

ぶーめらん

SHIMADZU INFORMATIONAL FORUM

Vol.43 AUTUMN / WINTER 2020

Special edition “new wave”

田中 耕一 「科学技術の使命」

加茂水族館

クラゲで世界一

岡山大学 未来の診断と治療のかたち

信州大学&ウェルナス 茄子と2人の冒険者

島津遺産 光を分けて、物質の謎に迫る

あしたのヒント 気づくことでチームは変わる

挑戦の系譜 解き放て！

PRESENT ◆ プレゼント

● 鶴岡市立加茂水族館 「雨空を泳ぐクラゲの傘」… 3名様

アカクラゲ、ミスクラゲ、タコクラゲの3種

※いずれか1種をプレゼントさせていただきます。内容はお選びいただけません。

(P7〜で紹介)



アカクラゲ



ミスクラゲ



タコクラゲ

● 守屋 智敬氏 著書2冊セット … 3名様

「アンコンシャス・バイアス」マネジメント
最高のリーダーは自分を信じない (かんき出版)

一流の仕事の「任せ方」全技術 (明日香出版社)

(P15〜で紹介)



● 株式会社ウェルナス

Wellnas (サプリ) 1 ボトル … 3名様

(P11〜で紹介)



【応募方法】

① WEBからのご応募

ぶーめらん43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

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】

2021年2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。

次号 ぶーめらん 44号は、2021年4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。

ルールメイカーとゲームチェンジャー



心に刺さる、揺さぶられる様子を表し、2018年の流行語にも選ばれた「エモい」ですが、由来は複雑で起伏の激しい感情や苦悩を歌った音楽ジャンルの1つ emo (Emotional Hardcore) にあるそうです。ほかに「調子いい」を逆さ読みした「C調」。

チームに「不協和音が響く」など感情や感覚の言葉と音楽は深い関係にあると言われています。

音楽を奏するために欠かせない「音律」は無数に存在する音の中から音高と、音階を構成する互いの音の関係(比率)を定めたルールです。最初の「音律」は、紀元前6世紀頃、三平方の定理でも知られるピタゴラスが率いる学派によって作られました。きっかけは、ピタゴラスが鍛冶屋の槌音の重なりに、美しく協和する音と美しく感じられない音の組み合わせがあることに気づいたからだと伝えられています。森羅万象は美しい数字(有理数)で表せると考えていたピタゴラスは、音律についても同様に定義できると考えました。

ピタゴラスが、どれほど美しい数字にこだわりを持っていたかを示す逸話があります。ある時、学派の存在を揺るがす大事件が起こりました。メンバーであるヒッパソスが無理数 $\sqrt{2}$ の存在を見つけたのです。直角二等辺三角形の辺の比は1:1: $\sqrt{2}$ 。今では公式にも使われている $\sqrt{2}$ ですが、無理数を認めないピタゴラスと学派にとっては決して座視できないものでした。ヒッパソスとピタゴラス学派をめぐる確執は、いくつかの逸話として残されており、その多くは悲劇的な結末で締めくくられています。

ピタゴラスは、対となる音が心地よく響く関係にだけ秘められた秩序を整数と分数で定義しました。ピタゴラスが考えた通り、美しい協和は単純な周波数比の音でした。ピタゴラス音律は、小さな誤差を抱えていましたが、その後2000年もの間、音楽の基本ルールとして君臨しました。

15世紀以降「音律」は楽器の進化や楽曲の複雑化に応えるために、幾度かの調整が加えられ、現在では「純正律」と「平均律」が一般的です。「純正律」は、5度を基準に作られたピタゴラス音律の3度を補正し、より濁りのないハーモニーが得られ、合唱などに多く採用されています。

一方、「平均律」は転調や移調で破綻をきたす弱点を補うために完全な協和を犠牲としながらも、楽器演奏の幅を広げるために作られました。1オクターブ上の音で弦の長さは1/2、周波数(振動数)は2倍、つまりラ(A4)の音を440Hzとするとオクターブ上のラ(A5)は880Hzとなります。「平均律」の半音階は、これを均等な比率で12分割したものです。言い換えると周波数比は12乗すると2になる数。ピタゴラスが嫌った無理数 $12\sqrt{2}$ (2の12乗根)で定められているのです。

ピタゴラスの時代には美しくないものとされた不協和音も、意図的にバランスを崩したりアクセントや緊張感を得る手法として、今ではごく一般的なものです。さらに、不協和音から協和音への移行を音楽用語で「解決」と呼び、作曲家や演奏者は、聴衆の意表をつく目新しい「解決」の手段で心揺さぶることに情熱を注いできました。

いつの世も、新鮮で人々の心に響く音楽。そこには、現状に満足しないゲームチェンジャーの姿があったのです。

田中 耕一

KOICHI
TANAKA



Special edition“new wave”

科学技術の使命

科学技術は人類を大いに発展させた。
島津製作所もその一端に連なり、社会への貢献を目指してきた。
しかし、いまだ人類は多くの課題を抱え、
未来のシナリオは必ずしも明るいものばかりではない。
ライフサイエンスをも加速化させた質量分析装置を島津製作所が発売して
50年となる今年、当社エグゼクティブ・リサーチフェローで、
田中耕一記念質量分析研究所所長でもある田中耕一に
改めて、科学技術と人類の未来について聞いた。

島津製作所エグゼクティブ・リサーチフェロー
田中耕一記念質量分析研究所所長

田中 耕一（たなか こういち）

1959年、富山県生まれ。東北大学工学部卒業後、島津製作所に入社。
質量分析法の開発に携わる中、「ソフトレーザー脱離イオン化法」を開発し、その功績が認められ、2002年ノーベル化学賞を受賞。2003年、田中耕一記念質量分析研究所開設とともに所長に。2010年3月～2014年3月、国の最先端研究開発支援プログラムFIRSTにおいて田中最先端研究所の所長を兼務。その後も島津製作所の企業研究者・エンジニアとして、装置や分析手法の開発に携わっている。

長足の進歩を遂げた 質量分析

私は1983年の入社以来、島津製作所で一貫して質量分析法という分析技術の研究開発に携わってきました。

質量分析とは試料をイオン化してその重さを測ることで、どんな物質がどれくらい含まれているのかを見ることがする方法です。この質量分析法が誕生したとされるのが1919年。100年前のことです。

島津はそれから50年後の1970年に、世界初の量産型ガスクロマトグラフ質量分析計を製造したスウェーデンのLKB社と提携してLKB-9000を日本に導入しました。今年はそれからちょうど50年という節目の年にあたり、私も大きな感慨を覚えています。

入社した当初、当社では、オリジナルのガスクロマトグラフ質量分析計を主力製品としていましたが、当時の装置は、部屋を埋め尽くすほどの大きさでした。それがいまや電子レンジほどのサイズのもので登場しています。感度は1億倍以上になりました。分子の重さを見分ける分解能も、当時とは比べものにならないくらい向上しています。その進歩は、さまざまな分野で応用され、環境中の微量な汚染物質を分析することで公害の克服に貢献したり、薬品成分の体内変化を解析して、効果的な薬の開発に貢献したり、あるいはまだ原因がよくわかっていない

病気のメカニズムの解明にも役立てられたりしています。

また、私の失敗を参考に大いに発展したMALDI-MS（マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析法）によって、それまで分析が不可能だったタンパク質のような巨大な分子を壊すことなくイオン化して、計測できるようになりました。

私たちの研究所では、アルツハイマー病の原因物質と考えられるアミロイドβの脳内蓄積状況を血液でみるという研究に取り組みましたが、国の最先端研究開発支援プログラム（FIRST）2010年3月～2014年3月の30テーマの一つに採択されたことがきっかけの一つでした。当初は絶対に無理だと言われていたのですが、国立長寿医療研究センターをはじめ、さまざまな最先端機関との連携のなか、所員と一緒に諦めることなく一つひとつ実績を積み上げ、2018年にはネイチャー誌で発表することができました。

しかし、発表して終わりではありません。まだまだやらなければならないことがたくさんあります。分析の自動化、一日の検体数を増やすことなど、現場で使っていたいたくための研究開発を、産学官連携のもと多くの方々といまも進めています。

いま注目されている感染症においても、微生物については、以前からレーザーイオン化法の応用として研究してきました。感染症検査に質量間のおごりがまだあるように思えます。それよりももっとマクロな視点、長い歴史を踏まえた視点を持つべきだと考えています。

SDGsを日本語に訳すと、「持続可能な開発目標」。これには主語がありませんが、人類を指すのでしょうか。人類が世代を重ね、地球で永く暮らし続けられるように、地球環境を「守り」ながら開発するという目標です。

「地球に優しい」も地球から見れば、人間が「優しく」しうがしまいが関係ない。地球にとっては、人間の活動は、宇宙という大きな流れの、ほんの一コマにしかならないのです。太古の地球、シアノバクテリアが酸素を大量に放ち、それまでの生物を全滅させた、と聞いていますが、それでも地球は続きました。人類やいまの生物が繁栄できたのは、隕石の衝突で恐竜が減じたからだと言われているが、長い長い地球の歴史のほんの一部なのです。

SDGsの考え方を進める場合、人と自然を切り離して考えるよりも、人類の存在自身、その文明さえも、地球が生み出した広い意味での「自然現象」であり、人は自然の一部である、という日本や東洋の文化として馴染みのある考えを参考に、SDGsの理念のさらに先の目標・到達点を見出し、いけたらよいと思っています。いま、「何をすればよいか」を自分ごととして、自分の頭で考えて進められるようになる方がよいと思うのです。



