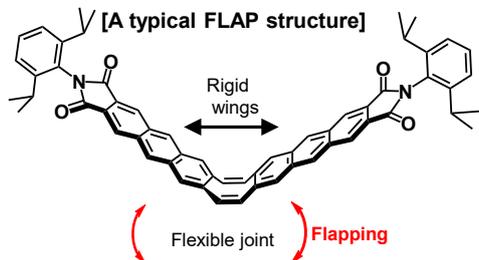


# 応力や粘度に応答する光機能分子『FLAP』 ～その特性と応用～

## 発明のポイント

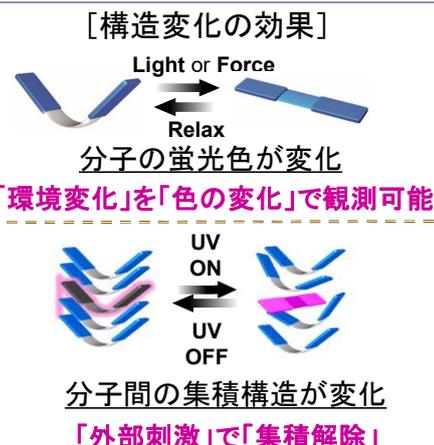
**FLAP** : 中心の柔軟な共役系環状構造と、中心から延びる剛直な両翼骨格をもつV字型分子  
(Flexible Aromatic Photofunctional molecules)

FLAPの性質 : 粘度、応力、光などの刺激や環境変化



分子の羽ばたき運動で感知

V字型から平面型に構造変化

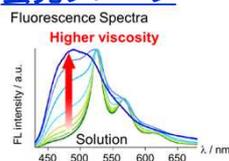


S. Saito\* et al. *J. Am. Chem. Soc.*, 2013, 135, 8842; *Nature Commun.*, 2016, 7, 12094.

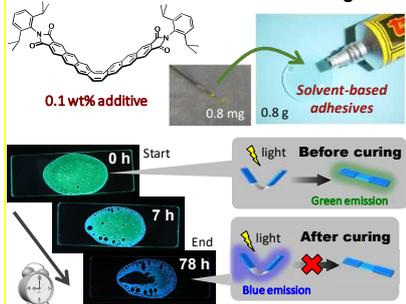
## 発明の概要

### 応用例 1 : 粘度プローブ

微小粘度変化のモニタリング用  
蛍光プローブ



Visualization of adhesive curing



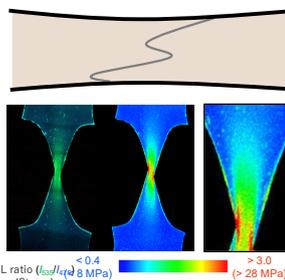
不均一媒体のムラ、局所硬さ分布、相転移を可視化・定量できる。

### 応用例 2 : 応力プローブ

微小応力変化のモニタリング用  
蛍光プローブ



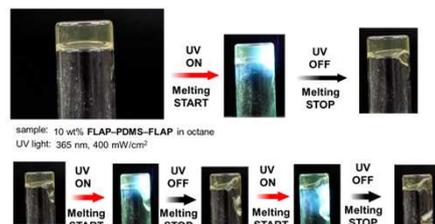
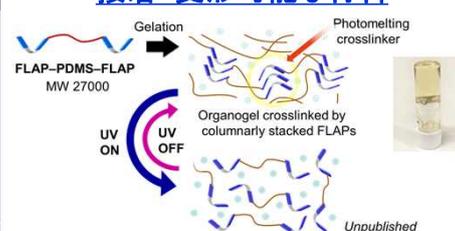
*Nature Commun.*, 2022, 13, 303.  
*J. Am. Chem. Soc.* 2022, 144, 2804.



高分子材料中で 1MPa未滿の応力、不均一分布を可逆に可視化できる。

### 応用例 3 : 光応答性材料

光照射により可逆な  
接着・変形可能な材料



融解と固化を制御できる接着材料、ゲル材料の開発の可能性ある。

## 従来技術との比較・優位性

(従来技術)

主として高粘度域のみ測定可

低粘度域 (0.1-100cP (mPa·s))  
で測定可。LED照射でその場解析。

(従来技術)

ナノスケールの応力集中測定が困難

応力変形したポリマー中の、直線状に  
伸びた分子の比率を測定可能。

(従来技術)

刺激応答性架橋高分子は未だ無し

集積した分子同士を、光照射の  
ON/OFFにより可逆的に分離可能。

## 想定される用途

### 【粘度プローブ】

- 粘度の分布、過程、変化等の可視化
  - 不均一媒体等の局所粘度 (ムラ)
  - 接着材料の硬化過程
  - 液晶やゲルの相転移過程
- 高分子等の材料のナノレベル評価
  - 材料の分子レベルの硬さや自由体積

### 【応力プローブ】

- 高分子材料にかかる応力、圧力の可視化
  - フィルムにかかる圧力分布
  - 材料破壊時の応力伝達、追跡
  - 細胞培養ゲルなどにかかる応力の評価
- 材料破壊前の微小応力を察知するセンサー
- 高分子材料の応力分散用設計指針提示

### 【光応答性材料】

- 光照射による各種物性制御可能な材料
  - 接着性 / 除去性制御
  - 硬さの自在制御
  - 包含する分子、薬剤等の放出制御
  - 流動性制御

発明者 :

齊藤 尚平

(京都大学理学研究科)

ライセンス可能な特許

発明の名称

: 化合物及び該化合物を含む高分子化合物

国際公開番号

: WO 2019/172200

連絡先

: JST知的財産マネジメント推進部 ライセンス担当

電話) 03-5214-8486

メール) [license@jst.go.jp](mailto:license@jst.go.jp)

URL) [www.jst.go.jp/chizai/](http://www.jst.go.jp/chizai/)

