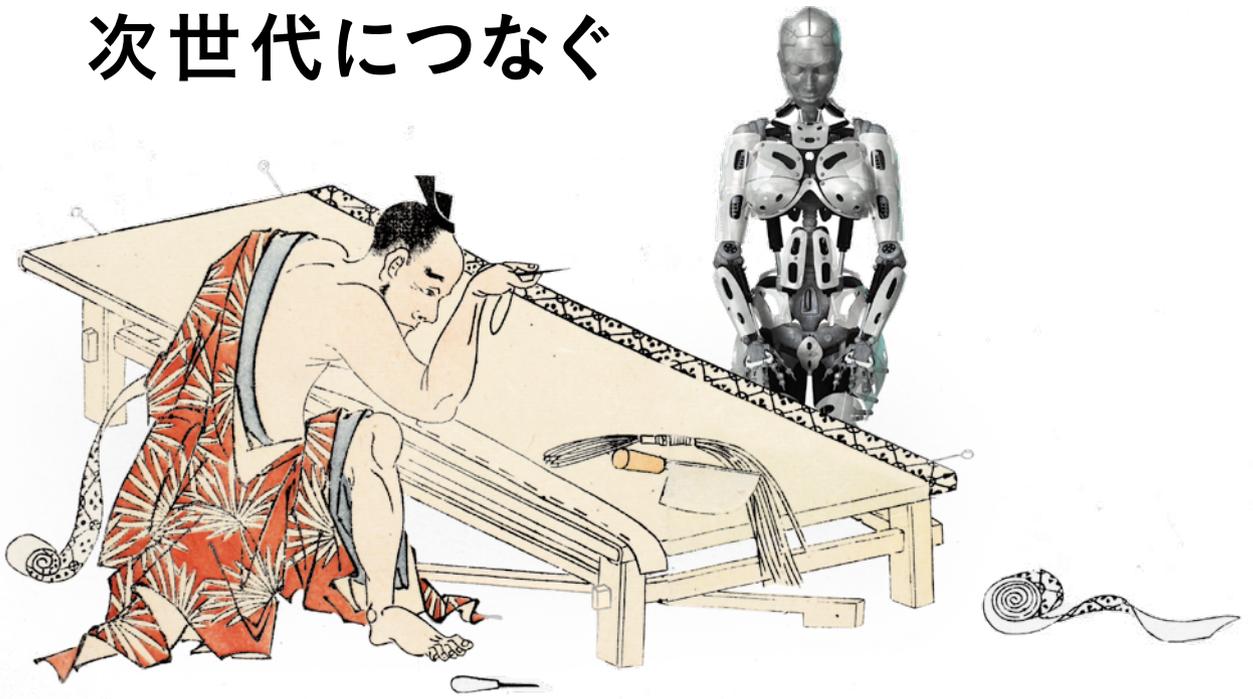


Works 155

人事が変われば、社会が変わる。

2019. 08-09
Recruit Works Institute

プロの技を 次世代につなぐ



連載

Macro Scope 脳を持たない粘菌が集団行動する秘密

極限のリーダーシップ 元サッカー日本女子代表キャプテン 澤 穂希氏

AIのお手並み拝見 力触覚 ロボットはケーキをつぶさずに持てるのか

人事は映画が教えてくれる『セッション』を素材に考える 方法論としての“スパルタ”

統計が物申す 積みあがる内部留保

人事、仏に学ぶ 従業員を「しあわせ」にするとどうということか?

成功の本質 バイオIOS (アイオーエス) / 花王



特集

4 プロの技を 次世代につなぐ

はじめに 今日の技能継承には、イノベティブな発想を

6 プロの技の継承 今、そこにある課題

- 6 人口構造と若者の意識が変わった
- 8 プロの技は、何が違うのか

10 事例から探る技能継承の新しい形

10 データやテクノロジーで技をつなぐ

CASE 1 コックの火加減をマシンで再現。

店舗での調理を最小限に / ロイヤルホールディングス

CASE 2 AIで、電子ピアノの官能検査を自動化する / カシオ計算機

16 人への継承にイノベーションを起こす

CASE 3 IoTを使って技能を数値化。継承をスピーディに / マツダ

CASE 4 匠の技を確実に継承するため、“かまぼこを科学する” / 鈴廣かまぼこ

CASE 5 最短2カ月で寿司職人を育てる / 東京すしアカデミー



24 プロの技の継承 考えるべき3つの問い

- 25 問1 人に継ぐ技能と機械化する技能を、どこで線引きするか
- 27 問2 技能の学びの効果をいかに高めるか
- 30 問3 技能職以外の職種で引き継ぐべきプロの技はあるか

34 まとめ：役割を果たすのに必要な技の議論を始めよう

石原直子（本誌編集長）

連載



- 36 **Macro Scope**
脳を持たない粘菌が集団行動する秘密
- 40 **極限のリーダーシップ**
元サッカー日本女子代表キャプテン 澤 穂希氏
- 42 **AIのお手並み拝見**
力触覚 ロボットはケーキをつぶさずに持てるのか
- 44 **人事は映画が教えてくれる**
『セッション』を素材に考える 方法論としての“スパルタ”
- 46 **統計が物申す**
積みあがる内部留保
- 47 **人事、仏に学ぶ**
従業員を「しあわせ」にするとはどういうことか？
- 48 **成功の本質**
バイオ IOS（アイオーエス）／花王

54 FROM EDITORIAL OFFICE

本誌に掲載されているデータは2019年7月23日現在のものです。
©株式会社リクルート 本誌記事・写真・イラストの無断転載を禁じます。

プロの技を 次世代につなぐ

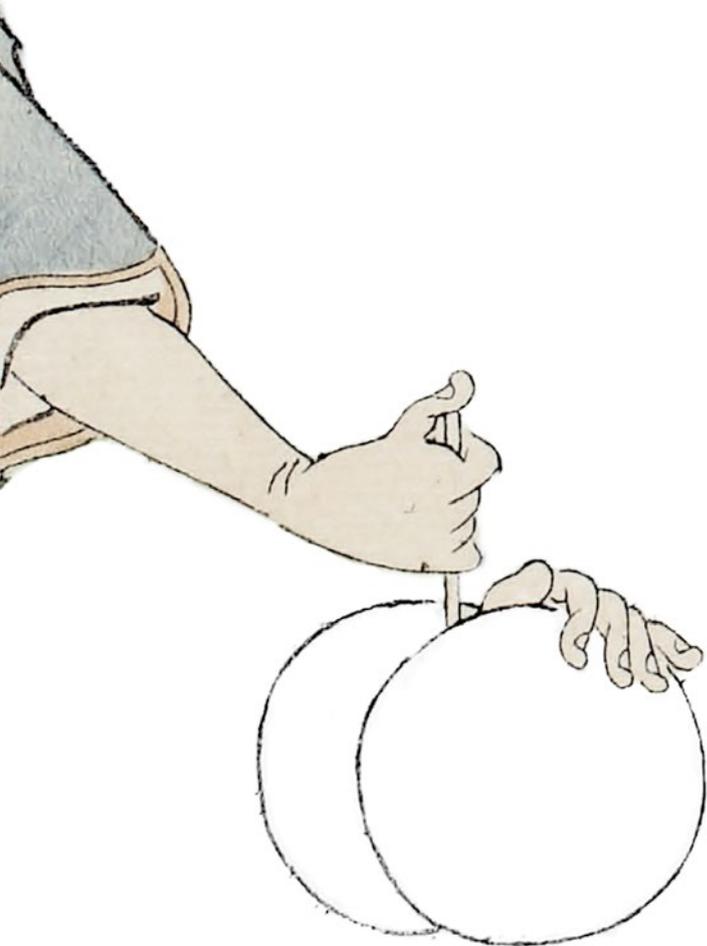
はじめに

今日的技能継承には、
イノベーティブな発想を

企業において、ベテラン層や熟達者のプロの技能を確実に次の世代に継承していくことはますます困難になっている。後に詳述するが、高い技能を蓄積してきたシニア層の引退、若手人口の減少、若年離職率の高止まりなどの要因が背景にある。企業内で必要とされる技能のなかには、体得するまで10年、20年かかるというものも少なくない。プロの技を持つ人が引退する前に継承したいが、引き継ぐべき相手がいない、引き継ごうとしても若手がプロとして習熟する前に辞めてしまうという状況に陥っているのだ。

こうした状況を乗り越え、プロの技能を次の世代に継承し、会社のなかに資産として残すには、これまでのいわゆる「背中を見て覚えろ」「習うより慣れよ」といった伝統的な徒弟制度による育成を超えた方法論が必要であろう。本特集では、イノベーティブな発想で技能継承に取り組む企業の事例をもとに、今日的な技能継承のあり方を求めていく。

その方向は2つある。1つは、技能や知識を、“ヒト”以外に継承する方法である。人に引き継ぐことが難しい





ケースでは、機械やロボットを引き継ぐ相手とすることが、既に現実として行われている。

一方で、“ヒト”にこそ継承し、つないでいくべき技能や知識もある。この場合、これまでよりも速く、確実に継承するための継承方法のイノベーションが必要だ。IoTの活用、科学による暗黙知の理論化、斬新な発想のカリキュラム再設計などの革新がさまざまに始まっている。

特集の後半では、技能継承に関する3つの問いを立てた。事例を踏まえ、企業における技能継承をより豊かなものにしていくにはどうすべきか、また、技能系職種以外にも継承すべきプロの技はあるのかを検討した。

すべての取材を終えて今、思うことは、引き継ぐべき技能を持っている人たちのプロフェッショナルリズムがいかに徹底しているかということである。取材した企業で働く人々の、プロとしての仕事ぶりに圧倒されることもしばしばだった。自社の技能継承の仕組みを検討することはもとより、自身を振り返り、誰かに継承したいと思うほどのプロフェッショナルリティを自分は備えているのかを問い直すきっかけにもしてほしい。

本誌編集／入倉由理子

プロの技の継承 今、そこにある課題

プロの技の継承ということについて、企業はどのような課題感を持っているのか。そして、技能継承がかかえる今日的な難しさとは何か。



人口構造と若者の意識が変わった

「2007年問題」という言葉は記憶にあるだろうか。第一次ベビーブームの頃に生まれたいわゆる“団塊の世代”が60歳に達し、大量の定年退職者が出ることから、彼らの持つ技術や技能が企業から失われることに対する危機感を表す言葉だった。実際には多くの企業で雇用を延長し、その間に技の継承に関する打ち手を講じることで、その課題を乗り越えてきた。

ところが今、再びプロの技の継承に課題感を持つ企業が増えつつある。厚生労働省「能力開発基本調査」によれば、技能継承に問題があるとする事業所の割合は、2007年に全体で32.7%、製造業では51.6%と一度ピークを迎えたが、その後、やや減少し、落ち着きを見せていた。ところが2016年には、全産業で35.4%、製造業で54.7%と、2007年を超えるまでに技能継承への危機感が高まっている（右図）。

なぜ、再び、そのような危機感を

持つ企業が増えているのか。

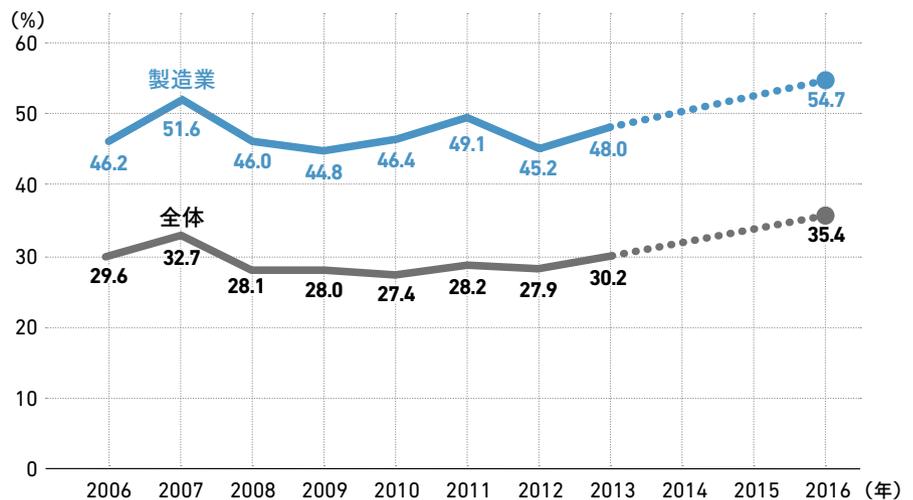
技を引き継ぐべき 若手がない

ベテラン層が引退していくという問題は依然解決していないが、それよりも大きな問題は、少子高齢化による若年層の人口の減少である。現役世代の人口では、団塊ジュニアと

いわれる45歳から48歳の人口がそれぞれ200万人程度で最多だが、それより若い世代は、減少の一途を辿る。これから技を受け継ぐべき20代は概ね120万人前後と、団塊ジュニアの3分の2程度しかない。

右ページ上の図を見てほしい。製造業で未経験の技能者が一人前になるまでの年数を5年以上とする企業

技能継承に問題があるとする事業所割合



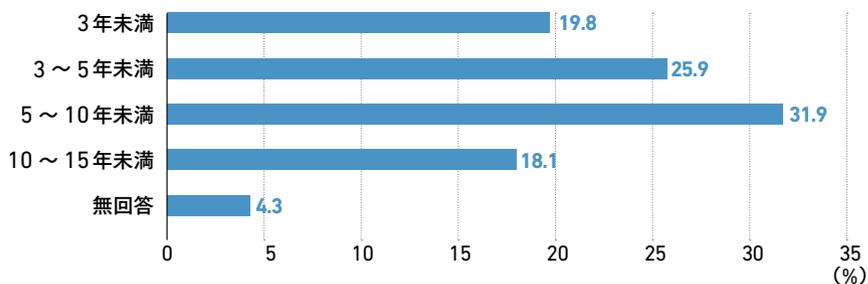
注：2014・2015年は調査票に該当設問がないため不明
出典：厚生労働省「能力開発基本調査」

製造業務未経験の技能者が「一人前」になるまでに要する年数

(従業員300人以上の企業)

は5割、なかでも10～15年未満とする企業が約2割ある。

この数字を見るにあたって注意すべきは、この調査に回答した企業の“一人前”の認識である。「自分で段取りできることに加え、担当作業にトラブルが発生した際でも、一人で対応することができる」(65.2%)というレベルを一人前とする企業が最も多く、「新たな製造ラインの立ち上げ等職場でもっとも難しい仕事ができる」という最も高度なレベルを要求する企業は1.8%にすぎない(労働政策研究・研修機構「ものづくり企業の経営戦略と人材育成に関する調査」2017年)。つまり一人前になると、いわゆるプロ、そして“匠”といわれるようなレベルは別物ということだ。匠になろうとすれば、一人前になったところからさらに時間がかかるのである。



出典：労働政策研究・研修機構「ものづくり企業の経営戦略と人材育成に関する調査」(2017年)

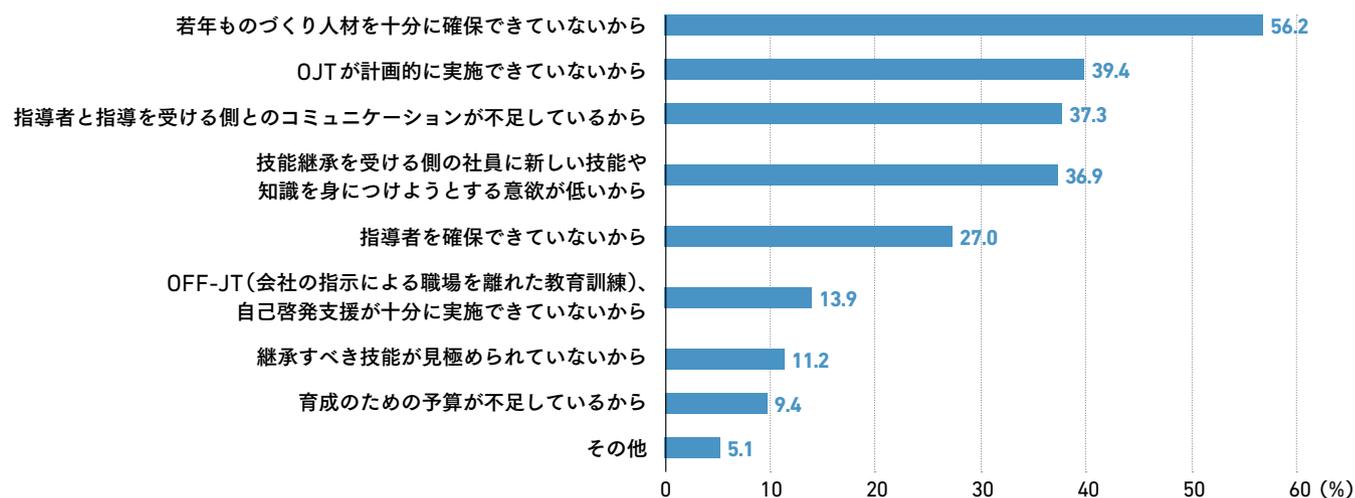
プロになるまでにかかる時間の長さを考えると、若年層の人数の少なだけでなく、若年層の離職率の高さも懸念材料になる。大卒者の3年目までの離職率は、近年は30%程度に落ち着いている(厚生労働省ホームページ「新規学卒者の離職状況」)が、それでもほぼ3人に1人が3年目までに離職してしまうことには変わりない。一人前になる前に辞めてしまうのであれば、プロの技など継承しようもない。

施策を講じながらも将来の技能継承を不安視

企業の持つ具体的な課題は、「若年ものづくり人材を十分に確保できていないから」がトップであり、まさに引き継ぐ相手の数の減少が危惧されている(下図)。

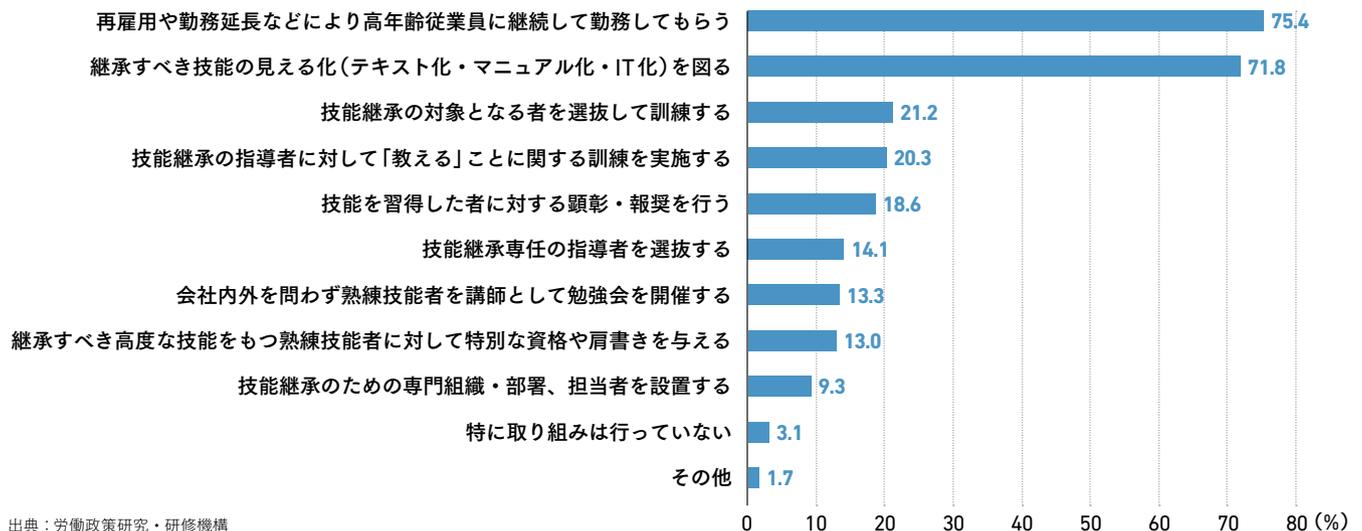
もちろん、企業もただ手をこまぬいているわけではない。「再雇用や勤務延長などにより高齢従業員に継続して勤務してもらう」「継承すべき

