

産学官との連携

産学官との連携

科学の
峰々 109

大阪大学大学院工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 教授

もり ゆうすけ
森 勇介 先生 に聞く

CLBO結晶とGaN結晶が開く
グリーン・デジタル社会と
産業の川上「結晶」の重要性 下

聞き手：西岡光利 日本科学機器協会 広報副委員長
高橋秀雄 日本科学機器協会 広報副委員長
岡田康弘 日本科学機器協会 事務局長

(取材・撮影・編集協力：クリエイティブ・レイ(株) 安井久雄)



取材日：2021年3月10日
(一社)日本科学機器協会 会議室

森 勇介 先生のプロフィール

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1989年 3月 大阪大学工学部電気工学科卒業 | 2000年10月 大阪大学助教授(大学院工学研究科) |
| 4月 大阪大学大学院工学研究科
電気工学専攻博士前期課程入学 | 2005年 7月 ㈱創晶代表取締役(兼業) |
| 1991年 3月 〃 〃 修了 | 2019年9月28日迄 |
| 4月 大阪大学大学院工学研究科
電気工学専攻博士後期課程入学 | 2007年 5月 大阪大学教授(大学院工学研究科) |
| 1993年 3月 〃 〃 中退 | 2011年10月 日本学術会議連携会員(第三部) |
| 1993年 4月 大阪大学助手(工学部) | 2013年 4月 ㈱創晶應心代表取締役(兼業) |
| 1996年 3月 博士(工学) 大阪大学 | 2014年 5月 ㈱創晶大学代表取締役(兼業) |
| 1998年 4月 大阪大学助手(大学院工学研究科) | 2016年 3月 ㈱創晶超光代表取締役(兼業) |
| 1999年 5月 大阪大学講師(大学院工学研究科) | 4月 名古屋大学教授(クロスアポイント) |
| | 2020年10月 ㈱teamGaN代表取締役(兼業) |

[受賞歴]

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1996年 8月 電気学会論文発表賞 | 8月 日本工学教育協会研究講演会ポスター賞 |
| 5月 レーザー学会業績賞(進歩賞) | 11月 日本結晶成長学会技術賞 |
| 7月 日本結晶成長学会論文賞 | 2012年 4月 新技術開発財団市村賞功績賞 |
| 1997年 4月 新技術開発財団市村賞貢献賞 | 5月 レーザー学会業績賞(進歩賞) |
| 1999年 5月 KSVFベンチャーアイデア大賞・優秀賞 | 6月 ゴッドフリート・ワグナル賞(奨励賞) |
| 2000年 5月 レーザー学会進歩賞 | 11月 日本結晶成長学会論文賞 |
| 2001年 3月 KSVFベンチャービジネス大賞・優秀賞 | 2013年 4月 第25回「中小企業優秀新技術・新製品賞」
優秀賞・産学官連携特別賞 |
| 2003年12月 丸文研究交流財団・丸文学術賞 | 8月 第11回産学官連携功労者表彰
日本学術会議会長賞 |
| 2005年 5月 レーザー学会業績賞(論文賞) | 2014年 4月 レーザー学会産業賞 優秀賞 |
| 12月 第21回櫻井健二郎氏記念賞 | 11月 日本結晶成長学会技術賞・貢献賞 |
| 2006年 4月 第16回日経BP技術賞大賞 | 11月 山崎貞一賞 |
| 6月 第4回産学官連携功労者表彰
科学技術政策担当大臣賞 | 2015年 8月 大学発ベンチャー表彰・文部科学大臣賞 |
| 7月 第20回独創性を拓く先端技術大賞
特別賞 | 2016年 5月 応用物理学会フェロー |
| 10月 第1回モノづくり連携大賞特別賞 | 6月 半導体オブザイヤー2016半導体用
電子材料部門グランプリ |
| 2007年 4月 文部科学大臣表彰・科学技術賞
(研究部門) | 2018年10月 松尾財団宅間宏記念学術賞 |
| 10月 第5回日本バイオベンチャー大賞
大阪科学機器協会賞 | 2020年 5月 米国泌尿器科学会(AUA)2020
Best Poster Award |
| 12月 DND Entrepreneur of the year 2007 | 9月 第42回応用物理学会優秀論文賞 |
| 2008年 4月 文部科学大臣表彰・科学技術賞
(研究部門) | |



