

食品産業の持続的な発展に向けた検討会
第2回食料安全保障プロジェクトチームの主な意見

令和5年10月24日

【有識者ヒアリング】

○株式会社スペックホルダー 大野代表取締役社長

海外のフードテックの動きは、非常に活発。フードテック分野の投資額は世界中で増えているが、日本には投資が集まっていない。その中で、私が注目しているのはシンガポール。シンガポールは短期間の間にフードテック先進国として生まれ変わっている。これまで食料の約9割を輸入に依存していたが、食料自給率を2030年までに30%にしていこうという方針で急激に成長している。農業用地は国土の1%しかない状態なので、フードテック・アグリテックを次世代有望産業と位置付けて、スタートアップを育成していこうとしている。そして、培った技術を周辺諸国に輸出していこうという考えや取組を進めている。具体的な取組を一つ一つみると細かくあるが、資金を最大85%出したり、アクセレレータープログラムやサポートプログラムを設置して、ベンチャー企業にとって新しいチャレンジをしやすい環境、投資が集まる仕組みを作っている。「TEMASEK」は、運用規模約31兆円の政府系ファンドでフードテックには2013年から投資を開始。「EDB」はシンガポールの地位強化を目的とする政府機関。スタートアップに投資する、事業化のような取組を支援する機関。更に、「シンガポール食品庁」の発足など、スタートアップを支援するような取組がかなり細かく、支援する団体、政府機関が登場してきたことが、シンガポールの特徴。1番の特徴を挙げるとしたら、「エコシステムの整備」である。スタートアップは資金を集めるのが大変であるが、シンガポールの場合は政府系の製造委託工場が配備されており、多額の資本投資をしなくても量産できる体制を整えている。日本と比べると、5から10倍ぐらい開発スピードが速い。そういったベンチャー企業が短期開発・ビジネスローンチができるエコシステムを整備しているところが非常に素晴らしい。そういった取組を各国ごとに特徴を持ってやっているというのが今の状況。実はこのシンガポールがこんなに発達してきた裏側に日本人の方たちが活躍している。シンガポールのスタートアップ育成には、大蘿淳司さんと孫泰三さんという二人のキーマンがいて、特に大蘿さんという方は、シンガポールの急成長には欠かせない人物。日本人にも世界で活躍をしているキープレーヤーがたくさんいる。こういう人たちと、どう連携して行くのかということが重要なポイント。

注目の海外企業の一部を紹介する。「MowiASA」はノルウェー最大のサーモン養殖で、300mぐらいの巨大な生け簀を使って史上最高の収益を上げており、世界のサーモン需要の1/5を供給している。オランダの「バンドコントロールグループ」は、レーザーを使った鳥獣忌避装置の開発・販売を行っている会社。イギリスの「ベター・オリジン」は、20フィートのコンテナの中に食品残渣やゴミを入れると、その中に入っている昆虫が餌を食べて、牛の餌とか鳥の餌が自動的に作られるというもの。フランスの「インセクト」の施設は、実際に見たが、海外の昆虫養殖は日本とは自動化、大きさも含めた規模が違う。

世界で、今これだけフードテックが発達している理由の裏側にはIT系企業が活躍している。そのひとつの例がビルゲイツ氏。小規模畜産農家を支援するとともに、米国最大の農地保有者にな

っており、そこでいろいろな実証実験や持続可能な養殖業の支援も行っている。アリババやテンセントなどの中国系企業の動きも非常に活発。正確な数字は不明だが、私が調査している段階でも数兆円、数十兆円単位で出資をしている可能性がある。

日本国内では、「ソフトバンク」の創業者の孫正義社長がガン・栄養失調を解決するのが使命ということをして2019年の記者会見でも語っており、食の分野に参入、投資を始めている。「リーフテクノロジー」という会社は、駐車場の空きスペースを物流拠点、レストランとかフードデリバリーの拠点として配送していくという事業で今、全米でかなり広がってきている。900億円ぐらい投資をしている。「ネイチャーズ・ファインド」は400億、「アップサイドフーズ」は210億、あとはバイオとか遺伝子の組み換えとかにも力を入れており、「ザイマージェン」というアメリカのバイオ企業には454億円投資している。「プレんティ」は、ロボットによる効率的な水耕栽培を実施し、収穫効率を最大350倍ぐらいまで高めることを目標とする企業。これには220億円。「ニューロ」は自動配送ロボットがデリバリーするというもので、これが1070億円ぐらい。「ディディ」や「グラブ」はライドシェア。これはデリバリーとか物流、ラストワンマイルを押さえていくときに必要な技術。これは、金額の桁が変わって、それぞれ、1.9兆円とか7480億円投資をしているというような状況。フードテック、このラストワンマイルを押さえていくとか、生産の現場に必要なもの、そういったものを合わせると大体5.4兆円、ソフトバンクだけで投資をしている。

アマゾン、グーグル、アリババ、テンセント、ソフトバンクといった大手IT企業が次々に大量に資金を投じている中で、こういった海外の企業、大企業の資金をどう集めてくるのかも、今後の日本のフードテック発展には必要。日本の課題というのは、フードテックのベンチャー企業の黒字化が厳しいということ。生産規模が小さく効率化ができていないため、コストがどうしても高くなってしまふ。なぜ、大規模化ができないかというと、世界中から投資を集められていないということが課題。海外からどう資金を集めてくるのか、やっぱりその辺の仕組み作りというのは、シンガポールとか他の国を参考にしながら組み立てていくことが必要。

