



学術の国際交流：超高压電子顕微鏡の場合

裏 克 己*

ここで紹介するのは夢ではあるが、バラ色に見えるかという、私にはバラ色に見えず、不透明 (Opaque) としか言いようがない。楽しんで見る夢というよりも、何か義務感にとりつかれた堅苦しい話になるがお許し頂きたい。

学術の国際交流という話が各方面で聞かれるようになって久くなる。またその実も上って来ている。大規模あるいは小規模の国際学会を我が国で開催することもすっかり定着した。私の関係する分野でも2年先に国際電子顕微鏡学会議が京都で開催される。周知のように大規模な国際学会の開催には参加費だけではとても賄い切れず、経済負担が大変であり、その面から日本に決まることも結構多い。これはこれで貢献しているのであるから立派と言える。あるいは国内外を問わず、国際学会での我が国の報告の質と量も高い水準にあることも事実のようである。若い人達の留学熱は衰えることなく、学生時代に生協の安い切符でヨーロッパに出かけることも盛んである。また発展途上国からの留学生の国費による受け入れや、先方の大学への講義のための人材派遣なども、是非やらねばならないことは着実に実施されている。

このように学術の国際交流は盛んではあるが、一つ大きく欠落していることがある。それは我が国への留学生在が発展途上国からのものであり、いわゆる欧米の先進国からのものは極めて少ないことである。欧米からの留学生在が少ない理由は言語、文化習慣の差もあろうが、最大のものは、欧米から我が国に留学する学問上の必然性が少ないことによる。このような状況の下では発展途上国の留学生の第一希望が欧米であるという現状はまた止むを得ない。そこで欧米に

ない第一級の研究設備を備え、また然るべき処遇を構ずることを、そろそろ考えるべき時期に来ている。

さて、電子顕微鏡は周知のようにドイツで発明された。ベルリン工科大学のクノルとルスカにより1932年のことである。それ以来、半世紀が経過し、電子顕微鏡とその応用について我が国は世界をリードしている。とくに鏡体製作技術について、世界の電子顕微鏡の半分が日本製であるといわれたのは、すでに数年前のことである。米国の RCA は早々と撤退し、発明国の栄光を持つドイツのシーメンスも数年前に製造中止となった。その原因の第一は、電子顕微鏡発明直後からの我が国での研究が、太平洋戦争中 (1941~1945年) も中断されることがなかったため、戦争終了後の早い立ち上がりを利用したことが挙げられる。第二に現在の自動車やエレクトロニクス産業に見られるように、国内での激烈な競走で鍛えられた製品が国外で見せる強さが挙げられる。

欧米では科学のための実験装置は大学で自製するという伝統が現在でも貫かれている。電子顕微鏡についても事情は同じである。一方、日本では幸か不幸か応用を目的とした電子顕微鏡を自製できる研究機関は今でも絶無に近い。電子顕微鏡とその応用が揺籃期にあるときには、欧米のこの方法は圧倒的強みを発揮した。しかし鏡体が成熟段階に入ってしまうと、応用研究のためには自家製のものよりも専門メーカーのものの方が遥に効率よく使える。この状況は加速電圧50万ボルト以上の超高压電子顕微鏡の場合とくに著しく、それを背景にした応用研究は世界を圧倒してしまう勢になって来ている。