次世代半導体に寄与する
CLBO結晶の育成法を
ライフサイエンスに活用

CLBO結晶の育成技術を確認した「溶液攪拌法」という手法は、タンパク質に適用しても有用な成果を挙げたということでしたが、タンパク質は、森先生の専門とは全く異なるものですよ。

森 専門分野ではありませんが、溶液攪拌法という溶液の流れを作ることで、高品質のCLBO結晶が育成出来ることを発見した際に、他にも活用が出来ないだろうかと思っ

た強くなりました。世の中で結晶成長が最も難しいのはタンパク質、そのタンパク質で良い結晶を創るためには育成中に溶液を静置しなければならず、“重力の影響を受けない無重力の宇宙にまで行って結晶を作っている”という記事を目にした時にコレだ!と思いました。溶液を静置するのとは真逆に、溶液をかき混ぜる方法で結晶が出来たら面白いのではないかと思ったのです。

正直「面白いんじゃないか」というきっかけだけで始めたプロジェクトでした。当時、レーザーを専門とする佐々木研究室に所属する若輩の研究者だった私ですが、タンパク質の結晶成長に取り組みたい旨を話すと「なんでそんなんすんねん。ウチは電気の実験室やで」と笑い交じりの反応でしたが、やらせていただけました。既にCLBO結晶で成功例があったので、内心は余裕がありました。

しかし、タンパク質の専門家がいらっしゃるわけではないですよ。

森 はい。私もタンパク質というと、高校時代にバスケットボール部で活動していた時に、プロテインを飲んでいて程度で、研究者として全くの素人でした。そのバスケ部の後輩が、たまたま阪大の蛋白質研究所にいたので、これは丁度いいとアイデアの相談に乗ってもらったのです。後輩は「なぜ、電気の森さんがタンパク質のことをやるの?」と思っていたそうで、タンパク質を電子デバイスにでも使うのだろうか…など、想像をめぐらせていたそうです。私は単純に、困難であるタンパク質の結晶育成が出来れば創薬など様々なことに役に立つだろうと思っ、電気やライフサイエンスという研究分野の垣根は気にしていませんでした。

そういうことで「溶液をかき混ぜてタンパク質を結晶化してみようよ」と持ち掛けると、従来の常識とあまりに真逆なので「森さん、そんな恥ずかしいこと言っていると笑われますよ」とあきれられました。私は「そうかな?でも、まあまあ…1回やってみよう。失敗したら内緒にしとこうや」なんて言いながら上手く彼を巻き込みました。そしてやってみると、何と思っ描いていた通りに成功したのです。

まるで「コロブスの卵」とでも言うような出来事ですね。タンパク質の結晶育成が出来るといことは、どんな意義を持つのか、少し詳しく教えていただけますか。

森 タンパク質は種類ごとに決まった構造があります。その構造を知ることが出来ると、色々な役割が分かるのです。例えば、光合成中心のメカニズムを知りたいならば、光合成中心に関わるタンパク質の構造を調べ、構造解析をしながら、どんなプロセスで光合成が行われていくのか、機能や、なぜその機能が発現するのかなどを解明します。

創薬はタンパク質の構造解析とダイレクトに関係があります。おおよそに例えると、薬は人体にあるタンパク質に対して“鍵と鍵穴がピタッと一致するようにドッキングされる”ようなイメージで効果を発揮します。鍵穴がタンパク質で、そこにピッタリと一致する鍵になる有機低分子を作ることが、創薬だと思っ

