

共焦点顕微鏡 とデコンボリューション

<https://www.tsc-web.jp/>

Confocal Microscope & Deconvolution

測定原理：ピンホール無限小の共焦点顕微鏡の伝達関数（MTF, Modulation transfer function）を理論計算すると、100nm付近（蛍光顕微鏡の分解能（200nm）の2倍程度）まで、空間周波数成分を含む。実際に共焦点顕微鏡のピンホール径を通常設定の半分（0.5AU）以下に絞り、デコンボリューションなどの画像処理を掛けると、分解能が150～160nm付近まで上がり、高解像度の画像が得られる。ピンホール径が通常の1/2なら、光量は25%に、1/3なら11%に減少するので、高感度検出器と組合せて使用される。汎用の共焦点顕微鏡の光学系で可能で、簡便な超解像顕微鏡として販売するメーカーもあるが、「超解像顕微鏡」と呼ぶべきかは議論の余地がある。

応用例：図2は生体試料の観察例で、神経成長円錐（伸長中の神経先端部の構造）の画像を示した。赤はアクチン繊維の束。緑は微小管という蛋白質の構造体。SIMIに比べ、解像度が劣るが、ピンホールを絞った共焦点顕微鏡の画像をデコンボリューション処理するだけなので、適用範囲は広い。

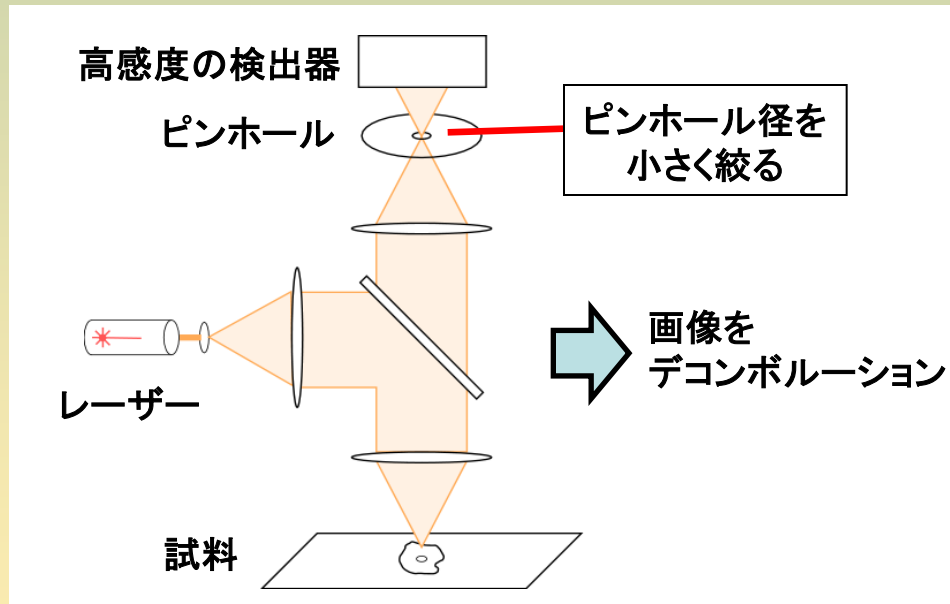


図1 共焦点顕微鏡とデコンボリューションによる分解能の向上

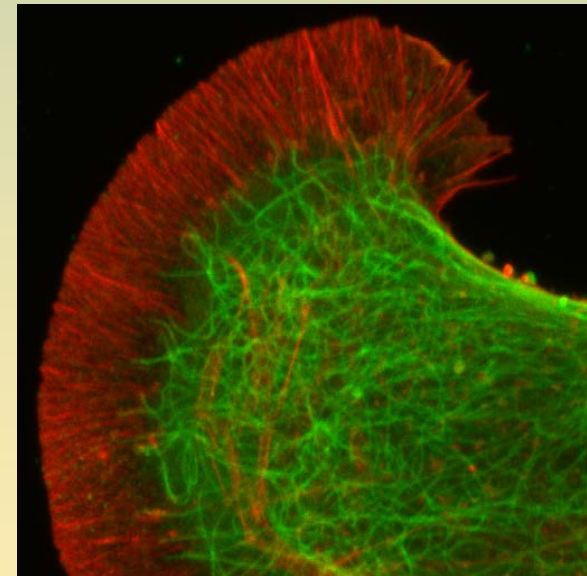


図2 取得画像の例（神経成長円錐）