

<記者用説明文>

圧力分布を三次元的に見える化するセンサ～従来の材料より100分の1の圧力も検出可能～

慶應義塾大学 理工学部 大野菜穂子、緒明佑哉 ☎045-566-1454
学会発表番号 3K14

<研究成果のポイント>

- 押した力の「強さ」と「分布」を色で見える化するスポンジ状センサ材料を開発
- カプセル状材料と高分子材料を組み合わせ、弱い力でも分子を動かして色を変えることを実現

<研究成果の概要>

医師の手技や職人技などの動作で、どのような力の強さや分布が生じているかを見る化することが求められています。これまで、弱い圧縮応力では分子や材料のミクロな構造変化を起こすことができないため、色変化などで検出することは容易ではありませんでした。本研究では、液体を含んだカプセル状の材料に力をかけて崩壊させ漏れ出した液体によって、下に配置したスポンジに塗られている高分子材料の色を変える新しいセンサを作りました。これにより、従来のセンサ材料よりも100分の1程度の弱い力を三次元的に検出することに成功しました。

圧力分布の三次元的な「見える化」

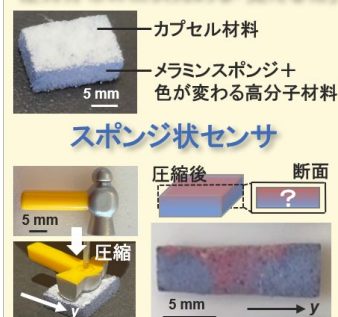


図1 圧縮応力を見る化するスポンジ

<研究成果解説文>

層状ポリジアセチレンとドライリキッドの統合による圧縮応力分布の三次元的な可視・定量化

Polymer Preprints, Japan 2022, 71

著者名：大野菜穂子^{1*}、今井宏明¹、藤井秀司²、緒明佑哉¹

著者所属

1. 慶應義塾大学理工学部応用化学科
2. 大阪工業大学工学部応用化学科

* E-mail: oakiyuya@applc.keio.ac.jp

刺激応答性材料による圧縮応力の検出は、これまで、分子設計により凝集誘起発光やクロモフォアの集合状態の変化を起こすことで行われてきた。しかし、これらの材料で検出できる圧縮応力のレンジはMPaからGPaオーダーであり、kPaオーダーの圧縮応力の検出は、分子を動かすことができず容易ではなかった。そこで、本研究では層状ポリジアセチレン(PDA)とドライリキッド(DL)の二種類の刺激応答性材料をメラミンスポンジと複合することでカスケード型の刺激応答性を起こし、kPaオーダーの圧縮応力の可視・定量化とその三次元的な分布のイメージングを実現した。印加された圧縮応力によりDLが崩壊し、流出した内部液が化学的刺激となり、メラミンスポンジにコーティングされている層状PDAの色変化が起こった。本センサ材料により3.5-680 kPaの圧縮応力を検出できるようになった。さらに、このスポンジ状

デバイスを用いて三次元的な圧縮応力分布の可視・定量化が可能となった。これにより、医師の手技や職人技における力覚を可視化すると新たなメカノのセンシング材料としての応用が期待される。

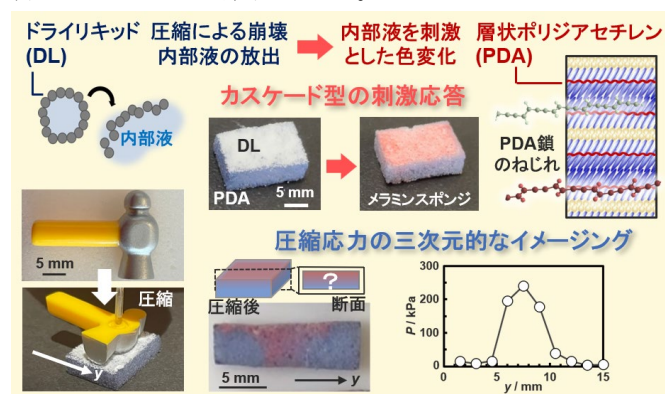


図1 三次元的な圧縮応力分布の可視・定量化