

戦後、エレクトロニクス産業の興隆を志す

NHKに帰ってテレビ放送の再興を期す

― 第二次世界大戦での日本の大きな敗因の一つは技術の洞察力と工業力 ―

今日は第四回目になりますが、日本ビクターへ私が入社して、いよいよテレビジョンの実用化に向かった頃のいろいろなエピソードをお話し申し上げ、その後、テレビジョン以外でビクターで携った幾つかの開発の話もさせていただきたいと思っております。

まず、私の日本ビクター入社の経緯について、少しお話し申し上げたいと思います。

戦争が終わって、私は日本が負けた真因は何であったのかとつくづく考えましたが、やはり、われわれは電波兵器をほとんど役に立てることが出来なくて、そのため、本来八木先生が日本で発明した八木アンテナは全く日本では見向きもされませんが、逆にそれをリーダーとして応用・開発を進めて行ったアメリカの航空の力と非常に大きな差が出て来た。それが負けた大きな原因と私は思っております。日本は電波兵器を軍事的に役立てることが出来なかった、というよりはそのような発想すら持つことが出来なかったのは、その関連の分野の研究者として、私は非常に責任を感じました。

それから、戦時中、私は戦火が激しくなるに従って、日本の工業力が日増しに落ちていくのを肌で感じていました。そして、戦争が始った初期の頃は、真空管にしてもその他の電子部品にしても、良質のものが豊富に手に入りました、それが戦争末期近くになると、予算が十分あっても、信頼出来るものをつくってくれるところが無くなってきました。日本の敗戦の理由の一つに、日本の全体としての工業力、技術力の低さが、やはり相当にあったと思います。戦後処理の仕事をしながら、私は日本の工業的、技術的レベルの低さを、改めてつくづく考えさせられていました。それがあって、戦後日本を良くするためには、どうしてもエレクトロニクス産業など、日本の工業を優勢にして、これらの技術を大いに進めなければいけない、その一番の近道は、私はテレビジョンの実用化だと考えました。日本でテレビジョンの放送を始めれば、自ずとそこからいろいろな技術が生まれて、同時にこれに関連するいろいろな産業が起きて、エレクトロニクス全体が盛り上がっていく、とこう思いました。

ですから、私はNHKに戻りまして、戦前に進めていたテレビジョンの放送局を再興して、すぐにも実験放送を始めて、同時に受像機を大いに改善してメーカーに作ってもらって…、と意気込んだものです。

それには優秀な技術者が大勢必要で、当時は浜松高工やNHKをはじめとして、テレビジョンの技術者が二〇〇名もおりました。それにさらに優秀な人を加えたいというわけで、海軍で私が電波兵器の研究をやらせていただいた中に約三〇〇人ぐらいの青年技術士官の方々がいったわけ

ですが、その中から、海軍で私の上長であった名和元中将から約五十人の優秀な人材を推薦していただいて、テレビジョンをいよいよ再開するからNHKへ来ていただきたいとお願いました。こうしてテレビ放送再開の準備を始め、十一月にはその方々に入社していただいて、翌二十一年（一九四六）から試験放送を再開ということで、郵政省にもご援助いただいて進めておりました。

紆余曲折を経て日本ビクターへ

― GHQによるTV研究禁止、NHKからの重歴者追放 ―

ところが二十年の十一月中は過ぎでしたが、突然GHQのスネーグルという少佐から呼びつけられて、「お前には気の毒だけど、テレビジョンというのは軍の技術に深く関係するので、研究を禁止する、もし少しでもやっているとことが分かったら厳罰に処する」、こう言うんです。相手がGHQではどうしようもなくて、研究室へ張り紙を出して、こういう達しがあったので研究室を閉じる、ということになりました。

そして、テレビジョン研究をやっていた二〇〇人ぐらいの人には、全てラジオとかその他の研究や業務に回ってもらえるよう精一杯努力して、大変な事態になったんですが、どうにも仕方なく、こうして研究は中止になりました。

そうこうしている内に、今度は、NHKのような公共機関には、海軍とか陸軍とかに在籍していた者は携ってはいかんという達しが出て、これは戦後いろいろとあった追放ですね、それで海

軍に在籍していたテレビ技術の関係者が五十人ぐらいNHKに採用を内定されていたのですが、三日後にそれが取り消しになってしまった。私もしばらく海軍にいたので、NHKには勤めることが出来なくなって、非常に困りました。

それなら私は元の浜松に戻ればよさそうなんですが、それが出来ない。私の後釜で別の教授が研究主任になってやってるんで、今更私に戻ると迷惑になる。そこで、新しくNHKで採用しようとした海軍の青年士官の方々と一緒にどこかへ就職しよう。それには将来テレビジョンを日本でやる可能性のある会社へご厄介になって、それで民間にいながら、とにかくGHQを説いて、テレビジョンを実用化することを許して貰えるような運動をやつていこうと、こう考えました。

それでいろいろな所を当たって就職先を探したのですが、私一人ならともかく、五十人近い人間を連れて行くというのは、どの会社でも、戦争に行っていた若い者がみんな帰ってくるわけですから、そこへもってきて、戦争が終わってすぐで仕事があるはずはありませんか、そんなに大勢は困るというんです。だから、どの会社からお断りを受けて、誠に困って苦しんでいました。すると元海軍中将の名和さんが非常に心配されて、これはいかんっていうのでご自身で方々へ口をきいて下さって、それで最後に東芝さんへお話ししたところが、東芝ですぐテレビジョンを研究するわけじゃないが、将来は実用化するつもりがあるんで、その時のために採りたい。しかし本社は具合が悪い。本社には出来る人が大勢いる。そこで、子会社の日本ビクターへ入ってくれないか、ということになりました。

実は、その日本ビクターという会社は私がずっと気にかけていた会社で、それはツヴォルキン博士がいたRCAが日本で起こした会社だからです。そこで私は、日本ビクターに行けば、私の技術とRCAが持っている技術を合わせる事が出来て、日本でのテレビジョンの実用化に非常にいい条件になると思って、ぜひ採用していただきたいとお願いすることにいたしました。

ところが、この時代は世の中が騒然としていて、東芝さんも労働争議や社長が続けて何遍も変わるような状態で、その子会社の日本ビクターも同様、これも社長が二代目、三代目と変わる。そのようなことから、採用と話が決まってもなかなか採用していただけない。そのような時に新しく社長になられた橘弘作さんという方が幸い私の蔵前の先輩で、無理にお願いして正式に採っていただくことが出来ました。それが昭和二十一年（一九四六）の八月。終戦のちょうど翌年です。こんなわけで、当初五十人いたテレビ技術者たちは約半分に減りまして二十五人ぐらい、浜松から来た者が何人か私と一緒にいくという話で了解を得て、日本ビクターへご厄介になることになったわけです。

因みに、日本ビクターの社長をやった宍道一郎君や監査役を務めた徳光博文君は、そのとき私と一緒に日本ビクターに入社した、元技術将校です。

テレビジョン研究の再開に向けて

しかし、日本ビクターは戦災で工場が八十何%も焼けて、わずか十何%ぐらいしか残っていない。

そこに、大勢の人がやって来た。メインのレコードを作るのだって、あるいはステレオを作るのだって工場がないんです。そういう所へ行かせていただいて、わずか残っておった建物の中に私どもは入らせていただいて、そこで、「お前は、将来のテレビジョンに備えて大いに研究を続けてくれ。ビクターがやってるラジオとかステレオとかレコードとか、そういうようなことには頭を悩まさんでもいい、テレビに専心して研究をやってくれ」と言っていたら、その二十何人ほどの人と一緒に、建物の中の一角で研究を始めさせていただくことになりました。

これは私として本当に有り難いことで、あの苦しい時によくこういうことをやっていたら、今も非常に深く感謝しているわけでございます。また、幸い戦前にRCAから購入していたテレビ装置が一式残っていて、早速これを修理して動かししました。

そして、私は日本でのテレビジョンの実用化を早



当時の日本ビクター社屋

く実現したいと、いろいろと外部にも働きかけるわけですが、その努力にも全面的に応援していただいて、自分の会社のことを自分が褒めるのも何でございませうけれども、大変その初期においてお世話になりました、ありがたく思っているわけでございます。

これまで四四一本だった走査線を現在の五二五本に改造して研究を進めたのもこの時期です。こうして、昭和二十二年末には五二五本の走査線でいい絵が出るようになりました。

また、私は当時、日本でテレビジョン技術を実用化して、本放送に漕ぎつけていくには如何にすべきかを考えて、NHKや他社の皆さんと一緒にテレビジョン同好会というのをつくりまして、二十一年の夏頃から、焼け跡ばかりの、非常に荒涼たる中でしたけれども、当時五反田にあった電気試験所の一室をお借りして、毎月会合をやりました。そして互いのいろいろな経験や試行錯誤を発表し合って、われわれの技術者としてのレベルを上げるように努力していました。

これはその後発展して、昭和二十五年からは全国のテレビジョン技術者の学会に昇格し、テレビジョンに関する様々な技術の向上に寄与、貢献をして今日に至って、大変嬉しく思っています。

戦後の新レートで企業存亡の危機に立つ

救ってくれた松下幸之助氏、松下電器の傘下に入る

ところで、終戦を迎えて大問題が起きたのです。私がビクターへ厄介になる頃は何もなかった

のですが、終戦後一年経った昭和二十一年（一九四六）に、GHQの命令で財閥をなくすための集中排除法というのが出来て、企業は同業の子会社を持つてはいけないことになりました。それで、ビクターは東芝から離れて、独立会社にならなきゃいかん。そこで、かなりのビクターの株を持っていた興銀さんから株を全部引き継いで、独立することになりました。

そこへ、鮎川義介さんにビクターの株を譲って、いまは資本関係のなくなったRCAから大変な事態がもたらされることになったのです。

ビクターは戦前からRCAとレコードの契約をしていたのですが、戦争が始まってからはレコードの原盤料を向こうへ送れないでしょ。それで月に十万円とか二十万円とかの原盤料が積もって、三〇〇万円強ほどになっていました。ところが戦後、円の対ドルレートは一ドルに対して三十六〇円になってしまったでしょ。円の対ドル価値は一八〇分の一になってしまったんです。そこで、ビクターのRCAに対する支払い残金は、一瞬にして三〇〇万円強から五億四〇〇〇万円強に膨らんでしまったのです。天文学的な為替差損が生まれてしまった。それでRCAは、当時の新レート換算でドルでよこせと言ったきかない。こっちは、三六〇円と二円では一八〇倍ですから、それは無理だ、とても支払えませんと言う。それで、RCAと争ったのですけど、日本の言い分が通る時代じゃありませんでした。ビクターはこのとき、大変な借金を抱えることになってしまいました。

