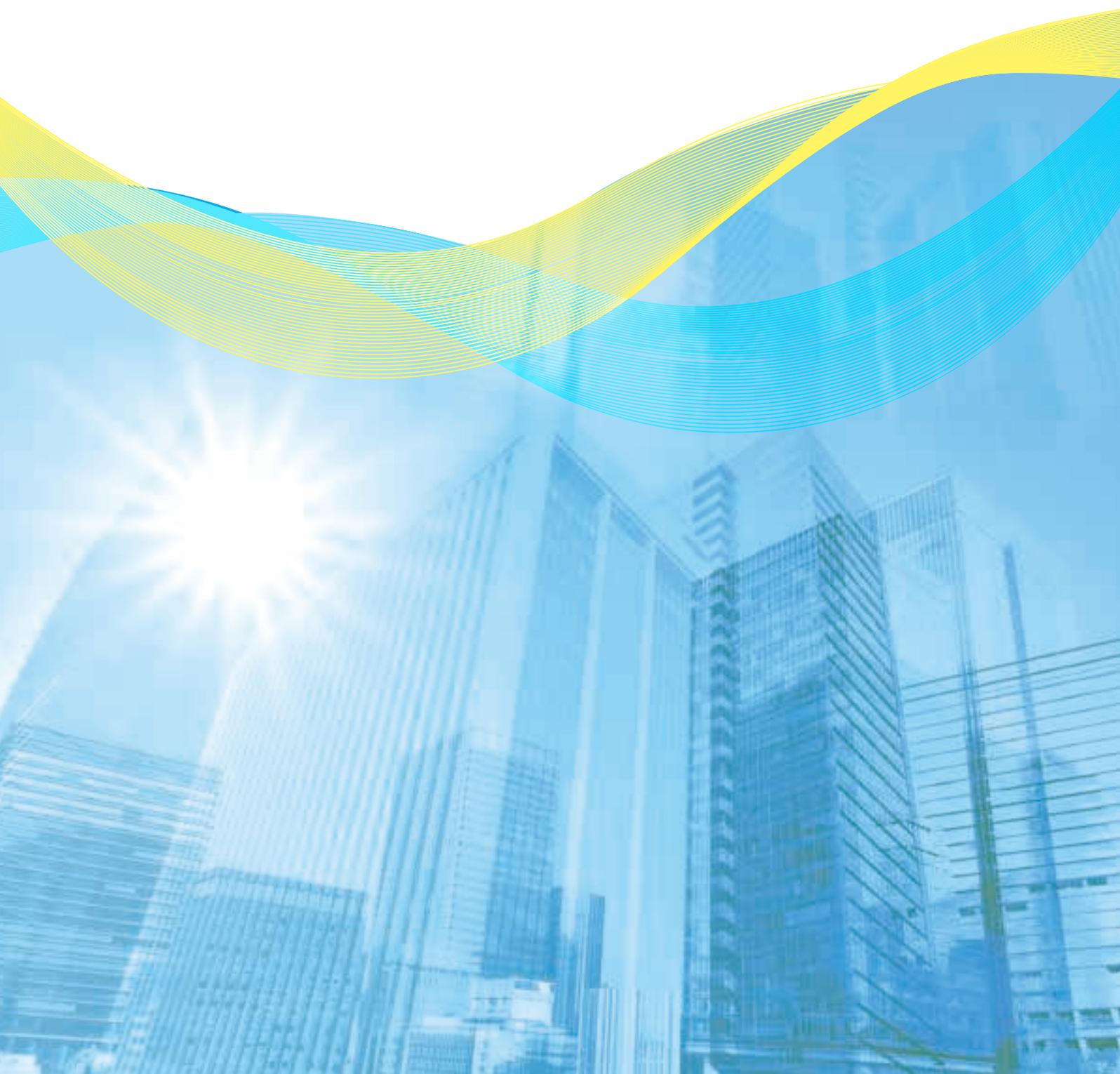


No.90 2020.7

Summer

七十七ビジネス情報

77 Business Information



CONTENTS

七十七ビジネス情報 第90号(2020年夏季号)

1

視点

「本県の経済活性化に向けて」

宮城県副知事 遠藤 信哉 氏

2

第22回(2019年度) 七十七ビジネス大賞受賞企業インタビュー

総合表面処理メーカーとして培ったノウハウを活かし新技術開発へ挑戦、地域のリーディングカンパニーを目指す

株式会社ケディカ

代表取締役 三浦 智成 氏

8

第22回(2019年度) 七十七ニュービジネス助成金受賞企業インタビュー

目視検査の自動化装置「SSMM-1R」を開発、業界初の技術で新規事業を展開

バイスリープロジェクト株式会社

代表取締役 菅野 直 氏

14

クローズ・アップ

今こそテレワークの導入を
一国や地域の資源を積極的に活用しよう

合同会社ジョイン代表兼CEO 家田佳代子

22

クローズ・アップ

「宮城学院女子大学における
ミツバチ科学研究部門の研究教育」

宮城学院女子大学生生活環境科学研究所 教授 渡邊 誠

宮城学院女子大学生生活環境科学研究所 助教 藤原 愛弓

宮城学院女子大学生生活環境科学研究所 教授／

ジャパン・ローヤルゼリー株式会社 創業者 山口 喜久二

30

「七十七ビジネス大賞」「七十七ニュービジネス助成金」募集のご案内



「本県の経済活性化に向けて」

宮城県副知事 遠藤 信哉

東日本大震災から9年が経過し、今年度末をもって、宮城県震災復興計画が完了する大きな節目を迎えます。

県人口は今後減少することが見込まれており、現在230万人の人口は、今後25年間で180万人まで減少すると見込まれているところです。その一方で、高齢者数は今後も増加が見込まれ、2040年頃にピークを迎えることが分かっています。

今後は急激な人口減少による第三次産業を中心とした消費の冷え込みに伴う税収の急減が見込まれる反面、高齢者数の増加に伴い社会保障費（支出）は増大することが予測されます。このように考えると、インフラ整備などの特例的な復興事業に全力を注げるのは国の手厚いハード事業への支援が残っている1年限りということになります。

さらに、世界的に感染が拡大し、本県の経済活動にも大きな影響を及ぼしている新型コロナウイルス感染症については、第2波、第3波の流行が懸念されており、今後の経済活動については、感染拡大防止の観点から新しい生活様式を取り入れるなど、これまでとは異なる対応をお願いしなければならない状況です。

そこで、今後はそれらの状況を見据えた県内経済の更なる活性化に向け、産業振興に積極的に取り組んでいく必要があると認識しているところです。

本県においては、企業数の99.8%が中小企業・小規模事業者で占められており、中小企業・小規模事業者が本県の経済発展と雇用の柱として重要な役割を担っています。

復興需要の縮小や新型コロナウイルス感染症の影響を受ける中、本県の経済が持続的に発展していくためには、経済の基盤となっている中小企業等の再起と活性化が必要不可欠であると認識しております。

そのためには、新型コロナウイルス感染症の影響を受けた経済活動に対する支援に取り組むとともに、本県の経済発展に向けた人材確保や事業承継のための後継者不足などに対応していかなければなりません。

まずは、新型コロナウイルス感染症による地域経済への影響に対し、国の施策と合わせ、中小企業等再起支援事業などの県独自の施策を講じることで、本県の経済を支える中小企業等の再起に向けた取り組みを支援するとともに、復興の総仕上げに向けて全力で取り組んでまいります。

さらに、これまで進めてきた人材確保や事業承継に向けた支援体制の強化、あるいは新型コロナウイルス感染症の影響により働き方が変化することで一層必要となってくる新しい生活様式に向けた対応への支援など、今後の本県の地域経済の活性化に向けた取り組みを積極的に進めてまいります。

本県の経済を支える中小企業等の発展には、事業者にとって身近な産学官金の支援団体などが連携・協力し、取り組みを進めることが不可欠です。今後とも本県の地域経済の活性化に向けて、より一層の連携推進に御理解と御協力を賜りますようお願い申し上げます。

（当財団 評議員）

七十七ビジネス大賞受賞

第22回(2019年度)

企業 インタビュー

Interview

株式会社ケディカ

代表取締役 三浦 智成 氏



会社概要

住 所：仙台市泉区明通3丁目20

設 立：1954年（創業1946年）

資 本 金：98百万円

事業内容：金属製品製造業

従業員数：150名

電 話：022（777）1351

U R L：http://www.kedc.co.jp/

総合表面処理メーカーとして 培ったノウハウを活かし新 技術開発へ挑戦、地域のリー ディングカンパニーを目指す

今回は「七十七ビジネス大賞」受賞企業の中から、株式会社ケディカを訪ねました。当社はめっき加工を主体とした総合表面処理メーカーであり、県内最大規模の工場を有し、宮城、岩手、フィリピンの3拠点において、国内外の自動車、半導体および電子部品メーカー等へ表面処理製品を供給しています。今次、めっき加工などの表面処理で培った洗浄技術を応用し、東北大学病院等と共同で医療用器具向け洗浄剤を開発しました。当社の三浦社長に、今日に至るまでの経緯や事業内容等についてお伺いしました。

——七十七ビジネス大賞を受賞されたご感想をお願いします。

「表面処理業を通じて地域貢献を行う」という当社の経営理念と合致しているこのような賞をいただけてありがたいと思っています。

当社は表面処理業が主な事業ですが、現在においても昔ながらの「めっき屋さん」というイメージや、危険できついというイメージが残っています。しかし表面処理業はめっきだけではなく、多種多様の加工を施している事業なので、そのイメージを払拭したいという思いがありました。この受賞が、当社の事業内容や製品についてより多くの方々に知っていただく機会になれば嬉しいです。いただいた奨励金については医療事業のさらなる拡大、次なるステップを目指し、開発費等に活用したいと思います。

営業職から製造業の社長へ

——社長就任に至るまでの経緯について教えてください。

当社は1946年に祖父が仙台市若林区で創業しました。本社は一度太白区へ移転した後、1998年に現在の泉区にある社屋へ移転しました。各工場については、1982年に岩手県北上市にて操業、1985年に泉パー

クタウン工業団地内にて泉工場を操業、2003年にケディカフィリピンを設立し、現在に至ります。

私自身は、大学卒業後工業薬品を取り扱う別の会社に就職し、営業の仕事をしていましたが、父の要望もあり、1999年に当社に入社しました。入社後は北上工場の立て直しを行い、2007年にケディカフィリピンの社長に就任し業務を行って来ました。社長職については、2013年に私の父から叔父へ引き継ぎ、その2年後の2015年4月に私が3代目社長に就任しました。本来、父のすぐ後に私が就任するという話もあったのですが、当時ケディカフィリピンの副社長が急逝し、フィリピンに常駐しなければいけないという事情があったため、2年後に就任という形になりました。それまで営業の仕事が長かったため、社長という立場になり、営業を部下に任せる場面が多くなったのは大きな変化でした。



本社

地元への貢献

——経営理念について教えてください。

「表面処理技術の開発を通じて、地域産業の振興と社会の発展に貢献する」が当社の経営理念です。この理念は父である三浦修市が立てた理念です。表面処理業は製造業ではありますが、実際に製品を生み出す産業ではありません。あくまでも、お客様からお預かりした製品に表面処理を施し付加価値を加えてお返しする、という業態です。そのような特性上、お客様とコミュニケーションを取り、細かく要望をお伺いすることが必要不可欠です。また、当社は創業から70年以上仙台市に本社を置く地元根付いた企業ですので、地元企業やお客様との深い結び

つきを大事にし、社会に貢献していきたいという思いが経営理念に込められています。

その思いから事業以外にも、当社の特性を活かした「仙台市理科特別授業」や「仙台市青葉少年少女発明クラブ」といった子どもたちを対象とした社会貢献活動にも積極的に取り組んでいます。普段の学校の授業ではできないようなめっき実験等を行っており、これまで応募も沢山いただいて、仙台市のほかにも気仙沼や志津川、亘理といった東日本大震災で被害を受けた地域の小学校にも足を運びました。また、ケディカフィリピンにおいても、貧しい子どもたちのために、学費と給食を無料で提供する幼稚園の設立への協力や課外活動としてケディカフィリピンの工場見学の企画等を行っています。



社会貢献活動の様子

総合表面処理メーカー

——事業内容について教えてください。

当社の事業内容は大きく分けて3つあります。まず1つ目は表面処理事業です。めっき処理をはじめとした、製品への塗装や研磨といった処理を施します。通常、製造業というと、その分野に特化して製造を行っている会社が多いのですが、表面処理はあらゆる分野の製品で必要となる事業です。よって、当社が携わっている業種は小さい精密機器から自動車関連まで多岐にわたります。

