

深紫外プラズモンによる非染色細胞の高感度観察

High-sensitive Observation of Free-labeled Biological Samples by Deep-UV Surface Plasmon Resonance

静大院工¹, JST-CREST² ○黄川田 昌和¹, 小野 篤史^{1,2}, 居波 渉^{1,2}, 川田 善正^{1,2}

Shizuoka Univ.¹, JST-CREST², Masakazu Kikawada¹, Atsushi Ono^{1,2}, Wataru Inami^{1,2},

Yoshimasa Kawata^{1,2}

E-mail: kawata@eng.shizuoka.ac.jp

我々は、深紫外領域における表面プラズモン共鳴(DUV-SPR)の電場増強効果を用いて、非染色細胞を高感度に観察した。深紫外光の光子エネルギーは、DNA やタンパク質の極大吸収波長に相当するため、これら構造を非染色に観察できる。SPR の電場増強効果は、自家蛍光の強度を増強し、高感度に観察することができる。我々はこれまでに、DUV-SPR の電場増強効果により蛍光強度を増強し、DUV-SPR の生体観察への有用性を示した[1, 2]。

図 1(a)に、DUV-SPR を用いて、細胞を観察するための光学系を示す。プリズムにアルミニウム薄膜を作製することにより DUV-SPR を励起する。アルミニウムは、深紫外域で減衰が小さいため、DUV-SPR を励起するためには適した金属である。細胞は、アルミニウム薄膜上に直接培養した。DUV-SPR の電場増強効果により励起された細胞の自家蛍光は、アルミニウム薄膜上の CCD を用いて観察する。

図 1(b)に DUV-SPR を用いて非染色の HeLa 細胞を観察した結果を示す。レーザーパワーは 2mW, CCD の露光時間は 1 秒である。HeLa 細胞は培養後、固定および乾燥処理を行った。この結果より、HeLa 細胞の自家蛍光を観察できおり、HeLa 細胞内に球形の構造や、繊維状の構造が確認できる。DUV-SPR により励起された細胞小器官の自家蛍光を観察した。以上の結果から、アルミニウム薄膜上に培養した非染色の HeLa 細胞を DUV-SPR により励起し、HeLa 細胞内の様々な細胞小器官を観察することを実証した。

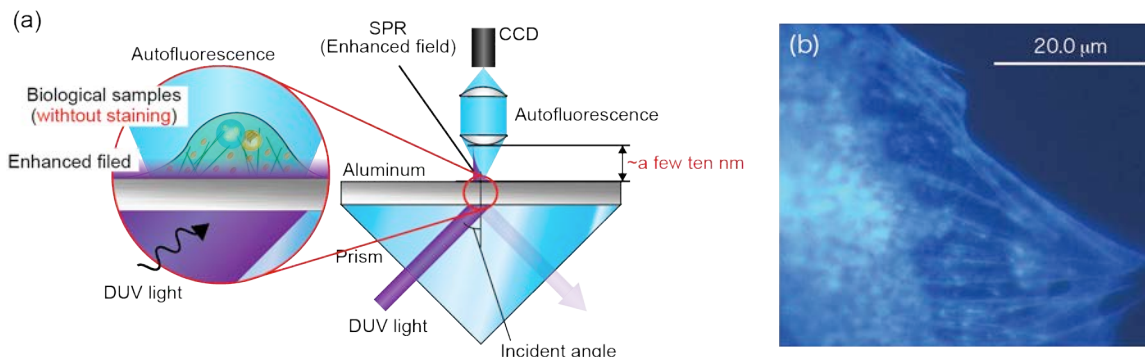


図 1 (a) 深紫外光励起表面プラズモンの概略図, (b)DUV-SPR を用いた HeLa 細胞の観察結果

[1] A. Ono, *et al.*, *Optics Express*, **21**, 17447 (2013).

[2] M. Kikawada, *et al.*, *Applied Physics Letters*, **104**, 223703 (2014).