RCAは、この金を支払わないうちはレコードの契約も継続しないと言うので、非常に困りました。

こういうことです。うちがテレビをやりたいと言っても、RCAはそれを許してくれない。RCAの特許を買ってその技術を使わないと、テレビは出来ない状況になっていましたからね。さらに非常に困ったのは、日立さんやシャープさんらがRCAに行くのと、すぐ特許契約が出来て、テレビジョンの研究が出来るようになる。うちは前からの関係があるばかりに、契約してくれと言ったって、まずは未払い残金を支払え、ということでもならない。それで非常に困って、それじゃRCAにビクターを買収して貰って、ビクターがRCAの子会社になるというのはどうだ、と話を切り換えたんです。もともとビクターはRCAの子会社だったので、RCA側にも社内的にもあまり大きな抵抗は出て来なかったですね。それで何とかうまくいきそうになりました。

ところが、その時に東芝の前田社長が、RCAがビクターを買収すると、ビクターが持っている日本のテレビジョンの主な技術をみんなRCAが握ってしまうことになる。そうすると、日本のメーカーは今後、ビクターが持っている技術もRCAと契約して、RCAにロイヤルティーを支払わなければならないし、そうすると日本の



テレビの試験公開に群がる人々

メーカーは今後RCAにテレビジョンで全て牛耳られてしまうことになって、これは将来非常にまずい。第一、ビクターのこれまでの技術は全てRCAのために開発して来たことになってしまっている。だからそういう身売りをしなきゃいけない、と猛烈に反対されました。それでRCAは怒ってしまっただけで帰ってしまっただけ。

ビクター自身はどうかというと、当時、興銀さんからの借金が十億円ぐらいある。そこへもってきて、戦後の円の対ドル新レートで生じたRCAへの気の遠くなるような原盤料の未払金です。本当に困って、その未払い金を一緒に引き継いでやってくれる会社はないか探しましたが、東芝さんは今は集中排除法があるからこれが出来ない。いろいろな方にお話をしたけど、どこもとてもしゃべってくれる企業はない。そこへ松下幸之助さんが、それならうちで引き受けてやりましょうって言って、ビクターを買収して下さったんです。それが昭和二十九年のことでした。

RCAとの事態解決に手間取って、日本でのテレビ発売が二年遅れる

考えてみれば松下も同業の筈なのですが、それが不思議なんです。伝え聞くところによると、松下は松下でやって、ビクターは自分の傘下のように置かないと言ったんだそうです。それで、集中排除法を潜り抜けて許可になったそうです。

それはともかく、そこで松下さんは原盤料の未払金を肩代わりして払って下さって、RCAとの交渉の結果、レコードなど、昔からビクターとRCAの間にあった契約内容や技術供与は昔に

戻す。しかし、ラジオとかテレビ、これらの特許権はビクター一社に供与するのではなく、日本企業に均等に、等しく与える、こういうことになりました。

ですから、ビクターはRCAと昔から因縁は深いけれども、レコードなどは別にして、ラジオとテレビの技術では、皆さんと全く同じ程度の特許権しかないし、ノウハウもRCAから特別に教えてもらうということもないんです。昔は、RCAで発明・開発したものは、資料からノウハウから日本で特許公告になる前にビクターに来ていて、皆さんより先に技術を知ることが出来て、ビクターが日本の企業に譲るということだったわけですが、戦後はそうではなくて、みんな同じようなレベルになってしまった、というわけです。

よく、これまでの私とRCAとの関係とかビクターとRCAの関係なので、テレビではビクターに非常に有利にはたらいいたと思われるようですが、そうではなかったわけですね。逆に、大変不利にはたらいいたわけです。

また、戦前は確かに私がテレビを引っ張ってきましたが、戦争の前の頃から、各社の皆さんと私ともNHKは共同開発をしていましたから、その頃の互いの技術レベルはほぼ同じようなものでしたね。まあ、ビクターはRCAの時代からの機材を持っていたり、それを使いこなすエンジニアがいたり、多少はその点では進んでいるって言えば進んでいましたけど、それは言うほどのことでもありませんでした。

テレビ放送に入る頃は、今お話ししましたように、ビクターは逆に不利でした。私は、本放送

が始まる前、昭和二十七年（一九五二）頃からテレビ受像機を市場に出したかったのですが、それが今のようになくて出来ない。他の電機メーカーはみんなテレビ受像機を販売出来るのですが、われわれはRCAとの交渉がまとまらないもんですから、それが出来ないんです。そのRCAとの特許契約が出来たのは他所様よりも二年も後で、ですから、皆さんはわれわれより二年も先行して製品を市場に出されて、こっちは口惜しかったですね。

日本ビクターはいつでもテレビジョン受像機を世に出せる準備も力もが整っていたながら、国産第一号のテレビジョン受像機を世に送り出したのは、早川電機（現在のシャープ）さんでした。

これにはエピソードがありまして、昭和二十七年（一九五二）頃でしたが、私が日頃から尊敬し、存じ上げていた早川電機の創業者社長の早川徳次さんから、「うちでテレビをやりたいんだが、誰かRCAの然るべき人を紹介してくれないか」とご相談を受け、丁度RCAに私の浜松時代の教え子がいたのでご紹介したのですが、早川さんとRCAとの契約は、それもあつてとてもスムーズにいったようでした。

G H Qが電波使用許可、いよいよ始ったテレビ放送への新たな挑戦

そんな中ではありましたが、G H Qにテレビジョンの研究の禁止を何とか解いて貰おうと、私はG H Qに何度も足を運んで、いろいろと話をしたものです。

その結果、G H Qは、「テレビジョンの研究というのははや通常の技術開発の領域であつて、

とくに軍事に関係が深い研究というものではなくなっている」という判断で、有線テレビジョンの研究は二十二年（一九四七）の末頃になって禁止令が解除されました。

しかし、「無線による研究はまだ許すわけにはいかない」って言うんですね。電波をいただかないでテレビジョンの研究をやっても、テレビジョンの普及にはつながらないので、是非電波を一つ使わせて欲しいと嘆願しました。その結果、昭和二十四年（一九四九）になってG H Qは、「N H Kと民間企業六社が一緒になって、共同で研究に使うというのであれば、今の第三チャンネルに相当する電波を一つだけ使ってよい」という許可を出しました。この時は、大変ありがたかった。早速、私どもはN H Kと共同で試験放送を始めることにしました。N H Kは先ず試験電波を出し、われわれ民間の方はその電波を受けて受像試験をやる。こうして昭和二十五年（一九五〇）、テレビジョン技術への日本の新たな挑戦が始ったわけです。その春、電波の日が定められて、東京のデパートの屋上とかその他で電波展が開かれ、私共はテレビジョンのデモンストレーションをやって、皆さんにご覧いただきました。

実は、G H Qによって電波の使用がわれわれに許可されず、まだ有線で研究していた時代にも、N H Kはテレビジョン列車のようなものを全国に走らせて、「テレビジョンは日本でもこれぐらい出来てるんだ」ということを宣伝していましたし、ビクターも、大勢でチームを作って、全国でデモンストレーションをやっていました。

こうして、昭和二十五年（一九五〇）からは、N H Kからテレビジョン放送用の試験電波を出し、民

間企業側がそれを受信して受像機の解像度を上げる努力を重ね、技術も順調に進んでいったわけです。

そこで私つくづく感じますのは、戦時中、私たちはレーダーの研究で超短波の技術開発をやっていたんですね。それで超短波による送受信技術が、戦時中、長足の進歩を遂げました。それで、これを使って、昭和十四年（一九三九）でしたが、テレビ放送の実験を始めたのですが、受信はしっかりと出来て、絵もよく出ました。ところが、感度が非常に良くなかった。東京市中でも、不忍池とかちよつとした低地では受信がほとんど出来なくて困ったんですが、それがこの昭和二十五年（一九五〇）頃では、五〇〇ワットの送信機でこの東京の中心部ならほとんどどこでも十分に受信出来る。さらに、こんな小さな五〇〇ワットの送信機で画像を送っても、銚子辺りでも立派に受信出来る。千葉の海岸辺りでも十分届くということが分かりました。送信機だけでなく、受信機の発展も大変なものだということをつくづく感じました。

それと、この頃になって初めて分かったのは、自動車のノイズが放送の邪魔になることです。自動車が走っていない所は割合に電波が弱くてもよく映るんですが、東京都内のような自動車が非常に多い所だと、ちよつと電波が弱いと妨害される。それで、これから始めるテレビジョンの本放送には、どれくらい強さの電波であればいいのかが掴めたわけです。

戦争による中断でR C Aに追い抜かれていた日本のTV技術

こうして、テレビジョンの実用化技術は非常に進歩したわけですが、その中で一番技術が進ん

だのはテレビカメラでございました。戦前のアイコノスコープはやはり感度が悪く、外の景色は相当暗くても映るんですけど、室内の電灯照明のようなものになりますと著しく感度が落ちる。当時は一万六千ルクスぐらいでは全然足らないで、その十倍の十万ルクス以上の照明で人間を照らさないとけないんで、これでは熱くて、とてもテレビ放送などでは使えません。

ところが戦後、アメリカでイメージオルシコンという、驚くべき撮像管がRCAによって開発されました。従来のアイコノスコープの一〇〇倍というほどではないんですけども、少なくとも十倍以上の感度を持った撮像管で、室内でも数千ルクスの照明があれば撮像出来る。

ところが、このイメージオルシコンをアメリカから買うという大変高い、それに寿命が短い。そこで、本放送を始めるまでにこれを日本でも作れるようにしなきゃいかんっていうんで、ここにおられる松山さんにえらい苦勞をしてもらって作っていただきました。それで大変苦心した揚げ句に、日本でも国産化が出来るようになった。それが昭和二十八年（一九五三）頃です。

次は受像機の方が問題で、普通のブラウン管でただ電圧を上げていっても、二次電子の影響で明るくならない。これを解決しようと、私もメタルバック法とかいろいろと基礎研究をやり、苦勞しましたが、戦争で中断されてしまった。

それで、私の所ではこの技術を完結させることは出来なかったのですが、戦後、アメリカでこのメタルバック法が完成されました。これは、蛍光膜を塗った上にある方法で薄いアルミニウムの被膜を貼りつけて、電子ビームはそのアルミニウムの薄い皮膜を通して中の蛍光物質を刺激す

