

農林水産領域の大学発ベンチャーの成長に向けた 産官学のイノベーション協創

株式会社 野村総合研究所
コーポレートイノベーションコンサルティング部
主任コンサルタント 山崎 浩平



1 はじめに

1) 農林水産領域に求められるイノベーション

2019年時点の世界の人口は77億人。国連の報告書「世界人口推計」^{※1}によると、インドやアフリカを中心とした地域で今後も人口の増加は続き、2050年には世界人口は97億人に達すると推計されている。また、人々の食肉消費量は所得水準と正の相関があることが知られており、今後の経済成長が見込まれるインドやアフリカでは、人口増加と相まって食肉の需要がさらに高まることも想定される。食肉の生産には多くの穀物を必要とすることから、穀物の需要は人口増加を超える水準で伸びる可能性がある。第2次世界大戦後、1950年の25億人から大きく増えた人類の食糧生産を支えてきたのは、高収量品種や化学肥料の導入などによって穀物の生産性向上を実現した緑の革命と呼ばれるテクノロジーの変革によるところが大きい。2057年に100億人に達すると予想される人類の食糧を賄うには、食糧生産におけるさらなるイノベーションが不可欠である。

一方で、日本国内に目を向けてみると、少子化の影響から人口減少は既に始まっているが、基幹的農業従事者の数は2000年の240万人から2015年には175万人と人口の減少スピードを大きく上回る割合で減少している^{※2}。つまり、国内においても、より少ない人数で必要な食糧を生産するための生産性の向上は必要不可欠である。

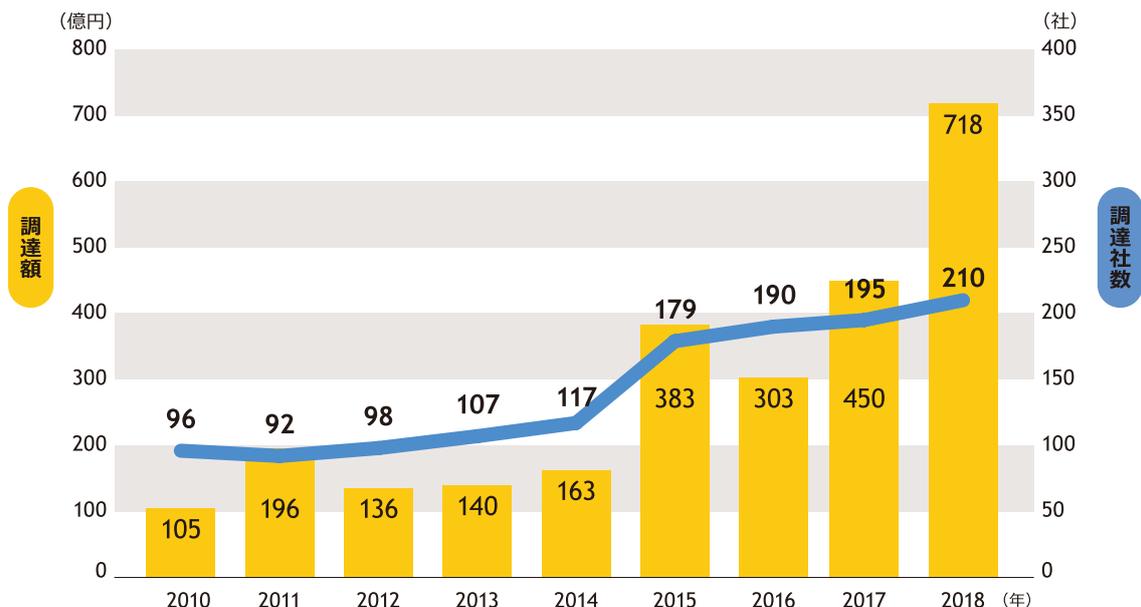
さらに、2015年に国連サミットで採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」に代表されるように、地球温暖化など世界規模の環境悪化が懸念される中で、環境負荷の低い食糧生産技術に対するニーズはより高まっている。

