

電子線励起微小光源による光ナノイメージング

Optical Nano-Imaging by Scanning of the Point Light Source Excited
with Focused Electron Beam静岡大学工学部¹、静岡大学若手グローバル研究リーダー育成拠点²、JST-CREST³○川田 善正^{1,3}、名和 靖矩¹、居波 渉^{2,3}Shizuoka Univ. Faculty of Eng.¹, Shizuoka Univ. GRL², JST-CREST³○Yoshimasa Kawata^{1,3}, Yasunori Nawa¹, Wataru Inami^{2,3}

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

我々は、電子線励起微小光源を用いた光ナノイメージング法の開発を進めている [1,2]。本顕微鏡は、数 10 ナノメートルの空間分解能で、大気圧または液中での試料の実時間観察を可能とする。ナノメートルサイズの微小光源は、集束電子ビームを蛍光薄膜に照射することによって励起する。電子ビームは、数ナノメートルの領域に集束することができるため、微小な点光源を蛍光薄膜上に励起することができる。本顕微鏡では、試料観察において光をプローブとして用いるため、分光、蛍光、偏光などの光学顕微鏡の観察手法と組み合わせることにより、試料の光学的性質（吸収や屈折率など）を測定することができ、定性分析が可能である。また電子ビームは、電場もしくは磁場で高速に走査できるため、実時間で観察することができる。

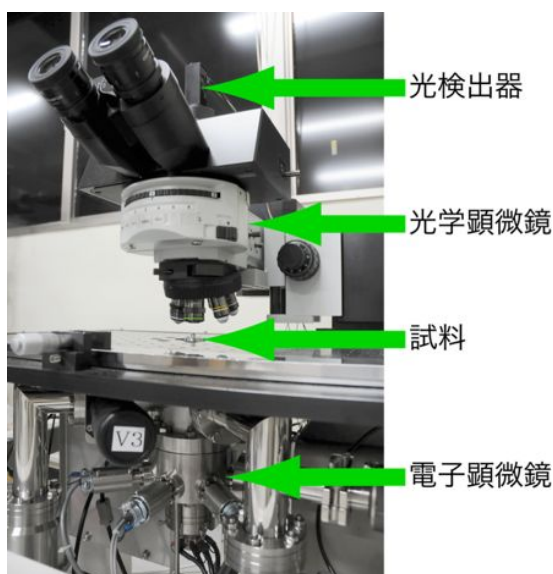


図 1: 開発した光ナノイメージングシステム

図 1 に我々が開発を進める電子線励起微小光源を用いた光ナノイメージング法のプロトタイプを示す。本顕微鏡は、下部の走査型電子顕微鏡 (SEM) と上部の光学顕微鏡で構成される。SEM によって、数ナノメートルに集束した電子ビームを、蛍光薄膜に照射する。電子ビームは、蛍光薄膜で光に変換される。この発光した光により試料を照明する。試料と発光点を十分に接近させることで、数十ナノメートルの微小光源で試料を照明することができる。そのため、本顕微鏡は回折限界を超える分解能を実現できる。試料からの透過、散乱光は、対物レンズで集光し、光電子増倍管により検出する。

図 2(A) に開発した光ナノイメージング法によって観察したチャイニーズハムスターの卵巣細胞の観察結果を示す。図 2(B) は比較のために示した位相差顕微鏡に観察像である。細胞中の微小顆粒が高分解能でかつコントラストよく観察できていることが確認できる。

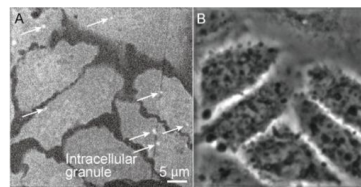


図 2: 観察した CHO 細胞。(A) 光ナノイメージング法による観察結果、(B) 位相差顕微鏡による観察結果

[1] W. Inami, *et al.*, Opt. Exp. **18**, 12897 (2010).[2] Y. Nawa, *et al.*, Opt. Exp. **20**, 5629 (2012).