

調査月報

8

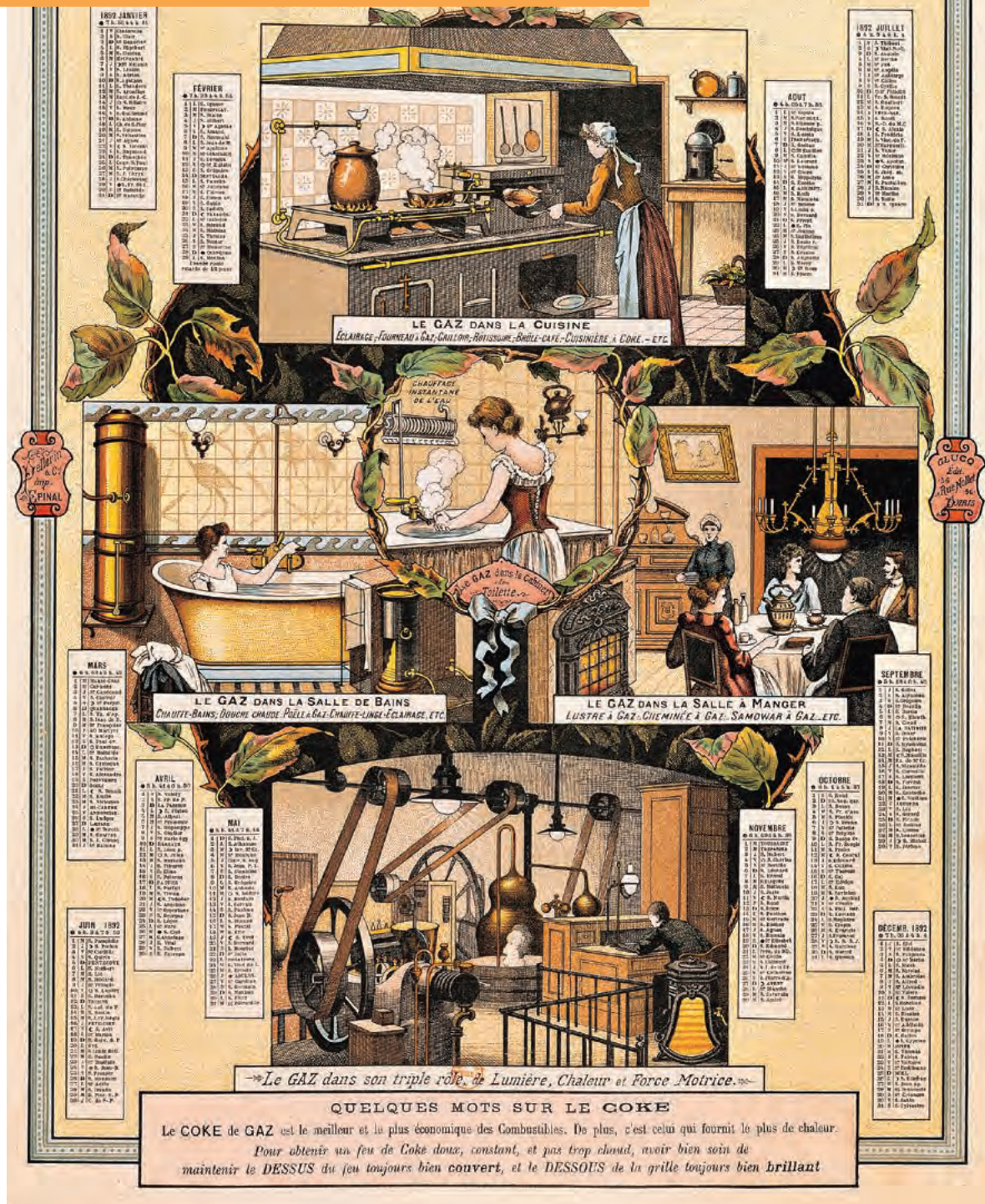
中小企業の今とこれから

2024 No.191

特別レポート

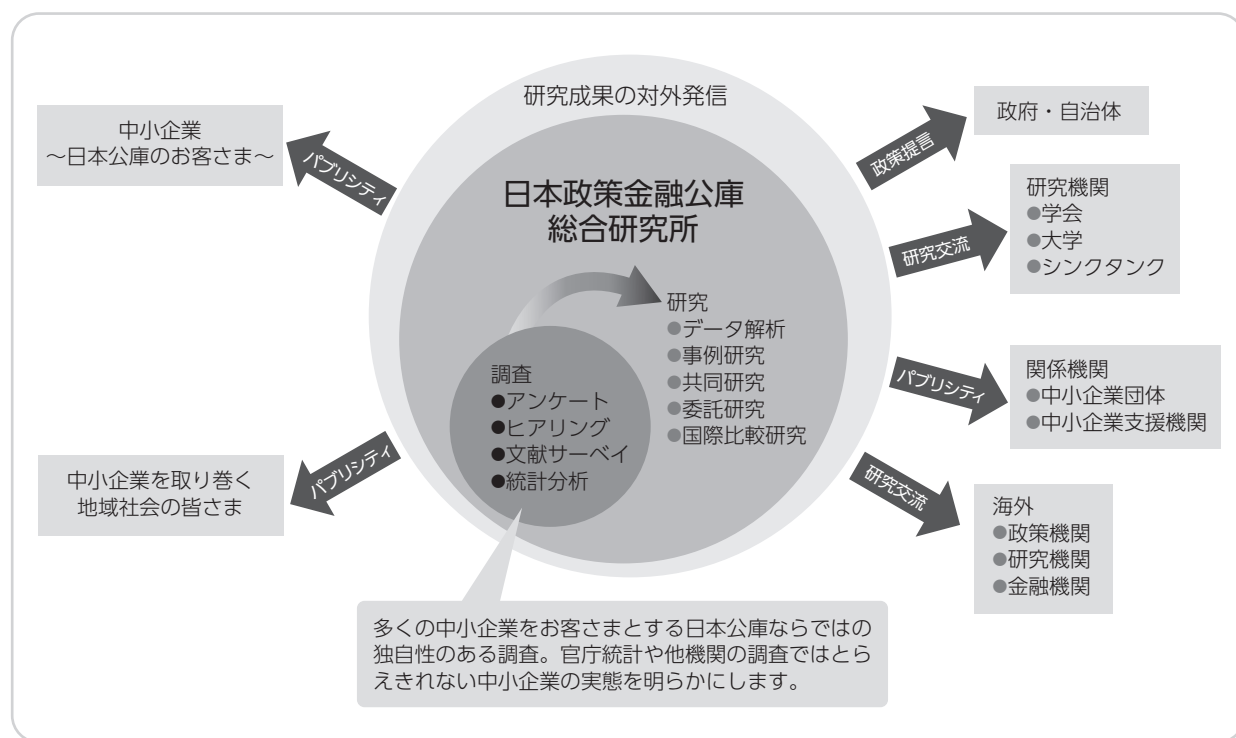
ドローンビジネスの現在地と展望

慶應義塾大学総合政策学部教授 古谷 知之



日本政策金融公庫総合研究所と『調査月報』について

日本政策金融公庫総合研究所は、経営者や家族だけで稼働する生業的な企業から株式上場を目前にしたハイテクベンチャー企業まで、さまざまな中小企業を研究対象とする総合的な研究機関です。アンケート調査やヒアリング調査など多くの中小企業をお客さまとする日本公庫ならではのフィールドワークを基礎に、専門性・独自性・先進性に富む研究活動を展開しています。



本誌『調査月報』は、日本政策金融公庫総合研究所による中小企業に関する調査研究の成果を、わかりやすくタイムリーに発信している調査研究雑誌です。

定期購読（無料）をご希望の方は、

日本政策金融公庫総合研究所小企業研究第二グループ（03-3270-1691）までご連絡ください。



バックナンバーは下記サイトでお読みなれます。

https://www.jfc.go.jp/n/findings/tyousa_gttupou.html



表紙写真

シリーズ「古今東西のカレンダー」
現代住宅におけるガスの役割(フランス/19世紀)
ガス会社による1892年加入者向け記念カレンダー
提供/アフロ

調査 企業事例 論評 エッセー・コラム

CONTENTS

- 4** 特別レポート
ドローンビジネスの現在地と展望
*慶應義塾大学総合政策学部 教授 古谷 知之
- 2** 巻頭エッセー 明日に向けて
創造は観察からはじまる
*多摩美術大学美術学部統合デザイン学科
准教授 菅 俊一
- 16** 未来を拓く起業家たち
災害の被害を減らすためにできること
*東京都渋谷区 (株)KOKUA
- 20** データでみる景気情勢 ~日本公庫総研調査結果から~
中小製造業の設備投資額は
高水準を維持
- 24** 産業リポート 教育産業をリードする中小企業
高まる教育産業の存在感
*総合研究所 グループリーダー 藤田 一郎
- 28** 将軍の組織運営術 一個性あふれる徳川家の15人—
徳川家宣(第6代)
藩主時代の人間関係を大事に政権運営
*偉人研究家 真山 知幸
- 30** 経営最前線1
学びの楽しさを引き出す漢字学習法
*神奈川県横浜市 かんじクラウド(株)
- 32** 経営最前線2
海上自衛隊の品格を守る制服店
*広島県呉市 (株)制服のフジ
- 34** 熱烈応援 地域の中小企業とともに歩む
サイエンスパークと拓く明日の鶴岡
*鶴岡商工会議所 専務理事 高橋 健彦
- 35** 世界の食卓から ー多彩な食文化ー
フランス
豊かな食文化をもつ美食大国
*神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部
准教授 駿藤 晶子
- 36** クローズアップ 識者に学ぶ
心を動かす感性工学
*関西学院大学工学部情報工学課程 教授 長田 典子
- 42** フード業界の変革者 ー中小企業が変わる食の未来ー
需要予測で断ち切る不足の連鎖
*東京都港区 (株)Goals
- 46** 祭り探訪
十津川村の盆踊り
*国立文化財機構東京文化財研究所
無形民俗文化財研究室長 久保田 裕道
- 47** 研究員オススメの一冊
スカウト目線の現代サッカー事情
- 48** 中小企業経営者のためのちょっと気になるキーワード
編集後記



introduction essay

巻頭
エッセー

明日 に向けて

創造は観察からはじまる

ある年の正月の朝、用事があって繁華街を歩いていた時のことだ。年末年始でも飲食店をはじめとした一部の店は営業しているため、さまざまなゴミが出る。出たゴミを回収業者に渡すため、歩道の端にゴミ袋が並んで置かれていた。その時は、さしてゴミ袋を気にも留めず、正月の静かで華やかな気持ちのまま歩いていた。帰宅してから、その時何となく撮っておいた街の写真を見たところ、道に並んでいたゴミ袋の色がすべて、紅白だったことに気がついた。

道を歩いていた時は、何となく華やかだなという印象しかなかったが、普段景観を損ねるイメージの強いゴミ袋の色を変えただけで、正月という季節も手伝って、街全体の彩りに作用するということが起こっていたのだ。きっと、街に人が訪れ始める時間帯と回収にかかる時間の関係から、多くの人が道に並ぶゴミ袋を目にしてしまうと気づいた、この街を大切にしている誰かが、街のイメージを支える景観の問題につながると感じ、このささやかながら美しい試みを行ったのだろう。そう思うと嬉しい気持ちになる。

実はこの「感じる」という能力が、私たちのさまざまな創造性を支えている。多くの人が当たり前の日常として慣れてしまっている事象に違和感を覚えることではじめて問題として認識でき、解決策を考えることが可能になる。そして「感じる」という能力は、特別な人だけが持っている力ではない。私たちの誰もが「観察」という行為を通じて発揮できるものなのだ。

これは、小学生の頃に行うアサガオの観察とは少し違う。創造性に関わる観察とは、人のふるまいや環境に残された痕跡などに注目することで、見過ごされていた違和感に気づくというものである。実はデザイナーやアーティストと呼ばれている人々が、普段当たり前のように行なっていることでもある。そこには才能やセンスは必要なく、着目する視点を自分で設定した状態で街を歩くことで誰でも実行できる。

たとえば、今読んでいる誌面から顔を上げて周囲を見回しながら「丸いモノ」を探してみる。先ほどまで気にも留めていなかった身の回りのさまざまなモノに対して、急に注意が向けられ、目に留まるようになってきたので

はないだろうか。同じように今度は、右手の人差し指に触れているページの質感に注意を向けてみる。こちらも今までずっと触れていたにもかかわらず、何も気にしていなかった紙の質感を、だいぶ敏感に捉えられるようになったのではないだろうか。

このように、私たちは自ら着眼点を設定し注意を意図的に操作することで、無意識に見落としている情報に気づける。そして、観察のための注意の対象を、人がストレスや喜びを感じる状況に広げていけば、さまざまな製品やサービスを構想するためのヒントが得られるだろう。禁止を示すポスターのような、後からある場所に付け加えられた物に着目して観察すると、その場所に発生している問題の存在や、その問題を解決するためにどのような方法が取られたのか、人間の知恵のパターンについて知ることができるはずだ。

科学の分野での重要な業績が「発見」という言葉で語られるように、この世界は私たちが未だ気づいていない価値のあるもので溢れている。観察はその未知なる豊かさを発見していくための重要な手がかりになるのだ。



多摩美術大学美術学部統合デザイン学科 准教授

菅 俊一 SUGE Syunichi

コグニティブデザイナー、多摩美術大学統合デザイン学科准教授。認知的手がかりを設計することによる行動や意志の領域のデザインが専門。近年は顔図版による視線を用いた誘導体験や、人間の創造性を引き出すための制約のデザインについて探求している。主な仕事に、NHK「Eテレ2355」「Eテレ0655」ID映像の企画制作、21_21 DESIGN SIGHT 企画展「ルール?展」展覧会ディレクター。著書に「観察の練習」(NUMABOOKS、2017年)など。



ドローンビジネスの現在地と展望



慶應義塾大学総合政策学部 教授 古谷 知之

FURUTANI Tomoyuki

東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、博士（工学）。東京大学大学院工学系研究科助手、慶應義塾大学環境情報学部専任講師、同大学総合政策学部准教授を経て、同大学総合政策学部教授。専門は先端技術と安全保障、応用統計学、先端モビリティの社会実装。著書に『モビリティと人の未来—自動運転は人を幸せにするか』（共著、平凡社、2019年）、*Emerging Technologies for Disaster Resilience*（共著、Springer、2021年）、『ドローンが変える戦争』（共編著、勁草書房、2024年）などがある。

民生用の小型無人航空機が市場に現れて十数年が経つ。今や農業・物流・土木・軍事などのさまざまな分野において、陸・海・空のドローンが利活用されている。国内市場は拡大しつつあるが、日本のドローンビジネスは転換期を迎えている。機体の研究開発や社会実験が重視される日本では、ドローンの社会実装がなかなか進まず、技術的にも人材的にも国際競争力に欠けているのが実情だ。

「純国産化」の発想や「マンパワー依存」体質からの脱却を図り、国際競争力のある機体開発や人工知能（AI）を活用した自律化を急ピッチで進める必要がある。必ずしも使い勝手が良いとはいえない補助金制度なども含めて、社会実装に向けた環境を整備することが求められる。



転機を迎える日本の無人航空機ビジネス

2025年に開催される日本国際博覧会、略称「大阪・関西万博」では、「空飛ぶクルマ」の披露が予定されている。ほかにも、日本各地で物流や災害対応のドローン（小型無人航空機）の社会実験が実施されている。そうした状況から、国内における「空のドローン」のビジネスは、一見すると活況を呈しているようにみえる。

しかし、その実態としては、必ずしも順調とはいえないようだ。むしろ専門家や研究者の間では、「2025年以降」の日本における小型無人航空機に関連する産業について、悲観的な見方が少なくない。実際、この数年はいわゆる小型無人航空機を中心とした「ドローンベンチャー企業」の株価は低下の一途をたどっている。また、技術力をもつとみられていた企業や、自治体などの支援を受けていた企業の破産・倒産あるいは清算も相次いで報告されている。

なかには、技術開発に行き詰まって経営者や技術者が逃げ出した企業もあるようだ。これは、日本の小型無人航空機を中心としたドローンを取り巻く環境が、資金・技術・人材の面で構造的な問題を抱えているからにほかならない。

令和6年能登半島地震が発生したとき、小型無人航空機を利活用した事例が報告されている。しかし同時に、大規模災害時における限界も明らかになった。例えば、小型無人航空機で物資を運搬した事例では、運搬回数は数回程度に限られ、ペイロード（積載量）も限られたために災害時運送の主役とはならなかった。

大規模災害時でも、道路さえ復旧すれば、物資運搬は空のドローンより陸のドローン（自律走行車両）の方が効率的だという意見もある。先述の能登半島地震で最も活用されたのは被災状況の調査であるが、初期調査のほとんどは国土交通省の職員によるものであり、民間企業など

による調査件数は限定的であったようだ。ドローン企業の大規模災害に対する即応能力が十分ではないために、撮影依頼箇所まで到達するのに時間を要したことや、強風や雨といった悪天候の影響で機体の飛行が不安定になり、想定していた回数の飛行ができなかったことなどが報告されている。

ベンチャーキャピタル（VC）などによるドローンベンチャー企業への投資のなかには、半ばマネーゲーム化していると思われるケースもある。加えて、自治体などからの補助金を利用した「社会実証実験」に頼りきっている企業も少なくない。ドローン開発企業が目指している成果はせいぜい社会実験止まりであり、「社会実装」や政府・自治体などによる「調達」までたどり着けた企業はほとんどないといってよい。そのため、補助金に依存するドローンベンチャー企業の多くが助成期間終了後に自立したビジネスを展開できるかについて、懐疑的な見方も少なくある。

技術開発の能力が十分でないにもかかわらず、必ずしも現実的ではない、あるいは社会で必要とされていない技術やサービスを無理に開発しようとする企業もみられる。例えば、わが国の場合、防災対応に使われる小型無人航空機は強風下でも安定した飛行が求められるが、いわゆる国産の防災用ドローンとして開発が期待されている機体が烈度の高い環境下で安定的に飛行することは、まだまだ容易ではない。山間部の過疎地域でチェーン店の弁当などを運搬する実証実験を実施している企業もある。しかし現実には、数個程度の弁当などをドローンで運搬してほしいというニーズはほとんど無いだろう。加えて、費用面でも、物流用小型無人航空機の運用には1運行当たり数十万～数百万円もかかるような状況で、補助金無しでビジネスが成立するとは考え難い。

2024年1月には、地上を浮上して走行する「ホバーバイク」の開発を手がけていた企業が約21億円の負債を抱

えて破産手続きを開始したとの報道があった。同社は先に挙げたほとんどすべての課題を抱えていたと考えられる。日本の無人航空機ベンチャーの実態を世に知らしめることになったといえよう。

最も深刻なのは人材不足だ。名前の知れたベンチャー企業ですら、優秀なエンジニアの確保が難しく、企業間でエンジニアを融通し合うケースも少なくない。人材募集のサイトではエンジニア募集が常態化しているが、優秀な技術者はドローン産業を敬遠しがちだ。大手企業などからドローンベンチャー企業に派遣されている技術者やプログラマーなどは、人工知能（AI）やドローンの開発・運用に関する知見を多く有する。しかし、「2025年以降」に本来の所属企業に戻った後も、継続的にドローン関連の技術開発に従事するのか、またそうした技術者が抜けた後のドローンベンチャー企業に技術開発力が残るのかどうかは、はなはだ疑わしい。

日本における小型無人航空機関連ビジネスの社会実装を阻む最大の要因の一つが、運用に要する人件費の高さである。空のドローンは自律飛行する無人機だから、運用に人手を要さないとされるかもしれない。しかし、一定の重さを超えれば航空法の対象となる。「無操縦者航空機」という有人の航空機と法的には同等に扱われるものもある。社会実験などを実施する場合、安全管理のために数名から十数名程度の運行管理員を必要とする。