技能継承がうまくいっていないと考える理由(複数回答)



出典：労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における技能継承の現状と課題に関する調査」(2019年)

技能継承を進めるための取り組み（複数回答、従業員300人以上の企業）



出典：労働政策研究・研修機構
「ものづくり産業における技能継承の現状と課題に関する調査」（2019年）

技能の見える化（テキスト化・マニュアル化・IT化）を図る」などをメインに、さまざまな施策に取り組んでいる姿が見える（上図）。それでも、将来の技能継承について、「不安がある」「やや不安がある」という企業

は80.4%、技能継承が「あまりうまくいっていない」「うまくいっていない」という企業が53.8%あるのが現状だ（労働政策研究・研修機構「ものづくり産業における技能継承の現状と課題に関する調査」2019年）。

なぜ、プロの技の継承に関して、企業がここまで課題感を持つのか。前述のように、ベテラン層の引退や若年層の減少はもとより、プロの技能の継承ということそのものに内在する困難さがあるのではないかと

プロの技は、何が違うのか

プロの技の継承がどれほど難しいのかを知るために、まず、プロの技とはどのようなものなのかを考えたい。北陸先端科学技術大学院大学教授、藤波努氏は、熟練の技を明らかにするために、人やものの動きをデジタルに記録するモーションキャプチャーやセンサーなどの技術を使って、プロの体の動きの計測を続けてきた。「熟練の職人は上手なやり方や、“スゴ技”というような特別な技を持っていると考えていました」と、藤波氏は話す。

プロの技とは 繊細な動きの集合体

しかし、「その想定はある意味、裏切られた」（藤波氏）という。

藤波氏は、複数の職種でプロの動きの計測を行っている。1つは、スーパーの精肉部門で肉を切る人の動きである。「より美味しくなる、あるいは美しく見せる切り方の技があるのだと思っていましたが、実際には、プロが体得しているのは長時間、疲

れずに切り続けるための体の使い方だということがわかりました。肉を切るのは力のいる重労働で、腰を痛めたりすることも少なくないそうです。頻繁に休まないと続けられないのでは、仕事になりません。一定のレベルの仕事を長時間続けることも、プロならではの技といえるのです」（藤波氏）

陶芸の“菊練り”という作業でも、同じ結果が見られたという。菊練りとは、粘土のなかの空気を抜くため

に土を練る手法の1つで、練っているときの粘土の模様が、菊の花びらのように見えることから、その名がついている。

「プロの動作は、確かに素人と異なります。毎日のように土を練る必要があるプロは、できるだけ筋肉に負荷をかけずに、自分の体の重みを使って練っています。陶芸でも、肉切りと同様に疲れないやり方がプロの技なのです」(藤波氏)。陶芸を教える立場の人のなかには、腕の筋肉を使って強い力で練っている人もいたが、「そういう人は週に数回の授業のために土を練っているのであって、日常的には行っていない」(藤波氏)という。「日々続く労働という意味では、長時間続けられるやり方を体得するのは、とても重要なことだといえます」(藤波氏)

では、長時間疲れないプロのやり方は、そうでない人のやり方とどのように異なるのか。「センサーを使えば、目で見ても識別できない動きを1秒間に200回という細かさでデータ化できます。たとえば菊練りの場合、素人は、全身が1つのリズムで動いています。それが熟達してくると、上半身と下半身を0.1秒以下の時間差で別々に動かして、それぞれの反動を使って練るようになります」(藤波氏)

まねすることが難しいからこそその徒弟制度

「このように熟達というものを“見える化”すると、その継承の難しさがわかってくる」(藤波氏)という。

「1つは、誰の技が自分に合うのかを発見する難しさです。筋肉が多く力のある人と、そうではない人というように、一人ひとりの身体能力にはそもそも違いがあります。熟達者の動きをそのまままねしてもうまくいかないことは少なくないのです。自らの個性に合った方法を見極めるためには、試行錯誤が必要になります」(藤波氏)

もう1つは、たとえ自分にとって有効な体の動きが見つかったとしても、それを体得できるかどうかは別だということだ。「菊練りで上半身と下半身の動きがずれるのが有効だとわかったとしても、わざとずらそうとすれば、おかしなところに力が入ってよりうまくいなくなる、ということが起こります」(藤波氏)。単に見た目をまねしただけでは、本当にその技を実践するのに必要な体の動きを体得したことにはならないのである。

これまで、1秒以下の単位でプロの動きを解析することも、なぜそのような動きになるのかを分析することも、技術的な難しさもあってなされてこなかった。だからこそ長い時間をかけて師匠の動きを見て、自分なりに繰り返し練習する徒弟制度という方法が有効だったといえよう。

「暗黙知としてしか存在しない技能にも、同様に徒弟制度的な継承が有効だったといえます」と、藤波氏は指摘する。「暗黙知とは直感や美的感覚というような、言葉にできないものです。たとえばプロと誰もが認める人がAよりもBがいいと言え、



藤波 努氏

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学系 教授

『確かにBのほうがいい』と皆が納得します。このような暗黙知も一朝一夕で体得できるものではなく、長い期間をかけて経験のなかで『これはよかった』『これはさっきと違う』と繰り返すことでしか涵養されないのです」(藤波氏)

ことほどさようにプロの技の体得は難しい。だが、現代の企業がおかれた環境ではスピーディな技能の継承が喫緊の課題であることは間違いない。藤波氏が実施するような“プロの技を詳らかにする”ことも、継承のための1つの方法だ。

私たちは、プロの技を次世代になぐにあって、その技をテクノロジーに代替する方法と、テクノロジーの活用や発想の転換によって継承の手法を高度化する方法があると考えた。次ページからはその実践例を紹介する。

事例から探る 技能継承の新しい形

多くの企業が技能継承の難しさに直面するなか、テクノロジーの活用や発想の転換によって、それを乗り越えようとする企業が登場している。5つの事例から、今日的な技能継承の形を模索する。



データやテクノロジーで技をつなぐ

CASE 1

ロイヤル ホールディングス

コックの火加減を マシンで再現。 店舗での調理を 最小限に

ロイヤルホストなどを手がけるロイヤルホールディングスが運営するカジュアルレストラン、ギャザリングテーブルパントリーには、料理長、いわゆるコックがいない。それでも質の高い多彩な料理を提供できるのは、コックの技術をマシンで再現しているからだ。

2017年11月、ロイヤルホールディングス（以下ロイヤル）は、ギャザリングテーブルパントリーという新しい“研究開発店舗”をオープンさせた。東京都中央区のオフィス街にあるこのレストランは、完全キャッシュレスということで話題を集めたが、「“研究開発”はそこにとどまらない」と、同社常務取締役の野々村彰人氏は説明する。

店長の負担を極力減らし 持続的な成長を模索する

「当社の主力事業であるロイヤルホ

ストは、日本の経済成長とともに店舗数を伸ばしてきた。しかし、人口減少社会を迎えるなか、“人”がボトルネックになって規模的な成長は難しくなっています。営業時間が長い店舗では、人手不足になればなるほど店長やコックの勤務時間が長く、負担が大きくなります。ロイヤルホストでは、営業時間の短縮を業界に先駆けて実施するなど、戦略的に規模を圧縮し質の成長に努めていますが、それをさらに進め、店長の管理業務をはじめとする顧客接点以外のスタッフの業務を究極まで減らそう



日本橋馬喰町にあるギャザリングテーブルパントリー。もともと携帯電話ショップだったところを改装した。



野々村彰人氏

常務取締役 インノベーション創造担当
食品事業担当



藤田敦子氏

執行役員 人事企画担当 人事企画部長

としたのがこの店舗です」(野々村氏)

完全キャッシュレスのため、レジはなく、オーダーも決済も客席にあるタブレットで完結する。わざわざ人の手を使わなくてもいい仕事を可能な限り減らした。

同時に行ったのは、これまで店舗でなされてきたコックのひと手間を、セントラルキッチンでの調理の完成度を高めることで極限まで減らし、コックがいなくても美味しい料理を提供できるようにすることだった。「実体としてのコックはこの店にはいません。しかし、ここで提供する味は間違いなくロイヤルの味です」と、野々村氏は言う。これは、セントラルキッチンでコックが作る料理とその味を、ギャザリングテーブルパントリーのキッチンにある“マシン”が継承しているからだ。

冷凍技術とマシンによって ロイヤルの味を再現

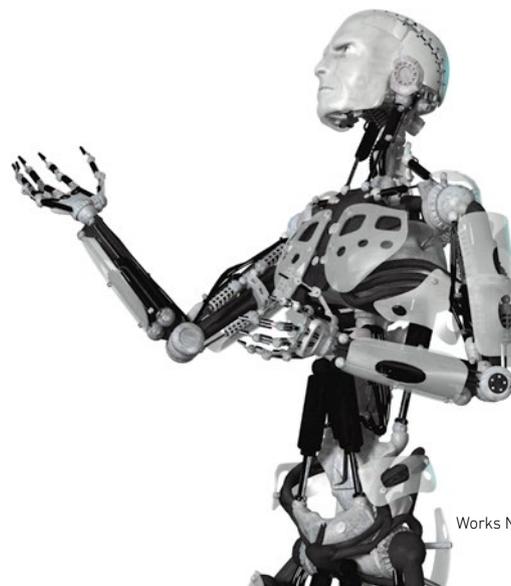
キッチンを覗いてみる。一般的に

飲食店では、キッチンのスペースが店舗の3分の1から5分の2を占めるといわれる。しかし、同店の場合、全体の5分の1程度と非常にコンパクトだ。そこに、1~2人の調理スタッフが入り、満席になるとおよそ35人が入る同店の調理を回している。

肉料理、煮込み料理、フレンチトーストなどの温かい料理は、セントラルキッチンでかなり完成に近い状態まで加工されたものを急速冷凍した“冷凍の料理”である。これをパナソニックと共同研究したマイクロ

ウェーブコンベクションオープンに入れる。SDカードに入れられた温度や時間の設定データを呼び出し、加熱ボタンを押せば“火加減”を再現し、コックが調理するのと同じレベルの品質の料理をつくることができる。調理スタッフは、仕上げにソースを回しかけるなどをするだけである。

「このシステムの導入によって、ほぼ2日で調理を覚えられるようになったので、訓練を積んだコックがいなくても私たちが考える品質の料理を提供できます」(野々村氏)



キャッシュレスのため店長の執務スペースや金庫も必要ない。火や油を使わないため、キッチンあまり汚れず、常にピカピカの状態に保つことができる。



完成度がかなり高い状態で、セントラルキッチンから食材が届けられる。



オーダーが入ったら、食材をマイクロウェーブコンベクションオープンに入れる。



プログラムの番号を入力し、加熱する。プログラムには、オープンの温度やコンベクションの風量とマイクロウェーブのワット数、加熱時間といったデータが記録されている。



マイクロウェーブコンベクションオープンから取り出した後は、ソースをかけるなどの仕上げを調理スタッフの手で行う。

味の決め手は、研究開発に専念している同社統括料理長の西田光洋氏によって開発された冷凍の料理と、SDカードに入っている温度や時間の設定データである。

ロイヤルは、早くからセントラルキッチンを導入した企業だ。家賃の高い都市部で、下ごしらえからすべてを各店舗で行うのは効率が悪い。広いキッチンが必要のため、席数も減ってしまう。何よりも、各店のコックのスキルや味覚によって同じように調理したとしても味にばらつきが生じる。そこで、日本全国で同じ水準の美味しさの料理を提供するためにセントラルキッチンを導入したのだという。「セントラルキッチンは、冷凍技術によって、コックの料理を“時間”と“場所”をずらし、いつでもどこでも提供することを実現するものなのです」(野々村氏)

コックが開発したレシピをもとに食材やソースが調理され、急速冷凍されて全国に届けられる。「セントラルキッチンで作ったものを高い技術で冷凍できる会社はたくさんありま

す。しかし、美味しさを左右するのは、もともと手鍋やフライパンでつくったのと同じ料理をセントラルキッチンで作れるようにする、そのコックの手腕です。セントラルキッチンに素晴らしい味を生み出せるコックがいることが私たちの誇りであり、引き継ぐべき技能はこのコックの手腕なのです」(野々村氏)

1つのレシピのために 40回もの試行錯誤

調理におけるプロの技の1つが“火加減”である。「マイクロウェーブコンベクションオープンでこの火加減を再現するには、かなり時間をかけた」(野々村氏)という。

西田氏が料理を作るプロセスを、パナソニックの技術者が観察する。たとえば、チキングリル。チキンの焼き目をシェフがつけているその横で、温度計を使って肉の中心部、表面などの温度を測る。それと同じような温度分布が庫内で実現するよう、オープン機能で何分、コンベクション機能で何分、というようにプログ

ラムを組む。「『表面が焦げすぎるから、オープンの時間を減らしてコンベクションの時間を増やそう』というような試行錯誤を重ね、手鍋やフライパンで調理したものにより近づくように努力しました。1つのプログラムを仕上げるのに、最初は40回くらいは実験しました」(野々村氏)

また、店舗のキッチンでの調理を極力減らすため、冷凍食品の加工度を一段高めている。開店に先立って、新たにレシピを開発してもらう必要があった。

「西田も、質の高い一皿を数百店舗に出すためのレシピ作りというミッションから、次世代の、働く人もお客さまも幸せにする店舗作りという新しいミッションに変わるのだということを理解してくれました。私が命名した“R&Dシェフ”という肩書きを気に入って、新しいレシピ作りに力を入れてくれています」(野々村氏)

現在、SDカードに入れられているレシピは約15種だ。新しい肉料理の調理プログラムも開発中で、「より力強いメニュー構成になりつつある」(野々村氏)という。

料理を開発する 技能は人に引き継ぐ

課題もある。それは、「コックの人材育成」だと、同社執行役員人事企



画部長の藤田敦子氏は話す。

「もともと、当社では3つのタイプのコックが必要だと考えてきました。1つはセントラルキッチンと店内調理を組み合わせる料理を開発できるコック。複数店舗で再現することを前提に、素材の組み立て、味の構成を考える能力が必要です。2つ目は旬の素材を上手に活用し、完成度高く料理を再現・提供できるコック。もう1つは現場で徹底した教育訓練ができるコックです。高い品質と安全な料理を全国に提供するには、同じコックコートを着ていても期待されること異なるこの3タイプのコックがそれぞれ力を発揮してくれることが欠かせません」(藤田氏)

なかでも、レシピ開発ができるコックを育てるのが最大の課題だという。「最初は全員同じ研修を受け、店舗で経験を積みます。そのなかから、努力次第で頭角を現す人が出てきます。その人には、能力を伸ばせるように

キャッシュレスのため、初めての来店客にはタブレットでオーダーや決済の方法を説明する。来店客がオーダーや決済をタブレットに入力すると、スタッフのスマートウォッチが知らせてくれる仕組みだ。



店長の城戸詩織氏は「人が行うことで価値が生まれる接客や教育に集中できるようになった」と話す。来店客が帰るときには、見送りもできるという。

投資をしています」(藤田氏)

「公平・公正に、というのは横並びということではない」と、野々村氏は言う。「公平に研修の機会を与えとともに、身につけた能力・技術は公正に評価していく、このことが創業以来受け継がれてきた考え方です」(野々村氏)。同社にはそうした方針のもと、優秀なコックの能力開発には資金を投じる文化がある。「以前は海外で半年間研修というのも珍しいことではありませんでした。さまざまな食文化の体験も重要です。食べたことのないものを再現するのは、とても難しいことですから」(野々村氏)

火加減というコックの技能をできる限りデータで置き換えながらも、その基となるレシピを作るコックの技能は、時間とお金を投資して人に継承しようと努力を続ける。人という資源に限られるなか、テクノロジーを最大限に活用して技能継承を実現する好例といえよう。

CASE 2

カシオ計算機

AIで、 電子ピアノの 官能検査を 自動化する

電子ピアノの出荷前に、鍵盤押下時の異音などがないか検知する官能検査。官能検査とは、人の五感による検査のことだが、このような感覚的な技能すら、機械に置き換えることが可能になりつつある。



清水 仁氏

羽村技術センター

生産本部 生産技術部 部長

カシオ計算機（以下、カシオ）では、これまで人によって行われてきた電子ピアノの官能検査を、AIによって自動化しようと試みている。「官能検査は検査員のスキルに大きく依存し、しかるべき経験や能力を備えた検査員にしか担当できません。これを解決しようと取り組んでいます」と、同社生産本部生産技術部部長の清水仁氏は説明する。

官能検査とは、商品が求める基準に達しているかどうか、見る、聞く、触るといった人間の五感を活用して行われる検査をいう。同社で行われる電子ピアノの官能検査は、“聞く”検査である。

「今でも官能検査員が、電子ピアノのボリュームをゼロにした状態で、88ある鍵盤を一つひとつ叩き、たとえばカタカタといった異音がしないかを確認しています。異音の原因はネジの緩みや、適切な量のグリースが塗られていないなどさまざまです」と、生産本部技術戦略室の鈴木隆司氏は話す。

現在、官能検査員は中国工場にいる。「最初はベテラン検査員に付いて学び、その後、実際に検査を担当しますが、当面はベテラン検査員とダブルチェックすることから始めます。そこで問題がなければ独り立ちしていきます」（鈴木氏）

このように丁寧に育成し、定期的に検査員のスキルチェックを行っても、検査員によって結果にばらつきが生じる。「同じ検査員でも体調などによって、検査基準が甘くなったり厳しくなったりすることもあるの

です」（清水氏）。また、検査室を限りなく無音の状態に保つためにはエアコンもつけられない。閉鎖環境で長時間行う作業は労働環境の面から見てあまりよくないため、これも課題だったという。

山形工場に技術の蓄積が あってこそ自動化

自動化には、もう1つの大きな流れが影響している。「当社では、労働集約型からの脱却を目指し、技能の機械化・標準化をできるだけしていこうという活動を3年前からスタートさせています」（鈴木氏）

背景は、やはり人手不足だ。「人手不足によって賃金が上昇することは、競争力の低下につながります。また、生産現場が回らないという問題も生じます。もっと人件費の安い国に進出するという選択肢もありますが、どの国でも賃金は上昇していくのですから、根本的な解決にはならないと考えました。根本的な解決のためには、人の手をできるだけ借りずに質の高いものを作るスマート工場を作っていくしかないのです」（鈴木氏）

同社では、大量生産の商品に関し



ては、中国やタイの工場において、かなりの工程の自動化を実現している。しかし、「官能検査のAIによる自動化はそう簡単ではない」（鈴木氏）というのだ。そもそもAIの技術が産業用途に耐えられるレベルで確立されているのは、画像分類やテキスト認識などごく一部の分野である。「それ以外はまだ開発途上で、どこから技術を持ってくるというわけにいきませんでした」（鈴木氏）

ここで大きな役割を果たしたのが、同社のマザー工場である山形工場（山形カシオ）だ。

カシオでは、多くの生産を海外工場に移管していたが、生産の空洞化を避けるため、山形カシオに生産に関する技術を集約させ、カシオのマザー工場と位置付けた。そこに多くのエンジニアも集結させていたのだ。その山形工場に、AIを用いた官能検査の自動化ができないかと持ちかけた。「AIという新しい領域のため、若手を中心に技術チームを組成し、開発に取り組んでもらいました」（鈴木氏）

山形の技術チームがまず考えなければならなかったのは、AIにどのような、どれくらいの量のデータを与えるかということだった。「山形工場では、カシオがまだフィーチャーフォンを製造していた20年前から、金型成形の精度を高めるために、多くの音のデータを保管してありました。フィーチャーフォンはボタンが多いので、水漏れなどから守るためには非常に精密な金型が必要になります。成形の際の音を録音し、金型

が金属疲労で壊れる前を出す異音を検知できるシステムを作っていたのです。この経験を土台にすることができました」（鈴木氏）

打鍵器で打った電子ピアノの音を録って、正常な音とそうでない音のデータを集め、それをもとにAIに学習させ、徐々にその精度を高めていった。「今や、実験室ではAIによって異音かどうか、99.5%の精度で判断できます。検査員にはできなかった、その原因の分類までできるようになりました」（鈴木氏）

