応力や粘度に応答する光機能分子『ＦＬＡＰ』
～その特性と応用～

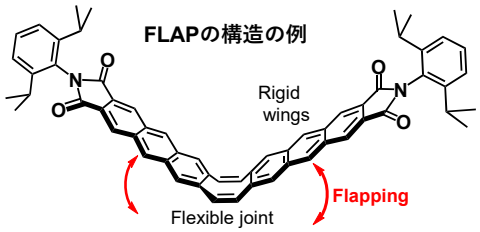
Department of Intellectual Property Management

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

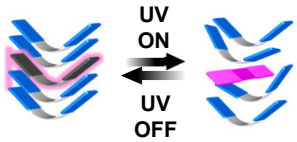
V字型から平面型に構造変化

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

［構造変化の効果］

分子の蛍光色が変化

「環境変化」を「色の変化」で観測可能



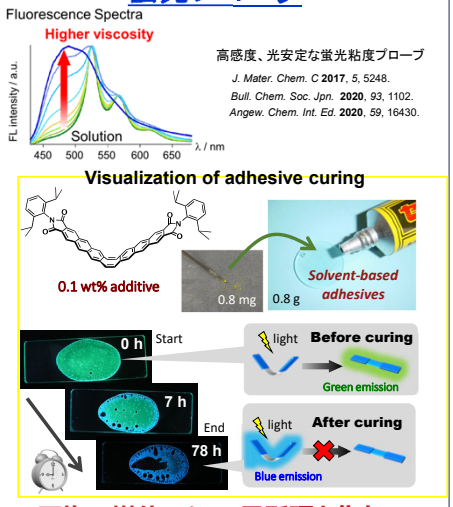
分子間の集積構造が変化

「外部刺激」で「集積解除」

発明の概要

応用例１：粘度プローブ

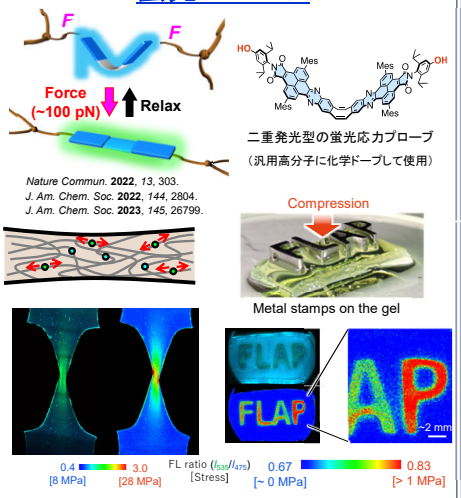
微小粘度変化のモニタリング用蛍光プローブ



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

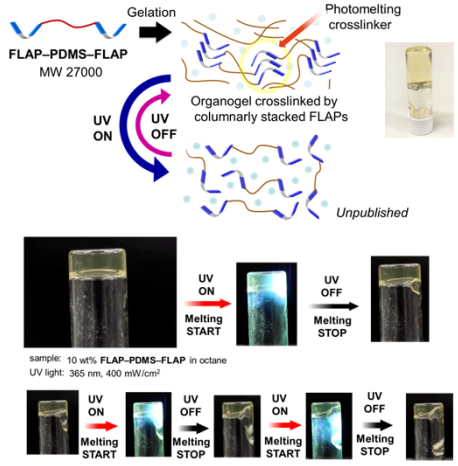
微小応力変化のモニタリング用蛍光プローブ



高分子材料中で1MPa未満の応力、圧力分布を可逆に可視化･定量追跡できる。

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がある。

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	（従来技術） ナノスケールの応力集中測定が困難	（従来技術） 熱で接着や変形を制御
低粘度域（0.1–100cP（mPa･s））で測定可。LED照射でその場解析。	**応力変形したポリマー中の、直線状に伸びた分子鎖の比率を測定可能。**	**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
（大阪大学）

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　：　WO2019/172200

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
URL）　www.jst.go.jp/chizai/