2つ目は環境計量事業です。表面処理を行う上で必ず成分を分析する工程が伴うので、その当社の分析技術を活かして、河川や工場排水などの水質検査や土壌検査を行う計量証明事業と作業環境測定事業に取り組んでいます。作業環境測定で、粉塵、有機

物、特化物、金属など人体に影響を及ぼすものがきちんと国が定める法定基準を満たしているかという分析を行い、しっかりその基準を守っていれば、従業員はより健康的に、働きやすくなります。環境への配慮というのは特に心掛けていることでもありますし、この事業を通して周辺の企業にもお役に立てれば良いなと思っております。

3つ目が医療関連事業です。ケディクリーンの開発以外にもCTや人工呼吸器といった医療器具の部品製造にも携わっており、今後も事業を拡大していきたいと考えております。

——各工場の営業内容を教えてください。

当社は県内に北工場、南工場、東工場の3工場のほか、岩手県の北上市に1工場、フィリピンに関連会社をもっており、各工場の専門分野を分けて、お客様からのあらゆるニーズに対応しています。北工場では半導体を専門に取り扱っています。半導体と一口に言っても、ゲーム機や携帯電話、自動車など日常で目にする様々な電子機器に半導体は組み込まれており、当社はICリードフレームの外装めっきや、それに関わる様々な業務を行っています。南工場は、インセンティブ部品や精密機器等への機能めっきをはじめとする表面処理を行っており、東工場では、建築資材等の大物・長尺製品の量産を行っています。また、岩手県の北上市工場では、自動車部分から電子部品まで多岐にわたる表面処理を行っており、製造の約6割が自動車関連部品です。このようにそれぞれの工場毎作業内容を分け、効率的な生産体制を構築し安定した品質の製品製造を心掛けています。



工場内の様子

——県外や国外に拠点を置いた理由を教えてください。

東北地方はよく、青森・秋田・岩手の北東北と、宮城・山形・福島以南の南東北に分けて考えられることが多いと思います。東北全域を対象に事業をしていきたいと考えたときに北東北は仙台から少し距離があるなと思いました。そこで、元々製造業に力を入れていて、企業誘致にも積極的だった北上市に目を向けました。北上市は新幹線の駅や高速道路のインターチェンジもあり、物流的にも立地がよい場所で、実際工業団地も数多く出来ています。そういった物流的にも工業的にも利便性のある北上市に拠点を置けば、うまく北東北もカバーできると思い、北上市に進出しました。

国外進出については、これまでも度々お話を頂く機会がありました。しかし、先ほど述べた通り、表面処理業はお客様からお預かりしたものに加工を施す業態ですので、どういうめっきの種類が必要かも分からず、お客様もいない土地での開拓というのは難しい面がありました。また、中国やタイは進出企業が飽和状態になっていたこともあり、なかなか国外進出は実現しませんでした。

ある時、岩手のお客さんからフィリピンに来てみないかという話があり、フィリピンに下見に行くことになりました。するとフィリピンではタガログ語という言語以外に英語が日常的に使われており非常にコミュニケーションが取りやすいことが分かりました。また、フィリピンには寒い冬がないということも当社にとっては大きなメリットでした。表面処理の工程では製品を液体に浸漬する作業が多くあります。そのため、配水管が凍るといったトラブルが起きる心配がないというのはすごく良かったです。その当時、フィリピンには同業者の進出企業も少なく、当社の特性や希望と合致した部分が多かったことでフィリピンに進出しました。

多様な教育研修

——人材育成について教えてください。

人材育成は当社が1番と言ってもいいほど力を入れて取り組んでいる内容です。一例にはなりますが、技術系の社員を東京にある表面処理の専門学校へ毎年派遣し、そこで学んできたことを社内で教育するということを繰り返し行っています。フィリピンの社員についても、HIDAの事業を利用して、毎年

必ず1名日本に呼んで教育をしています。HIDAとは開発途上国の産業人材を対象に研修や技術協力を推進する人材育成機関のことで、反対に、日本の社員も定期的にフィリピンに駐在させ、技術の共有をはかっています。人材育成は技術面だけではなく、言語面でも取り組んでいます。フィリピンでは英語が使われているため、仙台在住のフィリピン人の先生を呼んで英会話学習をしたりしています。

また、1975年から管理・作業等あらゆる業務にQC活動を導入しています。グループごとに、品質向上や顧客満足度の向上、作業工程の管理・改善等について考え、発表することで会社全体の技術力や生産性の向上に努めています。



QC活動の記録

ケディクリーン

——ケディクリーンについて教えてください。

医療用器具に付着するタンパク質系の汚れと歯科等で使用するセメントを総合的に除去する洗浄剤です。開発のきっかけは、元々連携のあった宮城県の新産業振興課から東北大学病院で行っているAcademic Science Unit、いわゆるASUを紹介され、2014年から参加したことです。このASUという取り組みは、東北大学病院の中を自由に会社技術を活かせそうなものを探し、事業に繋げるといふものです。最初にその内容を聞いた際、ぜひ参加してみたいと思いました。その取り組みを通し色々な分野の方にお話を聞く中で、材料部で医療器具の洗浄に非常に苦労しているという話がありました。手術器具や歯科用器具というのは、血液や体液といったタンパク質の汚れと、型を取る時などに使用する

セメント系の汚れが付着します。それを洗浄するためには、複数の薬品を使用し、セメント系の汚れをしっかりと落とすためにブラシ掛けを行う必要があるとのことでした。そして、その方法だと手間や時間、人件費がかかるとともに、器具を直接ブラシ掛けすることで危険も伴うため、器具を使い捨てにしているケースもあるという状況でした。

そこで当社の洗浄技術を活かせないかと考えました。表面処理の工程では始めに製品の洗浄作業が必要です。表面処理を施す前に油や汚れをきれいに除去してまっさらな状態にしないと、表面処理の加工が製品にうまくできません。高い洗浄技術というのは元々当社でもっていたので、それを応用して洗浄工程の短縮や様々な汚れをまとめて除去することができる洗浄剤の開発に取り組みました。



ケディクリーン

——開発において苦労した点を教えてください。

業界初の取り組みということもあり、開発には2、3年かかりました。医療系の分野はこれまでも関わってききましたが、今回はより直接人体に触れる製品の開発なので苦労しました。というのも、洗浄成分を強力にしまえば簡単に汚れを落とすことはできますが、そうすると医療器具の表面にもダメージを与えてしまうことになるので、成分の配合の加減が難しく、いかに器具にダメージを与えずに素早くタンパク質とセメントの相反する汚れを取るかというところは悩みました。最終的には、タンパク質汚れと歯科セメントを同時に除去でき、さらに予備洗浄やブラッシングの手間を省くことが可能な洗浄剤をつくることができました。

——実際の医療機関での活用実績を教えてください。

まずは東北大学の多くの医療関係機関でこの製品を使用いただいています。あとは地元の歯科医院をまわっての営業や、情報誌掲載、展示会への出展などを行い、全国から問い合わせが来しました。しかし、中小企業なので確実な販売網を持っていないということが苦労しているところです。当初は、コンビニより多いといわれている歯科医院を販売ターゲットとして想定していましたが、実際に需要が多いのは大病院で、そちらに重点的に販売を行っています。洗浄する器具の数、洗浄にかかる時間などが膨大なことが要因かと思います。海外からの問い合わせもありましたが、現在コロナウイルスの影響でやり取りが出来ていない状況です。



——御社の開発体制について教えてください。

技術開発や研究はA S Uの取組みも含め、常に複数のを同時進行で進めています。中小企業は大企業と比べると会社としての体力や人材も少ないので、大変な部分があります。ただ、総合表面処理業において技術力の向上や工程の改善のために、開発や研究はとても必要なことだと考えているので力を入れて取り組んでいます。具体的には、技術開発のための独立した部門を作り、製造ラインとは切り離して単独で開発や研究が行える環境を作っています。使用している解析装置や機械類もお金をかけて充実した設備を揃えています。



研究所内の様子

——今回、コロナウイルス感染拡大による影響や対応について教えてください。

テレビなどでは外食産業や観光業、イベント関係の職業がクローズアップされることが多いですが、もちろん製造業にも影響はあります。やはり、これだけ大きな影響が出ると、少しずつ状況が戻ってきても、しばらくは大きな買い物を控え節約志向になるという方が多いのではないのでしょうか。そうすると、状況が収まってもモノがあまり売れなくなり、製造業が大きく影響を受ける事態になるかと思います。当社としても自動車部品から半導体まで幅広く影響が出るだろうと考えています。これまでリーマンショックや東日本大震災を経験してきましたが、その経験から学んだこととして、製造業というのはこうしたアクシデントから受ける影響が遅れてやって来ます。最低でも2カ月、長いと半年くらい遅れてくると思います。今回、最も目に見えて影響が分かるのは自動車業です。報道にもあったように自動車メーカーの製造工場が海外・国内問わず製造中止となったので、製造の半分以上を自動車部品が占めている北上工場は特に影響が出ると思います。

その一方で、人工呼吸器等医療分野はもちろん、5G事業も外出自粛やテレワークの影響で需要が伸びていくと思います。これらの分野は今後事態が収束しても落ち込みにくい分野だと思うので、当社としても力を入れていかなければいけないと感じています。

社内的な対応としては、まず一般的な感染予防は徹底しています。基本的に全員マスクを着用し、社内のあらゆる場所の消毒をし、来社した方にもマスク着用と検温を必ずお願いしています。ソーシャル

ディスタンスを心掛け、会議等の会場もより広い場所で社員同士離れて座るように気をつけています。また、私はケディカフィリピンの社長も兼務していて、以前は毎月フィリピンに行っていたのですが、それが出来なくなってしまったので、全てテレビ会議で対応しています。北上工場とのやり取りや、定期的に行っていた外部の先生の研修等も同様です。やはり、製造業では在宅勤務という形はとれないので、こういった感染予防をしっかりと行うほかないと思っています。

——抗菌めっきに関して何かお考えはありますか。

今回の新型コロナウイルス感染拡大を受けて、カラオケボックスの経営をしている方からマイクに抗菌めっきを施すことはできないかという問い合わせがあったりしました。当社でも抗菌めっきは取り扱っておりますが、それがコロナウイルスに対応するかどうかの実証は出来ていません。ノロウイルス等に効果があることは分かっているので、おそらく効果を発揮するだろうと考えていますが、中小企業ではなかなかそういったデータの採取も難しい部分があります。もし今後、実証が可能になるならば、そういった世の中の皆様をウイルスからガードするような案を考えていきたいなと思っています。

医療器具の再生

——今後の事業展開について教えてください。

今回医療分野において、東北大学病院、東北大学とパートナーシップを結び、ケディクリーンという実績を出すことができました。それをきっかけに、東北大学病院から色々と相談をいただく機会が増えました。それをビジネスチャンスに繋げていきたいと思い、現在、様々な依頼にチャレンジしています。例えば、医療器具の洗浄過程では、洗浄用のかごに全て刻印がされていて、それを読み取ることでモノを区別したり、次の工程に流したりと、自動化されているのですが、その洗浄用かごの刻印の汚れを除去する方法を考えてほしいといった要望がありました。

また、医療器具の再生事業にもチャレンジしています。手術をした際に開胸した身体を固定しておく「スパーテル」という道具があるのですが、それは手術部位や患者さんによって曲げて形状を変え使用す

るため、使い捨てにしているそうです。そこで、「スパーテル」を再利用できるようにしてほしいという依頼がありました。これには表面処理業におけるレベリングという、曲がってしまったものを平滑にするための装置が活用出来ないかと考えているところです。

大学との繋がりも何十年前からありますので、その連携も大切にしていきたいと思っています。1番多いのはやはり地元の東北大学で、あとは近隣の山形大学です。大学の開発の中で表面処理的に困っていることや改善したいことを相談いただくことがあるので、将来的に役立つものの開発に協力していきたいと思っています。

人との繋がりを大事に

——会社経営で大切だと思うことについて教えてください。

やはり大切なことは、人です。人を大事にする、それに尽きるかなと思っています。それは社内の社員の教育やレベルアップに尽力するということも含め、周りの人との繋がりを大事にするということです。横の連携、縦の連携はもちろん、業界を超えたところの繋がりなど全ての人との繋がりを私自身これまでも1番大事にしてきましたし、これからも大事にしていきたいです。アドバイスというほどのことではないかもしれませんが、それは常に考えておくべきことだと思います。



三浦社長

長時間にわたりありがとうございました。御社の今後ますますの御発展をお祈り申し上げます。

(2020.5.20取材)