てください。従来は、タンパク質の結晶を作るのが困難で解析が出来ないゆえに、鍵穴の形が分からないまま色々な形の鍵を膨大な種類作っていたと言えるのです。鍵穴の形であるタンパク質の構造が分かれば、そうした手間はなくなります。そんなタンパク質の構造を解決するために必要な結晶化にも「溶液攪拌法」が適用出来たというわけなのです。

ちなみにバイオの分野では「タンパク質の結晶化に成功するとノーベル賞が出る」と言われてきました。1つの例が、イギリス元首相のマーガレット・サッチャーをオックスフォード大学で指導したドロシー・ホジキンという女性科学者です。ホジキン女史は世界で初め

産学官との連携

タンパク質の結晶化を成し遂げ「タンパク質結晶の母」と言われていて、1964年にノーベル生化学賞を受賞しました。つまりサッチャー元首相も、結晶科学者だったのです。

タンパク質の結晶化もまた、大発見ですよ。発表後の反響はいかがでしたか。

森 論文にまとめて学会に発表しますと、当初はタンパク質分野の大御所の先生方に「デタラメを言うな」といった反論を多々受けました（苦笑）。ですが、成果を出していると、色々なところから共同研究の打診もありました。そして共同研究を行うなど、研究を進めていくと、タンパク質の中でもより結晶化が難しい種類においても非常に有益な成果を出すことが出来たりして、徐々に信じていただけるようになりました。

私はこの技術をライセンス化したいと思い、色々な製薬会社に打診しましたが、実は企業側としては「結晶化の分野は最も面倒くさい」という理由で、良い返事は得られませんでした。しかし逆に、私にベンチャーを作って欲しいということを提案されたのです。その時は、本当に驚きでした。

先に、2016年にCLBO結晶を作成するベンチャーを起ち上げたことを話しましたが、このタンパク質の結晶育成を行うベンチャーは、それより前の2005年のことで、株式会社「創晶」と言います。

ちなみに、創業と結晶について

付け加えると、薬そのものが有機低分子の結晶です。タンパク質の結晶化技術や構造解析によって、新薬を発見するだけでなく「薬を早く溶かしてすぐに働きを発揮出来るように、薬という結晶に工夫を施す」といった、改良化、高品質化もできます。

実は、我々のタンパク質の結晶化の研究は、国際的な週刊科学ジャーナル誌・Natureの表紙にも取り上げられました。それ以後は世界中からタンパク質の結晶化の依頼が舞い込み、次々に試してきた実績があります。

大学発ベンチャーにより 研究開発が飛躍的に進む

先生は研究成果を足掛かりに、幾つかのベンチャーを起ち上げています。大学発のベンチャー企業を創設するメリットはどこなところでしょうか。

森 まず、研究の目標を明確にする点で非常に意義があります。

その理由は「お客さんの本当のニーズが分かる」からです。実はそうしたニーズは、大学の研究室だけにいると感ずることがすごく少ないのですが、ベンチャーという企業になると、外から様々な情報が舞い込んできます。そして私たちの方も、企業として「ニーズに必ず応えなければいけない」という使命感を覚えます。目的が明確になると、研究は飛躍的に進展するのです。

産学が連携する実情について、感じるがありましたらお聞かせいただけますか。

森 実は私は、CLBO結晶を発見した時に、発見したことで大学の仕事は終わったなと思っていましたが、それは大きな間違いでした。従来にない新発見で、多くの可能性があることは企業の方も分かっていますが、企業側はそれを実用化のために必要となる様々な基礎研究には乗り出せません。社会実装出来るように、使えるレベルにまで高品質化することまでが大学側の役割なのだと感じました。

