

ぶーめらん

SHIMADZU INFORMATIONAL FORUM

Vol.52 SPRING / SUMMER 2025



Special edition “Roots run deep”

佐々木 蔵之介 京都とともに

プラスチック加工職人 折井 匠

勇者の心を守るもの

福岡大学 医は志なり

次世代グリーンCO₂ 燃料技術研究組合
バイオエタノールの新世代へ

京都大学アイセムス サイエンスの架け橋

あしたのヒント
「なんでも言えるチーム」は伸びる

代表取締役 社長 山本 靖則 未来の`図面、

御好次第何品ニテモ製造仕候也

空を飛ぶ夢

挑戦の系譜 新章への助走



ぶーめらん Vol.52

株式会社 島津製作所 コミュニケーション誌 ぶーめらん
2025年4月1日発行 第52巻 年2回発行

発行・企画 / 株式会社 島津製作所
企画・制作 / 株式会社 島津総合サービス

〒604-8611

〒101-0054

東京都中央区西ノ京桑原町1番地
Tel. 075-823-1111

0030-09401-16BGF

PRESENT ◆ プレゼント

● 佐々木蔵之介氏 舞台DVD … 2名様
Team申 第5回公演「君子無朋」
(関連ページP1-4)



● 石井遼介氏著書・監修本 2冊セット … 2名様
『心理的安全性のつくりかた』
(日本能率協会マネジメントセンター)
『心理的安全性をつくる言葉55』(飛鳥新社)
(関連ページP13-14)



● 島津製作所
創業150周年 記念品セット … 3名様
オリジナルアロマとディフューザー
「軽気球試験之図」をあしらった手ぬぐい
(関連ページP17-18)



【応募方法】

① WEBからのご応募

ぶーめらん52号 検索 <https://www.shimadzu.co.jp/boomerang/>

「ぶーめらん」バックナンバーも、[こちら](#) からご覧いただけます。

② 携帯電話・スマートフォンからのご応募



左のQRコードを読み取り、
応募ページへアクセスしてください。

【応募締切】

2025年7月18日(金)17時まで

- ◆ 厳正な抽選の結果、賞品の発送をもって、当選者の発表にかえさせていただきます。
- ◆ 本誌に対するご意見、ご感想をお寄せください。

次号 ぶーめらん53号は、2025年9月発行予定です。

株式会社 島津製作所

<https://www.shimadzu.co.jp>

本誌に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。
なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。◆本誌の無断転載はお断りします。



失敗という選択肢はない

軽自動車よりもさらに小さなその空間にはフランク・シナトラの『Fly Me to the Moon(原題 In Other Wordsを後に改題)』が流れていました。全米を熱狂させた大統領宣言から8年2か月が過ぎた1969年7月20日。聴いていたのはニール・アームストロングとバズ・オールドリン。月面に降り立った月着陸船のなかでの出来事でした。「1960年代のうちに人類を月に着陸させる」。ジョン・F・ケネディによるアポロ計画の宣言があった当時、「月軌道ランデブー方式」と呼ばれる、小さな月着陸船が月面に降りるプランは主流ではありませんでした。

考案されたいくつかのプランを抑え「月への行き方」採用レースで本命視されていたのは、次の2案でした。単体で全てのミッションをこなす大型宇宙船をモンスター級のロケットで打ち上げて月へ行き、月面に着陸し、再び上昇して帰還するシンプルな方式。対案は分割された大型宇宙船を複数の小型ロケットで打ち上げ、地球軌道上で組み立てて月へ向かう方式。

競合し合うNASAの重鎮たちの間で両プランの綱引きが行われていました。しかし、超大型ロケットの莫大な開発コスト、一度の打ち上げ失敗が計画全体に大きな影響を及ぼす分割打ち上げのリスク、7階建てビルほどの大型宇宙船の安全な月面着陸。これらの課題に加え「60年代のうちに」という国の威信をかけた約束がありました。

事態を一変させたのは無名の技術者ジョン・フーボルトの主張でした。ダークホースと目されていた第3の案は大型宇宙船を見限り、小さな司令船/機械船と月着陸船というモジュール構成とし、コートやジャケットを脱ぎ捨てるように使命を果たしたモジュールを投棄しながらミッションを達成するというアイデア。それは半世紀も前にウクライナの数学者ユーリ・コンドラチュクが書き残したものでした。月軌道上での再ドッキングのリスクから「人間を月へ送る可能性が50%で、帰還する可能性が1%の計画」と揶揄された案でしたが、あらゆる障壁の根源、その9割を燃料が占める重量問題を解決するものでした。

フーボルトの「最良の方法」ではなく「唯一の方法」という断固たる主張と、組織を飛び越えてNASA副長官ロバート・シーマンズへ訴えの手紙を送るという突破りの行動は「月軌道ランデブー方式」へと大きく風向きを変えました。「私たちは月へ行きたいのか、行きたくないのか？」

手紙に書かれた叫びは、リーダーたちを白熱する採用レースの世界から現実に戻すきっかけとなりました。

周知の通り「月軌道ランデブー方式」は成功を収め、アポロ13号ではモジュール構造が飛行士の命を救う一助となりました。事故の際に指揮をとったジーン・クラントの有名な10か条はこう締められています。「仲間を尊重し、信頼せよ」。ミッション成功にはメンバー同士の信頼が欠かせません。自説と違う考えやアプローチを受け入れられるのは同じゴールの姿を見ているからにほかならないのです。「月面に降り立つ」という強く明確なビジョンは計画に関わった40万人の頭に同一の鮮明な像を結びました。

それは、「In other words」。言い換えれば「何を引き換えにしても見たい魅力的な景色」だったのでした。

Special edition “Roots run deep”

京都とともに

京都で生まれ育った俳優の佐々木蔵之介さん。
地元への思いを伺いつつ、俳優としての矜持に迫る。

幼少期が蘇る 冬の京都

2024年の12月半ばまで、映画の撮影で京都に1か月間ほど滞在していました。撮影での京都滞在は2〜3年ぶりでしょうか。カッラ合わせしていた11月頃はシャツ一枚で過ごせる温かな日もあり、「冬の京都はこんなもんじゃないやろう」と思っていました。撮影が本格化すると一気に京都らしい底冷えのする寒さが押し寄せてきました。

冬の京都は一番好きです。撮影所に向かう道すがら、凜とした空気に包まれた鴨川や、うっすらと雪が積もった比叡山が目に見え込んできて、小さい頃から見慣れた風景に懐かしさがこみ上げてきました。京都を離れてかれこれ25年ほどになりましたが、将来、もう一度京都で暮らすのもいいかなという郷愁に浸っていました。

2024年に再放送されたので、当時を思い起こす機会もよくありました。平安時代の京都が舞台の大河ドラマ

『光る君へ』で紫式部の夫である藤原宣孝役を演じたのも同年のこと。2024年は生まれ育った京都に縁のある感慨深い一年でした。

大河ドラマといえば、数年前には『麒麟がくる』で秀吉役を演じました。僕の実家は京都市内にある造り酒屋で、秀吉が構えた邸宅「聚楽第（じゅらくだい）」の跡地に蔵を構えています。京都にかかわる仕事は大切にしたいという思いは以前から強かったのですが、秀吉役を頂いたときは、京都との縁を改めて認識したものです。

京都の冬といえば、子どもの頃の実家の情景が蘇ってきます。造り酒屋にとって真冬は仕込みの季節。毎朝5時頃にボイラーに火がつけられると、家がグーンと動くような揺れで目が覚めます。そこから酒米を炊くのですが、そのまま起きないでいると、二段ベッドの上段は蒸した米の蒸気で真っ白に包まれてしまいます。学校から帰って家の近くまで来ると、ほのかにお酒の香りが漂ってきました。忙しい日は瓶洗いやなどの手伝いをする。そんな幼少期を過ごしていました。

実家の跡継ぎから 俳優の道へ

僕は男三兄弟の次男として生を受けました。早い段階で長男は別の道にいくと言っていたので、父親は内心僕が跡を継ぐことを期待していたかもしれません。子どもたちの可能性を狭めたくなかったのでしょう。跡継ぎに関しては一切、何も言われませんでした。ただ、高校で文系か理系かを選択するとき、母から「家を継ぐ」という選択肢もあるよ」と言われて、そういう道もあるかなと理系に進み農学部に進学を決めました。何も言わなかった父も喜んでくれたので、継いでみたいという気持ちも強まりました。

大学の卒論に選んだテーマは、山田錦などの酒米の起源。遠心分離器などにかけて酒米を調べるといったことをしてはいましたが、授業はほとんどにして、その分、演劇研究会の部室に顔を出すという学生生活を送っていました。

演劇を始めたのは、人前で話す練習をするのが目的でした。私の父も話すのが苦手だったそうで、克服しようとして大学時代は弁論部に入っていたそうです。僕には弁論部はハードルが高く感じられたので、演劇ならばなんとかなる



佐々木

SASAKI
KURANOSUKE

蔵之介



佐々木 蔵之介(ささき くのすけ)

1968年、京都府生まれ。神戸大学農学部在学中に演劇を始め、劇団「感星ビスタチオ」の旗揚げに参加。卒業後は広告代理店に勤務しながら劇団活動を続ける。退団後上京し、以後は舞台、映画、テレビなどで幅広い作品に出演する。主演作には『間宮兄弟』『超高速!参勤交代』が、最近の作品には、大河ドラマ『光る君へ』、『マイホームヒーロー』などがある。複雑な背景を持つ難解なキャラクターであっても、自在に演じ切るその高度な表現力で、見る者を魅了し続けている。

衣装ブランド：リンク・セオリー・ジャパン (03-6865-0206) 渡辺 慎也 (Koa Hole inc.)