こうした運行管理員は小型無人機操縦の有資格者であり、それを育成・派遣するのが全国に多数存在する「ドローン・スクール」である。小型無人機操縦士の需要に対して、ドローン・スクールの供給が過剰な状態が続いている一方、実証実験などで求められる高技能人材は十分に育成できていないのが現状だ。異なる実証実験であっても、同じ操縦士と呼ばれて運行管理を行うことはざらにある。有資格者といっても、資格取得後の知識レベルには個人差があり、なかには航空法をまともに覚えていないよう

なケースもある。

社会実験などで必要となる運行管理員の人件費は、多くの場合、ドローン・スクールの言い値で決まるため、実験費用自体が割高となる。国内で実施されるドローンの社会実験は、補助金でドローン・スクールを経済的に潤わせるために行っているといっても過言ではないほどだ。社会実装段階で求められるのは、小型無人航空機のプロではなく社会課題解決のプロ、すなわち現場のプロである。そのため、単に小型無人航空機を操縦することだけに特化した人材では不十分なのだ。

上述のような課題は、あくまでも小型無人航空機に関する事業を行う、日本で設立して15年以内の中小企業またはベンチャー企業に限った話である。一方、海や陸のドローンに関する産業や、海外のドローン企業、あるいは設立して15年以上経つような企業では状況が異なる。商業用の小型無人航空機が普及し始めたのが2010年頃からであり、その後に設立された企業は少なくない。それ以前から無人航空機開発に関わってきた中小企業や、大企業傘下の中小企業などは、多くの場合、無人航空機以外の本業で収益を得ながら事業の収益化を図っている。こうした構造は、日本に限らず、アジアや欧米などの企業にも共通してみられる。

いずれにせよ、日本の小型無人航空機業界は2025年まではさまざまな実証実験が予定されており、補助事業も比較的潤沢である。一方で、助成期間が終了した2025年以降も自立して事業を継続できるのか、日本の事業者にとっては、まさに転機を迎えているといえよう。

ドローンとは何か

そもそもドローンとは何か。何のために必要とされているのだろうか。

筆者は「AIとセンサーを搭載した、領域を限定しない多機能自律型システム」を総称して「ドローン」と呼ぶことにしている。AIによって制御・運行・航行・意思決定の一部が自律化された航空機・地上車両・水上機・水中機と、それに関連するシステム全般のことを意味している。操縦者（運転者）が乗ることを不要にして無人化した機体を、無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle、UAV)、無人装甲車両(Unmanned Ground Vehicle、UGV)、無人水上船舶(Unmanned Surface Vehicle、USV)などという。さらに、無操縦者化した機体の操縦を、AIやデータを活用して自律化させたものは、自律走行車両(Automatic Guided Vehicle、AGV)、自律型水上船舶(Autonomous Surface Vessel、ASV)、自律航行潜水艇(Autonomous Underwater Vehicle、AUV)などと呼ばれる。

完全には自律化されていない途中段階の技術もドローンと呼んでいる。どのようなミッションにドローンを使うのか、という上位の意思決定は必ず人間が関与する必要があるものの、運行管理に関与する人間は必要最低限でよい。

一般的に、無人化・自律化が必要とされるのは、空間のデジタル化によってビッグデータを収集し活用することが可能となるからだ。そのうえで、AIを使って学習した結果を活用できるという利点が多い。

無人化・自律化の段階はおよそ5段階に区分できる。レベル1は有人によるマニュアル操縦の段階である。レベル2はシステムが操縦者を補助する段階、レベル3は事前に指定されたタスクを独立して実行できる段階とされる。レベル2から3までは、いわゆる「自動化」の段階であり、ロボット工学やデータ科学が活用される。レベル3からは狭義のAIを活用した「自律化」の段階となる。この段階では、自律化されたビークル（乗り物）の安全運行管理に問題が生じた際には人間が自律航行を中止させ、人間が介在したレベル2以下の運行へと移行する。



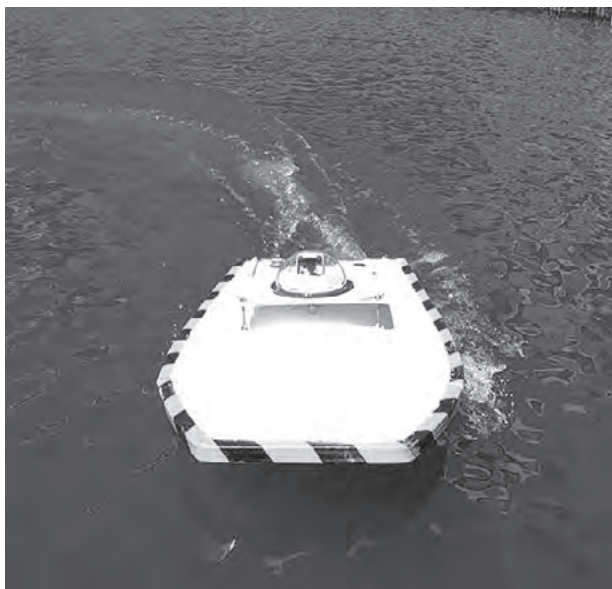
無人水上船舶（USV）（㈱フルトン提供）

レベル4では特定の状況下、例えば、あらかじめ決められた航路・道路などで自律航行が可能となる。さらに、レベル5ではいわゆる汎用AIを活用した完全自律航行が実現される。無人航空機(UAV)にしる、自律走行車両(AGV)にしる、これら5つの段階によって自律航行（走行）が定義づけられており、近年はレベル3～4の自律化技術が実用化されている。

ドローンを先端モビリティ技術の一要素ととらえたとする。その場合、人やものの移動（需要に対する供給）にかかる費用に加えて、航続時間（距離）、ペイロード、さらに無人化・自律化することによって得られる利便性および事業の公共性など、さまざまな観点を総合的に考慮する必要がある。

例えば、航続時間の長さやペイロードの大きさに比例して、ドローンの費用は高額化する。どう活用するかをできるだけ正確にイメージし、費用対効果を考えなくてはならない。もちろん、数十分程度の移動に数千万円もする無人航空機を購入する富裕層も一定数いるだろう。しかし、機体の離発着に必要なインフラの整備費用などを考慮すれば、費用と効果のバランスが取れないのは自明だ。

モビリティ技術の無人化・自律化が必要とされるのは次のような場面である。人間による作業が危険／汚い／



自律型水上船舶（ASV）（炎重工機提供）

困難(Dangerous／Dirty／Difficultの3D)、サービスを提供する人間が十分に確保できない（人材の不足）、需要が多すぎて人間ではさばききれない（需要過多）、人間より速いスピードで意思決定が求められる、人間が処理可能な量より多くのデータ処理が必要となる、無人機以外の代替手段がない、既存の手段と比較して無人機が十分に廉価である、ある程度費用を度外視してでもサービス提供が必要といった場合である。

国土が狭いわが国では、よほど人命を危険にさらすような環境か、人が到達できないような場所などでない限り、コストに見合った無人機サービスを商業用ベースで提供することは難しい。その意味で、人類が生息不可能な宇宙圏や海中（水中）、広範囲に汚染被害・震災被害を受けた被災地域や戦場などは、ドローンが活躍できる空間であるといえよう。

今後、補助金に依存するドローンビジネスや、マネーゲーム化したドローン投資によるベンチャー技術も一部は存続するだろうが、ベンチャー企業の多くは淘汰され

ると考えられる。人工衛星が活用される宇宙空間を除けば、日本でどのようなドローン事業が有望なのか、どのようにドローンビジネスを展開するのが望ましいのか、またそのためにはどのような支援などが必要となるのだろうか。

ドローンの活用状況

現在、世界でドローンの利活用が進められているのは、主に農業、建築・土木、物流、警備、防衛などといった分野である。以下では日本の活用状況を中心にみていく。

■ 農業での活用 ■

農業分野では、農薬散布や農業用リモートセンシングで無人機の導入が進められている。農薬散布は、従前からいわゆるラジコンで遠隔操縦を行う小型ヘリコプターが活用されてきたものの、近年では電動回転翼機が普及しつつあるようだ。農業用リモートセンシングでは、小型無人航空機に接続したカメラやセンサーを活用することで、農地の起伏形状や農作物の生育状況などを定量的に把握することが可能になる。農業用小型無人機の導入コストは数十万～数百万円程度と高額であることから、農家などからは敬遠されることも少なくないため、費用面での課題を克服する必要がある。

また、自動運転技術を活用した無人トラクターも活用される。耕運・代かき・肥料散布・種まきなどのほか、収穫作業を行えるような車両も販売されている。国内市場では1台当たり千数百万円程度で販売される車両もあるが、リモートセンシング以外の場面では小型無人機よりも活用できる機会が多い。また、運用コストなどを考慮しても、無人トラクターの方が小型無人機よりも有用性が高いといえそうだ。

■ 建築・土木での活用 ■

建築・土木分野では、建築構造物の3次元デジタル測量や検査、インフラ点検にドローンが用いられている。とりわけ、工事中の状況をドローンで撮影し、得られた画像を活用することで施工管理を効率化したり、施工ミスを削減したりできるため、現場の安全性向上に寄与している面もある。さらに、建物の点検にも活用され、屋上などからの高所撮影に小型無人機を使うほか、床下点検や家屋内の点検に自律走行ロボットも活用される。

この分野でドローンの活用が最も進められているのが、測量である。カメラやレーザーなどを使った3次元点群データを用いたデジタル測量により、土量計算などの効率化・低コスト化を図ることができる。

■ 物流での活用 ■

物流分野では、中高度長時間航続可能な固定翼無人航空機や垂直離発着型無人航空機 (Vertical Take-Off and Landing Aircraft、VTOL機) を使った物資輸送が有望視されている。いずれも、ペイロードが数十～数百kg程度のものだ。小型無人機を活用した物流については、数十kgまでの物資を運搬可能な無人機を使った社会実験が頻回に実施されたり、災害時などでの自治体との協定も締結されたりしている。一方で、日本では社会実装する段階には至っていない。

海外では、米国を中心にエアモビリティを活用した無人機物流が実用化の段階に入っている。エアモビリティとは、電動または垂直離着陸が可能な小型の飛行体などによる身近で手軽な空の移動手段と定義されている。2020年にウォルマート社がノースカロライナ州とテキサス州で無人機配送のサービスを展開したことをきっかけに、アリゾナ州・アーカンソー州・フロリダ州・テキサス州・ユタ州・バージニア州の6州で、ドローン配送のネットワークを拡大する計画を公表した。この計画では、400万



長時間自律航行可能な垂直離発着 (VTOL) 型小型無人機
(英国、Calen-Lenz社提供)

世帯を対象に年間100万個以上の小包を配達可能であるとしている。

2013年にアマゾン・プライム・エアの構想に言及したアマゾン社は、2022年6月にカリフォルニア州でドローン配送を開始した。同社は2024年後半には無人機配送の地域を英国とイタリアにも拡大するとしている。

グーグル社では、傘下のグーグル・エックス社がドローン開発を手がけ、2018年に子会社のウィング社がドローン配送を行っている。2021年現在、米国のテキサス州、オーストラリアのクイーンズランド州およびフィンランドの3カ国で合計14万件以上の配送実績がある。

■ 陸海の物流に関する日本および海外の近況 ■

日本では、2023年4月の改正道路法の施行により、人が遠隔監視する自動運転車両が公道を走行することが可能になった。これにより、今後はロボットを活用した陸上での物流も活発になると期待される。これまでにも、さまざまな企業が自治体と連携して実証実験に取り組んでいるが、空を飛ぶドローンとは異なり、比較的早い段階で社会実装が実現するのではないだろうか。

一方米国では、幹線輸送・域内配送・末端輸送の三つのレベルで、自動運転トラック物流が進められている。すでに実用化が進む自動運転タクシーと比較してやや慎重な

動きではあるものの、着実に動いているようである。

幹線輸送では、2017年創業のオーロラ・イノベーション社が、2024年末までにテキサス州ダラス～ヒューストン間で運転手無しでの自動運転トラックシステムを実現させるとしている。

中距離での域内配送では、ウォルマート社が米国のアーカンソー州～カナダのトロント市間で、倉庫と店舗間における貨物の定常運行の際に自動運転トラックを活用している。スーパーマーケットチェーンを展開しているクローガー社も自動運転車両を活用した食料品配達を行うほか、タイソン・フーズ社は自動運転トラックを使って配送センターと倉庫との間で商品配送を行っている。また、イケア社の米国現地法人では、テキサス州の倉庫と店舗間の配送に、運転手同乗の下で大型自動運転トラックの試験運行を実施している。

末端輸送は、一般道路を自動運転車両が走行する個別宅配と、側道や私有地内などを宅配ロボットが走行する配送とに分けられる。走行速度が遅く、1台当たりのコストも低廉な末端輸送は、ベンチャー企業などによる新規参入が起きやすい半面、規模縮小や撤退なども報告されており、当初の想定ほど容易ではないようだ。

空や陸上での物流に対して、無人運航船による海洋物流の取り組みでは、日本は世界の先端に行く。無人運航船の開発自体はまだ途上ではあるが、日本郵政(株)やNTT(株)を中心に結成されたコンソーシアムでは、東京港～津松坂港間の往復約790kmを、内航コンテナ船で模擬的に自律航行することに成功している。ほかにも、^{つるが}(株)商船三井を中心とするコンソーシアムでは、敦賀港～境港間の約270kmを、内航コンテナ船で無人運行することに成功している。一方海外では、ノルウェーのヤラ・インターナショナル社とコングスベルグ社が共同開発した自律型電動コンテナ船「ヤラ・ビルケランド号」が、2022年春からノルウェーのボルスグレンで商業運行を開始している。

民生分野と比較して、防衛分野は世界的にビジネス機会が大きいものの、わが国では敬遠されがちな分野となっている。この点については、後ほど論じる。

社会実験よりユーザーの拡大を

ドローン事業を展開する企業の多くは、研究開発や社会実装にかかる資金を、①政府や自治体からの補助金、②ベンチャーキャピタル（VC）などからの投資や銀行からの融資、③他の事業で得た収益の転用のいずれかの手段で調達している。ドローンがブームになる前から研究開発に取り組んできたような、設立15年以上の企業では、①や②だけではなく③の方法も活用しているケースが少なくない。

資金的な支援について、ドローンの社会実装が進む米国やアジア諸国と比較して、わが国が決定的に異なるのは、政府などによる補助事業の手厚さとその仕組みにあるだろう。一般に、イノベーションの過程では研究段階からプロトタイプ開発まで、プロトタイプ開発から製品化まで、そして製品化から市場にスケールするまでの三つの段階で、それぞれ越えるべき難所があるといわれている。まず、研究開発段階から製品開発段階までの最初の難所を「魔の川」、次に、製品開発段階から製品化段階までの二つ目の難所を「死の谷」、そして最後に製品化段階から社会実装段階までの三つ目の難所を「ダーウィンの海」という。企業活動では、必要な資金額と実際の調達額との間に、大きな不足（ギャップ）が発生することも少なくない。それぞれの段階で資金が不足すると倒産する企業が増えることから、このように呼ばれる。

中国企業がこれらの難所を越えてドローン市場で世界をリードできた理由の一つには、政府などの補助金による中長期的な資金支援の仕組みがあったからにほかなら

ない。管見の限りにおいても、欧米やアジア諸国で成功しているドローン企業は、先述した三つのハードルを越えられる程度の、十分な補助金を得てきた。一方で日本の場合、ドローンメーカーに国際的な競争力をもたせるために、国や自治体に対して海外のような手厚い補助事業を期待するのは、実質的に難しいだろう。わが国では、国や自治体の実証実験への補助事業を手厚くしてはいるが、その限界は顕在化しつつある。

国内で開催される無人航空機の展示会では、研究開発中の機体のモックアップ（模型）などが展示されるが、実際に飛行可能な機体はほとんどない。筆者らは過去数年にわたって、無人航空機の動態展示を行うデモンストレーションを実施したが、実際の飛行デモンストレーションに参加できるような国内の事業者は一部に限られた。こうした現状を踏まえると、先に述べたとおり、いわゆる国産の小型無人航空機であっても、烈度の高い環境下で機体を飛行させることは、現時点では難しい。社会実験に耐え得るような機体の開発に重点を置くだけでは、それ以上の、すなわち社会実装を実現できるような能力を有する機体を開発することは難しいのである。

例えば、タイの農業用ドローン市場では、ドローンメーカーに対してだけでなく、ドローンを利用する農家や農業事業者にも補助金を支給することで、農業分野でのドローン利用を促進している。タイでは国内の農業従事者の減少により、農業分野の自動化・自律化が急務になっている。そのため、農業用ドローンの普及は国策の一つである。ドローンの実装を推進するために、政府は上記のような補助事業を展開し、農業事業者が農業用ドローンを購入またはリースしやすい環境を整備している。

一方、日本の補助金のほとんどは、ドローンの機体に関する研究開発段階を対象としているため、その成果はどうしても実証実験の成功にとどまってしまう。世界的にみれば、機体の研究開発よりも社会実装を推進するフェー



農業用ドローン（タイ、HiveGround 社提供）

ズに移行している。そのため、社会実験だけでは不十分で、普及・実装に必要な観点から補助事業を展開していることは、わが国でも見習うべき視点といえる。日本では、社会実験に重きを置いた補助金制度であるがゆえに、それ以上の社会実装に必要な取り組みがなされることはほとんどないといってよい。地方創生の観点から、ドローンの普及を促進するのであれば、実証実験への支援ではなく、利用者への補助や人材育成への支援を充実させるのが望ましいといえる。

平和構築活動支援でのドローン活用

ドローンの事業領域は、大きく商業用途と軍用途とに分けられる。ロシアによるウクライナ侵攻以降、特に軍事用ドローンの市場規模が拡大しており、日本以外の国のドローン企業は商業用ドローンより軍事用ドローンの開発にかじを切っているケースが少なくない。優秀な技術者や補助金なども、軍事用ドローン市場に集まる傾向にある。わが国においても、国産ドローンの開発を進めるドローンベンチャー企業などでは、株価が低下の一途をたどるなかで、防衛省や自衛隊による受注が報道されると株価がストップ高となるなど、防衛調達とはドローン

企業にとってほとんど唯一の光明になっているといっても過言ではない。残念な状況ではあるが、ドローンは防衛で稼ぐというのが世界的な常識となりつつある。

海外のドローン展示会などに参加しても、会場のほとんどを占めるのが軍事用ドローンである。日本のドローン展示会では民生用ドローン、それも小型無人航空機くらいしか展示されていないことが多く、そのため国際的な関心を集めることはほとんど無いといってよい。

2024年5月に、欧州投資銀行（EIB）が防衛産業向けの融資基準を緩和した。ほかにも、ESG分野で安全保障（Security）を新たな投資分野として加えるべきと考える投資家も増えていることから、当面この流れは世界的に加速するだろう。

一方で、日本企業の場合、ドローンに限らず軍事技術に関する研究開発を忌避する傾向があるが、防衛用ドローンの研究開発のニーズは高い。特に、情報収集・警戒監視・偵察・ターゲティング（Intelligence, Surveillance, Reconnaissance and Targeting, ISRT）や物資運搬を行えるほど航続時間の長い無人航空機（UAV）、有人機と連携して攻撃に参加できる無人戦闘機（Unmanned Combat Air Vehicle, UCAV）、海中で情報収集活動などを行える自律航行潜水艇（AUV）、海上で有人艦艇とともに作戦展開が可能な無人水上船舶（USV）などの開発が進められている。

小型無人機については、すでにウクライナやイスラエル、米国、英国などの企業が戦場で知見を得ながら機体やソフトウェアの開発を進めているため、わが国のドローン企業が今からキャッチアップするのはなかなか容易ではないだろう。一方、中高度や高高度での長時間航続が可能な大型無人機に関しては、日本でも今後試作機の開発や調達が進んでいくものと期待される。また、戦場での知見を有する米国や英国の企業と日本企業の海外法人とが連携して行う開発や調達も、今後促進されるので

はないかと考えられる。海外での防衛イノベーションエコシステムのなかに組み込まれながら、日本の中小企業や研究機関に有益な知見をもたらす方法が模索されている段階である。