世界最小サイズを実現した
MALDI デジタルイオントラップ型
質量分析計 MALDImini-1

設置面積がA3サイズを下回るコンパクトさでありながら、微量なサンプルからの分子量測定はもちろん、複雑な分子構造解析までも対応できる製品。

「役に立つ」という意味

これに限らず、私たち人類は、科学技術によって見えないものを見えるようにしたり、その応用として健康で安全な社会を生み出してきました。にも関わらず、「科学は役に立たない」という論調があることに懸念を抱えています。

原理を応用して製品化を目指す技術開発に比べて、ノーベル賞などにつながる基礎研究を行う科学は、すぐに経済的効果を生まない、だから科学

人類におごりはないか

少し前に「地球に優しい」という言葉が流行りました。それがいまはSDGsに大いに進化したのですが、それに人

分析を用いれば、従来よりも早く原因を突き止めることができます。その分、重症化する前に適切な治療をすすめられますし、感染拡大を防ぐことにつながります。特に細菌については、すでに世界中で質量分析による判定が導入されています。残念ながら、新たな感染症は次々に現れるでしょう。今後はウイルスについても質量分析によって判定する方法がないか、会社の中でもいくつかもの関係部門と連携しながら検討しているところ です。

田中耕一記念質量分析研究所の歴史 ～見えないイオンで、未来を見る～

田中耕一記念 質量分析研究所 始動

田中耕一記念質量分析研究所(通称MS研)が誕生した。結成当時メンバーは6人、うち技術系は所長含む3名であった。

DIT-MS シアトルへ

Fred Hutchinson Cancer Research Centerとの共同研究のため、開発したスキャン型デジタルイオントラップ質量分析計(DIT-MS)をシアトルに空輸し、据え付けを行った。O型糖ペプチドの疾患バイオマーカー探索が目的であり、のちにnature protocolsに論文が掲載された。



Mass++ ver 2.0 をリリース

種々の質量分析装置から得られたデータを解析することができるフリーソフトウェアであるMass++の操作性や視認性を高め、機能を拡充した version 2 の公開を開始した。



ATHAP リリース

疎水性ペプチドを高感度に測定出来る新規マトリックスATHAP™の商品化をASMS2015でプレスリリースし、翌年より販売開始した。MS研技術初の商品化となった。



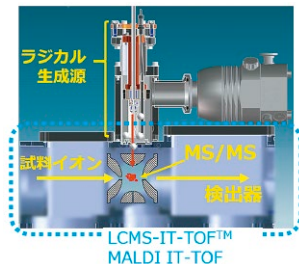
論文が100本超に

現旧所員が筆頭著者または共著者となった論文数が研究所創設以降、累計100本を超えた。



HiRID が Nature Chem に掲載

当研究所が開発した質量分析法「HiRID™-MS/MS」を用いた東京大学との共同研究成果が Nature Chemistry 誌に掲載された。



2003

2006

2008

2010

2011

2014

2015

2018

2019

2020

Hillenkamp 教授来訪

MALDI法開発・命名者として知られるHillenkamp教授が当社に来訪され、ご講演を頂くと共に社内MS関係者・技術者と討論会を行った。



田中最先端研究所始動

田中耕一を中心研究者(所長)とするFIRST(最先端研究開発支援プログラム)のひとつ「次世代質量分析システム開発と創薬・診断への貢献」のため、質量分析研を中心とする「田中最先端研究所」が始動。



アルツハイマー病の 血液バイオマーカーを発見

国立長寿医療研究センターとの共同研究で、アルツハイマー病の原因物質アミロイドβの脳内蓄積を血液で推定できるバイオマーカーを質量分析システムを用いて発見した。

アルツハイマー病変の 早期検出法を血液検査で確立

2014年に発見した血液バイオマーカーを発展させ、その有効性を国内外の多検体を用いて検証した。



MALDImini-1 を発売

MALDIは、MS研が重点的に取り組んできたMS法であり、デジタルイオントラップ技術进行分析計測事業部と共同で製品化。MALDImini-1により、世界最小のサイズと構造解析機能の両立を実現した。

イノベーションは 異分野の出会い、 異なる視点から

今回の新型コロナウイルスへの対応でも、こうした視点は持つておくべきでしょう。いま克服を目指して世界中が力を合わせていますが、消滅させてしまうことはできません。人類はこれまで、多くの感染症を経験してきました。それは、消滅させたのではなく、私たちの遺伝子の中に、細菌やウイルスの一部を取り込むなどして共存してきた部分もあります。今回も「新型コロナウイルス」という言葉が生まれているように、できるかぎり危険を避けて長く付き合うという視点も持ったほうがよいと思います。

い捉え方・活用法」ですので、当然の流れとも言えます。
いま私がいる昨年できたばかりの建物には、1階にサロンのような空間がつけられています。社外の方も訪れてくださっていて、ここでの議論を、「じゃ、ちょっと試みましょうか」と研究室で早速テストしてみる、なんていうスタイルが生まれています。さらに、離れた棟にいた他の技術や研究部隊の多くが、ここに集まっています。当社が発売した迅速PCR検査キットのチームも、訪ねるのに15分ほど歩かなければならなかったのに、いまは1分もかかりません。そういう人たちが机を並べて研究できるようになりました。

私自身もそうですが、人間、一人だけで何ができるかというと、まったく知恵が足りません。だからこそ、大切なのが異分野融合、異業種連携です。実際、新型コロナウイルスが蔓延して以来、これまで医療や創薬には携わってこなかった企業や個人が、続々とアイデアを出し、製薬会社や我々のようなメーカーとの間で協業し、思ってもみなかった工夫、製品が次々と誕生しています。いままで出会うことがなかった人が出会い、想像することもできなかった人が出会い、想像することもできなかった意見に触れることで、イノベーションが生まれやすくなったと思います。技術革新と訳されたイノベーションの元来の定義は「新結合、新し

若手が勝手に育つ 環境とは

私は17年前からいまの研究所を、そしてある期間、国の最先端研究開発支援プログラムで所長を任せてもらいましたが、リーダーとしては本当に至らないことだらけです。やってきたことといえば、メンバーの研究を見て、「それ、おもしろいね。続けてみたら」と後押ししたり、「それ、失敗に見えるかもしれないけど、こうやってみたら別に活かせるんじゃないかな」といった見方を示すくらいです。

私自身、20代は口下手で赤面症で、人前でうまく表現できませんでした。それでも上司や先輩方が良いところを見つけ、褒めて育ててくださった。月一回の研究室内の発表会で褒めてもらい、年一回の社内発表会で自信をつけ、学会参加へと発展し、そこでの恩師との出会いから結果的に世界につながったという経験が、いまの私へと導いてくれました。

課題解決先進国へ

この「ちょっと違う視点で見える」というのは、実はとても重要なことだと思います。

私は試料に混ぜる混合物の材料を間違え、もったいないと試したことから、タンパク質をイオン化する方法を発見しました。私は大学では電気を専攻していました。もし私が化学をしっかり学び、知識を十分に持ち合わせていたら、間違った混合物を使ってみるなんてことはしなかったと思います。裏を返せば、私が門外漢だったからこそたどり着けた成果でした。これも異分野が垣根を超えて交わった結果の一つと言えるでしょう。

ですので、若手には、失敗を恐れずおもしろがってほしいと思っています。それがもしかしたら世界初の発見につながるかもしれない。私は昔からあまのじゃくで、「人と同じことを考えても天才には追い付けない」と考えていました。ですから、メンバーが失敗して目標から少しずれてしまったとしても、私から見て良いと思ったものは素直に伝えていきます。そんな私のようなリーダーの下でも、研究所として15年目には、1000を超える論文を発表できたことは、それなりに意義のあることだったのではと思っています。

日本は、少子高齢化をはじめ、いくつもの課題がある課題先進国と呼ばれています。一方で、災害復興や公害など数々の課題を先人たちが解決してきた課題解決先進国でもあります。その歴史を受け継ぎ、いま現在も、目の前の多くの課題を解決するために、あらゆる分野の方々が枠を超えて連携し、知恵を出し合い、汗を流しています。私たちはこの素晴らしい事実を改めて認識し、そして大いに自信を持ってよいと思うのです。課題解決に向けたこうした知恵や努力は、将来、世界に届けられて役に立つことになるはずです。微力ながら、私もそこに連なるいち研究者として、これからも力を注いでいきます。

岡山大学中性子医療研究センター・大学院
医歯薬学総合研究科 教授
産学官連携センター(おかやまメディカル
イノベーションセンター)副センター長

松浦 栄次(まつうら えいじ)

1957年愛媛県出身。1984年度岡山大学大学院薬学研究科修士課程修了。医学博士。米国留学、企業の研究所勤務、北海道大学医学部助手などを経て、1997年から岡山大学、2011年より教授。同年設立された産学官連携センターの立ち上げや運営に携わり、分子イメージング、抗体医薬、セラノスティクスの研究開発に力を注いでいる。



未来の診断と治療のかたち

2050年、世界の高齢者人口は6人に1人。日本にいたっては2.4人に1人に達する。

だれもが健康な状態で長寿をまっとうできるよう対策が急がれるなか、最先端の研究開発現場では、体内の分子の動きを可視化する分子イメージングや標的医療が大車輪の働きを見せている。

