

信貴賞受賞者の近況報告

産業技術総合研究所

辻本 学

1. はじめに

著者が信貴豊一郎先生のお名前を冠した信貴賞を受賞させていただいたのは、2015年12月のことでした。当時、学振特別研究員として所属していた京都大学の桂キャンパスは、坂の上から市街地を一望できる美しい場所でした。伝統ある大学の雰囲気にも包まれながら、熱心に研究に打ち込んでいたことを鮮明に覚えています。その頃は、教わる立場から、教える立場へと移行しつつある時期でした。また、恩師や先輩方に触発され、過去に学んできた技術を基に、自身のテーマで独自の研究室を立ち上げたいという意欲が芽生え始めた時期でもありました。それは本稿のテーマでもある独立の精神、つまり独立心の芽吹きでした。

今回、歴代の信貴賞受賞者として低温工学・超電導学会関西支部の50周年記念誌に寄稿させていただく機会をいただきました。現在は地理的にも関西支部から離れてしまいましたが、共同研究者を通じて本会の活動には関わりを持ち続けています。本稿の執筆は、著者にとって過去の数年間を振り返る絶好の機会となりました。順風満帆な時ばかりではありませんでしたが、自分が何を大切に、どのようなモットーで研究に取り組んできたのかを文章として記し、若い世代へのメッセージも添えて発信したいと思います。

2. 自己紹介と近況報告

著者は現在、茨城県つくば市の産業技術総合研究所（産総研）つくば中央で超伝導量子デバイスの研究に取り組んでいます。最近では新聞やメディアで取り上げられることが増えましたが、汎用ゲート型量子コンピュータの登場は、AI、創薬、金融、経済予測など、様々な産業分野において革新的なイノベーションをもたらすことが期待されています。こうした量子技術を社会実装するためには、誤り耐性を持つ量子デバイスの設計、安定製造、そして実装技術の確立が重要です。著者が所属する量子・AI融合技術ビジネス開発グローバル研究センターでは、次世代コンピューティング技術に関する製造、プロセス、材料、回路アーキテクチャ理論、アルゴリズム、アプリケーションなど、包括的なブレークスルー技術の創成に取り組んでいます。

昨年8月には、産総研の敷地内に国内最大級の超伝導量子デバイス専用クリーンルーム施設

Qufab（キューファブ）が設置されました。著者はQufabのコアメンバーとして拠点運営に携わっています。Qufabは、超伝導量子コンピュータや量子アニーリングマシン、そして量子ビット制御用回路の試作を行う共用施設として位置づけられており、大学や研究機関だけでなく、民間企業との共同研究も積極的に推進しています。最近では、低損失基板上に高品質な超伝導エピタキシャル薄膜を室温スパッタリング法で作製する技術の開発に成功しました。この成果を今年3月に開催されたAPS March Meeting 2023で発表しました。新型コロナウイルスの影響が収束しつつあり、対面で交流する機会が増えてきました。この潮流に取り残されないため、著者は産総研リサーチアシスタント制度などを活用した人材受け入れ事業にも積極的に関与しています。

著者は実験系研究者ですが、産総研の研究環境は大変素晴らしいものです。個人がアクセスできる装置の数も非常に多いという特長があります。しかしながら、こうした恵まれた環境に甘んじることなく、自身の環境を刷新するために新しいアイデアを取り入れることは、一つの場所でじっくりと研究に取り組むことと同様に重要だと考えています。恩師の門脇和男先生の教え、「同じ場所に5年以上留まらない」という言葉を守り、日々研究環境の改善に努めています。環境を変える一つの手段としては、後述する海外留学という選択肢が挙げられます。

3. Argonne 留学の思い出

信貴賞の受賞から約1年後、著者は米国イリノイ州にあるアルゴンヌ国立研究所（Argonne National Laboratory）へ研究留学しました。滞在中に執筆した2編のコラム記事^{1,2)}を本誌にて掲載させていただいたので、そちらもご参照ください。

