

LIMINAL

産官学の垣根を越えて、
持続可能な日本経済を実現するためのヒントを探る

産学連携エコシステム とはなにか



アメリカ・ペンシルバニア州 ピッツバーグ

「イノベーションエコシステム」再考

都市という単位で、「産学連携エコシステム」を考える

政府は、激変する国際情勢を踏まえ、2026年度からはじまる5年間の科学技術指針「第7期科学技術・イノベーション基本計画」の柱として「新技術立国」の実現を図っている。また2025年より国際卓越研究大学（※）制度がはじまったことも重なり、いま産官学のいずれのセクターにおいても、改めて「イノベーションエコシステム」という言葉への注目が高まっているようだ。

日本では、イノベーションエコシステムの話になると、とかくシリコンバレーをはじめとするアメリカ西海岸や東海岸の都市に注目が集まりがちだ。しかしながら、これらの都市は、世界トップクラスの人材やリスクマネーが集まることを前提としたエコシステムを形成しており、必ずしもこのモデルが日本の多くの都市の参考になるわけではない。

（※）世界トップレベルの研究を行い、その成果を社会や経済に還元できる大学を国が認定する制度

勢いを増す米国や欧州各国の第二・第三の都市。その背後にあるエコシステムとは？

一方で、我々がアメリカ西海岸、東海岸に目を奪われているうちに、かつて製造業や酪農で栄えた中西部ラストベルトや南部サンベルトの複数の中規模都市において、長年にわたる産学連携の取り組みが花開き、新たな産業への転換に成功している。例えば、ピッツバーグ、マディソン、シカゴ、ロチェスター、シャンペーン・アーバナ等がその典型だ。また、このような動きは、アメリカのみならず欧州の中規模都市でも見られる（リムリック、トリノ、ニールンベルク等）。いずれの都市も首都から一定の距離を保ち、独自の文化的土壌と大学の強みを基盤として産業再生・産業創造に成功している。産業分野も実に多様で、オーステインならバイオ・半導体、シカゴなら量子コンピューター、トリノなら航空宇宙・eモビリティ等、いずれの都市も強みとする領域を絞って、独自の発展を遂げている。これらの各国の第二・第三の都市が成功を果した背景には、どのようなエコシステムがあるのだろうか？ここでは、米国・ピッツバーグを事例として、どのような産官学の相互作用があったのか、見てみよう。

ピッツバーグの現在地

産業転換と「アカデミア」の役割

ペンシルベニア州・ピッツバーグは人口245万人程度の中規模都市で、都市圏人口で比較すると日本であれば京都、福岡、神戸と同規模です。アレゲニー川とモノンガヒラ川という2つの大きな川が合流し、水と緑に囲まれたとても美しい街です。

さて、ピッツバーグで世界的に有名な企業というと、言わずと知れたUSスチールがありますが、他にも130年以上の歴史を持つハインツもピッツバーグが本社です。教育機関というとピッツバーグ州立大学とカーネギーメロン大学が有名で、カーネギー自然史博物館といった文化施設も多く存在します。スポーツでは、地元のフットボールチームであるピッツバーグ・



湯川 俊一氏

三井不動産株式会社イノベーション推進本部産学連携推進部部長。2020年より産学連携推進部を立ち上げ、先端科学技術領域におけるテクノロジーの進化とルール形成の把握に加え、アカデミアを中心とした高度産業集積の実現に向け、世界各国の産学連携エコシステムについての研究を推進。著書に、「都市の産学連携エコシステム」(2024、勁草書房)

スチーラーズが人気です。

ピッツバーグというと、昔は「鉄鋼の街」のイメージが強かったのですが、鉄鋼業自体は1970年代から2000年代にかけて急速に衰退し、2004年には市が財政破綻しています。しかしながら、ピッツバーグはその後、見事な産業再生を果たし、現在はライフサイエンスやAIロボティクスの産業集積地として台頭しています。

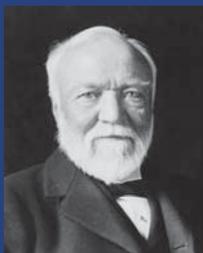
では、なぜこのような産業再生を実現できたのでしょうか？歴史を紐解くと、その背後には、大学を核とした「世代を超えた人材育成の仕組み」が鍵となっていることがわかります。

もともとピッツバーグの産業を支えた鉄鋼業の興りは1900年前後です。鉄道や橋梁等の旺盛な鉄鋼需要を背景に、この頃に財を成した人物が、篤志家としてピッツバーグの文化・教育基盤を支えました。これが「鉄鋼王」として知られるアンドリュー・カーネギーです。カーネギーメロン大学もカーネギー自然史博物館も、彼の寄付のもとに設立されています。カーネ

ギーは、大学をはじめとする文化・教育基盤を核として、先端科学技術に興味を持つ若者をサポートするとともに、地域に人材が定着するための郷土愛を育んだのです。

そして時はたち、2000年代に入つて鉄鋼業が衰退した後は、カーネギーメロン大学やピッツバーグ州立大学がピッツバーグの産業再生の中核的役割を果たします。これらの大学は、自らの強みであるAI・ロボット工学・ライフサイエンス等の分野に注力し、優秀な人材と先進的な技術を次々と生み出しました。また、優秀な人材を輩出するのみならず、そこで学んだ学生の起業へのサポートや、パートナーとなる大企業との引き合わせを行うことで、大学に入学した若い挑戦者が、次世代の産業を支える人材へと成長していくくみを作ったのです。

このように、ピッツバーグについては篤志家の存在と活動が非常に大きかったわけですが、優秀な人材を育成するとともに、その土地の文化・教育の基盤となり人々を域外から誘引する「大学」の存在が、このエコシステムの中核的役割を果たしているのです。



アンドリューカーネギー (1835 - 1919年)

ピッツバーグの産業転換の歴史



私たちは、ピッツバーグのように、その土地や大学の持つ強みを生かして見事に産業再生を果たした各国の第二・第三の都市を対象に、その背後にあるエコシステムを調査研究しました。その結果、その背後には、次のような「世代を超えた人材育成のしくみ」が働いていることが分かりました。

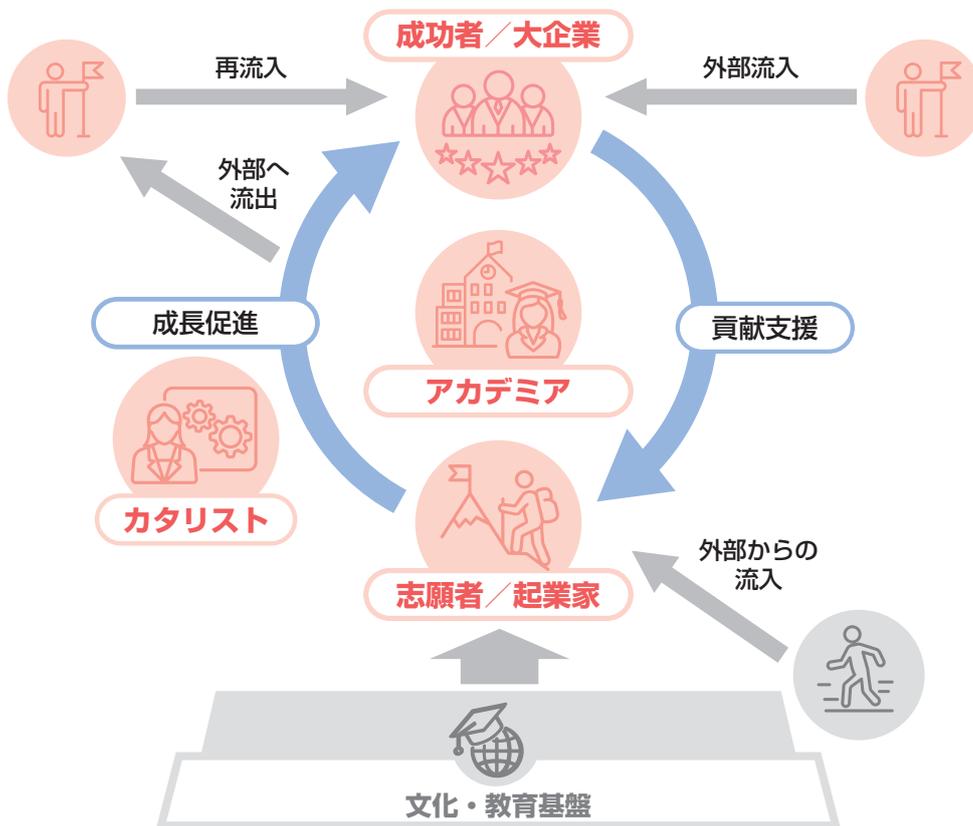
1. その地域の文化・教育基盤を整えて、**アカデミア**に入学する**志願者**／**起業家**を増やす。
2. 彼らが研究者や事業家として成長して**成功者**となる。この過程で、大学と企業、志願者と成功者をつなぐ**カタリスト**が触媒としての役割を果たす。
3. **成功者**となった彼らが、地域や大学に還元するため次の世代への貢献支援を行うことで、世代を超えた人材育成の好循環が生まれる。
4. **志願者**／**起業家**が外部流出した先で成功し、後にその土地に戻って支援者となるケースや、全く所縁のない者が外部から流入してその地にとどまり還元するケースも加わり、エコシステムに厚みが増す。

都市の産学連携エコシステム

私たちは、このような長い年月をかけた一連のエコシステムを、「都市の産学連携エコシステム」と名付けました。長いデフレから脱却した日本において、これから様々な都市で産業再生・産業創造が推進されていくと思います。日本でも、このような産官学の枠を超えたエコシステムの形成が必要になってくるのではないかと思います。

また、このエコシステムに必要な不可欠なのが、人材の外部流出を防ぎ、世代を超えた人材育成の基盤となる「郷土愛」です。郷土愛を育む都市の要素はいくつかありますが、典型的には、スポーツ・文化・音楽・食・自然等が挙げられます。例えば、先述のピッツバーグならNFLのスターラズ、MLBのパイレーツ、屋外コンサート、美術館、博物館などが挙げられます。その土地の歴史や伝統、自然環境に根差し、シビックエンゲージメントの核となり、たとえ一度はその土地を離れても成功者としてまた戻ってこさせる要素が郷土愛。世代を超えた人材育成のエコシステムの形成には、これがなにより大切だと思います。

世代を超えた人材育成のしくみ



「都市の産学連携エコシステム」を支えるプレイヤー



アカデミア

文化・教育・
科学技術イノベーションの
基盤の役割を果たすとともに、
志願者を惹きつけ、成長促進し、
世代を超えた人材育成の
核となる存在

志願者 / 起業家

その土地やアカデミアの
魅力により
エコシステムに流入する
挑戦者



カタリスト

アカデミアと社会、起業家と
大企業をつなぎ、
エコシステムを還流させる
触媒・媒介者



成功者 / 大企業

その都市の産業の中核を
なすとともに、次世代の
育成に貢献支援する存在



フランス
グールノーブル

科学技術イノベーションの街

フランス・グールノーブルは人口16万人、経済圏（メトロポール）人口40万人の中規模都市だ。経済圏では3万人もの産官学の研究開発職が働いており、これはグールノーブルの全雇用の7.4%を占め、パリの4.9%よりも高い。

