



## 半導体用感光樹脂と 関連設備、開発物語

中根久 会員



司会 本日はお出で頂き有難うございます。中根様のことは皆様既にご存知と思いますが、話の都合上簡単にご紹介させていただきます。

東京応化工業様を半導体用感光樹脂の世界最大手に成長させ、グループ年間総売上げ高約900億円、総従業員数約1800人の企業にした立役者で社長・会長を歴任されておいでです。

私が今春、中根様を当協会に入会勧誘させていただきましたご縁で、早速ご登場頂いた次第です。よろしく御願ひ致します。

まず最初に、ご出身地、若い頃興味を持って取り組まれたこと、東京応化さんに入社されるまでの経過などをお話頂きたいと思ひます。

中根 昭和5(1930)年4月、東京・品川区・大崎生れの戦争育ちです。小学校当時からずっと戦争だったので、最近の皆さんがやっていたような遊びや趣味類のものとはずっと無縁だったですね。兵隊ごっこかチャンバラごっこか、そんな程度でしたね。

旧制中学(現高校)卒業後、働きながら勉強しようとして、横浜工業専門学校(現横浜国立大学)応用化学科に入りました。

東京応化に入った経過は、戦中の学徒勤労動員で高砂香料(当時高砂化学工業株)で働いていた時、化学の仕事って面白いものだなと思ったことが発端です。そこで高砂に入社希望を出したが、戦後不況で人員整理から一時解散までしている最中で採用どころではなかった。そして有機香料事業の一部を、東京応化に人を介して技術移転していた。同時に東京応化に移った当時の上司になる人から「丁度良いから来いよ」と誘われ、また「多めに勉強しなさいよ」と励まされて、午後4時頃には通学の為帰してもらったりしていましたけれども、結局そのまま東京応化にいままで居着いちゃったんですよ。(笑い)

司会 次に、これが今回の主題ですが、東京応化さんで半導体用感光樹脂を開発された経過とご苦労された点などをお話願ひます。この成果で発明大賞や発明協会会長賞、紫綬褒章、東京大学からの工学博士号、勲三等瑞宝章などを授与されてい

ますね。

中根 まず東京応化に入社当時、会社が水酸化ナトリウム・水酸化カリウムなど無機材料の製造しかやっていたなかった為、無縁だった電子業界との縁を作れた所から話します。

当時ブラウン管に蛍光体を着ける接着剤(珪酸カリ原料)は米国製だったんです。非常に高価だったし今後共伸びる材料なので、国産化しようと通産省が音頭をとり、まず珪酸塩業界に話を持ち込んだのですが、関係各社は従来市場に比べて需要が小さく且つスペックも厳しいので断っちゃったんです。では何処かないかと考えた結果、原料が珪酸カリだから次はカリ塩業界に声を掛けてみようということになり、丁度当社の社長(当時)がカリ塩懇話会の理事をしていた為、当社に話が舞い込んできたんです。これが電子業界への参入のきっかけでした。

当時の社長は日頃から新しい仕事がないかと探していたので、これ幸いとすぐに飛びついてそれをやりました。珪酸カリは酢酸バリウムなどの電解液などを用いるのですが、当社社長(当時)の出身である東京工業試験所などの協力を得ながら苦心惨憺の末独自技術でやっとなし、「オーカシル」と名付け、発売しました。

司会 何年頃の事でしょうか

中根 昭和30(1955)年頃でした。これで初めて電子業界と関係が作れました。電子業界というのは、反応が早くて市場が大きく当社製品は面白い様に売れ、かなり儲かり、それで設備を買ったり工場棟を建てたりしました。

次に感光樹脂を始めた経過を話します。この工場で桂皮酸を作っていたら、ある時米国コダック社から大量注文が来たんです。しかし桂皮酸の製造は少量だったので断りました。何に使うのか始めは判らなかつたのですが、月日が経つにつれ何か新しい感光樹脂製造用なのではということが、だんだん分かってきたんです。

