

近赤外発光を有する応力発光体

物質・材料

SATテクノロジー・ショーケース2018

■ はじめに

近赤外線(800-1400nm)は、レイリー散乱による影響が少なく、また分子振動による吸収が少ないため、他波長領域の光に比べると透過性が非常に高い特徴があり、生体の窓として利用されている。現在開発中の近赤外応力発光体は生体センシングへの応用に非常に有効であり、その実現が各方面から待望されている。¹⁻³ 本研究では、近赤外発光を有する新規応力発光体の開発に取り組み、この応力特性について報告し、また、生物組織に対する近赤外応力発光材料の透過性を調べて、生体内の力学情報をイメージングする可能性を探索する。

■ 活動内容

1. 実験方法

固相反応法によって近赤外応力発光体を合成した。発光膜は、応力発光体を樹脂材料に分散させた塗布液を試験片に塗布し、乾燥させることによって形成した。近赤外応力発光特性(ML)は、材料試験機(MTS)を用いて、応力発光体を塗付した試験片に引張荷重(最大歪み:600 μ st)を加えたときの発光を近赤外カメラにより評価した。近赤外応力発光スペクトルはマルチチャンネル分光器(PMA-12)を用いて測定した。

2. 結果と考察

Fig.1(a)は近赤外応力発光体を塗布した試験片の様子である。引張荷重の増加に対して応力発光分布を示すことがわかった(Fig.1(b))。Fig.1 (c)は近赤外応力発光体の応力発光スペクトルおよび生物組織の吸収スペクトルである。得られた結果によると、近赤外応力発光体の応力発光スペクトル範囲は800-1400nmとなり、この範囲の中で生物組織の吸収が低いので、近赤外応力発光は生物組織を透過できることを示している。この試料に引張荷重を加えた際の発光強度の分布は、シミュレーションの結果と良い一致を示した(Fig.1 (d))。以上のことから本研究の近赤外応力発光体は生物組織の内部の力学情報を検出する可能性がある。

3. 参考文献

- (1) C. N. Xu, T. Watanabe, M. Akiyama, Appl. Phys. Lett., 74, 17, 2414 (1999).
- (2) S. Kamimura, C. N. Xu, H. Yamada, G. Marriott, K. Hyodo, T. Ohno, J. Ceram. Soc. Jpn. 125, 591 (2017).
- (3) S. Kamimura, C. N. Xu, H. Yamada, N. Terasaki, M. Fujihara, Appl. Phys. Lett., 53, 092403 (2014).

■ 関連情報等(特許関係、施設)

特になし

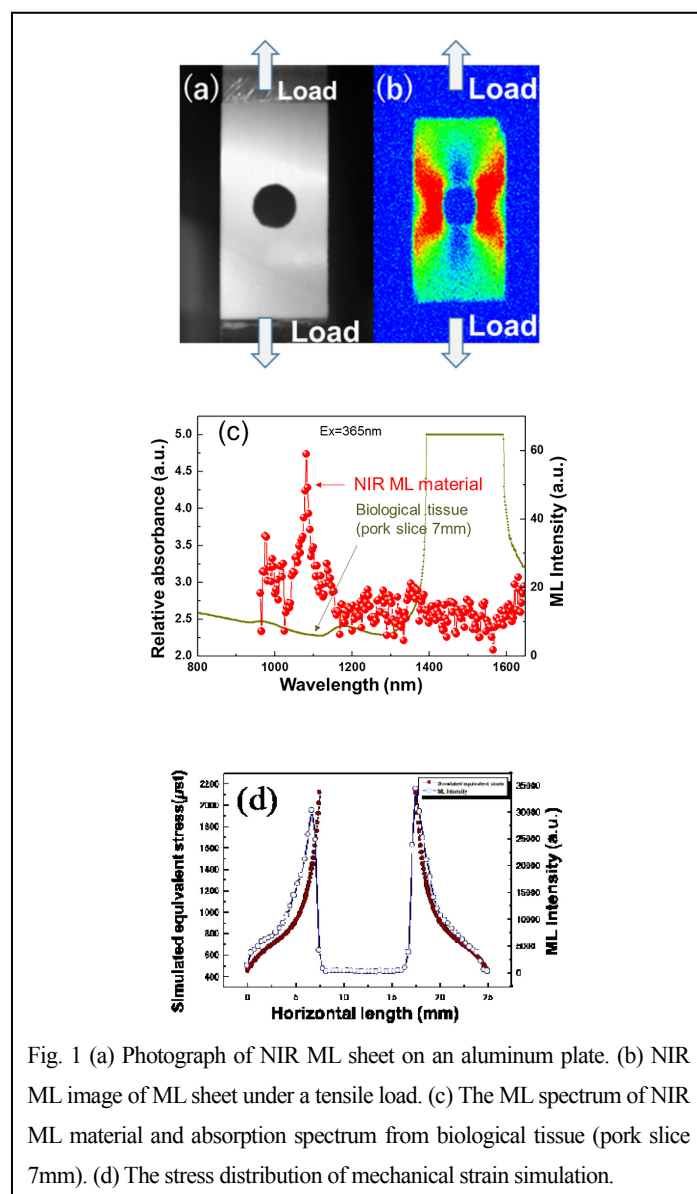


Fig. 1 (a) Photograph of NIR ML sheet on an aluminum plate. (b) NIR ML image of ML sheet under a tensile load. (c) The ML spectrum of NIR ML material and absorption spectrum from biological tissue (pork slice 7mm). (d) The stress distribution of mechanical strain simulation.

代表発表者 張 璐(ちょう ろ)
所 属 産業技術総合研究所、九州大学
問合せ先 〒841-0052 佐賀県鳥栖市宿町 807-1
産業技術総合研究所
TEL:0942-81-3666 FAX:0942-81-3696
lu-zhang@aist.go.jp

■キーワード: (1) 近赤外発光
(2) 応力発光体
(3) 生体センシングへの応用

■共同研究者: (産業技術総合研究所¹、九州大学

²) 塗東¹、川崎悦子¹、上野直広¹、徐超男^{1,2}