

■2023年度■

---

# 勉強会報告書

---

- ・ 経済活性化委員会
- ・ 次世代育成委員会
- ・ 地域創生委員会
- ・ 未来探索委員会

群馬経済同友会

# 目 次

---

経済活性化委員会 .....	1
次世代育成委員会 .....	63
地域創生委員会 .....	87
未来探索委員会 .....	133

---

# 經濟活性化委員會

# 経済活性化委員会：目次

---

2023年度 群馬県予算説明会 <2023年4月17日(月)開催>

## 『令和5年度 群馬県予算について』

群馬県 総務部 財政課長

関根 則子 氏……………会報No.124に掲載

第1回 勉強会 <2023年6月5日(月)開催>

## 『群馬県内におけるカーボンニュートラルへの 具体的な取り組み状況や企業間連携の可能性について』

一般財団法人群馬経済研究所 主任研究員

櫻澤 広祥 氏…………… 4

第2回 勉強会 <2023年7月3日(月)開催>

## 『ウクライナ紛争による 気候変動対策・エネルギー供給などへの影響について』

エネルギーアナリスト/ポスト石油戦略研究所 代表

大場 紀章 氏……………19

第3回 勉強会 <2023年8月31日(木)開催>

## 『中小企業における「適応策」の推進』

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

サステナビリティコンサルティング第1部 地球環境チーム 上席主任コンサルタント

大澤 慎吾 氏……………35

第4回 勉強会 <2023年9月13日(水)開催>

## 『カーボンニュートラルに取り組まなければならない本当の理由』

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

サステナビリティコンサルティング第2部 環境ビジネス戦略チーム 主任コンサルタント

大友 かな子 氏……………48

# 経済活性化委員会

## 2023年度の勉強会を終えて



経済活性化委員会  
委員長 平方 宏

経済活性化委員会では、昨年度に引き続き『脱炭素社会に向けてとるべき企業施策』をテーマに活動いたしました。「なぜ脱炭素への取り組みが必要なのか」という根本的な問いについての考察を行い、脱炭素への取り組みの重要性や企業が取り組むべき一連の具体的な行動について記載した活動報告書を作成することができました。

2023年度 第1回勉強会では一般財団法人群馬経済研究所 主任研究員の櫻澤 広祥氏をお迎えし「群馬県内におけるカーボンニュートラルへの具体的な取り組み状況や企業間連携の可能性について」と題してご講演いただきました。同研究所が実施したアンケート調査による県内企業の意識と行動、具体的な県内企業の取り組み事例などについてお話しいただきました。

2023年度 第2回勉強会ではエネルギーアナリストでポスト石油戦略研究所 代表の大場 紀章氏をお迎えし「ウクライナ紛争による気候変動対策・エネルギー供給などへの影響について」と題してご講演いただきました。エネルギー供給面での天然ガス・石炭や石油の動向や海外各国のエネルギー安全保障政策について学びました。

2023年度 第3回勉強会ではみずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 サステナビリティコンサルティング第1部 地球環境チーム 上席主任コンサルタントの大澤 慎吾氏をお迎えし「中小企業における『適応策』の推進」と題してご講演いただきました。既に顕在化している気候変動への「適応」として、中小企業や群馬県内における具体的な取組事例などを取り上げながら、気候変動による経済活動への影響と対策の必要性について解説いただきました。

2023年度 第4回勉強会ではみずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 サステナビリティコンサルティング第2部 環境ビジネス戦略チーム 主任コンサルタントの大友 かな子氏をお迎えし「カーボンニュートラルに取り組まなければならない本当の理由」と題してご講演いただきました。そもそもなぜ脱炭素に対応する必要があるのかや、企業として取り組んでいかなければならない課題などについて学びました。また、当委員会の藤澤副委員長より実際の取り組み事例もご紹介いただきました。

経済セミナーではジャーナリストの三神 万里子氏に「物価上昇と中小企業経営～地域経済活性化への道筋～」と題してお話しいただきました。これは公益財団法人 日本電信電話ユーザ協会群馬支部主催の「経営トップセミナー」を後援させていただく形で開催したものです。講師からのご要望で、勉強会報告書への記載はしていません。

また、例年、群馬県にご協力いただいている群馬県予算説明会についても、県総務部財政課長の関根 則子氏をお招きして開催いたしました。

私は2023年度をもって6年間務めさせていただきました経済活性化委員長を辞します。在任中は皆様に、あたたかいご指導、多大なご協力をいただき大変ありがとうございました。深く感謝申し上げます。

2024年度については、新たな体制の下、『脱炭素社会への取り組みを地域経済成長に繋げるために』をテーマとして取り組み、様々な角度から研究を進めていきます。今年度も昨年度と同様、会員皆様の積極的なご参加をお願い申し上げます。

## 第1回 勉強会〈2023年6月5日開催〉

# 『群馬県内におけるカーボンニュートラルへの 具体的な取り組み状況や企業間連携の可能性について』

一般財団法人群馬経済研究所 主任研究員 櫻澤広祥氏



最初に群馬経済研究所の紹介をさせていただきます。群馬経済研究所は地域のシンクタンクとして群馬県内の経済・産業動向等に関する調査研究を行なっています。1983年に基金をもとに群馬銀行の創立50周年記念事業としてスタートして、おかげさまで2022年に40周年を迎えることができました。調査研究の成果は、機関誌『ぐんま経済』にて毎月発行し、会員企業のみならず、県内の各自治体や図書館にも配布して広く情報提供を行なっています。直近では、カーボンニュートラルについて特に力を入れて調査研究を行なっている所です。

本日の話の構成ですが、まず「カーボンニュートラルとは」「アンケートにみる県内企業の意識と行動」、そして「カーボンニュートラルに取り組むステップ」「活用可能な手段について」「企業間や自治体との連携の重要性」、最後にまとめとして「今後に向けて」、この6つになります。

### カーボンニュートラルとは

カーボンニュートラルにつきましてはもう皆さんご存じだと思います。温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させることを指します。温室効果ガスについては、この後で少し説明させていただきますが、二酸化炭素(以下、CO<sub>2</sub>)を始めとするガスです。環境省の「脱炭素ポータル」イメージですと、2050年までに現在、排出しているCO<sub>2</sub>の量を減らします。ただ、完全にゼロにはならないものですから、森林管理や植林などによって作り出した吸収量を差し引くことで、2050年にCO<sub>2</sub>の排出量を実質ゼロにしていくというのが目標です。

確認のために、温室効果ガスについて触れておきたいと思いますが、結論から話しますと、人類にとって悪ではなくてむしろ必要なガスです。温室効果ガスはCO<sub>2</sub>やメタンなどの地球温暖化をもたらす大気中に含まれるガスの総称です。大気中の99.9%は窒素や酸素が占めていまして、温室効果ガス自体は

0.1%未満と、大気中では非常に低い割合です。

基本的には太陽から光が地球に来て、ほぼ同量の赤外線エネルギーが地球から宇宙空間に出て行きますが、その一部を温室効果ガスや雲がキャッチして地球に還元しています。このことで地球の気温を平均約14℃という快適な状態に保ってくれています。もし温室効果ガスがない場合は-19℃と見積もられていますので、この温室効果ガスの効果、働きは人類に必要なものであると言えます。

では何が問題なのかということですが、化石燃料の使用等で人為的に作られた、必要以上の温室効果ガスによりバランスが崩れているという点です。種類によって大気中での寿命と呼ばれるものは異なりますが、基本的に一度作られた温室効果ガスは長期的に大気中から消えません。例えばCO<sub>2</sub>は100年近く消えないと言われています。

つまり、なぜカーボンニュートラルが必要なのかというと、気候危機を回避するためということになります。世界の平均気温は2017年時点で、産業革命以前(1850年～1900年)と比べて既に1℃上昇しておりますし、今後もさらなる気温の上昇が懸念されています。1℃程度と思われるかもしれませんが、このまま地球温暖化が進行した場合の2100年の天気予報によりますと、日本の2100年夏の愛知県名古屋市の気温が44℃に達し、埼玉県熊谷市では44.9℃を記録するとされています。群馬県伊勢崎市、館林市辺りは45℃近くになるのではないかと考えられます。この異常な気温上昇が続いた場合、影響は多方面にわたります。まず、熱中症による搬送者の増加など人体への直接的な影響が考えられます。他にも稲などの農作物が不作となって食料自給率が低下する、自然生態系の破壊、台風の強大化など、自然災害の甚大化も予想されるのです。

2100年夏の予測数字では、台風を中心気圧は870ヘクトパスカルです。これは低ければ低いほど強い勢力を示すのですが、歴代最高の台風で1961年の高知県室戸岬の925ヘクトパスカルでした。最大瞬間風速についても歴代最高は1966年の沖縄県宮古

島の85.3mですが2100年は90m、それぞれ大幅に数字を塗り替えた勢力が発生します。もはや豪雨や土砂災害の被害も現状の比ではないことが分かります。

カーボンニュートラルの最終目的ということで考えますと、それは我々の地球を守るということになります。ただ、少しテーマが壮大になりすぎていますので、より現実的な話に落としましますと、我々自身はもとより子どもや孫、その先、といった未来の世代を守ることにあります。世界に目を向けますと、温暖化による海面上昇で沈む島国もありまして、気候変動による影響に関しては日本以上に深刻な事態も予想されているのです。

このような未来を回避するために、2015年のCOP21で合意されたパリ協定に基づき、各国がカーボンニュートラルを推進しています。アメリカやEU、日本は2050年にカーボンニュートラル達成を掲げていますし、まずは2030年の中間目標を目指して、取り組んでいる所です。

国によって基準が異なるのですが、何年比で何%削減ということで、それぞれピークからのCO<sub>2</sub>の減少を目標に掲げています。一番高い所から下げると下げ幅が大きくなりますので、そのために基準が異なっています。日本は2030年に2013年比-46%、2050年にカーボンニュートラル達成となっています。参考までに群馬県は2050年のカーボンニュートラル達成を目指していますが、中間目標として2030年に2013年比-50%という独自の目標を掲げています。

## アンケートにみる県内企業の意識と行動

そこで、県内企業のカーボンニュートラルへの取り組み状況や意識を把握するために、群馬経済研究所では2022年2月にアンケート調査を実施して、その結果をまとめました。アンケートは県内企業の中小企業を中心に2220社に郵送しまして、510社が回答をしています(回収率23.0%)。業種別では

製造業が152社で約3割、非製造業が358社で約7割です。従業員数別では10人以下の企業が251社で約半数、30人以下ですと394社で約8割です。で、中小企業が中心となっています。

アンケート調査の目的ですが、温室効果ガス排出の削減、温暖化防止という世界的な機運が高まっている中で、理想とすれば全ての企業が温暖化防止に努める所なのですが、現実には「そうは言っても、うちには余裕がない」「大企業以外はできないこと」ということで取り組みが進んでいない、現実と理想の乖離があるのではないかと考え、実態を調べるために実施しました。

まず「温室効果ガス排出削減に取り組んでいますか」と尋ねましたところ、約半数が「既に取り組んでいる」と回答しています。「取り組み検討中」が2割ありまして、こちらも含めると約7割が前向きに捉えています。企業規模、従業員数別でも、10人以下、30人以下、50人以下、51人以上、どこの規模でも50%超でさほど差はありませんでした。従業員数別では51人以上の大きい企業では62%超ということで、積極的に取り組んでいる割合が一番高くなっています。

続いて「取り組んでいる(検討している)」と回答した企業にその内容を尋ねたところ、「省エネ」が一番多くて76.3%となっております。次いで「廃棄物の抑制、再資源化」が52.1%、「ハイブリッド車、電気自動車の導入」が43.7%と続きます。

業種別ですと、製造業では「エネルギー効率の高い設備の導入、入れ替え」が非製造業と比べて高くなっています。従業員数別ではやはり規模が大きいほど取り組みの割合が高い結果になっています。取り組み状況別で積極的に取り組んでいる企業ほど、「エネルギー効率の高い設備の導入、入れ替え」「クリーンエネルギーの導入や切り替え」「環境に配慮した商品やサービスの開発」の割合が他に比べて高いです。

続いて、「取り組んでいる(検討している)理由」を尋ねたところ、全体では「CSR、SDGsへの対応」

が55.3%で最多となり、「コストの削減」が46.3%、「事業継続性の確保、構築」が35.4%と続きました。業種別では、製造業、非製造業間であまり差はありませんでした。その後の質問でも、業種別の差異はほとんどありませんでした。従業員数別では51人以上の企業の場合、「ステークホルダーからの評価」が40.8%と、他に比べて高くなっています。

取り組み状況別では、積極的に取り組んでいる企業で「CSR、SDGsへの対応」が81.8%と高く、「事業継続性の確保、構築」が54.5%、「自社の売上や利益に貢献する」も45.5%と高くなっています。これにより、積極的に取り組んでいる企業はCSRやSDGsに対応することを大前提としているものの、事業の継続性と売上や利益の確保といった、直接的なメリットを目的としていることが分かります。

次に、「群馬県の掲げる2030年に2013年比-50%の温室効果ガス排出削減目標について、自社の目標は達成可能であるか」について尋ねたところ、2030年、2050年ともにほとんど差はなく、どちらも「分からない」という回答が約7割です。2030年に達成困難が約24%、達成可能が約6%です。現状のままでは、この目標達成が危ういことが分かります。

「カーボンニュートラルへ取り組む上での課題」について尋ねたところ、「取り組むためのノウハウ、スキルが不足」が37.5%で一番多くなりました。次いで「設備等導入のための資金が不足」(36.7%)、「何をしたら良いか分からない」(28.3%)という回答の割合が高くなります。従業員数別ではそれほど大きな差はみられなかったものの、概ね規模が大きいほど、ノウハウやスキル、取り組むための人材が不足という傾向が見られました。

取り組み状況別では「積極的に取り組んでいる」とした企業でも54.5%が「設備等の導入のための資金が不足」と回答しています。「充分ではないが、取り組んでいる」企業と「取り組みを検討中」の企業では「取り組むためのノウハウ、スキルが不足」が4割超と高くなります。また「取り組む予定はない」企業では「取り組みが売上や利益に貢献しない」という回答

が35.1%と比較的高くなっています。

「カーボンニュートラルへの取り組みに関して、どのような支援を望むか」を尋ねたところ、全体では「補助金制度」が55.7%で最高となりました。それに「税制優遇制度」、何から始めるか等の「導入支援(動機付け等)」が続きました。従業員数別では31人以上の企業で「補助金制度」と共に「導入支援」が55～60%超になります。

取り組み状況別では「積極的に取り組んでいる」企業が望む支援は補助金制度(69.7%)、税制優遇制度(57.6%)が過半数となり、「充分ではないが、取り組んでいる」「取り組みを検討中」の企業は「補助金制度」「導入支援」「他社の取り組み事例の紹介」も高い割合となりました。

回答企業の声として自由意見をいくつか抜粋します。〈積極的に取り組んでいる企業〉からは「業種別の目標にするガイドラインが必要。全ての業種が同じ歩みで進めない」という意見がありました。

〈充分ではないが、取り組んでいる企業〉からは「カーボンニュートラルといっても目に見えないので分からない」「業務上、電気自動車への切り替えは無理。各県の設備不備やコスト面で無理」「今の経営状態では取り組むことは難しい」といった意見が上がりました。

〈取り組みを検討中の企業〉からは「目標達成のためにどのように取り組めばよいのかよく分からないので、行政や業界団体等からの意見や支援をお願いしたい」「情報が欲しい」という意見が出ています。

〈取り組む予定はない〉〈分からない〉という企業では「資金がない」「小さな工場は経営が圧迫される」「そもそも何をしたらよいのか分からない」といった意見もありました。

全体的には取り組みたいという前向きな考えの下で「事例を知りたい」「資金面の支援が必要」「どのように取り組んだらよいのか意見や支援が必要」といった、情報発信を求める声が多かったように思います。

アンケート調査のまとめになりますが、事前の予想では「温暖化防止なんて、大企業以外の企業に余

裕はない」という回答を予想していたのですが、結果は違ひまして、約半数の企業が規模を問わず、温室効果ガスの排出削減に取り組んでいました。ただし群馬県の排出削減目標の達成可能性については2030年、2050年ともに「分からない」という意見が大半という、厳しい結果となりました。

取り組むうえでの課題については、情報・知識面での不足、経営へのプラス効果がないこと、などが多く挙がっています。また、求める支援策については補助金や税制優遇などの資金面における支援に加え、入り口段階における各種情報提供を望む声が多く見られました。回答企業の半数は取り組んでいるということでしたが、逆に言いますと、もう半数の企業がまだ取り組んでいないということになります。取り組みを始めるヒントをこの後でお伝えできればと思います。

## サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量の計算

少し別の話になりますが、サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量の計算について話してみたいと思います。実際の企業活動では生産、物流等で温室効果ガスを排出していますし、各家庭もそれぞれで温室効果ガスを排出しています。ですから全体で温室効果ガスの排出量を計算する必要があります。

例えばある一つの製品を考えた場合、自社の工場生産だけでは完結しません。実際には、その前段階の原材料の調達に始まって、従業員の通勤なども入っています。製造、物流、販売、そして製品がお客様さまに渡ってからの使用、そして廃棄まで一連の流れがあります。ただ中小企業においては、まず対応しやすい自社の部分がScope 1(自社の直接排出)、Scope 2(他社から供給されるものの間接排出)と呼ばれるもので、自社の部分を考えていく軸になります。

また、温室効果ガスの種類ですが、地球温暖化に最も大きな影響を及ぼすCO<sub>2</sub>について考えてみま

すと、例えば自社の範囲で削減できるものとして、社有車のガソリン使用量の削減があります。無理のない範囲として、1社が一日1リットルのガソリン使用量を削減した場合、群馬県全体ではどれだけのCO<sub>2</sub>が削減できるのかということです。

まず、ガソリンを1リットル使用した際、CO<sub>2</sub>の排出量はどれぐらいなのかという所から話が始まるのですが、結論からお伝えしますとガソリンを1リットル燃やしますとCO<sub>2</sub>は2.32kg排出されます。計算式は1リットル×単位発熱量34.6メガジュールです。ですから、基本的には熱エネルギーを使用することでCO<sub>2</sub>が発生します。いかにこのエネルギー消費を抑えていくかという所がCO<sub>2</sub>削減の柱になっています。

ガソリンを1リットル使用すると2.32kgのCO<sub>2</sub>が出ますから、県内の中小企業64,907社(2016年6月時点)がガソリンを一日1リットル削減した場合、年間242営業日として計算しますと36,140トンのCO<sub>2</sub>削減につながります。この数字がどの程度の規模なのか分かりにくいと思いますので、これを1世帯あたりの電気使用量によるCO<sub>2</sub>排出量で考えてみます。1世帯あたりで年間1.88トンという環境省のデータをこれで割ると19,223世帯分になります。県内の市町村で考えますと沼田市が2万世帯です。ほぼ沼田市の全世帯の電気使用量相当分のCO<sub>2</sub>が減らせることになります。つまり、1社あたりで一日1リットルという小さな単位でも、オール群馬で考えますと非常に大きな効果を生むことが分かります。先ほど話したように、地球環境の悪化は待ったなしの状況にありますので、取り組みれば効果はあるということです。

では「企業がカーボンニュートラルに取り組む意義」ということですが、3つ挙げたいと思います。

最も分かりやすいのはコスト削減です。ムダを削減し、エネルギー効率を高め、直接的にコストを削減するというものです。2つ目は信用力の獲得です。こちらは地道に活動することで、中長期的に後からついてくるものになります。3つ目はサプライ

チェーンでの生き残りです。こちらが目先の話ではなく、中長期的なものではあるのですが、例えば海外ではアップルやベンツが環境配慮を行わない企業とは取り引きしないことを明言していますし、日本でもこういう流れになることはそう遠くない未来で予想されます。これは自社がサプライチェーンに加わっているか否かによりません。考え方を変えた取引先から退かれる可能性もあるのです。そう考えますと、カーボンニュートラルへの取り組みは事業と切り離して考えるのではなく、事業活動に直接関わることだと分かりますので、では何から始めるかということになるのです。

### カーボンニュートラルに取り組むステップ

そこでカーボンニュートラルに取り組むためのステップを確認したいと思います。ゼロの状態から踏み出すには、何よりも最初の第一歩が重要になります。まずは、自社がどれだけCO<sub>2</sub>を排出しているのかを把握することがスタートになります。逆に言えば、これができない限り、いつになってもカーボンニュートラルへの取り組みはスタートしないと思います。

方法はいくつかあると思うのですが、まず、費用をかけずに行なえるのが計算ツールを使用するという方法です。日本商工会議所が無料で提供しているCO<sub>2</sub>チェックシートというものがあります。他には算定サービスやITツールを使うものがあります。様々な企業がサービスやツールを提供しています。最近では銀行が窓口になって導入支援をするケースも増えてきています。ちなみに、温室効果ガス排出量算定可視化クラウドサービス「zeroboard」という商品がありまして、県内では群馬銀行、東和銀行が取り扱っています。企業ニーズに応える態勢を整えています。

日本商工会議所が無料で提供しているCO<sub>2</sub>チェックシートは、ホームページからダウンロードができます。シートに自社の電気やガスなどの使用量と料

金を記入していきますとグラフ化されますので、目で見て分かるようになります。自社のCO<sub>2</sub>排出量も確認できます。内訳も電気による部分、ガスによる部分が見えますので、どの部分に削減余地があるのか、もしくはどの部分に注力すべきなのかを可視化できます。その他にも、電気使用量に対して設備のLED化を図った場合、電気使用量がどのくらい削減できて、CO<sub>2</sub>排出量がどれだけ減るかということがグラフで見られます。これは無料で使えるシートの一例紹介ですが、もちろんこれ以外にも計算シートはたくさんあります。

重要なことは実際に使用すること、あれこれ工夫してみることです。それによって、こんなにCO<sub>2</sub>を排出していたのか、こんなムダがあったのかという新たな気付きがあると思いますし、それが次の動きにつながる、そういう所が重要だと思います。

それでは何から始めるかということになりますが、企業がカーボンニュートラルに取り組む〈ステップ1〉として、まずは自社がどれだけCO<sub>2</sub>を排出しているのかを把握します。続いて、〈ステップ2〉として、対応する項目に優先順位、目標設定をつけ、実際に〈ステップ3〉で計画に基づいて実行していく、そういう流れになります。

ここでのポイントは、前提として社内全員の参加と協力だと思います。そういう意味では、仮にCO<sub>2</sub>チェックシートで自社がどれだけCO<sub>2</sub>を排出しているかを把握しようとする場合、総務部門や経理部門に「これをやっておいて」と任せるのではなくて、皆で確認することです。そして、どの項目を重点的に減らすべきか、どの項目なら無理なく減らせるかといったことを皆で話し合い、議論していくことが重要です。

計画についても、社長が一方的に「これを削減しろ」と立てた目標と、皆で納得して立てた目標とは全く意味が異なってくると思います。例えば、今年度のエネルギー削減による経費削減分の半分を期末ボーナスの手当で還元する、というようなことを社員と約束して本気にさせるやり方もあります。お

金とインセンティブで社員を動かす話なので、正しいとは言えないのかもしれませんが、要は皆を巻き込んでいくことが重要だと思います。自社に合ったやり方に知恵を絞ればいいのです。

2022年度の群馬経済同友会・経済活性化委員会の勉強会で紹介された2社の実例があります。

講師を務めた株式会社大川印刷社長の大川哲郎さんは、社員全体を巻き込んでディスカッションする時間を毎月設けて、その場で社員が提案を発表するといった取り組みを行っていました。大川印刷は横浜市にある従業員40名の小さな企業ではありますが、このジャンルで非常に有名になっています。大川社長は全国各地で講演しておりまして、脱炭素に絡むセミナーの講師リストにはかなり高い頻度でお名前が出てきます。独自の強みを作っている代表的な事例だと思います。

また、もう1人の講師である群馬県富岡市の株式会社栄光製作所社長の勅使河原覚さんの場合は、倒産寸前から電気料金の節約で生き残ったという事例でした。栄光製作所では、電気料金の仕組みについて社員全員が理解し、皆で実践して結果を出していました。電気料金はピークの30分間の数値が年間の料金ベースとなってくるため、いかにピーク値を下げるか、平準化させるかということが非常に重要になるのですが、これには社員全員の参加と協力が必要不可欠でした。なぜ社員全員の参加と協力が必要なのかと言いますと、持続可能な取り組みが必要になるからです。社長1人だけが躍起になっても、一時的にはできるかもしれませんが、持続可能性という点では非常に厳しくなります。つまり脱炭素経営を行なうということは、組織改革をすることと同意義なのだと思います。

## 活用可能な手段について

ここからはカーボンニュートラルへの取り組みにおいて活用可能な手段をいくつか紹介したいと思います。環境G S認定制度、省エネお助け隊、エコア

クション21、S B T、Jークレジット制度の5つです。

まず環境G S認定制度ですが、これは「群馬スタンダード」の略で群馬県独自の認定制度です。県内事業者が温室効果ガスを持続的に削減するための計画を立てて、実際に活動していくことを支援するもので、費用はかかりません。カーボンニュートラルへの取り組みに着手する場合、まずはここから取得していくという立ち位置の制度になります。2022年3月末で2,363事業者が認定登録をしています。

環境G S認定制度を取得すると、特典として次のような県の支援制度が受けられます。まず、省エネ診断を無料で受けられます。省エネ診断員の派遣の申込先は群馬県地球温暖化防止活動センターです。なお、センター長の片亀 光さんは、2022年度の群馬経済同友会の勉強会で講師を務められた方です。それから省エネ等の専門家の派遣や研修、低公害車導入の整備資金の制度融資が受けられますし、エコドライブ支援装置の無料貸し出し、マネージャー研修会、省エネの技術セミナーにも参加できます。そしてエコアクション21の取得に関わる支援も行なっています。申請書はA4両面1枚という非常にシンプルなものになっていますので、費用がかからないということと相まって申請しやすい制度になっています。ちなみに群馬経済同友会では、経済活性化委員会のメンバー企業10社が登録をされています。

「省エネお助け隊」は経済産業省資源エネルギー庁の「地域プラットフォーム構築事業」で採択された、地域密着型の省エネ支援団体になります。中小企業等の省エネ取り組みに対して、現状把握から改善まできめ細やかなサポートをしています。2023年度は5月段階でまだ未採択ですが、ちなみに2022年の採択団体は一般社団法人ぐんまカーボンニュートラル推進会と一般社団法人カーボンマネジメントイニシアティブの2つです。一般社団法人ぐんまカーボンニュートラル推進会は高崎市にある赤尾商事の赤尾 佳子社長が代表理事を務める、地元密着型の

法人です。

「省エネお助け隊」で受けられる支援はいくつかあるのですが、最初は「わが社がどのような省エネができるのか」「今、どんなエネルギー使用状況なのかを把握したい」といった所からスタートします。その後、計画、実行までサポートが受けられます。打ち合わせは無料ですが、省エネ診断や支援については、一部費用負担が発生します。省エネについて専門家にしっかり診てもらえる点が強みです。

「エコアクション21」は環境省が定めたもので、環境に優しい経営を促進する日本独自の制度です。この制度は、企業の取り組みに対して第三者が認証登録を行なう仕組みで、特徴は3点あります。

まず、環境マネジメントの国際規格であるISO 14001に比べて手間やコストが少なく、中小企業でも取り組みやすいということです。そして2つ目が、CO<sub>2</sub>排出量などの環境経営に必要な項目が定められていますので、必然的にこの項目を扱うことになります。そして3つ目は、年一回の環境経営レポートで数字の状況を公表します。誰でも見られる状況にしていますので、企業としてはPRが可能です。

エコアクション21の認定事業者数は全国で7,452社、群馬県内では2023年4月27日時点で239社となっております。従業員数規模と業種別では、30人以下が95社、10人以下が41社、合わせて過半数になります。さらに100人以下の企業を合わせると90%超となっています。業種別では製造業が42%で最も高く、次に建設業、産業廃棄物処理・リサイクル業と続きます。

エコアクション21に取り組むメリットは次の4点です。まず、経営面での効果です。環境経営システムの仕組みを作り、継続的に改善していくことにより、当然ながら経費の削減や生産性の向上、目標管理の徹底等の経営面での効果を上げることができます。

2点目は取引条件への対応、ビジネスチャンスの拡大です。多くの大手企業が環境への取り組みや環

境系システムの構築を取引条件の1つとしておりますので、これに対応することができます。また認証登録後は自治体の支援も受けられますし、例えば建設業では経営事項の審査や入札競争参加資格審査での加点を受けることができます。

3点目は、エコアクション21の関連融資で、エコアクション21認証登録事業者として優遇条件での融資制度の利用が可能となります。例えば群馬県信用保証協会では環境経営、GX保証というものがあるのですが、保証料率の割引が受けられ、地元の金融機関を通じて申し込みができます。

最後の4点目は社会からの信頼獲得ということです。環境省のガイドラインに基づき、第三者機関の認証を受けることで社会的な信頼を得ることができます。また、環境経営レポートを作成して外部に公表することにより、取引先や消費者等からの信頼性が向上します。

エコアクション21は群馬経済同友会・経済活性化委員会のメンバー企業では株式会社フジサワ、鶴川興業株式会社の2社が認証を取得しています。参考として、先ほど環境マネジメントの国際規格のことを話しましたが、ISO14001を取得している群馬経済同友会のメンバー企業は3社あります。糸井商事株式会社玉村工場、三和コーテックス株式会社、山陽技術コンサルタンツ株式会社です。これから環境経営を始める企業にISO14001のハードルは少し高いと思いますが、ISO14001は国際規格ですから全世界で通用するのが強みです。エコアクション21は国内の制度ですので、海外に通用するかどうかという部分があります。ただその分、環境GS認定制度に比べて費用がかかってきますので、自社に必要な内容ということで選択を考えていただければと思います。

エコアクション21の手続きの流れですが、各都道府県にある地域事務局を通じて申し込みを行ないます。県内では群馬県中小企業団体中央会と特定非営利活動法人NPOぐんまの2つです。そのうちの1つである群馬県中小企業団体中央会では群馬県と

協働してセミナーや勉強会などを随時行なっています。担当者に聞きましたら「エコアクション21についてよく分からない」「実際に費用はどれくらいかかるのか」といった相談についても、遠慮なくご連絡くださいという話でした。

## エコアクション21取得企業の事例紹介

まず、製造業から高崎市にある株式会社原田の事例を紹介いたします。焼菓子の「ゲーテ・デ・ロワ」でおなじみの企業です。従業員数は1,068名、2013年にエコアクション21の認証を取得しています。2013年当時はまだ今ほど環境への配慮が叫ばれてはいませんでした。ただ、将来を見据えた時、今後の経営は環境に配慮していかなければ生き残れないという経営者の強い思いからスタートしたということです。

主な活動は大きく分けて2つ、太陽光発電と電気やガスの使用量の適切な管理です。高崎市新町の本社工場および高崎工場の屋上に合計2,503枚の太陽光パネルを設置しています。規模の大きい工場ですので、太陽光パネルによる電力削減効果は全体の6%にしかないということですが、年間170トンのCO<sub>2</sub>排出削減を達成しています。

一方、電気やガスの使用量の管理ではエネルギーの自動計測システムを導入しています。工場内で300か所以上、電気とガスの使用量を管理して記録しています。これら使用量のチェックによるエネルギーの効率化、省エネの実践により環境への配慮はもちろんですが、最終的には経費削減という点でも役に立っています。

また、2019年10月には高崎工場の中に増築ではなく2棟を竣工して、全館LED照明を導入し、空気圧縮機、コンプレッサーを載せている最新の省エネトプランナー設備を導入しています。既存の照明器具もこれからLED化を進めるということで、より一層の省エネが見込まれています。実際に取り組む中で大変だったことは何かを聞きました所、「エ

エネルギー使用量のチェックのための入口となるデータ収集が大変だった」という話でした。

具体的には、工場の300か所以上に計測システムを付けていまして、それを日々、データに記録するというやり方です。日々の記録に残すことで、数字が上がっていけば確認ができ、実際にガス漏れを把握し、もっとこうしたらいいのではないかという改善点を見つけることができます。試行錯誤をしながら次第にステップアップしていき、10年近く経った現在ではデータ収集およびその分析、並びに活用まで定着しているということです。

成果としては、エコアクション21の報告書に載せている数字ですとCO<sub>2</sub>排出量が2021年度は371kgです。基準が前年ですが、前年度比5.3%削減を達成しています。エコアクション21は毎年、数値報告が必要になります。自分たちの行動がいかにかコスト削減につながったかが分かりますので、社員のモチベーション向上につながっているということです。例えば入社してすぐ無意識に機械の電源を入れていたそうですが、もしかしたら30分後に入れば充分なのではないかと考えて実行したところ、その分、待機時間分の電力カットができるようになったそうです。上からの指示ではありません。数値の可視化、共有化が各人の節電意識の向上にもつながったということです。こういった取り組みを通じて、環境に配慮した企業としてブランド力の一層の強化につながっています。

サービス業からは渋川市にある株式会社ホテル松本樓の事例を紹介します。伊香保温泉で旅館を営んでおられて、従業員数は100名です。群馬県内の宿泊サービス業では唯一のエコアクション21取得企業です。取得は2020年です。きっかけは、SDGsの勉強会に経営者が参加したことです。これからの旅館業は持続可能でなければならないと感じ、自社で取得が可能な取り組みとしてスタートしました。主な活動としては、まず節電の取り組みです。館内電気の適切、適正な利用を進めています。具体的には声掛け、掲示によって行なっているというこ

とです。これらも非常に基本的な事項ではありますが、小さな積み重ねと継続して行なうことが重要かと思えます。

省エネ設備の導入ですが、館内全体に省エネ型エアコン、LED照明を採用しています。厨房で使用する冷蔵設備の入れ替えも実施して、電気代とコストの削減も図っています。合わせて車両のガソリン使用量の削減にも努めています。以前はホテルから離れた駐車場までお客さまの送迎を高頻度で行なっていましたが、駐車場を徒歩圏内に新設して、送迎頻度を大幅に減少させています。また、送迎車両の一部をクリーンディーゼル車およびEV車に変更して、ガソリン車に比べてCO<sub>2</sub>排出量の削減を達成しています。2021年度は前年比で11.9%を削減しています。

実際に取り組む中で大変だったことは何かをお聞きしますと、株式会社原田と同じように「年1回の報告書の作成の取りまとめが大変だった」ということです。そのために日々の記録をするようになりました。それからは報告書作成がスムーズになって、今日に至っています。また、記録をすることで、これまでの取り組みの改善点、努力や工夫が足りない点等の新たな気づきにもつながりました。成果は、CO<sub>2</sub>の総量が1割削減になったことです。

また、知名度も向上しました。ホテル松本樓が環境に配慮した旅館という認識が全国に広がっています。SDGsへの取り組み実績がありますので、全国各地、あらゆる業種から、主体で動いている若女将に講演依頼が相次いでいます。群馬県庁の官民共創スペースNETSUGENでも講演されていますし、自治体では神戸市などからも講演依頼が来ているそうです。

そしてSDGsや環境経営の取り組みが後押しをして、毎年、新卒社員を正社員で5～6名程度採用できています。最近の学生は脱炭素、環境への配慮、SDGsといったキーワードを当たり前のように学んでいますので、自分が求める企業像としてこれらに取り組む企業を選択する傾向もあると考えられます。

結果として社員全体の平均年齢は30.5歳ということで、一般的な温泉旅館のイメージとはかなり異なる、若さあふれる企業になっています。

続いて、小売業から高崎市にある群馬三菱自動車販売株式会社の事例です。群馬県における三菱自動車の販売代理店で県内に12店舗を運営しています。従業員は166名、エコアクション21は2020年に取得しています。きっかけはメーカーである三菱自動車本体の指導によるものです。このように、いわゆる上層部からの発信があってスタートしたパターンは現実的に少なくはないと思います。

同社のCO<sub>2</sub>排出量は、全体で電気の使用量に伴って排出されるものが約7割を占めていましたので、電気使用量の削減が主要な活動となっています。ハード面では照明のLED化を順次進めています。2021年度は本店を始め、3か所でLED化を実施しました。今後は毎年度、3店舗ずつでLED照明の導入を進めていく予定です。

そうすることで節電意識の醸成につながりました。各店舗の電気使用量の状況を月次の全体会議で報告を行なって、そこで好事例の共有など、節電意識を組織として高めています。店舗事務所は夏は28℃、冬は20℃という温度設定を遵守して、こまめに電源を落とすという取り組みをしています。一般的なことではあるのですが、こういった日常的、習慣的な事項をしっかり実践しているという点がポイントかと思います。

取り組みで苦労した点については、こちらも報告書の作成です。CO<sub>2</sub>排出量の削減の他にも水の使用量削減、廃棄物の削減といった、広範囲にわたる対応が必要でしたので、慣れないうちは「今まで関わったことのない数字と戦うので大変だった」ということでした。これについても日々の記録を残すということで対応しています。

成果としましては、CO<sub>2</sub>排出量の基準値を2018年度に定めているのですが、2021年度は2.5%の削減を達成しています。そして一番大きな成果は電気代の削減です。5年前に比べて、電気使用量が足下

では約12%削減できています。それに伴って金額ベースではここ5年間で合計2,000万円の電気代を削減しています。電気代が上昇を続けている昨年、そして今後さらに上がると考えた場合に、この削減効果はより大きなものになるかと思います。今後も順次、店舗の照明をLEDに入れ替える予定をしておいて、さらなる削減を見込んでいる所です。

以上、群馬県内のエコアクション21の認定企業3社の事例を見てきましたが、次のような特徴が見られました。

まず、日々のデータ、記録を残しているという点です。年1回の報告書作成のためにという背景があるかもしれませんが、日々の活動内容を数字で記録するという事は非常に重要です。これによりムダに気づき、改善点を考えるといった前向きな動きが実際に出てきています。

次に節電等の基本的なことを実践しているということです。節電の声掛けや掲示、不要な電源はこまめに落とすといったことは規模、業種を問わず、どの企業でも取り組める基本的な内容です。後はこれを継続して実践できるように、その仕組みづくりをするということです。

最後は企業イメージ、ブランディングの向上に努めているという点です。地道な活動によって、環境に配慮した経営を行なっている企業というイメージ、ブランドの向上に努めているのです。これにより、結果として顧客や社会からの信頼獲得の強化につながり、さらには新卒の採用につながるなど、経営に貢献しました。

## SBTについて

手段の4つ目はSBTになります。この後、中小企業向けのSBTをメインに話しますが、まず、全体のSBTについてお伝えします。概要のみになりますが、SBTというのはScience Based Targets /サイエンス・ベースド・ターゲットの略です。産業革命以前と比べて、気温上昇を1.5°以内に抑える努力を

するというパリ協定が求める水準に合わせて、企業が温室効果ガス排出削減目標を定めるという制度です。目標を自社で5年から10年先に設定して、最大の所では自社のみならず、原材料や配送、その後の製品仕様から廃棄に至るまで、全体の温室効果ガス排出量が対象です。Scope 1～3を全てカウントしなければなりません。認定機関はSBTi (Science Based Targets initiative /サイエンス・ベースド・ターゲット・イニシアティブ) というグローバル機関です。

SBTiに参加している日本企業の認定数はアメリカに次いで世界2位になっています。特に2018年以降は増加傾向にあります。日本の認定取得済企業は2023年3月1日時点で369社です(環境省の資料より)。大企業がほとんどで、プリヂストン、トヨタ自動車など名の知れた企業がずらりと並んでいます。

中小企業向けSBTiですが、従業員数500人未満の非上場子会社、独立系企業はハードルの比較的低い中小企業向けSBTiの認定が受けられます。通常のSBTiとの最大の違いは、対象範囲がScope 1、Scope 2、つまり、自社の排出量だけが対象ということです。また、費用についても通常のSBTiの10分の1程度です。目標を提出した後は自動的に承認される所もポイントになります。

実際に369社のうち中小企業として認定を受けている企業で、群馬県に本社を置く企業はエスビック株式会社、島田工業株式会社です。エスビックは2022年9月にブロック業界で初の中小企業SBTiの認定を取得しています。島田工業は2023年1月に認定を取得しています。

## J-クレジット制度

最後にJ-クレジット制度を紹介します。先ほどまで出てきた制度とはちょっと趣旨が異なり、CO<sub>2</sub>の排出権取引(カーボン・クレジット)制度の中の1つになります。排出権取引制度とは何かということ

ですが、これは「プロジェクトを実施しなかった場合のCO<sub>2</sub>排出量」から「プロジェクトを実施した後のCO<sub>2</sub>排出量」の差の部分を国や企業等の間で取り引きできるように認証するものです。例えば製造業でボイラーの入れ替えを考えた場合、従来型のボイラーを使い続けた場合のCO<sub>2</sub>排出量と、新型の高効率ボイラーに入れ替えた場合のCO<sub>2</sub>の排出量とを比べて、削減ができるとします。この削減できるCO<sub>2</sub>の排出量を権利、つまりクレジットとして売り買いするというものです。

排出権取引(カーボン・クレジット)自体は国が主体となっているものと、民間が主体となっているものの2種類に大別できます。国家間での取り引きや国内の制度、民間主導のクレジットなど種類は様々あるのですが、J-クレジット制度は政府が主導しますので、日本国内の制度となります。

J-クレジット制度の対象となるのは、省エネ設備や再生可能エネルギー設備の導入です。例えば省エネでは重油ボイラーからガスボイラーへの切り替え、LEDなどの照明設備の導入などがあります。その他には再生可能エネルギーでは太陽光発電設備の導入、適切な森林管理として植林や伐採等があります。これにつきましては時間があれば、最後に説明をしたいと思います。

こういったことからCO<sub>2</sub>を減らしてクレジットを作り、それを買い手に売却します。希望者はこれを購入することで、中小企業や農業者、森林所有者、自治体等の省エネ、低炭素投資を促進します。さらにクレジット活用による国内での資金循環を促すことで、環境はもちろん、経済との両立を目指すという制度になっています。購入者は、地球温暖化対策推進法(温対法)やエネルギー使用の合理化に関する法律(省エネ法)への対応、削減しきれない温室効果ガスをJ-クレジットでマイナスにし埋め合わせてカーボン・オフセットを達成する、そういった目的でこのクレジットを買い取ります。これまでの実績ということですが、認証量の合計が816万トン-CO<sub>2</sub>という数字になっています。国内全体で取り引きし

ている割には少ない数字であり、まだ盛り上がり  
に欠けるのかなという所です。

J-クレジット制度のメリットについてですが、  
いわゆるクレジットを作って売る創出者側は主に中  
小企業、農林関係者、地方自治体等になります。創  
出者側のメリットとしては、省エネ機器導入などに  
伴い、ランニングコストが低減できますし、クレジット  
売却益が得られます。この2つについては、直接的  
で分かりやすい所です。

それから温暖化対策への積極的な取り組みをPR  
できます。また、企業や自治体等との新たなネット  
ワークが構築できます。この制度へ参加しなければ  
関与がなかった企業や自治体と新たなつながり、関  
係を構築する可能性が出てきます。そして組織内の  
意識改革、社内教育にも役立ちます。自社が社会貢  
献をしていることを社内で共有して、社員の意識改  
革や意識向上につながるケースもあります。

続いて、クレジット購入者側は主に大企業や中小  
企業、地方自治体等がメインになってきます。購入  
者のメリットですが、先ほどの各種法規制等の対応  
に使用する他に、企業評価の向上と同時に環境に貢  
献する企業としてのPR効果もあります。次に製品  
やサービスにおける差別化です。わが社の商品は  
カーボンニュートラルへ取り組んでいるということ  
で、商品を選んでいただけることです。そういう企  
業の商品だから買いたいと思うように差別化がで  
きます。そしてビジネス機会の獲得、ネットワーク  
の構築です。これは先ほどの創出者側と同じになり  
ます。

続いてJ-クレジット申請手続きの流れですが、  
段階が2つあります。第1段階のステップ1で、プ  
ロジェクトの登録が必要になります。計画の作成や  
審査登録に3か月以上、平均で5～6か月かかりま  
す。第2段階として、モニタリングの実施がありま  
す。プロジェクトを基にして1年間以上必要です。  
このモニタリングを実施して、その結果、本当に削  
減できたということをモニタリング報告します。支  
援を受けながら事務局で検証してもらって、晴れて

認証となります。モニタリングから報告まで含めて  
1年から2年程度かかりますので、トータルで少な  
くとも2年から3年です。認証・発行から先につい  
てはこの後に話しますが、売り出して、買い手がつ  
いて実際にお金になるのには4年くらいかかってく  
るような制度ではあります。

なお、一定基準を満たせば、事務局から書類作成  
の代行や費用の補助が受けられます。ただ、年間の  
CO<sub>2</sub>の排出量が100トン以上であるなどの制限が  
ありますので、実際の取り扱いの際にはそこにも注  
意が必要になります。ちなみに100トンのCO<sub>2</sub>の  
排出量を工場の屋根で考えますと、約500坪から  
700坪の面積の太陽光パネルが必要になりますので、  
中々大きい数字になると思います。

J-クレジットの売却ですが、クレジットを発行  
して実際に企業が売却するには方法として3つあり  
ます。1つは指定された仲介事業者を通じての売却  
です。それからJ-クレジット制度のウェブサイト  
に売り出しクレジット一覧というものがありますの  
で、こちらに登録・掲載をして購入者を募ることが  
できます。このウェブサイトで売り出したものの、  
6か月間売れなかった場合には入札販売に参加がで  
きます。任意ですから必ずしも入札に参加しなくて  
もかまいません。相対取引による売却では価格が非  
公表になっているのですが、入札販売については  
オープン価格になっています。

J-クレジットの需要がどれだけあるのかという  
ことですが、取引価格自体は先ほど話したように、  
基本的に相対取引でそれぞれの企業同士で取り引き  
しますので、原則非公開になっています。ですから  
詳細は不明ということですが、需要の水準を知る手  
掛かりの1つとして、入札については価格が出てい  
ますので、そこを参考にできます。特に再生可能エ  
ネルギー発電由来のクレジットは2020年から直近  
2年間の2022年ぐらには需要が非常に高まっている  
のです。一番新しい2022年4月のデータでC  
O<sub>2</sub>1トン当たり3,278円と、ここ2年近くで2倍近  
い価格となっていますので、需要が高まっていると

考えられます。

このJ-クレジット制度ですが、そもそも課題も少なくありません。今後、地方自治体や企業がカーボンニュートラルを目指す中で、こういった減らしきれないものに対応する、どうしてもゼロにできないというものに対して埋め合わせる、そしてクレジットを購入するニーズは今後さらに高まると予想しているのですが、課題があるのです。

まず、基本的に相対での取り引きですから、価格が不透明ということです。あげくに一覧リストで売ろうと計画を立てても、いくらで売れるかが分からないということです。また、申請準備から売却までにかかる期間の問題もあります。

そして2つ目は制度がやや複雑で、かつ類似の制度が存在していることです。例えば非化石証明書やグリーン電力証書等といった類似の制度が多く、分かりづらいという声も少なくありません。特に中小企業では対応するための人材や資金に余裕がなく、J-クレジットの検討に至らないという点もあるかと思えます。

そのように需要が高まってきているものの、課題の残るJ-クレジットの今後ですが、現在、経済産業省が東京証券取引所で株式と同じようにカーボン・クレジット市場の新設を検討しています。2022年9月より東証で実際に実証実験を開始しまして、2023年1月末にいったん終了していますが、このように現在進行形で作っている制度であり、目まぐるしく動いている分野ではあるのです。

例えば中小企業が単独でJ-クレジットに参加するのは難しいケースも多いかと思えますので、商工会や組合等の支援機関が取りまとめを行ない、1つの案件として管理・販売を行なうというプログラム型のプロジェクトという形で活用していくことも有効な方法の1つかと思えます。いずれにせよ、脱炭素化に向けた選択肢の1つとしては今後、より注目を集める制度であると思えます。

## 企業間や自治体との連携の重要性

ここで、企業間や自治体との連携について考えてみたいと思います。そもそもカーボンニュートラルへの取り組みは、自社だけでやるものではありません。群馬県は2030年度に2013年比-50%のCO<sub>2</sub>削減を掲げていますし、2050年には排出と吸収を含めてCO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目標に掲げています。そのため、同じゴールを共有する者同士ということで、カーボンニュートラルはオール群馬で達成するものという前提があります。それではなぜ企業間の連携、サプライチェーンの連携、自治体との連携が重要になるか、ですが、連携といっても難しく考える必要はないと思っております。むしろ相談、協力、協働といった表現に置き換えた方が分かりやすいと思います。

もちろん正解がないものですから、例えばという話にはなりますが、群馬経済同友会のメンバー企業で先行している取り組みを自社の取り組みに取り入れられるかを考える、場合によれば教えていただくというのも有効かと思えます。また、既存の取引先との間でも改善できる点、例えば非効率な配送を見直すなどの対応を考えることや、相談もしくは提案をしてみるということです。その他にも自分の属する業界団体に相談してみるという手もあるかと思えます。あるいはサプライチェーンの中で相談することもあります。アップルやベンツのケースもありますので、取引先がどういう流れで考えているのか、相談をしてみるのもよいかもしれません。

自治体を活用するという手もあります。あえて活用とさせていただきますが、例えば群馬県では2023年4月から太陽光パネル設置に関しての新しい条例ができています。これは延べ床面積で2,000㎡以上の建築物を新築、または増改築する際に太陽光発電などの再生可能エネルギー発電設備の設置を義務付けるというものです。県のグリーンイノベーション推進課にヒアリングをしましたところ、環境

配慮の部分で競争力を持ってもらい、今後、県内企業が生き残るために最大限の支援をするということが今回の条例の目的だということです。そのために県としては補助金や勉強会、セミナー等、様々な策を講じています。このように県がカーボンニュートラルへの取り組みを目玉政策として力を入れていきますので、これを活用していくのは有効な手段の1つかと思います。

例えば入り口で相談していくのもそうですし、取り組みがうまく進み出した場合に、その成功事例として群馬県のホームページで発信、印刷物への掲載、成功事例として県主催のセミナーに登壇するなどです。こういったことで新しい企業から声が掛かって本業につながる可能性もありますので、自社に有利になるように今あるものを活用していくというのは有効だと思います。

## 今後に向けて

ここまで色々お伝えしてきましたが、大前提に立ち返りますと脱炭素に向けた現在の流れが止まることはないと思います。エコロジーの前提のもとでどのように取り組んでいくかは今まで紹介してきたように、やり方はたくさんあると思います。情報や支援についても実はたくさんあります。ただ、企業ごとに業種も違えば状況も異なってきますので、どれを使ったらよいか、どうしたらよいかという正解はありません。ですから、これらをどう活用していくか、自社に有利になるようにどう使っていくかです。カーボンニュートラルへの取り組みそのものは自社が生き残るための、まさに経営戦略そのものと言っても過言ではないと思います。

## 森林管理でクレジット創出

最後に先ほど少し触れたJ-クレジット制度の中の、適切な森林管理におけるCO<sub>2</sub>吸収量増加によるクレジット創出という部分をお伝えさせていただ

きます。群馬県は森林が多い県ですので、やはり使っていく方向で考えていく必要があると思っています。群馬県は県土の3分の2が森林です。たくさんの木があり、CO<sub>2</sub>を吸収していますので、そのマイナス分の権利が相当売れるのではないかとされるかもしれませんが。ただ、カウントの基準がありまして、適切な森林管理がなされたものだけがカウントされます。

具体的には森林が間伐されている、植林されていることが条件になります。間伐というのは生い茂りすぎて、混み過ぎている木々を間引くことです。下の方まで光が届いて、森が生き生きして、CO<sub>2</sub>をよく吸収する状態にするのが間伐です。間伐が遅れる、あるいは実施されていないと完全に根が露出して、もやし状態の森になっていき、下に草など何もない状態になります。間伐が適切に実施されていますと、林の中に適切に光が差し込み、草も繁殖して生物多様性の維持にもつながっていきます。

ただ、現実的には林業の担い手が高齢化により減少し続けておりますので、群馬県でも放置された森林が多いのが実情だと思います。したがって、森林はたくさんあるのですが、いわゆるCO<sub>2</sub>吸収のカウントの対象外になっているものが多いと思います。植林で見ますと2012年末時点、約10年前の時点で森林ではなかった土地での植林というルールもありまして、現在ある森に植えてもカウントになりません。10年前に森林ではなかった所といいますと、植林も比較的ハードルが高くなってきていると思います。

森林管理によるクレジットは再生可能エネルギーの使用、省エネルギー設備の導入と比べますと、林業の担い手がいないという理由からコストがかかりますので販売価格も高くなりがちです。実際、先ほどオープン価格で1トン当たり3,278円ということだったので、1万円以上で販売しているケースも多くありまして、売れ残る可能性も高くなっています。

そういう中でうまく対応している事例も見受けら

れますので、紹介したいと思います。例えば岩手県の県有林J-クレジットの事例ですが、県が管理する森林由来のJ-クレジットは1トンあたり16,500円(税込価格)ということです。先ほどの再生可能エネルギー系と単純比較はできないのですが、数字だけで比べますと5倍近い値段で売っております。しかし、販売累計の実績がもう7,000万円超になっていまして、ホームページを見たところ、2023年6月の時点で売り切れて、販売も止まっているような状態です。

特徴としては、最低購入の数量は1トン-CO<sub>2</sub>というごく小ロットで販売していきまして、企業は16,500円から購入ができます。実際に購入した企業も公表されています。その実績を見ますと実際に1トンだけ購入している企業も少なくはありません。また、購入企業の所在地を見ますと、地元の岩手県が多かったのですが、それ以外にも東京都や大阪府などもありまして、企業規模、地域を問わず多くの企業が参加していました。購入実績を県のウェブサイト上で公表しています。10トン以上購入した方を対象に表彰をして、企業の購入インセンティブを刺激しています。必ずしも同じ状況ではないかもしれませんが、森林資源が豊富な群馬県においては、こういった事例が参考になるかと思います。

色々な話をさせていただきましたが、カーボンニュートラルへの取り組みはどうしても種類がたくさんありますし、また、企業によっても進捗が全く異なります。既に進めている企業もあれば、あまり進んでいない企業など様々ですので、これが良いとか、こうした方が良いとはなかなか一口には言えないのも現実です。逆に言いますと、取り組みが進んでいる企業や、色々なやり方で実施されている企業がありますので、企業間で情報交換を行なうなど、コミュニケーションを図っていただくことも有効だと思います。

(文責・事務局)

## 第2回 勉強会〈2023年7月3日開催〉

# 『ウクライナ紛争による 気候変動対策・エネルギー供給などへの影響について』

エネルギーアナリスト／ポスト石油戦略研究所 代表 大場紀章 氏



本日、群馬経済同友会の勉強会の場で話すことを大変光栄に思います。副委員長の藤澤さんには昔、エネルギーの研究会などでお世話になったことがありまして、本日はそのご縁でご指名いただきました。

私は元々技術系シンクタンクの株式会社テクノバにおりました。トヨタグループのトランスミッションを作っている株式会社アイシン(旧アイシン精機株式会社)のシンクタンクです。オイルショックが起こった時に、アイシン精機の創業者の豊田 稔さんという方がオイルショックを事前に研究していたシンクタンクが日本に1つもなかったことから、非常に危惧されてエネルギーについて考える民間のシンクタンクを作った会社が株式会社テクノバです。私はそのテクノバで自動車産業の視点で世界のエネルギー問題について考えるという研究を7～8年やっていました。その後独立しまして、2021年にポスト石油戦略研究所という会社を作り、現在は政策提言や民間企業へのアドバイザーをしています。

私の話は政府の意見を代表するものでもありませんし、どの業界の意見を代表するものでもありません。

むしろ、そういったポジションで話をすることが非常に重要なことだと考えております。また、皆さんにとって意外なこともお話ししようと思いません。それはよく言えば「ズバリ」ということですが、悪く言うと「言い過ぎではないか」といった内容もあると思いますが、そういった事にはとらわれずに本日は話していきたいと思えます。

自動車業界から石油や電力の世界を眺めてきたというのが私の元々のバックグラウンドということもありまして、自動車産業を中心とする日本の産業界が石油を軸にしたエネルギー構造からどういう形で電力に切り替わっていくのか、切り替わっていかないのかを長年見てきました。石油というのは輸入している資源ですので当然、その輸入先の国の事情が常に関わってきます。そういう意味で常に安全保障問題、外交問題と背中合わせだということ、またそのテクノロジーも非常に重要です。昨今は再生可能エネルギーや電気自動車などの新しい技術が出てきていますが、そのこのブレイクスルーを過ぎてしまうと業界が急激に変わってしまうこともあります。と

ということで、ちょっと欲張りなのですが、私は「自動車」「電力」「石油」「先端技術・情報科学」「外交・安全保障」という5つの業界をフィールドとして仕事をしております。

本日は前半にウクライナ戦争によるエネルギーへの影響、後半は脱炭素政策に対して事業者がどう対応すべきか、大きく分けてこの2本立てでお伝えしようと思います。

### ウクライナ戦争によるエネルギー資源への影響

ウクライナ戦争による影響に関しては「各国のエネルギー政策・気候政策に影響をもたらした」「世界経済の分断が起こった」、先に申してしまうと、これが結論です。それぞれの詳細についてこの後、詳しく話していきます。

2022年の2月にウクライナ戦争が発生してから大きく分けて2つの影響があったと言えます。それは天然ガスと石炭への影響と石油への影響です。これは同じようできて結構違いますので、天然ガス・石炭への影響と、石油への影響というのは分けて考えるべきというのが私の見方です。

天然ガス・石炭への影響という観点では、ロシアからヨーロッパ向けのガスの供給が停止されました。停止というのもまた非常に微妙な表現で、誰がどう止めたのかという問題もあるのです。ただ、結果的に停止していますので、ヨーロッパの天然ガスの価格が上がりました。その影響でアジアの石炭と天然ガスの価格が高騰して、日本も含めて電力価格や天然ガスの価格が上がっているのです。さらにはこの価格高騰が脱炭素政策や気候変動政策、エネルギー政策に大きく影響しているのです。これが天然ガス、石炭、石油というエネルギー価格の高騰という一言でまとめられてしまうのです。

確かに同時に価格が高騰したのですが、ちょっと違う理由と影響があります。石油は2022年5月頃に価格が高騰したのですが、実は6月以降はずっと価格が下落し続けています。ガソリンの末端価格、

小売価格は「まだ高い」と思われていますが、実は2023年までの1年間で原油価格はほぼ下落し続け、半額近くまで下がっています。2022年12月以降はEUがロシア産石油の輸入を禁止することになりましたので、世界はロシアから石油を買っていい国と買ってはいけない国の2つに分かれました。つまり石油の影響というのは、価格が一旦上がって下がったことと、あとは輸入禁止というものが広く行なわれたことによって、世界経済の分断を生み出している、そういうことが言えると思います。これが前半の結論になります。これをもう少し詳しく話をしていきます。