グールノーブルには公的研究機関のみならず、インテル、アップル、ファウエイ、ヒューレット・パッカード、東京エレクトロンなどのグローバル企業の拠点が中心市街地から20km圏内に集中している。世界的な半導体材料企業であるSoitecや、2023年にフランスのスタートアップとして過去最大の8億5,000万ユーロ（約1,350億円以上）を調達したEVバッテリーメーカーのVeavorも、グールノーブル生まれだ。

巨大リサーチコンプレックスGIANT

グールノーブルでひと際目を引くのが、世界有数規模の250haものリサーチコンプレックスGIANT (Grenoble Innovation for Advanced New Technologies) だ。CEA (原子力・代替エネルギー庁) や放射光施設ESRF、世界的な半導体の研究機関MINATECをはじめとするフランスの主要な公的研究機関の数々が、GIANT構内に集中している。

GIANTの中心的存在であるCEAは、「Lab to fab」(= 研究を研究で終わらせるのではなく、その成果を産業利用すること)の精神を重視している。そのため、エアバス、STマイクロ、ヴェオリア、インテル、シーメンズ、パナソニック、村田製作所をはじめとする国内外企業600社をパートナー企業として、技術移転や研究成果の社会実装を進めている。

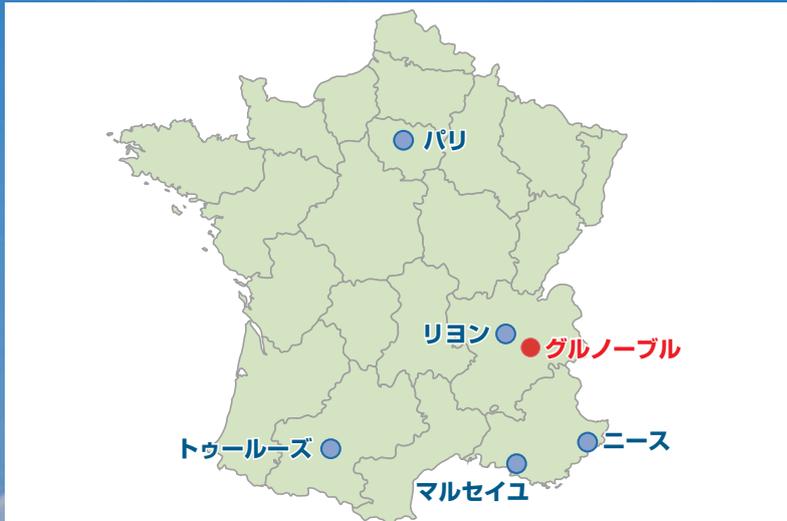
都市のDNA

グールノーブルの「科学技術イノベーションの街」としての起源を辿ると、1840年代まで遡る。アルプスの麓という地理的条件を活かし、当時のグールノーブルは水力発電の街として栄え、電気系の技術者・研究者がこの地に集積するようになる。

1940年代には、ナチス占領下のパリから逃れるかたちで、後のノーベル物理学者となるルイ・ネールがこの街に移り住んだ。ルイ・ネールはグールノーブル・アルブ大学にて教授職や学長を務めるのみならず、CNRS (国立科学研究センター) や

※グールノーブルは2024年5月オックスフォード・エコノミクス「世界の大都市経済1000の包括的評価」で「生活の質(平均寿命、1人当たり所得、レクリエーション・文化施設など)」部門第一位となった。

●「選択と集中」によるフランスの産業政策



フランスの科学技術イノベーション政策の特長は、「選択と集中」である。フランス政府は2005年、産業イノベーションの実現に向け全国にIT・医療・バイオ・再生可能エネルギー・環境など、各都市ごとの注力分野を決めて、未来産業育成のための拠点とする都市を指定。グルノーブルはそのうちひとつ。

●研究者を惹きつけるグルノーブルの観光資源



●ランドマークであるバステューク城塞



外部からの観光客のみならず、地域住民の日常的な憩いの場や、催事・イベント会場としても活用されている

CEAをはじめとする研究機関を次々と誘致・開設し、これらが後に半導体やセンサー、バッテリー等の産業集積形成に寄与することとなる。「科学技術イノベーションの街」としての都市のDNAが、150年以上にもわたって、今もなおこの地に引き継がれているのである。

世界中から研究者を惹きつける豊かな歴史・文化・自然・食

もうひとつのグルノーブルの特長は、歴史・文化・自然・食などといった豊かな地域資源だ。中世の建築や歴史ある広場、スキーやクライミング等のスポーツが楽しめるアルプスの山々、緑豊かな市民公園、乳製品やワインに代表される魅力的な食などの都市の魅力が、世界中から多くの研究者を惹きつけ、この土地に定着させる要因のひとつとなっている。

フランスでは労働時間が法律で厳しく規制されており、平日夜間や休日は基本的に企業活動も研究活動も行っていない。そのためアフターファイブや休日の余暇の過ごし方として、このような豊かな地域資源は、研究者のみならずその家族も含めたQOLに大きな役割を果たしている。(※)

INTERVIEW

戸津 健太郎 氏

東北大学マイクロシステム融合研究開発センター(μSIC)センター長・教授、半導体クリエイティビティハブ(S-Hub)ハブ長。

2004年に東北大学大学院工学研究科機械電子工学専攻博士課程修了後、同大学において半導体微細加工プロセスに関する研究教育、産学連携に従事。2021年より東北大学マイクロシステム融合研究開発センター長・教授。2010年からは東北大学試作コインランドリの長として半導体微細加工共用施設の運営を行い、利用料収入(2024年度で約3.5億円)で経費の約90%を賄う体制を構築している。2022年より文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ(ARIM)高度デバイス領域代表・東北大ハブ長として、半導体の開発を支援。2024年より技術研究組合最先端半導体技術センター(LSTC)を兼業し、人材育成分野の大学・地域・産学連携WGの座長を務めている。また、2024年から東北大学半導体クリエイティビティハブ(S-Hub)のハブ長、2025年から文部科学省「成長分野を支える半導体人材の育成拠点の形成」(enSET)東北拠点長として、学内外の学生、社会人向けの半導体教育プログラムも統括している。

半導体設備共用化を通じた「真の産学連携」への挑戦

半導体研究の現場で、15年間にわたって研究開発と人材育成を両輪で回し続けてきた仕組みがある。東北大学に設けられた「試作コインランドリ」は、半導体設備を共有しながら人々が研究開発する場であると同時に、人が育ち、企業と大学が自然につながる現場でもある。本記事では、戸津健太郎先生へのインタビューを通じて、その思想と実践、そして日本の産学連携のこれからを掘り下げる。

研究開発と人材育成を両輪で 進めるからこそ成果が生まれる

戸津先生の取り組み内容について教えてください。

東北大学では、150名以上の半導体分野の研究者と、約8,500㎡のクリーンルーム等の強みを活かし、「半導体テクノロジー共創体」を形成しています。そのなかで、私がセンター長を務めるマイクロシステム融合研究開発センター(μSICC)は、MEMS(微小電気機械システム)の研究開発を行うと共に、半導体の微細加工設備や技術的サポートを時間単位で利用できる「試作コインランドリ」を運営しています。

2階 大型クリーンルーム (約1,800m²) クラス1~1,000

2008年までパワートランジスタの製造ラインとして利用されてきたエリア



東北大学マイクロシステム融合研究開発センター(μSICC)について、もう少し詳しく教えてください。

活動の柱のひとつが、先ほどの試作コインランドリの運営です。試作コインランドリでは、150台以上の半導体製造装置と、1,800㎡のクリーンルームを大学や企業の方々に対して共用化して提供しています。街中にあるコインランドリのように、自宅に大きな洗濯機がなくても、行けばすぐに使えるという発想から来ていて、研究開発においても、大規模な半導体設備を自前で持たなくても、必要なときに使える環境を提供したいという思いで立ち上げました。2010年から取り組んでいます。これまでに400を超える機関に利用していただいでいて、そのうちの8割くらいは企業です。企業の研究開発、特にプロトタイプで技術的な相談や作業の支援もおこなっています。また、3Dプリンターや電子工作機器などを活用し、試作品を

社会実装可能な形へ仕上げる環境を提供しています。半導体技術の未来を拓き、国内外の技術者、学生、起業家のアイデアが生まれ、人が育つ拠点を目指しています。

もう一つの柱は、研究開発そのものです。大学の工学研究科の先生方と協力しながら、主にMEMSや半導体パッケージングの分野で研究を進めています。多くは産学連携による共同研究で、企業とパートナーシップを組みながら取り組んでいます。

さらに、半導体関連の人材育成も非常に重要な柱です。研究開発の中でOJTに近い形で企業や大学の人材育成を行っています。さらに、試作コインランドリの設備を活用して2日間や5日間の実習プログラムを展開しています。今年度は約400名の方に受講いただき、過去最高の参加者数となりました。半導体分野へのニーズの高まりを強く感じています。

国際連携では、ドイツのフ라운ホーファー研究機構と長年協力しており、協定を結んだ上で研究員の相互派遣や学生交流を行っています。日本企業を巻き込んだ産学官連携も、すでにいくつかの実例があります。

戸津先生のμSICC以外での活動内容を教えてください。

半導体人材育成の文脈では、東北大学の「半導体クリエイティビティハブ(S-Hub)」のハブ長を務めています。これは、東北大学の中で行われているさまざまな半導体人材育成の取り組みをコーディネートしながら、質と量の両面で高めていくという組織です。東北大学の半導体関連研究者が結集し、半導体の設計、製造、検査、さらには材料、製造・検査装置、半導体利活用へ渡

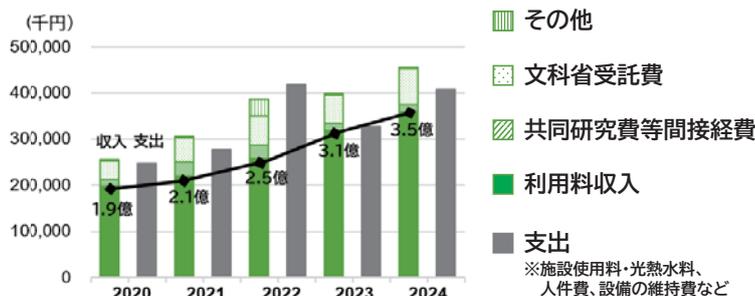


研究開発の現場で、顧客の声を聞くこと

試作コインランドリを15年間運営されてきて、手応えは、いかがですか。

試作コインランドリのもうひとつの特長は、資金的にもサステナブルに運営してきているという点です。年間収入は年々増加しており、2020年度3億円に対して2024年度は約6億円となりました。収入の多くは試作コインランドリの利用料収入で、こちらも2020年度1.9億円に対して、2024年度に3.5億円まで増加しています。そして、利用料収入の多くは民間企業からいただいたものになります（2024年度で2.5億円）。

