

# ぶーめらん

SHIMADZU INFORMATIONAL FORUM

Vol.37 AUTUMN / WINTER 2017

Special edition "Pursue one's ends"

## 沢口 靖子 「魂を表現する」

東北大学 生命の記憶

東京工業大学 イノベーションが生まれる空間を

昭和大学病院 心といのちに寄り添って

島津遺産 デジタル社会の幕開け

(株)ユーグレナ イノベーションに必要なたった一つの方法

あしたのヒント 北海道大学 育て上手なリーダーは経験を成長につなげている

挑戦の系譜 世界一使いやすいガスクロを作ろう

## Information

## PRESENT ◆ プレゼント

- 沢口靖子さん  
直筆サイン色紙  
… 4名様  
(本誌P1~で紹介)



- ユーグレナの緑汁  
… 3名様

粉末を溶かして飲むタイプドリンクです。お魚もお肉の栄養も、おいしくバランスよく、そして効率よく摂ることができます。  
(本誌P13~で紹介)



- 松尾睦教授 著  
「経験学習」入門  
… 1名様  
成長する管理職  
… 1名様  
(本誌P15~で紹介)



## 【応募方法】

- ① WEBからのご応募。

ぶーめらん37号 検索 <http://www.shimadzu.co.jp/boomerang/index.html>

「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。



携帯電話のカメラで左の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。

## 【応募締切り】 2018年2月23日(金) 17時まで

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



北緯78度、東経15度。ノルウェー本土と北極の間にあるスヴァールバル諸島。北極海に浮かぶ離れ小島にデンマークの科学者ペント・スコウマンが提唱し作られた「スヴァールバル世界種子貯蔵庫」があります。「種子の方舟」とも称されるこの施設は硬い岩盤と永久凍土に守られ、マイナス18℃に維持された種子貯蔵庫には93万にもおよぶ種子サンプルが眠っています。世界中の国や研究機関から受け入れられた農作物の原種は、何らかのアクシデントによって失われた時の保険として貯蔵されているのです。—今やトマトは世界中で最もポピュラーな野菜の1つです。しかし16世紀に南米から

ヨーロッパに伝えられたトマトの原種は、とても食用に適した食材と呼べるようなものではなかったようです。交雑がおこりにくいと言われるトマトの交配を何代も重ね、野菜として認知されるまでには200年の歳月が必要でした。現在トマトの品種は8000を数え日本でも190種ほどの品種が登録されています。人類は様々な農作物を、より価値のあるものへと品種改良を続けてきました。国際的な植物特許を取得したブランド品種が次々と登場し、世界市場を席巻しています。—「種子は誰のものか？」種子をめぐる攻防は激しさを増しているのです。

魂を表現する

沢口

YASUKO SAWAGUCHI

靖子



テレビドラマシリーズ『科捜研の女』（テレビ朝日系）をはじめ、映画やテレビドラマ、舞台など数多くの作品で主役を務める女優・沢口靖子さん。誰もが認めるキャリアを積んできた国民的女優として、今だからこそ感じることは――。

まじめさとコミカルさを併せ持つ「マリコ」を演じる楽しさ

私が主演を務める『科捜研の女』は、おかげさまで第16シーズンが終了し、来年、第17シーズンが放映されます。30代半ばでこのドラマに出会って以来、これほど長く一つの作品に関われていることに感謝の気持ちでいっぱいです。

主人公の榊マリコは、科学を武器にハイテク化・凶悪化する犯罪に立ち向かう法医研究員。頭回転も行動も速いという役なのですが、私自身はおっとりしたタイプなので、ついていくのに必死です。でも、科学オタクの半面、芸術オンチでもあり、まじめさの中に時折コミカルな一面をのぞかせるマリコをとっても気に入っています。

マリコの名パートナーである捜査一

課刑事・土門薫役の内藤剛志さんとはお互い大阪出身。日常生活の中に自然にお笑いがある環境で育った者同士ならではの、あの絶妙な間合いでのセリフのかけ合いができるのは楽しいですね。

書道から女優の道へ  
運命を変えたオーディション

素晴らしい作品との出会いに恵まれ、ここまで歩んで来ることができましたが、「デビュー以前は女優になりました」と思ったことはありませんでした。地元にも親戚にも芸能関係者はおらず、芸能界はとて遠い世界でした。

幼いころはキャビンアテンダントや保育士さんに憧れたこともありましたが、でも本当に好きだったのは書道です。母方の祖父と母が達筆で、伯母が書道教室の先生という環境で育

ち、自然と字を書くことが好きになりました。小学校時代は、書道の授業の前日になると、授業で納得のいく字が書けるようにと、母にお願いして特訓してもらうほど入れ込んでいました。将来は「字を書く」ことを仕事にしたい。いつしか真剣にそう考えるようになり、高校3年生になると、書道に打ち込める大学を目指して受験勉強に励みました。

そんな「書道ガール」だった私の運命を変えたのは幼なじみです。彼女が「東宝シンデレラオーディション募集」の新聞広告を見つけ、私を推薦してくれたのです。私も高校時代の記念にと軽い気持ちで応募したのですが、何しろ受験生ですから準備をする時間などなく、オーディション会場のある東京に向かう新幹線の中で、申し訳程度にセリフや歌の練習をしたことを覚えて

# 魂を表現する

そんな調子で受けたオーディションでまさかのグランプリを受賞し、芸能界デビューしてしまうのですから、人生分かりますね。

## 無我夢中で務め上げた朝ドラヒロイン

デビュー翌年に出演したNHK連続テレビ小説『滝づくし』は、女優として歩みだしたばかりの私にとって本当に意義深い作品となりました。当時、

下宿していた所属事務所の経理部長の自宅から東京・渋谷にあるNHKのスタジオまで、毎日満員の通勤電車で通い、山のようなスケジュールを無我夢中でこなしていました。

一番苦労したのはセリフまわしです。ドラマの舞台は千葉県だったため、当然、関西なまりはNGです。でも、収録中に感情が込み上げると、どうしても慣れ親しんだ大阪弁が自然と出てしまいます。そのたびに撮影は中断です。共演者やスタッフの方々に迷惑

をおかけするのが本当に心苦しかったですし、ずいぶんと歯がゆい思いもしました。

おかげ様で多くの方に観ていただき、全国的に沢口靖子を知っていただくことになったのですが、長期にわたる収録が終わっても、私自身はそんな実感はありませんでした。今考えると、当時の私は女優として仕事に臨むというより、演技スクールに通っている感覚だったのだと思います。そんな私に「(あなたは)今、やっと女優の卵から



ひなにかえったところですよ」

と厳しくも温かい言葉をかけてくださったのが、脚本家のジェームス三木先生です。今でも強く印象に残っていますが、当時はその言葉の意味さえいまいちつかめていませんでした。今振り返ると、あの時、今の沢口靖子に続く道を意識し、一歩踏み出したのだと感慨深く思います。

あれから32年も経っているのですが、今でも「滞つくし、観ていましたよ」と声をかけていただくことがあり朝ドラの影響力の大きさには驚くばかりです。出演が決まった時、当時の社長をはじめ周りの方が大変喜んでくださったのも改めて納得しています。

## 明日のためにむやみに落ち込まない

作品を通して、夢や希望、感動を届けられる女優という仕事は、本当にやりがいがあります。役を全うするために、脚本家が描いた世界観を心から理解し、与えられた役柄はその魂まで表現したい。その一心で、毎回取り組んでいます。

一方で、正解のない難しさもあります。セリフが自分の「言葉」になるまで脚本を読み込み、演技プランを考え、監督からOKが出ていても、いざ画面を通すと自分が表現しようとしていた

ことが映し出されていないことがあります。何年女優を続けていても、いまだに反省することもしばしばです。

でも、いつまでもよくよと悩むことはしません。大変だったなと思う日ほど、夜はあえてさっと寝て、翌朝すっきりとした気分で改めて問題と向き合うことにしています。こうすることで、むやみに落ち込んだりせず、解決策を建設的に考えられますから。こうして心身の健康維持に気を配っていることも、長く仕事を続けられている秘訣かもしれません。

## 人間の深みを表現できる女優へさらに進化するために

人間には強い面も弱い面もあります。美しく醜い面もあります。傷ついたり傷つけたりすることも、つまづくこともあるでしょう。そうした人生の経験が俳優の内面を豊かにし、豊かな内面から湧き出る表現が感動を呼ぶのではないかとも思います。

ところが私の場合、ポジティブであるが故に、これまで自分のなかで壁らしい壁にぶつかったり、スランプを感じることはありませんでした。素晴らしい方々と作品に恵まれ、幸か不幸か、現在に至るまで順調に女優人生を歩んで来てしまった分、今一つ、表現者として真の何かをつかみ切れていな

いのではないかと、結果を出せていないのではないかと。30年を超えた今まさに、私の内側でそんなふうにもがいている自分がある感じがして仕方がありません。もしかしたら、今のこの状態が私にとっての本当の壁であり、次への進化のきっかけなのかもしれません。

キャリアを積み重ねてきたからこそ、気づけることも表現できるものもあるはずですが。これまでは、いわゆる正統派の役柄をいただく機会が多かったのですが、今後はもっと人間の深みを表現できる役柄にも挑戦したい。そのためにもさまざまな出会いに一層感謝し、もがいている今の自分を大切にしていきたいですね。

