

随想

zuisou

何気ない日常を科学する楽しみ

1960年大阪府生まれ。奈良県立奈良高等学校、京都大学理学部数学系卒。三菱電機株式会社産業システム研究所を経て、2003年関西学院大学理工学部情報科学科助教授、2007年教授。2020年感性価値創造インスティテュート所長。博士（工学）。専門は感性工学、メディア工学等。2013年文部科学大臣表彰科学技術賞受賞。2008年から2016年まで兵庫県教育委員。



関西学院大学工学部 教授
感性価値創造インスティテュート 所長
ながた のりこ
長田 典子

1 はじめに

私は大阪で生まれて奈良で育ち、京都で大学生活を送り、1983年に尼崎市の電機メーカーに就職しました。その後大学に転職し三田市に移り住みましたので、兵庫県人歴は38年になります。2008年から8年間は兵庫県教育委員を拝命し、保護者の立場から兵庫の教育に関わりました。このときの経験やご縁は今でも自分の大きな糧になっています。

学ぶことは生きること、働くことである。それを教職員の皆様こそが日々実感されていると思います。私もこれを機に、これまでの学びの経験を振り返り、未来の学びについて考えてみたいと思います。若い先生方のお役に立てれば幸いです。

2 学生時代の学び

学びとは良き師、良き友、良き書との出会いであると言われる。これまでに多くの良き出会いがありましたが、最も長いおつきあいになるのが高校時代の恩師、数学の吉田信也先生です。新入生の私たちのクラスに、新卒で副担任として着任されました。私たちと同じ目線で遊んでくれる先生に男子も女子もすっかり懐いて、楽しいクラスになりました。先生の数学の授業はシンプルで美しく、私は数学の楽しさ面白さを満喫しました。数学だけでなく、読書の楽しさも学びました。夏休みの宿題で、ガリ版で作ってくれた一日一問の問題集には、平日には数学の問題、土日には数学ゲームやお薦めの本が載っていま

した。大江健三郎や高橋和巳といった硬派の本を背伸びしながら読みました。結局、高校3年間と卒業後もずっとお世話になるのですが、その話は後ほどにします。

もう一人は高校時代に師事していたプロピアニストの先生です。私は小さい頃から音楽が好きで、縁あって門下生になったのですが、レッスンは厳しかったです。出だしの一音目から怒鳴られ、繰り返し弾かされ、最初の8小節が合格をもらえるのに2ヶ月かかりました。プロの厳しい姿勢と音楽の素晴らしさの両方を学んだ貴重な経験でした。

大学ではあまり勉強をせず、後悔しています。卒業研究は中島玲二先生の数理論理学のゼミで、プログラムの停止性問題を学びました。先生の研究室には、公理と定理からプログラムの停止性を証明するシステムがあって、今から思えば先進的な学びの場でした。後にWnn, Prolog-KABAといった知る人ぞ知る歴史的なソフトウェアが研究室から生まれるのですが、当時はその価値がわからずもったいないことをしました。しかし論理学の精神のようなものが背筋に一本通って、今に繋がっている気がします。

3 仕事現場での学び

電機メーカーに入社しましたが、配属された先が、製造ラインの検査装置の研究開発を担当する部署でした。組立部品などの位置や姿勢をカメラで計測して、ロボットハンドで掴むシステム等を開発しました。ソフトウェ

ア開発はアルゴリズムを論理的に組み立てる楽しみがありましたが、物理が苦手なハードウェアに関心が向きません。また理学と工学の立場の違いに違和感を覚えました。理学は何故（原理）を考え、工学は如何に（実用）を考えるとされますが、理学から見ると、正解がないままモノを作るように見える工学の実験的手法に抵抗がありました。幸い、周りの同期入社の仲間達が大学で計測や制御など様々な工学を学んでいて、何かと助けてくれました。また先輩達が業務外で勉強会を開いてくれたので、物理学、光学、AI（当時は第2期AIブーム）、知識工学、画像信号処理等をみんなで学びました。

工学への理解が進むにつれて、逆に数学（理学）のものづくりにおける意義に疑問が生じました。しかし先輩が「モノを作る前に数学でシミュレーションをすれば最適な設計指針が得られるので、製造工程の上流に立つことができる」と言ってくれたことで、数学による問題解決の有用性を再認識しました。仮説に基づいてシミュレーションを行い、結果を現場の計測データやロボットの動作と比べて、違ってれば仮説を見直す。このように仮説と検証を繰り返すことで真理を追究するのが仮説検証の考え方です。工学分野のように複雑な実世界の現象から実用的な解を得ようとする場合、仮説検証の考え方が有用であり、そこに面白味があります。現場の学びを通して工学の方法論を身に付けました。

