使用後には接着剤が基板に残るため、材料の再利用が難しいという課題があります。研究グループは、光応答性アクチュエータ※2 の設計を接着材料へ応用し、接着剤全体を変化させるのではなく、光照射によって接着界面近傍の力学特性を変化させて、基板へののり残りを低減した新しい接着システムを開発しました。紫外線を照射することによって接着面を基板から選択的な剥離が可能となり、接着剤が基板に残さず、さらに波長の異なる紫外線を照射する再接着も可能であることからリユースも可能であることを実証しました。

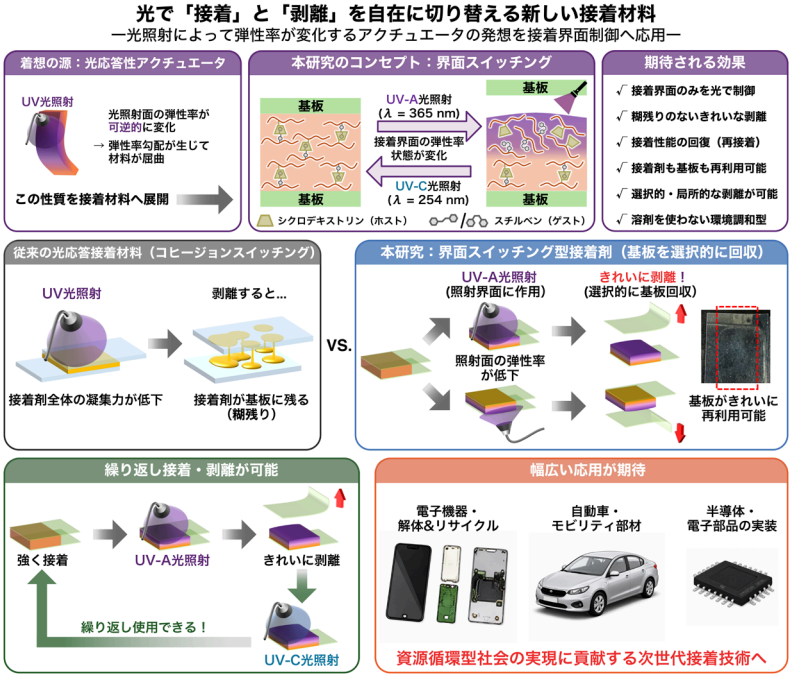


図 1. 光応答接着材料の概念図。光照射によって接着界面近傍の力学特性を変化させることで、のり残りのない選択的な剥離と基板の再利用を実現する。

本研究は、電子材料やプラスチック製品の循環利用を支えるだけでなく、動的高分子界面（Dynamic Polymer Interfaces）に基づく次世代接着材料設計の新たな指針となることが期待されます。

本研究成果は、米国科学誌 Cell Press の「Matter & Light」に、日本時間（JST） 2026 年 9 月 4 日（金）0:00 に公開されます。

【高島義徳 教授のコメント】

接着材料は製品の高性能化に不可欠である一方、使用後の分解やリサイクルを難しくする要因にもなっています。私たちはこれまで、可逆的な結合を利用した光応答性エラストマーの研究を進めてきました。この材料では、光照射によって照射面の弾性率だけが変化するという特徴的があり、弾性率の違いから生じる歪により材料が屈曲します。この「照射面だけの力学特性を変えられる」という性質に着目し、「もし接着界面近傍の力学特性を変化させることができれば、接着剤自体を壊すことなく、のり残りなく剥離できるだけでなく、再利用可能な接着剤を生み出せるのではないか」と考えました。光応答性アクチュエータの設計思想から接着材料へ展開した試みはこれまでほとんどありません。本研究は、分子レベルの会合・解離の平衡を利用して、接着界面近傍の力学特性を光制御し、接着性とリサイクル性を両立する材料設計です。今後も、JST CREST で推進してきた動的高分子界面の設計思想をさらに発展させ、電子材料、半導体実装材料、高機能接着材料への応用を進めることで、資源循環型社会の実現に貢献します。

❖ 研究の背景

接着剤は製品を組み立てる上で不可欠ですが、一度接着すると剥がしにくく、無理に剥がすと基板や接着剤が損傷します。そのため近年は、「使用後に必要なときだけ剥がせる接着剤」が求められています。しかし従来の刺激応答接着材料は刺激に対して、材料全体の力学強度を下げるために、接着剤が基板上に残るという問題がありました。

❖ 研究の内容

研究グループでは、これまでに開発してきた可逆的な架橋※3 を有する光応答性エラストマーに着目し、その光照射面の弾性率※4 が可逆的に変化するという特性を接着材料へ応用しました。これは、光照射によって接着剤全体を弱くするのではなく、接着界面近傍の力学特性を変化させる設計思想（界面スイッチング※5 です。この材料設計により、光照射した部分だけを選択的に剥離し、波長の異なる紫外線照射によって接着性能を回復させることで、繰り返し使用できる光応答接着材料を実現しました。

