

放射光分野の研究者に声援を送る — 足を地に着けて前進しよう —

岩崎 博 (高エネルギー加速器研究機構名誉教授)



近年の科学・技術の進歩・発展は目をみはるばかりである。放射光分野においてはそれをとくに強く感ずる。多彩で広範にわたる進歩・発展を把握し、さらにその先に進まなければならない。現代はたいへんな時代である。放射光が新しいツールとして我が国に出現した頃、先人たちは献身的な努力を積み重ね、世界で高く評価される放射光施設を築き上げた。先人たちの時代では放射光は夢の光ともてはやされ、万能の光と云われて注目を浴びた。ところが現代では以前には存在しなかった難問が立ちほだかっている。一つは近隣諸国で施設が次々と建設され、活動を始めた結果、そこから続々と研究成果が生み出され、それらと競争しなければならなくなったことである。競争は我々にとって刺激となり、結構なことであるけれども、その反面息が抜けない。また、放射光分野の研究成果を記した論文の数が指数関数的に増えており、それらに目を通すだけでも目が回る。データ検索の方法が便利になったとはいえ、読まなければ身につかない。さらに我が国が競争的社会に変貌したことで研究費獲得のためになすべき努力が並大抵でなくなっている。目立った活動をしなければ埋もれてしまい、研究費の世界から遠くなってしまう。これに輪をかけてやっかいなのが研究成果の社会への還元を明示することが求められていることである。費用対効果のことを意識し、プレスリリースの機会を窺いながら研究するのはたまらない。大学の研究環境も大きく変化し、研究室の平均人数が減少したことにより、放射光のように人手と時間を要する実験の遂行が難しくなっている。異なる研究グループの間で共同チームが結成できるかどうかの実験の成否を左右するようになり、この意味でグループリーダーの力量が問われている。

そこに3月の東日本大震災が来た。研究設備、器械などの損傷に直面した人たちのショックは想像するに余りある。放射光のように多くの人の共用となっている大型施設で、光源、ビームラインが受けた損傷は一般の大学等の研究室が受けた打撃より大きく、影響は広範囲にわたっている。苦勞して築き上げた共用設備が壊れているのを見たときのスタッフの気持ちは痛いほどよくわかる。設備の修復には手間と時間を要するであろうが、それに加えて費用の手当てが容易ではない。今もなお対応に追われている方々の奮闘に敬意を表し、声援を送りたい。追い討ちをかけるように電力の供給不足による運転時間の減少が不安の種となっている。予定していた利用実験が実行不可能となり、研究計画に狂いが生じた研究者の気持ちはいかばかりであろうか。このときに当り窮状を打開すべく、被害を免れた光源がいち早くユーザーの緊急受け入れに向かって動き始めた。我が国の放射光コミュニティの団結の強さに感銘を受けた。

このような困難に遭遇している放射光分野の研究者、とくに若い研究者に次のような提言をしたい。研究の遅滞を余儀なくされている日々の間に基礎学力の充実に努めたらどうかということである。若い研究者の発表を聞いたり、discussionをしたりしたときにしばしば気づいたことであるが、物理学の基礎の習得が不

十分であり、間違った理解をしている人がいる。その例を挙げよう。物質中の光の速度は物質が異なれば異なる。その理由を尋ねると屈折率が異なるからだという答えが返る。しかしそれ以上には進まない。屈折率は誘電定数の平方根に比例するが（磁性がない場合）、誘電定数は物質の電場に対するレスポンスに関する量であることに理解のヒントがある。入射光の電磁場によって物質内の電子が電磁放射を起こし、これと入射電磁波との干渉によって生じた波が物質内を進む。その速度は入射波の速度と等しくなく、場合によっては光速 c より大きくなる。ただし、ここでいう速度とは位相速度である。次の例は光の偏光である。教科書にはもっとも単純な光の状態は直線偏光であると書いてある。このことを早合点して理解してしまうと、直線偏光の光から円偏光の光が生み出されることが理解できない。直線偏光の光は右回り円偏光と左回り円偏光が位相を揃えて重なった状態である。直線偏光の光が異なる媒質の界面で反射するとき、右回りの光と左回りの光とで位相にずれが生じ、波長、入射角などの条件が揃えば位相の差が $\pi/2$ となる。すると、二つの成分光の重なりがなくなり、円偏光が現われる。反射の際の位相のずれを決めるのは界面における電場と磁場の境界条件である。もう一つの例は放射光の散乱・回折によって物質の乱れの状態を研究する際に用いる“平均”という概念である。これに基づいて乱れを記述する関数が導入される。しかし、“平均”の意味がよく理解されていない。巨大な数の原子から成る集団において原子の配列様式は多様であり、各々の配列が散乱・回折を起こすとしてそれらを別々に記録することはできない。観測できるのは各々の配列からの回折強度を加え合わせ、それを配列様式の総数で除したもの、すなわち“平均”した回折強度である。新しく乱れを記述する関数を作るとき、配列からの散乱振幅を加え合わせて平均をとってしまうとたいへんなことになる。

研究の第一線にある人々は忙しく、勉強する時間をとるのが難しいと聞く。1日が24時間あっても足りないそうである。「基礎はある程度やっておけば十分で、あとは洞察と勘でやっていける」という主張があるが、それはそうかもしれない。だからといって勉強をないがしろにはいけない。基礎の習得の不足が切実に現われるのは新しい研究テーマに進もうとするとき、あるいは後輩に研究の指導をするときなどである。悲劇的なのは誤った理解のまま年数を重ねてしまうことである。

一頃に比べて学会、研究会、フォーラム、セミナーなどの催しがひじょうに増えた。催しに出席して研究成果を発表し、その機会に同業の人に会って意見交換、情報交換をし、さらには多くの人に“顔つなぎ”をするのは有意義であろう。しかし、多忙な研究者がそれらに“まめに”参加することで時間を費やしているのだろうか？以前、私は催しに出かけて帰ると何か一仕事をしたような感じになったのを覚えた。しかし後になって考えてみると、出なくてもよかった催しがいくつかあったことに気づいた。私のもう一つの提言は、出席すべき催しを厳選し、生み出される自由時間をじっくりとした勉強に充てたたらどうかということである。

本稿の副表題に“足を地に着けて”と記したのはそういう意味である。