女優  
沢口 靖子(さわぐち やすこ)

1984年『刑事物語 潮騒の詩』でデビュー。1985年NHK連続テレビ小説『滝づくし』で全国的に人気を博し、以降ドラマ・映画・舞台で活躍。テレビドラマ『科捜研の女』『鉄道捜査官』『テレビ朝日系』『警視庁機動捜査隊216(TBS系)』『検事霞タチ(フジテレビ系)』『舞台「蔵」(2005年)』『細雪(2000年)』など代表作多数。最新作は映画『校庭に東風吹いて』(コーポビジュアル企画/映画校庭に東風吹いて)製作委員会。

ネット・テレビアナ・コメディ(アマア/スカート)イーナ/イヤリング・プレスレット共にアルテミス・ジョイエリ(問い合わせ先)Tel.03-949-8800 渋谷区千駄ヶ谷1-11-6 第2シャトー千宗101/アルテミス・ジョイエリ Tel.076-821-2388 神戸市中央区三宮2-2-2 三宮鈴木ビル1F/イーナ Tel.03-5770-4575 港区六本木6-6-9 ビルミビル

## 隕石の衝撃が 生命の材料を生んだ？

誕生から間もない太古の地球。そこは二酸化炭素と窒素に満ちた灼熱が支配する世界で、巨大隕石や小惑星がたびたび衝突し、莫大なエネルギーを放出。そのたびに海はたけり狂い、地表を洗いつくした。

一見、生命とは無縁の死の世界。だが、その過酷な環境こそが実は生命のゆりかごだったとする説がいま力を帯びている。

「そのころ地球に存在していたのは水、アンモニア、二酸化炭素などの無機化合物ばかり。しかし生命のパーツとなるアミノ酸やDNA、RNAを構成

する核酸塩基はいずれも有機物です。これがどうやって生まれたのか。そのストーリーの鍵を握るのが隕石衝突だと僕はにらんでいます」

と話すのは、東北大学大学院理学研究科の古川善博助教。専攻は地学だ。

従来、地球に有機物がもたらされる過程を説明するのに、2つのシナリオが有力視されていた。一つは、有機物そのものが隕石に乗ってやってきたとする説。地球より外の軌道を回る惑星やその衛星、小惑星などには、有機物が多く含まれている。それらが軌道を離れ地球に降り注いだ燃え残りが、生命誕生の最初の材料となったとする立場だ。もう一つは、海底のマグマに熱せられ約300度まで上昇した海水が化学変化を起こし、有機物を生み出したと

する説。2つのシナリオはいまも決して消えたわけではなく、証拠探しが進められている。

それに加えて、隕石の衝突によってもできるのではないかと古川博士らは考えた。隕石には大量の鉄が含まれている。これが衝突のエネルギーで還元反応を起こす際に有機物を作っていくというのが思い描いたストーリーだ。

だが、証拠はない。そこで博士は実験を試みた。直径3センチほどのカプセルのなかに、太古の海はこうだったであろうと思われる成分と隕石の主成分である鉄を加えて封入。これに大き目のコインほどのデイスクを衝突させて、衝撃波をカプセルに伝え、カプセル内の成分にどのような変化が起こったかを質量分析装置で確かめた。

# 生命の記憶

### 地学と分子生物学。

一見、縁が遠そうな2つの学問の間、人類最大の謎を解き明かすヒントがあった。

## 存在を証明する

もちろん、当時の海の成分が確認されているわけではない。だが、古代の地層を調査することで、そこが海だった当時の組成を推理していくことはできる。同大の地学専攻には頼れる情報源が大勢いた。そこから情報を得ながら、数百種類のサンプルを作成。衝突速度や温度、組成を変えながら、実験を繰り返した。

長さ10メートルほどの銃身の一端に火薬とともにデイスクをセット、もう一端にセットされたカプセルめがけて、轟音とともに射出する。そのスピードは秒速1キロメートルほど。天変地異には程遠い衝撃だが、それでもカプセルに伝わる衝撃波は、たしかに化学反応を引き起こした。

実験開始から3年目の2009年には、もっとも単純なアミノ酸の一種グリシンが生成されることを確認。さらに2015年には、驚くべきことに核酸塩基のシトシン、ウラシルに加え、グリシン、アラニンなど13種類のアミノ酸が一度の衝突で生成されることを突き止めたのだ。

「微量でも、『ある』ということが証明されなければいけない。高感度の分析装置の存在は、この研究に不可欠でした」

と博士は愛機であるLCMS-8040への信頼を口にする。

## 我々はひとりぼっちか

元来、生命の起源をめぐる研究は、有機化学や分子生物学が主戦場だ。地学・地質学の研究室には、地層の間や深海に生命の痕跡を探し出したり、隕石に有機物を探す研究はあっても、生命の起源そのものに迫るものはなかった。古川博士自身も「まさか自分が生命の起源の研究をすることになるとは夢にも思っていなかった」と振り返る。

幼いころからきれいな石を見つけることに取らないではいられない性格で、自然な流れで地学、地質学への道を歩んだ。ところが配属された研究室で出会ったベテラン教授は、研究者生活最後のテーマとして地学分野から生命科学へアプローチする現在の研究にチャレンジしようとしていた。古川青年もその立ち上げに加わることになったが、1年後に教授は退官。以後、自身が中心となり10年以上研究を進めてきた。同じアプローチの研究は世界を見渡しても例がなく、実験道具の開発も分析手法もすべて試行錯誤しながら匍匐前進だった。

生命の材料のレシピが、日本の若手地学研究者の手で見つけられたとのニュースは、衝撃をもって受け止められたが、まだ生命の起源をめぐる旅は、一里塚にも到達していないと古川博士は気を引き締める。

「核酸塩基は遺伝情報を伝える文字。それを記述するノートにあたるリポ-



古川博士の研究に欠かせない愛機である島津製作所の高速度液体クロマトグラフ質量分析計LCMS-8040(超高速トリプル四重極型LC/MS/MS)



東北大学大学院 理学研究科地学専攻 助教  
古川 善博(ふるかわ よしひろ)

2004年東北大学理学部卒業、2009年同大学院理学研究科修了。博士(理学)。初期の地球で、隕石衝突により有機物やDNA、RNAが生成される過程の解明に力を注ぐ。2014年日本地球化学会奨励賞、2017年文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞。

# イノベーションが生まれる空間を

分析装置や実験台を共有して、誰もが研究をスムーズにスタートできるようにする。まるでベンチャー企業のスタートアップを支えるシェアオフィスのような空間が、大学内に出現した。

## 大所帯になることの弊害

「新たな出会いがあって、新たな研究が生まれる。このスペースが、異分野の研究者が出会ってコミュニケーションを育む場所になれば、学院全体、いや東工大全体の活性化につながるでしょう」

東京工業大学生命理工学院の太田啓之副院長(研究担当)は、期待に顔を輝かせる。最新鋭の分析装置が揃う部屋の名は、「島津製作所精密機器分析室」。

2016年、東京工業大学は大きな変革に踏み切った。23学科45専攻あった組織を19系、1専門職学位課程に再編。学士課程は3学部、大学院課程は6研究科だった全体を6つの学院に統合した。これにより学生にとっては、大学院まで進路が見渡しやすくなり、専門領域を横断して幅広い知識を得られるカリキュラムが実現した。

生命理工学院は、その6つある学院のひとつだ。ライフサイエンスとテクノロジーに関する世界最高レベルの研究や開発を推進する人材の育成を目指している。

今回の再編により、5つあった生命理工学系の専攻は発展的に消滅し、講師まで含めると70人の教員を抱える一大組織ができあがった。ライフサイエンス分野で

は全国でも非常に大きな組織となった。だが、思わぬ課題が持ち上がった。

「従来、一つの専攻には10前後の研究室があり、専攻内で各教員が活発にコミュニケーションを取っていました。ところが再編でこれだけ大きな集団となることで、かえってコミュニケーションが取りづらくなると懸念したのです」

一人の想像力、二人の知見にはどうしても限界が生じる。たとえすぐ目の前に答えがあったとしても、いつも同じ方向から見てしまうことで、見落とすことがないとも限らない。他の研究者から刺激を受け、違うものの見方を手に入れることは、課題解決の糸口を探る定石だ。

## 産学連携の象徴的存在を目指して

そこで検討されたのが、自然に人が集まるスペースの設置だ。研究に使用する分析装置などの機器は、従来研究室ごとに所有し、それぞれが管理していた。一部共有していたものの、旧生命理工学研究科全体では行っていなかった。そこで、再編を機に、ばらばらの研究設備を一つの場所に集めることを考えた。そうすれば、使用する際には必ずこの場所

に行く必要が生じ、様々な研究者が自然に同じスペースに集まるようになる。

「たとえばメタボロミクス(代謝を二斉に分析するシステム)や、ゲノム編集分析には大掛かりな装置が必要となります。若い研究者が個人レベルで導入することは難しいですが、全員で共有すれば、着任したばかりの先生でもこれらの研究をすぐに始められます」

研究者同士がカフェのように集って話せることができれば、新たなアイデアからイノベーションが生まれる可能性が高まる。

折しも文部科学省は、政府の研究開発投資の伸びが停滞していることを受けて、急激な弱まりを見せていた科学技術イノベーションの基盤的な力を維持・向上させるために、研究設備・機器の共用化をサポートする施策を打ち出していた。コンテナ型なオフアールであるため、なにか特徴がなければ、採択されない。どう特徴を出していくか、頭を悩ませた結果、同大は2つの切り口を打ち出した。

