

伝統産業の美と知が 先進産業の新技术を培い、 新たな文化を紡ぐ



地方独立行政法人京都市産業
技術研究所理事長

西本清一氏に聞く

創設から100年あまり。もの

づくり技術の向上にあくなき挑
戦を続ける京都の地域企業を支
援し続けてきた京都市産業技術
研究所。協働作業から生み出さ
れた新技术が生活の中にゆつく
りと浸透し、やがて長い年月を
経て伝統技術に成熟するとき、
新たな文化が京都に誕生する。

京都の「ものづくり文化」と
「産業技術」を基盤から支える
京都市産業技術研究所理事長
西本清一氏にお話を伺った。

榎館 まず、京都市産業技術研究所（以下、産
技研）では、どのようなテーマについて研究を
されているのでしょうか。

西本 産業のジャンルで大別すると、伝統産業
という分野と、産技研では先進産業といってい
ますが、通常いわれる近代産業の分野にいたる
まで、「ものづくり」に関わる多様な科学と技
術を研究対象にしています。産技研は京都に展
開するものづくりを基盤とする多様な地域企業
を対象に、科学と技術の両面から総合支援する
ことをミッションに掲げています。

一般的には尖った分野の産業のことを「先端
産業」と呼びますが、産技研では初代所長に就
任された西島安則元京都大学総長が「京都市産
業技術研究所整備基本構想」のまえがきを執筆
された際に使われた言葉を踏襲し、「先進技術”
”と呼び習わしてモットーとしています。伝統産
業分野も近代産業分野も含めて、すべての産業
をみんな前に進めていきたいと思いますという意味を
こめています。伝統産業の分野では、たとえば
西陣織や友禅染に代表される染織、あるいは粘
土を扱う陶芸、こうした伝統産業の技術が先進
産業を生み出していくという事例が少なからず



Interviewer
京都総研コンサルティング
取締役調査部長
榎館 孝寿



京都リサーチパーク内にある京都市産業技術研究所

あります。エレクトロニクスの材料しかり、石油を原料にした高分子化学しかりです。たとえば陶磁器でいえば、この地域で根づき、磨かれ、蓄積されてきた技術が、コンデンサや抵抗器といった電子材料を生み出しました。また、エレクトロニクスの微細な回路のパターンを作るのに友禅染の捺染（シルクスクリーン）の技術が使われています。絹の生地を置いて染料をすり込んでパターンを作る、いわば謄写版のようなものですが、それが世界でも類をみない微細な回路を作るのに役立ちました。

京都では、おもしろいことにこうした伝統産業といわれているところから、新しい産業がどんどん生まれてきました。こうした中から京都発の世界的な企業も誕生しています。たとえば1944年に(株)村田製作所を創業された村田昭社長は創業間もなく三菱電機(株)からチタン磁器コンデンサを受注しました。ところが磁器の材料を焼くと縮んでしまい、

電子材料の役割が果たせない。どうしたら解決できるかと思案中に、産技研の前身である京都市工業研究所の千田研究員から「この粘土を少し混ぜて焼いてみ

ては」とアドバイスされ、縮まずに無事製品を納品できたといえます。のちに村田昭社長は「幸い京都市工業研究所の千田さんという良き指導者の助言を得て、数%粘土などの添加物を用いたのが成功の要因ではなかったか」と振り返っておられます。