4 学会での学び

入社5年目のある日、学会で大阪大学の井口征士先生の講演を聴く機会がありました。先生は感性科学という新しい学術分野を立ち上げつつある、とおっしゃって「音楽を聴かせると感想文を出力するシステム」という研究を紹介されました。人の感じ方を科学するとか、何より音楽という日常の楽しみを科学の対象にするという発想が斬新でした。自分も是非やりたいと思って統計学や心理学に取り組みました。

ちょうどその頃、神戸にある田崎真珠から真珠の鑑定を自動で行う装置を作ってほしいといわれました。感性科学を使うチャンスだと直感して、鑑定士の「匠の感性」を心理学的に分析して鑑定装置を開発しました。学会に発表したら、最初は物議を醸しましたが次第に感性科学の考え方が受け入れられ、学会の運営等にも関わるようになりました。こうした外部のコミュニティからは様々な良い刺激を受けられるので、若い方も積極的に関わって頂きたいと思います。

5 社会人博士課程での学び

井口先生から大学院進学を勧められて、35歳のときに先生の研究室に社会人ドクターとして入学しました。博士論文のテーマとして「アナリシス・バイ・シンセシス（Analysis by Synthesis、合成による解析）」を提案されました。それまでの仕事と逆方向の研究で、分析で得られた真珠の鑑定基準の妥当性をCGと感性科学を組み合わせて仮説検証しようというもので、当時のコンピュータパワーの急速な増大を背景にした挑戦的な課題でした。真珠の独特な色合いは多層薄膜干渉によるもので、物理の教科書通りに干渉計算をすると、光をあてる方向に依存して色味が変わるのですが、実際の真珠では色味は変わりません。その仕組みをCGで解き明かそうとしましたが解けません。上司から1年で博士号を取るように言われ、約束の期限が迫る中、井口先生がふと「光を外からあてずに、真珠の中に電球を入れたように考えてみては」と言われたことで、目から鱗、謎が解けてリアルなCGができました。博士号も取得でき、真珠のCG画像は国際学術論文誌の表紙を飾りました。

先生からは「アナリシス・バイ・シンセシスの研究に先鞭を付けた」と褒められました。が、そもそもこのような新しい学術概念を頂いたことが博士課程の一番の価値であったと思います。抽象的、普遍的な学術概念や科学的方法は、このような社会の実課題に対して

も新しいブレークスルーをもたらします。良いアイデア、オリジナリティがあれば（物理が苦手だとか、CGが初めてだとか、そんな小事を超えて）問題解決への道が開けます。

これは理系分野に限ったことではありません。数年前、娘が三田市の中学校でお世話になった社会科の王子明紀先生が、博士課程に進学するか迷っておられました。教員が論文を書くことに意味があるのかと問われたので、「社会人の学びは現場の生きた課題に根差しているからこそ、より深く高い学びができるし、その学びは新しい科学の概念や方法として必ず子供達に返せるので頑張ってください」と応援しました。先生は博士課程で経済学や認知心理学を応用した新しい学習法を提案され、論文にまとめられ、それを授業で実践して生徒の育成に貢献されたそうです。文系でも理系でも、社会人大学院での学びは得るものが多く、喜びもまた格別です。

6 セレンディピティ

学びの喜びや楽しみといえば、セレンディピティがあります。セレンディピティは「思わぬものを偶然に発見すること（またはその能力）」です。よく挙げられる例は「3Mで粘着力の弱い接着剤ができてしまったとき、社員が楽譜からしおりが落ちるのを見て、貼るしおりを思いついた」*、「板チョコを割って食べる人を見て、刃を折るカッターの仕組みが閃いた」などです。きっかけは何気ない日常のふとした瞬間にあります。振り返れば感性研究との出会いをはじめ、多くのセレンディピティとの遭遇がありました。

科学におけるセレンディピティでは「構えのある心」(the prepared mind)が大事と言われます。つまり「棚からぼた餅」のような単なる偶然ではなくて、努力を重ねた結果としてセレンディピティが得られるということです。セレンディピティの喜びが学びのモチベーションに繋がって、それがまた次のセレンディピティを呼び寄せる、その繰り返しが学び続ける原動力になると思います

7 日常生活を科学する

大学に移った後は、感性をキーワードにして、身の回りの日常生活の研究で社会に貢献していきたいと思いました。まず憧れていた音楽の研究を始めました。後発なので人と違う研究をしようと考え、音楽とCGを組み合わせ、楽譜を見せるとCGのバーチャルピアニストが現れて表情豊かにピアノ演奏をする、というコンセプトを思いつきました。研究成果を学会発表したり展示会に出したりするうちに、TVアニメ「のだめカンタービレ」のピアノ演奏シーンの制作に使われることになりました。また真珠のCGの研究成果も化粧品メーカーの目に止まり、「真珠肌ファンデーション」の開発に活用されました。これらもまたアナリシス・バイ・シンセシスを応用した社会貢献です。