経費削減にもつながっていると思うのですが、機器はできるだけ自分たちでメンテナンスしています。古い機器も多く、故障することもあります。経験豊富なスタッフが



<2024年度実績>

利用件数	約 14,000 件	利用料収入	約 3.5 億円	利用者数	約 550 人
利用時間	約 35,000 時間		※民間企業:約2.5億円		※実習・研修:約200名を除く

修理でも活躍しています。メンテナンスしながら40年以上使い続けている機器もあり、メーカーさんにも驚かれることもあります。また、企業や研究機関から、機器を寄付いただいでいて、運営上、とても助かっています。クリーンルームが広くて十分なスペースがあることが役に立っています。さらに、日々、企業をはじめとする利用者の現場での声をお伺いしながら、μSICに対してどのようなサポートを求められているのか、次はどのような機器のニーズがあるのかを把握し、μSICとしての次の投資戦略に活かしています。大型機器の独自導入は容易ではありませんが、文部科学省「マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）」事業の支援により、μSICへの機器導入が進められています。特にμSICにおいては、これまでの利用実績と半導体分野での利用拡大への期待から、2026年3月までにKrfステッパをはじめとする大型機器が導入されます。また、同事業が推進するデータ駆動型研究開発に基づき、試作コインランドリにおいてもデジタルツイ

ンを活用した高効率な研究開発環境の実現を目指しています。過去の利用実績から生まれたデータを最大限活用して、ゴールに最短経路で導く仕組みを構築したいです。これらの取り組みを通して、今後も利用者の皆さんの研究開発の役に立つ運営を目指します。全国26機関が参画する文部科学省ARIMではデータ提供サービスが始まっていますので、多くの皆様にご利用いただき、研究開発を推進いただきたいです。

どのように企業からの声を収集し、どのように施設の運営に活かしているか教えてください。

やはり、利用していただいている企業さんの生の声を一番大切にしています。今、こういうことで困っている、将来、このような技術があれば大変ありがたい、というようなニーズです。我々は様々な企業のニーズが把握できることが大きな強みだと思っています。加えて、学会や業界の様子も探っています。それらのニーズの動向から、先行して開発すべき技術を見出して、内部で技術開発を行って、数年のうちに技術提供できるようにしています。各スタッフが利用者の支援や人材育成に携わりながら、技術開発を並行して進めて新たに提供できる技術の幅を広げていくことが大事だと思っています。自らが開発した技術が社会の役に立つことを実感することが、エンジニアとして何よりの喜びです。このように内外のエンジニアが集い、そのスキルを高めあって、価値を産み出して社会に貢献していく、そのような場の形成、発展こそがμSICのエンジンです。半導体は幅広い技術の結晶です。それを一人で実現することはできません。多様性の交わりが必要です。我々μSICは多くの人、技術、情報が交わる場として、まさに、様々な音が響きあう「music」を奏でるような場を作ることを目指しています。その中から次世代で活躍する新しい技術、人材が生まれてきます。現役のエンジニアのみならず、

次代のエンジニアになる、中学生や高校生を積極的に受け入れて、半導体、広い意味でものづくりに興味を持ってもらう試みも続けています。リアルなものづくりの現場に触れることで、将来の活躍の場を身近に感じてもらえるようにしています。

真の連携とは何か

日本の半導体産業のために、今後、産と学でどのような連携が必要と思われませんか

今の日本を見ると、企業もアカデミアも短期的なところを見すぎている面があると思います。すぐに成果が求められて、腰を据えた研究開発やリソース投資がしにくくなっている。ラピダスは国策でリスクを負って進めている点で特徴的です。半導体のように資金もリソースも必要な分野は一見リスクが大きいように見えますが、市場がどんどん大きくなっていくことが確実な中で、リスクを取って産学連携を進めていかなければならない、という共通認識を持つべきだと思います。

仙台・東北大学は、半導体分野を引っ張ってきた実績もリソースもありますし、多くの方に注目していただいています。先頭に立って引っ張っていきたい思いがあります。

また、日本各地で取り組みがある中で、「真の連携」、本気で連携していくことが重要で





す。日本の半導体は、今がとても大事な時期です。「自分の大学だけ」「自分の会社だけ」と言っている余裕はどこにもない。連携は必須で、腹を割って力を合わせ、より高みを目指す気概を持てる雰囲気を作らなければなりません。若い方にも入ってもらい、一緒に作り上げていく醍醐味を味わい、活躍してもらえぬ道筋を示すことが、我々世代の大事な仕事だと思っています。その際、間を取り持つカタリスト的な人材がとても大事になってくる。ただ日本では、まだこのような役割を果たせる人は多くはないと思います。大学でもURA（リサーチ・アドミニストレーター）を増やしていますが、その機能はまだ発展途上です。海外事例も学びながら、良い事例を横展開して学んでいくことが大事だと思います。仕組みを作って終わりではなく、間に立って仕事ができる人材を育てていく必要があります。



INTERVIEW

竹川 隆司 氏

株式会社 zero to one 代表取締役 CEO、一般社団法人 IMPACT Foundation Japan (INTILAQ) 代表理事、東北風土マラソン&フェスティバル 発起人会代表・実行委員長、東北大学 共創戦略センター特任教授（客員）。

1977 年神奈川県横須賀市生まれ。野村證券の東京およびロンドン支社で金融分野の経験を積んだ後、日米で起業・経営に携わる。2016 年に仙台を拠点として zero to one 創業。ハーバード・ビジネススクール MBA。日本ディープレーニング協会理事、宮城県登米市「とめふるさと大使」等も務める。

大学の「知」を 社会へ

アカデミアとともに仙台で挑む、
教育事業の最前線

キャリアの転機と東北との出会い

現在、竹川さんは仙台を拠点に教育事業をおこなわれていますが、これまでの経緯を教えてください。

私は神奈川県横須賀市出身で、東北とはもともと直接の縁があったわけではありません。大学は東京で、その後、野村證券に入社し、ハーバード留学、ロンドン勤務を経験しました。20代は大企業で過ごし、30歳のタイミングで野村證券を退職しています。

退職後は起業の道に進み、主に教育分野、特にテクノロジを活用した教育（EdTech）の領域で、仲間とともに事業を続けてきました。

東北との関わりのきっかけは、東日本大震災です。当時はニューヨークで自分の会社を経営していましたが、外から日本を見ている中で、日本のため、東北のために何かしたいという思いが強くなりました。アメリカから日本を見た時に、広い視点で見れば東北も大切なふるさどです。最初は寄付などで関わるつもりでしたが、最終的には自分で事業をつくることで貢献したいと考えようになりました。2013年末に帰国し、2014年に登米市で「東北風土マラソン&フェスティバル」を立ち上げたのが、東北との本格的な関わりのはじめです。

その後、2014年7月頃から、黒川清先生が代表を務める一般社団法人IMPACT Foundation Japanの活動に参加しました。カタルフレンド基金により、東北で起業家支援のエコシステムを構築するプロジェクトです。仙台市、カタル、地域の産官学関係者、東北大学などと連携しながら、2016年に仙台・卸町で「INTILAO（インティラック）東北イノベーションセンター」を開設しています。INTILAOは起業支援施設ですが、「起業しろ」と言うだけ

ではなく、まずは自分がやろうと考え、創業第1号として立ち上げたのが株式会社zero to oneです。社名には、「ゼロをイチにする」という教育的な意味と、INTILAO初の登記企業という意味も込めています。

zero to oneでは、「社会とともにイキイキと生き生き続ける力を引き出す」というミッションのもと、教育事業を展開しています。2016年当初はAIやデータサイエンスから始め、データサイエンス、データリテラシー、クラウド、セキュリティへと領域を広げました。最近では、東北大学と半導体分野の教育プログラムづくりにも取り組んでいます。

現在、東北風土マラソン、Impact Foundation Japan、zero to oneの3つすべてで代表を務めています。



大学との連携——「知」と「デリバリー」の役割分担

教育事業を運営されるなかで、大学との連携をどのように行われているのか教えてください。

基本的な考え方として、大学は「知」を持っており、それ自体が教育における最大のコンテンツだと思っています。一方で、私たちは民間企業として、オンライン教育の設計や運営、事業として成立させるノウハウ、産業界との接点を持っています。

大学が持つ知を提供してもらい、それを私たちが教育サービスとして社会に届ける。この役割分担が重要だと考えています。

具体的な連携方法はケースバイケースですが、シラバス設計から関わっていただいたり、教材内容の正確性や範囲について助言をいただいたりします。監修として定期的なアップデートに関わっていただくケースもあります。



最近では、一橋大学や東北大学の事例のように、大学側が企画・登壇した講義やゲスト講演を映像化・教材化し、テストなどと組み合わせ提供する形も増えています。分野や連携の深さによってグラデーションはありますが、「大学の知」と「民間のデリバリー力」を掛け合わせることが本質です。

日本では、なかなか個人のスキルと報酬が連動しづらい、教育への投資が働きにくいように感じます。

おっしゃるとおり、日本では、教育への投資がその後の役職や報酬にどう結びつくのが見えにくく、個人が自腹で学ぶ文化が根付きにくいと感じています。

アメリカでは、実務的な教育を受けてスキルが上がれば、転職や昇進、給与に比較的早く反映されます。教育に対するROI (Return On Investment: 投資利益率) が非常に分かりやすく、回収サイクルが早いのが特徴です。

日本ではその前提がないため、オンライン教育を始めた当初から、個人が自発的に高額な教材を購入する世界観は想定していませんでした。そこで必要になるのが、教育の先にあるリターンを可視化する仕組みと、個人ではなく企業がお金を払う理由づくりです。

AIの分野では、日本ディーブライニング協会(JDLA)とともに「G検定」「E資格」のような資格制度づくりに関わりました。企業が評価できる「スタンプ」を用意することで、教育と産業ニーズを接続しています。この時は、東京大学の松尾豊先生や東北大学の岡谷貴之先生と連携させていただきました。さくらインターネット社との「さくらのクラウド検定」「さくらのAI検定」も同様です。教育単体ではなく、エコシステム全体を設計する意識を持って取り組んでいます。