それでも、今なお実用化まで到達できないのは、「現場からの信頼の問題」（鈴木氏）だという。「現場は不良品を出さないことが絶対条件です。AIによる検査が人の行う検査よりもレベルが高いということをどうやって証明するのか。これは、現場とのコミュニケーションで解決していかなければなりません」（鈴木氏）

人に引き継ぐコア技術は自動化できないもの

カシオでは、生産現場の難しい仕事こそ機械化・標準化しようと取り組んできた。難しい仕事ほど、人によってばらつきが出るし、時間がかかる。「人の技能を標準化すれば、それは“技術”となります。技術に置き換えることで、短い時間で安定的に生産できるようになります」（清水氏）

「人が受け継いでいくべきコア技術は、もっと大事なものです」と、鈴木氏は言い切る。そのコア技術とは何か。「腕時計の『G-SHOCK』を



鈴木隆司氏

生産本部 生産技術部 技術戦略室
アドバイザー・エンジニア

じめ、カシオが得意とするのはゼロからイチを作ること。その精神、技能を脈々と受け継いでいきたい。それは機械には決してできないことです」（鈴木氏）

ゼロからイチを作る精神と技能を継承するうえでも、山形カシオは重要な存在だという。「何か新しいアイデアがある、そしてそれを形にしたい。そんなとき、設計してくれる開発エンジニアもいれば、プロトタイプを100個だけ作るための生産技術・設備もあります。開発、エンジニアリング、生産技術すべてが一貫通貫する場があってこそその技能継承だと思っています」（鈴木氏）



人への継承にイノベーションを起こす



CASE 3

マツダ

IoTを使って 技能を数値化。 継承を スピーディに

近年、実用化が本格化するIoT。マツダでは、この技術を技能継承に活用し始めている。“匠”といわれる技能者たちのプロの技は、確実に若手に引き継がれつつある。

マツダでは2017年から、金型仕上げ作業などを対象に、モーションキャプチャーや視線計測器を使ってベテラン技能者の作業時の動作を個別に数値化するなど、IoTを活用して技能を継承するシステムの構築を進めている。

「魂動デザイン」を実現するための生産技術

その背景にあるのが、同社が掲げる「魂動デザイン」の実現である。魂動デザインとは2010年に提唱された、マツダの全車種に共通して反映させるデザイン哲学であり、2012年発売のSUV「CX-5」から採用されている。

「私たちは、『車に命を与える』ということを目指し、古来培われてきた日本の繊細な美意識を具現化しようとしています」と、同社の生産技術を担う技術本部部長の安達範久氏は説明する。

「マツダは世界シェア2%の“スモールプレーヤー”。世界で生き残ろうとすれば、マツダにしかできない車を作

り、車と企業のブランド価値を高めていく必要があります。そこで、『マツダプレミアム』というものをとことん追求する経営に舵を切りました。その実現のための重要な戦略の1つが、魂動デザインという、日本の美意識を極限まで追い求めるデザインのあり方なのです」（安達氏）

同社のコーポレートビジョンの1行目には、「私たちはクルマをこよなく愛しています」とある。「車をこよなく愛する人が精魂を込めて作った車によって、お客さまに豊かな人生を送ってもらう。それこそが私たちの存在価値だと思っています」（安達氏）

マツダの“お客さま”にも、安達氏は明確なイメージを持っている。「世界でマツダを買ってくれているのは2%のお客さまです。2%というのは、50人に1人、つまり一昔前の学校の1クラスで1人、ということです。思い返せば、すごく頭のいい子、スポーツ万能な子、極めて面白い子、絵やピアノが並外れて上手な子など、何かを極める人は大抵クラスに1人程度。

こう考えると、マツダの車には車好きを極めた2%の人が乗っているはず。その人たちに走る喜びを提供するのが、我々の仕事だと思うのです」(安達氏)

こうして生まれた魂動デザインを現実の車に反映させるために、生産サイドですべきことは何か。「当然、生産技術においてもブランド価値を高めることに貢献しなければなりません。デザイナーが思い描くものを実際の車に反映するために、生産技術として、ボディをプレスする金型をいかにうまく作るかを検討していこうと考えました」(安達氏)

最高峰の職人技で 大量生産を実現する

紙の上に表現されたデザインやそれを形にしたモックアップを、実物に落とし込み、さらに大量生産のラインに載せる段階で、生産技術側がデザイナーに物申す光景は、製造業ではよく見られる。「私たちもかつては、

デザイナーが引いた線であっても、これは無理と、変えてもらうことがありました。粘土で作る実物大の模型と実際の製品に差があることも少なくなかったのです。魂動デザインを謳うからには、私たちはまず、デザイナーが本当に形にしたいデザインをその通りに実現するために、生産技術を数段高めなければなりません」(安達氏)

そもそも、デザイナーが使う情緒的な言語と、生産技術部門が使う数値化されたエンジニアリングの言語には大きな乖離があった。

「たとえばデザイナーは、『ボディのこのキャラクターライン^(*)の連続性とその消え方が重要なんだ』と言います。デザイナーの仕事はアートなんですよね。一方の私たちが担っているのはマスマスプロダクション(量産)です。まったく異なる方向を見ていたのが、従来のものづくりです。彼らが見ているアートの世界を、実体としてどう実現するのか、どう表現するのか。アー



安達範久氏
技術本部 本部長

トを体現する手わざと大量生産の両立、マス・クラフトマンシップが我々の目指す生産技術となりました」(安達氏)

「御神体」をもとにより優れた 削り方・磨き方を開発

当初、魂動デザインを追求するデザイナーの要求に、生産技術は追いついていなかったという。「ボディを形成する金属板は金型でプレスします。金型は職人さんが砥石で研いで作りますが、魂動デザインが要求するのは従来のものの10倍、20倍の高さの面精度で、ミクロン単位の調整が必要でした。私たちは、根本的に金型の削り方、磨き方を変えていこうと決めたのです」(安達氏)

マツダの生産技術の現場には、「魂動の精神」を表現し、デザインの意思を共有するためのオブジェが置かれている(左の写真)。社内ではそれを「御神体」と呼んでいる。「マツダ



御神体は、ツーリング製作部の技能道場に常に展示されている。長さが1メートルほどの造形で、美しい流線形が印象的である。技術者たちの心の拠り所であり、御神体ゆえに「御神酒」が供えられている。

(*) 主に車のボディ側面につけられた、凹凸によって基本的形状を構成する線



技術本部ツーリング製作部部長の橋本昭氏。「たとえ匠であっても、計測によって自らの足りないところに気づくことがあります。若手だけでなく、全員がスキルを磨く場所が、技能道場です」と話す。

のすべての車のデザインに、この御神体の生命感を表現するフォルムのエッセンスが反映されています。オリジナルの御神体は樹脂で作られているのですが、これを金属で、今持っている技術・技能・人材で作ることができなければ魂動デザインの大量生産を実現することはできません。まずはこれを作ってみよう、ということになりました」(安達氏)

御神体を3次元計測し、金型鑄造によって御神体の“金属版”は完成した。「魂動デザインを推進する常務執行役員のデザイナー、前田育男に見てもらいました。私たちははっきり褒められると思っていましたが、実際にはダメ出しばかり。『この線がぜん

ぜん違う』『こっちは痩せている』など、私たちには同じに見えても、彼の目にはまったく違うものに映るようでした」(安達氏)。そこで浮き彫りになった約50個もの課題を1つずつ解決し、3年がかりでついに、魂動デザインを実現する究極の金型が作れるようになったのだ。

4人の“匠”では足りない 育成の短縮が急務

同時に、この技能を持つ“匠”を増やすための技能継承の改革が、本格的に始まった。

金型の製作を担うツーリング製作部のうち、仕上げ技能者は約4割。部長の橋本昭氏は、「新入社員として入社してから経験を重ね、中級技能者、準上級技能者、上級技能者、匠というステップを踏みます。匠と認定された技能者は現在、たったの4人です。魂動デザインをすべての車で実現していくことを考えると、とても今の人

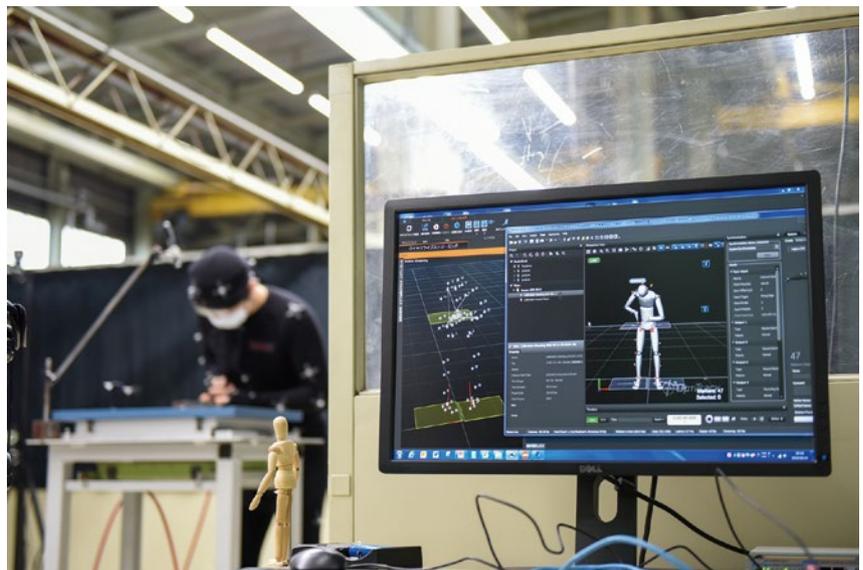
数では足りないのです」と話す。

従来の仕上げ技能者の育成の手法は、「熟練者の背中を見て学べ」で、失敗を重ねながら自ら体感し、習得するというものだった。「このやり方では、匠になるまでに20年かかります。それを10～15年まで短縮することを目標としています。そこでスタートしたのが、技能継承におけるIoTの活用というわけです」(橋本氏)

いい仕事をしている “つもり”をなくしていく

安達氏は、「技能とは人の動きそのもの」だと強調する。「匠の技能者は、経験によって培われた勘、コツを持っていますから、それをデータ化するためにまずは4人の匠の体の動きを計測しました。その後それ以外の技能者全員分の体の動きも約1年かけて計測し、匠の動きと比較して自分の動きはどこが違うのか認識してもらいました。本人はいい仕事をしている“つも

計測スペースは約4メートル四方。そこにモーションキャプチャー用のカメラが8台設置されている。動きをデジタルに記録するだけでなく、ベテランが常駐し、リアルタイムに必要なアドバイスもする。



り”でも、データで見れば、匠との違いは一目瞭然です」(安達氏)

4人の匠のなかでも、最も速く、最も品質が高く、そして最も効率的な力の使い方ができる技能者の動きを“匠カルテ”とし、それを技能者全員が体得することを目指す。

広島工場の一角に、ツーリング製作部の“技能道場”と呼ばれるエリアがある。そこには体の動きを計測するための、専用のスペースが設けられている。技能者が数十個のマーカータを付けた専用の服を着て金属片を研ぐと、その動作をセンサーが拾い、データ化し記録する。動きを計測すると同時に、筋骨格モデリングシミュレー



足元に置かれたプレートによって、体の重心がどう動いているかも計測できる。



手元にある金属を、やすりを往復させて磨く。このときどこを見ているのかも、視線計測機が記録している。

ションという技術を使い、どの筋肉に力が入っているのかも再現する。さらに、視線計測機を装着すれば、作業者がどこを見ているのかも測ることができる。「匠は、作用点を中心とする極めて狭い範囲から視線がぶれることはほとんどありませんが、初心者はこちらを視線が飛ぶし、作用点ではなく自分の手を目で追ったりします。計測すればその違いが明らかになるのです」(橋本氏)

動きの計測によって、ベテラン層が経験で語ってきたことの正しさが証明されることもあるという。「昔から、ベテランが初心者を叱るとき、『あちこちよそ見をするな』と言ったものです。それは集中しろ、という意味合いだけではなく、視線を動かすことによって頭がぶれると体幹や骨盤が安定せず、余分な動きが生まれるから問題なのだということがわかってきました」(橋本氏)

技能カルテによって 自らの成長が明らかに

同部では、計測したデータをもとに、匠の技能と比較できる個人別技能カルテを作成している。2019年からは、順次2回目の計測が行われているという。カルテを見れば1年前と比べて自分の技能がどれだけ伸びたかはっきりわかる。ちょうど取材時に2度目の計測に臨んでいた10年目の仕上げ技能者は、「前回よりも確実に上達している。以前は金属からやすりの刃がはみ出してしまうこともあった」と話す。すべてがデータとして記録されることによって、たとえば「1分間に140回



2019年に新卒で入社した山本景太氏に同僚と競争はないのか、と聞くと、「みんなと一緒に成長します。競争ではなく、共創です」と言う。

往復する速度でやすりを動かす」というように目標値も数値化される。また、匠に至るまでのランクの決定も、どのデータがどのような数値になったら合格か、という明確な基準を設定することが可能になった。

新入社員の初期教育にも効果が生まれている。「視線の動き、刃物の動きが一定のレベルになるまでこれまで2年はかかりましたが、この取り組みによって2時間×4回のトレーニングだけでそのレベルに達することができるようになりました」(安達氏)

2019年に新卒で入社した社員の山本景太氏は、「10年、15年で匠になれると思えば頑張れる」と話す。目指すべき技能と自分の現在地の差が可視化され、さらに何ができるようになれば次の段階に進めるのかというキャリアステップが明快な環境では、おそらく若手が道に迷ったり無為に立ち止まることも減り、習熟の途中でドロップアウトする者も減るだろう。

マツダの取り組みは、最高峰の匠の技能を継承する方法論であり、また、若手技能者のキャリア展望を開くものでもあるのだ。

CASE 4

鈴廣かまぼこ

匠の技を確実に 継承するため、 “かまぼこを 科学する”

かまぼこ製造の世界では、一人前の職人になるまでに20年がかかるといわれる。鈴廣かまぼこでは職人から職人へと受け継がれてきた技能を、もっと効率よく、確実に体得させるために、技能継承の新しい取り組みをスタートした。目指すのは、全員が“魚肉タンパクのプロ”になることだ。



じん かねとも
神 兼智氏
製造本部長

鈴廣かまぼこは、神奈川県小田原市に本社を置く創業150年以上の老舗かまぼこ店である。「かまぼこ職人として一人前といわれるには、非常に高いレベルの技能が要求されます」と話すのは、製造本部長であり、自らも国家資格である水産練り製品製造1級技能士の資格を有する神兼智氏である。「都道府県の認定資格である2級技能士の受験資格を得るには最低3年の経験、国家資格である1級技能士の場合は7年の経験が必要になります。100個作れば100個とも、同じ味のものを非常に高いクオリティで寸分違わず作ることができるのが職人の世界。一人前になるまでには、1級技能士のレベルからさらに経験を積まなければなりません」(神氏)

従来、かまぼこ職人の世界でも、見て、盗んで、工夫して技を覚えるのが当たり前だった。「しかし、それは時代とともに受け入れられなくなりました」(神氏)

かまぼこの製造は、複数のプロセスから成る。まず、グチなどの魚をおろして魚肉を骨から外す。魚肉の旨みを残しつつ、血液や脂肪など余分な成分を取り除くために魚肉を水にさらす。そのうえで十分に水気を切ってから、魚肉に塩、調味料を加えて滑らかなすり身にする。それを板付けして扇形に整え、蒸し器で蒸す。最後に冷やせば完成である。

このプロセスのなかで、すり身を板付けするという仕事はかまぼこ製造における“花形”で、皆、それに憧れるという。「しかし、入社後3年は、すり身の下ごしらえをする“身ごしらえ”

を担当し、それをきっちり覚えてもらう必要があります。その段階でくじけて辞めてしまう人も少なくありません。そこで、社員に長く働いてもらうためにも、一人ひとりの社員の技能をしっかりと向上させられるように、人材育成のやり方を根本的に変えることにしました」(神氏)

個人別の育成計画で 全員のレベルアップを図る

その1つが、個人別の育成計画の作成とそれに基づく評価という仕組みの導入である。社員一人ひとりに対し、3年後にどのレベルまで引き上げるのか、達成すべき基準とその育成計画を明確にした。

具体的には各プロセスで、技能レベルを4段階に分けた。1は初心者、2は完遂には先輩や上司の補助が必要、3は独力で問題なくできる、4は他者を指導できるレベル、と設定した。「この基準に沿って各人の現在のレベルや目標レベルを設定していくことにしました。レベルを測るにあたって、評価者の感覚に頼ってしまうのも問題なので、たとえば成形のレベル2はこの作業を何分で行い、こういう形状にできる、などというように技能を具体的に数値化・見える化しました。これによって、指導も大きく変わりました。見て覚えろ、ではなく、『来月までにレベル2から3になろう。そのためにはこれをマスターしよう』といった1対1のコミュニケーションを大切にしています」(神氏)

評価のフィードバックも、「この基準はクリアした」「ここをスピードアッ

プするにはこの技を身につけよう」といった具体的なものになり、「個人の意欲を引き出そうと努めている」（神氏）という。

全員が“科学”を学び “魚肉たんぱくのプロ”になる

評価基準の数値化・見える化には、同社が2007年に設立した魚肉たんぱく研究所も寄与している。設立の目的は、“かまぼこを科学する”ことだ。「経験に裏打ちされた職人技は理にかなったものが多いのですが、問題は、それが職人の感覚のなかに閉じてしまうこと。技を科学的に分析することで、かまぼこづくりの原理説明を目指しています」（神氏）

たとえば経験の長い職人は、すり身の水分量を手の感覚だけで常に最適の状態にできる。それを全員が同じくできるようにするには、科学的分析による数値化が求められるのだ。

そして、“科学”を学ぶトレーニングもスタートさせた。「製造に携わるメンバー全員に行う入門編から、選抜されたメンバーが毎月科学に基づくかまぼこづくりを実践する1年に及ぶ講座まであります。このようにして全員が“魚肉たんぱくのプロ”となり、個人の技能を高めることによって、会社の価値も高まっていくと考えています」（神氏）

こうした取り組みに対して、当初、職人たちは「そんなふうに数字で割り切れるものではない」という反応だった。「ところが、“実績”をきっかけに風向きが変わったのです」（神氏）

実績とは、全国蒲鉾品評会での、

鈴鹿かまぼこには、本店に併設されたガラス張りの工場がある。職人として働く人の目標は、ここで板付けをすることだ。同社には、水産練り製品製造1級技能士の有資格者が14人いる（2019年7月現在）。



魚肉たんぱく研究所では、科学的な見地から職人の技の妥当性や理論を導き出すほか、魚肉たんぱくを活用したサプリメントの開発、食育などの情報発信を行っている。

農林水産大臣賞の連続受賞である。「教育は大事、きちんと育てればいいものができる、というマインドセットが変わっていきました」（神氏）

現時点では、人材育成の方法を変えたことが、社員の意欲につながっているのか、その相関は明確ではないという。「ただし、離職率は確実に下がっています。これは、1つの効果と見ていいでしょう」（神氏）

職人技の“なぜ”を解明 科学が技の進化にも貢献

もう1つ、意外な効果もあった。魚肉たんぱく研究所の実験によって、職人技の“なぜ”がいくつも明らかになったのだ。「たとえば、すり身を滑らかにするために、石臼でするらいかい（搗潰する）というプロセスがあります。ここで塩を入れることで、魚の筋肉の繊維がバラバラになり、滑らかなすり身

ができます。このとき、素材の魚体の大小によって、職人は最初に入れる塩の量を変えます。大きな魚の場合、塩の量を少なめに、小さい魚のときは多めにと、長く職人の間で受け継がれてきたのですが、この理由はこれまで明確にはわからなかったのです」（神氏）。それが電子顕微鏡で魚の筋繊維を調べると、非常に合理性の高いことだとわかったという。「小さな魚は筋繊維同士の隙間が狭い。隙間が狭いと、魚肉が塩をうまく取り込まないため、最初に多めに入れる必要があったのです」（神氏）