のではと入部してみました。小さな劇団でしたから、公演に向けてやるべきことが山ほどあり、俳優はもちろん、音響や照明、小道具、大道具などの仕事もこなさなくてはなりません。『やらなしゃあない』状態だったから、必然的に演劇に没頭するようになっていきました。

とはいえ、俳優で食べていくつもりは全くありませんでした。卒業後、広告代理店に就職したのも、実家の商品を売る方法を学ぶのが目的でした。

劇団からは離れるつもりだったので、勤務地が大阪で、稽古場があった神戸にも通えるからと続けていくことにしました。勤務後、遅い時間から稽古場に向かい、読み合わせをする日もありました。

結局、東京の劇団の公演に誘われたのをきっかけに俳優に専念することにしました。といっても、俳優として大きな展望があったわけではなく、それまで続けてきた俳優としての経歴を「何となくまだ終わらせたくはなかった」というのが正直な理由です。当時は家業を継ぐのを諦めて弟に託したわけですから、家族からは納得はしていないという感情は伝わってききましたが、今では応援してもらえようになったのでありがたい限りです。

こうして振り返ってみると、俳優になるまで遠回りをしたように思えますが、僕自身は全くそうは思っていない。実際、広告代理店時代は2年半の会社勤めをしていましたが、暑い夏場にネクタ

イを締めてスーツを着る大変さを実感しました。今日の取材や撮影でも『ぶーめらん』編集部の皆さんの動き方がよくわかりますよ。そもそも京都で生まれ育った自分が、京都に縁のある役をもらったりもしているので、何がどうつながるかにはわからない、という感覚を強く持っています。

客観的な意見を大切に

俳優として、これまでにサラリーマンや医師、刑事、戦国武将などと、さまざまな役を演じてきました。多彩なベクトルの役柄に携わりたい性分ですので、頂いたオファーを一つひとつ面白がって演じた結果、役柄の幅が少しずつ広がっていったのかもしれない。全ての登場人物が異なる個性を持っており、そのなかには難解な役柄も少なからず含まれています。本当は役づくりであまり苦労はしたくないのですが(笑)。それでもなお、解決策を考えていくことが、俳優として今日までやってこられたエネルギーとなつているのかもしれない。

「人前で話せるようになる」という、苦手を克服しようとしたことがきっかけで俳優となったのですから、今なお演技に自信を持っているわけではありませぬ。多様な人格を演じることで、どこか自信のない自分から逃げている部分があることを自覚しています。だからこそ、演じている間だけは、その役に関して一番の理解者でありたい。極

悪人と呼ばれるキャラクターを演じるとして、彼が犯した倫理的な問題点は認識しつつも、悪い彼なりの正義はどこにあるのかを深く考え、与えられた役に対しての僕なりの回答を出すことを心掛けています。その結果、例えば、曲者で特殊な役でも「佐々木にオファーしたら面白いモノが出てくる」と思ってもらえれば幸いです。

もっとも、自分でわかる物事などはほんの少ししかありません。客観的な視点が非常に大切ですから、演出家をはじめとする周囲の意見にしっかりと耳を傾けることを意識しています。ときには自分の考えとは異なるベクトルを提示されるケースもあります。最終的には当初僕の考えた通りの役柄になったとしても、一旦異なるベクトルを考えた後では、より厚みある役づくりにつながるはず。この年になつてくると若い演出家にとってはモノを言いにくくなりがちです。何も言ってくれなかったら困るのは僕自身なので、間口を広くして意見を言ってもらいやすい関係性を築こうとしているつもりです。

旅と役づくり

役づくりをする上での準備は作品ごとに変わりますね。『マイホームヒーロー』で主演したときは、圧倒的に面白い原作漫画を、制限のかかる映像でいかに魅力的に伝えられるか、皆で試行錯誤を繰り返しました。また、秀吉な

どの歴史上の偉人の場合、物語の舞台になった場所を訪問して、その地の空気を吸い、料理に舌鼓を打ち、お酒を飲むと、おのずと見えてくるものがあります(笑)。

以前、シェイクスピアの『マクベス』を一人芝居で演じることになったとき、台詞を全く覚えられずに苦しみました。そこで作品のモデルとなったスコットランドを訪れました。ダンカン王が殺されたとされる寝室、マクベス夫人が手に付いた血を洗ったとされる井戸を自分の目で見たことで、情景が自然とイメージできるようになり、覚えられなかった台詞がすんなりと頭のなかに入ってきました。実際に見るという経験は非常に大事で、いままも大切にしているところです。

旅は僕の数少ない趣味の一つです。好きが高じて、2023年10月に初めてつくったファンサイトも『TRANSIT(トランジット)』と名付けました。旅にかかわる名を付けたからか、旅の仕事が少しずつ増えてきており、直近ではイタリアや北極圏にも出掛けました。

旅に出るとするのは、日常を漫然と過ごしてしまう自分がいるからにはかなりませぬ。「今日は何も建設的なことをしなかった」という日をなくすために、できるだけ外に出たいこうと、変わらない自分を変えるように仕向けている面もあります。一つの役だけにとらわれないというのもそう。これからも多くの役を演じることで、自分自身を磨いていきたいですね。

勇者の 心を守る もの

RPGやファンタジーの世界観を
再現したモノづくりを実践する、
プラスチック加工職人の折井匠さん。
全国で注目を集める挑戦の軌跡を辿る。

株式会社匠工芸 代表取締役

折井 匠 (おりいたくみ)

兵庫県高砂市を拠点にプラスチック加工や看板・舞台美術の製作を手掛けてきた技術を駆使し、ファンタジーの世界の「武器」をリアルに再現するブランド「TAKUMIARMORY (タクミアーマリー)」主宰。通販やイベントでの販売のほか、近年は全国各地で期間限定ショップを開いている。

空想の世界を、現実に

剣を携え、魔法を操り、天翔けるドラゴンの影を追う——RPG(ロールプレイングゲーム)や漫画、アニメなどのファンタジーワールドの冒険譚は、ファンタジーの世界を熱く震わせている。プラスチック加工職人の折井匠さんは、そんな空想の世界に憧れた結果、大剣や大斧といった想像上の「武器」を、現実世界に再現していった。

折井さんのショップを訪れると、ゲーム画面から飛び出してきたかのような重量感あふれる剣や斧、鎌、槍がズラリと並ぶ。圧巻の迫力と没入感を味わいたいと、多くの「冒険者」が詰めかけている。しかし、ここに至るまでは時代の波に翻弄され、プラスチック加工職人としての情熱を捨ててしまえば、もうなくなった時期もあった。そんな自分自身の心を守ってくれた存在が、まさにファンタジー「武器」だった。

NCルーターに魅せられて

高校卒業後、地元・兵庫県のプラスチック加工メーカーに就職した折井さんは、約11年間にわたって職人として腕を磨いてきた。起業を考えたのは25歳のとき。コンピューターで制御して材料を加工するNCルーターとの出会いが契機となった。

「プラスチック加工機で立体をつく

に一人ずつつくって喜んでいるだけ。従業員からは不思議がられていましたが、剣をつくっていないと私の心が保てなかった手で手を止めませんでした」

その後、何回か展示会に出展したが、折井さんの大剣は約20万円とあまりの高額ゆえに、全く売れない状態が数年間続いたという。ただ、来場者の反応はすこぶるいい。ならば手に取りやすいようにとコンパクト化して価格を1万円台に設定した。

「試しに3本つくって展示会で並べると、その日のうちに完売。最初に購入してくれた人には、思わず「お金いらんわ!」と言ってしまえばいい。半ば自分のためにつくっていた剣が、誰かに認めてもらって売り上げにつながる。闇の中でもがいていた折井さんの心に、明るい光が差し込んだ瞬間だった。次の展示会では10本を完売するなど、順調に売り上げが増えるようになり、晴れてファンタジー「武器」職人として歩んでいくようになる。

誰かの励みになる存在でありたい」ところが、コロナ禍という大きな時代の波に襲われて再び状況が「変」。軒並み展示会が中止となり、せつかくの作品をお披露目する機会がなくなっ

る場合、従来は設計図を読み解きながら3次元のXYZの軸の数字を細かく入力しなければならず、再現できるモノにも限界がありました。しかし、NCルーターなら、定番デザインソフトのアウトライナーデータを読み込むだけで加工できます。好きに描いた形を自在に再現できる点に、プラスチック加工職人として胸が高鳴りました」

もっとも、装置の価格は1000万円以上。勤務先では購入を見送っていたことから、折井さんはNCルーターを使いたい一心で5年かけてコツコツと資金を貯め、銀行から借金もして30歳で独立を果たした。

ところが、起業直前、リーマンショックが発生。プラスチック業界にも想像を絶する不景気の波が押し寄せた。

「初月の売り上げはわずか12万円。NCルーターの返済金と家賃だけでも毎月37万円かかっており、『どうすればいいの?』と震えるばかりでした」

実は起業時、家族や友人に独立の意志を伝えると「お前にはできない」と猛反対を受けた。周囲の反対を押し切って会社をつくったから、引き下がらるわけにはいかなかった。

だが、必死で得意先に頭を下げるも、受注できるのは通常よりも安い価格の案件のみ。楽しそうだと思う仕事もあったが、受注する余裕もなく、その日の売り上げを立てるのに精一杯な時間が続く。

しまったのだ。

「本業では飛沫防止用のアクリル板の依頼が殺到していたので、試しに板に『ただたか』に『にげる』といったRPGのコマンドの文字を付けたところ人気沸騰しました」

SNSをきっかけに、自身のブランド「タクミアーマリー」の名はさらに広がっていき。するとコロナ禍でテナントが撤退した商業施設から、その空間を使っ

てリアルな「武器屋」をつくってほしいとのオーダーが入る。以後、全国に期間限定で出店するようになった。いまでは折井さんがつくったプラスチックの武器を持って、スクリーンの向こうの敵とリアルに戦う体験型ゲームも開発している。

