

常識を壊す自由な開発スタイルで 世界をアツと言わせる製品を生み出す

(株)住田光学ガラス



埼玉県さいたま市に本社を構える住田光学ガラスは、ガラス素材の開発と光ファイバー、レンズ・内視鏡などのガラス関連システム開発を行っている。設立は1953年だが、その前身であるガラス加工企業「住田光学工業」にまでさかのぼると、その創業は1924(大正13)年と、まもなく創業100年に手が届く、歴史ある企業だ。

これまで「開発は不可能」とも言われた蛍石に近い性質を持つガラス「ホタロン」や、微弱な光を可視化する機能性蛍光ガラスなど、世界をアツと言わせる製品群を数多く開発した実績を持つ。

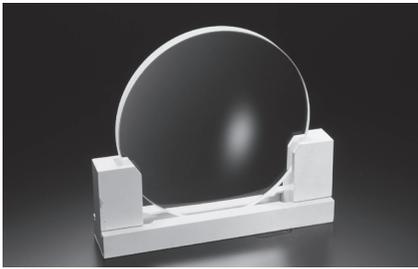
また素材開発以外にも、内視鏡用のφ0.2mm極小非球面レンズなど優れたガラス成形加工技術を有し、内視鏡の自社開発なども行っている。最近では可視光励起の赤色蛍光体や、二次電池用酸化物固体電解質「SELAPath(セラパス)」などガラス以外の製品開発にも力を入れている。

住田光学ガラスは、従業員は約380名と比較的中規模の会社ながら、光業界最大の発行部数を誇る国際専門誌「Photonics Spectra」誌主催の優秀製品賞を過去3度受賞、2004年には、天皇陛下(現上皇陛下)のご訪問先にも選ばれるなど、その開発力への評価は高い。世界の大企業も舌を巻くほどの優れた開発力は、一体どのような組織・開発体制から生まれてくるのだろうか。

【人と同じ道を行くな】

同社の前身は、現社長・住田利明氏の祖父・住田利八氏がガラス加工を生業として1924年に創業した「住田光学工業」だ。利八氏は周囲に流されず、目的までの道を自ら選び抜いて行動するタイプ。その口癖も「人と同じ道を行くな」だったという。もともと古いガスメーターの丸板ガラスを凹面に加工し、医師の反射鏡にする業務を行っていた。次第に飛行機の国産風防を独自に開発し、軍需も追い風となって事業を拡大させた。また当時のレンズ加工は切削が主流だったが、この方法は材料の無駄が多い。そこでガラスを熱管で加熱し上下から型で押し付け成形する、当時としては画期的なレンズのプレス法なども開発した。

当時のガラスといえば、その用途は双眼鏡やカメラなどごく限られたものだった。そのため素材もすべてがドイツなどからの輸入品。当時はそれが普通だったが、「母材である材料から、ガラスの熔解から手掛けたい」との息子・進氏の言葉に心を動かされ、一念発起して1953年にガラスの熔解を手掛ける「住田光学硝子製造所」を設立(進氏が社長に就任)。これが現在の会社である。当時はレンズ材料としてのガラス需要が旺盛だったが、ガラスメーカーとしては最後発だったこともあり、販売量はなかなか伸びなかった。そんな中、



■ 蛍石と同等の品質を持った「ホタルン」

「せっかくガラスがあるのだから」ということで、1966年には当時他社がどこも手掛けていなかった新素材、多成分系光ファイバーの開発なども行った。

【固定観念を破る目を開かせた「ホタルン」】

住田社長は「前身の会社でもそうでしたが、今あるものに少し手を加え、今より一歩先の事業や製品を考えるというのが、創業当初からのうちのやり方。加工から熔融、そして材料開発へと取り組んでいったのも、その当時のガラスの用途だけに満足せず、光ファイバーなど新しい市場に挑戦したのも、まさに今も続く当社の社風の一つです。事業を続けているうちに“これができるのなら、こんなこともできるのではないか？”という思いが自然と湧いてくるんですね」という。

しかし、実は設立からしばらくは、今と違って“ガラスに手を加えて新しいものを作り出そう”、という考え方がなかなか理解されにくい時代だったと住田社長。そうした中、同社が独自の道を歩むことを決定づけたのが、1987年、ホタル石に代わる光学ガラス「ホタルン」の開発だ。

