

1970年に入社し、39年の間、技術開発を中心にシャープに勤務させて頂いた。近年のグローバルな早い動きの中においても、古きを尋ね、一息し、新たな発展に進む為の清涼剤にでもなればと思ひ、古き時代の技術開発体験記（エピソード）を綴る。

■ 五つの蓄積精神（新入社員）

1970年4月の入社式では、創業者の故早川徳治氏より、早川電機社風の「五つの蓄積精神（信用・資本・奉仕・人材・取引先）」、会社概要（資本金105億円）などを拝聴し、信用は真心の行動、奉仕はアイデア創出などのご訓示を受けた。

配属は、中央研究所 第1研究部と決まった。この年は大阪万博の年であった。社名をシャープ株式会社と変更し、「千里から天理へ」を合言葉に、資本金の半分以上を投じて、天理に技術開発の拠点を竣工。

精密測定器を社有車に積んで、本社から引越しの時、西名阪道路を進んで行くと、香芝インター付近から、白いシャープの建物が浮かび上がって見えたのを思い出す。

■ その仕事の目的は何か （誘電体材料の開発）

中央研究所 第1研究部では猪口敏夫氏を部長として、今から40年も前に、現在の事業の種になる、発光素子（半導体レーザ、発光ダイオード）、光制御素子（光変調素子、偏向素子）、薄膜発光素子（EL）などの研究開発が進められていた。光制御素子に必要な誘電体材料グループに配属となり、ニオブ酸リチウム単結晶 LiNbO_3 育成を担当した。高温炉も自前で作製し、原料 Li_2O と Nb_2O_5 を秤量し、白金ルツボに入れ、1300℃程の温度で熔融させ、種結晶を付け、引上げ法（Czochralski法）で単結晶を育成する。高温イオン種が溶液組成からスムーズに単結晶に運ばれると、均一な組成に育成されるが、 LiNbO_3 は、安定して結晶の成長と融液の組成が一致するところ

（Congruent melt）は一点しかない（ Li_2O ：約48.4mol%）。しかも、成長速度は1時間当り1mm程と遅く、50mm長の育成には約50時間もかかる。3昼夜の間、熔融状況と結晶の引上げ状況を観測し、温度、回転数などの育成管理を行う。先輩との引継ぎ連携が上手く行かないと結晶成長は止る。如何に連携が重要かと思ひ起こす。育成結晶は、更に、X線回折により、結晶の方位を定め、その面を切断し、またも長時間かけて光学研磨を施し、電極を付け、光学素子としてシステムグループが光変調や光偏向技術の開発を行った。

これらの技術は、現在の光通信やディスプレイに用いられる光変調や光偏向技術の可能性を探った当社の出発点であったと考えられる。現在では、外注して、結晶を入手し、システムから技術開発を行うことができる。当時では、活用する材料を探求することから開発する時代であった。

最初の仕事として、諸先輩から、技術指導のほかに、「その仕事の目的は何かを常に考えること」を教わった。

■ 粘り強い現象観察 （磁性体材料・素子の開発）

磁気テープやVTRヘッドに代表される磁性体材料の開発が重要な時代となり、1976年に中央研究所磁性素子研究室に配属となる。パーマロイ、センダスト、Co-Cr薄膜の開発に携わった。特に、センダスト（Fe-Si-Al合金）は、飽和磁束密度・透磁率、耐摩耗性に優れるが、硬く脆く加工は困難であり、小型磁気ヘッドに応用するには厚膜化（約10 μm ）の開発が必要であった。スパッタ装置では、厚膜化は困難と考え、電子ビーム蒸着法を用いて開発をはじめた。センダストに電子ビームを照射してもFe、Si、Al其々の融点が異なる為、目的とする膜組成は得られない。そこで、タブレット（真空蒸発用材料容器）に入れる其々の量と配置を考え、電子ビームの照射状況を観察しながら、操作手順を検討した。融点の低いAlは早く蒸発するので、所定の時間シャットで覆い、適量の蒸

着量に達した時点でシャッターを開いて目的とする組成に制御することが出来た。

この蒸着ノウハウを培う事が出来たのは、東北大学工学部の故高橋実先生や当時部長の吉川光彦氏から「粘り強く現象を観察することが課題を克服する」とのご指導を頂いた結果とと思っている。特に、故高橋実先生からは、「先生等の時代は、実験データを獲るにはガルバノメータ（コイルを貫通する電流に応じた測定量を示す）が主たる測定器で、ノイズを避け深夜に行い、しかも、一点毎の意味を考えながらデータ取得を行ったものだ。コンピュータで自動測定しデータのプロット後から意味を考えては、現象に対する着想を見落とす恐れがある。」とおっしゃられ、独創性創出には、深考の重要性を授かった。これらの経験から「全ての出来事・事象を、先ずプラスにとらえて、粘り強く行動すること」を教訓として学んだ。

