

# ぶーめらん

SHIMADZU INFORMATIONAL FORUM

Vol.40 SPRING / SUMMER 2019

C00G-0156

ぶーめらん Vol.40

株式会社 島津製作所 コミュニケーション誌 ぶーめらん  
2019年4月1日発行 第40巻 年2回発行

発行・企画 / 株式会社 島津製作所 〒101-8448 東京都千代田区神田錦町1-3 Tel:03-3219-5535  
企画・制作 / 株式会社 島津テクノメディア 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町1-3 Tel:03-3219-5777

0030-11801-208K1

Special edition "The journey begins"

## 澤 穂希

### 「自分にしかできないことを」

福島大学 種まきの季節に

慶應義塾大学 画像診断の世紀

(株)カネカ 異分野が生んだ新たなポリマー素材

島津遺産 産業を回転させるギヤの力

中部大学 冒険する生化学者

あしたのヒント

### “それ、仕事に関係ありますか？”パワハラのご概念とは

挑戦の系譜 スタンディング・オベーション

## PRESENT ◆ プレゼント

● 澤穂希さん直筆サイン入り著書  
「夢をかなえる」… 3名様  
(本誌P1～で紹介)



● 澤穂希さん直筆サイン入り  
ミニサッカーボール… 3名様  
(本誌P1～で紹介)



● 金子雅臣氏 著  
「壊れる男たち  
—セクハラはなぜ繰り返されるのか—」  
… 3名様  
(本誌P15～で紹介)

● ぶーめらん40号記念  
オリジナルクリアファイル(2枚セット)  
… 応募者全員にプレゼント



### [応募方法]

① WEBからのご応募。

ぶーめらん40号 検索 <https://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] 2019年7月19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。



地球の子午線全周長の4千万分の1を1メートルと定める。1791年フランス国民会議は、地球の正確な大きさを求める「子午線測量ミッション」を発令しました。メートル法の誕生です。重要視されたのは正確さの追求でした。計測のために世界最高水準の測角器が開発され、チームには当時最も優れた測地能力を持った2人の天文学者が選ばれました。タンケルクからパリ、そしてバルセロナへと国土を縦断する道程。フランス革命の嵐の中で得た、7年にわたる精緻な測定データと当時の知見から地球の子午線の長さが算出されました。メートル法はその後SI(国際単位系)に引き継がれメートル、キログラムに加え、秒、アンペア、ケルビン、モル、カンデラの7つの基本単位を定めています。その中でキログラムだけが唯一130年もの間「国際キログラム原器」とよばれる分銅による定義がされたままになっていました。厳重に保管・管理され、不備とされた「原器」ですが1992年に行われた定期校正(同時に作られた同質量の複製と比べる)に際して50マイクログラムの差異(減少)が見られたのです。変動幅は1億分の5というわずかなものですが、現代の計測技術やハイテク分野では決して無視できない変動です。より不偏的な新しい定義が強く望まれていました。国際度量衡委員会は以前より検討されていた案の中から、プランク定数を用いた物理定義への移行を決定しました。プランク定数の特定には、物理学の関係式で互いに導き出すことができるアボガドロ定数の測定という手段が選ばれました。問題はやはり測定の精度。「国際キログラム原器」を上回るためにはあと一桁の精度が必要でした。こうして2004年「アボガドロ国際プロジェクト」が動き出したのです。プロジェクトは半導体にも使用される単結晶シリコンでできた1キログラムの真球を作り、その中に規則正しく並んだ原子の数をかぞえるというもの。ある科学誌はプロジェクトを、物理学で最も困難な取り組みベスト5にあげたほどです。最初の課題は純度でした。原料となるSi(ケイ素)は同位体すらもほぼ排除した純度99.994%の<sup>28</sup>Si単結晶です。これはロシアの濃縮技術によって2年がかりで実現しました。精製された原料はドイツの国立研究機関に送られ6度の失敗の後、結晶化を実現しました。5キログラムの2つの塊は、オーストラリア精密光学研究所に届けられました。すでに引退していた光学技師「原子の感覚」を持つと称されたアヒム・ライストナー氏に託され「国際キログラム原器(オーストラリアにある複製)」と同じ質量1キログラムの、限りなく完全に近い球体に磨き上げられました。直径93.75ミリメートル、粗さはわずか0.3ナノメートル、曲率は60から70ナノメートル。本人の弁によれば「地球の大きさに膨らませても12〜15ミリメートルほどの滑らかなさざ波。真円に対して3〜5メートルの変動を見ることには出来栄でした。準備は整いました。イタリア・ベルギー・アメリカ・日本の研究チームがそれぞれ最高の測定技術を開発し、精緻な測定作業を繰り返しました。各国から提出された測定値は完璧ともいえるグルーピングを示し、誰もが納得できるものとなりました。見事「国際キログラム原器」を上回る精度「1億分の2.4」を達成したのです。新たな定義は以下の通り定められました。「キログラムはプランク定数hを正確に6.62607015×10<sup>-34</sup>ジュール・秒(Js)と定めることによって設定される。「メートル」の語源“metron”は、ギリシャ語で「測ること」を意味しています。

次号 ぶーめらん Vol.41号は、2019年9月発行予定です。  
<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。



# 種まきの季節に

2019年4月、福島大学に地元待望の農学系学類が誕生した。  
東日本大震災から8年、県の農業の真の復興に向けて期待が集まっている。

## 100年の悲願

「100年の悲願がようやく叶うと涙された農家の方もいました。それほど望まれていたんです」

と話すのは福島大学農学群食農学類の小山良太教授だ。農学群食農学類は、この4月に初めて学生を受け入れた新しい学類。小山教授は2013年からその立ち上げに奔走してきた。専門は農業経済学で、これまでは経済経営学類に籍をおいていた。ほかにも新学類には小山教授同様、農学のバックボーンを持ちながら他の学類に籍をおいていた教員に加え、本当の農学をやりたいという小山教授の呼びかけに応えた教員38人が全国の大学から集まった。「学生も、関西や九州など、これまで福島大学にはあまりなじみがなかった地域から集まってきました。まずまずの滑り出しです」と、目を細める。

福島県は日本有数の農業県だ。農業

取り戻し、樹皮の除染を済ませ、ふたたび生産に向かっていた。

だが、問題はまだ序の口に過ぎなかった。風評被害の嵐が吹き荒れ、福島産の農産物がスーパーで手に取られる機会は激減した。安全が確認されたにもかかわらず行き場を失った福島産米は、外食チェーンや惣菜、弁当などに活路を見いだしたが、ブランド米として流通していた震災前と比べて買い取り価格は大幅に下がり、農家のブランドは大きく傷つけられた。

「いまは福島産の農産物が危険だと思っている消費者はほとんどいません。しかし、一度失った小売店の棚のスペースを、もう一度空けてもらうのは、並大抵のことではないのです」

原発事故は、農地だけでなく流通経路や人の心までも荒地に変えてしまっていたのだ。

そのうち、全国の大学から未来支援センターに集まっていた研究者たちは派遣期間を終えて、研究成果とともに自らが所属する大学へ戻っていった。「仕方がありません。宮仕えの身ですから、研究は、それぞれの大学の成果として扱われなければなりません。地元の研究機関があれば、研究成果を地元にもっと還元することもできたはずですが、私たちには核となるべき農学部がなかったのです」

小山教授は、荷物をまとめる一人ひとりに声をかけた。「必ず農学部をつくる。そのとき、もう一度力を貸してくれないか」



福島大学農学群食農学類 教授  
小山 良太(こやま りょうた)

1974年東京都出身。2002年、北海道大学大学院農学研究科博士課程修了。博士(農学)。同研究員を経て05年、福島大学経済経営学類准教授に着任。14年同教授。2019年より食農学類教授。うつくしまふくしま未来支援センター農・環境復興支援部門長も兼務。日本学術会議連携会員、多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会委員など。

生産高では47都道府県中トップテンの常連で、出荷量で上位10傑に入る農産物が、実に50品目もある。品目数では群を抜いて日本一だ。2つの山並みと海が織りなす特有の地形がおいしい水、肥沃な土壌、変化に富んだ気候をもたらし、豊かな実りを育んできた。加えて首都圏から300キロメートル足らずと抜群の地の利にも恵まれ、都会の胃袋を満たす、なくてはならない食料供給地となってきた。

にもかかわらず、福島県にはこれまでの農学部を持つ大学がなかった。福島唯一の国立大学である福島大学は、設立の経緯から人文系の学類は充実していたが、理工系の学生の受け入れは2005年まで待たねばならず、農学系の学部は今年になるまでなかったのである。