る。それで表の方からその光を覗いて見ると、蛍光膜から出た光はアルミニウムの被膜に当たって反射して明るさが二倍になって、映像がはつきり出るようになった。一言でいうと、これによってコントラストが著しく高く、明るい映像が得られるようになりました。これは大変な発明で、これもやはりRCAが開発したのですが、前にお話ししたように、われわれもアルミニウムの膜を使えばいいというのは分かっていた、いろいろ実験をやっていました。しかし、戦争で中断している間にRCAに完成されてしまったわけで、これは口惜しかったですね。

このRCAによって完成されたメタルバック法を日本も早速取り入れて、NHKが先ず研究所で研究を始め、各メーカーがそれをフォローして、日本でもたちまち出来るようになりました。戦後のいろいろな研究会で、私もこのメタルバック法の実験をしていた時の話をしていて、これまでの研究が生きたわけです。

このような経過を辿りながら、送る側も受ける側も、やがて明るくていい映像が出るようになったのです。

テレビジョン放送の再開に向けて

こうして、テレビジョンの技術は受発信共にその放送実現に向かって整って参りましたので、私どもは早く放送を許していただけるように運動したのですが、当時の日本はまだ経済的に非常に混乱している、技術は確かに進んで来ているようではあるけれども、まだ今の日本ではテレビ

ジョンのような贅沢なものが必要としない、それよりも先ず、とにかくわれわれの衣食住が整うようにしなきゃいかん。それに、先ずラジオの放送を完全にしなきゃいかん。それから後でテレビジョンはゆっくり考える、とこういうふうを考える人が多くて、NHKですら二の足を踏んで逡巡しとったわけでした。

私もから言え一日も早くテレビジョンの放送を実現していただいて、日本のエレクトロニクス産業を育てていきたいと考えていたんですけど、GHQもなかなか動いてくれませんで、口惜しいけど、暫くは断念せざるを得ませんでした。

そうした中で、日本が平和に復興するという兆しを見て取ったのでしよう、GHQはこれまで強く締めていた電波の利用を緩めて来て、テレビジョンの放送が許されることになりました。昭和二十五年（一九五〇）～二十六年（一九五一）、郵政省はテレビ放送の準備のために電波三法というものを作って、放送は国民のものである、電波は国民が自由に使うということになって、それからテレビジョンはNHKのような公共放送の他に、アメリカと同じように民間放送が並行して置かれるという配慮がされました。

やがて、昭和二十七年（一九五二）～二十八年（一九五三）頃から日本はいよいよ復興から発展という時代に入ってきました、だんだんとテレビジョン放送の実現化への動きが出て参りました。それには、読売新聞社の正力松太郎さんなどの非常に大きな力があつて、日本のテレビジョン放送を早く実現したいと、米国の国務省やらを動かしたのだと聞いております。それで、私たちが

昭和二十七年の終わり頃からテレビジョンの放送を出願しまして、いよいよ本格的に準備を始めることになりました。

しかしテレビジョン放送が始めるについては、標準方式というのを決めなきゃいけない。それで、私どもはかねがねテレビジョン放送はいかなる方式でやったらいいか、当時のテレビジョンの技術発展を考えながら皆さんといろいろ審議しておりました。その結果、アメリカが戦後始めた走査線五二五本、毎秒六十フィールド標準方式、これが白黒テレビとしては申し分ないやり方だと、この方式を採用しようということになりました。

六十フィールドというのは、一秒間に六十枚のラフな絵を描いて、六メガのチャンネルを使い、二枚合わせて、走査線の五二五本と合わせていい絵にしようとする方式で、これですとかかなりのいい映像が出て、十六ミリフィルムの映画よりはちょっと劣りますけれども、ほぼ近く、これなら上等だと思いました。

因みに、昭和二十八年（一九五三）当時、テレビジョン受像機は一インチ一万円と言われ、当時は十四インチが標準サイズでしたから、一台十四万円前後もしたものです。これが昭和三十一年（一九五六）になると七万円台のテレビ受像機が出て来ます。

アメリカのカラーテレビ規格統一、コロンビアとRCAの戦い

コロンビア（CBS）方式に決定した初期米国カラーテレビ統一規格

アメリカでは、昭和十六年（一九四一）に白黒でテレビジョン放送が始って、戦争で一時中断していたのを昭和十九年（一九四四）に再開したんですが、戦争が終わって、非常な勢いで発達しましてね、放送局が乱立したんです。それで、このままの勢いでいくとカラーをやる時に統一方式でやれなくなつて、ばらばらになつてしまふ。そこで白黒もカラーも両方が出来るような方式を考えなきゃいけないというので、白黒の放送局が百数十も出来ていたのですが、以後アメリカは新設を凍結したんです。それが昭和二十四年（一九四九）か昭和二十五年（一九五〇）頃です。それからずっとカラーではどういう方式がいいか、探つたんですね。そこでFCC（連邦通信委員会）が、われと思わん方式を提案しろと各社に呼びかけたんです。それで、最初の頃は数社が競って提案したのですが、最終的にコロンビア（CBS）とRCA、それからカラートーンという三社が統一規格方式を提案して、それぞれの方式の公開実験をやったわけです。

RCAはパラレル方式といって、ブラウン管を三つ並べて、赤のブラウン管でスクリーンの上に赤の絵を出します。隣に緑と青があつて、三台から出た光を貼り合わせてカラーが出るようにしたものでした。ところがスキヤニングが幼稚で、それを合わせますから、絵が子どもの貼り絵

のようなものになつてしまつてうまくいかない。これを見てFCCの委員は「これでは駄目だ」と結論を出してしまいました。

それに対してコロンビア（CBS）方式というのは、サイマルテニアス方式と言って、RGBを出すのに、一つのカメラで、その前に赤いフィルターをかけて、絵を赤で描いて、それから次は緑のフィルターをかけて緑の絵を出す。そして青を出して、その三つを合わせるんです。これはスピードを三倍にして、一秒に一八〇枚の絵を出して、それを貼り合わせる。

この方式は、絵がなかなか奇麗なんです。それで委員会の連中には「これはいい方式だ」という印象を持った者が沢山出た。カラートーンのプレゼンもあったけども、実験は失敗で絵が良く出ない。それで、FCCは采配をコロンビア方式に挙げて決定してしまつた。それが一九五〇年でしたかね。それでコロンビアは「しめた」というわけで、放送局の装置をやるしカラー受像機も作ろうということになって、アメリカにおけるカラーテレビは本格的に動き始めたのです。

初期決定したコロンビア（CBS）方式を覆したRCA

そうしたら昭和二十五年（一九五〇）六月、突然、朝鮮戦争が起きました。それで「カラーテレビのような贅沢なものを始めて、莫大なお金を使うのは具合が悪い、ちよつと待て」というわけで、受像機の製造が止められました。そうして三年後の昭和二十八年（一九五三）、朝鮮戦争が終わる頃、この間に一所懸命に改良研究に努力していたRCAが、それまで貼り合わせが下手

だった絵を、うまく貼り合わせることが出来るようになったんです。それが現在のトライカラーチューブで、同じブラウン管の上でRGBが合わさって出るような仕組みにしたんです。

それでRCAはFCCに再び働きかけて、既にアメリカのカラーテレビ放送規格として決定していたコロンビアのCBS方式を取り消させて、現在のRCA方式にひっくり返したんですね。これはアメリカで大変な騒ぎになりました。私はそれを図書館やいろいろ訪ねて、調べてみて、これは容易ならんことだ。日本では白黒の研究が再開されたばかりだけど、これがカラーになる時には、アメリカ同様、大変なことになると考えました。

アメリカという国は本当に面白い国ですね。FCCは自分で方式を決めたのに、それを途中で取り換えてしまった。それも朝鮮戦争という大変なものが起きたことを理由だかなんかにして、カラー放送をいったん止めちゃったんですからね。その止まっちゃっている内に、RCAは先のサイマル方式を急遽改良して、朝鮮戦争休戦間際に、その改良研究を成功させてしまったんです。

コロンビア(CBS)方式は何がいけなかったかというと、絵は安定していいんですが、バンドを非常に広く取るんです。三チャンネルで三倍のスピードでやるから、六メガの三倍で一八メガが必要になる。これが困ることの一つ。もう一つ困ることは、絵の明るさが三分の一になってしまふことです。三つ合わせて一つの絵にしますから、視覚的に三分の一の明るさになってしまふですから、色は綺麗でいいんだけど絵が暗い。それを明るくさせるには電圧を上げなきゃいかんのです。

もう一つ、コロンビア(CBS)方式というのは白黒と両立出来ないのです。これが大変困る。コロンビア方式ではカラーは白黒の三倍のスピードで送っていますから、同じ受像機は使えない。そうすると、われわれは白黒用とカラー用と、受像機をそれぞれ別に持たなければなりません。

一方、RCAの方式は、白黒でもカラーでも同じ受像機でよい。絵の明るさもいいんですけど、最初の頃は出て来る絵はぼけていたのに、朝鮮戦争で時間を稼いで、戦争が終わらない内に絵を綺麗にしてFCCに認定をやり直さるんだと、RCAの技術者はねじり鉢巻きで一所懸命にやっただけですね。このとき会社も必死の臨戦態勢で臨んで、プリンストンにサーノフセンターというラボラトリーがあるんですが、その庭に小型の飛行機を三機置いて、それで研究者がこういう材料が欲しいって言うときすぐその飛行機を飛ばして即時に材料を買い集めて来て、直ちに実験に移した、と聞いています。

それから、これは正にサーノフの面目躍如というところですが、研究者の皆にトライカラーチューブ(三色管)のアイデアをどんどん出せと言うと、十人くらいがそれぞれアイデアを出して来たそうです。その十人の皆に助手をつけて、並行競争的に研究をやらせた。そうしたら、その中でも一番難しそうな、これは駄目だろうと最初思ったのが一番うまくいって、それで現在のトライカラーチューブが出来上がったんですね。

これは、私もよくもやったもんだと本当に感心しました。やっぱ、サーノフ会長は偉かった。命をかけてのカラーテレビの開発で、最初に考えたよりも十倍もの研究費を使って、会社が潰れ

そうになるぐらいまでやって、遂にRCAは成功させたのです。あれだけの勢いと見識と洞察力を持った人がおらなけりゃ、あれだけの仕事は出来ませんでしたねえ。

「只野」へえー、そうなの…。一番難しくて駄目だと思ったのが結局はうまくいった。じゃあ、若し、最初の十のアイデアを半分に絞って始めたら、出来なかったのかもしれないんだなあ…。

