

特集 「光学顕微鏡法 -その歴史と展望-」

巻 頭 言

京都府立医科大学大学院医学研究科
細胞分子機能病理学

田 中 秀 央



“If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants.”
-Isaac Newton

「光で微細なものを顕（あらわ）にする」光学顕微鏡は、医学・医療に不可欠なツールである。本特集では光学顕微鏡法についてその歴史と現状から将来を展望することを企画し、日々顕微鏡に関わって教育・研究・診療・開発などに取り組んでおられる方々に5編の総説を執筆いただいた。

人は「細かいものを見る」ことを求めて光の原理を知り、光学レンズの改良を積み重ねながら光学顕微鏡法を進歩させてきた。さらに「高いコントラストで見る」ことへの欲求から、位相顕微法や染色法が生まれ、蛍光法が登場した。これらの技術と叡智の歴史を細胞分子機能病理学・熊本助教と田中とが概説した。大津市民病院病理診断科の濱田新七博士には、蛍光定量法の黎明期であった1970年代～1980年前半に本学第二病理学教室で広く用いられた顕微測光法について振り返っていただくとともに、その研究成果がもたらした医学・生物学的意義を病理医・生物学者の立場から熱く語っていただいた。蛍光顕微鏡はさらに空間解像度の高い共焦点顕微鏡へと発展を遂げた。1980年代半ば、自らの研究課題を解決するために、本邦初の共焦点レーザー走査顕微鏡が独自の発案によって本学第二病理学教室で開発されたことは、特筆すべき史実である。共焦点顕微鏡はさらに時間分解能の向上により細胞機能分子の動態を描出可能にし、組織・細胞の「機能を見る」計測機器へと進化を遂げた。大阪大学工学研究科の藤田克昌博士には、広視野法から共焦点走査法、

多光子励起法、さらにご自身も独自開発された超解像顕微鏡法に至るまでの蛍光顕微鏡法の高解像度化について解説していただいた。

20世紀初頭に発見されたラマン散乱光もレーザーの登場により顕微鏡法として取り入れられ、近年、生物試料に適用されるようになった。組織・細胞を「そのまま（非破壊・無染色）の状態」で機能分子の検出・画像化ができるラマン顕微鏡法については、細胞分子機能病理学・原田准教授に自験例を交えて解説していただいた。今後この技法によってどのような医学生物学的知見がもたらされるのか、注目していきたい。試料切片を「丸ごとデジタル画像化する」バーチャル顕微鏡法については、分子病態病理学・伊東教授と荻助教に現状や展望をお示しいただいた。本法は医学教育の合理化や病理医不足の問題解消、さらに将来の人工知能による「自動補助診断」に繋がるものと思われる。

光学顕微鏡法の進歩は今後、生命科学や医療に何をもたらすのだろうか。「形態や分子の動態が生きたまま高い時空的分解能、高コントラストで描出できる」にまで進歩し、さらに進化し続けるであろうと思われるこの技法は、「自動化」や「ビッグデータ化」が進み、「ブラックボックス化」や「近視眼化」を招くのではないかと懸念される。

その昔、ロバート・フックやルドルフ・ウィルヒョウは微細な構造物や組織形態からそれらの機能を知ろうとした。巨人達が大切にしていたような観察眼や洞察力を、私たちは疎かにしてはならないと思う。いくら高機能の顕微鏡を用いても「見たいものをじっくりと見る」心がないと「見えるものも見えない」のである。