ホタル石に匹敵する、アッベ数95という極めて分散の小さいガラスであるホタルン(K-CaFK95)は、一方で“一番結晶化しやすい材料”とも言われていた。結晶化とは、ガラスがガラスでなくなる一歩手前の、セラミックス状になることであり、制御が難しく失透の原因となることから、ガラス研究者にとっては避けたい現象の一つとされている。通常はゆるやかな変化として現れるが、ホタルンの場合は液体から突然この結晶化状態となるために、当時の技術ではどの会社もガラスとして成形することができなかった。



■ φ0.35のガラスモールド非球面レンズ

そのホタルンがある研究者が約半年～1年かけて成形できるようにしたという。通常金型に流し込むと、金型に接触するところは金型に熱を奪われ、接触しないところはしばらく温度が高いままだが、こうした差異が生じないよう、全面を同時に、均等に冷やす方法で結晶化の難問をクリアした。何度も失敗を重ねる中で、ある日ほんの少しだけガラス化している部分を見つけたことから、この条件を見出した。「そこからは半年ぐらいで開発できたのですが、それまでは作り方を工夫してみようという発想自体が存在しなかった。というより、“その手のガラスはできない”という固定観念が業界の中で支配的でした。今でこそ“もっと低い温度で溶けるようにしましょう”、“もっと光の分散率の低いものを作ろう”という発想が出てきますが、その目を開かせてくれたのがホタルンだと思います」(住田社長)。世界で初めて蛍石と同等の品質を持ったガラスが量産レベルでできたということは、大変な驚きをもって迎えられ、同社は権威ある米国の専門誌、「Photonics Spectra」主催「第1回ベスト25優秀製品賞」を受賞した。

【成形に都合が悪ければ、材料を直せばいい】

現在手掛けている医療用の製品なども、元は光ファイバーの製造から始まり、『それを組み込んだ内視鏡もできるのでは？』、『内視鏡もだんだん細くなってきたが、そのためのレンズも作れるのでは？』と発想を広げたことから生まれたものだ。普通の企業ではなかなかそうはいかないだろう。なぜなら現在同社が手掛けている微小径レンズは一番小さいものでφ0.2mm。これは普通のレンズメーカーでは不可能なレベルの成形加工だ。

「一般的なレンズメーカーは、だいたいφ1mm



■可視光励起赤色蛍光体(右は粉碎前の蛍光体)

くらいが限界と思われま。当社ではそれを簡単に作れます。これは、“成形に都合が悪ければ、ガラス材料から作り直す”ことができるからです。一方で金型も内製しているの、ガラスの特性に合わせて金型を作ることもできます。ガラスの特性を知り尽くしているということに加えて、今まで他方面に挑戦したので、社内はガラスの溶解から最終製品まで一貫生産できるような体勢になっていました。他社ではできないようなことができるという点が大いと思ひます」(住田社長)。「現在でも“材料は買ってくるものと決まっている”と思う企業は多のではありませんか？しかし実際こうした環境で研究してみると、材料に戻って考えたいと思うことはけっこうあります」と住田社長。同社が生まれた当時も、材料は輸入するものと相場が決まっていた。その常識に疑問を感じ、材料を自分で作るところからモノづくりを考えた創業者・住田利八の挑戦は、「人と同じ道を行くな」の教えとともに、現在も会社の根幹にある。

[[可視光励起赤色蛍光体]と[二次電池用固体酸化物電解質]]

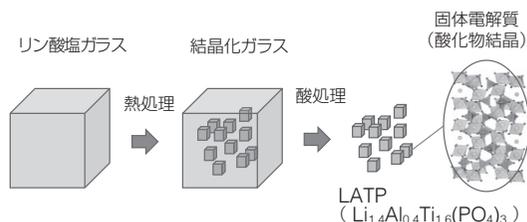
最近の同社が手掛けているものを紹介したい。

2年前に関連学会や展示会で発表し、最近サンプル提供を始めた「可視光励起赤色蛍光体」は、現在白色LEDの発光原理で主流の、青色LED+黄色蛍光体方式が赤色不足で演色性に課題を抱えることに対応し開発したの。青色励起でブロードな赤色発光を示すもので、可視光(400～500nm)励起によりピーク波長630nmの蛍光を実現。赤色蛍光体開発の主流と異なり、フッ素を含むEu²⁺付活フツリン酸塩蛍光体を用いている点、900℃以下の比較的低温な環境下で合成が可能で生産コストも抑えられる点、ガラスとの組合せで比較的