2) イノベーションの担い手としての大学発ベンチャー

このように、農林水産領域における生産性向上、環境負荷低減などのイノベーションの必要性は高まり続けているが、わが国において、誰が農林水産領域のイノベーションを担うのか？ 本稿ではその担い手として大学発ベンチャーに期待して私見を述べたい。大学発ベンチャーとは、大学で達成された研究成果に基づく特許や新たな技術・ビジネス手法を事業化する目的で新規に設立されたベンチャーや、設立初期に大学と共同研究を実施したり、大学から技術移転などを受けたりしたベンチャー企業を指す。生産地というフィールドで有機物を相手にする農林水産領域の生産性向上や環境負荷低減などのイノベーションには、生命科学を中心とした最先端の研究成果が生かされる場面が多く、大学発ベンチャーにかかる期待は大きい。

大学発ベンチャーによる農林水産領域のイノベーションを具体的にイメージしていただくため、いくつか具体事例を紹介する。例えば、2017年に設立された徳島大学発ベンチャーである株式会社セツ口

図表 1 大学発ベンチャーの資金調達額と調達社数推移



注) データの特性上、調査進行により過去含めて数値が変動する。調査進行による影響は金額が小さいほど、調達社数ほど大きい出所) INITIAL「Japan Startup Finance 2019」(2020年3月27日基準)よりNRI作成

テックでは、CRISPR/Cas9 と呼ばれる遺伝子改変 (ゲノム編集) 技術を活用した、高付加価値品種の開発支援を行っている。ゲノム編集技術によって、感染症に強く、飼料効率が良くかつ肉質も良い畜産動物の開発などを目指しており、世界で増加が見込まれる食肉需要を賄うための有望な技術である。また、2018年設立の東京大学発である株式会社アグロデザイン・スタジオでは、防除対象生物のみが持つタンパク質に作用する選択的な薬剤を開発する新規創農薬法をベースに、安全安心な農薬開発を目指している。世界の農業現場では病虫害や雑草の被害によって、収量が大きく減少しており、農薬開発プロセスの高度化による安全性と薬効を両立する農薬の開発は、世界の食糧生産を支える重要なテーマとなる。

このように、イノベーションの担い手として期待が集まる大学発ベンチャーであるが、農林水産領域に限らず、大学発ベンチャーには投資家からも大きく注目が集まっている。国内の大学発ベンチャー^{※3}

の資金調達額は2010年の105億円から2018年の718億円と近年大幅に増加している (図表1)。

その背景としては、これまでのベンチャーエコシステムの拡大を引っ張ってきたデジタルビジネスが、デジタル単体で価値を出せる領域から、各分野との掛け算で価値を生み出す xTech (Agri [農業] Tech、Med [医療] Tech、Sports [スポーツ])

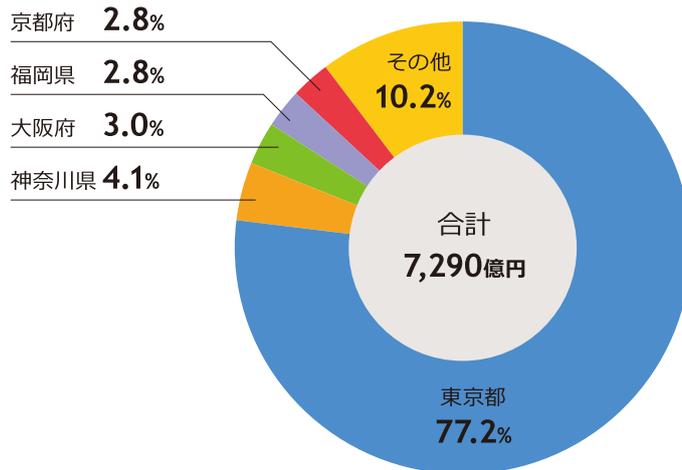
※1 World Population Prospects 2019, United Nations

※2 農林業センサス (農林水産省) では、基幹的農業従事者を農業就業人口のうち、ふだんの主な状態が「主に自営農業」の者と定義している

※3 ここでの大学発ベンチャーの定義は以下の通り (INITIAL「Japan Startup Finance 2019」より)

