

季刊

DBJ

金融力で未来をデザインします

Applying financial
expertise to
design the future

№. 50

日本政策投資銀行 広報誌
2022.6

ネクスト・ジャパン最前線

イノベーションで社会課題を解決する

— 高まるスタートアップへの期待

Scenes of Solution

「環境循環型メタノール構想」の 実現に向けて

— 三菱ガス化学(株)に対し、
DBJ-対話型サステナビリティ・リンク・ローンを実行

未来人図鑑

中国木材株式会社

代表取締役社長 堀川 智子氏

調査のわき道

自然体での柔軟な連携による
スタートアップ・エコシステム構築





ネクスト・ジャパン 最前線

Next Japan

第43回

イノベーションで 社会課題を解決する ——高まるスタートアップへの期待

従 来の想定を超えて進む社会構造の変化、グローバル競争の激化に対応し、将来にわたって日本の持続的な成長を実現していくために、今、求められるもの。そのひとつが、環境や資源など様々な社会課題を解決するためのイノベーションであり、それを生み出すための仕組みとしてのスタートアップだ。社会課題解決に取り組むとともに、世界経済を牽引する存在として、スタートアップに注目が集まっている。多くのスタートアップを生み出すために不可欠なのが、世界に伍するスタートアップ・エコシステムだ。日本でも官民を挙げたエコシステム形成の動きが加速している。

今号特集では、イノベーションの実現に向けて高まるスタートアップへの期待について、東京大学大学院教授の各務茂夫氏に聞くとともに、サステナブルな社会の実現に向けて注目されるスタートアップの中から、特にディープテック^(注)系と呼ばれ、地球的な課題の解決に取り組む2社を紹介する。

(注)ディープテック：社会に深く根ざした難題(ディープ)を解決できる技術(テック)。その対象分野は、クリーン電力、代替エネルギー、人工知能、機械学習、ロボット、自動運転、ライフサイエンス、ナノテクノロジー、合成生物学、VR(仮想現実)、AR(拡張現実)など幅広い。

CONTENTS

ネクスト・
ジャパン
最前線

イノベーションで 社会課題を解決する ——高まるスタートアップへの期待

03

基本解説 INTERVIEW

イノベーションの実現に向けて高まるスタートアップへの期待

東京大学大学院工学系研究科 教授 各務 茂夫 氏

スタートアップが社会課題を解決する CASE 01

エクセルギー・パワー・システムズ株式会社

代表取締役社長 CEO ムセル・マイク・イグナス 氏

代表取締役副社長 CFO 大島 俊 氏

スタートアップが社会課題を解決する CASE 02

京都フュージニアリング株式会社 代表取締役社長 長尾 昂 氏

SCENES
OF
SOLUTION

座談会

「環境循環型メタノール構想」の 実現に向けて

15

——三菱ガス化学(株)に対し、
DBJ-対話型サステナビリティ・リンク・ローンを実行

三菱ガス化学株式会社

執行役員 基礎化学品事業部門 化成品事業部長 宮本 隆行 氏

執行役員 財務経理部長 木浦 智之 氏

株式会社日本政策投資銀行

企業金融第1部長 松岡 基嗣

サステナブルソリューション部長 木村 晋

中国木材株式会社

20

代表取締役社長 堀川 智子 氏

製材業の常識を覆し、国内林業の再生に挑む

自然体での柔軟な連携による スタートアップ・エコシステム構築

23

株式会社日本経済研究所

サステナビリティ経営本部 上席研究主幹 松本 哲也



季刊DBJはDBJのホームページからもダウンロードできます。

<https://www.dbj.jp/co/info/quarterly.html>

※本誌に掲載している所属・役職および数値・年月日については取材時のものです。

INTERVIEW

商業化につながるのかという疑問の声もありましたが、12号ファンドは高いリターンを生んでおり、大学の基礎研究や技術からでも十分な経済的価値を生み出せるということを証明することができました。

東大生の意識も変わりました。起業はごく自然な選択肢の1つとなりつつあり、大企業に勤めて一生を託すほどリスクが高いものはない、最先端に身を置いて自分の生き方を決めていくことが、実はリスクが最も小さいと考える学生が増えてきています。

起業家がVCサイドに回るケースも出てきました。例えば東大発ベンチャーではユーグレナの出雲充さんやペプチドリームの窪田規さんなどが、ファンドやインキュベーションを通してベンチャー支援を行っています。いよいよ、日本でも起業家が自分の手金で投資するようになってきたわけで、これが本来のシリコンバレーのVCの在り方です。もちろん、シリコンバレーに比べると何周回期も遅れていますが、それでも一順して起業家がベンチャー支援に回るという段階まで来たわけです。

スタートアップに対する大企業の姿勢も、この数年で大きく変わりつつあります。スタートアップは支援、育成するものではなく、オープンイノベーションで一緒に研究開発や技術革新に取り組まなければ、自らも生き残れないと考えるようになったのです。逆に言えば、大企業が支援すると言うよりスタートアップに逆転されるような世の中だという認識に立たなければいけないわけで、これは大企業の大きな意識改革です。

国も経産省、文科省、あるいはJST(注1)やNEDO(注2)などのグラント(資金)で得た研究成果にエグジットを求めるようになってきたり、内閣府が

Basic explanation

基本解説

INTERVIEW

イノベーションの
実現に向けて高まるスタートアップ
への期待

東京大学大学院工学系研究科
教授

各務 茂夫 氏

1982年一橋大学商学部卒業後、ボストン コンサルティング グループ入社。86年戦略コンサルティング会社コーポレイト ディレクションの設立に創業パートナーとして参画。その後人材ヘッドハンティング会社ハイドリック・アンド・ストラグルズを経て、2002年東京大学大学院薬学系研究科客員助教授。04年同大学教授、産学連携本部(現・産学協創推進本部)事業化推進部長、(株)東京大学エッジキャピタル監査役。13年から20年まで産学連携本部イノベーション推進部長。20年4月より現職。産学協創推進本部副本部長。日本ベンチャー学会会長。スイスIMEDE(現・IMD)経営学修士(MBA)、米国ケースウェスタンリザーブ大学経営大学院博士(経営学EDM)。

文科省、経産省等と連携し、世界に伍する日本型のスタートアップエコシステムの拠点都市を作ろうとするなど取り組みを強化しています。拠点都市では、単なる「大学にとどまらずエコシステムという形でエリア内にある企業、大学、自治体とも連携しながら、点から線、線から面へといった展開を推進する。さらにスタートアップの成長に必要なアクセラレーター(注3)やインキュレーター(注4)などの支援もどんどん盛り上がってきていて、今やスタートアップエコシステムが共通語となり談論風発と言える状況です。

このように内部の視点から見ると随分大きな変化があるものの、外からは大きな変化が見えないという意味では、日本のスタートアップエコシステムの盛り上がり方はまだ十分ではないと言えるかもしれません。ただ、熱量はずっと注入され続けているので、氷が溶け切つてしまえば一気に温度上昇し、やがて爆発するくらいまで高まってくると思います。

ディープテック系 スタートアップの可能性と課題

脱炭素等の社会課題解決に向けたイノベーションの先導役として、スタートアップの中でも、特にディープテック系スタートアップへの期待が高まっています。その実情や可能性、課題について、お聞かせください。

ディープテックの定義は難しいのですが、私は必ずしもものづくりには限定されないと思います。例え

日本のスタートアップ・ エコシステムの形成は間近

2000年代以降、イノベーションの重要性やベンチャーの活用が声高に叫ばれましたが、欧米と比較すると周回遅れの感はありません。日本のイノベーションの現状をどう見ていますか。

日本のイノベーションは客観的に見ると成果が十分という印象かもしれませんが、私が東大にきた2002年からの20年間では随分進んだと感じています。いくつか事例を挙げると、まず大学発ベンチャーです。2001年に国の「大学発ベンチャー1000社計画」が策定されて以降、今は3306社(2021年10月現在、経済産業省「2021年度大学発ベンチャー実態等調査」)を数えています。この中に東大発および東大関連ベンチャーだけでも約450社あり、毎年30〜40社増えています。また、2005年から始めた起業家教育プログラム「東大アントレプレナー道場」は今年4月で18期目を迎えますが、2020年度は700人を超える学生が参加していますし、道場の卒業生だけでも百数十人が起業してビジネスな活躍も見えるようになっていきます。

東大エッジキャピタルパートナーズ(UTEC)という東大と密接な関係にあるベンチャーキャピタル(VC)ファンドも1号から5号までトータル850億円規模に投資したスタートアップ社数も140〜150社に達しています。当初は、大学の基礎研究や技術はば脱炭素の分野で東大発の代表的なベンチャーであるユーグレナの場合。もともとミドリムシ(学名…ユーグレナ)は農学分野において昔から研究されていて、その成果がユーグレナの事業として花開いたわけです。ミドリムシは植物と動物両方の素晴らしさを兼ね備えた不思議な微生物ですが、栄養価が高く自然の中では捕食されてしまう。そして大量培養も極めて難しいとされていました。それをユーグレナが世界で初めて大量培養に成功したことで、様々な食品や化粧品に使われるようになりました。

まずCO₂を固着化する光合成をするし、CO₂濃度が高いほど発育が速いので環境に優しく、SDGsにも貢献する。同時に栄養素を多く含む食糧として、食糧問題の解決につながる。さらに二部のミドリムシはジェット燃料にも使えるということとで、今年3月には初めてミドリムシなどを原料とするバイオジェット燃料で国内のチャーター便が飛びました。CO₂を固着化する光合成植物由来のバイオマス燃料が旅客機を飛ばすという、ある種のエネルギー革命とも言えるわけです。