七十七ニュービジネス助成金受賞

第22回(2019年度)

企業
インタビュー

Interview

バイスリープロジェクト 株式会社

代表取締役 菅野 直 氏



会社概要

住 所：仙台市若林区卸町東2丁目11番23号

設 立：1987年

資 本 金：10百万円

事業内容：ソフトウェア業

従業員数：31名

電 話：022 (290) 5258

U R L：https://www.x3pro.co.jp/

目視検査の自動化装置「S SMM-1R」を開発、業界 初の技術で新規事業を展開

今回は「七十七ニュービジネス助成金」受賞企業の中から、バイスリープロジェクト株式会社を訪ねました。当社は、主に組込みシステムや計測・試験システム等のソフトウェア開発に加え、ハードウェア開発まで一貫して取り組める技術体制を確立しています。これまで目視検査に頼られてきた自動車の車体の外観検査について、機械での自動化を可能とする表面欠陥検査装置「SSMM-1R」を開発、業界初の製品により新規事業を展開しています。当社の菅野社長に、今日に至るまでの経緯や事業内容等についてお伺いしました。

——七十七ニュービジネス助成金を受賞されたご感想をお願いします。

今回このような賞をいただきまして開発担当者はもちろん、製造に携わっている社員一同非常に喜んでおります。これまで「みやぎ優れMONO認定製品」への選出や「第7回ものづくり日本大賞」優秀賞の受賞等がありましたが、加えてこの賞を受賞することができ、大変嬉しく思っております。受賞後には一般社団法人みやぎ工業会の会員の仲間たちから色々とお褒めの言葉を頂きました。

いただいた助成金については今年の5月に本社を移転しましたので、移転に伴う什器備品の購入等、有効に活用させていただきました。

地元宮城でのチャレンジ

——会社設立から今日までの経緯について教えてください。

私は、大学生時代に東京でプログラミングの仕事に携わっていましたが、就職を機に仙台へ戻ってきて、組込み系のプログラミングを行う会社に就職しました。就職した時からいずれは独立をしたいと考えており、会社の同期と勉強会などをしながらその機会を見ていました。そして入社して数年後、私が28歳の時に、同期とともに貯めていたお金を元手にして会社を設立

しました。幸い、会社を作った当初から、元々付き合いのあった取引先に仕事をいただくことができ、そこから徐々に取引先を広げていくことができました。

仕事の多くは、マイコンと呼ばれるマイクロコンピュータを使用した組込み系の検査装置やそのデータの処理を行うものでしたが、当時私は、東京をはじめとした中央で出来るのが地方では出来ないということを悔しいと思っていて、これまで様々な新しいことにチャレンジしてきました。現在は当社の事業から外れているのですが、一例として視覚障害者の方がパソコンを使うための音声システムの開発を行ったこともあります。当時、視覚障害者の方が使えるパソコンを取り扱っている会社は東京にしかなかったのですが、たまたま視覚障害をもつ地元の知り合いから相談を受けて開発を手掛けました。事業を進めていく中でパソコンのみならず、印刷物を機械で読み取りそれを音声で聞くことができる装置の製造などにも取り組み、結果的に社会貢献に繋がるような事業も行ってきました。

会社を設立した場所は泉区で、当社はソフトウェア業といっても同時にハードウェアの製造も行っているためトラックによる機械装置の搬入や製品の搬出に便宜がいい場所を選びました。近年、事業を拡大してきたことで製造する装置も大きくなり、工場のスペースが足りなくなってきたため、今回卸町に移転しました。



本社

社会に役立つ仕事を

——企業理念について教えてください。

「技術による社会貢献」が当社の企業理念です。社員自身が楽しく仕事をするには、自分たちの仕事

が社会のどこかで役立っていると常に感じられることが大切だと思い、この理念を掲げています。もちろん会社としては、雇用を守ることや地元から新しいものを創出することで社会貢献に繋がっているのですが、実際に働いている社員にも、自分たちの技術が社会の発展に結びついているということを意識しながら仕事をしてもらいたいと思っています。

——社名の由来とロゴマークについて教えてください。

創業時に一緒に会社を設立したメンバーが3人だったことから、バイスリーという社名にしました。ロゴマークの「x3」は広告代理店に勤めている高校の同級生に考えてもらった案から選んだものです。片仮名で「バイスリープロジェクト」という表示だとなかなか覚えてもらえないのですが、この「x3」という表示だと記号性がありロゴを見てすぐ覚えていただけると感じています。また、掛け算の「x3」にも見えることから、これから会社をさらに大きく発展させていくというメッセージ性もあるので非常に気に入っています。

x3 PROJECTS

バイスリープロジェクト株式会社

当社のロゴマーク

東北初の「LabVIEW」の活用

——事業内容について教えてください。

当社の事業内容は大きく2つに分かれています。1つ目は組込み系のソフトウェアを用いた開発で、こちらは主に車載電装品を対象としています。パワーウィンドウやハンドル、ドアミラー等自動車のあらゆる場所にはマイコンが入っているのですが、そのマイコン1つ1つに対応するソフトウェアの開発を当社の古川事業部を中心に行っています。

2つ目は計測試験のための装置やソフトウェアの開発です。製品を作った際には必ず、性能を担保するための測定や試験といった工程があります。それぞれの試験に対応するソフトウェアや、それを実際の計測試験で活用するためのハードウェアの開発を仙台市の本社で行っています。

計測試験に関する開発の中で当社の特徴として挙げられるのが、「LabVIEW」というシステムです。これは、アメリカのナショナルインスツルメンツ社が作った、グラフィカル言語によってプログラミングが出来るシステムです。通常のプログラミングではコーディングというキーボードを叩いて言語やコードを記述する作業があるのですが、「LabVIEW」ではツールから視覚オブジェクトを貼り付けて、データの流れに沿ってそれを線で結んだり組み合わせたりしてソフトウェアを組むことが出来ます。当社はこの「LabVIEW」を使うにあたってナショナルインスツルメンツ社のアライアンスパートナーという認定資格を取得しています。このシステムは現在世界中で使用されていますが、東北では当社が初めて認定を受けました。

当社の事業の強みは、「LabVIEW」を活用した開発を行うチームと、通常のソフトウェアを組みながら開発を行うチームが両立していることだと思います。「LabVIEW」の中には画像処理ツールもあり、それを使って何か出来る事業はないかと模索する中で生まれたものの1つが、今回の「SSMM-1R」でもあります。開発研究に役立つ他にも「LabVIEW」は東北大学のラボで実験データの収集等にも利用されていて、大学からもこれに関する相談をいただくときがあります。「LabVIEW」を用いることで、研

究者やエンジニアが、低コストかつ短期間で技術革新に寄与できる可能性があるものと期待しています。

「SSMM-1R」

——表面欠陥検査装置「SSMM-1R」について教えてください。

装置の仕組みとしては、液晶画面上に縞模様のようなスリット光というものを映し出し、それを検査対象の塗装の表面に投影しながら一周期分動かし、複数枚の画像をカメラで撮影し分析することで表面欠陥の高精度な検出を行う検査装置です。

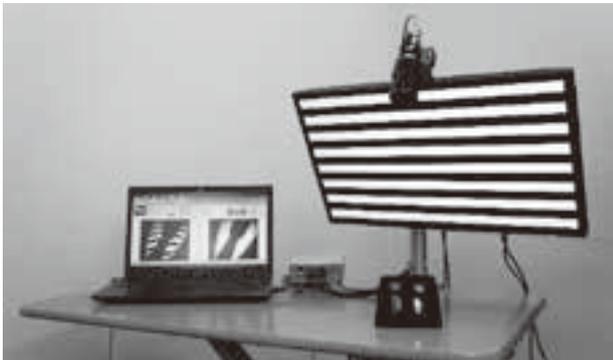
開発のきっかけとなったのは、2010年にサポイン事業とも呼ばれる戦略的基盤技術高度化支援事業という経済産業省の事業の採択を受けたことです。目視検査で行われている自動車の塗装工程や完成検査を、ロボットを活用し自動化出来ないかという依頼があり、自動車メーカーの協力を得て技術開発を試み、3年かけてソフトウェアの開発に挑戦しましたが思うように結果が出ず、その時は失敗に終わってしまいました。

しかし、このままでは終われないと思い、その後もものづくり補助金への応募等を繰り返しながら技術を蓄積していき開発研究を行いました。そして正しい画像処理ソフトウェアのアルゴリズムを考案し「SSMM法」と名付け装置を開発したところ、うまく結果を出せるようになりました。

自動車の表面欠陥検査の自動化についてはこれまでも様々なメーカーが取り組んできていましたが、実用化には至っていませんでした。そのため当社の装置を自動車メーカーにてデモンストレーションさせていただいた際も、面白いと興味はもってもらえましたが実際の検査で活用できるのかという半信半疑な声もありました。そのためまず1台だけ購入していただき、メーカーにて実際に実験や繰り返し使用をしていただいて、ようやく採用の判断をいただきました。技術開発が出来たとしても実際に現場で使ってもらえないと意味がないので、上手く実用化され、評価をいただけたのはとてもありがたかったと思います。この開発をきっかけに自動車関連企業の取引先が増え、現在では自動車メーカーでの塗装検査や自動車のエンブレム検査を行う会社等に採用していただいています。



業務の様子



S SMM-1 R

——従来の目視検査との違いを教えてください。

まず、開発を手掛ける中で自動車の塗装検査には非常に多くの人員が割かれているということが分かりました。企業によっては目視検査にかかる検査員の人件費だけでも年間数億円にもなると言います。また目視検査では検査員によって精度や判定基準が異なっていることや、ヒューマンエラーが発生することがデメリットとして挙げられます。さらに目視検査の作業現場は、ものすごく明るい照明の下、人の目で自動車を隈なくチェックするという劣悪な環境であるため、その作業を効率化・省人化したいというメーカー側のニーズがよく分かりました。

目視検査において、人間が全体を見て小さい傷から大きい欠陥まで全てチェックしようとするで見逃しが生じることがありますが、機械は決められたアルゴリズムによって自動で判別を行うため、そういった見逃しは発生しにくく、検査の正確性が高くなります。それでも、装置を使用していく中で機械でも見つけられない欠陥がお客様からの指摘で見つかることもあります。理由としては、実は人の目はすごく優れていて、機械では察知できない違和感などを感じ取ることができるからです。それらに対応するためにどう新しいソフトウェアを組んでいくかということが、目視検査の分野における研究課題の1つです。また、スピード面に関しても、生産工程において検査に要する時間は何十秒と決められているため、車体を一時的に停止させロボットを複数台使用する必要がある現在の検査体制にも改善の余地があると考えています。

——「S SMM法」は自動車以外の分野にも活用されていますか。

ものづくりに関する技術方法や製品を企業向けに公開できるウェブサイトがあり、当社の検査装置もそこに登録をしたことで国内の様々なメーカーから相談を頂くようになりました。ピアノの塗装面や水道の蛇口のめっき、眼鏡のレンズ等目視検査について悩みを抱えているメーカーは多くあり、現在はそのウェブサイトを経由した相談が月に数件ある状況です。相談をいただく企業の業種は多様ですが、製品の意匠面を大切にされている企業が多いです。やはり製品の種類や価格帯などを問わずに表面欠陥や外観の検査では目視検査が多く、特に多品種製造しているメーカーでは機械化がやりにくいという課題があります。取り扱う製品の中には表面欠陥があっても性能自体は問題がないものもありますし、誰も気づかないようなものすごく小さい傷で工程からはじかれてしまうものもありますが、細部までこだわり完璧な製品を納品するという日本特有のものづくりの特徴が大きく影響しているのかなと感じています。

相談をいただいてから装置開発までの流れとしては、まず始めに対象となる製品のサンプルをお借りして当社の検査方法で検査が可能かどうかというレポートを作成しお客様にお渡しします。そこでお客様のニーズに合致していれば、実際の製造過程の中でどう活用していくかという段階になりさらに開発を進めていきます。実際の検査での使用に至るまでは手間や時間がかかってしまっていますが、より多くのニーズに応えられるよう努めています。



ロボットアームへの搭載例

産学官金連携

——産学官金連携について教えてください。

今回の七十七ニュービジネス助成金も含め、産学官金連携の取組みを行ったことでメディアに取り上げていただく機会が増えたと感じています。当社は、今まで世の中になかったものを開発・製造し評価をいただいたので、なかなかその技術や製品について世間に知ってもらう機会がなかったのですが、メディアの力によって認知度が高まったり問い合わせが増えたりしました。国内だと北海道から九州まで、国外では台湾や韓国の企業などこれまで商圏ではなかったところからも多く問い合わせをいただきました。