一つは企業の名前を冠した共用スペースを設けることだ。

「私の知る限り、企業の名前のつく分析室を大学内に設置した例はほとんど

ありません。以前から、島津さんとは何か連携できればというお話はさせてもらっていましたが、この再編が非常に良い機会となりました。これが呼び水になって、産学連携をさらに加速させたい」と太田副院長は胸のうちを明かす。

## 全学で利用できる研究空間

もう一つは、共用の実験室を設置することだ。実は「島津製作所精密機器分析室」と同様の中大型の分析・解析装置を集めた部屋は全部で9つある。顕微鏡室や、超遠心機室など、用途別に分かれており、その中核に、試験管やフラスコなどの実験器具や汎用的な分析・観察装置を備えた部屋を設けることにした。

「各研究室が持っている実験室と同じような実験台があり、汎用の小さな遠心分離機や小さな分光器を配置して、研究室レベルでやっている実験ができるようにしたかったです。そういう場所を設けることで、たとえば海外からの短期滞在者や共同研究企業から出向されている方が、そこを拠点にするなど、研究しやすい環境をご提供したいと思えました。もちろん、9つの共用スペースの装置はどれも自由に使えます」

東京工業大学生命理工学院生命理工学系

太田 啓之(おた ひろゆき)

副院長・評議員。バイオ創造設計室長。バイオ研究基盤支援総合センター長。教授。1988年4月京都大学大学院農学研究科博士後期課程食品工学専攻修了。農学博士。三井植物バイオ研究所研究員、国立基礎生物研究所協力研究員を経て、1991年より東京工業大学生命理工学部で研究に従事。2016年より現職。研究では、植物の進化の解明や藻類のバイオエネルギーへの応用を目指している。

※ 太田教授が長を務める全学共同利用施設「バイオ研究基盤支援総合センター」

さらに、提案には将来的にこれらの設備室を有料化して自立化させることも盛り込んだ。

果たして東工大の提案は採択され、生命理工棟とその周囲では、連日搬入搬出が繰り返られることになった。

「全学のライフサイエンス系の研究を支援するバイオセンター※も含めて、機器の共有化を一気に進めました。組織改編と並行する形で、非常にドラスティックな改革でしたね」と振り返る。

「東工大には、理系領域の研究が端か

ら端まであります。今回の事業で生まれた共用スペースは所属の生命理工学院だけでなく、全学で利用が可能です。医用工学分野や材料工学分野などの研究者が、ライフサイエンス系の機器をここで使うこともできる。ここで出会った研究者同士が話せば、思いもよらない未来のアイデアが生まれるでしょう」

## 装置に親しむということ

いまライフサイエンス系の大学関係者の間では、もうひとつ大きな懸念事項

がある。大型の研究が、大学では行われにくい状況が生まれているというのだ。

全国に研究所と称する施設が官民間わず相次いで立ち上げられており、その多くが拠点化を目指して大型の装置を積極的に導入している。当然分析・解析能力も高い。全国的な共同利用を推進していることもあって、大学の研究者も

自らのテーマをこれらの研究所と共同で研究し、分析はこれらの研究所に委託するという形が増えてきているという。「自分の身近に装置があっても、その装置を見ながら研究することが少なくな

る。学生などは装置に慣れ親しむことが少なくなるかもしれない」

分析・解析を知ることなく科学に取り組む。それがどれほどの危うさを孕んでいるかは、専門家でなくても容易に想像できる。

東工大の各研究室にしてみれば、今回の共用化事業によって、24時間占有することはできなくなる。しかし、少なくとも「自分たちの分析装置」を身近に置いておくことは可能になった。その選択の行方がどうなるのか。答えが出るのは、意外に早いかもしれない。

# 心といのちに寄り添って

メスを入れても跡が目立たないように。小さながんも見落とさないように。患者さんの心に寄り添うことを第一に考える乳腺外科医の思いに迫る。



昭和大学病院乳腺外科准教授  
明石 定子 (あかし さだこ)  
1965年生まれ。東京大学医学部医学科卒業後、同大学医学部附属病院第三外科に入局。1992年より国立がん研究センター中央病院外科勤務。同乳腺外科がん専門修練医、医員を務めたのち、2010年には乳腺科・腫瘍内科外来病棟院長に就任。2011年より現職。女性外科医をサポートする日本女性外科医会の役員も務める。

## 患者さんが納得のいく治療を

乳がんの罹患者は、年間約9万人も発生している。女性が罹患するがんではトップで、じつに女性の11人に1人が生涯に一度は乳がんを患う計算だ。その数は年を追うごとに増えているが、乳がんで死亡する人の数はほぼ横ばいだ。思っても治る人が増えていることを物語っている。

「怖れなくてもいいんです。リンパ節への転移がない1期なら9割が治りますし、0期で早期発見できれば治療率は97%を超えます。『いたずらに不安を覚えるよりもしっかりとご自身が納得したうえで治療をしていきましょう』と患者さんには伝えていきます」

とは、昭和大学病院の准教授でプレストセンターの明石定子医師。これまで2000例を超える手術に携わり、神の手の名をとりましたが、それを感

じさせない柔和な表情が印象的だ。明石医師がもっとも大切にしているのが患者さん自身の「納得」だ。

「ただ治せば良いというものではありません。医師として情報をしっかりと提供し、その情報に基づいて患者さん自身に正しい選択をしてもらえることが重要です」

他のがんにはない乳がんの特徴に、がん細胞の「広がり」という現象がある。乳管の内部にがんができ、浸潤の度合いにしたがってステージが上がっていく点は胃がんなど他の上皮がんと同じだが、乳がんは浸潤がなくても乳管に沿ってがんが広がっていくケースがある。広がり大きい場合、乳がんのセルフチェックの指標となるしこりが小さくても、切除する範囲が大きく、乳房温存治療が難しくなる。早期発見であったことを伝えつつも、

「『じつは、こういうがんの広がりがある部分で部分切除が難しい。でも、切除する部分が大きくても、がんの悪性度が高いということはまた別なんです』としっかりと納得してもらうまで説明します。私だけで足りなければ、専門の資格を有した看護師やカウンセラーにも加わってもらっています」

## 「形よりも命を」…切実な願い

乳房は女性の象徴でもあり、切除によって心に大きな傷を負うケースも多く、乳房の再建治療をとるようする

かについても、しっかりと話し合いが必要だ。同センターでも摘出と同時に形成外科医が乳房再建を行う術式を導入し、患者さんの希望を最優先でできるようにしている。

2006年には自家組織の移植による再建術が、2013年には人工乳房(インプラント)を使った再建術が保険適用となり、再建を望む人が増えることが予測された。しかし、実態はさまざまという。

「形はどうでもいいからとにかく『この子のために長生きさせてほしい』という患者さんであれば、『一緒にお風呂に入ったときに子供がびっくりするといかないから再建したい』と言う人もいます。お一人おひとり、患者さんが術後の生活で何を一番大切にしたいのか、それによって乳房に対する捉え方が違います。命をつなぐための手術ですから、その後の状態がどのようになるのか、どんな自分で生きていきたいか、術後の写真などで具体的なイメージを持っていただきながら、しっかりと話しして、希望にあう治療を考えていくことを大切にしています」

患者の目線に立ち、気持ちにとことん寄り添う。その姿勢はセンターの若い医師の目標にもなっている。

## 乳がんで亡くなる人をゼロに

同センターは究極の目標として、「乳がん死をゼロにすること」を標榜している。大きすぎる目標にも見えるが、医療

をリードする人材の育成、患者に寄り添う医療、そして新しい装置や治療法の導入を精力的に進め、着実に成果を積み重ねている。

この目標へ近づくためにもっとも大切なのは早期発見と正確な治療だ。通常、しこりなど自覚症状があれば、X線を使ったマンモグラフィや超音波の画像で確認し、生検を行って治療法を決める。そして、がん病巣をはっきりと確認できるMRIやPET/CTなどでがんの進行度、広がり、全身状態などを調べて、治療方針を決定する。画像診断は早期発見と正確な治療の大きな鍵だ。

その画像診断のなかで、明石医師は乳房専用PETへの期待を口にしている。これは、乳房が入る20センチほどの穴が開いたベッドに患者がうつ伏せになり、その穴に乳房を入れることで乳房のがん病巣を詳細に撮影し、見ることができ、装置で、島津製作所は2014年に乳房専用PET「Elmammo」を製品化している。

通常の全身用PETとの違いは検出器までの距離と検出器の性能だ。乳房までの距離がある全身用PETでも、直径1センチ程度の小さながん病巣を発見できるが、乳房専用PETは、乳房を入れる穴の周囲に検出器を置いたことで、検出器までの距離を最小限に抑えるとともに、乳房用に細かい検出素子を搭載した。その結果、高い感度と高い解像度を実現でき、5ミリ程度の乳がんまでとらえることができるようになった。

この高い性能により、これまでではつきりとは見つけられなかったがんの広がりも明瞭に確認することができるようになり、マンモグラフィのように検査時に痛みを伴うなどの苦痛がない。