ポケットに入る万能診断器

動脈硬化、アルツハイマー病、糖尿病、がん、リウマチ、感染症。一見まったく別の病気のようなだが、これらに共通する点が2つある。一つは、いずれも高齢者のQOLを大きく左右する病気であること。もう一つは、どれも脂質代謝と密接に関連していることだ。

「この事実からわかるのは、診断法を根本的に見直す必要があるということ。30年後には、血液一滴中の脂質成分バランスを測って、いろいろな臓器や健康の状況を一気に診断できる診断装置が現れるでしょう。それもスマートフォンのような手のひらに収まるサイズで」

驚くような「夢の健康診断器」の登場を確信するのは、岡山大学中性子医療研究センター・大学院医歯薬学総合研究科の松浦栄次教授。おかやまメディカルイノベーションセンターの副センター長でもある。また、その実績と人柄で、これまで著名な研究者が集まり、多くのプロジェクトを束ね続けてきた重鎮だ。

同センターは、分子イメージングの一大研究拠点だ。分子イメージングとは、体内の分子の動きを画像化して捉える技術。がんのPET検査が代表的だ。がん細胞は増殖が早いいため、ある種の糖(グルコース)を大量消費する。この性質

を使ってもらえると期待しています」

一滴だけ血液を取って、脂質を簡便に解析し、健康状態の把握、発病予測が容易になることで、医療指針が適切に決められるほか、日常では、運動や食事で自己管理できるようになると松浦教授は言葉を強める。

現在の基礎医学研究では、脂質プロフィールを作り、様々な疾患動物モデルから採取した血液サンプルの解析が進められつつある。たとえば、脂肪の多い食事を摂取したある種の遺伝子改変マウスでは動脈硬化が発症しやすい、この種の病態と脂質異常の解析を行うことができる。また、アルツハイマー、がん、リウマチなど自己免疫疾患、糖尿病、あるいは、微生物感染と脂質代謝の関連についても、動物モデルで解析が進んでいる。

完成すれば、この種の脂質分析のみで、多様な疾患の診断、無病対策、発症後治療が容易になる。また、この種の診断技術とセラノスティクス(標的医療)が両輪となり、さらなる健康と福祉を推進できると松浦教授は確信している。

「もちろん私たちだけの力では難しいので、いろいろな方々に協力をお願いしています。皆さん夢の装置だと目を輝かせて聞いてくださいます」

一人の研究者として、その実現を心から願ひ、現実の物語へと進めていく松浦教授の人柄と強さに、多くの研究者が集まってくる。だれもが健康の喜びを謳歌できる世界へ。大きなチャレンジが始まった。

を利用し、グルコース誘導体に放射性同位元素を標識した薬剤(¹⁸F-FDG)を投与し、その体内分布をPETで画像化すると、悪性腫瘍の存在位置と大きさを捉えることができる。

「基礎研究機関で、放射性同位元素を製造するサイクロトロンを備えているところは国内では数えるほどしかなく、薬剤に標識するノウハウを私たちはと蓄えているところも少ないでしょう。そのため、創業やイメージング装置開発に携わる企業や研究機関が私たちの施設にラボを構えて研究を進めています」

チャンスをうかがう企業や研究者が集積する様は、さしずめBITバレーならぬPETバレーといったところだ。

魔の川に橋をかける

分子イメージングが登場したのは、1970年代のこと。体の内部での「形」ではなく「機能」を観察できる技術は、多分野から支持され急速に普及した。なかでも恩恵を受けているのが、先に示した「がんの臨床診断」ともう一つ創薬研究だ。

業界では、一つの新薬を開発するのに、9〜17年の歳月と500億円かかるともいわれるが、あくまでも、それはうまくいった場合の話で、製品化できるのは2万5000件に1件の確率ともされる。大半は実験動物で効果が示されてもヒトには無効であったり副作用が現れるなど失敗に終わることが多い。

とくに「魔の川」として恐れられているのが、基礎研究と臨床開発研究の間に横たわる動物とヒトとの種の違いだ。

「サルの実験では狙っていた臓器にうまく薬剤が届いたのに、ヒトにおける体内分布が大きく異なりうまく使えなかったということも珍しくありません。ここを越えられず断念するプロジェクトが意外に多いのです」

臨床試験を大々的に行えば、多額のコストがかかるが、問題点を予備試験で事前に判断できればコストを大きく抑えられる。そこで2000年代に飛躍的に増えたのが、臨床本試験の前に行う「マイクロドーズ臨床試験」という試みだ。本来の候補薬剤が有効性を示さないごく少量の候補薬剤をヒトの体内に一回だけ投与しPET観察すれば、狙い通りの場所に薬剤が到達しているかどうかを確認できる。試験結果が良好なら本格的な臨床試験に安心して移行できる。同センターではマイクロドーズ試験に向けた非臨床試験、細菌類、霊長類までの様々な実験動物を用いる実験ができる環境を提供しており、同センターに同居する製薬ベンチャーや製薬企業の当該分野における研究活動を強力に支援している。

近年、同センター自ら力を入れているのが、診断と治療を同時に行うことのできる「セラノスティクス(Theranostics)」という新しい概念に基づく「標的医療」の確立だ。治療のための薬剤(たとえば、siRNA)を搭載したキャリア(薬剤搬送システム:DDS)を前出のがん

PETマーカー同様、放射線標識し、さらに的確にがん細胞に届けるための分子標的剤(ヒト型低分子抗体(の抗体)を修飾する。島津製作所と京都大学とで共同開発した生分解性ポリマーからなるミセル型粒子を用いることで、人体への安全性をより高めたバイオ標的医薬が完成する。これを静脈投与すると、腫瘍病巣へまっすぐ

当該医薬を届けられ治療が可能になるとともに、腫瘍の位置や大きさ、合わせて薬剤の治療効果をPETで確認できる。患者さんや術者の負担は半減し、医療コストの低減にもつながる。「この種の標的医療は、がんだけでなく、粥状動脈硬化が原因で発症する急性心筋梗塞や脳梗塞など、閉塞性血管障害の特異的治療にも寄与することができます」と期待をのぞかせる。

健康寿命を延ばす切り札に

こうした研究を積み重ねた先に遠望しているのが、冒頭で紹介したポケットタイプの「健康診断器」だ。搭載されるのは、あらゆる疾患の脂質プロフィールと脂質バランスを分析する超小型の質量分析計。

「健康寿命を延ばすには、未病の状態とどれだけ対策できるかが重要だ。いまの血圧計や血糖値測定器のようなコンパクトなサイズにも関わらず、様々な病気のリスクを診断できる装置を作ることができれば、多くの医療・健康分野、あるいは創薬分野で

写真は島津製作所高速液体クロマトグラフ質量分析計と中村准教授(前方)、小山社長(後方)

信州大学農学部農学生命科学科
生命機能科学コース 准教授

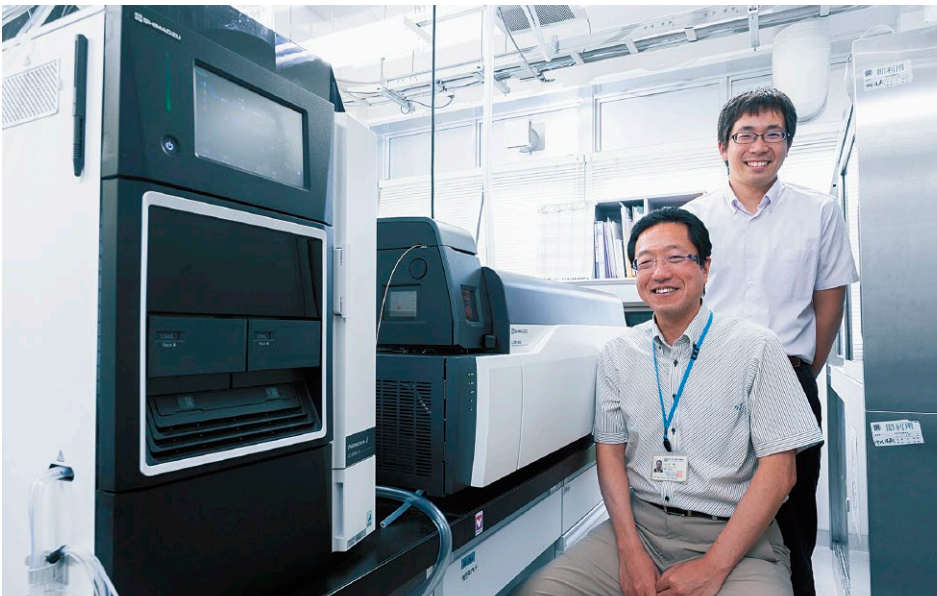
中村 浩蔵(なかむら こうぞう)

1996年広島大学大学院工学研究科博士課程後期修了。
日本学術振興会特別研究員、JST科学技術特別研究員
などを経て2002年、信州大学大学院農学研究科助手。
2005年より現職。伝統的な食品をリバイバルして新しい機能性食品を開発し実用化する研究に取り組む。

株式会社ウェルナス CEO

小山 正浩(こやま まさひろ)

2008年より信州大学農学部中村研究室にて食品機能性成分の研究に参加。同大学大学院博士課程後期を修了し、2017年株式会社ウェルナス設立。長年の高血圧・睡眠障害に関する悩みがコリンエステルによって改善されたことを自ら体感し、多くの人にその効果を届けることに力を注いでいる。同社webshop(<http://wellnas0523.shop24.makeshop.jp/>)にて世界初のナスサプリ「Wellnas」販売中。