技術開発や研究分野においてそこまで大きな違いや変化はありませんが、お客様からのニーズのレベルは高くなってきていると感じています。例えば「SSMM-1R」を海外工場で使用したいという要望があった場合、海外の工場で使用するにあたってそれぞれの国毎に安全性の規格を取得したり、電圧が対応するか確認したりと新たなハードルが出てきます。そのような規格をクリアしていないと製品の輸出自体出来なくなってしまうため、当社としてもさらに技術力や製品の品質を高めていきそういった要望への対応力をつけていくことが課題の1つだと認識しています。



展示会の様子

——技術力向上に向けた取組みについて教えてください。

2010年と同様に昨年もサポイン事業の採択を受けることができ、現在も新しい技術開発を行っています。その開発の中でAIを使ったソフトウェアに取り組んでいるのですが、東北大学より学術指導を受けながら共に開発を行い技術力の向上を目指してい

ます。現在世界中でAIは活用されていますが画像処理においても通常のAIのアルゴリズムから少しアレンジを加えて新たな仕組みを作っていきたいと考えています。また、先ほどの「LabVIEW」についても学校の授業で学べることではないので、入社後にナショナルインスツルメンツ社が作る教育コンテンツを活用し、「LabVIEW」の認定資格取得に向けたサポートと技術者としての育成の流れを作るよう努めています。今現在「LabVIEW」の認定資格を持つのは国内全体でも1,000名弱だと思いますが、当社で取得しているのは8名ほどになります。



技術開発の様子

表面欠陥検査装置の更なる進化

——今後の事業展開について教えてください。

「SSMM-1R」はもちろん今後も販売を続けていきますが、昨年採択を受けたサポイン事業の開発期間があと2年間残っているので、そこでAIを活用したさらにスピードが速く正確な装置の開発、製品化を目指し研究を進めていきたいと思っています。そして「SSMM-1R」から新たな製品へ上手く切り替えができれば、当社の事業としてもしつかり継続性をもって続けていけるのではないかと考えています。国内だけでなく海外にもこの製品の周知をしていければ嬉しいです。

しかし、開発や研究を進めていく上で当社単独の技術だけではどうしても難しい部分や上手くいかないところがあるので、東北大学が近くにあり産学連携がしやすい環境が整っていることは非常にありがたいと思っています。大学の先生方が受け入れてくださる土壤があり、我々の悩みや開発についての的確なアドバイスをしてくださるので、それを上手く

活用し自社だけでなく周りの様々な技術を集めながら製品開発を進めていきたいです。また、今回のサポイン事業においても企業側としてハードウェアが得意な他の企業も参加しているので、ソフトウェアを得意とする当社とお互いの良い面や得意分野を活かしてより良い製品を作れるよう共同で開発を行っていきます。今後も、このような形で有機的に他の会社と上手く研究グループを作りながら技術を高め合っていきたいと考えています。

——ソフトウェアの参入がこれから期待できる分野はありますか。

現在当社はものづくり産業の企業と組むことが比較的多いのですが、最近は食品系の企業からの相談も増えてきています。農業や畜産といった分野でもIoTや作業の自動化等のニーズが高くなっているということなので、そういった分野でもソフトウェアを活かした仕組みづくりが出来ればいいなと感じています。

——今回、コロナウイルス感染拡大による影響や対応について教えてください。

当社の取引先には自動車関連の企業が非常に多いため、コロナウイルス感染拡大による影響は自動車生産縮小をはじめ大きく受けています。古川事業部は自動車関連のソフトウェア開発がメインということもあり5月半ばまで在宅勤務を行っていました。ただ、このコロナウイルス感染拡大をきっかけに自動車の生産環境にも変化が生まれるのではないかと考えています。これまで自動車産業では海外の人材が多く活用されており、特に目視検査の人員には関東地方や東海地方を中心に多くの海外実習生が就労していました。しかしこのような事態になってしまったことで、今後海外実習生が日本に来ることが難しくなったり、働ける実習生が限られてしまう可能性があります。そうなれば自動車生産における人材不足は深刻となり、目視検査の自動化ニーズの高まりや当社製品の更なる活用が期待できるのではないかと考えています。もちろん現在は生産・消費ともに減少している状況ですが、終息した後にそういったニーズがあった場合速やかに対応できるよう準備しておきたいと思っています。

多面的な視点

——起業家へのアドバイスをお願いします。

私自身が元々技術者だったのですが、技術者というのは2つのタイプに分かれると思っています。1つ目は自分の持っている技術の範囲の中で出来ることを模索し、難易度の高いことに関しては否定的な意見をもつタイプです。このような人は物事に対して慎重であり新たな挑戦について出来ない理由を探すのが上手い人だと思います。2つ目は難易度の高いことに対しても、この段階までなら実現可能だとか別の方法を考えてみるとか多面的な視点をもって取り組めるタイプです。出来ない理由というのは探せば簡単にいくつも見つかりますが、後者のような思考で物事に取り組めば必ず生産性が高くいい製品に近づけることが出来ます。よって、起業を目指している人には少しずつでも前に進むために出来ることを積み上げる力をつけてほしいなと思います。



菅野社長

長時間にわたりありがとうございました。御社の今後ますますの御発展をお祈り申し上げます。

(2020.5.27取材)



今こそテレワークの導入を —国や地域の資源を積極的に活用しよう—

合同会社ジョイン代表兼CEO 家田佳代子

テレワークには様々な形態がある

新型コロナウイルス感染症の拡大とICT（情報通信技術）の進歩があいまって、場所や時間を選ばないテレワークという働き方が普及しています。

新型コロナ感染症の拡大と非常事態宣言で外出の自粛が要請され、在宅勤務が多くなりました。こうした背景からテレワークという在宅でパソコンを操作するというイメージがありますが、実際は様々な形態があります。在宅以外では会社の用意したサテライトオフィスでテレワークをする方法や、様々な人が共同で仕事をするコワーキングスペースで行う方法、あるいは移動中や顧客先や喫茶店で行う（この場合、モバイルワークと呼ばれています）など様々です（図1）。

また、総務省は「ふるさとテレワーク」という施策を進めています。地方のサテライトオフィスなどで、テレワークにより都市部の仕事を行うという働き方です。都市部から地方への人や仕事の流れを創出し、地方創生の実現に貢献するとともに、地方における時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方を促進するものなので、働き方改革の実現にも貢献するものと期待されています。

この事業は、自然が残る地方で暮らしながら育児や介護に対応しながらテレワークしてもらおうというもので、地方のテレワーカーと大企業の業務のマッチングを行う事で遠隔雇用を実現できるほか、地元の中小企業にとっても出産・育児・介護等でUターンして来た優秀な人材を獲得する機会にもつながります。親の介護のため、出身地での勤務を希望する団塊ジュニア世代の社員が増えることが見込まれています。

図1

ICTを活用した場所や時間にとらわれない柔軟な働き方



モバイルワーク
喫茶店・空港・新幹線・公共施設
ファミレス・カラオケルーム
コ・ワーキングスペース



サテライトオフィス
レンタルオフィス
テレワークセンター（共有型）
サテライトオフィス（専用型）
サテライトオフィス（郊外型）



在宅勤務（雇用型）
*在宅ワーク（自営型）



テレワークに関心を示すのはやはり若い世代で、新卒採用にあたりテレワークを導入していることを募集要項に記載したところ、応募数が1.5倍程増えたという事例もあります。

従業員20名の工事会社の例ですが、この会社はタブレットを使って生産性の向上を図ることにしました。現場への直行直帰などの勤怠管理や業務報告をタブレットですることを可能にしました。すると、作業の効率化やガソリン代や事務所の光熱費の節約ができたうえ、その取り組みが自治体で紹介されたところ、以前は新卒

採用の応募は1人か2人であったものが、300人を超えたというのです。

しかも応募は北海道から沖縄まで日本全国に広がりました。将来、家族に要介護者が出て実家にいながら働き続けられるということが背景にあるということです。地元の高校・大学を卒業して都市に出て就職する若者を地元で留めておくことができるというメリットもあります。コロナ禍の下、Uターンだけでなく、Iターン・Jターンなどを検討している人材も少なくないので、地方の中小企業にとっては、テレワークによって採用の好機が訪れているのです。

テレワーク普及は国の目標だった

このようにメリットの大きいテレワークで、新型コロナウイルス感染症対策として普及が進んでいますが、都市部と地方での導入率には大きな差があります。首都圏では新型コロナウイルス感染症発生以前の2倍になっていますが、地方の導入率は数パーセントといわれています。

テレワークに関しては多様な働き方の一環として、国が以前から導入を進めてきた経緯があります。2013年に閣議決定された「世界最先端IT国家創造宣言」ではテレワーク導入企業を2020年には2012年度比で3倍にするという目標を掲げていますが、ここ1～2年でかなり増えているものの、IT投資を行うお金や人材など資源に余裕のある大企業と中小企業の導入率には開きがあります。

国はこれまでもテレワークの導入に向けた啓発等の取り組みを行ってきました。2015年11月にテレワーク推進フォーラム（総務省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省、学識者、民間事業者等によって構成）の主唱によって11月がテレワーク月間とされました。17年にはテレワーク国民運動プロジェクトとして、20年7月開催予定だった東京オリンピック・パラリンピックに向けてテレワーク・デイを定め、企業等が一斉にテレワークを実施する日としました。

また、テレワークの普及に向けて、総務省は「テレワークマネージャー相談事業」を開始し、企業や地方公共団体、団体に対してテレワークの専門家を無償で派遣し、テレワーク導入を支援しています。20年度は新型コロナウイルス感染症対策のため対面ではなく、電話・Web相談に変更して受け付けており、今回に限り時間や回数を無制限にして支援しています。

今回の新型コロナウイルス感染症拡大の下では、導入の緊急性が高いことから相談が急増していますが、その相談内容はテレワークの情報を見つけることができず、何から始めたらいいのかかわからないという内容が殆どです。特に地方でこうした声が多くなっています。一方で、地方公共団体が積極的に企業に働きかけている地域では比較的スムーズに導入が進んでいます。山口県では働き方改革専門の部署を設け、初回訪問時に担当者が同席しフォローし、多くの企業が相談しています。

テレワークを成功させるための導入プロセス

テレワークを成功させるためには、その導入手順が重要です。この手順を間違えて失敗する事例が多くみられます。例をあげると、テレワークで行う業務を考えずICT環境を先に用意したが、後に必要とするシステムが違うことがわかり、手戻りが発生してしまった、全体方針が途中でブレて後戻りしてしまった、などです。ですからテレワークは全員の合意をみताうえで進めることが大切です。誤りなく進めるには次のような手順を踏みましょう。

① 全体像を把握する

テレワーク導入に必要なステップを把握し、推進体制を構築します。

② 全体方針を決定する

テレワーク導入の目的を明確にした上で、合意をする。ルール化に当たって、性善説で行くか、性悪説で行くか（後述します）もここで決定します。

③ ルールを作成する

対象者や対象業務を定義し、テレワーク勤務規程などを作成し、情報セキュリティや勤務形態、手当などを検討します。労働時間の考え方として、勤務時間の一部でテレワークを行う際の移動時間、通勤時間・出張旅行中の移動時間を労働時間とするかについても検討します。

（例1）テレワークの性質上、通勤時間や出張旅行中の移動時間に情報通信機器を用いて業務を行うことが可能なため、労働時間に該当（使用者の明示又は黙示の指揮命令下で行われるもの）

(例2) 使用者の指示を受けてモバイル勤務等に従事した場合は、その時間は労働時間に該当。単に労働者自らの都合により就業場所間を移動し、その自由利用が保証されている時間は労働時間に該当しない。

- ④ ICTの環境をつくる
ICTの現状とテレワーク導入の目的に合わせて、ICTに係る環境を整えます。
- ⑤ セキュリティの対策をする
選択したICTに係る環境に合わせてセキュリティ対策を整えます。
- ⑥ テレワークトライアルの実施
試行導入・本格導入の順にテレワークを実施します。
- ⑦ 効果測定
定量的評価、定性的評価を行い、生産性の向上や費用対効果を算出します。
- ⑧ 意識改革、教育
効果測定で見てきた課題に対する教育や啓蒙活動を行います。

(例1) 規程、手続関連：就業規則との相違点を明確にし、円滑に手続を進められるようにする。手続のフローチャート、申請書、報告書などの様式と記入例を示す（書式の電子ファイルでの提供、Web上での記入方法）