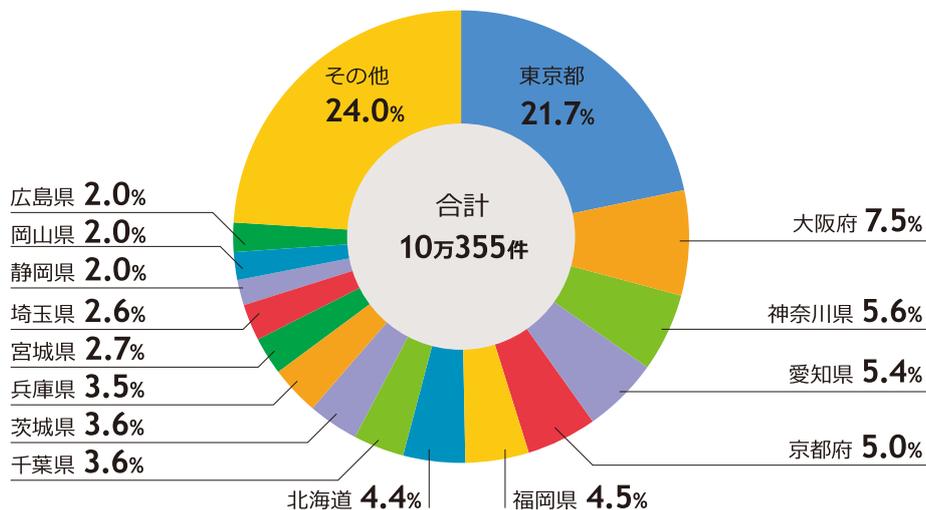
- 大学の研究成果を基に起業 (大学内部、外部の人物に関わらず)
- 設立1年以内に大学と共同研究・共同開発した企業
- 大学が起業を支援・指導しているなどスタートアップ自らまたは第三者が大学発と明示している場合は大学発とみなす

図表 2 国内ベンチャー企業の地域別調達額割合（2015～2017年の3カ年の合計）



注) 数値 (%) は四捨五入しているため、合計の数値 (%) は必ずしも 100 (%) にならない
出所) INITIAL「Japan Startup Finance 2018」(2019年2月21日基準)よりNRI作成

図表 3 国内の科学技術論文（生命系分野）の地域別発表数割合（2015～2017年の3カ年の合計）



注) 数値 (%) は四捨五入しているため、合計の数値 (%) は必ずしも 100 (%) にならない
出所) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標 2019」よりNRI作成

Tech 等) に軸足が移りつつあることが挙げられる。xTech では例えば農業、医療分野であれば生命科学、スポーツであればスポーツ・健康科学など、デジタル技術だけでなくそれぞれの学術領域における知見がベンチャーの競争力となりうるため、大学との連携が重要な要素となる。また、近年の国連でのSDGs 採択や ESG 投資の活性化なども背景に、社会課題の解決に寄与する研究成果への投資がより意識的に行われていることも大学発ベンチャーに注目

が集まる要因の一つである。

このように近年注目を集める大学発ベンチャー企業であるが、特に地方を中心として、まだまだ大きく伸びる余地があると考えている。図表 2 は 2015 年から 2017 年における国内のベンチャー投資額のシェアを都道府県別に示したものであるが、実に 8 割近くと調達額の圧倒的に大部分が東京都のベンチャー企業によって調達されている。これは、まさにこれまでの NRI のレポート [駒村、2020.04]^{※4}

図表 4 農林水産領域の大学発ベンチャーの成長における三つのハードル

ヒト	<ul style="list-style-type: none"> ● 大学教員のキャリアとして起業、兼業が一般的ではない ● 技術に理解のある経営・事業推進人材の獲得
モノ	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験設備（高額な分析機器等）の整備 ● 生産現場などの実証フィールドの獲得
カネ	<ul style="list-style-type: none"> ● 上場までに要する期間が長く多額の資金が必要 ● 技術への理解が必要で投資家による目利きが困難

