

食と農の未来を切り拓く次世代ビジネス

ー 社会課題の解決に挑む日本発のスタートアップ ー

食と農分野においては、気候変動による影響や担い手の高齢化と人手不足など、さまざまな課題が山積している。一方、こうした課題の解決に取り組みながら、ビジネスとしても持続可能な成長を目指すスタートアップが注目されている。農業者や漁業者とも連携しながら、AI やロボットなどの先端技術を活用し、独自のビジネスモデルをつくり上げている。活動の原動力となっているのは、日本が強みとする品質の良さや伝統技術を再評価し、それを通じて未来を切り拓く新たな価値を創造しようという強い思いだ。

2025年6月



株式会社 旭リサーチセンター

シニアリサーチャー 秋元 真理子

まとめ

- ◆食と農分野では、農業・漁業の担い手の高齢化と人手不足、気候変動の影響など、社会全体で長期的に取り組むべき課題が山積している。こうした社会課題の解決に向けて、独自のビジネスモデルを構築し先端技術を活用して、持続可能な農業・漁業に取り組むスタートアップの存在が注目されている。(P. 2～4)
- ◆2016年創業の Oishii Farm (オイシイファーム) は、ニューヨーク近郊の植物工場で、世界で初めて高級イチゴの安定量産化に成功した。日本の伝統技術である施設園芸と工業技術を活かし、果実栽培に必要なハチ受粉の成功率を飛躍的に高めた。最終的に目指すのは世界的規模の食料危機の課題解決だ。(P. 5～8)
- ◆日本人にとって身近な海藻が、海水温の上昇による食害などによって生産量が減少している。2016年創業のシーベジタブルは、陸上と海面の両方で海藻を栽培する技術確立した。養殖藻場によって海の生態系が改善すると魚が増えることも実証された。新たな海藻食文化をつくろうと料理研究や加工品開発も手掛けている。(P. 9～12)
- ◆2017年創業の CULTA (カルタ) は、品種改良で既存農業の変革を目指す。画像解析やゲノム解析などの先端技術を活用し、数十年かかるとされる品種改良を約5倍速で実現できる「高速育種技術」を開発した。さらに東南アジアの高温多湿な環境に適応したイチゴの品種を開発し、マレーシアで現地生産する体制を構築した。(P. 13～16)
- ◆気候変動による被害、耕作放棄、化学肥料への依存などで、農地の荒廃が問題になっている。2020年創業の TOWING (トーイング) は、土づくりに通常3～5年かかるところ、わずか1ヵ月で良質な土壌に変える高機能バイオ炭を開発した。CO₂ 排出削減と化学肥料使用量の低減にも寄与する土壌改良資材として注目されている。(P. 17～20)
- ◆4社のスタートアップ事例から、次世代ビジネス創出のヒントとなるポイントを3つあげる。1つ目は、先端技術の活用は生産を効率化するだけでなく、農業の定説を覆し、イノベーションの可能性を広げていること、2つ目は、日本が強みとする品質の良さや伝統技術を再評価し、それらを通じて新たな価値創造を目指していること、3つ目は、食と農の課題は多くの国に共通しており、創業当初からグローバルな展開を目指していることである。(P. 21～23)

目 次

はじめに	1
1 食と農を取り巻く環境変化	2
1. 1 農業・漁業の担い手の高齢化と人手不足	2
1. 2 気候変動による生産性・品質の低下	2
1. 3 農業による GHG（温室効果ガス）排出などの環境負荷	4
2 食と農分野の社会課題解決と持続可能な成長を目指すスタートアップ	5
2. 1 Oishii Farm（オイシイファーム）	5
2. 2 シーベジタブル	9
2. 3 CULTA（カルタ）	13
2. 4 TOWING（トーイング）	17
3 おわりに	21
3. 1 先端技術の活用は生産の効率化のみならず、農業の定説を覆す成果も... 21	
3. 2 日本が強みとする品質の良さや伝統技術を再評価し、新価値創造へ..... 21	
3. 3 国内の課題解決に留まらず、創業当初からグローバル展開を視野に..... 22	
参考資料	24