また、かまぼこにするとうまく弾力が出ない魚に対して、加熱の温度帯を変えることでそれを解決したこともあった。科学が技能に合理性を与え、さらに技能の進化を促すことで、全員が納得感を持ってより高みを目指すことにつながっている。

CASE 5

東京すしアカデミー

最短2カ月で 寿司職人を育てる

2カ月で握りの技術を身につけさせ、世界中に寿司職人を輩出する東京すしアカデミー。短期間で職人に育てる秘密は、「基礎をまず身につけ、応用はその後で」という一般的な習熟の順序を逆転させたことにある。



福江 誠氏
代表取締役 CEO

「飯炊き3年、握り8年」。寿司職人もまた、一人前になるまでに長い時間がかかるといわれる職業の1つだ。その寿司職人の技術を、最短2カ月のカリキュラムで習得させようとするのが東京すしアカデミーである。「当然、個人差もあるし、就職先の店にもよりますが、2カ月のコースを修了すれば即戦力として握れるレベルまで到達します」と、同校の創業者で代表取締役CEOの福江誠氏は言う。

東京すしアカデミーには、現在3つのコースがある。最短は週5日、2カ月で学ぶコース。寿司店でのインターンシップを組み込んで、より本格的な技術を学ぶ週5日、8カ月のコース。そして、仕事をしながら学びたい人のための週末1日（土・日のいずれか）、11カ月のコースだ。

「卒業生は引く手あまたで、1人に対して数十件の求人があります。就職先は世界50カ国に及びます」（福江氏）。ここまで卒業生へのニーズが高いのは、国内外を問わず空前の寿司ブームだという理由もあるが、同時に「個人店が多い寿司の世界では技能継承を行うのが難しく、どこも技能のある人材が不足しているため」だと福江氏は分析している。

寿司の世界での 高い離職率に課題感

福江氏は約20年前、寿司店を専門とするコンサルティング業務に従事していた。「当時、寿司店に就職するのは、地方出身の高卒者がほとんど。そうした若者の離職が増えたと特に感じるようになったのは、携帯電話が普

及したころです」（福江氏）

寿司店に就職すると、一般的には店の掃除や皿洗い、ガリの準備など、いわゆる“下働き”からスタートする。「いつまで頑張れば一人前になれるのかわからない。飲食店は夜遅くまで営業しますし、土日に休めるとも限らない。そんな不安と窮屈さのなかにあって、休憩時間などに高校時代の友人たちと携帯で話すと、週休2日で仲間と遊んでいるという話になる。自分だけ取り残されたように感じて辞めていく若者があとを絶たなかったのです」（福江氏）

また、寿司店のほとんどが個人経営であることも、一人前の職人が育つことを阻んでいると福江氏は考えた。「寿司店では“握る人=大将”です。大将以外は、試しにお客さんに寿司を握って出すこともできないし、大将が休みの日は店も休みになってしまう。技能継承の仕組みもないため、二番手の人材すら、いつまでたっても大将として必要な経験を積むことができず、技能継承は進まなかったのです」（福江氏）

福江氏は、このままでは多くの寿司店が大将の技能を引き継ぐことなく廃業していってしまうと感じた。「寿司店のコンサルタントとして、何よりもすべきことは、寿司店で働く人を発掘し育てること。そう考えて、当校の設立に至りました」（福江氏）

同校には、30代以上の人、女性など、それまで寿司の世界に“参入”することが少なかった人が多く学ぶ。寿司職人としての技能を学ぼうとする人の数を、同校は確実に増やしている。



講師がまず手本を見せる。講師によって教え方のばらつきがないように、講師向けのマニュアル作りや研修を徹底して行っている。

“握り”という 応用から学び始める

前述の通り、一般的に寿司店に就職後は、まず“基礎”を叩き込まれる。握りという“応用”に入るのは数年後のことだ。しかし、同校のカリキュラムは、応用である“握り”を覚えることを中心に据えてある。複数の種類の魚をさばき、握って盛りつける。ここまでの到達が目標だ。「重要なことは、手順を覚えて繰り返し練習すること。授業終了後に練習できるように、生徒に教室を開放しています」(福江氏)

8カ月コースの授業を見学させてもらった。高校卒業直後に入校した18歳から30代までの“初心者”が学んでいる。学び始めてちょうど1カ月が経ったこの日の授業は、魚の柵を切り分け、握って、盛りつけるというもの。最初に講師がそれぞれのネタの握り方のコツを教え、さらに、「海苔巻きの高さを揃える」「エビを置く向きは外側に」「トビ子の粒でほかの寿司を

汚さない」など、仕上がったものをどんな基準で評価するかも具体的に伝える。

握り終わると、生徒はそれぞれ講師の元に“作品”を持っていき、「ここはいい」「ここは注意」とアドバイスを受ける。「従来の寿司の修業では、何百回、何千回と試行錯誤して、理屈を帰納的に体得します。ここではまず頭で理解して、その後、動作としてやってみて覚えます」(福江氏)

握れるようになると 基礎の重要性に気づく

なぜ、従来の順序ではなく、応用である握りから先に教えるのか。「基礎が重要でないと考えているわけではありません。でも、ゴールが見えないままに基礎をやり続けるのでは、特に若者はモチベーションを維持できません。握れるようになると、自分の技能が明確に形になるから面白いのです」(福江氏)

逆説的だが、握りを覚え、卒業し



スピード感も巧みさもそれぞれだが、全員が集中して課題に取り組む。「入校して1カ月はいちばん伸びる時期」(福江氏)だという。



入校して1カ月の生徒が握り、盛りつけた寿司。一見、うまく握れているように見えるが、講師が握った見本と比べるとその違いは大きい。

て現場に出ると“基礎”の重要性に気づくという。「習ったもの以外の魚もさばかなくてはならないし、その日の気候によってシャリの仕込みがうまくいかないこともある。お客さまとのコミュニケーションに苦労する……。寿司店の大将になるには学ぶべきことが膨大にあり、それに向き合っていかなければなりません」(福江氏)

それでも多くの卒業生はくじけることがないという。「既に寿司を握ることの面白さを知っており、自分になりたい職人像やキャリアステップもイメージできているからです」(福江氏)

同校が教えていることは、握りの技術の習得を通じたプロになるまでの“学ぶ姿勢”なのである。

プロの技の継承 考えるべき3つの問い

これまで見てきた5社の事例からは、プロの技の継承の“手法”以外にも、技能継承を有効にするために考えるべきことがあるという示唆が得られた。3つの問いによって、それらの解を得る。

従来の徒弟制度という技能継承の方法は、「ベテランが引退し、若者は数が少ないうえに、長期間の修業を辛抱してくれない」という現状では機能し得ない。もっと別の方法を編み出す必要がある——この問題提起が、本特集の出発点だった。

この問題を解決すべく、ここまで「機械に引き継ぐ事例」「テクノロジーで徒弟制度を高度化する事例」を見てきた。各社の取材を進めるなかでわかったことは、プロの技をすべて機械に託せるわけでもないし、見える化・標準化したからといって、誰でも直ちにプロの技を発揮できるようになるわけでもない、ということだ。事例をあらためて振り返りつつ、企業において技能継承をより有効にしていくための論点をここであぶり出し、その解を探っていきたい。

人に引き継ぐべき技術と機械に引き継ぐべき技術をどのように線引きす

るのか。これを考えるのが問1である。

ロイヤルホールディングスでは、コックの“火加減”をデータに置き換えながらも、真に引き継ぐべき“レシピを開発するスキル”は人に教育投資して継承している。また、カシオ計算機では、“ゼロからイチを作ること”をコア技術と定義し、そこに人が集中するために、それ以外の仕事をできるだけ自動化、標準化して機械に任せようと試みる。会社のコア技術は、機械やデータに引き継いではないということだ。人に引き継ぐ技能と機械化・データ化する技能を分かつポイントを見極めるべく、大阪大学大学院教授の延岡健太郎氏に話を聞いた。

問2では、技能を受け継ぐ側の学びの効果を高める方法を考える。

マツダや鈴鹿かまぼこでは目指すべき技能と自分の現在地、到達のためのステップを明示することで、学ぶ側の意欲を高めている。東京すしア

カデミーでは、基礎からではなく応用から教えるという逆転の発想で、技能のみならず学ぶ姿勢を身につけさせようとする。このように、技能継承にあたっては、技能を引き継ぐ仕組み作りだけでなく、技を受け継ぐ側の意欲喚起やキャリア展望にも目配りする必要がある。埼玉大学大学院教授の綿貫啓一氏に、テクノロジーを活用し、学びの効果を上げる方法を聞いた。

そして、最後の問いは、技能職以外の職種にあっても、引き継ぐべき“プロの技”はあるのか、である。

ここまで主に論じてきた技能職においては、“技能”というものが備わっているとの前提があるが、そもそも必要な技能やスキルの明確化も進んでいないホワイトカラー職種では、技能継承という問題は発生し得るのか。この問いに対する解を、人事プロフェッショナル3人の座談によって導き出していきたい。

問1

人に継ぐ技能と機械化する技能を、どこで線引きするか



ここまで見てきたように、人手不足のなかでも技能を継いでいくには、新しい発想やさまざまなテクノロジーの活用が必要だ。しかし、ここであらためて問い直したいのは、どの技能であってもテクノロジーに置き換えたり、標準化や可視化で継承しやすくしていいのか、ということだ。ロイヤルやカシオの例を見ても、機械に置き換える技能を選んでおり、引き続き人の技に頼るものは別にあった。人につないでいくべき技能と、デジタルに標準化し機械に任せていく技能の線引きをどのように考えるべきだろうか。

長年、技術経営について研究してきた大阪大学大学院経済学研究科教授の延岡健太郎氏は、「何もかも機械化、標準化していくことは実は大きな

リスク」だと指摘する。

現場で積み重ねられた技能が日本企業のコアコンピタンス

「これまで、職人が持つ技能こそが、日本企業にとって非常に重要なものだった」と延岡氏は言う。「素晴らしい職人の技能があったからこそ、前世紀には日本の製造業が世界の市場のなかで存在感を示していたのです」(延岡氏)

延岡氏の研究に、日本の大手企業4社が持つ119のコア技術のなかから特に売り上げ・利益に長年貢献している42の技術を選択し、技術の“革新性”と“積み重ね性”のどちらの貢献が高いのかを分析したものがあつた。革新性とは「業界で最先端」や「特許」のことであり、積み重ね性とは「組織として長年蓄積してきたスキルやノウハウ」「長年の試行錯誤による経験値」だ。「その結果、42のうち32(約76%)の技術は、積み重ね性が成功に貢献していました。一方、最先端の技術や特許の貢献は6(約14%)の技術にとどまりました。現場で積み重ねられたスキルやノウハウが日本企業のコアコンピタンスだったのです」(延岡氏)

標準化によって失われた現場の職人の技能

ところが、「日本企業は、徐々に技能を軽視するようになっていきました」(延岡氏)という。

世界のものづくりがデジタル化へと舵を切るなか、日本企業も遅れてはならぬとデジタル化を急ぎ、技術の標準化、モジュール化を進めていった。「結果、人の経験や感覚に頼る部分を減らしたり、廃止したりすることになったのです」(延岡氏)

たとえばテレビ。ブラウン管テレビは設計自体が非常に複雑で、組み立



延岡健太郎氏

大阪大学大学院 経済学研究科 教授

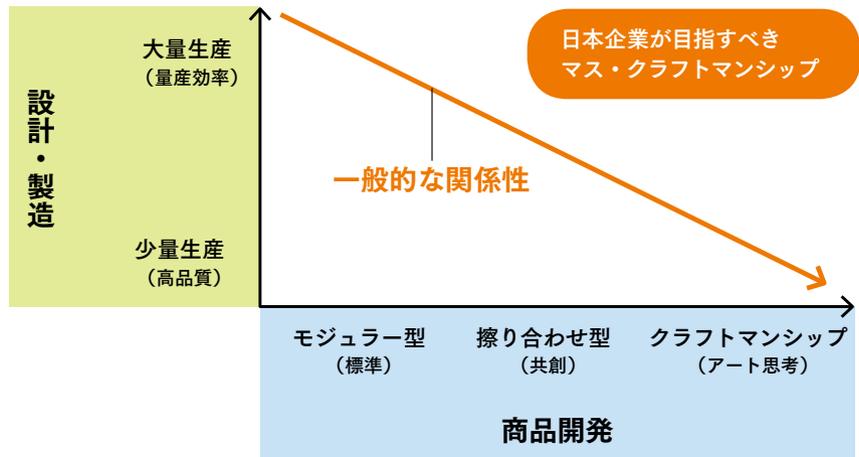
てや最後の色調整まで職人技が求められた。「職人がいなければ、豊かな発色は難しいといわれたほどです。しかし、液晶や有機ELなどが主流となり、デジタルの時代になると、従来の職人技は必要なくなっていました」(延岡氏)

そして、職人の技を重視しなくなるのとシンクロするように、ものづくりの世界における日本のプレゼンスは、低下の一途を辿った。標準化とは、換言すれば、「誰にでもまねができる」ようになること(延岡氏)だという。「デジタルにした瞬間から“差別化”は難しくなるのです。1つの会社で職人が長い時間をかけて涵養してきた技能は、そう簡単にまねされないものでした。それにもかかわらず、デジタルに走り、自らの首を絞めたと言わざるを得ません。差別化できない商品はコモディティ化し、低価格でしか売れなくなる。職人はいても、せっかくの技能を使おうにも低価格商品ではコストに見合わない。職人の技の見せどころはどんどんなくなり、結果的に職人のスキルも落ちていくという悪循環が起きたのです」(延岡氏)

世界の企業は“経験価値” “意味的価値”を追求

日本が世界に追いつこうと肅々とデジタル化と標準化を進めていた時期、世界の先進企業はさらなる方針転換をしていた。「それが、“経験価値”や“意味的価値”を重視するということです。かっこよさ、使い心地のよさ、持っているだけでうれしくなるといった、機能やスペックだけでは語れな

マス・クラフトマンシップとは



出典：延岡氏の資料より抜粋

い価値を製品に載せようとしたのです」(延岡氏)

“電話”の機能を超えた意味的価値を極限まで高めたのは、やはりAppleのiPhoneだ。スマートフォンという領域を生み出した発想力や技術力もさることながら、「人々がクールで使いやすいと感じる意味的価値を高めたことが躍進の要因」(延岡氏)である。

たとえば、その筐体^{きょうたい}の美しさ。アルミの筐体を滑らかに削る技術は、日本の高度な職人技を反映したもので、1つあたり3000円のコストがかかるといわれている。普通の携帯電話は既にコモディティ化しているため、そこまでコストはかけられないという判断になる。実際、多くの日本企業は、スペックと価格のバランスを重視し、100円、200円のプラスチックの筐体を採用し、1円でも低いコストで作ることに必死になっていた。

「ところがAppleは、それによって価格が上がったとしても、クールなものを作ることを優先しました。顧客が自

然に手に取りたくなり、クールだと感じるものは、誰にもまねできない磨き上げられた職人技、“クラフトマンシップ”からできていることを、Appleはよく知っているのでしょう」(延岡氏)

そもそも、お金を稼げる、価値を生み出せる技能でなければ、その技の継承のためにお金を使うことは不可能だ。言い換えれば、お金を稼げないレベルの技能では継承する価値がないということだ。これは、人に引き継ぐべき技能かどうかの線引きをするための1つの基準である。

クラフトマンシップと大量生産の両立を目指す

Appleの例にとどまらず、世界の先進企業は経験価値や意味的価値の追求へと舵を切っている。「どの技能を機械化、標準化すべきかを考えるよりも前に、次世代に向けた大きな戦略を明らかにしなければなりません。もし、日本企業の高度なものづくりの復権を目指すならば、経験価値や意味

的価値を重視することに立ち戻るべきです。こういうスペックのものなら作れる、ではなく、こういうものを作りたいという信念をまず持つ必要があるでしょう」(延岡氏)

「信念を持つとはすなわち、アート思考を持つことだ」と、延岡氏は続ける。「アート思考は、昨今流行りのデザイン思考とは大きく異なるものです。デザイン思考は、顧客のニーズに寄り添い、顧客が求めているものをぴたりと提供して高い顧客満足を得ることを目指します。一方、アート思考では信念を妥協せずに表現した結果としての製品やサービスが、顧客の想定を超えた提案となります。そして、信念の表現であるアートを製造のプロ

セスで支えるのが、職人のクラフトマンシップなのです」

延岡氏はこれまでに幾度となく、マツダのものづくりを研究してきた。「マツダではもはやデザインに関するユーザー調査をやっていません。アフリカを駆け回るチーターの生命感をいかに表現できるか、車で走る喜びや車を持つときめきをいかに感じてもらうか。こうした信念をまず打ち立てて、顧客の想定を超える車づくりに挑んでいるのです」(延岡氏)。マツダの信念の車づくりを支えるのが、技術者のクラフトマンシップであることは、既に述べた通りである。

ただし、アート思考やクラフトマンシップを重視すると、「普通に考えれ

ば大量生産はできない」(延岡氏)という。陶芸や漆といった工芸品、料亭で供される日本食は、ハイレベルな手技の賜物として高い価格で買われていく。建築にもそのような性質がある。「これらは“一点もの”あるいは“その場限り”なのです。だから大量生産、マスプロダクションの工業製品にはアート思考やクラフトマンシップは取り入れられないと一般的には考えられてきました。ところが、マツダを見れば、クラフトマンシップを大量生産の工業製品に載せること、“マス・クラフトマンシップ”を、非常に大きな努力のうえで実現していることがわかります。日本企業の生きる1つの道はここにあるのです」(延岡氏)

問2

技能の学びの効果を いかに高めるか



これまで見てきた通り、技能を人につなぐには長い時間がかかる。教える側はもとより、教わる側にも意欲と努力と忍耐が必要である。継承する技能が難しいものであればあるほど継承には時間を要し、教わる側の意欲や努力が続かなくなるリスクは高まっていく。技能を学ぶということを、よ

り効果的で、かつ脱落者を出さない苦しみが少ないものにするための方法を、人事は考える必要があるだろう。「その解は、テクノロジーの活用にあります」と言うのは、バーチャルリアリティ (VR) などを活用した技能継承を研究する埼玉大学大学院教授の綿貫啓一氏である。

VRを活用し “実際の”環境で学ぶ

綿貫氏は、2000年から埼玉県川口市の鑄造産業の技能継承を支援してきた。「川口市には100社程度の鑄物工場が集まっています。他の業界と同様に、ベテランの職人は“教える教育”を受けておらず、“見て盗め”の世界でした。しかも見て覚えられるのは技能の氷山の一角で、その下にある隠れた膨大な暗黙知は長い時間をかけて、先輩の職人とのコミュニケーションのなかで覚えるしかありませんでした」（綿貫氏）

鑄物工場に綿貫氏が持ち込んだテクノロジーがVRとヒューマン・マシン・インターフェース（HMI）技術である。「VRの“バーチャル”は、仮想と訳されることが多いですが、本来は



綿貫啓一氏

埼玉大学大学院 理工学研究科 戦略的研究部門
感性認知支援領域 領域長・教授
先端産業国際ラボラトリー 所長

“事実上の”という意味で、仮想の世界だけを映し出すものではありません。現実ではありませんが、現場の本質的かつ“事実上の”環境を作り出し、その人の能力を拡張し、より効果的に技能を学ぶことができるようにするのです」（綿貫氏）

鑄造とは、溶かした金属を鑄型に流し込み、製品を作る方法だ。溶解、造形、型合せ、注湯、型ばらしという一つひとつのプロセスに必要な技能を、ヘッドマウントディスプレイを着用して学ぶ。

「VRのメリットの1つは、繰り返し学べることです。実は現実世界では、繰り返し学ぶことができません。一見同じことを繰り返しているようでも、そのときどきで環境も微細に変わるし、材料も完全に同一ではない。VRを使えば同じ条件で、繰り返し、できるようになるまで学べます。環境や材料特性を変えたいいくつかの作業を、準備の時間をかけることなく連続して経験することもでき、それぞれの作業の違いをはっきり自覚できるようになります」（綿貫氏）