他にも脱炭素分野ではUTECが投資している

boost technologies



という会社があります。事業所のCO₂排出量を可視化する技術を使って、炭素会計(注5)の問題とCO₂排出量管理の問題を「一気に解決するようなプラットフォーム

を提供しており、環境問題やカーボンニュートラルに貢献しています。

化学分野での投資先としてはマイクロ波化学という会社があります。電子レンジで使われるマイクロ波という電磁波を化学品の製造プロセスに使用することで、化石燃料を用いた従来型の加熱法と比較して、高効率・省エネで高品質な製品を作ることができます。その製造プロセスを化学品メーカーに販売する事業を行っている会社です。

同社の課題は、長い時間をかけて確立された化学産業の中に革新的な技術を導入するのが難しいことです。既存の産業からの抵抗があったり、産業についてのノウハウも持っていないと相手にされない。また、マイクロ波の効果を証明するための大規模工場建設に初期投資も必要となるなど、産業を変換し、新しい産業を生むまでにはどうしても資金と時間がかかってしまうのです。

ICT系のビジネスなどの場合も同様ですが、社会課題の解決を目指すディープテックの社会実装には時間がかかる、かつインダストリーに対するエクスパティーズが不可欠という側面があると思います。したがって、ディープテックにはこれから本当の意味での可能性が問われることになるでしょう。そうした中、東大でもディープテックにフォーカスした教育プログラムを昨年から始めています。また、私が関わっている文科省のEDGE NEXTプログラム（次世代アントレプレナー育成事業）、今年から始まったJSTによるスタートアップエコシステムの拠点都市構想（GTIE・Greater Tokyo Innovation Ecosystem）を実現するための教育のプログラムなど、ディープテックのシーズを

スタートアップの育成に向けた喫緊の課題がエコシステムの構築です。そのためのポトルネットワークは多いのですが、大学発ベンチャーの育成に長く取り組んでこられた経験から見て、何が最も問題だとお考えでしょうか。



スタートアップエコシステム構築へ向けた次なるチャレンジということでしょう、例えば経団連が今年3月に発表した「スタートアップ躍進ビジョン」では5年後の目標としてユニコーン企業の量産を掲げていますが、そのためには2つの大きな論点があって、1つはグローバルな事業展開ができるかどうかということですね。

東大の起業家教育プログラムの中に、大学の研究シーズを使って事業化プランを作り、シリコンバレーのベンチャーキャピタリストの前でピッチ（短いプレゼンテーション）を行うというものがあります。その際、明らかにポトルネットワークになっているのが、研究者、経営者の英語力、コミュニケーション力です。サイエンスはい。ビジネスプランも問題ない。それで発表まではいいのですが、質疑応答となった途端に「この人、何言ってるかわからない」みたいなことが多くの場面で見られます。

成長のために不可欠な資金や事業パートナーなど様々な経営資源を取り込み、多様なステークホル

イノベーションに結びつけるために後押しする動きがここへ来て強まっていると思います。

コーポレート・ガバナンス改革と企業のオープンイノベーション

ディープテックを含むスタートアップに対する投資の強化が求められるわけですが、今後の見通しについてはどう見えていますか。

2021年の国内のスタートアップへの投資額は8000億円ぐらいたと思いますが、米国はその50倍近いのでまだまだであり、リスクマネーの供給についていろいろ考えなければいけません。日本は、本当に戦略的になれば2000兆円あると言われる個人資産を1%振り向けるだけでも世界でナンバーワンのベンチャー投資国になる可能性があるし、同時に運用資産約200兆円を保有するGPIF（年金積立金管理運用独立行政法人）のような公的年金がリスクマネーの供給を増やすだけでも大きなインパクトがあります。

米国の年金はプライベートエクイティ（未上場会社への投資）に重きを置いていて、例えばVCの7〜8割には年金と大学のエンダウメント（大学基金）からお金が出ているのに対して、日本の年金はまだVCファンドの資金源とはなっていない。ただGPIFも運用資産の半分が株式投資であり、それがコーポレート・ガバナンス改革のバックグラウンドとして機能しています。すなわち、高い公共性、社会性を持つ年

ダーを巻き込むための交渉力。あるいはサイエンスの難しい内容をビジネスの言葉に置き換えて説明できるというサイエンス・インタープリテーション能力。最後にベンチャーキャピタリストと話をする時に腹を割ってコミュニケーションができること。こうした能力を育むことが必要です。

事業の当事者である研究者、経営者がそういうコミュニケーション能力を持っていないと、事業自体が国内に留まってしまいかねません。国内に留まることかなぜいけないかと言うと、例えばライフサイエンスとバイオテクノロジーの事業は米国だけで世界の5〜6割のマーケットシェアを持っている。そうした中では知財戦略も国内の弁理士頼みでは限界があって、本来なら米国大手の法律事務所に頼んで知財戦略を打っていくようなことをしないとユニコーンの資格要件を満たさないことになり、グローバル展開はできません。

2つ目は経営人材の問題です。スタートアップのCEOの要件は、ビジネスマインドがある、ビジネスと同時にテクノロジーもわかるということです。特にディープテック系、あるいはサイエンス型の事業にはサイエンスと同時にビジネスもわかる経営者が必要です。海外のベンチャーキャピタリストに対して、顧客から見た価値という視点でサイエンスのエッセンスをちゃんと説明できなければいけないのですが、大学の研究者は往々にしてテクノロジー・チャンピオンであればビジネスは成立すると考えてしまいがちで、研究者が主導するスタートアップが失敗してしまう大きな要因です。もちろん、大学の研究者でもビジネスに向いていて社長になる方もいますが、多



金が株主となることによって、大企業のROE（自己資本利益率）向上を促すことにつながるわけです。収益を上げて株価が上がることで配当金も出せる。それが実は高齢社会を支えることになるという認識が生まれてきているのです。

コーポレート・ガバナンス改革以外にも、株主からの大企業に対する「事業の選択と集中」のプレッシャーの強まりも見逃せません。大企業が一部の事業を切り出し、スタートアップ化し、その成長を実現することで企業価値を高める。その結果、年金も高いリターンを得られるというわけです。

このように大企業に対するROE向上や事業の選択と集中の要請が高まると、かつてのように自社で30〜40年もかけて研究者を育てていく余裕はなくなります。その結果、大企業もスタートアップとの協業なしに生き残れないという意識に変わってきている。ですから、今後コーポレート・ガバナンス改革がさらに進むとオープンイノベーションが進み、スタートアップの世界が一段と大きく台頭してくると思います。

スタートアップ・エコシステム構築への課題

くの研究者は必ずしもビジネス向きというわけではないのです。

サイエンスとビジネスがわかる経営者人材、そしてグローバルにコミュニケーションする能力が合わさってグローバルに羽ばたくスタートアップとなるので、これが今、私が考えるスタートアップエコシステム構築に向けての最大のポトルネットワークです。大企業の中にはそういう経営人材の候補がかなりの数で存在するわけで、そういう意味において人材モビリティを高めることも重要になると思います。

日本の持続的成長とスタートアップ

10年後、20年後に今のスタートアップが日本の持続的成長を牽引する存在へと成長していき、それが期待されます。その実現可能性についてお聞かせください。

今はまだ少しの兆ししか見えていませんが、起業家がスタートアップ支援に回る、また大企業からスタートアップへ人材が流れるという順繰りが始まり、大企業もスタートアップを対等な立場と考えるようになる結果、大企業の生き残り競争が進みます。加えて、コーポレート・ガバナンス改革を背景とする経営者への収益性改善要請が高まってきた時に私はスタートアップしか本当の意味でのイノベーションは起こせないと思っています。

グローバル競争はどんどんスピード勝負になってき

CASE 01

スタートアップが
社会課題を解決するエクセルギー・パワー・システムズ株式会社
(東京都文京区)

Exergy Power Systems

エクセルギー・パワー・システムズ株式会社
代表取締役社長 CEO

ムセル・マイク・イグナス氏

1987年スイス生まれ。スイス連邦工科大学チューリッヒ校(ETH)卒業。欧州企業の中国支社でのインターン等を経て2011年東京大学修士課程に入学。2016年東京大学工学博士号取得。2013年より当社に参画し、執行役員VP Business Developmentとして、米国・ドイツ・アイルランド・英国等の海外プロジェクトを主導。

エクセルギー・パワー・システムズ株式会社
代表取締役副社長 CFO

大島 俊氏

日系証券会社、有限責任監査法人トーマツ、電池関連スタートアップでのCFOを経て、2015年より当社へ参画。



貢献することが期待されている。

革新的なパワー型蓄電池により
新たな分散型バックアップサービスの提供に挑戦する

東

京大発のスタートアップとして2011年に設立されたエクセルギー・パワー・システムズ(株)は、超高速での充放電が可能な次世代型ニッケル水素蓄電池「エクセルギー電池」を開発、同電池の強みを活かした蓄電池システムにより革新的なエネルギーソリューションサービスを提供する会社だ。脱炭素社会の実現に向け、再生可能エネルギー比率が急速に高まることで電力網の不安定化が社会課題となっているアイルランドと英国において、同社は現在、蓄電池システムをバックアップ電源として現地の工場等の電力需要家に設置し、送電会社に対して調整力サービスを、電力需要家に対してUPSサービスの提供している。これは、急な天候変化により電力が乱れた場合に、同システムから急速に充放電することで電力網での電力需給バランスを安定化させ、電力品質を維持させるものだ。再エネの導入が先行する欧州で実績を積み、今後は再エネ比率が高まるであろう他の地域や日本にもサービスを展開することで、持続可能でレジリエントな社会づくりへ貢献することが期待されている。