「共同研究で乳がん患者さんの撮影をさせて頂きましたが、見え方はMRIとほぼ同等。造影剤禁忌や閉所恐怖症をお持ちでMRIが使えない方でも検査してもらえますので、恩恵を受ける人は多いでしょう」

## がん検診を受けて欲しい

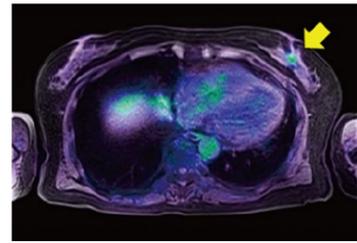
早期発見を増やすうえで、明石医師は、乳がん検診の重要性を強調する。

「私はがんにならない。家族にだれもがんになつた人がいないと言っていて、受けない方が多いんです。加えて職場の健診メニューにマンモグラフィさえ入っていないところが多い。切実な問題として早急に改善を考えてもらいたいですね」と語気を強める。

「マンモグラフィでは、乳腺が発達した高濃度乳房の方のがん病巣が見分けにくいといった欠点もありますが、超音波と組み合わせれば確認することはできます。従来の検査方法に加えて、痛みのない乳房専用PETも検診の選択肢の1つとして考慮すべきではないでしょうか」

日本のがん検診受診率は35%。先進各国の70%以上に比べて著しく低い。がん検診の重要性を訴えることは、医師任せでなくてもできるはずだ。

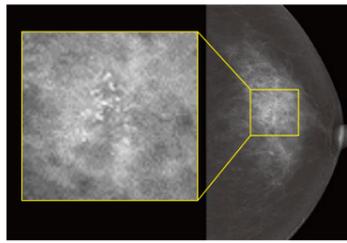
乳管内進展まで描出できた症例画像



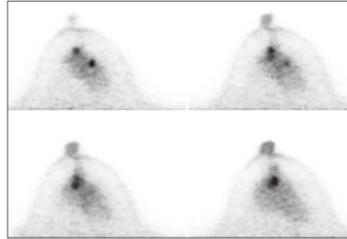
PET/MRIによるフュージョン



超音波



マンモグラフィ



Elmammo



2014年に製品化した島津製作所の乳房専用PET装置「Elmammo」

▶1980年代初頭、オフィス業務の効率化や自動化を図るOAの概念が浸透。その中心的役割を演じたのがワープロだ。文章は手書きが当たり前だった当時、簡単に整った文章を誰でも作成できることは画期的だった。パソコンが普及する90年代初頭まで、オフィスの欠かせない相棒として一時代を築いた。



島津製作所製磁気軸受型ターボ分子ポンプ TMP-2001LME



世界を変えた  
ありふれた元素

純度99.9999999999999999%。俗に「イレブンナイン」と呼ばれる。半導体製造に関わる人にとってはなじみ深い数字だ。  
ケイ素(元素記号:Si)は半導体の土台となるシリコンウエハの素材である。ごくわずかでも不純物が混じると、半導体としての性能を損なう恐れがあるため、シリコンウエハはイレブンナインを徹底しなくてはならない。実に1000億個のケイ素原子の中に不純物の原子が1個だけしか許されない。

scene  
7

日本を電子立国に押し上げた  
ターボ分子ポンプ

デジタル社会の幕開け

1980年代、産業界の「コメ」という二つ名をとった半導体。日本は世界トップレベルの高性能な半導体を製造し、長くアメリカが君臨していた半導体業界の覇権を握った。技術の進化を実現した力となったのは、真空を作り出す「ターボ分子ポンプ」だった。

半導体製造に  
不可欠な「真空」

日本は半導体関連分野で長く世界の最先端を走ってきた。特に80年代に入ってから飛躍は顕著で、1986年には世界の半導体市場におけるシェアでアメリカを抜き去り、第一位に躍り出る。半導

のATMなど、電気を用いるあらゆる機械製品には、100%シリコン由来の半導体製品が用いられている。半導体なしに現代生活は成り立たないと言っても過言ではないだろう。

体供給メーカーのトップ10のうち、6社が日系企業だったというから、いかに世界を席巻したのかがうかがい知れる。

その80年代、半導体製造は一つの転換期を迎えていた。ICやLSIの高集積化により、さらなる微細化が求められるようになったのだ。そのためにはイレブンナインを保てる特別な製造環境が欠かせないものとなる。

シリコン上に回路を焼き付けるエッチングという工程では、かつて薬液でウエハ表面に蒸着させた金属の膜を腐食させる方法が取られていた。大量に処理でき、安価というメリットがあったが、腐食させるという性質上、微細加工をしやすくとすると、必要以上に金属膜がえぐれてしまうというデメリットも抱えていた。そこで考えられたのが、ドライエッチングという技術だ。シリコンウエハ表面の金属膜と反応性の高いガスを、ほぼ不純物が存在しない乾いた空間——すなわち「真空」にしたチャンバーと呼ばれる密閉空間内で反応させることで、高い純度と精度を持った半導体を実現させた。

実は島津と真空のかかわりは非常に古い。創業以来の得意分野たるX線装置に真空が必要だったことから、真空技術を伝統的に育んできたのだ。日の出の勢いの半導体製造からその真空技術が求

常に技術を高め続ける

実はボールベアリングは、TMPの最大の弱点とされてきた。敵はチャンバー内の熱だ。

ドライエッチングの工程でTMPは2つの役割を果たす。一つは反応前に不純物となる空気をチャンバー内から排出すること。もう一つは金属膜と活性ガスの反応による気量2000リットル/秒、温度70度に対応した磁気浮上・ヒータ付きのTMP-2001LME形を開発した。

この高性能のTMPの後継機は、のちに海外にも展開されていくことになる。ご存知の通り、1990年代以降、アジア各国の新興企業が半導体業界に進出、群雄割拠の様相を呈していく。島津は97年からシリコンバレーに拠点を置き、営業活動を実施、北米の大手半導体製造装置メーカーとの取引を展開していった。

2008年には三菱重工業からTMP部門を譲り受け、国内においても事業の裾野は拡大。結果、世界的なシェアも磁気軸受型TMPでは30%台に拡大した。

現在、シリコンウエハのサイズは300ミリ時代が続いているが、近い将来、一気に450ミリに突入する可能性があるといわれている。半導体製造に用いられる物質も増加して、TMPの温度も100度を超えるスペックが要求されているという。それを支えるTMPの排気量も5000リットル/秒と、1990年の2.5倍に達している。IoTやAIの加速度的な進化により、各デバイスに用いられる半導体の高度化は今なお至上命題だ。TMPが作り出す真空空間は、これらからも胸高鳴る未来を創造してくれるに違いない。

# イノベーションに必要な たった一つの方法

「ミドリムシで世界を救う」と心に決めて起業した若者がいた。  
10年前、信じる者のほとんどなかったその言葉は、いま、社会の希望になろうとしている。  
それを成し遂げたものは、いったい何だったのか。



株式会社ユーグレナ 代表取締役社長  
出雲 充(いずも みつる)

1980年生まれ。1998年に東京大学に入学。学外活動の一環でバングラデシユを訪れ、貧困の実態を目にし衝撃を受ける。帰国後、ミドリムシの可能性に魅せられ、事業化を志す。2005年、志を共にする3人で株式会社ユーグレナを設立。東大発のバイオベンチャーとして注目を集める。2011年、AERA「日本を立て直す100人」に選出。安藤百福賞「発明発見奨励賞」、第15回企業家賞ベンチャー賞、Stanford Univ. JAPAN-US Innovation AWARDS Emerging Leader、第1回日本ベンチャー大賞「内閣総理大臣賞」など賞歴多数。著書に『僕はミドリムシで世界を救うことに決めた。』（小学館新書）がある。

## 夢の微生物

ミドリムシは全長0.05ミリメートルほどの藻の一種。川や池に生息し、光合成によって植物が作るのと同じ養分を作り出している。鞭毛があつて動くことができ、動物と植物の中間に属する種とされている。

栄養成分も植物と動物の両方を持つている。食物繊維によく似た働きをもつパラミロンに加え、魚類に多く含まれるDHAやEPAも含む。

そのバランスの良い栄養価は古くから注目されており、クロレラのように大量培養できれば優秀な食料資源になりうるとして幾度となく研究がされてきた。だが栄養価が高いだけに、捕食者にとって格好のご馳走となり、ほんの少

しでもバクテリアやフランクトンが混じってしまえば、ミドリムシは食べ尽くされてしまう。他の生物が入らないクリーンルームでの培養など、さまざまな方法が試されてきたが、その度に純粋培養への挑戦は断念されてきた歴史をもつ。

株式会社ユーグレナは、そのミドリムシの大量培養に世界で初めて、しかも屋外での培養に成功した会社だ。現在、石垣島にある培養プールで年間最大160トンが生産され、健康補助食品として市場に流通している。

また、バイオ燃料の原料としても期待されており、全日空やいすゞ自動車などとの共同研究で、2020年までに国産バイオジェット燃料による商業フライト、およびバイオディーゼル燃料による公道走行の実現をめざしている。

## バングラデシユの現実

2005年に創業し、2014年には東証一部上場を果たすなど快進撃を続ける同社だが、ここまでの道のりはまさに壮絶だった。

「ミドリムシの可能性に気づいて以来、僕は『ミドリムシは世界を変えることができるんです』『ミドリムシで事業を起こしたいんです』『名前を知ってもらうために上場させたいんです』といういろいろな方に相談してきました。ところが会う人会う人『難しいよ、ミドリムシはやめておいたほうがいい』『ミドリムシで上場した会社なんてないでしょ、無理無理』と諭される。悪ければ『それってイモムシとどう違うの?』と揶揄され、聞く耳すらもってもらえず、心が折れそ