当時は仕事がない時だったので、自分達で製品(感光樹脂)まで造ろうということになり、全然畑違いのことだったので東工試に協力してもらい

ました。

米国特許を調べると分かるんですよ。桂皮酸とポリビニルアルコールを化学結合させてできるポリ桂皮酸ビニル、当時の半導体業界で広く使われていた、いわゆるコダック製“KPR”です。

司会 KPRとは懐かしい名前ですよ。よく使いましたから。

中根 そうです。その分析調査を指導・応援してもらいました。結局、東工試で発明した特許を使わせてもらって、KPRより安価で且つ経時変化でも固化（ゲル化）しない“TPR”を実用化できました。

司会 何年頃ですか

中根 昭和37（1962）年頃ですね。そのTPRを持って、まずネームプレート屋さんやプリント基板屋さんへ売込みに行きました。いずれも選択エッチング（化学食刻）のマスク用ですね。コダックのKPRも主にそこに売っていましたから。

社内は従来の無機材料中心で、営業マンも異業種へ行くと馬鹿にされるからと、誰も行ってくれないし社内の協力も得られないので、自分で営業もやったんですよ。そのお陰で新規の電子業界の人達との関係も深められました。

プリント基板屋さんに行ったら、丁度スルーホールと言う新技术が勃興している最中だったんです。TPRはメッキに耐えるはずだからとテストしてもらったら、「こんな良いのは始めてだ」と喜ばれ、多くの基板屋さんに使ってもらえるようになりました。

但しその後しばらくしたら、我々の知らない間にドライフィルムが登場して全部置き換えられましたかね。

スタート時は半導体業界には殆ど行きませんでしたね。どんなものか判りませんでしたから。細々と1社位でしたかね。



その後微細化の進展等で母材がゴム系に移って行き、接着力の優れたコダックの“KMER”の精製同等品が造れたら半導体でも使っても良いとの話が出てきた。そこで対抗品として“OMR-81”を開発しました。昭和43（1968）年頃ですね。

司会 OMRも懐かしい名前ですよ。よく使わせて頂きましたから。これはすんなり出来ちゃったんですか。

中根 それが最初はKMERの正体が何だかよく分からなかったんです。それでいろいろな所で分析してもらってもゴムだというのは分かるんだけど、「普通のゴムじゃないよ」という返事しかないんです。「おかしいな」と言ってね。

そこでまた先行技術を調べると見つかるんじゃないかと思って、仕事が終わってから米国化学会誌やその他の文献を毎晩家に持帰り調べていたら、仏の会社が出したレポートからヒントを見つけたんです。いわゆる環状化ゴム系統ですね。

本格的にゴム系をやるには場所が要るが、現工場では狭いのでどうしようかと。丁度有機系のものを造る子会社の工場があったんで、そちらに仕事を移して、製造を行いました。

もちろん新ラインを作るんですから、採算に合う受注が取れるのかなど、判らないながらも自分なりに毎晩家に帰ってから検討しました。

ゴム系材料のOMRを造るには、原料ゴムの選定・入手とゴム中の異物除去の2点が問題でした。原料ゴムとしては種々検討の結果、可溶性の良い原料の選定で解決できました。ゴムの異物除去については遠心分離機の活用で解決しました。異物問題はコダック製KMERでも問題で、一部の半導体メーカーは当社に異物除去のみを費用を払って頼んでいた時期もありました。

従って異物対策を強化した新製品（OMR-83）で、やっとコダック社等海外メーカー製品を駆逐して、国内半導体メーカーに大量採用されるようになり、世界トップへの足がかりが出来るようになりました。昭和46年（1971年）頃ですね。

次の世代の国内初の半導体用ポジ型レジスト（OFPR）開発では、新聞などの印刷原版用レジストとして既にポジ型を開発していたので役立ちました。またこのレジストは樹脂オリエンテッドな点があり、たまたま選んだ樹脂が良かった為と樹脂担当者が頑張ってくれたことでうまく出来ました。