〇

ミッションと
ビジネスモデル

— 貴社のミッション、また貴社製品やサービスを使って、どんな社会課題の解決を目指すのかを教えてください。

マイク 我々のミッションは持続可能な未来に向けてエネルギー・トランジション、カーボンニュートラルをバックアップすることだ。CO₂の排出を削減し、地球温暖化を食い止めるためには、風力や太陽光などの再エネ導入を積極的に推進していくのと

同時に、再エネ導入に伴って生じる電力網の安定化の課題にも取り組む必要がある。

従来のように火力発電が中心であれば、電力品質の乱れは生じづらく安定的であったし、電力網に何らかの問題が生じた場合でも、停電を回避するために大規模発電で補うことが可能であった。しかしながら、風力や太陽光発電では事情が異なる。電力需給を即座にバランスさせるうえでは、我々が取り組んでいるような、次世代型蓄電池の活用が期待される。我々の蓄電池システムは、工場や商業施設などの大規模電力

INTERVIEW

ていて、大企業もいかにうまくマーケットとキャッチボールをしながら、いかに速く自らを新しいものに変えていくかというアプローチがより重要になってきている時代です。平成の30年間は80年代までの成功の呪縛から抜けられず、ずっと停滞感が続いたのですが、今は80年代までの成功をまったく経験していない40〜50代が経営者になる時代ですし、同時に若い人がジョブギャランティ(就業保証)を前提に大企業に入るというメンタリティーを持たなくなったとすれば、優秀な人は自分が本当にやりがいのあるものを求めていく。そういう中でスタートアップが実践するパース経営(注6)のようなものに対するセンチティビティは、特にZ世代以降、共通して持っているので、スタートアップに身を置いて社会のために一生懸命働く、そこに自分の成長実感を持つような人が生まれてくると、我が国も自ずとイノベーションの方に向かうのではないかと思います。

私の方見方は楽観的に見られてしまいかもしれませんが、2040年には今のスタートアップが大企業として日本の上位にいて、その中には時価総額が10兆円を超えるよ



うな会社も生まれているのではないかと期待しています。

グローバル競争に打ち勝つために

最後に、グローバル競争に打ち勝つためのエコシステムの方向性についてお聞かせください。

シリコンバレーも遠からずピークアウトすることが予想されます。今後、グローバルにエコシステムの多極化が進み、日本もその一角を担うでしょう。その際、アジアのスタートアップとつながるエコシステムも必要だと思います。アジアは単に人口が増えるというだけではなく、1人当りの所得が高まってきてマーケットとしても大きい。特にアジアでは日本でレガシーと思われるようなものについても、そこにDX(デジタル・トランスフォーメーション)的なフレイバーが入ると結構いろんなことができる。東大発スタートアップの中でも、ICTを駆使して効率的な医療エコシステムの創出に取り組むmiup(ミュープ)がバン格拉デシュで成功モデルを作り、そのモデルを世界中に広げることを目指していたり、東大発ではありませんが、五常・アンド・カンパニーが、アジアを中心とした途上国で小口金融を中心としたサービスを提供するマイクロファイナンス・テクノロジー企業として活躍しています。いずれも社会課題解決型の事業として成長していて大変面白いと思います。

私も2012年にスタートしたアジア・アントレプレナーシップ・アワード(AEA)という、アジアにおけるイノベーションのエコシステム構築を目指すイベントの運営委員長を務めています。アジアには非常に大きなポテンシャルを感じます。日本の大企業がアジアのスタートアップと組んで、世界を変えるイノベーションを起こす。そんなことが実現すればいいなと願っています。

■ ■ ■

(注1) JST…国立研究開発法人 科学技術振興機構

(注2) NEDO…国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

(注3) アクセラレーター…シード期以降のスタートアップの事業成長を支援する団体や組織。資金や設備、ノウハウなどを数週間〜数ヶ月にわたって提供し、事業成長を伴った支援する。

(注4) インキュベーター…起業後間もないスタートアップを対象に、ビジネスモデルの構築や事業創造、その後の事業成長を支援する団体や組織。

(注5) 炭素会計…ある事業活動がどれだけCO₂排出または削減に寄与したかを算定・集計する取り組み。

(注6) パース経営…自社の存在意義「バリュー」を明確化し、社会に与える価値を軸にして企業活動を行うこと。



▲ 後ろに見えているのは1MWの蓄電池システム

上の写真2点提供：エクセルギー・パワー・システムズ(株)



▲ 蓄電池システム内のインバータ
(DC/AC変換装置)

望ましい市場環境へと変化していくことを意味している。日本以上に台湾の動きは早く、アイルランド・英国型の仕組みの導入がすでに始まっている。ニュージーランド、豪州も同様

日本市場への参入に向けて

——日本でのサービスの商用化の時期や具体的な活用方法、課題についてお聞かせください。

大島 日本では2024年度に電力需給調整市場の制度が整う予定なので、それを視野に市場への参入準備を進めている。モデルとしてはアイルランド・英国と同様、大規模需要家および送電会社に向けた分散型のバックアップサービスだ。具体的には、当社の蓄電池システムを活用して大規模需要家に対してUPS（注）のサービスを提供するとともに、送電会社に対して調整力としてのバックアップサービスを提供する。工場や大学などの電力需要家に加え、スマートビル、スマートシティ、将来的にはデータセンターなどDX（デジタル・トランスフォーメーション）の普及拡大に伴って成長が見込まれる需要家領域にも対象を拡げている。

なく、自らがシステム所有者となり、蓄電池システムが生み出すバックアップサービスをサブスクリプション提供するビジネスモデルを志向した。サービス型モデルは蓄電池のライフスパンを通じて継続的に収入を得ることができる。中長期的な視点で見ると、売り切り型モデルと比較して収益性の面でも優れているのだ。

——アイルランドおよび英国市場における主な顧客対象は誰でしょうか？

マイク 調整力サービスを送電会社に提供することで、送電会社が1つの顧客対象となる。送電会社に加えて、現在は大規模な電力需要家も顧客対象と考えている。例えば工場や病院、データセンターなどだ。これらの顧客は非常に多くの電力を消費するとともに安定した電力供給を求めている需要家でもある。当社の次世

資料提供：エクセルギー・パワー・システムズ(株)

代型蓄電池システムをそれら需要家が有する設備の中に設置して頂くことに注力しており、送電会社と同時に、工場や病院、データセンターなども顧客対象としていきたいと考えている（図表1）。

グローバルマーケット戦略

——日本を含め、その他の島国への展開も狙っているかと思えます。マーケティング戦略について教えてください。

マイク 島国や半島等の陸の孤島のような地域は我々の事業に適した市場と考えている。島・半島のような、電力網が一定のエリア内で完結している地域では、電力供給面より不安定な再エネの導入割合が増えれば増えるほど、送電会社は安定した電力供給が難しくなる。なぜならそれら地域の送電会社は、隣国の電力網への接続や電力の輸入等の選択肢は限られており、外部からの電力供給等の支援を受けることなく、単独で電力需給のバランス調整を行う必要があるからだ。また、再エネ導入の割合が多い国では、先進的な電力市場を導入し、市場参加者に適

切ないインセンティブを働かせる仕組みも必要となる。

そのような条件を有する国は、例えばアイルランドだ。同国は、英国と電力網を接続しているものの、隣国とは物理的に切り離されており、常時の需給調整に活用することは困難だ。また、同国では非常に先進的な電力市場を導入していて、世界で最先端をいつている。背景には、同国がデジタル人材を蓄積してきたこともあるが、加えて、2030年に年平均で再エネ80%、瞬間的には再エネ95%を導入可能な電力システムを目指しており、電力の安定供給に関わる問題は今後もより大きなものとなっていくだろう。

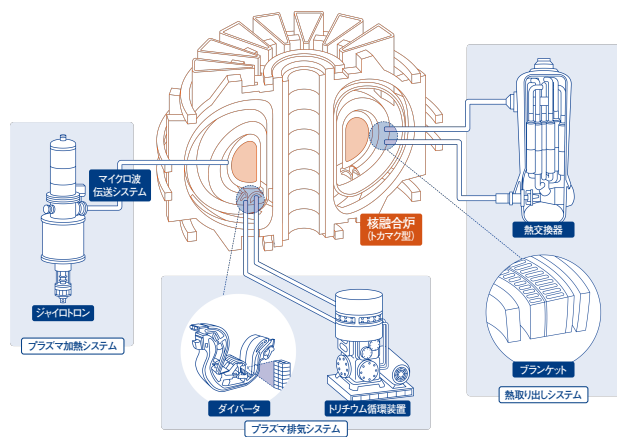
他にはフィンランド等の北欧諸国やイタリア等が挙げられる。例えば北欧諸国では、非常に安定したドイツ・フランス等の大陸欧州電力網とは接続しておらず、再エネの大幅導入に向けて、アイルランドや英国と同様の市場に向けた準備を進めている。

アジアにおいても同様のことが予想される。日本では2050年までにカーボンニュートラル実現の目標が設定されたが、同目標を受けて、再エネ導入がさらに進むことが予想される。それは同時に、我々にとって



（注）UPS：無停電電源装置。予期せぬ停電や入力電源異常が発生した際に、電源を供給する機器（負荷機器）に対し、一定時間電力を供給し続けることで機器やデータを保護することを目的とした装置。

炉心要素技術概要図



イラスト原画提供：京都フュージョニアリング(株)