2024年には匠工芸の売り上げの3割程度がファンタジー「武器」で占められるまでになったという。

「長く売れない時間をともにした剣や斧たちは、私にとっては大切な心のお守り。ファンタジー「武器」があったからこそ、職人として諦めずに歩み続けることができました。私自身もそうでしたが、何かを始めるときに否定されたいという人は本当に多いと思います。こんな自分が夢と向き合いそれを実現した姿を通して、誰かに『私も頑張ろう』と思ってもらいたいですね」

0から1をつくるきっかけでありたい。折井さんはそう願っている。

ドラクエとガンダムが自分を救う

疲れ果てた折井さんに決定的な追い打ちをかけたのが東日本大震災だった。東北に縁のある地元企業の業績が傾いたのをきっかけに、注文のストップが相次いだのだ。

「正直、あれほど好きだったプラスチック加工が楽しくなくなり、何もかもが嫌になってしまいました。そんなある日、お風呂に入りながら自分が楽しかった時代を振り返ると、ガンダムとドラクエで遊んでいた子ども時代が蘇りました」

折井さんが小学生の頃、アニメ「機動戦士ガンダム」に登場するモビルスーツを再現したプラモデルが爆発的にヒット。折井さんがプラスチック加工職人を目指したのも「ガンダム」を組み立てたのが原点だった。また日本のRPGブームに火をつけたゲーム「ドラゴンクエストIII」にも熱中していた自分を思い出した。

当時のようにワクワクさせられるモノづくりをしよう。そう決心した折井さんは、通常業務が終了した18時以降、一人でNCルーターに向かって、RPGの世界に登場した大剣づくりを没頭していく。2本、3本とつくり続けるなかで、完成した剣を見るたびに心躍らせる自分があるのがわかった。「注文書もなく、単におじさんが夜中



医は志なり

沈黙の臓器と呼ばれるすい臓。病気があっても症状があまり出ず、内視鏡や画像でも症状がとらえにくいことから、暗黒の臓器ともいわれている。その現状に挑み続ける医師に、胸の内を聞いた。



福岡大学筑紫病院 消化器内科 客員教授
九州中央病院 膵臓内科 特別顧問

植木 敏晴 (うえき としはる)

1985年、福岡大学医学部を卒業し、同第一内科に入局。1992年、福岡大学筑紫病院消化器科入局。2015年に同消化器内科教授就任。専門は、肝胆膵疾患の診断と内視鏡治療・IVR。術後回診も欠かさない。

暗黒の臓器

すい臓は一つで二役を担う臓器だ。一つは、外分泌器官として消化液の分泌を十二指腸に分泌すること。一回の食事で分泌される量は500

ミリリットルと、すべての消化液でいけばも多く、しかも脂肪分を分解できる消化酵素(リパーゼ)を含むのは際液しかない。もう一つは、血糖値を調節するホルモンを分泌する内分泌器官としての役割。血糖値を下げるインスリンや逆

に上げるグルカゴンを産生して血液中の糖の量を一定に調整する。消化液などを分泌する外分泌機能とホルモンなどを分泌する内分泌機能の両方を併せ持つ臓器は、すい臓のほかにはない。「明太子ほど小さな臓器ですが、ずいぶんと働き者。なくてはな

らない臓器なんです」

と話すのは、福岡大学筑紫病院消化器内科の植木敏晴客員教授。すい臓と、胆のうや胆管の病気の診断と内視鏡による治療の第一人者で、その発展をリードしてきた。

すい臓は胃の後ろ側、背中に近いところにある。内臓のなかでも、ひととき診るのが難しい臓器で、暗黒の臓器ともいわれてきた。

「胃や腸は、内視鏡を入れればくつきりとその様子が見えます。肺もエックス線撮影で状態を確認できますが、すい臓や胆のうは、そう簡単にはいかない。自覚症状のないまま、病状が進行する患者さんも多く、それを何とかしたかった」と、すい臓と、胆のうや胆管に専門を定めた理由を語る。内視鏡もエックス線も100年を超える歴史を持つ。しかし、これらではすい臓や胆のうを診ることはできない。

すい臓と胆のうは隣り合った臓器だ。すい臓から出る膵管は、胆管と合流し、十二指腸につながる。膵管の直径は下流の太いところでも2ミリにも満たず、内視鏡を挿入するわけにもいかないのだ。

ところがERCP(内視鏡的逆行性胆管膵管造影)という手法の登場で状況が変わった。細いチューブを仕込んだ内視鏡を十二指腸まで進め、胆管や膵管にそのチューブを入れる。その先から造影剤を注入して、すい臓の形をエックス線カメラで体外から観察で

きるようにするものだ。80年代に医師となり、この技術を学んだ植木教授は、その後、超音波や超音波内視鏡で、皮膚や胃壁を経由して細い針ですい臓の細胞を採取する方法など、新たな手法が登場するたびに積極的に取り入れ、すい臓と、胆のうや胆管の病気を抱える患者さんを多数救ってきた。

もつとも厄介ながん

だが、それでも手強い病気がある。すい臓がんだ。

国立がん研究センターのデータによれば、がんと診断された人の5年生存率は68.6%だ[※]。1990年代前半には、50%にも届いていなかったが、30年で約20ポイント上昇した。がんに対する医療関係者らによる総力戦の結果だ。

もつとも、部位別で見るとデコボコがある。前立腺がんは100%、乳がんは93.6%と好成績な一方で、すい臓がんは、いまに至るも11.1%しかない。すい臓がんが見つかったら、10人に1人しか命をつなげることができないのだ。

「30年以上すい臓がんと向き合ってきましたが、状況はほとんど変わらないう。5〜6%だった5年生存率が10%をようやく超えたくらい。やっかいな病気です」

前述の検査手法が次々と登場したこ

とで、すい臓は暗黒ではなくなってきた。だが、すい臓がんは早期では自覚症状がなく、リンパ節や他臓器へ転移して初めて病院を訪れる人も多い。進行がんとなると、生存率も著しく下がる。切除不能なものが大半で、化学療法を選択せざるを得なくなる。前立腺がんのような簡便で有効ながんマーカーも、まだ見つかっていない。

「さらに厄介なのが、すい臓がんの組織にはがん細胞だけでなく、間質細胞などと入り組んだ状態が存在しています。異変があっても、治療に移る前にはがんかどうかを確定するため細胞を取る生体検査も必須なのですが、うまくやらないとがん細胞を見逃しかねないのです」

※国立がん研究センター2020年発表資料より。2010年から2012年に診断治療を行った約15万症例を集計調査。

厳しくあれ、正しくあれ

いまだ生存率の低いすい臓がんの治療に真摯に向き合い続けるからこそ、医療機器メーカーに対しては、厳しい注文を付ける。

「確かに装置は進歩して、以前よりは臓器の状態がよく見えるようになりました。でも私は『よくなりましたね』とは言いません。そこで進歩が止まってしまいませんか。あえて難しい状況を想定して『こういう状況でも見るこ

とができないか』と尋ねるんです。そうするとメーカーのエンジニアは『それはできません』と答える。でも、『それをやるのがメーカーじゃないですか』とまた問うんです。医工連携って、医学と工学が、仲良くするということではなく、言うべきことをきちんと言うということ。それが一緒にやっていくということじゃないでしょうか」

「ERCPにしろ超音波内視鏡にしろ、結局、画像を見ながら操作していくわけで、内視鏡がどれだけ進歩しても画像診断装置の重要性は変わりません。画像がよくて少ないエックス線量で見られること、操作しやすいことには妥協してもらいたくないですね」患者にとってよりよい医療の提供のために必要であれば、誰に対しても言葉を選ばない。

「私のモットーは『外弁慶であれ』です。上司や院長に対しても付度しませんが、教授会でも自分の意見をはっきり言ってきました。是は是非は非という考えで、医療と向き合ってきました。それができなければ医療者とは言えません」

後進の教育にも力を入れてきた。1992年に、福岡大学筑紫病院に着任したとき、胆膵の研究室のメンバーは教授1人だったが、いまでは10人を超えた。ERCPの実施件数も7〜8倍に増えている。

半生をかけた医療の進歩への志は、次代へ受け継がれていく。



次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合 理事長

中田 浩一（なかつ こういち）

1990年京都大学工学部卒。トヨタ自動車にて燃焼・点火技術・燃料などのパワートレインの要素技術の研究開発、ハイブリッド車の先行開発に従事。パワートレイン先行機能開発部長、パワートレイン先行統括部長を経て、CN開発センター CNエネルギー開発部長を務める。2022年より次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合 (Research Association of Biomass Innovation for Next Generation Automobile Fuels、略称：raBit)の理事長に。

「クルマは使われる地域や使い方もさまざまですから、カーボンニュートラルについてもユーザーの利便性などを考慮して多様な選択肢を用意しておくべきだと考えます。また、クルマは電気でも走りますが、航空機や船舶は電化が難しい。そのためにも液体燃料の研究は進めておくべきでしょう」

