


 巻 頭 言
 

## 加速器と想定外



小林 正典\*  
Masanori KOBAYASHI\*

3月11日発生の東北太平洋側3県沖を震源とした東日本大地震の被災者の皆様にご心からお悔やみとお見舞いを申し上げます。震源域の広さ、津波の規模と被災、福島第一原発の日ごとに明らかになりつつある深刻な状況などについて想定外という言葉が繰り返し用いられています。想定外には、真に予期せぬことであったのか、それとも考えたくない・目を瞑っておきたいということであったのか、厳しくいえば最悪の事態を想定した対策シナリオを造る能力に欠けていたのかなどが考えられます。過去のデータや関連分野の知識情報をどれだけ活かしたか（どれだけ無視したか）ということですが、加速器は放射線発生装置の一種ですが「世間に迷惑をかけるような想定外」というのは幸い無かったように思います。諸外国にくらべ立ち遅れてスタートしたというわが国の加速器発展の歴史と関係することですが、加速器の設計・建設と運転・利用においては、規模・ビーム強度・エネルギーなどが異なっても先行している加速器関連の情報を参考にして概念設計・製造技術の開発を進めてきました。10年ほど前からKEK-Bは加速器性能において先頭に並び抜き去るまでになり、真の想定外の事象についても経験するようになってきています。想定外の中には、それまでの工夫や失敗の経験が伝わらず、想定外あるいは初体験となってしまったという苦い経験もあるように見受けられますが、これらは過去を学び知の継承によって対処できるでしょう。しかし、ハードウェアの設計段階で種々の事象を想定して問題点を詰め切る議論のしつこさについては如何でしょう。当面の目標達成を最優先として他の事項は省略無視、予算上の配慮、日本人の思考特性など原因は多々あるでしょう。特に原発事故については白か黒かという定量性に欠けるデジタルな思考が放送や出版物にあふれています。数字で議論し結果と原因の諸項目とを整理して対策を示すという定量的な議論については、例えば5月16日にNHK worldで放映した福島第一原発事故に対するIAEAの元副事務局長 Olli Heinonen 氏による現状分析と評価を見るにつけ不十分と思います。至らなさの故に想定外という言葉が出てくるのであれば遺憾なことであり残念なことです。

大型の超高真空系の実現という視点でCERNの陽子衝突実験加速器ISRを見学したのが私の加速器との最初の関係です。超（～極）高真空の条件を直径300mのISRに実現した技術だけでなく、その達成への情熱の強さは印象深いものでした。情熱の強さは起こるかもしれない問題についての想定を十分に行ったということと関係します。

ところで、分子と界面、特に気体分子と表面の相互作用の解明は真空科学にとって基本的課題です。その相互作用の時間はおおよそ $10^{-13}$ sであり、界面における反応素過程の解明のために、サブピコ秒の観測手段が不可欠です。サブピコ秒レーザーによる光誘起電子放射が現実的になり、極小エミッタンスの電子群からのサブピコ秒光パルスを安定に高い繰り返しで発生できるエネルギー回収型リニアックERLがあれば、空間干渉性も含め分子・界面の相互作用の素過程解明の装置として最有力なものとなります。

NovosibirskのG. Kulipanov教授が2001年9月にPFで行った多重ループ加減速加速器MARSに関する講義のなかでAccelerator-Recuperatorの概念を紹介説明しました。その後、単ループのエネルギー回収型リニアックERL加速器という形式をとりながらJAEAとKEKが中心となって大学・研究機関の協力を得て日本でも精力的に開発研究が進められているのは周知のとおりです。ERLの当初の位置づけは開発用加速器です。低エミッタンス・長寿命の電子源、超伝導加速空洞、極短パンチの質を左右するタイミングジッタなどはいずれも大型リニアコライダーでも求められる不可欠な要素技術です。一方、放射光源加速器である電子ストレージリングはスケジュールされた安定運転と低故障率が要求されます。KEKで建設が始まったcERLの現状は開発機ですが、遠くない将来に光源利用加速器とすることが求められています。解決すべき課題は多いでしょうが、設計の段階から安定運転時の性能達成にも考慮を払い開発を推し進めて欲しいと思います。新しい概念に基づく加速器開発に携わることのできる幸福を噛み締めながら、想像力をフルに働かせ「加速器では想定外を起させない」という緊張感と「想定どおりの性能を得た」という喜びのためだけでなく、知の継承という意義からも一層の活躍・奮闘を期待しています。

\* 高エネルギー加速器研究機構 名誉教授  
kbysmn@jcom.home.ne.jp