■■■巻頭言■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

観ることの力：顕微鏡の時代

廣 川 信 隆

東京大学大学院

この度皆様のご推挙を重く受け止め伝統ある日本顕微鏡学会の第54代会長に就任しました．

私が顕微鏡学会の前身である電子顕微鏡学会の会員になったのは，1970年代であり，生物系では，山田英智先生，浜清先生などの電子顕微鏡学第一世代の先生方が，現役でご活躍の時代でした．凍結破断法，autoradiography法，免疫細胞化学，などの新しい形態学の方法論が次々と生まれ生命科学の分野で独自の切り口で発展を遂げました．1980年代には，私も液体窒素，液体ヘリウムを用いた急速凍結電子顕微鏡法の開発と確立にかかわり，分子を可視化できる解像力で細胞の構造を3次元的に解明し，細胞生物学に新しい地平を切り開くことができました．この時代に，同時に低角度回転蒸着法，急速凍結マイカ法などで，一分子の構造を明らかにする手法も発展しました．その後，生命科学は，分子生物学の興隆により，細胞の基本単位である蛋白質の構造と，機能を遺伝子の言葉で明らかにすることができるようになり，細胞レベルでの遺伝子導入あるいは，個体レベルでの遺伝子欠損動物の作製と解析により，形態学，生化学，免疫細胞化学，生理学，生物物理学などを駆使して，特定蛋白質の構造，機能，動態を統合的に解析し，細胞の営む重要な生命現象の仕組みをあきらかにする分子細胞生物学の時代となりました．一方特に1990年代後半から，このような統合的生命科学の有力な方法論として，クライオ電子顕微鏡そしてX線結晶解析あるいはNMRとの組み合わせによる，原子レベルでの構造生物学が大きな力を発揮するようになりました．さらにこの流れは，クライオ電子顕微鏡によるトモグラフィーにより細胞内での超分解能構造解析にも繋がっています．

同時に光学顕微鏡の世界では，1990年代しばらく共焦点蛍光顕微鏡による細胞免疫化学や標識蛋白遺伝子導入による蛋白質の局在と動態研究の時代が続きましたが，その後，全反射顕微鏡法（TIRF）による一分子観察，さらには，ごく最近Photoactivated Localization Microscopy（PAL-M），Stimulated Emission Depletion Microscopy（STED）などの開発により，空間・時間分解能を極めて向上させ，細胞内で一分子レベルでの局在と動態の可視化が可能になってきています．分子生物学の興隆により一次影が薄くなった形態科学が，現在再び，細胞内での分子の振る舞いを原子の言葉で明らかにすべく力強く復活しつつあります．ヒトゲノム，マウスゲノムなどの解明により遺伝子の地図は，明らかになりました．しかしながら，これはまだ出発点で機能分子のクロストークにより細胞・組織が織り成す生命の仕組みの謎は，深く，また限りなく魅力的です．顕微鏡で見る組織・細胞のイメージの中にすべての役者と答えが存在しているのです．まさに“百聞は，一見にしかず”顕微鏡の時代ということができましょう．

材料系でも，電子レンズの収差補正の開発などにより，40年近くあった1 angstromの壁が乗り越えられようとしており，多岐にわたる顕微鏡の飛躍的発展が期待されます．

第二次世界大戦後まもなく1949年日本電子顕微鏡学会は，設立され，これを基盤として産学が協力して，一歩一歩，世界の進展に追いつき，さらにこれをやがては追い抜いて，優れた電子顕微鏡を生み出し，それが世界中で生命科学，材料科学の発展に大きく貢献してきました．私達は，この先人たちの偉大な努力に学び，今又訪れた新しい顕微鏡の時代に，材料系，生物系ともに手を携えて世界をリードする役割を果たしていきたく思います．学会員の皆様のお仕事の益々のご発展を祈り皆様へのご挨拶の言葉とさせていただきます．

廣川信隆（Nobutaka Hirokawa）

昭和46年 東京大学医学部医学科卒業，昭和47年 東京大学医学部助手，昭和57年 米国ワシントン大学医学部助教授，昭和58年 米国ワシントン大学医学部准教授，昭和58年 東京大学医学部教授，平成15年—19年 東京大学大学院医学系研究科長・医学部長を兼任，平成15年 ヨーロッパ分子生物学機構（EMBO）名誉会員，平成16年 日本学士院会員，平成17年 日本学術会議会員，平成21年 東京大学大学院総合文化研究科・医学系研究科特任教授．昭和60年 瀬藤賞，平成7年朝日賞，平成11年学士院賞，平成11年藤原賞，平成17年 Eduard Buchner賞（ドイツ生化学・分子生物学会）