うになったことは一度や二度ではありませんでした」

と振り返るのは、同社代表取締役社長の出雲充氏だ。将来は国連で国際貢献の仕事に就きたいと考えていた大学1年生のとき、学外活動で訪れたバングラデシユで、栄養問題を目の当たりにした。米や小麦は豊富にあり、飢餓状態なわけではない。だが、野菜や肉類が圧倒的に不足しており、子供たちは病気がちで体調不良が続いている。食卓の栄養バランスを整えるためには、どうすればよいか。サークルの後輩で現ユーグレナ社取締役研究開発担当の鈴木健吾氏とともにたどりついたのがミドリムシだった。ミドリムシを量産できれば、バングラデシユの栄養問題が解決するだけでなく、バイオ燃料化までできれば、資源問題も解決できる。まさに夢の素材だ。出雲氏はミドリムシをテーマにベンチャーで起業することを決めた。

## 挑戦と失敗

しかし、現実は甘くなく、量産への道のりは険しかった。来る日も来る日もフラスコと分析装置に向き合い、量産に向くミドリムシ種探しと理想的な培養条件を探る毎日。研究室で産出できたのはひと月で耳かき1杯が関の山で、ビジネス化など夢のまた夢。鈴木氏は「ミドリムシが培養できたら、もう他に培養できないものはない」とまで語っていたという。

それでも出雲氏の信念は揺らぐこ

とはなかった。大学卒業後も、ミドリムシの培養実験の経験を持つ研究者のもとを巡り歩いて教えを請い、協力企業や出資してくれる投資家探しに奔走した。

会う人間のほとんどから「無理」の二文字を投げかけられる中、熱意に打たれた協力者が一人、また一人と現れ、なんとか細かい糸をたぐり寄せた。天敵が生存できずミドリムシだけが生存できる培養環境というこれまでにはない発想で研究し、2005年、食用屋外大量培養に成功。健康補助食品に加工して発売し、地道な営業を続けて一歩一歩足場を固めてきた。そして上場に成功。いまやミドリムシは「市民権」を得たといってもいいだろう。

## 前例はいらない

世界でだれもなし得なかったイノベーション。それを成功に導いたのは出雲氏をはじめとするユーグレナ社のメンバーの情熱があつたからに他ならない。加えてもう一つ理由を挙げるなら、出雲氏の留学体験が影響している。

出雲氏は19歳のとき、起業家を多く輩出するスタンフォード大学に2か月間留学した。そこで西海岸の自由で活気あふれる雰囲気に触れ、起業することを意識した。

「もっとも印象的だったのは『こういうことをやってみたい』と話す人間がいると、前例がなくても『おもしろそうだね。やってみなよ』と応援して

くれること。もちろん、たいていは失敗に終わるのですが、『いい経験をしたね。次また別のことをやってみれば』と語ってくれる。つまり、成功を評価するのはなく、チャレンジしたことを評価してくれるのです。今にして思えば、アメリカの強さの源泉はここにあると断言できます」

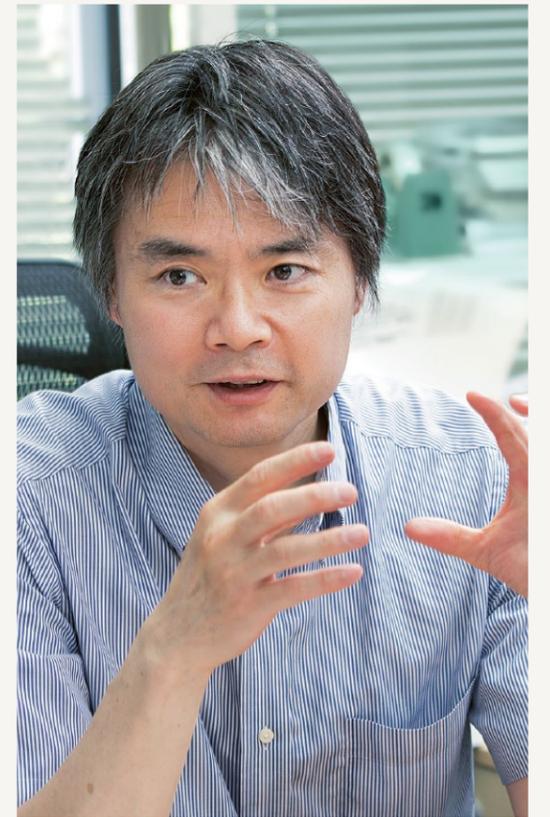
翻って日本はどうか。挑戦する前から前例のないチャレンジを無理だと決めつけるところがないだろうかと出雲氏は危惧する。出雲氏とユーグレナ社は、挑戦の前から幾度となく「前例がない」「無理だ」という言葉にさらされてきた。出雲氏にそれを跳ね返す程の情熱がなければ、このようなイノベーションはまたしても日本から生まれなかったかもしれない。

「2045年には、人工知能が人間の知能を超えるとされています。その先どんなことが待っているか、だれも予想できませんし、その時代を生きる若い人たちが、自ら生きる道を見つけていかなければならないのです。ですから若い人は挑戦する心を決して忘れないでほしい。そして先輩たちには、新しいことをしようとして失敗した若者を、ぜひとも励ましてあげてほしいのです」

「この国には世界に冠たる技術があります。資金力もある。あとは、チャレンジを讃えるマインドさえ持てれば、世界を席巻することができます」  
失敗を厭わない文化を持つ組織は強い。ユーグレナ社の躍進がそれを証明している。

# 育て上手なリーダーは 経験を成長につなげている

【講師】北海道大学大学院 経済学研究科教授 松尾 睦



北海道大学大学院 経済学研究科教授  
松尾 睦 (まつお まこと)  
1964年東京都町田市生まれ。小樽商科大学商学部を卒業後、北海道大学大学院文学研究科修士課程にて行動科学を専攻する。東京工業大学大学院社会理工学研究科の博士課程を経て、英国ランカスター大学経営大学院にて博士号を取得する。塩野義製薬、東急総合研究所で勤務後、岡山商科大学、小樽商科大学、神戸大学大学院などを経て、2013年より現職。経営組織論を専門としており、『経験学習』などをテーマにした研究を重ねている。著書に『職場が生きている人が育つ「経験学習」入門』（ダイヤモンド社）などがある。

## すべて本人任せでは 成長に限界が訪れる

就職市場は今、空前の売り手市場だが、なぜか戦力と言えぬ人材がなかなか育たない。そういった嘆きの声が、企業のリーダーたちから聞こえてくる。会社の教育制度は十分で、OJTなど人材の成長を支える研修の場はたっぷり用意しているにもかかわらず、思ったように育たないと言っているのだ。

現在、大学ではキャリア教育が熱心に行われており、就職支援も手厚い。学生にとって「教えてもらえない」という環境が当たり前になっているなか、採用説明会で必ずと言っていいほど、「御社の教育制度は充実していますか？」といった質問が飛んでくるという。受け身だから成長しない——そう厳しい

見方をするリーダーもいるかもしれない。だがよく顧みてほしい。果たして上司や先輩である自分の育て方は、部下や後輩たちに伝わっているだろうか？ 北海道大学大学院経済学研究科の松尾睦教授は、人が育たないのは伝え方の問題でもあると指摘する。

「元来、職人気質の強い日本人は、『俺の背中を見て自分で考えろ』という指導が長年当たり前でした。また、それでちゃんと育っていたのも事実です。しかしパソコン仕事がメインとなり、

背中を見ても何をやっているのか見えない時代となった今、ポテンシャルの高い優秀な人材ならともかく、普通の人は何をどうしたらよいかわからず埋もれてしまっている。一方、同じ職人気質が強いと言われるドイツのマ

## 挑戦し、振り返り、楽しむ 経験学習で成長を促す

人を育てる企業づくりのために、松尾教授は「経験学習」という概念を提唱している。仕事を実際に経験

した上で内省し、かつ教訓を引き出して次へとつなげていく。これが経験学習の基本的な考え方である。

この経験学習では、「挑戦し、振り返り、楽しむ」という三要素が重要な鍵となる。松尾教授はこの言葉を、目標に向かって挑戦する力である「ストレッチ」、内省や他者からの指摘などによる振り返りである「リフレクション」、仕事に面白さややりがいを見出す「エンジョイメント」に置き換えている。挑戦的な目標に取り組み、仕事を振り返りながら、仕事の意義とやりがいを感じた時、経験から学ぶ力はぐっと高まっていくのだという。

なかなか人が育たないと嘆くリーダーたちの多くは、この三要素の展開がうまくいっていない可能性がある。特に育てて下す上司で目立つのは、ストレッチの前段階であるアサインメント、つまり仕事の割り振りの時点ですでに問題を抱えているということ。

「やや背伸びすれば届くような仕事にアサインし、達成感を得られるようにするのがベストなのですが、過剰にレベルの高い仕事を与えられて躊躇する若手も少なくありません。そして一番の課題はアサイン時の説明不足。育て上手のマネージャーは、ドイツのマスターのように仕事の初めの部分をしっかりと説明しています。作業内容ではなく、会社や組織における仕事の位置づけ、この仕事を経験することとどんな成長を期待しているのか、成功のためのコツやポイント