出所) NRI 作成

でも言及されてきた通り、東京がイノベーションエコシステムに必要な機能要件を満たし、そのエコシステムが循環していることを意味しているが、逆の視点から見ると東京以外の地方ではイノベーションエコシステムの開発余地が大きいともいえる。

一方で、国内の科学技術論文発表数（生命系分野）^{※5}の都道府県シェアを同じく 2015 年から 2017 年の期間で見ると、図表 3 の通り、トップの東京都が占める割合は約 20% であり、全国各地で広く研究開発がされていることがわかる。論文の内容やレベルは千差万別でももちろんすべてが社会課題解決につながるシーズであるわけではないが、シーズにつながる研究開発が全国各地で行われていることは確かであろう。そのため、地方においてイノベーションエコシステムを循環させることができれば、地方の大学発ベンチャーが拡大する余地は大きいと考えられる。実際、文部科学省の科学技術・学術審議会において 2019 年にまとめられた「地域科学技術イノベーションの新たな推進方策について」では、科学技術イノベーションを地方創生に不可欠な起爆剤として位置づけ、科学技術イノベーションを支えるイノベーションエコシステムの形成のカギとして、地方大学や地方公共団体、産業界の現場のプレーヤー層が組織を超えて連携しあう ABC (Actors-Based-Community) の重要性を説いている。特に、農林水産業は地方の経済、人々の暮らしを支える主

要な産業であり、自治体の農政部や都道府県の農業試験場、地域の JA や生産者、大学の農学部など、地域に存在する多くのプレーヤーが連携できる余地が大きい。政府においても、2014 年から安倍政権下で地方創生に関わるさまざまな政策が推進されているが、農林水産領域における大学発ベンチャーによるイノベーションは、今後さらに人口減少、高齢化が進む地方において重要な役割を果たす可能性が高い。

2 農林水産領域における大学発ベンチャーの成長課題

第 1 章で述べた通り、農林水産領域の大学発ベンチャーは地方創生の観点からも注目され、成長が期待される場所であるが、その成長にあたっては乗り越えるべき特有の課題が存在する。特にリソースの観点から乗り越えるべき代表的なハードルをヒト、モノ、カネの観点から述べる（図表 4）。

※ 4 NRI パブリックマネジメントレビュー 2020 年 4 月号 Vol.201 駒村和彦「都市におけるイノベーション創発機能」

※ 5 ここでの生命系分野の定義は以下の通り。臨床医学、精神医学・心理学、農業科学、生物学・生化学、免疫学、微生物学、分子生物学・遺伝学、神経科学・行動学、薬理学・毒性学、植物学・動物学

まず「ヒト」のハードルである。大学発ベンチャーの設立には、シーズとなる技術を開発した研究者の関与が必要不可欠となる。必ずしも研究者自身が会社設立を行う必要はなく、またすべての研究者が事業化を目指すべきであるとは全く考えていないが、大学発ベンチャーの設立にはシーズを開発した研究者が起業に理解があり、また多くの場合最高技術責任者（CTO）のような形でベンチャー企業に参画することが望ましい。このように、研究者のキャリアの一つの選択肢として研究シーズの事業化を目指す道があることを、大学自らが示していく必要がある。また、会社を成長させる上では、経営や事業推進を担当する人材を獲得することが望ましく、技術に理解のある経営人材の獲得は重要となる。

次に、「モノ」のハードルである。農林水産領域の大学発ベンチャーでは、生命科学の研究成果が技術のコアとなっているケースが多く、分析機器など的高額な設備が必要となる。設立初期の大学発ベンチャーが独自にそれらの設備をそろえることは難しく、大学の設備が利用できる環境が必須であろう。また、農林水産領域において事業化を目指すためには、プロダクトの検証を行う実証フィールドが必要であり、自治体や大学がハブとなり地域の生産者を巻き込んだ体制構築を支援することが求められる。

最後に「カネ」のハードルである。農林水産領域の事業化においては、サービスの実証や認可の取得に多くの時間を要することが多い。例えば、農薬の開発であれば、一般的に化合物の合成から安全性評価、申請・登録まで含めて農薬が上市されるまでおよそ10年の時間が必要といわれている。また、プロダクトのコアとなる技術シーズの理解には専門的な知識を必要とし、その目利きができる投資家も限られてしまう。そのため、出資にあたって、製品の上市や上場までに時間がかかることを理解し、かつ