### ウクライナ戦争による天然ガスへの影響

先ほどから石油と天然ガスと石炭、これはできるだけ分けて考えるべきだという話をしているのですが、1つの例としてEUとロシアのエネルギー輸出入関係について説明します。EU側から見ますと、EUが使っている石油の25%、EUが輸入している天然ガスの40%がロシアからのものです。よくニュースで、EUはロシアの天然ガスに依存しているという言い方をされますが、それはこの40%という数字の大きさを指しているのです。

一方で、輸入金額から言いますと、実は、ロシア産の原油が21%しかなくても金額的には石油製品の方が24%で大きいのです。ロシア側から見ても輸出額のほとんどは、EU向けの原油と石油製品です。確かに天然ガスの輸出のうち、相当量がEU向けですが、ロシア政府からしますと、政府の歳入に対する影響という意味では天然ガスが9%に対して原油と石油製品では45%ですから、こちらは5倍くらい大きいのです。

したがって、原油と石油製品の輸入を止められる方がロシアは困るのです。天然ガスの輸入を止めても、ロシア政府にとってはそれほど大きな痛みはないわけです。逆にロシア側から見ますと、原油と石油製品を止めるとEUの方が困るということで、実

は止めた時の影響の大きさがEUとロシアでは相対的に全く逆になるのです。そのため、天然ガスと原油と石油製品を実は一言ではくくれません。依存しているといっても、どちらがどちらに依存しているのかという話があるわけです。

例えば商売の関係があった時に、売り手が強いのか、買い手が強いのかはその時々状況によると思います。例えば100%同士で依存していたとしても、もし買い手に代わりの手段があれば、いつでも売り手を変えられるわけです。そういう意味では天然ガスの方がヨーロッパにとっては厳しいので、ガスの問題がよく話題になるのです。原油も石油製品もほとんどタンカーで運んでいますので、輸入を止めても他の国から買うことができます。そのため比較的、原油と石油製品に関してはEU側に選択肢があります。天然ガスとはひとくくりで政治的には語れないということです。

ロシアからEUへの天然ガスの輸出量の推移で、いわゆるノルド・ストリームと言っている、ロシアからドイツに直接海底パイプラインで輸出しているラインの供給量は、戦争開始後、量がどんどん減っています。これもどちらがどう止めたのかが判断が難しい所です。ロシアはドルの取引ができないように、アメリカから金融制裁を受けました。実は2022年の6月頃に契約の更新の時期が重なっていました。契約更新の時にドルの決済では送金ができなくなるのでロシア側が「ルーブルでの決済に切り替えてほしい」という要望を顧客の企業に出したのです。その時に「分かりました、そうします」と言った企業と、「ルーブルに切り替えるのだったら、もう更新しません」と言った企業の2つに分かれたのです。結局、ルーブル決済に切り替えなかった企業が相当数いたので、それが供給減につながっているのです。そのためロシア側が止めた契約というのはほぼありません。むしろ金融制裁の結果とも言えますし、ロシアが政治的に止めたと言えるかどうかは微妙なラインです。

そして2022年の7月に入ってからメンテナンス

ス停止がありました。これは例年行なっている停止です。そこはある程度合理性があるのですが、期間が少し長めでしたので「わざと延ばしているのではないか」と言われたりもししていました。

そして8月末には輸出が完全にゼロになります。これは政治的な停止と考えられていまして、ここからノルド・ストリームの供給がなくなりました。そしてその翌月の9月26日に、何者かによってノルド・ストリームのパイプラインが破壊されたのです。これはEU全体の天然ガス供給のかなりの量に相当する重要なインフラが一夜にして破壊されたという意味で、大変に衝撃的な事件であり、エネルギー業界の歴史に残る事件です。戦争に注目が集まり過ぎてしまって、その衝撃の度合いが中々伝わりにくいのですが、それ以降ノルド・ストリームは使われていないのです。

ノルド・ストリームのパイプラインは4本あります。そのうちの3本が破壊されて、1本はまだ残っています。ドイツ政府としてはまだ1本残っていますが、これは使わないという立場をとっています。結局、先ほどから言っているように、ロシアからのEU向けの天然ガスの供給の停止というのは、誰がどういう意図で供給を止めたのかは一言で言えない問題になっています。その爆破で破壊された直後の画像も公開されていますが、当時、専門家の中では「誰が爆破したか分からないが、とりあえずロシアがやったことにしておく」というような合意が取れていたのです。メディア的にも11月、12月、1月くらいまでは「ロシアがやったのだろう」という言い方が正しい答え方だったのです。

しかし2023年2月に、アメリカ人ジャーナリストのシーモア・ハーシュ氏が「これはアメリカとノルウェーの共同作戦だった」という暴露記事のようなものを書きまして、それに対応するように3月頃から、アメリカのCIAとドイツの『シュピーゲル』というメディアが共同の調査を開始して、その結果を報告しているのです。親ウクライナ派の民間組織による爆破活動だったという情報の発表が最近に至

るまでたくさん出てきています。それも本当なのかどうかは分からないのですが、大手メディアはそれを引用して報道しています。今のところ、世間に出ているノルド・ストリームのパイプラインの破壊は、ウクライナ政府の軍のトップには了承を得ていたようですが、ゼレンスキー大統領は知らないという体で、ウクライナに関係する組織が破壊したということになっています。

では、なぜウクライナがパイプラインを破壊したことに合理性があるかという話です。ここでノルド・ストリーム・パイプラインとは一体何だったのかという話にさかのぼります。2010年の時点では、ロシアからEUへの天然ガスのパイプラインの輸出量の8割くらいがウクライナ経由で輸出されていました。1,200億 $m^3$ です。残りはポーランド経由で320億 $m^3$ です。

2006～2009年頃にウクライナ・ロシアガス紛争という事件が何度かありました。日本では、ロシアが天然ガスの供給を停止したと報じられた事件です。しかし、この実態は、ウクライナ側がロシアの国営ガス企業、ガスプロムに対してガス料金の未払いを1年も2年も続けていたために、契約上供給を停止したのです。しかし、ウクライナはお金を払っていないにも関わらずガスを抜き取ったために、隣のドイツなどへの供給量が足りなくなったという事件だったのです。

これは政治的には、「そんなことを言っても冬を越すのが大変だから、タダでガスを送ってくれないか」という反ロシア的な人たちからするとロシアを批判する材料になったのです。しかしエネルギー関係者の間では「いや、さすがに未払いを2年もやっていたら止められて当然だろう」という、そういう2つの意見があったのです。しかもウクライナはパイプラインの通過国でもあるので、ガス輸送の通過料金で収入を得ているのです。ウクライナがロシアに支払うガス料金は通過料金とほぼ同じか、通過料金の方が高いくらいで、実はプラスマイナスしてお金を払わなくてもガスが使えるくらいの収入がある

わけです。そのためガスプロムとしては余計に許せないという心情もあったと思います。ウクライナがビジネス慣習上良くないことを頻繁に行っていたために、「ウクライナ経由でヨーロッパにガスを供給するのは少しリスクがある」「別のルートが必要だ」という議論になり、このノルド・ストリームが注目されたという経緯があります。

さらに振り返りますと、これはドイツの脱原発政策とも密接に関わっています。1990年代の終わり頃、シュレーダー首相が退任するタイミングの時に、脱原発政策とこのノルド・ストリーム・パイプライン建設の構想をセットで公表したのです。つまり、ドイツ国民は原子力発電を諦めるが、その代わりにロシアからの天然ガス供給の直接のパイプラインを自国に引いて脱原発のエネルギー源にするということです。それがドイツの政策の元々の計画でしたので、ロシアにとってはウクライナを迂回することが政治的に正当化されたのです。

そんな経緯があり、ノルド・ストリーム1という1本目のパイプラインを引くことによってそれまで1,200億 $m^3$ あったウクライナを経由するガスの量が大幅に減ることになりました。2013年はノルド・ストリーム経由で511億 $m^3$ というガスが流れています。そして2本目のパイプラインが完成すると2倍の1,100億 $m^3$ になるということで、2010年当時にウクライナを通過していたガスの量に匹敵する供給量がバルト海を経由してドイツに直接入ってきたのです。要するに、ノルド・ストリーム・パイプラインが2本ともフル稼働したら、ガスがウクライナを経由する必要はなくなって、供給が止まっても何とかなるくらいの量になっていたわけです。つまり、ウクライナはノルド・ストリーム・パイプラインが2本とも完成してしまうと、ガスの通過料金を全く受け取れなくなってしまう可能性があったので、建設にずっと反対していたのです。結果的に、戦争に乗じて破壊してしまったと言われてもおかしくないくらいの立場にあったとも言えます。

そんな経緯がノルド・ストリーム建設当初には

あったのですが、戦争によってパイプラインが破壊され、残っている1本も使わないことになりました。現在ウクライナ経由とトルコ経由のパイプラインが残っていますが、ウクライナ経由のガスの供給契約は2024年末で切れる予定です。その契約の更新をするか、しないかで今はもめている状況です。「ロシアからガスを買うのはならん」と言っている人からすれば「止める」ということになるのですが、これを止めてしまうとウクライナは重要な収入源を失うことになるので、EUとしても非常に難しい問題なのです。「止める」と言いたいが、止めてしまうとウクライナは軍事費を捻出できなくなってしまうので、この契約の更新をEU側が賛成するのかしないのかは微妙な問題になっているのです。そのため色々と難癖をつけてロシアのせいと止めたことにしないと立場がないわけです。どちらから先に「契約更新をしない」と言うかは非常に微妙な政治的な駆け引きになっています。

巨大な天然ガスのルートだったノルド・ストリーム・パイプラインが破壊されたことで、EUの天然ガスの価格というものが急騰します。世界的には天然ガスの価格は様々です。グローバルで1つの価格というのではなく、エリア毎に大きく変わります。EUの指標価格、アジアのスポット価格などがあり、どこを基準にするかにもよりますが、例えば最近で最も高い瞬間である2022年の8月は、2020年(コロナ禍)の安い時期に比べて約30倍の価格になっています。

EUのガス価格が急騰した結果、それにひきずられるようにアジアのスポット価格が上がっています。しかし、スポット価格というのは緊急調達時の価格です。日本はほとんどが長期契約で、スポット価格で輸入しているわけではないため、日本の輸入価格を平均で見るとそれほど上がっていません。一方、アジアスポットだけで買っている新興国は長期契約をしていませんので、バングラデシュやフィリピンは全く買えないという事態になりました。その為、2022年は高価格のLNGタンカーがほとんどEU

に向かって行きました。このように、日本も平均価格で上がりはしましたが、スポット価格ほどではなかったというのが実態です。

## ウクライナ戦争による石炭への影響

実は最も大きい影響があったのは石炭価格です。火力発電所では通常、石炭が一番安いので石炭火力で燃やします。しかし2022年は石炭価格が石油価格を超えてしまっていたため、石炭火力で燃やすよりも石油を燃やした方がまだマシという時期もあったくらいです。石炭価格が急騰して、瞬間的には2年前の12倍という時もありました。さらに2022年はアメリカの利上げで円安になって、為替要因だけでも1.3倍くらい輸入価格が上がりましたので、ダブルの影響で2022年は特に石炭価格が高くなったのです。石炭価格はスポット価格ではないですから、もろに発電コストに効いてくるわけです。

2023年の6月に、日本中の大手電力会社が規定料金を値上げして話題になりましたが、あの値上げのほとんどは2022年の石炭価格の上昇を反映したものだと言っていると思います。

ではなぜ2023年なのかと言いますと、それは政府が消費者への影響を緩和するために料金を上げるなどと言って、2022年は電力会社に赤字計上をさせていたからです。急激に値上げをすると消費者が困ってしまうので、2022年は赤字で我慢させて、その後2023年に少しずつ上乘せする、そういう政治的な交渉があったわけです。そして2022年の石炭価格上昇分など色々加味した結果、6月の値上げに至ったということなのです。

原油や天然ガスの価格が上がったという話は聞いていても、石炭価格が上がったせいだという事実はあまり言われていないと思います。天然ガスの価格自体少しは上がっているのですが、日本においては石炭価格の影響というものが最も大きかったと言えます。

一方ヨーロッパがどうなったかと言いますと、ガ

ス価格が上がった結果、ドイツの産業界が大打撃を受けました。つまり、ガスをたくさん使っている産業界が工場の操業をほとんど止めてしまったのです。例えばガラス工業やセメント工業、製紙業といったガスボイラーを使っている産業が軒並み工場の生産停止に陥り、代替品を輸入するという事態になりました。

次に影響の大きかったのがイタリアの家庭です。ここでは比較的所得の低い家庭から、暖房を止めるなどの形で消費量が激減したのです。2022年11月は1年前に比べてガスの消費量が大きく減っています。ヨーロッパではガスの値段が急激に上がった結果、ドイツ産業界のガス消費をしている産業が操業を停止し、イタリアの家庭が暖房を我慢したということが起きて、全体で15%～20%のガス消費量が減りました。

ロシアからのパイプラインの天然ガス供給が停止した分とこういった消費量の縮小分が大体同じです。ヨーロッパは、2022年に冬を越せるかどうかといったことを言っていました。これだけのシェアを持っている国がガスの供給が止まったにも関わらずなぜ大丈夫だったのかと言えば、消費量も激減していったからです。

実際、ドイツのGDPは2023年の四半期で0.3%くらいマイナスになると言われていますし、EU全体にもこれからどんどん響いてくると思います。構造的にはロシアからの天然ガス供給はパイプラインを破壊されていますから、これからも増える見込みがありません。ではヨーロッパのガス供給はこれから大丈夫かといいますと、これはひとえに需要の回復如何にかかっています。産業界がまた工場を稼働してガスを使い始めると、途端に足りなくなってしまう。今は工場が潰れたり、撤退したり、移転の計画をしたりしている所がたくさんありますが、パイプラインからのガス供給を前提としたような産業構造はもうドイツ国内では維持できなくなる可能性が高いかもしれないということです。

しかしこの話をすると結束を乱してしまうので、

西側のメディアは、ロシアからのガスの供給が止まったことによってEUの経済が衰退したとは言いたくないのです。そのためこういった話は中々メディアには出てこないということになります。よく言われるのが、ロシアからの供給が減った分をアメリカが代わりに埋めている、そういう言い方がされると思います。間違いではないのですが、実はウクライナ戦争の後に起きたことではありません。実はロシアからEU向けの天然ガスの供給は、ウクライナ戦争が始まる1年くらい前から少しずつ減っていたのです。その減っていた分はアメリカが埋めていました。ウクライナ戦争が始まった後は、アメリカからヨーロッパへの天然ガスの輸出量は増えるどころか少し減っています。したがって、ロシアからのガス供給が止まった後は、先ほどの話のように消費量が減ったことによって対応しているものが大半ですから、アメリカが埋め合わせているということは統計的な事実ではありません。実際に数字を見ますと、アメリカからの供給が最も増えているのは2022年1月～2月です。要するに戦争の始まる前からかなり増えていっているのです。戦争が始まった後に急激に増えたということではありません。

もう1つは、ロシアからのLNGの輸出は今も継続していて、量はむしろ増えています。イメージとして、EUなど西側諸国はロシアに対してすごく厳しい経済制裁をしていると思っている方が多いと思いますが、確かに色々な分野で制裁がされています。実はエネルギーに関する経済制裁というものは限られています。後ほど申し上げる石油に関する制裁は2022年の12月からスタートしていますが、実はガスに関する制裁はありません。ガスに関しては何も制裁がありませんので、継続して輸入をしていることになります。

## エネルギー問題とウクライナ戦争

こういったことの結果、日本の問題としてまずは脱炭素政策にウクライナ戦争はどういった影響があるか考えていきます。これを考えるためには、問題を2つに分けて考える必要があります。

実は脱炭素政策というのは、供給の問題と需要の問題とでは違いがあります。一言で脱炭素と言っても、石油メジャーやオーストラリアの石炭産業などが化石燃料の採掘事業を縮小するという供給側の脱炭素の問題と、化石燃料の消費量を減らすという需要側の脱炭素とは全く違うものなのです。

例えば石炭火力発電所があります。石炭の使用を止めましょうということ、石炭火力発電所を作るのを止めましょうということは似て非なるものです。例えば石炭火力発電所があった時に石炭を掘るのを止めると石炭の供給量が減ります。石炭の供給量が減ると石炭の値段が上がるので、石炭火力発電所があっても石炭の値段が高すぎて動かせなくなり、結果的に石炭火力発電が使われなくなるというのが、供給を絞ったことによる影響です。

逆に、石炭火力発電所の建設を止めましょうと言って、発電所の数を縮小していくと石炭を使う需要が減っていきますので、石炭の価格自体は安くなっていくのです。このように逆のことが起きるわけです。石炭の需要を減らすと、当たり前ですが石炭価格が安くなります。安くなったことにより、掘っても儲からないので上流側では石炭を掘れなくなるわけです。ということで石炭の上流の供給側が衰退していく形となりますので、価格が上がりながら脱炭素政策をする、価格が下がりながら脱炭素政策をするという、全く違うストーリーになっていきます。供給を削減する話と需要を削減する話は別のものと考えなければいけません。

ではウクライナ戦争でどんな影響が起きたかといいますと、まずは供給側については特にヨーロッパでは、とにかくロシアから化石燃料を買わないよう

にしようという流れになっていますので、ロシア以外からの輸入を増やすことになります。つまりロシア以外での石油や天然ガス、石炭の開発を拡大していくことになりますので、そこだけ見ると脱炭素に反したような活動がこれから増えていきます。実際にノルウェーやイギリスでは北海油田での開発を拡大するという様に、今は政策の方針を転換しているのです。特にノルウェーは供給量の拡大に力を入れています。

一方で需要側はどうかといいますと、同じようにヨーロッパは使う量を減らして、ロシアにエネルギー依存をしていた産業をいかに構造転換するかということになりますので、消費量を減らす意味での脱炭素政策はますます加速することになります。

例えば、ガスで暖房していたものをヒートポンプのエアコンに替える、ガソリン自動車を電気自動車に替えるといったことです。それは気候変動対策だけではなくて、ロシアに頼っていたエネルギー資源を他の国に切り替えるという意味で「脱ロシアのための脱炭素政策」です。こういった消費側の改革はウクライナ戦争でむしろ加速していくと思います。「ウクライナ戦争でエネルギー安全保障の方が重要になって、気候変動対策はどうでもよくなった」と言う方がいらっしゃるかもしれませんが、消費側に関しては、化石燃料の消費量をいかに減らすかがとても大事になるので、むしろ再生可能エネルギーの目標がさらに上がってしまうという現象も起きています。原子力政策をまた復活させようといった話が出ているというのは、化石燃料の消費量を下げるときの脱炭素政策によるものです。

したがって、この脱炭素政策というのは供給側と消費側の2つに影響があるということです。しかし、エリアによって化石燃料の自給率は異なりますので、政策上の反応は様々です。例えばヨーロッパですとロシアへの依存からいかに脱却するかということですから、化石燃料の消費量を減らすような政策がさらに推進されて、上流側もロシア以外のエネルギーは何でも推進するというような姿勢になっていくわ

けです。

一方、アメリカは直接的にロシアの影響というものはEUほどはないため、ロシアからの輸入を止めて困っているヨーロッパに対してさらに輸出をしようと、国内の石油やガス開発を推進する形になっています。

先ほど紹介した「エネルギー安全保障の方が気候変動対策よりも大事」と言う人は、特に政治家に多いです。アメリカの共和党が強い州では反ESG運動という動きも起きており、ESGファンドを運用している金融機関との取引を停止するという自治体が2022年くらいから増えてきています。そのようなアンチ環境問題的なことをやるような自治体もアメリカでは出てきています。しかし、これはちょっとした政治的なブームのようなものだと思います。

中国、アジアですが、先ほど申し上げたようにアジアの石炭価格が2022年からかなり上がりましたので、それに対応する形で中国は石炭の増産をし、加えて海外への石炭火力発電の輸出を止める宣言をしました。見かけ上は脱炭素対応という様に言っているのですが実態は少し違います。石炭火力発電所を世界にたくさん作ってしまうと石炭の消費量が増えるからです。中国も石炭を輸入していますので、輸入できる石炭の量が減ってしまうのは、自国の石炭火力発電所の燃料供給を考えると中国のメリットになりません。LNGについても国内の供給をいかに安定させるかということ優先した政策がとられています。アジアもとにかく燃料、特に発電用の燃料をいかに確保するかが、非常に重要になっているということです。

では日本はどうかといいますと、最初にご紹介することとしまして2022年に2回、電力需給逼迫という出来事がありました。電気が足りなくなる事態が立て続けに起きたことで、電力が足りないという認識が世間に広まってきたのです。

もう1つは2022年の参議院選挙で自民党が勝ったということです。大きいのはその時の政策です。

公明党は東日本大震災後、党の公約に「原子力発電ゼロ」をずっと掲げていました。しかしながら自公政権ですので、2022年7月の参院選の時に公明党は震災後初めて、その「原発ゼロ」を取り下げたのです。これまでは自公政権内で原子力政策を何か変えようと思っても公明党の「原発ゼロ」公約と必ず抵触してしまうので何もできなかったのですが、公明党が「原発ゼロ」政策を公約から消したことによって、今の政権が原子力政策に触れられるようになったのです。それが2022年の7月です。それ以降、岸田政権が原子力発電所の運転延長とか、あまり意味がないのですが原子力発電所の再稼働をいかにも政府が主導して実施するかのような、そういう姿勢を見せたわけです。

その後、その原子力発電政策の変更自体を、公明党との協議の中で政策としても受け入れてもらったのです。運転開始40年でさらに最大20年までの延長もそうですし、色々なバーター取引で「新しい場所には建設はしない」という事を公明党が主張した結果、今ある発電所の敷地での建て直しなら可能というような細かい交渉があったのです。結局、自公政権内で公明党が譲歩することによって、原子力政策の修正がこの1年間行なわれてきました。このように東日本大震災後、原子力政策が大きく変わりはじめてきたというのが、今の日本の立ち位置です。そして岸田政権はグリーントランスフォーメーション(GX)という言い方で省エネや水素エネルギー、アンモニア燃料などを推進しています。

## ウクライナ戦争による石油への影響

ウクライナ戦争の影響の2つ目として、石油への影響についてお伝えします。冒頭でもお伝えしたように、2022年の6月くらいから急激に値段が下がっていった、その後、中東を中心とした石油産油国が組織するOPECがこの下落を食い止めるために何度も生産量の減産宣言をしているのですが、全く食い止められず今に至っている状況です。日本の全国

平均の1ℓ当たりのガソリン小売価格はずっと168円から170円くらいで推移しています。なぜかと言いますと、国の補助金で賄われているからです。補助金がない場合の小売価格は2022年6月で215円くらいになりますので、30円～40円くらいが補助されているわけです。これは、ウクライナ戦争が始まって以降、小売価格の全国平均が168円になるように石油会社に補助をして、小売価格は動かないようにする政策です。そのため一般的にガソリンを使っている人からしますと、原油価格の実際の現象がほとんど見えなくなっているのです。

最近の小売価格が少し上がっていますが、これは2023年6月から補助金の額が徐々に減らされて、9月で全て終了する予定となっているからです。少しずつ補助金が減らされることによって、ガソリン価格が上がっている状況なのです。日本のガソリン小売価格はほとんど補助金政策で決まっているような仕組みですから、この原油価格の変動を良くも悪くも受けておらず、原油価格が高い時にも安い時にも同じ値段という形になっているのです。

この一連の政策で供給された補助金の金額は6兆円くらいと言われています。もっと小さい金額の政策について散々議論されていますが、6兆円もの金額の補助政策がずっと合意されて、その効果もありがたみもよく理解されないまま国民が享受しているというのも違和感があります。ガソリンの小売価格が1ℓ170円という水準は決して安くはないですが、本来であれば215円だったものが170円で収まっていると思えばありがたい話です。

西側諸国は国際政治上の影響ということでロシアに対する石油の制裁を行なっています。先ほど少し申し上げたように、日本を含む西側諸国がロシアに対して様々な制裁を行なっていますが、実は「エネルギーに関する意味のある制裁」というのは2022年の12月がほぼ初めてと言っていいと思います。どんな制裁かと言いますと、1つは2022年の12月からEUはロシア産の原油をタンカーで買う分に関しては輸入を停止するというものです。それは輸入の

約90%に相当します。

2つ目が2023年2月から石油製品、つまりガソリンやディーゼルの輸入をこちらでも約90%に相当する範囲で停止しています。これでロシア経済が干上がるだろう狙いです。

EUだけではなく、日本を含むG7とEUとオーストラリアが参加した制裁があります。これは同じ日に連動して行なわれていますが、簡単に言うと「1バレル60ドル以下だったら買っていい」という制裁です。60ドルを超えたら、その石油搭載タンカーには保険をかけない、そういう制裁を行なっているのです。この大きく分けて「EUが買わない」「60ドル以下だったら、EU以外の国は買っていい」、そういう2つの制裁が発動しました。

その結果何が起きたかと言いますと、1つは、ロシア産原油の値段が一般的な原油の値段よりも安く取引されるようになりました。実は、制裁の前から価格の差は大きくなっていたのですが、この制裁の結果、ロシア産原油の値段が下がって経済的に打撃を与えたと言われています。ただし実際の取引を見ると実は結構高い値段で購入している国も多いです。色々なルート、エリアで取引されている原油価格の平均値をとりますと、EU以外の国は60ドル以下でないと言ってはいけないと言いつつ、平均値で80ドルを超えているような国や地域が多くあります。つまり、制裁逃れといいますが、制裁がうまく発動してない地域もたくさんあることが分かります。

結局、何が起きたかと言いますと、ロシアからヨーロッパに輸出されていた原油や石油製品の流通がストップし、インドや中国、中東に流れているのです。ということでEU向けのロシア原油の流通がアジアや中東に流れて、アジアや中東に流れたロシア原油を使った石油製品のガソリンやディーゼルが再びヨーロッパに向かっているのです。一部はアメリカにも流通しています。ロシアはEU向けに輸出できなくなったので、アフリカとか中南米に輸出を増やすようになり、結果的にロシア原油の輸出量はウクライナ戦争が始まる前よりも増えていると考え

られています。

つまり、EUがロシアの原油や石油の輸出を止める制裁を行なったのに、結局、その輸出は他の国に行ってしまうという状況です。値段の下落、ギャップはあったかもしれませんが、実態としてはそうでもないと言えるわけです。流通もEU向けの輸出が止まっただけで、結局それ以外の地域にロシア原油、石油は広く輸出されるようになりましたので、制裁の効果はほとんどなかったのではないかと業界では見られています。

結局、ロシアという国はエネルギーの輸出大国なのです。生産量だけではありません。ロシア国内の消費量が少ないので、輸出するパワーが非常に強いわけです。原油と天然ガス、石炭の生産量も大きいですが、輸出量で見るとさらに大きいシェアを持っていることになります。

世界を中東とロシア、ヨーロッパ、中国、その他（日本やアメリカ）という地域に分けますと、世界は中東とロシアのエネルギーをヨーロッパと中国が買っている、というように単純化することもできます。石油だけはその他の地域も自給できていませんので、ロシアからの輸入をいかに止めようが、どこかの国が買わないと世界のエネルギー供給が成り立ちません。輸入禁止という制裁を打っても、あまり意味がないことは分かっていたのです。

実態はどうあれ、ヨーロッパはロシアから石油を買えなくなりました。日本もG7のメンバーですので、ロシアからは買わないという宣言をして、基本的には「ロシアから買えなくなった側の国」になりました。しかし、世界的に見ると「買っていい側の国」の方が多いです。日本は「買わない側の国」になったということがウクライナ戦争による影響と言えます。

## 脱炭素目標と脱炭素政策

ここからは脱炭素について話をしようと思います。2050年にカーボンニュートラルを実現するためにはCO<sub>2</sub>の排出をゼロまで持っていかなければいけ

ません。排出量の内訳では電力が35.7%で非常に大きく、当然に注目されます。電力の生産をいかに再生可能エネルギーや原子力で賄うかという事が、これまでずっと議論されてきました。しかし電力だけがCO<sub>2</sub>の排出ゼロになっても、他の産業が残っています。温暖化政策などと言っていたときであれば「再生可能エネルギーか原子力か」といった議論をしていけばよかったです。脱炭素となるとほぼ全ての産業が排出量をいかに減らすかを考えないと、理論上到底達成できないことになります。ここでいう産業というのは自動車産業や貨物トラック、化学工業、その他製造業、鉄鋼、セメントなどで、これらの産業も排出量が大きいわけです。そういう所で使われている石油やガスボイラー、石炭の消費量をいかに減らすことができるか、それが脱炭素ということになります。

私は特に前職のつながりもあって、自動車関連の事業者の方たちから話を聞く機会が多いです。その方たちと話をしますと、あまり公には言えないのですが、こういう反応が返ってきます。

「温暖化問題があって、アメリカのバイデン大統領も含めて、ヨーロッパでガソリン車の販売を禁止すると世間ではずっと言ってきた。それを鵜呑みにした菅元首相が『脱炭素は世界のトレンドである』と言い、日本の事業者に対して『脱炭素対策をしなければならぬ』と宣言し、日本の自動車メーカーは少し困りつつも、渋々対応してきた。しかし、某メーカーのトップは『敵はエンジンではなくてCO<sub>2</sub>だ』『CO<sub>2</sub>を減らすのだったら、電気自動車とは限らない。他にも水素エンジンなど色々ある』というようなスタンスを取っていた」

EUは2035年にガソリン自動車の販売を禁止する政策をとっていたのですが、2023年3月にドイツが「条件付きで合成燃料もありにしましょう」という提案をしたので、EUも少しトーンダウンしたとか、電気自動車一本化政策をドイツが引っくり返したというような言い方をされてもいます。要するに日本はやらされていて、ヨーロッパも結局言い

出しっぺのドイツが失敗して方向性を修正しているのではないか、だから日本の某自動車メーカーが言っていたことは結果的に正しかったんだ、そのように思っている方が比較的多いと思います。

どう捉えようとそれぞれの勝手ですから、そのような見方をしても別に構わないのですが、私自身は少し危ういと思うのです。なぜ危ないかという話をこれからしようと思います。ポイントは「CO<sub>2</sub>の排出量を減らすには」という所です。その意味についてこれから述べたいと思います。

そのポイントは『「誰」が「何」のために「誰」のCO<sub>2</sub>を減らすのか』ということです。「そんなことを言われても」という感じではないでしょうか。例えば経営者であれば「事業者が自分のCO<sub>2</sub>を減らすこと」と思っています。しかし今起きている脱炭素問題というのは、事業者が自分のCO<sub>2</sub>を減らすとか、日本が日本のCO<sub>2</sub>を減らすと単純に考えればいい問題ではないのです。「誰のCO<sub>2</sub>を減らすのか」という問題なのです。

「電気自動車が火力発電の電気で作っていたら、結局、CO<sub>2</sub>は減らない」と言う方がいます。その方は、電気自動車が日本で走っていると仮定した時に「日本の電力が火力発電のままだったら、日本のCO<sub>2</sub>は減らない」ということを言っており、つまりは日本のCO<sub>2</sub>を減らすことを目標にしているわけです。問題は、日本のCO<sub>2</sub>を減らさなければいけないのか、その企業のCO<sub>2</sub>を減らさなければいけないのか、あるいは顧客のCO<sub>2</sub>を減らす可能性だってあるわけですから、つまり誰が誰のCO<sub>2</sub>を減らすことに貢献するか、それが実はすごく大事なことになるのです。

世界というのは地球があって国があって、企業があって個人がある、そういう見方もできると思います。そもそも温暖化問題は、地球全体のCO<sub>2</sub>を減らしましょうという話から始まっていました。そして1997年の京都議定書では、これを国単位で考えるということで、国ごとに何%という目標を定めて削減をしていけば地球全体のCO<sub>2</sub>を減らせる、というのが最初の温暖化問題のスタートでした。

しかし、京都議定書に参加している国は一部なので、京都議定書参加国だけでCO<sub>2</sub>を削減しても地球全体では全く意味がなく、それでもないよりはましだという形でした。

その後、2015年からパリ協定という新しいルールに変わりました。パリ協定では国ごとに削減目標があるのですが、実は達成義務はありません。達成義務がないということは罰則規定もありません。京都議定書では、もし国の削減目標が達成できなかった場合は罰金を払わなければいけないシステムになっていました。これは、あえて誤解を恐れずに言えば、京都議定書というのは日本に高い目標を課して、日本のお金をイギリスやオランダに流す、そんなシステムになっていたわけです。それではかなわないということで、京都議定書の仕組みがどんどん崩れていったのです。そしてパリ協定ではアメリカと中国を巻き込むためにハードルを非常に低くしたのです。もし目標を達成できなくてもかまわないから参加してほしいという緩いルールになったのです。

その結果何が起きたかと言いますと、国は義務を負わないので、いくらでも高い目標を言えるようになったのです。2030年に46%とか2050年に0%といった目標は、もし罰金を伴っていたら政府は恐らく言えないと思います。パリ協定になったので青天井で目標を言えるようになったというのが2015年以降の出来事です。

それでは、今のカーボンニュートラルはと言いますと、より企業が重要になってきています。さらに国に加えて新しいプレーヤーも出てきています。それが市場です。これは国でもなければ、いわゆる企業でもありません。

市場は3つあると私は考えています。金融市場と財市場、労働市場です。この後で説明しますが、この3つの市場による圧力が国にも企業にも個人にも影響していて、脱炭素をしないと商売できないような、そんな形にマーケットの力で変わってきていると考えるべきではないかと私は思っています。これは、今まで国同士でギリギリやっていた世界が、マー

ケットに対応するために企業が経営方針を修正しなければいけない様になってきているということです。

企業を真ん中にして3つの市場、金融市場と財市場と労働市場があります。事業活動は財市場で行ないます。つまり、お客さんにモノを売ったり、サービス取引をしたりするのが財市場です。この財市場においては、例えば消費者によりCO<sub>2</sub>の少ない商品が選ばれるとすれば、そうしたものを売らないと競争で負けてしまうといった事です。

しかし、実際にはそういった単純なことだけではなく、例えばアップルやマイクロソフトが取引先もCO<sub>2</sub>を削減していないと排除するというをやっています。サプライチェーン上で、その企業が対応していないともう取引相手として認めないということを言っていますので、消費者を相手にしていないB to B事業者であっても同じように、もし取引先がそういうことを強く意識している会社であれば「CO<sub>2</sub>削減をしっかりとやっていないと今後は取引しません」と言われる可能性が出てくるということです。政府が脱炭素宣言をしていますので、規制当局も「目標を設定しないとダメですよ」などと言ってきたりします。これは通常の事業活動における競争です。

もう1つの競争が労働市場です。企業は働く人が必要ですので、優秀な人にできるだけ長くいてほしいと思うわけです。これから就職しようと思う人、中途採用も含めて、その産業が将来に渡って存在していることが就職するときに大事な指標になると思います。しかし、これだけ持続可能性が叫ばれてきますと、その事業者や産業が30年後も存在していると信じられなければ不安になります。

例えばガス会社です。ガス会社はガスを売る会社なので、2050年にカーボンニュートラルになるとガスが売れないことになってしまいます。そうすると30年後に存在しないかもしれない産業に就職していいのだろうか、学生は不安になってしまいます。そうなった時に、ガス会社としては「そういっ

た状況に対応した経営方針を持っています」と説明できませんと、新しい人材に入ってもらえることもできなければ、既に働いている人の流出を止めることもできなくなります。そのために働いている人がこの業界は大丈夫と思えるような対応をしていかないと、企業も生き残ることができないわけです。そういう意味で、これは労働市場の脱炭素対応と言えます。

実は金融市場が最も圧力が強いです。本来資金を調達するためには融資か出資を受ける必要があると思いますが、金融機関は事業の現場をそこまで知っているわけではありません。「世の中、脱炭素なので対応経営をよろしくお願いします」といったようにシンプルに言ってくるわけです。そして「しっかり対応してくれたらお金をお貸ししますよ」と言ってくる金融機関もあれば、大手の企業ですと海外のファンドから出資を受けている所もありますから、そういう圧力は非常に強いと言えるのです。

今、世界のお金の相当量を年金ファンドが運用しているわけですが、公的な年金基金などは特に政治的に正しいお金の使い方かできませんので、日本の年金基金のGPIFなどは基本的には脱炭素経営に対応している所からしか株を買わないように自動的にプログラムが組まれています。GPIFは規模がかなり大きいので、指標が少し動いただけで中小企業の株がいきなり売られて株価が急に下がったりすることもあり得ますので影響を無視できないと思います。いわゆる金融機関や機関投資家、個人投資家、そして企業を評価するESG評価機関が企業を評価して、投資や融資に適格かどうか、あるいはそれを判断するための情報を公開しているかどうかを監視していますので、資金を調達できる企業とできない企業に分かれていく、そういうことが起きていきます。

つまり、脱炭素に対応した経営方針を持っていないと財市場と金融市場、そして労働市場で勝てなくなるというのが、企業が置かれている厳しい経営環境と言えるのです。それに向き合って事業経営をし

ていけないといけません。そこから逃げる手段もあると思うのですが、それぞれの企業がそれぞれの向き合い方をしなければいけないことになると思います。完全に脱炭素の影響を受けないということは難しいと思います。

まとめますと、パリ協定前の京都議定書では温暖化政策の目的として、削減義務を持つ国が条約の罰金、罰則を回避するために、国内の電力発電や産業に規制をかけて日本全体のCO<sub>2</sub>排出量を減らして約束を守る、という状況でした。ところがパリ協定以降は、国には削減の義務がありません。先ほどから言っている市場に企業が対応して、しっかりとした競争力を持つためにCO<sub>2</sub>を減らすのです。優秀な従業員の確保と環境に配慮した商品の創出、取引先からも金融機関からも評価されるためにCO<sub>2</sub>を減らしていくのです。結局、事業というのは企業価値を創出して高めていくことに尽きますので、その重要な要素の1つとして、脱炭素を考えることになるのだと思います。

やることは一緒ではないかと思われるかもしれませんが、究極の目標が違うのです。国全体のCO<sub>2</sub>が目標値にならない所が結構重要です。

日本での削減に貢献すると政府から評価されて、補助金がもらえることもあります。それも1つの資金調達の方法のような所もありますので、有利になる場合はそれに組み込んだらいいと思いますし、必要でない所は必ずしも国内の削減にこだわる必要はないのです。それが、先ほどから言っている「誰の」問題です。誰のCO<sub>2</sub>を削減するのは事業の種類によって変わってきます。実は日本の削減に貢献する必要は必ずしもないというのが重要なポイントです。こんなことを言うと政府の人に怒られるのですが、これは脱炭素で起きている現実であり実態です。

ではどうすればいいのでしょうか。本日は個別の事業の方の話ではありませんし、色々な形態の方がいらっしゃると思いますので、これをやればいいというものはありません。しかし最近、注目されてい

るのは産業機械の待機電力削減が非常に効果があるということが分かっているのでご紹介します。

例えば家庭であればテレビの電源をオフにするなどという取り組みをされている方もいると思いますが、実は削減にはあまり効果がないのです。その理由は、企業の製品開発努力により、家電製品の電源を入れっぱなしにしても待機電力ができるだけ少なくなるような商品が売られているからです。家庭用の機器は電源を小まめにオフにしてもあまり消費電力は下がりません。

しかし、産業用の機械についてはあまりそういうことは考えられていません。電源を入れっぱなしになっているものが実は相当多いことが分かっていて、しかもその待機電力があまり節約になっていません。現場の人たちも、機械を使っていない時にスイッチをオフにするだけで電気代の削減に効果があることを知らないで、生産ラインが止まってもスイッチをつけっぱなしにしているケースが多いです。色々調べると、待機電力だけで3、4割、多い所で5、6割くらいの電力消費を占めている事業者があることが分かっています。もし、ラインを持っていらっしゃる事業者は、使っていない時には電源オフにするだけでかなりの削減効果があります。そのことに気付くだけでも大きいです。

他には低中温度域のヒートポンプ化です。150℃くらいまでの温度であれば、ボイラーを焚くよりもヒートポンプの給湯機を熱供給機に切り替えるだけで、劇的にエネルギー消費を減らすことができます。そういう熱需要を持っていらっしゃる方にはそういう方法もあります。

他には事業所の断熱化です。窓を高断熱に変えるだけでも効果があります。いわゆる省エネです。単純にCO<sub>2</sub>の排出量を削減しようと思うとコストばかりかかりますが、まずは省エネの対策をすることです。実は徹底的にやったと思っていても、やれていない事がたくさんあることが最近の調査の結果で分かっています。それには計測する必要があります。最近「事業所のCO<sub>2</sub>の排出量がどこからど

れだけ出ているか、見える化をしてください]という話がよくあると思うのですが、見える化をすると、どの電源は止めても事業に影響がないということが初めて分かるようになります。そのお陰で劇的に経営改善した企業も増えてきています。脱炭素を経営改革の1つのきっかけにするのが、日本のためになるのではないかと私は思っています。

名古屋にあるトヨタ系の製造業ですが、旭鉄工の改革事例はすごいです。社内調査の結果、削減できるものが待機電力で35%、停止電力で15%、合わせて50%くらいあることが分かったのです。そこでラインの稼働もできるだけ時間を集約して運用することにして、止まっている時間は電源をオフにするように切り替えたのです。その結果、大幅な消費電力の削減と、数億円の電気代の縮小、そして稼働時間が縮小していますので労務費も抑えられたのです。旭鉄工はタイにも工場を持っておられて、タイの工場では電気代を60%カットできたそうです。それくらい効果のある対策をとれる事業者が恐らく日本にもまだまだたくさんあるのではないかと思います。

## エネルギーの安全保障

最後に、再びグローバルな話に戻ろうと思います。世界の三大エネルギーが石油と天然ガスと石炭ですが、国によって供給と消費の構造が大きく違います。アメリカはシェールガスが供給と消費が今はほぼトントンといいますが、少しは輸出できるくらいになっています。天然ガスは、余剰分だけでも世界一レベルの輸出国になっていますし、石炭は1990年代後半くらいからずっと生産量が落ち込んできているとはいえ自給自足という状態が続いています。

ヨーロッパは石油と天然ガスの両方とも主に北海油田で生産されているのですが、2000年くらいがピークで、以降はずっと減少してきています。この北海油田の減少分、ロシアからの依存度が拡大したというのがこの20年間に起きた出来事です。そし

て2014年にクリミア併合という出来事があって、これ以上ロシアに頼ると危険だと気付いたタイミングで、カーボンニュートラル政策に舵を切ったのだらうと思います。

石炭に関しては、1990年代以前からずっと生産量が減少していました。京都議定書の基準値として1990年が使われているのはここがピークだからです。中国は1993年に石油の輸入国になってから、徐々に輸入量が増えています。これを抑えないと安全保障上よくないというのが、中国の電気自動車政策の大きな要因になっていると思います。中国はよく「石炭を大量に使っている」と言われますが、実は2013年くらいから消費量は停滞しています。これはなぜかといいますと、2012年に習近平政権になり、権力を集約するために石炭事業者の粛清を行なったことで企業数が激減したのです。それで生産力が落ちてしまい、石炭の生産ができなくなって停滞している、というのが最もシンプルな答えです。国内の石炭が足りなくなって今、あわてて増産をかけているような状態です。

日本は、石油の消費量が1996年から半分くらいにまで減っています。他のものもほとんど横ばいですが、国内の生産量はほとんどありませんので、自給率という意味では無風といった感じです。しかし、他の国はそれぞれの地域で自給率の大幅な変化がありましたので、この3つのエネルギーそれぞれに対して異なる政策をとっているのです。

もう1つ、エネルギー別で見ますと少し違う見方ができます。先ほど言ったように、石炭の生産はほとんどが中国ですが、2013年くらいから消費量が横ばいです。石油の消費もコロナショックの影響なのですがそんなに増えておらず、ずっとうなぎ上りに増えているのは天然ガスだけということになっています。

天然ガスだけは消費量が伸びていまして、供給もまだ開発の余地がある所がたくさんありますので、どちらかという供給過剰気味になりがちです。石炭は中国の政治的な要因で停滞していますので、実

は最近、供給リスクの高い資源になっているのです。それに対して再生可能エネルギーが大きく伸びてきているというのが現状です。

化石燃料の石油と天然ガスも、今後の供給の見通しという意味では色々な見方があります。2021年に出た石油供給とガス供給の見通しですが、石油や天然ガスを掘るために使われたエネルギーを加味するとどうなるかということです。投入エネルギーを加味すると、石油は2030年くらいにエネルギー的には頭打ちになっていって、天然ガスも2030年代の後半くらいに頭打ちになるのではないかという見方をする研究者がいます。

1つ言えるのは、石油より天然ガスの方が少しはましであるということです。石油の投入エネルギーが増えていくのはどんどん深海油田やシェールオイルのように、掘るのが大変な物の比率が増えていくからです。したがって、エネルギー源として最初に頼れなくなるのは石油であるということ、今世紀の前半くらいにそういうタイミングが来る可能性があるということが言われています。そのため、石油よりも天然ガスや石炭の方がまだましと言えるのです。つまり、電気の供給安定性の方が高いから電化しようという欧米では言っていることになります。

特に日本は中東に極度に依存していると言われます。実際、エリア別の調達先を見ますと、中東から買っている国はたくさんありますが、中東からしか買っていない国は日本と韓国、台湾くらいしかありません。要するに、他の国はそれなりに色々な地域から買ったり、自分の国で生産したりしているのです。

日本は2005年くらいからロシアからの石油の輸入や天然ガスの輸入を増やして中東依存度を減らしてきたのですが、2014年のクリミア併合以降、自主的に輸入量を減らしてきたのです。そして2022年のウクライナ戦争の開始によって、G7は「ロシアから買わない」と宣言しましたので、基本的には石油の輸入量はほぼゼロになっています。結果的に現在、日本の中東依存度は95%、高いときは98%

くらいになっているのです。それは石油ショック前の91.2%を超えて、過去最高を更新し続けているという状態です。

つまり、日本はこれから供給先を多様化していく戦略をずっととっていたのですが、ウクライナ戦争の結果、ロシアという代替手段を失って、石油ショックの後からずっと取り組んできた脱・極度中東依存の問題がまた元に戻ってしまったわけです。そういう非常に脆弱性の高い時代に突入しているのです。これは外交政策上、仕方がない面もあるのですが、エネルギー供給上、リスクの高い状況に立たされているというのが、ウクライナ戦争後の日本ということになります。すぐにどうかなるわけではないですが、そのリスクヘッジとしては日本国内の輸送手段をできるだけ多様化することがこれからの日本のエネルギー安全保障上、重要になってくると考えています。

そこで分かりやすいのが電気自動車です。2022年は世界で1,000万台くらい売れました。それは販売のシェアで世界の14%くらいです。1,000万台というのは、大体EUで売れる車の全体数くらいです。その成長スピードは速く、2012年は10万台だったのが5年後の2017年に10倍になり、10年間で100倍になったのです。これだけ見てもすごい状況ですが、ストックベースは世界で2,600万台、そのうち6割が中国です。つまり、ほとんど中国なのです。

ヨーロッパではドイツが2022年の販売シェアで30%、高い国ではノルウェーが88%です。一方、日本はまだ2.8%なので、なかなかその市場で見る機会も少ないですし、よく言われるように価格が高い、航続距離が短い、日本製の電気自動車が少ないとか、色々な理由で中々売れていないのです。しかし、これからの時代、先ほど言った石油の供給問題を考えると、導入できるような所は導入した方がいいのではないかと、個人的には考えている所です。

とは言え、日本の重要な産業であり、最後の競争力を持った産業と言ってもいいかもしれない自動車産業をどう守るかということも一方で考えなければ

いけません。海外で高く売れるのだったら輸出してもいいかもしれないですし、国内のエネルギー供給を考えた時に、こういう代替手段も必要ではないでしょうか。脱炭素だけではなく安全保障の面でも電気自動車は必要ではないかと思っています。

最後にまとめますと、ウクライナ戦争でロシア産の石油、天然ガスの流通ルートが大きく変わって、世界の経済や地政学に大きな影響を与えました。気候変動政策よりもエネルギー安全保障という問題の重要度が上がって、逆に気候変動は優先度が1つ下がった部分があるわけですが、化石燃料の消費を減らす意味での脱炭素という基本路線は変わることがありません。結果的に、原子力発電に回帰したり、電気自動車の推進、再生可能エネルギーの拡大、あるいはCO<sub>2</sub>を地下に埋めるCCUS(回収・貯留・利用)、水素・アンモニア、ヒートポンプ、断熱、省エネルギーなどが基本的に推進の対象になっていきます。

日本は結局、ウクライナ戦争でロシアから石油、天然ガスが買えなくなっていく時代に突入したということで、特に石油供給のリスクが高い状態に立たされていますので、それを何とかしなければいけなくなっています。しかし、電気自動車に切り替えてしまうと日本の自動車産業が崩壊してしまいますので、非常に悩ましいのです。自動車以外の産業においても、国のCO<sub>2</sub>を減らすだけではなくて3つの市場に対応するという目線を持ち、脱炭素のスローガンで競争に打ち勝っていくことが大事です。そのうえで日本の安全保障に貢献していくことが大事ではないかと私は考えます。

(文責・事務局)

## 第3回 勉強会〈2023年8月31日開催〉

# 『中小企業における「適応策」の推進』

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

サステナビリティコンサルティング第1部 地球環境チーム 上席主任コンサルタント 大澤 慎吾 氏



私は出身が埼玉県深谷市で、実家がネギ農家を営んでおります。家の仕事が天気にもものすごく左右されるものだったこともあり、天気に興味がありました。大学時代は気象学や地球科学といった分野を専門にしていました。そして勉強をして気象予報士の資格を取って、小さい頃からの夢が叶い、卒業後は民間の気象情報会社に入社して12年ほど仕事をしていました。

私が業務の中で携わったのは、まさに天気予報を作る部分です。気象予測や、他に天気予報を使って一般の方々だけではなく民間企業の方々に実際に気象のリスクを正しくお伝えして、異常気象や極端気象から少しでもリスクを回避できるようなサービスを提供するという、リスクコミュニケーションのサービスを長年やってきました。

また、そういった予報を作る業務、リスクコミュニケーションというサービスの窓口的な業務に加えて、最後の5年ほどは営業として主に交通インフラに携わっている企業、高速道路を管理者されている方々や航空機の運航をされている方々、さらにはテ

レビ局といった幅広い方々に天気予報を提供する仕事をさせていただきました。その5年間は仙台で過ごしています。東北6県を担当するという形で、仙台支社長として2年間、仕事をさせていただきました。それらの経験を踏まえて、現在の会社に入社したのです。

現在の会社に入ったきっかけですが、それまでの仕事は気象予報、天気予報の時間レンジで言う1週間か2週間先までのリスクヘッジという所がメインになりましたので、そこにやはり限界を感じた部分があったのです。数年先から十年先、さらには20年先を見据えて、気候リスクをいかに下げられるかという所に私自身のモチベーションが変わりました。そこで、みずほリサーチ&テクノロジーズに入社しまして、コンサルタントの仕事に就き5年目になります。社内ではサステナビリティコンサルティングという部署にあります。全般をやっているチームがあるのですが、私の職種は地球環境チームという所にあります。本日のテーマである気候変動がどのように起きて、どういった影響をもたらし、さらにそ

れに対してどういう対策を打てるかということテーマに仕事をしています。

主なクライアントは国や自治体です。環境省の政策支援をこの分野でやらせていただいたり、地域で適応を実装するのに必要なことは何であるかを自治体の環境部局の皆さまと議論したり、そういったことをメインにやっています。加えて、専門的には大学や国立環境研究所といった研究機関とも技術的な取り組みを一緒に行なっています。

民間企業向けのサービスはメインではないのですが、年間数件お手伝いさせていただいています。具体的には、気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)の財務情報開示の支援です。企業が抱えている気候変動に関するリスク、逆に言いますと機会などを一緒に分析して、どういった対策を取っていったらいいか、企業経営に資するような提案をする立場で仕事をさせていただいています。

## はじめに

まずはじめに、2023年の天候の振り返りを紹介させていただきます。2023年の春、3月の天候は一言で言いますと最も暖かい春でした。1898年の統計開始以降、ここ100年で一番暑い春だったということで、すごく印象的です。年々、気温が右肩上がり上がっていますけれども、この平年のトレンドに対して、2023年の春は突出して高かったのです。平年差で+2.75℃という、かなり高い気温になっています。1991年から2020年の30年間に+3℃と出ていますから、これはもう体でも感じられるぐらい高いですし、季節の変化という意味では桜も敏感に感じていまして、ソメイヨシノの開花が観測史上最も早かったのです。私たちが体感する季節感もさることながら、生物のほうも察知しているのです。異常なくらい暑かったというのが2023年春の傾向でした。

記憶に新しい所ですと7月は猛暑と災害という印象です。猛暑については8月に入った後も続いて記

録更新ということですが、7月末時点で群馬県の桐生で災害級猛暑の39.7℃という、40℃に迫るような気温が記録されています。東京都心では7月だけで35℃以上の猛暑日が過去最多の13日間ありました。この記録の後に、8月に入っても猛暑日が続いていて、もう20日に迫るような形で東京も過去にいくらい暑い日が続いています。これが2023年7月から8月にかけての傾向です。

加えて災害です。東北地方は記録的な降雨というのは少ないが、秋田県で7月に記録的な大雨を記録していますし、九州については数年に一度の大雨というニュースが最近よく見られますが、毎年のように起こっています。2023年も九州北部、山口県で土砂災害、河川の氾濫などで甚大な被害が出て13名が亡くなるという災害が起きています。

また、気温と経済という話をさせていただきますが、気温で私たちの消費者行動が変化します。具体的な事例として2つ挙げさせていただきます。

まず1つ目が気温が上がる時期、冬の終わりから夏にかけてです。昇温期と呼んでいますが、2月から7月の気温が上がる時期によく売れる商品があります。身近なものとビールや冷たい飲み物、アイス、冷やし中華、こういったものがよく売れます。スポーツドリンクの例を挙げますと、統計的な分析では平均気温が26℃以上の日を境にして、売上数が大きく伸びることが分かっています。まさに消費者行動が気温の上昇を反映しているということです。

降温期というのは逆に夏から冬にかけての8月から1月です。気温が下がる時期に売れているものとは言いますと、温かいものを食べたくなりますので、あんまん、おでん、日本酒、鍋物といったものの売上が伸びる時期です。自動販売機で売られているような温かいコーヒー飲料も平均気温が22℃以下になってくると販売数が急激に上がることが分かっています。この気温のトレンドや気温の傾向だけではなく、気温が変わる瞬間をしっかり捉えることで、こういったものの販売計画にも活かせるのではない

かということです。

本日の主題は「適応」に向けた話ということで4つの構成で話させていただきます。まず最初に、気候変動をより身近に感じていただくために第1章「気候変動の最前線」、次に第2章「気候変動対策」で、実際に気候変動に対してどういう対策が打てるのかということを中心に大きく2つの観点で話をしたいと思っています。1つの観点が緩和です。こちらは皆さん、身近になっているかと思いますが、脱炭素社会に向けた取り組み、気候変動を起こさないようにする対策、それが緩和策です。

そして気候変動が起きてしまった後に、その影響をいかに減らすか、逆に言いますと被害が大きくならないようにどんなことができるのか、適応していくにはということ適応策の話になります。この適応については、影響リスクを下げるだけではなく、実はそこでビジネスチャンス、ビジネス機会が生まれるという話もありますので、このあたりを第3章、第4章で少し話を広げながら適応に関しての話題を紹介できればと思います。

## 第1章 気候変動の最前線

### —地球温暖化による気象の変化—

まず、なぜ地球温暖化が起こるのか、その温暖化する地球についての説明をさせていただくとともに、温暖化する地球で何が起きているかということで、大雨の増加と災害が日本社会全体にどういったダメージをもたらしているのかということをお話したいと思っています。

温暖化は、人間活動が原因という風に言われています。実は国連と気象に関する世界の機関が作っているIPCC(気候変動に関する政府間パネル)という国際組織がありまして、そこでは専門家を集めて大体7年から8年に一度、国際的なレポートをまとめています。直近では2021年にまとめられていますが、この中で「人間による影響が気候や海洋、さらに陸域を温暖化させてきたことは疑う余地がな

い」ということで、やはり我々人間活動が原因で地球温暖化が起きてしまっているという所が強く強調されています。

その原因をもう少し見ていきますと、まず化石燃料の使用が始まりであるということです。こちらについては産業革命以降、1900年以降は化石燃料が非常に多く使われるようになってきて、それに伴って温室効果ガスの1つである二酸化炭素の排出が多くなってきたことが原因で、地球が温暖化しているということです。地球が温暖化した結果、気候変動で気温が上がるだけではなく、大気や海洋全般の気候全般が変化し、長期的な変化が生じていることで、我々の身近な所でも影響を受けているということです。

産業革命以降、化石燃料が大量に使われてきました。これを分かりやすく説明しますと、化石燃料というのは大元をたどっていくと昔の動植物が土中で固まって石炭とか石油になり、それを掘って燃料として使うようになったわけです。燃料として石油とか石炭を燃やすことによって、二酸化炭素が気体に変化して大気に放出されます。この放出された二酸化炭素が地球に対して大気中で布団のような役割をするのです。地球から逃げて行く熱を逃さない役目をするので大気が温まる、つまり温室効果が起きて地球が温暖化していくのです。

この二酸化炭素濃度にどのような変化が起きたかと言いますと、2021年のデータで二酸化炭素の平均濃度が415.7ppmと出ています。この濃度を遡ると、100年前の工業化以前は278ppmということですから、量的に見ると当時から50%くらい、1.5倍くらいの濃度に上がっていることが分かっています。

ただ、この濃度の変化もトレンドとしてはこういった見方になってはいますが、年々変動していますし、季節変動もありますので、少し上振れと少し下振れを繰り返して、変動しながら上昇しているのです。この二酸化炭素濃度が将来どうなるかということですが、最近では2℃上昇シナリオ、4℃上昇シナリオという表現でメディアも取り上げています。い

ずれにしても二酸化炭素の濃度が上がっていくということですから、排出に対する削減対策をとらなければ、将来的には21世紀末に最大で1,135ppm、今の2倍から3倍近くになってしまうというわけです。