近未来の Society 5.0 は旧い人類社会の重なりの上に形成される

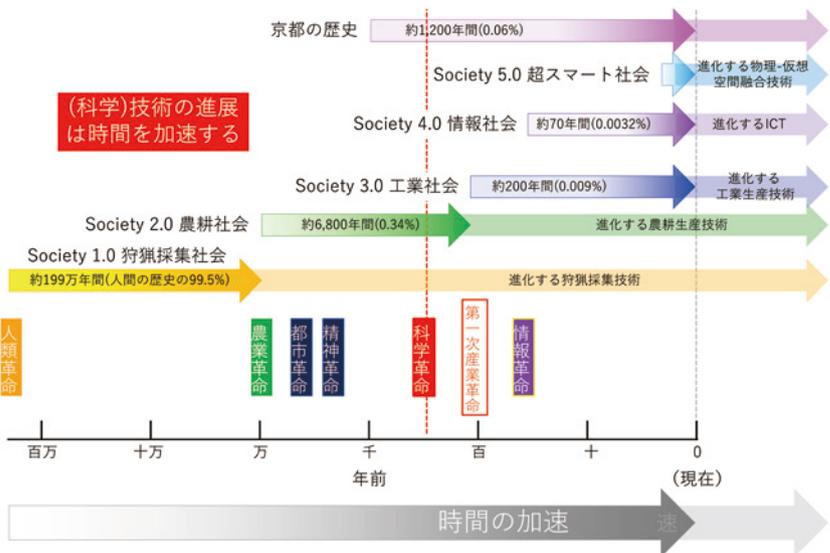
楢館 理事長はかねてより人類の技術の進展を Society 1.0 から Society 5.0 への流れの中で説明されています。

西本 人類の産業と社会の変遷の中で Society 1.0 は狩猟採集社会のことです。森から平原に出てきた人類が狩りをし、木の実を採って食糧にしていた。およそ200万〜220万年前のことです。人類成立の時代から現代までの期間を100%とすると、狩猟採集社会はそのうちの99.5%ぐらいを占めます。その後、1万年ほど前に農業を発見・発明し、Society 2.0 が始まる。農業とともに牧畜もおこる。自分たちで植物を栽培し、動物を飼育する方法で食糧が得られるようになりました。自然の恵みが乏しくなる季節でもひもじい思いをしなくてすむようになり、食糧を得るための労働から解放されました。労働から解放されると、都市国家が成立しました。都市国家を治める王や宗教の司祭のような、農耕に従事する労働を免れる人たちも出てくる。そうすると人間は労働に費やされるエネルギーを転化し、自分たちはどこから来て、どこへ行くのだろうか、というようなことを考

えるようになります。今でいう哲学ですね。そこから科学技術も生まれてくるわけです。これが Society 2.0 の農耕社会です。

食えることから解放されると、人類社会は加速度的に変化していきます。そして、農耕時代に次いで到来したのが工業の時代です。Society 3.0 の工業社会は蒸気力で機械を動かす機械化から始まった。産業革命ですね。現代に生きる人類が最も長く経験してきたのがこの工業社会です。最初は鉄を材料にする重工業が起り、だんだん繊維や衣料、さらに洗濯機などの家電品や自動車なども作られてくる。こうして人類はさらに労働から解放される時代を迎えました。やがて、その先にエレクトロニクス分野が生まれ、さらに工業社会の中でICTなどの情報技術を扱う分野が生まれてきて、Society 4.0 の情報社会が到来します。

そして、現在は Society 5.0 の到来がいわれています。Society 5.0 への移行は Society 3.0 の物理的な成果と Society 4.0 の情報技術を融合した社会です。情報技術によって駆動する自動運転の自動車が一例です。Society 5.0 では、知りたい必要な情報は自ら取りに行かなくても自動的に入ってきます。しかし、今までの社会と入れ替わってまったく新しい社会が到来したのかといえ、そうではありません。新しい社会といえるのは、実は旧い社会の重なりの上に形成されます。Society 5.0 という社会をトータルにみれば、下部に狩猟採集社会から農耕社会、工業社会、情報社会が重なり合っている状態です。それらが融合した形で Society 5.0 という新しい未来社会が形成されていくわけです。



京都は古いものをさっさと捨て去ることをしない。残し継承した古いものの上に新しいものが重なっている社会が、今の京都です。明治時代に来日した外国人が日本はおもしろいところだ、二階建ての家があると、一階では伝統産業が作った道具を使っているが、二階では外国から輸入した哲学分野のカントやショーペンハウエルの考え方がいっぱい詰まっていると書き残しています。西欧で生まれた考え方や技術が、まったく新しい社会を生み出し発展させていくという考え方に対し、京都は古いものの上に新