またVRに加えてHMI装置などを使えば、視覚だけでなく、触覚、嗅覚、聴覚、味覚など五感に働きかけることが可能だ。「経験の浅い人にとっては、ベテランから『力加減が違う』『触ったときの感触でわかる』と言われてもそれがどういうことか理解できません。それは、経験が少ないため、ベテランほどに感じ取る能力が高まっていないからです。そのような場合、テクノロ

ジーの力で対象物の特徴を拡張して提示してやることで、その感触をより早くつかむサポートができます」（綿貫氏）

たとえば、金属の表面を触ったとき、ベテランがその“ザラザラ感”に気づいても、若手は気づけない場合がある。「ところが、HMI装置を使ってそのザラザラ、つまり凹凸を拡張したものを触らせるうちに、元の微細なザラザラにも気づけるようになります。HMIとVR技術を融合することで、作業姿勢や感触などの身体知を効率よく獲得することができるようになります」（綿貫氏）

つらさを伴う学びを テクノロジーによって楽しく

学びの効果を上げるためのテクノロジーは進化し続けている。

綿貫氏は、リハビリテーションの効果を上げるための研究も行っている。「つらくて大変だけれども、学べば学ぶほどできることが増えるという意味では、リハビリと技能の学習は同じです。リハビリの現場でも、患者は『つらくても頑張ってください』と言われてがちです。そのつらさを軽減するために、さまざまなテクノロジーを活用しています」（綿貫氏）

1つは、AIの活用である。たとえば怪我や加齢によって歩くのが困難な人の場合、その人の歩き方の特徴量をAIによって抽出し、どうすれば転ばないように歩くことができるのかを提示する。たとえば、“もっと右足の

効果を高めるのに必要な要素



出典：綿貫氏の資料より抜粋、一部編集部改変

筋肉をつけることが必要だ”というようにことだ。「このような身体の状態の見極めは、今までは、有能な理学療法士や作業療法士にしかできませんでした。しかし、そんな人の数は限られている。人手不足をAIで補うことができるのです」(綿貫氏)

身体の状態がわかれば、“右足の筋肉”をつけるためのプログラムを組める。「そのとき、その人が歩きたい場所、歩いて楽しい場所を選んでもらいます。それが京都や海辺だというならば、VRとHMIでその場を歩いている感覚にさせることができます。そこに右足をちょっと高く上げなければならないような階段を設定するのです。本人の感覚では、やっているのはつらいりハビリではなく、楽しい散歩ですが、結果的に右側に筋肉がついていきます」(綿貫氏)

「このときに、感情も計測すべき」と綿貫氏は強調する。「センサーを使用し、視線、瞳孔の状態、発汗、脳血流、脳波、筋肉の硬さや心拍数などの生理情報を取れば、楽しさ、つらさなど

の感情を定量化できます。『本人にとって楽しい瞬間はこれなんだな』ということがわかれば、AIで分析し、一人ひとりに合わせた適切な状況をカスタマイズして提示することができます」(綿貫氏)

技能を学ぶときにも大事なワクワク感

技能を構成する身体の動きを明確にすることも、学んでいる人がどのように身体を動かしているかを測ることも重要だが、「技能を学ぶには、楽しく学べているか、ワクワクする気持ちがあるかも重要」と綿貫氏は指摘する。「問題は、そういう感情をどのように計測するか。本当に楽しいのか、どの瞬間が楽しいのかは、事後に行うアンケートではわからないのです」(綿貫氏)。その瞬間、その瞬間にどう感じているかを、現代のテクノロジーならば“さりげなく”計測することができるという。

実は、この“さりげなく”ということに意味がある。身体中にセンサーを

つけるとなると、緊張が伴うために別の感情が計測されかねないし、仕事の現場で計測するのも困難だ。「私たちの研究室では、MRIなどの大げさな機械を使わずとも、センサーを数多く装着しなくとも、脳に直接電極を埋め込まない非侵襲で脳血流を計測できる技術を開発しました。これによって仕事上のどんな瞬間に、どんな感情を持つかがわかるようになります」(綿貫氏)

綿貫氏は、「効果の最大化のためには、“モチベーション（動機づけ）×コンピテンシー（能力）×シチュエーション（状況）”が重要」だという。“×”が意味するところは、どれか1つがゼロであれば、効果はゼロ、ということである。「能力を高めるための優れた学習プログラムを作ることは必須です。それに加えて、モチベーションを高める学習そのものの“楽しさ”や、わかりやすく、習得しやすくするテクノロジーのサポートなどで“状況”を設定し、整えることがとても重要なのです」(綿貫氏)

問3

技能職以外の職種で 引き継ぐべきプロの技はあるか



3つ目の問いは、「技能職以外の職種で引き継ぐべきプロの技はあるか」。管理部門や企画職、営業などの職種では、技能系の職種ほどにプロの技の見える化は進んでいない。

ここでは、人事という職種を題材に、そもそも人事にとってプロの技とはどのようなものか、次世代に引き継ぐべき技はあるのか、あるとすればどのようにそれを継承していくのか、AIGジャパン・ホールディングスの松尾美香氏、電通デジタルの佐藤邦彦氏、トヨタ自動車の東崇徳氏と、それぞれ異なるキャリアの重ね方をしてきた3人の人事プロフェッショナルに議論してもらった。

——まずは、人事としてどのような

キャリアを重ねてこられたか、伺いたいと思います。

佐藤：社会に出てちょうど20年が経ちます。最初の5年は、コンサルティング会社で企業の業務改善に携わっていましたが、その後はずっと人事です。まず、Web構築を行うベンチャー企業で採用や育成、人事制度運用などに携わりました。その後、映像技術の老舗企業グループで採用や育成の効率化を行い、ネット生命保険会社では初めて人事責任者としての役割を担いました。現在の電通デジタルに転職して3年目になります。いくつかの組織が統合されてできた会社のため、主にPMIの課題に取り組んでいます。いろんなタイプの会社のいろんなフェーズの人事を経験したというのが私のキャリアです。

松尾：私は、米国でMBAを取得後、外資系金融機関の日本のリテール部門の立ち上げを行う事業部門でキャリアをスタートし、約15年後から、人事に携わるようになりました。日本の金融機関では経営再建後の組織風土づくり、外資系の格付け会社ではアジア太平洋地域のHRトップとして、買収する会社の統合などに携わり、2011年にAIGに移った後は、2018年

の富士火災海上保険との統合の前後で、やはり新しい企業文化づくりをやってきました。AIGジャパンのCEOの相談相手、ビジネスパートナー(BP)として、彼の考える新しい企業文化を社内に浸透させていくのが私の役割だと考えています。

東：私はトヨタに入社後、労務管理やタレントマネジメントなどに携わった後、ブラジルに3年駐在し、中南米地区のCEOのサポートとして地区全体の人事を見てきました。その後、人事管理やタレントマネジメントを行う人事室の室長を経て、この4月から人材開発部の責任者になりました。トヨタの人事部の場合、私のように人事ひと筋の人が多いのです。“トヨタの人事”がプロとして大事にしてきたのは、“愛”なのだと思います。上司や先輩から、「この仕事は誰のためになるのか」「職場に行ってみたのか」「頑張っている人にどう報いるのか」と繰り返し指導を受けながら育ちます。

人事の技能は、 汎用的か、企業特地的か

——人事におけるプロの技とはどのようなものかを明らかにしていきたいと思います。人事の技能には、人事



松尾美香氏

AIG ジャパン・ホールディングス
取締役執行役員
チーフ・ヒューマンリソース・オフィサー



佐藤邦彦氏

電通デジタル コーポレート部門
人事計画部長



東 崇徳氏

トヨタ自動車 人材開発部 部長
人事室 室長

であればどの会社でも通じる、汎用的な技能のほうが多いのでしょうか。

東：トヨタでは、ほとんどの人が定年まで勤め上げます。ですから、トヨタにおける“人事のプロの技”はかなり企業特長的だと思います。

最近、人事の若手から、「外で通用するスキルが身につくのか不安」という言葉をしばしば聞くようになりました。トヨタの人事については、トヨタ以外で通用する人事のプロとしての技が身につかないのではないかと考えているようです。

そもそも従業員に寄り添い、一人ひとりの能力を最大限発揮することを職場とともにサポートしていれば、プロになっていくと思うのですが。

松尾：労働法や社会保険の知識、給与計算や採用など、人事の各ファンクションにもスペシャリストはいます。そうしたスペシャリストは間違いなくどの企業でも通用します。ただし、人

事のプロのコアな能力はそれだけではないでしょうね。

——外資系企業の間で転職するときには、ことさら「ゼネラルに通用する人事のプロとしての技」が評価の対象になるとは思いますが、外資系企業で働く松尾さんはどうお考えですか。

松尾：私がどのようにとらえているかというと、CEOの“左腕”としてのスキルこそが私のプロの技です。“右腕”はCFOで、CHROは“左腕”。CEOが達成したいビジネスの目標に到達することを阻害する組織内の課題を発掘して、それを解決することが求められます。そして、CEOの言葉を代弁して従業員に伝えていくことだと考えています。いわゆるファンクションのテクニカルスキルではなく、ソフトスキルといわれるものです。

——BPという言葉に表れていますね。CEOの左腕、となると、その会社でのみ通用する、固有の技、という意

味合いが強いのでしょうか。

松尾：いえ、外でも通用する技だと思っています。現に今のAIGジャパンのCEOは私にとって2代目です。CEOが代わっても、それぞれのCEOの代弁者としてものを考えられるというのがプロの技だと思います。

東：今、トヨタの人事では、松尾さんがおっしゃった“トップのパートナーとしての人事”として、より事業に寄り添うべく変革を進めています。自動車業界はCASE^(*)2)という言葉が象徴する通り、従来のものづくり産業のままでは生き残れないという危機のなかにあります。事業体もですが、人事も、もっと現場の変化を強く感じ取り、スピーディな施策を展開する必要があります。そこで、実験的に十数人の人材開発部員をカンパニーのBPとして配置しました。あなたたちはカンパニー長のパートナーだ、と。これまでの本社主導のやり方とは異なり、各カ

(*)2) Connected (接続性)、Autonomous (自動運転)、Shared & Services (カーシェアリングとサービス)、Electric (電動化)の頭文字を取った、自動車業界の変革の時代を示すキーワード。

ンパニーで採用や報酬のありようを変えるもあり、新しい働き方を推進するもあり、と考えています。

始めてみて感じた大きな効果の1つは、BPとなった人事部門たちがとても生き生きしていることです。直接、トップの話聞き、それに応えることで人事として貢献していると実感するようです。

トップだけでなく、現場の代弁者としての技

——複数の業種、多様なフェーズの人事を経験してきた佐藤さんは、ご自身のプロの技をどのようにとらえていますか。

佐藤：これまでの転職を振り返ると、転職先から求められたのは給与計算や採用など、特定のファンクションのプロの技ではありませんでした。規模やフェーズの違うそれぞれの企業で、“そのときどきで必要なことをやれるかどうかはわからないけれどやってみる”という働き方を、求められてきました。毎回、制度改革やPMIにかかわる人事など、“初めてのこと”に遭遇しています。ただ、どの会社、どのフェーズであっても、経営陣がやろうとしていることを踏まえて、どのような施策が有効かを練り上げ、実行し

た場合のメリット・デメリットを考えたしながら進めています。あえていうならば客観視できるコンサルタント的な立場と実行を担うハンズオンの立場のハイブリッド、というのが私のプロフェッショナルリティだと思います。

——松尾さんと同じく、トップのBP的な意味合いが強いということでしょうか。

佐藤：確かに似たところはあると思いますが、私の場合はもっと“現場寄り”なのだと思います。現場で起こっていることを人事的な観点で整理してそれを客観的に経営陣に伝え、彼らの意思決定のサポートをするという役割が多いですね。トップの意思を現場に伝えるというより、現場で起こっていることを上に理解してもらうというボトムアップ型なのです。

松尾：組織が大きくなればなるほど、トップのパートナーとしてのプロと、現場レベルをよく知るプロの、両方の必要度合いが増すと思います。AIG ジャパンにはグループ全体で約9000人の従業員がいます。ホールディングスのCEOのパートナーである私がいて、事業会社のAIG損害保険などのCEOにもパートナーがいる。各階層に課題を解決できるプロがいます。私にとっても、現場の本当の課題を



吸い上げてくれるプロがいることはとても重要です。

人事は後任者にどのように技能を伝えるか

佐藤：松尾さんはCEOのパートナーとしての勘どころ、スキルをどこどのように身につけたのでしょうか。

松尾：15年間、金融機関のビジネスサイドで働いたことが生きているのだと思います。当時、事業トップのそばで、彼らのプレゼンテーション用の資料を作ったり、スピーチの原稿を書いたりしていました。彼らがリーダーとして何を思っているのか、何を伝えたいのか、常に考えていましたね。人事経験だけでは、身につけなかったスキルかもしれません。

——プロの技をいかに引き継ぐか、という点も考えてみたいと思います。たとえば転職するときには後任が必要になりますね。ご自身の役割、プロの技をどのようにして引き継いだので



しょうか。

佐藤：常にうまくいったわけではありませんが、ネット生命保険会社での引き継ぎは比較的うまくいったと思います。私自身が採用した若手を、約1年半育てて責任あるポジションに引き上げました。そのとき彼に伝えたことは、法律や給与計算といったファンクションのスキルは、社内外のプロが助けてくれるということ。時間を使うべきは、現場の部門長や社長に向き合うことだと、早い段階で意識してもらうようにしました。

今、自分で話していて思ったのですが、現場の部門長や社長に向き合うことが“人事に特有”のプロの技かという、かなり怪しいですね。人事以外でも、あらゆる仕事に必要なプロのスキルなんじゃないでしょうか。

ところで、電通デジタルでは今、IT企業と組んでHRデータの活用を進めているのですが、たとえば採用におけるスクリーニングは、人がやるよ

りAIがやったほうがブレが少ないという事例もあります。このように人事の各ファンクションでのプロの技といわれているものは、かなりの部分で機械化、データ化できるのかもしれませんが。そうだとすると、実は人に本当に引き継ぐべき人事のプロの技はそれほど多くない、ということになりますね。——本特集の制作をスタートするとき、私たちもプロの技のほとんどはテクノロジーが引き継げばいいのでは、という仮説から入りました。しかし、**技能職をかかえるメーカーの方々の話を聞いていると、人にこそ引き継いでもらう技はある、ということがわかってきました。人事の世界はどうでしょうか。**

松尾：佐藤さんがおっしゃるように、採用は機械化できると思います。社内のトップタレントのコンピテンシーなどを全部データ化できれば、人の目よりも確実な見極めができそうです。ほかの人事のファンクションも、ほとんどは機械化やアウトソース化ができるのではないのでしょうか。私は、最後に人事のプロの技として残るのは、やはりBPとしてのスキルだと考えます。私が優れたHR人材だと考えた人を後任にしようとしても、「パートナーになり得ない」ということで、CEOや

ヘッドクォーターからノーと言われることがあります。“ビジネストップのパートナー”という技がわかったとしても、それを実際に引き継ぐのは難しいことですね。

東：人事のプロは、ビジネストップのパートナーであれ、というと同様に、現場や働く人に対する“愛”も、ますます重要性を増していると思います。たとえば、社員のなかには、ある職務のベテランで能力は高いのに、上司や仕事内容との相性によって力を発揮できていない人がいることもあります。それはその人の能力が低いということではなく、最適な場を提供できればもっと能力を発揮してくれるはずなんです。そういうマッチングは、機械化で解決するとは思えません。一人ひとりの従業員、一つひとつの職場、ひいては会社全体が能力をフルに発揮するには、人事が、人や職場の情報をきちんと把握し、ベストなマッチングのために頭を使わなくては。そのためにも、“人事に言えばなんとかしてくれる”と頼られる存在でいつづける必要があります。

——**人事が次世代も人につなぐべきプロの技は、トップに寄り添う力と、現場に寄り添う力、その両方だということですね。ありがとうございました。**

役割を果たすのに必要な 技の議論を始めよう

石原直子（本誌編集長）

身につけた技をもって、モノを作る。自分自身がまったくそうした“技能”を持たないがゆえに、そのような“職人”と呼ばれる人々の働き方には、常に憧れとも尊敬ともいえる気持ちを抱いてきた。

一方で、企業における技能と技能系人材の育成については、いくつかの疑問も持っていた。1つは、技そのものではなく“技を習得するにあたっての苦労や困難”のほうが大事にされすぎていないかというもの。もう1つは、変化の時代にあって、本当にこれからも必要な技能がきちんと見極められているのか、“伝統のあるものは大事”という価値観のもと、それをつなぐこと自体が目的化してしまっていないか、というものだ。こうした“先入観”が、本特集の入口である。

人手不足という危機感が 技能継承の進化を後押し

第1の疑問については、取材を始めて早々に氷解した。どの企業におい

ても、技を教える相手（＝若手人材）が少なくなりつつあることには大いなる危機感を持っている。若手を計画通りに採用できていない企業は少なくない。さらに、こうした若手人材が、辞めやすくなっているのも事実だ。厳しく長く、先の見えない修業に耐えろ、というだけではモチベーションは続かない。東京すしアカデミーの福江氏は、このままでは寿司店という業態そのものがなくなってしまうという危機感から、最短2カ月で寿司を握れる職人を生み出す“外部教育機関”を設立した。

人材不足という危機意識は、技の習得をいかにして最大の効率で行うかの研究に、各企業を向かわせている。それは基本的には暗黙知であった技の、理論化や可視化を進めるということであり、鈴廣かまぼこでいうところの“科学する”力と、マツダで実践しているような最新テクノロジーでのサポートが欠かせない。

モチベーションを維持する仕組み

も重要だ。各社で、プロになるまでのステップを設計し、上達の度合いを可視化する取り組みが進んでいる。

ここに、埼玉大学大学院の綿貫氏がいう“楽しさ”をさりげなく組み込むことができれば、技能系職種の若手人材が技を継いでいくための環境としては、かなりきめ細かなものが準備できたことになるだろう。

技能と競争力の関係性を あらためて問う

もう1つの疑問、継ぐべき技はきちんと見極められているのか、については、ロイヤルホールディングスやカジノ計算機のように“一部の技能のデジタル化”を進めている企業がその答えを教えてくれた。コックの火加減、耳に頼る異音の検査、といったものをマシンやシステムに置き換えた手法が取材の肝であったのだが、この2社で強調されていたのは「人にしかできない仕事はほかにある」ということだった。もとより、厳しい競争にさらされ

ている企業が、昔ながらのやり方をいつでもいつまでも維持していたいという“感傷”で無駄なコストをかけるはずもなく、冒頭に記した私の先入観は誤りであったことがわかった。

この点について、大阪大学大学院の延岡氏の指摘は貴重である。デジタル化や標準化は、模倣困難性を低下させるという意味で企業のコアコンピタンスを毀損しかねない。企業内部に連綿と受け継がれた暗黙知こそが、競争力の源泉なのではないか、というのがその内容だ。

確かに、単に“技能系人材の育成”というよりも一段高いこの視点で、技をつなぐとはどういうことかを考える

必要はある。ある技能がコアコンピタンスであるならば、その技は、価値創出に貢献している、つまり、稼いでいるはずである。稼げる技なのであれば、どんなに習得が難しかろうと、コストや時間がかかろうと、きちんと次世代につないでいけばよい。

