

## プラズモニックチップを用いた高感度蛍光検出法の バイオイメージングとバイオセンシングへの応用

### Application of a Sensitive Fluorescence Detection Method with a Plasmonic Chip to Bioimaging and Biosensing

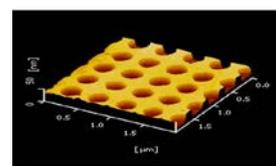
○田和 圭子<sup>1</sup> (1. 産総研)

○Keiko Tawa<sup>1</sup> (1.AIST)

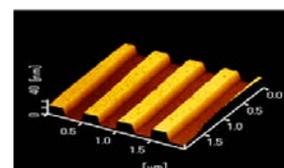
E-mail: tawa-keiko@aist.go.jp

疾病の早期発見のため、抗原抗体相互作用を利用した疾病マーカー検査装置の開発において、高感度・微量・迅速簡便検出を目標とした様々な原理に基づくシステム開発が進められている。その一つとして、表面プラズモン共鳴 (SPR) 場による増強電場を蛍光分子の励起場とし、表面に結合した蛍光分子の増強蛍光を検出する「表面プラズモン励起増強蛍光 (SPF) 法」の利用がある。我々は、Fig. 1 に示すように、波長オーダーの一次元あるいは二次元周期構造を基板表面に作製し、金属薄膜を成膜した「プラズモニックチップ」を開発した。このチップを用いた格子結合型 (GC)-SPF による高感度バイオセンサーやバイオイメージングシステムの研究に取り組んできた。本研究では、蛍光増強を促進するプラズモニックチップの構造や、免疫センシング<sup>1</sup>、プラズモニックチップ上で培養した細胞の蛍光イメージング<sup>2</sup>について紹介する。

波長オーダーの周期構造レプリカは一次元(Fig. 1(b))、二次元(Fig. 1(a))とも、光ナノインプリント法により作製した。それらに、rf-スパッタ法で Ag と SiO<sub>2</sub>あるいは ZnO を成膜してプラズモニックチップとした。プラズモニックチップ上の細胞の蛍光イメージングでは、これまでにラットの神経細胞の樹状突起において、ガラスチップ上と比較して 10 倍以上明るく、鮮明な蛍光像を取得できたことを報告している<sup>2</sup>。さらに、乳癌細胞 MCF-7 の観察では、細胞膜中に発現した Epithelial cell adhesion molecule (EpCAM) を Allophycocyanin (APC)- EpCAM 抗体で染色し、蛍光顕微鏡で観察した。Fig. 2 に示すように、スライドガラス上では細胞のエッジが明るくなっているが、プラズモニックチップ上では細胞の中央部分 (チップとの接着面) が明るくなった像がとれ、プラズモニックチップ上での蛍光強度はガラス上と比べて 10 倍以上明るいこともわかった。

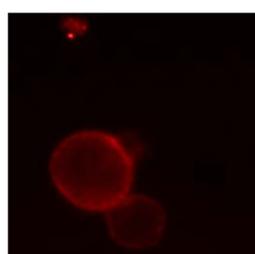


(a)

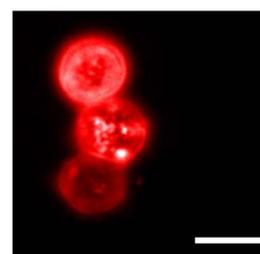


(b)

Fig. 1 プラズモニックチップの周期構造レプリカの AFM 像。(a)二次元と(b)一次元。



(a)



(b)

Fig. 2 乳癌細胞 MCF-7 の蛍光像。(a) スライドガラス上と(b)プラズモニックチップ上。バーは 20 μm。

謝辞 光硬化性樹脂をご提供下さった東洋合成工業株式会社に感謝します。

#### References

- (1) K. Tawa, M. Umetsu, H. Nakazawa, T. Hattori, and I. Kumagai, *ACS Applied Materials and Interfaces*, **5**, 8628–8632 (2013).
- (2) K. Tawa, C. Yasui, C. Hosokawa, H. Aota, and J. Nishii, *ACS Applied Materials and Interfaces*, **6**, 20010–20015 (2014).