ある。核融合は究極のエネルギーとも言われていて、その利用シーンも今後、我々の次の世代くらいで応用技術を考えていくことになるだろう。

エネルギーというのは、それ1つで完璧なものはない。日本はエネルギーミックスという考え方で、火力・水力・太陽光・原子力発電などを組み合わせ活用している。ただ、今、化石燃料を使った火力発電や原子力発電には欠点が出てきている。それを代替できるのは核融合発電のポテンシャルだと考えている。何よりも核融合発電では温室効果ガスや高レベル放射性廃棄物を排出しないので、エネルギーや環境問題の解決につながる点が見逃せない。

〇 **得意領域とロードマップ、資金調達の方針**

——核融合ビジネスにおいて御社の得意領域はどこなのでしょう。

当社の主戦場は、核融合の1番のコアになる核融合反応の技術部分ではなく、それら核融合反応の技術開発に挑戦する海外のスタートアップや国の研究機関が必要とする、重要な周辺機器の開発部分だ。

大きく3つあって、1つ目は加熱装置。これはマイクロ波増幅器と言えるもので、8万ボルトぐらいの電圧を加えてマイクロ波成分を取り出し、核融合反応に必要な1.5億度ぐらいの超高温状態を作り出す装置でジャイロトロンと言う。この領域に限って言えば世界で競合先は1社ぐらい。現状、欧米から当社への引き合いが増えている。

2つ目はブランケットと言われるもので、核融合反応で得た中性子を熱エネルギーに変えて炉外に取り出す装置だ。これはとても大型の装置で、1セットで2〜300億円、2〜3年に1回交換が必要なので、1度プラントを建てたらビジネスが継続することになる。3つ目はダイバータで、核融合反応で発生したヘリウムなどの不純物を排気するための装置だ。

これも1セットで100億円ぐらいする。こういう3つの領域が当社の主戦場であり、ブランケット、ダイバータは共に1セット数百億円の装置なので、核融合炉の実証や商用化が進むと巨大な市場が生まれることになる。

〇 **ビジネスのロードマップについて教えてください。**

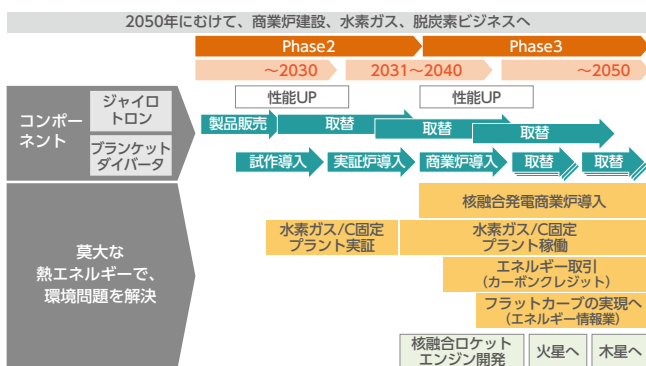
1つ大事なマイルストーンは核融合の商業化が実現できるフェーズだ。当社にとつてこれが1つのゴールイメージであり、その時期は2030年代を想定している。そこに至るまでに2つのステップがあつて、今は1段目を走っている状態だ。まず、2025年頃までにジャイロトロンを完成させる。その後2025年頃にブランケットやダイバータのプロトタイプ製作が完了する。これができれば核融合反応の熱取り出しが可能になるので、その前段階でプラズマ核融合反応の技術成熟度が高まっていれば、そこから熱を取り出すフェーズに入る。おそらく2030年代前半には核融合反応の実証炉ができ上がっていて、そこから実用の商業炉を本格的に製造して2030年代後半にグリッド（電力網）につながるというイメージだ。

なので、今は加熱装置に集中投資を

——今後の成長に向けてまだまだ多くの資金が必要だと思いますが、調達の方針や期待などあればお聞かせください。

我々は日本発の企業として日本で産業を創出していきたいと思つているので、どんな投資家でも良いという調達はしたくない。日本の会社として日

(図表) 事業の長期的ロードマップ



資料提供：京都フュージョニアリング(株)

CASE 02 スタートアップが社会課題を解決する

京都フュージョニアリング株式会社
(京都府宇治市)



京都フュージョニアリング株式会社
代表取締役社長

長尾 昂氏

2007年、京都大学大学院工学研究科 機械理工学専攻修士課程を修了。Arthur D. Little Japan入社。製造業やインフラ企業に対する新規事業などの戦略コンサルティングを担当。2010年、エネルギースタートアップのエナリスへ入社。マザーズ上場、資本業務提携などを主導。2019年、創業者として京都フュージョニアリング(株)を設立。代表取締役社長に就任。

〇 核融合の技術と活用方法

——核融合とはどういう技術で、どういう利用法があるのでしょうか。

核融合は、たとえると太陽と同じ反応になる。原子力発電で使われる

核分裂はウランやプルトニウムという重い元素を2つに分ける核分裂反応だが、核融合は逆に、水素のような軽い原子核同士を衝突・融合させてヘリウムのような重い原子核に変える足し算の反応だ。この足し算をすることで1+1が2の質量になるかと思いきや、実はそうはならなくて1.99になる。その0.00:1が非常に大きなエネルギーに変わる。これが核融合反応で、同じことが太陽で起きている。

太陽の中心部では水素と水素が強烈な密度の中でぶつかり合う。でも地球環境だと、磁石をイメージするといった磁石のS極とS極を向かい合わせるとお互い反発するのと同様

に、原子と原子を近づけても跳ね返つてしまう。高密度・高温状況に置かないと反応しないので、今まで50年間ほど研究はされても核融合が実現できなかった。ところが近年、技術の進歩によって核融合の実現が加速的に進んでいる状況だ。

核融合技術の1番の利用法は発電だ。核融合から生まれる熱エネルギーでお湯を沸かし、蒸気タービンを回すというのが1番有効な使い道とされている。ただ、他にも有効な利用の仕方がある。例えば脱炭素に向けた二酸化炭素固定化、水素ガスの製造、海水淡水化、植物工場、培養肉の生産など。さらに少し飛躍するとロケットの推進機構に転用するという考え方も



日本発のスタートアップが世界に通用する核融合エンジニアリング会社を目指す

京都フュージョニアリング(株)は2019年に京都大学発のスタートアップとして設立された。京都大学の研究開発技術をベースに、究極のエネルギーとされる核融合の商用化に不可欠な基幹装置について研究開発を行い、世界中の核融合スタートアップや国の研究機関に工学的ソリューションを提供する企業だ。核融合分野のディープテック企業としては日本初となる。世界では現在、96機の核融合実験炉が存在し、38機が提案計画段階にある。核融合炉エンジニアリング市場が開花しようとする中で、世界トップクラスの技術力を持つ同社への引き合いが活発化することも期待される。また同社は、核融合によって生まれる膨大な熱エネルギーを「炭素回収」へと応用することで、カーボンニュートラル社会の実現にも貢献するなど、日本のイノベーションの牽引役として期待を集めている。

株式会社日本政策投資銀行
企業金融第1部長

松岡 基嗣

三菱ガス化学株式会社
執行役員
基礎化学品事業部門
化成品事業部長

宮本 隆行 氏

三菱ガス化学株式会社
執行役員
財務経理部長

木浦 智之 氏

株式会社日本政策投資銀行
サステナブルソリューション
部長

木村 晋

座談会

SCENES
OF
SOLUTION「環境循環型メタノール構想」の
実現に向けて— 三菱ガス化学(株)に対し、
DBJ-対話型サステナビリティ・リンク・ローンを実行

(株)日本政策投資銀行(DBJ)は2022年2月、三菱ガス化学(株)(以下、MGC)に対し、DBJ-対話型サステナビリティ・リンク・ローン(以下、対話型SLL)を実行した。対話型SLLは環境省が策定した「グリーンローン及びサステナビリティ・リンク・ローンガイドライン」(以下、環境省ガイドライン)などに基づき、DBJが対話を通じて企業のサステナビリティ経営高度化に資する適切なキー・パフォーマンス・インディケーター(以下、KPI)とサステナビリティ・パフォーマンス・ターゲット(以下、SPT)の設定をサポートするとともに、融資期間中の定期的な対話によりSPTの達成に向けた伴走を行う融資メニューだ。

MGCは2050年頃の未来を想定し策定した理念体系「MGC Way」のもと、グループミッション「社会と分かち合える価値の創造」の実践により、「化学にもとづく、特色と存在感あるエクセレントカンパニー」を目指している。またMGCは、新中期経営計画「Grow UP 2023」においてエネルギー・気候変動問題に対する具体的なアクションプランとして、CO₂や廃プラスチック等を原料としメタノールを製造する「環境循環型メタノール構想」を掲げている。本対話型SLLでは、KPIとして「環境循環型メタノール構想の実現」を、SPTsとして①「2023年度迄に環境循環型メタノールパイロットプラントの実証運転を完了すること」、②「2029年度迄に年間生産量が1万トン以上の環境循環型メタノール量産プラントを竣工すること」を設定した。

MGCが掲げる「環境循環型メタノール構想」の狙い、対話型SLL実行の経緯や苦勞、今後の事業やファイナンスへの期待などについて両社の4人が語り合った。

この座談会はDBJサステナブルソリューションホームページに掲載しております。

<https://www.dbj-sustainability-rating.jp/sll/case/case01.html>

本の国を引っ張り、日本の産業振興にも興味を持つて頂ける投資家に限定したいと思っている。ただ、海外の投資家が提示する企業価値の評価額や投資金額の桁が違うので、そういった意味では海外の投資家ともちゃんと議論をしていきたい。