(例2) 情報システム：自宅の執務場所についての基準や具体例、社内への接続の方法や情報セキュリティ対策、服務規律

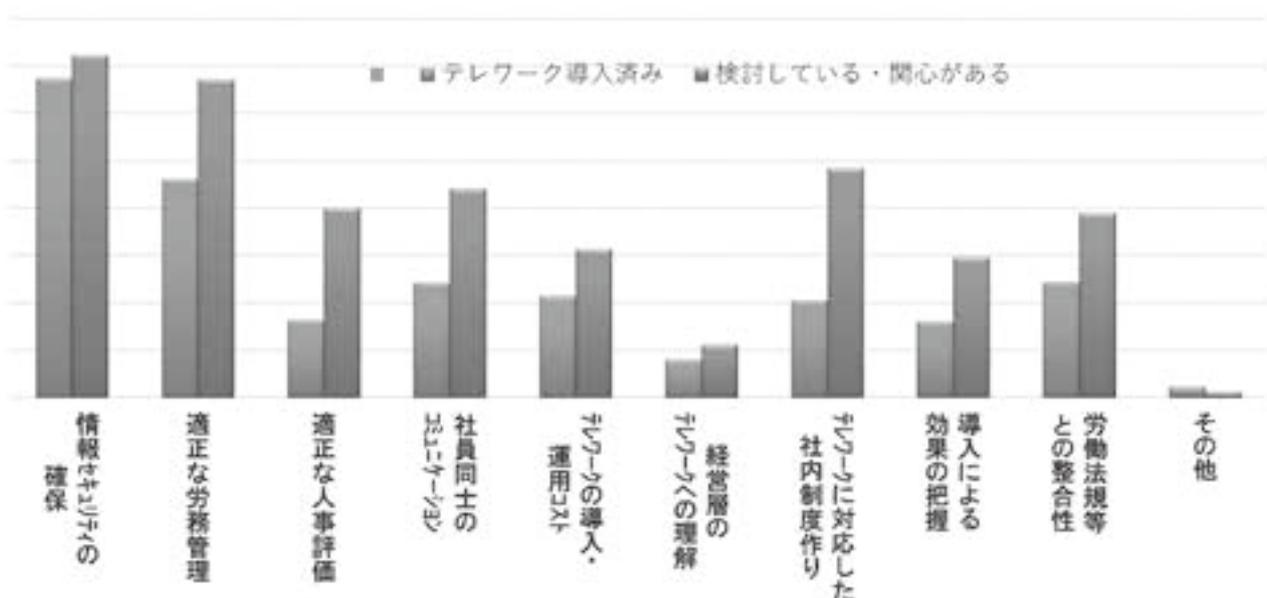
(例3) 評価：業務の内容、実施方針、定期および随時報告事項、完了予定、期待される成果、評価ポイント等の事前合意

プロセス評価：報告およびフィードバックが電子メールを使うことによって、コミュニケーションの記録が残り、業務プロセスの評価やマネージャーの対応状況も事後の検証が可能となる。

導入の最大の壁はセキュリティ

テレワークの最大の課題は図2からもわかるように、「情報セキュリティの確保」です。次いで働き方改革の課題と同じく「適正な労務管理」が課題とされています。これはテレワーク導入企業も未導入企業でも同様です。

図2



テレワークにおける情報セキュリティの確保は最大の課題でした。情報セキュリティの確保とは機密情報や個人情報を自宅やサテライトオフィスなど、企業の外部にあっても、漏洩しないことを担保できるようにする

ことです。特に中小企業ではこの面で大きな課題を抱えています。共通しているのは、古いデスクトップやノートパソコンを使用していることが多く、自宅に持ち帰って仕事をする事ができるパソコンが貸与されていないことが往々にして見られます。また、パソコンが貸与されていても、外部から企業に接続する仕組みが整備されていないことが見られます。

もう一つの課題は従来の紙文書をベースにした文化が残っていることです。テレワークを開始するには、紙文書を外部から閲覧できるように電子化が済んでいなければなりません。日本企業の特徴として、紙文書の資料が多いことがあげられます。しかし、この点に関しては、請求書や会議資料、FAX資料などはスキャナーに読み込むことで代わりの場合は解決します。FAX資料は複合機の機能を使って電子化して、ファイルをファイルサーバーなどに保存し、リファックスが必要な場合でも取り込んだファイルを修正できるソフトウェアによって記入を行い、再度複合機からファックスができます。ハンコの押印の問題もありますが、この点については新型コロナウイルス禍の下で、電子化することへの理解を示す顧客も多くなっています。

これらをクラウドのファイルサーバーに置くか、社内のサーバーに置くかという問題では、社内にアクセスする仕組みを取る企業が多いようです。

一方、在宅勤務の場合、ネットワークは家族のパソコンやスマートフォンもつながった回線に、業務で使うパソコンを接続するので、ウイルス感染などによる漏洩が懸念されます。お金をかければそれなりのセキュリティが保てますが、絶対に漏洩しない保証はないと考えた方がよいでしょう。製品を開発して世に出す間に新しい脅威が生まれます。導入後のメンテナンスを怠ればリスクは増えていきます。

人に起因するセキュリティ問題

そして、人に起因するリスクも防がなければなりません。それは、例えばOSのアップデートを怠らないこと、ウイルス対策ソフトは常に最新にしておくこと、怪しい電子メールは開かないようにすること、万が一開いてしまったらマニュアルに沿ってネットワークから切り離し、システムの担当者に連絡をとる、など。このように、人にかかわるリスクがセキュリティでは最後の大きな問題となります。

問題は、電子メールを開いたことで起こる情報の漏洩は、本人が気づかないことが多いことです。企業はこうしたリスクに対して社員を訓練しておりますが、悪質なメールは実際の顧客の名前を使うなど、方法は巧妙化していて10%程の人は開いてしまうようです。昨今の情報漏洩はこの型の迷惑メールによるものが多いのですが、これは企業だけでなく官庁でも起きており、在宅勤務も例外ではありません。

ところで、在宅勤務の増大とともに、セキュリティの高い製品が多数販売されています。ファイルを保存できないパソコンやディスプレイを写真で撮っても透かしが入るなど、無償でトライアルできるようソフトもあります。特に新型コロナウイルス感染症が拡大した2020年度は病院や介護施設など生体情報を扱う機関ではデータの種類によって求められるセキュリティが異なるため、ケースバイケースのセキュリティが必要です。

もう一つ忘れてはならないことがあります。それは2次被害を防ぐことです。情報の漏洩は、多くの場合、外部からの問い合わせで知ることになります。その時に必要になるのは緊急時の対応体制（緊急連絡先や初動対応マニュアル、CSIRT）の整備および定期的かつ実践的な演習の実施です。CSIRT（シーサート）とはComputer Security Incident Response Teamの略で、コンピューターセキュリティにかかわるインシデントに対処する組織の総称です。

次に被害確認後の通知先や開示が必要な情報の把握、経営者による説明のための準備ですが、これも在宅勤務に限った事ではなく、常日頃からの準備が必要です。

こうして見てきますと、テレワークのセキュリティ確保は外部から接続する仕組み以外は、常日頃行っている対策の徹底でカバーできると考えられます。最近ではサテライトオフィス勤務と言う働き方も浸透してきています。その利点はセキュリティと労務管理に関して、システム投資することなくカバーできる点にあります。例えば、あるサテライトオフィスでは登録した個人別にQRコードを発行し、それを入退出時にかざすことでドアが開き、その入退出の時刻を管理画面で見ることができ、勤怠管理になっています。また、会員以外の者が入館することは無く、個室が整備されていて電話やWeb会議を行う際の防音室も完備しています。ただ、現状の新型コロナウイルス禍の状況においては自宅で仕事をするスタイルが多くなっています。

性善説と性悪説の労務管理

さて、セキュリティの次に問題となるのが、労務管理と人事評価です。この点についてはコミュニケーションの改善により解消することが多いと考えています。管理されないとさぼるのではないかと性悪説で考える方は、その方がさぼる性癖をお持ちのことが多いようです。お金をかけてパソコンの起動、終了などの時刻を取得するソフトを導入して管理をしたり、どのようなソフトを立ち上げているか管理をしたりしても、管理に時間がとられ、結局使われなくなることもよく見受けるところです。

多いのはメールや電話による管理です。朝、「今から業務を開始します」というメールに一日の業務内容を記載し、終了時のメールにその業務の進捗状況を記入する方法です。この方法であれば業務の開始と終了の時刻をメールのタイムスタンプで確認することができ、抵抗なく導入できます。在宅勤務においては、上司と部下との信頼関係が大事ですので、日頃からコミュニケーションをとり、不安がある場合には事前に状況を発信して問い合わせるなどの訓練をする企業もあります。

人事評価について申し上げますと、さぼっているのではないかと疑ってしまえば評価はできなくなってしまいます。情報発信の方法を訓練することで、ある程度解決できる問題でもあります。

こうしてこれらの課題が解決して準備が整えば、対象者を選びトライアル実施に入ることとなります。

失敗事例にみる労務管理の対処法

では在宅のテレワークを行う場合、労務管理の面で、どのような困難があるか、具体的に見てみましょう。

〔事例1〕在宅のテレワーカーが深夜勤務を希望する場合に、現行の法制度では深夜手当を支払わなければならないが、連日の深夜残業は会社として認めていない。テレワークシステムの導入・運用コストにお金がかかるため、コミュニケーションツールを導入できなかった結果、自宅でサボっていないかなど、業務管理と上司・部下のコミュニケーションに問題が残った。

〔事例2〕テレワーカーが過重労働で心身の疾患を発症したなどの場合、安全配慮義務の問題があり、また、遠隔での上司・部下のコミュニケーションの問題もあることから、出来高制にして成果と対価が形ではっきりわかるようにしないと管理しづらい。

〔事例3〕テレワーク設備やソフトなどインフラの改善で、在宅勤務の業務範囲が広がったが、部署によってはオフィスと同様の業務遂行は難しく、給与面で考慮しなければ時短の方にメリットを感じる。テレワークにおけるメンタル問題は、性善説をとるか性悪説をとるか、大きく変わるため検討が必要だが、経営者と現場の意見が一致しなかった。

「事例1」は子育て中の方で、子供が寝た後で仕事をするため毎日20時位から仕事をしてしまった例です。この問題への対応としては、日中は保育所へ連れていくことで業務を継続し、電話やメール、無料のSNSなどで上司とコミュニケーションをとることで現在は改善されています。

「事例2」の問題の対象者はとても真面目な方で、どこまで業務を行えば上司が評価するのかわからず、過重労働になってしまった例です。上司もまた執務中の部下の姿が見えないので、どのように評価すればよいかかわからず、「今日はここまでで終わりにして大丈夫ですよ、お疲れさま」という一言を掛けていれば、結果は変わっていたでしょう。この問題では上司・部下共に情報発信の仕方にすれ違いが起こっていたため、情報発信の方法について教育を行い、事前に双方でコミュニケーションの方法を合意したうえで再度トライアルをして改善しています。

長時間労働を抑制する方法について、以下に記してみます。

- *メール送信の抑制（役職者等から時間外、休日または深夜におけるメール送信の自粛）
- *システムへのアクセス制限（外部のパソコン等から深夜・休日はアクセスできないよう設定）
- *テレワークを行う際の時間外・深夜・休日労働の原則禁止（業務の効率化やワーク・ライフ・バランスの実現の観点から原則禁止とし、許可制とする）
- *長時間労働となっている労働者への注意喚起（労働時間の記録や、労務管理システムを活用して注意喚起を行う）
- *評価制度の透明化（評価者や労働者が懸念を抱くことのないように、評価制度と賃金制度を明確にする）

「事例3」は在宅勤務の対象者は全社員としたものの、多くの紙文書が存在する問題や機密の取り扱い、管理をどのように行うか（性善説か性悪説か）について、経営者と従業員で最初に合意をしていなかったことに

よる問題です。紙文書の問題については現在の複合機でスキャン機能を活用することでペーパーレス化することでカバーできることが多く、FAXの問題や文書の電子化の問題は解消されます。

押印するために出勤することが報じられていますが、新型コロナウイルス禍においてはお客様に了承をいただき、電子印で対応していただくよう理解を得るようにします。

テレワークを成功に導く4大要素

テレワークを成功に導くには、定められた導入プロセス通りに進めることが重要です。制度改革にあたっては規定を整備し、業務改革についてはどう仕事を進めていくか見直します。無駄な業務をやめること、業務の効率化を図ること、業務のIT化の検討を行うこと、これらができて初めてIT導入が可能となります。こうしたことを実行するには意識改革が必要です。このうちどれが欠けても手戻りが発生してしまいます。前例が無いということで、導入が進まないというなら、意識改革を根気よく行うことが必要です（図3）。

