

顕微鏡学のさらなる発展のために

丹 司 敬 義

名古屋大学エコトピア科学研究所



私の生まれた年が、日本顕微鏡学会の前身、日本電子顕微鏡学会発足の年 1949 年だったのは何かの縁であろうと勝手に思っています。

皆様ご存じのように、学会賞等は顕微鏡法基礎、応用研究（生物）、応用研究（非生物）の 3 分野に分かれています。これは学会が発足当初より、装置・技術開発、生物科学、材料科学の研究者達が三位一体と

なって顕微鏡学の発展を推進してきたからに他なりません。

一時生物学関係の会員の減少が問題となり、光学顕微鏡や、プローブ顕微鏡等の分野の方々にも加わって頂こうと、日本電子顕微鏡学会は日本顕微鏡学会へと改名しました。これは、世界的な流れでもありました。

私には、今また上記 3 部門のうち、装置や技術の開発に携わる研究者も少なくなってきたように思えます。顕微鏡にも光学顕微鏡、X 線顕微鏡、プローブ顕微鏡、陽電子顕微鏡等々いろいろありますし、それぞれで状況は違っているでしょう。ここでは私に一番なじみのある電子顕微鏡の分野の話だと思って下さい。

私は専門を尋ねられると、電子顕微鏡学と答えます。しかし今、電子顕微鏡学をやっていると云われる方が何人おられるでしょうか。

電子顕微鏡が Knoll と Ruska により発明されて 84 年、著しく進化を遂げて、その構造はより複雑に、加工はより高精度になってきましたし、自動化も進んできました。そのため電子顕微鏡の構造や電子光学を知らないまま使っておられる研究者がずいぶんと増えてきたように思えます。私は大学を出た後、初めて赴任した東北大学で電子顕微鏡は研究室でも分解出来るものであることを教えてもらいました。当時東北大では、超高圧電子顕微鏡の対物レンズも時々交換していましたし、100 kV の顕微鏡の分解や改造は日常のことでした。今私が使っている電子顕微鏡では 3 種類の対物レンズ（ポールピース）を使い分けています。標準レンズ、高分解能用のギャップの狭いレンズ、そして磁性材料観察用の磁気シールドレンズです。必要な時には顕微鏡を 2 つに割ってレンズの交換をします。かつては、レンズ交換が非常に簡単な設計になっている装置もありましたが、通常の電子顕微鏡では、真空排気まで含めると 1.5 日程度の作業で、私は学生 1、2 人に手伝ってもらいながら行っています。また、静電偏光器を組み込んだり、位相板を組み込んだりするのは学生に任せています。今、電子顕微鏡のレンズを研究室のメンバーだけで交換するところはほとんど無いでしょう。

20 年以上前にある著名な先生から、電子顕微鏡はメーカーに作ってもらうもので、大学で今更ハードをやっても意味が無いと言われたことがありました。そして今では、インスツルメンツを専門にする大学の研究室がほとんど無くなり、装置はメーカー任せ、みんながユーザ、価格も高騰して、すでに通常の科学研究費補助金で買える装置ではなくなってしまいました。短期間に結果を求める世の中の風潮も時間のかかる装置開発を大学その他の研究機関でやらなくなった理由の一つでしょうか。

しかし、今日の高分解能電子顕微鏡に不可欠な収差補正器は、大学の研究室で開発されたものです。この収差補正技術は、ある日突然に生まれたものでは決してありません。地に足を着け、継続的な基礎研究を怠らなかつたからこそ実現できたもので、そういった基礎研究は大学等の研究機関でこそなされるべきでしょう。

そのような現状を認識されて、顕微鏡学会にも新年度から電子光学に関する研究部会が発足します。しかし、申請書に書かれた世話人の中には大学の教員は 1 名だけしか入っておられません。今の我が国の状況を非常によく反映している気がします。是非、もっと多くの大学関係者に加わって頂きたいと思います。

でも、必ずしも寂しい話ばかりではありません。国内でも大メーカーの作っていない装置を手作りしている人達は何人かおられます。スピン偏極電子源や超高速電子源などの開発研究もその好例でしょう。特に、若い研究者に装置開発をする機運が出てきているのはうれしいことです。現在の電子顕微鏡は電子機器と化して、電子光学系が分かっているだけでは組み替えたり、改造したりすることは容易ではありませんが、若い方々なら所謂 IT 化にも対応できるはずで

装置や手法の開発は、非生物系の専門ではありません。Ruska は電子顕微鏡でウィルスを見たかったのだそうですし、電子顕微鏡像の画像処理、位相板、クライオ電子顕微鏡、蛍光顕微鏡、共焦点顕微鏡等々、生物系の研究から発展してきた装置や技術は数知れません。はじめにも書きましたように、我々日本顕微鏡学会の最大の特色は、装置開発と生物科学と材料科学それぞれの専門家が一つになって顕微鏡学の発展にかかわっているところです。

そこで、表題の「顕微鏡学のさらなる発展のために」特に、顕微鏡の研究を始められたばかりの若い方々には、装置や技法の開発分野の人達ばかりではなく応用研究の分野の人達も含めて、今一度、顕微鏡という装置の基本構造に興味を持って頂き、その上でそれぞれの研究を進めて行って頂くことをお願いしたいと思います。

丹司 敬義 (Takayoshi Tanji)

略歴

昭和53年 大阪大学大学院博士課程修了
昭和53年 東北大学科学計測研究所助手
昭和59年～60年 米国アリゾナ州立大学客員研究員
平成2年 東北大学科学計測研究所助教授
平成2年 新技術事業団外村位相情報プロジェクトグループリーダー
平成7年 名古屋大学理工学総合研究センター助教授
平成14年 日本電子顕微鏡学会学会賞(瀬藤賞)
平成19年 名古屋大学エコトピア科学研究所教授
平成27年 名古屋大学エコトピア科学研究所特任教授
工学博士