

特別講演 / 中村 修二 教授：

青色発光ダイオードへの挑戦

「中村、生きてるか！」

私が入社した1979年当時、日亜化学の従業員は180名くらい。前年にレイオフがあって潰れかけた会社でした。私の所属は開発課で、昔からある赤色発光ダイオードの結晶成長を始めました。ガリウムリンという材料です。

それにはまず電気炉が要りますが、そのお金が出ない。どうしようかと思っただけですが、造る材料が会社の中ころがっていました。会社の主力製品は、カラーテレビや蛍光灯に使う蛍光体なので、粉を焼成する大きなトンネルがありました。その横にゴミ捨て場があって、要らなくなった耐火レンガやヒーターが捨ててあったのです。私は、それらを集め、鉄板なども拾ってきて、自分で電気炉を造ったのです。

苦労したのは石英溶接でした。製品段階に近くなると、太い石英ガラスを溶接しなければなりません。これが大変で月に1回くらい大爆発を起こしました。ガリウムとリンを真空封入した後、電気炉で1000℃くらいに上げるのですが、溶接が悪いとクラックから空気が入って、ドーンと爆発するんです。

最初の時はすごかったですよ。トタンで囲った私の“掘っ建て小屋の研究室”は、駐車場から100～200メートルくらいの場所にありました。そこか

ら地響きとともに白煙が上がったので、駐車場にいた社員が集まってきて、「中村、生きてるか！」です。私は白煙の中で消火活動をしていました。

そんな信じられないような日々でしたが、入社して10年間で、3つの製品を作り上げました。半導体の結晶からLEDまで、すべてを独自に作ったのです。技術導入すれば簡単だけれど、私はそれをしなかった。しかし、会社は売上利益がなければ潰れます。だから、「まだいたのか。とっとと辞めろ。わしらが稼いだ金をどぶに捨てた責任を取れ」と言われました。

他人の真似をしない

入社10年目、やけくそで青色発光ダイオードをやろうと決意しました。小さい会社のよいところは、創業者に直接話が言えるところです。でも、正直に言いますと「おまえはクビだ」と言われると思いました。ところが、簡単に「いいよ」です。小川信雄社長は70歳を過ぎていましたから、ボケているのかなとも思ったのです。5億円出してほしいと言うと「いいよ」、ついでにフロリダ大学に勉強に行かせてくれと言ったら、それも「いいよ」です。数分のやり取りです。びっくりしました。1988年です。それまで海外には一度も行ったことがありませんで

した。飛行機に乗ったこともなかった。35歳の時です。

帰ってきて青色発光ダイオードの研究を始めたのですが、材料の候補は2つありました。セレン化亜鉛と窒化ガリウムです。当時、世界の大半の人がセレン化亜鉛で青色発光を研究していました。窒化ガリウム派はほんのわずかでした。

フロリダ大学で、博士号を持たない研究者は小間使いとしてしか扱われないという酷い体験をしましたので、私の目的は「博士号を取って連中を見返してやる」になっていました。目的は論文を書くことです。セレン化亜鉛にはいっぱい論文がある。そんな分野に入っても、同じような論文しか書けない。しかし、窒化ガリウムの研究はなきに等しいから、論文が書きやすいと思って選んだのです。それだけです。

実はこの時、もう一つ考えたことがありました。過去10年間、特許や論文を一生懸命に読んで仕事をしてきたのですが、それだと、無意識のうちに真似をしてしまうんですね。だから、今度は特許や論文は読まないようにして、自分で実験をやって、結果を自分にフィードバックするようにしたので

下積みの苦闘が生んだ世界一

最初は市販のMOCVD（有機金属化学成長法）の装置を買いました。窒化ガリウムの結晶を成長させるために、どうしても必要な装置です。2億円でした。

わかりやすく言うと、これは茶碗を焼く窯です。よい茶碗を焼くには、よい窯が要る。その窯がMOCVDで、中で焼く茶碗が窒化ガリウムなのです。でも、市販のMOCVD装置では、うまくできないんです。できてボロボロ。本当は透明な膜が必要なんです



カリフォルニア大学サンタバーバラ校
材料物性工学部教授

高輝度青色発光ダイオード (LED)、青色半
導体レーザー (LD) の発明発見で世界的に
知られる。

1954年愛媛県生まれ。79年に徳島大学大
学院修士課程を修了し日亜化学工業(株)に
入社。93年に青色LED、99年に青色LD
を実現。2000年より現職。仁科記念賞(96
年)、大河内記念賞(97年)、ジャック・モー
トン賞(98年)、本田賞(00年)、朝日賞(01
年)、ミレニアム技術賞(06年)などを受賞。