では、国内ではフードテックで勝てるところがないのかというと、既に黒字化をしている、または見込みがあるという企業が実はたくさんある。大手企業でいくと、私が注目するのは「日本製紙」の取組で、すべての原材料費が高くなって、餌代だとか肥料、魚粉の価格が高くなっているが、彼らは、木から食品添加物、飼料、肥料を作り出すことに成功している。日本国内にある木を活用できるのが最大の特徴。「ソフトバンク」も様々な取組を実施。国内最大級のトマトの施設園芸を茨城県常総市に作っていて、ロボット技術、AIを活用して効率的に栽培。既に黒字化の目途が立ち、同様の施設を10ヶ所建設するという事で動いている。更に、養殖についても、AIの専門チームを作って実施。「ヤフー・マート」では、小売りと物流拠点という形で、半分はコンビニとして小売りとして使い、半分は物流拠点として使うというようなことを実現。私は、これは、将来的には一気に拡大してくるのではとっていて、MFCとして小規模の物流拠点として利用されることが可能。ラストワンマイルを解消するための、ライドシェア技術も活用してくると予測している。将来的にはこういう自動運転で、「ニューロ」とか「monet」などを活用してくる動きも想定される。「丸紅」が国内最大級の陸上養殖施設を運営しており、年間約5300tの魚を養殖する能力を保有。これはアトランティックサーモンの年間供給量の約10%という規模。この事業も黒字化の目途が立っていて、来年ぐらいに本格的に稼働する。「ウィズメタ

ック」は、日本のフードテック技術を海外に輸出していくことに投資をしている企業。りんごのクラブ制を導入して、日本で作ったものを世界各地に広げていきながら、ロイヤリティを日本の生産者に還元するというモデルで成功。多くのフードテックに投資をしているところだが、2024年には黒字化するめどが立っている。

地域でも、いろいろな企業がある。例えば「愛研化工機」は、食品加工工場から出る排水をエネルギーに変えていくというもので、世界的にも評価が高い。「サンファーマーズ」のアメリカトマトは、静岡県農業試験場から生まれてきた技術を使ってできた高糖度のトマト。スペインでは、現地での流通価格の約10倍以上で販売するという事に成功していて、国際的な食品コンテストでも数々の賞を受賞。「赤坂水産」は、高騰化している魚粉の使用量を削減し、植物性たんぱく質を活用することでコストを低減した養殖を展開。餌の代替品としての昆虫は、魚粉の全体の約8%までしかできないため、魚粉の代替化は難しいが、彼らは出荷するまでの約6ヶ月、一切魚粉を使わないで育てることに成功している。ブランディング化にも成功していて、海外に輸出しており、国内だけでなく海外でも評価されている。そのほか、「川口精機」は、静岡で食品残渣を飼料化し流通する取組を実施。海外へも販路開拓を進めている。また、「大山食品」は、宮崎県の醤油・味噌のメーカーだが、循環型ビジネスを構築し、すべての事業は黒字化しており、海外への販路開拓も好調。このように、各地域に育ってきた産業があり、その中で生まれた技術には、世界に通用するものもたくさんある。日本にはこうした隠れた企業もたくさんあるので、こうした企業をどう発掘していき、大手企業や資本家と、どうマッチングするのかが非常に大事になってくる。

○TechMagic 株式会社 曾我事業推進本部マネージャー

弊社は食に特化したスタートアップ。ビジョンとして、テクノロジーによる持続可能な食インフラ社会を実現する。ミッションとして、世界中に調理ロボット、業務ロボットを提供するという、2018年にできたばかりの6年目の会社。我々の解決したい課題は、83%の飲食企業様で人手不足感があるというところをターゲットにしている。主要コストが高騰することによって、原材料費や家賃、水道光熱費が上昇しているが、我々は人件費に関してロボットで代替しようというところを目的にして事業をやっている。なぜ今この事業かというと、ご存じのとおり、今後生産年齢人口が増えていくところがなかなか難しい。そこに関して我々としてはソリューションというのはロボットになっていくのではないかとというふうに考えている。特にサービス業で、今後人手不足が顕著になってくるので、ここに特化した事業を行っている。コロナなどいろいろなハードなことがあったが、順調に事業成長している。

パスタ調理ロボットをプロントコーポレーションさんと、中華炒め系ロボットを大阪王将さんと、ポテト揚げ調理ロボットをケンタッキーフライドチキンさんと、盛り付けロボットをキューピーさんとそれぞれ一緒にやらせていただいている。プロントコーポレーションさんと一緒に開発させていただいたパスタの調理ロボットは今、複数の店舗で使っていただいている。業務用の冷凍庫に麺が保管されていて、この冷凍庫から麺が自動的に供給、調理されて、盛り付けは人の手でやるようになっているが、盛り付けた後の汚れたフライパンをまた自動で洗浄するという機能を実現。炒め調理ロボットは、中華料理大手の大阪王将さんの東京の西五反田にある店舗で、使われている。食器の自動仕分けロボットは、洗浄機に食器を投入したのち、洗われた食器を種

類ごとにロボットが仕分ける。上の方にカメラが付いていて、ロボット自身が洗い終わった食器を確認して、仕分けするようになっている。キューピー様と一緒にやっている盛り付けロボットは、今、多くの食品工場ではほとんど人でやられることが多い盛り付けを自動化するようなロボットを開発している。