すでに海外製の軍事用ドローンには日本の部品やセンサーなどが多く使われていることから、海外の防衛用ドローン企業にとって日本企業との連携に対する期待度は高い。AUVなどは、今後同盟国やパートナー国との共同開発も促進され、AIや半導体産業なども巻き込みながら、エコシステムが構築されていくものと期待される。

外交安全保障の観点から、日本のドローン技術に期待されるのは、戦後の復旧・復興支援などにおけるドローンの活用を通じた、平和構築支援であろう。例えば、戦場となった場所での地雷や機雷の搜索・撤去にドローン（UAVやUSV、AUV）を使えば、人命を危険にさらすことなく活動できる。外務省はすでにこの方針を打ち出しており、今後具体化が期待される。建築・土木分野でのドローン利用に関して高い経験値をもつわが国は、戦災復興支援の一環として、インフラ整備に自衛隊や民間企業のドローンを活用することも有益だろう。

防衛を含む安全保障分野でのドローンの活用には、操縦技術だけではなく、操縦者自身のセキュリティ・クリアランス（適格性評価）も不可欠であるため、民間とは異なるドローン操縦資格制度も必要となるだろう。

ブルー・テック

国土面積が狭いわが国では、空を飛ぶドローン（UAV）が活躍できる陸域は限られる。一方、四方を海で囲まれ、世界第6位の広さの排他的経済水域（EEZ）をもつわが国にとって、海洋領域でのドローンの活用は、まさにブルー・オーシャンであるといえる。水域で活用されるドローン

には、いわゆる水上ドローンと水中ドローンとがある。水上ドローンとしては、USVあるいはAUVが開発されている。こうした、海洋域・湖沼／河川域で活用されるデジタルテクノロジー全般は、ブルー・テック（Blue Tech）と呼ばれることもある。

わが国でUSVやAUVの利用が期待されている分野の一つが、「ブルー・カーボン」である。沿岸や海洋の生態系に取り込まれ、隔離・貯留される炭素のことを指し、陸上の森林などに蓄積される炭素を指す「グリーン・カーボン」の対語である。CO₂吸収力はブルー・カーボンの方が高く、これを増やすことで効率的にCO₂吸収量の増加を図ることができる。そのため近年、ブルー・テックを活用したブルー・カーボンの増加に期待が寄せられている。CO₂を吸収する海中・水中の藻や草の生息域を調査するのに、従来は潜水土などが撮影した画像を活用してきた。しかし、調査域が広範囲にわたることや常に危険を伴うことなどにより、人間や無人潜水艇（Remotely Operated Vehicle、ROV）による調査では限界がある。そのため、USVやAUVに搭載されたカメラや測量機器を活用し、データ収集を効率化させることが期待されている。

また浅海部では「磯焼け」の問題も深刻だ。ウニなどが海藻を大量に食べて起きる食害が、藻場（海藻の群落）の長期的な減少・消失を促し、それに伴って貝や魚などの生息が困難となり、結果的に沿岸漁業に大きな経済的打撃を与える問題である。そのため、浅海部での調査にもUSVやAUVの活用とAIによるデータ解析が進められている。

ブルー・カーボンや磯焼けについては、沿岸部にある地方自治体に共通した課題であるため、自治体がブルー・テックに取り組むことは地方創生にもつながる。実際、静岡県ではマリンオープンイノベーション事業、神奈川県横須賀市ではブルー・テックを活用した海洋都市推進といった取り組みがみられるほか、ブルー・カーボン事業はさまざまな自治体で展開されつつある。

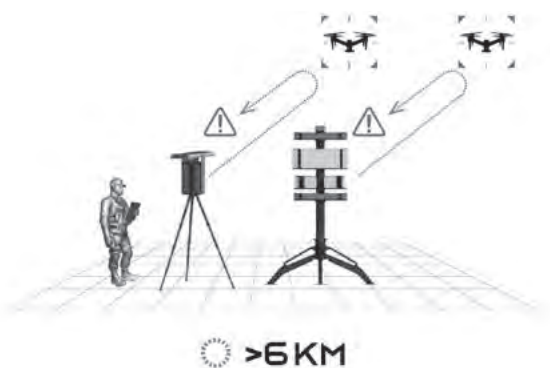
空を飛ぶドローン（UAV）や自律走行車両（AGV）などと異なり、水中では電波を使った通信が非常に困難である。そのため、水中を航行するロボットの位置情報を把握したり水中で収集した画像データなどを水上に転送したりする際には、これまで有線ケーブルを使ったロボット（ROV）を操作する方法が採用されてきた。ROVを使った調査方法では、調査の効率性に課題があることから、一旦潜水した後は有線による通信などを必要とせず、その移動を自律化したAUVの開発が進められている。

また空や陸と異なり、海はドローンの利活用に関する規制がほとんどないといってよい。一方、水中での通信や海中で収集されたデータ解析については、技術的に越えるべきハードルが高い面もある。海洋国家である日本では、安全保障面も含め、解決すべき課題も多い。空のドローンと異なり、水中・水上ドローンは、国内技術が海外技術と匹敵するか、分野によっては日本が先導している領域もある。ブルー・テック市場の開拓に向けて、今後さまざまな制度的・資金的支援が期待される。

カウンター・ドローン

日本のドローンビジネスではほとんど着目されることはないが、海外のドローン事業で存在感を増しているのが、「カウンター・ドローン」である。市民生活の安全を守るために、民生用ドローンは飛行禁止地域が定義されることがある。例えば、日本だと原子力発電所や自衛隊の基地など、重要施設とその周辺300mなどは小型無人機の飛行が禁止されている。

しかし実際には、外国人観光客などが申請もせずに日本国内で小型無人機を飛行させている例は多い。海上自衛隊の護衛艦「いずも」を撮影した映像がSNSを通じて世界中に拡散した事件を、報道などで知っている人も少



アンチ・ドローン・システムの例（台湾、Tron FutureTech 社提供）

なくないだろう。それ以外にも、東京タワーといった著名な観光地などで人知れずドローン撮影された映像が世界中に拡散されるようなことが常態化しつつある。外国人観光客などによる小型無人機の違法操縦を見逃せば、国内の観光地や重要施設を有する地方自治体の信用低下を招くレピュテーションリスクにもつながることから、国や自治体が早急に対策すべき課題である。

多くの民生用小型無人機には、販売される国や地域の実情に応じて、飛行禁止区域で飛行できないようなジオフェンス機能が搭載されている。地図上で飛行禁止区域を設定することで、ドローンに内蔵されたGPS機能によって、その区域内で飛行可能かどうかを判定するような仕組みが使われている。そのような対処方法が有効なのは、国内市場で販売される小型無人機のみであり、海外から持ち込まれたり、自作されたりした小型無人機については、対処することが難しい。

小型無人機は「空を飛ぶスマートフォン」といわれているように、機体と操縦端末とを常に通信させることで飛行を可能としている。また、位置情報の取得にはGPSを活用しているケースがほとんどだ。そのため、通信やGPSの位置情報取得を妨害することによって、無人機の飛行が困難となる。そう考えると、通信やGPSの妨害をすれば不審なドローンへの対処ができるのかといえば、必ず

しもそうではない。施設周辺数kmあるいは十数kmにわたって通信妨害をすれば、その地域にいる一般市民の携帯電話の利用も制限されたり、高速道路のETCなどの通信にも影響が及んだりすると考えられている。また、周波数帯によっては、テレビの受信にも影響が出てくる可能性もある。市民生活を制約してまで小型無人機を排除することを、現行の法規制は想定していない。

速度の遅い小型無人機には、近距離からドローンガンなどジャミング装置を使って操作不能にするといった対処方法も用いられている。例えば、レーダーを使った小型ドローンの迎撃システム（アンチ・ドローン・システム）も開発されている。しかし、小型無人機は想像以上に速く、施設への侵入を防げないことや、ほかの施設に悪影響を与え得ることは否定できない。ドローンレース用のFPV（First Person View）ドローンがウクライナの戦場などで活用されており、最高速度は時速150～180km程度に及ぶ。それらに対処することは事実上不可能だ。

また最近では、GPSの位置情報を使わない機体や、GPSをスプーフィング（GPS無線信号を操作し受信端末をだまして偽の情報を発信）して飛行する機体、通信妨害対策がなされている機体も使われるようになっており、妨害対策自体が意味をなさないこともある。日本ではカウンター・ドローンの導入が警備や防衛といった分野以外ではなかなか進まないものの、不審ドローン対策については、海上・海中も含めて市場を拡大するような検討がなされてもよいと考える。またそのために政府・自治体も本腰を入れて補助事業などに取り組むべきであろう。

おわりに

いわゆる民生用の小型無人航空機が販売されるようになって十数年が経つ。空のドローンだけではなく、陸上や

水上・水中のドローンの利活用も進んでいる。AIやセンサー技術の発展とともに機体の性能も向上し、さまざまな産業分野で活用されるようになりつつある。情報収集においては、人工衛星や街なかのセンサーなど、さまざまなソース（情報源）が活用されつつあるなかで、ドローンなどもセンシングツールの一つに過ぎない。

特に、空のドローンは国内市場が限られることから、陸、水上・水中のドローンなどと同様に、高度人材とともに国際競争力をもって海外市場に展開していく必要がある。縮退する国内市場ではなく、海外市場で求められる製品・サービスと人材を開発することが、日本のドローン産業に求められていることではないだろうか。

こうした状況を踏まえれば、これまでのドローンビジネスで取り組まれてきたような、「純国産化」「小型化」「マンパワー依存」からの脱却、すなわち、「脱・純国産化」「大型化」「自律化」こそが、ドローン企業が活路を見いだせる道であるといつてよい。

ドローンの開発・製造に必要な部品やセンサーなどをすべて国内で調達しようとしても、世界的に競争力のある製品を開発するのが難しいことは、これまでの「純国産」ドローンの開発状況をみても明らかだ。経済安全保障的な観点から連携可能な国や地域からも、一定程度の部品等を調達し、競争力のあるドローンを開発するという方向に、そろそろかじを切るべきではないだろうか。

世界的にみれば無人機の大規模化や多用途化が進んでいることから、今後はこれまで小型無人機ではみられなかったような業種業態との連携が進むと考えられる。小型無人機は電動のものがほとんどだが、大型無人機はガソリンエンジンなどで駆動するため、従来船舶などで活用されてきた極低振動エンジン機構の活用も有用だろう。自律航行潜水艇（AUV）などは機体の形状に合わせて設計した電池が使われるため、例えば固体電池成型用精密機器なども用いられる。また、高精度計測機器等を活用した、

ものづくりDXなどの技術も必要となる。その意味では、国内のものづくり関連の中小企業が海外のドローン関連企業と協業することも期待される。

国際競争力のあるドローンの開発を行うには、開発環境自体を海外のそれと同等にする必要もある。例えば、日本企業のなかには、国内の補助事業は金額が少額の割に使い勝手が良くないと考え、海外に進出し、現地の政府や地方自治体による潤沢な補助金を獲得しようとする動きもある。国内の補助事業者が国際競争力のある国内事業者を育成したいのであれば、海外並みの補助制度を用意できるかが支援のポイントになるだろう。この際、ドローンベンチャー企業を取り巻く補助事業自体を見直してはどうか。

ドローン人材の国際標準化も求められる。海外のドローン企業では、博士の学位を有することがドローン人材のベースであるが、陸や海のドローンと比較して、空のドローンはこうした高度人材が不足している。むしろ、高度人材ではないことを歓迎する向きもあるが、それでは国際的な競争に耐えることはできない。そのため、今後は博士の学位取得者か相当程度の専門性をもつ人材が必要とされるべきであろう。

陸・海・空を問わず、ドローンの自律化の流れが加速しており、遠隔監視環境下でほぼすべてのミッションを自律航行するようなドローンが実装されつつある。またドローンの航行を自律化させるために、ドローンで収集した画像などの環境情報がアノテーションなどに活用されている。ドローンで収集した情報をAIに学習させ、ミッションを自律化することにより、マンパワー依存からの脱却を図ることができるが、今後のドローンビジネスにおける重要なポイントである。

いずれにせよ、日本のドローン関連企業にとって、国際的な競争力をもてるのか。まさに今、その分岐点に立っているといえるのではないだろうか。



災害の被害を減らすためにできること



いずみ ゆうさく

1992年兵庫県生まれ。大学時代に被災地支援のボランティアに従事。人材サービス会社に就職した後も、ボランティア活動を継続。転職先で新規事業の立ち上げを経験した後、2020年に(株)KOKUAを設立。

企業概要

- ▶ 代表
泉 勇作・疋田 裕二
- ▶ 創業
2020年
- ▶ 資本金
350万円
- ▶ 従業員数
4人
- ▶ 事業内容
カタログギフトの販売、
防災サービスの提供
- ▶ 所在地
東京都渋谷区桜丘町
23-17-408
- ▶ URL
<https://kokua-social.jp>

(株)KOKUA 代表取締役 CEO 泉 勇作

カタログを贈られた人が、掲載されている商品のなかから好きなものを選んで受け取れるカタログギフト。2020年に泉勇作さんと疋田裕二さんの二人が立ち上げた(株)KOKUAが販売する「LIFEGIFT」も、そんなカタログギフトの一つだ。1辺20センチメートルほどの、銀色を基調としたその箱を開けると、「あなたの無事がいちばん大事」というメッセージが目に入ってくる。そこには、どのような思いが込められているのだろうか。

無事を願う気持ちを贈る

——LIFEGIFTについて教えてください。

消火器や非常用の持ち出しバッグ、ヘルメットなどの防災用品を集めたカタログギフトです。日常生活に溶け込むようなデザインのものをそろえていて、例えば、消火器は白色や黒色で、キッチンやリビングの雰囲気を壊すことなく置いておけます。持ち出しバッグも、正方形で模様がなく、バッグの裏側につけられた磁石で金属製の玄関扉に張り付けても違和感はありません。

価格は、税抜1万3,000円です。引っ越し祝いのような人生の節目のプレゼントとして、月に500冊から1,000冊ほど注文があります。

2021年からは、備蓄食だけを載せたカタログギフト「LIFEGIFT Food」も販売しています。ハンバーグの缶詰やドライフルーツなど、避難生活に少しでも彩りを与えてくれるようなものを集めています。価格は、誕生日プレゼントや内祝いにも使えるように、税抜3,900円とLIFEGIFTより安価にしています。

2023年に販売を始めた法人向けのLIFEGIFTは、価格や掲載する防災用品をアレンジできます。会社の

周年行事で従業員や取引先に贈る記念品などの用途で、月に10社ほどが購入しています。多くが従業員規模100人以上の会社です。勤務先からLIFEGIFTを受け取った人が、その後、個人で注文するケースも少なくありません。

——LIFEGIFTには「あなたの無事がいちばん大事」というメッセージが入っていますね。

贈る相手の無事を願っているという贈り主の気持ちをしっかりと伝えるためです。

防災用品は、災害というネガティブな出来事をどうしても連想させてしまいます。お祝いのつもりで防災用品を贈っても、受け取った側が災害に遭うことをイメージして気持ちが沈んでしまっただけでは、意味がありません。贈る側と受け取る側のこうした気持ちのすれ違いを防ぐために、防災用品を贈る理由も届けるようにしました。

また、このメッセージによって防災用品にギフトとしての価値を与えたいという思いがあります。わたしが知る限り、LIFEGIFTを販売する前は、防災用品だけを集めたカタログギフトはありませんでした。ギフトとして使われることで、人々が、自然と防災に取り組めるようになると考えています。

——どういふことでしょうか。

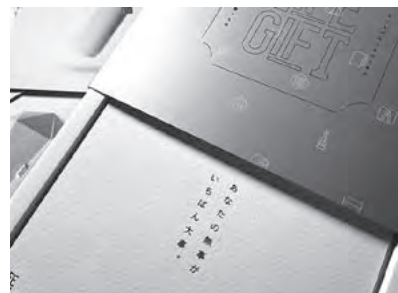
日本では毎年のように災害が起きていますが、備えが十分だという人は少ないです。備えが進まない理由には、緊急性が低いのでお金をかけたくない、何を準備すればよいかわからない、準備のきっかけがないといったことが挙げられます。

カタログギフトであれば、こうしたハードルを乗り越えることができます。自分のために買うのは二の足を踏む人でも、大切な人のためなら喜んでお金を出せますよね。もちろん、贈られた側にしてみれば、あったらいいなと思うものをもらって、うれしくないはずありません。何を準備すればよいかについても、カタログに掲載された防災用品の中から必要と思えるものを選べばよいだけですし、カタログギフトを贈ったり、受け取ったりすることが、災害への備えを考えるきっかけになります。

原点は被災地支援の経験に

——もともと防災に関心があったのですか。

わたしは兵庫県の生まれで、2歳のときに阪神・淡路大震災に遭いました。物心がつく前です。記憶はありませんが、家族から当時の話を聞いて育ったため、災害への関心は



贈る側の思いを届けるメッセージ

高かったように思います。そうしたなか、大学に入学する直前の2011年3月に東日本大震災が起きました。入学式の会場の入り口で募金活動をする人の姿に触発され、入学後は被災地支援のボランティアに積極的に参加するようになりました。

活動を続けるうちに、ボランティア仲間と、現在は当社の共同代表である疋田と出会い、災害にかかわる分野で社会の仕組みを変えたいと意気投合しました。しかし、具体的にどうしたらよいかはわからず、まずはお互いに力をつけようと就職しました。

就職した後も、災害が起きるたびに有給休暇を取ってボランティアに参加しました。現地では、被災者の方から「まさか自分が被災するとは思わなかった」「災害への備えをしておけばよかった」といった声を何度も聞きました。やがて、災害への備えを広める必要があるという思いが強くなっていき、2018年の末ごろに、起業を決意しました。



LIFEGIFTに掲載している防災用品

——起業に向けて、どのように準備を進めたのですか。

タイミング良く、防災に取り組む団体が、防災分野での事業化を支援するプログラムの参加者を募集していたので、疋田とともに参加しました。事業開発やブランディングの手法などを学びながらアイデアを練り上げ、災害現場を疑似体験する研修を法人向けに提供する事業を企画しました。

災害の現場では、迅速に被災者を救助したり二次災害を防いだりするために、瞬時の判断や周りの人との連携が求められます。マネジメントやコミュニケーションのスキルを高められる研修としてニーズがあると考えたのです。災害について考える機会を提供するねらいもありました。

プログラムの最後に防災ビジネスに関心がある人たちの前で事業計画を発表したところ、テーマパークの運営会社など多くの企業が興味をもってくれました。事業としてやっていけそうな見通しが立ったため、

2020年3月に勤務先を退職し、事業化に向けて動きだしました。

ところが、その直後からコロナ禍における「三つの密」を避けるための行動制限が始まりました。対面での研修も行えないため、商談中だった案件は白紙になりました。勤務先を辞めてもう後戻りはできませんから、急いで代案となる事業を検討し、カタログギフトの販売に取り組むことを決めました。

——カタログギフトのアイデアは、どこから生まれたのですか。

漠然としたアイデアは、以前から頭の中にありました。会社員時代に、同僚や上司の誕生日などに防災用品をプレゼントし、喜んでもらったことがあったからです。ニーズはありそうでしたが、わたしも疋田も消費者向けのビジネスの経験がなかったため、それ以上具体的な話は考えていませんでした。

事業化に当たり、まずはカタログギフトのコンセプトを検討しました。起業した理由は災害への備えを広めるためですから、当初は、「防災ギフト」という商品名にしたり、防災に関するハンドブックを同封したりと、防災を前面に押し出すことを考えました。しかし、防災という言葉からは、堅苦しい、避難、怖いなどネガティブなイメージばかりが浮かびま

す。ギフトとして使いにくいのです。そこで検討の末、見せ方を変え、「あなたの無事がいちばん大事」という贈り主の気持ちを代弁するものになりました。

掲載する防災用品は、ギフトにふさわしいデザインのものに加えて、アクセサリーとしても使える防災笛や小型の太陽光充電ライトなど、日常的に使用でき、防災用品にもなるものを選びました。防災用品をいざというときに使えるようにするには、目の届く範囲にあることが重要だと考えたからです。

