



先見の明のなさ

大阪府立大学 大学院工学研究科 教授
菊田久雄 KIKUTA, Hisao
(当協会 ナノ領域の光学入門講座 講師)

長い研究生活では、楽しかったことや苦い思いなど、いろいろなことを経験している。なかでも自身の先見の明のなさには今でも呆れ返り、苦い思いを引きずったままのものもある。自身の勉強不足といえばそれまでだが、一つのことを始めると、周りの景色をよく見ない性格が災いしているように思う。年齢を重ねると景色が良く見えるようになると言われるが、自分にはあてはまらないようである。以下に、いくつかの苦い思い出を紹介する。

私は大学院生の頃、当時普及し始めた半導体レーザーを使って、レーザーへの注入電流を変化させると波長シフトを引き起こすことを利用して、距離を測定する研究に取り組んでいた。干渉計の光源波長がシフトすると、光路差に比例して干渉光の位相差が変化するので（単位時間当たりでは強度変化の周波数を）検出する方法である。しかし、実験室内では距離をうまく測定できたものの、屋外で粗面物体までの距離を測定することは難しかった。飽き性の私は、その後、実験室外でも利用できる精密計測を目指して共通光路干渉計の応用に興味を移し、光源の波長シフトを利用する研究から離れてしまった。

微分干渉計の研究を行っていたころ、世間では低コヒーレンス干渉計（OCT）の研究が盛んになり話題を集めていた。外から眺めていた私は「原理は単純だが、仕組みが複雑すぎて実用化には至りそうにない。そもそも試料を面内だけでなく深さ方向にまで走査させるなんて、あり得ない。」と冷やかであった。しかし、読者がご存じのように約10年でOCTは実用化に至り、今では街の眼科診療所でも見かけるようになった。

本主題の先見の明のなさは、OCTの将来を予測できなかったことではない。しばらく研究動向をウオッチしていない間に、OCTは試料を深さ方向に走査せずに3D情報を得るシステムに発展していた。レーザー光源の波長シフトを利用して実現された技術であり、その原理は自分が大学院時代に取り組んでいた研究の発展形でもあった。OCTの将来性を見くびっただけでなく、その判断理由であった欠点の解決方法にすら気付かなかった。

もう一つの苦い思いも、約30年前、大学で勤務し始めたころのことである。同じ大学に川田博昭というプラズマや微細加工を専門とされる先生がおられた。あることで川田先生のもとに相談に行ったついでに実験室を見学させて頂いた。当時の川田先生は、レーザー干渉計を使ってフォトレジストにできるだけ細かな構造を設ける研究を行っておられた。「プリズムとレジスト面の間を水で浸して、水中で紫外線の干渉露光を行っています。水の屈折率で干渉縞が細かくなります。」と説明を頂いた。私は傲慢にも「水中で波長が短くなるのはあたり前。少しは構造が細かくなるが、たいして面白くない。」と思った。ただし、ご本人に直接、感想を申し上げることはなかった。

ご存じのように、何年も後になってからASLMが液浸露光装置を開発し、広く普及するに至った。露光機の発展の歴史を紹介する講演では、「液浸露光の研究開発は川田の仕事が世界で初めてである」ことが必ず紹介される。当時、自分が感想を口に出さなかったことは、せめてもの救いであるが、今

でも縮み上がる思いである。そのころは光通信や光ディスクなどが光学・フォトリソグラフィの領域を引っ張っている時代であり、性能アップとは桁を増やすことであった。性能を地道に向上させることの重要性を全く理解できていなかった。

ちなみに川田先生の液浸露光の研究は、先生が MIT へ留学されていたときに始められた研究だとお聞きしている。川田先生は今年の3月に定年を迎えられた後、現在は客員研究員として私の研究室で学生の指導を頂いている。大変に光栄であるとともに、有難い限りである。

他にも苦い思い出は沢山あるが、上記の二つが今でも付きまとっている。大事なことを理解できなかったことを悔やんでいるわけではない。自分の能力なら、もう一度当時の状況に置かれれば、同じように理解できないことと思う。自分に欠けていたものは、他人の仕事を他人事と捉えてしっかり見ることがせず、自分ならどうアプローチするかを考えてみる姿勢がなかったことだと思う。自分の研究生生活も残り少なくなってきた。今後は、できるだけ目を見開いて仕事に取り組みたい。

最後になるが、大学院を終えて米国で1年間をポスドクとして過ごした頃の話を紹介しておく。私がお世話になった研究所は、航空機エンジンやロケットエンジンの研究が盛んなところで、私はエンジン計測の研究を行っていた。ちなみに、私は機械工学の出身、スーパーバイザーは電気工学の出身であった。ある時、スーパーバイザーから「君は機械工学出身なのに、派手な研究にだけ興味を持つね。機械工学のように進展は早くないが着実に進歩する領域にも目を向けた方が良い。」と言われた。不思議な顔をしている私に、「例えば航空機用ジェットエンジンであるが、エンジンが発明されて以来、その原理はほとんど変わっていない。しかし、10年くらい経過すると、推力が2倍に向上し、重量が半分に減っている。これが機械の進歩だ。」と言われた。機械屋が電気屋から機械工学のことを教えて頂いた。たいへんに分かりやすい説明で、地道に進歩することの大切さを学んだ、つもりであった。しかし、帰国後に川田先生の液浸露光の話聞いても何も反応を示さなかった。自分は何も学べていなかった。