

## 高柳先生から直接伺った開発当時の苦労話 ～60年昔の話～

### 町田 豊隆 様

これからお話しするのは私が 23 歳、高柳先生が 57 歳のころのことです。

それは熊本の大きな旅館の立派なお座敷でテーブルを挟んでお話しをうかがったのです。

私は今年 数え年83歳になりますのでほぼ60年前のことです。先生のお書きになったテレビ事始めの出版の30年前です。

何故入社間もない若造にビクターの常務取締役の先生と向き合って話が出来たのか少し前置きの説明をさせていただきます。



大学1年の終わりごろ2月に日本のテレビ放送が始まりました。高校生のころからラジオ店でラジオの修理のアルバイトをしたり近所の人にラジオを作ってあげたりなどしていた私はテレビに興味があり秋葉原に入り浸っていました。当時秋葉原には RCA のテレビの配線図を売っており、それに基づいた部品のキットも3万円程度で売っていたのです。当時メーカーの14型のテレビは20万円ほどしていました。私はテレビを作りたくてもお金がないので配線図を眺めたり真空管を触ってみたりして調べまわっていました。

そんな時にテレビを作ってくれないかという人を紹介してもらい前金でお金をもらいキットを買って下宿で組み立て納品することができ、そこから次の人の紹介を受けてテレビ製作のアルバイトが始まったのです。当時は力道山のプロレス全盛時代で、組み立て終わってエージング中には近所の人が大勢見に来て大変な賑わいでした。

そんなわけでビクターの入社面接のとき「テレビを作って売っていました」とテレビ技術に配属されることを期待して話したのですが、心外なことに大阪営業所のテレビサービス係へ配属されたのです。一緒に入ったメンバーは研究部とか技術部などに配属されているのに私はサービスマン、恥ずかしくて同窓会などには出られませんでした。

当時はテレビが売れ始めていたのですがテレビのわかるサービスマンは少なくすべてメーカーサービスでした。君は大学を出ているのだからどんな故障でも直せるだろうと遠距離サービスを担当させられたのです。半年ほど毎日重たい鞆に部品を詰め込んで出張サービスをしていました。四国の高松や松山まで船に乗ってサービスに行ったこともありました。あらゆる故障を想定してスペアパーツを詰め込んでいくのですから大変でした。

当時の販売店はラジオ店、レコード店で、始まったばかりのテレビの修理は出来ませんでした。故障も多くすべてメーカーへ修理依頼が来て対応が困難になっていました。そんな時新しく着任した上司からラジオ店の店主や店員にテレビの修理技術を教えるテレビ教室を開こうと提案があり、私一人で教科書として「基礎理論」と「修理マニュアル」を作ることになりました。ビクターの大先輩の黒岩寛さんの著書を参考にしながら2か月ほどで書き上げ、それを使って午前中は基礎理論、午後は実習、月曜から土曜まで20人程度を対象に教室を開きました。1週間続けて店主が出席できるなんて今では想像もできないでしょう。

丁度その頃テレビ修理技術者試験という国家試験が始まりました。私の作った模擬テスト問題とそっくりの試験問題が出たと合格した人たちから感謝されました。大変評判が良く、販売推進に役立つと本社のテレビ営業部長が土曜日に高柳先生にお願いして講演をして下さることになったのです。高柳健次郎さんをなんとお呼びしたらよいか新入社員の私には偉すぎる方なので困りました。営業部長から先生と呼ぶことにしようと言われ生徒の皆さんにもそうご紹介しました。

ラジオ店の店主たちは高柳健次郎に会えるだけでも感激なのに講演内容の面白さに大変喜ばれたのです。大阪で何回かやるうちに、他の営業所でもやってくれと言われテレビ巡回教室が始まったのです。神戸、京都、鳥取、岡山、広島、熊本、島根、高松、名古屋と実施したのです。高柳先生は金曜の夜におひとりで現地に入られるのですが、現地の営業マンは技術の大先輩にどう接していいかわからず私にすべてお任せしますと逃げてしまう始末、結局私一人が旅館でお相手をさせられることになったのです。

以上前置きが長くなりましたが入社間もない若造が高柳先生と対座してお話をいろいろ聞くことができたわけです。お話は多岐にわたり面白い話が多かったのですが、ここでは熊本の旅館でテレビ開発時の苦心話を覚えている範囲でお話したいと思います。