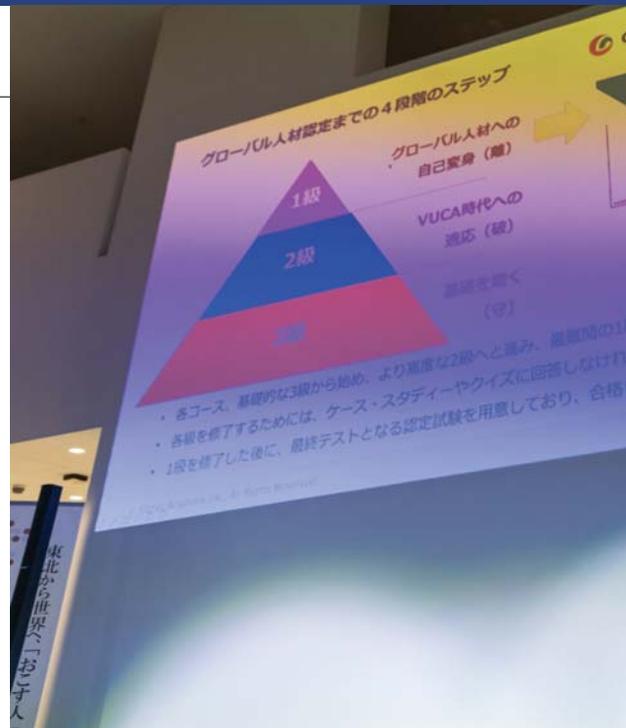
G検定のような資格制度づくりの場面では、アカデミアは一種の「オピニオンリーダー」としての役割もありそうですね。

大学は、技術的にも研究的にも、産業の最先端を語る正当性を持っています。一方で、日本では学と産の距離が離れてしまっている印象がありますね。産業界が大学のことを、「あれはあくまで大学の中の研究だから」といった具合に、どこか実業から遠いものと捉えているように思えます。

AI・デジタルをオンラインで学ぶ
Online Courses

すべて DXリテラシー向上 クラウドエンジニア育成 AI/DLエンジニア育成

<p>ビジネス活用のための Web3: ブロックチェーン、 暗号資産/ステーブルコイン、 メタバースまで</p>	<p>さくらのクラウド検定 公 式オンライン教材</p>	<p>クラウドエンジニア養成講 座</p>	<p>社会課題・ビジネス課題解 決のためのデータリテラ シー講座</p>
--	----------------------------------	---------------------------	--



JDLAでは、松尾豊先生が代表を務めつつ、NVIDIAをはじめとする外資系企業、国内スタートアップ、大企業が一体となる「場」がつけられました。産学官が同じ箱に入ることで、研究者が社会から一人歩きしてしまいかねません。

日本では学と産の距離が離れてしまっている、このことですが、その理由はどこにあると思いますか？

もともと日本企業は、いつ芽が出るかわからないような研究開発を、自社内において長期目線で大事に育てていく文化があったと思うんです。例えば東レのカーボンファイバーは1961年に本格的に研究を開始しましたが、最初はずっと大赤字が続き、それを長年耐え抜いた後に、世界中の航空機の構造材に使用されるようになりました。

ところが、日本にも短期目線が求められるアメリカ型資本市場の原理を取り入れた結果、不採算事業はどんどん縮小し、すぐに実にならない研究開発にはなかなか予算をかけられなくなりました。自分自身ハーバードにいた頃

に調べたことがあるのですが、四半期決算が導入されてから日本のCEOが長期目線の話をする機会がぐんと減り、アメリカより少なくなりましたというデータもあります。

一方、アメリカ企業はもともとそのような短期目線の市場原理を前提としていたので、昔から「すぐに実になる研究は自社内で、中長期の研究は大学と連携してやる」というスタイルが浸透していた。日本企業はそれまでずっと自社内で研究開発が完結していたために、資本市場の構造が変わってしまった今もお「大学の知を活用する」ということをうまくできていないのではないのでしょうか。

東北と世界を繋げる「東北風土マラソン」

次に、竹川さんが代表を務められる「東北風土マラソン」での活動について教えてください。

東北風土マラソンは、登米市の長沼フットピアトヨタの丘公園をスタート・ゴールにして、1周でハーフ、2周でフルマラソンになる大会です。最大の特徴は、東北のきれいな景色の中を走り、地元の方々に応援してもらいながら、2kmおきに東北のおいしいものを食べられることです。給食ステーションで一口サイズの、東北のうまいもんが出てきます。

たとえば、2km走ったら青森のりんご、次の2kmで秋田のいぶりがっこ、次で南三陸の笹かま、さらに次で仙台牛の串、といった具合に、東北の魅力を「風景」「人の温かさ」「食」で体感しながら走っていただけます。

また「マラソン&フェスティバル」と称して、メイン会場でフードフェスと日本酒フェスを同時開催しています。

ランナーはゴール後に東北中の食と日本酒を楽しめますし、例えば家族で来て、お父さんが走っている間に家族は会場で過ごすこともできます。ランナーでもランナーでなくとも楽しめるイベントとしています。

最初は1,300人ほどのランナーで始めましたが、2019年時点ではランナー7,000人、来場者5万人規模の大会になりました。コロナでオンライン化や延期もありましたが、今はまた同じような規模まで成長させるべく、続けています。



マラソン大会と起業家、一見関連性がなさそうに思えますが、どのような想いからはじめられたのでしょうか？

東北風土マラソンについて言うと、すごくシンプルです。その時期にいちばん必要だと思っただことをやっただに過ぎません。そもそも儲けを出して成長する仕組みではないので、今でもこれからも、ライスワークというよりは、ライフワークとして続けようと思っています。

震災直後は、行動力のある人が外からボランティアに駆けつけました。ただ、1か月くらいすると、「ボランティアに行っではないけない」「プロしか来るな」といった雰囲気も出てきて、行きたくても行けない、何もでき

きないという人が、自分も含めて多かったです。そうした「何かしたいけどできない」もどかしさがある一方で、東北の現地では本当は支援が必要で、みんなが笑顔になれていない状況もありました。そのような気持ちを持っている「東北の外」の人たちが、もっと気軽に東北に関われるきっかけを作れないか、というのが最初の発想です。

別に音楽フェスでも、ワインフェスでも、日本酒祭りでもよかったです。そういうイベントは地域の中の人が参加者の中心になりがちです。お祭りという手段もありますが、七夕祭りやねぶた祭りのように全国的に有名になら



ないとなかなか外から人を呼んでくるのは難しい。

いろいろ選択肢がある中で、実はマラソン大会がいちばん外から人を呼べる「ブック」になり得ると思えました。私自身も当時は市民ランナーでしたが、魅力的な大会があれば県境も国境も関係なく行く、という感覚がある。だから「外から人を呼べる手段」としてマラソンを選びました。「東北風土マラソン」としたのは、土地の環境や景色、人の温かさといった「風土」に、食や日本酒の魅力（「フード」）を掛け合わせて、東北の内と外をつなげたからです。マラソン大会は、そのための媒体のような役割です。

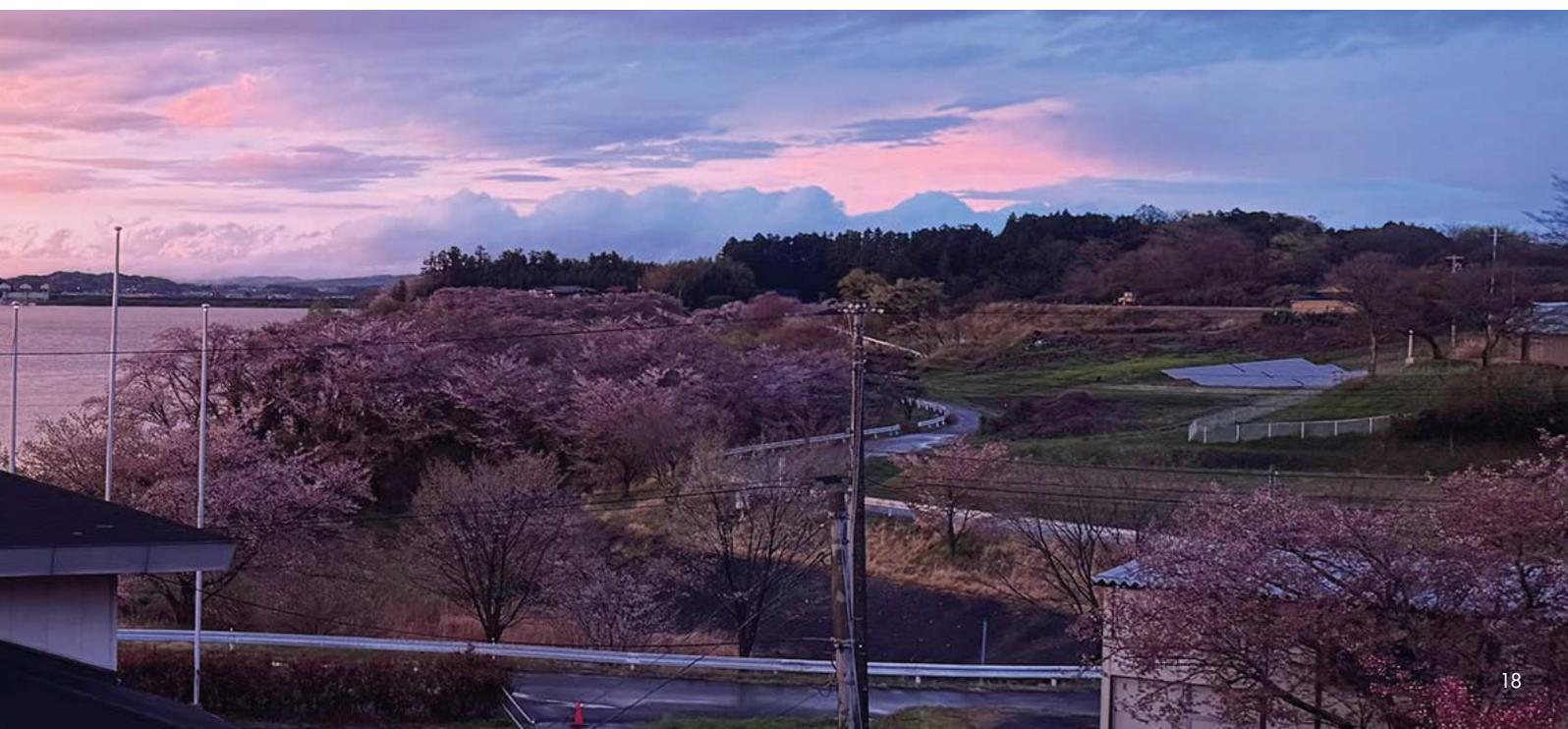
ミッションとして「マラソンで東北と世界をつなげる」と言っている通り、マラソン大会がやりたいわけではありません。東北と世界をつなげるための手段として、たまたまマラソン大会がいちばん適していた、という位置づけです。