しいものを積み重ねていくスタイルです。産技研には、伝統産業と先進産業の両方のものづくりを科学と技術の両面から研究し、京都の地域企業を支援していくという使命があります。古いものと新しいものが積み重なった京都のものづくりを新しい時代に即した形に変えていく、進化させていくという意味では、産技研の出番はますます増えていくと考えています。

京都市産技研の英語表記に「Culture」を加える

榎館 理事長は常々、京都では千年にわたる都市機能の持続を通じて、ものづくり文化の優れた伝統が継承され、新しい時代の先進産業技術を創造してきたとおっしゃっていますね。

西本 はい、京都は、継承されてきたものづくりの文化が日々の生活の中に根付き、その土壌から新しい技術がどんどんと生まれ進化してきたおもしろい都市なのです。世界を見回しても京都のように千年間続いている都市は西ローマ帝国の首都であったことのあるラヴェンナを除いては他に存在しません。京都が生まれたのは平安時代であり、すでに人類は農耕社会に入っています。その後、京都は Society30 の工業社会、 Society40 の情報社会を経て、今後到来しようとする Society50 にも、これまでの歴史的な基盤を残しながら、対応し進んでいこうとしています。これから、いよいよ京都の底力が発揮されるのではないのでしょうか。

産技研の英語表記は「Kyoto Municipal Institute of Industrial Technology and

Culture」と表記します。日本語表記を直訳すれば「and Culture」はいろいろなはずですが、初代所長西島安則先生によつて「Culture」の一語が加えられました。伝統文化のひとつである「ものづくり」の試験研究を担う研究所として、そのアイデンティティと先進性を明示されたわけですね。外国で名刺を交換したとき、「文化も研究されているのですか」と驚き尊敬された経験があります。

私たち産技研はそうした伝統文化と先進性を背景に、積極的に京都の地域企業を支援していきたいと考えています。また、京都市民の皆さんにもそのよう産技研の歴史的な経緯を広く知っていただき、伝統と先進のキーワードで地域の産業活動を見守っていただきたいですね。

分野ごとの縦割りを排した、異分野融合の産技研チーム力で支援活動も

榎館 産技研は2014年に地方独立行政法人に移行しましたが、産技研の歴史と、移行の背景と目的について、教えてくださいませんか。

西本 産技研は2003年、前身である染織試験場（1908年設立）と工業研究所（1920年設立）をそれぞれ繊維技術センターと工業技術センターに改称し、京都市産業技術研究所として組織統合されました。そのときに初代所長として西島安則元京都大学総長が就任されます。さらに2010年には、両センターを立地的に統合し、京都リサーチパーク地区に新しい京都市産業技術研究所を開所したのを機に、組織を「企画情報室」と「研究室」に改編しました。



西本 清一 (にしもと せいいち)

1947年奈良県生まれ。京都大学大学院工学研究科博士課程修了。京都大学工学部助教授、大学院工学研究科教授を経て、2002年～2005年総長補佐として工学研究科桂キャンパス移転や国立大学法人化の作業に従事。2006年～京都大学副学長、大学院工学研究科長・工学部長、2011年京都市産業技術研究所所長(兼任)。2012年京都大学を定年退職。2012年(公財)京都高度技術研究所理事長。2014年(地独)京都市産業技術研究所理事長。京都地域の科学技術振興のほか、ベンチャー・中小企業を中心に、京都経済を担う企業の発展を支援する業務に従事。専門は高分子化学、物理化学。

また、伝統産業から先進産業まで幅広い分野の技術を融合して、新たな京都ブランドを創出する役割を担った「知恵産業融合センター」を研究所に付置しました。このセンターは、研究所内の研究分野、特にデザイン分野を主力部隊としつつ、所内組織として重要な役割を担っています。そして2014年に地方独立行政法人に移行しました。