一方、二酸化炭素を削減する技術が進み、我々消費者の行動が変わって、省エネルギー、再生可能エネルギーの導入などの対策が進むと、濃度は今と同じ量か、さらに抑えられて394ppm程度になると予測されています。対策をとった場合、とらなかった場合とではかなりの幅が出ると指摘されています。国際的な機関のIPCCでは、「対策なし」から「厳しい対策」まで5つのシナリオを示しています。どのシナリオになりそうなのか、1,135ppmにならないようにどういう対策が打てるのか、民間企業、一般消費者、ステークホルダーの皆さんと何ができるのか、という話し合いを持つことが重要だとIPCCでも言っています。

二酸化炭素が増加して濃度が上がっていくことで気温が上がってくるというお話をさせていただきましたが、実際の数字で見ると日本の平均気温はこの100年で1.3℃くらい上がっています。ただ、2020年はこのトレンドから大きく上振れしてしまっていて、その平均的な上がり幅よりさらに0.65℃上がっています。1898年の統計開始以降、最も高かったことが既に記録されています。

日本の年平均気温の偏差は100年で1.3℃になりますが、群馬県前橋市は日本の平均的な気温の上がり幅より高く、100年で2℃くらい上がっています。これは日本の平均的な都市の環境的な影響というよりも群馬県に特化して見ますと、少し気温が上がりやすいような条件になっているのです。熱の排出が多い所が周囲にあり、ヒートアイランドの影響もあつたりしますので日本の平均より上がり幅が大きいことが分かっています。

この記録的な猛暑についての記録で見えていきますと、例えば過去最高の気温という所では静岡県浜松市や埼玉県熊谷市、岐阜県美濃市や金山市がよくニュースで取りあげられ、40℃超えを記録してい

ます。群馬県ですと2020年の8月に桐生市や伊勢崎市で40.5℃を記録しています。この記録的な猛暑は、実はここ10年以内のことが非常に多くなっているのです。まさに数年に一度の異常気象というのが、この10年間に固まっていることを示していると思います。

この記録的な猛暑の原因についても、実は温暖化が影響していることが明確に言われています。実際に気象庁気象研究所、さらには文部科学省でも記録的な猛暑の原因を解明してしまっていて、地球の温暖化がなかったらこういった猛暑にはならなかっただろうということが言われています。

研究分野ですとイベント・アトリビューションという研究があります。地球温暖化がなかった場合とあった場合の両方をシミュレーションした結果、温暖化があることによって、この猛暑が発生したということが分かっているのです。2018年、2022年にそれぞれ研究成果が出てしまっていて、2022年の記録的な暑さについては1200年に一度の非常にまれな事例と言われるくらい暑かったということになっています。これは地上の気温だけではなくて、大気中の高い所の気温からも、こういった1200年に一度というような事例が発生したのではないかとされています。

では将来の気温はどうなっていくのでしょうか。先ほど二酸化炭素濃度が対策をとった場合ととらなかった場合で、将来の気温がどう上がっていくかというシミュレーションをお話ししましたが、それが気温としてどういう形で現われるかということです。対策をとった場合は、何とか1.5℃を達成できる、1.5℃に留められると言われてはいますが、一時的には恐らく1.5℃を超えるだろうとされています。ちなみに、この1.5℃というのは産業革命以前、工業化以前に比べての数字です。今現在はもう既に1.1℃を超えているので、さらには+0.4℃～+0.5℃ぐらいにはなると思います。対策を厳しくとることによって、そこで抑えられて、その後はほぼ横ばい、これがいわゆる世界的に共通な目標として定められ

ているパリ協定の「1.5℃目標」になります。

一方、このまま二酸化炭素濃度の排出について何も対策をしなかった場合は、気温が平均で+5.7℃上がると言われています。今現在1.1℃上がっていますから、さらに4.6℃、つまり5℃近く平均気温が上がりますので、非常に暑い世界が予想されることが分かると思います。気温が上がることによって大雨災害が増えるという話をさせていただきましたが、その原因を理論的にかいつまんで説明させていただきます。

温暖化が進むと、大気中に含まれる水分の量が増えます。分かりやすいので「ししおどし」の筒を例にして説明します。ししおどしの筒に大気中の水が溜まって行って、ある限界を超えると筒がコトンと倒れて水が出る、それが雨になるという風にイメージしていただきますと、温暖化前はししおどしの筒が「少し細い形」です。大気中に含まれる水分の量が少ないので、筒がすぐにコトンと倒れます。つまり雨が降らない時間というのが短かったということです。

一方、温暖化が進むと、このししおどしの筒が「太く」なるのです。水が溜まるのに時間がかかるわけです。雨が降らない期間、無降雨期間というのが長くなってしまいます。つまり干ばつのリスクが高まって、しかも筒に溜まる量が多くなっていますので、降る時には大雨のリスクが生じるのです。つまり温暖化が進むと一度に降る雨の量が増えることに加えて、雨が降らない期間も増える、この両面があると言われているのです。

実際、最近ではゲリラ豪雨という言葉をよく耳にされると思います。そういう現象が増えているのです。具体的にはバケツをひっくり返したような雨とか、滝のような雨、1時間の降水量が30mm、50mmを超えるような雨が近年は増えていまして、トレンドで見ても右肩上がりになっています。特に群馬県では1990年以前は1時間当たり30mm以上の雨は1年に1回くらいしか発生していなかったのですが、2010年になると1.4回、約1.4倍から1.3倍くらいの頻度で発生しているのです。数字で見ると2倍、3

倍に増えているわけではないので少ない数字ではありますが、このゲリラ豪雨の頻度が確実に増えています。

実際に全国各地でそういった豪雨災害というものが増えています。2017年は九州北部豪雨がありました。1時間に最大129.5mmの降水量を記録しています。1か月の半分から3分の1くらいの雨量が1時間で降ってしまったのです。顕著な言葉で表しますと線状降水帯です。同じような所、ライン上で雨が強く降り続けるということが2015年ぐらいから非常に増えてきていまして、この2017年の九州北部豪雨はこの線状降水帯が理由で起きているということです。

気象庁が発表しているものを見ると「温暖化がなかったら、これは発生確率ももっと低かっただろう」「温暖化によって発生確率が約1.5倍になった状況」と言われています。翌2018年には西日本豪雨がありました。岡山県の倉敷市周辺で非常に激甚な災害を起こした水害があつて「平成最悪の水害」と言われていますが、死者・行方不明者が300名に迫る271名と記録されています。こちらの方も温暖化がなかった場合に比べて、台風の発生確率は約3.3倍高かったということが研究で分かっています。

さらに2019年です。令和元年東日本台風と令和元年房総半島台風という二つの台風がすごく印象的だったと思います。東日本台風は長野県で新幹線車両が水没しました。死者・行方不明者が108名です。水害の被害額で言うと統計開始以来最大の1兆8,800億円に達しています。

また、房総半島台風は風が強かったことがすごく印象的で、房総半島の広い範囲で停電を記録しています。千葉県を中心に約93万戸に停電が起きて、期間も2週間以上、最長は約16日間も続いてしまいました。停電の被害としてはすごく大きいものが起きているに加えて、強風で屋根が飛ばされたりしましたので、住家の被害が約9万3,000棟と記録されています。こちらの現象もやはり温暖化に起因して、その被害が大きくなっていると言われています。

## 気候変動による暑さの被害

気象災害と水害、風害といったものを中心にお話ししましたが、暑さも実は災害級のものになっています。具体的には、暑さが原因で亡くなってしまうということがあります。つまり熱中症です。数字で見ますと多い年は年間で1,500人超の方が亡くなっています。その数は先ほど説明した災害で亡くなっている方より全然多いです。したがって、この熱中症についてはまさしく災害級ということで、環境省をはじめ国の省庁が連携して熱中症に対しての対策が進められています。

この熱中症による死亡者の内訳を見ますと、約8割が高齢者です。加えて高齢者が亡くなっている場所、熱中症を発症している場所は実は屋内が多かったりします。その原因は、屋内でエアコンを使用していないことです。エアコンを点けていないで高齢者が亡くなる事例が実は8割を占めるのです。この8割という数字が非常に印象的なのですが、亡くなっている方の8割が高齢者、かつそのうちの8割がエアコンを点けていないのです。エアコンの普及だけではなくて、高齢者の方にエアコンを点けていただくようにする後押しが重要な対策、社会的な課題であると言われています。

参考までに熱中症による死亡者数と救急搬送者数という2つの数字を見ますと、死亡者数については先ほどご紹介した通り、2018年には1,500人を超えるような件数が発生しています。2013年、2015年も約1,000人の方が熱中症で亡くなる状況です。群馬県に限りますと毎年20名から30名くらいの方が熱中症によって亡くなっています。

一方、救急車で搬送されるような方々がどれくらいいるかですが、日本全体で多い年は10万人に迫る勢いです。2018年は9万5,000人を記録していますし、群馬県でも2018年は2,000名を超える方が救急搬送されている状況です。死亡者数もそうですが、この救急搬送者数も非常に多くなっていて、やはり

社会的な課題になっています。

災害の話に戻りますが、保険会社の保険金支払いを取りまとめている統計的な数字を見ますと、先ほどの顕著な台風では1回に1兆円を超えるような支払いが発生しています。支払い金額の多い順に見ますと、2018年、2019年に固まっています。加えて直近では、ここ5年くらいで金額上位の半分を気象災害が占めているのです。

その他の社会へのダメージとしては、農作物が気候変動の影響を非常に受けています。特に水稻に関してはお米の品質が低下しています。そして収量が減少しています。生育不良が起きて、さらには病害虫の発生に加えて、収量そのものが減っていますので、品質も収量も良くない方向に行っていることが顕在化してきているのです。

果樹もおいしく実った果皮が日焼けしてしまう、収量が減ってしまう、収穫期がずれてしまうといったことが起きています。加えて暑い時には急成長するが、寒い時期を迎えた時に凍霜害が起きてしまうという現象が起きているのです。

野菜についても品質の低下、収量の減少、さらには病害虫の発生、生育不良、収穫期のずれなどが多くなっています。畜産ですと乳牛は乳量が減ってきてしまう、乳成分自体が低下している、さらに悪い例ですと高温の影響で牛が突然死するというのを聞きます。そのように、農作物全般、畜産業全般にも大きな影響が出ているのです。

それから身近な所ですと、近年は「孤立」ということが気象災害によって起きています。具体的には、気象災害によって交通が寸断されるからです。道路が崩れてしまう、鉄道が使えなくなってしまうことによって孤立集落が発生するのです。記憶に新しいところですと令和元年東日本台風もそうですが、豪雨だけではなくて、豪雪による孤立が群馬県でも発生しています。2010年の豪雪では非常に大きな影響があったかと思います。こういった災害時の孤立というのも社会問題になっていますので、孤立への対策が進められています。

気候変動の影響の総まとめになります。様々な分野に現れているということです。気候変動の中身を見ると、気温の上昇だけではありません。海水温の上昇や海面水位の上昇、大雨の頻度が上がったり、台風がより強固になっている、大雪や干ばつの頻度が上がっている、こういったものが社会全般に影響をもたらしているのです。これにつきましては環境省がまとめている「気候変動影響評価報告書」に詳細が載っていますので、ぜひご参照いただければと思います。

## 第2章 気候変動対策 —取り組みと対策—

この気候変動を受けて、実際にどういう対策が打てるのか、打たなければいけないかという話をいたします。

気候変動対策の過去の歴史を振り返ってみますと、先ほど紹介した気候変動に関する政府間パネル（IPCC）で国際的な専門家が集まって評価をすることは1988年から始まっていて、そのあたりから気候変動に関することが社会課題として多く取り上げられるようになりました。日本国内ですと、1997年に京都議定書が採択されて、温暖化に対してすごく注目が集まってきていますし、2001年には環境省が設置されて、国内の動きもさらに活発化するようになりました。

一方、世界で見ると、SDGsという言葉が2015年から流行するようになり、これに向けて各企業、各国は共通の目標を進めることとなります。合わせて2015年にはパリ協定ということで、温暖化対策に関して共通の目標を国際間で協定しました。それを受けて日本国内では温暖化対策計画が2016年に閣議決定されて、この後に紹介する「適応」に関しては、2018年に気候変動適応法という法律が定められたことによって、適応という分野が一気に進んできたのです。適応に関しては過去5年で急速に議論が深まってきています。この気候変動適応法に準ずる形で気候変動適応計画というものが閣議決定さ

れて、関係省庁を含めてどういう連携を取っていくかが明確に打ち出されました。

そして2020年にはカーボンニュートラル宣言が出されます。2050年にカーボンニュートラルを目指そうというものです。さらには気候に関しての非常事態宣言というものが決議されています。これらが2020年の大きな動きになります。

2021年にノーベル物理学賞を受賞された眞鍋 淑郎さんは、温暖化に関するシミュレーションを行なった第一人者です。眞鍋先生がノーベル物理学賞を受賞されたことで、地球温暖化に関する社会的な認知が国際的にも顕著になったと思います。

気候変動対策には2つあると冒頭でお話しさせていただきましたが、2本の柱があります。まず「緩和」ということです。気候変動の要因、温暖化の要因である温室効果ガスの排出自体を抑制するというのが緩和策です。同時に逆の側ですが、影響が実際に出してしまったものに対してどういった対策ができるかという「適応」、この両面で進める必要があるのです。

よく例えられるように車の両輪で進める必要があると言われていますが、実際には緩和策のほうが、国、地域としても目標を明確に定めやすいので、既に進んでいます。適応策はもう起きてしまっている影響をいかに減らすかということで、ここ5年くらいですごく議論が深まってきています。私個人としては、今後5年で緩和より適応にパラダイムシフトが起きるのではないかなと感じている所です。したがって今後5年が緩和策の勝負時でもあります。実際に温室効果ガスがなかなか減らないと、やはり影響が甚大化してきますので、そこに対する手を打つ2050年くらいを見据えて「適応」を急速にこの5年で進めなければいけないのではないかと考えております。

「緩和」と「適応」、それぞれの取り組み、気候変動対策に関する分かりやすい取り組みの紹介は、実は国立環境研究所の「気候変動適応情報プラットフォーム」（A-PLAT）というサイトに上がっています。気候変動適応情報プラットフォームには

様々な情報が集約されていますし、専門的なことをかなり分かりやすく説明しているサイトになっていますので、ぜひ皆さんにもご覧いただければと思います。

緩和策についてですが、これは節電・省エネ、さらにはエコカーに率先して乗る、エコカーを普及していくということが進められています。加えて、温室効果ガスを減らす意味では二酸化炭素を吸収する森林を増やす、他には化石燃料を使わないようにするために再生可能エネルギーを活用していくこととなります。これらのことはすごく身近になっているかなと思います。

一方、影響が出てきたものに対しては、その被害をいかに軽減するかということになります。例えば熱中症であれば、予防に塩分や水分を多く取るようにする、まちづくりの観点ではドライミストやクールシェア、クールスポットといった涼み所を作る、そういったことが適応策になっていきます。その他にも、災害に備えてインフラを強化するとか、水資源では水利用の工夫をする、農作物関係に関しては、高温でも大丈夫な品種改良を進めて高温耐性を持った品種を作っていく、高温に合わせて栽培方法を見直すことなどが適応策になると言われています。

気候変動の影響が報告されている分野は7つあります。「農業・林業・水産業」「水環境・水資源」「自然生態系」「自然災害・沿岸域」「健康」「産業・経済活動」「国民生活・都市生活」の7つです。この7分野が日本国内では主要な分野分けになっていて、環境省の「気候変動影響評価報告書」でも議論がされているのです。それぞれの分野で専門家が議論していて、どういった影響が出ているのか、それに対してどういった適応策が打てるのか、その効果と検証が国の第一線では進められていますので、そのあたりを具体的に紹介したいと思います。

まず農業・林業・水産業については先ほども紹介しましたが、収量の低下、品質の低下、さらに果樹などは栽培適地が変化してしまうなどが起きています。水産業ですと回遊性の魚類の分布が変化してい

まして、ブリが北の海で獲れるようになることや魚介類のへい死があります。帆立貝が青森県では急に収穫できなくなってしまうのです。これは高温が原因によるへい死が起きていると言われてい

ます。水環境・水資源という分野では水温が上がってしまったことで、菌が繁殖して水質が悪化する、他には水質自体が酸性化してしまう、加えて雨が降らないことによって濁水が深刻化したり、海岸近くでは塩水遡上ということで海水が川を上がってきてしまうことも起こっています。これは海面の水位が上がっていることが原因で起こります。

自然生態系ですと、植物と動物が住みにくい環境になっているということがあります。分布域がより高い地域に移る、高標高化が起こっています。気温が上がっていますので、それから逃げるように涼しい所に移動していくのです。また雪が少ないことによってニホンジカが増えてきていて木の芽を食べます。森林の破壊をもたらす獣害です。他には観光地でサンゴ礁が一気に減少してしまい、喪失が起こっています。

自然災害・沿岸域については身近なもので大雨による洪水、内水氾濫が起きてハザード災害が発生するということが起きています。

健康については、熱中症の増加だけではなく、感染症媒介蚊の拡大があります。気温が上がることによってヒトスジシマカのような危険な蚊の生息域が北に伸びています。青森県や北海道でも蚊が多くなっています。こういった蚊が増えることによって感染症のリスクも拡大していると言われてい

ます。産業・経済活動への影響としては、主にインフラ関係ですが豪雨によって操業が停止するなどの災害に近いような影響が起きていますし、観光業ではレジャー形態の変化が起きています。ただ一方ではチャンスもあると言われていまして、気候変動ビジネスの創出はその1つです。

国民生活・都市生活については、交通、ライフラインの途絶が発生する、災害廃棄物の増加がありま

す。また生物、季節に関することでは桜の開花時期が早まってしまうことで、祭りや地域のイベントに影響を与える、こういうことが起きていると思います。

群馬県は気候変動対策に力を入れています。大きな所では「ぐんま5つのゼロ宣言」ということで、2050年に向けて5つの課題を掲げています。自然災害による死者、温室効果ガスの排出量、災害時の停電、プラスチックごみ、食品ロスをそれぞれ「ゼロ」にすることに群馬県は積極的に取り組まれています。

その5つのゼロ宣言下で、各市町村でも11自治体がそれぞれのゼロ宣言という形で積極的に気候変動対策を進めておられます。2023年7月末時点で11自治体ですから、このゼロ宣言はもっと増えていくと思いますが、地域でも進められているという点で群馬県は進んでいると思います。

### 第3章 気候変動に「適応」する

具体的な影響等に対する適応策の紹介をいたします。

農業・林業・水産業の農業では水稻の品質低下、収量低下、病害虫の発生というものが顕著に表れています。具体的な影響としては、高温によって水稻は登熟できないで米粒が白く濁ってしまう「白未熟粒」が発生します。さらには割れてしまう「胴割粒」といったものが発生してしまうのです。見栄えもそうですが、味も落ちてしまうので価値が下がってしまうことが起きています。

加えて、病害虫ということでは平均気温が高くなってきたために病害虫の発生時期、発生範囲が拡大してしまっていて、例えばカメムシによる「斑点米」被害が起きています。この病害虫が広がっていることに対して適応という意味では、暑さに強い米の生産、高温耐性品種の開発が各地で進められています。この高温耐性品種については地域の復興と言いますか、地場産業を盛り上げるという意味でも新たなブランド米として定着しつつありますので、気候変動に適

応しながら、チャンスとして地域が活性化することにもなっていると思います。

対応策としては、田植えの時期をずらすという対応も取られています。高温耐性品種の開発には数年かかりますが、時期をずらすのは、毎年の田植えに対応することでうまく対策できます。

果樹については、植えてから収穫まで数年から十年、長いものでは30年くらいかかります。植えてから収穫まで時間がかかりますし、1回植えると影響を受けやすいというのが果樹の特徴です。実際に、果実の着色不良で色づきが悪かったり、日焼けなどによる品質低下が起きています。実際、着色不良ですと明確に色づきが悪くて、それだけで売れなくなってしまいうものですから、非常に課題になっているのです。

それに対して高温対策という意味では色づきが良い品質を作る、高温に強いものを作るということで、例えばぶどうですとシャインマスカットは成功例だと思いますが、そういったものが作られています。他には生産地自体をちょっと見直して、もともと生産していた果樹から違う種類の果樹にブランド転換する動きも起きています。特に北の方では青森県と言えりんごの産地として有名ですが、今は桃の生産が増えていまして、桃の産地になる取り組みが進められています。

温州みかんも我々にはすごく身近なものですが、栽培に適していた栽培地の温度が変わってきています。今栽培されている適温の地域でやはり気温が上がってしまい、産地でより高温の地域が非常に増えてきています。具体的には西日本、南の方から高温の地域になってしまっていますので、栽培適地が北に動いているのです。

2055年、21世紀中頃にかけてドラスティックな予測が出ています。現在温州みかんの適地には、茨城県や千葉県は入っていませんが、2055年頃になると関東地方のほぼ全域が適地になり、りんごについても茨城県は今、完全に適地に入っていますが、茨城県全域で高温になってしまうので、より北の地

域ということで北海道がりんごの栽培に適した土地になりそうだということが予測されています。

自然災害・沿岸域につきましては既に紹介しましたが、水害が非常に増えていることで保険金の支払額が増えていくことから、最近では河川の両岸を上流から下流まで皆さんが協力して流域の関係者全員で対策を取っていく「流域治水」プロジェクトという取り組みが始まっています。自然災害分野は誰かが対策を取っていればいいというものではなく、関係する皆さん全体で対策をするというような動きが必要です。

参考までに、台風については発生数自体は将来減っていくだろうと言われています。しかし、その分一個一個の強さは強さを増していくと言われています。加えて、気になるのが台風の経路です。現在の台風は日本の南から西に進んで台湾やフィリピン、香港などに向かうことが多いです。それが今後はより東寄り、台風で言うところの「内回り」の形になることが多くなるとされています。そうなりますと、日本付近ではこれまで西日本に上陸することが多かった台風が東日本からさらに東北あたりに上陸しやすくなる傾向があるということが近年の研究で言われています。強さだけでなく、ルートが変わると被害が出る地域が大きく変わりますので、今後は要注意かと思います。

熱中症についても繰り返しになりますが、高齢者のリスクが高いです。これに対してどういった対応策があるかということですが、最近街中でも普及しているドライミストとか、家の中で快適に過ごしていただくためにエアコンの使用を促すことに加えて、暑さ情報の周知があります。天気予報の活用になりますが、「今日は暑いです」というだけでなく、暑さのピークの時間や、暑さ指数、湿度も踏まえた情報が最近の暑さ指数(WBGT)で確認することができますので、そういうものをうまく参考にしたり、また工事現場で空調服の活用、マラソンをする時にクールスカーフをして走る、イベント時は打ち水をして少しでも道路の熱を奪うような対応する、塩分

と水分をしっかり補給する、などのことが適応策になると思います。

次はデング熱、媒介蚊の生息可能なエリアが広がるということです。健康への影響の所で先ほども紹介しましたが、蚊の生息域が北上しているのです。ヒトスジシマカという蚊がウイルス、デング熱を媒介すると言われていまして、デング熱が海外から入ってきた場合は蚊を経由して感染するリスクが上がっていると言われていまして、媒介蚊の対策、そもそも蚊の生息域を広げない対策ということでは薬剤散布や虫よけの使用があげられますが、我々個人としては肌を露出しないで、蚊がいる所では注意する、蚊帳を活用する、建物に防虫塗料を活用して蚊を寄せ付けないようにする、そういった対応がとられています。

こういった適応策に関する情報を集約している機関、施設があります。各県、各市町村で国の気候変動適応計画に準ずる形で「地域の気候変動適応計画」というものの策定努力が法律で定められていまして、実際、群馬県でも地域の気候変動適応計画が作られています。その情報を集約する気候変動適応センターが県庁の知事戦略部の中に設置されています。そこにこの「適応」に関する情報が集まっていまして、地域の取り組みがの中で議論され、成功事例などは全国に共有されています。

県だけではありません。市町村でも前橋市や高崎市、伊勢崎市、太田市、館林市でもこういった適応計画に資するものとして温暖化防止対策実行計画というものが定められていて、地域としての取り組みが進んでいます。まだ数は少ないですが、多くの自治体で適応計画が定められる動きがあります。

## 第4章 広がる「適応」

実際に群馬県内で広がっている「適応」を紹介させていただきます。熱中症対策として、暑い時に快適に過ごせる公共施設を開放しようという「ぐんまクールシェア」があります。皆さんの施設で既に協

力されているかもしれません。暑い日は県民の皆さんに公共施設(公民館、図書館、美術館、集会施設、公園など)や商業施設(ショッピングセンター、デパート、飲食店など)を開放して涼んでもらうという取り組みです。暑くても外出しなければいけない買い物などがありますので、その際は立ち寄ることのできる休憩所のような形で施設を提供することにより、熱中症リスクを下げられるわけです。これは全国でも取り組みが進んでいますが、群馬県は「ぐんまクールシェア」ということで2015年から積極的に進めており、2023年7月現在で約230か所の施設が登録されています。このクールシェアという言葉も今は身近になってきていると思います。

環境省では「クールシェルター」の議論がされています。海外では40℃以上の日が5日間続くような熱波が来ることがありますが、熱波のような熱中症リスクが非常に高い現象が日本国内でも今後、予想されているのです。熱中症のリスクをいかに下げるかということで、先程ご紹介したクールシェアだけでなく、クールシェルターに実際に退避して、そこで救護や医療を受けたりすることができる、より強い意味合いの避難所のような場所を開設しようという検討が国ではなされています。今後はこのクールシェア、クールシェルターの動きが広がると思います。

さらに広がる適応策としては果樹の例があります。りんごの適応策です。群馬県は北部を中心に約400haのりんごの産地が形成されています。県の農業技術センターの方に以前伺った話の内容を紹介させていただきますと、りんごでは果実の着色不良が起きていることに対して、着色がしやすいような品種を導入するという動きがあり、「尾瀬の紅」といった県内育成品種が広がっているという話です。果実が日焼けしてしまうことに対しては、日焼け防止資材を活用して実を覆って、日焼けしないようにする直接的対応が進められているという話も聞いております。他には病害虫対策としてハダニ類、シンクイムシ類の発生を防ぐために、適応策として性

フェロモン剤を利用して、こういった病害虫が増えないようにする対策がとられているそうです。

また、お隣の長野県の例になりますが、長野県は最近、おいしいワインの生産が増えてきています。ただ、このワイン用のぶどうもやはり気候変動の影響をすごく受けています。標高400mくらいの地域で農園を持っていましたが、平均気温の上昇で、おいしいワインが造れないということで、今は標高600mでぶどう栽培をしていて、品質の高いワインが造られているという話です。今後はさらに200m上げて800mの標高の所にも農園を広げていこうかという話をされています。まさに順応していくと言いますか、この気温の変化に敏感に適応して行って、常に見直しをされているのです。長野県産のワインがおいしいのは日本の技術の高さもあるのだろうと思いますが、適応策をとられている結果でもあると思います。

やはりお酒の話ですが、岐阜県で140年続く日本酒「三千櫻」の酒蔵が2020年に北海道に移転したことがニュースでも大きく取り上げられていました。この酒蔵は酒樽が老朽化してきたので作り直す時期に来ていたのですが、温暖化によって日本酒がおいしく作れない環境になってきていたのです。酒造りには寒さと冷えることが重要ということから、樽の作り直しを機に北海道に移転されるというダイナミックな計画に取り組みられています。この企業は次の100年を見据えた酒造りに挑戦したいということで、すごく気合を感じます。こういった100年先を見据えた動きも一部には起きています。特に日本の伝統である日本酒で取り込まれているのは誇るべき事例であると思います。

高温に強い商品を開発することはビジネスチャンスでもあるということです。気候変動の影響に何とか対応しなければいけない、ということだけではなく、高温に強い商品を開発するという事は逆に言いますと、それで売上を伸ばせるチャンスという風にも考えられます。

果樹の高温耐性品種開発への取り組みは、研究機

関だけではなく企業も積極的に取り組まれていて、まさに50年先を見据えたものになっています。実際に高温耐性品種を作るのには10年くらいかかると言われていますので、そこから木を植えて成長させて、収穫する時には20年後になってしまいます。30年、40年先を見据えての動きがあるのです。

他には果樹に関しては作る地域を変えるという対応方法もありますが、取引する立場からすると、調達先を変更するということがあります。これはよく商社がされているのですが、今生産されている地域、調達先だけではなかなか商品を提供できなくなった時のために、代替地として他の産地を探しておいて、その産地に対して何ができるかということです。標高の高い地域、同じような環境が維持できるような所を調達先として変更して、経営に対する支援をされるとか、そういう取り組みも進められているのです。

## 広域アクションプラン

最後に、気候変動の適応でとても大きい分野である「健康」の熱中症と「気象災害」に対して、私どもが環境省と一緒に取り組んだ事例を紹介いたします。

夏季の熱中症対策ということでは『気候変動適応における広域アクションプラン 7つのターゲット別熱中症対策～夏季の猛暑に適応する～』という約100ページのパンフレットを作っています。熱中症については、先ほど高齢者に対する対応が非常に有効だという話もいたしましたが、ターゲットという意味では7つ挙げられます。高齢者以外にもリスクの高い方は農業者、工事現場の方、屋内外で運動中の人、さらには花火大会など大型イベントに参加する方、学校生活の児童、それから車中の乳幼児向けの対策というものです。この7つのターゲットについて今どういった課題があって、自治体がどういう取り組みをされているか、さらには自治体が民間企業とどういった連携をして、一般市民の方にどんな適応策を提供しているのか、そのあたりの事例も

こちらで整理しています。今後、「適応」する時のヒントがこの事例集に課題と、ある程度の解決策に向けた示唆をまとめておりますので、熱中症対策でそれぞれのターゲットに特化した形でご参考にしていただければと思います。パンフレットはダウンロードできますので、ご覧になってみてください。

もう1つは災害時のライフライン対策です。災害時の「孤立」に着目してまとめたパンフレットが『気候変動適応における広域アクションプラン 災害時の孤立に備える～地域特性に応じた減災としての適応～』です。こちらも約100ページにまとめてありますが、災害時に起きる孤立に対して「自立」という観点です。孤立が発生しそうな地域で自立的にライフラインを確保するような取り組みを促すものをつくっています。

具体的にはライフライン対策は電気、ガスの光熱と水道です。こういったことを災害時にしっかり確保するためにはどういった取り組みがあるのか、最大のレジリエンスを高めるような取り組みについて、自治体と民間企業の連携事例などをまとめさせていただいています。ライフラインの部分ではこの主要な3つ以外にも情報通信の確保とか災害時の医療の確保、災害廃棄物、トイレ対策といったものもまとめさせていただいています。今後、災害が増えることによって、孤立事象が発生しやすくなりますので、その時を想定して地域の皆さんが協力して何ができるかということを考えるきっかけになるようなものになるかと思います。それぞれのインフラの観点からぜひご参考にしていただければと思います。

最後に、私個人としても心にすごく刻んでいて、将来につなげたいということで考えていることを紹介いたします。私には子どもが2人いますが、将来の子どものために気候変動対策をしなければいけない、適応しなければいけないということです。

まず、孫は祖父母に比べて被害に遭いやすいということです。一例ですが、1960年に生まれた祖父母の方が人生80年として2040年まで生きるとした場合、生きている間に経験するような暑さ、日最高

気温の最大値、日降水量の最大値は、孫の世代、例えば2020年に生まれた孫が80年生きて2100年まで生きるとした場合、その同じような日最高気温は生涯で400回経験することになると言われています。

加えて、大雨災害ですが、この80年に1回起こったような日降水量は孫の世代になると生涯で3回経験するようになると言われているのです。これはあくまで代表濃度経路シナリオ「R C P 8.5」（最も気温上昇が高い場合の予測）という、気候変動対策がうまく進まなかった場合、緩和策の取り組みがうまく進まなかった場合の予測なのですが、最大のリスクとして、我々の孫の世代にはこういった影響が出てしまうということです。我々が経験した暑さを400回経験してしまうのです。そういったことも想定されていますので、やはり我々の世代でしっかり手を打って、気候変動の世代間不公平を残さないようにしなければいけないと思っております。ご清聴ありがとうございました。

(文責・事務局)

## 第4回 勉強会〈2023年9月13日開催〉

# 『カーボンニュートラルに取り組まなければならない本当の理由』

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

サステナビリティコンサルティング第2部 環境ビジネス戦略チーム 主任コンサルタント 大友 かな子 氏



みずほリサーチ&テクノロジーズはみずほ銀行、みずほ信託銀行、みずほ証券に加えまして、非金融分野を担う中核会社としてリサーチ&コンサルティングビジネスを展開している会社です。組織は5つに分かれています。コンサルティング本部にはサステナビリティコンサルティング第1部と第2部があり、環境省の受託業務で得たノウハウを活用して、民間企業向けのサステナビリティコンサルティングサービスを行なっています。具体的には、TCFD (Task force on Climate-related Financial Disclosures / 企業の気候変動関連財務情報開示タスクフォース)の支援やSBT (Science Based Target / 科学的根拠に基づく目標)認定申請の支援、Scope 3の算定業務といった幅広い業務を担当させていただいています。

私はみずほ銀行に入社後、2021年からみずほリサーチ&テクノロジーズで大手企業向けのSBT認定申請の支援や審査支援、Scope 3の算定業務に主に携わらせていただいています。2022年の冬に国連がネットゼロに関する報告書を発表していますが、

そのようなことに関しても弊社のホームページでコラムを書かせていただいています。

本日のテーマは『カーボンニュートラルに取り組まなければならない本当の理由』についてです。皆さまは「カーボンニュートラル」と聞いて何を思い浮かべますでしょうか。「他人事」「やる意義が分からない」「大手企業がやればいいんでしょ?」といったことをよく耳にします。私もこのお仕事をさせていただく前はそんな感覚が大変強かったです。そもそも「なぜ企業がカーボンニュートラルをやる必要があるのか分からない」「どんなメリットがあるのか分からない」「取り組むとしても、何から始めればいいのか分からない」ということがあると思います。既にご存じの方には大変恐縮ですが、かなり基礎的な内容を盛り込んで話をしますので、そうした疑問に1つでも多くお答えすることになれば幸いです。

内容は大きく4部構成になっています。まず初めに「企業における温室効果ガス排出量の考え方」の概論について触れさせていただき、2部で「Scope 3に取り組む背景」について紹介させていただきます。

1部、2部で概要をおさえたところで、3部では「目標設定をどう進めていけばいいのか」という発展的な内容について、最後の4部では足元で「まず何から始めるべきか」ということをお伝えさせていただければと思います。

## 1 企業における温室効果ガス排出量の考え方

企業が温室効果ガスの排出量を算定するにあたっては、Scopeという概念を導入しています。GHG(温室効果ガス)プロトコルという世界のルールメーカーがありまして、Scope 1、Scope 2、Scope 3という3つの区分に従って温室効果ガスを算定する基準を定めているのです。

Scope 1は事業者自らが排出する燃料の燃焼、ガスの使用というところの温室効果ガスを算定する分です。Scope 2ではほぼ電気になるかと思いますが、他社から供給された電気の使用に伴う温室効果ガスの排出を把握します。さらにScope 3は、自社で排出された排出量だけでなく、サプライヤー事業活動を行なうにあたってサプライチェーンで一体となって、他社の排出についても把握するものです。

GHGプロトコルというのは、アメリカの環境シンクタンクであるWRI(世界資源研究所)と、企業連合体のWBCSD(持続可能な開発のための世界経済人会議)が共同運営する国際イニシアティブです。WBCSDにはトヨタ自動車や富士通も参加されています。もともと日本では地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)で、温室効果ガスの排出量を把握していた企業があるのです。しかし企業活動がグローバルに及んでいますので、世界の投資家の方からきちんと把握するための世界基準を作るよう要請があり、GHGプロトコルが生まれました。ガイダンスがホームページに載っています。2004年にまず「コーポレート基準」を発行し、そこで初めてScope 1・2・3の概念を導入しています。その後、2011年に「Scope 3 基準」、2015年に「Scope 2 ガイダンス」を発行して、現在は改定に向けた検討を

進めている所です。英文ですが、誰でもアクセスできますので、ぜひご確認いただければと思います。GHGプロトコルのScope 1・2・3がなぜ重要なのかです。それは、各イニシアティブであるTCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)、SBT(パリ協定の水準と整合した温室効果ガス排出削減目標)、CDP(気候変動対応の開示、格付の世界的なプログラム)といった団体が全てGHGプロトコルのルールに則って算定や開示を求めているからです。

Scope 1・2・3の内容ですが、まず事業者自らによる温室効果ガス排出量の算定をしていくのがScope 1になります。例えば自社工場のボイラーで重油を燃やして熱を得る過程、自社オフィスでコーヒーを飲むためにガス給湯器を点火すれば、金属のパイプが過熱されてパイプを通る水がお湯になる過程でガス燃焼によるCO<sub>2</sub>の排出があります。製鉄やセメント生産では自社工場内の化学反応やエアコンの使用に伴う室外機からの冷媒(フロン)の漏洩、それによってもCO<sub>2</sub>が発生します。そのような排出量もきちんと算定するのがScope 1です。

Scope 2は他社から供給された電気、熱、蒸気の使用に伴う排出量です。ほぼ電気になると思いますが、電力会社から購入した電力を消費する、隣の工場から購入した蒸気を消費するといった活動に伴う排出量を計上します。

自社では「温室効果ガスは発生していない」と言われるかもしれませんが、使うだけでは発生していなくても、電線の向こうの火力発電所ではCO<sub>2</sub>が排出されていますし、パイプの向こうのボイラーではCO<sub>2</sub>が発生しているのです。したがって「使う側にも排出に関わる責任はある」ということが、Scope 2の考え方になります。Scope 1・2を合算したものを「自社の排出量」と呼びます。自社の排出量ですから、「なぜ、そもそもScope 1と2に分けるのか」という素朴な疑問を持たれる方も多いと思います。それには色々な理由がありますが、大きくは排出量の削減のしやすさがまったく異なるからです。これ

はどういうことかと言いますと、Scope 2の「電力使用に伴う排出量」を例にとりますと、例えば電力の契約を再生可能エネルギーを使っている会社に切り替えるだけで、Scope 2の排出量を大きく減らすことができるのです。

一方、Scope 1は自社で消費される分の排出量ですから、省エネ活動をするとか、設備を入れ替えるといった努力をしない限り、減らすことが難しいです。Scope 1・2をホームページなどで開示されている会社は多いですが、Scope 1と2のどちらの排出量が多いかで、各社の取り組みでのやる気、違いが見えてきます。

Scope 3はScope 1・2以外の間接排出で、サプライチェーンに存在する他社の排出量を計上するものです。自動車メーカーの場合を思い浮かべていただくと分かりやすいと思います。自動車を製造する過程では、原材料となる部品や鉄などの金属が採掘されて輸送するまでにもCO<sub>2</sub>が発生しますし、自動車を使用する走行段階、他には車を廃棄する段階でもCO<sub>2</sub>の排出がありますので、単純に自社以外の所でも、上流と下流に分けて排出量を把握していく必要があります、これがScope 3の考え方になります。

さらにScope 3では排出量を細かく15のカテゴリに分類しています。それは次のようなものです。

1「購入した製品・サービス」、2「資本財」、3「Scope 1・2に含まない燃料およびエネルギー活動」、4「輸送、配送(上流)」、5「事業から出る廃棄物」、6「出張」、7「雇用者の通勤」、8「リース資産(上流)」、9「輸送、配送(下流)」、10「販売した製品の加工」、11「販売した製品の使用」、12「販売した製品の廃棄」、13「リース資産(下流)」、14「フランチャイズ」、15「投資」

例えば自動車の原材料である鉄や金属の採掘はカテゴリ1の「購入した製品・サービス」に該当しますし、従業員の方の通勤に伴う移動はカテゴリ7の「雇用者の通勤」、出張に伴う自動車や飛行機による移動はカテゴリ6の「出張」で把握するのです。

「細かすぎる」「ここまでやる必要があるのか」と、そう思われる方が多いと思います。

そこで、電気自動車を例にとって考えてみたいと思います。今、電気自動車はヨーロッパを中心に普及しています。「電気自動車はエコ」のイメージを持たれている方は多いかと思います。走行中にCO<sub>2</sub>を発生しないのがその理由ですけれども、実際は電気自動車に搭載する蓄電池の製造において通常のハイブリッド車の2倍の排出量のCO<sub>2</sub>が発生すると言われています。そのため、一概に電気自動車はCO<sub>2</sub>の排出量が少ないとは言い難いわけです。製造段階や使用段階の一部だけを切り取ってCO<sub>2</sub>の排出量が多い、少ないという議論はなかなか難しい所があります。やはり製造段階まで遡って、サプライチェーン一体で把握していかなければなりません。そういった所でこのScope 3の概念がどうしても必要になってくるのが現状です。

もう少し分かりやすく、構造化して捉えていきたいと思います。まず、Scope 1・2は自社の燃料の使用に伴う部分です。ものづくりで発生する熱、電気の使用だけではありません。従業員の通勤や出張、リース資産の使用に伴う排出といった、企業を支える間接活動を把握していくのもScope 3です。ものづくりではサプライヤーの製造や輸送の動きから自社での製造、出荷、卸・小売、製品加工、製品使用、最後の製品廃棄まで、ものの流れに伴う活動を把握していきます。Scope 3はこの大きく2つの活動に分かれています。

カテゴリ11は「販売した製品の使用」に伴う排出量を算定するカテゴリです。このカテゴリで電気自動車を見ると排出量は少ないですが、上流のサプライヤーの製品製造・輸送に遡ってカテゴリ1を確認すると、どうしてもここでのGHGの排出量が多くなります。間接活動の部分が多いですが、全て重要なカテゴリになっていることがお分かりいただけるかと思います。

実際、ここまで分類が複雑ですと算定方法も複雑ではないかのご心配される方が多いかもしれません。

しかし算定方法は至って単純です。活動量に排出原単位を掛け合わせることで算定できるのです。

活動量につきましては、既に企業で把握されている所が多いと思います。電気の使用量や貨物の輸送量、他には廃棄物の処理料です。従業員の通勤や出張については経理部でデータをまとめているかと思えますので、活動量は比較的に集めやすいと思います。また、排出原単位です。環境省のデータベースに、活動量あたりの排出量をCO<sub>2</sub>に換算したものが日本全国の事業を網羅する形で個別に載っていますので、そこでいつでも確認できます。

他の会社でどういった開示をされているか、NECの例を挙げてみますと、カテゴリーを1から15までの分類で示して、これに合わせて活動量と排出原単位に何を使っているかを示しています。

少し変わった所では花王です。2019年から2021年までの経年比較をするような形で分かりやすく示しています。どのScope、どのカテゴリーの排出量が一番多いかをグラフで一目で分かるようにしています。やはりScope 1・2に比べると、Scope 3の排出量が各社とも圧倒的に多くなっています。そのScope 3の中でもカテゴリー1「購入した製品・サービス」、カテゴリー4「輸送、配送」、あとはカテゴリー11「販売した製品の使用」、カテゴリー12「販売した製品の使用者による廃棄」が多くなります。製品の使用に伴う部分、原材料調達に伴う部分をどう減らしていくかという所で考えあぐねていると思われます。

ここまでScope 1・2・3の概論について話をさせていただきました。そもそも現在、Scope 3がこれほど注目されている理由は何かといいますと「世界の脱炭素化のため」「投資家・金融機関に選ばれるため」「取引先からの要請に応えるため」、この3つです。次にその理由について、それぞれ説明させていただきます。

## 2 Scope 3に取り組む背景

まず「世界の脱炭素化のため」ということですが、少し全体的な話、世界の話として俯瞰的に捉えていただければと思います。パリ協定では、努力目標ですが平均気温の上昇について「1.5℃目標」というものが定められました。当初は2℃目標でした。しかし温室効果ガスの排出量がかなり進んでいることから、直近の2021年のCOP26（国連気候変動枠組条約第26回締約国会議）で「このままでは温暖化を抑えられない」「1.5℃に抑えるためには、当初予定していたよりも前倒ししてネットゼロを進めていかなければならない」とされました。そして2030年までに温室効果ガスの排出量を45%削減、2050年までにネットゼロを目指すという大きな目標を掲げているのです。これをカーボンニュートラルと呼んでいます。このカーボンニュートラルの設定を踏まえて、世界の各種イニシアティブが動いているのです。

「レース to ゼロ」は国連気候変動枠組条約が主導するグローバルキャンペーンですが、対象とする排出量はScope 1・2・3の全てです。さらに、国連がネットゼロの定義を初めて決めました。これまでは各社が自由に「わが社はネットゼロを目指しています」と言っても、内容はネットゼロの定義や目標が各社各様で足並みが揃っていなかったのです。それに対してきちんと基準を国連が示しました。こうした動きの中で企業が動き始めているのです。

それに伴い動き出したものとして、皆さまがよくご存じの4つのイニシアティブがあります。TCFD、IFRS、SEC、EFRAGです。TCFDは民間のタスクフォースで、Scope 3の開示を推奨し、「事実上、もう算定は不可避なので算定してください」という流れです。IFRSは国際会計基準団体が設立した国際サステナビリティ基準審議会のISSBが日本版のきちんとしたサステナビリティ基準を定めて今、TCFDに代わって動き出しているものです。ここもScope 3の開示を促してい

ます。

もう少し詳しく話をしますと、TCFDは2017年に最終提言を公表しています。そしてその後の2021年10月に附属書を初めて改定しました。「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」とある中で、「指標と目標」でScope 3の開示を強く推奨しています。このTCFDが先陣を切って「CO<sub>2</sub>の排出量を削減してください」という動きが今までは主流だったのです。

しかし直近になって、新たな気候関連開示の世界基準を設けようということでIFRS財団によって設立されたISSBが非財務情報を開示するためのグローバルのベースラインを策定しています。既に上場会社は有価証券報告書にもっと環境分野に関する開示をするようにと言われており、各社ではサステナビリティレポートや統合報告書を出されていますが、有価証券報告書を出す時にはきちんとした統一性のある開示の仕方が必要で、それはどのようにするかをISSB、SSBJが求めているのです。そこで具体的に日本版の基準を作っていこうとしているのがSSBJです。

2026年以降は、全ての上場企業が有価証券報告書でGHGの排出量データの算定開示を求められる状況になっていきます。というのも、このISSBの日本版の基準を作っているSSBJが2025年までにこの基準を公表することになっているからです。あと2、3年後には有価証券報告書で財務と同じようにこういった情報を開示しなければならなくなります。これらが今、上場企業・大手企業が置かれている状況です。

2つ目は投資家や金融機関に選ばれるためです。今申し上げたTCFD、ISSBは算定開示への圧力を強めています。投資家や金融機関はどちらかというとプラスアルファ削減への圧力をもたらしていると言えます。その背景にはやはり今、脱炭素化の時代においてScope 3上に巨大な排出源がある事業モデルは立ち行かなくなるというリスク意識があるからです。

少し金融機関にふれさせていただきます。投融資に伴ってGHG排出量を実質ゼロに近づけることを宣言する団体として、ネットゼロへの移行を目的に設立された金融機関等の連合体のイニシアティブにGFANZがあります。金融機関も投融資先の事業会社のScope 1・2・3をきちんと把握していこうという動きがあります。そこでどういった把握がいいのか、計量の方法やアプローチの提示に関するガイダンスを定めているのが、このGFANZなのです。

このGFANZの動きに倣って、大手企業がどういう動きをしているのかについて、弊社の例で恐縮ですが、みずほフィナンシャルグループは既にTCFDレポート2023を出しています。融資先の企業がどのくらいの排出量をもたらしているのか、開示されていない企業もありますので一部は推計ですが、Scope 1・2・3を開示しています。今はあくまで把握にとどまっていますが、融資をする上ではこれから「削減の要請」に発展する可能性があります。こうしたところからもScope 1・2・3を把握していく重要性をお分かりいただけるかと思います。今、日本政府も地方銀行が統一した取り組みをできるように促している所です。金融機関でこうした動きがどんどん進んでいくと思います。

そして「取引先からの要請に応えるため」ということですが、今現在、大手企業の多くが「2050年ネットゼロ」を宣言しています。宣言する中でSBT認定を目指している企業が多いですが、そうするとサプライヤーの方にも「ネットゼロ」に向けた取り組みを要請する動きが出てきます。先ほど、サプライチェーンで把握する必要があるということをお話しましたが、このようにサプライヤーの方へもScope 1・2・3削減の動きが広まっていく流れになるのです。

少し業界ごとの動きを追ってみたいと思います。いち早くこうした動きに取り組んでいるのがテック系の大手企業です。マイクロソフトやアップルは「2050年ネットゼロ」を目指すパリ協定の目標からさらに先を進んで、今から10年、20年も前から排

出量の削減に取り組んで「2030年ネットゼロ」を大きく謳っています。特にアップルでは、かなり早い段階でサプライヤーの方々へも「再生可能エネルギーの導入100%」を言ってきました。サプライヤーがついて行けているのかと疑問に思われる方も多いかと思えます。しかしアップルの取引先に関しては175社が既にこうした取り組みに同意をしていますし、7割以上の会社が開示しています。

もう1つ、重要な業界として自動車OEMの動きについて話したいと思います。日本からはトヨタ自動車、ドイツからはフォルクスワーゲン、BMW、ダイムラーの3社の例です。海外企業というと自分たちとは関係のないことと思いたくなる気持ちもありますが、重要なのはトヨタ自動車が「2050年ネットゼロ」や類似のことを宣言しますと、いすゞ自動車やスバルなど、ほかの企業もこの動きに「右に倣え」でどんどん波及してくるということです。その取り組みについて紹介いたします。

トヨタ自動車では、開発プロセス全体を通じてCO<sub>2</sub>の把握をしていく必要から「Eco-VAS」というマネジメントシステムを導入しています。部品および原材料を納入する取引先に、部品の製造過程からどのくらいの排出量があるかをきちんとデータで提出してもらうという取り組みです。カテゴリーは「購入資材」「拠点」「物流」「車両組立」「お客様の使用」「廃棄・リサイクル」です。特に「購入資材」と「車両組立」はサプライヤーの排出量が多い部分ですから具体的な指針を定めています。

例えば購入資材については「軽量化による原材料の使用量削減」「製造時のGHG排出量の少ない原材料の活用」「バイオマス素材の活用」といった取り組みについて具体的に示してもらうことになっています。物流の削減については、取引先への納入、委託物流について具体的に「今月はどのくらいの排出量があった」ということを売り上げや営業利益と同じような形でデータを開示することを要請しています。

海外企業にもふれていきたいと思えます。ヨー

ロッパでは電気自動車の導入が日本より大きく進んでいます。先ほど、電気自動車は製造にあたって蓄電池部分でCO<sub>2</sub>排出量が多いと話しました。このCO<sub>2</sub>の発生が多いバッテリーセルの生産は大手ですと韓国のLGエナジーソリューション、スウェーデンのノースポルトなどが挙げられますが、こうしたバッテリーセル・サプライヤーに対してカーボンフットプリントできちんと算定をして、開示するようにと要求しています。そして毎年、フォルクスワーゲングループ・アワードで、貢献度の高いサプライヤーを表彰する取り組みをされています。こうした取り組みをされている会社は日本企業でも多いかと思えます。

もう1つ、フォルクスワーゲン傘下のボルシェでは2021年7月から、部品サプライヤー1,300社に対して「再生可能エネルギーの利用100%」を要求しています。そして最終的に対応できない部品供給メーカーは将来的に納品することができなくなるという、かなり厳しい基準を設けています。これが海外の状況です。

最後にBMWですが、こちらも部品供給メーカーのカーボンフットプリントを調達選定基準の1つにしています。今まで取り引きしてきたから継続していくのではなく、今後はCO<sub>2</sub>排出量の削減に真面目に取り組んでいる会社としか取り引きしないと今から3年以上前に発表しています。先ほどと同様に、バッテリーセルの製造過程で再生可能エネルギーのみを利用することを義務化しています。いかに本気で取り組もうとしているかがこうした動きから垣間見えると思います。

大きく3つの動きを紹介させていただきました。「これだけCO<sub>2</sub>の排出量削減を言われるとそろそろ、他人事とか言っていられない」「しかし、そうは言っただけでなく、目標を設定して、どう削減していくのか」ということです。そこで、次に目標設定の所を説明させていただきます。

### 3 現状把握にとどまらない目標設定の必要性

S B T (Science Based Target / 科学的根拠に基づく温室効果ガスの排出削減目標) の話をメインに進めたいと思います。Scope 1・2・3で温室効果ガスの排出量を実際に算定しますと、次の段階として排出量をどう減らしていくかという目標を設定することになります。この目標の設定の仕方は各社様々ですが、この目標が冒頭に話した「パリ協定の1.5℃目標と整合している」というお墨付きを与える機関がS B Tイニシアティブです。

では、どういう基準で目標設定をすれば、このお墨付きがもらえるのでしょうか。温室効果ガスの排出量を毎年、約4.2%ずつ削減していけば、1.5℃の目標達成に成功するのです。詳しく言いますと色々な細かい設定基準はあるのですが、約4.2%ずつきちんと削減していかなければならないというのが、S B Tが示しているものです。当初の2℃水準のときは毎年2.5%でもよかったのですが、年々、排出量の削減量の基準が厳しくなっていて、今では4.2%ずつの削減でなければ1.5℃目標に追いつかないという状況なのです。

このS B Tはそもそもこういった機関かといいますと、C D PとU N G C、W R I、W W Fという4つの機関が共同で運営している組織です。「私たちはビジネスとして本気で温室効果ガスの削減に取り組みます」と謳っている、世界大手企業と投資家の連合体であるW M B / We Mean Businessの位置づけとして存在しているイメージです。そういう動きのことだけご理解いただければと思います。

こうしたS B Tになぜ取り組んでいるのかについての世界の動向を、大手企業が中心になりますが、4つのポイントに分けて説明いたします。そもそもメリットがなければ、やる必要はないわけです。そこで投資家、顧客、サプライヤー、あとは社員の4者のステークホルダーに対して、どんなメリットがあるかを説明いたします。

まず、対投資家へのメリットですが、こちらは国際環境N G O・C D Pが採点のポイントを挙げています。C D Pの採点で評価されると投資家に喜ばれるのです。2023年から東証プライム上場企業全社に対してC D Pの質問書が送られていることは皆さん、すでに新聞等の報道でご存じかと思います。2022年にこの質問書に回答した企業のうち、Aリスト企業として選ばれた全75社を見ますと、S B T認定を取得されている企業が57社です。そして2年以内にS B T認定を取得すると宣言している企業が4社です。Aリストに入られている企業はS B Tを認定されているか、宣言をしているのです。このS B Tの重要性がいかにか高いかがお分かりいただけると思います。

その背景ですが、S B T認定を受けているとC D Pで評価されるのです。C D Pの採点方法は得点式になっており、「リーダーシップ」「マネジメント」「認識」「情報開示」という部分で今、どの段階にあるかを点数方式で評価していきます。一番高い点数がもらえるのが「リーダーシップ」です。この「リーダーシップ」でS B T認定を受けていると加点がありますので、C D Pの得点を意識されている会社ですと「S B Tをやらなければいけない」と毎年のように頭を悩ませているのです。

実際に取り組まれている企業では、イギリスの不動産投資管理会社のランド・セキュリティーズがあります。S B T認定を取得してから「投資家からの電話の問い合わせが多い」「投資家との関係を良いものにするために、S B Tを取って良かった」と言っています。S B Tの取得を宣言されている企業にアンケートを取りますと、半数以上が「投資家への信頼を向上させている」と回答しています。やはりS B Tの取得は投資家へのメリットが大きいことが垣間見られます。

調達元へのリスク意識が高い顧客がだんだん増えていますので、このS B T認定を取得することで、こうした顧客の声に応えることに繋がっていると環境省は考えています。S B T認定を取得するにあ

たってはScope 3の削減目標を立てることになります。企業がサプライヤーに対して「S B T目標を設定してください」と掲げることもやり方として認められています。したがって、自動車産業にとどまらず、建設、医薬品や機械、印刷、小売、食料品、ゴム製品、化学、ソフトウェアなど、幅広いセクターの企業が購入先サプライヤーの9割以上にS B T目標を設定させるとS B T事務局に宣言しているのです。

以上のことから、サプライヤーに該当する中小企業にもだんだんと設定要請が下りてきて、算定が進んでくるというのが今の状況です。「今、要請なんて来ていない」「あまりイメージが湧かない」という会社も多いと思いますが、先ほど話した通り2026年からは有価証券報告書での開示が必須となりますので、こうした動きに対応していただければと思います。

こちら海外企業の例になりますが、アメリカで第3位の再生可能エネルギー発電事業者のNRGはS B Tの取得について「顧客全員の要請に応えることにつながっている。持続可能で安全なサプライヤーであることを示せる」というコメントを発表しています。S B T取得を宣言した企業全体の約8割が「宣言することでブランドの評価を向上させている」、半数以上が「宣言することが競争力をもたらしている」と回答しているのです。

それでは3つ目のサプライヤーへのメリットです。サプライヤーに対して削減目標を示すことで、サプライチェーンの調達リスク低減やイノベーションの促進へつなげることができます。中小企業としてはむしろ指名される側になりますが、S B Tが求める背景としては、やはり様々なリスクが潜んでいるからです。

リスクは大きく分けて物理的リスク、評判リスク、規制リスクです。近頃の気候変動や天災は物理的リスクですし、投資家や消費者の方の目線は評判リスクです。こうしたリスクの低減のために、サプライヤーに対して「きちんと環境対策に取り組むこと」を

求める必要があるのです。それがS B T認定を取得することで賄えるということです。海外企業の例になりますが、オールブランやグラノーラなどシリアル食品や加工食品の製造を行なうアメリカの食品大手のケロッグは、「排出量や調達物に関するC D Pの質問に答えるよう、サプライヤーに奨励している」というコメントを発表しています。

最後に対社内・従業員の方へのメリットですが、社内で画期的なイノベーションを起こす機運を高めるのがS B Tです。なぜかと言いますと、成果指標としてS B Tを活用できるからです。業務の効率化や働き方改革、生産性向上推進の動機づけになるのがS B T認定ということで今、かなり広まっています。

日本にも支社がありますが、世界最大の一般消費財メーカーのP & Gでは、従業員が省エネや経費削減に取り組めるアイデアを共有するためのプログラムを立ち上げています。他にはアメリカのスーパーマーケットチェーンのウォルマートも「S B Tを設定することはイノベーションを起こすために、従業員やステークホルダーを本気で推し進めることにつながる」というコメントを発表しています。そしてS B T認定の取得を宣言した企業185社の6割近くが「目標設定がイノベーションを推進させている」と回答しています。

ちょっとピンとこない内容が続きましたが、具体的な数字を追っていただければと思います。メリットがあるような・ないような、分かったような・分からないような、といった所かと思いますが、実はS B Tに参加する日本企業は大変多いです。世界全体で見ますと、2023年3月時点で認定企業は2,256社、宣言中の企業が2,554社、2023年6月で認定企業は2,986社、宣言中の企業が2,459社と増え続けています。日本企業の認定数ですが、2022年3月から2023年3月までの1年間で見ますと261社がS B T認定を受けています。事務局は2日に1回は確実に日本企業の申請にOKを出しているというくらい、日本企業もかなり勢力的に取り組んでいる状況

です。

国別の認定企業数ですと、実は2023年3月1日現在で日本は認定を取得している国の第1位です。これまではイギリスやアメリカが多くて、日本は第3位くらいだったのですが、直近で上回りました。「なぜ日本が世界で一番多いのですか」という質問をいただくことが多いです。「右に倣え」ではありませんが、他がやるならウチもやらなければ、という意識を持ちやすい日本人的気質があるかもしれません。

具体的な取得企業ですが、日本では電気機器や建設業が多いかと思います。多くの大手企業を中心に取得されていますが、実は中小企業でも多くの会社が取得されています。やはり「S B Tに取り組むと、だいぶメリットが大きそうだ」「算定をして排出量を把握したら、どのように減らしていくのか考えるのは、その次のステップとして自然の流れだ」ということです。「でも目標設定までやるのは大企業だけ」と思いたい所ではありますが、そんなことはありません。そこで中小企業向けのS B Tについても少し触れさせていただきます。

S B Tの事務局は中小企業が目標設定に向けてきちんと走り出せるように、独自のガイドラインを設定しています。通常のS B Tと比べてかなり設定しやすくなっていました。ポイントは削減対象、目標レベル、費用、承認までのプロセスです。通常ですと削減対象はScope 1・2・3全てを把握する必要があるので、中小企業版はScope 1・2、自社分のみの排出量の把握だけで認定が取得できます。目標レベルも特定の基準値はありません。これはScope 3に限った所ですが、かなりレベルを下げています。

費用につきましては、S B Tの審査費用がかかります。1回で1,000米ドルですから14～15万円くらいです。本来ですと9,500米ドル、だいたい140万円くらいです。けっこうな金額になります。かつては無料だったのですが、多くの企業が認定取得に動き出していますので金額が高くなっているのです。

中小企業の場合、一番大きな違いが承認までのプ

ロセスです。目標を提出すると自動的に承認されます。通常では、申請した内容に対してS B T事務局からメールで英文の質問が届きます。この質問に対して2営業日以内に答えなければいけません。大手企業にもいきなりメールが飛んできます。時差がありますので夜中でもくるのですが、これに2営業日以内で返さなければなりません。しかも、「〇〇カテゴリーのこの部分はどういった算定で、どういう考え方ですか」と、けっこうきわどい質問がきたりするので。弊社も審査の支援をさせていただく中で、認定を取得するのは大変だという感覚があるのですが、中小企業向けS B Tは、提出すればもう自動的に承認されますので取得しやすいです。そこが大きなポイントです。

2020年度に環境省が中小企業版S B T取得のために認定支援を行なって、認定支援の企業を募集しました。17社の応募企業のうち15社に対して認定支援を実施して、10社が認定を取得されました。対象企業は建設業から輸送用機器、卸売業、サービス業です。あらゆるセクターの企業が取得されています。

輸送用機器の協発工業は愛知県の自動車メーカーですが、この業界では中小企業で国内初のS B Tを取得されています。取得した理由をコメントで発表しています。それは「大企業がC D Pの質問に回答する中に、取引先にScope 3対応を要請しているのを見て、取引先からの優先順位が高くなって当社も公表してくださいと言われるのではないかと思います、この中小企業版で認定を取得した」というものです。この認定に向けた支援は、2018年度、2019年度にも行なっています。認定支援を受けた企業は比較的多くが認定を取得されています。

少し整理させていただきますと、第2部で話した通り、Scope 3は投資家や金融機関が企業の将来を把握する上でも重要です。ただ一方で、影響力を発揮することがサプライチェーンでしかできないScope 3よりも、直接コントロールできるScope 1・2の開示の方がやはり企業責任が重いという観点か

ら、多くの企業はまずScope 1・2の開示を求められます。これが基本になっています。

特に中小企業のScope 1・2は、大手企業のScope 3のカテゴリーに該当する部分です。大手企業が自社でScope 1・2の削減にどれだけ努力したとしても、その原材料の調達に係るCO<sub>2</sub>の部分についてはサプライヤーの方に要請しないと削減できません。ですから、中小企業に限ってはScope 1・2とScope 3のカテゴリー 1「購入した製品・サービス」が需要が高いと思います。そういう所でも、この中小企業向けSBTをご活用いただければ、目標設定の基準として見ていただければと思います。例えば自社が大手企業や上場企業でなくても、取引先が大手企業であれば、排出量のデータを求められる時代になってきているということです。

#### 4 脱炭素に向けて何から始めるべきか

ここまで、色々難しいことや世界の動きを話してきましたが、ちょっと足元に立ち返って、では何から始めればいいのかということをお伝えさせていただきます。

カーボンニュートラル達成に向けたシナリオを描くという時、まずScope 1・2の把握が重要になります。Scope 1・2の削減にどのように取り組んでいくのかという戦略を中期計画や財務の計画と同じような価値観でサステナビリティの部分、環境分野についても定めて、同じ指標、同じ土俵で見ることが入り口の重要なポイントになります。弊社でもScope 1・2の把握のご支援をさせていただいておりますので、ぜひご相談いただければと思いますが、本日はその足がかりとしてエコアクション21、あとは補助金の活用について少し説明させていただきます。

エコアクション21に取り組まれている会社は多いと思います。エコアクション21というのは、環境省が1996年に策定した日本独自の環境マネジメントシステムです。SBTとはちょっと毛色が違っ

ていまして、具体的な温室効果ガス排出量の削減については言及していません。社内できちんとGHG排出量を把握して公表するPDCAサイクルを回す取り組みがしやすいように、促しているのがエコアクション21です。

大きな特徴として、必ず把握すべき環境負荷の項目にCO<sub>2</sub>の排出量や廃棄物排出量、近年では、CDPにもウォーターセキュリティが登場しましたが、水の使用量があります。こういう所を把握して、環境レポートを作成・公表し、第三者がこれを認証登録制度に盛り込むことで評価するのです。

メリットは、総合的な環境対応が可能になるなど経営面での効果があります。他にはビジネスチャンスの拡大、関連融資が受けられる、社会からの信頼獲得、パンフレットやカタログ、名刺などにロゴマークが入れられることです。詳細はホームページでご確認いただけます。

取り組み方は、まず代表者の方がリーダーシップを持って、取り組み対象となる組織と活動範囲を明確にした上でPDCAを設定していきます。こちらは、実際に取り組まれている株式会社フジサワの藤澤 星さんより、取り組まれて得られたメリット、手触り感を具体的に話していただこうと思います。

.....