これを我々としては喜んでおれない事態が発生し始めている。それは欧米における材料科学研究者の超高压電子顕微鏡離れという傾向が現

*裏 克己 (Katsumi URA), 大阪大学, 工学部, 電子ビーム研究施設, 教授, 工博, 電子工学

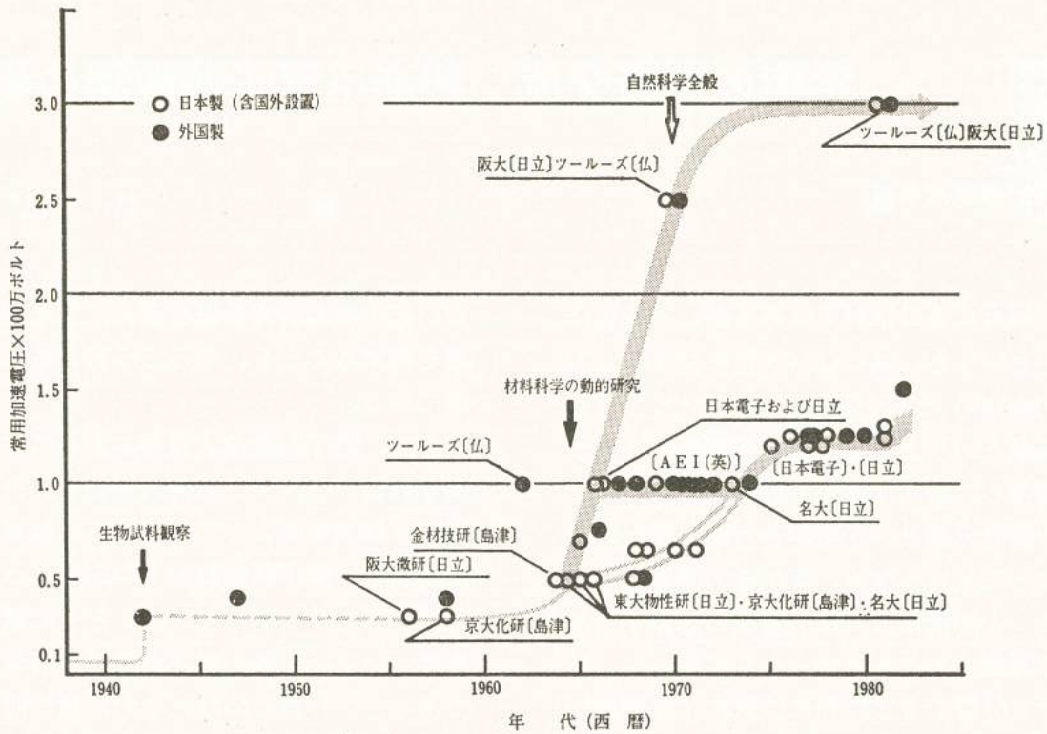


図1 加速電圧の推移

われて来たことである。現在、電子顕微鏡では単に試料を拡大して見ることから、試料に種々の条件を課し、そのときの試料変化をミクロに追う方法が各分野でとられ始めている。こうなると実験装置という性格が非常に強くなり、超高压電子顕微鏡の場合、相当部分が一品料理的製品とならざるを得ない。このさい自国に有力な超高压電子顕微鏡メーカーを二つも持つ日本の優位さは動かし難い。欧米の場合、上述の伝統に加えて、超高压電子顕微鏡の購入も財政事情のため制約を受け、日本の優位がさらに増えてしまう。これらのことによって欧米の研究者の意欲が殺がれている。

学術の進歩にとって、多様な発想が致命的な役割を果すことは、自明のことがらであり、欧米での学術での進歩もそれに由来している。ある分野が日本人のように多様な発想を得意としない人達に委ねられれば、学術の進歩は非常に変則なものとなり、遂には停止せざるを得ないことは歴史が教えている。ヨーロッパで実験装置を国際的に建設することは、CERNの例に見られるように多くの実績を重ねている。超高压電子顕微鏡に関してヨーロッパ共同でやるに

は、上記のように鏡体製作技術の点で日本と差が付き過ぎて効果的でなく、日本でやるのが最も効果的である。

ところで図1は超高压電子顕微鏡の最も基本的性能である加速電圧が年代と共に推移している様子をプロットしたものである。何故に高い加速電圧が必要か、どの位高ければよいか、については改めて別途に解説があることとしてここでは省く。ただ図1から判るのは、300万ボルト電子顕微鏡は大阪大学とフランスに一台ずつあるだけで、他は100万ボルト台である。これは100万ボルトで十分という意味ではなく、少しでも高いことを望んで推移していることが図1から読みとれる。しかし300万ボルト級は建設費と維持費ともに相当なものになるので現在新しい計画は世界的に見て絶無である。

このような情勢から、300万ボルト電子顕微鏡を10年以上も運転しその研究成果を盛んに出し続けている大阪大学に国際共同利用の超高压電子顕微鏡センター設置を要望する声が世界的に挙がるのは当然の成り行きである。我々もこれに応えるべく立案した。国際共同利用センターとしても、単に超高压電子顕微鏡をいくつか

揃え利用サービスをするのが主になると直ぐに行きづまる。これは電子顕微鏡が実験装置であることから来る。つまり利用者の多様化する要求を正当に受け止め実験装置として実現するには、応用研究面でも第一級の研究者が常時そこで研究していることが必要となる。また装置側での新しい着想を実施するには相当期間継続的に研究者を配置する必要がある。例えば生物を生きたままで観察するという電子顕微鏡学の永年の夢の実現などにはこのような組織が必要で

ある。こういった事項を積み上げると、7研究部門、建設費60億円、年間維持費1億円という数字が出て来た。

これが実現すれば日本では最初の国際共同研究センターとなり、欧米からの種々の批判に一矢を報いることもできよう。残念ながら現在の財政事情では、こんな大構想は将に夢としか言いようのない事柄に属す。しかし、学术交流のあるべき姿として何時かは実現せねばならないので夢を今しばらく大事に守って行きたい。