最初は撮像受像ともに電子式でやるつもりでいろいろ考えたがどうしても考えた撮像方式がすぐ実現できないので撮像側はとりあえずニポーの円盤を使い受像側をブラウン管で作ることにしたのだそうです。ニポーの円盤というのは画像を分解する方法としてドイツ人のニポーさんが考えたもので円盤にらせん状に一定間隔に穴をあけて回転させそれを通して向こうを見ると画像が左から右に走査され順次下の方へ進んでいくというアイデアで明治17年に考案されていたものです。テレビの技術に詳しくない方のためにもう少し具体的な例で説明しましょう。先生の最初の実験に使ったイの字を書いたマイカの大きさは4センチ角くらいでしたのでそれで考えてみましょう。

直径50センチ大の円盤の上部に4センチ角の窓を考えてください。その左上隅に1ミリメートルの

穴をあけます。円盤を少し回して穴が右上隅まで来たら次の穴を左上隅の1ミリ下に開けます。その穴が右ふちまで来たら3番目の穴を左隅の2ミリ下に開けます。こうして40個の穴をあけると4センチ下がりますので最後の穴が右隅に行ったときに最初に開けた穴が左上隅に丁度来るように最初の穴をあける位置の直径を選びます。4センチ×40個は160センチの円周になりますので直径は $\pi$ で割って約51センチになります。円盤を回すと窓の上辺を1ミリの穴が左から右へ通り続いて次の穴が1ミリ下がったところを通り順次窓の下まで40本の線ができます。高速で円盤を回すと向こうが全部透けて見えることになります。この窓にイの字を書いたマイカを取り付け高熱を出すアーク灯で照らし反対側に光を受けると電気を発生する光電管を置いて映像信号を作ったのです。

### 1) 走査用鋸歯状波の発生

円盤の材料は木材を切断する丸鋸の製造所からもらってきて工作室で助手の人と一緒に加工したのだそうです。

ブラウン管で再生するためには電子ビームが左から右に一定の速度で進み右端から左端に瞬時にもどらなければなりません。ブラウン管の左右の偏向電極にゆっくり上昇する電圧を加え瞬時に下降する波形は丁度鋸の歯のようなかたちですからニポーの円盤の外周に画面の幅と同じサイズの鋸歯状の刻みをいれて細いスリットを通して光電管に光を当てるときれいな鋸歯状波が出来たのです。4センチ幅の歯をもった円盤がぶんぶん回るので「危なくてしょうがないだよ君！」と面白そうに話してくれました。それをケーブルで隣の部屋のブラウン管のところへ送ると鋸歯状波がパラボラ状になってしまったそうです。なぜか考えてケーブルの静電容量で積分されるためだとわかり、積分して鋸歯状波になる元波形は何か、それはパルスだと思いついたそうです。

そこで今度は円盤の周りにネジを取り付けバネで接点を作りネジの頭とばねが当たった時パルスが出るようにしたのですが、これがうまくいかない。バネがはじかれて次のネジを飛び越してしまう。バネを弱くしたり長くしたりといろいろ調節したがどうしても出来ない。

結局ネジを外しその穴の両側に光源と光電管を置きパルス発生に成功したのです。

ケーブルの先にはパルスが積分されて鋸歯状波が生成されたのです。テレビ事始めにはこのバネ接点の話は書かれていません。その後このパルスを同期信号としてこれが来ると電子ビームが左端に戻り左端から捜査を開始するような回路を作り安定な画像が出るようになったのです。

### 2) 映像信号と同期信号の結合

映像信号と同期信号を2本のケーブルで送っていたのですが電波に乗せるためには一つの信号にまとめる必要があります。走査線が右端に行ったときに同期のためのパルスを加えると電子ビームは瞬時に左端に戻るのですが、加えたパルスが帰線期間に白く光って見えてしまう問題が生じます。

そこで先生が考え付いたのは「闇夜の鳥は見えない」でした。

信号の黒を表す部分よりも黒い方に同期パルスを入れれば帰線は黒くなり見えないのです。この考えは世界中のテレビ信号の基本になったのです。

### 3)スクリーングリッドの考案

当時の真空管は3極真空管でした。カソードとグリッドそしてプレートの子つ三の電極でできていました。

テレビの信号を送信するためには電波に乗せてやらなければなりません。その高周波信号を増幅しようとしても3極真空管の増幅器ではどうしても増幅できない、なぜかいろいろ考えて原因はグリッドとプレートがせまい間隔で配置されているのでそこに生じた静電容量を通して信号がフィードバックされるからであると考えました。