図3



テレワークは、新型コロナウイルス感染症の発生前は働く場所や時間にとらわれない多様な働き方の選択肢として、生産性向上を図るために導入が図られ、対象者や対象業務が限定されることが殆どでした。

しかし、2020年1月以降、新型コロナウイルス感染症の広がりとともに危機意識が芽生えてきましたが、とはいえ、当社は大丈夫と言う意識と自分の業務はテレワークができないという意識が多くみられました。そうした方に、もし新型コロナウイルス感染者が拡大したらどうしますかと尋ねますと、数日なら工夫してやり過ぎますという答えが返ってきたものです。

しかし、緊急事態宣言後の自粛要請で在宅勤務を余儀なくされ、テレワークの接続方法の情報を求めて総務省のテレワークマネージャー派遣事業に相談が殺到し、事務局が対応仕切れない状況となっています。特にお金と人的資源の乏しい中小企業の状況は深刻です。

パソコンが不足し、ネットワーク機器の増強もままならない中小企業に対しては、パソコンやタブレット、スマートフォンなどの情報機器をフルに使った方法を紹介しています。自社の実態に合わせて導入を進めた結果、手順通りいかず仕切り直しが必要となる企業もあります。こうした場合、まずできる所からやってみて、問題が出てきたら手順を見直し、再スタートすることで進めています。2020年6月の緊急事態宣言解除後、問い合わせ件数は減少してきていますが、新型コロナウイルス感染症の第2波に備えて、手を緩めず準備しておくことが大切です。

会社とテレワーカーを安全につなぐには

私は総務省のテレワークマネージャー派遣事業のテレワークマネージャーとしてテレワーク導入の支援をしておりますが、相談者の多くが地方の中小企業です。何に悩んでいるかといえば、社外からの接続の問題が殆どです。クラウドにデータを置きアクセスすることを検討する企業も少なくありませんが、殆どの企業がセキュリティは大丈夫かと不安を抱えています。クラウドであっても社内のネットワークであっても、セキュリ

ティに関して、100パーセント安全であるとは断言できません。この事を十分理解した上で選択していただいております。

クラウドでデータを共有する場合、多くの企業がVPN（Virtual Private Network、仮想専用線）の接続方法を使って社内ネットワークに入る事で社内にいるのと同じように業務を行う方法を選択しています。ただし、この場合には端末に固定されたソフトウェアに関してはできない場合が多いのですが、これにリモートデスクトップなどのパソコンに接続できるような仕組みを組み合わせれば操作が可能です。VPN接続をするには専用機器が必要となります。中小企業向けの安価な専用機器も多くあり、クラウド利用よりVPN利用が上回っています。

クラウド利用ではファイルの保存容量で金額が変わるため、CAD（コンピューター支援設計）データや現場の写真など大容量のデータを扱うとランニングコストがかさんできます。自宅のパソコンから接続できるメリットはありますが、逆にパソコンにデータを保存できるというデメリットもあり、アクセス権を設定するなどセキュリティをしっかりと管理する必要があります。

VPN以外の方法としてWebブラウザ形式によるリモート接続の方法があります。この方法も自宅のパソコンから接続することが可能ですが、データを保存することはできません。ただ、リモートデスクトップ接続と同様、会社のパソコンへ接続するため、パソコンを立ち上げておく必要があります。

接続方法としてはシンクライアント接続のセキュリティが高いのですが、高額であるため選択されることは殆どありません。コロナウイルス禍にあつては、厚生労働省が300人以下などの中小企業を対象に「新型コロナウイルス感染症対策のためのテレワークコース助成金」を設け、その対象にシンクライアントも入っているので、選択肢の一つになるのではないかと考えます。

また、厚生労働省の「働き方改革推進支援助成金（職場意識改善特例コース）」は、同様に中小企業を対象に労務管理用ソフトウェアの導入・更新のほか、テレワーク用通信機器の導入・更新なども助成対象としているので、あわせて検討することもお勧めです。

最大の課題、情報漏洩をどう防ぐか

どのように回線をつなげばよいか、ということをお話しましたが、どのような方法をとっても、ディスプレイを写真撮影してしまえば、情報を取得することが可能であることは、念頭に入れておかなければなりません。前に述べましたように、最近では写真を撮った場合に透かしが入るクラウドファイルサーバーも出てきているため、自社に合った接続方法を試していただきたいと思います。

中小企業の場合、人数が少ないので、一人ひとりの社員の顔が見えるわけで信頼関係もできていると考えられますから、性善説で考えてシステム投資を極力控える企業が多いのですが、情報漏洩の抑止策として誓約書をとる企業もあります。テレワークの申請書などに、自身もしくは家族が情報を漏洩させた場合、責めを負うことを明記し自署します。また、申請書に情報セキュリティ方針やガイドラインなどを記載している企業もありますが、これなどは効果的でしょう。あわせて自宅就業の環境などのチェックリストをつくっておくことも、健康被害などを防ぐためにも有効でしょう。

ファイル接続の方法の次に検討するのはコミュニケーションの取り方です。約半数の方が自宅にインターネット回線を敷いていないという現実があるため、なるべくパケットを使わず安価にすませたいという要望が多いのですが、企業向けの仕組みを使った方がセキュリティは高くなるためこちらの方を選択していただくようにしています。

パケット料金がかからない方法もあるのですが、多人数や取引先企業との接続が多い場合は有料の仕組みとすることをお勧めしています。有料版のWeb会議のシステムのアカウント登録に関しては無料版もあることから、個人事業主の場合には個人利用の無料版を使うか有料版のアカウントだけを登録し、取引先に招待していただくという方法をとっている方が多いです。要は、慣れることが大切です。

普段のやり取りはメールとSNSで、資料の共有や相手の声や顔を見て打ち合わせをしたい場合にはWeb会議の仕組みで、こうした働き方が当たり前になるまで、様々な工夫をしてください。また、途中で行き詰った際には総務省のテレワークマネージャーがいつでも無料で相談にのっております。殆どの場合、情報不足から来る不安が解消されると、スムーズに導入に至るということを、私も経験しております。

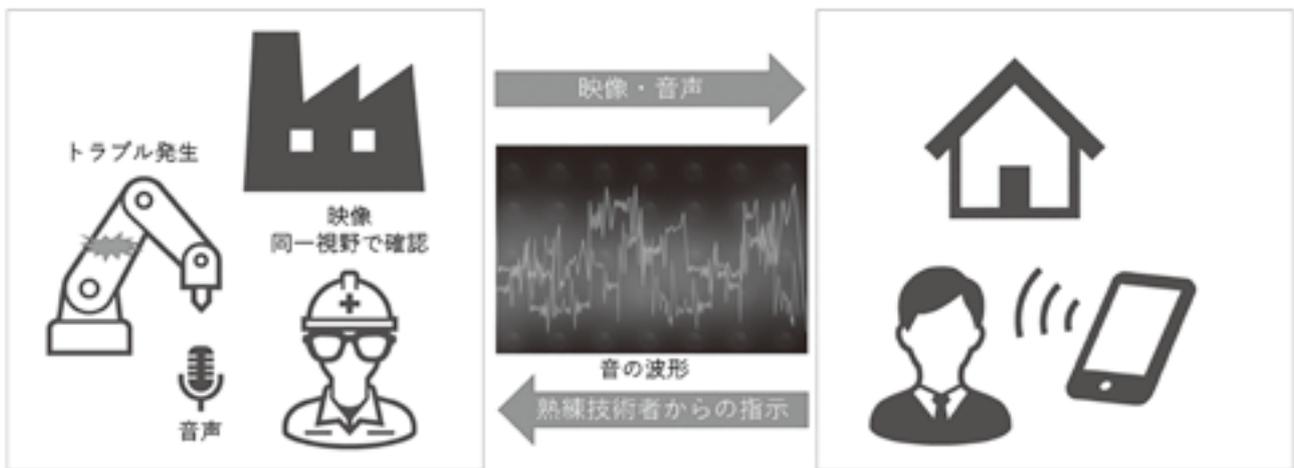
オンラインで広がるビジネスの多様性

コミュニケーションツールもWeb会議のシステムも進化を続けています。慣れてくると、円滑に会議が進んでいくようになります。また、Web会議のシステムは孤独感の解消にも一役買っているようです。

会計ソフトや各種のグループウェアもクラウド化が進んでいますから、人事・総務・経理などの座ってする仕事に関しては、ソフトでできない業務は減ってきています。今まで固定されたパソコンから使用していたソフトウェアもリモートで接続して業務を行っている企業も増えています。大企業が多いのですが、製造業や自動車整備などの業種でも遠隔での業務継続を実現している企業は徐々に増えています。

図4は、めがね型のウェアラブル端末のスマートグラスを用いて熟練技術の伝承を行っている事例です。映像情報、現場の機械音情報も可視化することで、熟練者がテレワークで現場にいる経験が浅い人と共同作業をすることが可能です。元々は新入社員のOJTや熟練者が各工場などに出向かなくても効率的に業務ができるように使われていた技術でしたが、新型コロナウイルス禍を受けて在宅勤務に向けて導入を考える企業が増えています。ビルメンテナンスなどの業務にも応用されています。まずは試用してみて自社に合った仕組みを導入することをお勧めします。

図4



感染症の世界的な流行であるパンデミック対策や災害などのBCP（事業継続計画）として、これらの災厄が対岸の火事ではないことを認識し、新型コロナウイルス感染症をきっかけに、中小・零細企業でもテレワークを積極的に導入し、事業を継続していただきたいと、切に願っています。

家田 佳代子(いえだ かよこ)氏

合同会社ジョインCEO、総務省テレワークマネージャー、日本テレワーク協会講師、日本テレワーク学会会員

2014年、(株)インテリジェンスでワークスタイル変革事業を立ち上げ事業責任者、総務省テレワーク実証事業の事業責任者として、企業へのテレワーク導入を支援。2016年、女性活躍推進に特化したコンサルを行うべく合同会社ジョインを設立。

現在、様々なセミナーや講演を開催。主に、中小企業や小規模事業向けに、今後のテレワーク導入の動きについて積極的に講演している。



「宮城学院女子大学における ミツバチ科学研究部門の研究教育」

宮城学院女子大学生生活環境科学研究所 教授 渡邊 誠
 宮城学院女子大学生生活環境科学研究所 助教 藤原 愛弓
 宮城学院女子大学生生活環境科学研究所 教授／
 ジャパン・ローヤルゼリー株式会社 創業者 山口 喜久二

はじめに

宮城学院（以下、宮学）の教育の基本方針である建学の精神は、「福音主義キリスト教の精神に基づいて学校教育を行い、神を畏れ敬い、自由かつ謙虚に真理を探究し、隣人愛に立ってすべての人の人格を尊重し、人類の福祉と世界の平和に貢献する女性を育成すること」とされています。実はキリスト教とミツバチには歴史的に深い関わりがあり、聖書の中には、キリスト教における理想郷を示す「乳と蜜の流れる地（カナンの地）」という言葉や、ミツバチや蜂蜜の効用、養蜂に関する描写が何度も出てきます。またミサでは、ミツバチが作り出す蜜蝋から作った煤の出ないキャンドルが用いられてきました。このようにミツバチが作り出す生産物は、遙か古代から現代に至るまで、キリスト教の教えの中に深く息づいてきた歴史があります。

1. ミツバチ科学研究部門の設立経緯と目的

ミツバチ科学研究部門は、本稿の著者の1人である山口喜久二博士が創立したジャパンローヤルゼリー株式会社（以下、JRJ）の寄附により、2019年4月に宮学の生活環境科学研究所に設立されました。JRJは1966年の創業から今日に至るまで、動物・植物と共生できる自然環境を守るとともに、ミツバチが作り出す恩恵であるローヤルゼリーと蜂蜜で人の心身の健康を守ることを企業理念としており、ミツバチの生態と摂理を重んじ、ミツバチを酷使しない『山口喜久二式自然養蜂』を実施しています。

本研究部門では、JRJの協賛のもと、宮学における研究教育を実施する中で、（1）ミツバチに関する正しい知識を供与すること、（2）ミツバチに興味を持ち携わる人材を育成すること、（3）研究心を醸成する機会を提供すること、（4）ミツバチ科学に関する研究の推進、（5）宮学産蜂蜜のブランド化の推進等を主目的に掲げています。これらの目的の達成に向けて、本研究部門では、明治時代に養蜂のために海外から輸入された家畜種のセイヨウミツバチと、日本に古来より生息する在来種のニホンミツバチの2種を飼育し（表1,写真1,写真2,写真3）、両種の研究・教育に取り組んでいます。

