

Li⁺による希土類添加 Y₂O₃ 蛍光体粒子の近赤外発光増強とイメージング Enhancement of Near-infrared Fluorescence of Rare-earth Doped Y₂O₃ Particles using Li⁺ ions and its Application for Imaging

阪大院基礎工 ○山崎 淳平, 福島 昌一郎, 新岡 宏彦, 荒木 勉, 橋本 守, 三宅 淳

Osaka Univ. ○Jumpei Yamasaki, Shoichiro Fukushima, Hirohiko Niioka, Tsutomu Araki, Mamoru Hashimoto, and Jun Miyake

E-mail: niioka@bpe.es.osaka-u.ac.jp

バイオイメージング分野において、近赤外波長領域は生体試料による光散乱および光吸収の影響が紫外光・可視光・赤外光より小さく、生体の深部まで到達することができるため「生体の窓」と呼ばれている。近赤外光は透過性が高いほかにも、自家蛍光の影響をほとんど受けずに観察できることや生体に対するダメージが紫外光・赤外光より小さいことといった特性を有しており、生体深部の細胞・組織をリアルタイムにイメージングする技術への応用が期待できる[1]。

我々は希土類イオン含有 Y₂O₃ 蛍光体を用いた近赤外イメージング技術の開発を目指している。Y₂O₃:Tm,Yb、Y₂O₃:Ho,Yb、Y₂O₃:Er,Yb は 980 nm の励起光でそれぞれ 800 nm、1200 nm、1530 nm 付近に蛍光を示す。励起光と蛍光の両方が近赤外域の光であるため、生体の深部にある細胞・組織を高感度に観察することができる。

生体の奥深くの細胞・組織をイメージングするためには、発光強度の高い蛍光体が必要である。我々は Y₂O₃:Tm,Yb、Y₂O₃:Ho,Yb、Y₂O₃:Er,Yb に Li⁺をドーピングさせることで、近赤外蛍光強度の増強を試みた。

Li⁺を 0 mol%、5 mol%、7 mol% ドープした Y₂O₃:Tm,Yb (Tm 0.25 mol%、Yb 5 mol%)、Y₂O₃:Ho,Yb (Ho 1 mol%、Yb 10 mol%)、Y₂O₃:Er,Yb (Er 1 mol%、Yb 0.75 mol%) 蛍光体を用いて実験を行った。各 Y₂O₃ 蛍光体粉末をゾルゲル法によって作製した後、粉末を圧縮することでペレットを作製し、半導体レーザー (波長 980 nm、レーザー強度 100 mW) を集光照射した。図 1 に各 Y₂O₃ 蛍光体の近赤外蛍光スペクトルを示す。Y₂O₃:Tm,Yb の場合は Li⁺濃度 5 mol% で 6.5 倍、Y₂O₃:Ho,Yb の場合は Li⁺濃度 7 mol% で 2.8 倍、Y₂O₃:Er,Yb の場合は Li⁺濃度 7 mol% で 1.4 倍の蛍光増強が確認された。さらに、Y₂O₃:Tm,Yb 蛍光体粒子を作製し、細胞に導入後、近赤外光によるイメージングを行った。

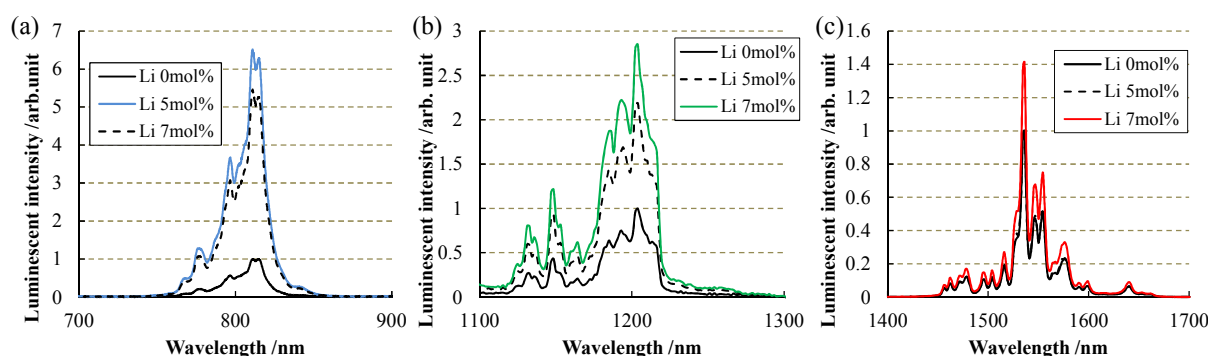


図 1: 各 Li⁺濃度における Y₂O₃ 蛍光体の近赤外蛍光スペクトル。Li⁺濃度 0 mol% 時の近赤外蛍光強度を 1 として規格化した。(a) Y₂O₃:Tm,Yb、(b) Y₂O₃:Ho,Yb、(c) Y₂O₃:Er,Yb である。

本研究は科研費新学術領域研究「ナノメディシン分子科学」(領域番号 2306)および公益財団法人天田財団奨励研究助成の支援を受けたものである。

参考文献

[1] M. Nyk *et al.*, *Nano Lett.*, **8**, (2008), 3834