「高柳」そうなんですよ。RGB、赤、緑、青の三つの穴があって、そこへ三つのドットを置いて、それに狙って当てるっていうんですから、そりゃあなかなか大変なんですよ。よくもやったものだと思います。それで時間が限られているでしょ。いつまで続くのか、いつ終わるか分からない朝鮮戦争が終わるまでに…、というんですからね。

つくづくサーノフという人は大変な人だと、僕は本当に感心しますね。ああいうふうには叱咤激励してやったから、当時、RCAはあれほどの大きな発展をしたんですね。

アメリカ方式で決ってしまった日本のテレビ放送規格

― 技術の先の先を考えられなかった当時の日本 ―

このように、日本で白黒テレビジョンの普及が本格化し始めた昭和二十八年（一九五三）頃、アメリカではカラー論議が盛んになって、アメリカ中がひっくり返るような騒ぎになって来ました。そこで、日本でもカラーの準備もしなきゃいかん、ということになりました。

アメリカでは、一度はコロンビアの方式が採用されたのですが、結局RCAが提唱したRGB、

即ち赤、緑、青という三つのチャンネル、三つの絵を同じ画面に貼り合わせて出すサイマル方式、これになりました。

そこで、われわれ日本ではどういう方式でカラーをやればいいかとみんなで議論をしたのですが、このサイマル方式で行く場合、白黒で描いた絵に色をつけるためにはどうしても更にRGB、レッド、グリーン、ブルーという三つのチャンネルがないといけない。

そして、これを放送するのに、有線ですらそのまま出来るんですが、これを電波で送るとなると、これを一つのチャンネルにして送らなければなりません。そこで白黒で電波を送る場合は六メガのバンド（帯域）で十分ですが、カラーの画像を送ろうとすればそれではバンドが足りなくなつて、分解能がどうしても落ちてしまいます。

そこで、私はこれはどうも具合が悪い、白黒だと六メガで十分だけど、将来のカラーのことを考えればバンドをもう少し大きくして、一メガか二メガほど余分に欲しいと、皆さんと計って、日本での標準方式はアメリカの六メガ方式でなく、七メガのチャンネルにしてやっていただきたい、と郵政省の電波監理委員会で提言しました。これが有名な六メガ・七メガ論争で、NHKもメーカーも、みんな私どもの主張の通りの七メガでした。

しかし、何も好んでアメリカと違うやり方にする必要はない、今後改良していけば六メガでもいい絵が出るようになるんじゃないか、アメリカと同一の方式で始めた方がいい、という意見が強くなってきて、とくに正力さんが自分のところでテレビを早くやりたいと言って、なにしろ力

が強い方ですから、結局は昭和二十八年（一九五三）の一月、日本のテレビジョン方式はアメリカと同じ、六メガの標準方式に決定してしまいました。

同時に、カラーテレビの放送規格も、アメリカと同じNTSC方式でいくことに決まったわけです。当時は、「アメリカの技術は日本よりも進んでいる」という先入観が多くの人にあったんです。戦争で徹底的に負けたのですからそう思うのも無理はないけど、それまで一生懸命にやってきたわれわれは負けてなかったのにと、口惜しかったですね。

これも一つの行き方で、アメリカの技術を導入してやっていくのが当時としては一番スムーズなやり方で、それはそれで良かったのかもしれないと思いますが、今日になってみると、もう少し絵の質が良くなる方式であつたら良かったと感じています。ヨーロッパは今、ほとんどが七メガで、結局それが今に響いていて、画質では日本は不利なんです。それもあるって、ヨーロッパのテレビジョンの絵は日本と比べるといいんですね。

また、フランスでは、一時は八メガとか九メガというようなバンドで、走査線も九百何本といったこともありました。しかし、これは標準方式だけ上げて、ブラウン管のスポットとか映像信号がそれに伴っておりませんでしたので、キレが悪かったですね。ですから、これはいたずらに走査線の本数を増やしただけで、粗い筆で細かい絵を描いているのと同じようなものですから、さっぱり画質が良くなりません。かえって見栄えが悪くなってしまいます。それで、また七メガと元に戻ってしまったのですが…。

当時、日本でどうしても六メガでやっていきたいと言った人たちは、テレビジョンのチャンネルにたくさん幅を取りすぎると、放送のバンドが他にたくさん取れなくなる。だから、たとえそれで画質が落ちるとしても、電波は大勢が使えるようにしたい、という考えだったわけです。

このようなことで、絵が悪くても我慢しようという声が強く、先の先を考えることが出来なかったんですね。これは大変残念なことでした。技術の先を考えるということがいかに大切で、また困難なことであるか、これはそれを象徴する出来事でした。

今では技術が進んで、バンドを広く使えるようになっていきます。

日本が誇れる、電源非同期六十フィールドのテレビジョン方式

もう一つ、日本のテレビジョン方式は六十フィールドで、一見アメリカと同じように見えますが、実はそれが全く違うのです。アメリカが六十フィールドにしたのは、アメリカでは電力線が全て六十サイクルなものですから、それに同期させた方が楽にテレビジョンがやれるということから決まったものです。

ところが日本では、電力は東京が五十サイクル、関西は六十サイクルと違います。日本でこのアメリカ方式を取ると、五十サイクル、六十サイクルのどちらに決めても、そのどちらかが犠牲になってしまうわけです。

そこで私は、日本のテレビジョン方式は電力線とは無関係な、電源非同期の六十フィールドで

やろう、と主張しました。それはフリッカーの問題で、絵を明るくしてもらえないように安心して見られるようにするためには、六十フィールドがよいのです。

このように、電源非同期の純然たるテレビジョン方式で六十フィールドでやると決めたのは、威張っていいやり方だったと思います。今日、日本のテレビジョンは、世界のどこの国に持つていってもその地域の電力線の影響を全然受けませんから、世界中、どこへでも輸出出来るのです。ところがアメリカの受像機を同じ標準方式の日本に持つてきましても、東京は五十サイクルですから、絵が踊っちゃってよく見えません。それを踊らないようにするためには特別の方法が必要で、それを日本のテレビジョンはちゃんとやっているのです。整流作用とかいろいろと回路を改善して、それからマグネティックリレーをなくすというようなことをやりまして、電源と無関係の整流をして、きれいな波を使って画像を出すということをしております。

お陰で日本のテレビジョンは、東京でも関西でも、外国のどこへ持つていっても、その性能がそのまま出せます。また、明るい所で見ても、ちらつきが極力出ないようになっています。ただ、走査線を少し粗くしてしまったことだけが、いかにも残念だったと思っております。

カラー化に至る最初の難関／絵が暗い！

― カラーTV実用化に果したRCAと日本の貢献 ―

テレビジョンの実用化ではこのように、いろいろ苦勞をしながら進んで参りましたが、とくに

今度はカラーになります時に、先に申し上げましたようにこのカラー方式はRCAがやりましたNTSC方式をそのまま採用いたしました。そのとき一番問題になりましたのは、もうカラーの映像が暗くてよく映らないんです。

白黒の場合は電圧を上げて私やりましたから、茶の間で電灯のすぐ下にテレビジョンをおいても、映像はキラキラと良く映る。こんなことは外国ではないんです。日本だけなんです。それはなぜかと言うと、十四インチの小さいテレビでも高い電圧をかけて、映像がうんと明るく、楽に出来るように私どもは標準を決めました。

しかしカラーの方は、RCAの方式では電圧を高くしても絵が全体的に暗いんです。白黒で絵を出してみると、白黒の絵の方はカンカンによく見えるのに、カラーの方は退色してしまつて、淡い映像になる。電灯を点けたら絵は見えにくいんです。

ですから、このカラーを改良するには、先ず明るさを増すことが第一でした。そこで、明るさを増すには電圧を上げなければいけません。白黒なら一万ボルトから二万ボルトもかければ明るい画像が出るのですが、カラーは二万ボルト以上に上げにゃいかん。ところが、電圧をそんなに上げるといって、今度はX線のラジエーションという問題が出て来ます。ですから、三万ボルト以上に電圧を上げるわけにいかない。従つて、このX線のラジエーションを止める工夫をいろいろしなきゃいかんです。それと蛍光体を改善して、これを高い電圧で叩いた時に、直線的に明るさが増していつて、電圧でサチュレーションしない蛍光膜を考えにゃいかん。こういうことが

大変でした。

RCAはこれらを解決するために十年以上もの時間をかけて、色彩安定化のための回路開発や高電圧に耐えられる蛍光体の開発など、カラーテレビジョンの実用化に大変大きな貢献をしてきました。

さらに私たちは、当時技術的に断然先行していたRCAの技術開発に加え、それまで丸形だったブラウン管の蛍光面を丸形から角形にしてテレビジョン受像機を小型化し、またRCAも当初はそんなことは無理だと言っていた、ブラウン管のネックを太首から細首にして消費電力を白黒テレビのブラウン管並に低く抑え、カラーテレビジョンを白黒テレビに近く小型化、省エネ化することに成功していったのです。

それから、いろいろ工夫しましたが、カラーでも、当時とくに赤い色の蛍光体の感度が悪かったです。これのいいものが欲しかった。これはRCAの研究で、途中から非常に明るい蛍光体が開発されましたので、それでクリアー出来ました。ところが、そうしたら今度は緑色の蛍光体が赤色に負けて、今度は緑色が弱くなってしまった。緑色の蛍光体は、電圧を上げていきますとおじぎしちゃって、サチュレーションを起こしてしまう。ですから明るくなる筈のものが明るくならないから困りました。そこで、緑色の蛍光体がサチュレーションしないように、電圧を上げたら真直ぐにそれに応じるように工夫しなければなりません。同時に、見た目の感度を増すために、少し黄色みの方に緑の色を曲げまして、それでバランスを取る工夫をしました。

こうして、昭和三十年（一九五五）頃になりますと、絵が非常に明るくなって、やがて放送開始後十年を経たずして、日本のテレビジョン受像管は世界一明るい、しかも高画質の画像を出すまでになりました。これがカラー化に至る第一の難関を乗り越えるブレイクスルーでした。