つまり材料の分野で言うと、大学の役割は「新規材料探索」だけで終わってはいけなくて、「高品質化技術」までやらないと社会実装にまでたどり着き難いということです。

そのように高品質化を進めていくどこかの過程で、企業とのコラボレーションやベンチャー設立の打診があったりするわけです。今も企業と一緒に出来る研究は積極的に手を組んで行っています。

日本で大学発のベンチャーが少ない理由は、どうお考えでしょうか。

森 アメリカの大学教授は、1年間の長期休業を除いた約7割分の給料しか出ないパターンが多いのです。それに対して日本は1年間分出来ることがほとんどです。ですので、アメリカの教授や研究者は、休業期間に金銭を稼ぐために企業や社会のニーズを見据えて、

ビジネスにマッチするベンチャーを起業することに積極的です。そうしてニーズに触れることで、大学での研究テーマも、今の社会が望むことに対して的を得たものになるのです。日本だと研究者がやりたいことをやる、そこに社会のニーズはあまり関係ないというのが多い理由かと思います。

日本では、大学の研究をベンチャーという形に発展させて、金銭的な利益を出すことがよろしくないという風潮があったことも、大学発ベンチャーが少ない理由にあると思います。

そして、ベンチャーを起業したメリットとしても1つ感じていることは、大学教授が定年を気にしなくて良いということです。65歳で大学を定年になった後、働き口をどうしようかといったような心配があると研究に集中できません。それが無くなるというのは非常に大きな利点と言えるでしょう。

効果を体感した心理学を 大阪大学工学部にも採用

先生が設立されたベンチャーの中に、明らかに毛色が異なる心理学のベンチャーがあります。「心理学」を設立された経緯を教えてください。

森 実は、私が講演を依頼されることが最も多いのは、CLBO結晶やGaN結晶よりも、この心理学のカウンセリングなのです。私はこの心理学のカウンセリングとの出会いで、父親のトラウマから脱して、

産学官との連携

人生における気持ちの持ちようがガラリと変わったのです。

そもそも“父親の強制”で電気工学科に進学されたと伺いましたが、関係があるのでしょうか。幼少からの生い立ちを交えて、お聞かせいただけますか。

森 私は大阪生まれの大阪育ちで、地元の高校に通ってバスケットに明け暮れていました。ですが、元からバスケが大好きで始めたわけではなく、まわりの子たちを見て“スポーツしないとダメなんだ”という気持ちで始めたものでした。そしてプレッシャーにとっても弱く、普段なら簡単に入るシュートが、顧問の先生が見ている前だと全く入りませんでした。それをチームメイトにいじられると悔しくて、当時まだ放送されることが珍しかったNBAの試合を録画して練習に励みましたが、やはり顧問の先生の前や大切な試合では緊張して、力を発揮出来ませんでした。

そうして部活を引退して大学を目指したわけですが、それまで勉強は殆どしてなかったもので、高校の順位は560人中400番台でした。しかし、集中力が割とある方でしたので、高3の夏休みが明けると19位になっていました。そして結果が出ると急に勉強が面白くなって理学部で素粒子論を学びたいと思ったのですが、父親の強い意向で阪大工学部の電気工学科に行くことになりました。

父親は、阪大の精密工学の教授でしたが、アカデミックな雰囲気

とまるで逆と言っていいかもしれません。小さい頃から「ボケ!アホ!」と言われて育ち、プラモデルを作っているでも「下手くそ!ワシが代わりにやったるわ」と言って取り上げるような人でした。しかも、ある意味天才肌で、今では到底考えられないのですが、大学では4年生を卒業して直ぐに助手になり、さらに20代でシャープの顧問にもなっているのです。

そんな中で進んだ電気の道でしたが、一生懸命研究をして成果が出ると、社会に役立っている喜びも湧いてきました。国際会議にも頻繁に呼ばれるようになり、多い時には月に1回のペースで海外に行っていました。しかし、心のどこかでは“父親に逆らえない自分”を気にして、このままでいいのだろうか…という気持ちをずっと抱えていたのです。