はじめに

食と農を取り巻く環境は、農業・漁業の担い手の高齢化や気候変動リスクの増大などさまざまな社会課題を抱えており、将来が危惧されている。一方、そのような課題に向き合いながら、持続可能なビジネスを目指しているスタートアップの新しいソリューションへの取り組みが注目されている。

社会課題解決型のスタートアップの共通点は、ビジネスで成功することだけが最終目標ではなく、社会的インパクト（事業活動が社会や環境に及ぼす影響）を高め、自分たちの取り組みが社会課題解決にプラスの影響を与えることを目指している点にある。

本レポートでは、米国でイチゴの植物工場を設立した Oishii Farm、海藻を陸と海で栽培するシーベジタブル、農作物の品種改良などを手掛ける CULTA、バイオマスを活用した土壌改良資材を開発・販売する TOWING の4社の事例を取り上げている。

4社は2016～2020年にかけて創業しているが、早い段階からグローバルな展開を視野に入れている。国が直面している気候変動リスクや環境負荷低減への取り組みは、世界に共通した事象でもあり、各社の取り組みが諸外国の課題解決にも貢献しようとしている。

これら4社を選定した理由は、いずれも日本の強みとも言える品質の良さや伝統技術を再評価し、それらと先端技術との融合によって、より高い価値を創造している点にある。国内にいては気付きにくいだが、日本の食と農分野の技術力の高さや卓越した人材、品質へのこだわりは世界的に高く評価されていることがわかる。今回は、シーベジタブルと CULTA の2社の創業者に直接インタビューを行うことができ、このような点についても詳しく伺っており、その内容をインタビュー記事としてまとめている。

第1章では食と農を取り巻く問題を提示し、第2章では、それぞれの課題に挑む日本発のスタートアップ4社の事例を詳しく紹介している。第3章では、4社の事例を基に、食と農の次世代ビジネス創出のヒントになるとと思われるポイントをまとめた。

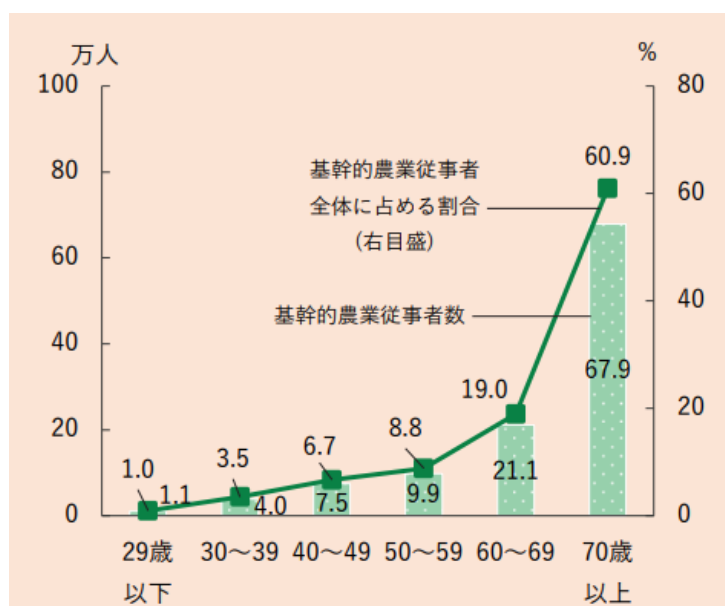
1 食と農を取り巻く環境変化

食と農分野では、さまざまな環境の変化や問題が起きている。いずれも社会全体で取り組まなければならない事象ばかりだ。

1.1 農業・漁業の担い手の高齢化と人手不足

国内では、農業従事者の高齢化と担い手不足が問題になっている。主に農業を仕事にする「基幹的農業従事者」の数は、2000 年の約 240 万人から、2024 年に約 111 万人（2024 年 2 月時点）へとほぼ半減した。うち 70 歳以上が約 61%を占めている（図 1）。漁業就業者も農業と同様、一貫して減少傾向にあり、水産庁によると 2000 年は約 26 万 990 人だったのが、2020 年には約 13 万 5 千人とほぼ半減している。

