

■ はじめに

液晶ディスプレイ (LCD) の長い歴史を産業的視点から振り返ると、概ね3期に分かれます。即ち、シャープが動的散乱モード (DSM; Dynamic Scattering Mode) を搭載した電卓や諏訪精工舎がねじれネマティック (TN) モード (Twisted Nematic Mode) を採用した腕時計を発売した1973年を起点とし、各社が薄膜トランジスタ (TFT; Thin Film Transistor) の基礎研究や LCD への応用開発を精力的に取り組んでいた揺籃期 (1990年初頭まで)、パソコンやテレビの情報・映像製品、ゲームや携帯電話などのモバイル製品などの応用商品が一気に市場開花した成長期 (2000年頃まで)、そして海外メーカーの参入によるグローバル化と生産・市場規模の急速な拡大を示した近年に至る成熟期です。

私は大学院時代に液晶関連テーマ (TNモードの視角改善を目的とした光散乱の研究) を研究していたこともあり、1979年入社後すぐに中央研究所配属になり、液晶テレビ実現のための大表示容量 LCD や反射型カラー液晶、また液晶テレビ用表示モードの開発を研究開発本部において担当させて頂きました。振り返れば、LCD が上記3期を経て一大電子産業に成長した環境に学生から会社人生に至るまで一貫して身を置かせて頂いたことに大変感謝をしています。この間、次世代 LCD に関して幾つかの大学との共同研究や大型国家プロジェクトの企画運営を行う一方、新規ビジネスへの布石から植物工場展開に向けた産学共同研究プロジェクトの立ち上げという新たな分野への挑戦も経験させて頂きました。

私は在職時、LCD 開発方向の模索やその資金の捻出に苦慮していた時期に産学官連携の有効性を体験しました。退職後は私立大学で産学官連携の仕事に従事していますが、大学側が上げる産学連携の成功事例と自分の体験を重ね合わせると、そこに共通条件が存在することに気付きます。また、産学官連携の新たな取り組み方も目にします。そこで次に、産学連携の成功事例での要因を考察すると共に最近の産学連携の新たな取り組みを紹介したいと思います。

■ 産学連携による LCD の共同開発事例—反射型カラー液晶—

反射型 TFT カラー LCD は2005年、産学官連携功労者表彰・文部科学大臣賞がシャープと東北大学 (内田龍男教授) に授与され、国からも産学官連携の成功事例の1つとして認定されました。そこで次に、この開発経緯を紹介します。

3型 TFT カラー液晶テレビ (クリスタルトロン) を市場投入した1987年、研究所では事業本部への支援が一段落し、次の開発テーマを決定する必要がありました。そこで、研究所内 (電子部品事業本部オプトデバイス研究所) で議論した結果、「低消費電力が可能な反射型カラー LCD」が必ず市場から要望されるであろうとの読みでこれを次期テーマに設定しました。折しも1985年に私の恩師である東北大学内田龍男助教授 (現在東北大学名誉教授、仙台高等専門学校校長) から反射型カラー LCD の基本コンセプトが学会発表されていたので、先生にご指導をお願いして、1989年初頭から本格的に共同研究を開始しました。同大学では基本コンセプトと其中で特に重要な反射板の理想形状を明らかにされていたので、シャープでは量産性の観点でこの類似形状を再現すること、基本コンセプトを試作し課題の抽出を図り、改善策を双方で討議・方向付けをすることなどの役割を明確にしました。また、大学側からは業界から注目を浴びている技術ではあるものの、この共同研究はシャープの立場を理解して、他社とは行わないとの約束を頂きました。大学と2~3か月に1回、定期的会議を開催する中で徐々に成果が出始めました。例えば、研究所で各種材料を入念に検討した結果、ある特殊なアクリル樹脂を処理することで理論形状に凡そ近くなることを見出し、TFT 基板全体にこの樹脂を塗布・処理をし、この上に AI 画素を形成することで開口率の高い反射・画素形成プロセスを完成させました。その後、研究所内一丸となって開発したプロセスの一連技術は早々に特許出願しました。一方、表示方式は、大学側からコントラストを優先させると偏光板利用モード、明るさを優先させると黒色色素を添加した相転移モードが最適であるとの結果が理論計算より導出されていたので、まず