いろいろ食品メーカー様、外食産業様と一緒に実際にロボットの社会実装というところまでをやらせていただいている。

○キューピー株式会社研究開発本部技術ソリューション研究所機能素材研究部 白男川部長

我々の取り込んでいる課題は、日本人の大好きな卵を食べられない人をどう救うかということに、10年ぐらい前から取り組んできた。去年からようやく応用研究のフェーズに入ったので、その話を中心にお話しさせていただく。

まず、日本人は本当に卵が大好きで、1人当たりの卵の年間消費量は約340個で、メキシコに次いで2番目。我々の調査では約9割の人が卵が好きだと言っている。そういうバックグラウンドの中で、卵は、凝固性ということで固める力や泡立つ（メレンゲ）、乳化という特性がある。マヨネーズもこの機能を使っているが、当然のことながら栄養価も高い。あと食材の中で黄色という色があまりない中でお弁当にもよく使われる。そういう彩りみたいな部分で、美味しさという主役以外にも、例えばパン、ケーキ、練り製品にも卵が使われている。そういう中で卵に対する、マイナスの課題であるアレルギーに対してどう向き合うかというのが、我々の取組になる。マヨネーズの主原料が卵だが、国内で生産される卵の1割を弊社が扱っている。マヨネーズやお菓子、練り製品の原料のほか、卵の殻をカルシウム源、一部の学校のチョークに使ったり、あと卵殻膜というのもアップサイクルを検討したりしている。

我々ずっと卵を扱ってきたが、卵はわりとポジティブな印象が多いが、コレステロールとアレルギーの2つのネガティブ要素があって、コレステロールに関しては、学術や研究などいろんな大学等と取組、共同で技術広報をやってきたことで、卵を食べてコレステロールが高くなるという人は、今はもうほとんどいなくなってきた。そんな中で卵のアレルギーの現状だが、我が国において鶏卵が食物アレルギーの原因物質としてナンバーワン。10人に1人で、子供の頃のアレルギー発症が多く、寛解する方も多いが、ずっと食べられない方もいる。自社の調査だが、卵アレルギーに困っている人は4%で20人に1人ぐらい。これは家庭に1人でも卵アレルギーの方がいたらしゃると、誤食があるので、家族全員で気にしていかなければいけないという実状がある。

弊社では、長年ベビーフード事業を行っており、食物アレルギーに関しても大学や医療機関などと共同で研究を行ってきた。ちょっとずつ食べるとその後の症状が良くなるといった研究などもあり、そのようなバックグラウンドの中で、卵のアレルギーを元から何とかしていきたいというのが今回のテーマになる。その他プラントベース、植物タンパクを用いた代替品もやってきたが、やっぱり卵本来が持っているポテンシャルがすごいということを感じていて、今回ゲノム編集を用いたアレルギー低減卵の作出に成功し、応用研究のフェーズに入っている状況。いろんな人に卵を安心して食べてもらう「卵食のユニバーサルデザイン」という世界を作っていきたいというのが、我々の会社の思い。

今回のターゲットは、オボムコイドという卵たんぱく質。卵の中には、アルブミンとか、トランスフェリンというたんぱく質があるが、加熱することによって構造が変わり、ほとんどアレル

ゲン性がなくなる。その中でオボムコイドというタンパクは糖鎖が結合しており、かなり耐熱性があり、ゆで卵とか加熱してもアレルギー性がほぼほぼ失われない。こちらに着目して、これをなくすることができないかという研究。ここで用いたのが、広島大学さんと約10年前から取り組んでいるゲノム編集技術である。卵のオボムコイドを作る遺伝子をノックアウトして、卵アレルギーを軽減した、「アレルギーにならない卵」ではなく、「オボムコイドを含まない卵」を作出した。

「プラチナバイオ社」は広島大学の中のベンチャー企業。現在、届出で受理されているトマト、マダイ、トラフグなどは、食料課題とかに対応するものだが、我々の取組は、食のバリアフリーとして、日本人の大好きな卵をみんなに食べてもらいたいということでやっている技術。2013年からこの研究を始めていて、広島大学の研究の中でこういうゲノム編集の技術があって進めてきた。実際には、ゲノム編集技術を用いた卵の有精卵の生殖細胞を鶏に戻して卵を取得するのだが、今年に入ってから、COI-NEXT という JST（国立研究開発法人科学技術振興機構）の共創の仕組みの中で、応用研究ということで、卵の安全性、育種造成、普通の卵と機能性が変わらないかなどの研究を行っている段階。COI-NEXT の中で応用研究フェーズの中で、広島大学さんがゲノム編集の中で課題になっているオフターゲットを証明、学術発表。相模原病院は、この卵を食べても本当にアレルギー大丈夫なのかという部分を、血清を用いた血液の検査の基礎試験が終わって、次のフェーズとして実際に食べてもらうというフェーズに来ている。我々キューピーは、通常の卵と同じ機能性を有するのかという研究をしている。坪井種鶏孵化場さんという熊本の養鶏業者では、適した産卵成績を得るため、継代変異がないかを研究が出来るよう検討を進めている。プラチナバイオが広島大学さんから出たベンチャーなのだが、このプロジェクトの全体的なリーディングや高価なゲノム編集のツールの管理、技術の広報を、このコンソーシアムの中で研究を進めている段階。安全性の評価で、オボムコイドが本当にかけるも含まれてない、オフターゲットもないということを広島大学さんで研究し、しっかりと証明が終わった段階。あと本当に患者さんが食べて大丈夫なのか、どのレベルのアレルギーの患者さんであれば食べられるのかという有効性の評価を行っている。あと加工適性というところで、固まる力、泡立つ力、乳化する力が変わらないという基礎研究を、東京農業大学の弊社の寄付研究部門で実施。また弊社で、プリンやスポンジケーキを作っても普通のケーキと遜色なく作れるというところまで確認出来ている。

