

「液晶ディスプレイ」に魅せられて、この研究開発を会社に提案し、了承を得てから23年間必死に頑張ってきた。この研究は私に大きな生甲斐と貴重な体験をさせてくれた。私の人生そのものであり幸せに思っている。

■ 液晶ディスプレイとの出会い

1968年6月アメリカのRCAがG. H. Heilmairらのグループが研究していたネマティック液晶を用いた液晶ディスプレイの研究成果を世界で初めて発表し一躍世界の注目を集めた。

その動作原理は「上下2枚の電極間に負の誘電異方性のネマティック液晶を垂直配向させておく。液晶中にはイオン発生用の電界質が含まれている。電極間の基板法線方向に一定値以上の電界が印加されると液晶分子は水平方向に配向が変化する。液晶分子はトルクを受けて配向を変化し水平方向に空間電荷が発生し、電界を誘起する。この誘起された電界と、外部からの印加した電界のため液晶分子はさらにトルクをうける。印加電界をさらに増加すると液晶分子の配向の不安定性が増幅され、液晶の乱流運動と液晶の有する複屈折性とが相まって光散乱現象が生じる。これを『新電気光学効果』と呼び動的散乱モード液晶ディスプレイ(DSM-LCD:Dynamic Scattering Mode-Liquid Crystal Display)と呼ばれた。液晶ディスプレイとしては光の透明と散乱(不透明)を用いる物である。」

液晶ディスプレイの特長は「10V以下の低電圧駆動」、「 μ アンペアの低消費電流」、「驚くべき低消費電力」、「ディスプレイの形状も薄型、平板」であり今までに無い特長を有している。私は液晶ディスプレイを用いれば低消費電力のポケットブル電卓が実現出来ると思ひ興奮した。

■ 液晶ディスプレイ研究開発の提案

当時、私は中央研究所技術管理部の課長をしており、研究管理を担当していた。中央研究所の所長は専務取締役 三戸左内博士であり職務上三戸博士の補佐役をも勤めていた。シャープの電卓

の生みの親でもある専務取締役 佐々木正博士は三戸博士と懇意でいつも研究開発の打ち合わせに来られ、私は佐々木博士にも可愛がって頂いていた。

RCAが発表した液晶ディスプレイはシャープにとって重要な技術になると思い、私は三戸博士と佐々木博士の二人に「RCAを訪問してその内容を調査して欲しい」とお願いをした。

シャープはブラウン管方式テレビの生産販売でRCAと特許契約をしており懇意な間柄であった。この二人が訪問すればRCAもかなり丁寧に対応して頂けると期待した。

二人は私の意向を受け入れて頂き、この年の秋にRCAを訪問し液晶ディスプレイの原理、研究状況など貴重な情報を入手された。佐々木博士も液晶の重要性、将来の発展性を強く感じられ、RCAに対してシャープの電卓用液晶ディスプレイの開発を依頼された。これに対してRCAは「液晶ディスプレイは応答速度が遅く、時計用であれば対応出来るが、電卓は高速応答が必要であり対応出来ない」と断りの返事であった。

二人が帰国されRCAの返事を聞かせて頂いた。この結論にどうしても納得がいかないので、RCAの支援が駄目であればシャープ独自で研究をすべきであり、私が考えている液晶ディスプレイの研究方法などを強く説明をし、私に研究をさせて頂きたいと熱心にお願いをし、許可を得ることが出来た。

1968年の秋、NHKの海外取材番組「世界の企業」取材班はRCAを訪問し、液晶ディスプレイの研究状況をよく調査し、翌1969年1月16日にその調査内容を日本で全国放送をした。私は三戸博士と佐々木博士から液晶ディスプレイの動作原理、特長等を教えて頂いていたので或る程度の知識は持っていたが実際に自分の目でテレビを見て強い驚きと感動を覚えた。液晶ディスプレイは画期的で、全く新しい技術になると感じた。