#### 『中小企業にも「カーボンニュートラル対応」が必要になる背景と取り組みポイント』

株式会社フジサワ 代表取締役 藤澤 星氏

大友さんの話の中に、カーボンニュートラルとは何かということが入っていませんので、少し補足して概念的な所から話をしたいと思います。

CO<sub>2</sub>の排出量をゼロにするというのがカーボンニュートラルですが、残念ながら誰がどれだけ頑張っても、人間が生きている限り、CO<sub>2</sub>の排出量をゼロにすることはまず間違いなく無理だと思いま

す。ですから、まずCO<sub>2</sub>の排出量は頑張って限りなく最小化しましょうということになります。

ただ、どうしても残るCO<sub>2</sub>がありますので、専門的な話をしますとCCS (Carbon dioxide Capture and Storage / 二酸化炭素を回収して貯留する) という、カーボンからキャプチャー&ストレージする技術があります。CO<sub>2</sub>を排出する発電所や工場から直接CO<sub>2</sub>をキャプチャーして取り出し、それを地中や海底に埋める方法です。

あとはバイオマスです。バイオマス燃料はカーボンニュートラルという風に昔から言われています。それはなぜかというと、植物が大気中のCO<sub>2</sub>を取り込んで光合成をして、それを酸素とエネルギーに変えているからです。そもそも植物はCO<sub>2</sub>を吸収しているので、それを燃やすことは植物の中にあるCO<sub>2</sub>をもう一回、外に出すような形になるので、このことからバイオマス燃料はカーボンニュートラルであると言われていたのです。これをCCSと組み合わせ、バイオマス燃料で燃やしたCO<sub>2</sub>も土の中や海底に埋めてしまうという方法です。

これはいくつかのルートをたどりますが、大気中にあるCO<sub>2</sub>を地中に埋めて固定化してしまうので、ネガティブエミッションと呼ばれています。そういうことをやりながら、マイナスのCO<sub>2</sub>を作っていくのです。これは今、EUをはじめ世界中で実証試験がなされています。このネガティブエミッションをこれから世界でどう作っていくかが1つの大きなポイントになっています。人間がどうしても排出してしまうCO<sub>2</sub>と、マイナスのCO<sub>2</sub>を相殺してオフセットにしてプラスマイナスゼロにするのが、カーボンニュートラルの考え方になります。

では、私たちは何をやるべきか、ということです。いきなりCCSでCO<sub>2</sub>を貯留するわけにはいきません。私たちがやるべきことは、とにかくCO<sub>2</sub>をどれだけ小さくできるかという所にかかっています。CO<sub>2</sub>はむやみやたらとゼロにはできませんので、考え方としてはこんなことになります。

まず、最初にやるべきことは、工場でしたら省エ

ネルギー機器などを導入して高効率なものに入れ替えて、エネルギー消費量を減らすことになります。次は、そもそもエネルギーを必要とするような生産の工程、移動などでエネルギーを使う需要を減らすことです。私の場合は建設業ですので、断熱を強化してエネルギーがなるべく要らないような住宅を作ることが第2段階のエネルギー需要の削減ということになります。

その次にやるべきことは、大友さんの話の中で最初の方に出てきましたが、購入するエネルギー、使うエネルギーはCO<sub>2</sub>を出さないものにすることです。これは太陽光発電のシステムを導入するとか、あとは重油から電力に変える、LNGや天然ガスに変えるのです。そういう形で、できる限りCO<sub>2</sub>を発生しないエネルギーを使うというのが第3段階です。

こんな形でエネルギー効率を上げていく、エネルギー需要自体を下げていく、さらにCO<sub>2</sub>を排出しないエネルギーを使う、この3つの対策を打っていくわけですが、先ほど話した通り、これも絶対ゼロにはなりません。ゼロにできる会社もあるかと思いますが、普通に考えるとゼロにはなりません。最終的にカーボンニュートラルにするには、先ほど話したようなネガティブエミッションのような方式の他に省エネのプロジェクトを行なう、他からカーボンクレジットを購入してオフセットする、というようなことをこれから各社でやっていかないとはいけません。

では、どういう風にその3段階を考えていくかということです。まず、いの一歩にやらなければいけないのは、自社でどういう風にCO<sub>2</sub>を排出しているのか、まず足元を確認することです。それをしないと何をやっていいのかわからないですから、CO<sub>2</sub>の排出量を算定する所から始めないといけません。

その後、先ほど出てきたようなSBTに則って、どういう風にCO<sub>2</sub>を下げていくかです。弊社はエコアクション21をしていますが、当然、そんな計画通りにはなかなかできません。ただそれは置い

ておいて、とにかくどういう風にCO<sub>2</sub>の排出量を削減していくか、それに対して資金調達をする、そういう流れで考えていくことになります。

最初にお伝えした通り、一番のキモはCO<sub>2</sub>の排出量をどうやって算定するかです。今、算定にあたってはアスゼロや、ゼロボードなどの各種サービスがあります。群馬銀行や東和銀行からゼロボードとかを勧められている会社もあるかと思いますが、そういうサービスが、実際に出回っています。これは基本的には排出量の可視化を簡単にするためのサービスですが、今はこういったものが乱立し始めています。

私はこのサービスを売りたいわけではありません。ですから話しますが、このサービスを導入したからといって、簡単にCO<sub>2</sub>の排出量を算定できるわけではありません。このサービスに入力するデータを自分達で作らないと、当然、ここに入れるものはありませんから、CO<sub>2</sub>の排出量を可視化する前に、まず自分たちでどれだけエネルギーを使っているかを自社でデータを揃える必要があります。それをこのサービス会社はたぶんやってくれません。「入力データを自分で揃えてください」と言われます。それは当たり前です。こういうサービスを使うこと自体、私も否定はしませんが、このサービスを使う手前の所で、自社でCO<sub>2</sub>の排出のもとになっているエネルギーをどれだけ使っているか、それをまず把握しないとイケなくなります。

そこで私が皆さんにお勧めしたいのが、このエコアクション21です。大友さんの話にもありましたが、かなり昔から環境省がやっている日本独自の環境経営システムです。環境省のお墨付きですので、中小企業が取り組むにはまずこれから始めるのがいいのではないかと考えています。

エコアクション21の特徴は3つあります。環境系のISO14001をベースにして、中小企業でも取り組みやすい内容になっているのが1つです。エコアクション21はそもそも大企業向けではなくて、中小企業向けです。大企業はそもそもISO14001

を取得しますので、それをやるほどでもない会社がターゲットになっています。

2つ目はCO<sub>2</sub>の排出量や廃棄物、大友さんの話にも出てきましたが水の総排出量を必ず算出して把握する必要があります。ですからエコアクション21の認定を取得するとなったら、確実にCO<sub>2</sub>の排出量を算定して出さないといけません。弊社は塗料も含めて、ゴミを出す時に必ず重さを測っています。購入している塗料からトルエンやキシレンといった環境汚染物質を毎年、どれだけ環境中に排出しているかもきちんと算定して、その量を出します。それをベースにして省エネルギーや廃棄物の削減、リサイクル、節水に対して具体的な対策を考えるのです。把握がそのきっかけになっていきます。

CO<sub>2</sub>の排出量は当然、出します。しかし求められているのは、実を言うとCO<sub>2</sub>の排出量の総量ではなくて、単位売上当たりのCO<sub>2</sub>の排出量になります。これは何の指標をターゲットにするのが一番いいのかという話で、指標とかも色々工夫されている状態にあります。

最後は、環境経営レポートの作成と公表が必要な条件として規定されていますので、SBT認証企業からの問い合わせに対応しやすくなります。皆さんもエコアクション21のホームページで検索していただきますと、弊社の環境レポートが出てきます。私が作っているのも面白くも何ともない内容ですが、全世界に公表されています。先ほどからずっと話に出ているサプライヤーの取引先の会社から「貴社のCO<sub>2</sub>の排出量のデータを提出してください」と言われれば、私は10年分のレポートごと出すことができます。そういった問い合わせに対しても対応しやすくなると思います。

このエコアクション21に認証登録をしますと、実は年1回の審査が入ります。地域審査人が実際に会社に来まして、当社ですと、一日かけてのヒアリングと、色々な現場を視察して、最終的に合格となります。ただ、その中で色々な相談もできるのです。SBT認証は申請書類を提出するだけになりますが、

エコアクション21ですと年1回、必ず審査の方とディスカッションができ、相談もできるようになります。エコアクション21の認証をまだ受けていない企業にはぜひやっていただきたいと思っています。

ただ、いきなりエコアクション21をやろうとしますと、まず過去3年分のデータが必要になります。自社のCO<sub>2</sub>排出量を算定して出さないといけません。いきなりそれをやるのはかなり厳しいです。私も最初は個別の無料相談会や群馬銀行のセミナーで色々指導を受けて、初回の認証を受けています。

群馬県では群馬県中小企業団体中央会が地域事務局をしまして、そこで個別の無料相談会を行っています。実は群馬県内では今、250社くらいしか登録していません。地域事務局はエコアクション21認証企業を増やしたいようですから、問い合わせをすれば応えてくれると思いますので、ぜひ、地域事務局とのコミュニケーションをとっていただきたいと思います。

弊社は2013年にエコアクション21の認証・登録を受けています。登録の10年後に表彰状が届きました。CO<sub>2</sub>排出量の総量と単位売上高当たりのCO<sub>2</sub>排出量を毎年出していますが、2022年は中間審査がありました。2022年の認証も受けています。

弊社ではCO<sub>2</sub>の排出量はずっと下がっています。最初を100としますと今は35くらいまでになりました。3分の1に下げたわけですから、けっこう頑張っている感じですが、売上高当たりのCO<sub>2</sub>排出量はそんなに変わっていません。その理由は考えていただければお分かりいただけると思います。

CO<sub>2</sub>排出量をどうやって算定して出しているのかですが、弊社は建設業ですので、工場とかはありません。現場のお客さまの所で塗装を改修させていただくことです。ですから弊社で使っているエネルギーは3つしかありません。電気とガソリン、それから現場でたまに使う軽油です。正直、この3つしかCO<sub>2</sub>を排出するものを使っていませんので、この3つをトレードすれば弊社はもうオッケーという

ことになります。

電気代は東京電力から毎月の使用量と請求書がきますのでそれでチェックしていればいいですし、あとはガソリンです。最初はどうやって集計するかという話でしたが、もうルーティン化しています。ガソリンスタンドから来る請求書には当然、リットル数が載っていますので、それを全部記録しています。ガソリンを消費したエネルギーはメガジュール単位です。弊社にとって、ガソリンがScope 1です。先ほどの大友さんの話で最初の方にあったScope 1・2・3の中で、普通の工場ですと重油とかガスがあると思いますが、弊社はScope 1はガソリンしかありません。

Scope 2の電気の使用量は会社だけですから、20年間ほぼ固定で変わっていません。実を言いますと、2010年、2012年くらいに会社の照明をLED化しています。2010年にLED照明が出た瞬間にLED化をしているのです。そんな前から全部の照明を入れ替えています。フジサワらしいわけですが、とんでもない値段で買っていると思います。もう10数年使っていますけれども、管は一本も切れていません。そして2012年くらいにエアコンを入れ替えています。ですから実は2012年より以前はもっと電気の使用量は多かったのです。データは高効率な機器に切り替えた後の電気使用料になっていますので、若干は下がっていますが、ほぼ固定です。

次にガソリンですが、この会社、大丈夫か？というくらいに使用量が減っています。逆にかつてはなぜこんなにガソリンを消費していたのかという話ですが、今は使用量がほぼ4分の1になっています。これは営業戦略上の話とか色々あります。

ということで、エコアクション21をやるとこういう形になるということを紹介させていただきました。

カーボンニュートラルへの取り組みのポイントは3つあると思っています。大友さんが話をされた通り、この先、CO<sub>2</sub>の排出量とかSBT認定が取引

条件となる可能性が高いため、今から準備・検討することで差別化要因とすることが1つです。

2つ目がCO<sub>2</sub>の排出削減には地道な省エネの努力や太陽光発電システムの投資が必要になってきます。できればこれからは電力で駆動する機器に切り替えていく、電気自動車もそのうちの1つだと思えますが、電力エネルギーへの転換がCO<sub>2</sub>排出削減の最大の切り札になると思っています。

最後の3つ目ですが、カーボンニュートラルの話の中で最後はクレジットが必要になるという話をさせていただきました。最終的にはカーボンクレジットの活用がどうしても必要になってきます。カーボンクレジットを他から買うのではなくて、自分でクレジットを生み出す企業になることが、これからの一番の差別化要因になると思っています。クレジットを作るためには自社だけではなかなかできないと思います。色々な会社とのアライアンスの中で省エネのビジネスや省エネのプロジェクトを作っていく、それも地域で作っていく必要があります。そういったプロジェクト・アライアンスへの投資をこれから検討していくことになると思います。

なぜ私がこんなことを言うのかといいますと、私の大学院の先輩の野村 恭子さんという方がベンチャー企業を立ち上げて、カーボンニュートラル関係のサービスを開発して、実際に提供を始めています。先輩から「藤沢さん、事業を一緒に組んでやりませんか」と言われましたので「では北関東の営業をやりませう」という感じで、カーボンクレジットのビジネスや、Scope 3のカテゴリー7「雇用者の通勤」の部分のサービスを今、展開をしています。最後にちょっとだけ宣伝になりますが、弊社は遮熱塗料による塗装や、太陽光発電を含めたCO<sub>2</sub>削減のソリューションを持っていますし、カーボンニュートラルのクレジットの部分も支援することができると思っています。皆さんと一緒に、群馬県から新しいビジネスやプロジェクトをぜひ立ち上げていきたいと思っていますので、そういったところでもこれからご指導いただければと思っています。ありがとうございます

いました。

.....

藤沢さん、大事なお話をありがとうございました。群馬県はスバルのサプライヤーの方が多いという話を耳にしまして、スバルが公表している「サプライヤーの方に求めるガイドライン」を見ましたら「エコアクション21に取り組んでください」という項目がありました。

伺っていて、なかなか排出量を減らせないという話がありましたが、本当にその通りだと思います。電気使用量はやっぱり契約先を変えないと計数で落ちてこない部分があります。逆に言いますと、活動量×排出原単位で算定しますので、原単位をデータベースから引っ張ってきても変わらないとすると、活動量が増えて事業規模が大幅に伸びて大きくなればなるほど、CO<sub>2</sub>が増えていくのではないかといい相談もあります。比較するとなかなか難しいものがあります。それを一概に他社と比較して「多い」「少ない」と比較されるのはそもそも本来の意図から離れているのではないかといい、ということはお客さまから言われます。

もともとスタートした際には「規模が大きくなれば排出量の増加はあって当たり前」「簡単に比較できるものではない」ということでしたが、時代がだいたい進んでしまっていて、もう比較せざるを得ないといった状況なのです。それを踏まえて、どういう見せ方をしていくかという所も1つのポイントかと思いつつ、お話を伺っていました。そういった見せ方を勉強するといえますか、PDCAに取り組んでやっていくのも1つの方法ではないかと思っています。

## 5 設備投資関連の補助金について

最後は補助金の話です。経済産業省はホームページに中小企業がカーボンニュートラルに取り組む時の支援策をあげていますので、ご確認いただければ

と思います。中小企業向けだけの補助金もかなり多く設定されていますので、既に補助金を受けられた方もおられると思います。

中小企業向けのものを紹介しますと、たとえば「IT導入補助金」では排出量の見える化、使用エネルギー量の管理を行なう排出量の算定ツールやエネルギーマネジメントシステムを導入すると補助が得られるようになっていきます。エコアクション21が対象になっているものもありますし、「ものづくり補助金」ですとCO<sub>2</sub>の削減につながるような製品を開発すると、従業員の数に応じて補助が受けられるようになっていきます。それ以外にも「脱炭素社会の構築に向けたESGリース促進事業」ですと、指定リース事業者を通じてリースを導入した場合、総リース料の最大4%まで補助が得られます。

また、グリーン分野では「事業再構築補助金」があります。建物、機械装置・システム構築費について、従業員の規模に応じた控除が最大8,000万円まで受けられます。事業で忙しくされていると、なかなかこういった補助金のことを目にすることがないかもしれませんが、調べてみると意外とたくさん用意されていますので、もしかしたら補助金を受けられるかもしれないという時は探してみることをお奨めします。GX関連でも「環境・エネルギー対策資金」は日本公庫からGXの実施に必要な設備や運転資金に最大7億2,000万円が融資されます。

このように、使える制度の数が大企業より多いですから、こういった所にも目を向けていただければと思います。

カーボンニュートラルを「他人事」「やる意義が分からない」という所から、もう少し踏み込んで身近なものに感じていただけたでしょうか。最初から「サプライチェーンで把握してScope 3を算定していきましょう」「SBT認定を取得しましょう」という話はちょっと壮大すぎて難しいのではないかと思います。

ただ、Scope 1・2の排出量については、電気の使用量を把握していれば、あとはデータベースを

引っ張ってくればScope 2を開示できると思います。他には株式会社フジサワの取り組みにありましたように、廃棄する前に量を測れば、それで排出量が分かる所もありますので、Scope 1・2から進めていただければと思います。

大企業ですと環境部で対応できますが、中小企業は人手不足の中、そこまでやるのは難しいとなりますと、やっぱり代表者の方がどこまで先陣を切ってリーダーシップを発揮してくださるかにかかってきます。ご支援させていただく中で、そんなことを感じます。

Scope 1・2・3の概念を導入したのがGHGプロトコルという話を冒頭でお話しさせていただきました。実はこの環境省の受託事業の中で、Scope 3の算定方法や、どういう風に進めていくかといった根本の所の仕組みを作らせていただいたのが、弊社のサステナビリティコンサルティング部です。そもそもの概念を何十年も前から導入してご支援をさせていただいています。会社ごとのサポート内容につきましても、ぜひご相談いただければと思います。カーボンニュートラルを1つのキーワードとして挙げさせていただきましたが、1つでもお気づきの点がありましたら幸いです。

(文責・事務局)

# 次世代育成委員会

# 次世代育成委員会：目次

---

第1回 勉強会 <2023年7月7日(金)開催>

## 『三省合意改訂版インターンシップについて』

株式会社マイナビ 就職情報事業本部 関東営業統括本部 営業・販促支援課

片倉拓海 氏……………66

株式会社マイナビ 就職情報事業本部 関東営業統括本部 営業・販促支援課 課長

吐田 仁 氏……………73

第2回 勉強会 <2023年12月18日(月)開催>

## 『ぐんまの教育がめざすもの ～次期群馬県教育振興基本計画を中心にして～』

群馬県教育委員会 教育長

平田郁美 氏……………78

# 次世代育成委員会 2023年度の勉強会を終えて



次世代育成委員会  
委員長 本田博己

次世代育成委員会では、社会人講師派遣事業やインターンシップ事業など、従来からの活動テーマである『若年層の健全な職業観の醸成』を目的とした活動を行ってきました。大学との包括連携協定では、新たに高崎商科大学・高崎商科大学短期大学部との協定を締結することで連携先が県内6大学となり、地域経済の活性化と人材育成に寄与する取り組みを一層前進させることができました。また、近年増加傾向にあるインターンシップ事業では、普通科高校8校と包括連携協定先1大学より合計279名を受け入れることができ、産業界と教育界の連携強化に取り組むことができました。

2023年度 第1回勉強会では、株式会社マイナビ 就職情報事業本部 関東営業統括本部 営業・販促支援課 課長の吐田 仁氏、同じく株式会社マイナビ 就職情報事業本部 関東営業統括本部 営業・販促支援課の片倉 拓海氏をお迎えし「三省合意改訂版インターンシップについて」と題してご講演いただきました。インターンシップの現状と三省合意改正のポイント、効果的なインターンシッププログラムなどについて学びました。

2023年度 第2回勉強会では、群馬県教育委員会 教育長の平田 郁美氏をお迎えし「ぐんまの教育がめざすもの～次期群馬県教育振興基本計画を中心にして～」と題してご講演いただきました。現在の高校教育の課題、今後目指す方向として非認知能力やデジタル人材の育成などについてお話しいただきました。

2024年度については、引き続き、社会人講師派遣を主力事業として継続・発展させるとともに、「社会に開かれた教育課程」の実現に向けて教育機関との交流を深め、各種のニーズにも対応し、活動をさらに充実したものにしていきます。また、企業においては学習者主体の人材開発がトレンドとなりつつある中、教育現場で取り組まれている探究学習・アクティブラーニングへの理解を深め、これからの企業における採用や学びのあり方(研修・社員教育)の考察を続けていきます。昨年度と同様、会員皆様の積極的なご参加をお願い申し上げます。

## 第1回 勉強会<2023年7月7日開催>

# 『三省合意改訂版インターンシップについて』

株式会社マイナビ 就職情報事業本部 関東営業統括本部 営業・販促支援課 課長 吐田 仁 氏  
株式会社マイナビ 就職情報事業本部 関東営業統括本部 営業・販促支援課 片倉 拓海 氏



吐田 仁 氏



片倉 拓海 氏

### 第1部 インターンシップの現状と 三省合意改正のポイント

株式会社マイナビ 就職情報事業本部  
関東営業統括本部 営業・販促支援課  
片倉 拓海 氏

年々、採用活動の中で重要度が増しているインターンシップの現状について説明をさせていただきます。インターンシップを取り巻く環境は、ここ数年で大きく変化をしています。加えて、昨今話題の三省合意の改正と相まって、より大きく変化をしています。第1部では企業と学生、双方の視点で2023年卒、2024年卒の状況を振り返りながら、2025年10月以降のインターンシップの動向予測を説明させていただきます。

私は2019年に新卒でマイナビに入社をしまして、以前は営業として東京の23区外のエリアを担当しておりました。現在は営業販売促進支援課として、

関東エリアの採用支援業務に携わっています。第1部では大きく2つのパートに分けて話をさせていただきます。「現状からみる2025年卒インターンシップ市場—学生動向について—」と「インターンシップに関わる三省合意(改正)について」です。

### 現状から見る2025年卒のインターン シップ市場—学生動向について—

インターンシップの現状をお伝えする前に、現在の新卒採用市場の動向をお伝えする必要があります。そこで、直近の2023年卒、2024年卒を振り返りながら、2025年10月以降のインターンシップの動向予測について、次に昨今話題の三省合意で改正された点について説明をさせていただきます。

最初に、現在の就職活動の変遷と新卒採用のスケジュールといった基本的な部分を説明いたします。まず、今回の大きなテーマである「インターンシップとは何か」です。インターンシップというのは、

学生が就業前に企業で就業体験をすることを指しています。学生はインターンシップを通して、業界の理解や入社後のイメージを醸成します。そして結果的にその企業を志望するきっかけともなりますので、非常に重要なものです。

このインターンシップのスケジュールのあり方ですが、大きく変わって一般化され始めたのが2016年卒のタイミングです。2016年卒以前までは、大学3年生の10月1日、あるいは12月1日から採用広報の解禁とされておりましたが、2016年卒からは大学3年生の3月1日からの採用広報が解禁となりましたので、大学3年生の6月から就職活動への準備期間としてのインターンシップが普及してきています。それに伴って、インターンシップを実施する企業も増えている状況です。

現在、大学3年生の3月1日から採用広報が解禁されて、大学4年生の6月1日から選考活動を開始するとはなっていますが、このスケジュールが形骸化されているのが現状です。現在の採用市場では早期選考も実際にありますので、そういったスケジュール感も含めて新卒採用の基本的なスケジュールを詳しくお伝えしていきます。

新卒採用の基本的なスケジュールは、学生が就職活動に動き始める大学3年生の6月から採用の広報活動が解禁される3月以降、そして入社までの流れはインターンシップの実施や個別説明会、エントリーシート受付開始など、色々ありますが、企業によっては一般的な採用の進め方や戦略が違います。

その中身を説明させていただきますと、まず学生の多くが動き出すのは大学3年生の6月です。この時期から、企業や業界に対する知見を広めて深めるための準備活動、インターンシップ活動を開始します。そして3月から採用の広報活動が解禁されると、学生はマイナビなどの就職情報サイトからエントリーします。意思表示をして、その後、説明会、面接といった流れで移行していきます。

多くの企業はだいたい10月くらいに内定式を行なって、その後に内定者フォローや研修、懇親会を

経て4月に入社式というような流れとなっています。これが新卒採用の大きな流れになっています。

2023年7月現在というタイミングで考えますと、2つの視点が出てきます。1つは2024年卒、現在、大学4年生の視点です。現在、就職活動を行なっている学生の視点で考えますと、7月くらいに内々定を有している学生もかなり多くなっています。内々定を有しているその企業に内定を承諾しようか、就職予定先にしようかと考える期間です。

逆に、未内々定者の学生に関しては、新たな企業探しや説明会への参加、面接に参加するという段階となります。企業側としては、内定を出した学生へのフォローや、追加募集の開始、面接の開始を実施するタイミングの時期です。

続いて、もう1つの視点が2025年卒です。2025年卒は現在、大学3年生なので、2024年3月の広報活動解禁に向けて、色々な企業、業界を見るためにインターンシップ先を探したり、参加したりする学生です。企業としては、その学生を受け入れるためにインターンシップの実施計画を立てる、どういう風に募集するか、募集を募って、母集団形成をどうしていくかを検討している、それが2023年7月の視点となります。

ここから現状を読み取って、2023年卒、2024年卒を振り返りながら、2025年卒のインターンシップ市場の動向予測をお伝えしていきます。

## 現状からみる2025年卒インターンシップ市場

学生動向と企業動向の2つの視点で話をいたします。まず学生動向についてです。学生の内々定率の推移を見ますと、2024年卒の最新のデータ(2023年6月15日)によりますと、6月半ば時点の内々定率は年々上昇しています。内々定率がどんどん早くなって、内定の獲得も早くなっています。

この早期化している背景としては、学生の就職活動の早期化、企業の採用活動の早期化が挙げられますが、他には企業の採用意欲の向上も挙げられます。

そういう所が相まって内々定が早まっているのです。

補足になりますが、この内々定率に関しては、色々な就職情報会社が出しています。マイナビでは、サイトを使っている学生たちに調査していますので、若干、他社より低いスコアで内々定率が出ていることがあります。他社では、初期にモニターの方たちを固定して、その方たちに調査しています。しかし、マイナビは北海道から沖縄まで、学生が幅広くサイトを利用していますので、その中から内々定率のスクリーンショットを切り取っています。ただ、こういった数値の出し方をしても、6月の半ば時点で7割から8割くらいの学生が内々定を有している状況となっています。

その内々定率に関して、群馬県にフォーカスしてみます。県別のデータは5月末が最新のデータとなるのですが、3月、4月、5月でそれぞれ高くなって、ただ、3月だけ若干下がってはいますが、5月全体として見ても2024年卒が7割と、かなり早期化が進んでいます。群馬県内も学生、企業ともに動きが早くなっています。

また、群馬県の調査データの注意点としては、調査資料が他の県よりも若干少ない数値になっていますので、参考値としていただければと思います。ただ、実際に弊社の学校を回っている部門に話を聞いた所、肌感覚として、この調査データに近い感じ、と言っていました。ほぼ実際の動きと近くなっています。

次に、学生のインターンシップの参加率と平均参加者数についてです。2024年卒の学生は9割がインターンシップに参加したことがあり、参加社数は平均5.7社です。ここ数年で一番多い参加社数になっています。

2022年卒と2023年卒はコロナ禍であったため、参加率は若干下がっていますが、コロナ禍前の2021年卒と2024年卒を比べると、2024年卒の方が若干ですが参加率、参加社数ともに活発になっています。やはり学生の中で、インターンシップ期間の活動割合が重要となって、高くなっているのです。

インターンシップ期間が就職先を決める、非常に重要な事柄になっていると伺えます。

学生がいつインターンシップに参加をしているのか、各月ごとのインターンシップの参加率に関しては、一般的な所では学業配慮という観点から、長期の休みである夏や冬、また、週末です。時期はインターンシップを実施している企業にご協力いただいていますので、8月、9月に1つ目のボリュームゾーンが来て、次に12月、1月にボリュームゾーンが来ます。

どの月にどれくらい参加しているかという調査では、先ほどの資料と少し違うデータになります。3月末の内々定保有者に「志望度の高い企業のインターンシップにいつ参加しましたか」という形で聞いています。参加した月と時期はニアイコールです。しかし初期に接触した時期が8月という所が2022年の同時期よりもかなりポイントが高くなっており、ここが注目点かと思えます。

やはり興味のある企業、興味のある業界、職種に学生は早いうちから色々接触をしております。その中で志望度が上がった企業とコミュニケーションを深めていきたい、長くコミュニケーションを取っていきたいという気持ちの表れから、こういったものになっているのだと思えます。

そして、入社予定先の企業のインターンシップに参加した時期についても、調査ではやはり同様に8月、9月という夏の期間がボリュームゾーンとなっています。その後、12月、1月、2月も高い数値にはなっていますが、8月、9月の所は前年より伸びているのです。夏期間での活動が活発化していることも読み取れます。そして2025年卒以降もこの流れは続くと思えます。

内々定学生に「その企業に入社したいと最初に強く思ったタイミング」を聞いてみました。「インターンシップに参加した企業」への志望度が非常に上がりやすいというデータが出ています。インターンシップでは、会社の雰囲気や事業内容がうまく伝わりますので、そういった直接接接触というのが非常に

重要です。なおかつ、そこでしっかりと伝えるということも大事なことが分かります。

参考までに、インターンシップの次に高い数値なのが「面接の場」です。面接の場が非常に重要になっていることをご認識ください。学生は面接の場面では非常に緊張しています。緊張して順番を待っている学生に話しかけて緊張をほぐしてあげるとか、面接の中でアイスブレイクなどしていただいて、うまく緊張をほぐしてあげるような工夫をしていただくと、志望度が高くなる傾向があるようです。

入社予定先のインターンシップ、仕事体験に参加をしていた割合も調査しています。学生が入社予定先のインターンシップに参加していた割合は、全体で6割を超えています。2022年卒から2024年卒も、年々上昇しています。インターンシップは、入社するにあたって一般化しているということも読み取れます。

また、インターンシップに参加した学生がその企業の採用選考にどれくらい参加したのかという所も気になります。内々定を保有している学生に「インターンシップに参加した企業の採用選考に参加しましたか」と聞いたところ、89%の学生が「その企業の選考に参加をした」と回答しています。その理由としては、もともと志望企業だったということがやはり最多ですが、そうではなかったとしても、インターンシップに参加したことで「雰囲気合う」「社員の印象が良かった」と感じて、それをきっかけに採用選考に参加する意欲が向上した学生もいます。

インターンシップの参加日数と満足度の関係については、入社予定先のインターンシップの参加日数が多ければ多いほど、入社予定先への満足度が高い傾向が見受けられます。もちろん日数が少ない、あるいは一日であったとしても、満足度は高くなりますので、あくまで参加日数の多い方が入社予定先の満足度が高い傾向にあるということです。インターンシップの重要度がお分かりいただけだと思います。

ここまでは、学生目線での就職活動の市場と採用活動の市場を話してきました。次に、企業目線、企

業の調査データをもとにお伝えいたします。

## —企業動向について—

企業の採用意欲についてです。採用予定数を前年よりも増やす企業がコロナ禍明けから増えています。2024年卒では、コロナ禍前の2021年卒よりも採用意欲が高いです。もちろん、前年並みの企業がボリュームゾーンとして多いですが、採用意欲が高まっていることが採用市場の難易度を上げていますので、これから上がる要因の1つになるという予測ができます。

補足になりますが、学生が感じる就職活動に対する不安感についての調査があります。2021年卒から2024年卒までの学生に対して「先輩よりも就職活動が楽になるか、厳しくなるか」を聞きました。2021年卒はコロナ禍の影響もあり「厳しくなる」と答えた学生が約84%、全体の8割でした。ほとんどの学生が「厳しくなる」と思っていたのです。

2022年卒は若干減って約60%です。半数以上の学生が「まあ厳しいだろう」と考えていました。それが2023年卒になると大きく減って約26%、2024年卒になると約21%まで減少しています。不安感が減少していますので、コロナ禍前の2020年卒と2024年卒を比べてみてもほぼ変わらない数値になっています。

コロナ禍の期間は学生も焦っていましたし、不安感もありましたから、多くの企業に応募して、色々な所に面接に行っていました。そのため活動量はかなり高くなったのです。しかし、不安感の減少によって活動量はどんどん減少傾向にあります。調査から推測しますと、2025年卒以降の学生の活動量、行動量が一気に増える、急増することはなかなか考えられないと思います。若干、減少するか同じくらい、あるいは前年並みが予想できます。先ほど話した企業の採用意欲の向上に反して、学生の活動量が減少傾向にあることから、今後の採用市場の難易度が上がっていく、より売り手市場が加速化していくと思

われます。

次に、企業側のインターンシップの実施率と実施形式についてです。まず実施率を「全体」「上場」「非上場」別にそれぞれ3か年で比べてみました。全体は平均で55%前後ですから、2社に1社はインターンシップを実施していることになります。インターンシップを実施している企業の割合は高いです。

特に注目しなければいけないのが実施形式です。大学が全面通学型になっていますので、インターンシップも同様に全て対面で行なう企業が増えて、今まで全てWEBで実施していた企業が減っています。ただ、全て対面で行なうという企業には、受け入れ人数を制限しなくてはならないなどの悩みがあるようです。WEB開催ですと、会場などを用意する必要はなかったので何人でも受け入れていたのですが、対面型になると会場準備や許容人数の面での苦労が増えてくるのです。

インターンシップの実施率を関東圏内の県別で見ますと、上がり幅は各県によって異なりますが、実施率は高くなっています。関東全体でも全ての県で実施率が40%を超えていますので、それを各県に落とし込んだとしても、高水準で実施しています。

インターンシップの実施率について群馬県にフォーカスしてみます。注意点としては群馬県の調査数が若干、他の県よりも少ないので、あくまで参考値になりますが、群馬県に関しては2023年卒の37.9%から2024年卒は43.9%と、大きく伸びています。群馬県内の企業も学生の動きに合わせてインターンシップに対する関心が高まり、実施を増やしています。

企業がインターンシップを実施した月の割合は、学生動向で表した参加月とほぼ同じです。学生の場合、長期の休みとなる夏と冬が参加期間として高くなっていますが、企業でも同様に、8月、9月が高いです。10月、11月で減って、12月からまた高くなります。学生動向で、夏の期間の動きが早まっている、高まっていることを話しましたが、それは企業にも言えることです。夏期間である9月より前の

月に関しては、2023年卒と比べて実施率が上昇していますし、インターンシップの実施時期も早期化しています。

企業は内々定を早めています。面接、内々定出しの開始についても、人材確保に対しての焦り、さらには、新卒採用の準備の長さから、早く内々定を出したい傾向があります。2023年3月の時点で、内々定を早めた企業の割合は約8ポイント上昇しています。学生がどんどん動いていますので、それに合わせて企業も早く動いているのです。その双方の早期化というのが、市場全体の動きを早めていることが分かります。また、3月に内々定を出している企業は、イコールとしてインターンシップに応募してくれた学生がターゲットとなっているとも考えられます。以上、2023年卒、2024年卒を振り返っての2025年卒のインターンシップはどうなるのかという所まで話をさせていただきました。

## インターンシップに関わる三省合意(改正) について—三省合意(改正)とは?—

今後の市場、特に2025年卒以降のインターンシップを語るうえで外せないのが、今回のメインテーマの1つである「三省合意の改正について」です。

2022年に学生の就職活動に関する「三省合意の改正」が話題になりました。「三省合意」というのは経済産業省、文部科学省、厚生労働省の3省によって策定された「インターンシップの推進に当たっての基本的考え方」のことです。通称で三省合意と呼んでいます。2022年4月に産学協議会で「学生情報の利用についての合意」が結ばれて改正されたのです。

これまで、インターンシップと呼ばれていた活動に関しては、5日間以上の就業体験という定めがあるだけで、運用方法や呼称については厳格な取り決めがありませんでした。結果的にインターンシップという言葉が拡大解釈されていき、実態としては単なる会社説明会のようなものもあったのが現状です。

それが改正されたことによって、実際にどういった影響があるのか、適用される時期、目的なども含めて、主要な変更点について説明したいと思います。

まず時期ですが、2025年卒の大学3年生から適用されます。目的は、学生のキャリア形成のためにインターンシップが再定義され、キャリア形成支援活動として4分類に分けられました。これは結果的に、自律的なキャリア形成や学生と職場の適切なマッチングを促進することになります。

改正前と改正後の主要な変更点を大まかにまとめてみます。改正前はインターンシップ期間に取得した学生情報は3月以降の採用活動開始後に使用してはいけないというものでしたが、改正後はある一定の基準を満たすインターンシップであれば、その期間に取得した学生情報を3月以降の採用活動開始後に使用を可能とするということになりました。

この学生情報の使用に関することが大きな変更点となります。ただ、3月時点での内々定率が高くなっていますので、「3月から内々定を出しているのだから、今も個人情報を使っているのではないか」と思われるかもしれません。確かに一部でそのような動きがあったのが実状です。ただ、現在はインターンシップ期間のエントリーと3月以降の就職広報解禁後のエントリーはあくまで別で、インターンシップ参加者も3月以降は改めての応募やエントリーが必要である、ということになっています。それが改正後は、ある一定の基準を満たすことで「インターンシップ期間に取得した学生情報を採用活動開始後に使用できる」ことになったのです。

また、学生のキャリア形成支援活動ということで4つに分類分けをして再定義されたことも大きな変更点となります。産学協議会が学生のキャリア形成支援活動として、タイプ1からタイプ4までの類型に整理しました。タイプ1「オープン・カンパニー」、タイプ2「キャリア教育」、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」の4つです。

## ー各タイプ別の就業体験・実施期間・対象ー

タイプ1「オープン・カンパニー」、タイプ2「キャリア教育」がキャリアの早期形成を目的としているもの、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」がインターンシップとして定められたものとなります。それぞれのタイプに就業体験、期間、対象が設定されて、タイプ1、タイプ2がキャリアの早期形成、タイプ3、タイプ4がインターンシップを目的としています。それらを踏まえた上で重要な部分を説明いたします。

まず、重要な部分の1つ目として、就業体験です。

タイプ1「オープン・カンパニー」では就業体験の必要はありません。一般的な説明会のようなイメージです。タイプ2「キャリア教育」は、大学等で行なう講義や企業による教育プログラムです。就業体験の有無はそちらにお任せをする形となります。

タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」では、就業体験が必須となります。その中で、就業体験要件と指導要件の2つを満たす必要があります。

就業体験要件では、参加期間の半分を超える日数を職場での就業体験に当てなければいけません。例えば参加日数、実施日数が5日間であれば、そのうち3日間は職場で就業体験をする必要があります。

もう1つの要件である指導要件は、従来のワンデー仕事体験や今までのインターンシップと同様に、社員が指導して、なおかつインターンシップ終了後にフィードバックを行なうことが条件となります。最後にタイプ4「高度専門型インターンシップ」は、名前の通り高度な専門性を要求される実務を体験するものになりますので、就業体験は必須となります。

参加期間は、タイプ1「オープン・カンパニー」は超短期(単日)です。短い時間、単日で行なうものを指しています。タイプ2「キャリア教育」は講義や企業の教育プログラムによって異なりますので、特定

の期間は設けておりません。

タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」は5日間以上と考えていただいていると思います。タイプ4「高度専門型インターンシップ」はインターンシップの種類によって異なりますが、検討中の事項もありますので、2か月以上と考えていただければと思います。

次に実施時期です。タイプ1「オープン・カンパニー」、タイプ2「キャリア教育」は特に実施時期に関しての制限はありません。一方で、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」の場合は、実施時期は現在と同様に長期休暇期間に限るという制限が設けられています。タイプ4「高度専門型インターンシップ」は高度な専門性を持つ修士課程学生に関しては現在検討中となっておりますが、ジョブ型研究で2か月以上という長い期間になりますので、現在、色々話し合われている所です。

そして、取得した学生情報の活用についてです。この部分は今回の三省合意の改正で採用活動に関わってくる重要な部分となります。タイプ1「オープン・カンパニー」、タイプ2「キャリア教育」に関しては早期のキャリア教育という観点から、その期間に取得した学生情報を採用活動開始の3月以降に活用するのは不可能になります。

一方で、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」では、就業体験、参加期間、実施時期といった条件を満たしている場合に限って、その期間に取得した学生情報を採用活動期間以降に利用することは可能となります。ここまでは、三省合意の改正によって再定義されたキャリア形成支援活動の中身です。ここは重要部分です。

インターンシップの三省合意の改正について、マイナビとしてのスタンスと今後の対応についてですが、マイナビは三省合意の改正には賛同していますので、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」のインターンシップを積極的に推奨していきます。

そして学生に満足度や納得度の高い就職活動を行なってもらいたいと考えています。

ただ一方で、それに伴う企業側への周知、実施実態の把握ができていませんので、マイナビのサービス自体の対応が追いついていない所もあります。マイナビ2025サービスについては、サイトについても特に大きな変更等はありません。マイナビでの掲載もマイナビ2024サービスのインターンシップ、ワンデー仕事体験を踏襲します。

インターンシップは企業も学生も負担が大きいので、三省合意改正におけるインターンシップの変更部分では急速な普及と言うより、これまでのワンデー仕事体験といった概念も残す方向性で就業体験を充実化させて、機会提供の最大化を目指していくと考えられています。

マイナビのスタンスとしては、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」のインターンシップを推奨していきます。したがって、企業にはそのご準備とご認識を持っていただき、マイナビはその支援をしっかりと行なっていきたいと考えています。

本日は三省合意の改正について、全て説明することはできませんが、非常に重要な変更となります。弊社では収録した三省合意の改正についてのセミナーをアーカイブで用意しています。マイナビのサポートというサイトに無料で会員登録をしたうえでご予約いただければアーカイブをご視聴いただけますので、ぜひご覧下さい。

最後に、産学協議会、学生、企業別にインターンシップについてまとめさせていただきます。

産学協議会は、キャリア形成の機会創出のために三省合意の改正に伴うインターンシップを新たに定義しました。

学生につきましては、就活年次の学生の危機感が減少しています。活動量が大きく伸びることはないかと予想されていますので、前年並みもしくは若干減ると想定されます。ただ、活動量は減っても、早期にインターンシップで動く学生は増えてきておりま

す。インターンシップ期間の重要性は年々増えています。

そして企業では採用意欲が回復しています。結果的に競合が増えますので、売り手市場になっていくことが予想されます。インターンシップを新たに定義する部分もありますので、インターンシップやキャリア形成をより深く考えるタイミングになるかと思われます。インターンシップの重要性が増えていますので、企業は、学生に対して満足度の高い、志望度を上げるような内容を考えて開催することが必要となってきます。

.....

## 第2部 効果的なインターンシップ プログラムとは

株式会社マイナビ 就職情報事業本部  
関東営業統括本部 営業・販促支援課 課長  
吐田 仁 氏

### ー効果的なインターンシップとはー

私は2014年にマイナビに新卒で入社後、新卒領域に携わり、片倉と同様に企業の採用支援の業務に従事させていただいています。

ここでは「効果的なインターンシップ」についての説明と、実際のインターンシップの事例について紹介させていただきます。

まず初めに、効果的なインターンシップの調査データのもととなっている「学生が選ぶキャリアデザインプログラムアワード」について説明いたします。これは、学生の職業観の涵養と社会的・職業的自立に貢献したインターンシップを始めとするキャリア形成支援に係わるプログラムの表彰です。学生にとって良い効果をもたらすプログラムの傾向等を社会に伝えることで、プログラムの質的向上および実施企業数の増加を実現し、学生と企業のより精度の

高いマッチングの促進を目的とする取り組みです。

受賞プログラムの選考にあたっては、プログラムに参加した学生からのアンケートの他、全国から学生を集めて「学生にとって効果的なプログラムとはどういったものなのか」というテーマのディスカッションと審査会を実施し、そこで挙げた意見をもとに大学教授による学術的知見を加えて、現在の審査基準が設定されています。

この第2部では、このキャリアデザインプログラムアワードで調査した学生データをもとにして、効果的なインターンシップとは何かを考察していきます。2023年5月の第6回開催より、三省合意改正に伴って、これまでのインターンシップアワードという名称から、現在の「学生が選ぶキャリアデザインプログラムアワード」という名称に変更となりました。過去の受賞事例を紹介する際に、インターンシップアワードという名称を使用していますが、同様のアワードであることを申し添えておきます。

効果的なインターンシップというのは、どういうものなのでしょうか。いずれにしても「何に対して効果的なのか」が重要だと思います。正解はありませんが、学生調査のデータをもとに、2つの視点から定義させていただきたいと思います。

1つ目が、大学と学生視点の「教育効果が高まるインターンシップ」という点です。2つ目は、企業側の視点に立って「志望度が高まるインターンシップ」です。この2つの視点を満たしているものを効果的なインターンシップと定義しています。

それでは1つ目の「教育効果が高まるインターンシップ」とは何かです。そもそも教育効果が高まるとは、インターンシップ経験によって学習の深化、学習意欲の向上、主体的な学習姿勢の向上があるということです。大学等で学習していた内容がより深まった、学習意欲が高まった、主体的に学ぶようになった、ということです。それらを教育効果が高まったと定義しています。

そして、教育効果が高まるためにはどういう要素が必要なのかという点を分析しますと、影響する要

素は4つあります。「大学の専門・専攻との関連の深さ」「事前・事後学習の充実」「就業体験の充実」「社会人基礎力の向上」です。

例えば「大学の専門・専攻との関連の深さ」が、参加しているインターンシップで自分の学んでいることと近ければ、「就業体験の充実」と教育効果の向上に影響します。特に影響度合いの大きいのが「事前・事後学習の充実」です。これは事前のオリエンテーションや終わった後のフィードバックが充実していると、「就業体験の充実」と「社会人基礎力の向上」につながるのです。そして「就業体験の充実」は教育効果の向上につながり、「社会人基礎力の向上」はより大きく教育効果の向上につながるのです。そういった関係性になっています。

続いて、「志望度の高まるインターンシップ」とはどのようなものかと言いますと、「インターンシップ経験による、参加企業への志望度向上」と定義しています。当たり前と言えば当たり前ですが、参加後にその企業に対する志望度が上がったかどうかを見ます。

志望度が高まるインターンシップについてですが、志望度が高まるためにはどのような要素が必要なのでしょう。志望度に影響しているものが「インターンシップの満足感」「事前・事後学習の充実」「就業体験の充実」「社会人基礎力の向上」の4つです。特に「インターンシップの満足感」が高いと、その企業の志望度の向上につながっていることが分かりました。「事前・事後学習の充実」は他の複数の項目に影響を与えていますし、「就業体験の充実」も「インターンシップの満足感」「社会人基礎力の向上」につながります。学生が「社会人基礎力の向上」を認識すると、それも「インターンシップの満足感」につながって、結果として志望度の向上にもつながっていきます。

その教育効果と志望度向上の両方に共通しているもの、両方に影響を与えているものが「事前・事後学習の充実」「就業体験の充実」「社会人基礎力の向上」の3つです。この3つの要因が教育効果、志望度の向上につながることでありますので、ここは重

要なポイントかと思います。

ではこの3つの要因を高めていくためにはどういうことが必要なのでしょう。まず「事前・事後学習の充実」を充実させるには、インターンシップに参加することで得られるスキルや成果を明確化して、オリエンテーションなどで説明することが重要です。また、目標設定を行なうことなども有効的な方法です。

続いて事後学習のポイントですが、インターンシップを通しての学びを振り返ること、そしてフィードバックを充実させることが重要です。

この事前・事後学習は教育効果、志望度の向上に大きく影響します。事前の参加目的の明確化と事後の振り返り、フィードバック、こちらを充実させることが効果的なインターンシップにつながっていきます。

就業体験の充実化について影響が大きい要素は3つです。それは「インターンシップの期間」「インターンシップの内容」「フィードバックの時間」です。

インターンシップの期間は、平均値になりますが半日や1日よりも、1週間などの長期間であればあるほど、充実感が高かったという調査結果となっています。もちろん長い分、内容も濃いものとなりますので、結果として就業体験の充実につながっている可能性もあるかと思います。

三省合意の改正に伴うインターンシップのあり方でも、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」は汎用的能力が5日間以上、専門活用型が2週間以上と定義しています。その結果、就業体験の充実という観点でも、1か月までの長期的なインターンシップは充実度が高い傾向が出ています。同様に、入社予定先のインターンシップの参加日数が多いほど、入社予定先への満足感が高い傾向も見られます。

実施内容についても平均値になりますが、実務体験を伴う内容は充実度が高いことが見受けられます。また、期間が長ければ、より充実した体験ができますし、社員に同行するなど、間近で実際の仕事を見

る経験も就業体験の充実につながります。

フィードバックの時間につきましても、時間をかけて行なうほど「就業体験が充実している」と学生が感じております。可能であれば、30分以上のフィードバックが望ましいです。1時間以上が最も充実度が大きく伸びていますから、インターンシップ担当者以外にも、現場の社員など複数の方からのフィードバックを行なうことに時間をとっていただくのがよいかもしれません。

フィードバックをする際のポイントとフィードバックの流れと内容につきましては今回、詳しく説明できないのですが、学生は社会人目線でどのようなフィードバックがあったかという点も見えています。おそらく志望度にも直結しますので、学生のモチベーションを下げないように肯定から入り、短所や弱み、注意、改善点を指摘して、最後は肯定で終わるようにします。内容も具体的事実を用いて(SBI法)、状況、行動、結果を示して話していかれるとよいと思います。

影響を与えている3つ目の、社会人基礎力の向上に影響する要因について説明いたします。インターンシップの内容とインターンシップを通して身に付けられるスキルと能力が関わってきます。こちらも「実務を伴う仕事経験に最後まで関わった」ということが、社会人基礎力の向上に寄与することが分かっています。最後まで仕事に関わるのは、やはり半日や1日では難しいと思いますので、期間に関係してくると思われれます。インターンシップの期間が長期的であれば、充実した実務体験を最後まで経験することができ、社会人基礎力の向上にも関係してきます。

以上、効果的なインターンシップに影響の大きい3つの要因と項目について説明いたしましたが、ご参考までに、調査とは全く別のものを説明させていただきます。

インターンシップの満足度が入社後の満足度にも関係しているという調査結果ですが、マイナビは新たに新入社員へのアンケート等も始めています。そ

の結果、「インターンシップの満足度が高いと入社後のギャップが少なく、入社後の満足度も高い」という結果が出ていました。つまり、入社前に参加するインターンシップは、入社後においても結果として有効的であることが分かります。そのためには内容の充実化を図って、効果的なインターンシップを行なうことが非常に重要です。

効果的なインターンシップについてまとめてみます。

教育効果の向上と志望度の向上には、「事前・事後学習の充実」「就業体験の充実」「社会人基礎力の向上」の3点を満たしたプログラムにすることが重要なポイントとなります。そして、就業体験(実務体験)を実施することの意義としては、実務体験が効果的なインターンシップにつながるだけでなく、満足度の高いインターンシップであればあるほど、入社先企業への満足感、納得感につながり、入社後の満足度も高くなります。企業にとっても実施する価値があるということです。

### 実施事例紹介「学生が選ぶインターンシップ アワード」受賞事例から

ここからは、インターンシップの実施事例を紹介いたします。いくつかは、「学生が選ぶキャリアデザインプログラムアワード」を受賞された企業の事例です。企業へのインタビューやコメントなどはプログラムアワードのホームページに記載がありますので、ご参考いただければと思います。また、過去の受賞事例を見ることもできます。

最初に紹介するのは、埼玉県にあります株式会社カタヤマの事例です。大企業でも大手企業でもありません。従業員が50人ほどの企業です。2023年5月に開催された第6回キャリアデザインプログラムアワードでも、2年連続で受賞されています。