もう1つ大きな切り口として、安心感がある。ゲノム編集というどうしてもネガティブなイメージがあるが、丁寧にリスクコミュニケーションをして、消費者の理解に向けた取組が大変重要である。技術的な課題と同じ、もしくはそれよりも高いぐらいの位置付けに考えていて、ゲノム編集食品としての安全性を論文発表、厚労省にはまだ届け出はしていないが事前相談はしている。

あと保証体制として、殻の外から非破壊によってオボムコイドの有無を確認する研究も始めており、最終製品での検査をしている。有効性の評価ということで、本当に卵アレルギーのどのレベルの患者様がどのレベルを食べられるかというのをしっかりやっていく。あと丁寧な社会的コミュニケーションということで、取組の意義のある発信を積極的にやっている。我々これまで、ゲノム編集について、慎重になっていて積極的に取組を外部発表してこなかったが、今回、応用研究のフェーズになってきたので、弊社としてもリスクコミュニケーションをしながら、消費者の理解を高めていくことを進めているところ。

最後に、「卵アレルギーに不自由のない世界に向けて」ということで、ゲノム編集という、まさ

にフードテックの技術をやりながら、一社だけではできないので、コンソーシアムを組んでしっかり共創というプログラムの中で研究を進めていく。

【質疑応答】（発言順）

○株式会社スペックホルダー 大野代表取締役社長

DAIZ の杉山さんと TechMagic の曾我さんにご質問させていただきたい。先ほど、海外からの投資、大企業からの支援を得ることはすごく大事であり、そういった取組をされているのかと思うが、国、関連団体がサポートしてくれるとしたら、どんなサポートが必要か。二つ目は、今やられている事業が、産業化まで成長しうるまでに、例えば人、資金、制度などの問題があると思うが、産業化まで持っていくまでの課題についてお聞きしたい。

（DAIZ 株式会社 杉山顧問 回答）

まず、国、大企業からどうやって支援を取り付けてくるかということだが、私どもは植物肉の会社で、BtoB の素材を納めるところに特化したビジネスモデル。例えばハンバーグや卵など、最終製品を自分たちで作るわけではない。最後の美味しいものを作る会社がたくさんいて、そこに私どもの基材、ベースになるものを納めて、より美味しく、より栄養価の高い植物性タンパク製品をつくっていただくというようなビジネスモデルなので、そういう意味でいろんな企業様との連携が大切。これは資金という形もあるし、提携している会社さんに技術協力をしていただける形もある。それから販路開拓、ブランディングの観点、SDGs に関連した PR についても一緒に取り組んでいる企業さんもいる。資金調達については、四つの象限（商品開発、戦略原料、販路開拓、ブランディング・SDGs）に分けて企業様と一緒に取り組んでおり、ありがたいことに、資本業務提携を進めさせていただいている。また国の観点では、例えば、経産省のクールジャパン機構さんから出資をいただいている。私どもの「植物肉を世界へ」というスローガンからお誘いいただきありがたく思っている。それから、つい最近公表したのが、農林水産省から輸出事業計画の認定をいただき、農林水産物・食品輸出基盤強化資金の制度を使うことで、日本政策金融公庫様から 17 億円を借り入れさせていただいたところ。併せて、経済産業省の中小機構による民間融資に対する債務保証制度を活用して、17 億円の資金を得たので、トータルで 34 億円調達させていただいたものを、新しく熊本に作る工場の資金という形で活用させていただく計画がある。既存の国の制度で、既に多大なお力添えをいただいているというような状況。

ただ、私ども熊本のベンチャー企業で、なかなかその人材が集まらないというところで、おそらく東京のベンチャーさんよりは少し課題感も大きいと思っている。

（TechMagic 株式会社 曾我事業推進本部マネージャー 回答）

ご質問の一つ目、大企業、国からのサポートに関してだが、我々も資金調達に関しては、金融機関のほかに、一般の事業会社様からの投資もいただいているが、我々のビジョンや実績に共感していただいております、引き続き市場に受け入れられるプロダクトを磨いていくことが必要だと思っている。国からに関しては、シンガポールのお客様で、我々のロボットを店舗に導入するにあたって、半額以上が補助金で賄えそうだという話がある。我々のロボットを現場に入れていただ

ければ、お役に立つことは確信しているが、やはり新しい取組というところもあって、金銭的なところも含めてハードルが生じてくるところがあると思うので、利用者のハードルを下げるような、何かしらの仕組みがあるようお願いしやすいところがある。

二つ目の産業化までの課題・問題で、一番我々の成長の中で重要なのは人材だと思っており、ロボットを作るためには、ハードウェアだけでなく、ソフトウェアにも精通した人材が必要。同じビジョンに向かう優秀な人材をどれだけ集められるか、実際に成果に結びつけるスピードをいかに早めていくかというところが課題。