ただし、まだ実績も信用もない状態でしたから、防災用品のメーカーに取引を打診しても、話を聞いてもらう機会すら、なかなか得られませんでした。転機になったのは、大学時代のボランティア仲間が、わたしたちが起業したと聞きつけ、数年ぶりに連絡をくれたことでした。偶然にも、カタログに載せたかった消火器を扱うメーカーに勤務しており、担当者を紹介してもらうことができたのです。おかげで取引の実績をつくることができ、その後はほかのメーカーからも協力を得やすくなりました。

資金は、クラウドファンディングを活用して調達しました。目標金額の150万円がわずか1日で集まり、結果的に、357万円の支援をいただき

ました。商品のコンセプトは間違っていない。自信をもって、2020年12月にLIFEGIFTの販売を開始しました。

広がる防災の取り組み

——反響はいかがでしたか。

発売直後の12月にニュース番組で取り上げられたことをきっかけに、大手の小売店でも販売が始まりました。阪神・淡路大震災や東日本大震災などの災害が起きた日や、9月1日の防災の日などにメディアで紹介されることも多く、販売数は順調に増えています。

また、事業内容に賛同し、パートナーとして協力してくれる人が何人も現れました。防災とは無関係の分野で活動しているマーケティングの専門家が、無償でサポートしてくれる例もあります。こうしたパートナーに販売促進やブランディングなどを支援してもらったことも、売り上げを伸ばす助けになりました。

他方で、LIFEGIFTの利用者が増えるにつれて、防災に関心をもったものの、今後どのように備えを進めていけばよいかわからないという声が多数寄せられるようになりました。LIFEGIFTはあくまできっかけを提供するもので、それだけでは十分な備えにはなりません。本格的に災害

への備えをしたいというニーズに応える必要がありました。

——どのように対応したのですか。

「pasobo」という、一人ひとりの状況に合った防災用品を把握、購入できるサービスを、2023年3月にリリースしました。必要な備えは、家族構成や自宅周辺で起こり得る災害の種類などによって異なります。pasoboでは、赤ちゃんやお年寄りといった配慮が必要な家族の有無や自宅の所在地など、13の質問にウェブ上で答えるだけで、各家庭に必要な防災用品がわかります。

システムは、LIFEGIFTの注文受付システムを開発した制作会社にお問い合わせしました。代表者と同じバレーボールサークルに参加していた縁で、システムの開発以外にも、法人営業の支援や出資をしてくれています。

——今後はどのような事業展開を考えていますか。

LIFEGIFTについては、現在、京都発の防災用品を集めた「京都LIFEGIFT」を開発中です。京都の企業から、地域経済に貢献したいと相談されたもので、収益の一部をまちづくり団体に寄付する予定です。将来的には、ほかの地域の商品も手がけたいと考えています。

また、必要な防災用品を提案するpasoboのアルゴリズムは、活用の余地があります。防災にかかわる人や組織に利用してもらえれば、手間のかかる避難計画の作成などの作業を効率的に進められるため、防災の取り組みが一層進展すると思います。

防災について、できることはまだあります。これからもさまざまな私たちで、防災に貢献していきたいと考えています。

聞き手から

泉さんたちは、誰もが防災に取り組む社会の実現に向けて、取り組みを重ねている。LIFEGIFTによって多くの人に防災について考えるきっかけを提供し、pasoboを開発して防災に関心をもった人が本格的に災害に備える際のハードルを下げている。

その挑戦は、防災に貢献しようとする人を増やす効果も生んでいる。同社のパートナーには、それまで防災とかかわっていなかったマーケティングの専門家が名を連ねる。同社を支援するシステム制作会社の代表者は、泉さんたちの影響で被災地支援のボランティアに足を運ぶようになったそうだ。

防災に対する新たなアプローチを提示した泉さんたちの取り組みは、小さな企業でも大きな社会課題の解決に貢献できることを示している。

(星田 佳祐)



第108回

中小製造業の設備投資額は 高水準を維持

～第130回中小製造業設備投資動向調査結果～

当研究所が2024年4月に実施した「第130回中小製造業設備投資動向調査」の結果によると、2023年度の国内設備投資額実績は、2022年度実績比で3.1%減少した。2024年度の当初計画は、2023年度実績比で1.2%減少する見込みである。実績、当初計画ともに前年度比で減少したが、投資額はまだ高い水準にある。業種によってばらつきはみられるが、中小製造業の設備投資の勢いは衰えていないようだ。

調査の概要

本調査は、全国の中小製造業の設備投資動向を把握することを目的に、当研究所が1959年から毎年行っている。年に2回（4月、9月）調査を実施し、4月は前年度の設備投資実績と当年度の計画を、9月は当年度の計画の修正状況を尋ねている。第130回調査は2024年4月に行い、2023年度の実績と2024年度の当初計画を尋ねた。7,573社から有効回答を得ており、回答率は25.2%である。調査対象は、総務省「事業所母集団データベース」（令和3年次フレーム）から把握した従業員20人以上300人未満の中小製造業者5万5,633社である。このうち、業種と規模をもとに3万社の企業を抽出し、調査票を発送した。有効回答から業種・規模別に分けた層ごとに1企業当たりの平均設備投資額を算出し、各層の母集団企業数を乗じて、全体の設備投資額を拡大推計している。

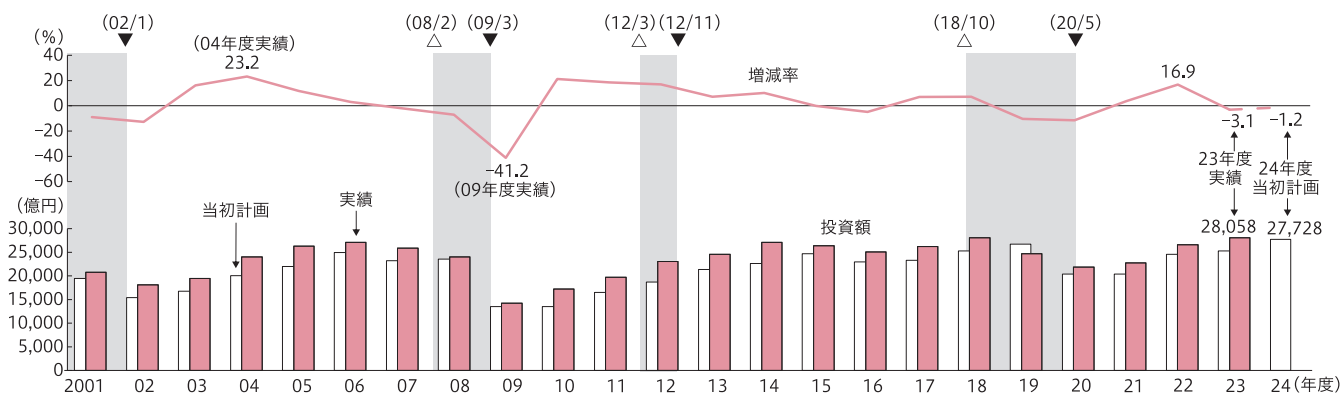
実績、当初計画ともに高水準

まずは、2023年度の実績をみていこう。国内設備投資額は2兆8,058億円、前年度実績比で3.1%減少となった（図-1）。3期ぶりのマイナスとなったが、コロナ禍で抑制していた投資を再開した企業が多かった2022年度の増加率が16.9%であることを踏まえると、中小製造業の設備投資の勢いはそれほど衰えていないことがわかる。

図-2で業種別の動向を確認しよう。2022年度実績では全17業種のうち前年度から減少したのは3業種のみだったが、2023年度では全17業種中11業種が減少している。全体の投資額の高水準は高いものの、業種によって増減にばらつきがあるようだ。

投資が減少している業種では、前年度に大型設備の導入があった「木材・木製品」（-40.3%）や「化学」（-24.1%）、「窯業・土石」（-21.3%）の落ち込みが目立つ。また、

図－1 国内設備投資額および増減率の推移（前年度実績比）

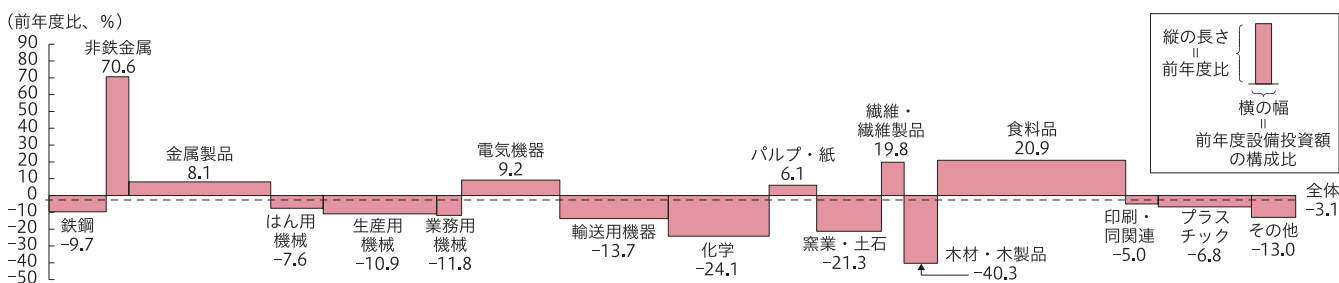


資料：日本政策金融公庫総合研究所「中小製造業設備投資動向調査」（以下同じ）

（注）1 △は景気の山、▼は景気の谷、シャドー部分は景気後退期を示す（図－4も同じ）。

2 母集団は、2021年度実績までは工業統計調査、2022年度実績以降は事業所母集団データベースに基づいている（以下同じ）。

図－2 業種別増減率および構成比（2023年度実績）



（注）1 グラフ中の数字は、2022年度実績比増減率。

2 横軸は、2022年度実績における業種別構成比。

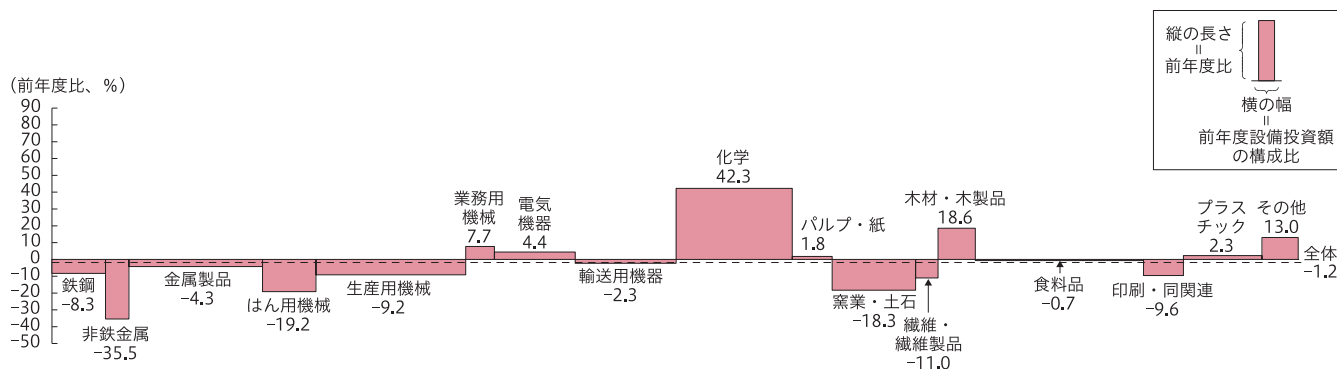
輸送用機器（-13.7%）や業務用機械（-11.8%）、生産用機械（-10.9%）などの機械関連業種もマイナスだった。コロナ禍からの回復による機械投資が好調だった前年度の反動に加え、金融引き締めによる海外経済の低迷が影響したのだろう。

増加した業種に目を向けると、「非鉄金属」（70.6%）が際立っている。近年ニーズが高まっている電気自動車や半導体には、銅などの非鉄金属が多く使われている。足元の受注増に対応するために、生産能力の強化を目的とした大型投資が増えたようだ。また、インバウンド需

要の増加を背景に、「食料品」（20.9%）や「繊維・繊維製品」（19.8%）などの内需関連業種でも活発な投資がみられた。電機機器（9.2%）もプラスだった。国内外問わず半導体の需要が高まっていることから、生産ラインの拡充といった投資が増えているようだ。

次に、2024年度の当初計画を確認しよう。投資額は2兆7,728億円と、2023年度実績比で1.2%の減少となった（前掲図－1）。投資計画自体は年度初めにすべて決まるわけではなく、売り上げや利益の動向、外部環境の変化を考慮しながら年度後半にかけて徐々に固まってい

図－3 業種別増減率および構成比（2024年度当初計画）



（注）1 グラフ中の数字は、2023年度実績比増減率。
2 横軸は、2023年度実績における業種別構成比。

ため、当初計画の増減率はマイナスになることが多い。2024年度の投資額は、過去10年間の当初計画のなかで最も高いことから、中小製造業の設備投資は活況が続く見通しだ。

ただし2023年度実績と同じく、投資額の増減は業種によってばらついている（図－3）。2024年度計画では、全17業種中10業種が前年度実績に比べて減少した。特に、前年度の反動で「非鉄金属」（-35.5%）が大きく低下した。また、「はん用機械」（-19.2%）、「生産用機械」（-9.2%）などは2期連続でマイナスだった。外需の不透明感は続いており、投資を躊躇した企業が多かったのだろう。

他方、「化学」は42.3%増加と、全17業種のなかで最も高い伸び率だった。医薬品製造業などで工場新設のための大型投資が牽引したようだ。「木材・木製品」（18.6%）もプラスに転じた。住宅需要の減少が底打ちすることを見越し、将来の受注拡大に備えた投資が増加した。

根強い「更新、維持・補修」

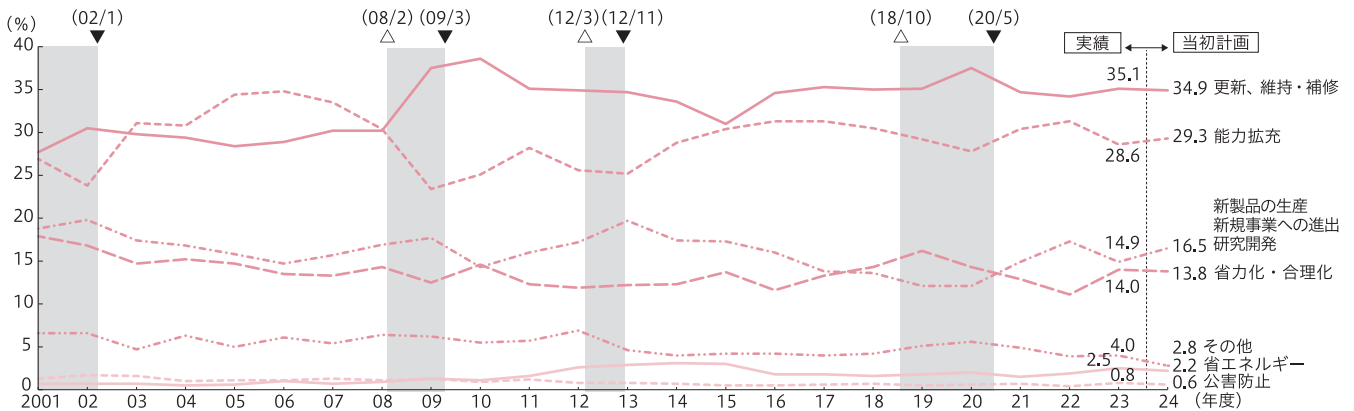
設備投資額の目的別構成比をみると、2023年度実績では「更新、維持・補修」（35.1%）が最も高い（図－4）。

1位となるのは15年連続である。政府の補助金や助成金を追い風に、機械の入れ替えや交換を行う動きが続いているようだ。2位以降は「能力拡充」（28.6%）、「新製品の生産、新規事業への進出、研究開発」（14.9%）の順となっており、順位の変動はみられない。

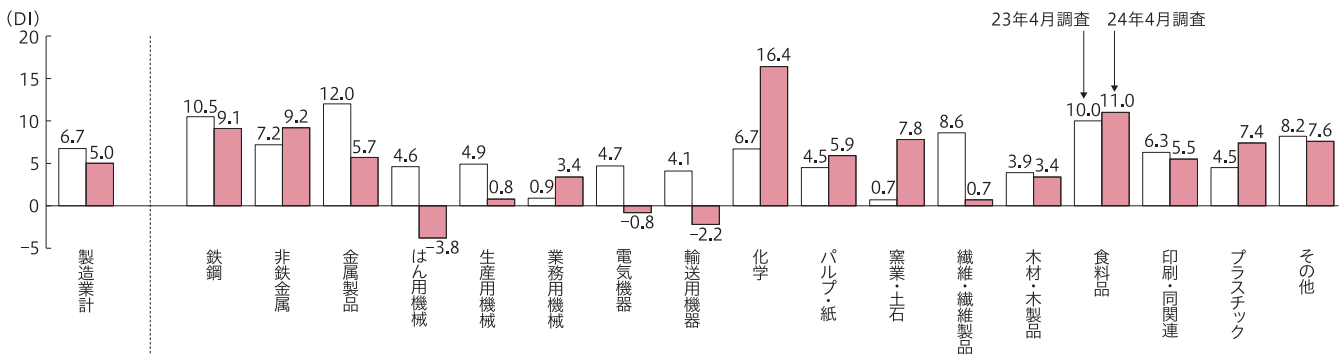
2024年度当初計画をみても、順位は変わらない。そのなかで前年度実績から大きく上昇したのは、「新製品の生産、新規事業への進出、研究開発」（16.5%）だ。調査対象先からは「主力事業は冷凍食品製造だが、インバウンド需要を取り込むため飲食業に進出する計画」（食料品）などの声が寄せられた。本業を続けながらも需要拡大のチャンスを逃すまいと、新分野への進出に踏み出す企業は少なくない。

2023年度実績で上昇に転じた「省力化・合理化」は、2024年度当初計画でも同程度の割合を維持した。調査対象先からは「若手社員の採用難を理由に、生産ラインの自動化を決断した」（生産用機械）、「ベテランのオペレーターの退職に合わせて、ロボットを導入する計画」（食料品）といった声があった。深刻な人手不足が続くなか、人の作業を機械で置き換える動きが盛んになっているのだろう。

図－4 設備投資額の投資目的別構成比の推移



図－5 国内設備投資額の増減可能性DI



(注) DIは、当年度の設備投資が前年度実績と比べて、最終的に「増加する可能性がある」と回答した企業割合から、「減少する可能性がある」企業割合を差し引いたもの。

設備投資マインドは堅調

最後に、将来の設備投資への姿勢を確認しよう。投資マインドを示す「国内設備投資額の増減可能性DI」をみると、2024年度のDIは5.0と前回調査（6.7）から低下したが、その幅は小さいことから前向きな姿勢は変わらないようだ。ただ、はん用機械（-3.8）や輸送用機械（-2.2）などはマイナスに転じた。前回は全業種でプラスだったことを踏まえると、先行きを慎重にみる中小製造業が、

機械関連業種を中心に増えていることがわかる。

新しい機械や設備を導入することで、生産効率の向上や維持費用の削減が期待できる。さらに、設備投資を起点として中長期的に売り上げや利益が増加すれば、従業員の賃金上昇や優秀な人材確保といった好循環にもつながる。コロナ禍が収束し経済が回復基調にある今こそ、競争力を磨くために設備投資を実施し、成長を目指していきたい。（山口 修平）

調査結果の詳細や時系列データはこちらをご覧ください。
<https://www.jfc.go.jp/n/findings/gri.html>

最終回
(全4回)

高まる教育産業の存在感

総合研究所 グループリーダー 藤田 一郎

本連載では、教育産業界の最近のトピックとして①プログラミング学習の必修化、②英語学習開始の早期化・強化、③非認知能力への関心の高まり、④生涯学習への関心の高まり、⑤デジタル化の進展を挙げ、これらに対して独自のアプローチで成果をあげている中小企業の事例をみてきた。連載最終回では事例企業の取り組みを振り返りつつ、高まる教育産業の存在感に言及したい。