冒険のはじまり

中村浩蔵准教授は、2002年長野の地に降り立った。32歳。若き研究者は一つの夢を携えていた。

「体によい影響を及ぼす食品を研究開発したいという思いをずっと持っていました。ここに来たのも何かの縁。世界が驚くような役に立つ食品を見つけたいと燃えていました」

中村准教授には薬学仲間が多く、薬のよさだけでなく怖さも聞いていた。病気になる前では、食品という自然の力が必要だと考えたのだ。

最初に手をつけたのが信州名物のソバだ。健康的なイメージもあり、きっと何か見つかるだろうと試してみたが、これまで知られてきたもの以上の発見にはつながらなかった。大学で発酵を研究していたこともあり、次に木曽地方の伝統的な漬物「すんき漬け」に注目した。塩を使わず乳酸発酵のみで作る、寒冷な海なし県ならではの漬物だ。

茄子と2人の冒険者

体にいい食品を探し出して世界を変えよう。
使命に駆られた研究者が、化学の世界の奥深くに踏み込んだ。
18年の時を超え、夢は大きな実をつけようとしている。

ソバのスプラウト(新芽)をすんき漬けにしたところ、漬物本体以上に、上澄み液に意外な効果が見られた。

「赤い上澄み液をマウスに与えてみたところ、血圧が目に見えて下がったんです。ために自分でも飲んでみたら、やはり下がる。これは何かあると踏んでその正体を確かめようと詳細に分析をはじめました」

マサヒロが仲間に加わった！

混合液から目的の成分を高純度で個別に選り分けることを分取(ぶんしゅ)という。研究室に導入していた島津製作所の高速液体クロマトグラフを用いた分取装置で、選り分けた何百何千という化合物をかたっぱしからマウスに与えてみたが、明確な差は見られない。量を変えたり、材料を変えてはまた繰り返し返すが、はかばかしい結果は見られない。月日はじりじりと過ぎていった。2008年、大学院1年生の小山正浩さんが中村研究室にやってきた。幼

い頃から高血圧に悩まされる体質だったこともあり、中村准教授の研究に興味を覚えたのだ。

「飲んでみて実際に下がったのでびっくりしました。しかも高血圧のせいか、ものごろついた頃から夜中に必ず目が覚めるという軽い睡眠障害があったのに、この日は生まれて初めて朝までぐっすりと眠ることができました」

小山さんは、この実験を科学的に説明することで、世に届けたいという思いを強く持ち、中村准教授のもとで機能性成分の解明に挑んだ。だが相変わらず正体はわからない。あつという間に修士課程は終わり、博士課程もじりじりと残り時間がなくなりつつあった。

宝箱の中身はナス!?

そんなある日、中村准教授はある方法を思いついた。試料を高速液体クロマトグラフにかける



他のナス科の野菜と比べて、なんと1000倍以上もの高濃度で含まれている。しかもナスは非常に身近な食品で経済性も問題ない。振り切るピーク曲線に呆然としつつ、2人は手を取り合って喜んだ。

さらに、日本中のナス約1000本を取り寄せ、どれくらい揺らぎがあるかも調べてみた。すると、高知産の冬春ナスが平均の2倍近く含有していることがわかったのだ。

「冬春ナスは花をつけてから実がなるまでの期間が長い。その間にコリンエステルをため込んでいるのだろうと思います」(中村准教授)

この間研究室にある島津の高速液体クロマトグラフ質量分析計LCMS-8045は、まさにフル稼働を続けた。

「2年間で、おそらく3000回は装置を回したでしょうか。それでも1日として調子が悪くなったことはない。精度、速さに加えて、堅牢性もある。こいつがなければ研究が形になることは決してなかったでしょう」

と中村准教授はもう一人の相棒に手を添える。

一人ひとりが最適な栄養を摂れる世界へ

2017年、ポスドクとして研究を続けていた小山氏は、スピニアウトしてフードテックベンチャーのウェルナス社を設立した。

の種類と量を示すピークがいくつも現れる。そのピークごとに取り出すのが分取のセオリーだ。この方法で取り出した化合物がどれも特徴的な効果を示さないということは、ピークを示さない化合物があるのではないかと考えたのだ。

「そこでピークを取るのではなく、時間で分けるという方法を考えたんです。細かく時間を区切って分取して、マウスの血管にふりかけて拡張機能があるかどうかで、絞り込んでいきました」

絞り込みを繰り返し、ほぼ純粋にこれだろうという画分が取れた。その量わずか0.2ミリグラム。これを別の分析装置NMRにかけると、おぼろげながら何かが見えた。

「先生には引き留めてもらったのですが、これを役に立つものにするためにも社会実装することが僕の使命だと思って。自分が本当によいと思えるものを、自分の手で世の中に届けていきたいかったんです」(小山社長)

3年の準備を終え、今春、世界初のナスのサプリメント「Wellnas」は発売された。メディアでも紹介され、さらに今年7月、機能性表示食品としても認められた。ナスサプリメント飲用者からは、血圧改善、気分改善、睡眠改善効果が得られたという声が同社に届いており、ナス由来コリンエステルの高い可能性を表している。

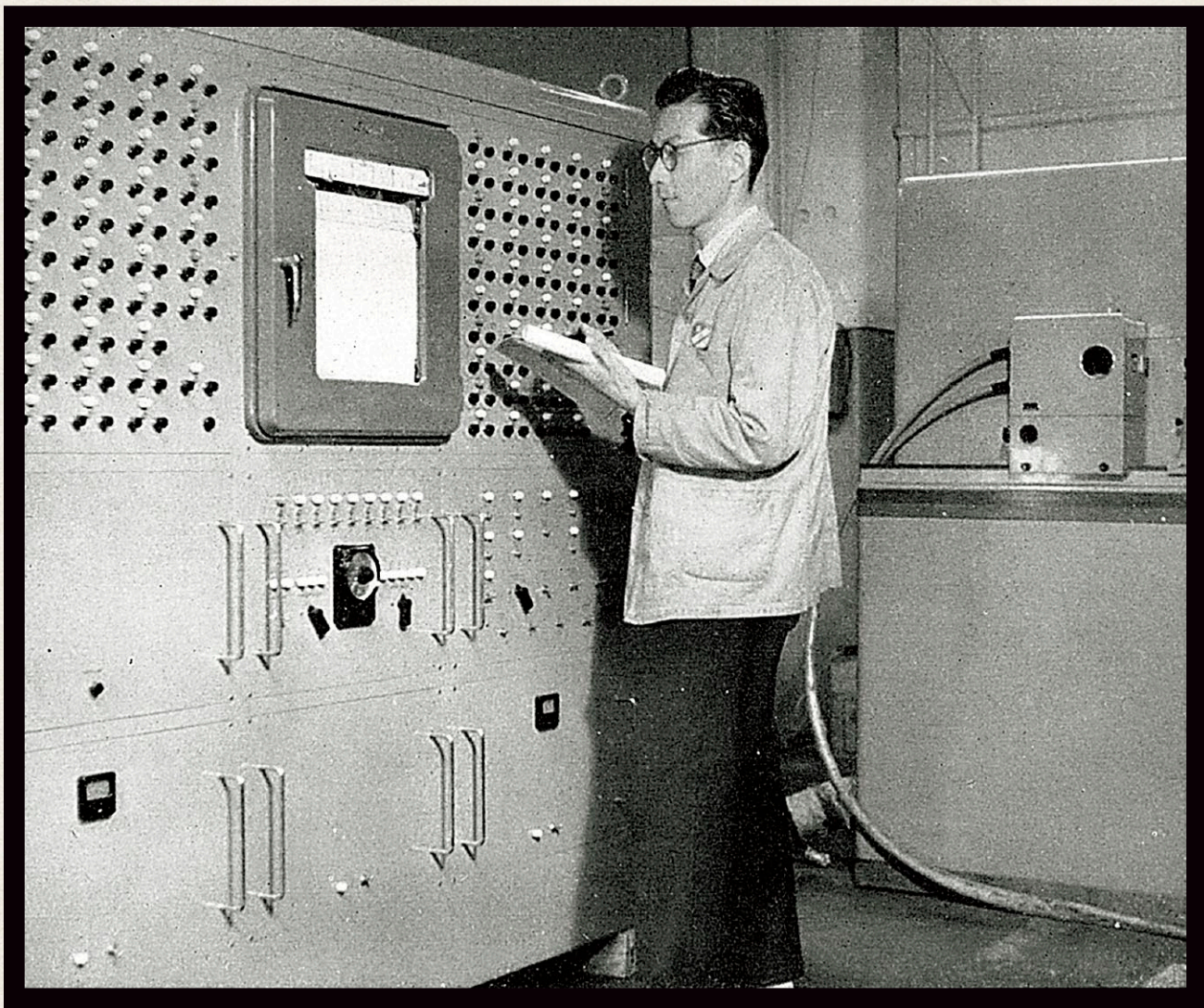
中村准教授と小山社長にはもう一つ夢がある。

「オーダーメイドの栄養指導でしようか。多くの高血圧の方が塩分を控えなければならぬなか、実は塩分を多めに摂ったほうが、血圧が下がったという人もいます。食品の成分といえども人によって反応が違うので、一人ひとりの代謝や吸収力、生活習慣の違いに着目して、その人に合ったものを、その人に合った量になるように工夫して食べる。健康に暮らしていくのに最適な食品や量などの情報が当たり前に手に入る世界をつくるのです。認知症やロコモに効果のある食品成分もどうやら見つけられそうですし、そこにITを組み合わせて、食による健康実現のための身近なソリューションを作っていきたいです」