内容は、土木・建築・施工管理の体験を中心に、建設業界全体への理解を深めていくプログラムとなっています。実際の建設現場で測量や施工業務の

一部を体験するだけでなく、近年導入が進むICT施工としてドローン操作、3Dスキャナーによる解析も体験できるプログラムとなっています。さらに、ビジネスマナーの研修や施工現場の安全確保に関するグループワークを行なっています。

初日で業界や自社の説明をして、2日目から6日目までは様々な業務の現場見学と体験を行い、7日目から9日目で実際の現場で実習を行います。そして、最終日の10日目でビジネスマナーの研修とインターンシップで学んだことの振り返りを行い、発表と懇親会を実施します。これで10日間のプログラムとなっています。

このプログラムの特徴を「事前学習」「社員との交流」「フィードバック・事後学習」の3つに分けてみました。事前学習として、オリエンテーションを実施しています。それから参加学生同士の自己紹介やインターンシップ参加の基本情報の伝達などを行ないます。会社説明や自己理解についてのワーク、建設業界の研究についての社長の講演などもあります。インターンシップに参加する意味を明確化し、目標を持って挑めるように支援している点が特徴です。

次に「社員との交流」ですが、現場での仕事体験では学生と年齢の近い若手社員が指導員を担当しています。業務の説明だけでなく、課題に対するフィードバック、就職活動でのアドバイスなどを親身に行ないます。また、部長職による指導や社長とのフランクな交流もあり、建設業界のリアルな現状や、働く社員の声を学生に届けています。

そして「フィードバック・事後学習」では、オリエンテーション時に学生自らが立てた目標に対して、どのような成果があったかを振り返りながら、個別にフィードバックを実施しているのです。また、仕事体験中のフィードバックはリアルタイムで行ない、学生のモチベーションが下がらないような伝え方をするなど、きめ細やかな対応で学生の成長を応援しています。

効果的なインターンシップには事前・事後学習の充実、就業体験の充実、社会人基礎力の向上といっ

た3要素が重要です。株式会社カタヤマのインターンシッププログラムには、この3要素がしっかりと入っています。

事前にオリエンテーションを実施している点では、インターンシップに参加する意味を明確化する点が事前・事後学習の充実につながっていると思います。現場での仕事体験は社会人基礎力の向上や就業体験の充実につながり、学生と年齢の近い若手社員が指導員を担当している点、部長職による指導、社長とのフランクな交流もある点が、就業体験の充実に非常に大きく影響していると思います。

また、オリエンテーション時に学生自らが立てた目標に対して、どのような成果があったかを振り返りながら、個別にフィードバックを実施している点が事前・事後学習の充実につながっています。効果的なインターンシップに重要とされる3要素がしっかりと盛り込まれたプログラムとなっています。このような構成をすることで、学生には満足度の高い、効果的なインターンシップになっていると思います。

その他、受賞企業ではない事例もいくつか紹介させていただきます。特に三省合意(改正)によるインターンシップ期間5日間以上のタイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」に該当する事例です。

1つは半導体電子機器のメーカーです。プログラムは、営業担当としての業務をマーケティング戦略から考えて提案する業務を体験できるようになっています。学生の最終的な提案に対しては、採用担当者だけでなく社員からのフィードバックもあります。ここが重要なポイントだと思います。営業の仕事を最初から最後まで体験でき、事前・事後学習となる事前ガイダンスがあり、フィードバックがあるという点も、効果的なインターンシップに当てはまっていると思います。

続いて、建設会社の事例です。こちらは複数の業務を体験できるようになっています。学生にとっても学びの多いインターンシッププログラムではないかと思います。5日間のプログラムを、夏休み期間

中の8月から9月に実施しています。また、ワンデー仕事体験も予定していますので、三省合意改正後の定義で言いますと、タイプ1「オープン・カンパニー」のキャリア形成支援も合わせて行なっている形となります。

それから、空間デザイン・ディスプレイの企業です。展示会やイベントの企画立案から設計・制作・施工までを行なっています。過去のキャリアデザインプログラムアワード(旧インターンシップアワード)で受賞された企業です。5日間という限られた期間に、企画立案から実行までを経験できる、社員と学生とクライアントが共に作るインターンシッププログラムとなっています。フェスティバルのパレードの一部を企画、製作、運営するのですが、学生自身がヒアリングから企画設計をして、コンペ形式のプレゼンテーションを行ない、最終設営まで一貫して経験することができます。自ら考えたものが形となり、人々の喜ぶ姿を目にすることができますので、やりがいに触れることができる貴重な体験となっています。「実務を伴う仕事体験に最後まで関わることができる」という点でも効果的なインターンシップになっています。

そして、情報処理・ソフトウェアの企業です。こちらは対面とオンラインを混ぜた5日間での実施です。5日間のうち3日間が就業体験です。実際のお客さまとの打ち合わせに同席することや、仮想化環境・クラウド環境の構築体験ができます。お客さまとの打ち合わせに同席したうえで提案書を作成するなど、実際の業務に関わることができます。また、全体リフレクションには1日を使って、インターンシップ担当者だけでなく現場の社員からも色々なフィードバックを受けるプログラムとなっています。

最後に、まだ不確定要素が多いタイプ4「高度専門型インターンシップ」の事例です。こちらも情報処理・ソフトウェアの企業です。実務日数が1か月以上で、時給という形で報酬を伴うインターンプログラムとなっています。現在、タイプ4「高度専門型インターンシップ」は期間を2か月以上と定義し

ていますが、まだ検討段階というところもありますので、近しい事例として紹介させていただきます。

実際の業務で、ビッグデータを活用した地域課題解決数理モデルの創出を体験します。高度専門型ならではの修士課程学生向けのインターンシップとなっています。まだ多くはないと思いますが、今後こういったインターンシッププログラムも増えてくる可能性は充分あると思います。

以上で事例の紹介は終わりますが、マイナビとしては三省合意改正には賛同しつつ、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」のインターンシップを積極的に推奨して、学生に満足度と納得度の高い就職活動を行なってもらいたいと考えています。その一方で、それに伴う企業側への周知と実施実態の把握ができていない点や、マイナビサービスの対応がまだ追いついていない状況から、現行の「マイナビ2025」のサービスサイトにつきましては、大きな変更等は行なっていません。「マイナビ2025」のインターンシップ情報については「マイナビ2024」に引き続き、就業体験を伴う2日間以上のプログラムに関してはインターンシップという呼称を用いて、1日でのプログラムについてはワンデー仕事体験という呼称を使用しています。

マイナビのスタンスとしては、タイプ3「汎用的能力・専門活用型インターンシップ」、タイプ4「高度専門型インターンシップ」を推奨していると共に、企業側にご準備とご認識を持っていただけるように、しっかり支援していきたいと考えています。

(文責・事務局)

## 第2回 勉強会〈2023年12月18日開催〉

# 『ぐんまの教育がめざすもの ～次期群馬県教育振興基本計画を中心にして～』

群馬県教育委員会 教育長 平田郁美氏



皆さま、こんにちは。ご紹介いただきました群馬県教育委員会 教育長の平田でございます。このような機会をいただきまして、本当に光栄でございます。

それでは、『群馬の教育が目指すもの』と題しまして、60分間、話をさせていただきます。自己紹介は、先ほど丁寧にご紹介をいただきましたが、1991年から30年間、共愛学園前橋国際大学に勤めました。そのうちの8年間は学長、後の5年間は法人本部の副学園長をさせていただき、その時に、子どもや小学校、中学校、高校の先生方と一緒に、小中高の学びについて学ばせていただきました。2016年から教育委員会の教育委員、そして2021年から教育長を務めさせていただいています。

群馬経済同友会には、群馬の教育で大変お世話になっておりまして、例を挙げますと、探究型インターンシップをお受け入れいただいております。平成28年度より、経済同友会と県教委が協議会を設置いたしまして、「子どもの未来にとって必要なインターンシップは」ということで、一緒につくっていただ

いたインターンシップでございます。

社会人講師として、受講者総数6万3,000人、平成21年度からお世話になっております。令和4年度も、学校や行政にたくさん講師の皆さまに来ていただいて、講演いただいております。また、令和4年度には、探究学習についての勉強会を開催していただき、現在の学校について話をさせていただきました。また会員の方の個別のご支援としては、教員たちの長期社会研修員のお受け入れをヤクルト様、群馬銀行様にさせていただきました。また県の各種懇談会の委員を色々な方にお引受けいただいている所でございます。

さて、本日は、群馬の教育の今、次に進みたい方向、最後に群馬経済同友会とぜひ一緒にやっていきたいことについて話をさせていただきます。

それでは、まず群馬の教育の今について話をします。いきなりですが、今、学校教育にはたくさんの課題があります。例えば、子どもたちの主体性、自律性は本当に身に付いているのかということです。また、児童生徒が分断していて、学校の学びが本当

に楽しいと彼らが感じているのか、未来につながる  
と感じているのかということです。教職員の多忙化、  
そして、教員不足の状態で彼らの教育を担っていま  
す。先生という職業が若者にとって魅力ある職業に  
なっているのでしょうか。今まで学校は、家庭の課  
題であったり、地域の課題であったり、家庭や地域  
の教育力が落ちてきたところを抱えてまいりました。  
しかし、もはやできないという状況になっておりま  
す。

そして、予測困難な時代、日本の対外的競争力が  
落ちている中で、例えばChatGPTのような技術  
革新の速さ、少子化の進行といった、本当に予測困  
難ということを実感するような今日この頃になって  
います。先の見えない中、子どもたちに必要な教育  
はなんなのか、学校がそこに追い付いていっている  
のかということが課題であると感じております。

まずは主体性です。主体性ということに対して、  
例えば、日本財団のこのような調査があります。将  
来の夢を持っているとか、自分で国や社会を変えら  
れるとか、いわゆる主体性、自分事化して社会に関  
わっていくということであったり、夢を持ったりと  
いうことが、日本の場合、軒並み低い状態になって  
います。ただし、これは、調査対象の属性を考えな  
ければいけません。このような統計の調査は当然そ  
うです。

例えば、ここで言うインドについては、確かに18  
歳なのですが、大学生が占めています。これはイン  
ターネット調査ですので、インターネットを使える  
環境にある18歳がどこの層かということで、もち  
ろん変わってくると思います。日本では、ほとんど  
が高校生と大学生です。それに対して、将来、自分  
はリーダーになると思っている層の人たちの答えは  
違ってくると思います。

また、文化の違いということを、京都大学の内田  
由紀子先生がおっしゃっています。欧米型のウエル  
ビーイングという考え方と日本型のウエルビーイン  
グという考え方が、やはり文化の違いとして存在し  
ています。欧米型は自分が何を達成したか、何がで

きるようになったか、いわゆる獲得型といわれるも  
のです。それに対して内田先生が日本型とおっしゃ  
るのは、自分だけではなくて周りも幸せであること  
です。自分が周りの役に立っていると実感できるこ  
とがあって初めて幸せだと感じる、協調型といわれ  
ています。

文化の違いから、どうしても将来の夢、今幸せか  
どうか、自信があるかなど、社会参画の積極性とい  
うのは、日本、また韓国も似た傾向と聞いておりま  
すが、世代によらず低いと言われています。統計的  
な調査を数字どおりに受け取るのは危険です。とは  
いえ、日本は、やはり将来の夢を持っているという  
のは、諸外国に比べて圧倒的に低く、自分で国や社  
会を変えられると思っているのも圧倒的に低いです。  
その主体性の低さというのは、やはり考えなくては  
いけない課題だと考えます。

その他にも色々な課題がございます。こんなに課  
題があれば、学校の先生はいなくなるのではないか  
と思われる方もいらっしゃるのではないのでしょうか。  
とにかく大変だと言われています。しかし、実際  
には、先生方は一生懸命やってくさっています。な  
ぜでしょうか。その中の1つとして、やはり子ども  
や若者というのは、いつの時代も希望であるからだ  
と思います。

令和3年度、群馬県総合文化祭の開会式のことを  
お伝えします。令和2年度はコロナで全くできず、  
令和3年度も学級、学校閉鎖が相次ぎ、県教委も毎  
日21時ぐらいまで、やっと決めたと思うと、また状  
況が変わり、協議、協議という状況でした。学校は  
なお大変な状況でした。ICTを学校に導入した直  
後のことでした。

そのような状況ですので、先生たちは、今年は難  
しいと諦めました。ところが、複数校の有志からな  
る生徒の実行委員が、準備の会議も、当日も、オン  
ラインでできるから、ぜひやろうと言いました。結  
局、彼らは、自分たちが得意なICTの技術を使っ  
て、群馬県の動画スタジオである「tsulunos」と  
学校をつなぎ、この開会式を実行しました。これが

もしコロナ禍でなければ、この生徒たちは、やはり去年のことを先生に聞いて、指示に従ってやっていたかもしれません。しかし、先生はICTがわかりません。自分たちはできるということで、今までのやり方が通じない中で、生徒の力が発揮されました。これを見ていた顧問の先生が、生徒を信じて任せればいいことがわかったと言われたことを、私は今でも本当によく覚えています。信じて任せればいいということが、本日、私の話の肝になるところです。

現在、日本の教育には、もちろん色々な課題があります。しかし、教員も保護者も子どもたちのために精いっぱい努力をしまいいりました。コロナ禍に対応しながらの学校運営、急速なICTの導入、部活指導など、学校も本当に頑張っています。また主体性に欠けるというのが私たちの課題ではありますが、今まで何もやってこなかったかという、決してそうではありません。もとになる教育基本法第2条にも主体性ということが謳われておりますし、学校の教育目標の中に、自律や主体性という言葉が必ず出てきます。

また、学力というのは、決して知識・技能ではありません。何年か前は、知識・技能中心でしたので、私たち大人の中には、数学であれば計算ができればよい、問題が解ければよいと、学校で指導しているのではないと言われる方がいるかもしれません。現在はそうではなく、学力の3本柱、知識・技能、思考・判断・表現、学びに向かう力・人間性、というように、認知的な力と非認知的な力がバランスよく入っています。また、先ほども申し上げましたように、学校は長らく家庭と地域の共有テーマをカバーしてきました。ただし、残念ながら、このようなことをやっていくことが、今は難しい状況になっています。

教育機関への公的支出の割合、OECDの2020年発表のデータです。最新のデータですが、日本がGDP比2.8%、OECDの平均は4.1%、データのあるOECD加盟、37カ国中36位です。日本は高い学力を誇ってまいりました。これから出てくるPI

SA型の学力というものも、ずっと高い状態で推移をしています。これはなぜかといいますと、やはり文科省を中心として統制を取り、全国均一の教育、どこでも同じ教育が受けられる体制を整えているからです。もちろん、現場教育の努力のたまものでもあります。

OECDのPIISA2022の結果が、先日、発表されました。OECD加盟国の中だけの実態で言えば、数学的リテラシー1位、科学的リテラシー1位、読解2位となっています。また、家庭状況による得点差では、多くの場合、経済状況の低い方がどうしても得点が低くなりますが、その影響が日本の場合には低いのです。それから、コロナの年でも前と学力が変わらない、コロナの影響を受けていないということから、日本はレジリエンスの高い国と評価されています。その要因として、コロナ禍でも学校が子どもの学びを止めなかったことが考えられます。また、先ほど紹介した新学習指導要領、学力の3本柱にもとづく学びの成果、そして、学びの変化、一方的に話をして子どもに伝えるのではなく、子どもが自分の頭を動かして、自分で考えて学んでいく学びに変えようとしていることがあります。また、小学6年生と中学3年生で行なっている全国学力・学習状況調査をPIISA型に合わせて、決して知識・技能だけではなく、判断したり、表現したりする所をきちんと見るようにしているからです。大学入試に関する共通テストも、長文を読み解き、様々な評価を組み合わせないと解けないような問題になっています。また、学校へのICT導入の前倒しも大きな効果があったと考えられます。

このPIISA2022ですが、例えば数学的リテラシーの問題として、第1問、あるバスケットボールチームの複数試合では、得点差の平均点が19点でした。得点差が19点だった試合はなかった可能性はありますか。第2問、そのようにあなたが判断した理由を説明しなさいという問題です。これは平均ということを知らなければ解けませんので、知識・技能を問いつつ、バスケットボールの試合という日

常生活の中で、その知識・技能をきちんと活用しているかということをお問う問題になっています。先ほどの3本柱のうち、学びに向かう力というのは直接的には見えませんが、学びが楽しい、こんな学びをしてみたいと思う子どもは、こうした得点もより高くなります。認知能力から非認知能力を類推することとはもちろんあるべきです。

先ほど、学びが変わってきたと申し上げましたが、具体例をお伝えします。中学校1年生の国語の授業です。文章から読み取ったことをもとに、タブレットに自分の考えを記入して共有しています。これは文章を読み取り、自分の意見をまとめ、他の人と共有して、他の人の意見も見ながら、自分の考えを深めるという協働的な学びを通して、知識だけではなく、より深く思考することを導き出している授業です。

また、総合的な学習時間の中で、市の観光課職員の方々に対して、市の活性化に向けたアイデアを中3の生徒が発表している授業もあります。こちらも学級活動の中で、事前アンケートで集約したことをもとにして、みんなで話し合っています。

現在、全部が一方通行な授業ではなく、様々な場面を活用して、子どもの頭を動かして、共に協働して学ぶような仕組みを、ICTを使ってより活性化しているところです。

また、PISA2022の質問調査というのがあります。学力だけではなく、アンケートによって子どもや学校に答えてもらうものです。子どもの答えで、よかった点として、生徒の学校に対する所属意識の高さがあります。例えば、学校にいつらくないですか。先生たちがあなたの話を聞いてくれますか。いじめという表現はしていませんが、いつらいことはないですか、という問題に対して、軒並み日本の場合は、子どもたちが学校を信頼しているという結果が出ています。また、ICTの活用は諸外国に比べて非常に高いというわけではありませんが、2018年に比べると非常に進展しており、ICTモラルの高さも伺えます。これらが低いという問題意識を私

たちは持っていますが、世界的に見てみると、そんなに低くはありません。むしろ高いのです。

一方、数学的リテラシーの得点は高いですが、あなたは数学的リテラシーに自信があるかというところ、いや、自分はできないという所があります。また、失敗を恐れる傾向があります。またコロナ禍が来た時に、あなたは自分で学習する方法を探し出してきて、方法を選んで自分で学習できますか、という問いに対しては、OECD参加国の中で最下位となっています。つまり、内田先生の言う所の文化的影響で、集団の中で役割意識が高く、真面目に努力をします。自信がなく、主体性が育ちにくい傾向はあるにしても、やはり自律した学習というものは、我々が課題として見ていかなくてはいけないと考えています。PISA2022の結果を受けて、まず言いたいことは、子どもたちは素晴らしい、先生たち、ありがとうございますということだと思います。私たちはネガティブなことばかり言う習慣がありますが、やはり褒めるべきことは褒めるべきだと思います。そのうえで、子どもたちの自律性をどうやって向上していくかということを考えていく必要があります。

学校教育の課題をもう一度、整理します。まず自律性です。子どもが自分で決めること、他人との調整です。自分で決めるということは、他人も決めるので、当然、衝突が起きます。その時、お互いにとっていいように調整ができるか。あるいは、グループの中でみんながいいような答えを見つけていくことができるか。社会課題や自分の未来を、当事者意識を持って、つまり、自分事として捉えているかという自律性の問題です。ただし、これは子どもだけの問題ではなくて、子どもは大人の鏡ですから、やはり私たち大人にもこのような問題があると思います。

また、多様性の問題です。複雑、深刻、多様化する子どもの課題に対して、一律な対応というのは難しくなっています。学校教育に求められる平等性、自律性というのは、やはり対立が色々な場面で起きています。また持続可能性、教員の多忙化、教員不足の結果、地域等のテーマに関与することはもはや

できないだけでなく、本当に手を掛けるべきところに手が回らない状態が生まれています。

今後に向けて考えることは、大人も自信がないので、予測が難しいから先回りをして、子どもが痛い目に遭わないように、教師も、保護者も、地域も、世話を焼きすぎること、子どもの自主性を奪ってしまっているのではないのでしょうか。失敗できない風土が、子どもたちにルールを敷き、そのルールから外れないようにコントロールすることで主体性を奪っていないのでしょうか。自己決定せず、自己調整しないから、自己肯定感も、当事者意識も生まれません。学校が抱え込みすぎてきたのではないのでしょうか。学校に任せる、担任、学校が担うべきと、学校は今までやってきましたが、その結果、保護者や地域の当事者意識を阻害してきてしまったのではないのでしょうか。その結果、真に必要なこと、子どもと触れ合う時間や特別な配慮が必要な子どもへの対応、あるいは授業づくりの時間、教員同士の支え合いの時間、そして、教員自身の時間はなかなか取れなくなってしまっているのではないかということを含めて今後に向けて考えていきます。キーワードは信じて待つということです。

後に出てきますが、現在、群馬県教育振興基本計画を策定しており、高校生と大学生のワークショップを開きました。そこで彼らは、もっと自分たちで学校行事を運営したい、もっと自分たちに任せてほしい、自分で授業を選択して、授業の中で自分に合わせた学びができるといい、という意見を述べました。また、時代に合わせた新しい学びにすべきと感じていらっしゃる現役の先生が多いです。生徒の主体性を引き出す授業の取り組み、探究学習の充実、また多様化する子どもたちにどのように対応するかということです。生徒が通いたくなる学校づくり、先生が通いたくなる学校づくりがもとになります。

教育の目的というのは、言うまでもなく自律です。自分自身で自らを幸せに、周りも幸せに、社会も幸せにしていくことです。子どもというのは、生まれた時はもちろん、守られ、導かれ、教えられる存在

です。そこから自ら学びをつくっていく存在、そして、共に社会をつくっていく存在へと成長していきます。本来は生まれた時から徐々に自律していけばいいのですが、私たちは先が見えないが故に、教えられる、守られるという存在のまま、明日からあなたは社会をつくる立場です、となってしまうと、子どもの自律というのは非常に難しくなっていきます。教育というのは、教え、育てることですが、自ら学び育つ、共に育つ、共に育てることです。もちろん、赤ちゃんからすぐに高校生になることはないですが、発達段階に応じて幅を広げていくことが求められると考えます。

横浜創英高校の工藤 勇一先生がこのようにおっしゃっています。様々な課題がある中で、やはり自己決定、自己調整ということがどうしても必要である。子どもは本来、主体的な存在であるのに、大人が世話を焼きすぎることによって子どもの力を奪ってしまう。子どもにもっと決定権を、とおっしゃっています。

次は、群馬の教育が進みたい方向について話をさせていただきます。先ほど申しましたように、現在、第4期群馬県教育振興基本計画を策定しています。これが令和6年から令和10年まで、5年間の群馬県の教育基盤、柱となるものです。考え方の基盤としては、教育基本法によって5年に一度つくられますが、文部科学省は国の第4期教育振興基本計画をつくりました。これを参考にしてつくっていきます。また、新・群馬県総合計画も参考にしています。国の計画の中には、OECDのEducation 2030、ラーニング・コンパスという考え方があります。また先ほどご説明しました、日本型ウエルビーイングという考え方があります。これらの考え方を基盤に、子どもの主体性、自律、社会のつながり、不登校、子どものメンタルヘルス、虐待、外国人児童生徒、障害を持つ児童生徒等、多様性の問題、教員の多忙化、メンタルヘルス、教員不足の問題、そして、学校と地域の位置付け、部活動の地域移行、コミュニティー・スクール、これらを重点課題と考えています。策定

懇談会として、当委員会の副委員長でいらっしゃる、大森先生に座長をお願いして、今、お伝えした分野に造詣の深い専門的な先生方に懇談会の委員をお願いしました。

また、さらに外部ヒアリングとしては、OECDの教育スキル局シニア政策アナリストの田熊さんです。ここにつながるには、事務局を務めたスタッフが1カ月、粘りに粘って、非常に忙しいにもかかわらず、田熊さんはその熱意に押されてたくさんの力を貸してくださいました。また、大森先生にご紹介いただいて、内田先生に日本型ウエルビーイングについて、また多様性にかかる当事者の方から、子ども、若者の声として、現在の高校生、大学から外部ヒアリングを行ないました。

その結果、次期計画の最上位目標として、少し長いのですが、『自分とみんなのウエルビーイングが重なり合い、高め合う共生社会へ向けて一ひとりひとりがエージェンシーを発揮し、自ら学びをつくり、行動し続ける「自律した学習者」の育成』としました。これは長い、わからないと、色々言われました。言っていることはこのようなことです。自分もみんなも幸せになろう。幸せを共創していく社会にしていこう。渋谷 栄一のお母さんが、みんなも幸せじゃないと駄目なのだ、自分もみんなも幸せでなきゃ駄目なのだと言ったそうです。

続いて、エージェンシーは、生きる力を呼び覚ませ、です。『千と千尋の神隠し』のテーマになったかと思います。人は生まれながらに自分の人生と社会をよりよくしていこうと行動する意志や原動力を持っている。これがエージェンシーだと言っています。エージェンシーというのは、先ほどのOECDのEducation 2030から出てきたものです。そして、これらを発揮して、自ら学びをつくり、行動し続ける自律した学習者を育成していきますというのが、次期計画の最上位目標の肝になります。

ここで言うエージェンシーというのをもう一度、深掘りします。エージェンシーというのは、自分と社会を自分からよりよくしようとする意志や行動の

原動力となるものです。いわゆる資質・能力、例えば、変革を起こす力や、自分の気持ちを保つ力など、基本的な知識・技能に関係する所がコンピテンシーと言われる資質になります。このエージェンシーという、生まれながらに持っている原動力と、コンピテンシーを使って、一人一人、子どもたちが自分を幸せに、そして、社会も幸せにしようと考えようということです。ただし、このエージェンシーというのは、例えば、心理的な安全であったり、信頼関係があるところでは高められていきますが、過保護であったり、ネグレクト、性的虐待、貧困ということがあると、落ちてしまいます。

これも抽象的でわかりにくくて申し訳ないのですが、言っていることはこのようなことです。子どもも、教師も、そして、地域の人も、保護者も、その他色々な方々も、あるいは職場も、自治会も、部活も、つまりグループや集団のそれぞれが自分のエージェンシー、よりよくしようとする意志と、資質・能力を持っていて、それを使って自分と周りを幸せにしていこうということです。

もう1つが、これからの群馬の教育で持ち続けた視点ということです。先ほど、エージェンシーということは何度も申し上げましたが、ここで言いたいことは、生まれついて人というのは、よりよくしようとしていくということです。したがって、子どもは、一方的に守られ、教えられる存在ではなく、もちろん、発達段階に応じてですが、共に社会をつくっていく存在です。この計画は、子どもと若者の意見を聞きながら策定いたしました。また、教育ビジョンと名付けていますが、その1ページは、子どもたちへのメッセージとなっています。もう1つは、学校で、家庭で、地域で、自ら学び育つ、共に学び育つということです。学びイコール学校、育ちイコール家庭という所から転換して、子どもも大人も自律的な学習者であって、個々に支えられながら、他者との関わりの中で学び、共に成長していくという、この2つの視点を持ちながら、これから群馬の教育を進めていこうということが書かれています。

そのような理念の下、重点的な施策として、まず非認知能力の育成に取り組んでいきたいと思います。非認知能力というのは、先ほど話したような学びに向かう力や、自分を律する力、自分から動き出す力、自分の状態を保つ力など、様々なものがあり、学校はこれを今までも丁寧に育ててきました。ここで群馬県がやろうと思っているのは、科学的な非認知能力の育成です。また、重点的なものとして、自己決定、自己調整、そして、当事者意識です。学校での非認知能力育成のポイントとして、探究的な学びということ。生徒が自分で自分の学びをつくるということ、学校運営に参画するというのを、例えば、県立高校であれば、もちろん、十分できますし、小学校、中学校も、発達段階に応じて可能な所はできると思います。

また、スコットランドの共同研究というのを現在、県が主導されています。その情報供給の中で、日本はPISA型の学力が非常に高く、また礼儀正しさ、規範意識が非常に高く、先日、スコットランドに行っただけでしたが、非常に評価をされました。ただ一方で、文化的なこともあります。自律という所に課題があります。スコットランドは徹底して自律した学習者の育成をしています。一方で、PISA型の学力の底上げも考えています。お互いの両極端というのがありつつ、OECD Education 2030をもとに、もっといいものをつくっていかうとする仲間として学び合っていこうと考えています。こちらは先ほどご紹介したOECDの田熊さんという方からご紹介いただきました。

次に、県立高校の目指す方向について話をします。今、少子化の波が、もちろん私立も大変だと思えますが、県立も本当に大変な状態にあることは、十分承知をしています。しかし、本当に私立も県立も、若者というのはすごいです。先ほど申し上げましたように、先生たちは大変なのですが、子どもや若者を見ると勇気付けられて、頑張ろうとしてくださいます。そうした魅力に満ちあふれています。一方で、やはりもっと特色化、魅力化を図っていかなければ

いけません。方針としていくつか考えています。

まず学校運営への生徒の参画です。新沼田高校設立準備の生徒委員会の様子をお伝えします。もちろん、先生の委員会もありますが、お伝えするのは生徒の委員会です。沼田高校、沼田女子高校の生徒、統合する学校の生徒が一緒になって、校則や制服、校舎、施設設備などを検討しています。また、新高校の広報も担ってくれていて、ポスターをつくり、オープンスクール等を大変うまくやってくれています。両校、楽しそうに、一生懸命、自分事としてやってくれていることがうれしいです。

また、前橋南高校、高崎女子高校では、生徒の自己決定力、自己調整力の向上を目指す指定校として、Student Agency High-School, SAHという取り組みを進めてくれています。高崎女子高校の、主体的な高女検討委員会という生徒の集まりですが、生徒に自己決定、自己調整をお願いするということは、当然、先生にも自己決定、自己調整をお願いするということです。よく国や県でお願いする、いわゆるモデル校というのは、国や県で協議、取り組みをつくって、これをやってみてください。その結果を見て次を考えますということが多いのですが、ここは自己決定、自己調整力を付けるための取り組みです。先生たちが学校教育目標に照らして、自己決定、自己調整をするためにどんな取り組みをするのか、最終目標を何にするのか、まず1年間、焦らなくていいので、じっくり考えていただいて、次の年から動き出してくださいとお願いをしています。

しかし、既に高崎女子高校では主体的な高女検討委員会というものを生徒が設立して、こんなことをやりたいと、彼らの中で検討しています。先日、総会を開いた所、一般の生徒から、いや、それは駄目だと言われて、もう1回、作り直すそうです。私は素晴らしいと思います。そうではないと言う生徒も素晴らしいし、そう言われて、また作り直す検討委員会も実に素晴らしいと思います。前橋南高校でも、生徒の企画がどんどん校長先生の所に来て、校長先生が徹底的に駄目出しをして、もう1回、つ

くり直しと言うと、信じられないほどレベルの高い企画書が上がってくると聞いています。生徒って、やっぱりすごい。信じて任せると、すごい力を発揮します。

また、探究的な学習をもっとしていく必要があります。探究的な学習というのは、生徒が自分でテーマを設定して、自分で調査研究を行ないます。他人、他者と生徒だけではなく、大人とも議論をしながら、学びを深めていきます。結果をまとめて発表します。そして、議論をしながら、深めていきます。教員が結果を教えません。何か言われれば、アドバイスはしますが、教えません。あくまでも伴走者ということを徹底していくのが探究学習の肝です。

群馬県ではSTEAM、サイエンス、テクノロジー、アート、マスマティクス、つまり統合的な一つの評価ではなくて、文理も一緒になって、複数の教科、統合型の手法をどこかで採ってください。それから、どこかで地域の社会課題をテーマにしてくださいと、各学校にお願いしています。また、デジタル技術を、全部でなくていいので、必ずどこかで活用してくださいというお願いをしています。正直に言いますと、学校差があることは否めないです。もっと深めていく必要があると思います。

例えば、ぐんまプログラミングアワードですと、高崎高校の学生、前橋高校の学生、中央中等の学生、桐生高校、前橋東高校と、非常に素晴らしい発表をされています。たくさん賞を取ってくれています。また、高崎高校では、目に障害のある方が使われる杖にAIを使って、日本学生科学賞、内閣総理大臣賞を取りました。太田女子高校では、ササラダニの化石の研究をして、自然科学部門で最優秀賞を取りました。また、前橋女子高校でも取り組みをしています。様々な探究的な学びが進んでいるところです。

またもう1つ、県知事部局のデジタル人材育成事業と連携して、県のtsukurunやTUMOと県立高校が連携して、デジタル人材の育成を進めていきます。産業界と連携して、デジタル部活動のご指導や、ぐんまプログラミングアワード、群馬イノベー

ションアワードのご指導を、様々な企業や経済同友会からもいただいている所です。どうしても先生だけでは人手が足りずできませんので、地域のお力を借りながら、デジタル人材を育成していきます。ここでデジタルの力を身に付けていくことで、彼らの進路が広がると思います。特に女子の学生は、つつい男子に遠慮してしまいます。OECDの調査でも、女子は男子よりも失敗を恐れるあまり、どうしてもイエス、ノーがはっきりしたものに対してひるんでしまう傾向があると聞いていますが、男子も女子もこの力を身に付けることによって、将来の選択の幅が広がると思うので、彼らが興味を持つような形でできたらいいなと思います。もちろん、彼らの意志によります。

もう1つの目指す方向としては、専門高校のさらなる充実です。例えば、農業、商業、工業というように、群馬県には県立高校、専門高校が相当数あります。これは他の都道府県ではない傾向です。他の都道府県ですと、一般的には、普通高校が偏差値的には高く、専門高校がなかなか、というのが多いのですが、群馬県はそのようにはなっていません。この専門高校というのは、群馬県の非常に大きな強みであると思います。専門学科というのは、農業にしても、工業にしても、学ぶ目的や学びの深まり、成果が生徒に見えやすいという特長があります。また、専門の学びから得た知識・技能を自らの強みにしやすく、地域のご理解も得やすいという特長があります。そのようなことから、例えば、群馬イノベーションアワードでも、伊勢崎商業高校はコケを使った蒸れない靴ですとか、しょうゆかすで肌を守るといのように、専門高校の生徒たちも、普通高校等の生徒に混ざって非常に活躍をしています。

また特色のある取り組みとして、伊勢崎興陽高校には、工業、農業、商業、福祉、教育、科学と6系列があります。専門高校は系統ごとに固まってしまう傾向があり、総合学科であっても、なかなか横の連携が取れません。農業の生徒が野菜を育て、科学の生徒がお酢をつくり、商業の生徒がマーケティング

グをやり、介護の生徒が老人にも食べやすいピクルスのメニューを考えるとこのようにして、興陽ピクルスというのを6系列の生徒、先生たちが協働でつくりました。尾瀬高校では、尾瀬の水質調査を26年間にわたって生徒が面々と引き継ぎ、そして、昨年度、日本水大賞の中の環境大臣賞を取りました。また、利根実業高校は、お米甲子園で昨年1位を取っています。渋川工業高校は、乾電池だけで走る車、Ene1-GP全国準優勝をしています。それぞれ自分の専門を生かして、生徒が割と見やすい形で取り組むことができるので、探究的な学びが昔から行なわれており、深めやすいという特長もあります。そのようなことから、専門学科、専門高校には力があるので、もっと特色化しようという計画を、具体的な施策の中にも挙げております。

最後に、群馬経済同友会の皆さまにお願いしたいことを話させていただきます。それは、未来を見据えて次世代人材育成を一緒に、ということです。先ほど話をしましたように、今、学校は、生徒を信じて任せるようにしていきたいと考えています。生徒を信じるだけではなく、地域を信じて、もっと学校を開かなくてはなりません。そして、生徒を信じて、もっと探究メインで、生徒が自分で自分の学びをつくれるように、子どもの発達段階に応じて学校の経営に参加できるようにしていきたいと計画しています。経済同友会の皆さまには、ぜひ今までお願いしておりましたように、お世話になってきましたように、インターンシップであったり、社会人講師の派遣であったり、今後ともぜひご支援をお願いいたします。

そして、もう1つは、もう一度、未来を見据えて次世代人材育成を、ということです。誰にも先は見えないので、未来を見据えてどのような学びが必要なのかというのはわかりません。しかし、子ども自身が考えないと、未来がないというのはわかります。誰かの言うことをそのまま信じて進んだ先には、子どもの幸せは、あるかもしれませんが、満足感はありません。だから、自分で決める、自分で考える

というのをベースに、未来を見据えてどのような学びが必要なのか、そのために学校や社会が子どもたちをどのように支えていくのかということ、もっと根源に戻って考えるところから、ご一緒にお願いできたらありがたいと思います。例えば、探究型のインターンシップというのは、協議会ができて、そこで協議をされた中で決まってきたと伺っています。そのように、ぜひ一緒に協議をしながら、次世代の人材育成ができればと考えています。

以上で私の話は終わりです。ご清聴ありがとうございました。

(文責・事務局)

# 地域創生委員会

# 地域創生委員会：目次

---

第1回 勉強会 <2023年6月19日(月)開催>

## 『公・民・学連携によるスマートシティづくりに向けて』

東京大学 副学長・新領域創成科学研究科 教授／

柏の葉アーバンデザインセンター(UDCK)センター長

出口 敦 氏……………90

第2回 勉強会 <2023年7月26日(水)開催>

## 『デロイトトーマツ グループの取り組みについて』

デロイト トーマツ グループ ボードメンバー／

ガバメント&パブリックサービシーズインダストリーリーダー／

有限責任監査法人トーマツ パートナー

香野 剛 氏…………… 105

## 『経営戦略フレームワークに基づくMDCのアクション』

都市再生推進法人 一般社団法人前橋デザインコミッション事務局長兼企画局長

日下田 伸 氏…………… 115

第3回 勉強会 <2023年8月21日(月)開催>

## 『群馬県と安中市の連携による地方創生観光振興の取組について』

一般社団法人安中市観光機構 理事長／株式会社ボルテックスセイグン 代表取締役社長

武井 宏 氏…………… 125

(事例紹介)

結び葉合同会社 代表社員 黛 青葉氏

一般社団法人安中市観光機構 事務局長 萩原 弘氏

株式会社磯部ガーデン 代表取締役社長 櫻井太作氏

# 地域創生委員会 2023年度の勉強会を終えて



地域創生委員会  
委員長 石井 繁紀

地域創生委員会では、昨年度に引き続き『新しい地域創生の姿を探る』をテーマとして活動を行いました。活動を通じ、持続可能で次世代に繋げていくために求められるまちづくりの課題を整理し、官と民に向けた提案書「新しい地域創生の姿への推進に向けて」をまとめることができました。

2023年度 第1回勉強会では、東京大学 副学長・新領域創成科学研究科 教授で柏の葉アーバンデザインセンター（UDCK）センター長の出口 敦氏をお迎えし「公・民・学連携によるスマートシティづくりに向けて」と題してご講演いただきました。柏の葉スマートシティや柏市中心市街地の具体的な取り組み紹介のほか、公・民・学連携のチームづくりの重要性などについてお話しいただきました。

2023年度 第2回勉強会では、デロイト トーマツ グループ ボードメンバーの香野 剛氏より「デロイト トーマツ グループの取り組みについて」、都市再生推進法人 一般社団法人前橋デザインコミッション事務局長兼企画局長の日下田 伸氏より「経営戦略フレームワークに基づくMDCのアクション」と題してご講演をそれぞれいただきました。お二人から前橋市における官民協働の取り組みについてお話しいただきました。勉強会に先立ち開催した「群馬県によるデジタルクリエイティブに特化した若年人材育成拠点『tsukurun』」と「官民協働によるスマートシティ推進拠点『デロイトトーマツ MAEBASHI Social Innovation Hub』」の視察会では、群馬県とデロイト トーマツ グループの取り組みを肌で感じることができました。

2023年度 第3回勉強会では、一般社団法人安中市観光機構 理事長で株式会社ボルテックスセイゲン 代表取締役社長の武井 宏氏をお迎えし「群馬県と安中市の連携による地方創生観光振興の取組について」と題してご講演いただきました。また講演の中では、実際に観光振興に取り組まれている3名の方にご登壇いただき、安中市における官民協働の取り組みについて具体的な事例をご紹介いただきました。講演会後には「磯部温泉せんべいストリート」の視察会も開催いたしました。

2024年度からは『人口減少下における地域ランドデザインの実現に向けて』をテーマとして取り組み、調査・研究活動を進めていきたいと考えております。これまで同様に、会員の皆様の積極的なご参加をお待ち申し上げます。

## 第1回 勉強会〈2023年6月19日開催〉

# 『公・民・学連携によるスマートシティづくりに向けて』

東京大学 副学長・新領域創成科学研究科 教授／

柏の葉アーバンデザインセンター(UDCK)センター長 出口 敦 氏



本日は、地域創生委員会の勉強会にお招きいただきまして本当にありがとうございます。全国各地でお声がけいただくのですが、群馬県では初めての機会なものですから大変うれしくて、朝、高崎の市街地を一人で街歩きをしてきました。その後、委員長さんや事務局長さんに暑い中、ご案内いただいて前橋の街中を歩いてきました。

スマートシティについては、色々な国の人や様々な地域の方たちと話をしますが、その中で前橋のことをけっこう聞いていますので、ぜひ自分の目で見てみたいと思っていました。大変に先進的な取り組みをされていて驚きました。

今、東京大学が千葉県柏市に3つ目のキャンパスをつくっている最中です。私が担当をしています。本日は、その柏市を紹介したいと思います。

柏市はスマートシティとして売り出し中です。今、日本で公民連携(PPP/Public Private Partnership)ということが盛んに言われています。私が関わっているプロジェクトはそれに大学の「学」を加えて

「公・民・学連携」を標榜しています。その考え方と、今、柏市で実践している公・民・学連携によるスマートシティづくりについての話をさせていただきます。

サブタイトルに「まちづくりの潮流と柏の二都物語」とありますが、前半は私の専門の都市計画、都市デザイン・マネジメントの基本的な考え方を皆さんと共有させていただきたいと思います。また、コロナ禍でこの3年間、私たちは大変に辛い思いをしてきました。特に商業事業者の方々、鉄道事業者、交通事業者の方々は大変な思いをされてきたと思います。大学もこの3年間、誠に苦しい思いをしてきました。ようやく今、新型コロナウイルス感染拡大は収束に向かっている所ですが、このコロナ禍の経験を経て、まちづくりの流れが大きく2つ出てきたと思っています。その2つの潮流と「柏の二都物語」について話をさせていただきます。

今、柏市は人口が43万人ほどですが、市内に2つの拠点が形成されてきています。新しい都市をつくっている柏の葉キャンパス駅と、それから中心市

街地のJR柏駅を中心とした2つです。その2つの拠点づくりに私が関わっていますので、その話を後半でさせていただきたいと思います。私が強調したいのは公・民・学連携のチームづくりです。そのチームづくりと学の役割を最後にまとめとして話をさせていただきます。

私は東京大学の都市工学科を40年近く前に卒業しました。専門は都市計画学、都市デザイン学です。都市開発やニュータウン開発が私の専門分野でした。しかし今は、ハード系の都市開発関連の事業だけでなく、都市のマネジメントも加わっています。都市をつくって終わりにするのではなく、つくった後にその空間や施設をどのように活かしていくかが非常に課題になっていますので、最近はそのような分野を研究テーマにしています。他にはスマートシティです。デジタルのサービスを都市とどう組み合わせていくかということです。また、公共空間です。これは本来、私の専門ですが、公共空間をどういう風につくって、どう活かしていくか、こういうことを専門分野として大学でも担当している所です。

最近、数年の間に3冊ほど本を出していますので、紹介させていただきます。1冊は『都市計画の構造転換』です。私どもが拠り所にして法律に都市計画法があります。現在の法律は1968年につくられて、2018年が制定からちょうど50年でした。その前の都市計画法はさらに50年遡ります。現在の都市計画法ができてから50年、その前の都市計画法ができてから100年ということで、それを記念して日本都市計画学会で30人の論客の方々に論じていただき、これまでの都市計画の歴史とこれからの都市計画を展望する書籍を出しました。

次に、私の本来の専門であります『ストリートデザイン・マネジメント』です。最近、ストリートデザインは世界的な潮流です。従来の道路は行政がつくり、行政が管理するだけでしたが、これからは行政と民間が力を合わせてストリートをつくり、沿道の街並みをつくる時代です。力を合わせてつくり、活用していくのです。それをストリートデザイン・

マネジメントと呼んでいるのですが、その研究成果をこの本にまとめています。前橋の市街地では、川沿いをうまく活用しながら歩行空間を再生していく、非常に先進的な取り組みをされています。この書籍ではそのような世界中の色々な事例を紹介しています。

それから『Society5.0』です。もう7年ほど前になりますが、第5期科学技術基本計画が2016年の1月に閣議決定されました。その中で打ち出された科学技術が主導する未来社会像ということで日本政府が打ち出したビジョンがSociety5.0です。これは5番目の文明をつくる話に近いような言葉ですが、このSociety5.0という考え方にもとづいて、政府は様々なスマートシティの補助事業や支援を進めています。前橋市もおそらくこの流れに乗って現在、スマートシティあるいはスーパーシティづくりを進めようとしていると思います。このSociety5.0という言葉は、この科学技術基本計画の中で謳われているのです。しかし、ほんの少し触れているだけです。その考え方とはどういうことなのかをやはり解説していかなければなりません。

そこで、私ども東京大学と日立製作所で共同研究を行ない、Society5.0という言葉の意味、あるいは今、東京大学なり民間企業が開発している技術が将来どのような役に立っていくのか、どういう都市づくりにつながっていくのかということを開示して解説するような形でこの本を2018年に出版しました。スマートシティの一つのきっかけをつくった本として1万冊以上、読まれています。今、この本の続編を執筆中です。8月くらいに出版される予定です。大学ではこのようなことをやっています。その成果をこういった書籍で出版すると同時に、柏市をはじめとしてあちこちで実践活動のお手伝いをしています。

## 1 都市デザイン・マネジメントの 基本的な考え方

もともと私の専門は都市計画と都市デザインです。その中で私は都市デザイン・マネジメントということを標榜しています。この考え方はある意味、ごく当たり前のことです。都市は自らデザインするものです。山とか川、海などの自然は神様が創り上げたものですが、都市は人間がつくり上げてきたものです。また、都市というのは暮らし続けるものですので、簡単に捨て去るわけにはいきません。一度つくってそこで暮らしたからには、それをつくり続けていかなければ、あるいは使い続けていかなければいけないわけです。そのために都市は地域でマネジメントするもの、これが我々の基本的な考え方です。それをどうする方法で進めていけばいいのか、それが私どもの研究テーマであり、実践のテーマです。

特に都市は建物で構成されていますので、建物はある程度古くなっていくと自力で建て替えられていきますから、変化していくわけです。その変化していく力とか再開発していく力を使って、時代に合わせて都市を進化させていく、これが我々が言っている都市デザインであると考えます。

ある意味、都市はほっておいても建物が建て替わっていきますので変化していくのです。しかし、それは時代の要請に合わせて、地域で力を合わせて新しい時代に合うような形で進化させなければいけません。あるいは時代を先取りして進化させなければいけません。そういった考え方が背景になっている学問が我々の専門分野です。ダーウィンが進化論の中でこんなことを言っています。「最も強い者が生き残るのではなく、最も賢い者が生き延びるでもない。唯一生き残るのは、変化できる者である」。これは有名な言葉ですが、私はこの言葉が好きでよく引用します。まさに都市もそうではないかと思っています。

よく勘違いされるのですが、古いものを壊して、

新しいものをつくるだけが都市デザインではありません。古いものを活かすということも、都市デザインだと思います。古いものはうまく活かして、新しい都市の中での役割をきちんと与えてやるのは当然のことだと思っています。

また、都市の持続的発展ということが盛んに言われています。どんな地域も色々な自然の資源であるとか、伝統や歴史といった様々な資源を持っています。ややもすると、そういった資源を忘れてしまいがちです。その都市や地域が持つ空間資源をもう一回見直して、それをうまく活かしていくのが都市デザインと価値の創出であると思います。

特にこの100年くらいの間に都市は港の近く、鉄道の主要駅の近くで栄えて、大きい都市ができてきました。そういう都市がある意味で力を持ってきたのです。しかし、これからの都市デザインは、それだけではなくてICT(情報通信技術)や色々な最新の技術の力を使って、地域の資源をうまく活かして、その地域の人たちが暮らし続けられる魅力をつくっていくことが都市デザインであると言われています。すなわち「立地決定論」から「地域資源優位論」への転換です。これが今のテーマです。他には空間をつくるだけではなくて、人間が五感で感じるような環境を都市につくって、それを社会的な意味がある場として使いこなして価値をつくり出していく、それが私どもの基本的な考え方です。

## 2 コロナ禍経験後のまちづくり・ 2つの潮流

この3年間、都市デザインの分野も色々考え直さなければいけない経験をしました。それが新型コロナウイルス感染症拡大の経験です。まさに100年に一度の経験を我々はしてきたわけです。コロナ禍経験後のまちづくりの動向を見ますと、大きく2つの潮流があると思います。私の周囲の方々と議論してもそうなのですが、1つはアジャイル型のまちづくり、もう1つがスマートシティです。都市計画といえますと、

これまでは10年先の将来のマスタープランをきちんと描いて、皆で力を合わせてそのマスタープランに向かっていくことを指しました。したがって、道路計画をきちんとつくり、公園の配置計画をきちんとつくり、その全体最適のために頑張っ公共事業を積み上げていくのが従来の都市計画の考え方でした。

しかし、そういった長期的な計画にもとづいてつくる都市計画とはまた別に、地域の人たちがそれぞれの時代、それぞれのケースに応じて小さい事業を組み合わせていく方法があるのです。それをアジャイル型のまちづくりという風に言っています。決して長期的なビジョンにもとづかなくてもいいのです。地域の人が暮らしやすい環境をつくっていくような動きを、都市計画の中でもきちんと位置づけることが議論されています。それをアジャイル型のまちづくりと呼んでいます。もう1つがデジタルを使ったスマートシティです。この2つに関連したことを柏の葉スマートシティで行なっていますので、それを後ほど紹介したいと思います。

それではまず、コロナ禍でいったいどういうことが起きていたのかということです。2020年8月のデータなのですが、コロナ禍が起きてから国土交通省と私の研究室と共同で、全国の都市部に住んでいる1万2,000人くらいを対象に少し細かいアンケートを取っています。アンケートでは、一日の生活の中で「買い物」「外食」「散歩や休憩などの軽い運動・休養・育児」「趣味・娯楽」をどういう場所で行なっているかを聞きました。

すると外食などが典型的ですが、「自宅の周辺」という人が10%から14%くらい増えているのです。また「自宅から離れた都心・中心市街地」という人が12～13%くらい減っていました。今はまたかなり戻ってきていると思いますが、やはり自分たちの生活の周辺、生活圏に対しての関心が非常に高まってきた3年間だったのだと思います。

そのような動向を踏まえて、全国各地では非常に様々な取り組みが行なわれてきています。地域の道

路を部分的にでも改修して人々が歩きやすいような道路空間をつくっていくウォークアブルという活動、あるいは使われていない土地の限られた空間を有効に活用していく活動です。さらには土地区画整理事業で集約した空き店舗の敷地を利活用する、あるいは公共空間を可変的に、あるいは柔軟に利活用していくような取り組み、あるいはデータを使ったサービスや街中での社会実験といったものです。長期的なマスタープランには描かれていないのですが、地域の方々のニーズをすぐに実現させるために公共空間あるいは私的空間を利活用した取り組みが非常に活発になりました。そういう動きが一つの傾向としてあります。

それを我々と国土交通省で議論をして「都市アセットの利活用」としてまとめています。要するに公共機関が所有する施設やインフラ、民間企業が所有する施設やインフラの利活用において、公的な性格の利活用、私的な性格の利活用の変化の実態を分析したのです。すると、従来の公共が管理をして公共の目的で使う道路や河川、公園の利用のされ方が少し私的なものになってきているのが分かるのです。要するに、誰でもいつでも自由に使えるというものから、住民のある特定の人たちが公園でマルシェを開くなど、一部を専用させて使うような動きが始まっているのです。他には、道路等の公的な空間を民間のエリアマネジメント組織が管理していくような動きが出てきているということです。要するに公的、私的と以前ははっきり分かれていたものが、お互いにシフトしてきているのです。

例えば民間企業ですと鉄道事業者が所有をして管理をしている駅や駅前が公共的な性質を帯びていたのですが、一部が民間の事業者や住民の方々のマルシェのために開放されてきている例があります。そのように、これまでは明確に分かれて管理されてきたものがシフトしてきている傾向があるのです。それらを我々は都市アセット、アジャイル型の利活用という風に言っているのです。

実は、そのようなものをこれまでの都市計画では

きちんと認めてこなかったのです。といいますか、あまり前提にせず公共空間をつくる計画を立ててきたわけです。しかし、これからはやはりこういう動きが非常に大きく、たくさん出てくると思います。こういったものをうまく利活用して都市の魅力をつくっていくための都市計画はどうあるべきかが今は盛んに議論され始めてきているのです。これが1つの傾向です。

それから2つ目の潮流に、私はスマートシティを挙げました。スマートシティには私が知っている限り、実は色々な定義があります。各省庁ごとに定義が違うのです。国土交通省都市局がだいぶ前に出した定義では「マネジメント」という言葉を使っています。先ほど言いましたように、これまでの都市計画では道路や公園の計画をつくり、道路整備の担当者はその通りに道路をつくって、公園の担当者は公園をつくって完成したらその仕事は終わったのです。しかし今は、それを今後どういう風に管理運営して利活用していくのが非常に重要であることに気が付き始めて、注目されるようになってきました。

スマートシティは「つくって終わりではなく、マネジメントすることだ」と言われ始めています。これは国の定義としても挙げられています。このスマートシティという言葉が出てきたのが、日本ではちょうど東日本大震災の前後くらいです。東日本大震災の前は、スマートグリッドという言葉が特に電力業界の方から入ってきていました。要するにICTの技術を電力のグリッドの中に入れることで需給管理をしていくようなことが進められるようになっていたのです。それを進めようとしている時、2011年3月に東日本大震災が起きました。私どもが活動している柏市も計画停電の対象地域になりました。あの頃は原発の問題も大変深刻でした。電力がこれから先は非常に不足していくのではないかと、高層マンションも非常に厳しい事態になったわけです。

その時に柏の葉では地域でエネルギーをマネジメントしていく、エネルギーマネジメント型のスマー

トシティをつくろうではないかということで、当時は民主党政権でしたが、内閣府が掲げている新経済成長戦略「環境未来都市」という政策に手を挙げて「環境未来都市」と「総合特区」に申請をして採用されました。国のサポートをうまく受けながらエネルギーマネジメント型のスマートシティをつくることのできたのです。竣工したのが2012年の春です。

柏の葉にはつくばクスプレス鉄道が走っています。その鉄道を挟んで駅の西側にららぽーと柏の葉という大きなショッピングモールがあります。ここは2,000キロワットの非常に巨大な蓄電池を持っているのです。巨大なショッピングモールでは蓄電池を持っている所が多いのです。それは、電気代が安い夜間の時間帯に蓄電をして、昼間はそれを使うことでピーク時の電力を減らすのです。そういうことのために大きな蓄電池が西側にはありました。

一方で、線路を挟んで東側には三井不動産が建設して3,000人くらいが住み始めていた超高層マンション群があるのです。こちらが2011年3月の東日本大震災の後、計画停電になるのです。乳母車を押しているような若いファミリー世帯が多かったのですが、夜も確か3月は3回くらい計画停電になって、電気が消えて真っ暗です。さらに超高層マンションでエレベーターが停電で止まるという経験を体験したのです。ところが線路を挟んでも一方の側は巨大な蓄電池を持っていて電気が余っている、一方は電気が足りないという経験をしましたから、柏の葉スマートシティは、この駅の周辺で自立的に電力を融通できないだろうかという所から始まっています。

同じ頃、やはりエネルギーマネジメント型のスマートシティではパナソニックが中心になって、神奈川県藤沢市のパナソニックの工場の跡地に低層を中心とした住宅が開発されています。それが有名な藤沢のスマートシティ、Fujisawaサスティナブル・スマートタウン(Fujisawa S S T)です。ここはFITを使って蓄エネ、省エネの技術を住宅に組み入れ、地域でエネルギーをマネジメントする形です。

他には、北九州市の東田地区の未来プロジェクトがあります。ここは日本製鉄の製鉄所の火力発電所から電気を購入していますので、電気代を変動していくダイナミックプライシングができるのです。天候、気温、地域のエネルギー消費量のデータベースを持っていますので、翌日の天気予報で気温予想を見れば、だいたいどれくらいの電力を消費するかが予測できるのです。それに合わせて電気代を変動させていって省エネにつなげていくスマートシティがつくられました。この異なる3つのタイプがモデルになっていると私は思います。この時代のスマートシティというのは、東日本大震災の直後でもありましたから、電力エネルギーのマネジメント型です。

同じ頃、ヨーロッパに目を向けますとスマートシティの大変なブームでした。世界的にもブームだったのですが、ヨーロッパは電力エネルギーのマネジメント型ではありません。主なテーマはセンシング型です。バルセロナのスマートシティが代表的なものです。ヨーロッパはEUの補助金を使ってスマートシティを各地に構築してきています。地域の問題をきちんと整理をして、それをデータ化して見える化をします。そしてスマートフォンなどを使ってその問題を市民と共有して、問題を解決するための色々なサービスを民間と公共が共同して行なっていく、そういうスマートシティです。

例えば当時ですと、交差点の信号機の所に高性能なセンサーが付いていまして、排気ガスや騒音の状況がデータ化して見られるようになっているのです。例えば排気ガス濃度が高くなっているような交差点では、市の交通局が車をアイドリングさせないようにします。青信号の間隔を調整して、車をできるだけ通過させるようにして濃度を下げていくことをやっています。

ヨーロッパの国々は路上駐車が多いです。そこで路面にセンサーを埋め込んでおいて、車が駐車すると信号を発信するのです。それをドライバーが地図上で見られるようにしておきます。そうすると、路上駐車する場所を探してグルグル道路を廻っていた

のが、前もって空いている状況が分かりますので、ムダな動きをしなくてもすむのです。そのように、地域の中で抱えている問題をセンサーなど先進技術を使って見える化をして、解決するためのサービスを公と民で共同で行なっていました。

私の研究室でスマートシティの年表をまとめていますが、2011年3月の東日本大震災が起きる前後は、日本ではエネルギーマネジメント型のスマートシティが非常に多かったのです。日本型のスマートグリッドを導入するとか、東日本大震災後の対応がメインでしたので、そういうものが多かったわけです。同じ頃、ヨーロッパに目を向けますと、アムステルダムやバルセロナのようにセンシング型のスマートシティが多かったと思います。つまり、同じタイミングでありながら、地球上を見渡してみるとその地域によってスマートシティの考え方が違っていたわけです。