研究成果が社会に出ると、新たな研究依頼が来るという好循環ができて、研究領域が広がりました。CGや音楽だけでなく、香り、味、触感、人の好み、快適性、創造性など日常生活のあらゆる場面に感性研究の種が落ちています。思いも寄らない分野から声がかかることもあり、まさにセレンディピティが生まれる領域です。

8 文理融合、産官学連携研究

研究規模が拡大したので若い研究員を公募したら、最初にきてくれたのが、たまたま心理学者の藤澤隆史先生（現福井大学）でした。先生は人のココロや感性のこと、またその科学的方法論をととてもよく知っていて感心しました。先生の心理学的分析と私のCGシミュレーションを組み合わせると、音楽、化粧品、ディスプレイ、コミュニケーションと次々に成果になりました。次にきてくれたのが、音楽学の饗庭絵里子先生（現電気通信大学）でした。先生は現役のピアニストでもあったのですが、すぐに統計学を学び自動車の魅力の研究などで活躍しました。「一芸を極めるは多芸に通ず」だなあと、これも感心しました。二人とも誠実な人柄で学生達に慕われ、研究

室運営にも良い影響がありました（ちょうど私自身が子育てとの両立や病気の経験が重なってしんどかった時期でもあったので、二人はまさに救世主でした）。一人での勉強には限界があり、専門家（とくに異分野）とコラボレーションする方がよほど早く深く楽しく学べると気付きました。

これをきっかけに、異分野の研究者や産業界と交流して社会貢献をする仕組みを作り始めました。2013年には文科省の9年間のプロジェクトに採択されました。気がつけば2020年には本学初の産官学連携研究拠点となり、研究を通じた社会貢献の方法を学んだ研究者や学生が世界に巣立っていく仕組みが整いました。最近の社会貢献は、自分の服を自分でデザインできる感性AIソムリエの開発です。百貨店のオーダースーツのお店にもおいてありますので、お目にとまれば幸いです。

9 理系女子の学び

兵庫県教育委員としての経験については紙面の都合で十分に書けませんが、その1つにSSHとの関わりがありました。ある時、高校の恩師の吉田信也先生がSSHに貢献されていることを知りました。先生は奈良女子大学附属中等教育学校に移られ、理数教育で多くの研究成果を挙げておられます（私達は今も先生のお宅に伺っては飲み食いさせてもらう呆れた卒業生ですが、いつもたわいもない話ばかりで、仕事の話は知りませんでした）。

一昨年、兵庫県の科学部会で講演する機会を頂いたので、先生の研究成果を参考にしようと目を通して驚きました。「女子の理数系進学率が低いのは能力の問題ではなく、学問が女子の興味に込められていないから。女子が魅力を感じる教材開発が必要。キーワードは芸術・デザイン・住居・化粧・宇宙・食物・衣類・環境」とありました。まるで私のことだ、やってないのは宇宙だけだと苦笑しました。この研究成果は理系女子の学びを大きく変える可能性があります。また先生ご自身も学びを重ねた結果、このような独創的な研究

成果にたどり着かれたことも素晴らしいと思います。私も先生の仮説を間接的に検証した事例となれて(?)うれしく思います。

10 おわりに(百寿社会での学び)

夫の父は今年90歳を迎え元気に暮らしています。義父は子供の頃、工業高校に進みたかったそうですが、戦地のお父さんからの手紙で神戸三中（現長田高等学校）に進みました。終戦直前に戦死の知らせが届き、残された母と妹を養うため銀行に勤めました。勉強好きで、定年を全うした後も漢字検定、居合、詩吟、剪定など次々と学び続けました。その義父の元に先日テレビ電話を設置しました。義父は心から驚き感動して、こんなことができるなんていったいどうなるとるんやろね、と言いながら私達と会話を楽しみました。ところが数日後、電話がかけられないと言ってきました。聞けば、テレビ電話の仕組みを知ろうと図書館で解説本を借りてきたが、端末にパスワードを掛けるよう書いてあったので掛けてみたら解除できなくなった、というオチでした。「お義父さん相変わらず攻めるねー」と笑い合いましたが、その飽くなき探究心には頭が下がりました。

最近、百寿社会における幸せの研究が盛んです。超高齢者は身体の機能が低下するにもかかわらず、主観的幸福感が高いことがわかってきています。そのポジティブな幸福感は「生きる目標がある」とことと相互に支えあっていて、それが感謝の気持ちと、社会に繋がろうとする行為を後押しするのだそうです。学び続けることは、まさに生きる目標を持つことです。何気ない日常の中で学びを見つけ深めることが、幸せに繋がると思います。



▲ 研究室の学生、研究員と一緒に(2019年撮影)