## 試練のとき

設立のきっかけとなったのは、東日本大震災だ。2011年3月、震度6を超

## 生まれ変わる農村

震災前から限界集落や中山間地の農業経済、農家経営を研究していた小山教授にはビジョンがあった。

「農業人口の減少や高齢化が声高に言われ、離農者が増え耕作放棄地も増えている。しかし、それは決して農業の衰退を意味しているわけではない。いまは過渡期なんです。たしかに米の買い上げ制度が崩れ、農産物のブランドも乱立しすぎて陳腐化した。かつての農業の姿は力を失っているかもしれない。しかし、農村にある資源、農地の生産力は、何も衰えていない。まだまだ使えるものを使っているだけなんです。僕たちはこの震災を、新しい農業を始めるきっかけにしなければいけません」

教授が考える新しい農業とは、土づくりから食べる人の生活までを考えた、付加価値の高い農業だ。

「たとえば、糖質50パーセントOFFの米があれば大きな市場が見込めるでしょう。おいしさはそのままで血糖値に不安があっても食べられる。病院など新たな販路も開拓できるし、米粉にすれば、お菓子としても流通できて地元で新しい産業を創出することもできるでしょう」

魅力のある産業は、若い世代を呼び込み、地域に活力を生む。大学は、その若い世代を継続して供給することもできる。

「福島県の農業に対して支給されて

える激しい揺れ、津波、それに続く福島第一原子力発電所の爆発事故で、20万人が住まいを追われた。混乱が広がり、農家の不安はたちまち極限に達した。作物は育つのか。祖先から受け継いできた土地を再び耕すことはできるのか。翌月、福島大学は、被災者と被災地域の復旧・復興を支援するために「うつくしまふくしま未来支援センター」を開設した。全国から研究者が駆けつけ、未曾有の事態を前に、懸命に調査・研究を進め、対策を練った。

そのかいあって、検査体制が整っていなかった1年目こそ全量廃棄となったコメも、翌年からは安全が確認され、出荷できるようになった(本誌28号で紹介)。一部の桃から放射性物質が検出されたこともあった。土壌からは放射性物質が見つからなかったため、移行の経路がわからず、農家は絶望の淵に立たされた。だが、調査によって放射性物質が樹皮から果実に移行していることが突き止められると、農家は自信を

いる政府からの復興援助金も、来年にはなくなりそうです。福島県の農業が自立するために、何がなんでも成功させたい。」

食べるころまで一貫して研究するという決意を込めて、学類の名前は「食農」と名付けた。

成功事例もある。1986年のチェルノブイリ原発事故の影響をもっと大きく受けたベラルーシのゴメリ州では、一時10万人以上が避難し、地図から消えた町も数多くある。麦の田園地帯も全員避難で荒れに荒れた。だが、帰還が許された村には、若い人が次々と就農し、30年たったいま、活気に満ちているという。

「ウオッカの一大産地となっているんです。麦のままではなかなか売れなくても、蒸留してしまえば、セシウムがもし移行していても確実に分離できる。そこに着目してウオッカを新たな産業として定着させた。そこで大きな役割を果たしたのが、ゴメリ州立大だったのです。さらに新しい農業に魅力を感じた若い人たちが大勢集まってきた結果、アートなどの文化も芽生えた。ラベルのデザインもアーティストックで、これなら消費者に選んでもらえると思いました」

実際に現地を視察した小山教授は、食農をきっかけに福島が新しい文化発信地となることにも期待を寄せる。

震災から30年が経つ2024年、食農学類の最初の卒業生は40代の働き盛りになる。教授が「種」は、どんな実を結んでいるだろうか。



# 画像診断の世紀

体の中を外から見る画像診断技術。

X線をはじめとしたその発展は、高度で優しい医療を可能にした。

隆盛するIoTやAIは、画像診断をどこへ導くのか。

放射線科医として、診断基準の研究者として、長く第一線に携わってきた医師に聞く。

## 患者に優しい診断を目指して

1895年、レントゲン博士がX線を発見し、1909年に島津製作所が日本で初めて医療用のX線診断装置を製品化して今年で110年。体を切らずに内部を画像で診断できる技術は、X線だけでなく超音波や核医学なども含め、特にこの30〜40年で大きく進歩している。

「私が放射線科医として働き始める前の1980年代中頃までは、CT(コンピュータ断層撮影)は1cmスライスで撮られており、必要な画像を撮り終えるまでに、部位によっては20分くらいかかっていました。さらにデータの処理にも時



慶應義塾大学放射線診断科教授

陣崎 雅弘(じんざき まさひろ)

1987年慶應義塾大学医学部卒業、同年、慶應義塾大学放射線診断科入局。日本鋼管病院、慶應義塾大学放射線診断科助手、ハーバード大学付属Brigham and Women's Hospital 留学後、慶應義塾大学放射線診断科講師、同准教授を経て、2014年より現職。

間がかかっていたので、画像として再構成されるまで、『ちょっとゴロいでも飲んで来ようか』というような雰囲気だったそうです。それが、今やスライス厚はルーチンで0.5〜1.0mmとなり、全身を20秒くらいで撮れるようになったのですから、隔世の感があります」と振り返るのは、慶應義塾大学医学部放射線科学教室(診断)の陣崎雅弘教授。画像病理対比に基づく診断基準の確立に携わると同時に、様々な疾患の低侵襲で効率的な診断学を構築しようとして尽力している。侵襲とは、医療行為によって心身に受けるダメージを意味し、低侵襲とは、これを少しでも減らし、患者さんに優しい診断学であること

なかでも、教授が力を注いできたのがCTを中核とした診断学だ。CTは、1990年ころまでは1cm程度の厚い輪切りの2次元断層画像のみで診断していた。1990年代後半から2000年ごろには、撮影が高速化したために薄いスライス厚を広範に撮れるようになり、画像を再構成することで臓器や血管を3次元像として表示することが可能となった。これにより、がんや動脈硬化のような器質的疾患は検出能が向上し、画像病理対比研究により診断能も大きく進歩した。更に、例えば、血管の3次元CT像は、それまでのX線血管造影と同等以上の情報を提供できるようになり、血管造影を置き換えられるようになった。血管造影では、直接カテーテルを体内に入れていくためそれなりの侵襲があり、しかも入院が必要であったが、カテーテル挿入の必要がなく外来で施行できるCTに置き換えられることで低侵襲化と効率化が達成できた。

しかし、CT自体もX線を使うため、その被ばくが侵襲の1つとして大きな課題であった。この課題は、2010年ごろに、低線量でも感度よく映し出せる画像処理技術や高性能の検出器が登場することで解決されはじめた。

「劇的な被ばく線量の低減化に貢献したのが、画像処理技術です。逐次近似法を応用することによって、低線量では避けられなかったノイズを排除し、きれいな画質が得られるようになりました。肺野だけを見る場合、線量は20分の1で撮影できることを我々は確認しています」

同じ頃に、3次元像に時間軸も加わった4次元像、すなわち「動画」を撮影することもできるようになった。

「4次元像を撮れるようになったのは、実はこの低線量化があればこそです。動画の登場により、器質的疾患だけではなく、動きに異常がでる機能的疾患もCTで診断できるようになりました」

動画の恩恵をいちはん大きく受けたのは、関節などの整形外科疾患と脳の血管病変の診断だと陣崎教授は続ける。「脳全体の血流量を連続撮影することで定量化して、血管が詰まりかけているのか、すでに詰まっているのかの診断が可能になりました。これにより、状況に合わせた治療ができるようになったのです」

陣崎教授は現在、さらに画像診断の可能性を広げるべく、これまで難しいとされてきたヤリンパ系や静脈系の可視化も目指している。

## 更なる可視化を目指して

体が大きなダメージを受ける前に機能的な疾患を早期発見して治療する。それは、超高齢化社会のなかで健康寿命を延ばすためにも現代の医療が担うべき新たな役割だ。最期の時まで、健康で文化的な生活を営むために、教授が注目しているのが立位で撮影できるCTだ。がんや動脈硬化などの器質的疾患は、これまでの寝て撮るCTで十分診断できるが、体位で症状が変化するような機能的な疾患には、立って撮れるCTが必要だと、みずから開発の音頭を取ってきた。

「立った時と寝た時では人体構造は変化しますし、立位で撮影して初めて発見できる病気が少なくないのです。立った状態での人体構造の解明や、立った状態で症状が増悪、もしくは軽快する疾患の診断法を確立すべく、現在研究を進めています」

CTではないが、島津の一般撮影装置やX線TVシステムも、立位での膝や腰、重力による変化をトモシンセシス技術で断層撮影ができるだけでなく、逐次近似法を組み合わせることで金属のアーチファクトを減らし、高画質と低被ばくの両立を実現。今まで見えなかったものが見えるようになった。

また、低侵襲の診断という意味では、分析装置の医療現場への導入も教授は歓迎している。「血液などを分析し、病気の有無をス

クリーニングすることで超早期発見につながりますし、生検も、即座に結果が出せる分析装置が現場にあれば、がんかどうかを判断するためのデータが、ごくわずかなサンプルですぐに取れ、患者さんの負担が少なくなります。島津が得意とする分析装置をもっと積極的に診断学に入れていってほしい」