○一般社団法人全国スーパーマーケット協会 島原常務理事

我々スーパーマーケット業界も人手不足で、惣菜などの製造を行えるロボットの導入を検討している。セルフレジの導入で、だいぶ生産性が上がってきたが、今後は、弁当や惣菜の製造にも省人化を進めたいというところ。そこで、曾我さんにお伺いしたい。ロボット導入にあたっては、外食産業さんとの企画立案段階から、試作機、実際の機械を製造して、店舗に導入するまでのタイムスケジュールやコストなどについて、どのような流れになっているのか。機械のメンテナンス体制がどうなっているか。我々スーパーマーケット業が依頼した場合も対応していただけるか。

(TechMagic 株式会社 曾我事業推進本部マネージャー 回答)

接点の初めというのはいろいろな形があり、我々からご提案させていただいたケース、お客様の方からお話をいただくケース、または第三者を介してご紹介いただくケースもある。具体的な進め方は、まず我々で初期の提案を考えてから初回の打ち合わせをさせていただく。初期の提案というのは、公開されている情報に基づいて、おそらくこの辺に課題をお持ちなんじゃないかというのを作成してご提案。その上で実際に現場を拝見させていただいて、投資効果が出そうなあたりをつけさせていただいて、そこを具体化するようなご提案をさせていただく。そのあと、試作品を作って、実証実験、徐々に製品化していくというのが一般的な流れ。製品にもよるが、難易度が高いものに関しては、年単位で時間がかかる場合もあるし、半年で終わるケースもある。

メンテナンスについては、我々で対応する部分と、我々のパートナー会社さんで対応する部分に分けて、適切なサポート体制でやらせていただいている。

スーパーマーケット業界から相談があった場合も、喜んでご提案させていただく。

○主婦連合会 柿本副会長

質問ではなく、お伝えさせていただきたいこと。まず1点目、スペックホルダー大野さんが発表された中に、私がずっと食べているアメラトマトや、大山食品さんの純米酢など、ちょっと高価ではあるが愛用しており、皆様におすすめしたい優れた商品なので、非常に嬉しく拝見していた。2点目、フードロス削減の食材については、冷凍加工された未利用魚の総菜を通販で利用しているので、これも重要な観点かと考えている。レーザーによる鳥獣害対策というオランダの事業は、日本でも開発していただきたいと思った。

TechMagicの曾我様に質問。農産物を自動調理する場合、例えばスパゲティに使うトマトなどは、季節、産地により、品質に差があり、人であれば、切る大きさや煮る時間を工夫すると思うが、ロボットの場合、どんな方法をとられているのか教えてほしい。

キューピーさんへのお願い。非常に身近な商品だし、アレルギーも非常に気になるところではあるが、消費者の拒否反応、ネガティブという言い方をしていたが、表示をしっかりといただきたいというのが素朴なお願い。遺伝子組み換え食品ではないとはいえ、自分が食べているものの原材料がどんなものであるのかということを知っておきたいということ。良し悪しの話ではない。キューピーさんはコミュニケーションもとられていて、工場見学にも何度も行かせていただいて、対応の良さも承知しているが、重ねてお願いをしたい。

最後に、シャインマスカットの二の舞にならないように、品種を守るなどの観点もぜひお願いしたい。

(株式会社スペックホルダー 大野代表取締役社長 回答)

レーザーによる鳥獣害対策は日本でもできると思う。あと、アメラトマトもあるが、各県の農業試験場にヒアリングしたところ、びっくりするぐらいノウハウがたまっていて、そのノウハウをもっと引き出せるようなことができれば、私は十分に世界で戦っていけると思っている。静岡県の実例（アメラトマト）は、たまたま試験場が持っている技術を民間企業の方が見つけ、うまく連携しながら商品化、ブランディング化、マーケティング化の全てがうまくいき、世界に出て行けたものだが、かなりレアなケース。そこをうまくサポートするような仕組みができれば、十分、世界で戦っていけるものが隠れていると思っている。

(TechMagic 株式会社 曾我事業推進本部マネージャー 回答)

同じトマトとはいえ、季節、形、種類によって違いがある。我々のロボットは、職人技を再現できるところが大きな特徴の一つ。設定を調整することで、トマトの一番の良さを引き出すような調理方式が提供できる。

(キューピー株式会社 白男川部長 回答)

柿本さんのご意見のとおりだと思っていて、弊社は食の安全、安心をいかに担保するかということが重要な課題の一つだと認識しており、いろいろな NPO さんとコミュニケーションをとったりもしている。ゲノム編集という情報については、アレルギー物質の誤食の防止も含めて、適正な情報を、いかに分かりやすく伝えるかということが必須だと思っているので、この場でいただいたご意見を踏まえて、さらに気を引き締めてやっていきたい。

○公益社団法人日本べんとう振興協会 嵯峨専務理事

キューピーの白男川さんに、お伺いしたい。ゲノム編集を活用したアレルギー低減卵は、消費者の理解と小売りサイドも含めて、受け入れる体制に取り組みされているのだということが、お話を聞いてわかった。その上で、このオボムコイドを含まないものであっても、卵の持つ本来の優れた点を何ら損なうものでないとするれば、極端な話、世の中の卵を全部そうしてしまえばよいのではないか。このオボムコイドを含まない卵が実際世の中に出て、普通の卵に置き換わる場合、コストはどうなるのか。世の中が受け入れられるとするれば、そのコストの問題はだいぶ違ってくると思うが、現状どう考えているか教えていただきたい。

