

微小 CL 光源による非染色細胞の高分解能イメージング

High spatial resolution imaging of the unstained cell with CL nano-light source

1. 静大院工, 2. 阪大ナノサイエンスデザイン教育研究センター,
3. 静大電子研, 4. JST-CREST

○福田 真大¹, 金森 聡¹, 古川 太一², 名和 靖矩³, 居波 渉^{3,4}, 林 升⁴, 川田 善正^{3,4}

1. Shizuoka Univ., 2. Institute for NanoScience Design, Osaka Univ.,

3. Research Institute of Electronics, Shizuoka Univ., 4. JST-CREST

○Masahiro Fukuta¹, Satoshi Kanamori¹, Taichi Furukawa², Yasunori Nawa¹, Wataru Inami^{3,4},

Sheng Lin⁴, Yoshimasa Kawata^{3,4}

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

電子線励起アシスト光学顕微鏡(Electron beam excitation assisted optical microscope: EXA 顕微鏡)によって、生きた非染色細胞の動態を高分解能で観察した結果を報告する. 図 1 に EXA 顕微鏡の原理図を示す[1]. 数 nm に収束した電子線により、蛍光膜内に微小なカソードルミネッセンス(Cathodoluminescence: CL)を励起する. この微小な CL を走査することで、試料を観察する. 膜表面における CL のスポットサイズは数十 nm であるため、回折限界以下の空間分解能で EXA 顕微鏡は試料を観察できる. 本研究では、蛍光膜を Zn_2SiO_4 , 基板を Si_3N_4 とした. Zn_2SiO_4 と Si_3N_4 の膜厚はそれぞれ 20 nm と 30 nm である.

図 2(a)に EXA 顕微鏡によって非染色の MARCO 細胞を観察した結果を示す. MARCO 細胞の細胞核や細胞内顆粒が確認できる. 細胞内顆粒は輝点となって観察された. 図 2(a)中の A-A' の位置における細胞内顆粒の強度プロファイルを図 2(b)に示す. 図 2(b)より、細胞内顆粒の強度プロファイルの半値全幅は 162 nm であり、信号雑音比(SNR)は 6.5 であった. したがって、 Zn_2SiO_4 に励起した CL を用いて、回折限界以下の空間分解能で細胞内構造の観察に成功した.

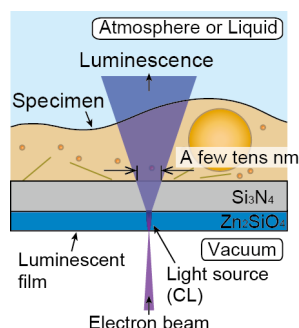


図 1 電子線励起アシスト光学

顕微鏡(EXA 顕微鏡)の原理図

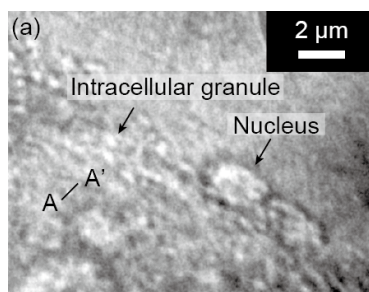
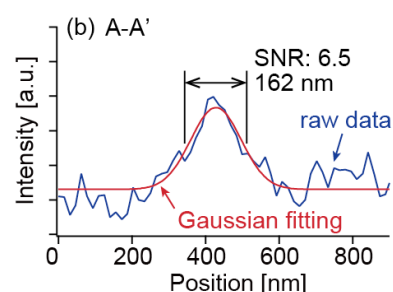


図 2 (a)EXA 顕微鏡での MARCO 細胞の観察結果



(b) 細胞内顆粒の強度プロファイル

[1] W. Inami *et al.*, *Optics Express*, **18**, 12897 (2010).