バイオ燃料に革新をもたらす

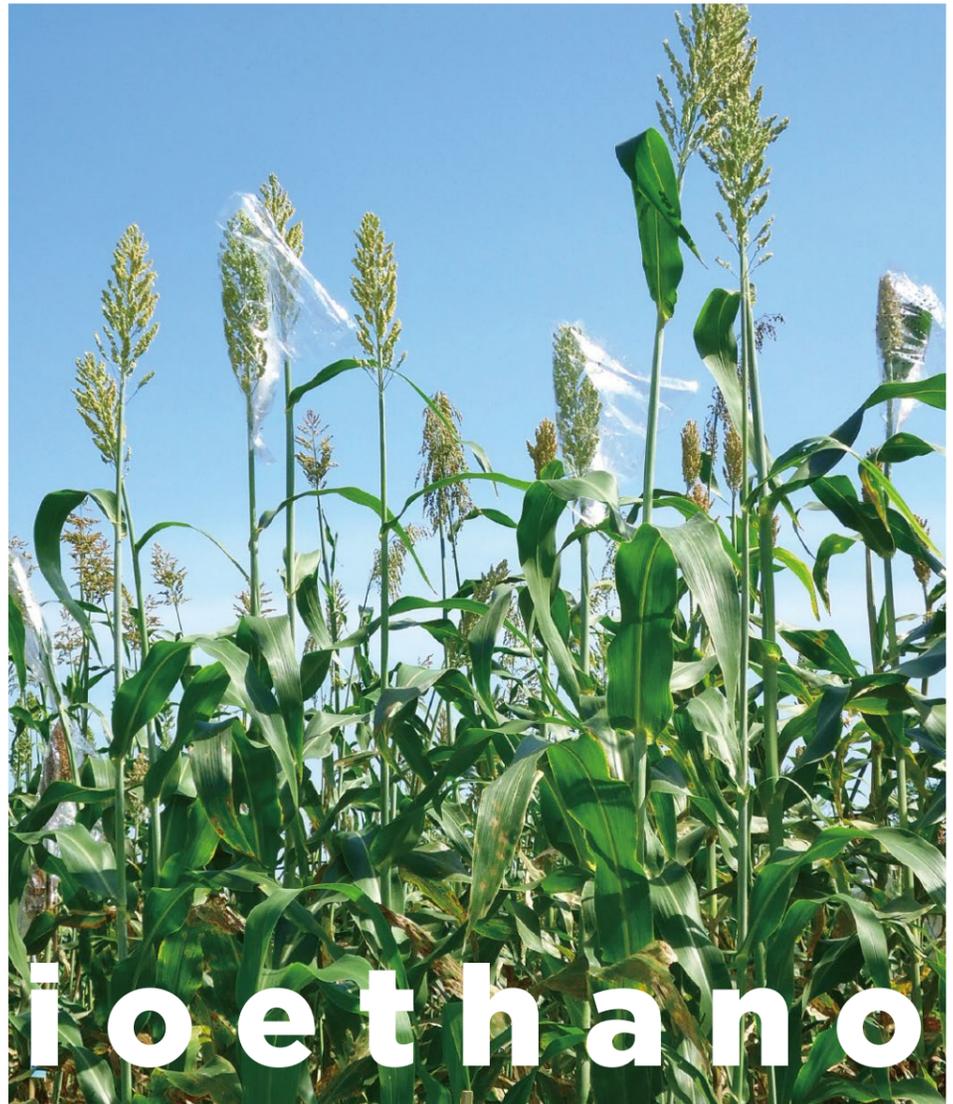
バイオエタノールの普及を阻む課題は多岐にわたる。実はバイオエタノールの原料や製法には地域によって違いがあ

る。ブラジルではサトウキビが原料で、糖分をそのまま発酵させて製造できるのに対して、アメリカなどではトウモロコシが主な原料で、デンプンを糖化させる工程を挟む。製造工程が増えればその分、CO₂排出量も増える。そのためガソリンが全て「E100」の燃料に置き換わったとした場合、ブラジルでは石油由来燃料に比べ70%のCO₂削減になるのに対して、アメリカでは58%の削減にとどまる。

加えてバイオエタノールはガソリンに比べ低温では気化しにくい。そのため高濃度で用いる場合は温暖なブラジルでは普及が進みやすいが、寒冷な気候の地域では気化を促進する機構を設ける必要があるなど導入のハードルが高い。最大の課題は、原料であるサトウキビやトウモロコシが食糧でもあるということ。増え続ける世界の人口を支えるのが先か、温暖化による気候変動を抑えるのが先か、人類は究極の選択を迫られることになってしまう。

「私たちが取り組んでいる次世代バイオエタノールは、食糧と競合しない原料からつくることが必須です。製造過程で排出されるCO₂を回収して再利用することも研究課題の一つです、つくったバイオエタノールをいかに流通させ活用するかという、使う側の課題にも取り組んでいます」

原料として選定したのはイネ科のソルガムという植物。成長すると5メートルを超える高さとなるので、限られた面積でも多くのCO₂を吸収すること



Bioethanol

バイオエタノールの新世代へ

植物を原料とするバイオエタノールは、カーボンニュートラルな燃料として注目が集まっている。もっとも、さらなる普及には、農地の活用法として食糧とのバッティングを避けることや、製造過程でのCO₂排出などを克服する必要がある。そうした課題を解決する次世代バイオエタノールの研究が進んでいる。

世界ではすでに実用化されている

風に揺れるスキの原を抜けると、次世代グリーンCO₂燃料技術研究組合のプラントが姿を現す。場所は福島県の大熊町。ここで文字通り次世代のバイオエタノール燃料の研究が進められている。同組合には、トヨタ、スズキ、マツダ、SUBARU、ダイハツといった自動車メーカーのほか、ENEOSや豊田通商が名を連ねる。

「私はトヨタでエンジン開発を手掛けてきましたが、こちらに来てからは畑の土づくりから始めました」と楽しそうに笑顔で話すのは同組合の理事長を務める中田浩一氏だ。トヨタは以前からバイオエタノールの研究に取り組んできた。バイオ燃料の普及には、原料の確保のほかにも流通や製造過程で排出されるCO₂の回収など多様な課題を乗り越えないといけない。幅広い知見を結集する必要があるため、組合のかたちで研究が進められることとなった。

カーボンニュートラル(CO₂などの温室効果ガスを増やさない)な自動車という電気自動車(EV)がイメージされることが多いが、植物を原料とするバイオエタノールで走る自動車も世界各国で普及が進んでいる。ブラジルでは「E100」と呼ばれるバイオエタノール100%の燃料も実用化されており、アメリカでもガソリンにバイオエタノールを10%加えた「E10」燃料がスタンダードだ。日本政府も「E10」燃料の普及を推進している。

新たな技術となるだろう。

使う側の対応も研究

バイオエタノール燃料の普及には、つくる側の技術革新だけでなく、使う側に当たる車体の対応やインフラの整備も不可欠だ。組合では、そうした面の研究も進めている。

「現在のバイオエタノール燃料は、世界的に輸出入はほとんどなく地産地消の域を出ませんが、ガソリンに替わる存在となるには大量生産が必要です。国内で増産するのか、海外で生産して輸入する方が合理的なのか、物流コストも含めて検討しています」

また、アルコールは親水性があるため、ガソリンに混ぜると水を吸いやすくなる。水分は金属を腐食させるので、燃料タンクなど車体側の対策も必要となる。「バイオエタノール燃料を使うと耐久性が落ちることは自動車メーカーとしては許容できませんから」と話す中田氏の表情は、その瞬間、理事長という立場からエンジン技術者に戻っているように見えた。

原料として使用したソルガムの残渣を肥料として活用する研究も進めているという。畑として借りている土地を、より肥沃な土として返すことが目的だ。福島の土地に根付いてバイオ燃料に革新をもたらす組合の研究。周囲に自生するススキもソルガムと同じイネ科。いつの日かクルマを動かす燃料として活用されることになるかもしれない。

サイエンスの架け橋

幼い日に抱いた疑問の答えに導かれ、遠く日本を目指したインド出身の研究者。新たな答えの探求、そして両国のサイエンスの架け橋になりたいという夢を語る。

カイクに導かれて

タミル・ナードゥ州は、インド最南端の州。そこでは世界最古の言語が話されている。京都大学アイセムス(物質・細胞統合システム拠点)の主任研究者かつアイセムスとインド工科大学との国際共同運営ラボとして2024年に発足したインテリジェント化学生命情報学イニシアチブ(Initiative for Intelligent ChemBioinformatics, IN-CBI)の代表者であるガネッシュ・パンディアン・ナマシバヤム博士は、タミル・ナードゥで生まれ、不思議な糸に導かれて日本にやってきた。

「子どもの頃、ペットとしてカイクを飼っていたんです。私は体が弱くて、しょうちゅう熱を出していたんですが、カイクは、不衛生な虫箱のなかにも病気になる様子はない。それが不思議で」

ナマシバヤム氏は、その疑問を母親に聞いてみた。すると、

「大人になったら自分で答えを見つ

も、「Cas9」のDNAを切断する機構を利用した「CRISPR-Cas9」は、ゲノム編集ツールとして極めて便利で、現在のゲノム編集の隆盛を支えている。

シンプルであることの意義

ナマシバヤム博士も大いに興味をそそられ、自身の生物学的興味や、医療や食品産業に大きな影響を及ぼしているものだという自覚も生まれた。だが、そこでナマシバヤム博士はふと立ち止まった。

「CRISPRは少し複雑なテクニックです。私のモットーは『シンプル・イズ・ベスト』それが自然の仕組みだから。そこで目に留まったのが遺伝子スイッチでした」

DNAには単なるスイッチを超えた仕組みがあり、その切り替えによって遺伝子の働きががらりと変わる。双子なのに似ていない。同じ遺伝子異常を持つているのに、一人は病気になる例は少なくない。それは遺伝子のスイッチが入ったり、入らなかったりすることがあるからだ。「エピジェネティクス(後成遺伝学)」と呼ばれ、近年急速に注目度が高まっている。

特定のDNA配列を読み取り、それに結合できるデザイナーナズ分子を開発できれば、特定の遺伝子の働きをオン・オフする手法につながり、エピジェネティクス状態ひいては細胞の運命

けなさい」と母は言ったんです」
その言葉は、ナマシバヤム博士の人生の航路を示す羅針盤となった。
大学に進んだナマシバヤム氏は、生物学を専攻。DNAを扱う仕事に魅力を感じ、生命工学の修士号を取得した。そして、子ども時代からの疑問を解き明かすべく動いた。