それから時間が経ち、日本では2016年に先ほど話した第5期科学技術基本計画の中でSociety5.0のコンセプトが政府から打ち出されます。Society5.0の考え方にもとづいて国の補助金なり事業が続々と打ち出される中で、各地で色々なスマートシティの実証実験や実装が進み、今日に至っているのです。

これはどちらかというと課題解決型のスマートシティです。国の申請書がそういうフォーマットになっているのです。「地域の課題を整理してください」「その課題を解決するためのプランをつくってください」「そのプランとデジタル技術、あるいは自動運転の技術などをどういう風につなぎ合わせていくかを提案してください」というようになっていましたので、それに応じるような形で課題解決型のスマートシティが全国で進んできているのです。

一方で、最近是中国が非常に台頭してきています。中国のスマートシティは色々なデータを活用したデータ駆動型です。先進的な取り組みが進んでいません。その後、2019年に大阪でG20が行なわれて、当時の安倍総理が「大阪トラック/データ・フリー・フロー・ウィズ・トラスト」という共同声明を高ら

かに表明しました。この「大阪トラック」の考え方にもとづいて、現在も国際的なスマートシティの色々な取り組みの交流が進められている所です。

### 3 柏の二都物語

柏市における2つの拠点の取り組みを紹介させていただきます。まずは「柏の葉スマートシティ」の取り組みです。2番目が「柏セントラル」という、JR柏駅と東部のアーバンパブリックラインを中心とした取り組みです。柏市には私がセンター長を務めているアーバンデザインセンターがあります。これは通称UDCKと言っています。その役割と土地区画整理事業を中心とした都市開発の骨格整備、その上にスマートシティを進めている話を紹介したいと思います。もしかしたら皆さまには柏セントラルの話の方が参考になるかもしれません。鉄道駅を中心とした中心市街地の再整備、再開発から再々開発の取り組みを紹介させていただきます。

柏市は東京から約30キロ北東に位置しています。千葉県の最北の端、利根川の西側にある都市です。市の面積は約115平方キロメートル、現在の人口は約43万人です。高崎市の人口が37万人くらい、前橋市の人口が32万人くらいですので、それより少し大きいサイズの都市です。現在、市の人口は増えています。

JR常磐線が20世紀の初めに開通しています。それから2005年につくばエクスプレス鉄道が開通して、東京都の秋葉原駅と茨城県のつくば駅を結んでいます。それによってできた柏の葉キャンパス駅と従来のJR柏駅、駅が2つありますが、柏の葉キャンパス駅の周辺が現在、スマートシティとして開発が進められている所です。この2つの駅の間は約5キロ離れています。

実際に柏市以外の郊外の都市は、みんな鉄道で東京とつながっているのですが、公共交通ではお互いが縦のラインであまりつながっていません。そのため、公共交通ではだいたい東京方面を向いています。

東京への通勤圏ということで都市が発達してきました。

2005年につくばエクスプレスが開通する前の駅周辺はほぼ更地の状態でした。実は駅の西側に米軍の基地があったのです。1970年代に米軍は撤退しましたので、ここに国の研究機関などが誘致されました。大きい公園もできています。東京大学は駅から2キロほど離れた所に柏の葉キャンパスという3番目のキャンパスを現在、整備中です。私は研究室を持っていますのでここに通っています。つくばエクスプレスが開通した当時の駅周辺はほとんど何もないような状況でしたが、それから18年ほど経った最近はかなり都市開発が進んでいます。柏駅の中をつくばエクスプレスが通っているのですが、かなり急速なピッチで都市化が進められて今、この駅の周辺には1万人以上の方が住んでいます。

柏駅の中をつくばエクスプレスが通っているのですが、現在、柏の葉キャンパス駅を中心として約270ヘクタールの土地区画整理事業が進められています。ほぼ終わりつつありますが、最近、終了年が延びて2029年になりましたので、あと6年くらいかかります。

それから柏たなか駅という駅があるのですが、こちらはすでに土地区画整理事業が済んでいます。柏たなか駅周辺はUR施行、柏の葉キャンパス駅周辺は千葉県施行です。県施行の土地区画整理事業は珍しいですが、県が鉄道駅から放射状に道路と下水道を整備して、できあがった所に民間の地権者が建物を建てていく、あるいは市が公園をつくる、道路上の色々な整備をする、そんなことが今進められている所です。

つくばエクスプレスは非常に特別な鉄道です。1960年代に国が東京に集中している国の試験研究機関等の移転を決定して、つくば市で筑波研究学園都市の建設が始まったわけです。その頃から、このつくば市と東京都をつなぐ鉄道をつくるのがずっと政治的な懸案事項でした。「第2常磐線」「常磐新線」という名前まで出ながら、計画が少し引いて、また出

ては引いて、ということが繰り返されていたのです。それが最終的に、鉄道一体型土地区画整理事業という事業手法を生み出すための法律ができます。通称「宅鉄法」と言いますが、この法律にもとづいて沿線ほぼ全ての駅が土地区画整理事業を使えるのです。それによって鉄道用地を生み出せるのです。さらに、鉄道が市街地から少し離れた所を走っている場合は、駅の周辺を街にしていくための土地区画整理事業が行なわれていくのです。その中の1つ、柏北部中央のエリアに柏の葉キャンパス駅があるのですが、沿線駅はほぼ全て土地区画整理事業がされています。したがって、駅同士がけっこうライバルで、お互いが競い合っています。

最近の柏の葉キャンパス駅西口の駅前広場は緑が非常に豊かです。街路にはケヤキの樹がたくさん植えられています。2004年から2005年にかけてつくばエクスプレスが開通した後、駅前が整備されたのですが、それから10年弱経った2014年に北側の街区を整理するのに合わせて再整備しています。駅前を直したり、あるいは樹木を新しく増植していますが、これだけ緑が豊かな駅前広場は珍しいと思います。

そこで、どうしてこういうことが実現できたのかという話をします。この時に我々もかなり議論したのです。東日本大震災が起きてから3年くらい経っていましたし、スマートシティの事業を手がけ始めていく時に、やはり魅力的な公共空間をつくり出そうということでした。そして沿道の地権者企業の三井不動産が「私どもで予算を少し負担してもいいから、ケヤキなどの樹木を増やしてほしい」と言われたのです。

しかし、これはどこの自治体でもそうですが、行政は税金で駅前広場や道路を管理していかなければなりませんので、道路維持管理課は「落葉樹なんてとんでもない」ということで、それはもう決裂しかけたのです。しかし、その間にアーバンデザインセンターのUDCKが入り、今はUDCKが管理しています。民間組織としてのUDCKが間に入ること

によって「民間が管理する駅前広場」「駅前道路として再整備を進める」ことになったのです。

そのようなことから、UDCKが中心になってコーディネートした色々なプロジェクトが進められてきています。現在も、コロナ禍が収束した途端に各地からの視察の問い合わせが増えています。実はコロナ禍前には視察が年間500件くらいあったのです。ほぼ毎日うちのスタッフが対応していましたが、コロナ禍で一時期、視察の問い合わせが止まりました。今また、国内外から問い合わせをけっこういただいています。そのように注目されているのはうれしい限りです。

今のところ柏の葉の都市開発がうまくいっているのは、いくつか理由があると思います。我々は公・民・学連携ということを標榜していますので、このUDCKという組織が注目を浴びてよくクローズアップされます。しかし組織だけではやはりダメです。実は「柏の葉国際キャンパスタウン構想」というマスタープランをつくっているのです。どちらかというUDCKの組織ばかりが注目されるのですが、組織をつくと同時に、その組織の活動の拠り所となるまちづくりの軽い憲法といえますか、拠り所をつくる必要があると私は思っています。そうしないと組織はうまく機能していかないと思います。

現在、UDCKは公・民・学連携で東京大学と柏市、三井不動産、地元の商工会議所等が中心メンバーとなって運営しています。この組織には6人くらいのスタッフが常駐しています。そのスタッフが活動の拠り所になっているのは2008年3月に関係者で策定した柏の葉国際キャンパスタウン構想です。この構想はインターネットからもダウンロードできますので、ご関心のある方には見ていただきたいと思います。

構想は8つの目標の下に方針が立てられて、その方針の中に色々な数値目標を立てています。法律や条例にもとづかないものですが、我々の活動のもとになっています。やはり土地区画整理事業ですから、ややもすると区画整理が終わった後に、地権者の方

がそれぞれの思いで色々なものをまちまちにつくり始めるわけです。そうはしないで、みんなで同じ方向を向いて街をつくっていかうということです。一年半から2年くらいかけて議論し、2008年3月に策定をしています。柏市、東京大学、千葉大学がお金を出し合ってつくりました。

構想を実現するための中心的な組織がアーバンデザインセンターであるUDCKという位置づけになっています。この組織と拠り所の2つが両輪となって、まちづくりが進められているのです。私もそうなのですが、地元に出て行って色々な意見の調整をしたりする時に、やはり拠り所がないと辛いです。私が色々意見を出しますと、それは私個人の思いで言っていることになりがちです。やはり「関係者のみんなで作った構想にもとづいて、こういう風にしてください」というのでないと、まちづくりの担い手としては非常にやりにくいのです。大げさですが「武器や弾薬を持たないで戦場に行くようなものだ」と私は言っているのです。構想をつくっていくこと、構想のつくり方が非常に重要だと思います。

今、東京大学は駅前に7階建てのビルをつくっています。これは産学連携を進めるための建物ですが、UDCKはその1階に家賃を払って間借りをしています。中に大きな模型を置いて、目標を囲んで地元の方と議論できる、そういう場になっています。

UDCKの組織体制は、先ほど申し上げたように公・民・学連携です。あまり聞きなれない言葉だと思います。よく産学官連携とか言いますが、産学官の言葉の中には市民とか住民がいないわけです。公・民・学の民は住民、市民、民間企業の民ですから、市民参加もできるようになっています。それから公・民・学の公にはNPOとか行政が入ります。産学官の学は学識の学の意味が強いです。公・民・学の学は学生の学でもありますので、私の研究室の学生たちはUDCKを通じて地域の祭り活動にも参加します。

最初は任意団体として2006年11月に発足したの

ですが、2011年12月に一般社団法人UDCKを設立しました。その後、2019年1月に一般社団法人UDCKタウンマネジメントという組織をつくり、今はUDCKと名前が付く組織が3つになっています。任意団体と一般社団法人と一般社団法人タウンマネジメントの3つです。一般社団法人にすると法律上の位置づけを持つことができます。2012年に、景観法という法律に基づく景観整備機構に指定されていますので、UDCKのスタッフは市からの要請に応じることができます。例えば民間の地権者の方がビルやマンションをつくろうとする時に、景観上の色々な調整の役割を担うことができます。ちゃんと市のお墨付きをもらって当事者に会うことができます。

他には、2013年に都市再生特別措置法上の都市再生推進法人にも指定されています。前橋市の前橋デザインコミッションの組織も既に指定されていますが、こういう法人格を持ちますと、駅前広場とか駅前の道路管理がしやすくなるのです。別に競争入札などに加わらなくても、市がつくった都市再生整備計画にもとづく活動を担うことができるようになります。

UDCKの場合は「公」に柏市、「民」は地権者企業である三井不動産、鉄道事業者である首都圏新都市鉄道と柏商工会議所、他には、柏市は地域の公民館ごとに協議会をつくっていますので、田中地域ふるさと協議会、柏の葉ふるさと協議会という2つの協議会の代表の方に入ってください、「学」は地元キャンパスを持っている東京大学と千葉大学が加わって、それぞれがお金と人と空間を出し合って運営をしています。自転車操業ですが、既に17年近く続いています。

よく言われるのですが、UDCKは東京大学の研究センターでもなければ、柏市役所の外郭団体でもありません。まったく独立した組織です。10年以上続けていますとそれなりに知名度もありまして、地元の方々からも頼りにされます。また、様々なプロジェクトの相談をいただきますので、それに関わ

るような形になっています。

柏の葉キャンパス駅の西口から伸びる道路は桜のダブル並木ですが、ここもUDCKが管理しています。警察とも協議をして、駅前に木製のベンチを常設しています。マルシェのイベント時は大勢の人が出ます。ここは小学生の通学路になっていますので、ベンチは小学生が休憩するのにも使われる光景をよく見かけます。西口の駅前広場から千葉大学のキャンパスに伸びていく道路は約200メートルあります。ここもUDCKが民間組織として柏市と管理協定を結んで、利活用や管理、運営の業務を担っています。

駅前是一般的な道路よりもケヤキがたくさん植わっていて緑の質は高いのですが、維持管理にお金がかかります。そこで、プラスアルファでお金がかかった分は沿道の地権者企業の三井不動産とUDCKが費用負担協定を結びました。プラスアルファでかかる経費の部分を負担します。沿道地権者にも受益者負担ということで負担していただくのです。2社間協定をきちんと結ぶことによって、これだけ緑が豊かな駅前広場と駅前道路ができています。実はこれが地域の価値をかなり上げています。

## まちづくりのマネジメント

今は、一般社団法人UDCKが2019年4月にUDCKタウンマネジメントという一般社団法人をつくりました。これまでは土地区画整理事業が進行していく中で、駅前広場などの公共空間をデザインしてつくっていくことを一生懸命やってきたのですが、できあがった公共空間をマネジメントするための組織が必要だろうということで、別立てにしました。こちらは三井不動産の担当部長さんに代表理事をしていただいています。

もう1つは、駅から北側に500mほど離れた所に200ヘクタールという非常に大きな調整池があるのです。調整池は普段はカラで、大雨が降った時に洪水を防ぐ目的で水が溜まるようになっているのです。しかし200ヘクタールという非常に大きな調整池な

ものですから、放っておくとコンクリート三面張りの、非常に無味乾燥な空間がただただ広がっているだけです。ぜひ、ここを普段は公園のように散策できるようにしよう、ランドスケープのデザインを施そうということで、これも2年ほどUDCKが中心になって協議をしました。現在は「アクアテラス」として散策できる形になっています。

池は常に30センチほどの水があります。台風時や、大雨が降った時は水位が上がってきますので、立ち入り禁止の札を立てて誰も立ち入れないようにします。そのようにきちんと管理をしながら、普段は散策できるようにしています。これも同じような仕組みで実現しているのです。柏市と一般社団法人UDCKが管理協定を結びました。ここはあくまで調整池ですから、これを公園と言うと柏市に怒られますので、別名で調整池「アクアテラス」と呼んでいます。この「アクアテラス」周辺の地権者の方々に柏の葉アクアテラス維持・管理協議会をつくっていただき、その事務局を三井不動産にいただいています。協議会では協力金を集め、負担管理費のプラスアルファでかかっている分を負担しています。このような2社間協定を結ぶことによって、調整池を晴れた日には散策できるようにしているのです。土地区画整理事業では魅力的な公共空間をつくるのがなかなか難しいのですが、こういうような形でUDCKが間に入って、調整をしてできるだけ魅力的な公共空間をつくっています。

同時に、賑わいも作り出しています。駅の西口にグランドレベルの飲食店があまりなかったものですから、うちの学生たちを巻き込んで実証実験「屋台プロジェクト」で屋台を出してみました。民地の中ですが、広場に屋台を出してみたら非常に大勢の方に寄っていただき、飲食の需要があることが分かりました。そこで、駅の北側のガード下の空間に三井不動産に投資をしていただきました。元駐輪場だった所は民地に移転していただき、鉄道ガード下に電気、ガス、水道のインフラを整備して、うちの学生たちが飲み屋街「駆け出し横丁」をつくりました。

これが地元では非常に喜ばれています。今は20軒くらいの店舗が入って、皆さんに楽しんでいただいています。これは社会実験を通じて需要のあることが分かったので、三井不動産にも投資していただいて、でき上がった飲み屋街です。この10数年の間に魅力的な公共空間をそのようにして作り出してきました。

ただ、常に長い年月をかけてつくっている土地区画整理事業ですから、図面の上に色々なアーバンデザイン戦略図を描いています。「公共空間をこうしよう」とか「交差点をこういうデザインにしよう」、あるいは道路の位置づけに少しメリハリをつけるといった、公共空間を整備する戦略をつくっています。こういう計画を地域で持っていることが重要だと思っています。

土地区画整理事業というのは開発されていく敷地が不連続です。例えば駅前が整備されて、数年後にはそこから別の所が整備されていくのです。それをきちんと面でネットワーク化させていくことが非常に重要です。先ほどダーウィンの言葉を引用しましたが、街が変化していくタイミングをうまく捉えて都市を進化させていくのです。それには、建物が新しく建て変わっていくタイミングを外さないで、それをきちんとネットワーク化させていくための構想を地域がきちんと持っていることです。そうすれば、建て替わりがあったり再開発されたりしたタイミングで、そこを整備していくための動きを割と早いスピードで作り出していくことができます。我々はビジョンとか戦略と言っていますが、こういった構想をきちんと持っていることが重要なのです。柏の葉では「それはUDCKの役割」ということで、UDCKセンターには現在5、6人くらいのディレクターが常駐して、色々な活動のプラットフォーム機能や、計画をつくるシンクタンク機能、それから地域の内外に情報を発信していくプロモーション機能を発揮しています。

UDCKセンターには情報とか人が集まってきます。そうすると自ずと「問題」も集まってくるわけで

す。その問題をみんなで知恵を出し合って解決する、そういう意味のセンターでもあります。こういった取り組みが国際的にも評価されてきて、2016年にアメリカのグリーンビルディング協会から、LEED (Leadership in Energy & Environment Design) のNDという、地域スケールのプラチナ認証を全国で初めて取得させていただきました。

あくまで構想レベルですが、現在、テーマはスマートシティにシフトしています。こうやって作り上げてきた魅力的な公共空間に新しいデジタルのサービスを重ね合わせて暮らしを支える、さらに魅力的な街にしていく取り組みを進めています。2019年に国土交通省がスマートシティモデル事業の募集をした時に柏の葉は申請をして、先行モデル地区の1つに選ばれました。その時に駅を中心とするスマート・コンパクトシティの形成を目指すと謳っています。

チャレンジするテーマは大きく4つです。1つ目が「モビリティ機能の強化」です。駅を中心として施設の立地が進んでいますが、実は3,000人くらいの教職員、学生がいる東京大学の柏キャンパスは駅から2キロ離れています。歩くとちょっと距離があります。国立がん研究センターの東病院も1.5キロ離れた所にあるのです。そのため必ずしも駅の周辺に色々な施設が固まっているわけではありません。ちょっと微妙な距離、離れた所にできていますので、歩くには距離があるので基本的には路線バスを利用します。東武バスが路線バスを一生懸命に走らせていますが、人口密度がそれほど高いわけではないので、これ以上増便していくのは非常に厳しいのです。

そこで、ここにもう少し利便性が高い交通手段を導入する取り組みをしています。今、自動運転車では日本の第一人者である東京大学の鈴木 彰一先生の技術を使って、運転手が乗って手放し運転をしている「レベル2」の自動運転バスをもう3年ほど走らせています。自動運転バスの取り組みは前橋市が先陣を切って進められてきて以来、各地でも始まっていますが、柏の葉では東京大学が3年ほど続けてい

ます。1日3便走らせていますが、数年後には「レベル4」の自動運転バスにもっていくために、研究室で技術開発を進めています。それ以外にも、色々な交通手段を社会実験を繰り返しながら整えています。駅から2キロほど離れた所をどうやって交通の利便性を整えていくか、特に自動運転バスをもう少し使い勝手が良いシステムとして整えていくことを検討している所です。

2番目は「エネルギーの効率的な利用」です。冒頭でお伝えしたエネルギーマネジメントシステムですが、データ駆動型でもう少し使い勝手を良くして、環境負荷低減に向けた形にすることを進めています。特に自然由来の再生可能エネルギーの導入をもっと進めていきます。

3番目は「パブリックスペースの活性化」です。先ほどの駅前広場や調整池、街路に色々なセンサーを置いて、公共空間を管理することを進めています。今、人工知能を積んだAIカメラを街区の周辺に20機ほど設置をして防犯に役立てています。設置には地元の人たちと協議をして、ワークショップを開いて了解をいただいています。AIカメラは録画をしません。普通の監視カメラは録画をしているのですが、AIカメラはAIがその場で危険を判断します。画像は一切、記録をしませんのでプライバシーを保護するという意味では良いわけです。例えば、長い棒を持って歩いている人がいると、AIが「危ない」と判断をして警備会社に通報します。そんな仕組みを入れたAI防犯カメラを設置しています。道で倒れた人がいると、それもAIが通報してくれます。そういった、公共空間の利活用管理です。

他には「ウェルネスなまちづくり」です。これも色々な取り組みを考えています。市内には国立がん研究センターの東病院があります。患者さんの中には待ち時間の長い方がかなりいらっしゃいます。その患者さんに任意で登録をしていただくと、病院の何キロか手前で自動チェックインができて、待ち時間が出てくるようにします。その待ち時間の間、例えば駅前などに行ってショッピングパークで買い物

をしていただくとか、病院と連携したスマートシティの設計を考えています。

スマートシティに関しては、大企業や行政が主導したものが非常に多いです。そこで、柏の葉リビングラボというワークショップのスタイルを導入して、UDCKが中心になってリビングラボを運営しています。地域の方々に色々なアイデアを出していただき、そのアイデアからサービスを開発する、そんな仕組みを導入しています。

スマートシティは今、全国で色々普及してきています。しかし持続可能なものにしていくためには、UDCKのような組織であるとか、リビングラボといった地元の意見を積み上げていくような組織が必要です。そういった体制づくりについても我々は進めている所です。これが全国のモデルになればいいと思っています。

## 柏セントラル(中心市街地)における取り組み

続いてJR柏駅の側の話をしたと思います。柏駅はJR柏駅と東武柏駅の2つの鉄道駅がありますが、特に課題になっているのは駅の東口の方です。駅前広場には、日本でいち早く整備されたダブルデッキがかかっています。1階部分はバスやタクシー、自動車用で、2階部分が歩行者用です。

東口の方には今から50年前の1973年(昭和48年)に3つの再開発ビルが建設されました。柏駅前第一ビル、スカイプラザ柏、旧そごう柏店です。これを今、どういう風に再開発していくかが非常に大きな課題になっています。それぞれ地権者が何十人いらっしゃるわけです。そういった方の意見をまとめながら、50年前に再開発された大きなビルをどうやって再生していくのか、あるいは大規模改修して使い続けるのか、ということがそれぞれに検討されています。

3棟ある再開発ビルのうち1棟は百貨店の旧そごうです。そごう柏店が2016年に撤退しましたので、現在は空きビルになっています。ここにも地権者の

方々が何十人かいらしたのですが、このビルを三井不動産が購入しました。現在は全ての権利を三井不動産が所有する空きビルです。

駅の西口の方も再開発の話があります。駅前に高島屋百貨店がありますが、その北側の一带は割と小規模なビルや、戸建住宅がたくさん並んでいます。こちらの方も再開発事業を進めようということで、今、準備組合をつくっている所です。

もともと柏市は水戸街道の小さな宿場町でした。町にJRの常磐線が通ったことによって、千葉県最大級の商業集積の街の1つになりました。そういう中で1973年(昭和48年)の再開発が1つの転機になっています。ただ、柏駅から500メートル以内には公園がほとんどありません。要するに中央地区の中心地はビルはかなり立て込んでいますが、公共的な緑と公園がほとんどないのです。

そこで、ここに柏市で2番目のUDCKを2016年につくりました。通称「UDC2」と言いますが、私はそのセンター長を兼ねています。UDC2の組織というのは「公」は柏市、「民」は商工会議所、「学」は東京大学と地元の麗澤大学が中心になっています。そして2年ほどかけて議論をして2018年7月に「柏セントラル・グランドデザイン」をつくりました。組織だけではなく、その活動の拠り所になるためのマスタープランといえますか、構想が必要だったのです。これもインターネットでダウンロードできますので、ご関心のある方にはご覧いただければと思います。

その時につくったコンセプトが「商業都市から融合都市へ」です。これまでの「商業都市」から「融合都市」へ移行しようということです。今までは百貨店を中心とした商業中心の都市でした。しかし、これからは業務や住宅が複合した都市を目指そうということで「カラフルハート」というコンセプトにしています。

このグランドデザインのポイントで重要なのは、将来的に目指すべき用途ごとの延べ床面積を出したということです。最初に、柏駅から半径500メー

トル以内に現在建っているビルの延べ床面積を用途ごとに分類をしました。現在、住宅の面積が約27万平方メートルあります。それを20年後には2倍に増やします。それから商業施設の面積は百貨店などを中心にして約25万平方メートルあるのですが、ちょっと増やして約26万平方メートルにします。業務(働く場)の面積を増やすのは難しいので、現在の約19万平方メートルのままです。それからパブリックスペース、憩いの場の面積は現在の1.2万平方メートルを2.1平方メートルにして倍近くに増やし、文化・教育・公共といった交流の場の面積は現在の5万平方メートルを7万平方メートルに増やしていくのです。そういう数値目標をつくりました。これは、現状から計算したものです。

JR柏駅は年間の乗降客数が約7,000万人います。これは首都圏の中でも中か上の方に位置すると思います。同じくらいの乗降客数の駅としては東京の中野駅、吉祥寺駅、蒲田駅があります。その3つの駅の半径500メートル以内の用途ごとの延べ床面積と比較しますと、柏駅は圧倒的に住宅が少ないのです。蒲田駅と比べても住宅が少ないわけです。やはり住宅が増えないと商業事業者の底堅さも生まれません。そこで住宅をもっと増やしていこうと考えました。

住宅が今まで増えなかったのには理由があります。道路が細くてマンション開発が進まなかったことと、舗装ができなかったことです。4階建てくらいのアパートはけっこう建っているのですが、今は大規模なマンションが断続的に増えているだけで、その数は多くありません。なかなか増えていないのです。そういう意味では、蒲田駅が夜間人口と昼間人口のバランスが割といいのです。蒲田駅、中野駅、吉祥寺駅は同じくらいの規模です。そこで私が「柏も蒲田を目指そう」と地元の商工会の人に話したら「いやだ」「吉祥寺がいい」とか言うわけです。そういう意味ではなくて「数値の話」なのです。では「吉祥寺系の柏駅」を目指すとすることで分析をしながら数値目標を出しています。これは地権者の方々に「非常に分かりやすいまちづくりのデザイン」と喜ん

でいただいています。

これをどのようにして実現させていくのかについて、まちづくりのテーマを4つほど掲げました。それからリーディングプロジェクトというものをいくつか位置づけました。今までも俎上に上がった具体的なプロジェクトがいくつかありますので、そういったものをうまく加味しながらリーディングプロジェクトを謳い込んでいます。

いきなり大規模な再開発に手をつけるわけにいきません。まず最初にやったのは地域の人たち、あるいは市民にもっと駅に目を向けていただくことです。特に公共空間、公園が少ないですから、公共空間を利活用するような取り組みをずっとやってきました。駅前広場のデッキには社会実験でパン屋さんを開き、地元の方々にデッキで買い物をしていただきました。

また、コロナ禍では保育園が非常に辛い大変な思いをされていました。特に遊び場が室内しかないような保育園ですと、やはり屋外での遊び場が欲しいわけです。そこでUDC2が保育園とビルを持っているオーナーの間を仲介して、屋上を保育園のサテライト園庭として使わせていただくことも実現しました。

## 柏駅東口未来ビジョン

実はこういった取り組みを進めていく中で、2021年に市長選挙があり、市長さんが交代しました。それまでの市長さんは3期12年間務められた方でまだ若いのですが、役目を終える、自ら引退するというので、選挙で新たに太田 和美さんという女性市長になりました。決して後継者選びという意味での選挙ではなかったのですが、太田さんが「駅前に子どもの声を取り戻したい」「駅前に緑を取り戻したい」という政策を掲げられまして、私も相談に乗りました。

2022年12月には東口の3棟の再開発ビルの地権者の代表の方々に集まっていただいて「柏駅東口未来検討委員会」という会議を開催しました。3回実

施したのですが、色々話を聞いてみるとやはり皆さん、お困りなのです。現状を維持しながら再開発していくのはなかなか難しいので、非常に困っている状況が分かりました。それで、ビジョンの方向性を議論したのです。

そして2023年6月議会の初日に太田市長がこの三井不動産が取得した旧そごう柏店のビルを「市が取得する方向」ということを宣言されました。これも今、非常に話題になっています。その下敷きになっているのが2022年12月から私が座長を務めさせていただいた柏駅東口未来検討委員会です。

市役所に柏市のこの10年くらいの動向をずっとデータで分析をしていただきました。そして現在の街の動向を分析して、それを共有していただきました。その結果、「若い世代と高齢世代の両方の人たちの関心が駅周辺から離れてしまっている」「駅周辺に目を向けていない」ということもよく分かりました。そういった方々に目を向けていただくためにはどうするかということも3回にわたって議論したのです。

そして大きく4つの方針を挙げました。「人を惹きつける魅力」「広がりがある高い回遊性」「緑豊かなゆとりある空間」「地域の協調を通じた全体最適」です。その時に地権者の方々の役割、行政の役割について集中的に議論をして、整理をしました。それを地権者の代表の方それぞれにビルの地権者の集まりに持ち帰っていただいて、今また活発な議論をしていただいて検討をしている最中です。これらの中身は市のホームページで公開されています。

この協議の中で、3棟のビルの建て替の方法について話し合いました。例えば3棟がそれぞれの自己敷地で独自に建て替えた場合、それから2棟連鎖建て替えた場合などパターンはいくつかあります。1棟を壊して、次にどれかのビルがそこに移転して建て替えていくという、いわゆる連鎖型をやってみたらどうか、その場合の賃料収入とか営業補償、期間を示す表をつくって参考資料にしながら議論をさせていただきました。地権者の代表の方々にはかな

りの部分、これは協力し合ってやるのが地域にとって一番いいことだ、という賛同を得てご了承をいただきましたので、それを「柏駅東口未来ビジョン」として2023年5月に発表しました。そのうえで、市長さんが議会で「市がこのビルを取得します」と話をされたのです。

未来図では、駅前広場にあるデッキを撤去します。そして、駅周辺に子どもたちの声を一気に取り戻したいという市長さんの政策にもとづく考え方を絵にして進めています。こういったこともUDC2が公・民・学連携の組織をサポートしながら地権者の方々にご協力いただいて、色々地道な活動をしながら構想づくりに取り組んでいるところです。

#### 4 公・民・学連携のチームづくりと「学」の役割

公・民・学連携の組織として現在、我々が相談に乗りながらつくってきた組織が全国に23ほどあります。地域の課題はそれぞれ違いますが、全てに共通しているのは、公・民・学連携の組織体制で臨んでいることです。空洞化が進んでいる中心市街地の活性化や、柏の葉のように地域開発をしている所もあります。長野県は阿部知事に非常に感心を持っていただきまして、県が市町村のまちづくりを支援するためのUDC信州(信州地域デザインセンター)をつくっています。これは珍しいケースです。

面の変化を進化につなげることに関連しますが、人間の体と一緒にどの都市やどの地域にもツボがあります。そのツボを押すことによって血流が変わると同じように、都市や地域も人の流れが変わっていくのです。そこに選択と集中で力を入れて、まちづくりを広げていく戦略を持つことが非常に重要かと思います。それにはやはりその地域の方々のご経験、考え、データを活用することです。それで戦略を導き出していけると思います。

まちづくりを進めていく時に、官だけの力でも限界があると思いますし、民だけの力でも限界がある

と思います。公・民連携、さらには学の力も活用した連携をぜひ群馬県でも、進めていただきたいと思っています。スポーツと一緒にチームづくりが非常に重要だと思っています。私はその中でも「学」の役割を常に強調しているのです。行政も一般的には2、3年で担当者が代わってしまうわけです。民間企業も人事異動がありますので担当者は代わっていくのですが、大学は行政や民間企業ほどには人事異動がありませんので、一人の人が長い期間、長期的な観点で関わっていくことができるのです。そういうことで公・民・学連携における、それぞれの役割をチームで行なっていくこと、合わせてチームの拠り所をつくること、これを最後に申し上げておきたいと思っています。

(文責・事務局)

## 第2回 勉強会<2023年7月26日開催>

# 『デロイトトーマツ グループの取り組みについて』

デロイト トーマツ グループ ボードメンバー／  
ガバメント&パブリックサービシーズインダストリーリーダー／  
有限責任監査法人トーマツ パートナー 香野 剛 氏



デロイトトーマツの政府・公共向けのインダストリーの責任者をしております香野と申します。よろしくお願いたします。本日は弊社のオフィスにお越しいただき、また、このような機会をいただいたことにお礼を申し上げたいと思います。ありがとうございます。弊社はもともと群馬県高崎市にオフィスを構えていたのですが、こちらのオフィスを1年前の1月8日にオープンしました。ちょうど1年たったタイミングで皆さまをお迎えできたということで、本当にうれしく思っています。

講演に入る前に、簡単に私の自己紹介をさせていただきます。私の生まれは佐賀県です。今でも家族は福岡にありまして、福岡と東京を行ったり来たりしながら仕事をしています。前橋にも3年ぐらい前から来させていただいて、福岡と東京と前橋を移動しながらお仕事をさせていただいています。私は生粋の九州の人間でして、関東の皆さんが、佐賀が九州のどの辺にあるか、なかなか正確に言える方が少ないのと一緒で、九州の人間にとって、北関東の群

馬と茨城と栃木の位置関係を正確に把握するのはけっこう時間がかかりました。前橋、群馬にお仕事に行かせていただき、ようやく群馬県の所だけは位置関係をしっかり理解できるようになってきました。そのような状況ですので、また皆さんから色々教えていただきながら、群馬、前橋の取り組みを進めていきたいと思っている所です。

今日、話をさせていただく内容です。我々の取り組みの前に、まず弊社のご紹介を簡単にさせていただきます。次にMAEBASHI Social Innovation Hubのご紹介です。こちらの拠点での取り組みの柱の1つとなっております、デジタル田園都市化構想の話と前橋での取り組みです。それから、我々の目的の1つでもあるのですが、他地域へ展開していくということについて、今日は話をさせていただければと思っております。

まずは、弊社グループの紹介です。このデロイトトーマツというのは両方とも人の名前です。デロイトさんという方と、等松さんという日本の方が創業

者となってつくった会社です。よく外資系ですかと聞かれるのですが、内資系の会社でございます。トーマツという我々のグループがございます。わかりやすく言いますと、スターアライアンスはエアラインとアライアンスを結んでいます、ANAが統括でスターアライアンスがデロイトというような関係です。お互いに連携することでメリットがあります。ブランドや相互にサービスを利用することで、メリットのある所は連携していきましょと、アライアンスという形でデロイトグループに参画をしています。あくまでデロイト トーマツは内資系の会社です。

このトーマツというのは人の名前で、等松 農夫蔵さんという方が我々の創業者でございます。この等松 農夫蔵さんは、群馬県高崎市吉井町のご出身です。等松 農夫蔵さんのご生家がある村の山奥が、トーマツの森となっております、毎年、その森林の整備や植栽にお伺いしているということで、実は群馬県とトーマツというのは非常に深いご縁がございます。等松 農夫蔵さんは海軍の少将までされた、大変立派な方です。当時、日本で最初に本格的な監査法人をつくられた方です。掲げられた基本構想は、いまだに我々のパーパスにしっかりと反映され、脈々と受け継がれています。我々トーマツの研究も、群馬県高崎市、等松 農夫蔵さんにあると言っても過言ではありません。

我々は大きくファイブビジネス、5つの事業を実施させていただいております。1つは、我々の祖業となります監査業務です。次に、監査を基礎として色々な内部管理体制など、ガバナンスのアドバイスをさせていただくリスクアドバイザリーという業務です。基本的に私はここに所属をしています。また、総合コンサルティングということで、戦略やITなどのコンサルをさせていただくコンサルティングです。もう1つは、M&Aのアドバイザーなどをさせていただく、フィナンシャルアドバイザリーです。税務と法務というのは、このファイブビジネスと、他には我々のバックボーンビジネスとコーポレート

という、この3つの大きな法人で成立をしている会社でございます。

基本的には、その5つのグループ法人で構成されています。横軸はインダストリーということで、色々と産業ごとに特色があります。我々のメンバーとしては、コンピテンシーといたしまして、サービスの部分とインダストリー、それぞれに所属してマトリックスな組織で運営しています。私はこのガバメント&パブリックサービス等ではリスクアドバイザリーをしています、例えば、中央政府とか自治体には、我々が前面に出ながら、コンサルのメンバーや、リスクアドバイザリーのメンバーがそれぞれ専門性を持ち寄ってサービスの提供をしています。後ほどあります、前橋のデジ田の事業もお手伝いをさせていただいておりますが、こちらはリスクアドバイザリー、コンサルのメンバー、他にフィナンシャルアドバイザリーの方と本部のメンバーも参画してお手伝いをさせていただいております。

もともと監査と税理士法人は、高崎オフィスの機能として持っていました。前橋にオフィスを出させていただくということで、デロイト トーマツ サイバーやデロイト トーマツ テレワークセンターなどの機能を追加をさせていただきました。

先ほど、我々はグローバルとアライアンスを結んでデロイト トーマツということだったのですが、等松 農夫蔵さんが立派だったのは、早くから企業も我々も海外にということで、海外にかなり幅広く駐在員を派遣して、ネットワークを構築されています。会計事務所を基礎とした総合コンサルティングファーム、Big 4 といって4つあるのですが、唯一、日本のトーマツというブランドネームを使っているですよと言われているのはこのデロイト トーマツだけという所で、等松 農夫蔵さんが大変、先見の明があった所かと思っています。

加えて、我々はグローバルファーム、グローバルネットワークを持つファームではあるのですが、地域にも幅広く展開をしております、今、高崎と前橋を加えて30カ所ぐらい地域に拠点を構えさせて

いただいています。これもおそらく、Big 4やBCG、アクセチュアだとか、色々なグローバルなコンサルティングファームがありますが、地域にこれだけ根差して活動をさせていただいているのは、おそらくトーマツが一番ではないかと思っております。そのような意味では、今日のお題でもあります、地方創生や地域活性化というのは、我々にとっても重要なミッションと思っています。

では、なぜ前橋にという背景からご説明をさせていただきたいと思います。少子高齢化が進んでいまして、2020年ぐらいからいよいよ人口減少の局面に入ってきています。この人口減少、高齢化の一番の原因は、東京に一極集中していることによって、どちらかという、少子化というよりは、未婚化、少母化が進んでいることと捉えた方がいいと思っています。完結出生時数というのは結婚した方が出産されている数ですが、1.9倍と、ほぼ2人出産をされています。2人結婚して、2人お子さんが生まれているということは、全く減っていないということです。むしろ問題は少母化、未婚化です。これは東京に一極集中していることが原因かと思っております。

加えて人口減少局面に入ってきています。前橋も、私が住んでいる佐賀もそうなのですが、これまでは地域から東京へ若い人が出ていって、東京の人口は増えてきました。しかし、地域から出ていく若い人がどんどん減っていくので、東京もいよいよ人口が増えず、高齢化が一気に進んでいきます。どちらかという、日本経済は東京に頼って地方も成長していくと思うのですが、東京に頼るのも難しくなっていくというのが、これからの本当に厳しい人口減少の局面だと理解をしております。そうなるべくと、やはり地方が頑張るしかないという思いがあります。

参考までに、アジア諸国やヨーロッパの出生率ですが、中国や台湾、韓国、シンガポールは日本よりも出生率が低くなっており、かなり深刻な状況かと思えます。一時期、人口増加に成功したと言われていたフランスも今は2.0という状況です。イスラエルの数字には驚くのですが、これは文化的なものや

国の政策的なものもあるかと思えます。いずれにしても、日本が今、直面している課題というのは、アジア諸国も同じような状況になっていくというのが見て取れるかと思えます。

次に、GDPと平均賃金です。GDPは1996年ぐらいが一番、日本がアメリカに接近した時で、私はあまり教示できないのですが、バブル全盛期の頃だと思います。この1996年にインターネットのサービスが開始されて一気に普及していくのですが、そこを境にGDPはどんどん差が開いていき、中国にも抜かれているという現状です。人口減少している国がGDPで抜かれていくというのはやむを得ない所もあるかと思えます。最近、よく議論に出ているのは、日本の国民一人当たりのGDPが下がっているということです。今や23位ですので、ある意味、本当に経済大国や先進国と言うには厳しくなっています。所得、平均賃金ですが、こちらも伸びていない所がございます。最近、岸田政権になって、所得アップの政策が出てきています。やはり人口減少化のもと、どのように国際的に我々がポジションを取っていくかということです。平均賃金を上げていくためには、地方では、そのような経済活動に変えていく必要があるということは何となく課題感として思っていた所でございます。

そのような中で、我々が持続可能な経済を実現していこうと思うと、1つはイノベーションが非常に大事だと思っています。北欧あたりは日本より人口減少が少ないですが、確実に経済成長という所がございます。その大きな源泉の1つがイノベーションだと言われているのは、もう皆さん、ご存じのとおりかと思えます。そのイノベーションの基礎となる、例えば研究開発投資や、人材育成に関する政府の支出というのは、日本はあまり高くありません。日本は勉強熱心だと思っているのですが、大学進学率はあまり高くないという所もでございます。大学に行くのが全てではないのですが、そのような意味では、教育や研究開発に掛ける国のお金というのはあまり高くありません。結果としてという所もあるのかも

しませんが、イノベーションの割合、新サービスの割合というのも、日本はOECDの先進国の中では最下位です。あまり経済はよくないと思うのですが、イタリアよりも今は低い状況になっています。このあたりに、我々は課題感を持っていました。

一方で、私はよく国の仕事をしているのですが、数年前までは、POC、実証事業をやるということで、お金をばらまかれていたのですが、結果だけが積み上がって、社会実装されない状況だと思います。我々としては、国のお仕事もさせていただきながら、社会実装をしていく、中央から変えていくというのは、今の状況では難しいと思っています。我々もしっかり入り込ませていただいて、地域の社会課題などを解決していく形で、イノベーションを起こしていく、社会実装を起こしていくといった取り組みをやっていききたい、やらなければならないと思った時に、前橋との出会いがありました。

3年ほど前から前橋でお仕事をさせていただく機会がございまして、太陽の会の皆さんやMDCの皆さんと色々話をさせていただく機会をいただきました。これは変な地域だなと思ったのです。私はコンサルの仕事をさせていただいていますので、色々な地域、自治体でお仕事をさせていただいております。ただ、やはり民間主導でこれだけまちづくりが進んでいっているまちというのはなかなかありません。加えて、そこにしっかりと官が寄り添って、官と民が連携してまちづくりが進んでいっているまちというのは、私は色々な所でお仕事をさせていただきますが、10年、続いているという所はまずないと思います。

ただ一時的に市長が元気な方で、市長が一生懸命、旗を振ってやっていますという地域がありますが、意外と民間があまり乗っていなかったりします。民間主導で潤ってはいますが、それは企業城下町だったりして、その企業以外の所はあまり参画していないような地域は比較的あるのですが、このような形で10年にわたって民間主導で官と民が連携してまちづくりを進めている地域はあまりないと思いまし

た。我々としても、ここであれば、我々の課題感を解決していく、地域から社会実装してソーシャルイノベーションを起こしていくことができるのではないかと直感的に思いました。ちょうど1年半ぐらい前だったと思うのですが、12月に私と一緒に責任者をしている人間と一緒にここでやろうと決めて、金井社長にご相談して、このオフィスが空いていると言われて、半年後に無理を言って、オフィスを構えさせていただいたというのが1年前でございます。

そのような背景があり、こちらのオフィスを使わせていただいたのですが、大きく3つのことをやっています。1つは、今、話したように、社会実装をやっていききたいと思っていますので、デジタル田園都市国家構想を実現していきます。岸田政権が考えている、このデジタル田園都市国家構想ですが、基本的なコンセプトは社会実装です。国もこれまでたくさん実証実験をやってきて、それだけは積み上がっている状態ですので、そうではない部分、社会実装を、この前橋で取り組んでいるのが1つでございます。もう1つは、先ほどの話で言うと、イノベーションが足りていないと思っていますので、地域に密着したソーシャルイノベーションをやっていききたいということです。これは後ほどご紹介いたしますが、その取り組みをまた今年度、段階的にやっとうと思っております。もう1つは、せっかく前橋にオフィスを構えさせていただくので、我々が地域に貢献できる所を検討して、人材育成と雇用の創出をさせていただいております。

前橋でのデジ田の取り組みは後ほど詳しく話をさせていただきます。人材育成につきましては、これも金井社長にご協力をいただいて、今年度から群馬大学さんと寄附講座をさせていただくようにしております。他には雇用の創出という所で、先ほど見ていただいたように、前橋に拠点を出したことによって、テレワークセンターやBPOセンターの採用を進めています。本当はIターンやUターン人材、東京で働いていて、本当は群馬や前橋で働きたいが仕事がないという群馬ご出身の方をもっと採用したい

と思っているのですが、いまひとつできていません。Uターン、Iターン人材の採用という所は、もう少し力を入れてやっていかなければと思っています。いずれにしても、そのような人材育成や雇用創出という点で貢献をしていきたいと思っています。

今、見ていただいたオフィスですが、我々は前橋だけで何かをやっていこうとしているのではなく、ここにも出しているように、前橋で社会課題を解決する、あるいは未来をつくるような社会実装を全国に展開していきたいと思っています。前橋の皆さん、群馬の皆さんで全国に展開していくことによって、テストベッドではありませんが、ここで取り組んだことが潤っていくという形になってきます。先ほど話をしたように、いずれアジア諸国の共通の課題になっていくと思っていますので、それをさらにグローバルに、世界へ展開していきたいと考えています。幸いなことに、今まで一緒にさせていただいた方も、あまり前橋や群馬で閉じてやっていこうとおっしゃらないので、そのような意味でも、またこのあたりもご一緒できるかなと思っています。

先ほどのイノベーションということでは、10年間、群馬イノベーションアワードが行なわれてきました。これをさらにブラッシュアップというか、スケールアップする形で、ニッポンイノベーションアワードを、可能であれば今年度中に行ないたいと思っています。我々は、トーマツベンチャーサポートという、おそらくベンチャーとしては日本一のネットワークを持っている会社でございます。そちらで、今、全国各地でイノベーションのコンテストをやっており、そのような日本一を決める大会を前橋でできたらいいのではないかと考えています。そのようなことも今年度中にやっていくことによって、前橋、群馬、イコール、イノベーションの地域といったカルチャー醸成もしていきたいと思っています。

ここまでの、私どもの紹介と、なぜ前橋という所で背景から話をさせていただきました。ここからは、今、我々が前橋の皆さんと一緒に取り組んでいる、デジタル田園都市国家構想についてご説明をさ

せていただきたいと思います。こちらは、よくデジタル庁やデジタル田園都市国家構想事務局、つまりはデジタル事務局が、デジタル田園都市国家構想のイメージを示している図なのですが、一番下のグレーの部分は公共領域ということで、5Gやガバメントクラウドなど、国が責任を持って整備をしています。緑の部分が競争領域ということで、国が整備したインフラを使って、民間企業の皆さん、自治体の皆さんが、ウェルビーイングや、サステナビリティ、イノベーションという形で色々なサービスを社会実装してください、そこは競争領域でやってくださいと言っています。

我々が前橋の皆さんと着目しているのは、協調領域という所です。実はネットワークがあってもサービスの実装はできません。この協調領域に書いてある統合IDやデータ連携基盤や認証、決済の仕組みがインフラとして整備されている地域であれば、色々な企業の方が参画をしていただけます。ここの構築に、去年1年間、取り組んできました。

統合IDなどの認証、決済のインフラがなぜ重要かといいますと、これを軸にして、地域で循環していくような経済の仕組みをつくっていきたくて考えているからです。左側は利用者、市民の方がいらっしゃるって、右側にサービスの提供者、民間の事業者や自治体の方がいらっしゃいます。これをより個人のニーズに最適な、ある意味、パーソナライズされたサービスを提供していこうと思うと、個人情報や安全安心に利用できる必要があります。個人情報を安全安心に利用できる基盤として、デジタルIDやデータ連携機能を使っていきましょうということです。そこで、個人のニーズにパーソナライズされたサービスをマッチングさせることにより、利用者のウェルビーイングが高まっていきますし、そこで前と違う、新たな価値創出、サービスをつくっていくことができるのではないかと考えています。

そのうちの一部のサービスは、結局、決済が必要になってきますので、その決済を地域の金融機関の皆さんに担っていただき、地域でお金を回していく

仕組みをつくりたいと思っています。私もよくインターネットで物を買いますが、決済になると、QRコード決済やクレジットカード決済のサイトに遷移していきます。そうしますと、だいたい地域の商店街の方とか、色々なお店は、5%から10%の手数料を引かれているのです。これは地域からお金がそのような所に吸い取られているのです。それが地域に残るだけでも、だいぶ地域の経済が違ってくるのではないかと思います。そのような世界をつくっていきたくて考えて、プラットフォームも用意している所です。今、群馬銀行さんなどに入っていて、決済や地域通貨の仕組みを今年度中に導入できるように進めています。

つくったインフラが、デジタルIDとデータ連携基盤というものです。デジタルIDは、本人性、真正性などがありますが、本人であることを確認できるということと、本人の意思表示があることを確認できるということで、マイナンバーカードをトラストアンカーとすることによって本人性を担保します。その本人に対しても電子証明書、これは電子署名にもとづく電子証明書というものを発行いたしまして、それで本人の意思表示であるということを確認できるような仕組みをつくっているという所です。このような形によって、本人であること、本人の意思表示であることがわかることによって、かつ、セキュリティレベルが高いことによって、個人の方が安心してデータを提供できるということと、法的に根拠のある電子証明書ですので、法的に根拠があるというのは、おそらく皆さま方にとって大事でして、個人の情報を使う時、本人の意思表示であるということと、事業者さん側は証明する必要がないのです。これは電子証明書があるということで、ただ本人の意思表示であることに間違いはないということで使うことができますので、利用者さん側にとっても安心して使うことができるIDとなります。

もう1つが、我々はダイナミックオプトインと言っているものです。個人情報を提供する時に、この情報を使っていいですよという形で、オプトイン、本

人確認をして使っていく必要があります。私もスマホに色々なアプリケーションを入れていますが、だいたいIDは忘れまし、使おうと思うと、Cookieに同意しますかと出て、同意しないと先に進めない、無理やり同意させられているのですが、本当は自分の帳簿を誰に対して、あるいはどの情報を誰に対して開示していくかというのは管理できた方が、安心して個人情報を提供できるということです。そのような仕組みが実現できるデータ連携基盤をクラウドさんにつくっていただいて、デジタルIDとデータ連携基盤によって、初めて安全安心に個人情報を利用できる基盤をつくったというのが去年の取り組みです。

なぜこのデジタルIDが必要なのか、ご説明をさせていただきます。今、我々がパソコンやiPhone、スマートフォンを使う時、だいたいIDがメールアドレスになっていまして、パスワードを入力するという形です。しかし、LINE IDもメールアドレスもそうですが、私のIDだということを間違いなく証明できるかということ、証明できません。皆さん、もしかすると、複数のIDを持たれている方もいらっしゃるかと思いますが、LINE側からしても、これが本当に香野剛のIDかというのはわからないという状態になっています。このIDやパスワードというのはインターネット上で操作しますので、簡単にはいいますが、フィッシングしようと思えば、だいたいできます。フィッシングされて取られてしまうと、第三者が不正にサービスを利用することができます。そのような所に大事な個人情報や、あるいは決済などの情報を出そうとは、思わないと思っています。

繰り返しになりますが、そもそもIDで本人確認ができていません。私の意思表示であるということは誰も証明できません。IDやパスワードを取られてしまうと、私以外の人が簡単に入れてしまいます。どの情報を誰かが知って出すという所は誰も管理していません。そこで入れると、色々な情報が芋づる式に取られてしまうというのが今の状況になってい

ます。最近の事件でいくと、健康保険証を全部、マイナンバーカードに移行するという取り組みを行なっていて、色々な情報が流出しました。そもそもマイナンバーカードには一意のIDがありません。健康保険証は、色々な健康組合など、企業の保険のIDがあって、そもそも一緒ではないものにひも付けようと思うと、できないのです。名前と生年月日とか住所でひも付けるしかないのですが、当然、そこには目検が入りますので、間違いが起こります。間違いが起こっただけだったらいいのですが、利用権限を制限していないので、間違っただけで情報が提供されてしまったということが起こってしまいました。

IDの番号を連携するのはけっこうハードルが高いのです。漢字である日本語、日本の世界では非常に大変だという所と、もう1つは、フィッシング等、よくSMSでやっていて、個人情報が取られて、SMS認証が突破されてしまったということです。一昔前は、SMSは電話回線だったので取られるリスクがなかったのですが、今はスマートフォンでSMSをやるので、インターネット上に載っているのと同じなので、実はパスワードも同じように、フィッシングしようと思えば、簡単にフィッシングされてしまうという状況です。2要素認証というのも非常に危険な状況になっています。今でも日本では色々使われていますが、非常に危険な状況になっています。このようなものも、IDのセキュリティがもう少し高ければ、IDが盗まれても、データが取られないような仕組みであればよかったのではないかと思います。

前橋で登場したのが、先ほどからの繰り返しになりますが、マイナンバーカードをトラストアンカーとして、また国の電子署名法の認定認証局として国の認可を受けた認証局の発行する電子証明書と、その電子証明書の中に書かれている識別子を電子IDとして、デジタルID発行をします。かつ、そのデジタルIDでは、ペア鍵という技術が使われています。ペア鍵というのは、秘密鍵と公開鍵がありまして、わかりやすく説明をすると、ドアを入る時は秘

密鍵で開けます。今度、閉める時は、公開鍵で閉めるので、両方そろわないと開かないのです。そのような技術が使われています。そういう意味では、IDを盗まれても、情報が漏えいしない仕組みになっているのですが、そのようなものをスマートフォンに搭載できる技術を、日本通信の福田氏のグループ会社、my FinTechが持たれています。これで色々なサービスにログインしていくことにより、さっきの本人性、真正性を担保したうえで、データ連携基盤があるので、ダイナミックオプトインをしながら個人情報やりとりできる仕組みをつくったというのが、前橋の仕組みになっています。

次に、この技術の基礎、FPoSのことです。もともと金融機関向けにサービスをつくっていたのですが、2つ大きなイベントがございました。1つは、総務省の省令が改正されて、いわゆる本人確認を伴うような行政サービス、オンラインの行政サービス上は2つのものを使っていいですよ。1つは当然、マイナンバーカードです。もう1つは電子証明法の認定証明書ですということで、先ほどのFPoS、めぶくIDはそれに該当するというので、よく渋谷区などで先行して、LINE IDとかで住民票を発行できたのですが、それはセキュリティ上の問題があるので駄目になりました。後は、特定認証業務の認定を受けたということです。先ほども国の認定を受けたということで、これであれば、色々なサービスに使えるということで、前橋のデジ田事業で実装を始めたというのが2年ぐらい前の話になります。

もう1つ、これは先ほどのダイナミックオプトインの話です。アプリケーション、めぶくアプリという、金井さんの会社でつくっていただいたのですが、例えば、アレルギー情報をどこに共有しますかという所です。これはクリックで選べるようになっています。自分でも確認できますので、自分の個人情報を誰に提供していいかというのを簡単に指示できて、その履歴も見られるようになっています。このような仕組みをつくりました。先ほどのように、本人の

識別をしながら、かつ、本人の意思表示であることを確認しながら、かつ、誰に対して、どの情報を提供していきますかということを実現できる仕組みが前橋で昨年できたということで、皆さんに使っていただきたいと思っています。この仕組みを皆さんに使っていただくことで、皆さんの、例えば会社のサービスが高度化できます。あるいは、パーソナライズできるようであれば、使っていただきたいと思っています。この仕組みを前橋だけにとどめず、群馬県から、日本全国に展開をしていこうという取り組みを、今、している所でございます。

新しい価値を生み出していく時、データを利活用しましょうということがよく言われます。データを利活用していこうと思うと、データ連携をしなくてはいけないのですが、実は今、あまりデータ連携ができていないのです。ここにも書いていますように、めぶくIDを通して、例えば銀行のIDとか、小売りのIDとか、色々なサービスを受けるIDとか、それぞれ皆さん、使われていらっしゃると思うのですが、これを連携しようと思うと、本人が同意する前提なのですが、データ連携をするキーがないのです。そうすると、さっきのように漢字の名前や住所、氏名になってしまいます。そうすると、どうしても間違えが出てきて、誤認が生じるので、データ連携がなかなか難しいという話です。

前橋で実現した先ほどの仕組みというのは、当然、本人確認をしながら、IDを発行していくのですが、1つの電子証明書にある識別子を、これは一意の識別子で、それしかない識別子なのですが、それを電子証明書は1個ずつ持っています。IDは色々な形で使っていただいているのです。めぶくIDでもいいですし、銀行IDでもいいです。どこかのスーパーのIDでもいいです。あるいは、薬局のIDでもいいです。それぞれIDを使っていただきます。そのIDの中にある電子証明書が多分、使えるのですが、そのIDの中にある識別子は一意なのです。そうすると、これをデータ連携しようと思うと、一意の識別子をベースにデータ連携ができるという形になっ

ています。途中で話をしましたように、新しい価値を生み出していく時、データを利活用していくということも、データ利活用のできる仕組みを実現できているというのは、おそらく日本でも前橋だけではないかと思っています。この仕組みをぜひ皆さんに使っていただきたいと思っています。

最後に、この仕組みを前橋でどのように生かしているかということと、これを全国へ展開していこうとしていますので、その動きをご紹介させていただきたいと思います。前橋は、昨年度も今年度もデジ田事業のTYPE3という、最上位のモデル地域に選ばれております。2年連続、選ばれた所というのは、前橋と会津若松の限られた所しかありません。前橋では、先ほど話したように、デジタルインフラを整備して、そのインフラを使って暮らし全般を、テクノロジーを使って高度化をより図りましょうということで、暮らしテック事業という形で、去年、採択されました。その真ん中には共助の精神というものがあって、先ほどデータ連携をする、マッチングをする絵を描いたのですが、やはり色々な地域で困っていらっしゃる、助けてもらいたい方がいらっしゃる一方で、助けたい方がいらっしゃるのので、そこをうまくつなぎ合わせていく仕組みとして、このデジタルプラットフォームを使っていきましょうということで、昨年度、取り組んできました。

デジタルインフラと合わせて、もう1つ、官民連携という形でまちづくりを推進していく主体として、まちづくりグラウンドというのを昨年、設立いたしました。ここでは工夫した所が2つ、3つございます。1つは、これまで第三セクターというのはなかなかうまくいきませんでした。その責任権限が曖昧だという所もあったと思っています。今回、めぶくグラウンドをつくるにあたっては、基本的にけん引は民間主導です。民間主体で行なって、民間が責任を持ちます。さらに言うと、行政はガバナンスを利かせるために入ってくださいという形で、その責任という意味でも明確にしました。もう1つは、