背景には、すべての行政単位が施策の立案から実施までを一貫して担う必要はなく、実施部隊は外に出すという“小さな政府”の考え方の波及が大きかったと思います。こうして京都市内部の実施組織であった産技研は自由な裁量で効果的に活動できる京都市の外部機関、すなわち地方独立行政法人に移行しました。鉱工業系の公設試験研究機関は全国の都道府県と政令都市の一部に設置されていますが、それらのうち地方独立行政法人として活動している公設試は全国に9機関しかありません。独立行政法人に

移行後は、4年を1期として京都市が定めた中期目標を達成するために、産技研が自ら策定した中期計画に従って活動するようになり、現在3期目に入っています。

櫛館 第3期中期計画の6本柱を推進する要として「組織や分野の壁を越えた開かれた技術革新を意識し、伝統産業分野においても先端技術を活用するなど、新たな領域・分野への拡大を促進する」と分野を超えた支援の必要性を訴えられています。

西本 6本柱(①技術相談、②試験・分析、③ものづくりの担い手支援、④研究開発、⑤知恵産業の推進、⑥研究会活動)のサービスを深化・融合させた技術支援に取り組むなか、産技研の新規利用者、無料相談とも法人化以降で最高件の数を達成しました。一時期、コロナ禍の影響で減少しましたが、産技研の7階に相談スペースを設けたことや、所内の研究員が分野間で融合し、フレキシブルに活動できる体制に再編した結果、組織全体が効果的に

新組織に再編したわけです。

実は第2期目の試行を通じて、第3期の新たな目標をクリアする手応えとなる成果が出ていました。錠剤成形用の金型を製造されている地域企業さんは、医薬品メーカーが錠剤の製造中に金型の杵に粉末が付着してしまう、杵がすぐに割れたり欠けたりするなどの打錠トラブルを解決するために、伝統の職人技で開発したオリジナル技術仕様の錠剤成形用金型『杵・臼』を製造・販売されています。社長さんは、この職人技で開発したオリジナル技術がなぜ有効だったのか、その理由を知りたいと来所されたのです。そこで産技研の金属分野と表面処理分野、それに毛色が異なる製織分野を加えた研究員たちが協働で、持参された金型の優れた品質と機能を証明するための性能評価を実施しました。職人技に科学のメスを入れわけですね。その結果、多くの有用な科学的事実が解明され、打錠トラブルを解消する新技術の開発を加速できました。この顕著な成功事例を基礎にして、第3期目標・中期期間の開始に合わせて、産技研の複数研究分野を目的別に融合したチームに再編成し、実効ある支援活動を拡大することにしました。最近になって、大きな成果をあげる分野横断型の支援チームが複数出てきており、これからが楽しみです。

リブランディングとは、「産技研は変身します！」というメッセージ

機能するようになりました。第3期目に入り、京都市が定めた中期目標に産技研が対応するため、従来はそれぞれ研究分野ごとに縦割り活動していた組織形態を抜本的に見直しました。これからは分野間で横断的に協働しながら地域企業を産技研の総合チーム力で強力に支援していく、という姿勢を内外に宣言する形の

櫛館 令和5年5月には産技研の活動を定期的に伝える広報誌を『京都市産業技術研究所

magazine』にリニューアルされました。その創刊号で紹介されている、リブランディングプロジェクトチームと文化財修復プロジェクトチームの活動について教えてください。

西本 リニューアル前は機関誌『産技研NEWS ちえのわ』の名称で発刊していましたが、もっとモダンで親しみやすく、どうか気楽に利用してみてくださいというイメージを打ち出したい、というリブランディングプロジェクトチームのアイデアが採用されました。ちなみに産業界と産技研の連携を強め、会員企業の発展と京都産業の振興をめざす交流組織に『京都ものづくり協力会』がありますが、そこに参加している会員企業は現在740社ほどです。京都市全域の企業数から見れば、まだまだ少ない。広報誌のリニューアルは、もっと研究所に親しんでいただき、足を運んでいただくための促進策のひとつでもあります。