特徴	セイヨウミツバチ	ニホンミツバチ
体長	12～14mm（働き蜂）	10～13mm（働き蜂）
体色	黄褐色～黒褐色	黒褐色（夏は明色化する）
形態的特徴	後翅の翅脈の一部がY型	後翅の翅脈の一部がH型
性質	気性が荒い	大人しい
採餌する距離	半径約4km	半径約2km
群れの規模	2万～4万個体前後	数千～2万個体前後
巣からの逃去	起きにくい	起きやすい
活動開始温度	10℃前後	7℃前後

（表1）セイヨウミツバチとニホンミツバチの特徴の比較。

（引用）「養蜂技術指導手引書」みつばち協議会（2014）、「ミツバチ飼育技術」養蜂振興協議会（2014）、（Tokuda 1924）、畜産草地研究所成果情報（1995）より一部を引用



(写真1) セイヨウミツバチ (左) とニホンミツバチ (右)。中央に各種の女王蜂がいる



(写真2) 宮学屋上の養蜂場。セイヨウミツバチの巣箱 (左)、ニホンミツバチの巣箱 (右)



(写真3) 養蜂場において、巣箱を開けての養蜂作業の様子。セイヨウミツバチ (左)、ニホンミツバチ (右)

2. 養蜂の歴史

『蜂蜜の歴史は人類の歴史』の古い諺に象徴されるように、ヨーロッパやアフリカを中心に生息するセイヨウミツバチが生産する蜂蜜等を得てきた歴史は長く、古くは紀元前6000年頃、スペインの洞窟において蜂蜜を採集する女性の姿が描かれています (図1)。この頃的人类は砂糖の精製技術を持っておらず、甘い蜂蜜は大変な貴重品でした。初期の養蜂では、自然に営巣しているミツバチを見つけ、巣ごと採集し蜂生産物を得ていました。しかし、広大な自然の中で様々な場所に巣を作るミツバチの巣を見つけて採集する方法では、安定的



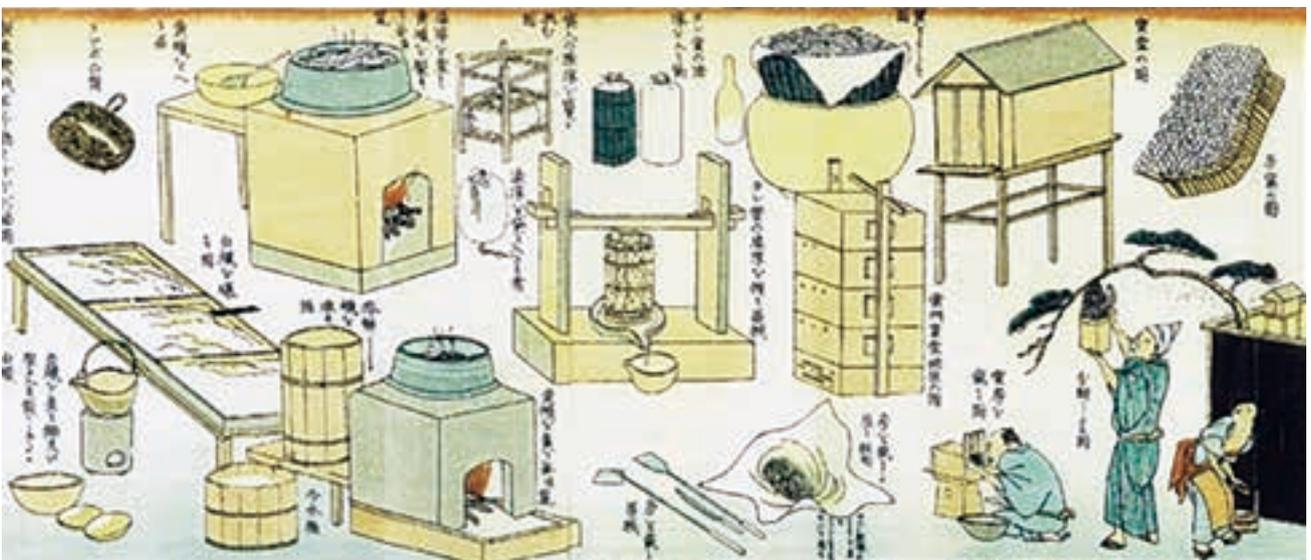
(図1) スペインの世界遺産「ラ・アラニャ洞窟」に描かれている世界最古の採蜜風景
(引用) 松本光夫著「ミツバチ利用の昔と今」

に蜂生産物を得ることは困難でした。そのため、古代の人々は、自分達に都合の良い場所に設置した巣箱にミツバチを住ませ、継続的な飼育を始めました。紀元前2600年頃のエジプトの壁画には、蜂蜜の採集から保存までの当時の養蜂の様子が詳細に描かれており、古代の人々が様々な工夫を凝らし、蜂を飼育していたことが伺えます。その後も様々な養蜂技術開発やミツバチの系統作出が行われ、現在セイヨウミツバチは養蜂に適した家畜種として、本来の生息範囲を超え世界中で飼育されています。

一方、日本における養蜂は、氷河期以前から日本に生息する在来種のニホンミツバチにより始まりました。「日本書紀」(643年)に、百濟人が奈良でニホンミツバチの養蜂を試み、失敗に終わったとの記述があり、これが日本における初めての養蜂の記録です。その後、奈良時代や平安時代には、国内外から

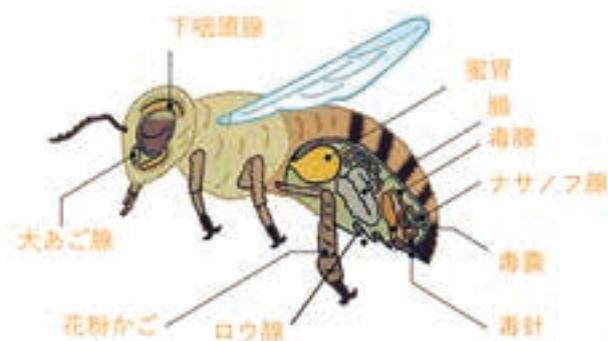
蜂蜜が献上された記録があり、源氏物語の中には蜂蜜を使って香を練っていた様子が描かれ、今昔物語の中では、ミツバチやその飼育についての記述がみられます。江戸時代には、より本格的に養蜂が行われるようになり、ミツバチの生態や蜂蜜の生産方法を示した技術書などが出版されました(図2)。

しかし、ニホンミツバチはセイヨウミツバチと比較して蜂蜜の生産量が少なく、群れが小さく逃去性(巣から逃げ出す性向)が高いため、海外から養蜂技術や養蜂具と共にセイヨウミツバチが本邦に導入された後は、セイヨウミツバチが日本における養蜂産業の主流となりました。このように、しばらく養蜂種としては日の目を見なかったニホンミツバチですが、近年、セイヨウミツバチとは異なる風味を持つ蜂蜜や在来種としての様々な魅力から再び注目を集め、日本各地で飼育が行われています。



(図2) 江戸時代のニホンミツバチ養蜂の様子
(引用) 丹波修治：編、溝口月耕：図画(1872)『蜂蜜一覽』

3. ミツバチの生態



(図3) 働き蜂の体
(引用) 松本光夫著「ミツバチ利用の昔と今」の図を一部改変

ミツバチの群れは、働き蜂、女王蜂、オス蜂から構成されており、これらをミツバチの“カースト”と呼びます。ミツバチの群れではカーストごとに、巣の維持のための仕事の役割が分担されています。1群に数千～数万個体ほどいる働き蜂はすべてメスであり、その名が示す通り、子育て、巣作り、巣の掃除、巣の見張り、植物からの蜜や花粉の採餌など、巣を維持するためのほぼ全ての仕事を一手に担う働き者です。働き蜂の体には、蜜を集めて巣に持ち帰るための蜜胃、花粉を持ち帰るために脚に備わった花粉かご、巣の仲間を誘導する集合フェロモンを分泌する

ナサノフ腺など、自分たちの巣を守り維持するために必要な体の構造が備わっています (図3)。

1群に1個体しかいない女王蜂は、1日に約1000個～2000個もの卵を産み、次世代の蜂を作り出すとともに、フェロモンを用いた群れの統制を行っています (写真1中央)。一方で主に繁殖期に出現するオス蜂は、巣内では仕事をせず、巣外に出て他の巣の女王蜂と番うことだけを仕事としています。オス蜂は飛び回る女王蜂を空中で見つけ、追尾して交尾を行うため、眼が頭部の殆どを占める特徴的な形態をしています。

春になるとミツバチたちは、巣別れ (分封) に向けて新しい女王蜂 (新女王蜂) を巣の中で作ります。もともと巣にいた古い女王蜂 (旧女王蜂) は、新女王蜂に元巣を譲り、約半分くらいの働き蜂を連れて巣から飛び立ち、一時的に樹などに蜂球を形成した後 (写真4)、新しい営巣場所へ移動してまた1から巣を作り始めます。季節が進み夏になると、一般的に春と比べて開花する植物が減りますが、ミツバチたちは貯蓄した蜜や花粉資源を使いながら、厳しい夏を乗り越えます。秋になると、寒い冬に備えて、エネルギー源となる蜂蜜を一生懸命巣に貯めます。一方、スズメバチなどの天敵に襲撃された場合には、ミツバチたちは蜂球を作りスズメバチを熱殺するなどして、必死に抵抗します。その後冬になり気温が下がると、ミツバチたちは蜂蜜をエネルギー源として活動することで熱を発生させ、巣の中を外気温よりも高く保つことで乗り越えます。このようにミツバチは、巣の仲間達と協力し合いながら、1年を通じて大きな群れを維持します。



(写真4) 女王とともに群れの一部が巣箱から飛び立ち、蜂球を形成している様子

4. ミツバチの恵み

ミツバチから得られる蜂生産物は大きく分けて、蜂蜜、花粉、ローヤルゼリー、プロポリス、蜜蝋、蜂の子、ハチ毒、ポリネーション (植物の受粉) の8つがあります。この中で、人間にとってミツバチによる恩恵が最も大きいのは、実は蜂蜜ではなく植物の受粉です。例えば、日本においてイチゴなどを含む作物の受粉にセイヨウミツバチが寄与するポリネーションの経済価値は、約1,000億円に上ると推定されています。人の食物と

なる作物の受粉だけで考えても大きな価値があるため、在来種のミツバチによる野に咲く植物の受粉も考慮すると、その役割はより大きいと考えられます。1種類の昆虫が人間や生態系に対して、ここまで大きな恩恵をもたらす例はミツバチ以外には見当たりません。

5. ミツバチ科学研究部門の取り組み

1) 宮学を取り巻く自然環境

本学のキャンパスは、宮城県が自然環境保全条例を制定した翌年の1973年に県より指定された「丸田沢緑地環境保全地域」に含まれ、仙台旧市街地近郊の里山の原型をとどめる、都心に残存するかけがえのない自然緑地で、主にアカマツや広葉樹の自然林からなる緑地の西側に位置します。1998年～1999年にかけて丸田沢緑地環境保全地域を対象として行われた仙台市の自然環境調査からも、本学のキャンパスやその近隣の緑地は、落葉広葉樹二次林（コナラ等）を多く含み、植物相が豊かな森には鳥類、両生類、昆虫類等の多様な生物が生息していることが示されています。また、林内には遊歩道が設置されており、生物の観察や調査が行いやすい環境です。当にミツバチ科学研究部門の養蜂場は、豊かな自然環境の中に設置されています。

2) ミツバチ科学研究部門の研究

本学構内に、ミツバチの蜜・花粉源となり得る植物が各季節にどの程度開花するかを把握することは、今後持続可能な養蜂を行っていく上でも重要な課題と言えます。そこで、ミツバチの主な活動時期である5月～10月にかけて、各季節に開花する蜜・花粉を採集可能な植物を調査し把握しました。その結果は、計132種の植物が記録され、構内にはミツバチの蜜・花粉源となり得る多様な植物が存在することが明らかになりました。本研究の成果については、生活環境科学研究所が発行する論文誌『生活環境科学研究所研究報告52号』に発表済みであり、宮城学院女子大学機関リポジトリからのダウンロードが可能です。

去年の研究で得られた成果をもとに、ミツバチの利用する植物種をより定量的に明らかにするために、今年にはミツバチが巣に持ち帰る花粉団子を群れごとに季節を通じて採集し、分析を進めています。また、構内の森において樹木などの蜜・花粉源となる植物は、果実を食べる鳥たちにより本学の森のあちこちに運ばれ、次世代に命をつないでいます。その種子が成長し花をつけ、ミツバチが将来再び、蜜や花粉を得る植物として生活の糧としていく、そのような宮学における生態系のサイクルに、ミツバチをはじめとする生物がどのような役割を果たすのかを、明らかにするための調査研究をしています。

