

序

超解像顕微鏡法の歴史を振り返ると、まず2000年にStefan Hellらは誘導放出制御 (STED) 顕微鏡の論文を発表し、同じころMats Gustafssonも構造化照明顕微鏡法 (SIM) の論文を発表しました。その後、2006年にEric Betzigら、Xiaowei Zhuangら、Samuel Hessらが独立に局在化法の論文を相次いで発表しました。STEDやSIMとは異なり、特別な光学系が不要であったこともあり、局在化法による超解像イメージングは研究者の間に一気に広まりました。その影響で、2010年ごろまでには局在化法用の顕微鏡だけでなく、STEDやSIMも市販されるにいたりました。その直後の2014年にノーベル化学賞が授与されたこともあって、超解像顕微鏡法はブームとなり、論文数も指数関数的に増加しています。

一方で、「いろいろな種類がありすぎてどれを選べばよいかわからない」、「使ってみたものの、何も見えなかった」、「買ってはみたが、いまいち使えないので埃を被っている」などという声もよく耳にします。これは2000年ごろに2光子顕微鏡が登場したとき、そして、1980年代後半にレーザー走査型共焦点顕微鏡が登場したときと似た状況です。

レーザー走査型共焦点顕微鏡は、当初、深さ方向の分解能が向上し、分厚い試料でも光学的断層像が撮影できると注目されましたが、実際に使用してみると、日常的な調整が必須で使いこなすのは困難で、前述のような話がよく聞かれたのです。そんな当時のバイブルが「Handbook of Biological Confocal Microscopy」〔Pawley J/ed, Plenum Press, 1990 (最新版は第3版でSpringer Press, 2006)〕で、原理から応用まで何でも書いてある名著でした。

今や、共焦点顕微鏡や2光子顕微鏡は広く活用され、その有用性を疑う人はいません。おそらく、今後5年以内に超解像顕微鏡も同様にその地位を確立することでしょう。しかし、今はまだ、新しい顕微鏡法に対する期待と、期待の裏返しのような失望が交錯する過渡期です。

そんななか、タイムリーにも羊土社から本書の企画の話をいただきました。最初に思い浮かんだのは、原理、光学系からプローブなど周辺技術に加えて、実使用のためのチュートリアル、さらには発展的なトピックまでカバーしている前述の“Handbook”です。そこで、この“Handbook”に匹敵するものとするため、本書では超解像顕微鏡法の開発、応用などで世界第一線級の活躍をされている先生方や顕微鏡メーカーの方に執筆をお願いし、お忙しいなかご快諾いただきました。この場を借りて感謝申し上げます。本書がプロトコルから原理・応用まで網羅するバイブルとして、わが国における超解像蛍光顕微鏡を用いた医学生物学研究の発展に寄与できたならば、ひとえに執筆者の先生方のおかげであり、編者として幸甚の至りです。

最後になりましたが、羊土社の方々、特に尾形さん、吉田さんにはたいへんお世話になりました。こうして本書がまとまったのは、ひとえにお2人の辣腕によるものです。心から感謝いたします。

2016年5月

岡田康志