一般に日本の投資家は積極的にリスクをとりたがらず、投資時点で売り上げが見えること、目に見えて伸びていることを期待する。でも核融合は息の長いビジネス。成長までの時間をしっかりと待つて頂けるか、投資家の選り方はそういう視点を含めて総合的に判断していくことになる。あと重要なのは補助事業。出資を受け入れる場合には、どうしても経営の舵取りの問題が出てきてしまうので、国からの補助事業的なサポートにはとても期待している。

○ 核融合産業化への
課題

—事業面で今1番悩ましいことは、

懐疑的な見方が強いようにも感じる。一方、米国や英国などは勝負に出ている。米国の核融合ベンチャーの Commonwealth Fusion Systems は1度に2000億円もの出資を受けたりしている。欧米ではそのくらいドラステックに勝負に出る。過去の経験からも、日本は技術力では世界で一番高いものを持ちながら、スタートに失敗すると産業を勝ち取ることができなくなってしまうので、核融合産業では決してそういう状況にしてはいいない。これは当社のみならず、日本でこの産業に関わる全ての人たちの想いだと思う。機の熟し具合という点で現状はまだ1合目あたりなので、早く産業として認知して頂き、オールジャパンで科学技術からインダストリーの領域へと持っていくことが重要だ。

また、今後、核融合が科学技術から産業化への道にシフトしていくと、法規制、標準規格などがグローバルで決まっていく。日本はこういう規格づくりが苦手だが、ルールメイキングという意味ではここを押さえにいかないと、核融合が誘致する場所の選定や法律の議論などを、専門家を集めて進めている。日本もこういう活動では巻きを入れないとゲームの勝者にならないと思う。我々の会社は我々

の使命を全うするが、日本の国として、日本の産業界として、もう少しアクションが加速するとありがたい。

○ 人材・組織、
スタートアップへの期待—スタートアップが成功するための
人材、組織とは、

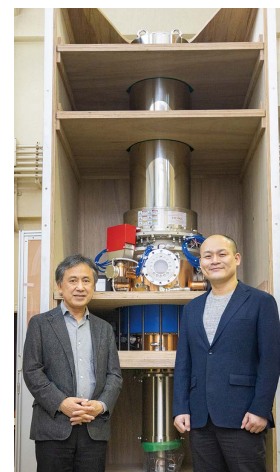
僕は前職でスタートアップの経営を学ばせてもらったが、会社というのは創業時にいかに大きなビジョンを描いて器を広げるかで決まる部分があると思っている。後からビジョンは大きくはできない。後から大きくするのであれば、社長を交代した方がいい。だから、会社のビジョン、領域をまず初めに定義した。

加えて、経営トップの分身のように動ける人間を最初に30人採用することができれば、その30人がさらに10人をマネジメントして300人になる。300人規模になると大きな組織になり事業も加速するので、コアとなる30人をいかに集めるかがポイントだ。だから、その点に関しては今も本当にこだわって採用をしている。特に、管理部門における採用はスタートアップでは難しい。常に

募集しているのが現状です。

—最後に、日本のスタートアップに
対する期待感をお聞かせください。

今後、大学というビークルがイノベーションの1つの主役になっていくと思う。大学発ベンチャー・スタートアップは、研究室の段階でそれなりの設備を抱えて研究開発を進めてきているわけ、これが学問の世界だけで終わっていくのは非常にもったいない。一方で、大企業が大学と連携をしてビジネスを進めていくことは容易ではなく、スモールビジネスからはスタートしにくい部分がある。こういったところを大学発スタートアップという形で取り組み、どんな日本の大学が打って出ていくようなシーンがあってもいい。日本には研究開発のシーズが本当に多く眠っていると思う。そこにZ世代や若い人たちがチャレンジするシーンにとっても期待しているし、それを応援できるのであれば僕も何か力になりたいと思う。

同社執行役員 坂本慶司氏を中心となり
設計・開発したジャイロトロ(マイクロ波
加熱装置)の前で。

MGCの概要、
メタノール事業の特徴

— MGCさんの概要についてご紹介ください。

木浦 1971年に旧三菱江戸川化学と旧日本瓦斯化学工業が対等合併して、現在に至っています。創立当初の売上高は単体で553億円、その後事業規模も拡大し、今はグループ全体で7000億円を超える規模になっています。海外の売上高比率は55%です。従業員数は1万人弱、グループ会社数は147社といったところです。取り扱う製品は基礎化学品から生活に身近な最終製品まで幅広く、その数は約110種類を数えます。

当社の強みとしては、自社開発技術による製品が90%以上あること。メタノール事業について言えば、海外生産にも1980年代から取り組み、現在、サウジアラビア、ペネズエラ、ブルネイ、トリニダード・トバゴと世界4拠点体制を構築しています。

宮本 基礎化学品の主要事業であるメタノール事業は1930年代に始まりますが、現在の天然ガスを原料とするメタノール製造の開始は

経緯で取り組まれたのでしょうか。

松岡 当行はおお客様にご融資させて頂く際いろいろな付加価値を付けたいと常々考えています。例えば会社様のESG(環境・社会・ガバナンス)の取り組みを評価して、金利条件にも反映するという形でESGの評価軸と実際の経済的なメリットを結び付けることを考えていますし、ご融資を通じて、会社様のESGの取り組みを世の中に広く知ってもらうきっかけにして頂きたいという思いがあります。ですから、ご融資のご相談をさせて頂くと並行して、MGCさんの多様な取り組みについてウォッチしながら、では今回はこれと結び付けてはいかがでしょうかというご提案をさせて頂いています。今回の対話型SLLは、そうしたご提案がうまくフィットして実行に結び付いたと言えます。

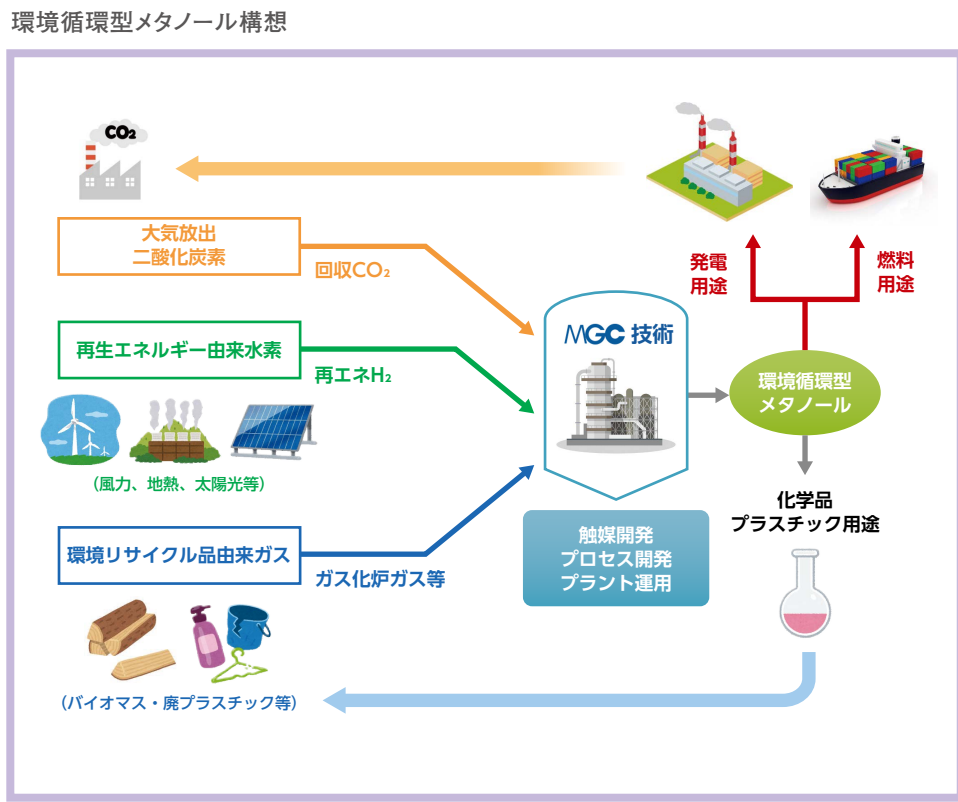
SLLは現状を評価するものではなく、将来の実現目標にコミットして頂く形になるので会社様にとっては実行のハードルがひとつ高いとも言えます。恐らく会社様の立場からすると目標へのコミットを精神的負担と感じるのではないかと思います。それだけに、今回はSPTsの目標設定の仕方についてかなり深い議論をさせて頂きましたし、その結果として契約

1950年代からです。

当社のメタノール事業の特徴が、メタノール合成に用いられる触媒の開発です。これを自社で持ち、かつ製造プロセスも自社で持っていること。すなわち、天然ガスの井戸元を探す・掘る・生産するところから、メタノールの技術、生産、物流、販売まで一貫して揃えている企業としては世界で唯一かと思っています。世界のメタノールの流通量は年間約8800万トン、日本は全量輸入に依拠しており、年間160〜180万トンを輸入し、そのうちの約半分を当社が扱わせて頂いています。

「環境循環型
メタノール構想」とは

— カーボンニュートラル、カーボンリサイクルに向けてメタノールが注目



元図提供：三菱ガス化学(株)

に結び付いたものと思っています。

— MGCさんとしては、SLLについての事前のご認識はありましたでしょうか。

木浦 ESG、SDGsの流れは当然、我々も認識していて、現行の中期経営計画の中でもサステナビリティへの対応を最重要視しています。そうした中、金融機関さんにもSLLをはじめ様々なESGファイナンス商品を出しておられます。融資のみならずボンド形式もあるという状況で、我々も今後の資金調達の中でESGは非常に重要な切り口になると考えて研究を始めていたというのが実態です。

