

これまで見えなかったものを 観ることができるようにする —最先端計測技術開発の重要性

豊田岐聡

新たな科学の発見は、新たな計測・分析技術によってブレークスルーがもたらされてきている。「計測は、Mother of Scienceである」と言われ¹⁾、2002年の田中耕一氏のノーベル賞受賞を機に、わが国では先端計測分析技術・機器開発に対する予算措置がなされるようになった。この背景には、大学における予算措置や、研究者の業績評価などに大きな変化があったからであると考えられる。国立大学の運営費交付金は年々減少し、研究を行うためには競争的資金を獲得しなくてはならなくなった。競争的資金の獲得のためには結果や業績、さらに近年では「出口」が必要である。

大型の競争的資金の場合、研究開始直後から頻繁に進捗をモニターされ、厳しい評価が入る。その結果、研究者は、できるだけ短期間で確実に成果が出て、かつインパクトファクターが高いジャーナルに投稿できるような華々しい研究を行う傾向にある。すなわち、グラント申請時に、既に結果が見えているとか、市販機器を購入して測定をすればすぐに成果がでるといった研究が多くなってしまふ。挑戦的・萌芽的な研究はどうしても不利になる。科学研究費補助金では、挑戦的・萌芽的研究への配慮もなされているが、大型のグラントでは難しいのが現状である。

計測技術や機器開発では、装置の設計をし、製作が終わって性能評価が行えるまでに2～3年かかる。成果が出るまでに時間がかかりすぎる。しかも、設計通りにうまく動作しないことも当然あり、その場合には改良や再設

計も必要である。その上、装置が完成して性能評価が終わってようやく論文が1本書けるというケースも多々あり、論文数で業績評価されると不利になってしまう。その結果、この分野が淘汰されていってしまったというのが現状であろう。そのような状況に危機感を感じ、前述のように先端機器開発に対する予算措置がなされるようになったと思われるが、既に計測技術・機器開発を専門とする研究室が淘汰されてしまっており、時既に遅しといった感は否めない。また、他の大型グラント同様に、頻繁な評価で成果が求められるために、短期的に成果が出るようなものであったり、ほぼ開発が終わっているような提案が多くなってしまったりすると思われる。

実用化という「出口」が見えているような案件であれば、本来企業が自己資金を当てて製品開発をすればいいものであるが、我が国では企業体力も落ちており、この部分を大学や研究機関がサポートしていることになってしまっている感がある。一方で、独創的サイエンスのための独創的な計測・分析技術開発はリスクが非常に高く、申請する側も採択する側も躊躇し、また企業としては一品モノの開発は利益にならず、どうしても敬遠してしまうというのが現状であろう。

筆者が学生や助手になりたての頃に遡ると、当時の大阪大学大学院理学研究科物理学専攻では、新しいサイエンスをするために、新しい技術や装置の開発をすることはごく当たり前という認識であった。したがって、学位論

文の審査でも、どのような物理量を測ったのか、精度はどれだけ向上したのか、どのような新しいサイエンスにつながっているのかといったことが評価の対象であり、計測技術・機器開発はやって当たり前という雰囲気が漂っていた。独創的研究に独創的な装置は必須なのである。「他人に取得できないデータを取得してなんぼ」なのである。

筆者は、理学研究科で質量分析装置を開発しているが、装置開発は工学ではないのかとよく言われる。しかし、それは大きな勘違いである。新しいサイエンスを行なうためには新しい独創的な計測技術・装置開発が必須である。例えば、物理学においては、質量分析、レーザー、分光、X線、超強磁場、核磁気共鳴、電子スピン共鳴、電子顕微鏡、加速器、望遠鏡や惑星探査機器などに関する技術・機器の開発が活発に行われてきた。そして、その開発を支えているのが機械加工、電子回路技術、真空技術、低温技術、ソフトウェアなどである。ここで生まれた技術から、実用化されていくものの中にはあるということである。あくまで最初は、新しいサイエンスを切り拓くため、つまりは「これまでの技術では観測できなかった事象を、観測できるようにする」ために、最先端の計測技術・機器開発をする必要があるということである。

しかしながら前述のように、短期的成果を求めるあまりに、発想から形になるまでに時間がかかり、リスクも大きい技術・機器開発分野は衰退傾向にある。市販装置を購入し、確立された分析手法で、試料の独創性勝負という研究が主流になってきている。材料開発などももちろん重要なテーマであるが、サイエンスの発展のためには新しい計測技術開発も一定割合で貢献し続けなければならない。しかし、そのバランスが明らかに崩れている。使用している市販装置が我が国の技術であればまだしも、欧米製の装置が主流になってき

ているという危機的状況である。

どの研究分野でも同じであるが、イノベーションは、技術の積み上げの上に成り立つものである。ある日突然現れるものではない。もちろん斬新なアイデアは必要であるが、それを支える技術やノウハウがなければ実現できないものである。筆者が質量分析装置開発を行っているのは、80年を超える長い研究室の歴史、伝統・ノウハウの伝承によるところが非常に大きい。さらに我が国全体で考えた場合、第二次世界大戦までに先人達が築き上げた高い科学技術力が非常に大きい。質量分析装置にしても加速器にしても、戦前に少ない情報を元に高性能な装置を我が国でも開発できたというのは、相当な技術力を有していたということであろう²⁾。この技術力は戦後にテクノロジーとして活かされ、我が国は大きく発展してきた。しかしながら、前述のように基礎科学での計測技術の開発力が低下し、2000年頃までには食い尽くしてしまった感がある。その状況下で人材も減り、さらには新たな人材も育たなくなり、現在は非常に危機的状況にあるといえる。この状況を今すぐにでも立て直さなければ、我が国の科学技術は衰退の一途をたどっていく恐れがある。

本特集は、新しいサイエンスの開拓を目指して計測・分析装置開発を最先端で進めている研究者達によるものである。これらの記事により、最先端の計測・分析装置開発の重要性が再認識され、今後発展していく環境が整うことを切に望む。

参考文献

- 1) CRDSセンター長兼計測技術に関する横断グループ総括吉川弘之「はじめにー新たなサイエンスを拓く計測技術の研究開発」『計測・分析技術に関する諸外国の研究開発政策動向』(2010年8月, CRDS) <https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2010/RR/CRDS-FY2010-RR-01.pdf>
- 2) 益田美香子編著:『町人学者 産学連携の祖 淺田常三郎評伝』(毎日新聞社, 2008)。

(とよだ・みちさと:大阪大学, 質量分析学)