

基礎研究と応用研究の狭間で

独立行政法人 産業技術総合研究所
生活環境系特別研究体

赤井 智子

Research between “basic” and “application oriented”

Tomoko Akai

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology,
Special Division for Green Life Technology

はじめに

世紀の代わり目に2年間機関誌の編集委員をさせていただき、20世紀のガラス技術に関する特集や21世紀の最初の年のいくつかの特集の企画をお手伝いさせていただきたいへん勉強になりました。無事(?)任期が終わったところで、「21世紀のガラス研究者の夢」という大きなテーマで何か書くようにと編集部から御依頼をいただき、何を書いて良いか頭を悩ませています。私が思う21世紀のガラスの基礎・応用研究について、今までガラスという分野にかかわってきて感じたことをまじえて、書かせていただきたいと思います。また、この4月に独立行政法人化された産業技術総合研究所で思う基礎研究と応用研究の関係について思うことも少し書かせていただこうと思います。以下、思いつくまま好き勝手に書かせていただきますが、笑って読み流していただければ有り難いと思います。

ガラス?

日本中がバブルに浮かれていた約(?)10年前、私は理学部・物理化学専攻の修士課程の2年生になり、就職先を考えることになった。当時は女子学生でも企業の就職先はよりどりみどりであったが、説明を聞きにいくと「女性」という条件を考えれば公務員のほうがよさそうだと思い、国立研究所に就職することにし、就職の決まった友人に半分馬鹿にされながら、国家公務員試験を受けた。出身研究室は国立研とのつながりがなかったので、各研究所に電話をかけて飛び込みで就職活動をした。なかなか就職先が見つからず、何10件もことわられたあげく、2年目にやっと旧大阪工業技術研究所のガラス部門で拾っていただき職を得ることができた。念願の国研に就職できたことはたいへんうれしかったが、どちらかという古いイメージのある「ガラス」という言葉に「どんな仕事をさせられるのか?ちゃんと研究をさせてもらえるのか?」と若干の不安を覚えたのを覚えている。もしその時、他の選択肢、例えば、高分子、金属、電池、触媒などがあれば、恐らくガラスを選択しなかったようにも思う。

入所して諸先輩方にいろいろガラスについて

教えていただき、実際ガラスとかかわってみると、混合アルカリ効果や分相など基礎研究としては面白い問題があるし、様々な組成・機能のガラスがあることがわかり、私が最初に抱いたイメージとは違っていることが次第にわかってきた。就職した最初の頃は、いろいろ驚くことも多かったが、一番驚いたのはガラス工場であったと思う。当時の直属の上司に「工場はガラス産業で重要なところだからできるだけ見なさい」と言われたので、何もわからないまま様々な機会に、ブラウン管、瓶、板ガラスなどの工場を見学に行った。ガラスをプール(?)のような大きさの炉で溶かし、そしてその融体を様々な方法で大量に成形していくのを最初に見た時はたいへん驚いたのを今でもよく覚えている。20世紀を通して、このように早く大量に高品質のガラスを作る技術開発にどれほどの労力が費やされてきたかを昨年の機関誌の特集で知り、感銘を新たにした。

しかし、これだけ発達した熔融技術をもってもどうしても越えられない壁があり、それが今のガラス材料の限界になっているようにも思える。熔融炉で作らねばならないことで材料としての大きさにどうしても制限が加わる。例えば、セメント・コンクリートと比較するとその差は歴然としている。コンクリートは原料粉を必要とする場所で、水と反応させて流動体にした後、型に流し込んで成形し、それを放置することで強度の高い材料へと変化させることができる。そのため、大きなものを作ることが可能であり、建材に主材料として多量に利用されている。もし、このような製造プロセスで質の悪いプラスチック程度でも良いから透明感がありなおかつ強度の高いガラス材料ができるようになったとしたら、ガラス産業にとって、(もちろん世の中にとって)、どれほどインパクトのあることだろうかと思ふ。