実際に東北風土マラソンをやられてきて、外から来てくれた方や、地域と外の人をつなぐ中で印象に残っているエピソードはありますか。

たとえば東京からチームでボランティアに来た方々が、現地の方と仲良くなつて、翌年から親戚の家に泊まりに行くような感覚でまた遊びに来て、ボランティアやランナーとして参加してくれたことがあります。

Uターンのきっかけのように戻ってきてくれる方がいるのも嬉しいですね。中高生の頃に東北風土マラソンに参加した子が、大学で東京に出て、年に1回東北風土マラソンの時だけ地元に戻ってきてボランティアをしてくれる、就職してからもそのタイミングで帰ってきてくれる、という人もいます。

また、毎年「この機会に東北に足を運んでお金を使う」と決めて来てくれる人も多いです。台湾や香港から団体で





来てくれる方々もいます。

そうした、東北と世界をつなぐという枠を超えて、最初から「東北に恩返しをする」という意識を持って参加してくれる人たちが多い大会だと思えます。

東北風土マラソンは、実は広告宣伝費はまったく使っていません。口コミとメディア露出だけで来てもらっています。それは趣旨やミッションに共感して来てくれる人が多いからだと思っています。



仙台という都市が持つ強みと可能性

仙台を拠点に教育事業を経営されるなかで感じられた、東北・仙台の特長はありますか？

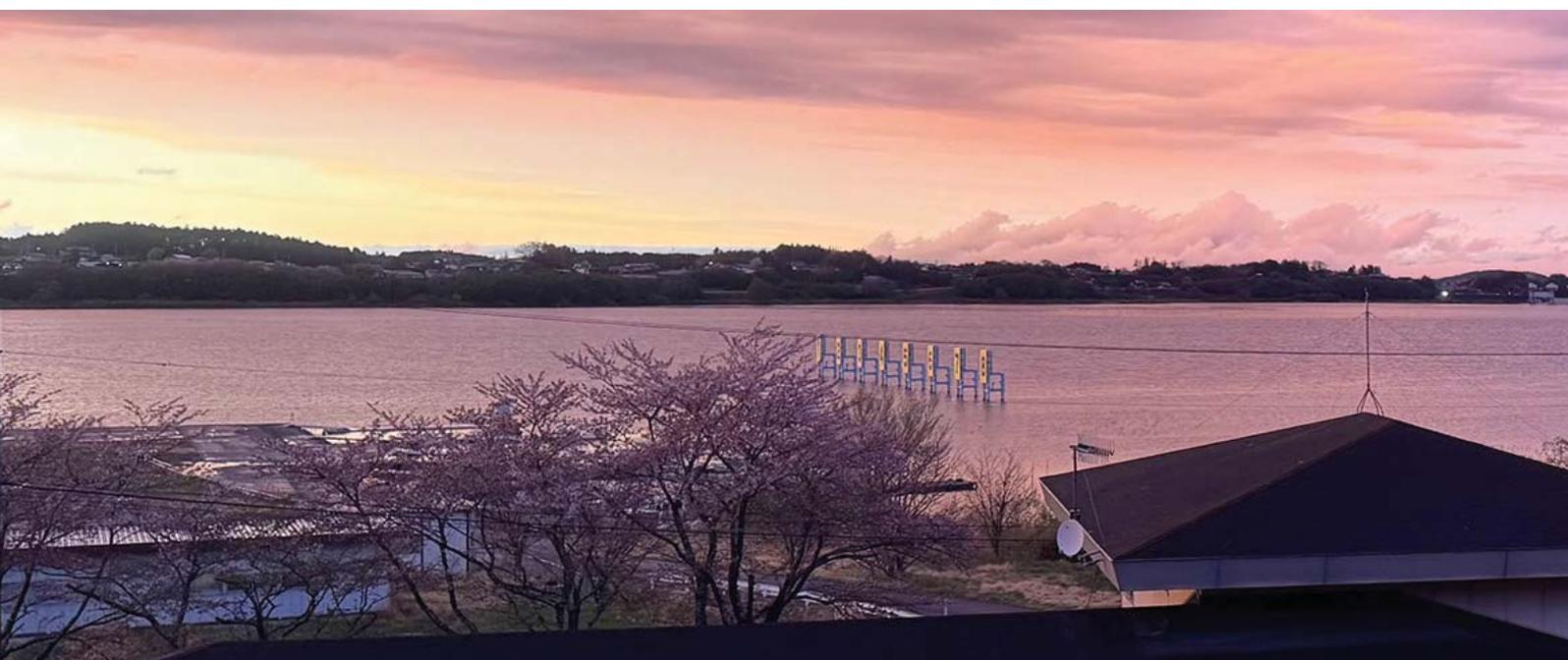
まず、東北は産官学金の距離が物理的にも心理的にも近いと感じています。特に教育分野は、産学を含めて境界を越えることによる強さが重要になる領域です。教育という



事業をやる上で、産官学金の近さは地域の強みにもなり得ると思います。たとえば「仙台X-TIMECHイノベーションプロジェクト」は、産学で作ったAI関連の教材を官の支援で地域人材の育成に活かして、産を育てるといふ形の一つだと思えます。今取り組んでいる半導体の教育プログラムも、そのように産官学の垣根を越えてつながってほしいと考えています。

もう一つの仙台の特長は、仙台の風土という空気感、心地よいスピード感です。ニューヨーク、ロンドン、東京といった大都市で働いた経験がありますが、仙台はせわしすぎず、かといってヨーロッパの都市のように歴史が重すぎて時間の流れが遅すぎるわけでもない。

この独特の空気感やスピード感は、事業を進める上で大事な要素です。どの程度の「都市の時間の流れ」が最適かについては、事業内容や業種によって答えは変わりますが、教育事業のように、人を育て、成長を見守る分野や、ダイープテックのように時間がかかる領域には、仙台の心地よいスピード感は合うのではないかと思います。仙台という都市が持つ独特の特徴の一つだと感じています。



INTERVIEW

大草 芳江 氏

特定非営利活動法人 natural science 理事、仙台市議会議員。

2005年 東北大学理学部卒業。2005年 東北大学大学院在学中に有限会社 FIELD AND NETWORK を設立、取締役に就任。2007年 特定非営利活動法人 natural science を設立し、科学のプロセスを子どもから大人まで五感で体験できる『学都「仙台・宮城」サイエンスデイ』主催を開始。現在に至るまで来場者1万人を超える全国最大級の科学イベントにまで成長させる。さらに、地域の知的資源が教育・経済・まちづくりに還元されるエコシステム「科学・技術の地産地消」を公約に掲げ、2023年より仙台市議会議員を務める。このほか内閣府、文部科学省、科学技術振興機構（JST）などの委員やアドバイザーも多数務める。



知的好奇心は、社会を動かす原動力になる ブラックボックス化する社会のなかで、「なぜ？」を取り戻す

JST「サイエンスウィンドウ 2024年冬号「STEAM教育のきざし」座談会より

知的好奇心がもたらす 心豊かな社会の創造

まず最初に、大草さんご自身の現在の活動について、簡単に教えてください。

私は東北大学理学部の出身で、2005年の在学中に起業して以来、「知的好奇心がもたらす心豊かな社会の創造にむけて」をスローガンに掲げ、仙台を拠点に活動しています。現在はNPO法人 natural science の理事として、科学教育活動を行っています。活動の中心は、子どもから大人までが科学や技術に触れながら、自分自身で考えるきっかけを持てるような場をつくることです。また、仙台市の市議会議員として、地域の知的資源が教育・経済・まちづくりに還元されるエコシステム「科学・技術の地産地消」を公約に掲げて活動しています。知的好奇心という言葉が多いですが、私自身は、それが地域社会のあり方や、人々の暮らしの質とも深く結びついていると考えています。

さらに、文部科学省などで、科学コミュニケーションの有識者としても関わってきました。たとえば、全

国の小中高校に配布される学習資料の企画や審査、大阪・関西万博における産学連携成果の展示に関する審査などです。

いずれも、科学や技術の成果を、専門家の間だけで完結させるのではなく、社会の中でどのように伝え、どのように受け取ってもらうかを考える役割と思っています。立場や役割はそれぞれ異なりますが、私自身の中では一貫して、「科学や技術のプロセスを可視化・共有化する場をつくり、人々の知的好奇心によってより良い社会を作っていく」という目的を持ち続けて活動しています。

「不思議に思えなくなった自分」への気づき

そのような活動をされるようになった背景には、どのような問題意識があったのでしょうか。

根本にあるのは、私たちが住む世界がどんどんブラックボックス化していて、このことが人々や社会全体に対して大きなリスク要因になっているのではないか、という問題意識です。

というのは、活動のきっかけが、私自身がその問題の典型例だったと感じたからです。

理学部の出身でありながら、学生時代、自然現象を前にしても、先生から「そういうものだ」と説明されると、それ以上深く考えずに受け入れてしまっている自分がいました。本来であれば、「なぜそうなるのか」「本当にそうなのか」と立ち止まるべき場面でも、不思議にも疑問にも思わずに通り過ぎてしまう。そのことに、ある時、強い違和感を覚えました。

このままでは研究もできないし、新しい価値を生み出す



こともできないのではないかと。修士1年生の頃、ものすごく思い詰めました。ただ、その状態を嘆くだけでは、何も変わらない。であれば、「不思議に思えなくなってしまった」という自分の弱さを受け入れ、そこから何かできることはないかを考えようと思うようになりました。

一方、周囲を見渡すと、これは私個人の問題ではなく、社会全体の問題ではないかとも思うようになりました。社会が成熟し、細分化・複雑化する中で、部分最適に陥ってしまう。そのことが多くの根本的な問題につながっているのではないかと。自分の問題であり、同時に社会の問題でもあるならば、この課題に向き合いたい。そのためには、自分の責任で、地に足のついた形でやる必要がある。そう考えて、在学中に起業し、現在の活動につながっています。

自分自身の問題と社会全体の問題が繋がっていた、という点ですね。

私たちは、その中身を知らなくても成果だけを受け取れ

る、とても便利な時代に生きています。一方で、その便利さと引き換えに、自分の脳みそを積極的に使う機会が失われているのではないかと感じています。

その最たる例が科学や技術の分野です。科学技術のことを何も知らなくても成果を享受できる一方で、本当は知らないはずのことを、当たり前ものとして受け入れ、不思議にも思わなくなってしまう。この「不思議に思わない」感覚こそが、さまざまな問題の根源ではないかと考えています。自分から「なぜだろう」と思わなければ、確かめてみようという気持ちは生まれませんし、そこから新しいものが生まれることもありません。

日本は資源が乏しく、人の知恵で戦うしかない国だと言われてきました。科学技術創造立国を掲げる一方で、物事を当たり前に思ってしまう姿勢は、実は国を揺るがすくらい大きな社会的リスクなのではないかと感じています。