(キューピー株式会社 白男川部長 回答)

オボムコイドを抜いたとしても、実際にケーキとかいろんなものが普通にできる。あとオボムコイドは加熱変性しないので、その分他のタンパク質の割合が多少あがるため、ゆで卵にしたときに固ゆでみたいになる傾向があるが、調理適正については一切問題ない。ただ、なぜオボムコイドというタンパク質が卵に入っているのかは、実はまだ解明されてない。しかしアレルギーはネガティブ要因であることには間違いないので、しっかり対応しなければならない。コストに関しては、今の商業鶏は産卵成績とか、かなり出来上がったものなので、そういうものにしていくためには、かなりの時間を要するし、雛鶏の大元は海外から来ているが、品種をどう維持していくかなど含めて考えなければならない。意識はしているが、まだ研究をしていく段階。コストに関しては、間違いなく意識すべきこと。1個殻付き卵が100円だと駄目だと思っているので、坪井種孵化場さんという養鶏業者も、我々のコンソーシアムに入っているのは、今コメントいただいたようなことも解決するために、いろんな事をやっていかなければならないが、日本の養鶏業界は何百万羽という大きなゲージの中で飼うが、まだ我々の応用研究は1,000羽、100羽のレベル。まだ明確な答えはできないが、重要なポイントだと思っている。経済に乗せていく場合は、表示の仕組みも作っていく必要がある。TechMagicさん、DAIZさんはかなり実装され、実績を積み上げているが、我々はもう少し時間がかかる。いろいろな場で発表すると、いつできるのかということ聞かれるが、最初から商業的にやっていくよりも、例えばまずは病院を通して、安全性を見ていくとか、そういうステップが必要だと思っている。同時に商業的な取組は意識していく必要があるということは十分理解しているので、引き続き考えていく。

【意見交換】(発言順)

○株式会社NTTデータ経営研究所 村上ライフ・バリュー・クリエイションユニットマネージャー

フードテックは、農業現場の生産から最終商品まで、非常に幅広い業界を網羅することになっている。その中で、改めてその全産業を見ながら、「日本の強み」は何かということに最近立ち返っている。そうしたとき、最終商品で戦おうとすると、主戦場のコモディティ市場におけるマーケティングはP&Gさんを中心にした世界観があり、高付加価値商品市場におけるブランディングはLVMHさん等を中心にした世界観があったりと外資系企業が強く、外資企業最終商品で勝負するのは分が悪いのかなと思っている。ただ一方で、強みを考えると、製造現場の製造管理やあるいは今回のTechMagicさんの様にハード作るといったところに強みがあると思っていて、こういった上流の部分、DAIZさんの様に最終製品にも活躍の場はあると思っているが、一般論として少し部がいいところのかなと思っている。もし最終商品をやるのであれば、やはり海外のマーケットを視野に入れていただきたい。どうしてもコストを下げていかなければならないときに、日本の胃袋だけでは難しいので、海外も捉えた形で考えるのが良いと思う。「オープンイノベーション」については、フードテック官民協議会で試行錯誤するところ。難しさとして一番感じているのは、食品と捉えると、比較的、参入障壁の低い業界かなと認識している。新しいテックが入ってくるときに、他の業界の、言葉を選ばずに申し上げると、「お下がり」、「ちょっと使い古されたようなもの」が入ってくる。例えばゲノム編集だと、製薬の業界で十分もまれたものが下

りてきているような感じもある。そうすると、大手企業の方からすると、少し頑張れば手が届いてしまうというようなどころがあつて、協業というよりも、頑張つて内製化するというポジショニングをしている方々もいると思つている。このため、スタートアップ側も構えているところもあり、そういったところを我々みたいな第三者がほぐしていくのだからと思つている。あとこういふ取組を強化する上では、圧倒的に違う業界の人たちを集めるというのも一つのポイント。食品メーカーや食品業界の方が取り組めないようなソフトや IT サービスなどを持っている人たちをどう取り込んでいくかが考えるポイント。

(明治ホールディングス株式会社 池田サステナビリティ推進部副部長)

参入障壁が低い、少し頑張れば手が届く、内製化というお話があつたが、弊社では、事業について選択と集中を行っているところもあるので、簡単にできないと思つている。反対に言うと、新たな製品やビジネスモデルを作るために、いろいろな技術について、ベンチャー企業への出資のほか、企業、研究機関、大学、病院などの様々な機関と連携するのが大事だと思つている。弊社は、持続的な食品生産などに貢献するアグリフードテック分野のスタートアップに投資するファンドにも出資しているし、スタートアップと連携してカカオの細胞培養技術を活用した機能性商材の共創など、我々だけではできないので一緒になってやっていて、我々が内製化するのはなかなか簡単にはできるようなことではない。特にこの分野は奥が深いし幅広いので、うまく連携しながら進めていくのがやり方なのかと私は思つている。

(株式会社 NTT データ経営研究所 村上氏)

全ての大手企業さんが内製化で取り込むというわけではもちろんない。そういったポジショニングをされて、大手の方がスタートアップの方と共有していくのが望まれるモデルだと思つている。それでも、突き詰めれば各技術に専門性があるので、結局、挫折するということがよくある。そのため、自社での内製化に向かわれる大手の方もいるというのが最近の印象。