そんな時、アメリカから帰国する飛行機の隣の席にいらした、何やら不思議で、非常に知的な雰囲気を持つ女性に巡り会ったのです。その方は、心理学者の田中万里子先生（サンフランシスコ州立大学カウンセリング学科名誉教授）でした。

田中先生との出会いが、森先生のメンタルを大きく変えたのでしょうか。

森 飛行機の中で好奇心の赴くままに声を掛け、心理学のことを色々聞かせてもらったのですが、話題がトラウマのことになると、まさに自分にあてはまることでした。経験

産学官との連携

してきた父親や部活の顧問の先生に感じていた恐怖は、トラウマから来ていたのだと気づかされ、後日、田中先生のカウンセリングを受けたのです。

その結果、怖かった父親への思いなど、私を含め自分の人生がガラリと変わりました。

それまで暗い引きこもりだった私ですが、明るい引きこもりに変わったのです。田中先生のカウンセリングがあまりにも良かったので、阪大で広めていきました。

心理学のカウンセリングは学問であり、テクノロジーなのですが、最初は新興宗教にはまったのではないか…と言われたり、疑心暗鬼に思われていました(笑)。ですが、周りの人もカウンセリングを受けると、私と同じように元気になるのです。

やがて、カウンセリングで良くなる事例を山のように目にしてきたので、大阪大学の工学部長が、工学部でこのカウンセリング費用を負担することを決断してくれました。それによって阪大関係者は無料でカウンセリングを受けられるようになったのです。

それはすごい、学生や研究者にいい影響が出たのですね。

森 例えば、就職活動の面接で何度も落ちていた学生が、カウンセリング後に即座に内定を取ってきたり、自殺を真剣に考えてしまうほどの学生が元気になったり、枚挙に暇がないほどです。研究員がカウンセリングを受けた後に、考えやアイデアを積極的に述べられ

ようになって、新プロジェクトが始まった事例もあります。

具体的に言うと、医学部の先生から尿路結石の相談を受けた際、私の研究室の研究員の方が“隕石専門の人に尿路結石を見もらえば、何か新たなことがわかるかもしれない”と進言してくれて、そこから「メテオプロジェクト」という研究プロジェクトが誕生しました。これまでの教科書に載っていなかった発見もされるなど素晴らしい研究成果を生んでいます。



2019.1 全国経営者大会での講演とDVD

心理学のカウンセリングが発端となり、研究のイノベーションまで扉が開かれたのですね。

森 今お話しした研究員の方は女性です。世間で女性活躍と言われていますが、日本ではいわゆる“やまとなでしこ”に育つことが望まれ、“出る杭”となることを女性に求めない文化が長らく存在してきました。その背景を考えずに、欧米のように女性の活躍を求めるだけでは、戸惑いや混乱を生むことになりかねません。そうしたところを整理し、いい方向へ導いていくために、カウンセリングが非常に有益に働いているわけです。

カウンセリングについては企業や団体での講演のほか、企業の依

頼で定例会のようなものを開いている例もあります。そうしたことを運営しているのが「創晶応心」という私が設立したベンチャーです。少しPRのようになってしまい心苦しいです(笑)。

そうした経験なども踏まえ、今の中高生など、若い世代への理科教育に思うことや、伝えたいことはどんなことでしょうか。

森 思うことは、2つあります。

1つは、やはり今の日本は“偏差値の一本足での評価”のために若い子たちが結構苦しんでいるのが実情です。私は高校で講演をすることもありますが、偏差値の評価というのは、他者に比べての優劣をつける相対評価になってしまうのです。

だからせっかく優秀な才能を持っていても、他人と比較して落ち込んだり、自信を持てずにいるという子がいるわけです。そうではなく、多様な価値があるという素晴らしいさに気づかせて自信を感じてもらい、そういう教育に向けていけないものかと思います。