サイエンス・デイと科学・技術講座

その問題意識に対して、NPO法人 natural science ユニバのよびな形で取り組んでいこうという点。

natural science の活動は、大きく二つの柱に分かれています。一つは、年に一度、仙台で開催している科学イベント「サイエンス・デイ」です。

サイエンス・デイは、「科学の結果だけでなく、そこに至るまでのプロセスを五感で体感できる日」をコンセプトにしています。研究者や技術者が日々取り組んでいる試行錯誤の中から、「本人が最も面白いと感じている部分」を切り出してもらい、それを実験や工作という形で来場者が体験できるようにしています。

初めてサイエンス・デイを開催したのは2007年で、この時は自分たちのオフィスではじめて来場者40人ほどの小さな集まりでした。その後、たくさんの先生や研究者の方々とお話するなかで、少しずつ賛同をいただけるようになり、翌年より場所を東北大学のキャンパス内に移し、現在では、大学・研究機関・企業など約2000団体に参加、1日で120以上のプログラムが実施され、1万人ほどの方が毎年来場する、全国最大級の科学イベントに成長しました。サイエンス・デイを開始した当時は、「イベントを大きくしたい」というよりも、「科学のプロセスって、実は人によって全然違うし、モチベーションもアプローチも多様だよな」「その多様性を、一つの場として見える形にしたい」という思いの方が強かったのです。

研究者や先生の方に一人ひとり声をかけ、なぜそれを面白いと思っているのか、どこに試行錯誤があるのかを丁寧に聞きながら、少しずつ形をつくっていきました。その積み重ねが、今のサイエンス・デイにつながっています。

もう一つの活動の柱が、小中高生を対象にした科学技術講座です。これは、単発の体験ではなく、継続的に科学的思考力と創造力を育てることを目的としています。自分が面白いと感じたことを、どう確かめ、どう形にしていけるのか。その思考のプロセスを、



学都「仙台・宮崎」サイエンス・デイ 出展者・来場者の推移



日常の中で何度も行き来しながら身につけていく。そのための場として講座を続けています。

仙台・東北という地域は、よく「何も無い」と言われる地域ですが、科学を切り口に見ると、豊かな知的資源が豊富にある土地です。実は、私自身も起業して自分で活動するまではよく知らず再発見の日々ですが、せっかく知的生産活動が日々、私たちの生活と物理的には近い場所で行われている地の利を活かし、知的資源が教育的価値として地域に還元される循環をつくりたい。それを「科学・技術の地産地消」と名付け、その実現に向けて『学都「仙台・宮城」サイエンスコミュニティ』を形成しました。趣旨に賛同いただいて現在、大学・研究機関や企業、行政団体など約300団体が参画し、市民も約3万5千人が個人会員として登録しています。

科学は「完璧で客観的」ではなく、「人間的な営み」

多くの研究者の方に取材されてきた中で、**印象に残っていることは何でしょうか。**

これまで、だいたい500人ほどの研究者の方に取材してきました。取材を始めた当初、私は、科学というものはもっと完璧で、客観的で、整理された体系だと思っていま

した。

しかし、実際に研究している人たちの話を聞くようになると、その考えは大きく変わっていきました。完成した論文や成果だけを見ると、とても整って見えるのですが、科学や技術が出来上がるまでのプロセスは、想像以上に人間的な営みです。「あ、これ面白いな」というすごく主観的な感覚からはじまり、内発的モチベーションを原動力に何度も試行錯誤していく。後から見れば客観的な成果に見えますが、そのプロセスは、すごく人間らしい感覚や好奇心で動いています。

第一線で科学技術に挑戦している人ほど、芯が非常にはっきりしているということです。ただ、その芯は意外なほどシンプルで、「自分が本当に面白いと思えるかどうか」という一点に集約されていることが多い。

その感覚を信じて、長い時間をかけて積み重ねてきた量があるからこそ、結果として強い芯になり、世界で通用する成果につながっているのだと感じました。

内発的モチベーションは、聞き手の中にも芽生える

そうした研究者の姿勢に触れる中で、どのような気づきがありましたか。

研究者の方が、自分が面白いと思っていることを語ると、聞いている側にも、「自分も見たい」「もっと知りたい」という気持ちや、自然に生まれます。これは、専門用語が分かるかどうかとは、ほとんど関係がありません。

その人の内側から湧き上がる内発的なモチベーションは、専門分野の枠を超えて伝わってくるものです。大人であっても、子どもであっても、「楽しそう」「面白そう」と感じ

取ることができる。

だからこそ私は、そうした内発的なモチベーションが、誰にでも見えるような世界を形にしたいと考えています。専門知識の有無や立場に関係なく、「面白い」という感覚が共有される。その状態を、意識的につくっていく必要があると思っています。

20年間探し続けてきた、仙台・東北のポテンシャル

仙台・東北という地域のポテンシャルについては、どのように考えていますか。

この問いは、私自身が20年間ずっと考え続けてきたテーマでもあります。

重要だと感じているのは、内発的モチベーションと外発

サイエンス・デイ



的モチベーションの関係です。外発的なモチベーション（＝外から与えられる評価、制度、報酬など）が強くなりすぎると、内側から湧き上がる「面白い」「やりたい」という内発的なモチベーションが枯れてしまう。これは学術的にも指摘されていることです。

その視点で東北を見ると、特徴的な歴史があります。このあたりの歴史については加藤先生からお話があるかもしれないませんが、東北大学は、東京から物理的な距離があったり、設立時に100%国の資金に頼ることができなかったこともあり、中央の国策に過度に依存するのではなく、篤志家や企業とともに歩んできました。その分、「学問や研究にピュアに向き合う」という姿勢が育まれてきたのではないかと感じています。

国策から距離があったからこそ、自分たちで考え、試行錯誤せざるを得なかった。その積み重ねが、独創的な成果につながってきたのだと思います。私は、こうした内発的なモチベーションが育まれてきた土壌こそが、東北の大きなポテンシャルだと考えています。

人と人をつなぐ媒介は、知的好奇心と いう内発的モチベーション

エコシステムの形成には、立場を超えた人々をつなぐ役割を担う「カタリスト」の存在が重要と言われています。大草さんご自身は、どのように感じられていますか。

実は、私自身は、「つなぐ」という意識でやっているわけではありません。私たちがやりたいのは、ブラックボックス化して見えなくなっているプロセスや関係性を、もう一度社会や人々が実感できるようにすることです。

分業化や個別最適が進み、本来あるはずの関係性が感じにくくなっている現在だからこそ、新しい場をつくり、関係を再構築する必要があると考えています。そのときに媒介になるのは、内発的なモチベーションです。人がもともと持っている、「これが面白い」「これを形にしたい」「なぜだろう」という気持ちです。

この内発的なモチベーションは、立場や年齢、専門性を超えて共鳴します。子どもと研究者、専門家と一般の人といった属性の違いは、本来は関係ありません。サイエンス・デイでは、子どもと専門家が同じ土俵に立つ場面が自然に生まれています。そこでは、「どんな立場か」ではなく、「何を面白いと思っているか」が共有される。

内発的なモチベーションがあるからこそ、人はそれを伝えたいと思ひ、聞く側も知りたいと思う。それが結果として、立場を超えて人と人をつなぐ媒介になっているのだと思います。

**大草さんご自身が、この活動を楽しんでいらっ
しゃることが伝わってきます。**

そうですね。それは自分自身も、見えなくなっている価値を発見できたら嬉しいからだと思ひます。さらにその嬉しさを、自分だけのものじゃなくて、できるだけ多くの人々と共有できたら、それがまたすごく大きな価値になるかなと思ひています。



「社会と科学」意見交換・交流会



2025年10月
高田昌樹氏
東北大学副理事（ナノテラス共創担当）
光学イノベーションセンター理事長

サイエンス・デイ・アワード 表彰式



東北大学と産学共創の系譜

— 篤志家・企業・研究者が紡いだ一世紀 —



加藤 諭氏

東北大学史料館 教授、総長特別補佐（社会連携・萩友会担当）。あわせて、国際卓越研究大学構想のもと、文系の柱として2023年に設立された統合日本学センターの副センター長を務める。専門は歴史学、アーカイブズ学、デジタルアーカイブ。百貨店を中心とした近代小売流通史と、高等教育史、とりわけ東京大学や東北大学など旧帝国大学の系譜を持つ国立大学の歴史を主要な研究テーマとする。

東北大学の興り— 古河家の寄付と、 原敬という触媒

東北大学は1907年、日本で三番目の帝国大学として設立された。東京帝国大学、京都帝国大学に続く存在ではあるが、その成立過程と理念には、他の帝国大学とは異なる特徴がある。日露戦争直後という国家財政が逼迫した時代に設立された東北大学は、国費だけに依存することなく、民間篤志家の寄付を重要な原資としていた。1911年に仙台の地に本格的なキャンパスが形成される際、その主要な校舎群は、足尾銅山の経営を基盤に成長した古河家の寄付によって整備された。古河家は後の古河電気工業へと連なる財閥で

あり、一方で足尾銅山鉱毒事件という日本初の本格的公害事件を引き起こした企業グループでもあった。

こうした状況の中で、古河家が東北大学への寄付に踏み切る大きな契機となったのが、東北出身の政治家であり、後に内閣総理大臣となる原敬である。原敬は当時、政府の中枢に位置する政治家であると同時に、古河家の顧問も務めており、企業が社会に対して果たすべき役割を強く意識していた。原は、単なる利益追求ではなく、日本の未来、とりわけ東北地域の振興に資する形で社会的投資として、大学設立を位置づけることを古河家に説いた。

このような経緯のもとで生まれた東北大学には、設立当初から「実学尊重」という理念が根づいている。学術研究はアカデミアの内部に閉じるものではなく、社会のステークホルダーによって支えられ、またその成果を社会へと還元していくべきものであるという考え方である。この理念は、その後の東北大学の産学連携や研究所の発展に一貫して受け継がれていく。

地元の篤志家 狩野文庫と齋藤報恩会

東北大学の学術基盤を形づくったのは、中央の財閥だけではない。東北出身の篤志家たちが、文系・理系双方の発展において決定的な役割を果たしている。

文系分野の基礎を築いた象徴的存在が、秋田出身の思想

家・教育者である狩野亨吉である。狩野亨吉は、旧制第一高等学校長や京都帝国大学文学科大学長を務めた人物で、生涯にわたり膨大な学術資料を収集した。その蔵書群は、後に「狩野文庫」として知られ、1912年以降、数回にわたって東北大学に収蔵されることになる。

当時の東北大学は理学部を中心とする理科大学であり、文系学部はまだ存在していなかった。しかし初代総長である澤柳政太郎は、東北大学が将来、総合大学として発展するためには、文系研究の確固たる基盤が不可欠であると考えていた。澤柳は自ら動き、仙台出身の実業家であり貴族院議員でもあった荒井泰治からの寄附を得て、狩野文庫の受け入れを実現する。ここでは、狩野亨吉という個人の学問的遺産と、澤柳政太郎の大学構想が、篤志家であり実業家であった荒井泰治を介して結びついている。