(DAIZ 株式会社 杉山顧問)

技術がベンチャーの価値の源泉。そうした観点で、技術協力をするパートナーは慎重に選ばざるを得ず、特に海外に出ていくとなると、より慎重になる。事業を展開する際に、スタートアップやベンチャーだと体力もないし、人材も十分ではない。ロットが揃ってないとスーパーや食品メーカーに相手にしてもらえない。このため、一定程度の規模まで持つていくことがスタートアップであっても求められている。消費者の口に入るものなので、求められる安全のレベルも高く、パートナーの大手企業に食品安全のレベルを引き上げていただいていることも感じる。更にコスト低減もする必要がある。スタートアップは技術はあるが、すぐビジネスになるものでもない。ビジネスになるまでの時間を、例えば事業会社からの出資や生産技術、原価低減といった分野における協業の形で応援していただいております、ビジネスとなるまでのレベルに持ち上げるにあつて、ベンチャーだけではできないことも多いというのが実感。

(株式会社 NTT データ経営研究所 村上氏)

杉山さんのおっしゃるとおおりだと思う。スタートアップだけでできることではないので、

特にこの食品業界では、多くの商品を販売していく必要があるが、スタートアップだけでは非常に苦しく、大手企業との連携をしたいとの考えに至ることは間違いないが、大手企業さんでも手が届いてしまう技術レベルだと、そういった連携が難しく、そういった意味では DAIZ さんはしっかり技術があるので、思い切った連携もしやすいのだとの印象を持っている。

(DAIZ 株式会社 杉山顧問)

私どもは種子を発芽させる特許技術があるので、他のベンチャーさんとの違いも説明しやすいと思っているが、協業するにしても、いろんな大手企業からお声がけいただくのはありがたい。あと村上さんのおっしゃったことでそのとおりでなと思ったのは、PR の分野は、私ども素材屋で、BtoB のビジネスモデル、直接的にやり取りするのは相手企業に限られるので、むしろ現実的なやり方を選んだというところもある。特に一般消費者向けに販売、認知を広めるというのは、体力の問題として、ベンチャーでは非常に難しいところ。こういうところは大手企業の力添えがなくてはなかなか届かないところと感じる。

(株式会社スペックホルダー 大野代表取締役社長)

相手の規模に関わらず他社に真似されないような技術を持って、それを磨いていけるようなベンチャーでないと、世界で戦っていくことはできない。TechMagic さんもそうだが、強みがあるからこそ大企業とも対等にわたっていけるので、そういう強みを磨いていけるような環境をどう整えていくかを考えるのが大事。私は大企業とベンチャー企業をマッチングし、さらに事業化するまでの成功率が 89%。先ほど赤坂水産を紹介したが、赤坂水産とソフトバンクをマッチングした。なぜそれができたかという、その赤坂水産が持っている強みとソフトバンクの持っている技術を掛け算すれば、世界で通用する、誰も勝てないというのが、関係者みんながすぐ理解できたので商談 5 分で終わった。この案件は、その後、別のトヨタ自動車と一緒にやることになった。このように、強みを磨いていく、磨けるようなスタートアップを支援するカリキュラム、教育研修も実施していく必要がある。

○一般財団法人食品産業センター 大角専務理事

国にお願いするというような視点で 2 点ほど申し上る。まず一点目。こういったオープンイノベーションの推進は、この領域では大事だと思っている。協調領域と競争領域の境目が難しいとのお話もあったが、協調部分をいかに育てていくかという視点も大事。そういう意味では、企業間連携だけでは限界があり、官、大学、研究所も取り込んだ連携（産官学）も非常に大事。知の集積の事業は何年か前から行っていることは承知しているが、プラットフォーム型の取組を推進していくような事業の充実をご検討いただきたい。

もう一つは、今日の論点の消費者への情報開示コミュニケーションの点。個々の企業の取組は大事だが、限界がある。こういった新しい技術、商品への理解を求めるという意味では、国を中心としたアウトリーチ活動、消費者への働きかけが大事なので、そういった点もご検討いただきたい。

○一般社団法人日本惣菜協会 今里副会長

私どもは、これからの農林水産行政は、規制緩和と適切な指導力の強化の双方が必要だと考えている。私どもの方から3点。

私どもは惣菜を製造しているメーカーの集まり。超大手から中小もいるという中で、生産性が非常に悪く、食品産業そのものが日本の生産性の中で低位にある中、惣菜製造業がさらに最下位の状態にあるということで、生産性向上のために省人化、具体的にはロボット開発に取り組んでいる。ロボットフレンドリー、「ロボフレプロジェクト」という元々は経産省の発案で動いていたもの、実はキューピーさんが最初のメンバーだったが、引き継いで、現在私どもが主管になって、農水省の補助事業もいただきながら活動している。大手テック企業のほか、スーパー、食品メーカー、我々日本惣菜協会の正会員各社とコンビニさんも含めて、活動している。その中でAIを用いた事業予測から労務管理、盛り付け、仕分けの自動化などを、技術がないユーザー企業と、顧客や資金が確保できないスタートアップ企業などを束ねて、補助事業もいただきながら、それぞれの企業が連合して日本標準機を作り、100、1000台の市場規模で、日本中に普及させるようなプログラム、もしくはハード、ソフトを作ろうという活動をしていることをこの場で報告させていただく。