技術の強みについても理解をしてくれる投資家を探す、または投資家の理解をサポートする支援が求められる。

このように、農林水産領域の大学発ベンチャーの成長にはさまざまな課題があるが、それらの課題を解決し、大学発ベンチャーによるイノベーションを促進するためには、各地域における産官学の連携が有効と筆者は考えている。第3章では、産官学の連携によって農林水産領域の大学発ベンチャーの成長を目指す事例を通して、産官学連携によるイノベーション協創のあり方について考察したい。

3 産官学の連携によるイノベーション協創の先進事例

1) 徳島県における産官学連携の取り組み

徳島大学では、産学連携活動の推進のため大学産業院と呼ばれる体制を構築し、徳島における地銀と連携した地域産学連携の実施や、大学発ベンチャー支援認可制度の設立などを進め、地域課題解決型の大学発ベンチャーの成長促進を目指している。具体的には、阿波銀行と連携協力に関する協定を締結し、大学からは保有する研究技術やノウハウを、銀行からは取引先企業が抱える技術的な課題についての情報共有を行うなど、地域の課題と研究者をマッチングした課題解決型の産学連携手法に取り組んでいる。また、徳島大正銀行と香川銀行の持ち株会社であるトモニホールディングス（HD）と、徳島大学、香川大学、阿南工業高等専門学校、香川高等専門学校が連携協定を結び、大学や高専が持つ研究成果の事業化に対して金融・経営面で支援を行っている。実際にトモニHDが設立した「地域とトモニファンド」からは、第1章で紹介した、徳島大学発ベンチャーでありゲノム編集技術を用いた畜産動物の開

発を行うセツロテックに2020年の2月に出資がなされるなど、その成果が表れている。セツロテックは徳島大学発ベンチャーとしての認可を大学から公式に受けており、大学内の施設や設備を活用することで、事業化初期の「モノ」のハードルにも対応している。さらに、徳島大学は徳島県と農林水産領域において、「産官学連携による次世代型農業研究実証事業の実施に関する協定（参加者：徳島県、徳島大学、タキイ種苗、地元生産者）」をはじめ多くの連携協定を結び、アグリサイエンスゾーン、マリンサイエンスゾーン、フォレストサイエンスゾーンと呼ばれる地域の実証フィールドを用意し、研究成果の事業化を目指す上での実証フィールドの整備を進めている。「ヒト」の面においては、大学産業院において、アントレプレナーシップ教育を推進することで研究者に対して起業というキャリアの選択肢を提示し、また、起業をサポートする「スタートアップ・スタジオ」の整備により実際に起業にチャレンジする人材の育成支援を行っている。本事例は、大学の産学連携組織が中心となり、リーダーシップを発揮することで、産官学を巻き込んだ取り組みを有機的につなげることを目指している一つの事例といえるだろう。