カラー化に至る第二の難関／カラー調整

― RCAが開発した画期的技術・自動カラー調整回路 ―

二番目に乗り越えなければならなかった難関は、カラー調整の問題でした。カラーテレビジョンというのはスイッチを入れて絵が映ると、それを調整して、何とかRGBが三色そろって、白は白、赤は赤、緑は緑に見えるようにするんですが、うまく調整出来たと思っていると、一時間とか二時間とか時間が経つと色が変わってしまつて、またテレビジョンの所まで行つて調整しなければならぬ。しょっちゅういじくり回して、それでノブがたくさんあって、専門家のエンジニアならすぐやれるでしょうが、素人の人がこれをまた調整し直すというのは手間もかかるし、難しい。これはアメリカでも問題になっていたのですが、われわれ日本でやっても本当に困りましたね。もう、つきつきりで付いていないと色が安定して出ない。それで困っていたんですが、RCAのエンジニアっていうのには偉い奴がいるんですね。こんなに調整点がたくさんあるんじゃないかと、明るさを調節するノブと色加減を調節するノブと、ノブは二つだけにしちゃえ。そして一辺調節したらそのバランスが崩れないように、回路に安定回路を付け、電圧が変動して

もその比が変わらないようにするんです。最初は、温度上昇などが起こるとその比が変わるから、スイッチを入れて暫くするとどんどん抵抗値が変わる。それでだめになるんですね。それを自動的に安定させる回路を工夫した。

それからもう一つ、三色の穴へ電子が行って赤緑青にきちつと分ける。ところが、その穴にうまく電子が当たるように初めは設計しましたが、途中に地磁気がありまして、ここで使われているシャドーマスクは鉄ですから、これが磁化してしまうんですね。その磁化したシャドーマスクが走ってくる電子の向きを変えてしまつて、端の方で色が違って出て来る。それで、これを防止するためには、先ずシャドーマスクが磁化しないようにしなければならぬ。それから、テレビジョンの向きが北向きになっていればまだいいんですが、横向きにしていると色が全く変わってしまう。初めはそれで困つたわけです。そういうことをしないで自動的にいつでも綺麗な絵が出るように回路をつくつて、同時にスイッチをオン・オフするたびに磁化を消去出来るようにして、いつでも新しい状況でテレビジョンの画像が出る。これもRCAのエンジニアたちが考えてくれた工夫です。これで非常に画像が安定し、地球磁気の影響からも解放されて、電源部の電圧が上がり、色のバランスも非常に良くなりました。

日本でも、放送が始まつて約十年目で色が非常に鮮やかに明るく出るようになりました。こうして、昭和三十五年（一九六〇）頃から、カラーテレビジョンは本当によく映るようになりました。これは、日本の関係者、またアメリカのRCAその他の関係者の方々の非常に大きな努力の

賜で、大変ありがたいことと思っております。

カラーテレビジョン実現の初期にあった大きな困難

不思議な人間の目の色の識別

因みに、カラーテレビジョン開発の初期にあったエピソードをご披露しておきますと、当時のカラーテレビジョン創出時の実態、当時私共が何に苦勞し、如何なるブレイクスルーを求められたのか、その試行錯誤、苦勞の実態をお分りいただけたらと思いますので、その辺のお話を少ししておきましょう。

カラーテレビジョンを考えていく時に、色は当然大変重要なテーマです。そこで、私は相当早い段階から人間の目と色の問題について考えて参りました。

この色については、今でも毎日のように研究しつづけておりますが、非常に不思議なことに、この世界の色というのは物理的にはRGBで出来ていて、それを目が受け取って脳が識別するんですけど、その時に脳が感じる色の世界というものは、必ずしも物理的にここにある世界と同じではないんです。

今、色について不思議なことがだんだん分かつてきて、それは、人間の脳が目映っているも

のを解釈する時に、光学の方でWCというホワイトライトという基準があつて、その基準と同じような色を脳が感じた時に、それを白だと感じるようになっていくらしい。この光は北方の空の色なのです。

ですから、人間の目というのは、例えば皆さんが暗室に入つて赤いランプの下で写真の現像などをやりますね。すると、部屋に入つたときは赤いランプの点いた部屋だったのに、気がついてみると、いつか白黒の世界になっている。人間の目には赤い光線が入つてきているのに、脳の中でそれが白黒の世界になってしまう。同じように、緑の光で照された部屋に入つて暫く経つと、ドアを開けて入った時は緑の部屋だったのに、そこは白黒の世界になっているんです。

脳というのは、色の世界を判断するのに、その世界が白の世界であるというふうに誤解とか、そういうふうに見たがる特性を持っているらしい。私は、脳には色の鏡のようなものがあつて、白い光景に見させる何かがある、こういうふうと考えているんです。

こういうふうに見て来ますと、フルカラーを二色法で再現することも決して不可能なことではないんです。事実、赤と白という二つの濃淡のフィルムで絵を投影しますとね、これが赤緑青の三色で、綺麗な世界に見えるのです。物理的現象とそれを人間の目を通して見る心理的現象というのは非常に違う。それを実証するため、私は今若い人十人くらいに実験に協力してもらつて、色の見え方について論文をまとめていくところです。

今、私が困っているのは、脳神経や網膜の構造、視神経系統について書いてある本の解説がま

ったく千差万別で、色についてはこうだとはっきり解説したものもなく、非常に雑多な意見が出てくることです。世の中の色は三原色で表現出来ているという説の人もありますが、そうでなくて、色というのは赤と緑の間の変化で現れるという説もある。それから赤と緑とブルーの対比で出るといふ、そういう差の信号や比の信号というものを目が解釈しているという説をなしている人もいます。三原色説でなくて、四原色説、五原色説もあるんです。こういうことで、本を読んでも一体何が何やら本当に分からん。

ですから私は、カラーテレビジョンの放送を始める時に、どうやってカラー放送を実現するか、非常に迷つたんです。世界初のインスタントカメラ、後にインスタントカメラの代名詞にもなつたポラロイドランドカメラの発明者、アメリカのランドという人は、二色法で、世の中は赤い色とちょっと青みがかった色の光景があれば三色に見える、という説を唱えています。

そこで私は、このランドの説を散々実験して、大勢の人に実際に見て貰つて確かめてもらいました。ある場合は非常にうまくいくが、ある場合は全く駄目。結果、私たちは、カラーテレビは結局RGBの三色で撮つて、これを合わせて再現するというところで行くことになりました。ところが、三色を合わせた筈なのに、現れて来る映像はまるで期待していた色とは違った色の映像が出て来るんですよ。物理的な理論で出て来る筈の色と、見た目の色では違った色になるんですね。赤と思えば赤、そんな色が出てくる。人間が見る色というのは、本当にこれ頼りない。どうしてこんなことになるのかと、当時は本当に不思議に思いました。

それが最近になってようやく解明出来て来て、人間の目の奥に色を判定するための鏡のようものがあって、それで物理的に見た光景を解釈するので、そこで物理的な色とは違ったものになる。如何に解釈しているかということが色のセオリーですけど、それがようやく分かって来て、最近、やっとこれが方程式で解けるようになりました。

二色法で実現出来るカラーテレビジョンの可能性

似たようなことですが、二十年くらい前にケンブリッジ大学の大学祭で、視力の原理の解明というデモ実験がありました。それは純粹に物理的な実験で、心理的を用件を全く含まない実験でした。

例えば赤い濃淡のものと同じと青みがかった白黒の絵の二つをポンと合わせると、バートと燦然たる光で色が見えるんです。日本で私も色の再現の解明をしようと思って、十五、十六年前から一所懸命に自分の研究室で実験をやっていました。それで、二色法でどうして三色で見えるのか、その条件などもやっとこの頃になって解るようになって来ました。

実際、三色でなくとも、二色法でカラーテレビジョンは出来るんです。ただ条件が難しい。簡単に説明しますと、部屋が真っ暗で、その二色法の絵だけをご覧になれる条件が揃っていれば見える。ところが、ちょっとでも部屋に照明があったり、他の色が見える所でご覧になると駄目なんです。

ですから、テレビに応用するにはその画面がうんと大きくて、画面が自分の視野を全部覆ってしまう、こういう条件が必要となります。しかし実際のテレビジョンの画面というのはそんなに大きくはないし、部屋には目に入って来るものがあるし、更にそれがいろいろな色を持っていますと、その色によって画面の中の色が汚される。するとそれが邪魔をして、色合わせが出来ないです。ですから、われわれが二色法の実験をする場合には、必ず暗室で、スクリーンだけで、その上に映します。

映画館はつい最近まで、フルカラーの映像を映す場合には、必ず周りの照明を消して、真っ暗闇の中で画面を出していました。そうすると人間の肌など、映像は不自然に見えなくなるんです。これが、ちょっとでも館内の映像以外の色が目に入りますと、人間の目はそれと画像の色を知らずと比較してしまいますから、人間の顔色なんてすぐ悪くなってしまうんです。冗談ですが、周りに美人がたくさんいたら、ついそちらを見てしまうのと同じです。(同笑い)

だから受像機も画面が大きくて明るくて、家庭で見る場合に照明を消して、周囲が影響しないようにすれば、二色法でも人間はそれを見て、それをカラーと感じてくれる。

それからもう一つ非常に重要なのは、コントラストですね。二色法で色が出るには、平均値から十分の一になった暗い所と、十倍になっている明るい所があれば、色がきれいに出る。コントラストによって色が違うんです。明るさと暗さがプラスマイナス五ずつで、二十五くらいのコントラストだとあまり色を感じない。底が抜けるように暗くなったり、ギラギラと明るくなったり

すると、燦然とした色が出ます。ちょうど皆さんが宝石を見て、キラキラと光る色に非常に魅力を感じるのと同じです。それが、インテンシティがちょっと弱ると何も感じない。普通の色に見えるてしまいます。

二色法でやった時の実験ですが、照明のハイライトのピントがぼけないで、スツとしていると、映像はパツと、非常に明るく感じます。暗部の描写も非常によく出て、紺や紫色や青など、そういう出にくい色も奇麗に見えるんです。そうすると燦然たる色に見えるんです。

ところがね、コントラストが悪くて、昔のテレビジョンだと明暗のレンジが一对二十くらいしかない。こういうものだと、襷^すめたような色になるんです。それが、一对一〇〇のレンジになると、燦然たる色を出しますから、これは素晴らしい。

私は二色法の説明でカラー写真を出しているけど、あれは本当は駄目なんです。カラー写真を出す時、不用意に白いバックの中にカラーの絵を出すでしょ。すると絵の周りの縁が目にくんと影響するんです。それに加えて、照明の光がきて、われわれの目をなめてしまつて、陰らせてしまふんです。だから周囲は真つ黒の方が、黒枠がいいんです。