2点目は、これは政府のお力添えいただきたいという話だが、先ほど話題になった食品表示。この基になる規格書というものがあって、紙でいちいちFAXとかメールとかでいただいて、その規格書から食品表示を手で作る作業を電子化しようとしている。現在、複数の電子化ソフトをやり取りできる共通フォーマットの作成に取り組んでいる。元々は食品卸、三菱食品さんなどから始まった取組で、かなりのところまで来ている。ただ、民間なのでなかなかルール化できず、政府が仕切らないとどうにもならない。ぜひ政府の主導的な役割を発揮いただきたい。これができれば、次は受発注の電子化に進み、更には食品表示の電子化、スマホでかざせばインバウンドの方々が母国語でその商品、色の特色を見られるとか、そういうことが広がっていく。

最後に、適切な規制緩和と適切なルール制度化をお願いしたい。私どもの食品加工業からすると、例えば2024年問題に向け、通い箱（クレートや番重）を共通化したいが、私どもだけ、あるいはスーパーさんだけだとどううまくいかない。行司役が必要で、ルール制度化というところはとても大事。

○公益社団法人日本農業法人協会 紺野専務理事

当協会は全国に約2,100社の会員がおり、国内においては比較的規模の大きい農業経営体が集まった組織である。会員の平均売上高3億8千万円、平均従業員数18~20名で、一般の中小企業と比べて売上高では上回り、従業員数では同じ水準にある。こうした農業経営体がフードテックといかに関わりを持っていくのか、持つのかを考えながら、今日の報告を興味深く伺った。

当協会の会員は、今日の報告にあった日本製紙、ソフトバンク、丸紅など日本のトップ企業には遠く及ばないものの、植物工場を運営する会員は既に点在しており、農研機構や都道府県の研究機関などから技術供与を受けて、実証した成果をフィードバックしたり、実装化に向けて協力している事例は多数ある。そうした点では、日本のトップ企業の子会社等が取り組んでいるフードテックに対して、規模や内容において近づいている、又は超えているケースもある。

資金調達の話もあったが、農業法人の多くは既存の生産活動や事業拡大に伴う既往債務を抱えている。特に近年、コロナ禍とコスト高騰への対策のため借入金が増加しているだろう。こうし

た状況の下で、農業法人が実装化のプロジェクトを遂行するためにはさらに資金が必要となる。金融サイドは、その新たな実装化プロジェクトに対する具体的な支援を検討する場合、新設されたプロジェクト子会社について、親会社との資本・人的関係を踏まえた連結で審査するだろう。返済圧力が増し、新たな支援に二の足を踏むことも想定される。つまり、金融サイドは、そうした実装化プロジェクトについて、既往の事業活動とは切り離れた与信判断をしない、金融の常識を超えない、超えられない部分があるだろう。

こうしたことから、農林水産系投資ファンドの積極的な活用や、国内外問わず投資してくれる事業者とのマッチングを政府や農水省のリードで推進していただきたい。さらには国として農業・食料政策としてこうした取組を戦略的、重点的、そして野心的に支援していただきたい。つまり、このような農業法人がフードテックやスマート農業をさらに推進していく際の資金調達にあたって、投資サイドが農業法人の経営実績、技術力、経営理念、経営者能力などを積極的に評価してくれることを期待する一方で、農業法人サイドもそうした情報を投資サイドへ発信していくことが必要である。金融サイドも通常の金融常識を超えられるかどうか、リスクを取って超えることもできればフードテックのスタートアップへの支援も可能となり、スタートアップの成長・発展を促す効果が期待される。

○株式会社 UnlocX 田中代表取締役 CEO（意見書を農林水産省から紹介）

一つ目の論点、フードテックによって解決につながるものが期待される社会課題は何か。

まず、食に起因する社会課題として、「フードロス課題」、それから蛋白源の供給が足りなくなる「プロテインクライシス」、更に「食べ過ぎによる健康被害」や「所得格差が生み出す健康被害」、また土壌の力・生産力をどのように取り戻すかということも大きな課題となっている。また人手不足の問題、収入の課題、それから食に関わる真のコストの議論も出てきている。

「高齢化社会における食のあり方を改善する取組」、それから「孤独や孤食の解決」、「恒久的な労働力不足への対応」、この部分については日本が課題先進国であるということで注目されている。そういった課題に対して、先進的なテクノロジーを活用することで、これまで解けると考えられていなかった課題を解決しようとする動きが出てきている。

二つ目の論点、フードテック企業を生み出すための環境整備として、企業間連携を含むオープンイノベーションが経営資源の相互補完や経営効率向上等につながると考えられるが、課題は何か。

1 点目に「人材発掘と育成」。イノベーションに強い起業家人材の数が少ない。

2 点目、「資金源の課題」。資金源が限定的であることおよび最初の活動を動かすための原資が集めにくい。

3 点目、「知財の取り扱い」。協業・共創を通じて生まれた知財の取り扱いの課題がある。

4 点目、「中立的な推進母体」。様々なプレイヤーが参画し、協業・共創を行うためには中立的な組織体が必要である。

5 点目、「社会実装まで浸透する機能の具備」。協業・共創領域の範囲が狭く、その後の社会実装につながらないことが課題として挙げられる。

6 点目、「オーナーシップを持ったプレイヤー」。オーナーシップを取る主体者が実は存在しないという課題がある。

7点目、「民間主導+ α の必要性」。民間の協業の後押しをするような枠組みが必要である。