

磁性の基礎研究から学んだ「研究開発の基本的手法」

The Method for Proceeding with R & D Derived from Basic Research Experience on Magnetic Material Research

宮岡千里 湘北短期大学, 学長・ソニー(株), 技術顧問

S. Miyaoka, President Shohoku College and Technical Adviser, Sony Corporation

私の歩んできたキャリアを振り返ってみると、38年前、大学時代に卒業研究として取り組んだ、磁性に関する実験研究の経験が基礎となり、非常に役立っていることに感謝している。

幸運にも当時、新進気鋭の近角先生の研究室に入れていただき、磁気異方性に関する研究テーマをいただいた。磁場中冷却と圧延による磁気異方性効果の測定を担当することになった。鉄、ニッケル、コバルトをいろいろな比率で真空溶解して2元合金の試料を製作した。本来なら単結晶を作り結晶方位による異方性の違いを測定したいところであるが、大学院に進学しない私には一年で研究をまとめ上げねばならず、単結晶試料作りに必要な十分な時間はなく、均一な多結晶を試料として、各方位の平均的な効果を測定することになった。リン青銅の針金で直径10~15mmほどの円板状のサンプルを吊して、水平回転磁場に対するねじれ角を測定するわけだが、磁場を360°1回転させると零点がずれてしまったり、得られるサインカーブが乱れてしまったりした苦勞を思い出す。

このサンプルをフリクションがなく回転磁場の軸に固定するために“空気軸受”を使ったらとの近角先生の提案に、流体力学の本をひもとき流体により発生する静圧を計算し、我流で軸受を設計し、大学の工作室で精密加工し試作した。この空気軸受を使って測定したトルクカーブは滑らかで零点の再現性は完全であった。今まで見たことがないほどきれいな実験データは、すべての雑音誤差を完全なフィルターで濾しとった“透明な美しさ”さえ感じた。

空気軸受に供給する高圧空気の配管設備がなかったのので、実験が始まると小型エアコンプレッサーの“ポコポコ……”という音が研究室中に響き“只今実験中”の告知サインになっていたのも、今となってはなつかしい思い出の一つである。

近角先生がソニーにフェライトや磁気テープの技術指導をしておられた関係で大学4年生の夏休みに東京通信工業(まだソニーに社名変更していなかった)に実習に行った。実習先は半導体の開発部門である。当時まだシリコントランジスタが実用化される前でゲルマニウムトランジスタによるラジオがヒット商品として売れていた時代である。ところがトランジスタのPNジャンクションの空気に

露出している表面での不安定な異常導電現象のために、特性が非常に不安定でラジオの音声の雑音の原因になっていた。この表面現象の追及と対策が私の実習テーマだった。

PNジャンクション表面の湿度と特性の変化を測定したり、問題となる表面部分をオイル状のペーストで覆ったり、トランジスタキャップの中に乾燥剤をシールしたりした。わずか2週間の短い期間ではあったが、本質を見抜いて対策を立て、その効果を確かめるプロセスは私にとって初めての貴重な体験となった。エンジニアとしての仕事の本質を学んだような気がした。この実習が契機となり結局ソニーに入社することになった。ところがこの半導体部門での体験をたいへん新鮮に感じた私は磁性材料研究部門が仙台であったこともあり、また私の唯一の趣味として打ち込んでいたチェロ演奏のためのレッスンを東京を離れたら受けられないという不純な動機も重なって、半導体部門への配属を希望して、磁性研究の分野から足を洗ってしまうことになる。近角恩師も半導体産業はこれから大発展するだろうからとのことで了解して下さった。

トランジスタでラジオが鳴るなら、トランジスタでテレビを光らせようという井深社長(当時)の号令で、テレビ用ブラウン管を駆動するトランジスタ開発チームに加わった。真空管であるブラウン管を半導体素子で駆動するのはたいへん相性が悪く、高電力、高耐圧の要求性能に対してゲルマニウムを素材としたトランジスタでは無理ということで、初めてシリコンを素材とするトランジスタの開発に取り組むことになった。偏向ヨークを駆動するパワートランジスタと映像信号に応じてカソードから電子ビームを引き出すビデオ駆動のための高周波、高耐圧トランジスタの開発が最重要テーマであった。私は後者の開発チームに加わり1年で8インチのポータブルオールトランジスタ白黒テレビの発売にこぎつけた。このトランジスタもグロン型、メサ型からプレーナー型へと変化し、現在のIC、LSIへと発展することになる。

白黒テレビの普及で経営基盤を築いた戦後の日本の各電機メーカーは、一足先に米国でRCA社の先導で始まったカラーテレビの商品化を追うことになる。技術は特許許諾を得る必要はあったが、より安価に器用に製品化することで力をつけていった我が国の各メーカーは海外の新技術は