そこでグリッドとプレートの間にもう一つのグリッドを入れてフィードバックを止める考案をしました。このグリッドをスクリーングリッドと呼びます。4極真空管の誕生です。これで高周波信号の増幅ができるようになったのです。

### 4)ブラウン管の改良

その当時のオシロスコープ用のブラウン管はスポットが1センチ近くあり鮮明な画像を得るには1ミリくらいにフォーカスさせなければいけない。そこでわずかのアルゴンガスを入れるとビームの中心に陽イオンが生じ電子が吸い寄せられて鮮明な画像が得られるようになった。イオン化したガスが光って見えるので電子ビームの位置も見えて便利だったがプラスの電荷をもったイオンがカソードに衝突しカソードがすぐ壊れるのでとても困ったそうです。

もう一つの問題は蛍光体が分厚くブラウン管の後ろから見ると明るく輝いているのに肝心の表面は暗くなってしまう

そこで蛍光体を小さくしてやればいだろうと考え、蛍光体を乳鉢に入れて細かくすりつぶしてみたらまったく光らない、蛍光体は結晶構造をしていて光るのであってすりつぶして結晶構造を壊してしまうと光らなくなることがわかり結晶の小さな蛍光体を開発するようにしたそうです。

ブラウン管の直径の大きなものを作ったところ突然破裂してしまった。天皇陛下が浜松に来られ天覧になられる直前のことで、もしご覧になっている最中に破裂したら大変だととても心配したそうです、当日は齋戒沐浴をしてもしもの場合は自決する覚悟で天覧に臨んだのだそうです。

パイプの先に溶けたガラスをつけて吹いて作るので真ん中は厚いのに周りは薄くなっていることがわかり前面パネルを別に作り接合するように改良したそうです。

実はブラウン管の爆縮問題は昭和30年代のテレビ黎明期まであり、初期のテレビはキャビネット前面に保護用のガラス板が付いていました。14インチのブラウン管の前面パネルにかかる大気

圧は 600Kg を超えるのです。

ビクターの生産ラインでもブラウン管を扱う職場では顔面保護用のヘルメットをかぶっていました。前面パネルの周囲をスチールバンドで締め付ける方法で解決したのです。

#### 5) 映像信号の発生

光電管の感度が低く高輝度のアーク灯を使った。アーク灯は御存知ですかね？昔の映写機なんかに使っていたものでカーボン製の2本の棒を接触させ電圧をかけると放電が起こりカーボンが高熱になって明るく光るもので、燃焼して短くなるカーボンを自動的に押し出してやる装置が付いていました。

光源と円盤の間に透明被写体を入れて円盤の後ろに光電管を配置する構造を考えたがアーク灯は高熱を発生するのでセロハン紙では燃えてしまう。雲母の板に墨でイの字を書いたものを被写体にしたのだそうです。

これで最初の安定した映像がブラウン管上に得られたのであるが人の顔などを映すにはどうすればよいか、やけどするほど熱い照明を顔に当てるわけにいかない。そこで考えたのが光源の光を円盤に当てると光の点が動くのでそこに被写体を置くと反射してくる光はその点の明暗になるのでレンズで集めて光電管で受ければ映像信号が得られる。実験するために助手に暗い部屋に座ってもらいやってみたがなかなかうまくいかない。何日も実験しているうちに助手が逃げ出してしまい仕方がないので紙に書いたポンチ絵で実験を続けたのでした。

こんなお話を熊本の大きな旅館のお座敷でテーブルを挟んで3時間以上伺ったのでした。先生は正座されていて「私はこの方が楽なんだ、君は胡坐をかき給え」と言われても入社間もない私はそんなことは出来ず正座して聞いた懐かしい思い出です。またその間にブラウン管や真空管の製作などでお世話になった方に「ありがたかった」と何度も感謝の言葉を述べられていました。



#### 6) スプートニクの話

話は変わりまして高松で巡回テレビ教室を開いた時のことです。教室の最後の日、高柳先生の講演はテレビの宇宙中継の話でした。宇宙に巨大な金属メッキをした風船を上げそれに電波を反射させて遠距離にテレビ電波を送る方法や中継器を打ち上げてそれに向かってテレビ電波を送り宇宙から再発射すれば太平洋を越えてアメリカで放送が見られるようになるなど未来の姿を語ってくれました。中継器を構成している真空管の真空度は宇宙の方が真空度の方が高いので真空管は割った方が性能が上がるようになる、あらかじめハンマーを用意しておき宇宙へ上がったら自動的に真空管を割るようにすると良い、など当時としては夢物語のような愉快的話をされていたのです。

