

放射光研究の発展を願って

日本放射光学会会長
下村 理



このたび松下正前会長の後を受けて、2005年1月から2006年12月まで会長を勤めさせていただくことになりました。放射光関連コミュニティの発展のためにできる限り努力する所存ですので、皆様のご指導とご鞭撻をお願いいたします。

放射光が、高輝度、高エネルギー、偏光性、パルス性などの点で極めて優れた特性を持つために、生命科学から材料・物性科学、さらに医学などの広範囲な分野での研究に欠かせない重要なツールとして認められていることは言うまでもありません。蛋白質3000個の構造を決定するという国策プロジェクト「タンパク3000プロジェクト」や最近の材料研究の基本であるナノテク材料の開発に向けて文科省が策定した「ナノテク総合支援センター」に放射光が組み込まれていることからその重要性は国からも理解されていると考えられます。また、初期は基礎研究に重点が置かれていましたが、最近では産業利用への取り組みも積極的に行われるようになり、さらには科学捜査や文化財調査にまで利用されるようになって来ています。このような成果は最近流行のインパクトファクターの大きな雑誌にも多く掲載されてきており、また、企業からも実用につながる可能性が認識されつつあります。特にたんぱく質の構造解析では専門誌の表紙を飾る水準の多くの成果が出てきています。また、粉末構造解析から電子密度分布を求めることが定常的に行われるようになり、従来は中性子の独壇場と言われてきた磁性研究や非弾性散乱による動的観測が可能になり、さらには、蛋白質中の水素の位置も見えるようになるなど、目覚ましいものがあります。

放射光の発生には電子加速器が必要であり、加速器科学の進展により、第一世代、第二世代、第三世代と放射光の性能は飛躍的に発展してきました。専用施設としての第二世代、挿入光源主体の第三世代と位置付けられていますが、いずれの施設でもエミッタンスなどのパラメーターは所期の設定値より上回っているなど、加速器としての性能向上が図られてきています。SPring-8では、地球の反対側で起きた地震も観測できるほど感度の高い加速器全体の安定運転や、利用者にとって大変都合のいいトップアップ運転がきわめて順調に行われていますが、これは加速器運転技術の集積の賜物といえましょう。このような技術は第三世代施設設計時の数字を超えており、3.5世代ともいえる状況です。このような努力によって、上で述べたように、従来見えなかったものがどんどん見えるようになってきています。しかし、利用研究の観点からは、放射光の特徴、特に、干渉性、パルス性などの特性を充分には使い切っていないところがあります。この状況は逆に2.5世代といわれても仕方がないかもしれません。新しい施設の建設時の利用研究計画は、それまでにない新しい線源という期待感に基づいた従来の研究の延長上というところがあったのは止むを得ないことでもあります。しかし、既に二つの世代をまたがって利用してきているので、これまでの利用実績を伴わないと説得力はありません。第三世代を使い切るためには、従来の発想から脱皮した新たな研究分野や研

究手法とのカップリングが必要です。放射光をツールとして展開できる研究分野のエンドから見ていくことと、放射光発生から利用までを統合的かつ調和の取れた形でまとめることが肝要です。このような努力がさらなる加速器性能の向上を促すこととなります。また、現在、第四世代光源といわれる FEL がドイツやアメリカで建設が進んでおり、日本でも計画が進行中ですが、その利用研究への展開を考える時にも同じような考え方をしないと、再び利用研究が遅れを取ることになりかねません。

このような研究の方向付けは一義的には各施設およびその利用者が検討する問題ではあります。しかし、施設間の連携を図ることでより全体が見えてくることがあることや、逆に、施設に依存しない形での議論を行うことでより新しい発想が生まれてくることがあります。また、放射光をその分野の研究のための基本的なツールのひとつと考えている関係諸学会との連携も必要ですし、相補的に使われることが多い中性子散乱研究などとも連携することも重要です。この意味で、これは放射光学会のミッションです。1300人の放射光学会会員が、放射光により深く関わることに参加すれば大変な力になります。このために、これからの方向を具体的に考えるためのワークショップを戦略的に行っていくことも重要であると考えています。

上で述べたことは放射光学会の内部ポテンシャルを高める立場ですが、一方、外から見た時には大型施設が持つ固有の問題があります。すなわち、放射光施設の建設・維持には大変コストがかかることです。SPring-8 の場合、建設に1000億円以上、維持運営に毎年100億円程度の費用がかかっています。これはすべて税金ですから、説明責任を伴います。スーパーカミオカンデやハワイのすばる望遠鏡などは基礎科学の研究を通して人類に科学の夢を与えることで納得されるでしょう。しかし、放射光はより実用的な側面も持っています。特に最近では産業利用への貢献が求められており、それには当然応えなくてはなりません。ただし、回転の速い応用部分へ力点を置きすぎると、放射光科学の発展は止まってしまいます。10年、20年先を見込んだ基礎的なことも含む研究に重点をおくことが重要であることを納得してもらうようにしなければなりません。放射光を使うことによって今までに何が得られたか、また、今後どのような方向に行くのか、それらはこの高コストに見合うのかについて、施設側と利用者側から充分説明できなければなりません。これらが充分なされていないと、放射光研究への投資（施設建設、既存施設の高度化はもちろん、競争的資金による利用研究への援助など）が満たされないことになるでしょう。このような考え方の中から、大型施設の共同利用についての議論も行えるようになります。中性子利用研究も高コストのツールである点で似た環境にあります。また、共同利用施設であることも同じであり、大型施設についての議論を共通化していくことが望まれます。このような考え方を総合科学技術会議や学術会議に提出していくことが極めて重要であると共に、昨年度から装いが一新した学会誌のより一層の充実や、今年の年会で行われた市民講座に見られるような広報活動を仕掛けていくことも必要です。

一方、ヨーロッパ各国での 3 GeV 級の新しい施設建設を追いかけるように、アジア・オセアニアでも上海、オーストラリアで同規模の施設建設が始まり、台湾でも既存の軟 X 線リングに加えて新たな施設が計画中であると聞いています。これらの建設については日本から協力が行われてきています。さらに利用研究についても交流を深めていくことがアジア地域での放射光研究発展のために重要です。このほか、松下会長時代から始められてきた年会および学会誌の電子化を図る作業などを含めて、充実感のある学会組織にしていきたいと考えておりますので、皆様のご支援とご協力をお願いいたします。