

卷 頭 言

Large Facilities for Small Science



藤井 保彦*
Yasuhiko FUJII*

研究を実施するのに一人で、あるいは数人でやれるテーマもあれば、数百人～数千人が未知粒子の探索のように共通の目的をもって国際的な規模で行うものもある。前者を Small Science, 後者を Large Science と呼ぶことにするが, large, small はサイエンスとしての重要性を示す形容詞ではなく, 単に研究を実施するのに必要な研究者集団の大小を表すに過ぎない。一方, それらの研究を行う上で必要な道具 (設備) についてみると, 鉛筆一本・紙一枚ですむ場合や, 自分の研究室の装置を朝夕好きな時にオン・オフして実験できる場合もあり, これを Small Facility と呼ぶことにする。他方, 一大学や一国では設置できないほど巨大で巨額の費用を要する設備もあり, Large Facility と呼ぶのが相応しい。

中性子実験 (主に回折, 散乱, イメージング等を対象) は, 1940 年代に研究用原子炉内での核分裂反応によって発生する多量の中性子を利用できるようになって急速に発展したが, 個々の研究テーマは X 線回折・散乱と同じように Small Science である。しかし, 中性子源は原子炉という特殊な施設であり Large Facility に分類される。すなわち, 中性子実験は生まれながらにして Small Science at Large Facility を宿命付けられ, 長らく唯一の存在であった。しかし 1970 年代に放射光実験が始まると, 大型加速器光源を基盤とする新たな Small Science at Large Facility が生まれ, 今や利用者規模においては断トツである。

この放射光とほぼ時期を一にして, 長年原子炉に頼ってきた中性子源を加速器で実現する研究開発がスタートし, 我が国の東北大学核理研の電子線形加速器がその先鞭をつけた。その経験をもとに KEK の陽子加速器 PS のブースター・シンクロトロン施設での核破砕反応による中性子施設 KENS が誕生し, さらに今世紀に入って大強度陽子加速器 J-PARC の中性子源 JSNS が実現した。これらの経緯については, 本号で遠藤, 鬼柳両氏が詳しく紹介している。

このような中性子や放射光施設は, Large Facilities for Small Science と言い直すこともでき, 研究のプロセスは“料理”にたとえることができる。すなわち, ビームの発生源は“調理用ガスコンロ”, ビームラインや測定装置は“調理器具”であり, それぞれのプロが世界最先端技術を駆使して開発している。そこで実験に用いる試料は“食材”であり, 成果を左右する最も重要な要素であることは言うまでもない。そして電気炉やクライオスタットなどの試料環境装置は“調味料”であり, これらを知り尽くして実験する研究者は“シェフ”である。一流のシェフが食材の最高の味を引き出す料理を考え, 最適な調理器具の選択と火加減によって“垂涎の一皿”ができあがる。どれが欠けても一流の料理は作れない。ましてやガスコンロの火力や調理器具の不足, シェフの腕の悪さのために, 持ち込んできた一流の食材を台無しにしてしまっただけでは取り返しが付かない。逆に一流のガスコンロや調理器具を持ちながら, 眼が利かないシェフが三流の食材を料理してまずい料理を作ったのでは, 笑われ者になってしまう。一流の食材を作るプロ達が, 珍しいものができたらすぐ一流シェフを擁する施設に持ち込むようになればシメタものである。

* 東京大学名誉教授, 日本物理学会会長