しかしその後の量産用樹脂素材の入手には苦勞

しました。何しろ素材メーカーから見ると、納入量が従来顧客に比べて極少でかつスペックは厳しい為、テストサンプルを造っただけだと言われて量産供給契約してもらえないのです。直接私が先方に何度も出かけて、将来性・メリットなど説明し、説得してやっと契約してもらえました。

こうして米国大手半導体メーカーからも大量受注が取れるようになりました。昭和48(1973)年頃ですね。

司会 話は尽きませんが、そろそろ次の話題に移らせて頂きます。化学薬品メーカーの東京応化さんが半導体製造用設備開発・実用化に取り組まれた経緯とご苦労をお願いします。この関連でも全自動プラズマエッチング装置の開発・実用化で第10回市村賞貢献賞を受賞されていますね。

中根 OMRレジスト販売時期に、レジストの剥離方法として、それまでの有機溶剤を用いたウェット方式に対し、プラズマガスで電氣的に分解させるドライ方式(アッシャー)が導入され始めていました。

当社は有機剥離剤も売っていましたが、売上げが減る危機感から、その対抗策を考えていました。米国製のアッシャーの故障が多く、お客さんから「国産化してもらおうと助かるな」と言われたのがきっかけでした。

「それではやってみるか」と始めたんです。昭和46年(1971年)頃でしょうか。さらにその延長となるエッチング装置も始めました。しかし化学薬品メーカーですから電気屋はいない。真空系は化学機械屋でなんとかできるんだけど、発振機がうまくできないんです。市販のよいものは価格が合わないの、小さなメーカーに頼み込んで低価格のものを使いました。その結果として少量販売した装置でもお客さんからクレームだらけで、社内でも社長(当時)以下皆に怒られたり、大変苦労しました。最も苦労した点は自動化の為のオートチューニング(発振周波数同調)機構とエッチング終点検出機構でした。エッチングでは終点検出が必須条件となったからです。

オートチューニングでは、それまでのウェハー多数枚数処理ではプラズマ空間が大きく無理だと限界を感じて、狭い空間で済む1枚処理化を考えつきました。

終点検出法としては、コダック社のセミナーで発表されたスペクトル表がヒントになりました。エッチングが終わりに近づくとプラズマ中のフッ



素ガスが最も顕著に変化する筈だと考えました。そこでフッ素ガス発光波長検知方式を採用して解決できました。これらが現在も使われている装置の原点で、世界初の全自動・枚葉式プラズマエッチング装置(OAPM)を開発・実用化できました。昭和52年(1977年)頃でした。

この装置のその後の動きでは反省点もあるんです。米国で売りたいと言う人が何回も私のところに来たんですけど、日本の景気も良かったし、装置の方もすごく良く売っていたんで、海外に何台かは売ったんですけど途中で止めちゃったんですよ。今考えれば惜しかったですね。

司会 いままでのお話を伺っていて、中根さんがこれだけの新事業を成し遂げられた基本の性格と言いましょうか、他の一般の人達との違いは何処だとしてご自身でお考えですか。

中根 多分「へそ曲がり」だったんでしょうね。小さな、先の見通しの付き難いビジネスに一生懸命になるような。それが結果的に会社を進歩させることもあるんですよ。そして私個人も東京応化全体も、「やりかけたら後に引けない性格」のようですね。よく言えば「起業家魂」ですかね。

司会 話変わって、一昨年相談役に退かれて以降、最近はプライベートも含めてどんな活動をされていますか。

中根 私は最近、(社)発明協会本部や同会の神奈川県支部の各理事の他、大学同窓会の顧問に名を連ねています。

最後に、翻って見て多くの方々のお世話になり、厚く御礼を申し上げます。

司会 本日は長時間、大変興味深い貴重なお話をお聞かせ頂きまして有難うございました。

(まとめ：高畑幸一郎、  
同席：内田雅人、遠藤征士 各編集委員)