

InP/ZnS 量子ドット蛍光体を利用した FRET 型 pH センサー

FRET Based pH Sensor Using InP/ZnS Quantum Dot Phosphor

埼玉大, ○船木 那由太, 倉林 智和, 福田 武司, 鎌田 憲彦, 鈴木 美穂

Saitama Univ., ○Nayuta Funaki, Tomokazu Kurabayashi,

Takeshi Fukuda, Norihiko Kamata, Miho Suzuki

E-mail: s12mp225@mail.saitama-u.ac.jp

【序論】量子ドット蛍光体は有機色素と比較して退色しにくく、ブロードな吸収スペクトルとシャープな発光スペクトルを持つといった利点からバイオイメージング分野で注目を集めている。これまで量子ドット蛍光体を用いた可視光で励起可能な pH センサーは報告されているが[1]、アルカリ領域に対応したセンサーは未開拓である。本研究では、より生体適合性のある InP/ZnS 量子ドット蛍光体とアルカリ領域で pH に依存して蛍光強度が変化する Fluorescein 誘導体を結合させた FRET (Förster Resonance Energy Transfer) 型 pH センサーを報告する。

【実験】pH センサーは二段階反応で作製した。一段階目は、濃縮した InP/ZnS 溶液 100 μ l をホウ酸バッファーで平衡化した NICK ゲル濾過カラムでバッファー交換を行った後、10mg/ml の EDC 6 μ l 及び 100mM の Hexanediamine 0.5 μ l を加えて室温で半日程度反応させた。二段階目の反応として、得られた溶液をホウ酸バッファーで平衡化した NAP-5 ゲル濾過カラムで精製し、10mg/ml の蛍光色素 (5-(and-6)-carboxynaphthofluorescein, succinimidyl ester) 20 μ l を加えて、さらに半日程度室温で反応を進行させた。その後、得られた複合体を各 pH (7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5) のホウ酸バッファーに分散させて 450nm 励起時の蛍光スペクトルの測定を行った。

【結果及び考察】各 pH における複合体の蛍光スペクトルを Fig. 1 に示す。590nm と 660nm のピークはそれぞれ InP/ZnS 量子ドット蛍光体と色素の蛍光を示している。この結果から、pH 変化に伴って InP/ZnS 量子ドット蛍光体と色素の蛍光強度比が変化することが分かる。これらの蛍光強度比 (色素/InP/ZnS) を FRET 効率と定義し、FRET 効率の pH 依存性を Fig. 2 に示す。pH がアルカリになるほど FRET 効率が大きくなった。以上の結果から、InP/ZnS 量子ドット蛍光体及び Fluorescein 誘導体を用いて可視光で励起可能なアルカリ領域対応の FRET 型 pH センサーの作製に成功した。
[1] T. Jin, A. Sasaki, M. Kinjo, and J. Miyazaki, Chem. Commun., 46 (2010) 2408-2410.

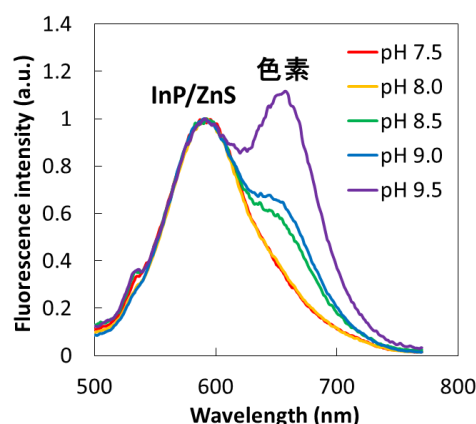


Fig. 1 複合体の蛍光スペクトル

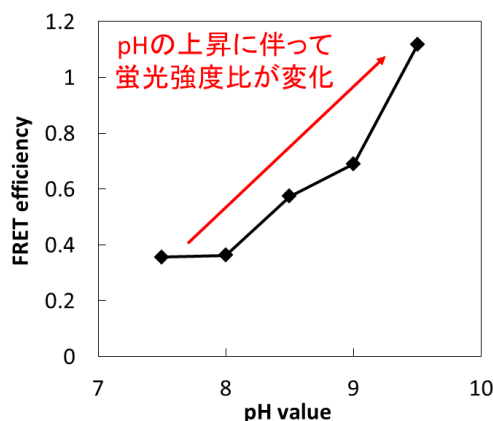


Fig. 2 pH に対する FRET 効率の変化