❖ 本研究成果が社会に与える影響（本研究成果の意義）

本研究成果により、可逆的な結合に基づく分子の組み合わせで接着界面の剥離を制御する一つの新たな接着材料設計です。接着剤全体を変化させるのではなく、接着界面の力学特性を変化させる設計思想は、電子機器や自動車などの分解・修理・リサイクルを容易にするだけでなく、接着材料そのものの回収・再利用も可能にします。本成果は、電子機器・モビリティ・半導体実装など幅広い分野で、資源循環型ものづくりを支える基盤技術となることが期待されます。今後、動的高分子界面に基づく材料設計は、循環型ものづくりや高機能接着材料の創製を支える基盤技術として発展することが期待されます。

❖ 特記事項

本研究成果は、米国東部時間（EDT）2026 年 9 月 3 日（木）11:00、日本時間（JST） 2026 年 9 月 4 日（金）0:00 に米国科学誌 Cell Press の「Matter & Light」（オンライン）に掲載されます。

タイトル：“Interfacial Switching-Driven Photoactuator Adhesives for Selective Peeling and Substrate Recycling”

著者名：Yunpeng Qian, Jiaxiong Liu, Kenji Yamaoka, Sho Kosaba, Ryohei Ikura, Shintaro Yasuda, Yoshiki Uegaki, Yoshihisa Fujii, Go Matsuba, Yasutomo Uetsuji, and Yoshinori Takashima

DOI：https://doi.org/10.1016/j.matlit.2026.100094.

本研究は、科学技術振興機構（JST）戦略的創造研究推進事業 CREST「デュアル分解制御技術を駆使した精密材料科学」（研究代表者：大阪大学 髙島 義徳 教授、課題番号 JPMJCR22L4）の支援を受けて実施されました。本成果は、CREST で推進してきた「分解・劣化・安定化」という課題解決に基づいて展開した接着材料に関する成果です。

❖ 用語説明

※1 接着界面

接着剤と基板が接触している境界部分です。本研究では、光照射によって接着界面近傍の力学特性を変化させることで、のり残りのない剥離を実現しました。

※2 光応答性アクチュエータ

光を照射すると形状や力学特性が変化する材料です。本研究では、光照射によって材料表面の弾性率が変化し、その結果として材料が屈曲する性質を利用しています。

※3 可逆的な架橋

ホスト–ゲスト相互作用。分子同士が共有結合ではなく、分子間相互作用によって可逆的に結び付いた構造です。本研究では、シクロデキストリンとスチルベンの包接錯体形成を非共有結合として利用することで、光刺激に応答する可逆的な架橋構造を構築しています。

※4 弾性率

材料の硬さや変形しにくさを表す指標です。本研究では、光照射によって照射面の弾性率だけが可逆的に変化し、この局所的な力学特性の変化を利用して接着界面を制御しています。

※5 界面スイッチング

Interfacial Switching。光刺激によって接着剤内部ではなく、接着界面近傍に局所的な力学変化を生じさせる設計思想です。従来のように接着剤全体を弱くする方法とは異なり、接着剤や基板を損傷させずに剥離できることが特徴です。

❖ SDGs目標



❖ **参考 URL**

高分子材料設計学研究室 HP
https://www.chem.sci.osaka-u.ac.jp/lab/takashima/
研究者総覧 URL(髙島義徳)
https://rd.iai.osaka-u.ac.jp/ja/a3b35b7b8ef4f77b.html
研究者総覧 URL(松葉豪)
https://yudb.kj.yamagata-u.ac.jp/html/100000265_ja.html
研究者総覧 URL(上辻靖智)
https://research-db.oit.ac.jp/html/100000771_ja.html
有機素材化学研究室 HP
http://www.oms.chem.mie-u.ac.jp/
松葉研究室 HP
https://matsuba-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/
上辻研究室 HP
https://www.oit.ac.jp/labs/eng/med/uetsuji/

❖ **本件に関する問い合わせ先**

＜研究に関するお問い合わせ＞
大阪大学 大学院理学研究科 教授 髙島 義徳(たかしま よしのり)
TEL: 06-6850-5447
E-mail: takasima@chem.sci.osaka-u.ac.jp, takashima.yoshinori.sci@osaka-u.ac.jp

＜広報に関するお問い合わせ＞
大阪大学 理学研究科 庶務係
TEL: 06-6850-5280
E-mail: ri-syomu@office.osaka-u.ac.jp

三重大学 企画総務部総務チーム広報・渉外室
TEL: 059-231-9789
E-mail: koho@ab.mie-u.ac.jp

山形大学 米沢キャンパス総務課 広報室
TEL: 0238-26-3005
E-mail: yu-koukoho@jm.kj.yamagata-u.ac.jp

大阪工業大学　学校法人常翔学園　事業企画室　広報企画課
TEL：06-6954-4026
E-mail: Koho@josho.ac.jp

❖ **発信先　報道機関**

大阪大学から　大阪科学･大学記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会
三重大学から　三重県政記者クラブ
山形大学から　山形県政記者クラブ
大阪工業大学から　私立大学教育学術新聞、大学ジャーナルオンライン