この原則を忘れることなく、技能の価値を見極めることが人事には求められる。

技能職以外のプロの役割 そして技とは

最後に生じた難問は、コストをかけてでもつないでいくべき“価値ある技”が、ホワイトカラー系職種にもあ

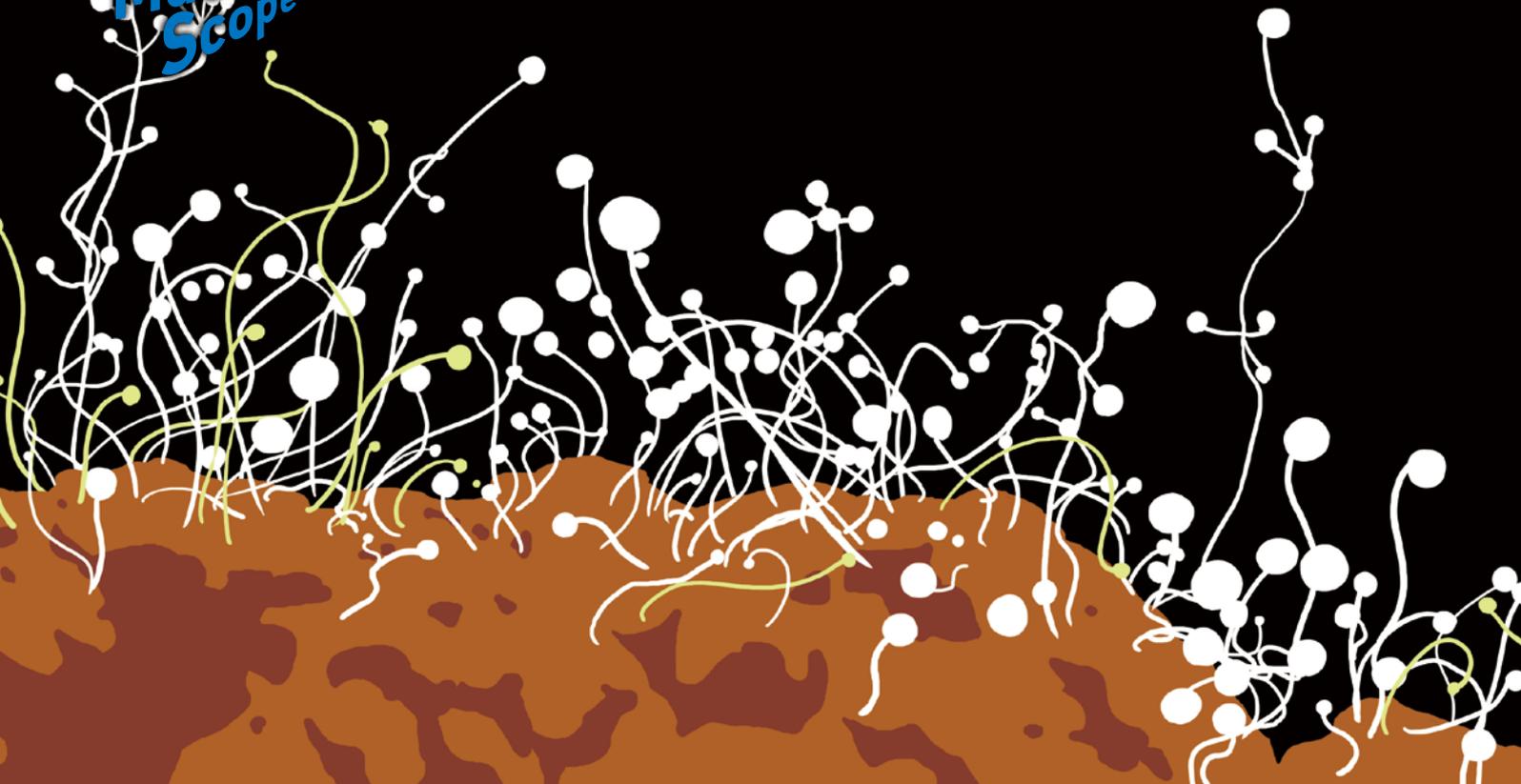
るのか、ということだ。3人の人事プロフェッショナルによる座談で、人事におけるプロの技とは何かに迫った。ビジネスのトップとビジョンを共有する理解者たること、そのトップの描くビジョンを伝える代弁者たること、他方、現場の思いを知り、それを経営サイドに伝えるリエゾンであること。これらが挙げられたのだが、これは“役割”の話であって、まだ“技”の話になっていないとも感じた。役割を果たすための“技”がいまだに明らかになっていないことこそが、ホワイトカラー系職種の人材育成における最大の問題かもしれない。これは今後の宿題である。



連載

サイエンティストが導く
地球市民への道

Macro Scope



澤井 哲氏 生物物理学者

Sawai Satoshi 早稲田大学理工学部応用物理学科卒業、同大学院修士課程修了、東北大学大学院博士課程修了。博士（情報科学）。プリンストン大学分子生物学部博士研究員、科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業・総括実施型研究（ERATO）複雑系生命プロジェクトグループリーダー、東京大学大学院総合文化研究科准教授などを経て、2018年より東京大学大学院総合文化研究科教授。2012年文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞。

脳を持たない粘菌が 集団行動する秘密

粘菌という、その名に「菌」とつきながらも菌類ではない不思議な生き物がいる。脳を持たない単細胞生物であるにもかかわらず、環境に応じて集合体になったり、役割分担したりするその動きを組織の集団行動になぞらえる人事の人々もいる。そんな粘菌を見つめ、研究し続ける澤井哲氏に、粘菌とはどのような生物なのか、なぜ集団行動を取れるのかを聞いた。聞き手=石原直子(本誌編集長)

——まず、粘菌というものがどのような生物なのか教えてください。

粘菌とは、移動するという動物的な性質を持ちつつも、孢子によって繁殖する植物的な性質をもあわせ持つ生物です。菌というと、カビなどの真菌を思い浮かべますが、そうした菌類とはまったく別物です。

そして粘菌には、真正粘菌と細胞性粘菌という大きく分けて2つの種があります。両方とも単細胞生物なのですが、真正粘菌は多くの細胞が集まって融合し、多核の大きな細胞になることがあります。単細胞でありながら幅1メートルものアメーバになることもある変形菌は、真正粘菌の一種です。

一方の細胞性粘菌は、多くの細胞が集まる性質を同様に持ちますが、融合はせず、一つひとつの個体が維持されたまま集団を形成します。この細胞性粘菌が、私の研究の主対象です。

——生物学上、粘菌はどのように分

類されるのですか。

真核生物の分類は動物界・植物界・菌界の3つがよく知られていますが、それとは別にアメーバ界があることがわかってきました。粘菌は、このアメーバ界に分類されます。

アメーバの特徴は、這い回って、自由自在に膜を変形させながら、外物を取り込んで栄養にすることができること。細胞性粘菌も、一つひとつの細胞が自由自在に膜を変形させて動き回ります。

私たちヒトを含め動物の体内にもアメーバ様の動きをする細胞が存在します。がん細胞や、そうした異物を排除しようとする白血球などの免疫細胞が代表的です。

“飢餓状態”になると 集団を形成する

——単細胞の生物が集団を形成する、ということがとても不思議に思えます。どのようなメカニズムなのでしょうか。

細胞性粘菌は、栄養が十分にある環境では単細胞アメーバとして存在しています。それが集合体となって変幻自在に動き回るようになりますが、集合するきっかけを作るのは“飢餓状態”です。粘菌が存在する環境に栄養が少なくなると、集団となって子実体^{しじつたい}を作ります。子実体とは、孢子を形成し放出するための“キノコ”のような形態です。子実体となって次世代につながるクローンである孢子を放出するのです。これが、いわば集団を形成する“目的”です。集団を形成する具体的なメカニズムはというと、飢餓状態になったとき、細胞性粘菌が放出するサイクリックAMP(以下、cAMP)という物質がそのカギとなります。

cAMPは、ほかの粘菌に集合を促すシグナルであり、このシグナルを受け取った周囲の粘菌は自分自身も同じくcAMPを周囲に放出します。数百から数万もの細胞のcAMPの放出がそろって、波打つように集まり、子実体を形成するのです。この様子を顕微鏡で観察すると、きれいな渦巻き状の動きが見られます。それはあたかも、サッカースタジアムで観客がウェーブを起こすような、規則正しい動きの連鎖です。



指揮するリーダーはいない “たまたま”動き出す

——気になるのは“誰”がcAMPを出し始めるのか、ということです。

サッカースタジアムのウェーブになぞらえて考えてみましょう。ウェーブが起こるときには、当然起点があります。起点は、リーダーシップを発揮した誰かの場合もありますが、もしかすると、最初に立ち上がった人が単にトイレに行きたかっただけかもしれません。

実は、集合を開始するときに最初にcAMPを出す粘菌は、あらかじめリーダーとしての性質が備わっているわけではなく、“たまたま”そうなりやすい状況だけのようなのです。

いくつかの粘菌がcAMPをたまたま放出することでランダムに動き出します。周囲の粘菌もcAMPを放出し、じわじわと付近のcAMP濃度が高くなると、それがさらにほかの粘菌の興奮を誘発し、最終的には集団内のすべての粘菌が動き出し、それが規則的な振動となって現れます。

多くの細胞が集合して塊となり、最終的にはそれが子実体を形成します。

——集合して何かを形成する姿は、まるで人間の組体操のようですね。

たまたまcAMPを放出するのことでありますが、そうする粘菌とそうでない粘菌の差は何なのでしょう。

細胞は、遺伝学的に同じであっても、それぞれ個性がありつつ機能的です。これが無機質な人工物にはない面白いところです。粘菌の場合、個性の1つは、cAMPを受け取る受容体やそれを合成する酵素の量です。受容体がcAMPを受け取るとさらに受容体が作られ、より多くのcAMPを受け取るというポジティブフィードバック構造があって、どんどん活性化します。

一方、受容体が少ない粘菌は刺激に反応せず、ポジティブフィードバック構造に入っていないので不活性のままになりがちです。なぜこうした違いが生まれるか、はっきりしていませんが、それまでの栄養状態や、細胞周期の位置の違い、つまり細胞の育ちなどの違いによるようです。

——人に影響を受けて成長するタイプと、同じことを言われてもまったく反応しないタイプがいる。人間の世界にもよく似ています。両者では、数年後の成長に著しく差が出ます。

種の存続のために 自己犠牲を払う利他的行動

——ほかにも、粘菌に個性はあるのでしょうか。

子実体を形成するとき、胞子になる粘菌と、柄になる粘菌があります。あらかじめどちらになるのか遺伝子に組み込まれているわけでもなく、指揮するリーダーが決めているわけでもない。集団のなかで、おのずと決まるのです。柄になる粘菌、柄細胞は集団全体の20～25%を占めますが、最終的に自身は孢子塊を支える構造となって死んでしまいます。進化のセオリーに照らせば合理的ではないこのような利他的行動がなぜ出てくるのか、まだよくわかっていません。

ただ、確かなことは、飢餓状態という環境のもと、子孫を残していくために、リーダー不在でも細胞同士で集団的な秩序形成を起こし、周囲に影響を与え、あるものは孢子へ、あるものは柄となる自律分散的な分業



(左) 粘菌の動きを顕微鏡で拡大したもの。緑の濃淡は、粘菌内のcAMP濃度を示す。ある粘菌がcAMPを放出すると、ほかの粘菌も刺激を受けてcAMPを放出し、このタイミングが揃うことで波となる。この波をたよりに細胞は集合する。蛍光タンパク質によって着色された赤色の粘菌を見ると、動きがよくわかる。

(右) 子実体は、孢子とそれを支える柄で構成される。孢子になるか、柄になるかも“リーダー”が決めているわけではない。

の仕組みが、細胞性粘菌には仕込まれているということです。

厳しいルールがあつてこそ自律分散

——企業の世界では、自律分散型の組織を作りたい、とよくいわれるのですが、粘菌から学べることはあるでしょうか。

僕には、人間界のことはよくわかりません(笑)。ただ、素人の発想でいうならば、会社のような組織で自律分散的な分業の仕組みを作るのはかなり難しいと思うのです。

細胞性粘菌の集団内では、個々の細胞の動きを規定する厳密なルールがあることが、私たちの研究からわかってきています。ヒトの体の細胞もそうで、一部の例外を除いては、それぞれの細胞は組織や器官での役割、振る舞いが決まっています。がん細胞はまさに動物の体のなかで勝手に増えて動き回る細胞ですが、これを捕まえて、駆逐するための免疫細胞が働いています。個々の細胞に自由を与えると大変なことになるため、そのルールに従っていないものをはじく仕組みもあるのです。

細胞性粘菌の場合、柄細胞は自己犠牲を伴う利他的な行動をしますが、

それは孢子細胞が自分のクローンであることが担保されてこそ。双子の兄弟である細胞が孢子になってくれる限りは、自分は死んだとしても遺伝学的には自らの子孫を残すことになります。ところが、同種でも遠い親戚の孢子だと、ただ乗りされて自分の遺伝子は残せないことになります。実際、1つの粘菌の集団に野外から採取してきた別の粘菌を混ぜると、それを排除する仕組みがあります。表面上は細胞同士が仲良く集団の利益を追求しているように見えますが、実はこのような厳しい制限、ルールのなかでの行動なのです。

——ルールで行動と役割を限定された範囲での自由であり、それぞれが

複雑な意思を持たないからこそ、自律分散的な構造が生まれるのですね。

数十億年にわたって熾烈な生き残り競争を繰り返すことによって形成された生物の営みの1つが、細胞の集団化、多細胞化です。生き残れる生殖系列(孢子)と、それを支える体細胞(柄細胞)とが役割分担するからこそ、単独では生き残りにくい環境を克服してきたのです。しかし、集団としての生き残り戦略は、個々の細胞にとっては葛藤をもたらすもので、個々の細胞の自由度は大きく制限されます。そうした制限があるからこそ、我々が目にする多細胞世界の美しく豊かで多様な営みが実現しているのかもしれない。

After Interview

智の巨人、^{みなかたぐまぐす}南方熊楠が生涯の研究対象にした生物が粘菌だ。ただし、熊楠が収集したのは真正粘菌。単細胞ながら、数センチから数十センチものサイズのアメーバ(変形体)として森のなかを移動するときもあれば、子実体になって孢子を飛ばすときもある。

澤井氏が研究対象にする細胞性粘菌は、これを集団でやってのける。集団行動をするのも本当に不思議だが、もっと面白

いのは、集団のなかでの役割分担が自然に行われる点だ。澤井氏は「種を残すというシンプルな目的のなかであればこそ、粘菌は自律分散的に動く」と言う。

私たち組織人は時に“自律分散型の組織”を夢想するが、前提となる“シンプルな目的”が難しい。企業の利益目標は、多様で複雑な思考を持つ人間の共通目的にはなり得ないからだ。だからといってすべての役割や行動様式をルールで決めるのではつまらない。人間ならではの知恵を絞って、自律分散的な集団に少しでも近づきたいところだ。

極限の リーダーシップ

元サッカー日本女子代表 キャプテン

澤 穂希氏 Sawa Homare

小学2年生からサッカーを始める。1991年、中学1年で読売SCベレーザに入団。以後24年間にわたって日本と米国のサッカーチームの第一線で活躍する。15歳で日本代表に初招集され、ワールドカップに6大会連続出場。2011年のドイツ大会ではなでしこジャパンを優勝に導くとともに得点王とMVPを獲得。2011年度 FIFA 女子年間最優秀選手に輝く。2015年12月、現役を引退し、現在は一児の母。

2011年、FIFA女子ワールドカップドイツ大会。快進撃を続けるなでしこジャパンは決勝で世界ランク1位の米国と対戦する。試合は1対1で延長戦に突入。米国が1点先取し、残り3分。追い詰められた日本にコーナーキックのチャンスがめぐってきた。蹴られたボールに澤氏が走り込む。足を合わせると、ボールが競り合う米国選手の隙間をすりぬけてゴールに吸い込まれていった。奇跡のような同点ゴールに会場が一気に沸いた。「あのときはまさに“ゾーンに入っている”状態でした」と澤氏は当時を振り返る。

同点ゴールを決めた澤氏の気迫のプレーは、ほかの選手に力を与え、チームは一気に勢いづいた。PK戦ではゴールキーパー海堀あゆみ氏のスーパーセーブが光り、米国の2本のシュートを止めた。焦る米国に対して、落ち着いてゴールを決めていく日本はPK戦を3対1で制し、ワールドカップ初優勝の快挙を成し遂げた。

世界の頂点に立ったなでしこを率いた澤氏は、ワールドカップ6回、五輪4回に出場し、日本代表では男女合わせて歴代最多の205試合出場と83得点の記録を持つ（2019年7月現在）。

また、キャプテンとしても多くの選手に影響を与えてきた。試合終了まであきらめずに走り続ける姿。いざというときにゴールを生み出す決定力。誰よりも粘り強く戦い、自らが行動することで、日本代表を牽引してきたサッカー界のレジェンドである。

自らの行動で示すのが澤流

澤氏のリーダーシップは、20歳の

とき、米国のクラブチームに移籍したことで大きく磨かれた。当時はまだ日本女子サッカーの黎明期。エージェントが付くこともなく、クラブチームとの交渉、渡米の手配など、すべて自分でやらなければならず苦労の連続だった。だがそのおかげで、何をどうしていくかを自ら考え、自ら動くという力が身についた。また、米国ではチームメイトの誰もがはっきりと意思表示をする。4年におよぶ米国生活で、澤氏自身も自分の考えを積極的に伝えるようになった。

だが日本に帰ってくると、「言うだけ言って自分は行動しない人を見て、それは違うな、かっこ悪いな、と思いました」。以来、考えを実際の行動で見せることを心掛けるようになった。苦しいときに点を取り、危ないときは体を張って足を伸ばしてセーブする。これが、澤氏の「自ら考えて行動で示すことで周囲を動かす」スタイルの原点だ。

このような澤氏が、自らのスタイルをあえて言葉にしたことがある。

「苦しいときは、私の背中を見て」

2008年北京オリンピック、ドイツとの3位決定戦で、チームメイトにかけた言葉だ。

「初めてのメダルが見えていたので、サッカー人生をかけて絶対に勝ちたかった。そのために自分に何ができるか考えたとき、最後の笛が鳴るまで走り続けることだと思いました。この試合は苦しい試合になる。でもどんなに苦しいときでも、『私を見てくれたら、私は最後まで走り続けている。だから、みんなも最後まであき



2011年のFIFA女子ワールドカップで、なでしこジャパン初優勝。米国とのPK戦を制しての死闘だった

らめないで』と伝えたかったんです」

自分の苦手を素直に認める

30歳を過ぎたころ、澤氏は新しい変化を経験する。20代のときは周りにすごい人がいると、「負けたくない」という気持ちがあまざ先にあった。だが30歳を過ぎたころから、悔しい気持ちよりも、素直に「この人はすごい」と認められるようになった。そして「じゃあ、私は何が得意だろう」と考えるようになったという。

「自分にできないことは、それを得意とする仲間任せればいと思えるようになったんです。するとそれまで見えなかった視野が開けて、サッカーが今まで以上に楽しくなりました。『ここにもボールが出せる、あ、ここにも人がいる』と」

実はワールドカップ優勝時のPK戦で、澤氏は冷静な判断をしていた。監督から4番目のキッカーとして指名されていたが、自ら10番目へと変更を申し出たのだ。

「2006年のアジア大会の決勝戦でPKの1番を蹴って外し、アジアの頂点を逃した経験がトラウマになっていました。今回はワールドカップの優勝がかかった、本当の究極の場面。ならばPKが得意な選手に任せるべきだと」

なでしこジャパンはPK戦をみごとに制し、優勝を勝ち取った。澤氏は当時のチームに誇りを持っている。

「同じ目標に向かって、あの究極の決勝戦でもみんな笑顔で楽しんでいました。あのチームの一員で本当に幸せでした」

苦手なことがあるのは
決して恥ずかしいことじゃない
得意な人にカバーしてもらおう

今号の能力

力触覚

ロボットは
ケーキをつぶさずに
持てるのか

労働力不足が叫ばれる介護や医療、農業などの現場で、ロボットの活用が期待されている。これまでのロボットは産業用が主流で、ほとんどが工場のなかで使われてきた。最近では、人間の近くで協働するロボットに注目が集まっているが、そこにはまだまだ課題が多いといわれる。

その1つが、ロボットには「力触覚」がないという点だ。

「力触覚とは、物に触れたときの手応えの感覚のことです。人間が、ポテトチップスを割らずにつかめるのも、ケーキをつぶさずに持てるのも、力触覚に応じて、瞬時に力加減を調整しているからです」

モーションリブCOOの緒方仁是氏はそう語る。同社は、機械に力触

覚を与える制御技術「リアルハプティクス」の実用化を手掛けている。

これまでのロボットは、工場のような限られた場所で正確に位置を固定したうえで、極めて大きな力を出したり、一定の出力で作業を続けたりするのは得意だったが、物の形状や硬さに応じて、繊細な作業をするのは苦手だった。