図 1. 年齢別の基幹的農業従事者数



資料：農林水産省「令和 6 年度食料・農業・農村白書」

1.2 気候変動による生産性・品質の低下

地球温暖化による気候変動リスクが年々高まっている。酷暑、干ばつ、豪雨、洪水などの自然災害のいずれも、農作物などの生産量に大きな影響を及ぼしている。気象庁によると 1898 年の統計開始以降、日本の年平均気温は、100 年あたり 1.40℃上昇しており、2024 年は平均気温が統計開始以来最高となった。コメでは、2023 年産米におい

て白未熟粒などの高温障害が全国的に発生し、果樹ではリンゴやブドウの着色不良や、ウンシュウミカンの浮皮や日焼け、ニホンナシの発芽不良などが発生した。従来、果樹の適地とされてきたところが、適地と呼ばなくなっている（図 2）。

図 2. リンゴの栽培適地予測

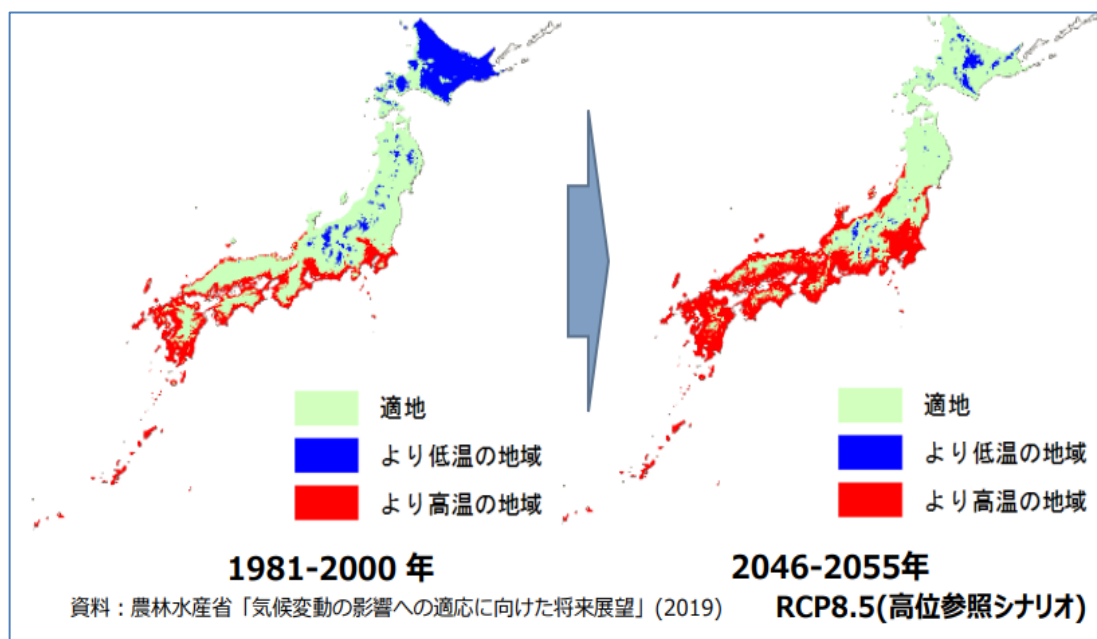
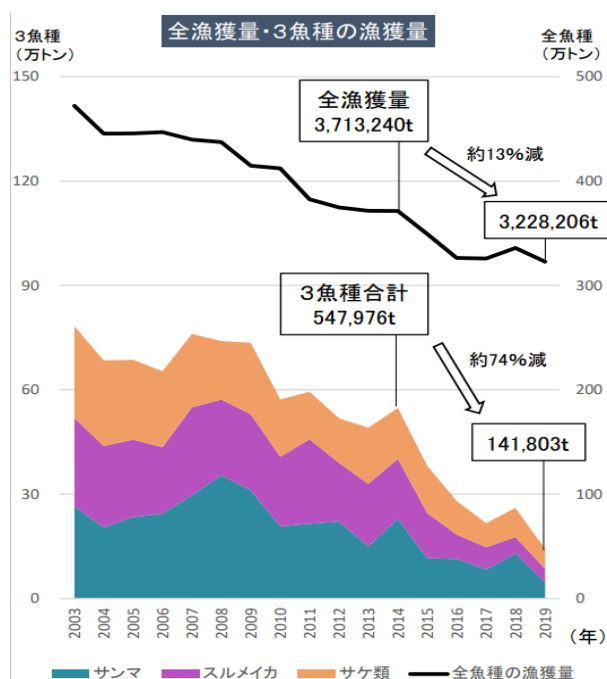