「私の質問に対する答えが見つかる研究室で働きたい。そう考えて博士課程で研究のできるところを世界中探しました」
研究提案書を作成し、国費留学生として日本の大学に入学することとなった。新潟大学大学院自然科学研究科の堀秀隆教授(当時)は、細菌由来の殺虫剤に昆虫がどのようにして抵抗力を持つようになるのかをメイ

「私の質問に対する答えが見つかる研究室で働きたい。そう考えて博士課程で研究のできるところを世界中探しました」

「新潟大学大学院自然科学研究科の堀秀隆教授(当時)は、細菌由来の殺虫剤に昆虫がどのようにして抵抗力を持つようになるのかをメイ

「私の質問に対する答えが見つかる研究室で働きたい。そう考えて博士課程で研究のできるところを世界中探しました」

「私の質問に対する答えが見つかる研究室で働きたい。そう考えて博士課程で研究のできるところを世界中探しました」

いことも少なくありません。でも、遺伝子スイッチをオン・オフできる化学物質を開発して、それを安価な薬品として提供することができれば、すべての人にフィットする。そんな未来を目指しています」

日本とインドの架け橋に

来日して四半世紀を迎えたナマシバヤム博士には、もう一つ夢見ている未来がある。

「日本は私の長年の疑問に答えてくれ、私の人生に目標を与えてくれました。本当に感謝しています。だからこそ、私は日本とインドの架け橋になりたい。インドでもバイオテクノロジーは大きく注目されています。そのなかから優秀な人をどんどん日本につれてきて技術を学び、メイドインジャパンの名にふさわしい技術を社会実装していってほしい」

世界一の人口を有し、発展著しいインド。学生の知識欲も旺盛だ。だが、留学生の渡航先として、日本はまだまだ認知度が低い。ナマシバヤム博士は、この状況を変えていることを「もう一つの仕事」として情熱を傾けている。

アイセムスの主任研究者でIN-CBIの責任者でもあるナマシバヤム博士。「自分はインド人であり、京都に暮らす京都人だとも思っています。その京都を地盤とする島津製作所と、アイセムスのプログラムでも共同研究できたから、こんなに嬉しいことはありません」

ンテーマに研究していた。カイクに関する知見も豊富で、ナマシバヤム氏が研究するにはまさにうってつけの場所だった。
意気揚々と来日し、2年半かけて論文を書き上げた。タイトルは「私は病気になるが、なぜ蚕は病気になるらないのか」。食物から取り込んだ物質で自然免疫システムを構築しているからというのがその趣旨だが、研究を進めるうち新たな疑問が頭をもたげてきた。
「細菌は病気になるんだろうかというところが気になり始めたんです」そこで出会ったのがCRISPR-Cas。細菌も最終ウイルスの攻撃にさらされている。それに対抗する強力な武器として知られるのがCRISPR-Casだ。規則正しい間隔で繰り返される短いDNA配列。これが、Casタンパク質と呼ばれるタンパク質群とともに微生物の免疫機構の一部として働き、侵入したウイルスを破壊している。なかで

「細菌は病気になるんだろうかというところが気になり始めたんです」そこで出会ったのがCRISPR-Cas。細菌も最終ウイルスの攻撃にさらされている。それに対抗する強力な武器として知られるのがCRISPR-Casだ。規則正しい間隔で繰り返される短いDNA配列。これが、Casタンパク質と呼ばれるタンパク質群とともに微生物の免疫機構の一部として働き、侵入したウイルスを破壊している。なかで

「細菌は病気になるんだろうかというところが気になり始めたんです」そこで出会ったのがCRISPR-Cas。細菌も最終ウイルスの攻撃にさらされている。それに対抗する強力な武器として知られるのがCRISPR-Casだ。規則正しい間隔で繰り返される短いDNA配列。これが、Casタンパク質と呼ばれるタンパク質群とともに微生物の免疫機構の一部として働き、侵入したウイルスを破壊している。なかで



京都大学アイセムス
(物質・細胞統合システム拠点) 主任研究者
Ganesh Pandian Namasivayam
(ガネッシュ・パンディアン・ナマシバヤム)

インド、タミル・ナードゥ州ティルネルベリ生まれ。マドラス大学(印)でバイオテクノロジー修士号を取得したのち、新潟大学大学院応用生物科学研究科博士課程修了。2012年からアイセムス杉山グループ研究員、2018年に助教を経て現在に至る。アイセムスで自身の研究グループを率いるほか、京都大学On-site Laboratory「インテリジェント化学生命情報学イニシアチブ(IN-CBI)」の代表者、チューリッヒ大学Swiss Institute of Allergy and Asthma Research客員研究員、スイスAO研究所客員研究員、ラトガース大学KIBum研究室客員教授、株式会社レギュジーン科学顧問も務める。



「なんでも言えるチーム」は伸びる

株式会社 ZENTech 代表取締役 一般社団法人 日本認知科学研究所 理事 石井 遼介

成果の出せるチーム、成長し続けられるチームをいかにつくるか。チームリーダーやマネージャーの一番の関心事といえばこれだろう。そんなチームをつくる上で重要な「心理的安全性」について専門家に聞いてみた。



組織の成長のために 欠かせない要素

誰にも気兼ねせず、なんでも言い合える。そんな職場で働きたいと思う人は多いだろう。改善したいことがあれば上司にも臆せず提案し、新しいアイデアも議論の俎上に載せることができる。仕事を進める上で懸念があれば、

フラットに確認し進めることができる。つまりチームの生産性向上のために、健全に意見をぶつけ合える「心理的安全性」が確保されている職場だ。逆に、上司やほかのメンバーとの関係性が壊れることや、自分自身への否定的な反応が返ってくることを心配して、言いたいことが言えない、質問ができない心理的安全性が低い職場で働き

たいと望む人は少ないだろう。

「いまやビジネスを取り巻く環境の変化はかつてないほど激しく、中長期の目標や計画は軌道修正が必要になる方が、当たり前」の時代に突入しました。そんな時代に、上司が「正解を知っていて、部下はお伺いを立てるといふ旧来の職場環境やマネジメントでは、軌道修正が難しくなり、人材も育たないでしょう。職場の心理的安全性を確保して、立場や経験にかかわらず、さまざまな視点からの意見を結集できる環境をつくるのが求められています」

研究者とビジネスパーソンの両方の視点から心理的安全性を軸とした組織・人材開発を手掛けてきた石井遼介さんは、心理的安全性が近年にわかに注目されている背景をこう分析する。

加えて、石井さんによれば、心理的安全性の高い組織では人が育ちやすいため、昨今は人的資本経営という視点からも重要視されるようになってきているという。自由を言うことが難しい職場では、仕事上のトラブルやミスがあっても一人で抱え込んでしまったり、隠してしまうことが起こりがちだが、心理的安全性の高い職場では、そうしたマイナスの報告もしやすくなり、チームで素早く対処すること



株式会社 ZENTech 代表取締役
一般社団法人 日本認知科学研究所 理事
石井 遼介 (いしりょうすけ)
神戸市出身。東京大学工学部卒。シंगाポール国立大学経営学修士(MBA)。アカデミアの知見とビジネス現場での経験から、組織・チーム・個人のパフォーマンスを研究し両者の橋渡しを行っている。著書『心理的安全性のつくりかた』(日本能率協会マネジメントセンター)は19万部を超え、『心理的安全性をつくる言葉55』(飛鳥新社)の監修も務める。

ができる。トラブルから得た教訓もメンバー間で共有できるためチームとしての成長にもつながるのだ。

「トラブルを一人が抱え込み、一人の経験にしかならない組織では、その対処法が共有されませんから、また同じことが起きてしまう」と石井さんは強調する。成長し続け、成果を出し続ける組織をつくるためには心理的安全性は欠かせない要素だと言える。



約束と感謝がカギ

では、心理的安全性の高いチームをつくるためには何をすればいいのだろうか。

石井さんは立場にかかわらず誰もが踏み出せる第一歩として「まずは仲間づくりから始めてください」と言う。「いきなり多くの人を巻き込むのはハードルが高いので、まずは『心理的安全性の高いチームづくりに取り組んでみたい』と思ったんだけど、どう思う?」

「『こういうやり方はどうか?』と相談できる仲間を一人つくることから始めるのがいいでしょう。多くの人は悪いチームよりは、良いチームで活躍したいと考えていますから、まず一人に声をかけてみることは、難しいことではないと思います」

心理的安全性の高いチームとは、そんな相談ができる仲間が多数いる状態ともいえるので、まずは一人を巻き込むことから始めるのは有効な方法だろう。

また、リーダーの立場にある人の場合は「どんなチームにしていきたいのか、その上で、なぜ心理的安全性を高める必要があるのかを、個々の業務やチームが目指すゴールと関連付けて明確にさせることが大切」と石井さんは言葉を続ける。

「目的や意義を明確にした上で、リーダーは、自身はどのような行動を変えるのか、行動を約束することで、その行動を続けることで、本気度がメンバーに伝わります」

また、チーム員から報告や相談を受ける場面は、心理的安全性を高めるいい機会にもなる。相談に「尋問」や「追加の宿題」で応えるのではなく、相談者が「この上司に相談してよかった」と思える対応を行うことがカギで、そう感じた人は次回から相談することをためらわなくなる。

とはいえ、上司の側もいつも答えを持っていくわけではないだろう。「そんなときは『それは困ったね。どうしようね。〇〇さんはどう思うの?』私がどう動けば助かるかな?」と、「一緒に困ったり、聞いてしまっていることは少なくないですし、上司から頼られることは、ときに嬉しいことでもあるからです」