分析技術も見えないものを見えるようにするという同じ目的を持っている。テクノロジーの進歩が多くの人々の健康で尊厳のある生涯を支えている。

## AIと専門家が共存する未来

慶應メディカルAIセンター※の副所長でもある陣崎教授は、人工知能の進歩にも大きな関心を持っている。内閣府が主導する『AIホスピタル構想』に慶應義塾大学病院は採択されており、研究代表者の北川雄光病院長の元で、陣崎教授は研究責任者も務めている。「ディープラーニングにより病変を検出するAI技術は、論文レベルですでに100%近い確率で正答を出す領域も出てきています」

しかし、論文レベルでどれだけ良いデータが出て、これまでどこの病院でもAIの診断への導入は進んでいないという。

「認可されているものが現時点ではないことが一番の理由ですが、たとえばアメリカで学習したAIが、体格や体質の異なる日本人のがんを同じ確率で見つけ出せる

とは限りません。学習時に想定されていない病変は見つけられませんが、現場のワークフローに実際にどのように組み込むのかも課題がありそうです。更に、AIの診断根拠は我々にはわからない。AIを盲信することは決してあってはなりません。AIホスピタル構想のなかで、様々なAIの本格導入を検討しています」

放射線科医は人手不足でほとんどの時間を読影に割いている。だが、AIで時間に余裕ができれば、より創造的な研究や専門的な勉強ができるようになるという。

「将来は、時間の半分を読影に、半分を学びや研究、更にはデータなどの医療情報の管理に充てるのが理想です。より良い医療を患者さんに提供するために、診療や画像など様々なデータを全科にまたがってマネージメントする。放射線科はどの診療科とも連携しているのだから、このような役割を担うのに適任です。しかし、AIがいくら進化したとしても、やはり最終的な判断は医師が見ることが重要です。AIをやみくもに信じるのではなく、医療や診断の基本を知り、最終的な判断ができるのが、本当の専門家。それは今後も変わりません」

在宅医療や遠隔診療が今以上に一般化し、増えることが予想される未来の医療。画像診断や分析技術の進化とともに、データの適切な管理と活用は、さらに重要となるだろう。AI、IoT、ビッグデータは、判断力のある専門家の目によって管理され、より良い医療が生みだされることを願わずにはいられない。



慶應義塾大学病院

医学部創立100周年を記念して建設された慶應義塾大学病院の新病院棟(1号館)。

※慶應メディカルAIセンター( <http://k-maic.keio.ac.jp/> )日本の医学・医療AI研究の中心として、企業の研究者も交えた産学共同研究の拠点となっている。



## 言葉が通じない

目の前の相手が何を話しているかわからない。だれもが一度はそんな場面に出くわしたことがあるだろう。使っている言語が違うわけでも、方言が強いというわけでもない。初めて聞く単語ばかりで、さっぱり理解できないという場面だ。しかし、その出会いがあったからこそイノベーションを生み出した会社があった。

「私たちの会社は、創業の頃から、発酵と高分子という異なる分野の技術を持っていました。それがうまくいった要

因じゃないでしょうか」

と言うのは、株式会社カネカ生産技術研究所の植田貴志氏だ。2009年、同社は世界で初めて100%植物由来で、軟質性、耐熱性を持つ生分解性ポリマーPHBH®を開発した。生分解性ポリマーとは微生物の働きによって分子レベルまで分解され、最終的に二酸化炭素と水となって自然界へ循環していくポリマー素材のこと。同社の開発した生分解性ポリマーは、土中のほか海中の微生物でも短期間で分解される。しかも、植物由来なので、分解されても大気中の二酸化炭素は循環

するだけで増えることはない。また、硬いものから軟らかいものまで幅広い特性をもつポリマーをつくることで、できるため、さまざまな製品に加工が可能だ。

カネカは現在、カネカ生分解性ポリマーPHBH®の大型プラントを建設し、量産化を急いでいる。そこには深刻な環境問題が関係していた。近年、マイクロプラスチックと呼ばれる微小なプラスチック粒子が海洋生物の体内に蓄積されるなど、生態系への影響が懸念され、ヨーロッパを中心に強く問題視されている。それを解決し、持続可能

な社会のために、今後必要な素材として大きく期待されているのがカネカ生分解性ポリマーPHBH®だった。

開発を担当した植田氏とともに中心に立ってきたのがバイオテクノロジー研究所の佐藤俊輔氏だ。植田氏とは部署は違うが、このプロジェクトでは社内を横断する形で、一つのチームを組んだ。

植田氏はポリマーなどの生産プロセス開発の専門家。佐藤氏はバイオテクノロジーの専門家だ。佐藤氏は、2004年の入社時に、PHBH®のプロジェクトに加わりたくいと直訴。念願かなって配属となった際、大学時代との設備の違いに、「企業の研究ってこんなにすごいんだ」と顔を輝かせていた。しかし、植田氏らと初めて顔を合わせたときに、言葉があまりにも通じなかったことにショックを受けたという。

高分子とバイオ。同じ理工系であっても、実験のプロセスや使っている用語はまったく異なる。大学で4年〜8年過ごしている間に、研究室での常識が自分の常識となり、他の分野に進んだ同級生とのコミュニケーションはなくなっていく。もし入社したのがカネカでなければ、あるいはPHBH®の研究に携わらなければ、二人は一生クロスすることがなかったかもしれない。

「今はだいぶ歩みよって言葉もわかるようになりましたが、最初の頃は、言葉も違えば、考え方も違って衝突することもしばしばでした」と佐藤氏は笑う。

# 異分野が生んだ 新たなポリマー素材

まったく違う分野の知見が組み合わさったとき、世の中を驚かせるイノベーションが生まれた。カネカが開発した実用性の高いカネカ生分解性ポリマーPHBH®は、環境問題の解決に、確かな一歩を刻んでいる。

## 手を携えて環境問題の解決へ

カネカは1949年の創業当初から、塩ビ製品を中心にした高分子事業と、パン酵母や医薬品の原料を製造する発酵事業を2本柱としてきた。20世紀も終わろうとしていた頃、時代に合わせそれぞれ別の事業が多様な領域に踏み出していくなか、「これからのものづくりは環境問題を意識しなければいけない」と、生産技術研究所から声があがり、微生物がつくるポリマーをやってみよう、部門を横断してのプロジェクトが立ち上げられた。

植物由来のポリマーの開発は、まず候補となる微生物を探るところから始まる。微生物も人間と同じように摂取した栄養分を体のなかに脂肪のようにため込む能力がある。何を栄養分にして、どんな物質として蓄えるかはその種類ごとに異なる。

日本中から土を採取してきては、新しいポリマーをつくる微生物がないか、島津製作所の高速液体クロマトグラフProminenceを使い、しらみつぶしにスクリーニングした。その過程で、一つだけ有望そうな微生物が見つかった。

「それが本当にまたまなのですが、カネカのこの高砂工業所の土の中にいた微生物なんです」(佐藤氏)

可能性を見込んだ当時の担当者は、理化学研究所に評価を依頼。結果、有望な素質を持っていることが明らかに

なった。

「もちろん、最初はポリマー材料なんかじゃないのです。微生物はエネルギー源として使っているだけなので、実用化可能なポリマー素材とは似ても似つきません。そこにカネカならではの発酵並びに高分子技術を導入することで実用化可能なポリマー材料になるようにするんです」(佐藤氏)

「製品となったときの競争力を決めるのは力学強度などの品質であったり、ポリマーを効率的に回収できるプロセスだったりします。生分解性であることは大前提ですが、製品としてしっかりしたもの、工業的に生産できるものにする必要があります。『こういうのができないか』と佐藤に要望を伝えると、『できます』と言って本当につくっちゃう。僕ら高分子屋からしたら理解できない。バイオ技術には無限の可能性があるということを知りました」(植田氏)

と、二人は開発の様子を振り返る。遠慮せずに要望をぶつけられる相手

生分解性ポリマーの研究の歴史は意外に古い。1925年には早くも仏パスツール研究所が枯草菌の体内にポリエステルに似た性質の物質があることを発見した。その後も納豆菌などがポリマーをつくることが発見されたが、折からの石油化学産業の隆盛で、手間のかかる

生分解性ポリマーの開発は後回しにされるのが常だった。

時代が流れるなかで、温暖化とプラスチックごみの問題が深刻になるに従い、世界中で、化石燃料に頼らず生分解するポリマーの開発が進められるようになってきた。が、実用レベルに至るものはなかった。そのなかでカネカが世界初を成し上げた要因を佐藤氏はこう推測する。

「ただ素材をつくるのではなく、その素材が最終的にどんな製品となるかをうまくイメージできるように、私たちはお客様の声をつねに吸収することに重きをおいています。その声から最終製品の品質を目指して開発してきたことが、うまくいった理由だと思っています」

「異分野であるバイオと高分子の部署の連携が、違和感なく進められたのは、お客様の声の実現が一番に目指したからです。その連携が素直にできていなければ、たまたましかしたら、うまくいっていなかったのではないかと思います。違う分野、価値観であってもお客様のために、お互い遠慮せずに要望をぶつけられる。それがカネカでやる意味だと思っていますので」と植田氏も口をそろえる。

