

蛍光像と軟X線像の相関による軟X線像中のオルガネラ構造分布

Organelle distribution in SX image by correlation between SX and fluorescence images

東北大多元研¹, 原子力機構², 奈良女子大³ ○江島文雄¹, 加道雅孝², 青山雅人³, 安田恵子³, 保智己³
Tohoku Univ.¹, JAEA², Nara Women's Univ.³ ○T. Ejima¹, M. Kado², M. Aoyama³, K. Yasuda³, S. Tamotsu³
E-mail: ejima@tagen.tohoku.ac.jp

「水の窓」波長域 ($\lambda=2.3\text{nm} \sim 4.5\text{nm}$) の軟X線は、水を透過し、炭素や窒素により吸収されるため、含水生物細胞の高空間分解の観察に向いている。一方で、この波長域を利用した生物細胞の軟X線像は、細胞による強い吸収により微小なオルガネラ構造が同定できない。この課題を解決するために、本研究では蛍光色素を用いて染色したマウス精巢ライディッヒ細胞の蛍光像と軟X線像の2枚の画像から、主成分分析法を用いて画像処理を行い、蛍光像によるオルガネラの空間分布と軟X線像によるその構造の詳細な構造を抽出することを試みた。

試料は、MitoTracker, Phalloidin, DAPI の3種類の蛍光物質で染色したマウス精巢ライディッヒ細胞を培養液中で固定したものを用いた。培養液中の試料の蛍光像撮像を行った後で試料を移送し、同じ試料を密着法により軟X線像の撮像を行った。得られた軟X線像の空間分解能はおおよそ 90nm であった。得られた軟X線吸収率像を図1(a)に、Phalloidin の蛍光収率像を(b)に示す。軟X線像は透過像を撮像した後で周りの培養液の光強度を入射光強度と仮定して、透過率像とした。得られた像は白い部分が吸収強度が強く黒い部分が透過強度が強い。また、Phalloidin は主としてアクチンとよく結合することから、細胞中のアクチンフィラメント (細胞骨格) の分布を表わしている。

画像解析は ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>) を用いて行った。主成分分析法により、蛍光像と軟X線像の平均と2枚の画像の共通構造を表わす2枚の画像が得られた。ここでは共通構造を表わす画像を図1(c)に示す。3枚の画像を比較すると、得られた画像が高い空間分解能で細胞骨格の分布を表わしていることが分かる。

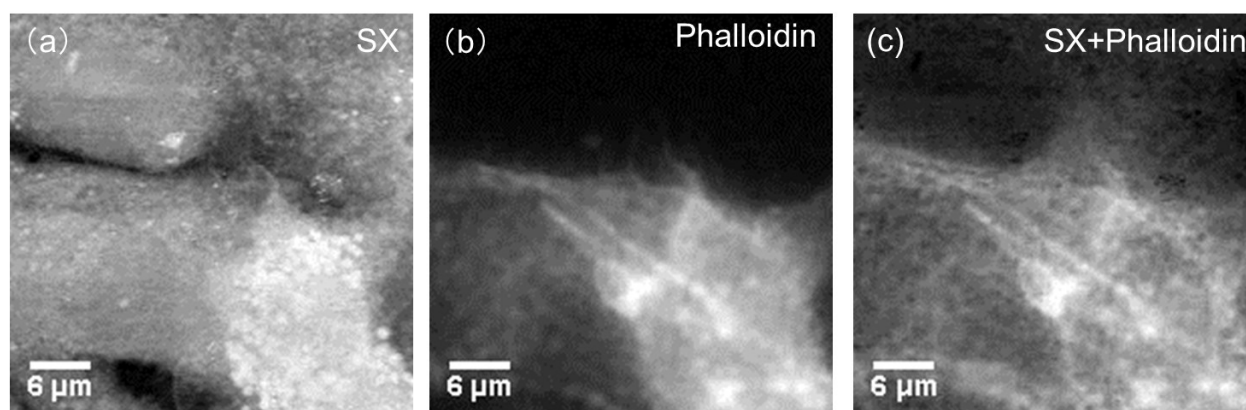


図1 : Phalloidinにより蛍光染色したマウス精巢ライディッヒ細胞の軟X線像(a), 蛍光像(b), 相関像(c)。