販売促進の工夫

事例企業の取り組みから、商品やサービスの販売促進に関する工夫を紹介したい。ここでは、特徴的なものとして、相手に合わせた訴求と SNS の活用を挙げる。

まず、相手に合わせた訴求である。教育産業のなかで最も市場規模が大きいのは子どもを相手にしたビジネスである。この場合、ビジネスモデルのなかにはサービスを受ける「子ども」、サービスの対価を支払う「保護者」、そしてサービスを提供する「事業者」の3者が存在する。事業者は保護者と子ども両方に伝わりやすい販売促進策を考える。子どもを含めた世代を相手にすることから、

わかりやすいものにならざるを得ず、差別化を図るのはなかなか難しい。

大人向けに数学教室を展開する和から(株)（東京都渋谷区）の場合、生徒は大人であり、ビジネスモデルに子どもは登場しない。すると、従来の枠組みにとらわれない販促活動が可能になる。同社は折り込み広告やポスティングではなく、事業に関連するキーワードをホームページに載せて検索で見つかりやすいようにする、検索エンジン最適化 (Search Engine Optimization, SEO) 対策を施し、顧客開拓につなげている。サービスの中身はもちろんのこと、ターゲットとする相手に応じて販売促進の方法は変わる。生涯学習の浸透によって、教育産業のサービスの対象は子どもだけでなく大人にも広がっている。

サービスの対価を払うのも子どもの両親に祖父母を加えた「シックスポケッツ」であったり、サービスを受ける大人本人であったりする。事業環境の変化によって販売促進に工夫の余地が生まれていることを、和から(株)の事例は教えてくれる。

次に、SNSの活用である。英語教材や知育玩具の輸入販売を手がけている(株)ドリームブロッサム(宮崎県宮崎市)は、英語の絵本や玩具をたくさん並べたショールームを設けている。ここは商談目的の場ではなく、子どもたちが自由に遊べる空間で、地域の役に立ちたいとの思いが込められている。利用料は無料である。

この場所は経営戦略の面でみても重要な役割を果たしている。新作の玩具の仕入れを検討するときには、来場者にモニターとして試してもらっているのだ。遊んでいる様子を撮影してもらい、SNSで発信してもらうこともある。リアルとオンラインの双方で消費者の反応を知ることができるわけだ。こうして得られる情報は取引先から重宝されている。

子育てや教育に関する情報を得るためにSNSを活用する保護者は少なくない。これを受けてか、近年は学習塾の講師などが実名のアカウントで教育に対する考え方や仕事の様子などをSNSで発信するケースもあるようだ。教育現場は外部からは見えにくいわけだが、SNSの活用はこうした問題を解決する手段として役立つ。不用意な発信には注意が必要なのは言うまでもないが、教育産業は事業者と利用者との距離が近く、長い付き合いになりやすい。SNSは効果的に活用したいところである。

教育産業ならではの特性にどう対応するか

ここまで、市場の変化をとらえて自社の独自性につなげている事例企業の工夫をみてきた。ヒアリングでよく話題になったのは、業界ならではの特性にどう対応する



知育玩具の情報を発信する(株)ドリームブロッサム

かであった。以下ではこの点について考えてみたい。

教育産業の特性を需要側、供給側から整理すると次のようになる。まず需要側からみた特性である。一つは、サービスの違いがわかりにくいということである。例えば駅前にある英会話教室や学習塾などは、それぞれのサービスを詳しく調べないと違いがわからない。どのような人が指導に当たるのかは入ってみないとわからない。書道教室やピアノ教室など1人で営んでいる所なら見当はつくが、実際にはサービスを利用して質の良しあしや相性がわかることがほとんどであろう。

もう一つは、費用対効果を感じにくいことである。学習塾であればテストの点数や偏差値が上がった、志望校に合格できたといった成果を得ることで費用対効果を感じることができる。書道教室やピアノ教室であれば「初段に昇格した」「ショパンの曲を弾けるようになった」などで費用対効果を感じられるかもしれない。ただし、これは目に見える成果を得たときに初めて実感できるのであって、サービスを受けているその瞬間に費用対効果を実感することはほとんどない。同じサービス産業であっても、理髪店で髪を切ってもらったり、整骨院でマッサージを受けたりするのは性質が異なるのである。しかも非認知能力の育成では、成果を一定の基準で評価できる仕組みがないため、費用対効果を感じにくい。



スポーツを通じて非認知能力を育む㈱biima

供給側からみた教育産業の特性には何があるだろうか。一つは参入障壁が低いことである。理髪店や整骨院と違って教育産業でビジネスを始めるに当たって資格は必要ない。自分にお金を払って学びたいという人を見つければビジネスは成立する。

もう一つは、規模の経済性が働きにくいことである。教育サービスは生産と消費が同時に行われる。サービスを在庫として保管することができない。近年は動画配信が普及したとはいえ、対面で行われるサービスと同等の効果があるかについては賛否両論あるようだ。また講師によってサービスの品質は変わる。1人の講師が提供できるサービスの量には限界があるので、製造業のように規模の経済性を追求するのは難しい。

こうした特性に対して事例企業はどのように向き合っているのだろうか。ここからは、「教材」と「人材」を切り口に対応策を整理してみたい。

費用対効果を意識しつつ経営資源を集中する

まず、教材に関する工夫についてポイントを三つ指摘したい。一つ目は、専門性を高めることだ。例えば、数学やデータサイエンスの愛好者が講師を務める和から㈱はターゲットを大人に、カリキュラムを算数や数学、デー

タサイエンス、物理学などの数理科学分野に特化することでサービスの専門性を高めている。㈱ドリームブロッサムは海外製の商品に注力して独自の仕入れルートをつくり、全国に取引先を拡大している。サービスの専門性を高めることはほかのプレイヤーの参入を難しくする。このことは、参入障壁が低いという供給側からみた特性に対しても効果をあげることになる。

二つ目は、費用対効果を感じてもらえるような仕掛けづくりである。サービスの優れている点や特徴は言葉だけでは伝わらないことがある。目で見て費用対効果を体感してもらうことも一案だ。STEM教育を提供する㈱エデュソル（茨城県つくば市）は定期的に発表会を開催し、保護者の前で制作に取り組んでもらう。実演を見守ることで子どもたちの成長を実感でき、サービスの品質が伝わるのである。子どもの運動能力や非認知能力を育むスポーツ教室を運営する㈱biima（東京都渋谷区）がトレーニングの様子を公開しているのも同じ効果がある。まさに百聞は一見にしかずというわけである。品質がしっかり伝われば事業者としての評価が高まり、ライバルの参入障壁になる。

三つ目は自社の事業を分解して考えることである。㈱ドリームブロッサムは、英会話教室事業をやめて教材販売に特化したことで教室という場所の制約から解放され、ビジネスチャンスを拡大できた。㈱biimaが急速に事業を拡大できているのは、カリキュラムとコーチを育成するメソッドなど教材の開発に特化する一方、教室の運営や施設の確保については外部資源を活用しているからである。理想の教育を実現するには教材を筆頭に、講師や施設などさまざまな経営資源が必要になる。すべての経営資源をバランス良くそろえられれば理想的だが決して容易なことではない。事業を分解して、特定の部分に経営資源を集中することで、規模の経済性が働きにくいという供給側の特性を乗り越えることが可能になる。

成長の機会を用意し求める人材を明確にする

続いて、人材に関する工夫についてポイントを二つ指摘したい。

一つ目は、さまざまな雇用形態を用意して自由度の高い働き方を認めることである。和から(株)は正社員の採用にこだわらず、副業や兼業のかたちも含め優秀な人材を確保し、サービスの専門性を高めている。同社で働く人たちは、金銭的な動機よりも生徒とともに自分自身の学びをさらに磨ける点に魅力を感じて教壇に立っている。

(株)biimaも同様である。同社のコーチには正社員もアルバイトもいる。アルバイトの多くは学生である。保護者が見守るなかで子どもたちを成長に導くことは、自身の成長にもなると感じているから仕事には熱が入る。

このように、事例企業の取り組みからは、成長の機会を用意することで講師の質を高めていることがわかる。講師の質が高くなればサービスの品質も高いレベルで安定していく。ライバル企業との差別化を図る重要な要素である。

もう一つは、経験に依存しない仕組みをつくることである。(株)biimaが学生アルバイトを上手に活用できているのは、カリキュラムとコーチの育成メソッドを確立したからである。これによって経験を問わずに人材を集めることができるようになり、事業運営において大きな武器になっている。

また、(株)エデュソルは生徒の自主性を引き出すことを重視しているから、プログラミングの経験がなくても講師が十分に務まる。両社は、一方的に知識や経験を伝授するのではなく、生徒と同じ側に立って伴走する人材を講師ととらえている。求める人材像を再定義すると確保や育成の手法は大きく変わる。すると、業界のこれまでの常識にとらわれない事業展開が可能になる。

* * *

「わたしたちの仕事は未来をつくるとても大切な仕事だと思います」。取材先の社長が話してくれたことである。教育の重要性は誰もが認めるところであり、それだけに皆がそれぞれの教育観をもっているのではないだろうか。何が重要で何が不要かという正解はない。だからこそ教育産業には、経営者の個性を反映したサービスがある。多様性という言葉がぴったり当てはまる業界だ。

本連載の第1回において、「少子化対策として、出生前後のサポートの充実が図られてきているわけだが、今後は社会全体で人を育てていく態勢を充実させていくことも重要ではないか」と述べた。教育産業界で活躍する企業への取材を進めるにつれて、こうした思いはますます強くなっていった。

事例企業には、教育に従事することへの誇り、公益性への意識が通底していることもわかった。教育というサービスのなかに社会的な責任を見だし、公益性を意識した経営に取り組んでいる企業は、これからの時代、顧客の共感を武器に成長していくのではないだろうか。顧客は自ら共感を得て選んだ教育サービスに、費用対効果だけでは説明しきれない、満足感を得るはずである。

人生のさまざまな場面で、多様で豊かな学びの機会を提供する教育産業は、今後ますます存在感を高めていくと考えられる。中小企業らしいきめ細かさを生かして、優れたサービスを提供する企業を育み支えることは教育機会の充実につながる。少子化対策の一步先を考えるうえでも、引き続き教育産業の動向に注目していきたい。

本連載は、当研究所発行の『日本公庫総研レポート』No.2023-2「教育産業で活躍する中小企業の経営戦略」（2023年6月）を再構成したものである。詳細は同レポートを参照されたい。
https://www.jfc.go.jp/n/findings/tyousa_soukenrepo2.html



徳川家宣 (第6代) 藩主時代の人間関係を大事に政権運営



偉人研究家 **真山 知幸** (まやま ともゆき)

著述家、偉人研究家、名言収集家。1979年兵庫県生まれ。同志社大学法学部卒業。業界誌の編集長を経て、2020年に独立。名古屋外国語大学現代国際学特殊講義、宮崎大学公開講座などで講師活動もい、メディア出演多数。「東洋経済オンラインアワード2021」でニューウェーブ賞を受賞。著書に『なにかと人間くさい徳川将軍』(彩図社、2022年)、『偉人メン伝』(笠間書院、2022年)、『逃げまくった文豪たち』(実務教育出版、2023年)、『おしまい図鑑 すごい人は最期にどう生きたか?』(笠間書院、2023年) などがある。

武家社会の頂点に立った徳川家の将軍たち。そんな彼らも、組織を率いるリーダーという点では、現代の企業経営者と同じである。複雑な人間関係に心を砕きながら、どのような組織運営を行っていたのだろうか。第7回は、6代将軍の徳川家宣いえのすけ (1662～1712年) の人間関係に着目して、解説を行う。

30年来の部下を側近として重用

第5代将軍の綱吉は、第4代の家綱が世継ぎに恵まれなかったために35歳で将軍に就いた。しかし、その綱吉もまた子が早世したため、家宣が養子に入り、綱吉の死後に将軍の座を継ぐことになった。家宣は甲府藩主の徳川綱重の嫡男で、綱吉の養子として迎え入れられるまでは甲府35万石の藩主を務めていた。48歳での将軍就任は、初代の家康を除けば、最高年齢となる。

綱吉の治世が混乱に満ちていたため、一新する必要があると考えたのだろう。綱吉の死の10日後に「生類憐みの令」を廃止。柳沢吉保よしやすをはじめ、綱吉時代からの重臣たちを解任し、代わりに甲府藩以来の側近集団をそのまま登用した。なかでも重用された間部詮房まなべ あきふさは家宣より4歳年下で、19歳のときに召されている。かなり長い付き合いだ。もともと身分が低かった間部にとって、家宣

は出世の機会を与えてくれた恩人だった。昼夜休みなく、主君に尽くしたという。

そんな間部を家宣は、側用人に抜擢ばってきしただけではなく、老中格に据えた。老中格とは「老中並」とも呼ばれるように、老中に準ずる者に与えられた役職である。譜代大名が台頭することのないように、会議の結果は間部一人が、家宣に伝えるという仕組みまでつくられた。綱吉政権に異を唱えた家宣だが、「側用人政治」というシステム自体は引き継いだ。

文官を中心に政務を実行

間部と同様に重用されたのが新井白石である。家宣より5歳年上で、37歳のときに家宣の侍講となった。侍講とは、主君に仕えて学問を講義することや、その講義を行う者のことである。

白石が著した『折たく柴の記』によると、家宣は甲府藩主を務めていた頃、わが子の教育のために、代々徳川家に仕える林家に儒臣を依頼したのだが、断られてしまったという。そんななか、白石は侍講を引き受けて熱心に教育を行った。家宣もまた、理想的な君主になるべく、白石のもと学問に励んだ。

そういった人間関係を踏まえると、家宣が将軍となっ

たとき、白石がさぞ張りきっただろうことは、想像に難くない。現に白石は、矢継ぎ早に政策を打ち出している。

朝鮮からの通信使に対する接待を簡素化したり、幕府や大名の負担を軽減したりするなど、財政再建にも意欲をみせた。宝永7年（1710年）には、白石によって初めて和文体に改定された「武家諸法度」も発布されている。

側用人の間部詮房と儒学者の新井白石によって担われた家宣の治世は、年号にちなんで「正徳の治」と呼ばれている。家宣は気心の知れた人材を積極登用することで、大胆な政治改革を行ったのである。

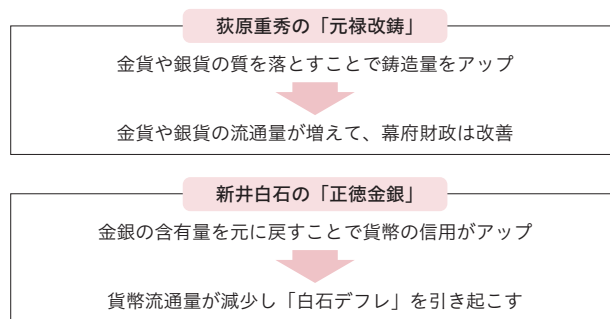
経済政策の失敗を招いた「お友だち内閣」

ただし、気心知れたメンバーに政務を任せるのはメリットばかりではない。旧勢力に遠慮がない分、悪政を改めるにはうまく機能するが、人間関係が優先されるため、適材適所とは言い難い改革もあった。それが、新井白石による経済改革である。彼は儒学者であり、経済に通じていたわけではない。にもかかわらず、綱吉政権から引き続き、勘定奉行を担った荻原重秀の政策を、白石は否定するようになる。

その政策とは、荻原による貨幣の改鑄、具体的には、金銀貨の質を落とし貨幣の流通量を増やす政策である。綱吉の時代には幕府財政の悪化に加え、鉱山収入が減少し、貨幣の原料である金や銀が不足していた。貨幣流通量の減少に対して、荻原は金や銀の含有割合を減らし、その分で鑄造量を増やそうとしたのである。「元禄改鑄」と呼ばれるこの改革により、流通する貨幣の量は増加し、幕府の財政は改善した。

しかし、前政権の政策はすべて失政と決めつけた白石は、元禄通貨を「天下の悪幣」と批判。金や銀の含有量を元に戻して、「正徳貨幣」への改鑄を断行する。その結果、元禄通貨の流通量を抑えようとしたことが、「白石

図 貨幣改鑄の違い



新井白石は荻原重秀の政策を否定。金銀貨の質を元に戻した結果、デフレによる経済停滞を招く。

資料：筆者作成

デフレ」と呼ばれる、深刻な不景気を引き起こすことになった。

それにもかかわらず、荻原のことが気に食わない白石は、家宣に荻原の罷免を要求し、自らの路線に突っ走る。家宣は当初、白石の罷免要求を退けていたが、その反発は執拗なもので、最終的には折れて荻原を解任した。人間関係の対立から、貨幣制度を混乱させることとなったのである。

また、「お友だち内閣」は、それ以外の勢力からの反発を買いやすい。家宣が白石だけではなく、間部など甲府藩時代の側近ばかりを重用するため、大老の井伊直興、老中の土屋政直、秋元喬知ら幕政の上層部の不満が大きかった。のちに、家宣の側室である月光院と間部の間には密通疑惑が生まれることになるが、噂の出どころは、幕府内の旧勢力からだったといわれている。間部が周囲から嫉妬される状態をつくらないように、家宣は旧勢力のガス抜きも行うべきだったかもしれない。

家宣は就任してわずか3年後、51歳で死去。将軍職は5歳の徳川家継に引き継がれることになる。白石や間部らの元甲府藩の側近が引き続き政治を担い、幕政の上層部との対立は、その後も続くこととなった。

学びの楽しさを引き出す漢字学習法



かんじクラウド(株)

代表取締役

道村 友晴

みちむら ともはる

《企業概要》

代 表 者	道村 友晴
創 業	2018年
資 本 金	300万円
従業者数	2人
事業内容	漢字学習教材の製造・販売
所 在 地	神奈川県横浜市神奈川区松見町2-388-29
電話番号	045(431)7685
U R L	https://kanji.cloud

かんじクラウド(株)会長の道村静江さんによると、「漢字は書いて覚える」という固定観念が子どもに漢字への苦手意識を植えつけているという。漢字でつまずくと、ほかの教科にも影響を及ぼす。漢字学習がきっかけで不登校になる子どももいるそうだ。

誰もが楽しく漢字を学べるようにしたい。息子の友晴さんは、母の思いをかなえるため、同社を立ち上げた。

■ 点字使用者のための漢字学習教材

同社は、静江さんの35年にわたる教師の経験をもとに開発した、「ミチムラ式漢字学習法」の教材を販売している。学習法の特徴は、漢字を部品などの組み合わせとして提示していることだ。基本漢字149字、部品119字、カタカナ37字の組み合わせで、小中学校で習う常用漢字2,136字

を網羅できる。例えば「夏」は、基本漢字の「一」、カタカナの「ノ」、基本漢字の「目」、部品の「久」の四つに分けられる。読み方は「初夏のカなつ」、書き方は「一ノ目すいによ」と唱えて部品の配置を覚える。

この覚え方は、盲学校で漢字を教えるために考えられた。もともと点字使用者は漢字を使う機会がなかったため、パソコンが普及し始めたとき、漢字変換や同音異義語に苦労したそうだ。例えば、視覚に障害のない人なら「三重塔」を読んで「三層構造の塔」だとわかるが、点字使用者は「さんじゅうのとう」で「30の塔」を思い浮かべてしまうことがある。

どうすれば点字使用者も漢字を学べるかを考え、寝る間を惜しんで点字の教材をつくり授業をした。すると、子どもたちは初めて触れる漢字に喜び、勉強をととても楽しんだ。

■ 漢字学習の楽しさを伝えたい

静江さんはその後、盲学校から一般小学校に異動になった。しかし、そこには漢字の勉強は書きとりばかりでつまらない、漢字が嫌いという子どもが多くいて驚いた。教え方を変えれば楽しく学べるのではないかと考え、盲学校と同様にミチムラ式で指導を始めた。ミチムラ式は、一人でノートに向き合うのではなく、教師や友達とかけ合いながら漢字を学べる。子どもたちは笑顔で授業を受けるようになり、テストの平均点も大幅に上がった。

