

卷 頭 言

加速器の利用研究と量子ビーム



田川 精一*

学部4年の電総研での最初の加速器実習実験以後、卒論での γ 線（東大）、サイクロトロン（理研）、原子炉の中性子とボロン中性子捕獲反応（原研）の照射効果の比較から、現在の阪大産研ビーム応用フロンティア研究分野でのライナック、EUV露光装置、電子線露光装置、集束イオンビーム装置などを用いたCRESTの極微細加工用レジストの材料とプロセスの研究まで、40年以上加速器の恩恵を受けてきた。東大、阪大、理研、ハーンマイナー核研究所（現ヘルムホルツ研究所）、原子力機構、KEK、東北大、SPRING-8、分子研等で多くの研究者の方々と研究させて頂いた。その経験は東大・阪大での世界最高の時間分解能を持つパルスラジオリシス装置の建設・利用研究にも役立たせて頂いた。加速器を中心とする放射線の最先端の革新的な応用分野の活性化をめざして、量子ビーム、量子ビーム工学という言葉は1980年代に東大の若い仲間と提唱し、日本原子力学会の量子ビーム工学委員会（田畑委員長、中澤・田川幹事）等で重要性を宣伝してきた。阪大産研でも量子ビーム科学研究部門を創設し、放射線実験所の加速器群を用いて量子ビームの研究を大きく展開させてきた。文部科学省、原子力委員会、大学、企業の組織名や委員会名でも量子ビーム、量子放射線という言葉が広く定着し、世界物理年日本委員会と日本学術会議との共催で世界物理年フォーラム「量子ビーム・テクノロジー革命」などが開催され、量子ビームという言葉が世の中にも認知され、科研費の細目名にもなっている。最初の頃は石英光学セルを理研に購入頂くなど、加速器利用研究は高価であったが、多くの量子ビーム関係の大型施設も稼働し、研究支援も整備され、量子ビーム利用研究者も膨大な数になった。放射線利用の経済効果も大きく、半導体デバイスの量産プロセスも光から電離放射線である極端紫外線（EUV）を用いるリソグラフィへと転換し、巨大な経済規模の量子ビーム利用が出現する。医療分野でも加速器利用は拡大し、一時中断していた国産がん治療用リニアックの生産も再開し、外国2社と国産1社の3台の最新装置を含む6台のリニアックが稼働する病院もある。

しかし、少数の大型施設を除く、大学や研究所の加速器は独立法人化以降、維持費という区分がなくなり、一括交付されるので、装置維持が難しくなり、若手研究者育成が厳しくなっている。日本のものづくり産業、特に世界一の繁栄を誇った半導体産業の衰退は産業構造の変化、トップマネジメントの欠如、税制、技術流失等多くの要因によると思われる。このなかで、技術流失は問題であるが、本当に研究開発能力と意欲があり、新しい技術を生み出す能力があれば致命的ではあるまい。むしろ、世界のトップ企業との共同研究や海外の研究者との交流から、基礎基盤科学技術に対する企業研究者、企業トップの認識・評価・関心度が海外と国内では異なるのではと感じる。科学技術や研究者は世界一流だと言われるが、自省を込めて、正確に把握し、対策を取ることが必要だと思う。若手の育成でも、昔と異なり、大型加速器の共同利用システムが整備され、研究に必要な装置をうまく使いこなせば、評価の高い国際誌に論文が書け、評価も高くなる世の中である。現状のまま対策をとらないと高い志ある人は別として、最近の教育を受けた多様な価値観を持つ若い研究者に業績が出にくい加速器関係や産業に役立つ基礎基盤科学技術に、伸び盛りの外国の若い研究者と同様に取り組むことを期待するのは無理がある。加速器などの国の最先端の科学技術を支える分野やものづくり産業を支える科学技術を地道に推進してゆくためには国の科学技術政策、大学や産業界の科学技術や研究者・技術者への認識・評価方法、研究者・技術者の育成方法を新たに構築することが急務だと思う。

* 大阪大学産業科学研究所