

明日への Lesson

特別編
キャンパス
大阪大学教授
森勇介さん

半導体支える「結晶」作り

AI（人工知能）や通信を支える半導体。その製造に欠かせないのが原子が規則的に並んだ「結晶」だ。大阪大学の森勇介教授（50）は、型破りなアイデアで電子と光をコントロールする結晶作りに挑む。

森さんの専門は人工結晶を作ることだ。最初の成功は、ひょんなことがきっかけの偶然の産物だった。

もともと半導体の研究をしていたが、1993年にレーザーの研究の助手になった。レーザー研究は材料となる結晶作り、その性質を調べる、応用するなどの分野がある。研究の起点になる、新しい材料を作りたい、発見したいと考えていた。

そんな時、学生に卒業論文のテーマについて相談された。森さんは、たまたまあった2種類の化合物を混ぜて、その性質を調べてみたかどうかと提案した。2種類の化合物はリチウム、ホウ素、酸素の「LBO」と、セシウム、ホウ素、酸素からなる「CBO」。

早速実験した学生が「新材料みたいですね」と言う。そんなに簡単にできるわけがないと思った。他の人が研究済みだが、使いたくならないに発表しなかつ

型破りな発想次々 高品質への挑戦

たのか、とも思った。ところが、詳しく調べると、紫外線レーザーになりうる新材料だとわかった。CLBO結晶と名付けた。学会発表すると注目を集め、企業も興味をもち、国のプロジェクトの目標に到達しそうになく、追い詰められた。

ある日、風呂に入って湯を混ぜていい時、流れがあると気持ちいいかと思った。これを結晶作りに使えないのではないかとひらめいた。

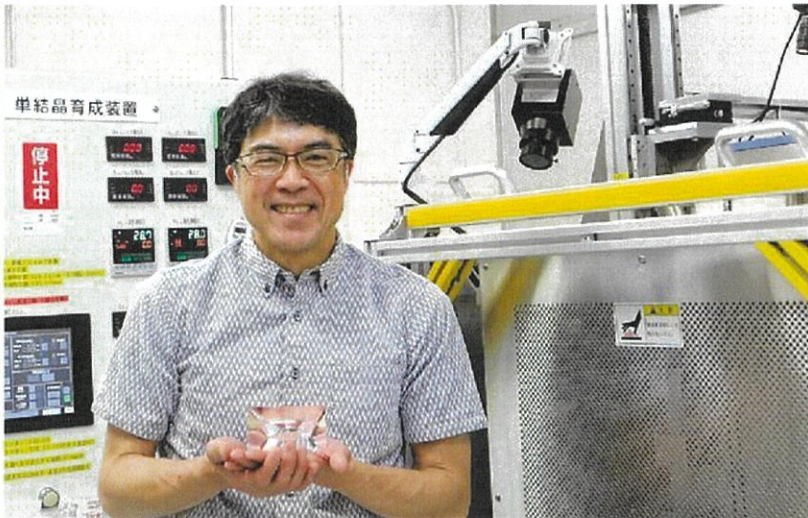
結晶は通常、静かな状態で大きく育てる。かき混ぜて結晶を成長させるなど聞いたこともない。大きなけいに出た。容器で混ぜるためのペラペラを白金で作った。高額な装置を組み立て、失敗したらこれで終わらしたと思った。

理由が不明だが、品質がよい結晶ができた。「ラッキーだった。機密」という武器を手に入れた。

その後、企業との研究で光源の赤外線と既存の結晶「LBO」で可視光に変換し、森さんが作った結晶「CLBO」で強力な紫外線に変換するという画期的なレーザーができた。このレーザーは高性能な半導体の検査装置に搭載され、世界中で使われている。

森さんは別の結晶作りも進めてきた。窒化ガリウム（GaN）だ。青色発光ダイオード（LED）の材料として知られ、結晶を作った名古屋大の天野浩教授らは2014年にノーベル賞を受賞した。電気自動車のモーター駆動や充電器などに使う「パワー半導体」の次世代材料としても期待がかかる。速く充電できるようになり、小型化、省エネなどの利点が見込まれる。だが、高品質の大きな結晶を安定的に作るのがむずかしい。

研究を始めたものの、10年以上たっても高品質の結晶を大きく育てることができなかった。追いつめられ、小さく結晶を「種」にして並べ、溶液につけてつなげて結晶を成長させるアイデアを思いついた。25年以上かけて15センチの高品質な結晶を作ることになった。複雑な工程のた



CLBO結晶を作る装置の前に立つ、森勇介さん。手に持つのは、CLBO結晶のレプリカ



CLBO結晶のレプリカ。いすれも大阪府吹田市の大阪大学

もり・ゆうすけ 1966年大阪府生まれ。大阪大卒、93年大阪大助手、講師、准教授を経て2007年から現職。専門は人工結晶の研究開発。波長を変換するレーザーなどの開発を行ってきた。自らの体験から、専門家が学生らのカウンセリングをする会社「創心心」を起す。心の健康を弘法大師の教えから学ぼうと、寺で修行して得度した。

研究を始めたものの、10年以上たっても高品質の結晶を大きく育てることができなかった。追いつめられ、小さく結晶を「種」にして並べ、溶液につけてつなげて結晶を成長させるアイデアを思いついた。25年以上かけて15センチの高品質な結晶を作ることになった。複雑な工程のた

め他の追随を許さない。現在、天野さんと企業と共同で、実用化をめざす研究を進めている。

森さんのユニークな発想は工学者だった父親の影響が大きいという。「先生の言うたことは聞かなくていい」と言われ、教科書が正しいとは限らない、自分の頭で考えることが大切だと自然に学んだ。

父は厳しかった。しよつちゅう理由もなく怒られ、小屋に閉じ込められたこともあった。そんなことから萎縮して、常に受け身な自分がいた。研究者になつてからまたまた心理学者と話す機会があり、原因は子どもの頃の経験がトラウマになっているからだと感じた。専門家のカウンセリングを受け、弱い自分を見直すことができた。

それから、うまくいかなくても開き直って、続けることができるようになった。チャンスとさえは積極的に働かなくてプレゼンテーションの機会をもらって、共同研究をさせてきた。

こうした自身の体験をもとに、プレッシャーに苦しむ教員や学生からの相談を受けるプロジェクトを企画。大学の講義や講演でも自らの経験とメンタルケアの重要性を訴え、専門家にによるカウンセリングにかかわる会社も自ら立ち上げた。

プレゼンが重要だと考える森さんは、学生にコツをこう教える。

「起承転結が重要。研究のきっかけの『起』はわりと長すぎないか、独自の『転』があるかどうか……」

研究では、「結」にあたる最終目標に到達するまで、「あきらめたら終わり。あきらめたらあかん」と思い続けている。

（瀬川 茂子）