冒険はいま、第2章に入っている。

光を分けて、物質の謎に迫る

「カイセツコウシ」という虹色に輝く美しい部品がある。見慣れないこの部品が、実はあらゆる産業の発展を支えてきた多くの製品の心臓部として、なくてはならない存在であることはあまり知られていない。しかしこの「回折格子」の歴史は長く、さまざまな技術の鍵を握ってきた。その用途はいま、さらに多彩な分野に広がっている。



直読式光電分光分析装置

光を分析すれば、 遠い星の素顔もわかる

夜空に浮かぶ星の輝き。かつて人類はそんな星をただ「明るい」「暗い」「赤い」「青い」といった形容詞でしか区別していなかった。だが、いまや我々は、その位置や移動速度、成分組成、密度や圧力も知っている。分光測定という技術が浮き彫りにしたものだ。

分光測定とは、任意の波長の光を物質に当てること、目的の物質に何が含まれているのかを非破壊、非接触で判別する技術。材料の組成のほか、対象の濃度や屈折率、結晶性なども計測でき、材料工学、石油化学、薬品製造、鉄鋼、自動車、半導体製造などおよそあらゆる産業でなくてはならない技術となっている。

光の波長については、プリズムの実験を思い出すとわかりやすい。人間の目で捉えられる可視光線は「白色光」と呼ばれるが、プリズムにこの白色光を通すと、虹のような多様な色に分解される。この色の違いは光の波長の差。つまり、白色光はさまざまな色の光が集まったものなのだ。実は物質によって反射したり、吸収したりする光の波長は全く異なる。リングが赤く見えるのは、緑の光が吸収されるので、その補色である赤の光が反射して目に入ってくるからだ。

分光光度計では、機器内の光源から数センチ先の試料を測っているが、その原理は何億光年も離れた星の光を調べる分光観測でも同じだ。遠い星々がどのような成分で成り立っているのか、どれくらいのスピードで地球から遠ざかっているのか、あるいは回転しているのかもわかる。近年は分光観測の精度が向上し、恒星の周囲を回る惑星の成分も調べられるようになり、水などの有無を通して、生物生存可能な惑星の探索が盛り上がりつつある。

回折格子なら 不可視光線にも対応

その分光測定の肝である「光を分ける」デバイスには、かつてはプリズムが使われてきた。1952年、島津製作所が初めて自社で作りに上げた「紫外可視分光光度計QB-50型」もプリズムを搭載していた。しかし、高度経済成長期に入り、産業の急激な発展にもない、より正確で、微細なレベルの分光測定が求められるようになり、分解精度が優れているとは言いがたかったプリズムの限界がささやかれるようになった。

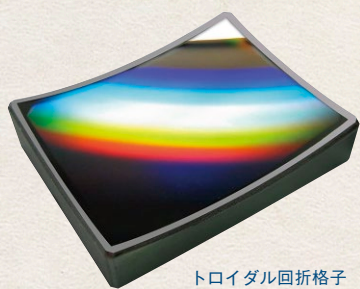
そこで脚光を浴びたのが「回折格子」だ。回折格子は、プリズムと違い、可視光のみならず、紫外線やX線、赤外線などにも対応でき、

か、他社のさまざまな製品にも採用されている。

健康診断や検査などで採取した血液や尿の成分を分析するために分光測定が用いられているが、回折格子の品質が測定精度を左右する。ほかにも、光センサを活用して出荷前のフルーツや青果物の糖度や酸度などを測ったり、種や浮皮を見つける装置や、河川や土壌に含まれる物質評価のための装置をも支えている。

2000年前後からは光通信分野にも広がっている。回折は、光を分けて、進む方向を変えることができるため、膨大な情報を乗せてファイバーの中を進む光の交通整理をするには欠かせないのだ。2013年には光ネットワーク内で光の波長を切り替える「波長選択スイッチ」にも採用されており、ITが仕事にも生活にも欠かせない重要なインフラとなった。昨今、その需要は今なお右肩上がり伸びている。

冒頭で触れた天文学でも、島津の回折格子は大いに活躍している。2013年にJAXAが打ち上げたイプシロンロケットに搭載された惑星分光観測衛星「ひさき」の宇宙望遠鏡にも採用された。地球上では捉えられない極端紫外光を宇宙空間で観測し、惑星の大気を分析することで、各惑星の大気に太陽光が及ぼした影響を



トROIDAL回折格子

▶写真は1957年の『改組40年記念誌』より。写真のような分光装置に回折格子が使われている。この装置は、金属工業の品質管理用として合金の分析に使われ、分光分析された合金の成分や量が光電式測定法によって即座に記録される。

用途がぐっと広がるだけでなく、分解精度も高いため、ものづくりが高度化していくなかで必須のデバイスとなっていた。

回折格子そのものは、ガラス板などに1mm前後の細かい溝（スリット）を規則正しくつけたデバイスで、回折と呼ばれる現象を起こす。回折とは「波」が障害物の背後などを回り込んでいく現象のこと。防波堤の隙間を縫って波が押し寄せるのも回折の一つであり、ぶ厚いコンクリートの建物内でも、外の音が回り込んで聞こえてくるのも回折による効果だ。

水や音と同様、光もまた波の性質を持っている。白色光が回折格子を通過するとき、障害物であるスリットを避けようと、特定の波長同士が同じ角度で曲がっていく。その中で光が重なり強め合うことで、同じ波長、つまり同じ色の光が回折格子の向こう側でくっきりと描かれることになる。島津の回折格子メーカーとして

の歴史は、1950年代にさかのぼる。当時、回折格子は希少な製品だったが、技術提携をしていたアメリカのBausch & Lomb社から輸入すると同時に、製造に必要な技術を習得していった。

内製を後押ししたのは1975年、回折格子の特許を取得していた理化学研究所の技術をもとに行った商品化に向けた共同研究だった。理研から基礎技術を習いながら進めた最先端の研究は、回折格子の加工技術開発と性能向上を果たし、共同特許を取得。自製化を加速させた。当時、分光測定市場はますます広がっており、島津独自の分光装置を次々に生み出す、なくてはならないキーパーツとなった。

現在、島津製の回折格子は、自社の分光光度計に使われるほ

医療から半導体、食品まで 用途は広がり続けている

詳しく調査。惑星の謎の解明に新たな糸口を与えようとしている。（「ぶーめらん」30号参照）

このように、世の中のあらゆる産業において、回折格子は科学技術の発展を後押ししている。これら技術・装置の心臓部ともいえる必要不可欠な存在として、重要な役割を担い続けてきた。それゆえに、常に時代にあった厳しい技術進歩が求められてきた歴史がある。

島津は、お客様や時代が求める高い技術を提供しつづけることを目指し、国内で唯一、回折格子の外販も行っている。外販で島津以外の分野に対応することは、回折格子の性能向上につながるだけでなく、回折格子を採用する製品自体の性能向上をも実現している。その根底にあるのは、社会に貢献できるものを広く世に届けたいという創業者の精神そのもので、そのこだわりは、唯一無二の高い技術を持つ職人を多く生み出すことにもつながっている。

多様なニーズに応え続けてきた結果、いまや島津の回折格子のラインナップはトータルで1000種類を超えるに至っている。いまなお回折格子は新たな用途が探究されており、国内にとどまらず、世界の多くの分野でキーデバイスとして、ものづくりの発展をさらに支えていくだろう。

「これって私のアンコンシャスバイアス？」 気づくことでチームは**変わる**

〔講師〕一般社団法人アンコンシャスバイアス研究所代表理事 守屋 智敬

昨今、「アンコンシャスバイアス」という言葉を耳にする機会が増えている。だれの内にも大なり小なり存在する無意識の思いこみが、職場のコミュニケーションに大きく影響していることがわかってきた。私たちはアンコンシャスバイアスにどう向き合うべきか。長年この分野に取り組んできたアンコンシャスバイアス研究所の守屋智敬代表理事にうかがった。



一般社団法人アンコンシャスバイアス研究所代表理事
株式会社モリヤコンサルティング 代表取締役
守屋 智敬(もりや ともたか)

1970年、大阪府生まれ。神戸大学大学院修士課程修了後、都市計画事務所に入所。2015年に株式会社モリヤコンサルティングを設立。18年、医療従事者向けに行ったセミナーをきっかけに、一般社団法人アンコンシャスバイアス研究所を設立、代表理事に就任。著書に『あなたのチームがうまくいかないのは「無意識」の思いこみのせいです』(大和書房)、『一流の仕事の「任せ方」全技術』(明日香出版)、『「アンコンシャス・バイアス」マネジメント』(かんき出版)がある。

写真提供：株式会社モリヤコンサルティング

無意識の思いこみが ダイバーシティを損なう

「彼女は子供がまだ小さいからプロジェクトを任せるのは無理だな」「当社ではこれが普通、違うやり方ではうまくいくはずがない」

そういったことをつい口に出してしまい、周囲から嫌な顔をされたことはないだろうか。アンコンシャスバイアスとは「無意識の根拠のない思いこみや偏見」と言われ、過去の経験や見聞きしたこと、自分のモノの見方だけで人の能力や仕事のやり方を決めつけてしまうようなことを指す。一般社団法人アンコンシャスバイアス研究所の代表理事である守屋智敬氏は、アンコンシャスバイアスという言葉が認知される以前から、社会課題として活動を行ってきたこの分野のエキスパートだ。

