

B20220228_02_Illinois

蛍光ナノダイヤモンドで顕微鏡校正ツールを開発

イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校 (University of Illinois Urbana-Champaign)の研究者は、産業パートナーと協力して、ハイパワー顕微鏡のパフォーマンスをキャリブレーション(校正)、評価するために微細ナノダイヤモンドを使っている。その長寿命と耐久性により、その微小な「応急処置品」をタスク以上にものになっている。

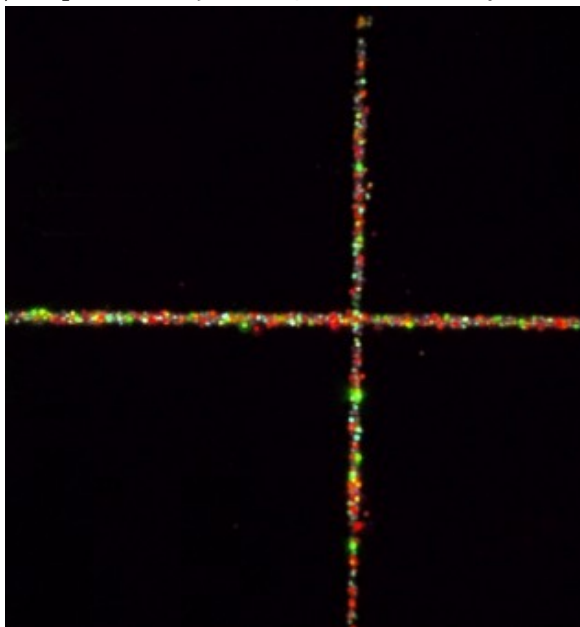


図 1 ナノダイヤモンドを埋め込んだビューファインダグリッドの顕微鏡画像

先進的光学顕微鏡システムは、細胞や分子化合物の構造や機能の高解像度視野を提供する。安定した蛍光ナノダイヤモンド **Phantom** の開発は、顕微鏡研究や品質制御で幅広い応用を約束している。

「世界中の蛍光顕微鏡でこれが標準校正ツールになる可能性がある。このサンプルは、非常に便利であり、使いやすいので、大きなインパクトが見込める。」と Mantas Žurauskas は、コメントしている。同氏は、**GlaxoSmithKline Center for Optical Molecular Imaging at the Beckman Institute for Advanced Science and Technology**, イメージング研究者である。

チームの論文 "Fluorescent nanodiamonds for characterization of nonlinear microscopy systems," 「非線形顕微鏡システム特性評価のための蛍光ナノダイヤモンド」は、*Photonics Research* に発表された。

蛍光ナノダイヤモンドは、内部にトラップされた不純物として少量の他の化学元素をもつ微細粒子である。*Žurauskas* の研究は、安定した顕微鏡画像生成のためのそれらの効果を確立した。

同氏によると、それらは色褪せないと言う点で比類がない。「それらを見るたびにいつでも同じに見える。蛍光顕微鏡では、それは極めて稀である」。

信頼性の高い校正サンプル、つまりファントムは、バイオメディカル顕微鏡イメージングでは課題である。

「蛍光構造を見るたびに変化がある。ファントムとして、頻繁に蛍光ビーズを使ったが、これらは蛍光染料で満たされた小さなビーズのようである。それらを見るたびに、それらは震む。実際、蛍光顕微鏡で大問題となっているのはこの蛍光減衰だ」(*Žurauskas*)。

校正サンプルの安定性は、光学系の日々の品質評価の基本である。

「それは、顕微鏡のバンドエイドのようなものであり、理想的には、毎回、同じ物体を見たい、同じ画像を見たい」(*Žurauskas*)。

ナノダイヤモンドの安定性と長寿命により、それらを校正ツールとして継続的に再利用できる。研究者が一般に行っている大きな労力を要する準備を排除できる。

ベックマンの共同研究環境は、このロバストで使いやすいイメージングファントムの設計にとって極めて重要だった。

ファントムの設計法

「ナノダイヤモンドは、ランダムに分布されており、非常に疎らである。したがって、個々の粒子を見ることができる。スペクトルの反対側には、これらの粒子の高密度分布が見える。第2の面にはビューファインダグリッドがある。これは、ナノダイヤモンドが中に埋め込まれ、効果的にレーザ加工されたグリッドである。これが、毎回、同じエリアを見つけるのに役立つ」(*Žurauskas*)。

業界のパートナーが、幅広い利用のためにそのイメージングファントムを評価している。

その技術は、顕微鏡システムの校正、顕微鏡が生み出す画像にとって重要な科学的前進であり、将来のより進んだ、安定したファントム実現の研究を示唆している。