「発光ダイオード(LED)は、光を出す半
導体です。昔、明るく光るのは赤色だけでした。
いろいろな色を表現しようと思ったら、色の
3原色(赤、青、緑)が必要です。でも、青
と緑で非常に明るく光るものはなかなか
できなかったのです。しかし、以前いた会社
で、私が青と緑で非常に明るく光るもの
を作り、3原色を実現されました。

いま一番応用が広いのは白色のLEDで、
照明の分野でどんどん使われだしていま
す。効率が蛍光灯の3倍、電球の10倍以
上も高いので、これからすべてLEDに
変わっていくでしょう。白色LEDのも
う一つの長所は、動作電圧が低いこと
です。3ボルトくらいの乾電池でも光
ります。“太陽電池+バッテリー+白
色LED”で、地球上でまだ電気の恩
恵に浴していない人々にも、夜の光が
供給できます。

もうひとつ私が発明した青色半導体
レーザーは、DVDの読み取りや書き
込み用の光源です。現在のDVDは赤
色半導体レーザーを使っていますが、
青色半導体レーザーを使うと映画が
10本くらい入るようになります。」

が真っ黒なものしかできない。

うまくいかないで、数カ月くらい
してから装置を改造しようと決めまし
た。この改造を始めたから、すごく自信
が湧いてきました。というのは、改造
するのは主に透明石英やヒーターで、
そこでは、爆発事故を起こしながらコ
ツコツ積み上げてきた石英溶接などの
技術を、十分に生かすことができるか
らです。

午前中に装置を改造して、午後から
反応させるという作業を、1年半、毎
日毎日続けました。全部自分でできま
したから。ですから皆さんに言いたい
のは、100%の保証はしませんが「下
積みというのは役に立つことがあります
よ」ということです。

1年半後、有名な「2フローMOCVD」
ができました。1990年10月です。こ
れは非常によい窯でした。これで窒化
ガリウムを焼いたら、世界一の膜がで
きた。世界一の茶碗ができたわけです。
人生の中で、初めて世界一のものがで
きたのです。ただその時に思ったのは
「これで論文が書ける！」でした。

さて、実際に青色発光ダイオードを
つくるには、N型窒化ガリウムとかP
型窒化ガリウム、インジウムガリウム
窒素とか、アルミガリウム窒素とか、
いろいろな膜を生成しないとダメなの
ですが、2フローMOCVDはとても
よい窯なので、どんな膜をつくっても
世界一になりました。窯がよいから、
焼ける茶碗はいつも世界一。これが裁
判になった404特許です。

頭脳を生かす社会へ

2000年からアメリカに行きました
が、大学教授がプール付きの豪邸に住
んでいてびっくりしました。平均収入
はむしろ日本のほうが多いくらいで
すが、向こうの大学教授の半分は、自
分のベンチャー会社を持っている。工学

部の先生の場合です。さらに企業の
コンサルティングもやって稼いでいるか
ら、豪邸に住めるのです。

一番わかりやすいのは、白川英樹先
生とアラン・ヒーガーの比較です。白
川先生とヒーガーともう一人が、導電
性プラスチックで同時にノーベル賞を
受賞しました。ヒーガーは私と同じ大
学にいます。

ヒーガーは、ノーベル賞の前から導
電性プラスチックのベンチャー会社を
持っていました。受賞の数年前にその
会社をデュポンに売り、たぶん何10
億円という大金を手に入れました。だ
からノーベル賞の賞金も、彼にとって
はたいした額ではないんです。いまも
その会社の顧問をやっている、さら
にベンチャー会社を3つ持っている。

白川先生とヒーガーは同年齢です。
白川先生はノーベル賞をもらう直前、
大学の定年が来て、家庭菜園でもやっ
てのんびり余生を送ろうと思っていた
そうです。そこにいきなりノーベル賞
が来て、現在はいくつかの組織の役員
をされているようです。

私が言いたいのは二人の違いです。
ともにノーベル賞を受賞され、頭脳は
世界で最高レベルです。なのに、白川
先生は現在は名誉職だけ。どちらの才
能が社会のために有効に使われている
かといえば、アラン・ヒーガーのほう
でしょう。自分の頭脳をフル回転させ
て、ベンチャー会社で従業員を雇って、
大学では現役で学生を教育している。

日本では、どんなにすごい研究者で
あっても、名誉職で終わるのです。そ
れでもよいのですが、もっともっと社
会に貢献していただくべきだと思いま
せんか。いまなお現役バリバリのヒー
ガーを見ると、日米の大きな差を痛感
するのです。