トなど、その仕事の意義、重要性などを説明しているのです」

その人にとって意義ある仕事を手掛けているという実感を持たせること。さらには問題の乗り越え方を少しだけ示して、「先」を見せていくこと。これが本人のモチベーションを高め、自律し、成長を遂げていくための力となるのだ。

## 経験の振り返りは 日々の声かけから始まる

また、育てて下す上司のもう一つの問題として、コミュニケーション不足が挙げられるという。部下との対話が少ないせいで、部下が自分の仕事の今を振り返る場であるリフレクションが絶対的に不足しているのだ。

「おそらく半年ごとの面談だけであったり、業務・作業の確認のみで終わっている定期ミーティングがほとんどだと思えます。毎日2〜3分でもいいので業務を振り返る機会を何度も持つこと、そして何をやったかの業務報告ではなく、所属組織のビジョンを意識しながら『われわれは何を目指しているのか？ 今取り組んでいる仕事はどうあるべきか？』といった話をするのが大切です」

これを習慣化することでビジョンが伝わり、細かなコミュニケーションを通して若手たちも見守られている安心感を抱き、方向性のズレなどもその場で適宜修正できる。まさしく「石

三鳥である。

ただここで気を付けたいのは、あれもこれもと手取り足取り細かく指導しすぎないこと。無意識のうちにリーダーの望む姿・作業だけを押し付けてしまい、身動きが取れなくなることで、本人の自発的な考えを否定することにつながるしてしまうのだ。それではいくらコミュニケーションを取っても成長のチャンスを与えたことには決してならない。監視と見守りは違うと松尾教授は言う。

「伝説の国語教師である大村はまさんによれば、『先生のお陰で成長できました』と言われたら教師は二流だと思ってしまう。一流は恩義など感じさせないうちに生徒を成長させている。育て上手な上司もまさに共通しており、本人に『すべて自分でやり切った』と思わせることで、自信をつけさせているのです」

ここで重要なのは「やり切らせる」ことだ。本人が独力でやり切ったという感覚は、そのまま仕事の楽しさ＝エンジョイメントにつながる。おのずと仕事にやりがいを見出し、「次はもっと頑張ろう」と前向きな気持ち

が自然と芽生える。さらにこの瞬間もマネージャーは見逃してはならない。よかったことは褒め、修正すべき点はきちんと指摘する。本人が「なるほど」と思えるようなポジティブフィードバックをしっかり行うことで、さらなる成長の足がかりを作っていくのである。本人に前向き

な意識が芽生えた時の指摘こそ、心に響くものがあるのだ。

## ちょっとしたきっかけが 育ちやすい組織の土台となる

経験学習に必要な3つのサイクル「ストレッチ」「リフレクション」「エンジョイメント」。これを長い人生のなかで絶えず回していく原動力となるのが、本人が大切にしている価値観である「思い」と、他者との「つながり」という。その思いを他者に理解させ、つながりを作らせる場を上司が本格的な経験学習プログラム上で行うとすると、ハードルが高くなるかもしれない。しかし難しく考えず、簡単な振り返りから始めることで、経験学習の習慣が派生していく。

「ミーティング前に二人一組のペアを作り『先週経験したこと、学んだこと』を1分間考え、2分間で共有するというエクササイズを実践することをおすすめします。議論の準備運動になりますし、お互いの価値観が共有されることで相互理解につながり、経験を振り返る習慣が身に付きます。まずは小さなきっかけから始めてみるのも良いのではないですか？」

日々、互いに対話を繰り返していけば、振り返りもしやすくなり、部下の業務だけではなく、一人の人間として理解できる。まずは言葉を交わす。育て上手なリーダーへの近道は、今も昔も同じである。

# 世界一使いやすいガスクロを作ろう

「家電に負けない使いやすさ」を合言葉に、チーム全員が躍動した。数々のアイデアが盛り込まれたガスクロマトグラフの新機種は、分析装置の歴史を塗り替えようとしている。



『新たな分析体験』をコンセプトに開発されたガスクロマトグラフGC-2030

### 驚きの使いやすさ

2015年10月、島津製作所本社・三条工場のクオリティセンターでは、『新たな分析体験』をコンセプトに開発されたガスクロマトグラフGC-2030のユーザビリティテストが行われていた。各操作ステップの操作時間や、メンテナンスに何工程かかったかなどを、自社旧機種、他社製品と横並びで一般ユーザーにテストしてもらうもので、厳密な基準に即して点数がつけられる。GC-2030はこのテストで他を抑えてトップとなった。参加者の中には、GC-2030のカラム交換のしやすさに、目を見張る人もいたという。

### やりたかったことを全部やる

ガスクロマトグラフ(GC)とは、調べたいものを気化させ、その中に何がどれだけ含まれているかを測定するものだ。あらゆる研究開発や品質管理の現場で使われており、島津が日本で初めて製品化して60余年になる。島津は、2000年のGC-2010発売以来、バージョンアップを繰り返して、性能を高めてきた。そして2013年、フルモデルチェンジの時期を迎えて、まささきに要件としたのが、操作性の大幅な向上だった。「もちろんこれまでも常に操作性は改善してきましたが、今回は次元が違いました。でもこの機会に、いままでもやりたかったことを全部やってみようと思った。それも生半可ではなく、家電製品並みの使いやすさを目指したんです」

### 開発者の悲願

その中でも1丁目1番地に位置付けられたのが「ワンタッチでカラムを接続する」という項目だ。カラムとは、分析するために試料を成分ごとに分離する主要部品であり頻繁に脱着する。にもかかわらず、装着にはレンチが必要で、とても手間がかかる作業だった。「例えば掃除機のフィルターやノズル

### 決して引かない

大量の開発項目を図面にしていく怒涛の日々を続けていたある日、古賀が声を上げた。「こうしたらどうだろう」



開発に関わったGC-2030を囲む分析計測事業部のメンバー。椅子に腰掛けるプロジェクトリーダーの分析計測事業部 GC・TAビジネスユニット GCハードウェアグループ グループ長 寺井錦典(製品左)、以下時計まわりに同事業部 技術部 ファームウェアグループ 主任 中野茂暢、技術部 ラボオートメーショングループ 主任 小島雅弘、主任 岡田昌之、GC・TAビジネスユニット GCハードウェアグループ 主任 山根雅史、主任 矢野哲、主任 古賀聖規、主任 増田真吾。その他にも、デザイン室と外観をこだわり抜き、工場と納期を本気で考え、品質保証部もアイデアを出すなど、メンバーだけでなく他部門との良好な関係が目標達成の大きな要因となった。

古賀がノートに描いたスケッチを、メカ担当の他のスタッフが覗き込んだ。「いいねえ。いけるかも」

そこには、2センチ足らずの小さなコネクタが描かれていた。片方の端にカラムを挿入し、もう片方の端を本体と接続する。本体との接続に道具は不要で、カラムの取り付けが手作業で簡単にできる。そのスケッチには小さく「Click」と書いてあった。

「カチッと音がして装着できた」と知らせるものにしたかったんです。家電製品ならたいていそうなっていますよね(古賀)

開発開始から、いくつものアイデアが浮かんで消えていっていった。だが寺井をはじめ全員が「決して引くつもりはなかった」と話す。ワンタッチ装着は、その音から「Click Tek コネクタ」と名付けられた。ユーザビリティテストでの評価は、冒頭で触れた通りだ。クリック感ほ、その他の消耗部品の取り替え時にも軒並み感じられるようにした。試料注入口も指でひねるだけで開閉でき、インサートの交換も格段に楽になった。特筆すべきは、これらの改良において消耗部品自体には一切の仕様変更を強いなかったことだ。既存の消耗部品はそのまま使えて、他の機種とも共用できる。徹底してユーザー目線に立つこと。チームのこだわりだった。

「家電並みの使いやすさ」は随所に実装された。カラム取り付け部分を照らすライトを搭載し、負担を軽減。また、

これまでカラム接続部のガス漏れは、ガス漏れ感知器を持ってきてチェックする必要があったが、面倒な分析条件をワンボタンで自動的に判断し、ガス漏れを感知できるファームウェア機能も搭載した。

分析データをモニタリングするPCのアプリケーションも直感的なインタフェースにし、ストレスを減らした。また、計算機のように小さなボタンが並んでいたユーザーインタフェースも一新。タブレットPCそのもののデバイスが前面に取り付けられ、グラフィカルなアイコンをクリックすれば、各パラメーターの設定画面が立ち上がる。

「便利なのに、これまで階層の奥深くにあってあまり使われていなかった機能を上の階層に持ってくる」といった調整も図っています。分析サイクルの合間のガスセーブ機能など、ぜひ試して頂きたいですね」

ファームウェアを担当した山根は思いをはせる。

2017年5月「世界一使いやすいガスクロ」(寺井)は世に送り出された。反響は大きく、製造現場はフル稼働が続いている。

将来GCは、研究フィールドだけでなく健康状態や食品の安全性を消費者自身が分析する身近な道具になるかもしれない。それは文字どおりガスクロマトグラフが家電になることを意味している。GC-2030の開発は、もしかしたらその第一歩として記録されるかもしれない。