リニューアル創刊号でリブランディングプロジェクトチームを真っ先に紹介しました。「産技研は変身します！」というメッセージを発信するのがこのチームのミッションだからです。産技研ブランドを時代が取り巻く社会構造や、ユーザーをはじめとするステークホルダーが求める新しい産技研像に再構築するため、分野ごとの縦割りではなく複数の分野が融合した組織に再編し、産技研の使命である地域企業の支援体制を強化しました。この新体制は、京都の地域企業さんにもっと産技研をご利用いただく、という新しい行動指針を反映しています。チームのとりまとめ役、推進役には、中堅よりも少し若く、異なる職域の所員たちにイニシアテイ

ブを委ねる形で担当してもらっています。新しい世代がどんなメッセージを出すのか。もちろん、メッセージをそのまま採用するのではなく、チーム内で意見を突き合わせ、たたき案をまとめる。このチームがボトムアップ方式で成長する結晶核の役割を果たせば、産技研は今までとは一味違った新鮮なメッセージを発信できるでしょうし、何よりも若手中心のチームが地域企業の方たちと交流する機会が増え、そこで得られる現場経験が新生産技研を担う人材の育成にもつながると期待しています。

つぎに文化財修復プロジェクトチームについてですが、産技研は、これまでに二条城大手門の修理工事での金具の分析、重要文化財に指定された木造の仏像から、その複製品を制作する工程での彩色指導、祇園囃子の「鉦ずり」の柄に使用するクジラの髭を代替可能な材料の物性試験など、多様な文化財の修復に参画してきた実績があります。科学技術を活用して文化財や伝統芸能を未来につなげるこれらの取り組み実績をふまえ、2022年10月に多岐にわたる文化財修復の技術支援体制を強化する目的で、異なる研究分野を横断してフレキシブルに対応可能な文化財修復プロジェクトチームを編成しました。これまでの実績に加え、京都が継承してきた文献データと産技研の科学分析データをフル活用し、文化財の修復事業、枯渇が懸念される用具や原材料の確保などにも貢献したいと考えています。これには、文化庁の京都移転に合わせ、伝統産業と先進産業を支援する産技研の使命を拡大する意味もこめていきます。

両チームのキーワードは、「職域や研究分野

の垣根を越えてオール産技研で京都の域内企業を支援する」。この姿勢が当たり前になるのを期待しています。

京都酵母ブランドで、メーカーごとに異なる味わいを愉しめる日本酒を

樋館 さまざまな中小企業が産技研を活用し、あるいは産技研と協働で新技術を創出しています。具体的な事例をご紹介しますか。

西本 たとえば、産技研の研究員が世代を超えてバトンリレーしてきた息の長い「京都酵母ブランド化計画」があり、最近ようやく京都域内を中心に大ブレイクしています。2003年に産技研オリジナルの京都酵母「京の琴」を開発して以来、現在までに開発した「京のシリーズ」の京都酵母は5種類になりました。全国の公設試と同様に、産技研も酵母を保存培養し、京都域内の酒造メーカーに分譲していましたが、従来の酵母は工業1号とか2号と、硬い名前がつけられていました。京都酵母はブランドコンセプトを「京都酵母で探すお気に入りの日本酒」からスタイルへの転換」と定め、産技研のデザイン部門がお気に入りの味と香りの日本酒を醸し出した京都酵母の特質を知るのに役立つ、お洒落なロゴマークを制作しました。

5種類の酵母はそれぞれ個性的で、青りんご風やバナナ風の香りがする、爛が美味しい、冷や酒に向いているなど、さまざまな味と香りの日本酒には、非常に手間がかかります。人工的な外力を加えるのではなく、酵母の集団から特別な