もつとも、黒枠も本当はない方がいい。その絵だけを視界に置くことができれば、二色法でちゃんと出る筈です。それを不用意に周りを白くして、その中で出したのでは、色は全然見えない。人間の目の神経は、入ってきた光線をスペクトルは白だ、平均値は白だと感じる能力を持っています、白だと感じるんです。緑だろうが何だろうが白とを感じる。光景全体が赤みがかかっている

ものでも白とを感じる。それが平均なのです。これを誰も論じていない。これが平均のスペクトルだと、私は言っているんです。周囲に色があると平均が狂っちゃって、平均はどこかへいつてしまいますから、二色法でのカラー再現は出来なくなってしまうんです。

人間の目の不思議

— 白黒と赤の比で見えている色、その平均値の中間で感じる白 —

ということとは、照明は白い方がいい。本当に不思議なんですよ。

初め私は、二色法やいろいろな人間の目を考える度に、目の神経がこれまでにない状況に順応するには時間がかかる、人間の目というものはそんなに急に神経が変化に応じれるものではないと思っていたんです。

だけどころいろいろ実験してみて、本当にしつこいほど若い人を集めて実験に参加して貰いました。白い画面へ照明したり、緑色の照明の中へ白い光線を出したり。また、ブラウン管も自由にコントロールして加減できるでしょ。それでスポットの明るさを十倍にしたり、十分の一に絞ったり、画面全体は普通の照明にしてやる。そうした実験をして、だんだんこの不思議な現象の謎が分かってきたんです。

人間は一体どういうわけでそういう能力を持ったかという、これは私の推察ですが、われわれの先祖が毎日洞穴の中で生活していて、やがて太陽光線がある所に出て生活をして何世紀も過

ぎてきた。それで、北の空の太陽光線が一番快適なように仕込まれてしまったのに違いない。それをいい世界だ、いい色の世界だと感じるようになってきた。

このようにして、いろいろ違う色を見てもそのままにわれわれは見ているのではなくて、自分が感じる色はこれだというように解釈して見る習性があるんですね。そこで私は、外人と日本人とでは鏡が違って、感じ方もそれぞれ違うのではないかと思って実験したら、全く同じなんです。人類としてみな同じ。さすがに熱帯の人は違うだろうと思ったけど、違わないんです。

また、緑と赤を識別できない色盲の方は、照明に他の色を使えば見える可能性はありますね。その例としてね、われわれ普通の人間でも、暗くなりますとまず第一に赤に対する感覚が落ちます。その代わりにグリーンを感じるようになる。ところがそれよりさらに暗くなると、グリーンも感じなくなつて、ただの白黒の濃淡だけの世界になる。そして、この白黒の世界でちょっと照明を上げると、グリーンの神経だけが働いて赤はまだ働かない。このグリーンを感じた時に、われわれはその光景を色の世界だと感じるんですが、これが二色法なんです。白黒の色と赤の色と二つある。その比でもって色に見えるのです。その二つの平均値の中間の色を、われわれは白と感じる。それよりも偏つたところが、その色に出る。

こうして今まで解釈が出来なかったことが出来るようになった。学会でも大問題になってきました。昔から本当によく考えずに、赤は赤と思っていたけど、見る人によってみな違うのです。それで心理的な作用が大いにあると分かってきた。心理的と言っても、別に深いことではなくて、

見た途端にそういうふうに見る能力を持っていて、それで見ているんで、本当に驚きます。

こういういろいろなことが分かってきて、二色法でやってどうして三色で見えるか、その条件など最近、そのほとんどが解つて来ました。

遂に日本のエレクトロニクス産業の牽引役になったテレビジョン

こうして白黒からカラーへ、日本でもテレビが広がっていったわけですが、私が最初から心配したことは、使い易さと故障の問題でした。使い易さは、今お話ししました通り、段々良くなつていきましたが、故障が多かったり寿命が短かったらお客様に余計なご負担をかけて、大変なご迷惑をかけてしまいます。それではエレクトロニクス産業の振興につながらない。中村先生がおつしやつた工業を興す、ということにつながっていきません。

それで、故障は出来るだけなくさにかいと、ちょうどQCという品質管理の考えがアメリカから入ってきた頃でしたので、それを勉強していろいろと努力しました。それで、放送が始まつて受像機を売り出した時には、既にアメリカのテレビの故障率に負けないものになっていましたし、それから二、三年後には、アメリカに較べて日本のテレビジョンの故障率はずっと低いものになっていました。それに、先ほど触れましたように、明るさでは最初からアメリカに勝っておりまして。

こうして、日本のテレビジョンは、明るくて、鮮明な画像が得られ、非常に故障が少ない、と

いう評判を勝ち得て、どんどん普及していくようになりました。昭和二十八年（一九五三）にテレビ放送が開始された時、NHKのテレビジョンの受信契約数は僅かに八六六台だったのですが、五年後の昭和三十三年（一九五八）には一〇〇万台を越えて、三十四年（一九五九）には皇太子殿下の御成婚があつて、テレビジョンは爆発的に普及いたしました。

また、日本でカラーテレビジョンの実験放送が始った昭和三十一年（一九五六）からは、アメリカへの輸出が始つて、最初は僅かだったのですが、四〇五年経つと非常に良く売れるようになりました。それは当時、アメリカのテレビは故障が多かつた、ということもあつたかも知れませんが、日本のテレビはアメリカ製に比べると、故障は十分の一にもならないと、当時言われていました。また先程述べましたように、アメリカ製のカラーテレビと較べて、日本製の画像は明るく鮮明だったということも手伝つたかもしれませんね。そういうことで、アメリカで日本のテレビは急速に人気が出始めました。

こうして、テレビジョンは日本のエレクトロニクス産業の発展に大きく貢献することとなつて、中村先生のおっしゃったことが実現出来て、私は非常に嬉しく思つたものです。テレビの研究を始めたのが大正十二年（一九二三）で、それから昭和にかけて三十数年かかりましたが、戦争で中断されていた時期もあつて、これだけの長い年月がかかりました。このように、二十年、三十年と続けて頑張つてやれば、何でも出来るということですね。

ビクターで手掛けたテレビジョン以外の技術・製品開発

以上で、テレビジョンという、これまで世の中になかつた技術の創出、そうしてテレビジョン放送という、人類史上でも画期的な試みがいよいよ実現されていく、その途上にあつた私たちの夢と皆の必死の取り組みについてお話しして来ましたが、最後に、私がテレビジョン以外でビクターで携つた技術開発について幾つかご紹介しておきたいと思ひます。

一、独自の45／45ステレオ方式レコードと日本初ステレオ再生装置の開発

私がビクターに行つた最初の頃は、前にも述べましたように、テレビジョン以外は触らなくていいということ、レコードについても、音響機器についても、それから映画の機械を作つたりするようなことにも私は全然タッチしないでよかつたのですが、いよいよテレビジョンが軌道に乗りましてからは、そっちの方も面倒を見てくれということになりました。

最初に手がけたのはレコード盤の改造で、昔のレコードというのは最初はエポナイトのような材料を使い、後に酸化アルミニウムや硫酸バリウムの粉末をシェラック（カイガラムシの分泌する天然樹脂）で固めたシェラック盤という十二インチ（三十cm）または十インチ（二十五cm）の固い盤で、毎分七十八回転の蓄音機にかけるモノラルレコード（ステレオで記録されていない、

立体音の再生されないレコード)だったんですが、これでは実感が乏しく、寂しいんで、是非これをステレオ化しよう、ということになりました。

ステレオ再生については、EMIやベル研など、以前からいろいろと研究がありまして、シネマスコープという映画で使われているのもそうですが、スクリーンの後ろに三つのスピーカーがあつて、観客の後ろにも壁かけスピーカーがある。その四チャンネルで音を出して、画面のどこで人がしゃべっているか方向が分かる。後ろの方からも声が聞こえるというのですが、実はこれは中々大変な技術なのです。私どもは、RCAの技術を基にシネマスコープの音響の研究を始めました。当然のことではありましたが、やはり、立体音(ステレオ)の方がモノラルの音よりも非常に豊かに、リアルに感じられる。しかし、当時、このステレオ再生テープを日本の市場で手に入れるためには一本七、〇〇〇円もして、これは当時の公務員のほぼ初任給に相当する額でしたから、一般の人々のとても手の出る金額ではありませんでした。このようにしてわれわれは、レコードの一本の溝から立体音を形成する音を出せないか、即ちステレオレコードの研究・開発に取り組み始めることになったわけです。

しかし、ここでわれわれは大きな壁に直面することになりました。前にもお話しましたように、戦前、われわれはRCAから原盤を輸入してレコードを製作していましたが、その原盤が前の大戦で全て消失し、マスターテープの輸入は出来ても、財政状況悪化で原盤の輸入が出来ず、今後、自らレコードの製作をしていくためには、自力で原盤のカッティングをしていかなければ

ならなかったことです。

このような状況の下で、ステレオレコードの研究にわれわれが取り組み始めたのが昭和三十年(一九五五)で、そこで、みんなですったもんだの議論をやりました。

まず第一に、当時日本でLP(ロングプレイ)レコードのカッティングをしている所はどこにもありませんでしたし、従つてそのノウハウも何もない。しかも、作業やテストは昼間の車の振動を避けて深夜に行わなければなりませんでしたから、大変な困難を伴うものでした。この開発リーダーを務めていたのが井上敏也で、この時のカッティング経験での技術とノウハウの積み重ねが、後のビクターの独自技術、「45/45方式」によるステレオレコードとその再生装置を完成させる土台となったわけです。

このカッティング技術というのは、重量数十kgのターンテーブルを限りなく正確に回転させて、その上に載せたラッカー盤をカッターヘッドで数ミクロンの音溝を刻んでいくという、当時として最先端の超精密加工技術の一つで、カッティングマシンというのは、従つて、当時の最先端の超精密加工機器であつたわけです。これをすべてゼロから、すべて自ら工夫・開発していかなければならなかった経験が、この独自技術を生んだ基礎になっていますね。

この「45/45方式」の開発は、イギリスのデッカが進めていた「縦振動と横振動を合わせてステレオ再生を図ろうとするVL方式」を検証しようと、二台のカッターヘッドを直角に連結してカッティングしようとしていたところ、ヘッドがラッカー盤にぶつかって上手くいかなかったた

め、それを避けるためにそれぞれ45度傾けてカッティングしてみたかどうかという、ひよんなアイデアが基になって生まれたものです。レコードの溝の壁を45度傾けて、両側が直角になるように刻んで、その両方の壁の面での運動をピックアップに伝えて音を再生する。この二つの音は直行軸ですから相互に干渉し合うことなく、ピックアップがそれぞれの振動を拾って再生することが出来る。こうしてステレオ再生が可能となります。