「たとえば、ロボットアームが誤って人の腕をつかんだとき、とっさに力をゆるめるようなことはできません。人間のように、微妙な力加減をコントロールできないのです」

これでは、人との接触の多い現場や、繊細な作業が求められる現場で、ロボットを活用することは難しい。より人間の身近で、安全に動くロ

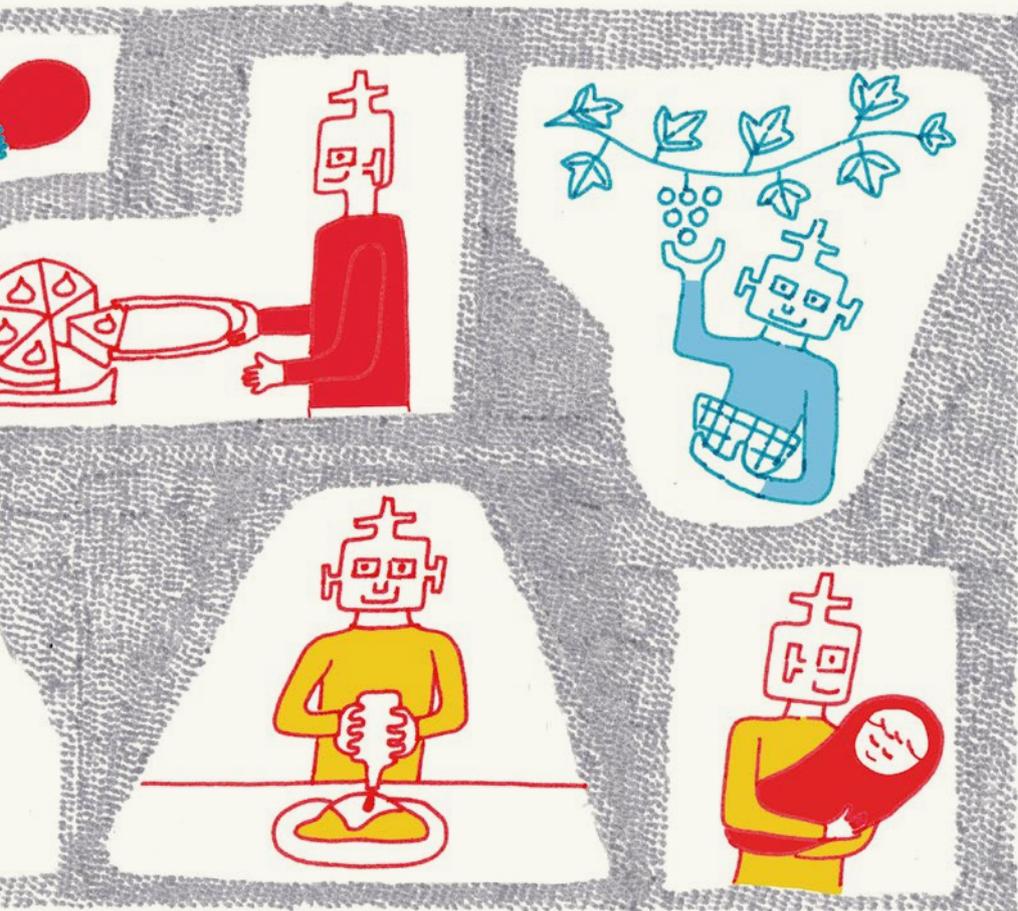
ットを作るには、力触覚に応じて力を制御する技術が必要になる。

人が物に触った感覚を
データ化して機械に伝える

モーションリブの保有するリアルハプティクスは、機械の力加減を制御する技術の1つだ。もともとは慶應義塾大学が開発し、その後40年以上にわたって多くの研究者が携わり、磨かれてきた技術だという。

「一言でいうと、力触覚をデータ化できる技術です。ロボットを動かすモーター部分に、リアルハプティクスを搭載したチップを取り付けておきます。物に触れたときのモーターの動きの変化をもとに独自の計算を行い、“硬さ”の情報としてデータ化





緒方仁是氏

Ogata Masayoshi モーションリブ取締役COO。
慶應義塾大学大学院理工学研究科修了。在学中は、同期の飯田亘氏（同社取締役CTO）らと、大西公平教授の研究室でリアルハプティクスの研究に従事。卒業後は、金融系ITコンサルタントとして活躍していたが、2018年、リアルハプティクスの社会実装を目指すモーションリブに移り、COOに就任。

するという仕組みです」

触った感覚をデータ化することによって、その情報を伝送したり、同じ動きを再現させることが可能になる。たとえばロボットアームにチップを取り付けておくと、ロボットアームが物に触れた感覚を、操作する人間に伝えられる。その感触に応じて、人間が物をつかむ力を調整すれば、その力加減をロボットアームに伝えることができる。つまり人間は、実際に物に触った感覚を得ながら、ロボットアームを操作できるということだ。

「画像データなどと比べて、力触覚データは非常に軽い。ワイヤレスでデータを伝送し、離れた場所からロボットアームを操作することも可能

です。また、そうした操作のデータをロボットアームに覚えさせれば、いつでもそれを簡単に再現することができます」

力触覚を得ることで ロボットはより身近になる

こうした技術の登場により、ロボットがやさしい触り方を獲得すると、人でなければ難しかった作業も任せられるようになるはずだ。

実際、農業の現場ではロボットを導入して、傷を付けないように果物を荷詰めしたり、腐って出荷できないものを取り除いたり、大きさに応じて分類するようなシステムも、実用化されつつある。

さらには、外科手術のような極め

て繊細な作業もロボットが担えるようになるかもしれない。

「現在実用化されている手術支援ロボットは、医師がモニターで患部を確認しながら、自分の手の動きをロボットに伝える仕組みになっています。それが、実際に触った感覚を医師にフィードバックできると、より安全で精度の高い手術が実現します。データ化された力触覚を増幅することもできるので、医師がより繊細な感覚を得て、これまで人の手では難しかった細かな施術が可能になるかもしれません」

柔らかい物を、壊れないようにそっとなつかむ。人間にとって当たり前の能力を手に入れたとき、ロボットはより身近な存在になるだろう。 

人事は 映画が 教えてくれる

Navigator

野田 稔氏

明治大学大学院グローバル・ビジネス研究科 教授

『セッション』は、名門音楽大学を舞台に、偉大なジャズドラマーを目指すアンドリュー・ニーマン（マイルズ・テラー）と鬼教師フレッチャー（J・K・シモンズ）との師弟関係を描いた映画です。映画のテーマとして執拗に描写されるのはフレッチャーの過剰なスパルタ教育です。相手の人格を否定する罵詈雑言の数々、ものすごい剣幕の怒声、あげくの果てには暴力まで振るうその指導は、誰がどう見てもひどいものです。

今の時代、このような強圧的教育・指導は否定されるのが一般的です。しかし、学校の運動部での暴力指導や企業でのパワハラは日本の社会でも根絶されてはいません。強圧的教育・指導が有効だと信じる教育者・指導者がまだまだいるからです。

ここでまず断言しておきましょう。世間で行われているスパルタ教育のほとんどは、教える側の自己満足にすぎないパワハラです。人を育てるうえでは何の意味もありません。

では、壮絶なスパルタ指導を経て、結果的にニーマンが音楽家としての高

スパルタ教育の意味と構造を
正しく理解していない
指導者がパワハラに走る

みに達する『セッション』の世界は何なのか、という話になります。音楽の世界は特別なのか。それは確かにそうなのですが、もう少し整理してみましょう。

非常に慎重に議論すべき問題ではありますが、ある限られた条件下ではスパルタ教育は有効なのです。教育者・指導者はその点を正しく理解しないとイケない。今回この映画を取り上げた理由はそこにあります。

スパルタ教育が有効になる大前提は、“何としても達成すべき極めて高い目的が存在すること”です。

該当するのは次の2つの場合です。1つは、医師やパイロットのように人の生死や人生を左右する職種の教育においてです。そのような仕事の多くは国家試験合格が必要であるように、明確・厳格な基準をクリアすることが絶対条件です。それができなければ教育の意味がないのですから必然的に指導は厳しくなります。

もう1つは『セッション』のケース。生徒が既存の枠内の“一流”ではなく、新しいものを創り出す“天才”を目指

『セッション』を素材に考える 方法論としての “スパルタ”



『セッション』

2015年4月公開

監督・脚本：デイミアン・チャゼル

キャスト：マイルズ・テラー、J・K・シモンズ、
メリッサ・ブノワ ほか

発売元：カルチュア・パブリッシャーズ

DVD 3800円（本体）＋税、

ブルーレイ 4800円（本体）＋税

©2013WHIPLASH, LLC.

ALL RIGHTS RESERVED.

【あらすじ】「偉大なジャズドラマーになる」という思いを抱いて名門音楽大学に入学したアンドリュー・ニーマン（マイルズ・テラー）は、ある日伝説の鬼教師であるフレッチャー（J・K・シモンズ）のバンドにスカウトされる。チャンスを手にして喜んだニーマンだったが、そのときからフレッチャーのスパルタ指導が始まる。強烈な野心をもつニーマンは、「天才を育てたい」という思いに取り憑かれたフレッチャーの常軌を逸した厳しい指導に食らいつぐが、次第に精神も身体も追い込まれていき……。



フレッチャーのスパルタ指導は観る者に狂気をも感じさせるが、「偉大な天才を育てる」という目的に対しては有効に機能する場合もある

す場合です。「天才とは1%のひらめきと99%の努力である」というエジソンの言葉がありますが、1%のひらめきをもつ人間から99%の努力を引き出すためにスパルタが有効なことがあるのです。フレッチャーがニーマンにダメ出しを繰り返し、「悔しいだろ？ 言ってみろ！ 全員に聞かせろ！ もっと大声で！」と責め立てるシーンは象徴的です。同じ教育者としてこのような指導はとても認められませんが、このときフレッチャーはニーマンの心に火をつけ、結果として狂気じみた努力を引き出すことに成功しています。

ただし、これは非常に危険な方法です。教わる側にも尋常ではない野心があるからこそ成り立つ。それでも一つ間違えば心に深いダメージを負う

ことになります。

重要なのはどちらの場合にも教える側に絶対的な判断基準が必要だということです。優れた教師は生徒に対してクリアすべき基準を明確に示すことができる。教わる側は、この高い基準を超えない限り、その先への道は拓けないと納得しているからこそ厳しい指導を受け入れるのです。フレッチャーが強いた「テンポ400（1分間に400拍叩くこと）」という高い基準にニーマンが食らいついていったのはそういう理由です。

もうおわかりでしょう。一般の企業で、人の生死を左右する職種、天才を育てる教育などの条件が該当することはほとんどありません。つまり、多くの企業で強圧的な指導が認められ

ないのは、職場での教育法としてそもそも有効ではないからです。

『セッション』にはスパルタ教育のリスクも存分に表現されています。ある者は脱落し、ある者は心を病み、ある者は指導者を憎悪する。劇中には自殺した弟子の挿話も登場します。自己満足のパワハラは、天才を育てるところか、これらのリスクだけを生み出し続ける愚かな行為なのです。 



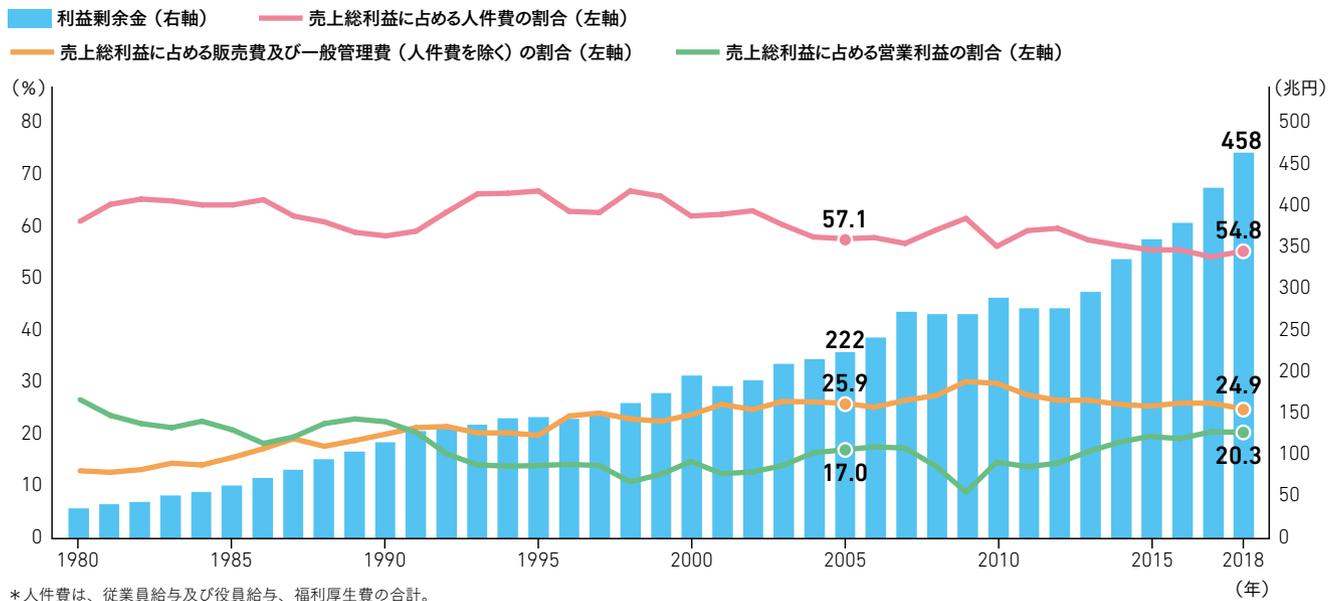
Noda Minoru リクルートワークス研究所特任研究顧問。専門分野は組織論、経営戦略論、ミーティングマネジメント。

積みあがる内部留保

統計が
物申す

「法人企業統計調査」

法人企業統計調査は、企業活動の実態を把握することを目的とした調査。調査項目に、貸借対照表と損益計算書に相当する内容を問うものがあるため、この調査を利用することで全国の企業の財務状況などを分析することができる。



企業は内部留保にばかり勤しんでいないでもっと従業員に利益還元すべきだ、という議論がある。ここでは、財務省「法人企業統計調査」を用いて、企業の利益がどのように使われているのか、また利益剰余金^(*)、いわゆる内部留保がどう推移しているのかを分析してみよう。

企業が生み出した付加価値である売上総利益(売上高－売上原価)から、人件費とそれ以外の販売費及び一般管理費を差し引いたのが営業利益だ。

同調査によれば、売上総利益に占める人件費の割合は、1980年以降、好不況の波に合わせて上下してきたが、2000年代以降は低下傾向にある。2018年の人件費割合は54.8%、2018

年と景況感の近い2005年は57.1%で、2ポイント以上比率が低下している。ここ10年は人件費やそれ以外の販売費及び一般管理費を減らして営業利益率の確保に励んだという構図になっている。その証左として、2005年に222兆円であった利益剰余金は、2018年には458兆円まで積みあがっている。

冒頭で述べた収益をもっと従業員に還元すべきという論調は、こうしたデータを根拠としている。なるほど、企業が生み出す付加価値を人件費に配分さえすれば、デフレスパイラルから脱却し、経済の好循環が回りだすという物語は、政治的にも魅惑的だ。

しかし、企業は経営戦略上、最も

合理的に資金使途を決めるものである。従業員への還元が将来業績に貢献すると考えればそのように行動するはずだ。企業がそのようにしてこなかったのは、賃上げが優秀人材を獲得し、企業業績を向上させるための有効な手段となっていないからであり、そこが現在の日本の労働市場における最大の問題点なのだ。

魅力的な人材を引き付けるための報酬体系をいかに構築するかは、難問ではあるが、企業人事として考え抜かなければならない課題である。個々の企業がいたずらに賃上げを行うだけで、自社の競争力向上につながる報酬体系を打ち出せないようであれば、今後も、自律的に賃金が増加することはないだろう。

(*) 営業利益から各種損益を差し引き、納税などを行った後に残る当期純利益が、貸借対照表における利益剰余金になる。

今号の問い

従業員を「しあわせ」に
するにはどうということか？

説法者

山口依乗氏

浄土真宗本願寺派僧侶

「しあわせ」という言葉は一般的に、「幸せ」と書きます。しかし、仏教では「仕合わせ」と書くのです。

「幸せ」は「海の幸」などと同様に、願って入手できるものです。ですから、いったん手に入るとさらに欲しくなりますし（貪欲）、逆に求めても得られない場合は苦しみます（求不得苦）。これに対して「仕合わせ」とは、いのちが使われ、輝く場に出合うことを指します。つまり、自らが個性を存分に発揮し、周囲と調和している状態こそが、仏教が教える「しあわせ」なのです。

では、従業員を「仕合わせ」にするために、人事は何をすべきなのでしょう。

企業は利益の最大化を目指すため、高い能力を持ち、一生懸命に仕事に打ち込む、いわゆる「優秀な人材」

各自に適した仕事や環境を
用意し、従業員を輝かせよ

ばかりを求めがちです。そして、そうした人材像から外れた人を組織から排除したり、無理やり変えようとしたりします。でも、人はそれぞれ個性を持っていることを忘れてはいけません。

社会は、さまざまな色や形の珠をつないだ念珠のようなものです。ど

Yamaguchi Ejo 両親の影響で幼少の頃から仏教に親しみ、僧侶の道へと進んだ。また、心理カウンセラーとして30年以上の臨床経験があり、音楽療法士としても活動中。現在は週2回のペースで東京都渋谷区の「寺カフェ代官山」に出向き、悩みを抱える来店者の相談に乗る。著書に『芝生はだいたい全てが青いし、あなたの芝生もすごく青い』（ワニブックス）などがある。

れか1つを無理やり取り除いたら、全体がバラバラになってしまうでしょう。企業も同じです。求める能力水準に達していないから、病気だから、障がいがあるからなどの理由で誰かを切り捨てたら、組織はすぐに崩壊します。年齢や性別、立場などにかかわらず、全員をありのままの姿で受け入れ、そして、それぞれの役割を与えることが大切です。

日本で広く信じられている仏教は「大乘仏教」と呼ばれます。この名が示すように、大きな乗り物に乗り、皆と一緒に悟ろうというのが仏教の考え方です。般若心経に「羯諦羯諦 波羅羯諦 波羅僧羯諦 菩提薩婆訶」という一節がありますが、こちらの大意も「皆で共に彼岸（＝波羅）に行こう」というもの。個人より、全体の調和を大事にするのが仏教です。

同じ乗り物（＝組織）に乗っている全ての従業員に「仕事を合わせる」、すなわち、各自に適した仕事や環境を用意し、全員を輝かせること。それこそが、人事が従業員を「しあわせ」にする道なのです。



連載

野中郁次郎の 成功の本質

ハイ・パフォーマンスを生む
現場を物語る

「中興の祖」の言葉が
開発を後押しした
サステナブルな洗浄基剤

Vol.103 バイオIOS (アイオーエス) / 花王



「花王史上最高」の洗浄基剤「バイオIOS」を活用した第1弾商品、衣料用液体洗剤「アタックZERO」。
落とすにくい汚れ、生乾き臭、洗剤残りをそれぞれゼロにするという「ゼロ洗浄」が売りで、2019年4月の発売以来、好調な売れ行きを示している。

野中郁次郎 氏

一橋大学名誉教授

Nonaka Ikujiro 1935年生まれ。早稲田大学政治経済学部卒業。カリフォルニア大学経営大学院博士課程修了。知識創造理論の提唱者でありナレッジマネジメントの世界的権威。2008年米経済紙による「最も影響力のあるビジネス思想家トップ20」にアジアから唯一選出された。『失敗の本質』『知識創造企業』など著書多数。



松坂桃李、菅田将暉、賀来賢人など、若手人気俳優が5人も登場する豪華なキャスティングのテレビCMで話題を呼んだ花王の衣料用濃縮液体洗剤「アタックZERO（ゼロ）」。「アタック液体史上最高の洗浄力」を謳い、2019年4月に発売されると、日経MJヒット商品番付（上半期）で西前頭筆頭にランクされ、幸先よいスタートを切った。

