

B20230131_04_UiT

トロンソ大学、顕微鏡で生きた細胞の 3D 高速画像取得

全く新しいタイプの顕微鏡が、自然な環境で動作している、細胞の 3D 画像を撮ることができる。その新技術は、以前よりも著しく高速で優れており、研究者は、これにより新たな機会を得る。

顕微鏡で生きた細胞を観察するには、サンプルは通常、ガラススライドに押しつけられなければならない。次に、それは、そこでそのままに置いて細胞を観察できるようになる。不便なことは、細胞がどのように振る舞うかをこれが制約し、また 2D 画像しか生成しないことである。

UiT The Arctic University of Norway と University Hospital of North Norway (UNN)の研究者は、今回、次世代顕微鏡を開発した。新技術は、以前よりも遙かに大きなサンプルを、より自然な環境で生きており、動作している間に撮ることができる。

主要な開発

その技術は 3D 画像を生成する。研究者は、複数の角度から最小の細部を明確に、目で見えるように調べることができる。画像は、様々な層に分類され、全ての層に焦点が合っている。

3D 顕微鏡は、すでに存在するが、それらは、動作が緩慢で、結果としての画像は鮮明ではない。最も一般的なタイプは、ピクセル毎に連続的に記録することで動作する、次にこれらを 3D 画像に組み立てる。これは時間がかかり、1 分に 1~5 ショット以上を取り扱うことができない。何か動くものを写真に撮ろうとしているなら、それは実用的ではない。

「われわれの技術では、1 秒に 100 程度のフルフレームを扱うことができる。さらに、この数を増やすことができると考えている。これは、正に、われわれがプロトタイプで実証したものである」と UiT の研究者、Florian Ströhl は説明している。

新しい顕微鏡は、いわゆるマルチフォーカス顕微鏡。これは、様々な層に分類された極めて鮮明な画像を生成するので、全角度から細胞を研究することができる。

オブジェクトの背後が見える

Ströhl は、われわれのほとんどが知っているような形式の 3D について言っているのではない、と説明する。

従来の 3D 画像では、ある種の奥行きを把握することができるが、新しい技術では、オブジェクトの背後も見るができる。

同氏は、映画のジングルシーンを 3D で見る例を挙げている。「通常の 3D 画像では、森は奥行きがあり、葉や木々は他のものよりも接近している。われわれの新しい 3D 顕微鏡で使用する同じ技術では、藪の背後に隠れている虎も見ることができる。複数の層を独立に見て研究することができる」。

研究者にとってはこれは、最小の細部に答を見つけようとしている場合、重要なツールになり得る。

鼓動している心臓細胞の研究

Ströhl は、この技術の開発で UNN の医者と協働した。

中でも、様々な心臓病の理解と、よりよい治療法の開発のために働くことだ。

生きた人の心臓を調べることは、技術的な理由、特に倫理的な理由の両方で難しい。

こうして、研究チームは、人の心臓内に存在するかに挙動する有機組織を成長させることができる。また、起こっていることについての理解向上のためにこの組織を研究し、テストすることができる。

この組織は、ほぼ、サイズが 1 cm 程度の生きた肉の小さな塊のようである。これは、非常に厳しいテスト状況に役に立つ。その場合、心臓細胞が鼓動し、絶えず動いている。それとともに、サンプルが大きすぎて従来の顕微鏡では詳しく調べることができない。

新しい顕微鏡は、これにうまく対処する。

「この鼓動する肉の塊はボールの中にある。その顕微鏡写真を撮りたい。この極細部分を見たい。超高解像度が欲しい。われわれは、新しい顕微鏡でこれを達成した」(Ströhl)。

フォーミュラ 1 ディビジョン

Kenneth Bowitz Larsen は、先進的な顕微鏡を備えた大きな研究所の所長。その顕微鏡は、UiT で保健学部の全ての研究グループが使用する。

同氏は、この新しい顕微鏡をテストし、楽観的になった。

「コンセプトは素晴らしい。構築された顕微鏡は、商用システムではできないことができる」(Larsen)。

同氏の研究所では、主に Zeiss, Nikon などのサプライヤからの市販の顕微鏡を使用している。

「われわれは、Florian Ströhl が代表となっているような研究グループとも提携する。顕微鏡を構築して、光学概念をテストし、顕微鏡の F1 部門のような仕方である」

市販の顕微鏡は、あらゆる種類のあり得るサンプルで使えなければならないが、Ströhl が開発した顕微鏡は、特殊なタスクに合わせる方が良い。

「それは、極めて光に敏感であり、様々な焦点で試料を表現することができる。試料に入り込んで、高低の両面から見ることができる。また、実際に、リアルタイムで見ることができるほど高速である。極めて高速な顕微鏡だ」(Larsen)。

Larsen によると、テストは、これまでのところ、良好であり、この種の顕微鏡は、最終的には、動く生き物を見るような、あらゆる種類のサンプルで使えるようになる。

この顕微鏡のスピードについてのもう 1 つの利点について、同氏は「明るい光は、細胞に優しくない。この顕微鏡は非常に高速なので、細胞を照明に晒す時間は極めて短く、したがって、よりやさしい」と説明している。

その技術の特許

その顕微鏡のプロトタイプは、機能し、操作可能である。研究チームは現在、もっと使いやすいアップグレードバージョンに取り組んでいる。より多くの人々が、その顕微鏡を操作、利用できるようにするためである。

チームは、特許を申請している。また、これを販売可能な顕微鏡にするために産業パートナーも探している。

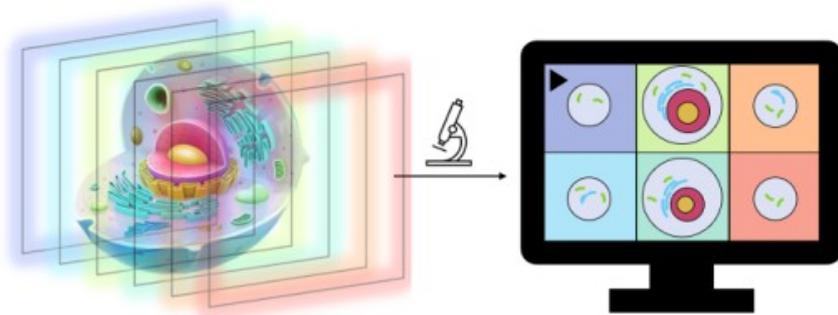


図 新しい顕微鏡は、いわゆるマルチフォーカス顕微鏡。様々な層に分類された非常に鮮明な画像が得られる。あらゆる角度から細胞を研究することができる。