しかも、この左右の信号をそれぞれ45度傾けてカッティングしていくというアイデアは左右の信号を合成してステレオレコードを実現させると同時に、モノラルレコードとの互換性も得ることが出来る。このようなことで、われわれはこの方式でステレオ再生をやることにしました。

こうしてビクター独自の「45/45ステレオ方式」が生まれたわけですが、私もこの開発発表では新方式によるステレオレコードの音溝の解説をつとめました。

しかし、この新ステレオ方式の発明をラッカー盤、原盤、プレスと商品化を進めていくには、まだまだレコード盤の材質から生産設備の新たな工夫や開発など、これから幾多の難関を踏破してブレークスルーしていかなければならないことが多く、当時は私も陣頭指揮に立って、現場の鼓舞につとめたものです。これは、ビクターが正に一丸となって取り組んだ開発でしたね。

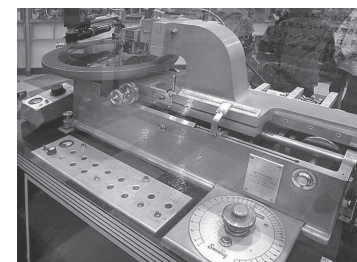
そして私は、このステレオプレーヤーの重要技術ピックアップ・カートリッジの特許出願を、その開発リーダーだった菊池昭二に急がせたのを覚えています。こうして昭和三十三年（一九五八）四月、日本最初のステレオレコード再生装置STL-1が発表されて、時代を大きく画することとなりました。

鈴木健と技術者たちは「原音探求」の努力を続け、今も伝説として言い伝えられる、「オーケストラと再生音のすり替え公開実験」が虎ノ門ホールで成功裡に行われたのは、それから八年後の昭和四十一年（一九六六）年の七月でした。

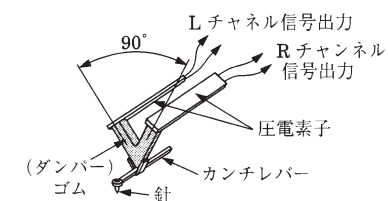
このようにしてステレオの開発は、モノラルレコードで非常に狭かった音域と音場を広げ、音場の奥行き感を出すまでになって世界のオーディオマーケットは急速な進歩を遂げて、昭和三十五年（一九六〇）代のオーディオ普及の原動力となり、今日のステレオ再生の



日本最初のステレオセット STL-1



カッティングマシン



45/45ステレオカートリッジ構造

大本を開くこととなったのです。

二、ポストカラーテレビ／ビデオテープレコーダーへの挑戦

アンペックス・ビデオテープレコーダーの出現

その次が、いわゆるポスト・カラーテレビジョンです。カラーテレビジョンが軌道に乗って、相当に普及してきました。今後五年か十年ぐらいはこのままかなりいけるだろうけども、そのうちに必ず製品のライフサイクルというもので落ちていく。そこで、ポストカラーテレビを如何にすべきか。カラーテレビに匹敵するような、面白い、大きな製品を打ち出していかなければならない。どうしたらいいか、ということが電機業界全体で大きな問題になってきました。

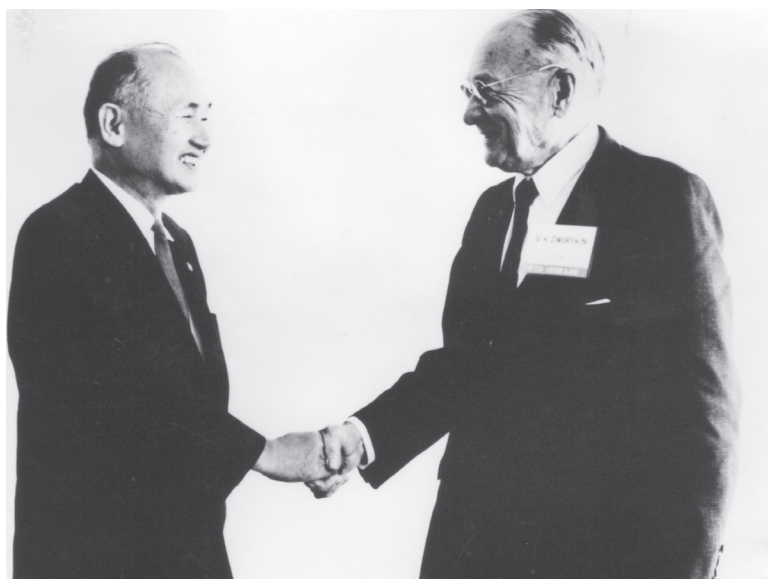
私がかねがねそう思っていて、音においてはラジオ放送があり、レコードがある。この両者が相まって非常に栄えている。映像においてはテレビジョン放送があるけれども、レコードに匹敵するものがない。これは是非、映像を記録して再生出来る、記録再生装置がなきゃいけない。その方法として、取りあえずマグネティックの方法で、磁気テープを使って記録・再生するようにしたい。そこで、その研究を始めていたわけです。

この磁気記録では、私はいろいろと思い出があります。それは昭和二十七（一九五二）～八年頃、RCA主催の国際会議にカラーテレビの方の委員会として出席したとき、RCAの研

究所を見学する機会を得たのですが、そこでカラーの映像信号を遠距離で受けて磁気テープに記録し、その絵を再生して見せてもらったことがあります。

それは、二分の一インチテープで、トラックが二本か三本、それで記録したテレビジョン画像を出していました。磁気テープは大きなリールに巻かれて、手が触ると指が切れちゃうぐらい、えらいスピードで回わっていて、十分か二十分で終わってしまふ。それでも非常に感心したのは、見せてもらったのはジョージ八世かなんかの映画でしたが、なかなかよく映ってるんです。

ところが、日本に帰って来ましたら、アメリカのアンペックスという会社が非常に高画質なビデオテープレコーダーの開発に成功したと聞きました。



高柳健次郎氏とツヴォルキン氏 再会

そのアンペックスの方式はRCAとどう違うのかというと、RCAは二分の一インチテープを高速で回して、映像信号は生でキャリアに乗せて記録する。ところがアンペックスは映像信号を入れるのに、周波数を変化させて記録するという、FMモジュレーションを使っている。RCAの方はAMモジュレーションです。だから普通のラジオ放送と同じで、テレビのキャリアは広いですから低いサイクルは入らなくて、高いサイクルしか入らない。AM変調では磁気記録は大変難しいんです。

もう一つ違う点は、アンペックスは二インチ幅のテープに、4ヘッド方式による回転ヘッドで記録し、テープ速度はオーディオと同じく十五インチ毎秒とし、



アンペックス VTR

ヘッドを高速回転させることによってテープ対ヘッドの相対速度を飛躍的に大きくすることが出来ました。RCAは固定ヘッドで、そのためテープ速度は毎秒三六〇インチという大変な高速で走らせて記録しなければならず、画像の解像度、安定性等にも大きな問題がありました。アンペックスの方はリールを見ているとゆっくりと回っているのですが、その代わりロータリーヘッドが高速回転しているのです。

アンペックスの特許非公開、東芝のヘリカルスキャン方式の出現

このアンペックス方式は断然優れたもので、これは世界中の放送局用のテープレコーダーとして使われるようになりました。これによって事前録画ということも可能になり、テレビジョン放送の可能性を非常に大きく広げることもになりましたし、また現場が大変楽になりました。それで、アンペックスの方式を私も採用したいと考えました。

ところが非常に困ったことに、アンペックスはアメリカの新興音響会社で、比較的小規模な会社です。そのために、パテントを一種の専売特許の觀念でやっていて、他人に特許の使用を許さない。これはわれわれ外国企業に対してだけではなくて、アメリカの企業にも一切パテントの使用を許さない。ただ、RCAにだけは許しているのです。それはカラーテレビジョンの信号方式はRCAで開発されたからで、その信号方式をアンペックスの記録・再生に使用する便宜を与えて貰う代わりに、RCAにだけは特許の使用権を認めているわけです。

そのようなわけで、このアンペックス方式のビデオテープレコーダーは日本で生産することが出来ませんで、日本の放送局は、みな、昭和三十年代の始めの頃、アンペックスの機械を輸入したんですが、一台が三、〇〇〇万円ぐらいでしたかね、非常に高かった。それに大きな机ほどの大きさで、非常に大がかりな装置でした。

しかし、私が目指したのは放送用ではなく家庭用で、レコードの再生と同じように家庭で使うビデオテープレコーダーでした。ですから、価格は家庭で使われる方々にとってリーズナブルなものでなければいけない。それに、うんと小さくしないといけない。ですから、アンペックスのようなものでは具合が悪い。もっと簡便な方法でやりたいのです。

ところがアンペックスの特許使用は許されないので、私どもは独自の方式を考え出さなきゃいかん。このアンペックスの特許を何としても乗り越える。これが当時の私の至上課題で、そこでいろいろ苦しみました。

そこへ、東芝の澤崎憲一さんという方が、昭和三十年（一九五五）、ヘリカルスキャンのビデオテープレコーダーを開発されました。NHKはそれを採用することに決めまして、昭和三十五年のローマオリンピックのとき、この黒崎さんのビデオテープレコーダーを使って向こうから送られて来る映像を記録・再生して放送しようと実験を進めておりました。

この澤崎さんが考えた方式というのは、二インチ幅のテープを大きなドラムにヘリカル（斜め）に巻いて、ヘリカル回転ヘッド（ヘリカルスキャンヘッド）を使った記録方式で、こうするとシ

ングルヘッドで一画面を記録が出来て、構造も単純化出来る。しかも一本のトラックに継ぎ目のない画像が記録出来て、これまでアンペックスにあった4ヘッドによる信号の繋ぎ合わせで発生していたヘッドの特性差による色ムラや画像の継ぎ目などをなくすことが出来る。しかも、コストはアンペックスの何と1/10で出来る。これは大変な発明だと、私も大変感心いたしました。

ところが、NHKの人の話によると、一回目は何とか映るんだけど、二回目、三回目になるとテープが伸びてしまつてうまくいかなく。四回目になったら全然再生できない、それで困っているんだと言います。それで、テープを巻きつけるテンションを強くすると回らなくなつてしまふし、緩めると絵が映ったり映らなかったりする。これが非常に困ると言つて悩んでいました。