逆にチーム員にぜひしてほしいことは、上司がよいマネジメントをしてくれた際、上司の具体的な行動に対して感謝の言葉を伝えることだ。「上司の立場になると褒められるこ

とも減り、正解がわからないなかでも、なんとか頑張っていることも少なくありません。また、それぞれの感じ方や仕事の進め方にも違いがあり、全員に同じ対応をすることが正解でもありません。それぞれのチーム員から『先ほどの会議での、振っていたいただき方、進めやすくて助かりました』のような感謝というフィードバックを受け取ることができれば、上司の側もその対応でよかったのだと学習することができそうです」

当然、立場や関係性にかかわらず、かかわりのある全ての人に感謝を伝えていくべきだろう。相手の行動に対して、感謝に理由を付けて言葉にすることを連鎖が、組織の心理的安全性を高めることにつながる。

「達成できたから終わり」 ではない



とはいえ、組織の空気は簡単には変わらない。心理的安全性が低い状態が長く続いてきた組織では、なおさらだろう。そうした歴史を持つ組織で心理的安全性を高めるためには、どのようなステップを踏めばいいのだろうか。

「経営や人事・組織変革室など、全社観点でいえば、まずはサーベイなどを用いて現状を把握することが第一です。続いて経営トップや役員から心理的安全性の向上に取り組む目的や決意を含めたメッセージを発信することが大切です。トップがメッセージを発信するこ

とで、少なくとも心理的安全性に取り組みたいという心あるマネージャーやリーダーの背中を押すことができ、組織が変わるきっかけをつくることのできるのです。その上で、モデル事業部のようなかたちでまずは1部門、1チームから、社内で成功事例をつくり、『心理的安全性の醸成が組織をいい方向に変える』という具体的な事例づくりにトライするといでしょう」

業種によっては「うちは特殊だから」と導入に消極的な会社もあるようだが、実際の事例を重ねることで、そうした「伝統を塗り替えていく」とも可能だ。「その上で」と石井さんは言葉を続ける。

「心理的安全性は、一度目標の状態を達成できたから終わりというものはありません。高い状態を維持することの方が大切なんです。健康管理と一緒に、例えば目標体重まで落としたとしても、それで終わりではなく維持することが大切です。また、心理的安全性は、コミュニケーション能力が高い人を集めたら自然に達成できるものでもありません。上司や他人任せではなく、組織の構成員一人ひとりが、取り組み続けることが大切です」

心理的安全性の高い職場は、従業員のエンゲージメントが高いことも数々のデータで明らかになっている。小さなアクションからでも、間違いなく大きな変革につながっていく。トライする価値は十分あるだろう。



未来の“凶面”

株式会社島津製作所 代表取締役社長 山本 靖則

島津製作所は明治8（1875）年に創業しました。今からちょうど150年前のことです。

その頃の我が国は、新しい国のかたちをめざす大きな転機の真っ只中。島津創業の地である京都の木屋町二条周辺には、科学や産業を奨励する施設が次々と開設され、先端科学の集積地の様相を見せていました。

創業者の島津源蔵はその息吹を感じ取り、理化学器械の製造を生業に定め、科学教育の黎明に力を注ぎました。以来、私たちは科学技術の進展と歩調を合わせて成長し、社是として掲げる「科学技術で社会に貢献する」の言葉通り、科学技術で今日の社会の礎を支えてきました。

時代の変化とともに、次々と新しい産業が生まれました。新しい産業には新しい技術が求められます。どれ一つをとっても、決して簡単なものではなかったでしょう。

それに対しても島津は挑戦を重ねてきました。私たちの力を必要とされる方がおられたからです。

お客様のもとを訪ねる。すると、目を輝かせて夢を、未来を語る人がいらっしやる。これを見ることができれば、長年の謎に近づくことができる。こんなものをつくることができれば、科学の進歩に貢献できる。一緒にやってみようとお客様が情熱を語られる。その情熱に突き動かされて、私たちは頭と手を動かしてきました。

もちろん、初めて見聞きするものもありましたし、挫折しそうなことも研究も少なくありません。しかし、あきらめることなく、アイデアを凶面にソフトウェアコードに落とすということとを続けてきました。

なぜ、挑戦を続けることができたのでしょうか。それは、私たちの力を必要として、声をかけてくださった方が、つねにいらしてくださったからです。我々を励まし、一緒に汗を流してくださる多くの方々から、たくさんの方のエネルギーを頂いたからこそ、私たちはよりよいものをつくることに集中することができたのです。

そして、その積み重ねこそが今日の島津製作所グループの姿だということに、疑う余地はありません。島津には、創業以来お客様とともに培った150年もの技術が蓄積されています。効率化が求められる時代、全ての技術を保持し続けるのは無駄が多いのではないかと言われることもあります。しかし、技術というものは一度捨ててしまえば簡単には取り戻せません。もう一度手に入れるにはその技術を開発したときと同じくらいの時間と努力が必要です。

技術を蓄積し続けてきたからこそ、お客様から、島津ならなんとかしてくれ、と期待をかけていただき、持っている技術をフルに活用して答えに近づけることができました。そして、その答え

が、また新しい「凶面」につながる。技術を持ち続けることは、科学技術で社会に貢献するための覚悟ともいえるでしょう。

150年という長い年月、社会に貢献し続けてこられたことは素晴らしいことです。多くの先輩方が挑戦を続けてこられたのと同じように、私たちもまた次の150年に向けて新たな一歩を踏み出していくのだと思うと、身の引き締まる思いがします。

150年後の世界がどのようなになっているのか想像もつきませんが、これまでの時代をはるかに超えるスピードで変化していくことは間違いありません。

人は地球の外でも暮らすようになっていくでしょうし、エネルギー問題をはじめ、現在の社会が抱える課題の多くは新しい技術によって解決されているでしょう。

今日、人の健康維持は大きな課題の一つです。多くの先進国で人の寿命は延びていますが、健康な状態と命の長さとの間には10年以上の開きがあります。誰もが健康な状態で最期を迎えられる社会を実現する。これは社会全体の持続可能性に関わる大きな課題だと思っています。

地球もまた、健康不安を抱えています。人は生活する上で膨大なエネルギーを必要とし、食事だけでも1日

2000キロカロリーのエネルギーが必要で、世界人口は増え続けており、100億人を超える時代も、遠からずやってくるでしょう。単純に計算しても、必要なエネルギー量が50億人の時代から比べて倍に膨れ上がり、さらに快適さを求めれば、計り知れないエネルギー消費を伴います。世界における石油や石炭などの一次エネルギーの消費量は、1965年以降の約60年で約4倍にもなっています。地球の大きさは変わらないまま、私たちは限られた空間で膨大なエネルギーを消費し続けています。だからこそ、温暖化や気候変動、食料問題など、さまざまな課題が引き起こされているのです。

いまの私たちに何ができるのか、というのは難しい問いですが、最終的には全ての物質やエネルギーを循環させることが不可欠ではないかと思っています。人間社会だけでなく、ほかの生き物、微生物まで含めたエネルギー循環の研究と技術を開発する。ここにも私たちにできることはたくさんあります。

いまはまだ「夢」かもしれませんが、しかし、これまでも私たちは夢を思い描き、凶面に落とすことで、一つずつ未来をつくってきました。たとえ150年先を見通すことはできなくても、そこへ続く道を一步ずつ歩んでいこうと、私たちは声をかけ合っています。

島津は、決して歩みを止めません。

空を飛ぶ夢

想像力は無限だ。こんなことができればいいのに。
こんな未来があればいいのに。人は理想の未来を夢想する。
150年前、京都は、人が空を飛ぶ未来を思い描いた。
初代島津源蔵は、その実現を請け負い、未来を形にすることに挑んだ。



突然の依頼

「気球をつくってもらえないか」
京都木屋町二条の店前で、男を出迎えた島津源蔵は、しばし言葉を失った。気球、聞いたことはある。空を飛ぶ球のことであろう。もっとも、目にしたことはない。どうやって飛ばすのか理屈もわからない。
だが、西洋で生まれた不思議な道具や、その道具から生み出される手品のような現象を、何度も己の手業で再現してきた源蔵にとって、好奇心を掻き立てる興味深い依頼であった。
「その絵図、預からせてもらいます」
男が懐から取り出した絵図を受け取ると、食い入るように見入った。

流入する知識と技術

19世紀の半ば、時代は大きなうねりを見せていた。1853年の黒船来航に端を発し、江戸幕府は開国に大きく舵を切る。諸外国から貪欲に知識を得ようと、多数の外国人講師を雇い入れるとともに、留学生を派遣した。

まるで堰を切ったかのように、知識や技術が日本に流れ込んできた。そんななか1868年、元号が明治と改まり、新たな時代が幕を開けた。千年の都であった京都にとって、明治維新は大きな試練の時となった。長州軍と幕府側が戦った禁門の変（1864年）で、京都市街地の5分の3が焦土となり、その傷も癒えぬ1868年、改元に伴って天皇は京都を後にし江戸へ移った。京都の人々は意気消沈した。

後に島津製作所を創業する島津源蔵が生きたのは、そんな時代であった。源蔵は天保10（1839）年の生まれ。父清兵衛は九州の筑前（現在の福岡県）から京都に出て仏具屋を開業。その死後、源蔵は父を継ぎ、木屋町で仏具製造の鍛冶屋を始めた。万延元（1860）年のことだ。禁門の変の大火は、木屋町の店のすぐそばまで迫った。かろうじて焼失を免れたものの、町民らに仏具を求めるとの心の余裕はまったくなかった。1868年の神仏分離令に起因して、仏教の力を削こうとする廃仏毀釈も起こり、天皇は京都を去った。源蔵の前途はまったく見えなかった。

西洋科学との出会い

だが、京都は死んではいなかった。京都の運営を任せられた者たちは、遷都の代償として多額の復興資金を中央政府から獲得した。その資金を民間企業に投入することで、町の復興を促し、殖産興業を礎とする日本の未来の絵図を描いていたのである。
維新から2年、その日本の未来へ続く道と源蔵の人生が交わる機会がやってきた。