もう1つは「考えるとは何か」ということを正しく教えることが大切だと思っています。実は、考えることで発明や発見が生まれるわけではないのです。では何のために考えるのかというと、問題の整理のためです。ここまでは分かるが、ここから先は分からない、という線引きをすることが考えることなのです。では、どうしたら発明発見が出来るようになるかということ、これは難し

いです。弘法大師は「即身成仏」がその方法だと仰っていますが、私にはまだまだ理解できていません。

このように「考えるとは何か」ということをきちんと伝えられると、単なる暗記に追い立てられず、前向きに楽しく学びが出来ていき、やがては成長してイノベーションの担い手になりうるのではないかと思います。逆に今のままでは、そうしたことが期待し難い教育になっているのではないかと危惧しています。

今、世界最大出力規模のレーザー加工機を開発中 半導体など劇的な進化へ

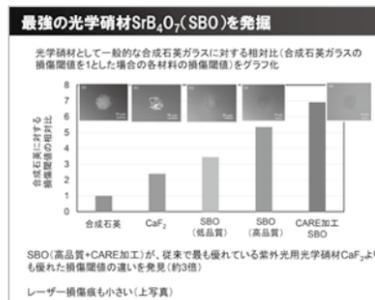
話を今一度、先生が確立したCLBO結晶と深紫外レーザー装置に戻させていただきます。波長266nmのレーザー光源の高出力化を実現しようとすると、その強烈な光線に耐えられる窓材やレンズが必要になるのではないのでしょうか。

森 おっしゃる通りです。非常に強い紫外線なので、従来の窓材やレンズ材は壊れてしまいます。当然、ユーザーさんから壊れないものは無いかと相談されます。

そこで開発しているのが、SBO(SrB₄O₇)という光学硝材です。現在開発中のものは、合成石英やフッ化カルシウムよりも3倍以上強い結晶が出来ることがわかりました。これはまだ実用化していませんが、この研究に対する投資も大規模になっています。近い将来、SBOがものづくりの主流の一角を

産学官との連携

担う可能性を大に感じている企業が投資をしているということです。実はこのSBO結晶の育成も、溶液攪拌法が技術的に大きなウェイトをしめています。



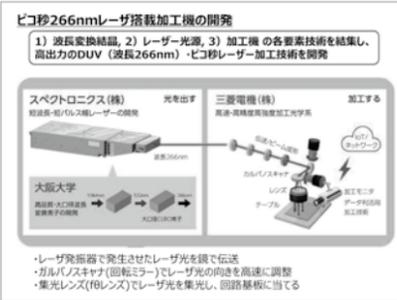
そのSBO結晶が出来たことは、例えばどんな技術や機器につながるのでしょうか。

森 大阪大の私の研究室で開発したCLBOを使った深紫外レーザー光源を用い、三菱電機が加工機にするという形のプロジェクトで、世界最大規模の出力である、出力20Wの「ピコ秒266nmレーザー搭載加工機」を実際に完成させています。

現在、世界で実用化されている266nmレーザー搭載加工機は1Wが最大ですので、明らかな違いです。なぜ1Wまでしか出なかったかということ、それ以上に出力出来る結晶もなかったからです。一方で私どもでは、次の段階は100Wの出力を目指そうというステージに入っています。その実現にはSBOが不可欠となります。

こうした高出力レーザー加工機が力を発揮するのが次世代の半導体です。一例を挙げるとプリント基板の穴開けです。半導体のパッ

ケージは、さらに密に立体的になっていくわけですが、現在、基板に開けている穴は25ミクロン程です。それがこれから5ミクロンや2ミクロン程にまで微細化が進むと考えられているのですが、そこまで微細な穴を開けるのは、私たちが開発中の高出力266nmレーザーでない限り現実的に不可能と言えます。