そうした状況で、現行の中期経営計画では今後の持続的な成長に向けて大規模な投資も計画しており、資金調達の必要性を感じていたところ、

されています。MGCさんはその中のキーカンパニーとして「環境循環型メタノール構想」(左図)を表明されて、その実現に取り組んでおられます。どういう構想なのか、お聞かせください。

宮本 環境循環型メタノールというのは、従来の天然ガスを原料とするメタノールに対して、大気中に放散されるCO₂と再生エネルギーを活用して生成される水素、それから環境リサイクル品の廃プラスチックやバイオマスを分解してできる合成ガスであるCO₂、CO、水素を原料とするメタノールです。このメタノールを燃料用途等に使った場合はCO₂を再び回収する。プラスチックに使った場合は、廃プラスチックからまたリサイクルするという形で、再びメタノールの原料とする流れを作り、カーボンをグルグル回す。こうした仕組みによってCO₂を循環させ、メタノールを媒介

DBJさんの方から当社のESGへの取り組みの後押しと資金調達ニーズを組み合わせた形で対話型SLLのご提案を頂き、検討を進めてきたわけです。

— 対話型SLLとはどのような仕組みなのでしょうか。

木村 SLLとは、お客様に設定して頂いたSPTの達成度と融資の条件を連動させることによってSPTの達成を動機付けるローンで、国際的な指針である「サステナビリティ・リンク・ローン原則」や環境省ガイドラインに従った規格商品です。当行は、2004年に環境格付融資を世界で初めて手掛けて以降、BCM(事業継続マネジメント)、健康経営など、会社様の非財務的な側面に光を当てる商品を開発し、公表情報に留まらない企業との対話を積み重ねて

した循環型社会を成り立たせようというのがこの構想です。

すでに昨年の8月からCO₂と水素からメタノールを合成する実証実験を当社新潟工場で行っていて、現時点で製品も国際規格のものができて、安定して運転できることが確認できています。従来型のメタノール製造に比べて、技術的には難しくなりコストも上がるのですが、触媒技術を改良し、実需に持っていきたいと考えています。まずは原料入手性に適した立地で年間1〜2万トン程度の生産になると思います。ちなみに、CO₂と水素からメタノールを1万トン作るとCO₂は1.4万トンを消費します。その後は2025〜30年にかけて数十万トンを、さらに2050年に向けては年間100万トンクラスまで持っていきたいと考えています。この事業を日本で展開することによって、海外からメタノールを運んでくる際に排出するCO₂もなくなるので、非常にいい形ができるわけです。

対話型SLL実行の
経緯、商品の仕組み

— 対話型SLLには、どのような

きました。SLLにおいても、そうした対話を重視する姿勢を表すため、「DBJ-対話型」という名前を付けてさせて頂いています(注1)。

対話の中身としては、それぞれの会社様のサステナビリティ戦略やその前提になる長期ビジョン、事業機会とリスク、マテリアリティ(注2)などで、それらについての対話を通じて会社様と当行との間でKPIやSPTについてすり合わせをさせて頂くわけです。その中でSLLの設計要件のひとつに、KPI、SPTの目標として「野心的かつ取り組み意義があること」という条件があつて、会社様からチャレンジングな目標を引き出させて頂くことが金融機関としての重要な役割となつています。そして、その対話の内容を「対話報告書」という形でレポートにまとめてご提示させて頂いているというのが、DBJ-対話型SLLの具体的な姿かなと思っています。

— なぜDBJは対話を重視するのですか。

木村 気候変動対応に象徴されるように、会社様の経営の時間軸が非常に延びてきているからです。MGCさんも2030〜50年の

座談会 「環境循環型メタノール構想」の実現に向けて

— 三菱ガス化学(株)に対し、DBJ-対話型サステナビリティ・リンク・ローンを実行

将来像をもとにいろいろな計画を作っておられますが、時間軸が延びれば、その分事業の不確実性は増します。先が不確実な長期の時間軸の中で、会社様がリスクにどう対応していくか、チャンスはどう捕まえていくかは財務情報だけでは掴めないという発想なんです。

金融機関にとつても、会社様が今後長期の不確実性に対応していく上で必要となる技術、人材、ネットワークなどが生き残りの分かれ道になってくると思います。ただ、マテリアリティの答えはそう簡単には出ないので、そのマテリアルなものは何かと、それと紐づくKPIは何かについて深く対話をさせて頂く必要があるわけです。

SPTsの設定の
難しさを実行後の評価

— SLLのひとつの難しさであるSPTsの詰め作業は結構大変だったように見受けられますが、実際にはどうだったのかを教えてください。

木村 対話の当初は、今回SPTsで設定している事柄や目標数値自体

基準が感じられました。これは非常に大きな収穫だったと思います。

さらなるサステナ
ビリティの取り組みへ

— 今後、サステナビリティに対する取り組みは一段と強まり、それに伴ってサステナブルファイナンスへの期待も高まっていくと思います。MGCさんの今後の取り組みについてお聞かせください。

木浦 まずは中期経営計画で示したマテリアリティ・マネジメントの中で計画している目標の達成に向けて、着実に取り組んでいくことがポイントだと思います。またファイナンスに関しては、今回のSLLもそうですが、昨今、サステナビリティに関する外部評価がかなり厳しくなってきたいて、財務面の情報に対する開示要求も高まってきている。その結果、サステナブルなものでないと今後、財務として調達が厳しくなるということも考えられるので、この辺りの動向や新しいスキームについては、しっかりとアンテナを張って情報を仕入れていきたいと思えますし、DBJさんを含む金融機関からも最新情報を入れて頂

はまだ公表されていなかったもので、対外的に公表することについて、ましてや銀行に向けてコミットするということで、MGCさん社内の関係部署との間で調整決定していくにはかなりの期間を要しました。まずMGCさんの方からいくつかSPTsの候補案をご提示頂き、当行のサステナブルソリューション部の方で議論させて頂く。そういうキャッチボールを何回も繰り返しながら詰めていきました。

— SPTs①の「2023年度迄にパイロットプラントの実証運転完了」や、SPTs②の「2029年度迄に1万トン」という数値目標は、MGCさんの社内的にはハードルが高かったのか、その辺りはいかがでしょうか。

宮本 社長は「積極的に進めるべし！」という方針なので社内的には追い風なのですが、事業部としてはやはり慎重にならざるを得ません。すでに昨年8月、新潟工場でCO₂と



ければと思っています。

宮本 メタノール事業においては、今後、国内に多くの拠点を作っていくことになりそうです。それから海外で安い水素が登場した場合、そこに100万トンクラスのプラント建設を考えたので、そうした際に、例えば炭素税の国際的な流れを踏まえた投資のタイミング、あるいはプロジェクトへの支援などについて、DBJさんとも一緒に検討させて頂ければと思っています。

木村 サステナブルファイナンス市場は今後も拡大していくと思います。その中でDBJができることは、セカンダリーのマーケットでESG投資のポートフォリオを買ってくるということではなく、あくまでプライマリーで会社様に投資、融資をして成長に結び付けて頂くことだと思います。ポイントとの違いなどもしっかりと認識しながら、会社様との関係に根ざしたサステナブルファイナンスに取り組み、いずれ必要となるであろうリスクマネー

水素からのメタノール製造に成功していましたし、バイオマス、廃プラスチックを原料に利用したメタノール製造についても今、装置を改造中で、今年の8月には工事が終了しその後、試運転という流れになるので、実証運転の完了にはもう1年ぐらいかかるかと思っています。ですからSPTs①については先を読んでいたと言えます。SPTs②については、技術的にも課題がありますし、触媒の改良とかDX(デジタルトランスフォーメーション)で生産の全自動化もしたい。生産規模が小さいためコスト的にも固定費の部分が相当大きくなるので、そういう意味で難しさがありました。ただ、DBJさんからは今回いい条件を頂き、会社の財務から「協力するよ」と言われ、後押しを頂いた形になります。

— 対話型SLLを実行されてみて感じたメリットやDBJに対する評価についてお聞かせください。



の供給にも取り組んでいきたいと思っています。

松岡 最後に申し上げたいのは、化学業界に対する大きな期待が私の中にふつと湧き上がっていることです。他の業界では、やはりCO₂は出してしまうとか、CO₂を削減と言われても難しいといった声があります。これに対して化学業界の中にはカーボンネガティブ(注4)を標榜し、CO₂をどんどん持つてきてくださいといったスタンスの企業が出てきています。本日の座談会では、こうした点について、皆様がいメージするカーボンニュートラルへの取り組みとはまったく違う方向性のあることが明らかになったような気がします。同時に、MGCさんが今まで地道に調査研究を重ねてこられたことが一気に表に出て、世の中の注目を集めていることがすごく面白いと思っています。

この環境循環型メタノールの件を皮切りに、今後いろいろなプロジェクトが出てくることを期待するとともに、将

木浦 設計上のメリットとしては、まずSPTsを達成できれば金利が下がるというインセンティブがあること。他のESGファイナンスの中には目標が達成できないと金利が上がるようなスキームもありますから。

もうひとつは、他のスキームと違って資金の使途が制限されていないことと、これは財務部としては非常に使いやすい。3つ目は、ステークホルダーへの訴求、理解促進という点で、案件が成立した段階で対話の内容も含めてDBJさんと当社の方からも対外的にリリースさせて頂けることも非常にメリットと感じています。