高い洗浄力を実現したのは、花王が10年以上かけて、世界初の技術により開発した「花王史上最高」の洗浄基剤「バイオIOS」だ。基剤とは洗剤の主成分の界面活性剤のことで、次のような仕組みで洗浄効果をもたらす。

界面活性剤の分子は、油になじみやすい親油基の端に、水になじみやすい親水基がついたマッチ棒のような形をしている。洗濯の際、衣類についた皮脂などの油性の汚れにマッチ棒の軸にあたる親油基が無数に吸着し、その表面を取り囲む。すると、反対側（水の側）に並ぶ親水基が水のほうへ引き寄せられるので、汚れが繊維から離れる。この現象が汚れのいたるところで起きることにより、衣類が洗浄される。

サステナブルな界面活性剤

洗剤に使われる界面活性剤の原料は、東南アジアで栽培されるココヤシやアブラヤシの種子から採取する天然油脂だ。バイオIOSの開発は、その原料が不足する危機感から始まった。研究開発は基礎研究を行うマテリアルサイエンス研究所の開発担当と応用担当の両チームが連携を組んだ。応用担当の中心を担った坂井隆也が話す。

「天然油脂の分子構造は炭素が鎖状に並んだ形です。界面活性剤の原料には炭素の数が12から14の油脂が使われる。その油脂は世界の全油脂生産量のうち、わずか5%ほどしかなく、それを各メーカーが競って入手しているのです。世界の人口は2050年には現在の1.3倍、GDPは3.2倍になると予測されていて、世界的に生活水準が向上すると洗剤の需要は激増する。ところが、森林伐採が問題視され、ヤシの栽培面積の拡大には限界がある。需給バランスが崩れて洗剤の値段が高騰し、日常的に洗濯を行うことが困難になる事態が危惧されているのです」

その一方で、世界で生産される天然油脂のなかで生産量が1位で、しかも、使われずに余剰になっている油脂もあった。坂井が続ける。

「それはアブラヤシの果肉から採れる炭素数が16から18のパーム油です。融点の低い液体部分と高い固体部分があり、液体部分は食油に使いますが、固体部分は用途が限られ、界面活性剤にも不向きとされてきました。これを有効活用し、界面活性剤の原料にすることができれば資源問題は解決し、サステナブル（持続可能）な界面活性剤をつくれる。それに挑戦することにしたのです」

2008年、研究開発がスタートする。まず、パーム油の固体部分から、親油基のもとになるオレフィンという液体の物質をつくる。それまで、炭素数16から18の天然油脂からオレフィンをつくることは不可能とされていたが、開発チームは2年がかりで、これを可能にした。

次は、オレフィンにスルホン基と呼ばれる親水基を結合させる。ただ、界面活性剤は親油基の炭素数が多く



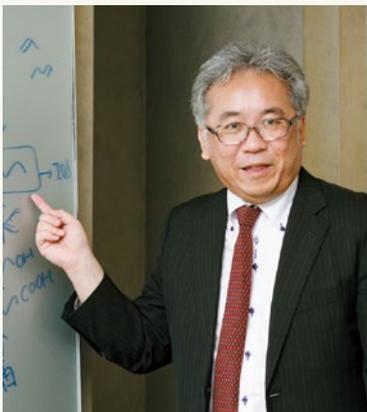
界面活性剤の分子構造モデル。親水基が親油基の端につき、マッチ棒状の形をした従来の界面活性剤（左）に対して、IOS(右)は親油基の中間部分に親水基がついている。

鎖が長くなるほど親水性が低くなる。そのため、炭素数が16から18の新開発のオレフィンの端の部分に親水基を結合させた界面活性剤は水に溶けにくかった。そこで、開発担当チームは親水基を親油基の中間部分に結合させ、親油基が枝分かれした形の親水性の高い分子構造をつくり上げた。これが、IOS（インターナル・オレフィン・スルフォネイト）だ（上図）。天然油脂を原料とするバイオIOSの合成に成功したのは世界で初めてだった。

ところが、ここで壁に突き当たる。開発担当チームで中心的な役割を務めた堀寛が話す。

「バイオIOSの開発は当初、炭素数16から18の油脂の有効利用がテーマで、界面活性剤としてどれほどの機能があるか予想できませんでした。そのため、衣料用洗剤というゴールも決まっておらず、とりあえず、機能を探りながら、いろいろな製品に使われている界面活性剤のどれかと置き換えができないかと考えていました。ところが、肝心の機能がなかなか見えなかったのです」

この壁を突破したのが坂井だった。坂井の応用担当



坂井隆也 氏

花王 基盤研究セクター
マテリアルサイエンス研究所
主席研究員
グループリーダー

チームは研究所と商品開発部門との橋渡しをする役割を担っていた。1992年の入社以来、界面活性剤の研究を続けてきた坂井は、開発担当チームと組んで、バイオIOSの計測データを調べ始めた。

親水性と親油性を両立

社内では、バイオIOSの研究開発に対して逆風が吹き始めていた。通常は商品開発部門から研究所に、「こんな素材をつくれなにか」と依頼されるが、バイオIOSは研究所から「この素材を使ってはどうか」と投げかける形で、花王では20年振りのことだった。競合各社と機能性を競っているなかで、「サステナブルな界面活性剤」を打ち出しても顧客への訴求力は弱い。社内では否定的な反応が多く、開発中止を求める声もあった。

坂井の背中を押したのは、「中興の祖」と呼ばれた元社長、丸田芳郎の言葉だった。1971年から20年間、社長を務めた丸田は、その経営手腕で花王を世界的企業にまで押し上げた。坂井の入社時には会長職に就いていた。「科学的なデータをもとに正しいとわかっていることで戦え」。それが丸田の口癖だった。一度、研究開発をやると決めた以上は正しいとわかるまでやり抜く。原点に戻り、データを地道にとり、調べ続けた結果、バイオIOSにはこれまでにはない機能があることを発見する。2015年のことだ。坂井が話す。

「従来、界面活性剤は炭素の鎖が長いほど、親油性が高まり、親水性は低くなるというトレードオフの関係にあ

バイオIOSの現物。原料となるのは、これまで有効に活用されてこなかった、アブラヤシの果肉から採れるパーム油の固体部分だ。



バイオIOSの原料となるアブラヤシ

りました。バイオIOSは、親油基の中間部分に親水基を結合し、長い鎖を2つの部分に分けたので水に溶けやすくなったものの、親油性については未解明でした。それがデータをとっているうちに、分子構造は変わっても油にもなじみやすい機能は変わらないことがわかった。つまり、親水性と親油性の両立という、既存の界面活性剤では不可能だったことを実現できることが判明したのです。しかも油との親和性が高いので、少量で界面活性性能を発揮できる。ならば、バイオIOSの価値を最大限活かせるような新しい衣料用洗剤をゼロからつくれるのではないかと可能性が見えてきたのです」

花王流マトリックス運営

この発見に社外から追い風が吹く。同じ2015年、世界最大のトイレタリーメーカーであるプロクター・アンド・ギャンブル (P&G) が、衣料用洗剤の界面活性剤をサステナブルなものに変える必要性を提言したのだ。P&Gは界面活性剤の基礎研究をやめており、自社ではできない。「ならば、花王が世界に先駆けてやるべきではないか」。坂井はP&Gの提言を援用しながら、バイオIOSを使った新しい衣料用洗剤の商品開発を求めるメッセージを社内に発信し続けた。次第に賛同の声が広まり、最後は経営トップが決断。これを機に潮目が変わり、商品開発部門が動き始める。

注目すべきは、商品開発がスタートする以前から、既に量産化のための技術開発も並行して進められていたこ

とだ。着手はバイオIOSの用途がまだ不明確だった2012年。堀とコンビを組んで技術開発を担当した加工・プロセス開発研究所の主任研究員、藤岡徳が話す。

「花王にはマトリックス運営といって、1つの商品や技術をつくり出すのに異なる研究所が組織の違いを超えて協働できる仕組みがあり、われわれの技術開発もその典型でした。2012年当時は、バイオIOSの開発がどこに着地できるかわかりませんでした。でも、わかるのを待ってから量産技術の開発を始めたのでは間に合わなくなるかもしれない。炭素数12から14の油脂原料の不足が予想されるなかで、炭素数16から18の余剰の油脂原料を活用する。その可能性を共有できたことで、着地点が見えていなくても、一緒に走り出すことができたのです」

バイオIOSの量産化のための技術開発は「格段に難しかった」という。液体のオレフィンにスルホン基を結合させるには、気体と反応させなければならない。実験室ではうまくいっても、生産プラントの実機で実験すると固まってしまう。一晩かけて準備して実験をしても、



堀 寛 氏

花王 基盤研究セクター
マテリアルサイエンス研究所
研究開発担当者



和歌山県和歌山市の花王・和歌山工場内に設けられ、植物の育成研究を行う植物・バイオマス研究棟内の温室。製品の原料に使われているアブラヤシやココヤシなど、約60種の植物を育てながら次世代の原料研究を行っている。

始めてすぐに失敗と判明したり、成功したと思っても品質評価で全滅したりすることもありました。

次はグローバル展開

2人の奮闘が実を結んだのは2018年11月。花王が自社の注力する研究領域における新技術を発表する「技術イノベーション説明会」を実施した際、人工皮膚などとともにバイオIOSも紹介されたが、量産技術の目処が立ったのは実にその5日前だった。藤岡が語る。

「失敗しては仮説を立て、また失敗する、を繰り返す。最後に仮説が当たった。本当に追いつめられました」

実験に立ち会い続けた堀もこう話す。

「量産化ができないと、新しい洗剤も発売できない。気が気ではありませんでした」

翌2019年1月、アタックZEROの新製品発表会には澤田道隆社長自らが登壇。「究極の洗浄を提案する」「不可能を可能にするイノベーション」と自信をみなぎらせた。



藤岡 徳氏

花王 研究開発部門
加工・プロセス開発研究所
第2研究室
主任研究員
グループリーダー

それは、4月から12月までの9カ月の売上目標300億円という、販売を終える既存の「アタックNeo (ネオ)」の1.5倍を目指す強気の計画にも表れた。

日本ではここに来て、国連サミットで採択されたSDGs(持続可能な開発目標)ににわかに注目が集まっている。坂井が語る。

「開発を始めたころは、サステナブルな界面活性剤が求められるといっても、誰も関心を示しませんでした。それでも、『きれいな生活をお届けします』とメーカーとして標榜している責任上、洗剤の値段が何倍にも高騰する事態は回避しなければならない。だからしつこく開発を続けていたら世の中が変わり、そのタイミングで商品を完成させることができた。途中で立ち止まっていたら、この流れをつかむことはできなかったでしょう」

藤岡と堀も、「量産化の技術開発を並行して進めていなかったら完成はもっと先になった」(藤岡)、「その意味で、マトリックス運営を行い、原料から最終商品までつくる技術を持つ花王だからできた」(堀)と話す。

バイオIOSは硬度の高い水や低温の水でも使えるため、硬水の地域が大半を占めるヨーロッパや寒冷地にも適している。坂井らが目指すのは、バイオIOSを世界の洗剤メーカーで採用してもらうグローバル展開だ。

「資源問題を解決するには全世界で使ってもらわなければなりません。将来、花王があつたときこの界面活性剤を開発してくれたから、今この値段で洗剤が買えるんだと言ってもらえるようにしたい。ここからまた新たなスタートです」(坂井) (文中敬称略) 

不確実性・不透明性の高い状況では 変化に対応しにくい分析的戦略より 物語りの戦略が求められる

野中郁次郎氏

一橋大学名誉教授

自分たちがつくり出した新しい界面活性剤の本質的な価値を追究する。困難がともなったバイオIOSの研究開発において、花王ならではの特質が見えるのは、中興の祖である丸田芳郎氏の言葉が研究者の行動を後押ししたことだ。私は以前、ご本人にお会いしたことがあるが、丸田氏は化学者であると同時に、「消費者への奉仕」「人間平等」「英知の結集」を唱えたように、哲学者の顔も併せ持っていた。

坂井氏が壁に突き当たったとき、丸田氏の言葉が「一度やると決めた以上は原点に戻って正しいとわかるまでやる」という行動規範となった。坂井氏はまた、「よきモノづくりを通して人々の豊かな生活文化の実現に貢献する」という花王の創業の精神を常に意識したという。経営理念や偉大な経営者の語録が社員のなかに行動規範として埋め込まれている企業は、困難を克服し、不可能をも可能にし得ることを花王は示している。

バイオIOSの研究開発を戦略の視点から見てみよう。先が見えないなかを突き進んでいくプロセスはきわめて物語的だ。主人公が未知の世界へと

旅立ち、試練を乗り越えながら目的を達成し、帰還するという英雄物語そのものだ。

物語にはプロット（筋書き）がある。バイオIOSの研究開発では、用途が限られた余剰の資源から界面活性剤をつくり、資源不足問題に解決の道を開くというのが筋書きだ。物語にはプロットを実現するため、登場人物がどう演じるかというスクリプト（台本）が必要になる。企業における物語の場合、まさに行動規範がスクリプトになる。

プロットとスクリプトにより、直面する課題を解決し、成功へと至る。これを「物語りの戦略」と呼ぶ。不確実性が高くなかでプロジェクトを推進するには、市場分析などにもとづく分析的戦略では限界があり、物語りの戦略がはるかに有効だ（物語りの戦略は固定的でなく流動的であるため「物語る」という動詞をイメージできるように「物語り」と表記する）。

ところで、物語では、しばしば旅の途中で出会う同伴者たちの力を借りる。バイオIOSの研究開発でも、早期から並行して量産化の技術開発を進めた藤岡氏の尽力はきわめて大きい。マトリックス運営により、境界を越えてスクラムを組むことができる。同伴者との出会いを組織的な仕組みとして可能にしているところにも、花王ならではの特質を見ることができるだろう。

読者の声

前号『Works』154号（2019.06-07）に寄せられた読者の声です。

特集『巧みに休む』に関するご意見、ご感想

- 休めないと思っているから、休めないのです。まずは仕事を手放すことから始めれば休めると思います。属人主義から共有・委譲への移行が休むことにつながるでしょう（繊維）
- 「お客様は神様」を基準とする日本の商習慣では、24時間営業、年中無休、時間指定配達などなくならないし、やめたところはずぶれる運命にあります。不便を許容する国民性や文化の醸成（法律で規制するしかないと思いますが）が大きな課題だと感じました（機械）
- 長期休暇の途中で働くワーケーションという働き方が印象的でした。仕事と休暇を両立できる働き方も、使い次第ではとても魅力的だなと感じました（情報・通信）

連載に関するご意見、ご感想

- 人事、仏に学ぶ：「ゴール設定が自らの『今』を縛ることになっていないか」「変化をありのまま受け入れる」に共感しました（コンサルティング）
- 成功の本質：私自身がaiboのオーナーで、aiboのことはたくさん知っていたつもりでしたが、今回の記事を読んでまだまだ知らないことがあると感じました。オーナーもともに成長する、というのは新しい視点で、aiboとの触れあいをより充実したものにしてくれると思います（電気機器）

Next

次号 No.156 のテーマは

人事の AI原則

（仮題）

AIが人の仕事を奪う、差別を助長するといった負の側面が指摘されるなか、国内外の多くの組織がAI活用の倫理規定や原則づくりに取り組みはじめた。人事におけるAIの導入が始まりつつある今、それにあたって守るべき原則について研究者や専門家、人事と議論していきたい。

発行は、2019年10月10日（木）です。

編集後記

広島出身の私は、小学校の社会科見学でマツダの工場を訪れています。ベルトコンベア上で次第に完成していく車に目を見張った記憶が、今回の訪問で呼び覚まされました。経営的に非常に苦しかった時期を乗り越え、“スモールプレーヤー”としてマツダが華麗に復活を遂げたのを見て、勝手な地元愛が燃え上がりました。これからも“現場”に足を運ぶことを大事にしたいものです。（石原）

情報収集も原稿の執筆も、AIができる時代はそこまで来ています。私たち編集者が次世代につなぐべきプロの技とは何かを考えると、それは、“自らが伝えたいことは何か”“それは社会や人々に役立つのか”を考え抜く力だと思います。リクルートで過ごした新人時代、正直鬱陶しいと思っていた「お前は何がやりたいのか？」と常に問われた日々の価値を、今、感じます。（入倉）

今号の「極限のリーダーシップ」では、澤穂希さんにお話を伺いました。印象的だったのは「私の長所は決定力」と、力強く断言されていたこと。誰よりも努力を積み重ね、それを強みとしてチームの勝利に貢献してきたと確信している人ならではの言葉でした。自分の弱みを認め、仲間に任せられることは、強みへの自信と表裏一体なのだと思います。（津田）

2019年8月30日にリクルートワークス研究所の設立20周年記念シンポジウムを開催する予定です。第2部では、「全国就業実態パネル調査（JPSED）」を用い、定年前後の働き方の実態を解明します。高年齢期にどのような働き方をするのか、漠然とした不安を持つ人も少なくないでしょう。高年齢期のキャリアの実態を明らかにし、今後のキャリアを築くためのヒントを提示したいと思います。（坂本）

BACK NUMBERS



No.154 2019.06-07
巧みに休む



No.152 2019.02-03
ハラスメントを許さない



No.150 2018.10-11
組織を蝕む無意識のバイアス



No.148 2018.06-07
在宅ワークリテラシー



No.153 2019.04-05
高齢者のポテンシャル



No.151 2018.12-2019.01
いい賃金



No.149 2018.08-09
人手不足を乗り越える



No.147 2018.04-05
インクルージョンにはテクノロジーを

Works 宅配サービスのご案内

定期購読は3回、6回をご指定いただけます(隔月偶数月10日発行)。
バックナンバーも含め、1冊のみのご購読も可能です。

お申し込み方法

ネット書店「富士山マガジンサービス」からのお申し込みとなります。

インターネット

<https://fujisan.co.jp/pc/works>

電話

0120-223-223 (通話料無料 年中無休 24 時間)

※ご利用に際して、富士山マガジンサービスの利用規約に準じます。

購読料 1冊 700円(消費税込み・送料無料)

Works 編集アドバイザー

有沢正人 (カゴメ 常務執行役員 CHO (最高人事責任者))

大谷友樹 (ヤマトホールディングス 常務執行役員)

古寺猛生 (UKCホールディングス グループ執行役員

総務人事部門長 兼 人事部部长)

菅原明彦 (日立キャピタル 執行役専務 Hitachi Capital

America Corp. Chairman & CEO)

曾山哲人 (サイバーエージェント 取締役 人事統括)

二宮大祐 (メガスポーツ 常務取締役 経営管理本部長)

和光貴俊 (三菱商事 人事部 部付部長)

※50音順・敬称略

STAFF

発行人/大久保幸夫

編集長/石原直子

編集/入倉由理子、伊藤敬太郎、荻野進介、

坂本貴志、白谷輝英、瀬戸友子、

津田 郁、金井あかり

執筆/勝見 明、木原昌子 (ハイキックス)

アートディレクション/八十島博明 (Grid)

デザイン/石川幸彦、井上大輔 (Grid)

フォト/大亀京助、刑部友康、勝尾 仁、

ササキタケシ、平山 諭、Shutterstock

イラスト/内田文武、信濃八太郎、山下アキ、

国立国会図書館デジタルコレクション

校正/ディクション

印刷/北斗社

お問い合わせ先

株式会社リクルート

リクルートワークス研究所

web / <https://www.works-i.com>

e-mail / works@r.recruit.co.jp

tel / 03-6835-9256 fax / 03-3575-5229

155 2019.08-09 プロの技を次世代につなぐ

第25巻 第3号 通巻155号2019年8月9日発行(隔月10日発行)

発行人 大久保幸夫 編集人 石原直子 発行(株)リクルート リクルートワークス研究所
〒104-8001 東京都中央区銀座8-4-17

TEL 03-6835-9256 (編集部)

9/30迄 定価700円 本体648円 (税8%)

10/1以降 定価700円 本体636円 (税10%)

