



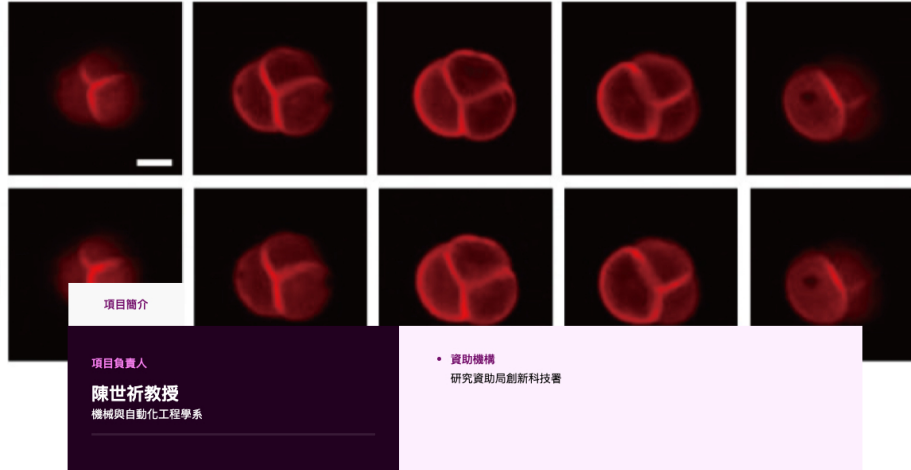
Home > Project > 生物醫學及保健科技 > 全新成像方法提升三維成像速度 促進生物醫學領域研究

Print the page

全新成像方法提升三維成像速度 促進生物醫學領域研究

#Imaging

#3D

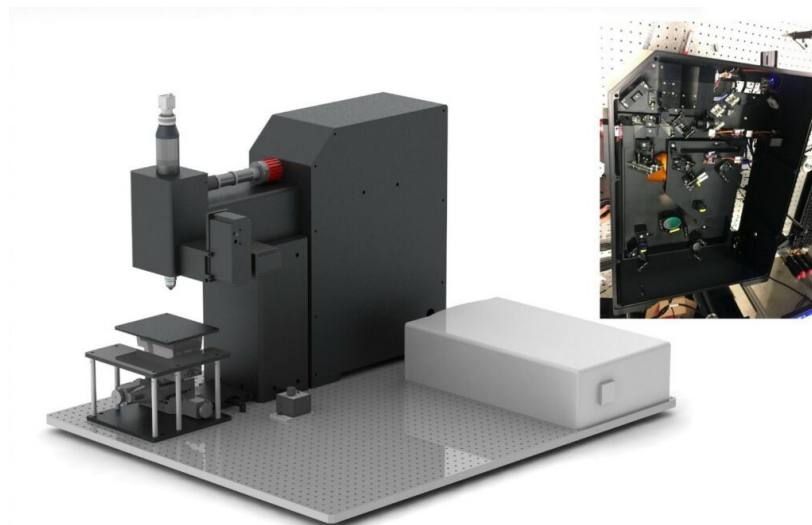


由於神經活動一般在十毫秒量級的時間內完成，傳統的顯微鏡難以直接觀察這些現象。與常規顯微鏡比較，雙光子顯微鏡利用脈衝的紅外超快脈衝雷射在樣品中，與螢光標貼互動以製成圖像，並已經廣泛應用於生物學研究中。雙光子顯微鏡能夠在深達1毫米的活體組織中進行高解析度三維成像，並同時觀察幾百個神經元的活動。然而，由於螢光訊號十分微弱，使雙光子顯微鏡的成像速度受到限制。

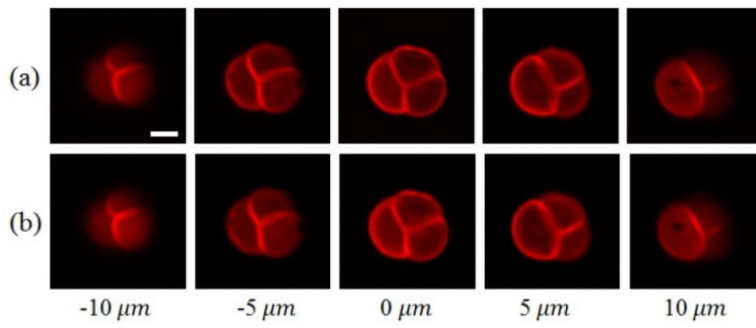
為了提升掃描速度，本項目開發了基於數字微鏡器件的多焦點雷射掃描方法，方法能夠在1秒內即可完成對三維樣品的雙光子螢光成像，速度是傳統點掃描方法的3至5倍，並保持同等的解析度。研究解決了數位微鏡器件無法調製超快雷射的問題，使之能被集成及應用於超光雷射光束整形、脈衝整形，以及雙光子成像中。為進一步提升成像速度，我們通過結合壓縮感知演算法與數碼全息顯微鏡。這種方法將圖像測量和壓縮「同步進行」，在較少的測量次數下即可完成圖像採集，隨後使用算法從測量結果中重建圖像。這種方法用於雙光子顯微鏡時，可以將測量次數減70%至90%。模擬實驗證明了該技術能夠實現高速及高品質的三維成像，例如此方法只需0.55秒對花粉進行三維成像，相比之下傳統的逐點掃描相同圖像則只需2.2秒。

參考：

C. Wen, M. Ren, F. Feng, W. Chen, and S. Chen, "Compressive Sensing for Fast 3-D and Random-access Two-photon Microscopy," *Optics Letters*, 44(7): 4343-46, 2019.



我們已開發基於數碼微鏡陣列的雙光子顯微鏡，可在不影響解析度的情況下將雙光子顯微鏡的成像速度提高三至五倍。雙光子顯微鏡系統的CAD模型如左圖所示，實際系統的內部如右圖所示。



我們使用傳統的逐點掃描 (a) 和新的壓縮感知方法 (b) 對花粉分別進行雙光子螢光成像。其中，逐點掃描需2.2秒，而壓縮感知耗時僅為0.55秒。

DO YOU LIKE OUR PROJECT?

[Tweet it](#)

[Share it](#)

[Share it](#)

[Contact us](#)

MORE TO EXPLORE

[All projects >](#)