は明るさを優先して4色表示（白，黒，シアン，マゼンタ）の反射型a-SiTFT カラーLCDを試作しました。この試作品を持って、各種国際会議での発表（1992年ディスプレイ国際会議（SID）、1995年ISSCCなど）や展示会での出展（1994年電子ディスプレイ展）、またコストを優先して液晶奈良事業本部からは2端子素子（ダイオード）を用いた反射型カラーLCDのサンプル出荷（1996年）を行いました。しかし、ユーザからは興味を持たれるものの色数とコントラストの課題を指摘され、大きな反響は得られませんでした。そこでこのような紆余曲折の中、研究所では再度、フルカラー表示の可能性を追求する必要性から、1枚の偏光板と位相差フィルムを用いて中間調表示が可能な方式の最適条件を見極め、事業本部と一体になってその開発・試作を進めました。1996年のエレクトロニクスショーにこの反射型TFTフルカラーLCDの試作品を出展した結果、業界から高い反響があり、1998年に低消費電力が必須となる携帯ゲームに採用され、それが大ヒット商品に繋がりました。この技術が結実したのは開発から実に10年の歳月が流れていました。

以上の事例から成功の鍵として次の要因が上げられます。また、他の産学共同研究の成功事例も下記ポイントは多少の程度差はあれ同様な条件を含んでいます^{1,2)}。

- ①共同開発のテーマ設定が時代の先読み技術に合致していること。設定テーマには、産学のニーズ/シーズを持ち寄って十分な討議と摺り合せを行う必要がある。また、失敗例での検討内容は次のアイデア創出に生きる場合が多々あるので、失敗データは確実に残しておくことが重要と考える。
- ②産・学で談論風発の環境作りを行い、相互の立場を理解し、信頼感を構築すること。
- ③共同開発における産・学の役割を明確にしておくこと。
- ④開発技術は特許で他社の参入障壁を構築できていること。
- ⑤技術出口に関して、産学共に密度の高い情報交換を行うと共に「死の谷」を越えるべく、執念を持って努力をすること。

■ 産学連携の多様化

従来の産学共同研究は大学の理工系学部を中心とした連携でしたが、近年では文系学部も巻き込んだ所謂、文理融合型産学連携も積極的に検討されています。例えば、文系・理系総合大学と将来の社会問題、生活習慣、ビジネス形態を検討し、その解決策となるべき技術や経営マネジメント力を共同研究したり、休眠特許の活用方法を産学連携で模索する試

みも行われています。後者は、休眠特許を活用した商品像を総合大学と共同研究し、これに銀行や自治体も加わり特許の出口戦略を練るといえるものです。この場合、企業としては、産・学・官・民に渡る広いネットワーク構築が必要であり、休眠特許活用法を調査検討する企業への委託の方が時間的負担が少ないとも考えられますが、今後の産学双方の発展に向けた連携方法として一考すべき試みではないかと考えています。

■ おわりに

科学技術振興機構（JST）が産学連携支援事業「イノベーション・ジャパン大学見本市」に10年間（2004年～2013年）に出展した大学、高専、公的機関等2716件にアンケート調査した結果、具体的に製品化に繋がった研究シーズは17%と報告しています³⁾。一方、このシーズの社会還元を更に加速し、日本の科学技術イノベーションを推進するために、経済産業省は昨年、「オープンイノベーションを強力に推進する環境整備」を正式決定し、資金援助に関わる積極的な諸施策を打ち出してきています。

私は、大学内で多方面の基礎研究が進められている状況を目の当たりにして、各大学・諸研究機関では想像以上に多岐で深耕した研究が進展しているものと確信します。一方、大学では2009年を底にして一時安定した18歳人口は2018年から減少に転じる所謂2018年問題が議論されている中、企業に於いても早晚、優秀な人材確保に深刻な問題が生じるのではないかと懸念しています。

輝かしい伝統と優れた社風を持つシャープの現役の皆様には、国の政策や外部との連携を上手く企業戦略に取り入れ、変化の厳しい環境の中をしなやかに生き抜き、社業の更なるご発展を心より祈念しております。

最後に、在職中にご指導を賜りました諸先輩方、またお世話になりました諸兄諸氏に、改めて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 都甲 潔：応用物理, 83, p.1012 (2015)
- 2) 丸山 徹：第19回関西大学先端科学技術シンポジウム講演集, p.10 (2015)
- 3) 古賀希望：産学官連携ジャーナル, 10 (11), p.40 (2014)

（いしい ゆたか）

2011年11月 退職

在職中は、主にLCDの研究開発に従事。