図 3. 水産業では、サンマ、スルメイカ、サケ類の漁獲量が減少



資料：水産庁 令和 4 年度水産白書「漁業・養殖業の国内生産の動向」

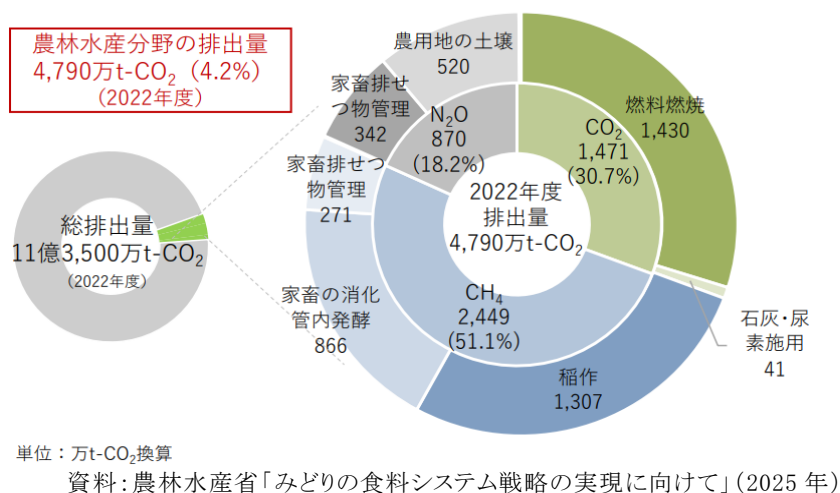
水産業では、海洋環境の変化により、サンマ、スルメイカ、サケ類の漁獲量が 2014 年の約 55 万トンから 2019 年には約 14 万トンに減少した（前頁図 3）。また海水温の上昇などにより磯焼け（藻場の砂漠化）が深刻化し、海藻の収穫量減少などの一因になっている。

1.3 農業による GHG(温室効果ガス)排出などの環境負荷

農林業の GHG 排出量は、世界全体の 22%(2019 年)を占めている。そのうちの約 10% は農業に由来する。また日本の農林水産分野の GHG 排出量は、日本全体の排出量の 4.2%(2022 年度)を占めている（図 4）。農林水産省は、2021 年に「みどりの食料システム戦略」を策定した。2050 年までに「農林水産業の CO₂ゼロエミッション化の実現」のほか、化学肥料や農薬の工業的製造は環境負荷が大きいことから、化学肥料使用量の低減や有機農業の拡大などを目指す。

また、大量の未利用バイオマスの排出も問題になっている。もみ殻などの農業廃棄物は、焼却処理されたり、微生物の活動などで分解・腐敗したりすると CO₂ を空気中に排出するからだ。

図 4. 日本の農林水産分野の GHG 排出量



このように食と農分野を取り巻く社会課題は、前例のない事象が多く、複数の問題が絡み合っている。一方、こうした課題に対して、独自のアプローチとビジネスモデルで取り組んでいるスタートアップが注目されている。