個人のパーソナルデータを利活用しながら、価値を創出していくということで、会社法にはない仕組みなのですが、データガバナンス委員会というのをつくって、基本的には個人の利益と、民間の企業に対して個人の利益を優先しますという規定もつくって、データの取り扱いについては必ず的確にやっています。そうすることで、安心安全にデータを使っていたくということが大きな特徴でございます。

わかりやすいサービスを2つ、お出しいたします。これはダッシュボードです。グッドグロウまえばしということで、これは皆さん、ダウンロードができるようになっていきます。これも行政から発信するポータルサイトです。どこの自治体もやっているのですが、これまでのポータルサイトというのは、同じ情報をまちの市民の方々に対して発信するという、いわゆる一方的な発信でした。自分の役に立つ情報を見つけるのが大変で、ある意味、市報が単にデジタル化されているだけというものだったのですが、前橋では、先ほどの仕組みで、安全安心に個人の情報をお預かりすることができるので、色々個人の関心事や特性情報を登録していただきます。そうすると、個人の関心に関係するような情報を、これは少し工夫をしたのですが、地図上に表示できるようにしました。例えば、自分がこのあたりを散歩している時に、子育てに関するイベントがあるかなと検索をすると、そこから見つけられるようになっていきます。もう1つは、カレンダーに表示できるようにしました。皆さんがよく見るマップ情報やカレンダー情報に行政のイベント情報などを表示できるようにしました。これに民間のサービスを載せていくことによって、より利便性が高まっていくと思っています。

これはパーソナライズされたサービスの情報を市民の方々に提供していく1つのモデルケースです。まだ小さい一例ですが、モデルケースかなと思っています。もう1つがアレルギーのアプリです。my Allergy alertというアプリです。これは、お子さまのアレルギー情報などを登録していただくもので

す。これは今、登録していただいたものを共愛学園さんの学校給食のシステムと連携する形にしています。これまでアレルギーのお子さんをお持ちの親は、毎月、給食の献立をチェックして、今日はソバだから食べちゃ駄目とか、今日はこれにアレルギーがあるから食べちゃ駄目とチェックをしていました。また、先生が記憶している中でチェックをして、かつ、食べないということでリスクを回避していました。

しかし、本当はおかしな世界で、食べないことでリスク回避をするのではなくて、あらかじめわかっていたら、そのアレルギーの子にはうどんを出してあげればいいですし、小麦粉のパンを出してあげればいいと思います。病院だと、病院食A、病院食B、特別食A、特別食Bのような形で、そもそもアレルギーに対応した食事が用意されています。それと同じようなことを給食で実現しましょうということです。これはデータを複数のサービスで連携することによって、今まで食べられなかった子どもが給食を食べられるような仕組みを実現しようとしています。これはデータ連携が新たなサービス価値を生み出している事例になると思っています。

次のステップとしては、このプラットフォームを、例えば、スーパーマーケットの方や飲食店の方々に持っていただくことによって、うちに来ていただければ、小麦アレルギーのお子さんが食べられるパスタがあります、パンがあります。外国人の方がいらしゃった時に、ハラールの方角、あるいはベジタリアン向けのメニューが、うちのレストランに来ていただければありますと案内できるようになれば、また新たな経済活動を生んでいくことができるとしています。

先ほどのめぶくグラウンドです。官民連携会社ですが、一定、自走していかなければいけないこともあります。これも前橋が取り組んでいる皆さんと相談して決めたのですが、このように前橋でプラットフォームをつくりました。これまで行政でつくったデジタルの仕組みやシステムやプラットフォームというのは、前橋だけで5,000万円、1億円掛けてつ

くったものを、高崎でやろうと思うと、また5,000万円、1億円掛かります。私がある福岡でやろうと思うと、5,000万円、1億円掛かります。これが今までのITベンダーさんのビジネスモデルだっと思っていました。これは地方にいる人からすると、お金と時間がロスをしているとか、無駄にしている所がありますので、今回、この前橋で使ったプラットフォームは、クラウドでサービス提供をして、共同使用していただくということですので、おそらくインシヤルコストは10分の1とか、20分の1とか、もしかすると100分の1かもしれません。あとは年間の利用料です。それも本当に高くない年間の利用料をもらって共同利用をしていただくということを考えています。

共同利用していただくことによって、2つのメリットが生まれると思っています。1つは、民間の事業者さんがこれまでこのプラットフォームをサービスインしようと思うと、前橋でサービスインした後、また次のプラットフォームができるまで待つておかないといけません。前橋でサービスインするのは色々調整が大変だと思います。それをもう一回、高崎とか福岡でやろうと思うと、それぞれ調整が大変なのですが、同じプラットフォームですので、同時にサービスインできるということは、それだけビジネス化、マネタイズ化する機会が多くなるということだと思っています。共通のプラットフォームで、先ほど言った共通のIDですので、地域を超えてデータ連携ができるようになります。そこでも新たな価値を創出できるのではないかと考えています。このようなビジネスモデルを推進していけるというのは、めぶくグラウンドという官民連携会社があるからできると思っています。

今、私は福岡に住んでいるというのもありますが、九州の大村市はこのような仕組みを展開しようとしています。昨年の時点で、北海道の江別市さんでも同じプラットフォームで、デジ田事業でサービスの提供、社会実装をされています。今日はお時間がないので、大村の取り組みは割愛させてい

たきます。

最後です。今、この大村市の取り組みも含めて、九州で九州経済連合会さんと連携をしています。九経連さんの課題感としては、このようなデジタルの仕組みを九州の各都道府県がばらばらやっていると、結果としてデータ連携できませんし、共通ができません。お金と時間ばかり掛かり、結果として成果が生まれないという課題感がある中で、九州で統一したプラットフォームをつくっていきましょうと、今、推進されています。九経連さんは九州の特徴の1つ、いい所かなと思っています。そのような形で、今、進めていらっしゃいます。今年の3月でしたか、九経連の四季報にもそのような取り組みを推進していきますということを公表されて、このワーキンググループをつくって、各都道府県と協議を始めています。このプラットフォームとして、先ほどのプラットフォームとして使っていただく方向で検討を進めていって、前橋、群馬でスタートした社会実装を日本全国に広げていくというのが、最初のステップになればいいかなと思っています。

以上、私の話をさせていただきました。なんとなく我々が前橋でやりたいこと、なぜ前橋でオフィスを出したのかということが、皆さんに少しでも伝わっていただければ幸いです。

(文責・事務局)

# 『経営戦略フレームワークに基づくMDCのアクション』

都市再生推進法人 一般社団法人前橋デザインコミッション 事務局長兼企画局長 日下田 伸 氏



ご紹介いただきましたMDC、前橋デザインコミッションの日下田でございます。よろしくお願いいたします。今日はよく知っている方がたくさんいらして、なおかつ、1時間の長丁場ということで大変緊張しております。

ちょうど1週間前の水曜日、お昼に石井元国交大臣が急に私どもの視察に来てくださいました。20分ぐらいの予定だったのが、1時間ほどにもわたり、非常に興味を持っていただけてありがたかったのですが、実は私、そのあと3時から、栃木県の経済同友会で講演をする予定が入っており、慌てて行きました。私は宇都宮に住まいがあります。前橋では単身赴任で仕事をしており、なかなか地元で話をすることがなく、ほとんど知らない顔ぶれの方だったので逆にやりやすかったのですが、今日は大変プレッシャーを感じております。いつもと違う話も少ししなければいけないと思っております。

まずは自己紹介から始めさせていただきます。私は何者なのかといいますと、日経新聞の記事では、前橋のまちづくりの司令塔などと書いていただいているのですが、実際、前橋で仕事を始めたのは2020年5月からで、ようやく3年を過ぎたばかりでございます。もともと何をやってきたかというと、

基本的には企業経営コンサルティング、専門領域は事業再生です。

清水建設に新卒で入って、12年ほど環境エンジニアリングという領域で幅の広い仕事をやった後、東横インという会社に入りました。今は300を超えるネットワークがありますが、当時はまだ40店舗ぐらいの頃でした。月2店舗オープンさせるということが決まっているのですが、できるかどうかわからない状況で、とにかくどうかしろというのが、経営戦略責任者としての私の役割でした。

どのようなやり方をしたかという、年間5,000室、ほぼ同じ規格で11.88平方メートルの客室をつくるのです。ご存じのとおり、決して高級なホテルではなく、バジェットホテルです。全て同じ規格です。東横インの価値は全てが同じだということなのです。日本中をビジネスで歩いているサラリーマンの方が疲れ果てて、あるいはベロベロに酔っぱらってベッドにたどり着きます。いつもと同じ所にスイッチがあります。いつもと同じオペレーションでモーニングコールをセットできます。同じであることがビジネスマンにとって価値があるというホテルです。したがって、作り方も徹底的にマスプロダクトします。

私が建設会社からホテル会社に転職した時、みんな驚いたのですが、私にとってはベースが同じでした。同じ規格の客室の内装、電気、給排水の設備のものを工場でプレカットして、現場に搬入して、一気に多能工が組み立てる、完全に建築を工業化するというモデルをやりました。ただつくるということではなく、当然、ホテルというのはオペレーションがあります。新人のフロントを採用して教育するプロセスから、建設からそれを引き受けて生き物に変えていく瞬間まで一本でやっていくということを、その時に勉強しました。

その後、東横インから星野リゾートに転職しました。これもまた、宿泊業は一緒ですが、全部、違うのではと思われるかもしれませんが、私は星野リゾートの代表メールアドレスに長いメールを書いて売り込みました。つまり、東横イン型のビジネスモデルを星野リゾートでやるのです。

私が入った時、星野リゾートはまだ軽井沢と小淵沢と磐梯山の3拠点だけ、大型リゾートを直接投資でやろうという時代でした。私はそれより小規模なものを日本列島全体に配置して、もっと大きなポートフォリオを小さなロットでつくり出そうという提案をしました。東横インというのは、ご存じかと思いますが、不動産有効活用、大東建託やレオパレスと同じ、サブリース型でホテルをやる最初のプレーヤーです。それに近い形の投資モデルを高級ホテル、高級旅館でやれないかということで、星野リゾートでトライをしました。もともと星野リゾートの経営者も同じようなことを考えており、じゃあ、やろうということで、私が、今の界ブランド、旅館の再生の初代責任者となりました。

色々な案件開発をしながら、投資家と調整をし、幸いゴールドマン・サックスというパートナーを得て、500億円規模のファンドを組成して、ジョイントベンチャーのアセットマネジメント会社をつくりました。初期の8案件ぐらいまで直接取引でやった経緯から、なんとなく私のドメインは事業再生ということになり、経営者、投資家、ファンドなどから

お声掛けをいただいて、リゾート系から医療系、再生可能エネルギー、建築、色々なモデルをやっていく中で、3年前に機会をいただき、前橋で初めてまちの再生というテーマをいただいた次第でございます。私にとっても、もう50代の後半でもありますから、自分の生き方を集大成する、次の実績をつくるという意味では、大変ありがたい機会をいただいたと思っております。

今日は経営戦略フレームワークというタイトルを付けてしまったので、そのような内容にしたがって話を進めていきたいと思っています。よくわかっている方には、またかという感じになりますが、一応、おさらいです。前橋には、めぶくビジョンというのがあります。これは企業経営をするうえで、ビジョナリーな経営については、かなり勉強されている方、経営で実践されている方も多いと思います。前橋はそのビジョナリーな経営をまさに地域でやっているということが、既に2016年から用意されていて、なおかつ、各論として中心市街地のまちづくり指針である、アーバンデザインというものがつくられています。ここはよくおわかりの所だと思うのですが、あらためて整理をする必要があると思っています。

つまり、ビジョンと戦略、その下に戦術があるのです。ビジョン、戦略、戦術、この段階は変わりません。最上位にビジョンがあって、戦略としてのアーバンデザインです。その下に各論としての戦略というのは、本来はもっとたくさんあるべきだと思うのですが、今の所はアーバンデザインしかありません。赤城の観光領域にはツーリズムデザインがあって、あるいは、郊外にはルーラルデザインがあって、総合的な体系が本来あるべきなのですが、まだこの先進的な取り組みは、現状ではアーバンデザインしかありません。したがって、これはまちなかのなりた姿を示したものであるということです。

これはあくまでも前橋のごく一部の話です。したがって、会社で言えば、会社の目標があって、各部門の戦略があるわけです。皆さんの会社でもそうだと思うのですが、会社がどこに向かっていくかとい

うことをはっきりしていないと、各部門の仕事の統制が取れません。うちの会社は薄利多売ですということをしきりと決めるのであれば、製造部門がそのような商品をつかって、営業部門がそのような営業活動をします。うちの会社は高付加価値ビジネスだと言えば、当然、そういうプロダクトが作られて、それに合った営業活動がおこなわれます。当然、管理部門もそれを支援します。つまり、どうなりたいかということがはっきりしていないと、会社の中がぐらぐらとなるわけです。つまり、私の場合は、このような体系のどこかにほころびがある状態の所に入って行って、そこを直していくという所から仕事をしてくれています。

一般論としてのフレームワークの話であらためて整理させていただくと、マーケティングプロセスには、調査、分析、戦略というものがあるのは、皆さん、おわかりだと思います。そのプロセスの中に、例えば調査の着眼点としての3C、分析の方法論としてのSTP、そして、戦略段階としての4Pのようなことが教科書に書いてあります。何が正解かということはないのですが、だいたいどの教科書にも似たようなことが書いてあります。

例えば、山に登ろうと思うと、山に登るための情報収集です。地図を見よう、天気はどうなる、そして、自分の体力と相談をします。情報収集から登山が始まっているわけです。コース、難度、時間をこれらの資料にもとづいて分析をしていきます。大事なのは、なぜ登るのか、挑戦登山なのか、エンジョイ登山なのかによって、当然、組み立てが変わります。その目的に対して、情報との間を行き来しながらプランを立てていきます。そのプランにもとづいて、戦術として何を着ていこう、お弁当をどうしよう、車にしようか、電車にしようかということを考えます。私は帰りにビールを飲みたいから、やはり電車で行こうみたいなことを考えるわけです。つまり、山をなめたり、調査、分析が甘いと、遭難したり、楽しめなかったりします。これはビジネスもまったく同じだろうと思います。教科書にいつもこのよ

うなことが書いてあります。

大事なのは、なぜやるのかです。目的、ビジョンがそのようにあるからです。やる目的がはっきりしないのに調査も始まらないですよ。モテたい、もうけたい、つまり戦略フレームワークの目的、ビジョンに相当する所は、戦略志向の最上位概念です。そのうえで目標があって、戦略があって、戦術があります。ここはもう、今日は経営者の皆さんで、社会専攻の世界ですから、そう詳しく話をする必要はないと思っています。つまり、前橋の場合は、最上段の、めぶくがあって、戦略、アーバンデザインがすでに定められている状態です。

ケーススタディーです。見たことのある方、おわかりですか。中央通り商店街の小川屋さんです。昨日、中央通り商店街振興組合の総会がございまして、私も理事の一人に入れていただいたのですが、小川屋さんが代表理事になりました。これから県庁所在地の中心商店街のリーダーは、この小川屋さんということになりました。そして、中央通り商店街にはもう1軒、わがMDCの真向かいに中川原呉服屋さん、二大老舗がございまして。この2つのライバルがどのような闘い方をしているのか、3Cの段階から見ていきます。

呉服屋さんの競合、お客はどうでしょうか。皆さん、どう想像されますか。両方とも100年超の伝統的老舗です。普通に考えて、他にもある近隣の呉服店ですよ。その一方で、最近モールの中にも呉服店が入っており、通販なんていうカテゴリやレンタルもあります。最近写真スタジオもライバルですよ。なんかアリスみたいなものもあります。着付け教室もそうです。着付け教室も、教えてくれる一方で、販売チャンネルになっていますので、競合です。最近古着がネットで買えたり、なんか生活で買えたりもします。つまり、顧客というのは、伝統的なお得意さまの他に、成人式や記念日客、ちょっとチャレンジしてみようかなという新規客だと思います。小川屋さんの場合は、この競合と全ての顧客層を取っていきます。一方の中川原さんは、

もう他は見向きもしないで、徹底的にお得意さまだけを取りにいくという闘い方です。攻めの小川屋さんと守りの中川原さん。両方の店主にこの話をして、大丈夫だよねと言ってあります。

次のフェーズでどういう闘い方をしていくかということになります。アウトラインを言うと、それぞれ明治創業の呉服店です。ただ規模が違います。社員が33人と、お2人です。5階建てビルと木造2階建てです。小川屋さんはとにかく大きな装置を舞台にした多彩なサービスを提供します。大型店舗できめの細かいイベントセールを行なっています。一方で、中川原さんは家族経営です。これは最高に強いチームですよ。不払いがあろうが、何があってもブラックとは言われません。何しろ親子2人ですから。もともと中川原さんは、戦後は比較的、大きなビジネスをされていたのですが、昭和50年代から呉服に特化して、高級シフトをします。売り方の特徴は、平成2年からもう30回以上、年に1度、大きなイベント、年輪祭というのを、今でも元気21の1階ホールを借りてやられています。実は、『婦人画報』や『25ans』など、高級メディアにかなりペイドパブリシティを打っています。記事掲載です。皆さん、特にお父さんたちは知らないと思うのですが、中川原呉服店のお得意さまのマダムたちにとっては、私のお店があ的高级メディアに載っているということで高い売上を獲得しています。

その資源配分はどうなっているのでしょうか。一般的に資源論というと人とお金です。小川屋さんは手厚い体制で、写真等、専門サービスを可能にします。一方、中川原さんは家族経営で、最小で強力な体制です。小川屋さんは自社不動産で手厚いサービス展開、中川原さんは最小の資産で日常サービスを提供します。小川屋さんは自社不動産活用で変動費を最小化して、中川原さんは年輪祭に短期集中投資をします。つまり、小川屋さんは大きな不動産を最大限、活用して、変動費を最小化して、手広いサービス展開で切れ目のない集客をしています。中川原さんは定常サービスを小さくして、固定費を最小

化して、年4日間に集中投資をして収益確保をします。ざっと見た時に、資産型経営と変動費型経営みたいな言い方ができるかもしれないのですが、やはり100年を超える歴史を持つ企業さんには、それぞれ確かな戦略があるという1つのモデルではないかと思っています。このようなことを前橋のまちなかで勉強をさせていただきながら、私も色々な学びと知恵を身に付けています。

SWOTのような話を今日、この同友会のメンバーの皆さんに今さらする必要もないと思いますが、このようなツールも、ベーシックですが、常に使い続ける価値があると思っています。これも1つのケースを話したいと思っています。SWOTのポイントは、さっきの3Cの中で特に自社の領域です。強み、弱み、機会、そして脅威をそれぞれ分解して説明していきます。つまり、この中で外部要因にあたるのが顧客、あるいは競合ですよ。ここでのポイントは、顧客も競合も変えられないのです。競合を変えると、こっそり火をつけちゃうぐらいじゃないのです。つまり、変えられるのは自分のことだけです。戦略的対応要素というのは、まさにSWOTの内部要因だけです。強み、弱みだけです。つまり、強みというのは伸ばす、差別化する、弱みというのは補う、代替するということです。

次に中央通り商店街のなか又です。なか又がどのような企業経営をされているかということも、多分、今日のメンバーの方はご存じかと思います。なか又を経営している会社は、nanilaniというマーケティングとデザインの会社です。日本でもかなり上位クラスのマーケティング会社です。そのマーケティング会社、デザイン会社が始めたなか又をSWOTで見えていくと、強みは当たり前ですが、ブランディング力、デザイン力、ネット発信力です。弱みは何かといえば、和菓子をやったことがありません。物販もやったことがありません。もうまんまの弱みなのです。外部要因はスイーツブームだったり、デパ地下ブームだったり、和菓子の再評価だったり、色々な要素があります。

誰が脅威かというと、この業界には通常、老舗がいます。最近、ニューウェーブの和菓子があつたり、コンビニスイーツもレベルが上がってきたりしています。それでは、どう闘っていくのでしょうか。もちろんブームに乗っかるのです。中央通り商店街には、実はこの脅威がないのです。前橋のまちなかには、きっと昔は老舗の和菓子屋さんがあつたのですが、今は残念ながらないのです。コンビニも国道50号線の向こう側まで行かないとありません。ここの弱みは、頑張ればできる弱みなのです。つまり、簡単に言いますと、これが銀座や京都で勝負しようと思うと、周りのライバルのレベルが高くなってしまふので、なかなか追いつけないのです。しかし、老舗もない、コンビニもない、あるとすれば、スズラン百貨店の地下がライバルかもしれませんが、やはり中央通り商店街に商機があります。どこで闘うかによって、弱みを顕在化させないチャンスがあるということです。

一方で追従できない強みというのが、ブランディング力、ネット発信力、デザイン力です。先ほどの店舗の構えやブルーを基調にしたパッケージング、上手にネットでバズらせて行列をつくることを彼らは成功させています。やはりマーケティング会社なので、おそらく私が想像していたとおりの作戦を立てて、それを実行しています。社長にもそうだよねという話は前にも聞いたことがあります。

次のステップはSTPです。市場の切り方、どこを選ぶ、どう差別化するという領域があります。ここは少し私のやってきた所で話をしたいと思います。つまり、STPというのは、簡単に言うと選択と集中です。高級ホテルは別にして、中級シティーホテルやビジネスホテルという領域があつて、東横インというのは、宿泊特化型ビジネスホテルの最初のモデルです。つまり、レストランが付いていなくて、売店も付いていないというスタイルの宿泊特化型ビジネスホテルで、1980年代、東横インが最初に発明しています。抽象的なホテルというのは、売店があつたり、レストランがあつたり、宴会場があつたり、

喫茶があつたり、大浴場があつたりします。東横インは寝るだけです。宿泊特化型に近くても、大浴場がある所もあります。東横インだけは、相変わらず寝るだけです。だからこそ、無料朝食や無料夜食、安い自販機、フリーPC、無料プリント、無料新聞、10泊すると宿泊無料のようなサービスができるのです。「もっと清潔に、安心感と値ごろ感！」が合言葉です。大事なのは値ごろなのです。安ければ安いほどいいという話ではないのです。スーパーホテルまで値段を下げません。過当競争は意味がなくて、必要な原価を積み上げて、必要な利益を確保したプライシングをします。そのプライシングが正しいかどうかは、日本中の会社の出張規程を研究したのです。だいたい上限がいくらだと決まっていたり、地域によって定価ですよという会社があつたり、みんなが無理なく泊まれるホテルを前提に価格設定をしています。東横インのSTPは、セグメントはビジネスホテル、非シティーホテル、非高級です。ターゲットは宿泊のみ、宿泊売上以外は捨てます。ホテルと切り分けて、目的で絞り込んで、独自のカテゴリーを確立すると、もう古い言葉ですが、ブルーオーシャンというのが、そこにおのずと生まれてきます。

星野リゾートは、今、全国で40近い規模になっています。私が直接携わった大規模案件に、2005年の山代温泉の白銀屋があります。星野リゾート界が、ゴールドマン・サックスと組んで、最初にやった案件になります。星野リゾートのSTPというのは、コストリーダーシップ戦略です。つまり、ターゲットの絞れていない旅館と高品質サービスを求める星野リゾートの旅館ということで差別化をしていきます。ターゲットの絞れていない旅館というのは、個人から団体まで受けます、値段の幅も大きいですが、宴会もやります、冠婚葬祭もやります、お土産屋もあります、カラオケもゲームコーナーもあります、夜食用のラーメン屋もありますみたいなパターンです。これが全部ないのです。お土産もないわけではないのですが、セレクトショップ的に気の利いたも

のを置いています。「なんとか温泉に行ってきましたまんじゅう」みたいなものは置いていません。

高品質と絞り込みというのは相反する関係で、高品質はどうしてもコストアップ要素ですよね。しかし、絞り込むことのコストダウンがそれを上回れば、利益は確保できるのです。施設をコストダウンして、変動リスクを最小化して、宣伝コストを落として、マルチタスク化による人件費ダウンもできます。ベースは東横インと共通する考え方だということです。その他、色々な要素はあるのですが、比較的、このやり方で成功したのかなと、私は思っています。

前橋の話をして。経営戦略フレームワーク、先ほども言ったように、目標ビジョンが上位にあって、戦略があって、戦術があります。その戦略の構築段階で、調査、分析、戦略というプロセスが入ってきます。最終的に計画です。つまり、上位を示すのは経営者の責任です。実行するのが事業部です。だいたい経営企画室というのがあります。そこは予算がなく、権限がなく、案外、人手がいません。しかし、経営戦略上、必要な機能です。前橋のまちづくりは、もうすでに最上位にめぶくがあるのです。戦略としてのGreen & Relaxとアーバンデザインが定められています。私がMDCのお仕事の相談をいただいた際、これはやれると思ったのです。何しろ、いつも駄目な旅館に入っていったり、駄目な会社に入っていったりすると、一番上から作り直しをするのです。そこが一番大変なのです。

しかし、前橋の場合は、もう戦略もできているのです。つまり、いつもよりはスタート位置が前の方なのです。ただし、まちというのは初めての経験だったので、その中で再開発をしようとか、まちなみ整備をしようとか、イベントをやろうとか、飲食店をやりたいとか、物販をやりたいとか、私から見ると、大きな規模の事業も小さなお店も、同じまちの中の一つ一つの事業、アクションです。しかし、これが上流段階から整備をされていれば、効率のいい闘い方ができます。私のやってきた仕事が、今日から経営企画室長になりました日下田ですという所から始

まるが多かったので、MDCでもそのような形の仕事をさせていただくのだろうと思っています。

ようやくMDCの話ができるのですが、ここは同じような話をあちこちでしています。MDCは民間会費による一般社団法人です。何をやるかという、アーバンデザインの推進です。私も3年前の5月に始める時、何をやればいいのですかと聞くと、アーバンデザインの推進、というぐらいの説明で始めております。もちろん、分解すると、まちづくりプレイヤーの支援・発掘・育成、アーバンデザインの定着、ブラッシュアップ、そして、私どもは都市再生推進法人の指定を受けておりますので、その事業です。エリアマネジメント団体という表現があるのですが、色々な闘い方があります。どれが正解とは限らないのですが、大きなイベントをやっていますとか、特産品開発をやっていますとか、交流施設のデベロップメントをやっていますというパターンがあります。

これは間違っていないのですが、自らチャレンジャーになってしまうと、それがうまくいくかどうかで明暗が決まります。私はずるいので、そのようなやり方はあまりやりたくないのです。どちらかという、自分の立場はプレイヤーにならないで、プレイヤーを支援・発掘・育成して、その数が多い方がいいのではないのでしょうか。つまり、自分でやると、1分の1のチャレンジにしかならないのですが、プレイヤーがたくさんいれば、分母が増えるのです。分母が増えて、分子の成功率が少しでも上がれば、総合的ににぎわいが生まれるという考え方です。つまり、めぶくを支援するという考えです。

支援の中身としては、戦略的ファシリテーションと科学的マーケティングです。先ほどのようなマーケティングプロセスをしっかりとった成功の筋道をバックアップしたり、そのためのデータを提供したりすることによって、まちの挑戦者の勝率を上げます。これがMDCのやり方であると考えています。まだ十分できているかどうかはチャレンジの途上ですが、具体的には、アーバンデザインの推進をもとに多面的なアプローチをしています。その1つが、

今、馬場川通りを大きく工事しております。アーバンデザインというのは、紙に書かれた140ページの冊子なのです。この紙だけ見るとなんだかよくわからないので、実際、土工事をやってみせていこうというのが、馬場川通りのアーバンデザインプロジェクトです。2024年2月の竣工、今年の秋にはだいたいの姿をご覧いただけたらと思いますので、ぜひ前橋祭りの際には、楽しみにしていただきたいと思っています。

同時に可視化のためには、デジタルツールが、今、発達していますので、バーチャル前橋のような環境をつくり出して、設計計画をスピーディーにしたり、あるいは、これをマーケティングに使ったりしようという考え方です。なぜマーケティングに使えるかというと、例えば、大手のコンビニや、ファミリーレストランや、ファストフードが出店しようと思うと、本格的なマーケティングチームがしっかりリサーチをして、このようなマーケットだから、こういう闘い方をしなさいとバックアップをしますが、ラーメン屋をやりたいとか、雑貨屋をやりたいという人に対してはなんの支援もないのです。不動産屋さんや相談に行くと、いやあ、ここなら絶対にもうかるよとおじさんが言っても、そのおじさんが素晴らしい技術を持っているのか、単なる勘なのかわかりません。しかし、バーチャル前橋上で常にどこをどう人が歩いているかという動態が把握できれば、どこに出店すべきか、正確にプランニングできますよね。そのようなツールをつくりたいと思っています。

どうしても土建の話とITの話をするハードルが上がってしまいますので、前橋プロジェクトに話を戻します。広瀬川や馬場川の河岸に名前入りレンガを置きましょう。1個3,500円ぐらいですが、2,300件、既に賛同いただいています。やはり前橋の皆さんはこれに関心があります。実際、足を運んでくれる動きを見て、趣味の中に何がデザインキーとして眠っているかというのを掘り出して、さらに伸ばしていく活動です。あるいは、市の店舗改修の

補助金を出す審査のお手伝いをして、その店舗改修したお店の中から、どれが一番、アーバンデザインっばいか、アーバンデザインの表彰を行なって、皆さんのアーバンデザインのイメージを高めていく活動です。これがアーバンデザインの実装を市民レベルでやっている活動です。

このような活動のためにはどうしてもお金が必要です。Pay For Success、ソーシャル・インパクト・ボンドといった新しいまちづくり金融技術の開発を行ないまして、デロイト トーマツさんのサポートもいただいて、国内1号案件を今、まさに実行中です。その他、去年は新しいファンドの仕組みから資金調達をしました。金融の所は大変重要で、これは東横イン時代のサブリース型モデルであったり、星野リゾートの時のゴールドマンと組んでのやり方であったり、どうしてもコンテンツ側のことと金融のことは、会社の中でも、こっちはあの人、こっちはあの人というのがあるのですが、私の場合、そこは常に表裏一体で見ていく必要があるだろうと思ってやってきました。その他、セミナーやワークショップをやったり、様々なツール開発、紙ツールをつくりたりという活動を一連でやっております。

一気に話してきましたが、色々なことをやっているものですから、残りの時間は、皆さんがどの辺に興味がおありなのかに合わせて、話をしてみたいと思うのですが、いかがでしょうか。どの辺の領域の話も皆さん、聞いてみたいか、ご希望があれば、それに合わせてやっていきたいと思っています。

(実績の面白そうなもの、今、動いているもの、先進的なものをお願いします)

先進的というと、今は馬場川通りの話に注目していただくことが多く、竣工に向けて絶賛工事中なので、今日もできれば少しいい気持ちになった後に見ていただきたい部分です。

馬場川通りのプロジェクトは、中心市街地にある200メートルの市の遊歩道公園と道路を整備してい

ます。これは当然、市の土地なのですが、民間でやるということがポイントです。色々な法律の名前は覚えても仕方がないのですが、特別な仕組みを使って民間整備を可能にしていく活動をしております。もともと民間寄付3億円をベースに、国の様々な仕組みを使って、今、4.3億円ぐらいにレバレッジを利かせています。ポイントは、土工事を終わらせるだけではなくて、竣工後にMDCと市民で日常管理をする、新しいエリアマネジャーを創出するというところにあります。民間の管理とにぎわい創出です。

市は中長期管理を担う官民連携です。簡単に言うと、電球の交換から先は市がやってくれます。トイレの掃除や落ち葉掃きは市民でやろうという考え方です。公共空間の民間整備のポイントは、なんとなくおしゃれになるだけではなく、官ではできないことをしようということに価値があります。官ができないことのポイントとして言うと、馬場川のケースでは、手すりをなくすことができました。霞が関の規定だと、道路からの転落防止柵は1,100ミリなければいけないのです。その先が太平洋だろうが、利根川だろうが、馬場川だろうが、1,100ミリです。これはいかにも国の規定です。

しかし、そうではなく、地域にとって何が価値なのか、水と緑と詩のまち前橋にとって、その1,100ミリは必要枠なのか。2年以上掛けて徹底的に地域の皆さんと議論をして、親水空間をまちの価値にしていきたいと思います。今日は非常にいいタイミングなのですが、群馬銀行の裏の所にモックアップのデッキを置くので、今夜、照明のテストをやっています。もし間に合えば、ちらっと見ていただきたいと思います。役所でやると、どうしてもその国の規定を超えてのチャレンジは難しいのですが、それを可能にするのが公共空間の民間整備の価値だと思っています。

なおかつ、大事なのは工事後です。地元の商店街組合と、このような活動に関心のある市民の皆さんが参加する準備委員会をつくりました。登録ベースで150人、社会実験で40人ぐらいの方が参加してく

れています。これを一つの組織にして、新しいつながりをつくります。新しいエリアマネジャーを構築して、市民が自ら日常管理とにぎわいをつくり出していきます。色々なことをやっているのですが、その中でわかりやすい例として、「プランター数珠繋ぎ！」という言葉が出てきます。廃パレットを再利用して、手づくりプランターをつくるという活動をしています。今度はそこにハーブの寄せ植えをしましょう。その上にクリスマスツリーも出しましょう。工事で出た伐採木でツリーのオーナメントをつくりましょう。さっきの寄せ植えのハーブでハーブ入りスモーク料理をつくって、食べながら、ストリートクリスマスパーティーをするというにぎわい創出活動です。

もう1つ、前橋の中心市街地は20キロ規制なのですが、まあまあ、守っていません。ですから、道路にプランターを置き狭くして、車の速度を落とさせて、安心なまちなかをつくり出す活動です。他には昔から、馬場川からひしゃくで水をくんで花壇にやるという活動はずっと続いています。今度も水やりをやっていきたいと思います。レンガというのは保水性が高いのです。そこに水打ちをすることで快適性を向上させて、ヒートアイランド対策をしていきます。市民参加で快適な空間をつくってほしいという「プランター数珠繋ぎ！」なのですが、廃パレットの活用は、実際はプランターだけではなく、様々なストリートファニチャーになって、まちの中、あるいは色々な社会実験で活躍をしています。

これをつくるのは単発ではなく、繰り返しです。アーケードの下に、アフターファイブ、仕事帰りの皆さんが集まってDIYをやります。モールのみんなで飲みに行ったりします。週末はもちろん、親子参加で楽しい工作をします。このようなことを繰り返していると、どんどんプランターが増えていきます。ハーブの寄せ植えは高校生が先生です。馬場川通りでは四半世紀以上、ずっと勢多農林高校の生徒が花壇の整備をしてくれています。その伝統を今後も引き継いでいきたいです。今後、寄せ植えは高校

生が先生になって、みんなでやっていきます。クリスマスの風景も、どこへ行っても似たような感じになるので、馬場川らしい風景をつくらうということで、木材を使ったツリーを、平方さんにご協力をいただいで、材料を提供していただいで、みんなでつくりました。これは分解して収納可能なので、毎年、同じ風景を再現できます。組み立てる時も小学生などを集めて、みんなでイベントにしようということが可能です。馬場川にあった桜の木も残念ながら伐採せざるを得なかったのですが、これを使ったクリスマスツリーのオーナメントのツリーが、去年の暮れには馬場川通りに並びました。

今後、整備が終わった後も、工事だけでは生み出せない、市民が関与したまちの風景をつくり出すということです。クリスマスパーティーの際には、ハーブ入りスモーク料理やハーブ入りのローストチキンやダッチオーブンでつくりました。このスペースは、まちの一画の駐車場だった所をMDCが買い上げています。公共空間で火をたくと怒られるのですが、私有地内ですので、火をたいてバーベキューができるのです。これも我々民間組織の強みだと思っています。このクリスマスだけではなく、自分たちで何か焼いて食べるというのは、そろそろ馬場川通りに定着し始めています。

馬場川通りの車速抑制の話です。皆さんも、前橋に限らず、群馬のまちなかの交通事情はよくご存じだと思いますが、だいたい速いです。イエローダッシュもします。今回、工事をするので、物理的手法、ハンブと言われるガッタンというものとか、シケイン、クネッという方法も色々検討はしたのですが、歩行性を阻害してしまったり、道幅要件があったりして実現できないというのが結論でした。どうしようかということで、前橋工科大学と宇都宮大学の都市計画研究室の協力を受けて、車速抑制ワークショップを行ないました。警察や役所任せにせず、市民が当事者として取り組み、取り締まり方ではなく、まちの魅力につながるアイデアにしていきたいと思います。MDCは、先ほどの発想の紹介にありま

したとおり、バーチャル前橋構想の中でAIによる動態モニタリングの仕組みを開発しています。センサーにカメラとAIが入って、今、目の前を通ったのは人だよ、車だよ、方向はこっちだよ、スピードはというものを抽出して、クラウド上にためていくという仕組みを持っています。これが構想計画やマーケティングに多面的に使えるツールです。

実際、道路にプランターを置いてみました。もちろん、道路管理者である市、それから、警察への手続きなど、必要なことはあったのですが、いずれにしても市民が取り組むということで理解を得て、1カ月ぐらいで実践することができました。先ほどのAI動態モニタリングの成果として、速度抑制効果が15%あることがわかりました。規制ではなくて、市民がドライバーに働きかけます。お巡りさん、取り締まってくださいというのは簡単だけど、結果的に嫌な感じですよ。お巡りさんが物陰から取り締まっている風景も嫌ですし、捕まるのはもっと嫌です。市民力で快適な空間を、当事者として働きかけます。そのようなメッセージがドライバーとの間でできることが理想だと思っています。

今までの馬場川通りは、いわゆる縦割り行政の中で、川は河川管理部門、遊歩道公園は公園管理部門、道路は道路管理部門だったのに対して、前橋行政は非常に柔軟です。今回のプロジェクトに合わせて、行政課を一元化して、市街整備課に一本化する管理体制をつくりました。市民の側が、馬場川通りをよくする会という組織を築いて、多様な主体による地域主導の管理運営をつくり出していきます。このような話も、絵で描いたり、書類上で構想したりするのは簡単なのですが、ストラクチャー変更に対して実効性、すなわち魂を入れるのはなかなか大変です。そのための活動の積み重ねが、先ほどのような「プランター数珠繋ぎ！」です。

社会実験などの取り組みの中で当事者意識を醸成していきます。アイデアの連鎖的發展と社会実験の積み重ね、そして、醍醐味ある体験です。こうした紙の上で書くストラクチャーの話と、そこに実効性

を持たせていくという組み合わせが重要です。それを描くうえで、フレームワークの中でこのステージは何をすべきなのか、どういう適性があるのか、MDCの実力値の中で何をサポートできるのか、前橋の魅力はなんなのかというのを総合的に考えながら、一つ一つのことにあたっています。

これは私たちの取り組みの一部ではあるのですが、大きいのは、このようなことを許容してくれる市民の皆さんや、協力してくれる行政の力だと思っています。MDCは、あくまでも回し役という立場を貫きながら、主役となるプレーヤーの力を引き出していくことを続けております。2024年の2月末には、馬場川通りのプロジェクトが全て完了します。そこから新しいエリアマネジメント、都市利便増進協定は10年間、市民のエリアマネジメントを定着させる期間となっていますので、ぜひこうした部分に関心を持って、MDCを見守っていただき、ご協力いただければと思っております。一連のご説明としては、ここまでとさせていただきます。ありがとうございました。

(文責・事務局)

### 第3回 勉強会〈2023年8月21日開催〉

## 『群馬県と安中市の連携による 地方創生観光振興の取り組みについて』

一般社団法人安中市観光機構 理事長／

株式会社ボルテックスセイグン 代表取締役社長 武井 宏 氏



まずは私から前置きの話をいたします。具体的な取り組み事例については、この後に3名の方にそれぞれ解説していただきます。

私とこの観光振興事業との出会いは、今から15年前に遡ります。当時、私は安中市商工会の副会長を務めておりましたが、会長が体調を崩されてしまい、急遽、後継者として私が指名を受けました。会長に就任させていただいた後、地域の活性化について何をやっていったらいいのか、事務局長と一緒に考えました。

当時、国の方向性として観光立国が挙がっておりましたので、JR高崎線の湘南新宿ラインを鉄道文化村のある横川駅まで延伸してもらって、東京から観光客を誘致しようという話になりました。そこで湘南新宿ラインの誘致運動を開始しました。安中市の人口の約2.5倍の署名を集めて、JR東日本高崎支社に持ち込みましたが、一度は断われました。マスコミを入れなければ受けるというような意見もありましたが、よくよく話を聞くと問題がありました。

少しでもトラブルが起きてしまうと、信越線だけではなく通過している全線に影響が及んでしまうということでした。これは無理だと諦めていた所、JRからSL列車を使ったイベント列車であれば走らせることができますとご提案をいただきました。そのことが、一つのきっかけになりました。

その後、2021年に群馬ディスティネーションキャンペーンもありました。軽井沢に来る観光客をどうかして群馬県に誘客できないかと色々と模索しました。ユネスコ世界遺産として富岡製糸場が登録されるかもしれない。さて、安中には何があるのか、安中に来た観光客にはどのような形で満足してもらえばいいのかを考えている時に、群馬経済同友会の講演会で「これからの日本は観光立国としてインバウンド観光客の誘客に取り組む必要がある」ということを聞きました。国の計画としてインバウンドを2,000万人から4,000万人にする目標を立て、インバウンドの増加を一方向的に叫んでも、県や市の地方や地域が受け入れるのかという課題があるというこ

とも知りました。

その中において、我々に何ができるかを考え、まずは安中市、富岡市、軽井沢町の2市1町で観光連携協議会を発足させ、行政と一緒に観光に取り組んでいこうと県境を跨いだ連携を取りました。そして、国が示した観光振興の事業を受けるためにはどうしたらいいのかと考えました。当時、安中市の観光はどちらかというと市の観光課が基本的に業務しておりました。私の勝手な印象ですが、群馬県としては観光についてはそれぞれの地域に任せているだけに感じました。各地域の観光課にお願いをする形です。これをチャンスに何ができるのか、安中市の各界の人たちと色々な情報交換をしながら、従来の形にとらわれず、安中市、群馬県と一体となって、地域が観光づくりの主体となれる地域DMOの認定をもらおう、挑戦しようということに至りました。観光協会には法人格がありませんから、法人格を持ってDMOと一緒にやっっていこうということで、一般社団法人安中市観光機構を発足させました。

また、だいぶ前のことですが、ある方から温泉マークは各地に色々ありますが、磯部温泉の温泉マークが日本で一番古いのではないかとご指摘いただき、有識者の方々に調べていただきましたら「温泉マークの最古」「温泉マークの始まりの地」というご判断をいただきました。

同じように、毎年開催されている安政の遠足にしても、日本のマラソンの発祥というご判断をいただきました。そのような観光資源に磨きをかけていき、観光誘客につなげていきたい、その一つの団体として活動が始まったのがきっかけです。

こうして安中市観光機構が国、県、市と一体となって地域DMOの認定をいただき、国から補助を受けながら事業を進めてきております。このような流れの中で色々な方々の意見を伺い、補助金を活用しながら、観光機構自身が資本になっております。観光事業として行政の役割も請け負っていますので、県また国の補助金を活用して事業を進めています。

その具体的な話は、実際に携わっている方々から、

これから順番に説明をしていただきます。今言われている地方創生、地域の活性化としては、やはり我々自身、地域の方々が積極的に関わっていく活動を興すことだと考えますし、今それをやっている所です。

結び葉合同会社 代表社員

黛 青葉氏

そもそも秋間梅林はどういう場所かということ、最初に少し触れます。群馬県は梅の生産量で、和歌山県に次いで全国第2位を誇っています。特に、秋間梅林はぐんま三大梅林の一つであり、約60年の歴史があるということで、三大梅林の中でも一番古い梅林となります。約3万本の紅白梅が50ヘクタールの山林に咲き誇り、毎年2月から3月にかけては秋間梅林祭を開催しております。

ここでは群馬の文化である「かかあ天下」を象徴するような、農家のお母さんたちがお店を営業しており、地元の郷土料理やお菓子を味わうことができます。「見て、食べて、体験できる梅のふるさと」というのが、秋間梅林の大きなテーマです。色々なことが起きる世の中ですが、それでも梅と共に生きる、この秋間梅林と共に生きるといつも思い、この場所を地域の人たちと共に守っていきたいと思っています。

遅れましたが、自己紹介をさせていただきます。元々、旧安中実業高校出身で、その時から農業を専攻していました。その後、東京農大へ進学し、一旦は小売業に勤務しましたが、母校である今の安中総合学園高校の農業教員となりまして、約8年間勤務をした後、梅農家に就農し、現在6年目を迎えています。

教員時代に高校生と一緒にやって行なった梅の研究活動で、秋間梅林観光協会の方々とも出会い、ここ秋間梅林で生きていく人たちと一緒に梅農家になりたいと思い、梅農家になりました。

先ほど、武井理事長がDMOを説明されましたが、このDMOができたことによって、秋間梅林観光協会、また秋間梅林も一緒に連携が強化されまして、

取り組みが活発化してきました。現在、秋間梅林観光協会が事務局をやりながら、梅農家として梅を栽培したり、またその梅を海外に輸出したり、定期的にマルシェを開いたり、色々な梅の加工品を販売したり、少しでも多くの人たちに梅を知っていただくためにどのようなことができるかを考えながら活動を行なっています。

安中市内の全小中学校の学校給食に梅の食材を提供し、食育というような形で梅に触れ小さい頃食べた記憶を持ってもらい、大人になって秋間梅林に興味を持ってもらえればよいなと思っております。また、秋間小学校全学年の生徒を受け入れし、梅の仕事体験をしてもらっております。このようなことができる理由としては、過去4年間、秋間梅林は国の助成金を受けております。

地元の安中総合学園高校の生徒とも一緒に協力しながら、梅農家だけではできない部分を補っていただき、一緒に4年間実習を行ないました。最初の2年間は、体験プログラムを行ない、その後の2年間は農泊プログラムを行ないました。体験プログラムについては、年間を通して体験ができるようなものを考え、後半2年間の農泊については、磯部温泉の宿泊と秋間梅林での農業体験を組み合わせたプランをつくりました。

このような形で様々な事業を取り組むことで新たなビジネスが起きたり、体験プログラムをつくったことで農閑期の農家の収入源となったり、1年間四季を通じて秋間梅林を楽しんでもらえる梅林づくりに取り組むことができました。また農泊をすることによって、秋間梅林だけではなく、安中市内の様々な場所にお金を落とすきっかけになったかなと思っています。これについては現在も継続して取り組みを行なっています。

また秋間梅林の梅を活用しまして、様々な物産と体験を考案しました。最初につくったのが梅のレシピ集です。安中市商工会、安中市観光機構、梅林協会、安中総合学園高校と協力して作成しました。このレシピを見れば、ちょっとやってみようかなと思

える簡単なレシピ集です。このレシピ集のレイアウトは、全て高校生が考えて業者に委託して、素敵なレシピ集が完成いたしました。このレシピ集については、掲載している商品を安中市内でいつでも食べたり買ったりできるように、現在計画を進めております。

また、掲載している商品は、秋間梅林内でも販売を行なっていますし、各種イベントで販売しております。秋間梅林は年間を通して色々な体験を組み込んで、お客さまを受け入れていることにも取り組んでおります。この取り組みを60年行なってきた経緯も評価いただき、令和4年度に農水省の「農山漁村女性活躍表彰(優秀賞)」を頂きました。他にも複数の表彰を受賞でき、今まで取り組んできたことを評価していただいたということが、非常に励みになっております。一つの商品の参考として、本日は梅ジュースをお配りいたしました。

令和4年に、安中市商工会によって企画提案型地域経済活性化事業を申請する際に、秋間梅林観光協会も参加させていただきました。この事業として、安中市の食材を使ったロケ弁をつくるということで、地元の安中総合学園高校、松井田高校、新島学園の3校が初めて一緒になって事業を行ないました。市内の高校生約25名が連携して、何か一つのことに取り組むということが今までなかったので、大変珍しい取り組みとなりました。これを機に学校同士の交流や、市内にどのような食材や特産品があるのか、改めて高校生たちが知るきっかけになったと感じております。

これを機に始まった安中ロケ弁は、約6種類のお弁当を開発することができ、新聞にも取り上げられました。元々安中で増えていたCMや映画などの撮影スタッフ向けのロケ弁需要として、このロケ弁が考えられましたが、昨年末放映された大晦日番組でも300食提供することができました。JRのSL列車が来る際に、高校生が安中ロケ弁を販売する体験も実施することができました。市民も、この安中ロケ弁を買うことができます。それぞれのロケ弁の中

には、秋間梅林の梅を活用しており、このロケ弁をきっかけに安中市の特産品や秋間の梅を知っていたくきっかけになったのかなと思っています。

安中市商工会としては平成22年に梅パウダーなどの加工品として6次産業化を開始しました。様々な加工品を用いたお菓子などを市内のお店や飲食店などで提供するというプロジェクトが立ち上がりました。ただ、例えば梅干をパウダーに加工すると、加工賃がどうしても高くなってしまいます。それが原因で継続した取り組みに結び付きませんでした。

そこで、結び葉合同会社で空き屋を改造しまして加工工場を設立しました。この加工工場を活用することで低コストに製造でき、そこで加工されたものを使った新たな安中市のスイーツ「あんなかスイーツ」をつくり名産品にしたいと考え、商工会と一緒に取り組みを始めております。また、この加工所は、農閑期の雇用を創出する目的もあり、梅以外のものも加工できるように考えております。加工所の稼働率を上げていくことも考えております。これは令和5年度の企画提案型地域活性化事業になります。

秋間梅林は2～3月の花の時期だけに人が集中することが一つの課題でありました。梅をもぐのは6～7月になりますが、様々なボランティアや市民の方々のご協力で、年間200名を超える方々がお手伝いに来てくださいます。地域の方々や地元の農家の方々、様々な人に支えられて秋間梅林は頑張る力をいただいております。これからも前に進めるよう、関係者の方々と協力しながら色々なことができればいいと思っています。

株式会社磯部ガーデン 代表取締役社長  
桜井太作氏

本日は温泉マーク発祥の地、磯部温泉までお越しいただきまして誠にありがとうございました。自称、温泉マーク男ということで、毎年一個ほど温泉マークの物を開発しております。

安中は板鼻から横川まで広く点在しているため、

まちをつなぎ合わせるのが非常に難しいのですが、現在は観光を通じて市全体の取り組みが加速してきたと感じております。その中で私が磯部温泉で行なっている活動についてご説明させていただきます。

磯部の観光資源の一つは磯部温泉で、温泉マーク発祥の地であります。当初は2020年に行なわれる予定であった東京オリンピック開催に向けて、おなじみのJISマークである温泉マークをISOの温泉マークに変えようという話が浮上しました。安中市観光機構が設立される1年前頃の2016年、マスコミでも報道されるようになりました。2016年2月22日を温泉マークの日として登録した後、変更されそうになったので地域全体で大反対しました。現金や空港にある子どものマークなどは変わってしまいましたが、温泉マークは頑張って維持することができました。

もう一つの観光資源としては磯部煎餅があります。温泉水を使った煎餅です。旅館の数より煎餅屋の数が多く、煎餅の食感からサクサクウォークというネーミングで、一軒一軒歩き回って食べ歩きをしていただく体験プログラムを企画しました。手焼きで焼きたての煎餅をその場で食べてもらうという内容です。

温泉マーク発祥の地ということをつル活用しようと考えております。お金に余裕があるわけではないので、極力負担が少ない形で考えました。温泉マークの日を設定しました。また、温泉マークの謎解きとして「リアル宝探し」というものを企画しました。あとはネーミングを色々考えて、「もぐる温泉」として砂風呂をPRしております。その他に、温泉マークを地元の商店街でも活用しようと考え、温泉マークかつ丼、温泉マークラーメン、温泉マークカレー、温泉マーク茶わん蒸しなど約20品目の商品化を企画しました。

信越線の終着駅である横川駅に、湘南新宿ラインを誘致しようという活動には13万人を超える署名を集めた結果、SLが来ることになりました。JR高崎支社と連携して誘客連携を結ぶことができ、

15年が経過しております。今年2月にイベント開催しましたが、「SL謎解きラリー」というものをJRと組み実施しました。観光誘客で綿密に連携しております。

1年に1個は温泉マークの商品をつくるという目標で、磯部駅には温泉マークタクシー、横川駅には釜めしタクシーのラッピングも開発しました。温泉マークを何か商品化してPRするという活動です。

今取り掛かっているのは、観光庁重点支援事業と指定されましたが、群馬県が進めているユネスコ無形文化遺産登録活動と連動した、インバウンド向けの温泉文化体験プログラムです。外国の方は日本や温泉に興味を持って観光に来ていらっしゃるのですが、初めての温泉にほぼ半数の外国人は入ることをしません。ユニットバスやシャワーで済ませてしまいます。わざわざお金を払っているのに、日本食を食べて浴衣を着て写真を撮って終わりということではもったいないですし、本当の意味で日本の温泉文化に触れたとは言えません。

しかし、外国の方に急に納豆食べて下さいと言っても厳しいです。逆の立場として、日本人にパクチーやドリアンを食べて下さいと言われているのと同じだと思います。それくらい、外国人にとってみれば、大浴場で裸になって温泉に入ることはチャレンジとなります。そこで温泉文化に触れながら慣れてもらうプログラムを考えました。色々体験していく中で慣れていきましょうという考えです。まずは、お煎餅を食べましょう。次は、足湯に浸かってみましょうというように、7段階の温泉体験プログラムというのを作りました。そして、まずは磯部温泉で温泉に慣れた後で、草津温泉や四万温泉などに行ってみましょうというご提案です。インバウンド観光誘客として冊子や現地スタッフが分かるようにして、温泉文化体験を販売していく流れです。これに力を入れていきたいと思っております。以上が私の取り組みとなります。

一般社団法人安中市観光機構 事務局長  
萩原 弘 氏

萩原と申します。私は1982年に市役所に入職をしまして、37年間市役所でお世話になりました。その間、9つの部署に配属されました。最初の配属先である税務課の次に都市施設課に行きましたが、そこから技師の仕事をするようになりました。私は法学部出身なので、技術系の仕事は全くやったことがありませんでしたが、4年目から技師になり道路や橋の設計などに携わりました。その後、秘書課に配属になり、総務課にも配属になり、商工観光課で15年間お世話になりました。2019年に定年退職し、その4月から安中市観光機構でお世話になり事務局長を拝命して4年目になりました。

32年前の都市施設課当時、米山公園にデスボウルという半お椀型のスケートボードで滑る施設を作りました。設計や施工に携わりましたが、東京オリンピックの時にスケートボードの金メダリストが出ましたが、その方も滑っていましたということがあります。

今日のテーマは、安中市観光機構の取り組みについてとなりますが、私が商工観光課に在籍していた2015年に、国が全国的にDMOを推し進めており、安中市もその流れに沿ってDMOを創設しようということになりました。総合戦略に盛り込み、同時に総合計画を策定する年だったため、双方にDMOの創設を記載したというのが始まりで、現在に至っております。

そして2016年、当時の安中市観光協会はDMOになるためには、法人組織が必要だったため、安中市観光協会を法人化して観光地域づくり法人「安中市観光機構」として、DMOを担う組織にしました。そしてDMO候補法人となり、色々な準備段階を経て、2018年7月に正式に登録され現在で約5年が経過しました。候補法人になってから認定まで約2年半かかりました。この間にDMOとして相応しいかどうか、毎年観光庁の審査がありまして、そこで

何を取り組んだかということの説明します。

まず、今のDMOは死語になりつつあって、観光地域づくり法人というのが一般的な呼び方です。全国に270団体ほどあります。非常に多いと思います。その団体がなぜこの観光地域づくり法人になって、観光による地域づくりをやっているかということは、10年後に表れてくると思います。

観光庁が示しているDMOというのは、地域の稼ぐ力を引き出すとともに、地域関係者の交流を通じて、観光地での地域活性化を行なうための支援事業としか書かれておりません。それを取り組むにあたり、どのようにして取り組んでいくのかというのは各団体の裁量に任されております。

我々がDMOになるためにやったこととして、地域づくりと地域の活性化ということを視点に、何に取り組んだら地域の活性化になるだろうかと考えました。なかなか明確な答え、方向性が見出せなかったのですが、たまたまDMOの講演会で日本版DMOの第一人者の方と知り合うことができ、その方の指導の下に進めていきました。その有識者の方からご指導を頂きながら、まず関係団体の意見をまとめて下さいということを言われました。安中市だけではなく、地域の他の隣接する自治体なども含めた関係者などからです。また、安中市にある色々な事業所や商工会や青年会議所なども含めてです。まだDMOの概念が広まる前でしたから、丁寧に説明をしながら協力をお願いしました。

そして有識者からのご指摘ですが、まず体験プログラムをたくさんつくって、その体験プログラムを実施することによって地域とのつながりをつくりました。それはまず地域に入り込み、地域の方と地域を盛り上げるために一番早い方法です。その地域の中に入る方法としては、まず我々が出ていき、地域の方々に集まってもらい、月に1度住民参加や事業者も含めたワークショップを開きました。そのワークショップで、地域にある誇れるものや観光資源、地域資源、地域にいる人などを挙げてもらいました。同時に、地域の課題や不満に感じていることなども

出してもらいました。ワークショップで話をする中、今度は地域で何ができますかという話になりました。毎月議論を重ねていると自然と交流が深まり、色々な体験プログラムや何かをやるというヒントが生まれてきました。そのヒントをもとに体験プログラムをつくって、自治体がやるものを含めて200を超える体験プログラムをつくりあげました。

そしてその体験プログラムの講師を、地域の方に担っていただいて、その講師や地域の人たちとともに一緒にその地域を盛り上げる。そこにお客さんが来る。地域の稼ぐ力を付けて、その講師や地域の方に還元する。そのような流れで地域を盛り上げる活動を始めました。

例を挙げますと、安中市の後閑という場所に北野寺という本当に閑静なお寺がありました。我々もどこにあるのかは知っておりましたが、どういう寺なのかということまで知りませんでした。ワークショップで出てきた話で、その住職が面白い話をするとか、奥様がつくるお料理が美味しいとか、それがヒントになり北野寺で座禅体験というのを企画しました。座禅体験をしながら、奥様が地域の方々と一緒に料理をつくってくださり、お昼に出していただくというものです。そのように地域の体験プログラムとして成立していきました。