かくして出来上がったカネカ生分解性ポリマーPHBH®は、前述のような優れた特性を示し、世界から大いに注目されている。カネカが歴史上下二足のわらじを履いていたことが成功要因だったとすれば、「言葉が通じない」異分野が出会う機会は、今以上に大切にされてもいいかもしれない。



株式会社カネカの佐藤俊輔氏と植田貴志氏



▲ 高砂工業所内の実証プラント

高砂工業所には、島津製作所の高速液体クロマトグラフProminenceシリーズをはじめ、ガスクロマトグラフGC-2010Plus、GC-2014や紫外可視分光光度計などが100台以上稼働している。

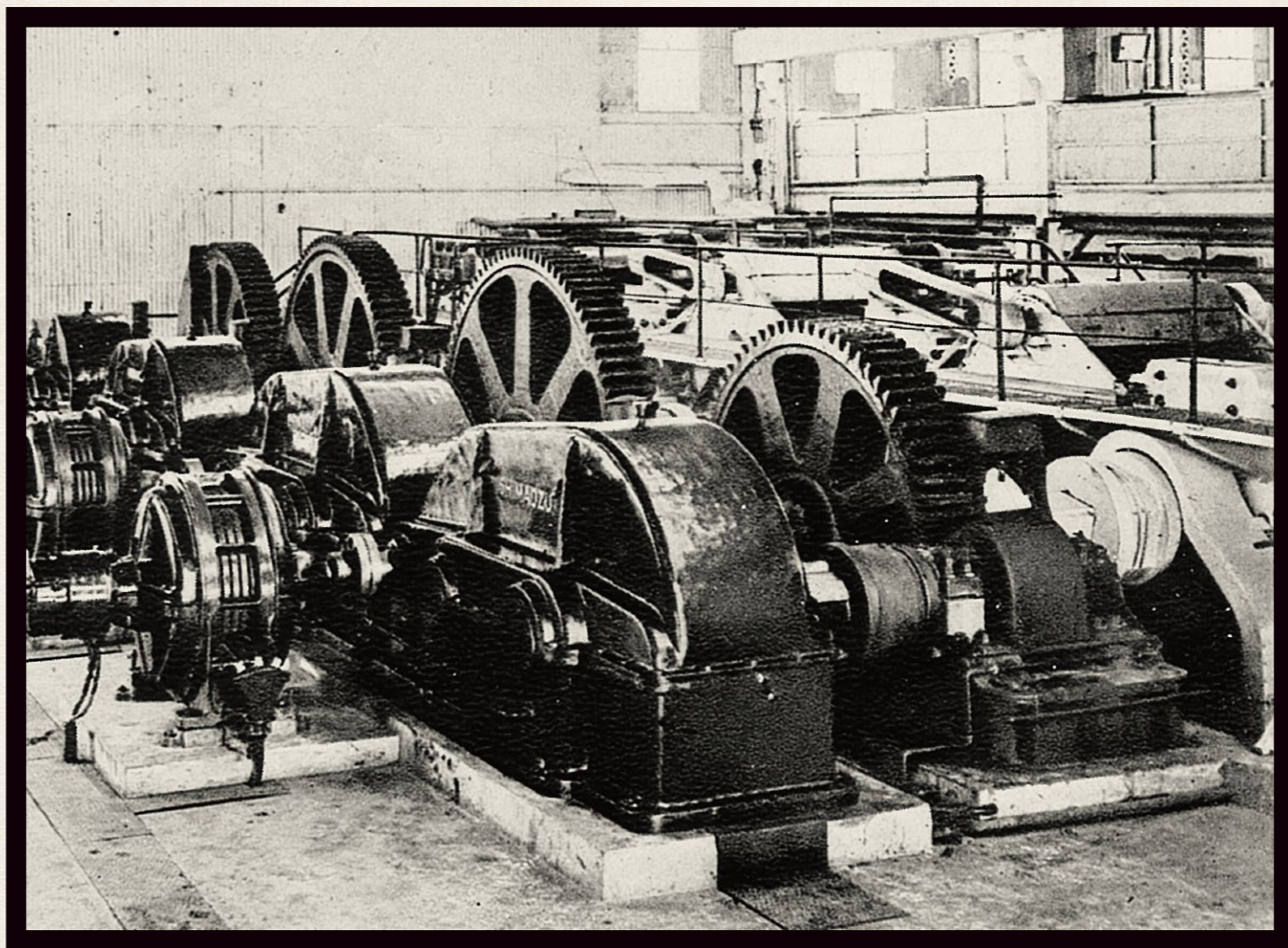


▲ Prominenceシリーズ



# 産業を回転させる ギヤの力

動力を用いるおよそあらゆる機械に、なくてはならない部品であるギヤ。歯車一枚一枚に込められた工夫が、社会の発展を下支えしている。



▲製糖工場の圧搾機に組み込まれた島津製の減速装置「ギヤカップリング」。ギヤはあらゆる工場で、産業機械の力とスピードをコントロールするために使われた。

## 歯車を組み合わせて 力を操る

1949年に発行された五円硬貨には、戦後日本の発展を願って、主な産業がデザイン化された絵が刻まれている。頭を垂れる稲穂は農業を象徴、下部の水平な線は文字通りの水平線で、水産業を象徴。中心の穴を縁取るように描かれているのは歯車で、工業の象徴として描かれた。

歯車は英語でギヤという。日本語では歯車という言葉が浸透しているため、ギヤという複数形の歯車が組み合わされた仕組みのことを思い浮かべがちだが、歯車を組み合わせた仕組みは正確にはギヤボックスと呼ばれる。

日本銀行の五円硬貨のデザインを待つまでもなく、ギヤはおよそあらゆる機械に使われ、工業にはなくてはならない部品として長く活用されてきた。一説には、ローマ時代から用いられていたという。一枚だけではギザギザのついた円盤にすぎないが、複数枚を組み合わせた時、同じ歯の形状を持つ他の部品と組み合わせること、運動のスピードと力の方向、強さを自在にコントロールして伝えることができる。

例えば、歯の数が100のギヤと50のギヤを組み合わせたとし

よう。そうすると、100のギヤが1周回る間に、50のギヤは2周する。回転運動の速さが2倍になったわけだ。反対に50のギヤに力を加えて一周させたときは、100のギヤは半周しか回らない。

しかし、このとき50のギヤに加えられた力は失われたわけではなく、2倍の力（トルク）で100のギヤを回している。これこそギヤの真髄ともいえるもので、減速機構という呼び名で、大きなトルクが必要となるさまざまな場面で用いられている。

その恩恵を最も身近に感じられるのが自動車のトランスミッションで、一秒間に数千回転というエンジンの運動を、「減速」することで、大きなトルクを生み出している。1トンを超える自動車はスムーズに進められるのはこのおかげだ。

小さいものでは腕時計に1ミリを切るようなサイズのギヤが使われ、大きいものでは船舶や風車に数メートルもの巨大なギヤが内蔵されている。産業用の大型機械にとっても動力源の力の強さとスピードを自在に操れるギヤは不可欠だ。車輪は人間が生み出した最大の発明だといわれることがあるが、ギヤもそれに負けず劣らず重要な発明だったといっても決して言い過ぎではない。

国産初の旅客機YS-11のフラップ（高揚力装置）のギヤボックスを担当。日本の翼の初フライトに役割を果たした。

その後もボーイング社のジャンボジェット機のフラップ用ギヤボックスなどを担当。求められる要件に合わせて、ギヤボックスの設計から、歯車一枚一枚の製造、組み立てまでトータルで引き受けられる稀有な企業として信頼を勝ち得ている。

近年、ギヤボックスは、軽さや頑丈さだけでなく、動力の伝達効率を高める方向へと進化しつつある。一見スムーズにかみ合っているように見えるギヤボックスにおいても、ミクロ的には歯車と歯車の間では絶えず転がりと滑りを繰り返しており、この滑り運動が摩擦損失となり、どうしても力の伝達ロスが発生する。理論上は2の力が伝えられるよう設計しても、組み立ててみると、1.7程度しか伝えられないのは織り込み済みで、その分ギヤボックスに入力する力を大きくすることで、フラップなどの動作に必要な力を確保してきた。しかし、空においても省エネルギーを求める声は高まっており、島津は歯の形状を工夫することで、伝達ロスをも最小化するギヤボックスを航空機メーカーに提案している。グローバル化の進展で航空機需要が一層高まるなか、ギヤへ注がれる目もさらに熱を帯びている。

