


 卷 頭 言
 

## 「加速器の諸側面」

 福本 貞義  
 Sadayoshi FUKUMOTO


1980年1月下旬、亀井亨高エネルギー物理学研究所（KEK：現高エネルギー加速器研究機構）加速器研究系主幹（当時）を団長とする訪中団に参加して、北京の中国科学院高能物理研究所とその他の研究施設を訪問しました。当時は文化大革命収束後まだ日が浅く、国家主席は華国峰で、天安門前広場には、マルクス、エンゲルス、レーニン、スターリン、毛沢東の肖像が掲げられて居りました。その頃中国では40 GeVの陽子加速器が計画されていて、我々が招待されたのもそのためだったのですが、国の経済が大変な時期に何故このようなコストのかかる計画を推進するのかを尋ねたところ、加速器には広範囲の技術が必要で、加速器建設によりこれらの技術開発を推進するということでした。その昔わが国で、優秀な先輩たちの血のにじむ努力にもかかわらず、加速器がまともに動かなかったことがありましたが、組織、予算の他に技術の問題があったかも知れません。その後の材料、加工、電気、電子、真空等の技術の進歩は、加速器建設に大きく貢献しましたが、際立ったのはコンピューターの進歩でしょう。加速器物理・軌道解析から機器設計・製作、完成後の計測、運転・保守まで広く寄与しているのは良く知られている通りです。もっともハードの面では、昔は出来たのに今は出来なくなってしまうものもあるようです。

原子核、素粒子の研究にとっては、加速器とそれを用いた物理研究とは車の両輪で、黎明期には物理研究者が先ず加速器開発を行ってから、それを使って実験をしておりました。従いまして加速器の性能が研究成果に直結しましたが、これは今も引き継がれております。加速器の急速な規模拡大に伴って分業が進み、わが国でも2006年3月にシャットダウンされた大型陽子加速器（12 GeV KEK-PS）では、1971年のKEK創設時から加速器と物理実験の分業のみならず、加速器部門内部でも近代工業的分業体制が導入されました。予算面から見ますと、人工 $\pi$ 中間子を作り、後には1992年のシャットダウンまでHeイオンを加速して、2000人以上のがん治療を実施したカリフォルニア大学ローレンス・バークレー研究所の188インチ シンクロサイクロトロンは、医学のファンドで作られましたけれども、スタンフォード線形加速器センター（SLAC）の2マイル電子リニアックは海軍の予算であったことも含め、研究用大型加速器施設は、国家の手厚い支持が無ければ成り立ちません。

これに対してがん治療用電子リニアックのような、特定の目的を持った商品としての小型加速器は、全く別の条件下にあります。加速器としての性能をいくらか犠牲にしても、他の機器との組み合わせ、操作性、信頼性、保守の容易さ、納期、そしてなにより製作・運転のコストが重視されることから、加速器は一式の装置の中で主役からone of themとなります。このことは、しかし常に研究用大型加速器の後塵を拝することを意味するものではありません。研究用では必要とされなかった性質を持つビームの要求もありますが、何よりも複数台製作することによって、先に作った加速器の動作を解析して次の設計にフィードバックすることにより、1台のみの製作では行えなかった技術の洗練が可能となります。そして研究用加速器も大型化に伴って、信頼性等は一段と重要となりますが、そのための技術的基礎が形成されてゆきます。

加速器の領域が広がるに連れて、それぞれの分野での専門化が進み、またおかれた条件が異なるため、ともしれば加速器の中でも他分野の貴重な情報や技術が、適切に把握、伝承されない恐れが出てきます。日本加速器学会はこれを補う面でもすでに大きな役割を果たして来ているように思いますけれど、今後の一層の貢献を期待しております。