

## 孤独な細胞から社会的な細胞への回帰

清 末 優 子

(関西医科大学)

光学顕微鏡は、16世紀末にその原型が発明されると、17世紀以降、生命活動の最小単位である細胞の発見や細胞生物学の発展を通じて、生命科学の進歩において中心的な役割を果たしてきた。20世紀にはいって、光が届かない脊椎動物の生体内部から細胞を取り出して培養する技術が確立されたことで、光学顕微鏡にとっては自分の土俵で戦うことができるようになり、細胞生物学にとっては細胞の奥深くを覗き見るチャンスが初めて得た。培養細胞の詳細な観察から、細胞の構造、オルガネラの機能、遺伝子の継承など、細胞生物学的知識が飛躍的に向上し、医学研究においても重要な役割を果たした。

1990年代の緑色蛍光タンパク質 (GFP) 技術の普及と光学技術の進歩が、ライブセルイメージングを革新した。それまでの電子顕微鏡観察によって、細胞形態を支える堅牢な構造であると考えられてきた細胞骨格ですら、ミリ秒のオーダーで形を変えるダイナミックな構造であることが明らかになった。2000年以降には、ライブセルイメージング映像が細胞生物学の爆発的発展をもたらしたと言っても過言ではない。

その一方で、光学顕微鏡の性能が、分子や細胞の三次元動態に追従するにはまだ十分ではないこともわかってきた。細胞構造や活動は、回折限界以上に緻密で素早かつたのである。さらに、昨今の研究の潮流は、培養皿の中で見いだされてきた分子機構が、多様な細胞の協調によって成り立っている生体の中ではどのように制御され作動しているのかを再検証すべく、生体から切り離され孤独な環境にある細胞の研究から、

社会的に活動する細胞の研究へと回帰している。

近年、超解像顕微鏡法や高速イメージングが進化し、培養皿に二次元培養された細胞の構造や挙動は詳細に明らかにされつつある。残されたフロンティアは、光が最も苦手とする生体の内部である。最近の組織工学やオルガノイド作製技術の発展は、細胞社会を光の当たる場所に引き出し、光学顕微鏡が生体メカニズムに迫る新たなチャンスをもたらした。このタイムリーな企画が、自然の観察という科学の真髄のための最たる道具である光学顕微鏡が再び生命科学に飛躍をもたらすための後押しとなると期待する。