結晶が切り拓く グリーンイノベーション

これからのものづくりが劇的に変わることを感じると共に、先生の技術は、日本のものづくり産業が存在感を示していくための根幹となりうるものだと感じます。

森 まさに国家戦略と関わってくる分野になります。5月には自民党が「半導体戦略推進議員連盟」の創設に動き出しました。今や半導体は石油に代わる戦略物質になったのです。

GLBO結晶だけでなく、先生の結晶研究のもう1つの大きな柱、GaN(窒化ガリウム)結晶も、これから社会での役割は大きいわけですね。

産学官との連携

森 おっしゃる通りです。省エネ化、グリーン社会の実現には、とにかくパワーデバイスにおいてジュール熱によるエネルギー損失を低減しないと行けませんので、シリコンなど従来の半導体に比べて劇的にそれを実現しうるGaN結晶の広い活用なしには語れません。

特にEV車などはダイレクトに関わります。既に一昨年の東京モーターショーにGaN結晶を出展して、大手自動車メーカーの会長・社長職にある方々には、私が直接説明もしました。小泉環境大臣や政府関係者も来場され大変盛り上がりしました。

事実、GaNの技術をどんどん使っていく新しいプロジェクトが去年から環境省で始動していますし、産学連携が進展するなど、色々な動きが活発化しています。

次世代社会で求められる「計測」と発想の大転換

お話いただいているような大きな変化の中で、科学機器業界の企業に起きる変化と、求められる変化について、予想されることをお聞かせいただけますか。

森 技術は革新していきませんが、どんな時でも、まず言われることは「安心、安全」です。つまり、それを数字として証明できるこれまでにない測定器、計測器が求められると思います。

発展していく5GやIoT、スマート社会などの中で、それらが正しく作動しているのか、安心出来るものになっているのか、色々なものを測定して示すという、今はないけれども将来求められるセンサーや計

測器のニーズが起これると思います。

お話ししてきた半導体技術の進展は、言い換えると「起これると思われていなかった産業革命が起これってしまった」ということなので、これまでになかったものが必要になるわけです。これは大きなビジネスチャンスです。

一方で、そのチャンスを掴み取るために、世界各国、アメリカも中国もヨーロッパも、世界中が投資したりなど必死なわけなんです。これまではと発想がガラリと変わってくるでしょう。

ハーバード・ビジネススクールのある教授は、アメリカの鉄道会社は、自分達のビジネスを「輸送ビジネス」ではなく「鉄道ビジネス」だと考えていたから失敗したと言うんです。その言葉を読み解いて考えると、アップル社は電気自動車を

産学官との連携

作っているのではなく「走るiphoneを作る」という考えで、ものづくりをしているでしょう。ものづくりの発想と現場の変化はすでに起これているんです。

ビジネス発展のベースは国民性や国のカルチャー

日本のものづくり産業の目指すべきビジネススタイルをお聞かせいただけますか。

森 今、大いに叫ばれているカーボンニュートラル社会のど真ん中に、たまたま私が20数年研究してきたCLBO結晶やGaN結晶が重要技術として存在している状況になりました。これは狙って出来るようなことではなく、私も正直驚いています。

そして、ものづくり産業の川上という、ありがたいポジショニングにいますので、これから結晶を使っていかに日本の企業を元気にすることが出来るかを考えているところです。それが私に与えられた使命と思っています。

おかげさまで20数年間、様々な

分野で産学連携プロジェクトに携わる機会を得てきました。その中で感じたことは「大学の研究は最も川上の研究をやらなくては行けない」ということです。

日本がGAFA(米国IT関連企業Google/Apple/Facebook/Amazon)や、中国の企業などに川下の市場で勝てるかと言ったら、やはり国民性として難しいと思うことがあります。日本人は優しく協調性に富んで周りに気を遣います。それはとても尊い国民性なのです。その中で、極端に言うと嘘を並べても競争を勝ち抜こうという相手に勝つことは考え難いわけです。