宮本 今回、DBJさんには実証装置のある新潟工場にも足を運んで、お話を聞いて頂きました。その後、「カーボンニュートラルに向けたメタノールへの期待、有力拠点としての新潟の強み」(注3)というタイトルのレポートを作成して頂いたのですが、それを拝見した時に、ここまで理解してもらえているのかとかなり驚きました。そういった面でも当社からの信頼度はすごく高いと思います。

それから先ほど出た野心的な目標の設定に関しては、幾多の議論の過程で社内の方と社外の方の考え方が違うところは発見がありましたし、DBJさんの見方には客観的な判断

来100万トンの国内生産を目指す時には当行もぜひお手伝いをしたいと思っています。加えて申し上げたかったことは、今後、製造業の立地の考え方がガラッと変わるだろうということです。濃くて良質なCO₂が出る地域が魅力を持つかもしれないなど、会社様も今までは違う発想で動いていくのではないかと考えています。当行としても、ぜひそういった部分のお手伝いできればと思っています。

— 本日はありがとうございました。

(注1) DBJ-対話型SLLでは、貸付人であるDBJとの「対話」を通じて、お客様のサステナビリティ経営の高度化を動機付ける最適なSPTの設定と、SPTとして掲げた目標の達成に向けた支援を行う。お客様には、DBJとの対話プロセスを通じたサステナビリティへの取り組みの見える化や、SLLの組成によるPR効果等のメリットがある。

● DBJ-対話型サステナビリティ・リンク・ローンについての解説は以下のURLもしくは右のQRコードからアクセスしてください。
URL : <https://www.dbj.jp/service/program/interactive/?sc=1>



(注2) マテリアリティ:ESGを含む持続可能性(サステナビリティ)に関する中長期的な重要課題(マテリアリティ)のこと。

(注3) DBJウェブサイト「調査研究レポート『No.358 カーボンニュートラルに向けたメタノールへの期待～有力拠点としての新潟の強み～』」参照。
URL : https://www.dbj.jp/topics/investigate/2021/html/20220131_203683.html

(注4) カーボンネガティブ:経済活動によって排出される温室効果ガスよりも、吸収する温室効果ガスが多い状態。排出量を吸収量で相殺するカーボンニュートラルより、さらに強化した取り組み。



広島県呉市に本社を置く中国木材(株)は、住宅用構造材で国内トップシェアを誇る製材メーカーである。敷地内に外航船停泊地を持ち、直接輸入する体制を整えるなど、物流の効率化を大胆に推進。北米からの輸入材(ベイマツ)を安定的に調達・供給できる仕組みを業界に先駆けて確立してきた。さらに近年、輸入材が主流の住宅用構造材において、あえて国産材へのシフトを進めている。2014年には製材業の諸問題を解決するモデル工場として、宮崎県に日向工場を稼働。広大な木材保管用地と、廃材を活用したバイオマス発電システムを備え、国産材の需給の安定化と林業の活性化、脱炭素・クリーンエネルギー化を実践している。2024年春には、第2弾として秋田県能代市に新工場を本格稼働する予定。国内林業の再生を目指し、国内でさらに拠点を展開していく計画だ。

中国木材株式会社

製材業の常識を覆し、国内林業の再生に挑む



製材業の常識を覆す徹底した物流効率化が飛躍の契機に

——成熟産業とも言える製材業において、業界トップ企業として飛躍・発展されてきた経緯をどう捉えていますか。

業界では後発だった当社がここまで成長できたのは、それまでの製材業の常識にとらわれず、事業の本質を見極め、独自の調達・販売の仕組みを構築したことが大きかったと思います。特に重視してきたのは「物流の効率化」です。私たちは「製材業は物流業」とよく言っています。木材は、加工工程がシンプルな割に大きくてかさばるので、輸送や保管コストの負担が大きくなります。非常にかさばって重量もあるのに単位あたりの付加価値が低い木材の競争力を高めるには、物流をできるかぎり効率化することが欠かせないのです。

そこで当社は、北米の大手林産企業と直接取引契約を締結。自社の敷地に専用バース(船の停泊場所)を置き、北米の港と直接結んで「港積み―港降ろし」の輸入体制を確立しました。当時の経営規模で、自前のバースを建設するのは無謀な投資だと言われましたが、実際には、寄港する度に何百万円も発生するコストを大幅に削減でき、収益力が大幅に高まりました。

さらに国内のお客様にできるだけ安く届けるため、国内各地に配送センターを開設し、そこに内航船を使って海路で届けるようにし



「―港積み―港降ろし」を実現した自社専用バース(岸壁)

ました。こうして、北米からの輸入材(ベイマツ)を低価格で安定的に調達・供給できる体制を確立。これが当社発展の礎となったのです。

独自のスベックを装備した基幹工場
で林業・製材業の成長モデルを実践

——ご自身は2015年に3代目社長に就任され、国産材へのシフトやバイオマス発電の活用などを主導されています。

祖父や父が培ってきた挑戦と革新の企業文化を踏襲しつつ、最近のサステナビリティやカーボンニュートラルといった世界的な潮流にも対応して、林業・製材業の新しい成長モデルをつくっていくのが私の役割だと考えています。

最も力を入れているのが、国産材の活用を通じて日本の林業の活性化です。最初のきっかけは、ベイマツの供給不安が起ったことでした。1990年代、環境意識の高まりなどから北米での伐採が大幅に制限され、第二次ウッドショック(注)が起り、原木価格が高騰したのです。日本の住宅に適した代替材を探し、最終的に行き着いたのが、戦後植林されて

収穫時期を迎えていたスギやヒノキなどの国産材でした。

スギやヒノキなどの国産材の品質は、住宅用構造材の主流となっているヨーロッパ材に比べて遜色なく、高温多湿の日本で欠かせない耐腐朽性(腐りにくさ)の面ではむしろ国産材の方が強い。それなのに当時の業界では「国産材はヨーロッパ材に比べて劣っている」という負のイメージが広がってしまっていたので、それを覆したいという想いもありました。

ただし国産材は、供給が不安定で、価格変動が激しいという課題がありました。しかも日本は伐採コストが高く、製材メーカーに原木を買ってもらっても、伐採コストで大半が消えてしまう。山の所有者(山主)にお金が残らないですし、植林を続ける意欲も資金も生まれません。これが日本の林業再生が遅れた二因でもあります。国産材の供給を安定させるだけでなく、森林と製材業の未来のためにも、様々な構造的な問題を解決していきたい。その想いでスタートさせたのが、宮崎県の日向工場でした。

——日向工場の特徴とは？

ほとんどの製材工場は、必要な太さの木材だけを購入するので、市場で仕分けしてから運ぶ必要があり、それが山主の負担になっていました。そこで日向工場では、どんな太さの原木も全て買い取ることにしています。山主の負担が減って採算が改善し、買い取ってもらえない不安感を払拭することで、原木をどんど



中国木材株式会社 代表取締役社長

堀川 智子氏

広島県呉市出身。慶應義塾大学商学部卒業。「家業を財務・経理面から支えたい」との想いから、公認会計士の資格を取得し、大手監査法人に勤務。1994年に中国木材の非常勤監査役に就任。99年監査法人退所後、取締役経営企画部長、同本部長、常務取締役などを経て、2015年2月に代表取締役社長に就任した。趣味は海外旅行で、バックパッカーとして各国の遺跡などを巡っている。



自然体での柔軟な連携による スタートアップ・ エコシステム構築

株式会社日本経済研究所
サステナビリティ経営本部
上席研究主幹

執筆者

松本 哲也

調査の
わき道

Vol.20

国 の主導もあり、スタートアップ・エコシステムへの取り組みもしくは検討が各地域で行われている。私たちもそのような状況をふまえ、将来に向けたイノベーションや地域のあり方を探るべく、複数の自治体・地域を対象に、スタートアップ・エコシステムの事例調査を行ってきた。

ス タートアップ・エコシステムは、常識にとられない発想や社会課題解決への貢献意欲を持つ起業家を、企業、大学、行政、金融機関、市民といった様々な主体が自律的にサポートしていくことで、起業家が様々な制約を乗り越えることを手助けし、結果として新たなビジネスモデルが継続的に創造されていく仕組みである（スタートアップは、起業家が発案したビジネスモデルにより、著しく成長している企業を言う）。

こ のスタートアップ・エコシステムがうまくつくられていくには、首長等のリーダーシップ、各主体間での大きな方向性の共有（地域活性化等）、起業家の源泉づくり（起業家教育等）、交流機会の促進による起業への目線感向上、起業家を生み出す／呼び込む／根付かせる仕掛けづくり（情報発信、資金調達支援等）等が必要となってくるが、これらの大前提となるのが各主体間での連携である。

持 続可能な社会を形成していく上では、これまであまり意識してこなかったような社会問題を解決しなければならず、その

ためには様々な知や活動の結集、すなわち産学官金等による多様な連携は非常に重要な課題となる。SDGsでも目標17で「パートナーシップで目標達成」を掲げているのも象徴的である。しかしあくまで一般論だが、連携というのは総論賛成各論反対で結局思うように進捗せず、成果が得られないケースも散見される。

そ ういった中、スタートアップ・エコシステムでは、自律的な連携がキーワードになってくる。自律的な連携とは、将来に向けた一定のおおまかな方向性やアウトカムを各主体間で共有した上で、たとえ部分的であったとしても各主体それぞれが納得できる具体策で連携し合い、納得できないことには最初から無理して連携せず、時間と共に納得し合えたら連携するというスタンスである。