京都府により、木屋町の店から歩いて数分の場所に、舎密局という施設がつくられた。「セイミ」とはオランダ語でChemieで、化学のこと。鉱物、薬剤、飲料の製造と品質試験、そして伝習生を集めて教育も行うという当時の理化学工業の試験場で、新しもの好きで好奇心旺盛な源蔵は、仕事の合間を見つけては、舎密局へ足を運んだ。印刷機もあれば、ガラス、生糸、石鹼、ビールもつくられていた。理化学の講座を受講し、実験を重ねた源蔵は、初めて触れる西洋の機械、科学知識に、大いに心を動かされたに違いない。

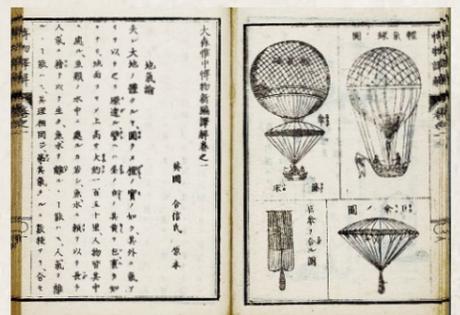
そのうち仏具職人として金属加工の技術と手先の器用さを高く評価した舎密局から、源蔵に外国器械の修理や整備、実験や講義に用いる道具などの製造の仕事が入り始めた。図録だけを頼りに一つひとつ形にしていく源蔵は、いつしか、舎密局にとってもなくてはならないつくり手となった。舎密局で学ぶ者が増え、学校教育で

も理化学が教えられるようになった。

科学が時代を切り開こうとしていた。それをもう一つ大きな動きにしていきたいと望んだのが、当時の京都府知事で舎密局の設立にも力を振るった横村正直だった。
そんな横村の下には、京都府学務課長であった原田千之助がいた。原田は理化学教育の熱心な推進者で、何か具体例を示して、京都府民の意気発揚と科学思想の啓発をしたいと思っていた。欧米で研究の進んでいる軽気球を自分たちの手で京都の空に飛ばせたい。その想いを横村に進言し、大賛成を受けた原田は、舎密局から信頼を得ていた源蔵に気球の製作を依頼した。

明治10（1877）年初夏のことである。飛揚はその年の暮れと決まった。喝采のなかで

その日から、源蔵は試行錯誤を続けた。気球を浮かせるには空気より軽い水素が必要だった。源蔵は、伏見の酒蔵から四斗樽11個と大樽1個を求め、鉄くずを希硫酸を流し入れる発生装置を開発した。一方、水素ガスを蓄える気球の素材には頭を悩ませた。こんにゃくをすりつぶし、紙や木綿に塗ってみたが、これは重すぎた。着物に使う薄布に荏胡麻油で溶かしたダンマーゴムを塗る方法を考案し、水素の密封と軽量化に成功。数か月を経て、気球は完成した。



『大森惟中博物新編譯解』の中には気球のごく簡単な原理と絵図が紹介されている。出典：国書データベース（国文学研究資料館所蔵）明治7年（1874年）増訂再刻

その年の12月6日朝、お披露目会場となった京都御所には4万8千人の大観衆が集まった。酒樽から発生した水素は徐々に球を膨らませ、人を乗せた気球は、36メートル上空まで浮かび上がる。その光景は打ちしおれていた京都の人々に笑顔を取り戻させるとともに、科学の時代の幕開けを象徴していた。観衆も横村も、喝采を惜しまなかったという。日本で民間初の気球飛揚の成功は、源蔵が島津製作所を創業してから2年後のことであった。
誰も見たことのない未来の実現に向けて、ひたむきに科学技術の腕を振るう。それはいまに至るも、島津の本質的な姿勢だ。空に人が浮かび上がる景色を現実にしたのと同じように、見えなかった科学の世界を見えるものにし、人体の奥深くを浮かび上がらせる。それで社会に貢献できるのであれば、たとえ初めて見聞きするものであっても怯まず挑む。むしろ、初めてだからこそ、好奇心の赴くままにチャレンジをしてきたのかもしれない。
明治15（1882）年に発行された『理化器械目録表』の巻末には、「御好次第何品ニテモ製造仕候也（ご要望に応じて、どんなものでも製造します）」という言葉があった。そこには、心が浮き立つような未来を聞かせてほしい、胸躍る未来をともにつくりたいという源蔵の思いが込められている。たのかもしれない。



島津製作所は2025年3月31日に創業150周年を迎えました。記念Webサイトはこちらからご覧いただけます。

新章への助走

画期的な心臓部を搭載したものの、支える部品がそれに耐えきれず、製品化にたどり着けない。はやる気持ちとプレッシャーに挟まれ奮闘した、

新EDX(エネルギー分散型蛍光X線分析装置)開発チームの記録。



微量元素分析の高速化、高感度を追求し新たなステージへ到達したエネルギー分散型蛍光X線分析装置「ALTRACE(アルトレス)」

低かったハードル

「これはいけるのではないか」
EDXのプロダクトマネージャーである分析計測事業部X線/表面ビジネスユニット(BU)製品企画開発Gの寺下衛作は手応えをつかんでいた。1998年に発売された島津製作所初のEDXからこの分野に関わってきたスペシャリスト、寺下の目にはこれまでの枠を大きく超えるEDXの姿が浮かんでいた。

EDXは測定試料にX線を照射し、発生する蛍光X線を測定することで試料中の無機元素などの種類と量を測る装置だ。わずか1ppm(0.00001%)の含有物も検出でき、有害元素の受け入れ検査や製品に含まれる異

物・有害物質分析に使われる。EUの環境規格※1、RohS指令、※2、ELV指令にも対応する検査機器として世界中で普及している。化学的な前処理が不要で、X線を照射するだけで固体・粉体・液体などの元素分析ができる簡便さは、何よりの利点だ。

寺下の眼前には、実験用に組み上げた装置があった。その測定下限は従来の10分の1の0.1ppm。それはより厳しい基準が求められる医薬品や食品の検査に使えることを意味していた。

「これまで医薬品や食品の微量有害元素の検査にはEDXは対応できず、誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP)を使っていました。ICPは試料を液体化する前処理が必要で、専門の技術を持った人を雇うか、専門

機関に依頼するしかなかった。それが不要になるとなれば、広く使ってもらえるのではないかと期待がありました」

機能を大幅に向上させて、新規市場に参入する。チームにとって否が応でも胸の高まるプロジェクトだった。しかし、実のところ、寺下は少し拍子抜けしていた。寺下がEDXに関わってきた二十数年の間にカドミウムなどの有害元素の検出下限の数値は10ppmから1ppmへ一桁小さくするのが精一杯だった。ところが単なる数値目標ではなく新規市場参入を目標とした途端、一桁のハードルをあっさりと越えてしまったのだ。

当初、寺下は「これなら1年半くらいで製品化できるのではないか」と思っていたという。



分析計測事業部X線/表面BU 寺下衛作

感度向上にともなう「想定外」

エネルギー分散型蛍光X線分析装置「ALTRACE」のプロジェクトは2019年に始まったものの、2024年に製品が発売されるまでの5年間で5回の計画変更を余儀なくされる苦難の連続となった。

「前半の2年ほどは不純線との戦いでした」と振り返るのは、設計責任者の土生俊也(製品設計開発Gマネージャー)だ。不純線とは試料以外から発生する蛍光X線。X線を照射してそれにより発生する蛍光X線を見るのがEDXの仕組みだが、従来機の約10倍の感度を実現する場合、発生する不純線も10倍になる。試料以外の本体内部の素材まで測定してしまうのだ。

「高感度化のため、X線発生機の出力を増大し、狭い領域に部品を密集させたことで、不純線の影響が格段に大きくなりました。そこで、X線照射領域を最適化して周囲の部品からの不純線や散乱線の発生を抑えるため、重元素を素材とする部品に軽元素を重ね、さらに樹脂を重ねる工夫をしました」

さらには、X線発生機や検出器の素材のなかにも不純線を出すものが見つかり、こうした部材の開発メーカーにも出向き、新たなX線発生機や検出器をつくってもらうことになったという。

検出下限0.1ppmのEDXを世に送り出すという高い目標が、従来機では問題ならなかった不純線まであぶり出してしまったが、チームは当初

の目標を下げることはしなかった。「実は0.1ppmという目標値について、設定が甘く、0.14ppmでいいのか、0.10ppmが必要なのか、という議論がありました。妥協せず0.10ppmの性能を確認しています」と寺下も話すように、たとえ手間で時間がかかっても、革新的なものを生み出すという点では妥協しないという思いが彼らにはあった。

ユーザビリティ向上のために

不純線の対策と並行して、中盤からは、それ以外の課題も明らかに。今回の装置は最大48試料の連続自動分析が可能など、革新的な部分だ。この試料を自動で入れ替えるサンプルチェンジャーで問題が発生する。

「想定する製品寿命をフルに使ったとしてもトラブルが出ないように、定められた回数で連続テストを行うのですが、24時間動かし続けても数か月かかります。何か月か経ったところで止まってしまう、その対策をして再びテストするので相当な時間を要しました。スタート当初に事業部長から「搬送系は難しいよ」と言われた言葉を思い出しました」と土生は振り返る。

液体クロマトグラフ(LC)ではサンプルチェンジャーを採用しているモデルが存在するため、LC部門のノウハウも借りた。可動部分のネジを摩擦の少ないボールネジに変更するため、専門の業者に製作を依頼するなど対策を重ね、