京都酵母のロゴマーク

機能をもった酵母、変わり者の酵母を選び分け、育てるという作業を繰り返すのです。シリーズ第1号となった京都酵母「京の琴」の開発には10年かかりました。産技研が「京都酵母ブランド化計画」に着手してから多くの基礎となるノウハウを蓄積し、第2世代の研究員に至ってようやく開発に成功しました。しかも、その長い開発作業に携わった研究員は、無目的ではなく、「10年先は冷やより爛が日本酒党の間で主流になる」というように世の中の変化、先行きのニーズを見定めながら開発に取り組んだと聞いて、大変感動しました。世代を超えた研究員たちのパトントリーで長く研究を続けるなかで、産技研の無形資産となる、ある種の方法論を確立したということですね。今では地域の酒造メーカーさんの間でも京都酵母ブランド化計画に賛同し、全社が一緒に取り組もうという機運が生まれました。その結果、各メーカーの杜氏さんたちが京都酵母の特質を引き出す技術を競い合い、

同じ京都酵母を使ってもそれぞれ味わいが微妙に違う京都の日本酒に仕上がっている。本当に伝統の技を感じさせられます。

榎館 伝統産業分野におけるDX支援でも成果をあげられているとお聞きします。

西本 第2期に成果をあげて以来、産技研との協働研究を継続している、金型メーカーの社長さんが、コロナ禍で工場を閉鎖した企業を間近に見て、今後のパンデミックに備え、密を避けて少人数でも工場の操業を継続可能な体制にしておきたいと、DX化プロジェクトの推進を宣言をされました。この相談を受けた産技研は、早速、製造システム用ソフトウェアのアルゴリズムやプログラムを組める研究員を工場に派遣し、金型製造の各工程を観察する一方、製造担当の職人さんたちと対話する目的で現場に張り付けてもらいました。

職人技による手作業を品質は落とさず、ロボットに置き換えて、工場の省力化を進めたいというニーズに応え、杵・臼の研磨工程を担うオリジナルのロボットシステムほかを、産技研DX分野の研究員と協働で開発しました。まさにものづくりの職人技とサイエンスの対話が単位生産工程ごとのDX化を促進し、高精度な工業規格製品の供給を可能にしたといえます。さらに製造工程にとどまらず、公益財団法人京都高度技術研究所(ASTEM)とも連携し、個々の金型の利用履歴を時系列で管理可能なクラウド管理システムも開発しました。このクラウド管理システムは、金型ユーザーの医薬品メーカーや健康食品メーカーに無償提供され、錠剤製造現場での人為ミス防止に役立っています。こ

の地域企業内でも、DX化推進プロジェクトを通じて、錠剤成形用金型の生産能力3倍増の目標を達成し、余剰時間の活用に向けた柔軟な働き方改革の取り組みを進めておられます。

現在、産技研では、この成功事例をプロトタイプとして、他の地域企業のDX化案件にもカスタマイズする形で積極的に対応し、技術支援をどんどん横展開していきたいと考えています。新年度に入ってから、DX化推進プロジェクトに参画した研究員による成果報告講演会の開催を企画し、実践事例を詳しくご報告する予定です。多くの地域企業さんから「当社もDX化推進に取り組みたい」と手を上げていただくことを期待しています。

榎館 最後に、理事長から中小企業の経営者に向けてメッセージをお願いいたします。

西本 これまで産技研は中小企業を中心に地域企業の皆さんに役立ついろいろな形の成功事例「グッドプラクティス」を蓄積してきました。そうした事例、技術をなるべく多くの地域企業に活用していただきたい。産技研の組織や、使命とする地域企業への支援活動の原資は基本的に京都市民の税金で賄われています。ですから、産技研の支援を活用して利益拡大を果たした京都の地域企業さんから、税金という形で京都市民に報いていただければ、産技研の支援活動は効果的に継続可能になります。こうした事業活動を通じて行政と地域経済の間の循環を滑らかにしていくことが、地方独立行政法人として自律した産技研の役割でもあります。

榎館 本日はお忙しいところ、貴重なお話を聞かせていただきありがとうございます。