

光学系設計技術部会 講演要旨

開催日：2015年12月4日（金） <2015-3 ①>

テーマ：超解像顕微鏡の昨今

講演者：大内由美子氏（株式会社ニコン コアテクノロジー本部 バイオイメージング開発部 課長）

2014年のノーベル賞は、日本人の先生方が物理学賞を受賞された青色LEDで話題沸騰だったが、顕微鏡に携わる者としては、超解像顕微鏡の研究者が化学賞を受賞されたことの方が身近な話題で感激だった。アッペの提唱した解像限界を破る高分解能を実現する超解像顕微鏡技術は、全て蛍光顕微鏡の解像度を大幅に向上させるものである。それらは20世紀の後半から提案され始め、今世紀最初の頃に相次いで生物標本に適用した効果が発表された後、2010年頃までに各社からそろって製品が出された。今は、それらの製品を用いて新たな発見に挑む研究の広がりと共に、バイオ・メディカル市場で標準的に使用されることを目指して裾野を広げようと普及活動が展開されるなど、様々な分野への技術応用が広がっている。

本講演では、構造化照明顕微鏡 (Structured Illumination Microscopy)、ローカリゼーション顕微鏡 (Localization Microscopy)、STED 顕微鏡 (STimulated Emission Depletion Microscopy) の3種の超解像顕微鏡について原理の概説とその発展系について紹介した。構造化照明による超解像は、回折と干渉そしてモアレによる周波数変調の利用など主に物理光学の知識とアイデアで解決されたものだが、ローカリゼーション顕微鏡や誘導放出顕微鏡のメカニズムは、蛍光分子の振る舞いについて状態変位の確率や時間軸に注目し、そこに画像処理の手法や光の位相に特異点を与える工夫を重ねるといふ、化学と物理を融合した知見をもって新しい技術開発に結びつけている。今後は我々光学技術に携わる者も専門分野だけでなく、生物、医学など様々な領域にアンテナを伸ばし、他の技術と溶け合っただけでなく、これまでになく新しいものを生み出していきたい。