もう一つ、地元篤志家として特筆すべき存在が、石巻の大地主であった齋藤家である。九代目当主の齋藤善右衛門は、1923年に財団法人齋藤報恩会を設立し、自らの財を体系的に学術と産業の振興へと還元する仕組みを整えた。齋藤報恩会は、日本において本格的に機能した学術助成型財団の先駆けとされ、学術研究への助成と産業発展への寄与を明確な目的としていた。この財団の助成方針を定めるブレインには、澤柳政太郎をはじめ、小川正孝、井上仁吉、



東北帝国大学理科大学 (1911)



齋藤善右衛門 (1854-1925年) (『齋藤善右衛門伝』より) NDL デジタルコレクションより

熊谷岱蔵といった、総長経験者や後に東北大学総長を務めることになる教授陣が深く関与していた。

この支援のもとで、八木秀次は無線通信の研究を進めることになる。当時の日本では、発電や送電といった強電分野の研究が主流であり、弱電、すなわち無線通信分野は十分な研究資金を得られない状況にあった。しかし齋藤報恩会の支援によって、八木は弱電研究を継続することが可能となり、その成果として八木・宇田アンテナの発明に至る。これは後に世界中で用いられる基盤技術となった。

また文系分野では、第一次世界大戦後のドイツ混乱期に、イェール大学やハーバード大学との競争を経て、心理学者ヴィルヘルム・ヴントの原資料であるヴント文庫を東北大学にもたらす原動力となった。



狩野文庫購入資金寄付願

住友・三菱・三井財閥が果たした役割

理系研究の発展において、最も具体的かつ直接的な支援を行ったのが住友家である。東北大学の金属材料研究所の前身となる臨時理化学研究所は、国の省令による附置研究所ではなく、学内措置によって設立された研究所であった。東京大学の附置研究所が100%国費で設立されていたのに対し、東北大学の研究所は、その興りから民間資金を原資としていた点に大きな特徴がある。この研究所の化学部門は三井株式会社、現在の第一三井につながる企業の寄付によって整備され、続いて住友家の寄付によって物理部門が拡充された。

1915年および1918年に行われた住友家からの寄付によって研究所は鉄鋼研究所へと発展し、後の金属材料

研究所の基盤が築かれる。

この過程で中心的役割を果たした研究者が本多光太郎である。本多は研究成果を生み出すだけでなく、研究所という組織形態の重要性を理解し、企業資金を研究へと結びつける触媒的存在であった。本多が開発したKS磁石鋼は、当時、世界で最も磁性の強い磁石として知られ、住友の名を冠した技術として世界に広がっていく。住友家の寄付によって設立・発展した研究所は金属材料研究所にとどまらず、電気通信研究所も含まれている。こうした分野横断的な支援は、東北大学の研究力を飛躍的に高めることにつながった。

三菱財閥は、個別技術というよりも、研究所群の形成を通じて東北大学を支えた。金属材料研究所をはじめとする研究拠点には、三菱造船、三菱製鉄、三菱工業といった三菱系企業からの寄付が行われ、さらに神戸製鋼所など重工業・鉄鋼系企業も研究支援に関与した。こうした民間資金の流入により、東北大学は多数の研究所を擁する「研究所大学」としての性格を強めていく。

一方、三井系の関与は、研究所単位というよりも、より広い東北振興の文脈で現れる。1913年、東北地方が凶作に見舞われた際、原敬は三井財閥の重鎮であった益田孝に呼びかけ、日本の実業家を結集させる構想を立ち上げた。こうして設立された東北振興会では、渋沢栄一が会長を務め、益田孝に加え、根津嘉一郎（根津財閥創始者）、井上準之助（元日銀総裁）、岩崎久弥ら、財閥の枠を超えた財界人が参画した。

この動きは、大学、産業、地域を一体で育てるという思想を明確に示すものであり、後の産学連携の精神的源流と位置づけることができる。



八木秀次
(1886-1976)

寄付者	年	寄付先	金額 (当時)	金額 (現在価値)
古河家	1911	理科大学新営費	26万円	52億円
住友家	1915	臨時理化学研究所	2万1千円	4億円
住友家	1918	鉄鋼研究所	30万円	30億円
齋藤報恩会	1924~1929	八木秀次	21万7千円	10.8億円
住友家	1934	電気通信研究所	30万円	15億円

※ 1910年代前半までは、労働者給与換算として、当時の1円=現在の約20,000円として計算
 ※ 1910年代後半以降は、労働者給与換算として、当時の1円=現在の約10,000円として計算
 ※ 1920年代以降は、労働者給与換算として、当時の1円=現在の約5,000円として計算

産学連携

挑戦の歴史と、

引き継がれるバトン

東北インテリジェント・コスモス構想から 東北大学サイエンスパークへ

ここで時代を大きく下り、高度経済成長長期以降の東北大学に目を向けると、1980年代後半に新たな転換点が訪れる。それが東北インテリジェント・コスモス構想である。

この構想を主導したのが、半導体研究の世界的権威である西澤潤一であり、同じく総長を務めた石田名香雄とともに構想を具体化していった。インテリジェント・コスモス構想は、東北大学単体の発展にとどまらず、東北地方全体を日本の頭脳と電子デバイスや半導体、通信などといった産業開発の国際拠点とすることを目指したものであった。

この構想のもとで、東北大学は将来の研究開発と産業集積を見据え、青葉山にあったゴルフ場跡地を大学用地として自己資金で購入する決断を下す。この判断が、後に東北大学サイエンスパークへとつながる物理的起点となる。



1990年代には、インテリジェント・コスモス構
想の流れを受けて、未来科学技術共同研究センター、
いわゆるNICHeが設立される。NICHeは、大
学の基礎研究成果を産業界と結びつけるための中核組
織として設計され、企業との共同研究、技術移転、人
材育成を一体的に推進する役割を担ってきた。研究者
と企業が同じ場で議論し、長期的視点で研究開発を進
めるためのプラットフォームとして機能している。

さらに2020年代に入ると、企業が大学内に研究
所を構える共創研究所という形へと進化し、愛知製鋼
ブリヂストン、東北電力、JFEスチール、IHI、
富士通、住友金属鉱山、住友ベークライト、住友コム
工業、古河電気工業といった企業が参画するに至って
いる。

現在のサイエンスパークの中核施設が、2024年
より稼働開始した次世代放射光施設ナノテラスであ
る。ナノテラスは、日本において初めて官民地域パー
トナードの枠組みで整備された、世界最新鋭の放
射光施設であり、物質の微細構造や電子状態を高精度
で可視化することができる。新材料開発、半導体研究
創薬など幅広い分野で活用されており、すでに150
社を超える企業が利用している。

現在の東北大学サイエンスパークは、半導体、宇宙
材料科学といった分野を対象に、大学と企業が共創す
る研究開発拠点として形成されている。インテリジェ
ント・コスモス構想で描かれた理念は、構想から空間
へ、思想から実装へと姿を変えながら、現在もなお進
化を続けている。



対談記事

産×学 CROSSING

戸津 健太郎 氏

東北大学マイクロシステム融合研究開発センター（μ SIC）センター長・教授、
半導体クリエイティブティハブ（S-Hub）ハブ長

湯川 俊一 氏

三井不動産株式会社イノベーション推進本部
産学連携推進部長

日本の半導体産業の未来のために

不動産デベロッパーとMEMSの研究者である戸津先生。お互い遠い世界のように思えますが、おふたりの出会いのきっかけは？

湯川 まず背景からお話しますと、三井不動産の産学連携には大きく二つのアプローチがあります。一つは、我々自身が事業会社として大学とともに共同研究をおこない、そこで生まれた技術や研究成果を自社の事業に取り込み、社会実装までを担う、いわば「主演」（プレイヤー）としての産学連携です。もう一つが、大学や研究機関、企業をつなぐ「助演」（プラットフォーム）としての産学連携で、我々自身が必ずしも事業の主体になるわけではなく、大学の研究成果や人材と、それを必要としている企業が出会うための「場や仕組み」を構築し、新しい産業の芽を結びつけるというアプローチです。

当社が2024年から取り組んでいる東北大学サイエンスパークは、まさに後者の「助演」（プラットフォーム）としての関わり方です。東北大学には、半導体をはじめとした世界トップレベルの研究が数多くあります。一方で、その研究がどの企業と、どのようにつながれば社会実装につながるのかは、必ずしも見えやすいわけではありません。そこで三井不動産が間に入り、さまざまな企業と東北大学をつなぐ役割を担ってきました。

その過程の中で出会ったのが、戸津先生と試作コインランドリです。正直に言えば、

最初から半導体人材育成を一緒にやろうと決めていたわけではありません。多くの研究室や研究施設と向き合う中で、試作コインランドリの存在を知り、話を聞くうちに、これは単なる研究設備に留まらず、事業会社の視点から見ても非常にユニークな、可能性のある仕組みだと感じるようになりました。

研究開発と人材育成を同時に回していること、企業が主体的に関わりながら人を育てられること、そしてそれが一過性ではなく、十年以上続き、資金的にもサステナブルな仕組みとして成立していること。これらは、半導体分野に限らず、多くの産業に応用できる普遍性を持っていると感じました。

そうした問題意識から、戸津先生と対話を重ねる中で、サイエンスパークの文脈を超えて、半導体人材育成そのものをテーマとした共同研究を始めることになりました。我々が「主演」として前に出るのはなく、「助演」として大学と企業をつなぎながら、新しい人材育成のモデルと一緒に考えていく。その延長線上に、現在の取り組みがあります。

戸津 私の側から見ても、この出会いはとても象徴的でした。大学としては、研究や教育をどう社会につなげるかが常に課題になりますが、自分たちだけでは届かない企業や業界が多くあります。三井不動産さんは、研究内容そのものだけでなく、その背景にある思想や仕組みに目を向けてくれた。その点が非常に印象的でした。

試作コインランドリを単なる設備ではなく、「人材育成と研究開発を同時に回す仕組み」として評価していただいたことで、議論が一気に深まりました。そこから、半導体人材育成のためにどのようなエコシステムを作って、どう持続可能な形で進めていくかという、より大きなテーマと一緒に考えるようになったのだと思います。

「試作コインランドリ」の 名前が示す思想と、その源流

湯川 ここで以前から気になっていたことを改めて聞かせてください。「試作コインランドリ」という名前は、大学の研究施設としてはかなりユニークですよね。正直、最初に聞いたときは驚きました。なぜこの名前にしたのか、その背景を教えてください。