## 島津遺産 歴史の目撃者 Witness of history



オールジャパン体制で開発が進められた国産初の旅客機YS-11のフラップには、島津製のギヤボックスが使われていた。  
写真：読売新聞/アフロ

## 航空機用ギヤの製造は 職人技のオンパレード

およそすべての工業製品の中で、最も高い技術力が求められるものの一つが航空機だろう。重力に反して巨大な金属の塊を空高く舞い上がらせるためには、部品の一つひとつにいたるまで徹底した軽量化が求められる。しかも、装置の故障や部品の破損は、事故に直結するため、頑丈さも決して手を抜くことはできない。もちろんギヤも例外ではない。航空機エンジンが発生する高速な回転運動を、大きな機体の各所にある機構に分配するために、航空機には約1000点ものギヤで構成された大小さまざまなギヤボックスが搭載され、その一点一点に軽さと頑丈さを高める工夫が施されている。

軽量化するためには、小さく薄くすればいい。しかし薄くすればするほど必然的に頑丈さは失われていく。強度が足りないところに無理な力がかかると、歯車の歯が変形してしまうこともある。接触する表面には十分な硬さが求められるが、歯車全体に硬い材質を使ってしまうと、もろくなってしまう、歯車そのものが割れてしまうということもなりかねない。そこで用いられるのが、浸炭処理という技術だ。表面層に炭素を添加して、焼き入れ・焼き戻しを行うことで、歯同士が接触する表面を十分に硬くする。一方、表面以外は元の鋼材の性質を保っており、ほどよい柔らかさで衝撃を受け止める。炭素を添加しやすく適度な硬度を持つ鋼材選びや表面硬化手法の改良は、航空機用ギヤ開発の一丁目一番地だ。

## 国産初の旅客機にも 採用された島津のギヤ

島津製作所は、大正期に産業機械用の減速装置「ギヤカップリング」を生産。当時、動力源から作業機械へ動力を伝達したり回転数を変換するには、もっぱらベルトが用いられていたが、ギヤを担

当する島津の営業スタッフは、日本各地の工場をめぐっては伝達効率に優れていることや速度変換が確実であることなど、メリットを説いて回ったという。一方、昭和初期には航空機事業に参入。油圧機器類や気化器などを生産した。

この2つの事業における経験、知見が融合して生まれたのが航空機用ギヤボックスだ。1955年、国の航空機事業再開プランに合せて島津もさまざまな機器の製造を開始。1957年、本格的な事業化を目指して航空機事業部を設立し、1961年には



## 成人病のライチョウ

「腸内細菌は、一つの臓器にも匹敵する役割を果たしていて、それなしで生きて行くことはできません。無菌の生き物は自然界では想定されていないのです」と話すのは、中部大学創発学術院の牛田一成教授。アフリカのジャングルからヒマラヤの氷河まで世界中を駆け回って動物のフンや血液、細菌を採取して、微生物と動物の関係を明らかにしようとしている。

近年の「腸活」ブームを待つまでもなく、腸内細菌は動物において重要な役割を果たしている。何十億年も前の太古の時代、微生物は動物の体内に入り込んで栄養を摂取する方法を学んだ。一方の動物も、置かれた環境の中でどう生き延びるかを試行錯誤する中で、微生物と手を結ぶことを選びとった。教授が最近注目しているのが、特別天然記念物のライチョウだ。絶滅危惧種のひとつに数えられ、人工飼育や放鳥などの対策が急がれているが、なかなか成果が上がらない。その原因のひとつに、教授は腸内細菌をあげる。

「フンに含まれる成分を網羅的に調べたところ、野生のライチョウと飼育されているライチョウとは極端な違いがあったのです」

動物園と、高山で採取したフンをサンプルとして鳥津製作所の高速液体クロマトグラフ質量分析計(LC-MS)で分析。すると、飼育されていたライチョウのフンには、遊離しているアミノ酸が数多く見つかった。「遊離しているアミノ酸が多いということは、摂取したタンパク質が多すぎて余っているということです。高タンパク状態が続くと、肝臓や腎臓に影響が出やすいのです」

一方、野生種からは大量の核酸代謝の中間産物が見つかった。これはバクテリアが死んで分解されるときに発生するもので、草食動物の消化管に共通して見られる現象だ。中間代謝産物のみが多いということから、この中間産物をアミノ酸合成に利用する代謝系がライチョウにも存在しているということが推測できた。

「高山の栄養に乏しい餌食物でも生き延びられる方法を、ライチョウは腸内細菌と組むことで獲得していたのです。ところが、飼育する人間側は自然界で必要な栄養素の量がわからず、とにかくたっぶりやってしまう。一般的に動物園で飼育されている動物は、自然界で生きていた動物よりも短命で

す。それは、高タンパク飼料によって成人病のような状態になっている可能性がかなり高いからなのです」

## 冒険する生化学者

人呼んで「うんちハンター」。腸内細菌と動物の関係を明らかにするために、新鮮なフンを求めて自然の奥深くへ分け入る。右手にピッケル、左手にペットを持つ異色の研究者に迫る。

### ライチョウはなぜ高山で生き残れたのか

もうひとつやっかいな問題がある。ライチョウがエサにしている高山植物には、他の動物にとっては毒になる成分が含まれている。ライチョウはその毒を解毒する微生物を腸にすまわせているのだ。その腸内細菌は親のフンをヒナがついばむことで受け継がれていく。連続と行われてきた命の連鎖だ。

しかし、これを下界で再現するのは至難の業だ。野生のライチョウのフンには寄生虫が含まれている恐れがあるため、飼育下に持ち込むことは基本的に許されていない。仮に寄生虫をクリアし、ヒナが野生種のフンを摂取できて

### うんちハンター誕生

小学生の頃、牛田少年はアフリカ冒険譚に熱中し、密林を分け入ると独特の暮らしを営む民族と遭遇したといった冒険家のエピソードに目を輝かせていた。高校・大学では山岳部に所属。研究者となつてからは家畜と野生種の違いに興味を抱き、血液成分などの比較を続けた。体力に自信があった牛田教授は、世界中どこへでも出かけて、自らサンプルを集め、しかも分析装置を相手に自らの手で生化学的分析を行った。誰にでも簡単に真似のできることはない。

1990年代、食品会社との共同研究がきっかけで、腸内細菌に興味を抱いた。「腸内環境を整えよう」としきりに言われるが、他の動物の腸内環境はどうなっているんだろう」と疑問をいだき、2000年頃から猿やチンパンジーのフンを調べるようになった。ところが、動物園の飼育動物のフンには人間が与えたエサ由来の乳酸菌が混じっていてまったく参考にならない。動物行動学の研究者たちが、アフリカからチンパンジーやゴリラの食物やフンを持ち帰ってきてくれたこともあるが、採取方法や運搬方法が原因で、これもさほど使い物にはならなかった。結局、自分で行くしかないと思いつき、時を置かずアフリカの地に降り立った。

ゴリラのフンを集める作業は、さながらハンターのようだ。早朝から獣道



ニホンライチョウの盲腸糞を培地に塗抹する土田さやか博士(中部大学創発学術院) 室堂平 2017年6月



中部大学創発学術院・応用生物学部 教授  
牛田 一成(うしだ かずなり)

1954年兵庫県出身。京都大学農学研究科畜産学専攻博士後期課程修了。京都府立大学助手・助教授・教授を経て、2017年10月より現職。腸内細菌研究の第一人者で、研究成果は食品メーカーと共同開発した健康ドリンクやサプリメントにも役立てられている。主著『ゴリラの森でうんちを拾うー腸内細菌学者のフィールドノート』(アニマルメディア社刊)

第一期ライチョウ保護増殖事業実施計画  
(計画期間:平成26年4月から平成31年3月)  
<https://www.env.go.jp/press/press.php?serial=18096>



地獄谷の噴煙のなかで縄張りを見張るオス、室堂平間魔台尾根。2016年6月





# “それ、仕事に関係ありますか？” パワハラ

【講師】一般社団法人職場のハラスメント研究所 所長 労働ジャーナリスト 金子 雅臣



一般社団法人職場のハラスメント研究所 所長  
労働ジャーナリスト  
金子 雅臣 (かねこ まさおみ)

1943年、新潟県出身。静岡大学文理学部卒業後、東京都庁に入庁し、労働相談を担当するかたわら、労働問題を扱うジャーナリストとしても活躍。2008年に一般社団法人職場のハラスメント研究所を立ち上げ、企業での講演や指導などに多数関わる。著書は『パワーハラスメントなんでも相談』（日本評論社）、『壊れる男たち』（岩波新書）、『部下を壊す上司たち』（PHP研究所）、『労働相談（裏）現場レポート』（築地書館）、『職場のモンスター』（マイコミ新書）など多数。

## 文脈や人間関係によって変わる境界線

「ハラスメントの土台となるのは、『人権侵害はダメだ』という思想です。相手の人格を否定するような言葉を投げつけてはいけません。認識は、近年どの企業でも共有されるようになってきました。今問題視されているのは、どこからがハラスメントになるのかの境界線がわかりにくいということ、いわば次の段階に入ってきているということではないでしょうか」

と語るのは東京都で長く労働相談に携わり、2008年からは一般社団法人職場のハラスメント研究所の所長として、国際機関や行政、メディアや企業に提言や教育を行う金子雅臣氏だ。