2) 佐賀県における産官学連携の取り組み

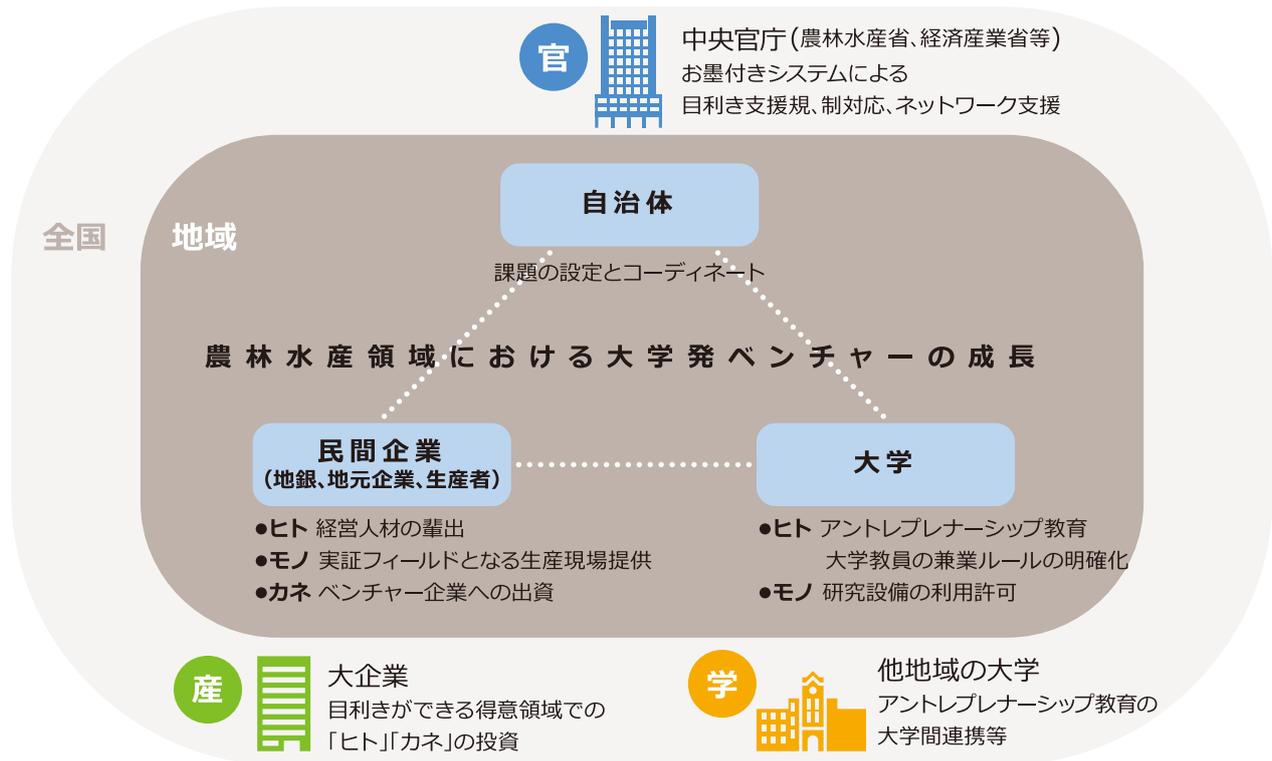
佐賀県では、2015年から佐賀県と佐賀大学、IT企業である株式会社オプティムがIT農業三者連携協定を結び、地域の主要な産業である農業の課題解決を図っている。2017年にはオプティムが本店を佐賀大学内に移転し、先端技術と地域を融合したイノベーションの起点として「オプティム・イノベーションパーク」を開園した。オプティムは上場企業であり、創業期の大学発ベンチャーではないものの、大学の設備や研究成果を活用しながら、自社のIT

技術やビジネス人材を融合させ、地域の課題解決につながる事業を行っている。2019年には農林水産領域だけでなく、医療分野でも医療画像診断支援AIの臨床研究を推進するなど、取り組みの幅が広がっている。この事例では、オプティムという民間企業が研究成果の事業化に必要な、「ヒト」としてビジネス人材やIT人材を大学内に持ち込み、自社の研究開発費を「カネ」として使うことで、大学の設備や地域の実証フィールドという「モノ」を共有しながら、大学の技術の事業化を目指している。昨今、大企業においてもベンチャー企業との連携によるオープンイノベーションのニーズは高く、大学や自治体との連携を通して大学発ベンチャーとの協業を促進する取り組みは、特に地域に根差した産業である農林水産領域においては重要であるといえるだろう。

3) 先進事例から得られるイノベーション協創への示唆

ここまで、農林水産領域の大学発ベンチャーの成長促進における課題と、その課題解決のヒントとなる事例として徳島県、佐賀県における取り組みを紹介した。徳島県および佐賀県の事例に共通する点として、産官学の協力にあたって農林水産領域という特定のテーマを掲げた連携協定が行われている点がある。このように地域の課題に沿った具体的なテーマ設定をすることで、地域に特定の領域の研究者をはじめ「ヒト」が集まりやすくなり、当該領域に関心の高い投資家や民間企業からの「カネ」を集めやすくなる効果がある。多くの地域には、大学における研究設備や実証フィールドとなる生産現場といった「モノ」があるため、それらを生かして領域を絞って「ヒト」と「カネ」を呼び込むことで大学発ベンチャーの成長促進を目指すことが有効となる。地域