かりに注目して、それをどう導入するかという“追いつくための努力”から抜け出す発想はなかった。特にカラーテレビ技術における RCA 社の独占的な特許戦略は凄じいものがあった。日本のメーカーは利益の半分の特許料に持っていかれた。そんな状況を横目でにらみながら、やはり電機業界のメジャーリーグ入りのためにはカラーテレビという商品を持つことは不可欠で、何とか独自の方式のカラーテレビを商品化したいという願望は高まっていった。IEEE の前の組織である IRE が例年ニューヨークで開催する技術展示会を訪ねた井深さんはクロマトロンと呼ばれる変わったカラーテレビの展示品を見てその商品化を決心する。発明者はサクトロンの発明開発者でその成果によりノーベル賞を受賞した O. E. ローレンスである。特許権所有者であった、パラマウント映画会社が小さな研究ラボをニューヨークのウエストサイドの古いビルの中に置き、試作研究に取り組んでいた。さっそくパラマウントと交渉し共同開発を行う契約を結んだ。

このクロマトロン開発チームに加わった私は、1963年冬にニューヨークのこの古びたラボに技術習得のために初めて海外出張した。驚いたことに先方のエンジニアは全く意欲がなくソニーにこの技術が売れたことにより、この魔の開発テーマから開放されると喜んで始末である。RGB の色選別機構の電子ビーム透過率が、シャドーマスクの 15% に対し 80% 以上と 5 倍以上も高いことから、5 倍以上明るい画面と効率のいいカラーテレビが作れるはずであった。しかし後段で加速するため、電子ビームの軌道が複雑に曲がり正しい色純度が得にくく、蛍光面作製工程の収率が極端に悪いという難問をかかえていた。2年後の 1965 年には 19 インチのテレビを他社と同じ 198,000 円の定価で発売にこぎつけた。しかし製造原価はその倍以上の 400,000 円を上回り、売れるだけ損失が増大する状況であった。そんな苦しみの中から一般のシャドーマスクでもクロマトロンでもない独自のカラーテレビを我々自身の発想で作ろうではないかということで、小さな独立研究チームが結成された。多少つむじ曲がりだった私はこのチームに移籍となり、とにかく“違うカラーテレビ”といえるものを作ろうという大目標にチャレンジする。

幸いにも、電子銃の開発担当となった私は、一般のテレビが RGB に対応する電子ビームに独立の 3 本の細い電子銃を使うのに対し、1 本の大口径の電子銃の電子レンズの中心部を 3 本の電子ビームが共用するトリニトロンの基本的アイデアを思いつき提案することができた。新しいカラーテレビの事業化は成功し会社の三本柱の一つに成長した。

やがて 1970 年代後半になるとレコード盤に記録された信号からテレビ画像を再現するビデオディスクの研究が盛んになってきた。ドイツのテレフンケンが開発を始めたレコードと同じ機械振動式から始まり、米国 RCA 社のレ

コード盤上の凹凸を電気容量の変化として取り出す方式、オランダのフィリップス社が提唱した非接触の光学式と検出物理量が全く異なる 3 方式がしのぎを削って商品化を目指していた。家庭用 VTR の開発に総力をあげていた日本勢はまたも遅れをとったが、私は非接触で顕微鏡をのぞきながら信号を読み取る光方式に大きな魅力を感じた。当時の岩間社長に直訴して、ブラウン管の開発技術者を 15 名ほど指名してこの開発チームを結成し、1 年後には商品化の見通しをつけた。ところが 1979 年の秋、フィリップス社は突然大型のトランク 3 個に詰め込んだデモンストレーション装置を持って日本の主要電気メーカーを訪ねた。内側から錠のかかるデモルームを用意してほしいとあって閉じこもった後、2 時間ほどして私達に見せてくれたのが、直径 11 cm の光学式円盤からのデジタルオーディオサウンドだった。我々も光学式ビデオディスクにデジタルオーディオを録音する実験を行っており片面に 15~17 時間の記録ができるほど高密度記録の技術を磨き、直径 30 cm 盤片面にベートーヴェンの九つの交響曲を全部記録できるようになっていた。しかし商品企画的アイデアとはいえ、1 時間単位の演奏時間に限定、盤のサイズを小型化した発想には“やられた!”という思いでくやしさを感じた。デジタル信号処理の分野では一歩リードしていた我々の研究グループとの共同開発がスタートし、より信頼性の高い方式をねらって、2 年後にコンパクトディスク; CD 方式をまとめ上げることができた。

このように、半導体、電子管、光ディスクと全く異なる三つの分野においてそれぞれオリジナリティのある仕事できたのも、元をたどると、大学時代に卒業研究として取り組んだ、磁性材料の基礎研究の体験が役に立っている。

問題の本質は何なのか、そしてある仮定のもとに結果を予測しながら、その本質を探るための手段を工夫して実行する。そしてその過程で予測に反した結果に遭遇したら、そこに何か未知の事象の発見や、新しいアイデアを生むチャンスが潜んでいる可能性があるということである。38 年前の近角研究室での 1 年間の実験研究の経験で、この基本的なメソッドを体得させていただいたことに深く感謝している。

(1996 年 12 月 2 日受理)



宮岡千里 みやおか せんり

1959 年 学習院大学理学部物理学科卒業、
同年 ソニー(株)入社、1984 年 取締役、
1986 年 技術研究所長、1988 年 総合研
究所長、1990 年 常務取締役、1995 年
湘北短期大学学長、現在に至る。

専門 電子工学 (工博)
大河内記念技術賞、科学技術庁長官賞、紫
綬褒章受章