

放射光によるコミュニケーション

中井 泉 (東京理科大学教授)



SPring-8の放射光実験の課題申請のなかに、本年度まで社会・文化利用課題が時限的に設置されていました。その主旨は募集要項をみると次の様に説明されています。「国費により整備・運営されるSPring-8においては、利用成果が広く国民に享受され、また、支持される研究活動を推進する観点も極めて重要であることから、SPring-8にて実施される利用研究課題のうち、国民の関心や、社会的要請が高い事項に係る研究を新重点領域として設定し、利用研究の新規性や社会的意義等が、既存の利用分野等に係る利用研究と同列に評価することが困難な利用研究を戦略的に推進します。」要は、放射光施設は高額な建設費・運転費を必要とし、国民の税金で賄われているので、成果の一部は、国民に分かり易い成果として説明される必要があるということでしょう。

この流れは、2010年に科学技術政策担当大臣及び有識者議員から示された、「研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する、未来への希望を抱かせる心の通った双方向コミュニケーション活動を『国民との科学・技術対話』と位置付け、これを積極的に推進する必要があるとする認識」に基づいていると思われます。

重点課題では、既存の分科会では評価の困難な国民の高関心事項に係るものを対象とし社会的関心や要請の高い領域として、以下の例が、課題・キーワードとしてあげられています。

- (1) 国民生活の安心・安全に関すること
 - 1) 環境保全・除染, 2) 防災, 3) 土木, 4) 科学捜査, 5) 食の安全 (産地判別技術)
- (2) 文化的関心に対応すること
 - 1) 美術・芸術, 2) 文化財, 3) 考古学, 4) 古生物学 (化石等), 5) 宇宙科学
- (3) その他国民の関心の高い科学技術
 - 1) 食品科学 (農・水・畜産物) 2) 生活の科学

これらの対象は、一般市民の関心も高く、放射光を使って研究成果が得られれば、国民との効果的な科学・技術対話が可能です。小中高生がわくわくするような成果を子供達に示すことも、日本の将来にとって重要です。SPring-8は、ビッグサイエンスの産物ですが、その施設を使って等身大の科学の成果が紹介されることも重要でしょう。科学研究費の申請書にも、最近では研究成果を社会・国民に発信する方法について言及することが常に求められています。残念ながらSPring-8の社会・文化利用課題は本年度で終了するとされていますが、本課題の設置により目に見える効果があがっており、SPRUCの文化財研究会代表の立場としても是非継続をお願いしたいと思います。特に「文化」の研究者は放射光実験に不慣れな文系の方が少なく、実際の測定においても手厚いサポート体制の構築を切望いたします。

筆者は PF の BL10A の建設に参加し、1982年の供用開始から36年間放射光の恩恵をうけて、色々な系へ放射光を応用してきましたが、世界初といえるのは考古学への応用と科学捜査への応用です。いずれも上記社会・文化利用分野であり、当時は放射光ユーザーは基礎科学者が多かったので、世界初は難しいことではありませんでした。考古学応用では1987年頃から古代エジプトのモザイクガラスの蛍光 X 線イメージングや色ガラスの蛍光 XAFS による化学状態分析を行いました。イメージングは美術的文様を化学的元素イメージに変換できますので、文系の人にも理解しやすく好評でした。放射光 X 線を使うと、試料の大小形状を選ばず非破壊で、蛍光 X 線分析、XAFS、X 線回折分析等ができますので、考古試料の理想的分析法であるといえます。ハッチの空間的自由度が大きいことを利用して、BL4A に重さ 200 kg を越える仏像を持ち込んでビームライン担当者にご迷惑をおかけした事が思い出されます。一方、古代ガラスの微量成分は、ガラス製作に用いた原料の種類や時代、製造法等の情報を含んでいます。我々は奈良の新沢千塚の古墳から出土したガラスを分析したところ、その微量元素組成の特徴からササン朝ペルシアやローマ帝国のガラス器がシルクロードを通して、はるばる日本までやってきたものであることを明らかにしました。116 keV の高エネルギー X 線を蛍光 X 線分析の励起光に用いることで、ガラスに微量に含まれる希土類元素などの重元素の含有量の情報を特性化に用いることができたお陰です。科学捜査への応用は、和歌山毒カレー事件の鑑定で、亜ヒ酸に含まれる微量の Sn, Sb, Bi, Mo の含有量の特徴から、犯罪に関する試料の異同識別をおこなったもので、初めて放射光が科学捜査に応用されたケースとなりました。

これらの考古試料や法科学試料の分析を通して、物質には誕生から現在にいたるまでの歴史が情報として刻まれていることに気がつき、物質史と名付けました。例えば、古代ガラスの化学組成には、製作地、製作技術、製作時期などの起源情報が含まれていて、上述の新沢千塚古墳群のケースのように分析によりそのような情報を読み出すことが可能となります。考古学は、発掘によって明らかになった遺構と出土遺物から、そこで暮らしていた人々の生活、文化、技術などを解明する学問であり、出土遺物の分析はまさに物質史の解読です。絵画などの美術品の真贋、食品の産地偽装、隕石による太陽系の形成史の解読など、現在の物質を分析して、過去の情報を明らかにする研究も物質史の解読です。すべての物質は過去のある時点で誕生し時間の流れの中にあります。物質は137億年前のビッグ・バンによる物質の誕生以来、現在まで一本の線につながっていて、無数の因果関係の糸で結ばれているのです。放射光 X 線分析のような高感度の分析技術をつかえば、物質にきざまれた痕跡量の目に見えない情報から物質史を読み解くことができます。科学捜査は犯罪現場に残された、物的証拠の物質史を読み解くことにはかなりません。

分析とは、物質との対話であると筆者は考えます。科学者は分析をとおして物質と対話ができるのです。その時、基礎となる素晴らしい前提は、物質は真理であって嘘をつかないということです。例えば、ゴッホの絵の贋作が売られていたとします。絵自体には偽物はなく、作者がいて明確な出自（履歴）を持っています。絵が嘘をついているのではなく、嘘をついているのは、それを売ろうとしている人間です。その絵が本物かどうかは売人に聴いては駄目で、物（絵）にきくべきです。物質は嘘をつかないので、例えば放射光 X 線分析を使えば、2次元イメージングや X 線 CT などを使って、様々な物質史の情報が非破壊で得られるので真理がわかる可能性があります。放射光はコミュニケーションのツールです。放射光を試料にあてれば、物が語ってくれるので、それに耳を傾ければよいのです。そうすれば、本当の「物語」が聞けるでしょう。放射光 X 線分析という最高のコミュニケーションツールを使って、今後も面白い物語が国民に紹介されることが期待されます。