職場でのコミュニケーションは仕事を進め、部下を育てる上で不可欠だ。しかし、パワーハラスメントを恐れるあまり部下との日常会話まで減ってしまう例を耳にするほど、近年はハラスメントのなかでもパワハラを課題とする組織が増えてきている。パワハラはなぜ起こり、どう防げばよいのだろうか。

「同じ言葉を投げかけても、文脈やその人との人間関係によってハラスメントになる場合もあれば、ならない場合もある。それが部下を持つ立場の人にとってはわかりにくさにつながっているのだと思います。ただ、職場以外の場面では私たちは文脈や人間関係によって使う言葉を変えているはず。例えば、普段から仲良くしている人に対してはフランクな言葉遣いでも問題ありませんが、同じ言葉を初対面の人に使ったら失礼に当たる場合もあります。基本的には、それと同じことだと考えればいいでしょう」

「ひとつの基準は『その言葉や行為は仕事に直結しているか？』ということです」と金子所長は言葉が続ける。

## 組織や業界の慣習が優先される文化

「例えば大きなミスがあったときに、頭を小突いたり、『親の顔が見たい』とか『こんなこと小学生でもできる』と言う人がいたとします。でも、よく考えてください。この言動は、仕事とおよそ関係ないのではないのでしょうか。毎日毎日仕事とは関係ない内容でなじったり体罰を加え続けた結果、『足を踏まれた側』が結構痛みで業務が満足にできなくなると、もしハラスメントで訴えたら反論はできません。ミスを叱る場合、感情に任せず、本当に仕事に関係しているのか、叱るその言葉が厳しくて部下の成長につながるのかを基準に考えるべきでしょう」



「同じ言葉を投げかけても、文脈やその人との人間関係によってハラスメントになる場合もあれば、ならない場合もある。それが部下を持つ立場の人にとってはわかりにくさにつながっているのだと思います。ただ、職場以外の場面では私たちは文脈や人間関係によって使う言葉を変えているはず。例えば、普段から仲良くしている人に対してはフランクな言葉遣いでも問題ありませんが、同じ言葉を初対面の人に使ったら失礼に当たる場合もあります。基本的には、それと同じことだと考えればいいでしょう」

「基本的には、その言葉を受けた側がハラスメントだと感じるかどうかで基準となります。電車で足を踏まれることにたとえようと、踏まれた側は痛みを感じて不快になります。踏んだ側は痛みがわからない。なので踏まれた側が『痛い』と声を上げることからしか解決に向けた道は始まらない。それと同じなのです」

「基本的には、その言葉を受けた側がハラスメントだと感じるかどうかで基準となります。電車で足を踏まれることにたとえようと、踏まれた側は痛みを感じて不快になります。踏んだ側は痛みがわからない。なので踏まれた側が『痛い』と声を上げることからしか解決に向けた道は始まらない。それと同じなのです」

の事例がなくならないことに対して、金子所長はこうも指摘する。「文化が悪影響し、日本のハラスメント対策が世界からかなり遅れていることが問題視されはじめています。世間一般の常識よりも、職場や業界の慣例やしきたりが重視されてしまう文化もその一つ。2018年はスポーツ界で多くのハラスメントが明るみに出ましたが、これもそのスポーツの世界や組織内での論理が、世間の常識よりも上位に置かれていたためだと考えられます。もし会社で部下に暴言と体罰で指導する文化がよしとされていたら、通勤電車や近所付き合いのなかで隣の人に同じようなことをしてしまったり、明らかに問題になりますよね」

「常識人」として振る舞っている人でも仕事となると、ついついその業界や会社内の慣例を優先してしまふことはビジネスマンならば心当たりがあるだろう。そこで一度踏みとどまり、会社や業界を離れた状況でもその論理が通用するのかわかると、職場のハラスメントの根絶につながるのだ。

## 部下に期待する姿勢が信頼関係を生み出す

同じ言葉を使ってもハラスメントになる場合とならない場合があるが、そこには信頼関係の有無が大きい



「強く言えないからといって、なんでもかんでも褒めればいいのかというものではありません。部下に対して期待感を持って接することです。その期待が具体的な言葉として表に出てくるようになると、関係が変わってきます。また、『おれの背中を見て学べ』とコミュニケーションを取らないまま、『頭ごなしに』と通じていけないんだ？』と言って通じる時代ではなくなっています。社内でも理解する必要があります。社内でも立場が上の人は、下の人より仕事ができるのはいわば当然で、むしろ、できない人のほうが『どうすればいいか』を聞きたいはずですから、部下と日々向き合い、『こうすればいいのでは』と具体的な方法を指南したり、『一緒に考えよう』と関わることで、上司に対する信頼感が大きく変わる。人間として誠実かどうか、今の時代は必要なのです」

「仕事や責任の重さが増してくると、ついついミスをした部下に厳しくなりがちだ。時には本心に厳しい言葉で伝えなければならぬときもある。もし部下の指導方法に迷ったら、人格を否定してはいないか、その論理が会社や業界の外でも通用するものかどうか、仕事と無関係な部分にまで及んでいないかをもう一度問い直してみるというだろうか。」





# スタンディング オペレーション

患者さんのため、医療現場のために、  
世界をまたいだ密なコミュニケーションが  
生んだ製品。

本当に必要とされる装置の実現に  
開発陣が応えた日、  
拍手が鳴り止むことはなかった。



支柱が縮まるコンパクトデザインで狭い場所でも快適な走行を実現した回診用X線撮影装置「MobileDaRt Evolution MX8」

## 伸び縮みする支柱

「装置のコンセプトはわかるんだけど」「支柱はどうなってるの?」「伸び縮みする支柱を載せてくれないと、売れないよね」  
医用機器事業部の診断X線グループの面々は、かけられる言葉に居心地の悪さを隠せずにいた。  
年に2度の海外販社代表と開発チームを一堂に集めた戦略会議の席。粗上げに上がったのは開発中の回診用X線撮影装置 MobileDaRt の次期モデルだ。

病院内を自由に移動させられて、どこでもX線撮影ができるこの装置は、島津製作所のグローバル戦略を代表するヒット商品だ。シリーズの世界販売台数累計は4000台。世界中で販売され、最大市場の米国でシェア1位をとったこともあった。とはいえ、先代の MobileDaRt Evolution が発売されてからすでに7年。競合も MobileDaRt を研究し、島津が先行していた走行性能で肉薄。さらに使い勝手を大きく向上させる工夫を盛り込み、シェアを奪い返しにきていた。その最大の工夫が「伸縮式

支柱」だったのである。  
支柱とはX線管などの主要部品が取り付けられた柱のこと。かつて回診用X線装置の支柱は固定式で高さ180センチほどあった。だが競合はこの支柱を伸縮式にし、撮影しない時はコンパクトな姿とすることに成功していた。

「院内を走行している時に、支柱が伸びていると視界を邪魔してしま。患者さんはもちろん、医師や看護師などが緊急対応のために急いでいることも多く、ぶつかってしまったら一大事です。医療現場の立場から考えると、たしかに、伸縮式の支柱はもっともな要求でした」(柴田)

伸縮機構の要望はそれ以前から聞かされてはいた。だが、医用機器に求められる耐久性・安全性を満たしながら、自在に伸縮できる機構を作ろうとすると、大幅なコスト増となり競争力が失われてしまう。様々な代案を提案してみたが、現場の空気を知る販社メンバーには響かなかった。彼らが開発陣へ期待をかけたのにはもう一つワケがある。それは「MobileDaRt がお客様との関係を築く重要な「ドアオープナー」だったからだ。施設的设计から検討しなければならぬ大型のX線装置と違って、回診装置は設置場所の制約がなく、価格も低めなので、商談にかかる時間が短い。初めて訪問するお客様であっても、MobileDaRt の性能に満足してもらえば、島津の他の製品にも興味を持っていただきやすい。それだけに、デモのお客様にあっ

「従来どおり開発をすすめていけば、遅れを取り戻すのは困難でした。でも最重要商品として、医用機器事業部の各部門を横断して情報共有を図る連携プロジェクトが進められました。そうすると、発生した問題をすぐさま関連部署で情報共有し、各部門長を含めた組織としての意思決定や問題解決が速くなった。目的を共有したコミュニケーションの重要性を改めて痛感しました」(高柳)

「新しいコンセプトは「BRIGHT」。患者さんにも技師さんにも明るい気持ちになってほしいと、シンプルなデザイン、明るい色にすることを決めました。ただ、じゃあ明るい白ってなんなんだと。調色の業者にお願いで何度か色の調整を行った。できた色見本を海外販社のマネージャーに送って確認してもらったり、それだけで何ヶ月もかかりましたね」(杉江)  
デザインに関しては海外販社からの要望もあった。「SHIMADZU」のロゴを側面に大きく入れてほしいというのだ。「この装置を入れて院内を移動すると、SHIMADZU という名前をアピールしたいんだけど言うんです。回診車を持ってきて、じゃなくって SHIMADZU を持ってきて」と言われるようになりたいた」と(柴田)