■LATP焼結体 特性表

LATP組成式：Li_{1.4}Al_{0.4}Ti_{1.6}(PO₄)₃

特性	特性値
密度	2.79g/cm ³ (理論密度の95.6%)
イオン電導度(25℃)	2.4×10 ⁻⁴ S/cm
活性化エネルギー	15 k J/mol



粉碎作業なしで、ある程度粒度の揃った粉末が得られる

■住田光学ガラスの固体電解質(LATP焼結体)の特性と生産プロセス

高温環境下で使える点などが大きな特徴となる。

もう1つは今年4月に発表された、二次電池用固体酸化物電解質「SELAPath(セラパス)」だ。リチウムイオン伝導性酸化物結晶材料の一種であるLATPであり不燃性・耐水性・耐熱性があり毒性がない。生産工程に特徴があり、リン酸塩ガラスを出発原料に、熱処理することでガラス中に数種類の結晶を析出させ、目的とする組成の結晶だけを酸処理で選択的に取り出す。電池性能としては、現在はイオン伝導度2.4×10⁻⁴S/cmと平均的な値だが、粉碎工程が不要なため不純物の混入がなく、結晶がきれいに揃う点も特徴となっている。

この2つの製品は、厳密に言えば新製品だが新技術ではない。同社の沢登成人専務によると「実はこの可視光励起赤色蛍光体の開発は、30年以上も前から、社内で継続してる蛍光ガラスやセラミックス蛍光体の研究開発テーマの延長線上にあるもの」という。1997年の「工業材料」7月号の特集に若かりし沢登専務たちが執筆された同技術の解説記事「透明青色蛍光ガラス」が載っていた。

電池材料「SELAPath」は、もともと電池ではなく抗菌剤として使われていたものだ。1992年頃、名古屋工業大学からある食品メーカーと抗菌剤の開発を共同でやろうと誘われ、リチウムイオンと銀イオンとのイオン交換によって抗菌効果を発揮する、抗菌剤の技術を開発し、製品として結実した。もともとイオン伝導性のあるLATP結晶がベース

となっていたので、その抗菌剤が電池材料としてクローズアップされた。

30年近く前に開発された技術が、別の用途を得て新製品として発売される…同社はそうした開発品が多い。そして実はここにこそ、同社の開発力の意外な秘密がある。

【“大学の研究室のような”会社】

一般的な企業であれば、独立した研究開発部門が社会の調査からニーズを探り、その中からターゲットと開発予算、開発期間などを設定した上で、開発がスタートする。

一方同社には、明確な形で研究開発体制が存在しない。ガラス材料の配合を操作する、純粋な素材開発部門だけが例外的に独立部門となっているが、機能的ガラスやファイバー類、レンズなどの開発は、特に開発と製造の分け目もなく、日ごろの製造業務の延長線上で行われている。

「別に目標や予算といったものもありません。ニーズを先に見据えて研究開発を行うような、一般的な研究のスタイルでは全くありません。お話ししたように、ものを作って行く中で社員それぞれが独自に、今やっていることの一步先を試している。作ってしまってから、『こんなのできたけれど、何かに使えないだろうか』と探っていく、端的に言えば大学の研究室のような会社です。しかも『いつまでに開発しろ』といった期限もないので、一度作ったものは各自の中でいつまでも温めています。それこそ30年以上も続けている研究もあります。お客様から『こんなものが作れないか』と話が来た時には、答えはだいたい社内にあります。すでに経験した話が多いので、それに少し手を加えることで、開発期間も少なく、費用もそれほどかからずに、リクエストされたものが比較的簡単にできてしまうわけです」(沢登専務)。

【放し飼いにされて育ったニワトリのように】

「実は電気炉の改造など、非常な困難を乗り越えて開発された『K-FIR100UV』という超低分散ガラスがありましたが、この物質が新聞発表された時、他の企業の方から大変驚かれましたね。そこで他社と当社はどこが違ったのかを考えてみまし

た。他社はうまくいかなければやめてしまう、しかし当社は、かれこれ35年くらい研究を続けていました。実は私も時々ビックリしますが、うちの社員はとにかく開発をやめません。普通はうまくいかなければ大人しくなりますが、ずっと温めていて、いつか機会があればそれを出そうと狙っているわけです。結局はそこに、明暗を分ける境界線があったということだと思います」(住田社長)。