本学の敷地を含む丸田沢緑地環境保全地域において、20年以上前に実施された生物相の調査から、環境省や宮城県のレッドデータブック（以下、RDB）に掲載されている、学術的にも重要な希少生物が発見・記録されています。しかし当時の調査では、本学構内は一部の調査を除き対象に含まれず、構内の生物相については、これまで詳細な調査や研究が殆ど行われていません。現在これらの生物相についての研究も実施しており、RDBに準絶滅危惧種として記載され、良い水辺・森林環境の指標として用いられるトウホクサンショウウオなど、希少な生物の生息が次々と確認されています。

ミツバチの生産物の分析とその利活用に関わる研究として、本学食品栄養学科において調理学と食育を専門とされる研究者の協力のもと、加熱した蜂蜜と非加熱の蜂蜜の変化に注目しつつ、非加熱の蜂蜜を用いた様々なレシピの開発を進めています。これらの結果をもとに、栄養学的視点に立った宮学産蜂蜜の分析と研究データをもとにしたリーフレットを作成します。加えて、宮学産蜂蜜を用いた血糖値正常化機能や抗菌活性等の機能性研究も探求しており、宮学の教員の方々の専門性や知財を活かした共同研究が進んでいます。必要とあれば他大学の研究者とのコラボレーション等も考えています。

3) ミツバチを題材とした教育や企画

本学は、付属幼稚園である森のこども園や、中学校、高校、大学の学部・大学院が自然豊かな同じ敷地の中にあります。そのため、大学生をはじめとする幅広い世代の方に対して、ミツバチや生き物、自然への興味・関心を喚起し、自然環境への理解を深め、研究心を促進できるような取り組みを実施しています。

まず、学部3年生を対象に実施する選択必修科目として、特殊研究「ミツバチの科学」の授業を前期に開講しています。この授業は、座学でミツバチの生態・蜂生産物や養蜂に関する知見を学ぶとともに、大学屋上の養蜂場で採蜜や蜂蜜の試食体験等を実学で行い、ミツバチの正しい知識を身に付け、理解を深めるシラバス内容となっています。本研究部門開講初年度の2019年には54名だった履修学生は、2020年度は120名に増え、前年よりも多くの学生が、ミツバチについて学んでいます。



(写真6) 蜜蝋キャンドル。柔らかいオレンジ色の光が特徴

また、本研究部門と大学の学科・部署との共同でミツバチに関わる様々な企画を実施しました。2019年6月には、学内関係者と学生約60名を対象として、本学屋上における養蜂見学・採蜜会が複数回行われ、多くのメディアからの取材を受け、テレビ放映や新聞紙上でその様子が報道されました。同年7月に実施されたサマーカレッジでは、ミツバチや蜂蜜について学ぶ小学生向けの講座を開講し、計26名が受講しました。この講座では、小学生がミツバチの不思議や蜂蜜についてクイズで学び、学生と一緒に蜜蝋キャンドルの製作を行った後（写真6）、屋

上で透明な観察巣箱を用いたミツバチの生態の観察を行いました。

11月には、食品栄養学科の教授のゼミと本研究部門との共同で、「蜜蜂&蜂蜜の世界を楽しむ」をテーマとした「ヒュッケ森の講座」を地元の方を対象に開講しました。宮学のミツバチや蜂蜜についてのプレゼン発表を行った後、宮学産蜂蜜をはじめ、その他様々な種類の蜂蜜を食べ比べ、味わいながら学ぶ場を提供しました。

10月に実施された大学祭では、一般の方向けに「のぞいてみよう、ミツバチの世界」と題した模擬授業を実施するとともに、教育学科の教授のゼミと森のこども園とのコラボ企画を実施しました。森のこども園の子供たちとゼミ学生が、宮学産蜂蜜を使った蜂蜜石鹸と蜜蝋キャンドルを作成し、完売しました。また、12月のクリスマスマーケットでは、販売の際に用いる蜂蜜の瓶のラベルのデザインを社会連携課が公募・審査し、学生がデザインした本学オリジナルの素敵な蜂蜜が完成しました（写真7）。準備と販売は、ミツバチの授業を履修した学生のボランティア8名の協力を得て行い、販売用に用意した40kgの蜂蜜は最終的に完売しました。



(写真7) クリスマスマーケットで販売した宮学産蜂蜜

No.	研究テーマ	研究成果
1	宮学産蜂蜜の特徴とその利活用	宮学産蜂蜜の特徴を活かした蜂蜜プリン、ハニーアイスクリーム、ハニーシフォンケーキ等、計11種類のスイーツのレシピを考案した。
2	宮学のミツバチの蜜・花粉源植物の把握	宮学構内の主な蜜・花粉源植物の個体数を調べ、イヌツゲ420個体、アオハダ69個体など多数の生育を確認した。
3	ミツバチの羽化リズムとその研究手法の検討	様々な光・温度条件で羽化率を見る実験を実施し、高温のほうがより羽化し易いことが分かり、羽化のリズムを持つ個体と持たない個体の存在が示唆された。
4	オスバチの活動リズムの分析	室内で歩行活動を調べる実験を実施した結果、セイヨウミツバチのオス蜂は野外で行われる交尾飛行時間と同時刻に歩行活動が活発化した。
5	セイヨウミツバチの低温耐性の把握	各成長段階の凍結温度を把握した結果、卵と蛹は-25℃まで凍結せず、幼虫と働き蜂は-10℃で凍結した。卵と蛹は花粉等の凍結に関与する物質（氷核）を体に取り込んでいないため低温まで凍らない可能性が示唆された。
6	ミツバチの天敵ダニの凍結温度と対策	テーマ5のミツバチの各段階の凍結温度と、天敵ダニの凍結温度とを比較した結果、ダニと比べて高い温度で凍る幼虫や成虫が巣にいない状態にしてから、ダニ駆除を行うことが有効である可能性が示唆された。

(表2) 高校生研究員の研究テーマと成果

4) 高校生研究員講座

これからの社会において、科学的素養や考える力を養うことが重要です。その視点で、大学における社会貢献活動の一環として、2019年7月から、宮城県内各地の複数の高校から計12名の高校生を研究員（高校生研究員）として受け入れ、ミツバチや養蜂について学ぶ基礎講座を実施するとともに、各自興味を持ったミツバチに関する研究テーマ（計6テーマ）に取り組みました（表2）。例えば、宮学産の蜂蜜の特徴を活かしたレシピを考案し（写真8）、大学で飼育しているミツバチの生態・生理に関する研究（写真9）を実施しました。各テーマとその主な成果を表2に示します。

これらの研究成果について、2019年10月に研究テーマごとに中間発表を行いました。2020年3月末に予定していた研究の成果発表は、新型コロナウイルスの影響により実施できませんでしたが、最後に提出された高校生研究員レポートからは、本講座を経験したことでミツバチに関する知見や経験を深め、科学する心を身につけるきっかけとなったことが伺えました。



(写真8) 高校生が考案した宮学産蜂蜜を使ったシフォンケーキ



(写真9) 高校生研究員の実験の一例。巣枠からピンセットで蛹を取り出している様子

6. 今後の展開

本学の希少且つ多様な生物が息づく豊かな自然環境は、ミツバチの飼育・研究環境として適するとともに、得られた研究結果を教育に活用し、ミツバチや生物、地域の自然とのつながりを実学的に学べる貴重な場としての大きな可能性を秘めており、ミツバチやそれを取り巻く生態系の重要な研究・教育拠点になっています。

本研究部門が2019年4月に本学に設置されてから、早1年と2か月が経過しました。この間、ミツバチ科学を通じた学生との対話において、学生のみならず小学生においてもミツバチの生態や働きに大変興味を持っていることを知り、その関心の高さに驚いています。満足を得る目標達成のためにはいささか時が必要ではありますが、確実に成果を上げることが本学の教職員とともに期待したいと思います。

今後、このような稀有な自然環境を持つ宮学でミツバチの研究を進め、奥の深い「ミツバチの神秘」を解き明かすと共に、構内に生息する多様な生物についても明らかにしていくことで、本学の自然環境のポテンシャルを科学的視点から総合的に把握し、研究心を醸成する多様な研究・教育の場としての価値を付加していく所存です。



豊かな自然に囲まれた宮城学院女子大学

宮城学院女子大学 ミツバチ科学研究部門

〒981-8557 仙台市青葉区桜ヶ丘9-1-1

E-mail: wmakoto@mgu.ac.jp

Tel & Fax: 022-277-6283

募 集 中

七十七ビジネス大賞

1. 内容

- 表彰状と奨励金50万円を1～2先に贈呈します。

2. 応募資格

- 宮城県に本社等の活動拠点があること、または本社等が県外にある場合でも「七十七ビジネス大賞」の対象となる事業を行っている事業所が宮城県内にあること。
- 評価の高い商品・サービス、優れた技術力・経営手法等を持っていること。

※原則として東証1部・2部等への上場企業は対象外となります。ただし、マザーズ、ジャスダック等の新興企業向け市場への上場企業は対象といたします。

七十七ニュービジネス助成金

1. 内容

- 表彰状と助成金200万円を3～5先に贈呈します。
- 助成金の資金使途は問いません。

2. 応募資格

- 宮城県に本社等の活動拠点があること、または本社等が県外にある場合でも「七十七ニュービジネス助成金」の対象となる事業を行っている事業所が宮城県内にあること。
- 新規性、独創性のある技術やノウハウ等により積極的な事業展開を行っている企業等及び新規事業活動を志している起業家。

※原則として東証1部・2部等への上場企業は対象外となります。ただし、マザーズ、ジャスダック等の新興企業向け市場への上場企業は対象といたします。

共通事項

応募方法

- 当財団所定の応募用紙・パンフレット等をそれぞれ2部ずつ郵送（書留）でご応募ください。
[応募用紙は当財団ホームページからもダウンロードできます。]
- 応募書類の財団への持参及びEメールでの応募はお断りいたします。
- 応募費用はかかりません。
- 応募実績の有無を問いません。

募集期間

- 2020年7月1日(水)～2020年8月31日(月) (当日消印有効)

詳しくは応募要項（ホームページからもご覧になれます）をご確認いただくか、事務局までお問い合わせ下さい。

皆様の積極的なご応募お待ちしております。

裏表紙解説

夏

秋保大滝

仙台市太白区にある秋保大滝は高さ55mから名取川全水量が幅6mの瀑布となって落ち込む豪壮雄大な滝です。那智の滝（和歌山県）・華厳の滝（栃木県）と並び日本三名瀑に数えられ、日本の滝百選にも選ばれています。緑が鮮やかになる初夏から紅葉が進む晩秋までの期間は、より美しい姿になると言われています。また、川沿いの遊歩道を渡って滝つぼ近くまで行くことができ、涼しい風を受けながら迫力満点の滝を見上げることができますので、ぜひ足を運んでみてはいかがでしょうか。

編集後記

今号では第22回（2019年度）「七十七ビジネス大賞」「七十七ニュービジネス助成金」受賞企業2社のインタビューを掲載いたしました。取材にあたっては、マスクを着用し感染防止に最大限の注意を払ったうえで、事前にお尋ねした内容に基づき短時間かつ効率的にインタビューさせて頂きました。大変ご多忙のなか、取材にご協力いただきました方々にこの場を借りまして厚く御礼申し上げます。

次号も、引き続き受賞企業インタビューの掲載を予定しております。ご愛読の程よろしくお願いいたします。また、第23回（2020年度）「七十七ビジネス大賞」「七十七ニュービジネス助成金」の公募も7月1日より開始しておりますので、皆様の積極的なご応募をお待ちしております。

（高橋 優衣）

★「七十七ビジネス情報」は1・4・7・10月の年4回発行（予定）で、ホームページからもご覧になれます。

★ご意見・ご要望がございましたら、ファクシミリや電子メール等にてお寄せ下さい。

★個人情報につきましては、目的以外に使用することはございませんので、ご安心ください。

★無断転載を禁じます。

七十七ビジネス情報 No.90

2020年7月29日発行

公益財団法人七十七ビジネス振興財団
77 Business Support Foundation

〒980-0021 仙台市青葉区中央三丁目3番20号 株式会社七十七銀行本店内
電話 (022) 211-9787 FAX (022) 267-5304
ホームページ <http://www.77bsf.or.jp/>
E-mail staff@77bsf.or.jp



写真提供：宮城県観光課「秋保大滝」



公益財団法人七十七ビジネス振興財団



本誌は環境にやさしい植物油
インキを使用しています。

森林認証紙を使用しています。