漢字学習で悩む全国の子どもの助けになりたい。静江さんは教師を3年早く退職し、ミチムラ式漢字学習法を広めることを決意した。

退職後は、教師時代のついで、す

ぐに研修や出張授業の依頼が来た。手応えを感じた静江さんは、多くの人に学習法を届けるために、子どもが自ら学べる教材として、漢字カードを作製しようと考えた。漢字とそれを構成する一つ一つの部品を1枚ずつカードに印刷したものだ。

同時に、独学でホームページも立ち上げた。凝ったつくりにはできないので、注文もメールのみというシンプルなものだったが、子どもの漢字学習で悩む親は多く、口コミで評判が広がっていった。

もっとも、当時はすべてを一人で切り盛りしていた。漢字カードも手づくりに近い状況だった。そのため、注文が増えると、たちまち手が回らなくなった。肝心の研修にも時間が取れなくなってしまった。そんな姿を見て、サポートを買って出たのが、出版社での編集経験がある息子の友晴さんだった。法人化してオンラインの注文体制を整え、母が研修に集中できるよう手助けしようと考えたのである。

■ コロナ禍を好機に

勤務先を辞めて、法人を立ち上げた友晴さんは、すぐに二つのことに取り組んだ。一つは、ECビジネスの体制づくりだ。オンラインストアを立ち上げ、受注から代金の受け渡し、

商品の発送など一連の作業をシステム化した。加えて、画像や動画を使い、目をひくように工夫した。さらに、学習法が生まれた背景や、カードの効果的な使い方など、静江さんが伝えたい思いを言語化したコラムを掲載した。

二つ目は、漢字カードの改善だ。当初のカードは、色画用紙に漢字や部品を黒一色で印字した単純なものだった。編集者の目線で、より見やすく、わかりやすくなるように、字体選びからデザインまで、すべての構成を見直した。

出張授業を行う静江さんと教材の作製から販売まで会社の運営を担う友晴さん。二人が協力することで、順調に事業が回り始めた。ところが、新型コロナウイルス感染症が流行して、子どもたちを取り巻く学校の様子は一変した。

友晴さんはこれを好機ととらえた。改善した漢字カードにも載せきれなかった要素がほかにもあった。漢字の成り立ちなどの情報である。これらを補足した紙の書籍をつくろうと考えていたが、時間がなく後回しになっていた。そこで、印刷物から仕様を変え、電子版の書籍「漢字eブック」の編纂^{へんさん}に取りかかった。

静江さんと検討を重ね、同じ部品を使う漢字や、それぞれの部品の意味、漢字の成り立ちが一目でわかる



「夏」の漢字カードと漢字eブック

イメージ画像などを盛り込んだ。音声も収録し、読み方や書き方の唱え方を聞けるようにした。複数の感覚を組み合わせることで効率的に身の回りの事象を認知しようとする脳の機能を刺激し、子どもの知的好奇心を引き出そうとするねらいだ。

お客さんからは、子どもがほかの教科でも自ら考え調べるようになったと好評だ。コロナ禍を機に学習用端末を使う習慣が定着したことも後押しとなり、売り上げは順調に伸びている。

また、画像や音声で漢字をイメージできるので、日本語を学ぶ外国人の学習にも最適だと、外国人向けの日本語研修を請け負う企業からも声がかかるようになった。道村親子が異なる分野で培ってきた経験と技術がかけ合わさって、ミチムラ式漢字学習法のターゲットは広がっている。

それでもまだ多くの課題があるという。静江さんは、「唱えて漢字を覚えても、宿題は書きとりというギャップに悩む子どもが多い。多様な学習法を学校に認めてもらえるようにしたい」と決意を語ってくれた。同社は親子の力をかけ合わせ、これからも課題に挑み続ける。(尾形 苑子)

海上自衛隊の品格を守る制服店



(株)制服のフジ

代表取締役

河崎 圭一郎

かわさき けいいちろう

《企業概要》

代 表 者	河崎 圭一郎
創 業	1960年
資 本 金	5,000万円
従業者数	19人
事業内容	海上自衛隊用制服の製造、各種グッズの開発
所 在 地	広島県呉市中通1-1-21
電話番号	0823(21)7731
U R L	https://seifukunofuji.com

広島県呉市はかつて大日本帝国海軍の鎮守府が置かれ、現在は海上自衛隊の基地が存在する。この街で1960年に創業した(株)制服のフジは、海上自衛隊の隊員向けに私物用の制服を製造している。同社の制服は品質が高く、需要も安定している。それでも、代表の河崎圭一郎さんは現状に甘んじることなく、時代に合せて事業の幅を広げている。

■美しく使いやすい制服

自衛隊は規律を重んじているため、身だしなみにはとても厳しい。なかでも、各国の港を訪れる機会が多い海上自衛隊は、外交官に近い側面も有することから特にスマートさが求められる。

海上自衛隊の隊員には、官給品と呼ばれる制服が二組ずつ無償で貸与

されるが、任務や訓練で汚れたりよれたりすることは多い。特に夏服は白いため、汚れが目立ってしまう。

儀式や外国の海軍との共同訓練において、汚れた制服をそのまま着るわけにはいかない。ただし、クリーニングに出すとなると手持ちの制服が一組だけになってしまう。もしそれすら汚れてしまえば、いよいよ着る服がなくなる。そのため、私物として追加で購入する隊員は多いという。この需要に応えているのが同社なのだ。

同社の制服は、官給品よりも高品質な点が売りだそうだ。長年培った縫製技術で、美しさに加えて軽さと丈夫さを両立させている。また、しわになりにくい生地を使い、撥水加工も施している。アイロンがけの手間が省け、汚れも防げると好評だ。

私物とはいえ本物の制服を扱う以

上、責任は重大である。隊員以外に販売してしまうと悪用される危険があるからだ。そのため、店頭で販売する場合は隊員の身分証を、ECの場合は所属と内線番号を確認することになっている。

技術と信頼の双方が求められることから、海上自衛隊用の制服づくりは他社が簡単に参入できるものではない。同業者も後継者の不在で廃業したところが多く、いまや私物用の制服を扱うのは、同社のほかに2社しかないという。

■関連分野に事業を展開

海上自衛隊には常に一定の人員が勤務しているため、制服の需要が急に増減することはない。これにより、同社の経営は安定していた一方、成長の機会は乏しかった。そんな同社

を変えたのが、3代目の河崎圭一郎さんだ。

河崎さんはコンピューターの専門学校を卒業し、通信関係の会社に就職したのち、同社の創業者である義父に誘われて1996年に入社した。

入社後、義父や2代目である義兄と協力し、河崎さんは事業拡大を目指した。まず1999年に始めたのが、自社ホームページでのECだ。そこでは制服のほか、Tシャツやワッペンといった自衛隊のグッズも売り出した。すると、本物の制服をつくる会社が手がけたグッズとして、自衛隊愛好家から厚い支持が集まった。また、工場がある本店近くのビルの1階に、子ども用の服や雑貨を取り扱うセレクトショップ「ステッチハウス」をオープンし、同ショップのECサイトも立ち上げた。

さらに大きな転機となったのが、呉市海事歴史科学館、いわゆる大和ミュージアムが2005年に開業したことだった。同社は戦艦大和のグッズを多数開発し、観光客向けの需要を一気に取り込んだ。2017年に呉市の公式キャラクター「呉氏」が誕生した際にも、それまでのノウハウを活用していち早くグッズ化し、大きな話題を呼んだ。

こうして関連する分野に事業を拡大した結果、同社の姿は河崎さんの入社前と比べて大きく変わった。今

では制服の売り上げよりも、それ以外の売り上げの方が多いそうだ。

■ 制服づくりの技術を残す

変革の原動力となった河崎さんは、2020年1月に同社の代表となった。しかしその直後、コロナ禍で経営環境が一変する。観光需要が蒸発してしまったのだ。

それでも、河崎さんは冷静だった。早くからECを行っていた河崎さんは、販売の主戦場を徐々にECへ移行させ、実店舗は販売の場から体感の場へと変えていくというビジョンをもともと描いていたからだ。コロナ禍でその時期が早まったとみて、2021年に二つの新たな手を打った。

一つ目が工房の新設だ。ステッチハウスの店舗の一部を、通行人が製造過程を見て楽しめるガラス張りの工房へとつくり変えたのである。

二つ目がバッグやポーチのカスタムオーダーブランド「HUG KURE LAB.」の立ち上げだ。海上自衛隊の艦艇で使われる帆布を素材に、制服製造の技術を生かして、新設した工房で職人が手作業でつくっている。

河崎さんのねらいは当たった。街に観光客が戻った今、多くの観光客が職人の仕事姿に興味を抱き、工房の前で足を止めるようになった。そこでHUG KURE LAB.の存在を知り、



美しく仕立てられた制服

後日ECで注文する人も少なくない。

河崎さんが新たな取り組みに挑み続ける背景には、事業拡大のほかに切実な理由がある。それは、人材の確保だ。縫製の仕事は人件費の安い国へと流出し続けており、国内で縫製の道に進む人は年々減っている。同社にとって中核事業である制服づくりも、技術も引き継ぐ若い担い手がいなければいつか途絶えてしまう。それを防ぐには、まず同社の存在と仕事内容を知ってもらうことが重要だと、河崎さんは考えた。

新たな取り組みを行うことで、同社に注目が集まる。この会社に入社すれば何か面白いことができるかもしれないと考える人も出てくるだろう。また、工房を外から見られるようにしたのも、観光客だけではなく潜在的な入社希望者に対して仕事姿を見せるというもう一つの目的があった。こうした努力が実り、同社には次代を担う人材が集まりつつある。

国土と海上交通を守るという使命の下、海上自衛隊は世界の海を股にかけて活動している。そんな隊員たちの品格を守るという重要な使命を果たすため、河崎さんも日々奮闘を続けている。(原澤 大地)



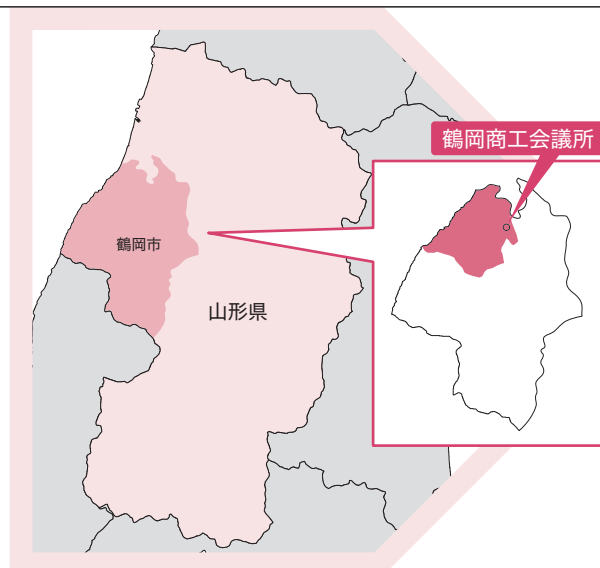
地域の中小企業と

熱烈応援

ともに歩む



鶴岡商工会議所
専務理事
たかはし たけひこ
高橋 健彦



サイエンスパークと拓く明日の鶴岡

山形県鶴岡市は、国内有数の穀物地帯である庄内平野の南部に位置し、西は日本海、南は新潟県に隣接しています。合併によって、東北で最も広い面積を有する市となっています。

2001年、市内に慶應義塾大学先端生命科学研究所が設立されました。当時の鶴岡市長は、来るべき知識産業社会を見通して、農業の伝統に培われた生命科学を基盤に、最先端の研究所を誘致しました。バイオ研究を核とした産業クラスターをつくることを目指したのです。

以来、研究所からは生体内に含

まれる代謝物質の総体であるメタボロームの研究など、世界レベルの成果が次々と生み出されてきました。それらをもとに、研究所発のバイオベンチャー企業が生まれています。

例えば、クモの糸を人工的に合成して新素材を開発したスパイバー(株)は、わが国を代表する世界的ユニコーン企業に成長しています。同社からスピンアウトした起業家が経営するまちづくり会社(株)SHONAIは、観光や農業資材の開発などで成功し、事業を全国に広げようとしています。

このほか、唾液でがんのリスクを検査する会社や、便から腸内細菌環境を評価する会社などもあります。現在、研究所発ベンチャー企業は、9社を数えます。さらに、最先端の研究環境を求め、国立がん研究センターや理化学研究所、資生堂の研究拠点も設立されています。

こうしたベンチャー企業や研究機関の受け皿として、21.5ヘクター

ルの土地を造成した鶴岡サイエンスパークも開発されました。パーク内の職員は600人を超えています。

当商工会議所は、サイエンスパークの目覚ましい成長を地域産業の活性化につなげていくために、地元企業や住民との接点を増やしています。

2023年11月、関係機関と共同で、この研究施設を市民に身近に感じてもらえるよう「鶴岡サイエンスパークまつり」を開催しました。さまざまな体験ブースを設けて、入居団体の研究分野をわかりやすく紹介しました。

また、地元高校生から質問や相談を募り、研究者やベンチャー企業の社員の方々に対話形式で気軽に感じていただくイベントも開催しています。学生たちに将来の職業観を養ってもらうことを期待しています。

サイエンスパークと拓く明日の鶴岡が、活力に満ちあふれることを夢んでいます。



市民と入居団体が交流する鶴岡サイエンスパークまつり



世界の食卓から



— 多彩な食文化 —



伝統的な食事パン「バゲット」

第8回

フランス

豊かな食文化をもつ美食大国

フランス共和国（以下、フランス）は、ヨーロッパ大陸の西部に位置しており、西は北海、英仏海峡、大西洋、南は地中海に接している。気候は海洋性、大陸性、山岳性、地中海性の四つに区分される。地方ごとの気候特性を利用したブドウ栽培を実現させた、言わずと知れたワイン大国である。

フランスの魅力は、なんといっても豊かな食文化である。フランス料理は、肥沃な土地で生産される食材や日々進化する高度な調理技術、洗練された味などが有名で、世界三大料理の一つといわれている。

フランス料理は高級なイメージがある一方で、郷土料理や家庭料理まで非常に幅広い。例えば、キッシュやポトフ、魚介のうまみが詰まったスープ・ド・ポワソンなどの手軽でありながら豪華な料理がある。お菓子もさまざまな種類があり、芸術的な見た目や上品な味わいが世界中で

愛されている。

主食はパンである。クロワッサンをはじめ、多種多様なパンがあり、なかでもバゲットが定番である。どんな料理にも合い、食卓には欠かせない。肉料理では、牛肉、マトンを使うのが一般的で、ラムは高級肉として好まれ、豚肉はハムやソーセージでよく食べられる。ウサギの肉も人気がある。魚料理は、赤身魚より白身魚が一般的である。ほかにもトマト、タマネギ、ジャガイモ、アスパラガス、ズッキーニ、ニンジン、ニンニクなどの野菜をよく使う。

食事の形式は日本と似ている部分が多く、最もしっかり食べるのは夕食である。食事は家族が顔を合わせること大切な時間だと考えられているため、基本的には家族そろって食事をする。

食事前に軽いつまみと会話を楽しみながら、食前酒を飲む。食後は食後酒を楽しむことが習慣で、デザー

トも欠かせない。

料理内容によって、フォーク、ナイフ、スプーンを使い分ける。パンは小さくちぎって食べる。正式な食事や他人の家での食事では、パンを皿のソースにつけて食べることはしない。音を立てて食べず、皿を持ち上げない。食事中的の会話を楽しむが、大声での会話は好まれず、食べ物がないのなかには話をしていない。楽しく食べることがマナーとして徹底されており、形式張らずに自由な雰囲気です食事を楽しむ。

駿藤 晶子

ずんどう あきこ



女子栄養大学栄養学部卒業、静岡県立大学大学院博士課程修了。病院勤務を経て、現在は神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部准教授。給食経営管理論を中心に教育、研究を行っている。著書に『日本から見た世界の食文化―食の多様性を受け入れる―』（共著、第一出版、2021年）がある。



心を動かす感性工学



関西学院大学工学部
情報工学課程
教授

ながた のりこ

長田 典子

1983年京都大学理学部数学系卒業。同年三菱電機㈱入社。産業システム研究所研究員。1996年大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了。2003年より関西学院大学理工学部情報科学科助教授、2007年より教授。2009年米国パデュー大学客員研究員。2013年感性価値創造研究センター長を経て2020年感性価値創造インスティテュート所長。専門は感性工学、メディア工学等。博士（工学）。2013年文部科学大臣表彰科学技術賞、2023年兵庫県科学賞受賞。

ポイント

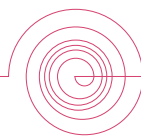
- 感性工学とは、製品に関するユーザーの主観的感覚を分析し、得られた知見を次の製品のデザインに組み入れる工学、およびデザインの実践のことである。
- 感性のものをさしづくりでは、人的、時間的な負荷を軽減するためAI技術を活用したり、感性の異なる個人をうまくタイプ分けしたりすることが重要である。
- 感性工学の応用範囲はあらゆる業界、業種に及んでおり、今後もさまざまな課題を解決し、新たなビジネスモデルを生み出すことが期待されている。

日本発の学問分野「感性工学」

日本のものづくりが転換期を迎えているといわれて久しい。高性能なだけではものが売れない時代になり、新たな付加価値をどのようにつくっていくかが重要となっている。そのためキーワードの一つが感性である。

筆者は感性工学という学問分野で研究を進めている。感性工学は「ある製品の一部分や一群の製品に関するユーザー

の主観的感覚を取り上げて分析し、得られた知見を次の製品のデザインに組み入れる工学およびデザインの実践」、あるいは「感性という価値の発見と活用によって、社会に資することを目的とする学問」である。もともとは布の風合い評価など人の感覚を使ったものづくりに端を発していたが、1980年代に当時のマツダの社長であった山本健一氏がミシガン大学で「Kansei engineering」というテーマの講演をして以降、この名称が使われるようになったとされる。また感性



という日本語に相当する英語が存在せず、国際的にもしばしば kansei が用いられることから、日本発祥の学問とされている。

2007年には日本製品の高付加価値化を推進するため、経済産業省により「感性価値創造イニシアティブ」が策定された。感性価値とは機能、信頼性、価格といった従来の製品価値に加えられる「第4の価値」である。生活者の感性に働きかけ、感動や共感を与えることによって顕在化する価値こそが付加価値になる。例えば、匠の技、Japan テイスト、伝統、おもてなし、遊び心といった感性価値に着目した商品開発とその海外展開が推進された。近年は豊か (Well-being) で持続可能な社会の実現が求められ、政府が提唱する Society 5.0でも人間中心社会が目標に掲げられている。感性価値による付加価値向上と個人最適化、およびそれによる社会ロス低減（無駄なものを大量に生産しないこと）への貢献も重要になっている。

感性は、主観的、非言語的、無意識的、直感的で曖昧であり、状況依存性や多義性があり、因果律が希薄で個人差が大きいとされる。しかし、一方で「パステルカラーはかわいらしいイメージ」「上昇音は始まりのイメージ」というように、人の感じ方には一定の共通性があることも確認されている。そこで、ものに対する心の動き（感性）と、心を刺激するものの特徴（物性）との対応関係を、心理学実験で調べ統計解析で導出した「感性のものさし」で表す。感性のものさしをつくり、感性価値を高めたものづくりを実現するのが感性工学である。消費者のニーズが多様化、細分化するなか、嗜好や価値観など一人ひとりがもつ感性を的確に把握し、それに合わせてデザインする方法について事例を通して紹介する。