予想を超える技術的課題に挑んだプロジェクトメンバー。写真右から分析計測事業部X線/表面BU 製品設計開発Gマネージャー 土生俊也、同・製品企画開発G EDXプロダクトマネージャー 寺下衛作、同・ビジネスユニット長 大田昌弘、総合デザインセンター デザインユニット プロダクトデザインG 副主任 塚本裕仁

NEWS & TOPICS

FROM SHIMADZU

2024年度島津賞・島津奨励賞受賞者決定 — 研究開発助成は23件を選定 —

島津科学技術振興財団主催の第44回島津賞が大阪大学産業科学研究所教授の永井健治氏に贈られました。同賞は科学計測の基礎的な研究における功労者を表彰するものです。永井氏は励起光を用いない生物発光で、その物理化学的性質を巧みに利用した改変により、独自の発光性タンパク質を数多く開発してきました。また発光情報を

最大限に活用するイメージング装置も多数開発し、新しい研究分野を切り拓きました。なお、島津奨励賞には3名が選出され、科学計測に係る科学技術領域と新分野で独創的研究をする国内の45歳以下の研究者を助成する研究開発助成成では計23件が採択されました。(2024.12.6)

シンガポールの国立病院と共同ラボを開所 質量分析技術で先端医療への貢献を目指す

島津製作所のアジア統括子会社 Shimadzu (Asia Pacific) Pte.Ltd. (SAP) は、Singapore General Hospital (SGH) と共同で「SGH-Shimadzu Personomics Centre」を2024年11月に設立しました。SGHは、シンガポール政府の100%出資で経営される非営利組織で、1821年の設立以来200年を超える歴史を持ちます。同センターは SGH内に設

立され、治療困難な細菌感染症治療に用いられる抗生物質の治療薬物モニタリングのワークフロー確立などの共同研究を行います。(2025.1.29)



共同ラボ開所式のテープカット
写真中央が当社社長 山本靖則

NHKの人気番組『魔改造の夜』に 「S津製作所」として出演

島津製作所および島津製作所グループ会社の社員が、NHK総合テレビの技術開発エンタメ番組『魔改造の夜』に「S津製作所」として出演しました。エンジニアらによって結成されたチームは、番組からの二つのお題「恐竜ちゃん 缶蹴り」と「ビニール傘 滞空時間マッチ」に挑戦しました。当社特設Webサイトでは、

「魔改造」された恐竜の玩具や傘の機構、技術者へのインタビュー動画などを掲載しています。(2024.11.12 / 2025.1.9)



『魔改造の夜』当社特設Webサイト

※NEWS & TOPICS では法人名・団体名を以下のように省略しています。株式会社…(株)、国立大学法人…(大)、学校法人…(学)、公益財団法人…(公財)、一般社団法人…(一社)、相互会社…(相)、国立研究開発法人…(国研)
※記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。※所属・役職は取材当時のものです。

＜読者のみなさまの声＞ ◆映画字幕翻訳で必ず名前を見る戸田奈津子さんの記事やインポスター症候群の記事など楽しく読みました。◆初めて拝見しましたが、とてもよい内容で驚きました。編集部の方のセンスのよさに敬服いたします。◆人の考えていることがよくわかり今後自分自身がどのような考えをすればいいのか参考になります。年齢を増すごとに気にしなくなるところだとは思いますが自分と照らし合わせてみるいい機会になりました。◆表紙ストーリーを読んだ後、改めて表紙の写真を見る(観察すると)、「塗りたての花びらを触ったかのように右手が写っているが、花瓶の手形の跡は左手であり、手についたペンキの位置も異なっている」ことや、「このヒマワリは造花である」ことなど、最初に見たときには気が付かなかったことに気が付き、観察の重要性を認識しました。

LGBTQ+に関する取り組み評価制度 「PRIDE指標」でシルバー認定

島津製作所は、企業でのLGBTQ+などの性的マイノリティ(以下LGBTQ+)に関する取り組みの評価制度「PRIDE指標」でシルバー認定を獲得しました。本認定は(一社)work with Prideが、企業・団体などの枠組みを超えてLGBTQ+が働きやすい職場づくりを日本で実現するために、2016年に日本の職場におけるLGBTQ+などへの取

り組みの評価指標を策定したものです。(2024.11.4)



2025年日本国際博覧会(大阪・関西万博)で 産学共同研究成果のメディアアート 「Zero Gravity Art」を常設展示

京都大学防災研究所アートイノベーション産学共同研究部門教授・土佐尚子氏がアーティスト活動を行っている(株)NTアソシエイツとTOPPANホールディングス(株)、島津製作所は、3社による共同企業体「Zero Gravity Art」を通じて、大阪・関西万博の『未来社会ショーケース事業』「フューチャーライフ万

博・フューチャーライフエクスペリエンス」に協賛し、メディアアート「Zero Gravity Art」を常設展示します。(2025.1.21)



Zero Gravity空間(左)の中で撮影される「Sound of Ikebana」のイメージ

インドに新工場を建設、2027年稼働へ 販売会社も統合して事業体制を強化

当社は、高い経済成長が見込まれるインドの事業を強化するため、製造子会社 Shimadzu Manufacturing India Private Limited (SMI) を設立します。新工場は2027年春に竣工・稼働開始予定です。当社はこれまで製品を日本およびマレーシア拠点からインドへ供給していましたが、サプライチェーンを強化し、国産品優遇策に対応します。計測機器を製造し、将来的には医

用機器や産業機器の製造も検討します。また、2025年夏には計測機器と医用機器の販売会社を統合し、Shimadzu India Private Limited を設立予定です。両事業の統合で、両機器を使用する病院などの顧客との協力関係を強めます。2社の設立により、当社はインドにおいて2035年には約470億円(2023年比約2.6倍)の売上高を計画しています。(2025.1.20)

＜編集部より＞ 島津製作所は3月31日に150歳の誕生日を迎えました。1875(明治8)年生まれです。仏具職人であった創業者の島津源蔵が、のれん分けにより京都の木屋町二条に居を構えたのが1860(万延元)年。その4年後には禁門の変により、市中の約3万戸が焼失するなど京都は焦土となり、騒乱のなか時代は維新へと大きくうねり出しました。坂本龍馬が新選組から襲撃された木屋町三条の池田屋と源蔵の住まいは目と鼻の先ほどのところにありました。時代の変りゆくさまを間近でみた源蔵は、明治の世になり西洋の科学技術に触れることとなります。いまは当社の資料館となっている創業の地は、当時のたたずまいを残し往時を偲ばせています。幕末の歴史に興味のある方なら見どころの多い場所ですので、ゆっくり散策を楽しまれてはいかがでしょうか。

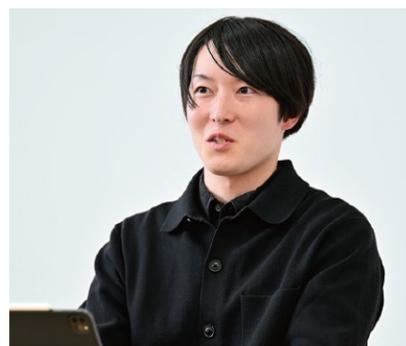


分析計測事業部 X線/表面BU 大田昌弘

EDXの新たなスタンダードを 目指したデザイン

X線/表面BUのビジネスユニット長である大田昌弘は、これまでさまざまな開発を経験してきたが、今回の「ALTRACE」は「もっとも難産だった」と話す。そのなかで「若い人の力がプロジェクトを進める大きな力になってくれました」と振り返る。

製品のデザインを手掛けた総合デザインセンターの塚本裕仁は、2018年の入社。その年から正式始動前の「ALTRACE」開発に関わってきた。「配属されてすぐ関わることになった製品ですが、ハードの内部設計が固まる前の段階からデザインさせてもらえたのはとても貴重な経験でした」。従来のEDXとは異なるユーザー層を想定していたため、デザインも既存の製品とは異なる仕上がりとなった。



総合デザインセンター 塚本裕仁

「新しいユーザーからも一目で信頼を得られるような外観を目指し、形状や配色などで精度の高さと先進性を表現しました。操作部やインジケータ部などへは効果的にマテリアルを適用して機能ゾーンを明確にし、安心して操作できるようにしています」

見た目の印象だけでなく、ユーザービリティにも配慮し、試料のセット方法は左右に分かれた引き出しに24個ずつ入れる方式を採用した。ワークフローや安全性などを考慮して設計段階から関わった結果だという。

「全く新しいデザインを生み出す上で、設計チームと、どんなユーザービリティが適切なのかを議論しながらデザインできたのはとても勉強になりました」と話す。美観だけでなく、操作性や実現性を高めるため、試作検討を繰り返し最適な形状を模索していった。

「入社当初から一緒に育ってきたような装置なので、発売されたときは喜びもひとしおでした」と笑いながら話す。EDXとしては革新的な機能を実現したこともあり、発売後は各方面から反響があった。当初の目論見通り、医薬品や食品といった分野からも問い合わせを受けている。「チャレンジングな目標を立てて妥協せずにつくったことがノウハウの蓄積にもつながり、技術力を高めることになったと感じています」と話すのは土生。開発を統括した大田も



分析計測事業部 X線/表面BU 土生俊也

「発売までこぎつけたので、あとはどう売っていくか。5年の間に多くの部門のメンバーに関わってもらったので、この製品で培ったものをほかの製品にどう活かしてくれるかも期待しています」と手応えを語る。

実際に開発に関わった社員の多くは、すでにほかのプロジェクトに携わるようになっていくという。

「まだまだ改良の余地がある」と気を引き締めるのは、プロジェクト発起人の土下。「もちろん、多くのお客さまに使っていただきたいですし、そうやって多くの方に評価してもらうことが、よりよい装置を送り出していくための次の出発点だと思っています」

EDXの新たな扉を開いた「ALTRACE」。革新的な製品であるからこそ、まだスタートを切ったばかりなのかもしれない。