そこへ飛び込んできた大ニュースに会場は沸きに沸いたのです。それはソビエットが世界で初めて人工衛星スプートニクを打ち上げ、今飛んでいるというものでした。昭和 32 年 10 月 5 日(土)のことでした。現地時間4日に上がったのですが当時の通信事情で日本でのニュースは翌日昼前だったのです。アメリカでもできていなかった人工衛星を突然打ち上げたのですから先生の話の最中のニュースに会場は感激の渦になったのです。

#### 7) ドイツ語の話

その後私はテレビ技術へ戻りテレビ関係の設計や開発をしていました。世界のあちこちでビデオディスク関係の研究がうわさされるようになり高柳先生が中心の研究会が定期的にかかれるよう

になり各部門からメンバーが集められました。私も岩井のテレビ研究所から参加していました。各国から出されているパテントをメンバーに配り読んでくる宿題がありました。次の会で内容の説明をし、討論し研究する会でした。

私にも何部か割り当てられたのですがその中にドイツ語のパテントがありました。私はドイツ語が出来ませんので図面だけを見て大体こんなことが書いてあるだろうと適当な話をしたのです。そうしたら先生は即座に「君違うよ、これはだね」と言ってドイツ語のパテントを声を出して読まれるのです。先生が英語に堪能であることは知っていたのですがドイツ語もお出来になるのには驚きとともに自分の不勉強に忸怩たる思いがしたのです。

#### 8)4 色法の話

何の会合の懇親会だったか忘れましたが会社の食堂で多くの人たちが立食パーティをしていました。先生も車いすで出席されていました。

私がお挨拶をしようと近づくと先生の方から声をかけてくださり「今色の研究をしているんだよ」とおっしゃりテーブルのそばに車椅子を寄せてそこにあった割りばしの袋を開いて研究内容を書いて説明してくれました。

その要旨は人の目で見えるすべての色は3原色では再現できない、もう一つの原色を加えて4原色にすればほぼすべての色が再現できるというものです。すなわち現在のテレビ方式で定められている3原色では良く晴れた明るく澄んだ空の色は再現できないのです。

色彩論では3原色ですべての色は再現できるとなっていますが、実はどれかの原色を引き算すれば可能という理論であって現実のブラウン管で色の引き算は不可能です。

先生は解決策として青緑の色の原色を加えればよいと考えられたのです。撮像方式から伝送方式、受像方式までどうすればよいか研究されていたのです。

書いていただいた割りばしの袋を開いた紙片は大事にとってあったのですがどこにしまったかどうしても思い出せず見つけることができませんでした、歳をとるとこんなことがしばしばおこります。

先生 89 歳くらいの頃だったと思います。私はまだ 81 歳ですが何の研究もしてなくてゴルフにかまけていることを考えるととてもすごいことだなと感じ入る次第です。

以上先生の直接の部下でなかった私が何度かお会いする機会に話していただいたことをご紹介します。先生が世界で初めて開発されたブラウン管テレビは昨年ですべて生産が終了したそうです。イの字が写って 90 年感慨深い思いがしますね。

ご清聴ありがとうございました。

-----

時間が余った時のための話題

(※ 実際は時間が足りなくて、お話頂けませんでした:事務局)

少し時間が余っていますのでテレビと家庭用 VTR の間の互換性の問題でこの会の幹事をしている廣田さんと私で問題の解決にあたった話をしましょう。

家庭用 VTR が出始めたころA社のテレビにB社の VTR を接続すると画面がグニャグニャ曲がってしまうがC社のテレビではきれいに映る。ダメだったA社のテレビにD社の VTR をつなぐとききれいに映る、テレビと VTR の組み合わせでダメな場合があるということが発生しました。テレビの方が前からあるのだから VTR のノイズを減らせとテレビ側が言えば、ちゃんと映るテレビもあるのだからテレビを直せといったトラブルが生じました。

私はたまたま電子機械工業会のテレビ小委員会の委員長をしており廣田さんはビデオ関係の委員をしていました。私はテレビメーカー全社にお願いして水平同期AFC回路の特性を測定してもらいデータをまとめてテレビ側の特性のポーターラインをまとめ廣田さんの方でその特性を盛り込んだ測定器を作り VTR メーカーに提供して問題の解決が出来たのです。

当時テレビとビデオは社内で仲が悪く互いの往来がないころでしたが、廣田さんにはるばる岩井まで何度も足を運んでいただき二人だけで打ち合わせをしたのでした。誰も知らない裏事情です。

以上