先日、企業に勤める先輩とそのような話をした時に、経営・社会学者であるピーター・ドラッカー氏の“Culture eats strategy for breakfast”という言葉が教えられました。意識すると「どんなに戦略を立ててもカルチャーの前ではどうしようもない」と言われ、非常に印象に残りました。

つまり、日本人が持つ真面目で、勤勉で、親切で、争いは好まない、というカルチャーに合わせた戦略を

練らなければ、海外各国と渡り合えないと思えるのです。そこから考えても、純粋な技術力で勝つことや、川上から押さえて勝ち残っていくということが日本人のカルチャーに合っていると思うのです。

そうすることが、真面目にやっている日本人が疲弊したりせず、頑張りが報われていくという良い方向に向いていくのではないかと思います。私はたまたま、川上の技術を持つ立場ですので、今言ったようなことのお役に立つために、力を尽くしたいと思っています。

最後に、科学機器に携わる企業に向け、ご意見やメッセージをいただけますでしょうか。

森 結晶育成の装置で、攪拌に用いる白金プロペラ開発では、佐竹化学さんに大変ご尽力いただき感謝しております。イノベーションが生まれる中では、様々な科学機器、装置が不可欠だと思っています。研究者のイメージは、科学機器関連企業の助けがあって形になるものであり、形になることで、それを使った有益な研究や発見が生まれると思います。これからもお力になっていただければ幸いです。

ありがとうございました。日本のものづくり産業のため、川上からの発信に期待しております。

次号「科学の峰々」では、東京工業大学 特命教授 柏木 孝夫先生にお話を伺います。

GaN技術による脱炭素社会・ライフスタイル先導イノベーション事業

【令和3年度予算(案) 2,500百万円(2,500百万円)】 環境省

高品質窒化ガリウム(GaN)を活用し社会全体のエネルギー損失を徹底的に削減します。

1. 事業目的

- ① 温室効果ガス排出量の2030年度26%削減目標及び2050年のカーボンニュートラルを達成するために、将来の資源・環境制約等からバックキャストし、未来のあるべき社会やライフスタイルを実現するための技術を開発・実証し、将来に向けて着実に社会に定着させることが必要。
- ② 特に、将来にわたるエネルギー制約やコロナ後の社会を見据え、一層の電化や、省エネかつ豊かな社会・ライフスタイルを早期に実現することが重要。本事業により、社会全体の大幅なエネルギー消費削減のキーとなる、デバイス(半導体)を高効率化する技術イノベーションを実現する。

2. 事業内容

- 民生・業務部門を中心にライフスタイルに関連の深い多種多様な電気機器(照明、パソコン、サーバー、動力モーター、変圧器、加熱装置等)に組み込まれている各種デバイスを、高品質GaN(窒化ガリウム)基板を用いることで高効率化し、徹底したエネルギー消費削減を実現する技術開発及び実証を行う。
(ノーベル物理学賞(LED)を受賞したGaN関連技術を最大限活用)
- 当該デバイスをサーバー、パソコン、自動車のモーター等へ実装し、エネルギー消費削減効果の検証を行う。並行して、量産化手法を確立し、事業終了後の早期の実用化を図る。

3. 事業スキーム

- 事業形態 委託事業
- 委託先 民間事業者・団体、大学、研究機関等
- 実施期間 平成26年度～令和3年度

お問合せ先： 環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室 電話：0570-028-341

4. 事業イメージ

合計約1000万tのCO2削減!

これまでの事業の主な成果

- GaNを用いた高効率マイクログリッド電源
- GaNを用いたパワエレトロニクスで駆動する超省エネルギー自動車(AEV)を世界で初めて開発し、東京モーターショー2019にて公開。



次世代半導体の「川上」を握ることは日本の重要課題。結晶が川上を制する鍵です

環境省プロモーションビデオ

GaNが拓く未来
CO₂削減を実現するキーデバイス
<https://www.youtube.com/watch?v=zhPGSU8iy0>

