

新光源と伝統的手法

並河一道 (東京学芸大学)



加速器技術の発展は留まるところを知らず、放射光光源の開発は高輝度を目指し、今やそのエミッタンスは回折限界に近付いている。光源の発展にともない、その利用技術も広範な分野に広がり、基礎は物性物理学から、応用は産業利用、医学にまで及んでいる。昨年はブラッグの法則の発見後100年にあたり、光科学と光の利用技術の飛躍的発展が予見され、今世紀は、光の世紀と呼ばれている。光科学は光源の開発とともに発展し、太陽光線の利用から出発した光学は、X線の発見によって物質構造の解明に発展し、さらにレーザー光源の発明によって物質の過渡的電子状態も明らかに出来るようになった。

新しい光源については、1995年にロシアで開催されたX線散乱の干渉効果に関するワークショップ(IPX95)に菊田先生に誘われて参加したときのことをいつも思い出す。ワークショップにおける日本や欧州側の参加者の発表は、放射光利用の新しい測定手法に関する研究や、放射光を利用して発展しつつあった半導体に関する最新の測定法による研究であったが、ロシア側の研究発表の大半は、結晶に入射したX線の波動場に関する計算や、回転対陰極型のX線発生装置と放射光の優劣を評価する研究によって占められていた。当時は、ソビエト連邦が崩壊しロシアが成立したばかりで、ロシアの経済状態は最悪の時期で、後に見学に来て行かれたゼルノグラードの放射光施設の建設は頓挫しており、放射光リングの建設現場はまるで廃墟のようであった。放射光を使うどころではなかったため、かれらの研究発表には放射光を利用した具体的な研究が見当たらなかったのも当然と言えるのだが、放射光利用によって期待される新しい科学の展開に関する発表も、放射光を利用した測定法に関する新しい提案も全くなかった。このときの印象は極めて鮮烈で、私はこの体験を契機として、この時の発表の性格の違いはどこからくるのか、このことは何を意味するのかについて考えてきた。

それでは、先駆的な研究は新世代の光源がないとできないのだろうか。このことについては、ブルックヘブンのギブスに誘われて参加した2007年のゴードン会議ことが思い出される。この会議では、第三世代X線光源を利用して当時進行中の興味深い研究が取り上げられ、また、レーザー基盤の光源によるごく最近の研究が紹介された。X線自由レーザーによる研究、X線超短パルスによる研究、軟X線による最先端の応用、コヒーレンスと位相イメージング、X線散乱の新展開、ナノスケールビームを用いた物質科学の研究などが議論された。このとき、新光源を用いた研究の他に、従来の光源を極限的に用いた研究も紹介された。これらの研究は欧米の研究機関よりはむしろ大学で遂行されたものが多かった。印象深かったのは、発表された研究はすべて新しい科学の局面を切り拓くような先駆的なものであったが、それらの研究は、従来の光源に改良を加えて特化して測定法に創意工夫を凝らして遂行されたものであった。これらの研究に共通して言えることは、時間をかけ従来法の可能性を執拗に追求して行われたことである。自然科学を創成し

発展させてきた欧米における科学の伝統を強く感じさせられるものであった。研究に対する不断の持続性と真摯な取り組みが彼らの独創性の源泉であるように思われた。

これらのエピソードは、放射光科学の在り方と、われわれのあるべき姿を示しているものではないか。つねに新しい光源を志向することは光科学に先駆的役割を果たすものの責務であるとともに、従来の光源と伝統的手法についても持続的にそれらの可能性を追求し、独創的視点から研究をつづけてくことが光科学の新展開につながる成果を導くものと思われる。人は経験を通して考える。経験のないことには対応できない。人は想像力を働かせて経験を越えて飛躍する。想像力が発想の源泉と言われる謂である。光の科学において新しい光源の開発は、新しい測定手段を利用できるようになること以上の意味をもっている。光源の開発計画は人々の想像力をかき立て、人々を日常的経験の世界から飛躍させる。新しい光源に対する期待、新しい計測法の構想、新分野創成の予感などが湧いてくる。光源の開発計画がないと、想像力は抑制され、発想法が限定される。常に新しい光源の開発計画をもつことは光科学の研究を進めるコミュニティーにとって致命的に不可欠なことであると言えるのではないだろうか。