近年、職場におけるアンコンシャスバイアスへの取り組みがクローズアップされるようになってきたことについて守屋氏は「企業のダイバーシティが失われることにつながるからです」と説明する。

「悪気のない無意識のことであっても、思いこみや決めつけは、相手を否

相手の アンコンシャスバイアスに どう対応するか

こうなると他者のアンコンシャスバイアスへの対処法が気になるところだが、守屋氏は「他者に対して指摘することは避けたほうがいい」と話す。「それはあなたのアンコンシャスバイアスだ」と言ってしまうと、それを決めつけになり、逆効果になってしまふ恐れがあります。伝えるのであれば『そういう言い方をされると私は悲しい』というように、「私の気持ちを伝える」とよいでしょう」

アンコンシャスバイアスは、自分の半径数メートルの範囲で影響を及ぼすその影響範囲にある職場でさらにチームとして成果を生むためにも、指摘し合うのではなく、先程のメモをもとに各自のアンコンシャスバイアスを自分から開示し合うこと(自己開示)を守屋氏は提唱する。

「私のアンコンシャスバイアスかもしれないけれど…」とひと言をえて、自己開示をすることは、対話の第一歩となるでしょう。また、相手やまわりにとっては、自己開示されたアンコンシャスバイアスがきっかけとなり、『私にも、似たようなことがあるかもしれない』と気づくことにつながるかもしれない。『これって私のアンコンシャスバイアス?』を合言葉に、お互いに自己開示し合うことで、きっと、チーム内でのコミュニケーションが変わるでしょう」

影響領域が広い アンコンシャスバイアス

守屋氏がこの活動を強化したきっかけは、「世界対がんデー」での講演依頼だ。「がんのアンコンシャスバイアスからの解放」と題した講演は、周囲からまるで「死の宣告」を受けたかのように気を使われ、偏見に苦しむ患者や家族の気持ちに寄り添ったものであった。その反響は大きく、自分ごととして強く共感した受講者からの依頼が続き、医療機関や自治体、教育現場、広告団体、危機管理分野など、さまざまな分野へと広がっていった。

実はモノづくりの現場でも効果を発揮しているという。お客様目線での開発であっても、ついつい「お客様ってこうだよな」と思いこんでしまうことは珍しくない。しかし、その思いこみや決めつけに気づくことができれば、見えていなかった価値が露出し、本当のお客様目線のモノづくりにつながるのだ。

「さまざまな社会課題に関わるなかで一番うれしいのは、受講者から『見える景色が変わった』という感想をいただいたときです。悩み苦しんでいた人が、アンコンシャスバイアスという概念に出会ってものの見方が変わることで、自分が抑え込んでいたものから解放される。今後この活動で、1人でもそういう方が増えれば幸いです」

定することにもつながりかねず、結果、職場の人間関係や企業風土が悪くなったり、一人ひとりがいきいきと働けなくなったり、イノベーションが生まれにくくなる。ハラスメントもアンコンシャスバイアスがかなり影響しています」

つまり、ダイバーシティを確保するには、その根本にあるアンコンシャスバイアスと向き合う必要があるというのだ。

自分の中のバイアスと 向き合うためには

リーダーには多様性を持つメンバー一人ひとりが力を発揮できる環境を整えることが求められる。アンコンシャスバイアスが悪影響を及ぼせば、部下のモチベーションを下げるだけでなく、成長の機会を与えられなかったりするなど、チーム運営の阻害要因となり得る。では、実際の職場では、どのように対処すればいいのだろうか。

「まず、自分の中にあるアンコンシャスバイアスに気づくことが重要です。ただ、無意識というものはやっかいで、気づくこと自体がとても難しいので、まずは気づこうと意識することが第一歩となります」

フィードバックや指摘をしてもらうことも有効な手段だが、なかなか面と向かって指摘できる人は多くはない。そのため、守屋氏は相手のサインに注目することが大切だと話す。「アンコンシャスバイアスによる言動

解き放て！

「世の中になく新しい製品に挑戦する」
そのチャレンジが、眠っていた力を目覚めさせた。
自らくびきを解き、新たな荒野に駆け出した航空機器事業部の奮闘の記録。

意地でも引けない理由

「那須さん、もういいでしょう。ここは勝負するべきです」
「いや、僕はやっぱりこだわりたい」
2019年7月、航空機器事業部の一室。新規事業の方向性を決める議論が熱を帯びていた。同事業部の技術部部长でプロジェクトリーダーの那須竜太郎がこだわっていたその新製品は「超音波光探傷装置」だ。文字通り超音波と光で傷を探す装置。航空機器事業部としては久しくリリースしていなかった自社オリジナル製品だ。
この会議から遡ること3年、基盤技術研究所(以下基盤研)の畠堀貴秀は、超音波を物体に当てたときの振動の伝わる様子を光で見える実験に没頭していた。超音波光探傷装置の元となったアイデアだ。超音波は病院のエコー検査

と同じ仕組みで、物体を切断したりすることなく内部の様子を映し出すことができるため、建築物の劣化診断などにも使われている。しかし、表面からすぐの浅いところを観察するのは、実は苦手だった。
「超音波の伝搬を光で見るという仕組みを作ることができれば、塗装に覆われて外から見えない表面近くの細かなひびや剥離を検知することができる。橋やビルなど大きな構造物の経年劣化を検査するような装置が作れたらと試行錯誤を繰り返していました」
実験では良好な成果が見られていた。しかし、実際に大型建築物を検査するには、どういう仕様が必要か。そもそも顧客はどこにいるのかといった事業化プランを立てるところで、ゴールが見えないでいた。
一方、航空機器事業部はいままさに



超音波の伝搬状況を撮像する技術により、表層付近の空隙や亀裂などの隠れた異常を可視化・データ化する、超音波光探傷装置 MIV-500 (卓上検査イメージ)

変革期にあった。これまで官民の航空機の部品等をメインとしてきた長い歴史があるなか、民間市場へのさらなる浸透へと大きく舵を切り始めていたのだ。だが、新規の拡大分野では先行する他社との競争は厳しく、なかなかよい結果はもたらされず、ここ数年頭の痛い課題を突きつけられていた。収益を上げるには魅力ある製品を核にした新事業を立ち上げる必要があった。

立ちちはだかる規制の壁

何かいアイデアはないか。那須らはとにかく市場参入の糸口を探した。挑戦する分野に航空機整備という市場を選んだ。一般財団法人日本航空機開発協会の予測によると、世界の旅客機数は2010年の時点で約25000機だが、2030年には約50000

機まで増えると見られていた。20年で2倍の増加だ。当然、整備士の数も2倍必要になるが、この20年で人口が倍になる可能性は低い。整備の現場に技術革新が必要ことは明白だった。
2018年の初夏、那須らは一冊のカタログを自作した。整備の現場にどんなニーズがあるかを調査するための整備用装置の仮想カタログだ。「こんなことができたらどうですか」と顧客に尋ねるためのもので、論文などを参考に掲載した技術の出元は社内も社外も問わなかった。

その活動のなかで、整備の現場から「あ、これいいね」という声が多かったのが超音波光探傷装置だった。高高度、極低温、振動などにさらされる飛行機の機体は、常に亀裂、割れ、剥離といった材料劣化のリスクがつきまとう。安全運航を何よりも重視するエアライン各社にとって、微細な傷も見逃すことはできず、いち早く検知して対策する必要があった。

実際、整備の現場では熟練の検査員が目視で検査し、ハンマーで機体を叩いてわずかな音の異状から目視では判別できない機体パネルの剥離を探り当てるといいう高い技量が必要な検査が行われていた。それゆえに、属人性が極めて高いことが、整備のボトルネックともなっていた。

「新しい技術を開拓している部署の

でも、初めてづくしだった。

「類似製品がない。そんなチャレンジは初めてのことで、サイズもスペックも我々が提案しないといけない。これは難しかったですね(試験検査システムグループ係長 岡本弘文)」

「設計がほぼ完成した後に、これを追加してほしい、やっぱりあれはいらないなど、いろいろ注文が入る。これまでの案件とは進め方が大きく違い、かなり大変でした(試験検査システムグループ係長 岡本弘文)」

類似製品がないということは、出てくる画像が何を意味しているか評価する手段もないということ。当時、畠堀と同部署に所属していた基盤研の吉田康紀は、途中からチームに加わり、評価手法の構築と画像処理の改善に明け暮れた。

「サンプルを預かっては検査して、画像と実際のサンプルを見比べて、レポートにまとめる。コンクリート、金属部品、航空機部品それぞれ特徴も違いますし、試行錯誤の連続でした」

戸惑いを抱えながらも全員が持つる力を発揮して、2019年5月に試作品が完成した。まだ技術を詰め込んだだけの武骨な外観だったが、機能はしっかりと果たした。それをもって航空各社を歩いたが、やはり厳しい意見が聞かれた。

「欠陥が本当に判別できるか。現場の人間が判断できるか。何よりF A Aに認めてもらえるのか。そう言われると我々も黙るしかありませんでした(八木)