因みに、ここで指摘されたテープの安定走行の不具合は、後に東芝さん自身によって改善されました、昭和三十四年（一九五九）にこれが公開されますと世界中で注目を呼び、とくに米国で大反響を呼んで、米国における放送局用ビデオテープレコーダーの標準規格にはアンペックスの4ヘッド方式が採用されましたが、それ以外はこの東芝のヘリカルスキャン方式が採用されたのです。

以後、ビデオテープレコーダーのオープンリールの統一化以降、このヘリカルスキャン方式は家庭用においても標準方式となつて、これからご説明させていただく私共のVHS方式、ソニーさんのベータ方式、やがて放送局用、そして世界のすべてのビデオテープレコーダーで採用されることになつて、日本の経済発展に大変大きな貢献をする事になったのです。

2 ヘッド、独自方式の家庭用ビデオテープレコーダーを発売

さて、話を戻しますが、私はNHKの方の話を聞き、実際にこの東芝の澤崎さんによる発明のヘリカルスキャンのビデオテープレコーダーをつぶさに見せていただいて、先ず気がついたのは、このテープをドラムへ巻きつけて引っ張るといふやり方、これはいかん、ということでした。これは濡れ手ぬぐいを棒へ巻き付けて引っ張るようなもので、これでは濡れ手ぬぐいは棒を締めつけるだけで動かない。これはテープを一巻きするから駄目なんで、巻かないで、ドラムの半分とか三分の一とかにテープを当てて、その間に記録するようにしたらいいじゃないか、と考えました。そして、スキャン効率を上げるために2ヘッド方式にする、という改善策を考えついたわけです。これが昭和三十五年（一九六〇）でした。

これは、当時、TBSの技術部にいた長男の俊と二人でいろいろディスカッションして考えたものです。それで装置を作って、繰り返し実験をして、かなりうまくいくようになった。しかし、白黒はこれでいいんですが、これをカラーでも出来るようにしなければいけない。

この機械を、昭和三十六年（一九六一）にモントリオールへ持って参りまして実験して皆さんにご覧に入れたわけです。というのは、この年にそこで第一回の国際テレビフェスティバルが開かれて、私はそこでサーノフさんと一緒に表彰されることになっていたのです。いろいろな国から大勢の人が来ていましたが、なかなか好評でした。

ところが、これではまだテープの幅が二インチもあって、実用にならない。そこで、私どもはテープの幅を狭くして、機械ももっと小型にして、家庭で使えるような安い値段にしなけりゃいかんというので、テープの幅を一インチにしました。それで、出来るだけ小型に作って、値段も安くして、簡単に操作が出来きるようにしました。

これは、昭和三十八年（一九六三）、世界最小の家庭用ビデオテープレコーダー「KV二〇〇」として発売されて、アメリカにも輸出されました。その当時のアメリカでの販売実績はまだ僅かなものでしたが、アメリカ市場に出すには特許が問題になります。が、アンペックスの特許、4ヘッドのバーチカルに切るやり方とこれは違って、こちらは横で、2ヘッド方式というビクター独自の方式でしたので、アメリカに特許出願してすぐ許可され、問題なくクリア出来ました。

ところが、先程も述べましたように、このビデオテープレコーダーの核心的部分、FM方式というのはアメリカのアンペックスで発明されて、既に特許化されていて、しかも非公開ですから私



当時世界最小のVTR KV-200

私たちは大変困ったんですが、しかし中身をよくよく吟味してみると、この特許には抜け穴があった。アンペックスの特許ではキャリア信号の低域チャンネルに側帯波を配するようになっていたけれども、これを、私は向こうの考えているやり方と反対の、逆の所のチャンネルを使ってやる方式に気がつきました。即ち、われわれはキャリア信号の高域に側帯波を配置するとする主張です。これが日・米両国で特許化出来て、私共の製品をアメリカにも堂々と持って行けて展示会にも出し、製品も販売出来たというわけです。

ただし、このヘリカルスキャンという方式は、東芝さんの基本方式を採用させていただいています。これは大変な発明でございました。

VHS方式の発表、世界市場の八十五%、販売台数十億台を超える

こうしてビデオテープレコーダーの開発は進んでいったのですが、この一インチ幅のテープでは家庭用としては広すぎる。もつと狭いものにしないかというんで、次は四分の三インチ、そしてオープンリールでテープを走らせる方式ではなく、カートリッジ方式にして、ガシャンと装置に装着すれば画像再生が出来るような方式にすれば便利だと、この開発に取り組みました。

この時、ソニーさんと松下さんとビクターと三社が共同して一つの方式をやるうというわけで、ソニーさんの「テープをドラムに巻きつける方式」を採用して、ビクターのカラー記録方式（カラーアンダー）を合わせて商品化し、昭和四十六年（一九七二）に発売しました。これが家庭用

として初めてカセットにテープが収められた「Uマチック」ビデオテープレコーダーです。

しかし、これも大きく、重くて、値段も高いんで、使いうのはセミプロに近いような人だけでしたね。これでは家庭用にはならないので、テープ幅を二分の一インチと小型にして、カセットのコンパクト化を考えました。それで考えたのがテープをカセットからドラムに巻きつけるやり方で、ソニーさんのような巻き付け方だと時間がかかり、摩耗したりして故障しやすい。それをやめて、外からただチョンと装着出来るようにして、記録・再生の方式も改良工夫して、更にいい絵が出るように性能を向上しようと開発されたのが、現在、世界規格となったVHS方式です。

このVHS方式を発表しましたのが昭和五十一年（一九七六）ですから、最初の開発から二十年以上、テレビジョンほどではありませんが大変な苦勞をしました。

これは売れると思って出した「Uマチック」があまり



VHS_HR-3300

売れず、ビデオ事業は大きな赤字ばかりで、社内では金を食うだけのビデオ事業なんて止めてしまえ、という声が出ていました。それで非常に苦しかったんですが、先を見てくれと強く言って、なんとか続けていたわけです。

この最後と思っていたVHS方式を海外へ出しましたところが、アメリカはもちろんですが、ヨーロッパにおいてもVHS方式は映像が非常によいということで、非常に多く採用されました。現在では、世界の家庭用ビデオテープリーダーの約八十五％はVHS方式、販売台数は十億台に達するという大成功になりました。

このVHS方式の開発を指揮し、推進の中心となっていたのが、当時の事業部長で、後に副社長となる高野鎮雄です。

国内でも多くの会社がこれを製造・販売していただいて、性能も大変良くなっていて、大変ありがたいことと感謝いたしております。

三、リニアアクセレーターの発明

これでテレビジョンとその他のテレビジョンに係のある技術のトピックスを終わりますが、最後に一つだけ、テレビジョンとは無関係ではありますが、リニアアクセレーターという、私の個人的な発明についてお話し申し上げたいと思います。

ちょうど終戦の年ですが、私がGHQの命令でNHKを辞めて、ビクターへ就職することにな

る、その間のブランクの時ですが、理化学研究所の仁科芳雄先生の所のサイクロトロンが米軍によって東京湾に沈められる、という大きな出来事がありました。これは、電子を非常に高速で走らせて物質に当て、原子の構造などを調べる装置ですが、それが原子爆弾の研究や軍事に関連する施設という理由で廃棄処分となって、海に沈められたというのは、私は大変無念で、残念でありませんでした。こんな純粋科学的な研究機器や施設が潰されるっていうのは、本当に叶わないと思いました。

このサイクロトロンというのは、アメリカで、私どもの敬愛するローレンス教授が発明したのですが、そこで私は、もう一度日本でアメリカのサイクロトロンに匹敵する、場合によっては凌駕する優れた装置を創り出して、アメリカの鼻を明かしてやりたいと思ったわけです。その頃、私は毎日のようにGHQの図書館へ通って文献を調べさせてもらっていたのですが、遂にある日、サイクロトロンの基本特許に関わる資料を見つけ出すことが出来ました。そこには荷電粒子を加速する方法が詳しく書かれていて、高周波の電場を利用した線形加速器や磁場を使った円型加速器という、一種の増幅器が発明されていて、大変興奮いたしました。これを見ると、コイルの中を通過する電子を加速したり止めたりすることによって疎密波が出来ますが、そのエネルギーをもって荷電粒子の加速をアンプリファイするようになっていて、

私はこれを逆に使ってみようと考えました。電子を出して、トラベリングウェーブ（進行波）で電場の方を動かしてやって、そうするとエレクトロンのチャージが進行しますが、これが絶えず

電場の中にあるようにして、電子が走ると同時に電波が同じように一緒に走っていくと、エレクトロンのチャージはどんどん進行しますから、電波の皺しわが出来て、その皺がずつと進行すると中の電子は絶えず加速される。

電子が光のスピードに近くなれば、さらに電波の動きも速くなるというふうにすればいいと考えまして、一つの仮想の方式を作ってみました。電子を出してやって、初めは数千ボルトぐらいですが、トラベリングウェーブで引っ張っていきますと、最後には電子のスピードは非常に速くなってまっすぐに進行していく。サイクロトロンは数百万ボルトが必要ですが、この方法でやると、その一ケタも二ケタも小さい電圧で済んで、簡単な方法で加速器が出来きることと考えてまして、私はこれをリニアアクセレレーターとして昭和二十一年（一九四六）に特許出願しまして、特許になりました。

私は若い頃、蔵前に入る時に、原子の深奥を究めたいと考えていたんですが、それに役立つものが出来たと、大変

嬉しかったですね。ところが戦後すぐで、まだ就職も出来てなくて、それにやはりテレビジョンをやりたいもんで、自分ではそれ以上のことは出来ませんでした。残念に思いましたけど、それどころではない時期でした。

それから一年か二年経って、サイクロトロンを発明したローレンス教授もこのリニアアクセレレーターを私とは違った方式で発明されて、カリフォルニアのサンフランシスコで約五キロメートルぐらいの長さの真空のトンネルを作って、実現させています。

現在、リニアアクセレレーターは原子の研究に止まらず、医療や食品の殺菌とかに広く使われています。今、お話ししましたように、私がこのリニアアクセレレーターで特許を取りましたのは非常に早く、戦後すぐの昭和二十一年（一九四六）でしたが、それから大分年月が経って、今ではかなり広く活用されるようになっています。

この装置は、ビクターが事業としてやるわけにはいかなかったので、特許を国内や海外で使ってもらうことにしています。私はその特許料収入で、電子工学の奨励のための財団（高柳健次郎財団）をつくっております。これも私としてはとくに思い出のある技術でございます。

私事でございましたが、ご紹介させていただきました。

以上で私のお話を終わらせて頂きます。長い間、ご清聴ありがとうございました。

（拍手）