そのようないわゆる体験プログラムを大きくした地域づくり、地域の活性化が、安中版DMOや安中モデルと言われています。その体験プログラムの中で、最も尖ったものが「碓氷峠の廃線ウォーク」です。これも当時20年以上使用していなかった信越本線の廃線を、ワークショップの中で信越本線が廃止になってそのままという話になり、何かできないかというのがヒントになったのがきっかけです。廃線ウォークが4年半前から始まり、最初は年間1,500人でしたが、今では7,000人を超えています。大きなプログラムとなりました。参加費を頂きますから、年間1,000万円の収入になっています。そこからは、峠の釜めしなどの連携など地域を巻き込んだ取り組みに展開していております。最近の傾向では若い

方々が増え、学校の修学旅行に取り上げられています。東京の開成高校とか麻布中学、桜蔭高校などが廃線ウォークに注目して修学旅行に来ております。また市内の高校の研修として廃線ウォークを取り上げていただける予定になっています。

廃線といっても、明治時代のアプト式鉄道の廃線と、新線の廃線の2つがあります。線路や信号など当時の物がそのまま残っていますので、今後、文化財になり得る施設だと思います。そうした物をいかに保全していく、守って保全しながら多くの方々にも見ていただけるような取り組みも、我々の役割ではないかと考えております。そして廃線だけに限らず、安中市にある観光資源を大切にしながら、次の時代につなげていくことも、観光に携わる者の役割ではないかと考えています。

インバウンドも大切な取り組みで、海外の誘客も増えています。3年前から、台湾をターゲットに誘客を準備してきました。一昨年から、台湾の旅行代理店に向けてオンラインツアーとして、オンラインで安中市の観光コンテンツや観光ルートを紹介してきました。昨年度は台湾の旅行会社8社とオンライン商談会を行ない、それが今年度につながっているという事例も出てきました。

(武井氏)

基本的に観光をテーマとして我々は取り組んでおりますが、地域づくりというのはそこに住んでいる方々がやるのが一番ポイントだろうということで、様々な場面で色々な方々に情報を頂いたり、また地元の人たちの意見も頂いたり、地元の人たちが参加する場所を提供したりということをやっております。また、行政の方々とも一体となって、盛り上げていきたいと思っています。そして安中経営塾として県内外から観光の専門家をお招きして、色々な講演をお聞きし、たくさんのご助言をいただきました。多くの方々からのご支援とご協力を得ながらやっているというのが実態です。

活動の成果をつくっていくために必要なことは、

実際の仕事として考えていくことだと思います。そして実益に結び付けることです。自治体各部署との連携も綿密にやっていく必要があります。今取り組んでいるEVレールカートがありますが、最初の問題は草刈りが挙げられます。またその維持です。そしてEVの導入と課題があり、相当な時間がかかりましたが、関係者の熱意でようやく実装化までこぎ着けることができました。歴史ある遺産を観光につなげるため、現在も活動を進めております。

このEVレールカートは、鉄道ファンもお年寄りが増えてきておりますので、レールカートに乗っていただき、色々な体験をしていただくことを目的にしております。それが、これからの地域づくりにつながっていくかもしれないと考えております。やってみなければ分かりませんので、まずはやってみようということです。

それでは、実務を行なっている新井から説明してもらいます。

(新井氏)

このEVレールカートについてですが、群馬大学と安中市観光機構で連携して取り組んでいます。横川駅から熊ノ平まで結び、廃線を楽しむアトラクションとして、インバウンドを迎えるような形で進めていきたいと考えております。

これまで観光機構は秋間梅林の梅であったり、磯部ガーデンや磯部温泉であったり、廃線ウォークと組み合わせ、実際の誘客にも手応えを感じている段階にきております。また、次に政府の事業として採用されまして、実際に台湾の旅行会社へ販売を行なっております。その内容は、「日本一の紅葉を楽しむ碓氷峠登山鉄道アトラクション」「東軽井沢温泉」です。磯部ガーデンのお客さまを調べてみると、2019年には台湾の旅行会社13社から年間1,000名ほどの誘客があり、この方々は日本に約6回以上来られている方が中心で、ある程度日本の大都市圏や観光地を回った後に、自分の興味のある場所に訪れる傾向があります。そのような方々はバスで日本を

回遊するツアーに参加することが多いのですが、安中を通過することが多いということも調査で分かってきました。それならば、安中に立ち寄ってもらい、唱歌「秋の夕日に」というモデルになった碓氷峠の紅葉を楽しんでもらう、めがね橋から見える風景が実に素晴らしく、登山鉄道とともに販売できるのではないかと企画しました。また、トンネルをシアター化して、台湾と日本の共通文化である「活弁士」による無声映画を見ていただく内容です。実際に台湾で販売し、10月には催行が決定しております。秋のトロッコ列車、紅葉に染まるめがね橋、それから活弁シアターをトンネルの中で上映、また峠の釜めしも付いて、そこにEVレールカートを乗っていただくということで、磯部ガーデンに前日泊まって、9時に出発し12時には軽井沢へ到着するというプランです。

実際にこの内容が観光再始動事業として、政府の目玉の事業でもあって、鉄道文化遺産と温泉文化体験をセットで販売しているということで、メディアの方々からも非常に良い批評を載せていただきました。

(武井氏)

最後にまとめの話をさせていただきます。安中は大きな温泉地域ではなく、小さいことを利点と考え、何事もすぐに始めることができるのが良い所です。そのため、我々自身がまずやってみようと挑戦していくことで、色々な変化が生まれてきます。国や県や市などとの連携も上手く活用しながら、まちづくりにつなげていければと思っています。富岡・軽井沢とも連携をするのは理想ですが、一方で地域の事情もあり難しいこともあります。しかし、何かの共通点を見つけていけば、事業につなげていくこともできると考えております。

今、日本の温泉文化をユネスコの世界無形文化遺産として登録する動きがありますが、そのためには安中などの各地が動き、県としても本当に働きかけを行ない、日本全体としての動きが取れていけば、

登録まで実現でき、また各国から日本の温泉に足を運んできていただけたらと思います。インバウンドの方々から話を聞いてみると、日本の素晴らしさを体験できるということに魅力を感じているようです。食べ物で言えば日本食を食べたい、日本の文化を学び体験したいというニーズに対して、日本のおもてなし文化や温泉文化の提供を通じて、地域の活性化につながっていくことが理想です。

まずはやってみようというのは、私の一番の基本です。世の中の変化は急速です。その変化に対してまずはやってみようと。そして諦めないことです。やり続けていけば失敗にはならないし、また周りの人たちが応援してくださり、やがてそれが大きなねりとなり一つの歴史をつくっていきけるのではないかと考えております。自分自身が色々と考えて行動していくことが大切だと思っております。

最後に、「花開き蝶自ら来る」という言葉があります。やはり我々自身が一人一人が輝いていれば、一生懸命やっていたら、他からもお客さまが来てくれるのではないかと考えています。たくさんの方々のご協力を得ながら、これからもこの活動を続けていけたらと思っています。長くなりましたが以上となります。今日は大変ありがとうございました。

(文責・事務局)

# 未来探索委员会

# 未来探索委員会：目次

---

第1回 勉強会 <2023年7月18日(火)開催>

## 『自ら学習・行動し人と共生するロボットの実現』

国立研究開発法人 科学技術振興機構 技術主幹

高梨 伸彰 氏…………… 136

## 『「サイバーフィジカルシステムを利用した 作物強靱化による食料リスクゼロの実現」について』

東京大学・大学院農学生命科学研究科 応用生命科学専攻 植物栄養・肥料学研究室 教授

藤原 徹 氏…………… 143

# 未来探索委員会 2023年度の勉強会を終えて



未来探索委員会  
委員長 天野 洋一

未来探索委員会では、2023年度は『会員にとって価値ある情報の提供』をテーマに活動してまいりました。昨年度に引き続き、「未来のロードマップ探索」をテーマにした勉強会を開催し、内閣府が掲げている「ムーンショット型研究開発制度」のうち、個別のムーンショット計画についての知見を得ることができました。さらに、勉強会で得た知見を深めるべく開催した国内見聞視察では、国内最先端の研究・実証実験施設等の視察を通じ、ロボットと人の共生のあるべき姿を体感することができました。

2023年度 第1回勉強会では、昨年度の勉強会で制度の全体像について知見を深めたムーンショット型研究開発制度における「個別のムーンショット目標」について、国立研究開発法人 科学技術振興機構 技術主幹の高梨 伸彰氏より「自ら学習・行動し人と共生するロボットの実現」、東京大学・大学院農学生命科学研究科 応用生命科学専攻 植物栄養・肥料学研究室 教授の藤原 徹氏より『『サイバーフィジカルシステムを利用した作物強韌化による食料リスクゼロの実現』について』と題して講演をそれぞれいただきました。高梨氏はムーンショット目標3の「人生に寄り添うAIロボット」について、藤原氏はムーンショット目標5の「持続的な食料供給を可能にするための具体的研究」についてお話しいただきました。

私は2023年度をもって5年間務めさせていただきました未来探索委員長を辞します。在任中は皆様に、あたたかいご指導、多大なご協力をいただき大変ありがとうございました。深く感謝申し上げます。

2024年度については、新たな体制の下、会員にとって価値ある同友会の実現に向けて、会員の興味・関心が高く有益且つタイムリーな国内外の旬な話題の提供や、今後の環境変化に対する知見を深める活動を引き続き進めていきますので、会員皆様の積極的なご参加をお願い申し上げます。

## 第1回 勉強会〈2023年7月18日開催〉

# 『自ら学習・行動し人と共生するロボットの実現』

国立研究開発法人 科学技術振興機構 技術主幹 高梨伸彰 氏



「人と共生するロボットの実現」という題目で、ムーンショット型研究開発事業の目標3について、まずは概要をご説明し、その後、この目標3の中に3つあるターゲットの概略をご説明いたします。本日は特に、ターゲット1の中にある4テーマの1つ、「活力ある社会を創る適応自在AIロボット群」について深掘りしてご説明を申し上げたいと思います。

まず、ムーンショット型研究開発制度です。既にご存じのことと思いますが、全部で9つ目標があります。目標1が、アバターやロボットで、人が人の活動を色々な制約から解放しようというものです。目標3は、AIロボットということで、パッと見ると1と3が近い、共通する部分もあるかと思います。違いとしては、目標1の方は、人がロボットやアバターを操作したり、情報交換をするのに対して、目標3の方は、人の横にロボットがいて一緒に成長したり、暮らしたりしていくという違いがございます。私の所は目標3です。目標3は、人と共生するAIロボットということで、2050年までにAIとロボットの共進化、AIとロボットと一緒に進化することで、自ら学習して、行動して、人と共生する、人と

一緒に過ごすロボットを実現しようということを考えています。

ブロックごとに絵がまとまっている所が、それぞれ違う意味を持っています。例えば、全体として目指す社会像は、人がロボットと共生する世界です。Society5.0では、ひとりひとりの多様な幸せが実現できる社会、価値創造の源泉となる知をつくる、持続可能で強靱な社会と言われていますが、それぞれに対応したターゲットを考えています。この目標3では、ターゲット1は人に寄り添うAIロボット、人と一緒に育っていくものです。ターゲット2は、人を超えるかもしれない、人を助けてくれるような科学発見を行なうものです。ターゲット3は、月とか、災害時とか、非常に難しい環境で活動をするAIロボットです。自律的で体も強いなど、それぞれ3種類、若干違うものをつくっていかうと考えています。

全部に共通して、色々な形態で色々な環境に対応できる体、ロボットそのものの開発を目指しています。特に、この人生に寄り添うAIロボットでは、人を理解して、人と一緒に暮らせる知能を持ったA

Iの開発に力を入れています。またターゲット3の課題は、無人の環境で自律的に動けるAIロボットの開発です。AIでも、人を理解して人に優しいのと、自分一人で頑張って生きていけるというのでは、少し違いがあります。ターゲット2に関しては、ひたすら実験ができたり、科学法則を自分で発見したりという、頭のいいAIを狙っていきます。

ターゲット1の絵ですが、よく見るとゆりかごからよちよち歩きをして育っていき、最後、年齢を重ねていく所まで、ずっとロボットや自動システムが寄り添い、そのロボット自体も育っていくというシナリオ、ストーリーを考えています。背景としては、少子高齢化が進んでいますし、サービス業では人手不足ということがあります。

実際、ロボットは今、整った環境で、ものを量産するのはいいのですが、人と触れ合う場面には適応が難しいということで、人生を支えるロボットがなかなかできていないというのが課題だと思います。それを解決して、2050年には一緒に暮らせるものをつくろうという夢物語のようなシナリオを描いています。まず近場では、2030年までは多様性の観点から家事を対象とします。また、その応用として、介護や医療を中心に取り組むことを考えています。もちろん、その基盤技術も共通して研究開発をしています。その間で、2050年と言わず、2030年までも色々な他のシーンへの展開やスピンアウトも考えています。

ターゲット2のシナリオは、子どもの頃からSTEM教育(サイエンス、テクノロジー、エンジニアリング、マスマティクス)を行ない自分も成長するのですが、人の成長に寄り添うロボットを考えています。今、中国は論文数が非常に伸びているのに対して、日本はなかなか伸びていないため、基礎研究力の国際競争力が衰弱しているのではないかと、ここ数年から10年の間で言われて問題になっています。

実験の考察や仮説づくりは、研究者の勘と経験に基づいてきました。コンピュータ化やデジタル化に

より、個別のDX化は進んでいるのですが、科学発見のプロセス全体がDX化されているわけではありません。そのようなことを鑑み、ターゲット2では、自然科学の領域で、自ら考えて行動し、原理・解法の発見を目指す、自動化AIロボットシステムの開発を目標としています。

課題は実験のばらつきです。バイオを中心にうまく実験に取り組んでくれて、あわよくば、法則なども見つけてくれるようなAIロボットの開発に取り組みます。夢物語ですが、2050年にはノーベル賞級の科学発見を目指しています。ロボットシステムが推論をしてヒントを与えてくれることで、人間の化学者も、ああ、そうかと気が付くようなシステムができたらいいなと思っています。

ターゲット3の難環境です。月の表面に居住システムをつくるプロセスです。先日、月の中に溶岩ドームという空間が発見されました。その中を探索して居住空間をつくろうと考えています。その他には災害が起きた場合に人がとても行けないような所にロボットを送り込んで調査をしたり、地ならしをしたり、ダムの上で水がせき止められたら、放水するホースを設置することを考えています。ここでは、すぐ何かのきっかけで本体が壊れたりしますので、自己再生ができるようなロボットや、大きなものは持っていけないので、小さいロボットをたくさん持って行って、群ロボットとしてうまく使えるような技術を考えています。

次にプログラムの構成です。2020年、まずはこの3つのターゲットに対して、ターゲット1が菅野プログラムマネージャー(以下PM)、平田PM、ターゲット2が原田PM、ターゲット3が永谷PMという4つのプロジェクトが開始されました。そして、令和4年に新規PMが7名増えました。ターゲット1は大武PM、下田PM、ターゲット2は牛久PM、ターゲット3は國井PM、吉田PM、上野PM、森島PMの4名が、既存の4名と一緒に補完し合うような形でプログラムを進めており、現在11のプロジェクトが走っています。

ターゲット1は、人生に寄り添うAIロボットです。本日は、最後に先ほどの平田PMを深掘りしますが、まずはこのターゲット1についてご説明をします。ターゲット2、3は、本日は割愛させていただきます。

ターゲット1の人生に寄り添うAIロボットです。これは人と一緒に家庭生活、介護や病院という所に使うロボットシステムです。人間協調ロボットということで、柔軟な機械ハードウェアと多様な仕事を学習できる独自のAIを組み合わせたロボット進化技術確立することを目標にしています。2050年には人材不足が深刻だと思っておりますが、家事、接客、福祉、医療などの現場で、人と一緒に活動できる汎用型のAIロボットの完成を目指しています。人を起こす専用、手術をする専用など、特化型ロボットですと、使う方はとても購入したり、置いておいたりできません。色々なことができるというのは、何もできないのと同じだとは言われるのですが、AIロボットにおいても色々なことができる汎用型の方が役に立つのではないかという考え方でこのような目標を設定しています。

そのために試作しているのが、このAI REC (AI driven Robot for Embrace and Care)というロボットです。初めて見るとごついのですが、見慣れるとかわいくなってきます。腕に力があり、人の背中を起こすなど、単なる弱々しい腕ではなく色々なことができるロボットで高度なタスクを学習できるようになっています。

このプロジェクトでは、ロボット自体に機械的な柔軟性、柔らかさを持たせています。AIが高度で高い環境適応性を実現するソフトロボティクスと、人を含む実空間に柔軟に働き掛ける身体知で、体そのものが色々対応してくれます。必ずしも制御で全部、解決するものではありません。他には相互誘導型コミュニケーション、人とやりとりをする知能を開発しようとしています。これは多数つくっていきまして、社会受容性の検討と浸透を図るための実証試験をしようとしています。

少し細かくなりますが、早稲田大学の菅野先生がトップにおりまして、名城大学、早稲田大学、産業技術総合研究所などに多くの開発者がいます。テーマとして、まずはスマートロボットの身体と制御システムの構築、これはロボット本体を菅野PMのグループがつくっています。他にはAI、知能システムです。早稲田大学の尾形先生が、AIとロボットをうまく動かすというのを頑張っておられます。また、スマートロボットを福祉・医療へ展開しようということをやっているグループもあります。それから、実用化方策です。実際に応用例で実証を積んでいる所だと思います。

本日、後半で詳しく話をしますが、平田PMは、活力ある社会をつくる適応自在AIロボット群をつくっています。例えば、シーツのような状態から起き上がって人を起こしてあげたり、椅子になったり、人を運んであげたり、ロボットそのものが自由自在に目標、目的に応じて形を変えて、色々なことができるという考え方です。これはグループ分けをして開発が進んでいます。まずはロボット群をつくるグループです。次に、人とロボットと一緒に進化していくようなAIをつくるグループです。そして、自己組織化的社会実装AI、このロボットが、いつ、どこで、誰の何をどのように支援するか、自分でシミュレーションを含めて考えるようなAIを担当するグループです。これは後でご説明をします。

このロボット群や技術開発の総合的な狙いは、スマーター・インクルーシブ・ソサエティ、スマートに多様な人がいて、それぞれが幸せであり、それが包まれるような社会です。誰もが、いつでも、どこでも安心してAIロボットを使うことが当たり前となり、全ての人が積極的に社会参画できる活力ある社会をつくらうとしています。先ほど言いましたように、3つの方向性で研究を進めています。人・ロボットの共進化AI、適応自在AIロボット(ロボットそのものの技術開発)、共進化ロボット群(社会実装をするためにどのように社会に出していこうかというもの)です。全体ではかなりの人数になります。

まずは、今できる技術で頑張っって最高のものをつくり、ロボットや実験システムそのものを評価しています。もちろん、2050年に向けて、それだけでは足りないのでどんどん進化させたり、グループ同士をくっつけたりという進め方をしています。こちらは後で詳しくご紹介します。

4つ目が、大武PMがやっている、ありがたい未来を共に考え行動を促すAIロボットです。行動変容支援ロボットをつくっています。例えば、寝たきりになりそうな人を起こしてあげる。人に気付きを与えるとすると不遜な感じがするのですが、なるべく元気が続くような新しい視点の行動を、このような方法はどうかと、うまく伝えることで行動を促す技術を開発しています。2050年には、ありがたい未来を共に考えて、そのための行動を促すAIロボットの実現を目指しています。実際は、介護や障害者などに対する支援者、熟練の方をモデルとして、AIロボットに実装していこうという活動をしています。実際には、相手がどのような状態なのかをまず認識して、どのようなユーザーなのか推定します。熟練の支援者では、相手が困っている時、障害が出始めた時、あることを介入すると、それがよくなるという作業をして、また利用者にフィードバックします。それを繰り返して行なうことで、なんとか寝たきりにならないように、実際の熟練者はうまくやっていらっしゃるのですが、それをAIとロボットでやっていこうという開発です。

そこと近いと言えば近いのですが、我々の持つ可能性に気付かせ、それを育ててくれるような、下田先生がよくおっしゃっている、Awareness、気付きを与えてくれるようなロボットシステムをつくらうとしています。今の物質的な豊かさを追求する時代は終わり、安心や生きがいといった、内面的な豊かさに重きを置いた社会になってくるのではないのでしょうか。人それぞれの違いや価値観の違いを認める現代社会になってきているとは思いますが、このような社会の実現を後押しできるような技術を考えておられます。意識してやっていることと無意

識にやっていること、先生ともよく話をしているのですが、これはけっこう難しいのです。無意識が意識に上がる瞬間が、ああ、そうかという気付きだと定義されています。このロボットは、適切な気付きを生み出してくれて、ああ、そうか、次はこうしようと行動がいい方へ変わります。無理やり押し付けるのではありません。そのような時代をつくっていかうという研究をされています。話をしていると面白い先生です。これがターゲット1です。話をすると、随分ばらばらなことをやっているという感じがしますが、最終的には横串がされて、助け合いながら、協力し合いながら、今はまだ夢物語だというものを実現していこうと活動をしています。

先ほどご紹介しました平田PM、今日一番の深掘りの所なのですが、適応自在AIロボット群の説明に移りたいと思います。人や環境に自由自在に適応することを目的として、柔らかくも固くもなり、しなやかさも調整が可能なアクチュエータや機構を持つロボットハードウェアと、このハードウェアに適応したセンシング・制御技術を開発しようとしています。

単に柔らかいだけでは何も仕事できません。柔らかいが、必要な時は固くなるなど、目的に応じて自由自在に変わります。もう1つは、ハードウェアや制御などそれ以上に人の意図や行動を推定することは非常に重要でして、その人の目的、体格、障害の程度などに応じてロボットが形状や形態を変形させるのが、適応自在AIロボットのポイントです。人と一緒にいるというのが、我々の目標3ですので、人と一緒にいて役に立つ、もしくは人を陵駕して役に立ち、社会を活力のあるものにしようという所で人の意図や行動推定も非常に重要になります。

このプロジェクトを始める時、コンセプトにROBOTIC NIMBUSという名前を付けました。このNIMBUSというのは、地上に降りた神の周囲を取り巻く光の雲、人の周辺やものの周りに漂っている雰囲気ということで、これはまさしく筋斗雲でしょうということになりました。呼ぶとどこからともな

く飛んできます。もう1つは如意棒です。必要に応じて大きくも小さくもなり、孫悟空の世界が、ROBOTIC NIMBUSにぴったりではないかと考え、ROBOT NIMBUSの概念を、筋斗雲と如意棒で説明しています。

まずはロボットのコンセプトです。全部、Nimbusが付くのですが、Nimbus Holder、これは人を支えるものです。それから、Nimbus Limbsです。Limbsというのは腕や足なのですが、人の3本目の腕とか、3本目の足、4本目の足というように、人の両手を支えるとか、片方が不自由な人は、それに代わるような四肢です。それから、Nimbus Wearです。これは着るものや、暖かい毛布のようなものが能動的に人をアシストしてくれます。頑張って人を壊すように無理やり何かをするより、やんわりとうまくアシストしてくれるものを考えています。

2025年に実現しようというものは、Nimbus Holderでは、ヒトをやさしく、かつ、しっかり支えること、Nimbus Limbusでは、伸縮自在の第3／第4の腕や足、Nimbus Wearでは着心地制御が可能なセンシングウェアのプロトタイプの開発です。そのため2023年に必要な要素技術を開発目標として掲げています。まずは今年、これを実現して、2025年にはお伝えしたプロトタイプを評価しようとしています。実際、このプロジェクトはマイルストーンを決め、今年の目標は何、2025年の目標は何としています。少し怖いことに、2025年の目標ができたかどうかで、先ほどたくさんの実施者の名前が出ていましたが、どれを続けるべきか、どれを統合して1つに絞るべきか、そのようなステージゲート、判断を2025年に考えています。そのようなこともあり、このようなプロットタイム、何年に何々という書き方をしています。

そして、ROBOTIC NIMBUS技術、ROBOTIC NIMBUS群が連携して、複数のものが重なり合っ、組み合わせさせて使うと、実際、それで初めて適応自在AIロボットというのができてくるであろうと考えています。様々なROBOTIC NIMBUSコン

セプトに基づいて開発したロボットを、実際に事業化して、どんどん世の中に出していきましょう。もしスピンオフできるものがあれば、早くから使っていただこうと考えています。様々な研究機関や企業でのAIロボットやセンサと連携して、人ごとに合った支援、サービスを提供する、適応自在AIロボット群を実現して、社会インフラにしていきたいのです。それが社会インフラで、色々な所で使えるようになることを、スマーター・インクルーシブ・ソサエティと名前を付けて、これを実現していこうと一生懸命、開発を進めています。

例えば、先ほど言ったNimbus Holder、ギュッと体をホールドしてくれるようなものです。Nimbus HolderとNimbus Wearは、足ではなく、ズボンが固くなったりする組み合わせです。それから、Nimbus HolderにNimbus Limbsを付けると、ヒューッと伸びて、ヒョッと上に人を持ち上げてくれるような組み合わせができます。それから、第3の腕とWearの固くなるようなものと、私もそうなのですが、手が震えてくるのがピタッとなって、うまく作業ができます。そのようなものがあると、スマーター・インクルーシブ・ソサエティができます。

平田PM、東北大学の先生が、実際、どのようなものをつくってみたかといいますと、例えば、Nimbus Holderは、人を優しく、しっかり包み込みます。ムニュッと変なものが出ていますが、これはインフレタブルという、空気を入れると膨らむような、風船の硬めのもので、中に硬い芯が入っており、このような方向には自在に曲がりますが、上下には非常に硬くて曲がりません。そのような素晴らしい機構を多田隈先生がつくられました。色々なメカを工夫してつくるのが上手な先生です。

普段は、車椅子の中にこの伸びるものが、まるでアンモナイトのようにぐるぐると入っているので、アンモナイトと言っているのですが、いざ人が座ってポーッとしてくると、それがニューッと出てきて、前にヒューッと曲がって支えてくれるようなものです。これは本当にメカで開発されています。他には、温

度や湿度や摩擦が変わるようなWearです。空気を緩く出すと吐き出されて、空気を強くすると吸われて、空気を吸着したり、離したり、流量だけでできるといふものです。Nimbus Limbsでは、トイレから立ち上がるための3、4本目の足です。くるくると巻いたのが、気圧を入れますと、ピューッと上がってパッと足になります。後ろから支えてくれて、なかなか立てない人の立ち上がり支援をしてくれる、第3、第4の足です。

Nimbus Holderは、面白いのですが、織毛のような棒が立ってしまっていて、それが上下に振動することで、上に置いたものが移動するのです。机などに置いておいて、障害があって手が伸ばせないとか、動けないという人にお皿を持ってきてくれたり、荷物を運んでくれたりするそうです。これは肘当てなどに置いておきまして、普段はジャラジャラで柔らかいのですが、空気を抜くとガチッと固まるのです。

また、直角に曲げておいて、何かを持とうと思うとガクンとなってしまう人や力が出ない人が肘にNIMBAS ROBOTをセットしておく、肘を事前に曲げた時点でガチッと固まって、ものが運びやすくなります。椅子に座っている人を、後ろからペロンと帯みたいなのを下げて空気を抜くと、ぐっと倒れないように支えてくれたり、固定したり、柔軟性と剛性を両方、実現できるような、ジャミング機構というものです。そのようなものを色々組み合わせで実際に装着してみて、開発トップたちは喜んでます。

また、別のNIMBAS ROBOTでは、3Dプリンターで小さい、重なり合ったようなものを全部、ずららとつなげてあります。普段ですとスカスカなものですから、ジャラジャラ、ジャラジャラ、柔らかいのです。外側に曲がるチューブを付けておくのですが、曲げた後、空気を抜くと、このグショグショなものがギュッと固まって、ガチッと硬くなるのです。これは面白いジャミング機構です。これをハンドに使ったり、肘当てにしたりします。

他にも、空気アクチュエータによる立ち上がり補

助椅子や、上からつり下げる歩行支援です。

今、ご紹介したのはハードウェアなのですが、ロボット共進化AIもやっている方がいて、自己効力感、自分でなんとなくできたような気がする。AIロボットがいることで、今までできなかったことができた。人の力を借りずに自分一人でできた。AIロボットに見守られているので安心して挑戦しようと思った。このようなことで、健康が続く年齢をどんどん上げていくことに役立てようというものです。

これを実証するために、リビングラボという実証施設をつくっています。ここで先日、今、ご紹介したものの実証試験とデモンストレーションが行なわれました。今回開発したのは、ある機構を上からつって、歩く時に補助をしようとか、立ち上がり支援をしようというもの。少しごついですが、上からつっています。柔らかいのですが、いったん支えたら、ガチッと固まるようなメカです。トイレからの立ち上がり支援ROBOTもあります。トイレに座った状態で、ニュッと足が出てきて立ち上がらせてくれます。多重にくねくねしたロボットは、ズボンを下げるのを手伝ってくれます。また、手が動かないという設定で、洋服の袖を通して着せたら、今度は後ろのロボットが襟をたくり上げて着せてくれます。こちらのROBOTは、ごつすぎて無理だろうと、みんなに不評だったのですが、足がたくさん横にくっついていて、この人をつり上げて色々な所へ移動させてくれるロボットです。これは後ろから付いてきて、少し支えてくれるような移動ロボットです。これは歩いていると、お尻をキュッと載せて歩行支援をしてくれるような足です。これは上からつり下げてきて、これこそ筋斗雲だねと言ったのですが、段に上がって下りる時にも、バンとならず、フワッと下ろしてくれます。この場合はバーチャルリアリティで、眼鏡をかけますと、横断歩道を歩く速度を速くするような支援をしようという例です。

これが最後なのですが、都立大学の先生がリビングラボのトレーラーハウスというのをつくっていま

す。このトレーラーハウスはカメラがたくさん付いています。この中で人が日常行動をすると、どのように動いているか。トイレ、洗面台、キッチンなどがあり、人の行動を計測して、評価してくれるリビングハウスです。これは移動して色々な所でやってくれます。洗面台やトイレ、キッチンは全部、机、椅子の高さが変わるようになっています。天井からは色々な補助を知らないうちにやってくれるアームがぶら下がっていて、移動するということをやっています。

まとめです。簡単なのですが、我々の目標は、3つのターゲットを通して、AI技術とロボット技術が連携して、次の技術課題を達成しようと総合的に考えています。共進化、自己組織化です。人と一緒に育っていきます。それから、自分自身でロボットがうまくなっていきます。この相互作用で知識構造を1つ上のレベルに合体させることを目指しています。以上です。

(文責・事務局)

# 『「サイバーフィジカルシステムを利用した 作物強靱化による食料リスクゼロの実現」について』

東京大学・大学院農学生命科学研究科 応用生命科学専攻 植物栄養・肥科学研究室 教授 藤原 徹 氏



皆さま、こんにちは。藤原でございます。よろしくお願いたします。私どもの組織の名前が長くて、いつも皆さま、言いづらいようです。私は、どのような肥料成分をつくって、どのように食べ物をつくるかという研究をしています。本日は、皆さま方のご要望もございまして、このムーンショット課題5の概要の話をもっと、3分の1ぐらいさせていただいて、その後、私どもがどのような研究をしているかという話をしようと思っております。私どもが普段やっている研究の細かい話をするより、今、私たちが食べている作物、食料が、歴史上、どのようにつくられて、どうして私たちは今、ある種、おいしいものを食べていられるのか、この先、どうなっていくのか、そのために私たちがどういうことをしようとしているか、なるべくご理解いただけるように話をしたいと思っております。

タイトルなのですが、よくわかりませんよね。何を言っているのという感じだと思います。私も最初は、このタイトルはどんなのだろうと思いましたが、45分ぐらいたって、ああ、このようなことをやっているのだなと思っていただければと思っております。

先ほど申しましたように、最初、このムーンショット課題5のご説明をさせていただきます。私は実は、この課題5の説明をさせていただく立場にございませぬ。先ほどご説明もございましたが、課題3にも3つのプロジェクトがございました。課題5にもいくつかのプロジェクトがございまして、私が担当しているのは、そのうちの1つのプロジェクトです。前半は、この課題5の代表の千葉先生からスライドをいただきまして、千葉先生の代弁者として少しご紹介をしようと思っております。

ムーンショットについては特にご説明の必要はないと思います。基本はムーンショットですから、ジョン・F・ケネディが大統領の時、アメリカ人を1960年代のうちに月に送るのだと言ったことから、アメリカのハイブリッドが発展したということになぞらえて、私ども、日本でも、2050年、長い将来を見据えて、今、するべき挑戦的な研究を行なうということが目標だと理解しています。

先ほども高梨さんから話がございましたように、課題は9つ設定されておりまして、私どもの課題も5つです。2050年の食と農です。食べ物、農業に

ついでの研究を行なうものです。この目標5の表題は、2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出しようと謳っております。日本国内にも貧困というものがございます。しかし、多くの方々にとっては、お金があれば、食べ物が手に入らないことはない社会が継続してきていると思います。食べ物にはあまり困らないですよ。困らないと、その大切さというのはなかなか実感しにくい面もあると思うのですが、実は、食べ物をつくることに伴って、私たちは多くの資源を使い、環境に対する影響を及ぼしているのです。そのことが、おそらく最近、顕在化しているのではないかと思います。

千葉先生がプログラムディレクターを務めて、この目標の全体を統括しておられます。千葉先生は今、東京農工大学の学長を務めておられます。色々なご経験もおありです。

目標5には、今年度、新しく8つ目が採択されているということは理解しておりますが、現在は7つのプロジェクトがございます。各プロジェクトでどのようなことを皆さんがしているか、私なりにかいつまんで話をさせていただきます。1番目、私がPMを務めさせていただいているプロジェクトです。作物を思いのままにつくるような技術開発をして、環境が変わり、天候が変わっても、農業生産が落ちないようにしようというものです。2番目は、土の中にはたくさん微生物がおります。私たちの体の中、腸の中にある腸内細菌の存在をご存じだと思いますが、このようなものが肥料も変えます。土の微生物も農業に非常に大きな影響を及ぼします。それを制御して、環境に優しい、よい動きをしようということです。

3つ目、清水先生です。藻を使って食料生産、あるいはエネルギー生産ができないかということをやっています。その次は日本先生です。この課題は、害虫対策を最新の機器、ロボットなどを使って行なえないかというものです。小池先生は、牛のルーメンマイクロバイオーームと書いてありますが、牛の胃

の中には多数の細菌がいて、彼らは草を食べて、肉をつくることのできるのです。私たちは草だけ食べても、なかなか肉はできません。それに伴って牛はゲップというものを出します。皆さんも聞いたことがあるかもしれませんが、このゲップの中にはメタンガスがたくさん含まれておりまして、私たちが牛乳を飲み、肉を食べることに伴って、牛はその飼われている間、ゲップを出し続けているのです。メタン80%削減と書いてありますが、メタンは二酸化炭素よりも温室効果ガスとしては強力なガスです。これが放出されると、地球温暖化が進み、高崎市も40度を平気で超えてしまうかもしれません。そのようなことにならないよう解決をしましょう。他には食料消費としては、昆虫を利用した食品生産です。こちらは消費者の考え方も変えながら、食料産業の新しい技術を創出したいというプロジェクトだと理解しています。

食料供給産業は、温室効果ガス排出や土壌劣化の要因の一つです。農業というと、田園の風景を思い浮かべられるかもしれませんが、田園は自然な感じがしますが、実は、農業は環境破壊、もともと森林だった所を切り開いて畑にしている、人間がそこに様々な攪乱をしています。今、世界の人口は80億人を超えているそうです。これを可能にしたのは、ドイツ人のハーバーさんとボッシュさんという方がつくったハーバー・ボッシュ法という、空気中の窒素を肥料に変換する技術です。それによって窒素肥料がいくらでもつくれるようになり、たくさん食料をつくれるようになりました。

1960年頃に起こりました、緑の革命という言葉が聞かれたことはおありでしょうか。1940年代、1950年代は、まだ世界的に食料生産が十分ではございませんでした。その中で第2次世界大戦が終わり、だんだん人口が爆発していくと、食料生産が非常に重要になってきました。食料の増産を解決することが必要となり、1960年頃、緑の革命と呼ばれる活動が国際的に起こりました。稲、小麦、大麦などの品種改良が行なわれるとともに、肥料をたくさ

ん使って、単位面積あたりの収穫量を倍増させることができ、それが今につながっています。

人口変化のグラフを皆さんもご覧になったことがあるかもしれません。横軸は年代です。ご存じのように、地球上に人類はずっと、ほぼ定常状態でした。農業があまり発展していない頃は、私どもも生態系の一つの種に過ぎなかったわけです。ある時には人口が増えますが、ある時には減って、定常状態でした。これが最近、急激に人口が増えて、2022年に80億人を超え、この後、100億人に達するかという所です。これは様々な歴史でございますが、この間、人口が増えるのは、食料が増えたからなのです。食料が減れば人口は増えません。

1960年頃から最近にかけての、世界の穀物の生産量や消費量がどう変化したかということをお伝えします。1960年を100といたしますと、今、だいたい300を超えるぐらい生産しています。3倍、穀類をつくっています。一方、世界の耕地面積は、1960年から今に至るまでほとんど増えていません。同じ面積で3倍、収穫しています。これを可能にしたのは、緑の革命でもあり、肥料でもあり、農薬でもあり、機械化でもあるということだと思います。

ところが、このような農業をすることに伴って、地球環境にはかなりの影響が及んでいると、いくつかの研究所、色々な研究者などから指摘をされるようになってかなりの時間が経ちます。プラネタリー・バウンダリーということを提唱している研究者がいます。彼らによると、地球の環境が定常に維持されるためには、天気などの要因が強くなりすぎない、定常レベルを保てる範ちゅうに収まっている必要があるが、人間の活動によってもう定常レベルを超えてしまっている。地球環境が元に戻らないレベルまで使っているようなものがいくつかある。そこには、生物の地球化学的循環、要するにリンとか窒素など、農業に使われる肥料成分というのが、人間の活動によって地球の生態を壊すほどになってしまっているということが言われています。これに伴って温室効果ガスが急速に増加してしまっています。

また、1年以上前になりますが、ロシアのウクライナ侵攻がありまして、私個人的には非常に驚くべきことなのですが、その前から肥料の値段が上がっています。先ほどの話から推測していただけるかもしれませんが、肥料は今のレベルの食料生産を維持するために不可欠な資材でして、肥料がなければ食料がつかれません。食料がつかれなければ困るので、肥料は戦略物資にもなっているのだと思います。

食料需要は、2050年にはもっと増えるだろうという予測です。皆さんも聞かれたことがあるかもしれませんが、私どもの食生活のパターンによって、本当に必要な穀物の量というのは大きく変化します。今、日本は1人当たりのお米の消費量が60キロを切っています。私が生まれたのは1964年ですが、その頃は1人当たりの消費量がおおよそ120キロでした。だんだん米を食べなくなったのです。米を食べないのは、私たちが食べる量を減らしているからではありません。他のものを食べているのです。肉を食べます。魚かもしれません。あるいは小麦かもしれません。そのようなものをどんどん食べるようになっていきます。

今、私どもの研究室は、バングラデシュと共同研究もしているのですが、バングラデシュは、今も1人当たりの米の年間消費量が200キロと言われていきます。食料は、自分たちが穀類を直接、食べているうちは、比較的、生産量が少なくても済むのですが、動物を介してよりよい食生活をしようとする、一気に必要量が増えます。人間誰も豊かな生活を送りたいので、どうしても食料の必要量は増えるだろうと予測されます。日本はご存じのように大きな食料輸入国です。農林水産省が、エネルギーベースで日本の食料自給率は40%を切っていると言っているのをご覧になったこともあるかもしれません。エネルギーベースで計算してよいのかどうか、農林水産省がかなり低めに出るような計算をしているのではないかと言う人もいますが、それでも明らかに私どもの食生活は海外に依存しています。米は、ほぼ自給しているのですが、小麦は90%以上が輸

入です。

海外の食料を輸入すると、その分、海外の農地を私たちは使っているということになります。農地だけではなく、水もたくさん使っています。このような話を皆さん、お聞きになったことがあるかもしれませんが、食料を輸入するというのは、その食料を育てるために使われた資材を輸入しているに等しく、水もかなりの量を輸入することになります。実際、水を輸入しているわけではないのですが、そのような計算になります。

次に、害虫のお話です。害虫の被害が大きいということですが、それだけではなく、肥料も実は輸入しています。一つは、先ほど申し上げた食料を輸入するに伴って、原産国で使われた肥料を日本が使っていることになっています。畑に肥料をまきますと、肥料は作物に一部、吸収されます。非常に効率が悪くて、窒素肥料の場合、まいた量の3割ぐらいしか植物は吸収しません。リン酸肥料は1割ぐらいしか吸収しません。カリ肥料は4割、5割かもしれません。これも改良によって色々な方が努力しているのですが、いずれにしても、私たち人間、特に日本は、出されたものは全部、食べるのですが、植物は出されたものは全部、食べられないのです。ほんのわずかしこ進まないのです。残りは食べ残されていて、食べ残されたものが色々な所に流れ出します。

私どもはアメリカから小麦をたくさん輸入したり、トウモロコシもたくさん輸入したりしているのですが、これは中西部の広い平原でつくられています。そこにはミシシッピ川が流れています。畑の中をミシシッピ川が流れていますので、畑から流れ出た窒素やリンをミシシッピ川は取り込んでいます。ミシシッピ川の水は、硝酸、窒素濃度が比較的、高く、場合によっては、富栄養化によって藻類が増えすぎることもになってしまうのです。アメリカは比較的、肥料をやらないように努力している国だと思いますが、それでも、そのような傾向があります。ミシシッピ川は、最終的にはニューオーリンズあたりでメキシコ湾に流れ出します。メキシコ湾は、ミシシッピ

川から流れてくる窒素やリンで栄養が供給されて、藻類がたくさんいて、エビもたくさん取れます。私たちがニューオーリンズに行くと、ジャズだけではなく、エビも楽しめます。このような循環があるわけです。

肥料というものは、食料の輸入に伴い、原産国でたくさん使われていて、一部は輸入しています。一方、日本の農業に必要な肥料というのは、ほぼ輸入されています。これは窒素肥料、リン酸アンモニウム、塩化カリウムの輸入相手国を示しています。このスライドはクイズという意味合いで、わざと国の名前を番号にしているのですが、尿素の60%を輸入している相手国は、皆さん、想像がつかますか。あるいは、リン酸アンモニウムの7割ぐらいをある国から輸入しています。塩化カリウムもかなりの量のある国から輸入しています。正解を申し上げますと、尿素の60%を輸入している相手国は、マレーシアです。リン酸アンモニウムの1番は中国です。塩化カリウムの1番はカナダなのですが、2番目がロシアだと思います。その次はベラルーシだったような気がします。

つまり、私どもの肥料資源というのは、ほぼ全てと言ってよいかと思いますが、輸入です。これは技術的に日本でつukれないからではありません。尿素などは、つくろうと思えばつukれるのですが、コストが高いのです。リン酸やカリウムは鉱物資源です。そのような資源は日本にありませんから、輸入に頼らざるを得ないのです。輸入に頼ると、どうしてもその国との関係が出てきまして、肥料というのは比較的、ある特定の国が原料を握っています。今の世界情勢の中では、日本と同じ経済富裕国に比較的、属している国もあれば、そうでない国もあります。そのような所からも輸入されていて、それに日本の農業は依存しているということなのです。このようなものが肥料として与えられるのですが、環境にも放出されてしまいます。それをどのようにしていくのかというのが一つの大きな課題になると思います。

食料ロスの話ですが、食料が足りないと言いが

ら、色々な国では食料のロスが大きく、日本も比較的、大きい国の一つだと思います。うちの研究室には、多くの中国の留学生を受け入れていたこともあり、1990年代中盤から、毎年、中国に行っています。最初、中国に行くと、1990年代の頃は、丸いテーブルに、もう食べられないほどの料理を積み上げて、それがあちらの慣習なのだと思いますが、もう食べられないと言っているのに、新しい料理が出てくるようなことをしていました。ここ数年は、それはさすがにやめましょうという政府からのお達しがあり、そこまでは出てこないものの、食べ尽くすことはありません。日本でレストランに行くと、だいたい食べ尽くして気持ちよく終われるのですが、中国では、それはできません。中国も中国なりの食料ロスに対する対策をしていますが、日本もこの食料ロス対策は非常に重要です。日本は、消費者の要求が厳しいことに伴うロスが多く発生しているのではないかいという議論がなされているのではないかと思います。

農林業は世界の温室効果ガスの4分の1を排出していると言われていました。私たちの人口を支えるためには、食料をたくさんつくる必要があります、食料をつくるためには、肥料、水といったものが必要になります。これをつくるためにはエネルギーが必要です、まくためにもエネルギーが必要です。窒素肥料をまきますと、まいた窒素肥料の一部から、温室効果ガスなどが土壌から発散されるということも知られています。こういったことを全部、合わせると、温室効果ガスの排出量の4分の1ぐらいが農林業由来だと言われていました。この課題5の一つの大きな目標は、これをいかに減らしていくのか、持続的な農業にしていくのかということだと思います。このあたりが全体の目標です。90億人がおいしく食べ続けられるような社会をつくりたい。このあたり、資料をご覧くださいと思いますが、ムリやムダのない持続的な食料供給産業をつくっていくということが重要だというのが、ムーンショットの目標5全体の話です。

それでは、私どもは何をするのかということですが、

私どもの課題の話をしていただこうと思います。これはサイバーフィジカルシステムを利用した作物強靱化による食料リスクゼロの実現というタイトルですが、このタイトルを読まれても、多分、全然ピンとこないと思います。私も最初、全然ピンときませんでした。やろうとしていることは、今まで使われていないような植物、多くの植物の遺伝子を見つけて、それを使って、今までにない環境に強い作物を早くつくる技術開発をしています。

少しこのプロジェクト自体の話をしていただきます。洪水が毎年起きてしまっています。今年は秋田、去年は最上川、その前は富山、石川、福岡、もう夏に洪水が起こらない年がないぐらいになってきていると思います。ヨーロッパへ行くと暑いんです。5月に私はある学会でベルギーに行っておりましたが、もう非常に暑かったです。ベルギーはとても快適なイメージを持っていたのですが、もうすでに暑いんです。今はスペインも45度ぐらいになっているという話です。スペインもここまで暑かったでしょうか。ウクライナ侵攻などということもあって、世の中、本当に予想外のことがたくさん起こっています。しかしながら、気候の変動ということは、もう予想外と言っていられないほど、毎年のように起こっていると思います。

私どもの課題での問題意識は、これまで申し上げていることと重なってまいります。世界人口はこれからも増えます。一方で、これまでの統計からも明らかかなように、農耕地は増えません。農耕地は1960年代からあまり増えていないことをお伝えしましたが、皆さん、ご自身の周りを見ていただくと、増えないというのは、実は同じ場所で農業をしているのではないということに気付かれると思います。私は出身が大阪でして、大阪の市内に生まれ育ちました。私が子どもの頃は、まだ肥だめがありまして、田んぼも畑もありました。今、私の実家に帰りますと、そのようなものはどこにもございません。みんな住宅か駐車場になっています。しかし、世界の農地面積は変わっていません。それはもうどんどん農

地になっているのです。つまり、新しい開墾をしながら、その農地を改良し、その中で食料生産を3倍にしてきたのです。

一方、水はこれからどんどん不足していきます。日本は水を輸入しているという話を申しあげました。今まで世界で、いわゆる農業生産、農業国と言われている国は、アメリカにしても、カナダにしても、オーストラリアにしても、もともとあまり農業が行なわれていなかった場所で大規模な農業を行ない、そのためにかんがい水、地下水を使って農業を行ってきました。日本のように、非常に長い、国としての歴史、人が住んだ歴史のある所では、もちろん、四季的な条件もありますが、よほど誰か兼業者が土地を全部、世襲でもしない限りは、広い農地なんていうものはできません。そのため、どうしてもアジアの国々の農地は小規模で、新しく新興の国々は、もともとそのような農業が適していなかった土地にかんがいを行なうことによって、大規模な農業をして、世界の食を生産しているという構図に近いと思います。

地下水は、使えばなくなってしまいます。特に乾燥地ではなくなってしまいます。このような中で食料をいかに生産するのでしょうか。プラネタリー・バウンダリーの話は先ほどいたしましたので、省略させていただきます。もうすでに手遅れだと言う人もいるのですが、それでもこれまでの環境への影響を減らしていくことが重要であろうということです。肥料の値段も上がっていきます。つまり、水、肥料、土地はどんどんなくなっていく方向です。気候変動や社会情勢の影響がいきなりやってきます。

一方で、私たちが食べる量は多分、減りませんので、どうにかしてつくらないといけません。これはオフレコで申しあげますと、環境問題、環境問題と申しますが、この環境問題というのは100年前には多分、認識されていなかったと思うのです。もちろん人類の認識する能力が低かった面もあるかもしれませんが、人口がそんなに多くなかったので、人間が環境に影響を及ぼすほどの活動をまだしていま

んでした。私たちの人口はこれほど増えてしまっ、まってというのは言い方がよくないかもしれませんが、これが問題の根本なのです。したがって、人口が減れば、この環境問題はかなり収まるはずなのですが、そのようなシミュレーションを誰も求めています。そのために、私どもが幸せに生きられ、そして、この環境、地球上での食料生産をいかに維持していくかというのが、実はかなり大きな、直面している問題になっています。

去年の夏、ある学会でドイツに行った時、ドイツ人の学生さんが話しているのを思い出したのですが、去年もヨーロッパは熱波でした。イタリアなどは干ばつで野菜が採れない状況になったそうです。そのドイツ人の学生さんは、先生、そのようなことを言いますが、別にスーパーに行くと、普通に野菜は売っているし、何も困っていないではないですか。本当にヨーロッパで干ばつが起こって困っているのかと聞くと、その先生は、ドイツはヨーロッパの国の中では高い金を払うので商品がやってくるが、高い金を払えない国からだんだん困っていくのです。それを君は見えていないだけだということを言っていました。おそらく、日本はまだお金を払えるのだと思いますが、今の経済状況から、だんだん払えなくなってくるかもしれません。

そのような中で、どうやって世界が、日本が、この食料を安定的に進めていくのかということ、日本の国だけで食料生産は難しいです。そのためには、海外でつくられたものが安定的に供給されていく、日本に輸入されていくような関係性をつくっていくことが非常に大切なのではないかと思います。1つの作戦は、日本でしかできない技術開発がうまくできれば、その技術を使ってつくられた農産物は、ある程度の分け前がきちんと日本に輸入されるということではないかと思います。私どもが行なっている研究開発というのは、そういう観点も含めて進めています。人類が生存できる豊かな世界を目指して開発をしています。

私が出ようなことを言っていますが、今までも

食料生産、みんな頑張ろうとやっていたのではないかなぜ急にそのようなことができるようになると思っているのかという話でもあるわけです。いくつかのポイントがあると思っています。1つは、実は限られた植物しか、私たちは利用していません。私たちが食べている植物は、世界の植物のごくごく一部です。それは選ばれたものなのですが、選ぶ時に、ある特定の範ちゅうからしか選んでいません。もっと幅広い植物を選ぶと、様々なより強い機能を与えられるのではないかとというのが1つの観点です。

次に、遺伝子の機能の情報が不十分と書いてありますが、今、ご存じのように、生物の分野は急速な進展をしています。私たちの、いわゆるゲノムというものは、自分たちの持っている遺伝情報の全てを読むことが容易にできます。容易にというのは、例えば、私が自分の持っている遺伝情報を知りたい時は、多分、20万円とか30万円を払えばわかります。今、もうそのようなサービスがございまして、その情報をもとに、あなたは何歳ぐらいになると、どのような病気に、どれぐらいの割合でなりますということを教えてくれるのです。植物の分野でもそのようなことが、ある程度できるようになってきてはいます。私どもは、おおよそ3万個とか、4万個ぐらいの遺伝子を持っておりまして、その遺伝子の中で機能が本当によくわかっているのは、生物の種類にもよりますが、10%あればいい方だと思います。まだまだわからない遺伝子の情報がたくさんありまして、このようなものをうまく利用すると、よりよいものができるのではないかとというのが1つです。

そのためには、多くの遺伝子を一度に改良する技術開発が必要です。かつ、思いどおりに品種をつくるためには、どういう遺伝子に、どのような改変をするとよいのかということが必要です。先ほどAIの話がございましたが、様々な情報をもとに、どのような改良がよりよいかということを予測します。このような情報技術も非常に重要なのだらうと思います。

このプロジェクトでは、今、申し上げたように4

つの観点で、今まで利用されていない特殊な性質を持つ植物を用いて、実験をしています。植物の分野では、植物の生育を悪くするような環境条件のことをストレスといいます。よく出てくるのは、例えば、水がないというのを乾燥ストレスといいます。あるいは、水の中に塩が混じっていると、塩類ストレスといいます。このようなストレスがあっても育っていく、育つことができる植物を使って、そのようなものがどうやって育つのかというものです。

それから、デザインです。今まで実は、私たちが食べている作物というのは、中ぐらいの品種改良を続けてきています。これは何をやっているかということ、自然に起こる変異、今日も、今、さんさんと降り注いでいますが、日光の中には紫外線があり、紫外線に当たると、DNAが多少、変異します。私たちが紫外線に当たると変異するのです。変異しても、その変異は非常に微々たるものなので、私たち自身には強い影響を及ぼさないのですが、時に変わった性質を持った植物が生まれます。それを長年にわたって選んできました。長年かかってきたものを、今の情報技術、それから、遺伝子改良技術の改良によって、このような改良をより短期間で終わらせるということを目指しています。そのためにゲノムを自由に変えるような技術が必要なのです。

これがプロジェクト全体の構成ですが、このあたりはもう飛ばしてもよいかと思います。重要な遺伝子を見つけて、どうやってその情報を集積して、集積された情報から、いかに情報技術で予測をし、その予測にもとづいた作物をどうつくっていくかということを実現しようとしています。

いくつかできたものをご紹介します。これは稲の例なのですが、栄養、肥料を与えなくても、収量があまり落ちない稲というものを見つけ出した解析があります。このような稲を使うと、肥料をあまり与えなくても収量は、ある程度、維持できます。この稲はなぜかわからないのですが、窒素肥料成分を吸う能力が高まっているということがわかっています。

次に、小麦です。小麦は今の中東などが原産地とされているのですが、日本には1930年、1940年代にかけて、著名な小麦の研究者がいて、当時はそのような所に、実際、旅行をして、色々な町、あるいは谷、山へ行って、小麦の原種に近いような品種を集めてくることができました。今もできるのですが、色々な規制により難しくなっています。そのようなものを使って、私たちが、パンですとか、パスタとして食べている小麦ではなく、今、使われていない野生の小麦のゲノムを栽培種に導入した系統をつくっている人たちがいます。このような小麦の中には乾燥に強いものもあります。もちろん、これから本当に食べられるようにするためには、いかにおいしくするかなどのハードルがあるのですが、そのようなことができるようになっていきます。

これはご存じの方がおられるかもしれませんが、稲というのは分けつといいまして、枝分かれをたくさんするのです。田植えをした時は1本の苗だったものが、うまく育てば15本ぐらいの茎ができます。窒素肥料を十分に与えないと、この茎は少なくなってしまう、収量は落ちるのですが、肥料をあまり与えなくても、分けつ、枝分かれ、穂の数を減らさないようにすることができるようになりました。これは最近、東大の井澤先生という方が開発されました。大学のホームページにも出ておりますが、その中には、低肥料の時に収量が20～30%増えているデータも得られています。

これは全然、違った話です。海辺に育つ小豆の仲間の植物を集めている、内藤氏という方がおられます。海辺に育つ小豆の仲間は塩をたくさん与えても育つのです。なぜそのようなことができるかというのを調べていて、その原因になっている遺伝子を見つけつつあります。このような遺伝子を使うと、今までの稲などでも、塩があっても育つような稲をつくることができるかもしれないということも考えています。

これはまた違った植物で、キヌアというのがございます。キヌアを食べたことがある方はおられます

か。多少、高級なスーパーなどに行くと、日本では健康食品としてけっこうな値段で売られている作物です。このキヌアがよく育てられているのは乾燥地です。南米のボリビアにウユニ塩湖という有名な観光地があるのですが、星空が鏡のように映る場所です。そこの近くで原住民が育てているのが、このキヌアなのです。このキヌアは、塩湖の近くで育つ、塩がたくさんあっても平気な植物で、彼らを選んできたものの中には0.6モルのNaClでも育つものがあります。これは海水です。海水を与えても、ある程度、育て収穫ができます。私が学生の頃から、海にいかだを浮かべて、水田でお米を育てられないかとよく言われていました。とても今でも実現できるとは思いませんが、この植物自体は海水でも育つので、このような遺伝子をうまく見つけられると、多少は近づけるかもしれません。

最後、情報技術について簡単に触れようと思います。今、ゲノム配列が読めるようになったと申しました。そのような遺伝子の発現というのは、どのような環境で、どのような組織で、どのタンパク質がどのぐらいできているのかというのを調べることもできるようになってきました。そのような情報をたくさん集めると、どのような遺伝子が、ある条件、私たちが言うストレス、塩がたくさんある時でも、よく育つために大事なのかということがわかるようになってきます。そうすると、今、技術的には、そのような遺伝子を壊したりできるようになってきているのです。実際に予測された遺伝子を壊して、この場合は干ばつなのですが、干ばつに耐えるような植物をつくることに、今、成功しつつあります。

つまり、これが長いタイトルのサイバーシステムというもので、情報技術から、今までとは違う予測をして、予測された大事な遺伝子だと思われるものを実際に壊して行って、その壊したものがよりよい性質を持つようにします。そのような技術開発を、今、進めており、初期の成功に至っているかなと思います。

そのような植物をどう観察するかという技術開発

です。これは高崎の原研の人たちが行った研究なのですが、植物が育つ時に、地上部でできた光合成産物等を根にどのように送っているのかということ、高崎の人たちが世界で初めてビジュアライゼーション(可視化)することに成功しました。情報技術も含めて、このような技術開発をして、2050年、今までよりもより早い品種を通じて、環境が変動しても、食料がきちんと生産できる社会をつくり、かつ、肥料をあまり使わないで済むような社会をつくっていかうというのが、私どものプロジェクトということになります。

長い話になりましたが、聞いていただきありがとうございました。

(文責・事務局)

2024年5月発行

**群馬経済同友会 事務局**

前橋市元総社町194 (株)群馬銀行内

TEL 027(255)3701 FAX 027(252)6228

E-mail:doyukai@bay.wind.ne.jp

URL:<https://www.gunma-doyukai.jp>

\*本報告の文責は事務局にあります。