Argonneはシカゴ中心部から車で約30分の場所に位置するエネルギー省管轄の研究所です。1942年にシカゴ大学の冶金研究所として設立され、核分裂連鎖反応の制御に世界で初めて成功したことで知られています。著者は学振海外特別研究員として、材料科学部門の超伝導・磁性グループに2年間滞在しました。図1は、グループランチでArgonneの同僚たちと撮影した集合写真です。

同僚は皆優秀な人で、実験、議論、論文発表のサイクルが驚くほど迅速でした。こうした環境は

言うまでもなく刺激的ですが、長期間身を置くと、自分の能力の限界に気づかされることもあります。多くの場合、それは知識や技術の限界によるものですが、時には自身の研究へのアプローチや姿勢を見直す必要が出てくることもあります。母国と異なる環境で研究を行った経験がある人であれば、おそらく同様の経験を持っていることでしょう。

留学中に予想以上にうまくいったことの一つを挙げさせていただきます。それは、毎週開催した指導学生たちとの日米オンライン会議です。当時はコロナ禍以前であり、現在のようにオンライン会議の有用性が認知されておらず、便利なツールやアプリもほとんど利用できませんでした。そのため、オンライン会議の趣旨に疑問を抱く人が周囲に少なくありませんでした。しかし、コロナ禍を経た現在では多くの方が経験しているように、オンライン会議が非常に有益であることは疑いの余地がありません。指導学生たちの向上心と素質にも恵まれていたおかげで、海外にいながらも論文発表などの目標を達成することができました。これはその後の自信につながりました。

米国留学で著者が鮮明に覚えている記憶は、以下のようなものです。米国で研究者を志す人々は、好奇心が旺盛であることに加えて、ポジティブな感情に基づいた研究の動機づけが明確であるということ。彼らは学術的な貢献を通じて社会的に評価されることを研究活動の目標として掲げており、この点は日本とも共通しています。異なるのは、個々の研究者が描く研究人生の最終目標だと感じました。Argonne で共に過ごした同僚たちは、独立した Principal Investigator として、何にもとらわれずに自由に研究したいという願望や情熱を抱いていました。興味深いことに、彼らの独立心は、温かな性格の人であっても自信に満ちたアグレッシブな性格の人であっても、同様に備わっているのです。著者の場合、渡米する以前は自身の独立



図1 Argonne 留学中の著者（左）。

心と真剣に向き合ったことはありませんでした。むしろ、独立心を表に出すことは友好的な人間関係を築く上でリスクとなるのではないかと考えていたかもしれません。しかし Argonne の仲間たちと交流する中で、たとえ己の独立心を示しても仲間同士で強い信頼関係を築くことが可能であると悟りました。言葉にすると簡単ですが、この経験は著者にとって非常に印象深いものとなりました。

4. 終わりに・若い世代へのメッセージ

米国のスタイルを完全に模倣する必要はありませんが、若い読者にも個人的な好奇心や感動に基づいた独立心を持ってほしいと願っています。先に述べたように、独立心を持つことと、仲間との信頼関係を築くことは相反するものではありません。著者が特に好きな言葉に、英国の遺伝学者ポール・ナース氏の「もっとも素晴らしい研究とは、極めて個人的なものでありながら、徹底的に共有されるものだ」という言葉があります。個人的な動機と向き合い、今取り組んでいる研究に心から魅了されているかを自問自答する時間を作ってください。そして、自分が選んだ研究の道を極めるために独立心を持ち、周囲の期待に縛られることなく、自由な研究者になってほしいと心から願っています。

最後になりますが、日頃からご指導いただいている掛谷一弘先生、柏木隆成先生、そして産総研の同僚の皆様には、この場を借りて感謝の意をお伝えしたいと思います。これまで海外留学などで得た知識を今後の研究活動に活かし、さらに進んでいくと同時に、この経験を後進の若い世代に伝えていけるよう、今後も努力してまいりたいと思います。また、私事ですが、今年1月に念願のマイホームが完成しました！お近くにお越しの際はぜひお立ち寄りください。

文章がまとまりに欠けているかもしれませんが、ここで筆を置かせていただきます。最後までお読みいただき、ありがとうございました。

5. 参考文献

- 1) 辻本学：低温工学 52 (2017) 270
- 2) 辻本学：低温工学 53 (2018) 220