戸津 この名前を付けたのは、私の出身研究室の先生でもあります江刺正喜先生（元東北大学工学部教授。初代の東北大学マイクロシステム融合研究開発センター長で、現在は同リサーチフェロー、株式会社MEMS・コアCTO）です。江刺先生は、長年東北大学でMEMS・マイクロシステム分野の研究に取り組み、化学／医療／圧力／慣性センサ、小型プロジェクト、小型発電機、MEMSリレー、センサ／RF（無線周波）素子と半導体との集積化の研究開発・実用化を先導されてきました。2013年の最終講義でも「設備共用へのこだわり」という講義名でお話をされました。

また、本施設の源流をたどると、「ミスター半導体」と呼ばれ、世界の半導体研究をリードしてこられた西澤潤一先生の存在が非常に大きいです。西澤先生は、産学連携のパイオニアとして、1961年に大学とは独立した財団法人として「半導体研究振興会」を立ち上げられます。以来、半世紀近く、賛助会員からの支援のもと独創的な研究を重ね、半導体電子工学の分野で多くの成果を上げてきました。試作コインランドリは、もともとこの財団が保有していた施設・設備である「半導体研究所」を「西澤潤一記念研究センター」として受け継いだものになります。

湯川 なるほど。単に設備を残したというよりも、思想ごと引き継いでいるわけですね。半導体関係の研究施設には難解で専門的な名称のものが多く見られますが、どうして

も敷居が高く感じます。コインランドリという言葉なら、専門外の人でもイメージが湧く。その心理的なハードルを下げる効果は大きいと感じます。

戸津 そこが大事なポイントです。ある技術的テーマに興味はあるのに、一から設備を揃えるお金もない、専門的な技術もない、という場面は多く見られます。そのような時に、新しく挑戦するための敷居をぐっと下げるのは大きな意味があります。また、MEMSが大切に行っているのは、「我々が全部やります」ではなく、「一緒にやりましょう」「主体はユーザーです」というスタンスです。あくまでお客様が主体となることで、いいビジネスにつながる、ということとを大事に考えています。

産官学をどうつなぐか—— 「場」だけでなく、「想い」の共有

おふたりが共通して重要視されている
「世代を超えた人材育成」について、
ご意見を聞かせてください。

戸津 「世代を超えた人材育成が大事」という点には、私も強く共感しています。ポイントは、そういう「場」が今の日本にどれくらいあるのか、という点だと思います。私たちMEMSICとしては、ぜひその役割を担いたいと考えています。

幸い仙台には、半導体の研究開発から人材育成まで、長い歴史があります。西澤潤一先生から始まる流れもあり、そういう人材・設備・リソースがある。半導体の黎明期に携わった方が多くいらっしゃる今は、まさにチャンスだと思っています。半導体の技術を持ち、多くのことを知っている方々のスキルを、次の世代、さらに次の世代につなげ

る役割を担っていきたいです。

そのためには設備や仕組みも必要ですが、MEMSICがここ15年やってきたことが生きると思っています。半導体は領域が幅広くなり、使う側の視点も重要になっています。そうしたことも含めて、いろいろな方に技術を学んでいただける場を目指していきたいと思っています。

また、半導体をはじめとする技術を教える側の継続性、すなわち、「教える側の世代交代」も重要と考えています。その点が継続性、ひいてはエコシステムを担う大きな柱になると思っています。

湯川 世代を超えた人材育成をエコシステムとして成立させるためには、「人・場・資金」の3つが必要です。「人」とは、大学に入って新しいものを生み出そうとする挑戦者や、彼らを育てるアカデミアや篤志家、さらには人と人をつなぐカタリストなどです。また、プレイヤーが活躍する「場」がないと、バーチャルだけではどうにもなりません。ラボやカンファレンスの場などが必要になります。そして、これらのエコシステムを持続可能なものにするためには、「資金」も当然に必要になります。

そして、「人・場・資金」の3つに必ず付け加えなければならぬのが、「思い」です。成功者が篤志家として寄付するのも、科学技術への思い、土地への思い、学んだ場所への思い、お世話になった人への思いなど、何らかの思いが行動につながっています。志願者が挑戦しようと思うのも、培われた思いがベースにあります。研究する人、教育する人、サポートする人、つなぐ人にも思いがある。

この「思い」をどう醸成するかは、その国や地域の歴史や文化、家族のような単位にも紐づく部分があり、そこに日本の強みがあると思います。特に東北は思いが強いから震災後もワンチームになれたし、大学間の連携も進んでいる。そういう要素は非常に重要です。

戸津 私も全く同感です。東北大学に関して申し上げると、



根底にあるのは、「実学尊重」の精神だと思います。すなわち、産業界と一緒に研究開発技術を進めていくという姿勢です。第6代東北大学総長の本多光太郎先生の言葉に「産業界は学問の道場なり」というものがあります。「新しい技術を産業界で使ってもらい、そのフィードバックを得ることで大学の研究や教育がより盛んになる」という意味を含んでいます。大学の研究も、「産業界とともに」というのは必須であり基本です。西澤潤一先生も早い段階から、大学と産業界を結びつけるために「半導体研究振興会」を立ち上げて進めてこられた。ある意味、産業界と一緒に仕事するのが当たり前の環境でした。

私がいいた江刺研究室でも、会社の研究員の方が学生より多く、隣同士に会社の方がいて、毎日社会見学をしているような感覚でした。日々、会社の考え方や進め方を見ながら20歳頃から一緒に仕事できたのはありがたかったです。そういう環境が東北大には普通にあるのが面白いところだと思います。

今の試作コインランドリも同じで、企業の枠、大学の枠を超えて、同じ部屋、同じ環境で仕事することの大切さを感じます。試作コインランドリを利用される企業さんもそこを期待されています。1社で閉じてできることだけではなく、いろいろな方と情報交換をしながらネットワークを作り、ものづくりを進めないと、これからうまくいかな

いと皆さん分かっている。そういう場に参加することを期待している方が多いと感じています。

日本の半導体を「夢がある」業界に

湯川 まさにそこが重要だと思います。日本では、米国や台湾と違って、人が組織をまたいで流動することが簡単ではありません。その分、カタリスト的な役割を誰が、どこで担うのかを意識的に設計する必要があります。国、大学、企業の役割が重なり合う領域で、人と人をつなぎ、議論を前に進める存在がいて、初めて産官学連携は実体を持つのだと思います。

もうひとつ私が付け加えたいのは、「資金」の重要性です。エコシステムを成立させるためには、「正當なギブ&テイク」がきちんと成立していることが非常に重要だと思っています。誰かが一方的に奉仕するのではなく、それぞれのプレイヤーが役割を果たし、きちんと見返りを得られる。その関係性がなければ、エコシステムは長続きしません。産業界を育てることも、人材育成を継続することも、理想論だけでは難しい。正當な、場合によっては高い報酬が支払われる仕組みがあつてこそ、人も組織も本気で関わられるのだと思います。

戸津 非常に大事だと思います。東北や仙台の人は必ずしも前に出ていくタイプばかりではなく、忍耐強く取り組む方が多い印象です。一方、エコシステムの内部には優秀でモチベーションが高い方がたくさんいます。

仙台はもともと研究は盛んでしたが、製造業という面で大企業が多かったとは言いがたいです。最近では東京エレクトロンやトヨタなど大手も進出していますが、親世代にとつては、ものづくりがまだ少し遠い部分がある。その影響は、若い世代の進路選択や、地域全体の産業観にも表れ

ています。だからこそ、若い人たちや地域社会全体に対して、ものづくりや半導体分野の面白さ、可能性を伝えていくことが非常に重要だと思っています。MUSICとしても、中学生の職場体験を受け入れるなど、できることから啓蒙や教育に取り組んでいます。

そういう点でも、三井不動産さんが取り組まれているサイエンスパークや半導体コミュニティ「RISE-A」のように、産官学の関係者がひざ詰めで話せる場合は、本当に貴重だと感じています。形式張った会議ではなく、立場を越えて率直に議論できる場があるからこそ、新しい連携や挑戦が生まれるのだと思います。

湯川 ありがとうございます。

戸津 今、東北大学では共創研究所やサイエンスパークの取り組みが進んでいて、外部の方が仙台に来てインタラクティブな可能性も出てきている。そういうことを社会にも伝えながら、「頑張れば生活が良くなる」「社会全体がもっと豊かになれる」ということを示していく必要があると思っています。

現在の国際情勢もあり、半導体は特に将来を形成する、次代に繋ぐべき重要な分野の先頭にあると思うので、若い人々に対して「夢がある」ということをしっかり示したいです。



編集後記

本紙は、私が2023年より東北大学サイエンスパークに携わるなかで出会うことができた、産官学それぞれの立場で挑戦を続ける方々の取り組みの素晴らしさや面白さ、熱量や志を、ぜひ社会に対してもっと広くお伝えしたい——そのような思いから、自主制作という形でスタートしました。

現在は、科学技術の加速度的な進歩や、経済安全保障をめぐるグローバルな環境変化などにより、未来が見通しにくい時代であると言われています。しかしその一方で私は、様々な方々との出会いを通して、時代や地域、立場の違いを超えて人々を動かす「原理」や「力」のような存在を強く感じています。志ある個人がゆるやかにつながり、相互作用を起こしながら、時に大きなうねりとなって新たな価値を生み出していく。そのダイナミズムは、確実に各地で芽吹いているように感じています。

また、本紙の隠れたテーマは「越境性・二面性・継続性」です。エコシステムの要の役割を果たす人々は、立場の違いや組織の壁を越えて、複数の社会的役割を同時に併せ持ち、そして長い時間をかけてずっとその取り組みを継続している方が多いように感じます。本誌が、読者の皆さまにとって新たな挑戦や、壁を超える最初の一步のきっかけとなれば、これ以上の喜びはありません。

最後に、本紙の制作にあたり、快くインタビューにご協力くださった皆さまをはじめ、ご支援とご助言をお寄せくださった方々に、そして本紙を手にお取りいただいたすべての方々に、心より御礼申し上げます。本紙が、未来を拓く対話と挑戦の一助となることを願っています。

三井不動産株式会社イノベーション推進本部 産学連携推進部 統括 高木啓吾

(国立大学法人東北大学 共創戦略センター特任准教授)

2009年三井不動産株式会社入社。東京臨海エリアの商業施設の開発担当、都心オフィスビルの現場管理・海外投資家対応などを担当し、2018年より新規事業・官民連携担当に従事。熊本・広島・北海道の空港PFI等を担当。2023年より産学連携担当として、東北大学共創戦略センター特任准教授を兼務し、現在に至る。



LIMINAL

リミナリティ (Liminality) とは、
文化人類学で通過儀礼の中間段階で起こる「境界の曖昧さ」を指し、
元の状態でも次の状態でもない混沌とした移行期を意味する。

ラテン語の「limen (敷居)」が語源で、
通過儀礼だけでなく、革命や社会変革などの際に
個人や社会が一時的にどっちつかずの「間 (ま)」に置かれる状態全般を指す言葉としても使用される。