「11月の北米の展示会に間に合わせる」という事業部長命令を守るには、開発は徐々に遅れ始めていた。だが、開発実務に専念する中村からチームリーダーを引き継いだ高柳が中心となり、品質保証部や生産部門、サービス統括部も巻き込んでの怒涛の追い込みが続いた。

## コミュニケーションの力

「展示会前日、全世界の販社メンバーを集めた決起集会でお披露目すると、全員がスタンディングオペレーションで迎えてくれた。あの興奮は一生忘れられそうにありません」(中原)

販売と開発、そして事業部全体が綿密なコミュニケーションをとり、一つの目標に挑んだ結果、たどり着いた成果。 MobileDaRt Evolution MX8 は、患者さんと技師の関係を大きく改善したとして2018年のグッドデザイン賞を受賞した。



MobileDaRt Evolution MX8を囲む開発・技術・デザインメンバー。写真右下から時計回りに、医用機器事業部 グローバルマーケティング部 主任 柴田真明、総合デザインセンター デザインユニット 副主任 杉江智哉、医用機器事業部 技術部 課長 高柳剛、同課長 中原忠彦、副主任 早川徹

巻き取りつつパネの力を伝える機構。巻き取り機をらせん形にすることで、パネの反発力の変化を吸収し、最初から最後までスムーズに支柱を動かすことができるというイメージだ。  
仕組みはシンプルだが、各部に絶妙なバランスが求められ、簡単には成り立た

ない。数学の教科書を手に、シミュレーションと試作、実験を繰り返す日々。いつしか教科書も油の染みだらけになった。幾度も試作を繰り返し、伸縮式支柱にある程度見通しが立ったところで、正式に開発にゴーがかかった。もう後戻りにはできない。



生体試料の分析を自動化し  
革新的なワークフローを実現する  
全自動LCMS前処理装置  
CLAM™-2030を発売

血液など生体試料の前処理からLCMSによる測定までを自動化した装置CLAM-2030を発売しました。LCMSで血液サンプルを測定する際、従来では試薬の添加・混合などの前処理工程に15~20分かかっていましたが、本製品では3~8分で完了します。臨床研究現場の要求に応じて、データ取得の安定化、ランニングコストの低減、業務効率の向上を実現しました。(2018.12.7)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/q7dxu6yucspt0xz8.html>

世界最高レベルの  
高感度化学発光硫黄検出システム  
Nexis™ SCD-2030を発売

Nexis (ネクシス) SCD-2030を発売しました。本製品は、高性能ガスクロマトグラフNexisGC-2030および新たに開発した化学発光硫黄検出器SCD-2030で構成されており、「世界最高レベルの高感度」「飛躍的に向上した生産性」「業界水準を超える高い信頼性」を実現しました。低濃度の硫黄成分分析における新しいソリューションを様々なユーザーに届けます。(2019.2.26)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/uixes3sxzm3f351.html>

ガスクロマトグラフ質量分析計  
GCMS™ NXシリーズ3機種発売

GCMS NX シリーズ3機種を国内外で発売しました。GC-MSは、食品中の環境汚染物質の有無を調べる定量分析や、混在する禁止薬物などの判定、化成品の品質管理などに用いられています。同シリーズは、高精度・高感度、メンテナンスのしやすさ、運用効率の向上という特長を兼ね備えて、分析現場で顕在化している人手不足の解消にも寄与します。(2018.9.5)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000h6x0.html>

汎用医療用 X 線装置ダイアナ号が  
未来技術遺産に登録

当社が1918年~1936年頃まで製造していた汎用医療用X線装置ダイアナ号が、(独)国立科学博物館が選定する2018年度の重要科学技術史資料(愛称:未来技術遺産)に登録されました。本製品は、透視や撮影など多様な目的に対応できる装置として、当時の医療市場に圧倒的に受け入れられ「レントゲンの島津」としての地位を確立することに大きく貢献しました。(2018.8.22)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000h28t.html>

四重極飛行時間型質量分析計  
LCMS-9030™が  
iF DESIGN AWARD 2019を受賞

受賞した当社の四重極飛行時間型質量分析計LCMS-9030は、優れた感度と分解能を兼ね備える国産初の四重極飛行時間型質量分析計です。iF DESIGN AWARDは、iF International Forum Design GmbHが1953年から主催する国際的に権威のあるデザイン賞の1つで、本製品はIndustry/Tools部門での受賞となります。(2019.2.15)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/phfrr1ph2fcca1w.html>

第38回(平成30年度)島津賞  
京都大学 化学研究所 金光義彦氏に

(財)島津科学技術振興財団主催の第38回島津賞が、京都大学化学研究所教授の金光義彦氏に贈られました。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。金光氏は光るSiなどナノ構造半導体物質の新たな発光現象を発見し、独自開発の計測・解析装置を駆使し、その量子状態の解明や光物性・光機能の基礎的な理解に貢献しました。(2018.12.4)



▼ 公益財団法人 島津科学技術振興財団  
▼ <https://www.shimadzu.co.jp/aboutus/ssf/news/2018/news20181128-1.html>

NEWS & TOPICS from SHIMADZU 2019



WEBでもご覧いただけます

NEWS & TOPICS from SHIMADZU 2019

代謝疾患治療法、  
バイオ燃料生産微生物の開発に  
貢献する新技術を開発

当社は、大阪大学大学院情報科学研究科の岡橋伸幸助教、松田史生教授らのバイオ情報計測学講座研究グループ、大阪大学・島津分析イノベーション共同研究講座らのグループと、細胞内代謝物の中でも重要な役割を担う糖リン酸類を正確に分析する技術を世界で初めて開発しました。代謝中間体である糖リン酸類は構造が類似したものが多く、それらを分離し正確に計測できないという課題がありました。新技術により代謝に関わる疾患の新規治療法、バイオ燃料生産微生物の開発、バイオマス資源植物の開発などへの貢献が期待されます。(2018.9.19)

薬物や代謝物の迅速な検出が可能に  
探針エレクトロスプレーイオン化  
質量分析計を発売

探針エレクトロスプレーイオン化ユニットを搭載した質量分析計を発売しました。同製品は、別売の専用ユニットDPiMS™-8060によって探針エレクトロスプレーイオン化法(PESI法)を可能にします。PESI法はクロマトグラフを介さずにイオン化するため、準備の手間や分析時間が短縮できます。DPiMS-8060を取り外すと、通常のLCMSとしてもお使いいただけます。(2019.1.11)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/9wi0r5k8pufqs895.html>

効率化・省スペース・多検体処理を  
実現する分取精製LCシステム  
Nexera™ Prepシリーズを発売

分取精製LCシステムNexera Prep(ネクセラプレップ)シリーズを発売しました。本製品は、LCやLCMSによる分取の効率化や柔軟な拡張性を実現することで、業務生産性の飛躍的な向上につなげます。同時発売のソフトウェアにより条件検討の時間を削減、幅広いサイズをカバーするカラムバリエーションが分析から分取への移行作業を簡便・迅速化しました。(2019.1.11)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/ikb90lws78zgnm2.html>

基盤技術研究所に新研究棟  
「SHIMADZUみらい共創ラボ」を設置

京都府相楽郡精華町の、けいはんな学研都市に位置する当社の基盤技術研究所内に、新研究棟「SHIMADZUみらい共創ラボ」を2020年8月に設置します。これにより、先端分析、脳五感・革新バイオ、AI(人工知能)などの研究開発を推進し、オープンイノベーションによる新しい価値の創造と社会課題の解決を目指します。(2018.9.19)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000h938.html>

2020年12月、川崎市に  
計測事業の新拠点を創設  
羽田空港に近い好立地で  
オープンイノベーションを加速

ライフサイエンス・環境分野の新産業を創出するオープンイノベーション拠点「キングスカイフロント」(川崎市川崎区殿町地区)に、当社の分析応用技術の開発や顧客へSolutionを提供する拠点 Shimadzu Tokyo Innovation Plaza(仮称)を2020年12月に新設いたします。当社は、先端分析手法の開発およびSolutionの提供、共同研究推進、さらには国際的な学会や学術会議等を招聘して、新たな知の創造・交流空間を目指していきます。(2019.1.15)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/xk5zbpkv7ujhq886.html>

新・ダイバーシティ経営企業100選/  
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、ダイバーシティ推進を経営成果に結びつけている企業として「新・ダイバーシティ経営企業100選」に選定されました。また、女性活躍推進に優れているとして「なでしこ銘柄」に、特に優良な健康経営を実践しているとして「健康経営優良法人~ホワイト500~」に3年連続で選定されました。当社はこれからも社員一人ひとりの活躍を通して社会貢献に努めます。(2019.2.21/3.22)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/feey230srhinq8qc.html>