とはいえ、こうした経営手法にリスクはないのだろうか。そのあたりは、研究開発の経費は固定費であり、その中で自由になっている分には全く問題ないという。これは扱う「ガラス」というものの性質にもよる。主に材料の混ぜ方を変えるだけのガラス開発には、それほど大きな費用はかからない。実験する設備もどれもほとんど同じで、その意味では開発費はほとんどが人件費。また設備なども皆が溶接などもこなし、実験の炉なども全部自分たちで作ったという。こうしたところも、まるで大学の研究室さながらだ。

同社にはある逸話がある。「うちの社員は、なぜ次々と新製品が作れるのだろうか」という社員からの質問に「それは、庭で放し飼いにされて育ったニワトリみたいな従業員がいるからだよ」と初代社長・住田進氏が答えたという。同社のマスコットキャラクター、ニワトリの「なぜ太郎」誕生のエピソードといわれているが、狭い養鶏場のケージの中に安住する常識的な人材でなく、やる気と才能にあふれる個性的な従業員が、のびのびと一步先の可能性に挑戦している。それこそが同社の開発力を支える力となっている。



■なぜ太郎

【MEMO】

株式会社住田光学ガラス

〒 330-8565

埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷 4-7-25

TEL 048-832-3165

URL <https://www.sumita-opt.co.jp/ja/>

目標は「現状維持」

住田光学ガラス

代表取締役社長 住田 利明氏
専務取締役 沢登 成人氏 に聞く

——研究開発スタイルが個性的ですね。

住田 例えば、大手メーカーに「こんなものを開発してもらえませんか？」とお願いすると、まず開発するかどうかの稟議から始まり、費用、人員などが嵩みます。しかも、やってみたらできませんでした、ということもありえます。困り果てて最後に当社へ来る方も時々おられます。そこから「いいですよ」という話になると、たいいてい皆さんビックリされますね。当社でも経験がないものは断ることもありますが、「お宅ならできる！」などと逆に説得されてしまう(笑)。実際にやったらできた、ということもありました。

そういう意味では、会社の体制は昔とはだいぶ変わりましたが、研究への取組み方やお客様との距離感など、本質的なところは昔の町工場のままですね。

——今後の経営の方向性などは？

住田 私の目標は「現状維持」。今が理想と言えるのかはわかりませんが、とてもうまくいっているのは間違いありません。このスタイルは、この会社の規模だからこそできている部分もあります。これがもっと大きな規模でしたら、さすがにこうはいかないだろうという思いもあります。

よく経営の目標としては、売上をいくりにするとか、上場するなどがありますが、そのような目

標は私にはなじみません。それに当社の開発を分析すると、うまくいっているところは「やるか、やらないか」の境目でがんばっています。だからこちらもセオリーにとらわれず、できるだけやりやすい環境にする、ということが大切だと思います。**沢登** 結局、我々研究者が一番やりたいことは、自分たちが作った少し変わった材料を使っていただきたいということです。今後はもう少し用途開発の方もしっかり行いたいですね。皆が引き出しに入れているものを、もっと世の中に出していけたらと思います。

最近では社内でYoutubeなどにも取り組んでます。開発の方でもうまく使っていければと思いますね。

——今後はどのような研究者を求めている？

住田 やっぱり、明るい人だね！楽しく研究できる人を求めています。これは優秀とか優秀じゃないとか、そういうことでもないですね。「明るい性格」と言うのは簡単ですが、これはなかなか難しいし、「仕事を楽しむ」っていうことも、できそうでなかなかできないものです。一方で楽しむコツを知っている人は、教えなくても楽しめると思います。

その意味では、仕事の面白さがわかっている人、また会社の方から「ああしろ、こうしろ」ということは言わないので、自分で考えて何ができる人でないと、当社では難しいかもしれませんね。

幸いに今は、求人もうまくいっています。

沢登 今入ってくる若い人は、「自分はこういうことをやりたい」という目標を持っています。やはり前向きであることが大切だと思います。

PROFILE

すみたとしあき

1974年 株式会社住田光学硝子製造所(現・住田光学ガラス)に入社。1993年 代表取締役副社長に就任。2009年代表取締役社長に就任、現在に至る。



さわのぼりなるひと

1980年 株式会社住田光学硝子製造所(現・住田光学ガラス)に入社、研究開発部にてガラスの開発に従事。2019年専務取締役に就任、現在に至る。

