

高温でも使える、光で剥がせる接着材料の開発に成功

利用者：^a京都大学, ^b大阪大学, ^c名古屋大学
 齊藤尚平^a, 信末俊平^b, 山口茂弘^c, IRLE Stephan^c, 原 光生^c, 関 隆広^c

研究支援者：名古屋大学 原 光生, 関 隆広

【研究目的】

近年、「光を当てると溶ける」物質は、光で剥がせる仮固定用の接着材料として応用が期待されている。

しかし、「光で剥がれる接着材料」として用いるには、以下の困難な諸要件を満たす高度な機能材料の開発が必要であった。

① 高温環境下でも1 MPa以上の接着力を維持 ② 光照射によって大幅に接着力が低下 ③ 迅速な光剥離
 特に耐熱接着性（条件①）を備えることができれば、既に普及しているホットメルト型の仮固定剤（加熱して剥がす接着剤）が使用できない高温環境でも有効となるため、用途によっては実用上の優位性がうまれる。

【成 果】

我々は、上記①～③の条件を満たすUV剥離型の接着材料を、独自の光応答骨格をもつ液晶化合物として開発に成功した。2枚のガラス板に挟んで接着性能を評価したところ、

- ① 室温では1.6 MPa（メガパスカル：1 MPaは1 cm²の面積あたり約10 kgの重りをつり下げる接着力）、100°Cの高温でも1.2 MPaという高い接着力を示す一方で、
- ② 紫外光を当てると液化に伴って接着力は85%低下し、
- ③ LED光源で紫外光を照射すると、わずか数秒間（320 mJ/cm²という少ない光量）で剥がすことができた。

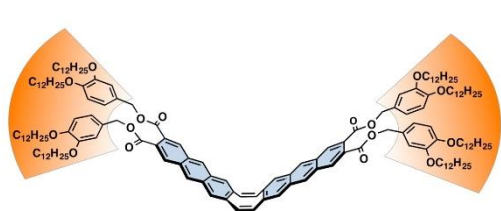
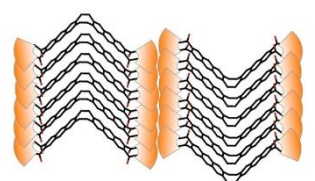


図1 ライトメルト型接着材料のもとになる「光に応答する液晶分子」の構造



図2 ライトメルト型接着材料の性能



積み重なったV字型の分子骨格が強く相互作用して高い凝集力を実現

図3 高い接着力の鍵となるカラムナー液晶の構造

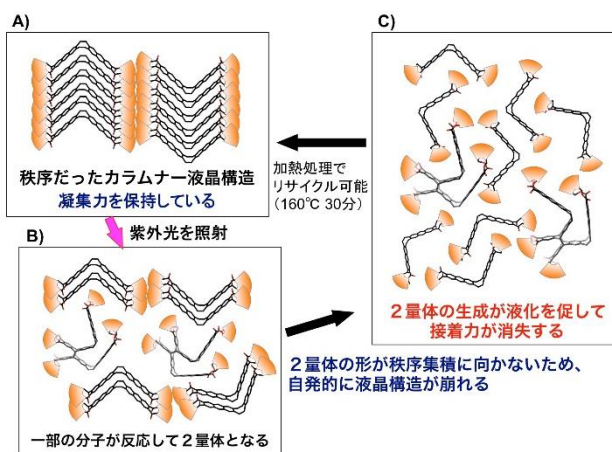


図4 光で材料が溶けるメカニズム

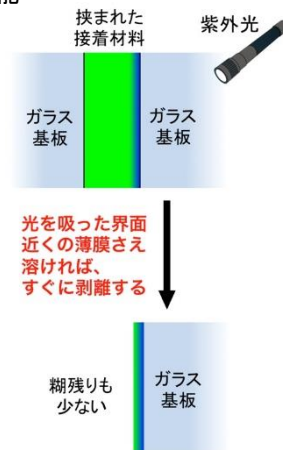


図5 迅速な剥離を可能にした界面近傍での光吸収と液化

【支援実施機関からのコメント】

現京都大学の齊藤先生は、カラムナー液晶の強い自己集合性・協同性に光応答性を付与することで、光剥離型の接着剤として有望な新規液晶材料を開発されました。今回、名古屋大学の設備を用いた in-situ エックス線回折測定によって、液晶構造の同定や光照射による構造変化の追跡に成功しました。本研究で開発された接着材料は、今後様々な分野における実用化が期待できます。

【参考文献等】

[1] S. Saito*, et al. *Nature Communications* 2016, 7, 12094.
 [2]特開2015-157769