■ 新規展開には専門技術・人材確保が重要（イメージセンサ, OPC, 低温Poly-Siの開発）

可視光吸収特性に優れ、光電変換の大きいII-VI族（CdS, CdSe系）材料を用いて、イメージセンサや複写機の感光体ドラムの開発を進めていたが、シリコン薄膜材料や有機感光体材料（OPC）へと世の趨勢は変わり、テーマの存続の可否を議論する事態に陥る。その頃、今まで夜を徹してまでもご指導頂いた上司が異動され、混迷が益々深まった。

イメージセンサは、光導電材料をアモルファスシリコン、駆動回路を多結晶シリコン薄膜トランジスタ（Poly-Si TFT）として、同一基板上に形成する技術が出現する。ガラス基板上にPoly-Si TFTを形成するには400℃以下の低温プロセスの開発を必要としていた。この低温Poly-Siの開発は、（株）半導体エネルギー研究所との共同開発により、CGシリコンとして、事業化に進んだことは周知の通りである。

一方、複写機の感光ドラムは安価に量産可能なOPCへと変化するが、今まで無機材料を扱っていた技術者が、経験のない有機材料を入手し、その評価方法から、手探りで進めなければならない。複写機の感光体ドラムは、1000ボルト近い高電圧に晒され、オゾンが発生する過酷な使用条件下に耐えて、トナーを帯電吸着し、コピーを行う必要がある。有機材料メーカーと提携して開発を進めるが、独特の官能基などは、メーカーの機密事項に当

る為、すべて記号で示され、当社は環境試験による電気的結果を材料メーカーに示すのみで、種々作製される有機化合物との整合傾向は全く掴めない状況が続き、複写機事業部の自製化に支障を与えた。そこで、暗闇の中を歩くような開発を打開するため、有機材料技術者に、一緒になって開発しないかと交渉を進め、専門家を当社に迎えることに成功した。その結果、有機物は合成手順による副生成物が重要な要素である事など、無機物と異なる考え方が判り、事業に耐える有機（OPC）感光体の開発へと進むことが出来る様になった。

不足技術を異種メーカーと共同開発するにも、その専門分野の知識・技術を持って推進することが重要である。

■ 逆転の発想 （高温超伝導素子の開発）

エネルギーのロス無く蓄積できる電気抵抗ゼロの超伝導体物質は、宇宙・地球・人類に無限の夢を与えてくれる優れた究極物質であり、エネルギー問題など大きく変革させることが出来る。しかし、電気抵抗がゼロになる温度（臨界温度）は約20K（-253℃）前後と極めて低く、実用化は極めて特殊なところに限られる。ところが、今から二十数年前、臨界温度が液体窒素温度（77K、-196℃）の領域まで60℃近く高温化され、更に常温への到達が期待された。産・官・学を挙げて、その構造、応用への研究開発のフィーバーが巻き起こり、当時の学会・ジャーナリズムの取扱い競争は凄まじいものであった。当社も、社会に対する技術アピールを行うべく、俄に「高温超伝導体」の作製から始めた。ペロブスカイト構造を持つセラミックを作製するため、粉体原料を秤量し、焼成すると、見事に、液体窒素温度で、磁力線を排除して、浮上（マイスナー効果）させることが出来た。しかし、作製したデバイスは、抵抗ゼロの状態にはなるが、超伝導状態は壊れ易く、十分な電流を確保できる強靱なセラミック材料の形成は困難であった。この状態を観ておられた当時の常務片岡照榮氏から、逆転の発想をご教授頂いた。即ち、超伝導状態が敏感に壊れることに眼をつけ、これを利用するデバイスへの発想の転換である。この逆転の発想から目標を新たに設定して、検討を進めると、極めて超高感度のセンサに成ることが判った。液体窒素レベルでの民生用への活用は難しいデバイスであったが、検討課題を逆転の発想から眺めることによって、新たに知的財産の創

出可能性が出てくることを実感した例である。

モノを観る眼は近視眼的にならずに、多角的視野を養う事が肝要であり、知財創出に繋がる。

【謝辞】

技術本部での材料・デバイス開発，液晶開発本部でのディスプレイ開発・企画・国プロなど広範囲に互って，多くの人々に支えられながら，勤務させて頂き，家族と暮らすことが出来た事に，大きな感謝を申し上げたい。

その中で，創業者故早川氏の回想「日々努力何糞」とのお言葉によって，苦難の時期に安堵と勇気を得た。

本短信はサクセスストーリーではないが，40年前入社が技術者が開発体験を述べることに依って，これから先を担う人々に，大企業シャープに至る

経緯として，普遍的な考え方を感じ貰って頂くものがあれば幸いと思っている。



(つちもと しゅうへい)

2009年12月 退職

在職中は材料，センサデバイス，液晶ディスプレイ関連業務に従事。
