

アップコンバージョン法を活用した光線力学療法と高分子ナノメディカルへの展開

(米子工高専物質¹・京大院医²) ○八尾 颯斗¹・櫻間 由幸¹・進藤 光生¹・坂本 啓太¹・小沼 邦重²・井上 正宏²

Photodynamic therapy utilizing the up-conversion method and application to polymeric nanomedicine (¹*National Institute of Technology, (KOSEN)Yonago College*, ²*Graduate School medicine and faculty of medicine Kyoto University*) ○Hayato Yao,¹ Yoshiyuki Uruma,¹ Koki Shindo,¹ Keita Sakamoto,¹ Kunishige Onuma², Masahiro Inoue²

Photodynamic therapy (PDT) has attracted attention as one of the most promising treatments for cancer because of its low risk of damaging normal cells, non-invasive nature, and low burden on the patient. There is an urgent need to develop photosensitizers that can be used against cancer in the deeper layers of cells. However, various challenges remain. In our previous studies, we successfully designed and synthesized photosensitizers for near-infrared light using the Warburg effect. However, it has been pointed out that long-wavelength light, such as near-infrared light, has low singlet oxygen generation energy and inferior photocytotoxicity. Therefore, we fabricated upconversion nanoparticles (UCNPs) that can convert long-wavelength light into short-wavelength light and investigated the improvement of the problem by combining them with PDT. We also focused on drug delivery system (DDS) technology to suppress photosensitivity, a side effect of PDT.

The preparation of polymeric micelles was also examined with a view to highly efficient accumulation and release into cancer cells.

Keywords : *Photodynamic Therapy; Photosensitizer; Up-conversion Nanoparticles*

癌の有望な治療法の一つである光線力学療法(PDT)は正常な細胞を傷つけるリスクが少なく、非侵襲的で患者の負担が少ないことから注目されている。細胞深層部に存在する癌に対して利用できる光増感剤の開発が急務であるが、未だに開発には種々な課題が残る。我々の先行研究では Warburg 効果に基づく近赤外光に対応した光増感剤を設計・合成することに成功している。しかし、近赤外光などの長波長の光を用いた場合ではエネルギーが低く一重項酸素の生成量が従来より劣るため光細胞毒性が低下する問題点が指摘されていた。そこで長波長光を短波長光に変換可能なアップコンバージョンナノ粒子(UCNPs)を調製し、PDT に組み合わせることにより課題の改善を検討した。また、PDT の副作用である光線過敏症を抑制するためにドラッグデリバリーシステム(DDS)技術に着目し、高効率的に癌細胞へ集積、薬剤放出を期待し高分子ミセルの調製も併せて検討した。

1) Y, Feng.; H, Chen.; Y, Wu.; I, Que.; F, Tamburini.; F, Baldazzi.; Y, Chang.; H, Zhang. *Biomaterials*, **2020**, 230, 1-10.