図表5 農林水産領域の大学発ベンチャーの成長に向けた産官学の協創



出所) NRI 作成

の大学や生産現場、地方銀行をはじめとする民間企業をつなぐ役割を果たす自治体としては、課題を解決してもらう姿勢ではなく、課題を自ら設定し、自ら課題解決を先導する姿勢がより重要となる。また地方大学においては、アントレプレナーシップ教育の充実や大学教員の兼業ルールの明確化など「ヒト」に関する取り組みが求められる。その上で、農林水産など地域が掲げるテーマの研究体制を充実させることが期待される。

また、農林水産領域で事業を行う大企業にとっても、自社の事業と親和性の高い技術シーズを持つ大学や、課題を抱える地域において、特定のテーマに沿って自社の「ヒト」や「カネ」を投資し、共に大学発ベンチャーを育てていくことは、オープンイノベーションの一つの手段として有効となる。

さらに、農林水産領域の大学発ベンチャーのように、上場するまでに時間がかかり、かつ技術の目利

きが難しく「カネ」を集めるのが難しい領域では政府の果たす役割も大きい。補助金やマッチングファンドなど金銭的なサポートのニーズがあることは言うまでもないが、政府がベンチャー企業に与える「お墨付き」にも価値がある。例えば、経済産業省は世界で戦い勝てるベンチャー企業を育成するためにJ-Startupと呼ばれるベンチャー企業育成システムを立ち上げ、さまざまな領域から2020年5月現在139社を選抜している。J-Startupに選ばれた企業は、補助金などの支援施策で優遇されるなど政府から直接支援を受けられるだけでなく、J-Startupに選ばれたというお墨付きがベンチャーキャピタルや大企業などから「カネ」を集める際の呼び水にもなっている。J-Startupは日本のベンチャー界のエース、いわばオリンピックのメダリストを種目横断で集めたお墨付きシステムであるが、オリンピックの種目ごとに代表選手を集めるようなお墨付きシステ

図表 6 新型コロナウイルスがもたらすトレンドと農林水産領域の大学発ベンチャーに対する影響仮説

新型コロナウイルスがもたらすトレンド	農林水産領域の大学発ベンチャーへの影響仮説	
	機会	脅威
非対面コミュニケーションの増加	投資家などとオンラインでコミュニケーションがとりやすくなり、(特に地方のベンチャー企業にとって)支援者にアクセスがしやすくなる	コミュニケーション密度が下がることで信頼構築が難しくなり、(特に新規の)パートナー探索が難しくなる
都市部のオフィス空間からの脱却(密から疎へ)	地方のフィールドが中心となる農林水産領域の研究開発の活性化	大学(特に都市部)への入構制限などによる研究開発の停滞
世界的な経済成長の減速	生活インフラ(エッセンシャルワーク)としての1次産業に対する見直し、注目度の向上	新規株式公開(IPO)の停滞(それによる投資家の業績悪化)、大企業の新規投資の抑制などによる資金調達環境の悪化

出所) NRI 作成

ムも有効ではないか。例えば、農林水産省が農林水産領域におけるベンチャー企業に、各自治体が自らの地域の課題解決に取り組む有望なベンチャー企業に対して、技術シーズやビジネスに理解ある有識者による審査によって、資金調達前のベンチャーも含めて、技術や事業モデルを見極めてお墨付きを与え、機会付与をしていくことで、お墨付きを得たベンチャー企業が「カネ」の問題をクリアしやすくなる、という効果も十分に期待できる。農林水産省は、2019年度から「農林水産業等研究分野における大学発ベンチャー起業促進実証委託事業」をスタートし、農林水産領域の課題解決に取り組む有望なベンチャー企業にお墨付きを与えるだけでなく、農林水産省が持つネットワークや知見を生かして、規制対応をはじめとして大学発ベンチャーによる農林水産領域の課題解決の実現をサポートする取り組みを始めている。図表5は上記で述べた産官学の協創のイメージを示したものであるが、ここに示すように国や地方自治体、大学、民間企業が協創することにより、大学発ベンチャーの成長を促進し、農林水産領域におけるイノベーションを生み出す動きを加速し