超音波光探傷装置を囲むプロジェクトチームメンバー(本社三条工場)。
写真前列(左)航空機器事業部 技術部 部長/プロジェクトリーダー 那須 竜太郎、時計回りに島津エアロテック 田中 篤志(当時：航空機器事業部 事業企画部 企画G グループ長)、基盤技術研究所 脳五感ユニット 感性計測G 主任 吉田 康紀(当時：基盤技術研究所 ロボティクスユニット センシングG)、航空機器事業部 技術部 試験検査システムG グループ長 堀川 浩司、基盤技術研究所 先端分析ユニット 分光計測G 主任 畠堀 貴秀(当時：基盤技術研究所 新事業開発室 新事業推進G)、航空機器事業部 技術部 試験検査システムG 係長 岡本 弘文、航空機器事業部 技術部 試験検査システムG 主任 杉本 賢(当時：航空機器事業部 技術部 制御システムG)、航空機器事業部 航空機器営業部 名古屋支店営業課 課長 富士 智之

初めてづくしの製品開発

とにかくにも、整備市場への投入を目指して開発はスタートした。
基盤研の畠堀は京都本社的那須の部隊に呼び寄せられ、専従で開発に当たることになったが、研究現場と開発現場の違いに驚きを感じていた。
「本社に来てから関わる人が急に増えました。製造部門や技術、営業、マーケティング、それぞれの担当者がすぐ近くにいて、現実的なモノづくりの世界が一気に広がった感じでした」
開発に当たる技術部のメンバーにとっ

前代未聞の大転換

そしてついにチーム内で意見が割れた。ニーズはある。現場での使い勝手を考えたら、小さく持ち運べるものにして、ワイヤレスでデータを送受信する仕組みも必要だが、そのくらいのこととは、もちろんできる。しかし、できたからといって、規制を乗り越え、本当に使ってもらえるものになるのか。

それとも航空機にこだわらず販路を拡大して、他の市場で勝負するのか。航空関連産業各社にはある程度島津の名前は知られている。しかし、それ以外の整備市場では文字通りの新規参入となる。

那須は長年携わってきた航空機産業への誇りから、開発中の新製品を当



航空機器事業部 民航部 営業G（東京支社）マネージャー 八木 寛

初の予定通り、航空産業の現場で使えるものにまで高めてリリースしたいという考えを持っていた。一方、民航部営業の八木は、ラボでの研究用途にとどめようと主張。八木として航空畑で育ってきたことに変わりはないが、市場に横たわるさまざまな課題を肌で感じ、いきなり本丸を目指すより、周辺市場でテストマーケティング的にスタートしようと考えたのだ。

「研究用途で航空機以外の幅広い産業で使ってもらおうという八木さんの考えももちろん悪くない。でも、航空機器事業部の名前を冠している以上、航空の市場で勝負したい。航空一筋でものを作ってきた部下たちの思いを代弁したつもりでした」

那須は意地でも引けなかった。連日チーム内で喧嘩も辞さない議論が続く、ついに上司の藤野寛上席専務が割って入った。

「ラボで使ってもらおう製品に仕上げで、先ずはこの新しい技術を世に問うてみよう」大転換だった。

「設計審査会まで通して、全社で承認を得たものが、コンセプトからひっくり返る。他の事業部でもまず聞いたことがありません」（那須）

「試作ができあがってからチームに加わったのですが、そこから構造設計を2回やり直しました。自分的にも前代未聞です」（試験検査システムグループ主任 杉本賢）

まだ見ぬものを見たい
その思いに込める

方向を定めた後も、さまざまな業種の現場に試作を運んでいった。その度に、「これは見えるか」「こんな使い方はできるか」と目を輝かせるお客様が増えていった。そのぶん、改善要望も次から次へと増えていったが、仕様書通りの開発では決して得られなかった高揚感がそこにはあった。

そして2020年2月、ついに『新生』航空機器事業部初となる自社オリジナル製品「超音波光探傷装置」が完成した。ある程度予想はしていたが、発売とともにあらゆる産業から引き合いが殺到した。

そのなかで、とりわけ大きく期待されたのが新材料の進歩が著しい自動車産業だった。2019年10月に名古屋支店が企画した自動車・航空機業界向けセミナーの中でこの装置の事前紹介を行った際に、自動車産業から良好な反応を得ていたことから予測できる結果だった。

「こちらも安全が第一な産業ですから、新しい材料が開発されれば、その評価方法も同時に開発しなければなりません。そこに我々の商品がフィットしたわけです。八木や富士の見立てが正しかったのは間違いありません」と那須は頭を掻く。

激論を繰り広げたおかげで、事業部内に思わぬ副産物も産まれていた。

「今回、僕は新市場を開拓するという仕事を喧嘩も辞さず、熱くチャレンジしてきた。それを見て若手の目の色が変わってきている。新しい風が吹き始めているんです」（那須）

事業部も基盤研もヒットの予感に沸き立つ中、新規事業の立ち上げを最初から牽引してきたマーケティング部門の田中篤志（現島津エアロテック）は、兜の緒を締め直す。

「いま多くの引き合いをいただけているのは、率直に言えば珍しいものだからというところもあります。お客様にはこれまで見えなかったものが、これなら見えるかもしれないという期待がある。それにお応えできるよう性能をもっと高めなければならぬし、それぞれの業種の現場でより使いやすいものに改良していく必要もあるでしょう。勝負はまだ始まったばかりなんです」

那須にも反省がある。

「顧客視点に立って新事業を立ち上げようと始まったプロジェクトで、仮想カタログまで作ってニーズを調査しましたが、結果的に社内のシーズをもとにした製品になった。しかも当初想定していなかった顧客から反響が寄せられて事業化にどうにかこぎつけた。今回はツキが味方しただけなのかもしれない。シーズにこだわらず、ウォンツを起点にして製品をつくる。そういうプロセスをきちんと確立しなければいけません」航空機器事業部の挑戦は、いま入り口に立ったところだ。

新型コロナウイルス感染症に対する取り組み
ポスト・コロナの世界のために

回診用X線撮影装置

ベッドサイドやICU(集中治療室)で利用可能な移動型のX線撮影装置は、新型コロナウイルス感染症の肺炎診断に活用できるため、世界中の医療機関から装置を求める声が急増しました。当社ではグローブをあげて3月から増産体制を整え、従来の2倍以上の生産量を確保し、ひっ迫する医療現場への迅速な提供を続けています。また、すでに医療現場で稼働している装置についても、稼働頻度が急増している状況を踏まえ、メンテナンスやサポート体制を拡充しています。



島津テクノロジーが
京都市衛生検査所に

国内のグループ会社である島津テクノロジーが、6月に京都市から新型コロナウイルスのPCR検査を行うための衛生検査所として登録され、PCR検査事業を開始しました。新設した検査室に、リアルタイムPCR装置や遠心機など必要機材を設置。当社製の新型コロナウイルス検出試薬を使用し、1日当たり最大300件の検査能力を有しています。



新型コロナウイルス検出試薬

PCR検査用の検査試薬が不足している状況を受けて、今年に入って新型コロナウイルス検出試薬キットの開発に着手。4月20日には、従来の約半分の時間で検査できる試薬キットを発売しました。これは、ノロウイルスの検査等に提供していた当社独自のAmpdirect™技術を用いたもので、従来のPCRに必須だったRNA抽出・精製工程を省くことを可能にし、検査時間を従来の約2時間から約1時間に短縮しました。また、鼻や喉の奥から採取する検体だけでなく、唾液中に存在するウイルスの検出も可能になるなど、検査時間の短縮と、医療従事者の負担軽減やコスト低減も実現しています。



分析用試薬で治療薬の開発を支援

フランスのグループ会社であるAlsachim SASは、新型コロナウイルス感染症治療薬の候補である6種の既存薬向けに安定同位体試薬を開発しました。この安定同位体試薬や、液体クロマトグラフ質量分析計をはじめとする分析装置によって、治療薬の開発に尽力する製薬企業や研究機関の支援に力を入れています。



※掲載内容は2020年6月時点のものです。
▼ <https://www.shimadzu.co.jp/covid-19/>

記事の詳細やその他のニュースは、こちらをご覧ください。このサイトでは、新型コロナウイルスの検出や肺炎の診断に貢献する当社の製品、治療薬の開発を支援するソリューションをはじめ、各現場に携わる社員の思いなども紹介しております。





WEBでもご覧いただけます

18桁精度の可搬型光格子時計の開発に世界で初めて成功 ～東京スカイツリーで一般相対性理論を検証～

理化学研究所 高本将男専任研究員と東京大学大学院工学系研究科 香取秀俊教授らの共同研究グループは、当社と共同で18桁精度の超高精度な可搬型光格子時計を世界で初めて開発しました。そしてこの時計を、東京スカイツリーの地上階と展望台に設置し実験を行った結果、従来は1万キロメートル以上の宇宙スケールの高低差が必要とされていたアインシュタインの一般相対性理論の検証に成功しました。これは光格子時計の社会実装に向けた大きな一歩であり、今後、プレート運動や火山活動などに伴う地殻変動の監視など相対論的センシング技術の実用化が期待されます。(2020.4.7)

従来比6倍速で銅コーティング可能な 青色半導体レーザー複合加工機を開発 ～細菌・ウイルスリスク低減による 公衆衛生環境実現への活用に期待～

当社と大阪大学、ヤマザキマザック株式会社は、共同で高輝度青色半導体レーザーを活用し、銅を高速・精密にコーティングできるハイブリッド複合加工機を開発しました。本製品はレーザー集光スポットにおける高いパワー密度が達成でき、ステンレスやアルミニウムなどの金属材料への銅のコーティング速度が従来に比べて6倍以上に向上しました。金属製の手すり、ドアノブなどを銅コーティングすることで、細菌・ウイルスによるリスクの低減、航空・宇宙・電気自動車などの産業で必要とされる高精度な部品加工への活用も期待できます。(2020.7.1) ※ぶーめらん41号で紹介