①従来からあるディスプレイは全て自ら光を出して表示をする発光型が主であった。例えば、ブラウン管、放電表示管、蛍光表示管、発光ダイオード、エレクトロルミネッセンス等がある。

光らないものはディスプレイにはならないと言う既成概念があった。これに対して液晶ディスプレイは光を出さず、周囲の光を反射、吸収して表示をする非発光型であり、非発光型でもディスプレイになるという大きな驚きと興味を持った。非発光型ディスプレイは長時間見ている目も疲れず、光を出さないということはエネルギーを使わず、消費電力も少ない。ディスプレイも薄型、平板に出来る。

②従来の発光型ディスプレイは、ほとんどが無機材料から出来ており材料の改良が困難である。これに比べて液晶は有機化合物から出来ている。有機化合物は炭素数を1つ変えるだけでも特性を変えることが出来る。将来の改良、発展性が多いに期待出来る。テレビの画面では液晶を入れた試薬ビンのラベルが全て裏返しになっており、材料名が見えないようになっていた。然しながら一瞬ではあるが、実験室の黒板に液晶の化学構造式が書かれていた。私は専門が化学であり、これに釘付けになった。良く見ると

結合子にシッフ塩基(RCH=NR)を用いており、

anisylidene-p-aminophenylacetate

であることが理解出来た。これまでベールに包まれていた液晶材料の謎が解けた。なぜRCAが構造式を消し忘れたのか謎である。

私はこのNHK放映のテレビを見て「既成概念にとらわれていると新しいことは出来ない。既成概念を取り払い、新しい発想で研究開発を行うことが大切である」と大きな教訓を得た。

■ 第5回国際液晶会議出席

1974年6月にスウェーデン・ストックホルムで

第5回国際液晶会議が開催され私は2つの目的を持って出席をした。1つはシャープが電卓用液晶ディスプレイを世界で初めて実用化に成功したことを発表した。会場では多くの国の液晶ディスプレイ研究仲間から祝福の声をかけられた。2つ目の目的は、当時ツイステッド・ネマティック液晶ディスプレイ(TN-LCD: Twisted Nematic-Liquid Crystal Display)の実用化研究を精力的に行っており、これの研究動向を調査する為であった。

学会の会場で英国ハル(Hull)大学のG.W.Gray教授と親しく話しをする事が出来た。教授は正の誘電異方性を持つCyano Biphenylの研究で世界的に有名で、教授からTN-LCD用には有効な液晶材料であるので是非試して欲しいと言われ英国のBDH (British Drug House) Chemical Ltd,を紹

介して頂いた。会場でBDHから正の誘電異方性を持つネマティック液晶でCyano Biphenyl系混合液晶のサンプルを数種類頂いた。

この液晶は化学的、光化学的な安定性に優れており、液晶の動作温度範囲、誘電率等物理的にも均整のとれた液晶である。Cyano Biphenylの出現によってTN-LCDの実用化が可能になったと言っても過言ではない。この液晶を使用したのはシャープが初めてだと思う。

■ 若い技術者に期待すること

液晶ディスプレイの研究開発、市場競争も熾烈を極めており、日夜奮闘され業界トップの座を維持しておられる皆さんの姿を見て感謝、感激をしている。今後とも皆さんの積極的な姿勢で精力的に独自の新技术を創出し、また有用な情報を入手され、それを十分に評価して重要と思われるものは的確に上司に報告して、シャープの新製品に生かし、会社の利益に反映して頂きたいと願っている。会社に貢献出来れば一生の良い思い出になります。

【謝辞】

液晶ディスプレイの研究を23年間行った。その間、素晴らしい上司に恵まれ、同輩、有能な部下に恵まれた。液晶ディスプレイは私の人生そのものであり、この研究が出来たことを幸せに思っている。



(わだ とみお)

1993年11月定年退職

在職中は一貫して液晶ディスプレイの研究開発に従事