

蛍光相関分光法によるポリエチレンイミンで安定化された 蛍光性白金ナノクラスタの構造評価

Structural Evaluation of Polyethyleneimine Capping Pt Nanoclusters by Fluorescence Correlation Spectroscopy

阪大生命¹, 阪大院工² ○石飛 秀和^{1,2}, 細川 麻菜², Xin Huang¹, 井上 康志^{1,2}

Frontier Biosciences, Osaka Univ.¹, Applied Physics, Osaka Univ.²,

○Hidekazu Ishitobi^{1,2}, Mana Hosokawa², Xin Huang¹, Yasushi Inouye^{1,2}

E-mail: ishitobi@ap.eng.osaka-u.ac.jp

近年、新たな蛍光プローブとして蛍光性金属ナノクラスターが注目されている。金属ナノクラスターは数個から数十個の金属原子から構成され、量子サイズ効果によって蛍光特性を持つ。さらに、有機蛍光分子と比べ退色に強く、また量子ドットと比べサイズが小さいことから細胞毒性が低い。我々は金属種として白金を用いたナノクラスターに注目している。白金は金や銀に比べて発光量子収率が高く、また触媒作用を有しているため、応用面で期待できる。これまでに dendrimer 分子を鋳型として、青色および緑色蛍光性白金ナノクラスターの合成に成功した[1,2]。さらに近年、超分岐構造であるポリエチレンイミン(Polyethyleneimine: PEI)分子を鋳型として、黄色蛍光性白金ナノクラスターの合成にも成功している[3,4]。今回、PEI 鋳型分子内での白金ナノクラスターの合成場とその構造を蛍光相関分光法によって評価したので報告する。

六塩化白金酸 (H_2PtCl_6) 溶液と PEI 溶液を混合し、白金イオンが PEI のアミノ基を介して錯体を形成した後、L-アスコルビン酸により還元することで、白金ナノクラスターを合成した。次に、蛍光相関分光法を用いて拡散定数を測定し、さらに

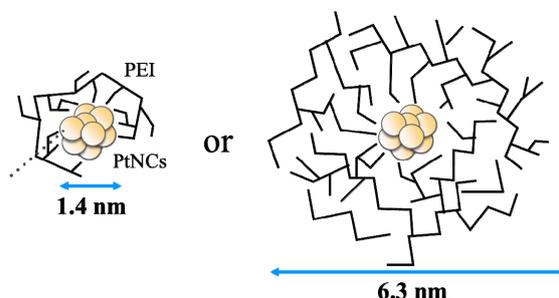


Fig.1 Possible structures of polyethyleneimine capping Pt nanoclusters

流体力学的直径を導出した。その結果、黄色蛍光性白金ナノクラスターの拡散定数及び流体力学的直径はそれぞれ、 $(0.95 \pm 0.54) \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ 、 $6.3 \pm 2.8 \text{ nm}$ であることが分かった。透過型電子顕微鏡観察によって白金ナノクラスターの直径が $1.4 \pm 0.4 \text{ nm}$ であることが分かっていることから、白金ナノクラスターは単一の PEI 分子内ではなく、複数の PEI 分子によって構成されたキャビティ内で合成されていることが示唆される。

参考文献：

- [1] S. Tanaka et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **50**, 431-435 (2011). [2] S. Tanaka et al., *Optical Materials Express* **3**, 157-165 (2013). [3] X. Huang et al., *ChemPhysChem* **15**, 642-646 (2014). [4] X. Huang et al., *RSC Advances* **6**, 9709-9716 (2016).