Nexis GC-2030が  
アジレント・テクノロジー社の  
クロマトデータシステム  
「OpenLAB CDS」による制御に対応

Nexis GC-2030およびヘッドスペース  
サンプリング「HS-20」/「HS-10」が、アジレント・テクノロジー社のクロマトデータシステム「OpenLAB CDS」による制御に対応し、Nexis GC-2030、ヘッドスペースサンプリングを「OpenLAB CDS」で制御するためにバージョンアップした島津GCドライバを発売しました。これにより、各種組み合わせによる多彩なシステムを「OpenLAB CDS」から制御可能になりました。(2017.7.19)



▼ [http://www.an.shimadzu.co.jp/data-net/driver\\_openlab/gc/index.htm](http://www.an.shimadzu.co.jp/data-net/driver_openlab/gc/index.htm)

次世代ユーザビリティを追加した  
ハイエンドガスクロマトグラフ  
Nexis GC-2030を発売

ガスクロマトグラフ(GC)のハイエンドモデルNexis GC-2030を発売しました。Nexis GC-2030は、世界最高の検出感度と高いユーザビリティ、様々なアプリケーションに対応する拡張性を実現した次世代のガスクロマトグラフです。あらゆる分野での高感度分析対応と操作性の大幅向上によるユーザ負担軽減に大きく貢献します。(2017.5.10)

※本誌p17～18で紹介



▼ <http://www.an.shimadzu.co.jp/gc/2030/index.htm>

クラスI 医療機器登録の  
ガスクロマトグラフ質量分析装置  
GCMS-QP2020 CLシステムを発売

「医薬品医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」に対応したガスクロマトグラフ質量分析装置GCMS-QP2020 CLシステムを発売しました。当社は2013年にLCとLCMSの製造に関して医療機器向け品質マネジメント国際規格であるISO13485認証を取得し、2014年に米国食品医薬品局(FDA)のクラスI医療機器として登録しています。また、2015年にはLCMSをクラスI医療機器としてPMDAへ届出および登録するなど、質量分析装置を安心して臨床現場でご使用いただくための製品供給やアフターフォローの体制を充実する施策を展開しています。(2017.6.26)

▼ <http://www.shimadzu.co.jp/cl/products/gcmsqp2020cl/index.html>

島津中国質量分析センターが  
「iF DESIGN AWARD 2017」を受賞

当社の中国子会社である島津企業管理(中国)有限公司の研究開発施設「島津中国質量分析センター」が「iF DESIGN AWARD 2017」を受賞しました。この賞は、ドイツのハノーバー工業デザイン協会が主催となり、全世界59カ国から優れた工業デザイン5575点が集まる、国際的に権威のあるデザイン賞の一つとして知られています。(2017.3.13)



▼ <http://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000aw1q.html>

チェコのソボトカ首相が来社  
聖アンズ大学附属病院と  
共同研究で調印

当社は、チェコの聖アンズ大学附属病院の国際臨床研究センター(FNUSA-ICRC)と分析機器を使った最先端の医療分野での共同研究を開始しました。6月29日の調印式には、チェコのボフスラフ・ソボトカ首相ほか48人が当社本社を訪れました。ソボトカ首相からは「科学技術で社会に貢献し、ノーベル賞受賞者を生んだ会社との共同研究の成果に期待しています」とのコメントがありました。(2017.6.29)



▼ <http://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000aw1q.html>

2016年度なでしこ銘柄/健康経営  
優良法人～ホワイト500～に選定

当社は、女性活躍推進に優れた上場企業として、2016年度の「なでしこ銘柄」に選定されました。この取り組みは2012年度から実施されており、今年度は3500社の中から47社が選定されました。また、経済産業省「健康経営優良法人～ホワイト500～」に選ばれました。これからも全社員の健康の保持・増進ならびに安全に、安心して働ける職場環境の実現につとめ、社員一人ひとりの創造性の発揮と生産性の高い働き方を通して企業価値の向上を目指してまいります。(2017.2.28/3.23)



誘導体化を必要とせず、わずか10分で  
キラルアミノ酸を高感度に一斉分析する  
LC/MS/MSメソッドパッケージ  
DLアミノ酸を発売

トリプル四重極型液体クロマトグラフ  
質量分析計用のLC/MS/MSメソッド  
パッケージ DLアミノ酸を開発、発売しま  
した。大阪大学大学院工学研究科・福崎  
研究室において、誘導体化をすること  
なく、専用キラルカラムを用いること  
で、わずか10分でキラルアミノ酸を高  
感度一斉分析することに成功したもので  
(※1、※2)、本メソッドパッケージは  
この手法に基づき、大阪大学・島津  
分析イノベーション共同研究講座の  
成果をもとに商品化したものです。  
(2017.3.17)

※1 グリシンを除く ※2 [参考文献] Nakano, Y., Konya, Y., Taniguchi, M., Fukusaki, E., Journal of Bioscience and Bioengineering, 123, 134-138 (2016)

▼ [http://www.an.shimadzu.co.jp/lcms/tq-option/mp\\_dl\\_aminoacid.htm](http://www.an.shimadzu.co.jp/lcms/tq-option/mp_dl_aminoacid.htm)

LC/MS/MS用前処理キット  
nSMOL™ Antibody BA Kit  
(エヌスモール アンチボディー ビー  
エーキット)を発売

当社独自のnSMOL技術を生かした  
LC/MS/MS用前処理キットnSMOL  
Antibody BA Kitを発売しました。本  
キットと当社LCMS-8050/8060を使用  
することで、前処理操作をシンプルに  
しながら、高精度・低コスト・時間短  
縮を実現し、抗体医薬のバイオアナリ  
シスにパラダイムシフトをもたらしま  
す。(2017.2.7)

※nSMOL法は高速液体クロマトグラフ  
質量分析計(LC/MS/MS)を用いたモノ  
クローナル抗体の可変領域ペプチドを  
選択的に検出・分析できる新しい手法  
です。抗体医薬品の種類に依存せず  
に血中濃度の測定を可能とする画期的  
な手法で、当社が独自に開発したも  
のです。

▼ <http://www.an.shimadzu.co.jp/lcms/nsmol/index.htm>

質量分析計を用いた  
メタボローム解析による大腸がんの  
早期スクリーニング法を開発

当社は、国立大学法人 神戸大学大学院  
医学研究科と国立研究開発法人 国立がん  
研究センターと共同で、早期の大腸がん  
であっても非常に高感度で検出できる  
新たなスクリーニング法を開発しまし  
た。当社と神戸大学の共同研究チーム  
は、当社の独自技術である高速スキャ  
ン制御技術(ASSP)とSmart MRM技  
術を組み合わせた高速・高感度GC/MS  
/MSを利用し、血漿中の代謝物をより  
高精度に定量できる分析手法を用い  
て、国立がん研究センターに保管され  
ている臨床情報の明らかな600以上  
の大量の検体を分析することで、非  
常に高性能なスクリーニング法を開  
発しました。(2017.2.15)

▼ <http://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000at71.html>

府立体育館ネーミングライツ  
パートナーで京都府と合意  
愛称「島津アリーナ京都」を継続

当社は、平成25年11月1日より「島津  
アリーナ京都」の愛称を使用してきた京  
都府立体育館のネーミングライツパ  
ートナーについて、この度京都府との  
合意が整い、下記のとおり契約を継  
続することになりました。

1. 愛称  
島津アリーナ京都
2. 契約期間  
平成29年4月1日～平成34年3月31日(5年間)  
<京都府立体育館の概要>  
●所在地  
京都市北区大将軍鷹司町  
●開館日  
昭和46年10月10日  
(平成25年6月にリニューアルオープン)  
●主な施設  
[第1競技場] フロア 2,242m<sup>2</sup>/観客席 3,316m<sup>2</sup>  
(固定席 5,016席)  
[第2競技場] フロア 864m<sup>2</sup> /更衣室、選手控え  
室/会議室 10室(貴賓室、選手控え室、ドーピング  
検査室対応)/トレーニングルーム 等

島津製作所 夏のリコチャレ2017

当社では、女子高校生向けのイベント  
「夏のリコチャレ2017」を8月3日に開  
催しました。リコチャレとは、理工系分  
野に興味がある女子中高生や女子学生  
の進路選択を応援する内閣府男女共同  
参画局が中心となっている取り組みで  
、当社では理系の仕事を身近に感じて  
いただけるよう、体験実験や工場見学  
、女性技術者との交流などを行いました。  
(2017.6.13)



▼ <http://www.shimadzu.co.jp/riko-challe/index.html>

平成29年度全国発明表彰の  
発明賞を受賞

当社の特許「MS/MS型質量分析装置」  
(特許第4978700号)が、平成29年度全  
国発明表彰の発明賞を受賞しました。不  
要イオン迅速排除技術を発明し、簡便  
かつ堅牢で汎用製品にも適用可能な構  
成で実用化しました。不要イオンの排  
除によってMS/MS型(トリプル四重極  
型)質量分析装置での高速・高感度な  
多成分一斉分析が可能になり、デー  
タ取得時間の短縮も実現しました。  
(2017.6.20)



▼ <http://www.an.shimadzu.co.jp/ms/index.htm>

## 電磁波透過膜の成膜技術を開発

当社と株式会社JCU、株式会社きもとの3社は、関東学院大学 材料・表面工学研究所と共同で、電磁波を透過するクロム膜を成膜する新技術を開発しました。この成膜技術の応用により、ミリ波レーダーを搭載する自動車のエンブレムの電磁波透過膜を低コストかつ効率的にコーティングすることが期待でき、国産技術で自動車の自動運転技術や安全性の向上に貢献します。(2017.7.24)



