

Al ナノシェルの特称性破壊構造のプラズモン共鳴を利用した第2の生体の窓での光熱治療効果

(日大理工) 雨宮 珠樹・須川 晃資・大月 穰
(College of Science and Technology, Nihon University)○Tamaki Amemiya, Kosuke Sugawa, Joe Otsuki

Photothermal therapy (PTT) has recently garnered attention as a non-invasive approach to cancer therapy. While Au nanoparticles exhibiting localized surface plasmon resonance (LSPR) are widely recognized as effective photothermal converters, we explored the potential of Al as a novel photothermal converter. Al metal is a low-cost material with an LSPR wavelength tunable from deep ultraviolet to infrared region. Furthermore, its dielectric properties enable higher LSPR excitation efficiency and more efficient photothermal conversion compared to Au nanomaterials. In this study, we focused on developing symmetry-breaking structure Al nanoshell structures (AIONSPs) and investigated their photothermal conversion properties in the second biological transparency window (1000-1300 nm), where enhanced therapeutic efficacy is expected.

Keywords : Photothermal therapy; Localized surface plasmon resonance; Biological transparency window; Aluminum; Cancer therapy

最近、光熱療法 (PTT) が、がん治療において非侵襲的な新しい治療法として注目を集めている。そのための光熱変換材料として、局在型表面プラズモン共鳴 (LSPR) を発現する Au ナノ材料の活用が有用であることが多々報告されている一方、我々は新たな材料としてアルミニウム (Al) で構成される金属ナノ粒子に着目した。Al 種は低コストであることに加え、LSPR の発現波長を深紫外から赤外域まで制御でき、かつその誘電率の波長分散性より、Au ナノ粒子と比較して高い LSPR 励起効率と高効率な光熱変換を併せ持ち得る¹⁾。本研究では、Al から成るナノシェルの特称性破壊構造であるオープンシェルナノ粒子 (AIONSPs) を設計し、第2の生体の窓 (1000 – 1300 nm) で LSPR を発現する、高い治療効果が期待できる AIONSPs を開発した。1275 nm レーザー (1.0W) の照射によって、そのコロイド水溶液の温度は経時的に増大し、最大温度上昇度は 12.0 °C であった。光熱変換効率 74 % と高い効率が算出された。

【参考文献】1) D. Gerard et al., *J. Phys. D: Appl. Phys.*, **2015**, 48, 184001.

【謝辞】本研究は JSPS 科研費 (挑戦的研究 (萌芽), 23K17961) の助成を受けたものです。

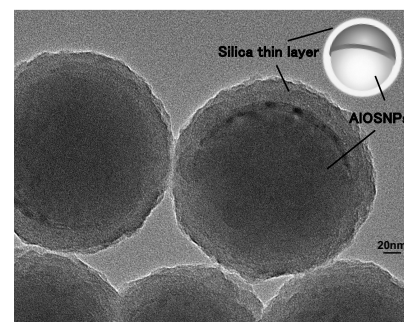


Fig.1 TEM image of AIONSPs@SiO₂

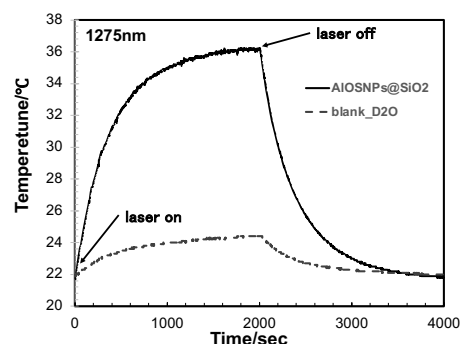


Fig. 2 Photothermal conversion properties of AIONSPs.