狙った細胞のみを殺す光リモニ  
スイッチの開発にはじめて成功  
副作用の少ないがん治療への  
貢献に期待

北海道大学大学院薬学研究院の小川美香子教授・米国国立がん研究所の小林久隆主任研究員らの研究グループは、当社、名古屋大学高等研究院・大学院医学系研究科の佐藤和秀S-YLC特任助教らと共同で、新規のがん治療法である光免疫療法の治療メカニズムに関する研究を行い、論文を発表しました。光免疫療法は、全く新しい光化学反応を用いた細胞の殺傷方法であり、近赤外光が狙った細胞上にある「デス・スイッチ」をONにして選択的に殺すことができます。今回それを証明したことにより、今後、より効果的で副作用の少ないがん治療薬の開発に利用されることが期待されます。(2018.11.7)

▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/9qbnqud1mddlrby.html>

島津、MCS、ERISA、島根大学の  
4者で認知機能に関連する  
生体マーカーの開発を目的とした  
共同研究契約を締結

当社、メディカル・ケア・サービス(株)(MCS)、(株)ERISA、島根大学の4者は、「軽度認知障害における介入アプローチと生体マーカーに関する探索的検討」に関する共同研究契約を締結しました。本研究は、脳内の活性部位を可視化する2種類の異なる手法を用いて認知機能との相関を検証する点、及び、計測・医用機器製造販売事業者、統計解析会社、介護事業者、国立大学という認知症予防の技術開発に必要な専門家が提携している点において、独自性の高い画期的な取り組みとなります。(2018.12.3)

▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/3ben9ugogjadrih.html>

聖路加国際大学との  
共同研究の成果発表  
非アルコール性脂肪性肝疾患の  
有無を判定するバイオマーカーを発見

当社と聖路加国際大学は「非アルコール性脂肪性肝疾患(NAFLD)の有無を判定するバイオマーカー」を発見しました。「人間ドックの血清オミックス解析による疾患関連マーカーの探索」というテーマで、2015年から予防医療に資する検査法確立に取り組んできた共同研究の成果です。NAFLDは肝硬変、肝がんなどの重篤な肝疾患につながる可能性のある疾患というだけでなく、肥満や糖尿病・心血管疾患との関連も注目されており、簡便な診断・発症予測は重要な課題でした。両者はNAFLD以外に対しても予防医療に貢献できる検査法の開発を引き続き目指していきます。(2018.10.24)

▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000ddjje8.html>

220gまでを0.01mgオーダーで計量、  
スマートホルダが標準付属  
セミマイクロ分析天びん  
AP225Wを発売

最大ひょう量220g・最小読み取り限度0.01mg(=10万分の1g)でオーダー計量ができるセミマイクロ分析天びんAP225Wを発売しました。約2秒で計量が完了する当社分析天びんのハイエンドモデルとなり、計量作業の効率が大幅に向上します。標準付属のスマートホルダを利用すれば、メスフラスコや試験管などの傾斜保持が可能です。(2018.8.1)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000gtj8.html>

質量分析計を用いて  
腸内細菌叢が産生する  
D-アミノ酸を新発見

当社と、協同乳業(株)の松本光晴主幹研究員、大阪大学・島津分析イノベーション共同研究講座らのグループは、大阪大学工学研究科福岡英一郎教授と当社により共同開発された、「LC-MS/MSキラルアミノ酸高感度一斉分析法」を応用し、腸内細菌叢が産生するキラルアミノ酸を高感度に測定可能な分析手法を開発しました。D-アミノ酸は、近年、生体内での生理活性が注目されています。本分析法を用いることで、D-アミノ酸を介した腸内細菌叢の機能研究への貢献につながります。この成果は、12月17日に英国科学ジャーナル「ScientificReports」に公開されました。(2018.12.21)

▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/ugoav11prqazs2s.html>

LC-MS/MS用の  
免疫抑制剤分析キット  
DOSIMMUNE™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(LC-MS/MS)用の免疫抑制剤分析キットDOSIMMUNE(ドズイミュン)を発売しました。LC-MS/MSで4種類の免疫抑制剤の血中濃度を調べる際に必要な試薬、移動相、カラムなどをオールインワンに揃えたキットです。個別に試薬を購入、調整する手間が省け、病院、大学医学部や臨床検査会社などで働く技師の業務効率化につながります。(2018.12.7)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/0w29p7v3bdwsycuj.html>



WEBでもご覧いただけます

## 島津評論

Vol.75 [1・2] (2018)

●詳しくはWEBをご覧ください。



<読者のみなさまの声> ◆ 島津製作所でギャボン製造の歴史があることを知らなかったのが、大変驚いた。(50代/男性) ◆ 分析機器の記事以外にさまざまなジャンルの日本トップの方々の記事が多数あり、知らない世界を興味深く読んでいます。(60代/男性) ◆ 冊子の裏に載っていたコラムが興味深く面白かった。(20代/女性) ◆ 島津の制作への意気込みが、伝わりました。(40代/男性) ◆ 読みごたえのある記事が満載で一気読んでしまいました。(50代/女性) ◆ あしたのヒントはとても共感できて良い投稿でした。良い上司、良い職場環境に取り組み頑張りたいとおもいました。(50代/男性) ◆ 清水健さんの記事には感銘を受けました。医療に携わるものとして、より技術、知識を向上させようと思えます。(40代/男性)

<編集部より> おかげさまで創刊からなんと20年です。「ぶーめらん」命名の由来の通り皆さまから戻ってくるお声の温かさを育てていただきました。毎号楽しみにして下さる方、初めて読んで下さった方、お顔が見えなくても、直接お会いできなくても、これまでの出会いに心から感謝しております。そして読者の皆さまはもちろん、本誌に登場して下さる方、社員、編集部も含めもっと多くの人が本誌をきっかけにながっていけるよう、今後も心を込めて制作してまいります。(榎本、鈴木、石川、中田、中野、長谷川、松本)

## 会社代表女子テニスチーム SHIMADZU Breakersが大活躍

創部30年を迎えた当社女子テニスチーム「SHIMADZU Breakers」が、「第33回テニス日本リーグ」で準優勝しました。決勝戦では1-2でわずかに勝利に届かず、2大会連続の準優勝となりましたが、今回の活躍による個人賞として、桑田寛子が優秀選手賞を受賞したほか、女子ダブルス通算30勝を達成した大前綾希子が特別顕彰を受賞しました。(2019.2.12)



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

## 世界初、 高輝度青色半導体レーザー搭載 複合加工機を開発、製品化

当社と大阪大学、ヤマザキマザック(株)は、NEDOプロジェクトにおいて、高輝度青色半導体レーザー搭載ハイブリッド複合加工機を世界で初めて開発しました。このハイブリッド複合加工機は金属に対する吸収効率が高く、従来の近赤外線レーザー搭載複合加工機での加工が困難であった純銅などの難加工材料について、高効率で高品質な溶接や積層が可能です。これにより、純銅と他の金属材料との異種材料接合も可能で、航空・宇宙・電気自動車などの産業で必要とされる高放熱部材などの加工に活用することが期待できます。(2018.10.30)

▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000ry29.html>

## より多くの施設のオペレーションに フィットデジタル式回診用 X線撮影装置のラインナップを拡充

主に病棟回診や緊急性の高い医療現場での検査に用いられるデジタル式回診用X線撮影装置のさらなる普及を目指し、当社のMobileDaRt Evolution™ MX8 Versionのラインナップに、コニカミノルタ(株)製DR(デジタルラジオグラフィ)システム搭載モデルを追加しました。国内メーカーで唯一の伸縮式支柱構造を採用しているほか、高い走行性や細部まで配慮した操作性が好評です。(2018.11.5)

※本誌p17～18で紹介



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000dspe36.html>

## 動脈硬化などによる下肢血管狭窄の カテーテル治療を支援 血管撮影システム向けオプションに 新機能を導入

血管撮影システムTrinias™シリーズunity edition向けの下肢長尺表示オプションSCORE™ Chaseに、骨の像を減算処置して血管のみを強調する新機能を導入しました。血管撮影システムは、狭窄した血管をカテーテルで拡張する血管内治療の際に使用されるX線撮影装置です。カテーテル治療をより安全かつ効率的に進めるために血管画像を強調する処理が不要になり、治療中の造影剤使用量や被ばくの低減、スムーズな検査が期待できます。(2018.10.11)



▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/comh3y4lqsjl2etu.html>

## 血液から脳内アミロイド蓄積を 推定する受託分析を開始 アルツハイマー病の治療薬や 予防法の基礎研究開発に貢献

当社と当社グループ内で受託分析を手がける島津テクノロジーサーチは、アルツハイマー型認知症に関する研究開発分野を対象として、血漿から脳内のアミロイド蓄積度合いを推定する受託分析を開始しました。2018年2月1日(日本時間)にNatureOnline版で発表された手法を応用し、受託解析サービスとしてご提供するものです。当社および島津テクノロジーサーチは、本サービスを通じて、アルツハイマー型認知症の治療薬および早期予防法の基礎研究や開発への貢献を目指します。(2018.8.7)

▼ <https://www.shimadzu.co.jp/news/press/n00kbc00000gv9g.html>