感性のものさし

感性研究において中心的なトピックの一つがイメージ（印象）の定量化である。プロダクトデザイン分野におい

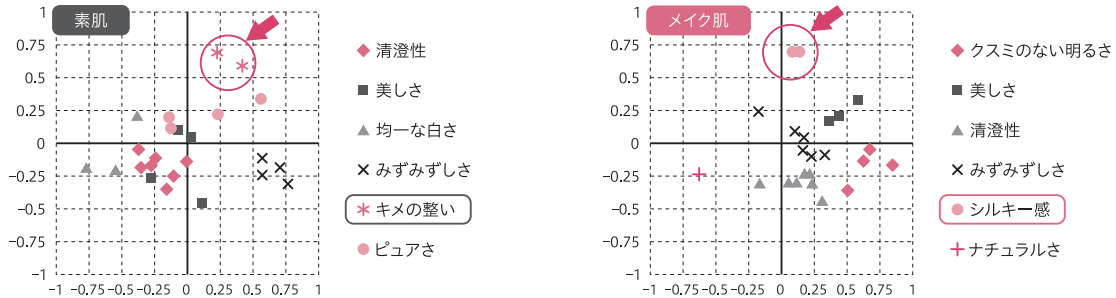
ては、人がプロダクトに対して「好き」や「欲しい」などの感情や価値観（感性価値）を抱くのは「かわいい」や「美しい」といった印象を抱くからである。また、こうした印象は色や音や表面性状などの物性によって形成されるととらえられている。この関係を表現するため、ものさしをつくる際には「感性価値層—印象層—物性層」という感性の階層構造を仮定する。感性価値層と物性層の間に印象層を介することで、価値と物性の対応関係における感性的な価値形成の根拠（因果関係）が明らかになり、プロダクトデザインへのフィードバックが容易になる。また印象層で個人の違いが現れることがあるので、個人差に対応しやすくなるというメリットもある。

ものさしの構築には心理統計学を基盤とした方法を用いる。具体例に、化粧品素材の開発事例を二つ紹介する。

一つ目は、肌の透明感のものさしである。透明感という価値がどのような印象から構成されるかを調べるために、「素肌の透明感」と「メイク肌の透明感」のそれぞれについて、関係する評価語を約70名の参加者に挙げてもらい、約2,000語を収集した。評価語の適合度や類似度を問う心理実験によって網羅性、代表性、不偏性を保ちながら評価語を絞り込み、評価語間の心理的距離を求めて最終的にマップに表すと、図-1のように素肌とメイク肌の二つのものさしは、それぞれ六つの概念クラスから構成されることがわかった。二つを比較すると高い類似性がある一方で、素肌での「キメの整い」に対してメイク肌では「シルキー感」という触感を表す固有な概念が対応していた。この比較結果をもとに「触感の透明感」という新たなコンセプトを発想し、なめらかな触感をもつファンデーションを目指した結果、透明感の優れた製品が開発され好評を得た。感性のものさしによって、これまで気づかれなかった視覚と触覚の相互作用が見いだされたといえる。

二つ目は、ふきとり化粧水に関する感性価値のものさしである。ふきとり化粧水の使用場面を四つに分け、シーン

図-1 素肌とメイク肌の透明感のものさし



出所：谿ほか（2017）

（注）多次元尺度構成法（MDS）という方法を用いて、評価語同士の類似度などから求めた評価語間の意味的距離をもとに、各評価語の相対的な位置関係を平面上にマッピング。

ごとに評価語を収集して透明感のときと同様の心理実験を行い、印象と感性価値からなる4層のモデルを構成した（浅井ほか、2021）。すると「肌の心地よさ」「ふきとり意欲」「効果の実感」という三つの感性価値が、「肌摩擦感」「ふきとれた実感」の二つの印象要素から構成されることがわかった。そこで筆者らが開発した人の触感を計測する装置を用いて使用感触に影響する振動周波数帯を求めたところ、「肌摩擦感」には184～220Hz、「ふきとれた実感」には220～252Hzの振動成分が寄与していた。結果に基づき化粧素材を選定し、感性価値を最大にする処方設計を実現させたことで、リニューアルされた製品が好評を得ている。

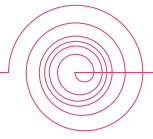
こうした心理統計学に基づいた感性の指標化技術が、化粧品分野をはじめ自動車、電気機器、化学、素材、食品、日用品など各種製造業や、建築、運輸、教育などさまざまな業界、業種に適用されている。

AIとビスポークサービス

感性のものさしづくりは応用範囲の広い技術であるが、一方で人を対象にした主観評価実験や分析が必要となるため、人的、時間的な負荷が大きいという課題がある。そ

こで最近のAI技術を導入して負荷低減を図ることが期待される。

「感性AIソムリエ」は、AIと心理統計学を組み合わせで開発された技術である（Sunda, et al., 2020）。これにより、ユーザーが自分の服をデザインしてオーダーしたり、それを他者に販売したりするファッション・オンデマンド・プラットフォーム上で、数千もの布地の柄から好みのものを、さまざまなイメージ（華やかな、古風な、シックな等約50の評価語）で検索することができる。AI技術の一つである畳み込みニューラルネットワーク（CNN）を用いた画風変換アルゴリズムと呼ばれる技術では、例えばゴッホの「糸杉」という作品から、杉や家など対象物を表現する画像成分（コンテンツ特徴）と画家特有のタッチや色合いなど質感を表現する画像成分（スタイル特徴）とを分離できる。まず、本アルゴリズムを利用して、約4,000枚の布地の柄画像から約100枚を選ぶ。次に、評価語を用いて柄に対する感性のものさしを作成するとともに、スタイル特徴を抽出し、両者をAIに学習させ検索モデルを構築した。その後、学習させていない残りの柄画像についての検索を行うと、直感に合った良好な検索結果が得られた。すなわち少数の柄画像と感性のものさしを学習に用いるだけで、イメージする柄の汎用的な検索が可能に



なることが示された。本技術はほかにも、オーダースーツの生地やスタイルのレコメンドシステムとして活用され、百貨店の店頭に設置されている。本システムは注文から製造、配送までを一気通貫するスマートファクトリーの実現にも寄与している。さらに自動車内装用のシボ（シワのような凹凸）加工した樹脂板のテクスチャ生成や3Dプリンターによる成形品の質感評価の研究にも応用されている。

このようなレコメンドシステムは「ビスポークサービス」と呼ばれる。ビスポーク (bespoke) とは「テーラーなどが対話しながら服を仕立てること」という元の意味から転じ、「顧客の好みや要求に合わせて製造すること」を指すようになった、個人最適化と同義の用語である。すなわちユーザーがプロダクトデザインのプロセスにかかわることをも意味する。関与 (engagement) そのものが最終製品に対する満足度を上げ、感性価値向上に寄与することが知られている。近年、こうした技と感性の融合によるビスポークビジネスが盛んになっており、語源となったビスポークスーツをはじめ、ワイン、コーヒー、シューズ、香りなど多彩な商品・サービスが提供されている。

AIを用いて感性のものさしをつくる試みとして、Web上のテキストや画像を収集して感性の階層モデルを自動構築する研究もある。ECサイトにおける特定の製品分野（ここでは腕時計）を対象に、商品レビュー約20万件とプロダクトの画像約2,000枚を学習させると、「上品だ、かわいらしい」が「好き」につながり、「迅速だ、手頃だ」が「気持ちが高揚する」につながるなど、レビューから抽出された感性の階層モデルが得られる。モデルを用いて各画像の印象得点や感情得点を求め、人による主観評価との相関を求めたところ、強い相関（相関係数 $r=0.8$ 程度）が確認された。すなわち、ユーザーがどのような観点で製品を評価しているかが製品ごとに可視化され、本手法がアンケート調査に代わる可能性が示された。

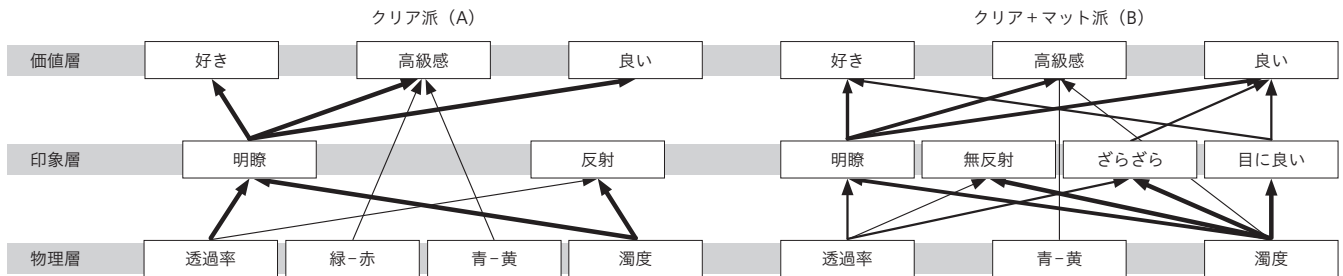
本手法を特定の地域や年代のデータに適用すれば、地域、年代固有のものさしをつくることができる。実際に北米の自動車のレビューから感性モデルをつくと、「格納できて多用途」という地域ならではの指標が得られたり、「小回りが利いてコンパクト」という指標からは日本では見られない大きな車が挙げられたりする。別の例として、芝刈り機という製品は日本ではなじみが薄いですが、EU圏における商品レビューを用いることで、指標づくりと各製品の評価値算出が可能となった。さらにデータをSNSに広げ、EU、米国といった地域や国ごとの文化や価値観による指標を用い、人々の潜在的なニーズやウォンツを発掘し、未来のプロダクトデザインにつなげる試みも行っている。

感性の個人差とタイプ分類

感性のものさしづくりにおける課題の一つに、個人差の扱いがある。感性は美や善などの評価判断にもかかわる知覚であり、個性が反映されやすい。個人差を考慮しないままだと、個人差を打ち消し合った「平均ゼロ」の不適切なものさしをつくることになりかねない。逆に、感性の異なる個人をうまくタイプ分けし、それぞれの特徴を反映したものさしをつくれれば、一人ひとりの感性に合わせた製品やサービスを提供でき、カスタマイズやパーソナライズを実現できる。

個人差分析に基づきタイプ分類した事例として、スマートフォン用保護フィルム（以下、スマホフィルム）の感性価値構造をモデル化した研究を示す（図-2）。価値層と印象層のモデル化をするために、評価グリッド法というインタビュー手法を用いた。評価グリッド法は本来、認知的な階層構造を引き出すための手法であり、マーケティングなどで広く用いられているが、ここでは評価語を網羅的に収集する目的で使用する。スマホフィルムを評価す

図-2 スマホフィルムの感性価値構造



資料：濱田ほか（2023）をもとに筆者作成

（注）矢印の太さは上位の層の各要素に対する影響度の大きさを表す。

る際の着眼点と評価結果の因果関係を聴取し、評価構造図として可視化した後、出現頻度の高い「視認性の高さ」「つやがある」「ざらざら」など18の代表的な評価語を選出した。次に参加者48名に対して14種類のスマホフィルムを提示して主観評価実験を行い、評価値の傾向をもとに参加者を分類したところ、A、Bの二つのタイプに分かれた。タイプごとのスマホフィルムに対する「高級感」の平均評価値をみると、タイプAがマット系フィルムに低い評価値をつけているのに対し、タイプBはマット系フィルムとクリア系フィルムの両方に高い評価値をつけている。このことからタイプAはクリア系フィルムに高級感を感じる「クリア派」、タイプBはクリア系にもマット系にも高級感を感じる「クリア+マット派」と解釈できる。さらに因子分析という手法を用いて複数の評価語を潜在的な因子にまとめた後にタイプ別の価値構造モデルを構成した。すると、タイプAは「明瞭」が「好き」「高級感」「良い」につながっているのに対し、タイプBはそれに加えて「ざらざら」「目に良い」も「高級感」などの価値層につながっていた。

この結果から、従来考えられていたクリア派vsマット派という構図ではなく、クリア派vsクリア+マット派という予想外の新しいユーザー像の存在が明らかになった。言い換えれば従来のマット系フィルムに満足しているユー

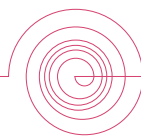
ザーは少ないともいえ、こうした情報を次の商品設計へ生かすことが期待される。

このように感性のものさしづくりでは、開発者の予断や先入観を極力排除し、人がものから喚起される反応を正しく取り出し、これを真値（ground truth）としてモデルを構築することが重要である。

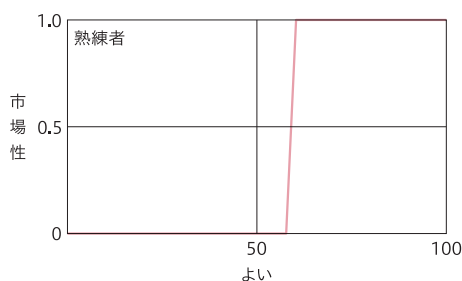
熟練者の暗黙知の形式知化

製造現場において熟練検査員のノウハウ（暗黙知）を科学的手法によって普遍化し、共有、継承する要望が高まっている。最高度の専門性をもつ熟練者の暗黙知は感性的評価に基づく判断が多く、基準化や数値化が困難である。ノウハウを次世代へ伝承するための形式知化が喫緊の課題となっている。

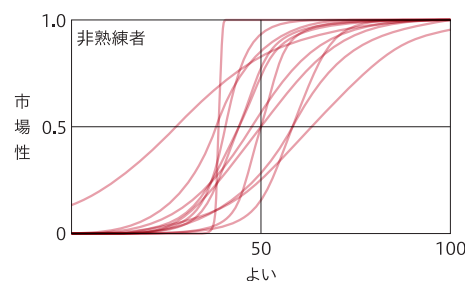
例として塗装板表面の品質評価についてのノウハウを指標化した事例を示す。さまざまな状態の塗装面を熟練者1名に提示しながら、塗装板評価における着眼点と評価の因果関係を繰り返し聴取し、評価構造図から検査基準の網羅的な抽出を行った。その結果より、塗装板上に現れるムラを構成する6種類の要素（針先ほどの凸、陰影、すじ、ツヤ、ロール目、^{いんべい}隠蔽）について、目立つ、たくさんあるの二つの観点から印象評価を行った。さらに総合評



図－3 塗装板評価における熟練者と非熟練者の比較



出所：竹澤ほか（2023）



価値として、ムラが目立つームラが目立たない、わるいーよい、きたないーきれい、市場性がある、の4項目で評価していることが明らかになった。次に熟練者1名と12名の非熟練者が参加し、計16項目について20枚の塗装板サンプルに対して評価を行った。図－3に市場性の有無に関する比較結果を示す。参加者ごとにロジスティック回帰分析を行い、横軸に参加者13名による各塗装板に対する「よい」の平均得点をとると、熟練者の回帰曲線是非熟練者のものに比べて傾きが極めて大きく、また縦軸との交点が右に位置していた。これは熟練者が定性的な概念である塗装の質の良さしを踏まえ、基準がぶれることなくはっきりと、また厳しい基準で市場性の有無を判断していることを示している。

非熟練者に各人の評価傾向をフィードバックすることで、非熟練者のトレーニングへの活用も期待される。これらの積み重ねが暗黙知の形式知化につながるであろう。

ビジネスにおける感性工学の可能性

感性工学の適用対象には、五感やその複合感覚、さらに好悪、快不快、動機など広い意味での価値が含まれる。感性工学の応用範囲はあらゆる業界、業種に及んでいることを述べたが、さらにバリューチェーンの視点から考え

ても、ニーズ推定（企画、開発）、意匠設計（製品設計）、熟練者の暗黙知分析（生産、組立）、商品推薦（流通、販売）、顧客満足度分析（保守）というように、すべての工程において付加価値を生み出す可能性をもつ。本技術は人が介在するすべての場面で適用可能な共通基盤技術といえる。

Well-beingやSDGs達成のためにも、とりわけ少子化を克服する分散型社会の実現に向けても、個人や地域、人と人のつながりを尊重する感性工学の考え方が新たなニーズ、新たなビジネスモデルを生み出すものと期待される。

<参考文献>

- 浅井健史・山崎陽一・谿雄祐・飛谷謙介・山元裕美・長田典子（2021）「ふきとり時の触感が優れたふきとり化粧水の感性評価」日本化粧品技術者会『日本化粧品技術者会誌』第55巻第1号、pp.36-44
- 竹澤智美・濱田大佐・亀井光仁・長田典子・川上晋也・石田聡・井賀充香（2023）「塗装板検査における暗黙知の形式知化と継承ー塗装板検査尺度と信号検出理論に基づく熟練検査員と非熟練者の塗装面評価の分析ー」日本心理学会第87回大会、1A-074-PH
- 谿雄祐・村松慎介・小林伸次・増淵祐二・長田典子（2017）「素肌とメイク肌の透明感構成要素の比較」日本顔学会『日本顔学会誌』第17巻第1号、p.38
- 濱田大佐・杉本匡史・山崎陽一・長田典子・高原秀起・竹厚流・加藤早紀（2023）「スマートフォン用保護フィルムの感性評価モデルの構築ー価値構造の個人差に基づく類型化ー」日本感性工学会『日本感性工学会論文誌』第22巻第2号、pp.207-216
- Sunda, Natsuki, Kensuke Tobitani, Iori Tani, Yusuke Tani, Noriko Nagata, and Nobufumi Morita (2020) "Impression Estimation Model for Clothing Patterns Using Neural Style Features." *HCI International 2020*, Vol.1226, pp.689-697



フード業界の変革者 — 中小企業が変える食の未来 —

近年、フードテックが注目されている。技術の発展に伴って、食に関する新たな製品やサービスが増えている。こうしたなか、先進的な技術でわれわれの食を豊かにしようと活躍する中小企業が存在する。本連載では、フードテックで食品業界ならではの課題に挑戦している事例を紹介する。



需要予測で断ち切る不足の連鎖



(株) Goals

代表取締役 CEO 佐崎 傑 (さざき たかし)

《企業概要》

代 表 者 佐崎 傑
創 業 2018年
資 本 金 9,000万円
従業員数 85人

事業内容 外食向け業務支援クラウドサービス
所 在 地 東京都港区芝5-3-2 +SHIFT MITA 3F
U R L <https://goals.co.jp>

飲食業界では人手不足が深刻だ。その有効求人倍率は2023年平均で3倍に近く、全体の約1.3倍を大きく上回っている。そのうえ、勘と経験に頼る業務が多く、それらをもった従業員を確保しなければ、収益力に響いてしまう。業績が振るわなければ、条件の良い求人を出せない。こうした状況に一石を投じるのが、(株) Goalsだ。CEOの佐崎傑さんに、負の連鎖を断ち切ろうとする同社のサービスの成り立ちと今後についてうかがった。

最初の一步は大胆に

——事業内容を教えてください。

飲食業界向けのSaaS (Software as a Service) を開発、運営しています。SaaSとは、サーバー側で稼働しているソフトウェアを、ユーザーがそれぞれの端末で利用できるサービスのことです。世の中には、経理や給与計算など、どんな業界にもある業務に対応したものもありますが、当社が手がけているのは、飲食業界向け

に特化したソフトウェアです。

飲食業界の特徴を整理してみましょう。FLコストと呼ばれる食材費と人件費が、店舗運営の経費全体の約6割を占めています。利益を増やすには、この二つの経費を抑えることが欠かせません。しかし、これが難しい。予約なしに来店する客が多く、注文を受けたら即納が求められる業態だからです。このスピードに対応するには、見込みでの材料発注や事前の下ごしらえが必要になります。人員も見込みで確保しておかなけれ

ばなりません。ただし、その予測には勘と経験が必要で、担当する人の力量によって、精度に大きな差が出てしまいます。近場でコンサートや花火大会のようなイベントがある場合は、さらに予測の難度が上がります。人材の力量の差が経費率に直結し、企業収益を左右するわけです。

こうしたオペレーションの難題を解決するために当社が提供するのが、飲食業界向けサプライチェーンマネジメント支援クラウドシステムである「HANZO」シリーズです。最初に

「HANZO 自動発注」を開発し、次に「HANZO 人件費」をつくり上げました。

前者は、人工知能（AI）が曜日や天候、季節トレンドなどを加味した需要予測を行い、適正な発注管理を実現します。後者は、需要予測をもとにAIが最適な人員配置を提案します。いずれも経験に裏づけられた勘が必要な業務で、習熟に時間がかかるため、自動化できるようにしました。一連のオペレーションを改善することで、導入先の経費低減に貢献しています。

現在、導入先は数十社に及び、数十店舗を擁する大手から中堅規模の飲食店にご利用いただいています。メニュー数の多寡は問わず、居酒屋やラーメンチェーンのほか、最近では宅配の業態にも広がりつつあります。