▼ <http://www.shimadzu.co.jp/industry/products/plasma/uhsp/>

## X線TVシステム FLEXAVISION eXceed edition シリーズ2機種発売

透視画像処理技術とネットワーク機能を強化したX線TVシステムFLEXAVISION HB package eXceed editionとFLEXAVISION FD package eXceed editionを発売しました。画像の各画素ごとに検出した被写体の動きに合わせてノイズを効率良く低減する透視画像処理技術と、その処理をリアルタイムで高速に行う新開発のハードウェアを搭載し、被写体の動きによる残像感の少ないクリアな透視画像の取得が可能になりました。(2017.7.26)



▼ <http://www.med.shimadzu.co.jp/products/x-ray/03/index.html>

## 胆管や膵管の内視鏡検査における 被ばく量を大幅低減 新技術SUREngine FASTを開発

当社のX線TVシステムSONIALVISION G4向けに、内視鏡による胆管および膵管の検査・治療を行うERCP(内視鏡的逆行性胆管膵管造影)時のX線照射量を大幅に低減する新しい画像処理技術SUREngine FASTを開発しました。画質を落とさずにX線の照射量を抑えることができ、被検者や医療従事者の被ばくを低減します。本技術は、今後販売するSONIALVISION G4に標準搭載します。(2017.2.22)



▼ <http://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc000000au54.html>

## 高感度・高速・多機能、 他の装置と一括したデータ管理が可能な セミマイクロ分析天びん3機種を発売

分析天びんAP-Wシリーズの高感度モデルとして、最小読み取り限度0.01mgのAP135W、AP125WD、AP225WDの3機種を発売しました。微量軽量における表示の反応時間が約10秒だったのに対し、新モデルは約2秒まで短縮したことで高速な計量が可能です。加えて、HPLCを使用するお客様向けに、緩衝溶液の濃度調製や調合をサポートする機能など、新機能を搭載しています。(2017.5.26)



▼ [http://www.an.shimadzu.co.jp/balance/products/p01/ap\\_d.htm](http://www.an.shimadzu.co.jp/balance/products/p01/ap_d.htm)

## データ取得速度5倍、大気中・液中でも ナノオーダーの観察が可能な 高分解能走査型プローブ顕微鏡 SPM-8100FMを発売

画像データの取得速度を最大5倍に高めるとともに、X軸・Y軸の最大走査範囲をそれぞれ4倍に拡大し、大気中や液中においても真空中と同様に超高分解能な観察を実現する走査型プローブ顕微鏡のフラッグシップモデルSPM-8100FMを発売しました。微弱な原子間力の検出に、極めて低ノイズかつ高感度な周波数変調方式(FM方式)を採用しており、超高分解能を実現しています。(2017.6.13)



▼ <http://www.an.shimadzu.co.jp/surface/spm8100fm/index.htm>

## 食品や化学品に混入した 有機/無機の異物分析を省力化 試料保持・保管容器 EDXIR-Holderを発売

エネルギー分散型蛍光X線分析装置(EDX)とフーリエ変換赤外分光光度計(FTIR)で共通に使用できる当社独自の試料保持・保管容器EDXIR-Holderを発売しました。EDXやFTIRを用いて微小な試料を分析する際には、これまで試料の載せ替えや試料自体の保管などが手間でしたが、本ホルダーは、試料を貼り付けて保持したままそれぞれの装置による分析を開始でき、分析後はホルダーを閉じてそのまま試料を保管できます。(2017.4.5)



▼ [http://www.an.shimadzu.co.jp/surface/xrf/edxir\\_holder/index.htm](http://www.an.shimadzu.co.jp/surface/xrf/edxir_holder/index.htm)

## 島津評論

Vol.73 [3・4] (2016)

●詳しくはWEBをご覧ください。  
[http://www.shimadzu.co.jp/tec\\_news/](http://www.shimadzu.co.jp/tec_news/)



<読者のみなさまの声> ◆ 榮和人さんの「小心者は小さな変化に気付く」という言葉は、ものづくりにおける品質向上にも通じるものがあると思いました。小さな気付きの積み重ねが最先端の製品開発につながっていることを、本誌を読んで実感しました。(30代/男性) ◆ 最近、仕事の範囲は広くカバーできるような時代に感じており、本誌のような、その道にこだわって仕事をしている人の記事を読むと、個人的にはうらやましく思いながら、読んでいます。さまざま道のスペシャリストの記事を読みながら、いろいろな仕事があるのだと感心してしまいます。(50代/男性) ◆ 時代の流れを汲んだ面白い記事、マニアックな記事を有難うございます。ページ数に比して読み応えがあるので、配布をいつも楽しみにしています。(20代/男性) ◆ 一般的な雑誌とは違い専門的な内容が多い所が読みやすいポイントだと思います。特に今回はGショックの文字盤とスバットリングの話や、電子天びんの話が面白かったです。もう少し、島津製作所の製品のお話し(自慢ポイント)が記載されても良いかもしれません。(男性)

<編集部より> 北大・松尾先生の取材とのこと、記事にある「先週経験したこと、学んだことを1分考え、2分でお互い話す」をやってみました。たった2分ですが、口に出すことで「そういえば、こういうことがあって、あんな気持ちになって、こういう事が経験になったな」と、参加したスタッフそれぞれが改めて気付くことができたうえに、お互いの理解が深まるという貴重な経験をさせていただきました。試しに一度やってみてはいかがでしょうか。(榎本、石川、中田、長谷川)

## 会社代表テニスチームが大活躍

富士薬品セイムスウィメンズカップin甲府で加治プロがシングルスで優勝しました。本大会は、今年初めて開催された国際大会で、加治プロは自身初の国際大会優勝を飾るとともに初代チャンピオンとなりました。また、全英オープンに大前プロがオーストラリアのJessica Moore選手とダブルスで出場しました。予選の最終戦で敗れていましたが、本戦出場選手に欠員が出たことから、ラッキーリザーブとして本戦の出場権を得ました。当社テニスチームの所属選手が、世界4大会の本戦に出場したのはこれが初めてです。(2017.6.29/7.11)



▼ [会社代表テニスチームサイト](http://www.shimadzu.co.jp/breakers/)  
▼ <http://www.shimadzu.co.jp/breakers/>

## 新薬開発向け、 マイクロサンプリングデバイス MSW<sup>2</sup>を発売

受託分析事業などを手がける島津テクノリサーチと共同で、新薬開発などを目的に実験動物の血液検体を分析する製薬メーカーや機能性食品メーカー向けに、微量な検体の採取や分析に必要な血漿の分取を容易に行える非臨床分野用のマイクロサンプリングデバイスMSW<sup>2</sup>を開発しました。実験動物からの血液採取量低減や、血漿の分取とその後の処理の簡略化、ミスが起こりにくい検体の保管に貢献します。(2017.5.15)



▼ <http://www.shimadzu.co.jp/products/opt/products/msw2/msw2.html>

## 放射線治療装置用動体追跡システム SyncTraX FX4 versionを発売

放射線治療装置用動体追跡システムの機能を強化し、放射線治療時の位置決めオプションの追加も可能にしたSyncTraX FX4 versionを発売しました。呼吸等によって体内で静止できない肺や肝臓などの部位に放射線治療を施す際に、がん組織のみにピンポイントで照射できるようにリアルタイムで患部の位置を捉えるシステムです。がん組織のみに効率良く放射線を照射できることで、正常組織への線量を大幅に低減できます。(2017.4.17)



▼ <http://www.med.shimadzu.co.jp/products/rt/index.html>

## オープンプラットフォームで用いる マルチオミックス解析パッケージの 提供を開始

当社のガスクロマトグラフ質量分析計、液体クロマトグラフ質量分析計で得られるプロテオミクス、メタボロミクス、フラックス解析の膨大なデータを自動でマップに表示し様々な解析を行える代謝工学向け島津マルチオミックス解析パッケージの提供を開始しました。本パッケージは、当社が大阪大学に2014年12月に設置したオープンイノベーションラボ「大阪大学・島津分析イノベーション共同研究講座」を活用し、SBI、大阪大学と進める共同研究成果の一つです。作業時間を数分間に短縮でき、研究者は手動による煩雑な解析作業から解放され、新たな知見の発見や仮説の想起に集中できると期待されています。(2017.6.6)

▼ <http://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc000000bhos.html>

## 東京工業大学内に 「島津製作所 精密機器分析室」を開設 設備共用化や若手研究支援を加速

東京工業大学の生命理工学院内に「島津製作所 精密機器分析室」が開設されました。ライフサイエンス関連先端精密機器を中心に先端的な機器を備えた施設で、先端研究の推進をはじめ、若手研究者や学生などの研究支援、国際共同研究や種々の企業との産学連携の推進に活用されます。また、当社においては、新たに開発した機器等を利用した産学連携スペースとして本分析室を活用する計画です。東京工業大学内に設置された初の企業連携による共用機器室で、産学連携のモデルとして、全学的な設備共用化を図ります。(2017.5.9)

※本誌p7～8で紹介

▼ <http://www.an.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc000000b9ps.html>