こ れでは、スタートアップ・エコシステム自体のパフォーマンスが高まらないようにも見える。しかし私たちが調査対象とした中で、スタートアップ・エコシステムとしてうまくいっているとは判断できる自治体・地域では、この「無理のない」連携をすることで、起業家を含めた各主体が自律的に自走できる仕組みをつくりつつあると言える。ややもすると、いいところ取りの連携になりかねないが、各主体自らがやりたいことをまずはやっていくといった意欲を尊重する寛容性を兼ね備えている。そして多少の時間は要するとし

てもそれが少しずつまわりに浸透して共鳴者が増えていく、といった好循環サイクルに発展していくことへの期待感がある。

ス タートアップ・エコシステムには様々な要素が必然的に、そして偶発的に重なり合って形成されるという側面がある。これは、核となる推進役の組織化や公的の制度、法規制緩和といったスタートアップ・エコシステムのインフラについては意図的・必然的に構築しつつも、そのシステムへの参画者や事業アイデアに対しては自由度を持たせ、多くの偶然性が生まれる状況をつくるということである。予測もできず何が起るかやってみないとわからない昨今、感度の高いスタートアップの発想や活動により、やりながら状況に応じて各主体や参加者が連携できる範囲を広げていくといったスタンスが現実的かつ有効なのである。

こ こで言うエコシステムとは、生態系の構造や安定性を経済活動にも当てはめた言葉であるが、生態系も地球環境の中でその変化や新しい動きに応じて時間をかけて柔軟に進化してきたという経緯がある。まさにスタートアップ・エコシステムでも、自由度のある自然体での柔軟な連携、もしくは状況や環境の変化を見据えた寛容性のある連携により、時間はかかったとしても、試行錯誤を繰り返す中でその有機的でダイナミックな構造がつくられていくのではないだろうか。



原木の安定供給のため保有している自社林



日向バイオマス発電施設全景

ん持ち込んでもらえるようになりました。集まった原木は製材後、約3万5000坪もの広大な敷地で天然乾燥させながら在庫として保管しています。需要が少ないときでも積極的に買い取り、あえて豊富な在庫を抱えることで、需要が急に拡大しても、品質の良い木材を安定供給することが可能になっています。

さらに日向工場では、大規模なバイオマス発電を稼働しています。大量の原木が持ち込まれる結果、樹皮などの廃材の量も膨大で、それを燃料として無駄なく発電に活用しています。東日本大震災を機に再生可能エネルギーの意義が見直され、FIT（固定価格買取制度）が導入されたのも追い風になりました。売電収益が日向工場の事業モデルを支えています。

リスクに挑む姿勢こそ
未来を切り拓く原動力

——大規模な事業構想や設備投資を決断する上で心がけていることとは？

「港積み一港降ろし」によるコストダウン効果を緻密に計算し、何年で回収できるか明確に見通してから決断しました。日向工場も同様です。環境に良いだけでは事業は成り立ちません。製材事業の収支から売電収益まで検証した末の決断でした。

自身はリスクの算定を大切にしています。リスクに比して得られるメリットが大きければ、それはやるべきです。そもそもリスクのないビジネスなんてありませんし、リスクの小さいビジネスは参入障壁が低く、競争が激化するので結局儲からない。逆にリスクを上回るメリットが見つけられたら、それはビジネスチャンスだと思っています。

社員たちにもそのような資質を身につけてもらうため、自身が独自の昇進試験プログラムを作成するなどして取り組んでいるところです。すでにデータの収集が得意な社員は多くいるのでそれを分析して戦略立案につなげられるような人材の育成を図っています。

——日本の森林と製材業の未来に向けてのビジョンをお聞かせください。



（注）ウッドショック：国際的な需給逼迫によって起こる木材の不足と価格高騰のこと。最近ではコロナ禍を背景に供給が逼迫し、木材価格が高騰した。

貯蔵してくれることになります。当社の木材の年間販売量は179万立方メートルですが、吸収するCO₂量は換算すると143万トンと、仙台市の全世帯が1年間に排出する量と同程度に当たるとは素晴らしいのです。当社が木材利用を促進することは、それだけ温暖化防止にも貢献できるということです。

現在、商業ビルなどの多くは鉄骨でつくられていますが、これも木造化することで、CO₂の排出を抑えることができます。その意味で今後は、木材を住宅以外の建築物にも利用してもらえるよう市場開拓に力を入れていく考えです。

中長期的に目指したいのは、やはり日本の林業の再生です。林業や木造住宅業界が元気であれば、私たちの仕事も成り立ちません。今後当社が進出するそれぞれの地域で林業が盛んになり、雇用も生み出して、地域全体に活気をもたらしたいと考えています。日向工場で確立した事業モデルを全国に広げ、林業を活性化させながら、日本全体を元気にしていく。そんな好循環を生み出す企業でありたいと思います。

*自社専用バース、日向バイオマス発電施設、自社林の写真は中国木材（株）提供

ライフサイエンスセミナー

コロナ禍で顕在化した日本の医薬品・医療機器開発の課題

ーVB及びVCを中心とするライフサイエンス・エコシステムの重要性ー

コロナ禍においては新たな医薬品や医療機器の開発に対して社会的注目が集まる一方、日本の開発速度の見劣りが顕在化しました。その原因の1つに、医薬品・医療機器開発の鍵を握る「オープンイノベーション型のライフサイエンス・エコシステム」の成熟度の低さがあります。こうした中、DBJは2022年2月15日、オンラインで「ライフサイエンスセミナー」を開催。欧米と日本を舞台に活躍するライフサイエンス系ベンチャーキャピタル(VC)から3名のプロフェッショナルをお招きし、ライフサイエンス・エコシステムの本質や潮流について学ぶとともに日本での発展について議論しました。

Part 1



世界のライフサイエンス・エコシステムの潮流

セミナーの冒頭、(一財)日本経済研究所の青山がライフサイエンス・エコシステムとは何かを明確にするために、ライフサイエンス・エコシステムの構成要素と構造、バイオテック・医療機器エコシステムの入口・開発・出口段階における重要ポイントと課題、課題解決に向けた方策について説明しました。

一般財団法人日本経済研究所 常務理事 調査局長 青山 竜文

Part 2

欧米と日本で活躍するライフサイエンス系VCの活動内容

第二部では、欧米と日本で活躍し、日本におけるライフサイエンス・エコシステム構築の潮流を作ってきたライフサイエンス系VCの3名の方に、それぞれのVCの活動内容や投資戦略、日本発の実績作りに向けた課題などについてお話し頂きました。

日米の医療機器エコシステムについて

大下氏はMedVenture Partnersで医療機器分野におけるインキュベーション機能の不足を埋めるための投資活動を行って来ました。講演では、まず日米の医療機器業界の比較を行った上で、ベンチャーを中心としたエコシステム構築に向けた課題や期待、日本国内の医療機器ベンチャーとして初のM&Aによる成功事例、Japan Biodesign(注1)による起業家育成の現状などについてお話し頂きました。

(注1) Japan Biodesign：医療機器のイノベーションリーダー人材を育成するプログラム。2001年にスタンフォード大学で開発されたプログラムの日本版。

MedVenture Partners 代表取締役社長
大下 創氏

日本におけるライフサイエンスのイノベーションについて

高橋氏はCatalys Pacificでバイオ分野への投資活動を行っています。医薬品開発において日本の製薬企業は伝統的な自前主義のR&Dを行うのに対して、米国ではPoC(注2)まではバイオテック・ベンチャーがR&Dを主導し、PoC後に大手製薬企業を買収して上市までのプロセスを担うといった構造ができていることを解説した上で、日本の製薬企業がとるべき方向性として、外部とのコラボレーションでの創薬シーズ開発が重要と提起しました。

(注2) PoC：Proof of Conceptの略。概念実証。臨床開発中の新薬候補物質の有用性・効果が人に投与することによって認められること。

Catalys Pacific マネージングパートナー
高橋 健氏

日欧のライフサイエンス・スタートアップとベンチャーキャピタル投資、エコシステムについて

鈴木氏はNewton BioCapitalにおいて、欧州および日本でバイオ、医療機器への投資を行うファンドに関わっています。講演ではベルギーおよび周辺国のライフサイエンス・エコシステムの特徴や、大学の研究を横断的にサポートする組織であるVIB、Welbio(注3)の活動、日本のライフサイエンス・エコシステム進化へのヒント、同社の投資戦略、企業価値創造などについて語って頂きました。

(注3) VIB, Welbio：いずれもライフサイエンスにおける画期的な戦略的基礎研究に焦点を当てた非営利研究機関。

Newton BioCapital グローバル投資
日本代表
鈴木 貞史氏

Part 3

日本のライフサイエンス・エコシステムの発展に向けて

第三部では「日本のライフサイエンス・エコシステムの発展に向けて」というテーマで、パネラーの皆様が3つの観点(開発シーズ、人材、投資資金)から日本の現状とそのポテンシャルについて議論しました。最後に視聴者の方から「地域エコシステムの成功例の輸入ではなく、グローバルなエコシステムの中で日本の役割を果たしていく方がいいのでは?」という意見が寄せられ、3名の方から賛同を得てセミナーが終了しました。



写真左より
パネリスト:鈴木氏、大下氏、高橋氏 モデレーター:青山

▶ セミナーを終えて

様々な課題を抱えつつも日本のライフサイエンス・エコシステムは少しずつ形作られてきており、その間口も広がっています。最後の問いにあったように、「日本をグローバルなエコシステムの中に位置づける」ための活動を今後も続けていくことが肝要です。