そのような方法を開発する可能性があるかという、あるような気もするし、ないような気もするとしか今は答えられないように思う。か

なり長い時間をかけて基礎研究からいろいろ考えたり、予備的な実験を行ったりして、その新しいプロセスのアイデアそのものを練り上げねばならないと思う。今は国立の研究所でも経常予算の割合が低くなり、3~5年ベースの研究が主になり、長期的研究はやりにくくなりつつあるが、その中でやりくりしてこのプロセスの手がかりになるような研究をしたいと思っている。

基礎研究と応用研究

国立研という話がでたところで、基礎研究と応用研究の関係について最近思うことについて述べたい。最近、これは今どこでもそうなのだと思うが、基礎研究より応用研究が大事だという風潮があり、国立研、特に産総研の研究は実用化を目標にした3~5年のプロジェクト研究に変わりつつある。しかし、完全に3~5年で実用化され利益になるものであれば、企業が着手するだろうし、企業と同じ内容で競うことは国研にとって難しい面がでてくる。そう考えると安易に基礎研究を切り捨てるのは国研にとって危険な行為であると思う。

しかし、その一方で、国研は長期的視野をもってゆったりとした気持ちで基礎研究をすれば良いのだと言い切るのも良くないと思う。基礎研究や長期的研究という言葉だけにすがる研究をするとそれだけで終わってしまう危険性にも気づかねばならない。そのため、3~5年で予算化されたプロジェクトで研究をし、評価を受けることについては我々は当然のものとして受け入れるべきだと思う。

まだ状況は流動的であるので、今後、また方向は変わるかもしれないが、国研では、3~5年の研究プロジェクトで若干の開発リスクを伴う研究や商業ベースにのりにくい公共性の高い研究を行い、その期間内でそのテーマについて成果を出し、それと並行して基礎研究やインパクトの高い長期的研究をうまく裁量してやって

いくことになるように思う。それは、決して悪いことではなく、応用研究の中で気づく新しい基礎研究テーマもあるだろうし、実用につながる基礎研究に敏感になるなど、基礎と応用が相互作用するメリットもあるように思う。また、企業や社会でどのようなことが起こっているかを知ることは、長期的視野の基礎研究という言葉を楯に自分だけの世界に安住してしまうことに対して心理的抑制が働くメリットもあると思う。

アメリカの大学・国研は基礎と応用の間は非常に flexible であり、(もちろん上のような予算事情でそうなったのであろうと思うが) 10年以上かけて基礎研究から応用研究へとリニアな時系列で移行するのではなく、基礎研究と応用研究を同じ時期に並行して研究するところがある。日本もこれからそういう方向に向かうのではないかと思う。

おわりに

最後にガラスにとって「バラ色の明るい未来像」を書いて終わりたいと思う。21世紀は、情報・バイオ・環境が産業のキーワードであるといわれて久しい。情報通信でガラスはすでに重要な位置を締めているが、青色レーザーに見られるような小型レーザーの短波長化に伴って

情報記録・処理においてもガラスの役割は今後大きくなると思う。また DNA 分析で用いられる DNA チップにガラスが多く利用されていることは皆さんご存じのとおりである。また、自動車用・家庭用燃料電池の実用化・高効率化には動作温度域の広い新しいプロトン伝導材料の開発がキーになると言われており、これが実現できるのは無機系のガラス材料ではないかという話をガラスを専門としない人から最近よく聞く。最初に述べたような新規製造プロセスがあれば、ガラスは建材としても大きく飛躍するであろうし、それによって町の景観は一変し、我々が思い描く未来都市が出現するであろう。このようなことを考えると、「ガラス材料の研究がどれほどこれから 21 世紀の世界を変えることができるか」ということに対しても、ガラスに係わる研究者はもっと自負をもって良いと思う。

ガラスの研究・開発に係わる方、特に、将来の就職先に迷っているであろう学生の方のためにできるだけガラスの明るい未来についての話を書こうと思っていると、自分自身の研究の具体的な話とは何かほど遠い大きな夢物語になってしまった。しかし、このようなことを実現するためのワンステップとして今後の私の研究が少しでも役に立てばと思っている。