ていくことが重要であろう。

4 おわりに～ポストコロナの農林水産領域を支える大学発ベンチャー成長に向けて～

本稿執筆時点(2020年5月29日現在)では、新型コロナウイルスの影響で全国に発令された緊急事態宣言の解除が行われたものの、世界的にもその終息はいまだ見えていない状況である。言うまでもなく、新型コロナウイルスによって世の中のパラダイムが大きく変わり、農林水産領域の大学発ベンチャーの成長にも大きな影響を与える。その影響仮説を示したものが図表6である。

農林水産領域の大学発ベンチャーの潮流を止めないためには、機会を生かし、脅威を乗り越える取り組みが必要である。中でも特に、非対面コミュニケーションの増加によって、信頼構築のハードルが上がり新規パートナー探索が困難となることはベンチャー企業にとって影響は大きい。ベンチャー企業とは、創業チームのアイデアや技術シーズを基に「夢」を語り、その夢とチームを投資家が「信頼

することで資金が集まり、その資金で「実績」をつくり、また次の夢を生んでいくものである。コロナの影響で、大規模なピッチイベントをはじめ人と人が直接会う機会が減少し、オンライン会議が主流となっている今、コミュニケーション密度の希薄化から、ベンチャー企業が投資家に「夢」を伝え、「信頼(出資)」してもらおうプロセスが難しくなっている。実際に、ベンチャーキャピタルの中には、新規の投資案件を控え、既存の投資先に注力するような動きも見られている。

今後、大規模イベントや対面コミュニケーションの制限が予想される中、農林水産領域の大学発ベンチャーにおいても「夢」⇒「信頼」⇒「実績」のサイクルの中で、「夢」を「信頼(出資)」するプロセスを各ステークホルダーがより意識的に進める必要がある。例えば、大企業であれば自社で目利きができる技術領域で特筆すべきシーズを見つけた場合、仮に他社からの出資や事業の実績がない企業であっても、資金面・人材面でのコラボレーションを行い、共に実績をつくっていく姿勢が今以上に求められる。食品メーカーであれば培養肉やゲノム編集による育種技術を持ったベンチャー企業、農薬メーカーであれば新規農薬探索の技術を持つベンチャー企業などとの創業期からの連携は、自社の既存事業に対して破壊的なイノベーションを起こす可能性がある事業に対して、他社に先駆けて手を打つことにつながる。コロナの影響で、ベンチャー企業の価値評価(バリュエーション)は全体として下がりつつあるといわれており、技術・事業の目利きができる企業にとっては、適正価格で有望なシーズにアプローチをするチャンスであるともいえる。企業はコロナ禍による先行きの不透明な状況から、新規投資を行いにくい状況にあると想像されるが、特に農林水産領域の大学発ベンチャーには先に挙げたようにコロナ

禍によって生まれている機会も存在するため、農林水産に関わるプレーヤーは逆にこの状況で将来への投資を行うことが、ポストコロナの時代を勝ち抜くことにつながるのではないだろうか。

農林水産領域の仕事は、コロナ禍の中注目が集まっている、生活に不可欠ないわゆるエッセンシャルワークであり、その重要度は中長期的に見直されるはずである。社会の変曲点にある今、産官学それぞれが今一度協力し、ポストコロナの農林水産領域を支える大学発ベンチャーを共に作り出していくことに期待したい。

●…… 筆者

山崎 浩平 (やまざき こうへい)

株式会社 野村総合研究所

コーポレートイノベーションコンサルティング部

主任コンサルタント

NRI 新卒入社後、AgriTech ベンチャーへの転職を経て、2018年にNRI再入社。

専門は、AgriTechをはじめとする新規事業開発支援、イノベーション政策立案・実行支援など

E-mail: k7-yamazaki@nri.co.jp