

水分散性シリコン量子ドットの近赤外時間ゲートバイオイメージング 応用に関する研究

Water Dispersible Silicon Quantum Dot with Near Infrared Emission for Time Gated Luminescence Bioimaging Application

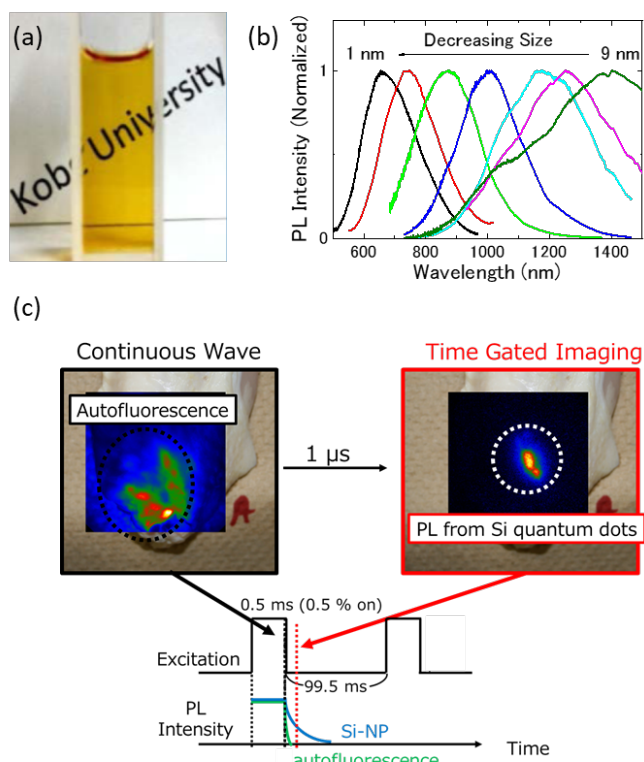
神戸大院工¹ °井上 飛鳥¹, 杉本 泰¹, 崎山 真¹, 藤井 稔¹

Kobe Univ.¹, °Asuka Inoue¹, Hiroshi Sugimoto¹, Makoto Sakiyama¹, Minoru Fujii¹

E-mail: fujii@eedept.kobe-u.ac.jp

シリコン量子ドットが水溶媒中に分散したコロイド溶液は、ブロードな吸収バンド、大きいストークスシフト、高い化学安定性・生体適合性等の特徴を示すことから、バイオフィotonics分野における蛍光プローブとしての利用が期待されている。当研究室では、高い水分散性及び生体適合性を有する新しいタイプのシリコン量子ドットコロイド溶液を、ホウ素とリンを同時に量子ドット中にドーピングすることにより開発した[1-3](Fig. (a))。このシリコン量子ドットは、可視～近赤外領域においてサイズにより制御可能な高効率に発光を示す(Fig. (b))。また発光寿命は数十マイクロ秒であり、生体の自家蛍光の発光寿命(~数ナノ秒)に比べて非常に長いいため、時間ゲートイメージングによるコントラスト向上が期待できる。

本研究では、生体の自家蛍光を抑制することによる S/N 比向上を目的に、シリコン量子ドットを用いた近赤外領域における時間ゲートイメージングを実証する。Fig. (c)にシリコン量子ドットを皮下注入した生体組織の時間分解バイオイメージング結果を示す。検出時間を励起時間に比べて 1 マイクロ秒遅延させることにより、発光寿命の短い自家蛍光は抑制され、発光寿命が長い Si 量子ドットの発光のみが検出された。その結果、高い S/N 比を有するイメージング画像が得られた。



- [1] M. Fujii, et al., *Nanotechnology*, 27, 26, 262001 (2016)
- [2] L. Ostrovska, *RSC Advances*, 6, 63403 (2016)
- [3] M. Fujii, et al., *Chem. Comm.*, 54, 35, 4375 (2018)

Figure. (a) Photograph of B and P codoped Si-QD colloidal solution, (b) PL spectra of Si-QD with different diameter size. Excitation wavelength is 405 nm. (c) Continuous Wave (CW) (left) and time gated (right) luminescence images of chicken wing with subcutaneously injected Si-QD under UV light excitation (excitation wavelength is 375 nm.). Long pass filter (550 nm) was used to cut excitation light.