——なぜ飲食店の課題解決に取り組むことにしたのでしょうか。

実は、創業のときから飲食業界に特化しようと決めていたわけではありません。

わたしは業界横断型の基幹システムを手がける企業にエンジニアとして新卒で入ったのち、直属の上司や先輩の背中を追ってマネジメントの腕を磨き、成長してきました。しかし、事業責任者に昇進し、創業者である社長の直属となり、その仕事ぶ

りを間近でみるうちに、自分も起業してみたいと思うようになりました。

大きな決断は考えていても始まらない。そう思い、事業内容を固めないうちに起業しました。決めていたのは、前職で取り扱っていたサプライチェーンの領域でSaaSを提供するという大枠のみです。世の中の経済活動で大きなウエイトを占める、仕入れ、製造、販売の一連のプロセスを効率化することには、大きな意義があると考えていたからです。

まずは、どのような業界にニーズがあるのかを検討しました。市場調査に当たっては、頭だけではなく足も使いました。ユーザーが利用する画面の配置や機能など、考えたサービスの内容をまとめたスライドを用意しました。そして、前職で得た人脈を頼りに、製造や飲食、人事などさまざまな業界の人たちにプレゼンテーションを行いました。

そのなかでみてきてきたことがあります。サプライチェーンの領域のSaaSは、事業の根幹に直結するため、顧客側での慎重な検討が必要で、かつ簡単には導入してもらえないということです。ありのままに言えば、話を聞いてくれた担当者が前向きだったとしても、影響を受ける部署が多岐にわたるため、導入の決裁が下りにくいのです。

そのなかで、感触が良かったのが、



HANZO 自動発注で在庫を予測する

自らでアクションの決断をしやすいオーナー創業者が多い飲食業界です。需要予測に悩みを抱えているとの声を多く耳にしました。わたしには飲食店での就業経験はありませんでしたが、祖父が食品製造業を経営していたため、身近な存在でもありました。そこで、飲食業界向けのSaaSを手がけることにし、2019年後半にアルゴリズムの開発を始めました。

スマートに、でも泥臭く

——開発にはどのような苦労があったのでしょうか。

開発前から、勤務時の経験を踏まえば、需要予測は実現できるだろうと自信をもっていました。ただ、飲食店における発注業務は、需要さえわかればよいというものではありません。在庫も考慮する必要があるからです。

こちらは過去の経験だけでは太刀打ちできそうにありません。そこで、飲食業の在庫予測に関する論文を調

査してみました。しかし、海外を含めて、じっくりくるものはみつかりませんでした。仕方なく、一から研究することにしました。果たしてうまくいくのか。そんな不安を抱えながら、研究開発を進めました。

1年余りかけ、どうにか机上では納得できるレベルの在庫最適化モデルができました。さっそく、ある飲食店の協力を得て、実店舗でこのモデルを試してみました。しかし、まったくうまくいきません。在庫を予測するロジック自体もさることながら、問題は、実際の在庫と理論上の在庫の数が合わないことでした。

多くの飲食店では人が料理をつくれます。当然ミスもしますし、食材を使う量も毎回多少は違うでしょう。チェーン店では、ある店舗で足りなくなった食材を別の店から移すこともあります。予定どおり食材が届かず、近くのスーパーで急に調達することだってあります。こうしたさまざまなケースを考慮しきれず、結果が大きくずれてしまったのです。このままではサービスを実現できないかもしれないと、目の前が真っ暗になりました。

——どうやって乗り越えたのですか。

机上でばかり考えていても仕方ありません。とにかく現場を観察してみよう。そう考え、当時のメンバー

総出で、実際の店で在庫の棚卸しを行いました。なぜアルゴリズムによる予測が実態と合わないのか、要因を一つ一つ確認し、システムに反映していきました。

問題を解決する手段がわかった頃には、わたしたち自身が棚卸しに習熟するほど回数をこなしていました。棚卸しは手間と時間がかかる業務であることを、身をもって痛感しました。結果として、棚卸し作業をしなくても毎日在庫を管理できる、在庫最適化の重要性と必要性について改めて確認することができました。

具体的にどう解決したのかを詳しくは話せませんが、仮説と検証を繰り返し、高い予測精度を実現しました。2020年10月にHANZO 自動発注をリリースしたとき、開発開始から1年を超え、創業からは2年3カ月が経っていました。

——リリース後はどのような反響がありましたか。

「店舗間の需要予測精度のばらつきが改善できた」「経験の浅い従業員でも行えるようになった」「これまで1時間かかっていた発注業務を5分ほどに大幅短縮できた」というような、うれしい反響がありました。

ねらいが間違っていなかったことが明らかになったため、需要予測に基づく店舗への人員配置を支援する

HANZO 人件費の開発にチャレンジし、飲食店の二大経費の削減に貢献できるツールをそろえました。

その後、HANZO シリーズを導入してもらったなかで、新たな課題もみえてきました。それは、導入先のデータの形式が統一されていないことです。HANZO シリーズでは、POS システムや予約管理システムなどに保存された各企業の内部データを用いて機械学習を行い、需要を予測しています。しかし、データの形式や種類は企業によってばらばらです。しかも、一つの企業のなかで、データが数カ所に分散し管理されていることもあります。

企業がHANZO シリーズを導入し、既存の各システムと連携するためには、蓄積されたデータの集約と整理が欠かせません。この作業は、単純にみえて実は専門性が高い業務です。そこで当社では、業務に長けた人材が、過去の実績データとの連携をはじめとする初期設定から、各店舗の従業員が操作に習熟するまでの支援を丁寧に行っています。

サプライチェーン全体を効率化

——導入してもらった後も、運用のフォローが必要となりそうですね。

そのとおりです。利用企業において、導入を決定するのは本部ですが、実

際に利用するのは現場の従業員やアルバイトです。いくら時間が削減できる、収益が増えると説いても、運用に手間がかかりすぎるとか、操作が難しすぎるといった印象を与えては、ともに使ってもらえません。日々の情報を入力してもらうことで予測精度を向上させるので、店舗スタッフの協力は欠かせないのです。

そのため、ユーザーが操作を行うページやボタンなどのデザインは、食材の写真やカレンダーの表示を可能にし、わかりやすさにこだわってつくりました。また、いつでもどこでも使えるよう、パソコンだけではなく、スマートフォンやタブレットにも対応しています。

加えて、発注時の数量の誤入力といった人為的なミスを防止するアラート機能や、利用時の質問を受けるためのカスタマーサービスも用意しました。

——今後の展開を教えてください。

当社は、フード業界の川下に位置する飲食店の需要を予測できるようになりました。これらの予測情報は、飲食店に食材を卸している業者や、食材を製造している業者にとっても有益であるはずです。

どのように展開していくかは検討中ですが、こうした飲食店の川上の事業者にも、当社の予測情報を生か

してもらいたいと考えています。サプライチェーンのなかで発生する問題はつながっているからです。

例えば、食品の廃棄ロスの問題です。わが国の廃棄ロスの過半は、家庭ではなく事業活動に起因しています。こうした事業系のロスのうち、一般にイメージしやすいのは、飲食店の余った食材や食べ残しによる廃棄です。しかし、実は食品の製造や流通過程で発生する廃棄の方が、飲食店よりも量が多いのです。川下の需要が不透明であれば、川上は品切れを防ぐため、食材を多めにつくらざるを得ないでしょう。

そのため、飲食店だけを効率化しても、この問題は解決できません。一方で、廃棄ロスにかかる経費は、どの事業者にとっても重い負担ですし、持続可能性の観点でも問題があ



ミスを防ぐわかりやすいアラート

ります。大変でも、取り組む意義は大きいといえます。

このように、業種をまたいでつながっている問題を解決するには、川上から川下までサプライチェーン全体で対処する必要があります。さまざまな情報を収集し、分析してきた経験と、需要予測という技術を生かし、サプライチェーン全体の生産、在庫、物流などを最適化し、フード業界の生産性向上を推進すること。これが当社の目標です。

取材メモ

どんな分野においても、正確な予測は難しい。これまでは勘や経験が最大の武器だった。しかし最近では、データ分析の技術が高度化し、機械学習など新たな技術も登場している。その恩恵を飲食店にもたらそうと奮闘を続けているのが同社だ。先端技術をスマートに取り入れながらも、泥臭く、現場に足を運ぶスタイルは、ようやく実を結びつつある。大手飲食チェーンでも、同社のサービスを選択し始めている。

人手不足、経験不足、そして廃棄ロスによる食料不足。一つの不足をきっかけに不足は連鎖する。やがて企業の枠を超えて、課題は社会規模へと膨らんでいく。同社の予測技術は、サプライチェーンの最適化により無駄やムラを解決し、この不測の連鎖を断ち切ろうとしている。その先には、食材を用意する人、調理する人、食べる人の皆が豊かになる未来が待っている。（中野 雅貴）



祭り 探訪

第11回

十津川村の盆踊り



コロナ禍で参加制限があった頃の武蔵の盆踊り

8月といえば、盆踊りの季節である。どんな都会でも、この季節になると盆踊りが見られる。これだけ全国的に同じ時期に老若男女が踊るといふ国は、ほかにあるまいと思うのだが、当の日本人たちは、その特異さにあまり気付いていない。

もっとも、盆踊りにもいろいろある。都会では「東京音頭」や「ドラえもん音頭」のようなスタンダードナンバーがあるが、本来は地域ごとに異なる踊りであった。そういうご当地盆踊りも、今なお数多く存在しているのだ。

今回はそんな盆踊りの一つ、「十津川村の盆踊り」を紹介したい。奈良県南部にあって東京23区より広い面積をもつ、十津川村に伝わる盆踊りだ。村内10地区で、8月のお盆に踊られるが、なかでも注目すべきは、武蔵、小原、西川、湯之原の4地区だろう。ここでは通常の盆踊りに加えて、大踊りという古い「風流踊」も伝えられているのである。

大踊りは、盆踊りがひととおり終わったときの中締めに踊られる。太鼓を打ちながら踊るといふ、中世に始まった古い風流踊のスタイルを残

すものと考えられている。2022年、ユネスコの無形文化遺産に登録された風流踊にも、「十津川の大踊」が含まれている。

大踊りに対して、盆踊りは「ばか踊り」などと呼ばれるが、その呼称とは裏腹にとっても美しい踊りである。なんといっても、両手に持った舞扇をひらひらと返ししながら舞い踊る姿に見とれてしまう。ちょっと踊らせてもらったが、とてもすぐにはまねできない。

また、踊り歌にも「口説」と呼ばれる物語調の古い歌がある。例えば「お杉口説」という歌では、お杉という娘が、お寺の和尚に恋をする。そこでラブレターを送るのだが、結局それは返されてしまうというストーリーである。こうした古い歌を残す点でも、十津川村の盆踊りは貴重な存在なのである。

そんな盆踊りを伝える地区の一つ、武蔵を訪れてみて驚いた。車で、細い山道をくねくねと上がっていく。本当にこの先に集落があるものかと不安になる頃、目の前が開けた。着いてみれば、実に見晴らしの良い美しい集落である。

古い木造の小学校が残っており、盆踊りはその校庭で行われる。雨が降ったら、保育所だった木造の建物内で演じられるが、これも雰囲気があって良い。

武蔵地区を航空写真で見ると、山のなかにぽつりとある様子がよくわかる。まるで、昔話に聞く隠れ里のようである。

ただ、それは武蔵地区に限ったことではない。十津川村全体がこうした山間集落で構成されているのである。東京23区より広い村ながら、人口は3,000人を切ったという。

それでも盆踊りの期間には、多くのファンが訪れ、にぎわいを取り戻す。盆踊りは、村の活力にもなっているのである。

久保田 裕道

くぼた ひろみち



1966年千葉県生まれ。独立行政法人国立文化財機構 東京文化財研究所 無形民俗文化財研究室長、全日本郷土芸能協会理事。民俗芸能や祭礼など無形文化遺産を研究。監修書に『にっぽんの暮らしの神様』（宝島社、2022年）、著書に『日本の祭り解剖図鑑 最新版』（エクスナレッジ、2023年）などがある。



スカウト目線の現代サッカー事情 イングランドで見た「ダイヤモンドの原石」の探し方

光文社／定価1,056円

田丸 雄己（たまる ゆうき）[著]

フットボール発祥の地とされるイングランド。その特徴は、「スカウト文化」にあるという。プレミアリーグを頂点としたピラミッド構造で、700を上回るクラブがある。いずれのクラブも多くスカウトを抱え、ビッグクラブではその数は70人を超える。職業としての人気は高く、一つの求人枠に500人以上の応募者が殺到することも珍しくない。普通の大学に経済学部などと並びスカウティングを学べるサッカー学部まであると聞けば、いかに社会に定着しているかがわかるだろう。

本書は、サッカー学部を経て複数のクラブで4年間スカウトとして勤務してきた著者が、自身のキャリアや仕事内容、選手を観察するポイント、現地のスカウト事情などを幅広くつづったものである。

世界各地に散らばる無数の候補から獲得すべき選手を選び、レポート

にまとめ、クラブの意思決定を後押しするのがスカウトの仕事だ。調査会社のデータベース、ほかのスカウト、代理人、SNSなどから情報を収集し、当たりをつけ、試合を見に行く。現地で視察した試合だけで、4年間で566試合に上るそうだ。

選手の評価は、「良い」「悪い」といった単純なものではない。強みや弱み、試合の場面ごとの影響力や関わり度合いなどパフォーマンスの情報のほかに、代理人が提示した条件や現在所属するクラブへの補償金などピッチ外の情報などを総合的に考慮する。また、思い込みや見落としを防いで評価の客観性を高めるため、同じ選手を複数のスカウトが複数回にわたってチェックする。

こうした気の遠くなるようなプロセスが実を結ぶのは、ごく一部にすぎない。1シーズンにスカウトが推す約3,000人もの候補から実際に契



約に至るのは、10人にも満たないという。華々しいピッチ上の世界の裏には、多くのスカウトによる泥臭くて献身的な仕事があるのだ。

本書には、実際のチームや選手の名前が多数登場する。専門用語を交えた話も出てくる。その点で、サッカー好きなら普通に読み物として楽しめるだろう。だが、筆者が本書を勧める理由はほかにある。ビジネスの世界との共通点があるからだ。

タイトルにある「ダイヤモンド」とは、スター選手のことである。これをビジネスの世界に置き換えれば、優秀な人材に当たる。ヒトに限らず、優れた事業機会ととらえてもよいだろう。情報があふれる現代において、アンテナを広く張り、情報を集め、選り分け、意思決定のための材料を整える。こうしたスカウトのスキルや心構えは、どんな分野でも役立つはずだ。（白石 健人）

AGVは、Automated Guided Vehicleの略で、日本語では無人搬送車といわれています。磁気テープなどを使って設定したルートを、センサーで読み取って自動で走行し、運搬物を運びます。AGVは、1980年代から工場や倉庫を中心に活用されてきました。例えば、仕入先から届いた部品を倉庫から生産ラインまで運んだり、工場内の複数のラインを巡回して製品を回収したりといった具合です。

AGVは、搬送方法によって大きく三つに分類されます。一つ目は、本体に荷物を載せて運ぶ積載形です。主に段ボール箱やコンテナの運搬に用いられます。二つ目は、荷物を乗せた台車やカゴ車をAGVが引っ張って運ぶ^{けんいん}牽引形です。運搬物の種類や量の変化に柔軟に対応することができます。三つ目は、荷物を積んだパレットや棚を下から持ち上げて運ぶフォークリフト形です。重量物を運ぶ場合に適しています。業務を自動化するうえでは、運ぶ物や目的に応じて、最適なものを選ぶことがポイントになります。

AGV導入のメリットには、生産性の向上や人手不足の解消などが挙げられます。単純作業を機械に置き換えることで、新製品の企画や繊細な加工作業などの業務に人員を多く配置することができますし、重い荷物を何往復も運ぶ重労働から作業員を解放することもできます。

ただし、導入にはコストがかかります。安全なルートを

搬送方法によるAGVの分類

分類	搬送方法	運搬物
積載形	本体に直接荷物を載せる	段ボール箱 コンテナ
牽引形	台車を引っ張る	台車 カゴ車
フォークリフト形	パレットや棚を持ち上げ運ぶ	パレット 棚

確保するために、工場や倉庫のレイアウト変更が必要となることもあります。事前に生産工程を確認し、得られる成果を吟味したうえで導入することが重要でしょう。

最近では、磁気テープなどによる走行ルートのガイドを必要としないAGVも誕生しています。周辺の壁や柱との距離をセンサーで読み取り、自分の位置を認識しながら、あらかじめ指定した位置に移動するタイプのものです。

これに伴って、導入する企業の業種や用途の幅が広がってきています。例えば、飲食店での配膳や宿泊施設でのアメニティの運搬、農業での収穫の補助などです。今までAGVを縁遠いと感じていた企業ほど、効率化の余地が大きいかもしれません。導入の検討は、自社の業務態勢を見直す良いきっかけになるのではないのでしょうか。

*一部、一般社団法人日本産業車両協会「無人搬送車の種類」をもとに記述しています。

編集後記

15年以上前のことです。夏から秋の時期に、実家周辺の田んぼの上空を小型ヘリコプターが飛ぶようになりました。農業の散布を遠隔で行えるとは、なんて便利なのだろうと感動したのを覚えています。一方、今はドローンに主役が代わっています。家族総出で汗だくになりながら稲作をしていた幼少期を懐かしく思うのと同時に、技術の進歩に驚かされます。

ドローンというと飛行体のイメージですが、今回の特別リポートでは、空だけではなく陸上や水上・水中で活躍するものもあることを、慶應義塾大学の古谷知之氏に紹介してもらいました。世界のトレンドを知ること、ドローンビジネスの可能性について考えるきっかけになったのではないのでしょうか。(池上)

調査月報 9月号予告

最新 日本公庫総研 研究リポート

◆新規開業者の能力開発と事業の成長

総合研究所 主席研究員 桑本 香梨

クローズアップ 識者に学ぶ

◆国境を越えたりサイクル

日本貿易振興機構アジア経済研究所 上席主任研究員 小島 道一

編集・発行 (株)日本政策金融公庫 総合研究所
印刷・製本 (株)DI Palette

★乱丁・落丁の場合はお取り替えいたします。

★本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

●掲載記事に関するお問い合わせ・ご意見は
(株)日本政策金融公庫 総合研究所 (小企業研究第二グループ)
〒100-0004 東京都千代田区大手町1-9-4
電話 03(3270)1691

日本政策金融公庫総合研究所の本 **新刊案内**

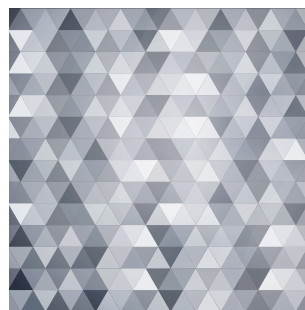
2024年版 新規開業白書

総合研究所では、長年取り組んでいる「新規開業実態調査」の結果をもとに新規開業の動向を分析し、『白書』として毎年刊行しています。

今回は、コロナ禍をきっかけに事業を始めた起業家について、商機を見いだしたプル型と、失職するなどしてやむなく起業したプッシュ型に分けて比較分析しました。また、感染症の流行が起業への関心に与えた影響を、諸外国との比較を交えつつ明らかにしています。

新規開業白書

2024年版



日本政策金融公庫総合研究所 編

A5判298頁 定価2,530円(税込)

ライフイベント別に 読み解く中小企業

—創業・承継・廃業の変化と社会背景—

人々の価値観や考え方は、経済社会の変化とともに移り変わっていきます。創業、承継、廃業といった企業のライフイベントも、人々の価値観や考え方が変化することで、そのあり方が時代とともに変わっていきます。

本書は、これまでに総合研究所が実施してきた創業、承継、廃業に関するさまざまな調査の結果をもとに、経済社会の変化が中小企業の変化にどのように影響しているかを分析しています。

ライフイベント別に 読み解く中小企業

—創業・承継・廃業の変化と社会背景—

日本政策金融公庫総合研究所 編

A5判352頁 定価3,190円(税込)

お問い合わせ先 (株)日本政策金融公庫 総合研究所 小企業研究グループ
〒100-0004 東京都千代田区大手町1-9-4
電話 03(3270)1687