会社代表女子テニスチーム SHIMADZU Breakersの活躍

「横浜慶應チャレンジャー 2020」において、本玉真唯がシングルスで準優勝、ダブルスでは、梶谷桜舞(ロブテニスアカデミー)が佐藤南帆選手(慶應義塾大学)とペアで優勝を果たしました。また当社、社員選手の西本恵が現役を引退。4月から松本安莉がSHIMADZU Breakersに新加入しています。今後ともご声援をよろしくお願いします。



島津評論 Vol.76 [3・4] (2019) ●詳しくは WEB をご覧下さい。



<読者のみなさまの声> ◆世界を変える人は、どの世界であっても自分自身の信念とタフさを兼ね備え、努力し続けているのたど改めて感じました。自分自身もチャレンジする気持ちを忘れずに社会貢献していきたいと改めて思うことができました。(30代/女性) ◆苦労を重ねながらも信念を持ち続けて何かを成し遂げるという内容は、特に混とんとした今の状況で勇気づけられます。(女性) ◆「品性と技術に優れた技師を育てる」の記事にとても感銘を受けました。島津さんは日本の理化学産業に寄り添い、日本の技術力向上、産業発展に多大な貢献をしていたのだ、と感じました。(20代/男性) ◆初めて拝読しました。医療、スポーツ、アプリ開発など幅広い分野で面白い記事が多く楽しめ、とても勉強になりました。(30代/男性) (編集部より) 今回は絶対このネタを書こう!と決めていました。取材のオンライン化です。長年、直接お会いし、心と心を通わせることで初めて何うことができていた深い話が、オンラインでも聞けるのだろうか。かなり悩みつつも、選択肢のない状況下でとにかく前に進めました。結果は「意外に大丈夫」「日程の自由度が増えた」「編集部で共有しやすい」などなどメリットがたくさん。でも、取材で良いお話を聞けば聞くほど、やはり「ああ、直接お会いしてもっともっとお話を聞きたかった」と思うのです。はたして読者のみなさまのご感想は??? (注:本誌掲載の写真は借用または、緊急事態宣言解除後に感染対策配慮のもと撮影しております)

脳卒中後歩行障害患者に対する検証的医師主導治験を開始 「脳卒中後の歩行障害に対するNIRSニューロリハシステムを用いた医師主導治験」

当社の技術を用いたNIRSニューロリハシステムで、脳卒中後歩行障害に対する有効性を確かめるための医師主導治験が開始されました。通常のリハビリテーションとの併用で、NIRSニューロリハシステムと運動想像を用いたイメージトレーニング介入を行うことで、歩行・バランス能力の回復が促進されることがすでに明らかになっており、今回の治験は、今後の医療機器としての承認申請に向け、脳卒中後歩行障害患者に対する歩行バランス機能改善効果、安全性をより多くの患者で確認することを目的として実施されます。(2020.6.2)

新型コロナウイルス感染症対策に有効な 無人問診可能な受付システムを開発 ～感染症の疑いのある患者の動線を分け、 院内での感染リスクを低減～

当社は医療機関の受付などで、新型コロナウイルス感染症の疑いがある患者を無人で振り分ける受付システムMERSYS™-IV(感染症パッケージ)を開発しました。患者が来院時に、本機に表示される問診に回答することで、感染対策エリアまたは一般診療エリアへ患者を案内、誘導することができ医療スタッフの業務負担を軽減し、感染症患者との接触機会を抑えます。(2020.6.24)



航空機などの製造・整備向け検査装置第1弾 超音波光探傷装置MIV-500を開発

超音波光探傷装置MIV-500を開発しました。同装置は、航空機や自動車、船舶、鉄道などモビリティ分野などの製造・整備に向けた検査用を想定しており、超音波が伝搬する様子を撮像するという当社独自の非破壊検査技術により、機体やボディ、部品など表面付近の異常を可視化・データ化し、これまで人力で行っていた検査作業の効率化を図ります。(2020.2.5)

※本誌P17-18で紹介



水中ドローンによる“水中光Wi-Fi”の実現へ 水中光無線通信装置MC100を開発

水中光無線通信装置MC100を開発しました。従来、水中での通信は有線もしくは通信速度の低い音波が主流でしたが、本装置は半導体レーザーを用い、低消費電力で最大10メートル以上の長距離通信、95メガbps以上の高速通信を水中で可能にしました。海底探査・パイプライン保守管理で用いる無人潜水機向けに提供し、安定的な水中通信を実現します。(2020.2.27)



世界で初めて実験室での分析を実現 リチウムイオン電池正極材向け 化学結合状態解析システムXspecia™を開発

電池正極材向け化学結合状態解析システムXspeciaを開発しました。本システムは蛍光X線技術を応用したオンリーワン製品です。小型ながら高いエネルギー分解能が得られ、従来の蛍光X線分析装置では見ることができなかった元素の化学状態変化を実験室で確認できます。当社はリチウムイオン電池の研究開発を支援し、環境負荷の低減に寄与していきます。(2020.3.10)



高速高感度分析時の頑健性と操作性を追求 高速液体クロマトグラフ質量分析計LCMS™-8060NXを開発

高速液体クロマトグラフ質量分析計LCMS-8060NXを国内外で発売しました。世界最高クラスの感度、測定速度を実現し、さらに操作性、耐久性を向上させたトリプル四重極質量分析計の最上位機種です。本製品は「Analytical Intelligence」機能を搭載し、準備から解析までの工程全体が効率化され、作業期間の短縮やコスト削減を実現します。(2020.6.1)



世界最高水準の高速精密質量イメージングと 光学観察性能を両立 イメージング質量顕微鏡iMScope™ QT発売

イメージング質量顕微鏡iMScope QTを国内外で発売しました。本製品は世界最高水準の空間分解能5μmと、従来比で3倍の質量分解能および5倍のイメージング画像取得速度を実現しました。また、質量分析部と顕微鏡部は簡単に着脱でき、液体クロマトグラフを接続したLCMSシステムとしての利用など高い稼働率が期待できます。(2020.6.9)



残留農薬検査に対応、処理速度5倍に LC-MS/MS向けAIソフトウェア Peakintelligence™ Ver.2発売

当社はAIを用いて開発したアルゴリズムを搭載する、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)向けソフトウェアPeakintelligence Ver.2を国内外で発売しました。昨年9月に発売した、Peakintelligenceの後継ソフトでAIアルゴリズムが、LC-MS/MSによる測定結果の解析画面に頻出するピークを自動的に検出します。新たに残留農薬メソッドパッケージによる測定時のデータも解析対象に加わり、アルゴリズムの見直しによって処理速度が前システムの5倍となったことで、集聚力を要する解析作業の負担が大幅に軽減されます。(2020.7.30)

「健康経営優良法人～ホワイト500～」 「なでしこ銘柄」に4年連続で選定

当社は、健康経営を実践している企業として「健康経営優良法人～ホワイト500～」に、また、女性活躍推進に優れた企業として「なでしこ銘柄」に選定されました。いずれも4年連続の選定です。当社はこれからも、従業員一人ひとりが健康で安全に働け、誰もが働きやすいと感じられる職場づくりを進め、想像力・生産性を上げられるよう企業価値の向上を目指します。(2020.3.2/3.4)



国立がん研究センターと共同研究契約を締結 「光免疫療法」に関する計測技術の臨床応用へ

当社は国立研究開発法人国立がん研究センターと共同研究契約を締結し、新たながん治療法として注目されている「光免疫療法」に関する計測技術の臨床応用に向けた共同研究を実施します。以前より当社と同センター先端医療開発センター(EPOC)および同センター東病院は近赤外光カメラシステムと質量分析装置を活用した光免疫療法の非臨床試験行っており、非臨床試験で得られた知見と、東病院の光免疫療法における豊富な臨床経験および当社の技術を活用し、患部の状態の可視化や記録の実現・治療評価技術の確立を目指します。(2020.4.16)

欧州における大規模コホート研究の実施へ 仏モンペリエ大とアルツハイマー病変検出法における 共同研究契約を締結

仏モンペリエ大学付属病院とアルツハイマー病変(アミロイド蓄積)の検出法に関する共同研究契約を締結しました。質量分析技術を用いて血中のアミロイドβを検出する当社の方式は、従来の陽電子放出断層撮影(PET)イメージングおよび脳脊髄液(CSF)検査と異なり、人体への負担が小さく、大規模な調査研究に適しています。当社、田中耕一も2014年共同研究に加わり、MALDI技術による、アルツハイマー病変(アミロイド蓄積)検出法の実現につながっています。今後、スクリーニング分析で臨床試験に適した候補者を特定することで、製薬会社の治療薬開発の支援につなげます。(2020.6.5)

理化学研究所の研究成果による事業創出へ 理研鼎業と脳・五感計測における共創契約を締結

当社と株式会社理研鼎業は、脳・五感計測における共創事業の契約を締結しました。両者は国立研究開発法人理化学研究所(以下「理研」)の研究成果を当社による事業創出につなげ、社会へ還元することを目指します。理研と当社はこれまでに計測分野、医療診断に関わる解析分野において数多くの共同研究の実績があり、今回の契約をもとに、両者の連携をさらに強化し、2021年中にライフサイエンス、データサイエンスの知見・研究成果との融合を図り、脳・五感計測に関する事業の創出を目指した共同ラボを設立する予定です。(2020.6.11)