2 食と農分野の社会課題解決と持続可能な成長を目指すスタートアップ

本章では、食と農の次世代ビジネスの代表とも言えるスタートアップの取り組みを紹介する。

2.1 Oishii Farm(オイシイファーム)

(1)独自のハチ受粉技術で、世界で初めて植物工場でのイチゴの安定量産化に成功

米国ニューヨーク近郊の植物工場で、世界で初めて高級イチゴの安定量産化に成功した日本人起業家によるスタートアップがある。2016 年創業の Oishii Farm Corporation（以下、Oishii Farm）だ。同社は「今までにない圧倒的な『おいしい』顧客体験を提供する」「植物工場技術でサステナブルな農業革命を起こす」をミッションに掲げている。

植物工場は、季節や天候に左右されず、安定的に農産品を供給できる技術として、日本でも国が普及を後押ししてきたが、ここ数年は減速傾向にある。特に人工光型の植物工場の経営状況が厳しさを増しており、日本施設園芸協会の 2024 年度実態調査によると、全国 41 施設のうち約 6 割が赤字経営に陥っている。初期投資や、光熱費・運送費などのコスト負担に比して収益性が高まらないことが主たる要因だ。

国内の植物工場で栽培されているのは、レタスなど葉物野菜が大半で、露地栽培との価格競争が激しく、またブランド化が難しい。葉物野菜が中心になるのは、植物工場では、ハチの受粉が必要な果実の栽培が難しいとされてきたからだ。

Oishii Farm は、最新の画像認識技術や AI を活用してハチを飛ばす最適なタイミングを探り、ハチが自然環境と錯覚するほどの環境を自社で開発した。その結果、一般的な農業用ハウス内の受粉成功率が 60～70%程度であるのに対して、Oishii Farm の植物工場内では 95%まで高めることに成功した。

(2)起業の原点は、「日本発のグローバル産業を創出したい」という長年の思い

創業者で CEO の古賀大貴氏には、「かつて日本が自動車産業で世界をあっと言わせたように、もう一度日本発のグローバル産業を創出したい」という長年の思いがあった。

古賀氏は、新卒で入社した大手コンサルティング会社の仕事を通じていろいろな産業を見てきたが、日本の農業は大きなポテンシャルをもっていると感じていた。2000 年代前半には、植物工場のプロジェクトを手掛けた経験もある。

退社後、UC バークレーでの MBA 取得のために渡米した際、米国の硬くて水分の少ないイチゴを食べて、日本の甘くてみずみずしい品種にビジネスチャンスがあるのではと考え、在学中の 2016 年に Oishii Farm を設立した。

栽培したイチゴは、知的財産権の一つである育成者権が切れた日本の品種を採用し、日本の農家出身者などと共に研究を進め、日本で贈答用として売られている高級品と同程度の品質のものができるようになった。最初に生産したイチゴ「The Omakase Berry」は、ミシュランシェフの間で話題になり、2022 年には米国大手の高級スーパー「ホールフーズ・マーケット」での販売も開始した。

現在、米国ニューヨーク州やニュージャージー州、ワシントン D.C.、イリノイ州など東海岸の約 250 店舗の食料品店で販売している。当初は高級レストランなどを対象に 1 パック 50 ドルで販売していたが、現在では 1 パック 10 ドル前後まで価格を下げて利益を出せるようになった。一般的なイチゴよりは高額だが、圧倒的な高品質、完全無農薬、通年安定供給が強みで、他社と差別化している。

高級スーパーのホールフーズに並ぶ Oishii Farm のイチゴ



写真提供：Oishii Farm

(3)世界最大級のイチゴの植物工場「メガファーム」を設立

2024 年 6 月には、米国ニュージャージー州で、同社が目指す「サステナビリティと自動化」を追求した、世界最大級のイチゴの植物工場「メガファーム」を設立し、本格稼働させた。「メガファーム」は農業用地を使用せず、旧プラスチック工場を再利用して建設された。サッカーコート 3 面分以上に相当する 2.2 万 m² の敷地面積を有し、内部には複数の完全閉鎖型イチゴ農場ユニットが設置されている。各農場ユニット内は、温度・湿度・二酸化炭素・光・風速といった環境要素を、農作物にとって最適な条件に

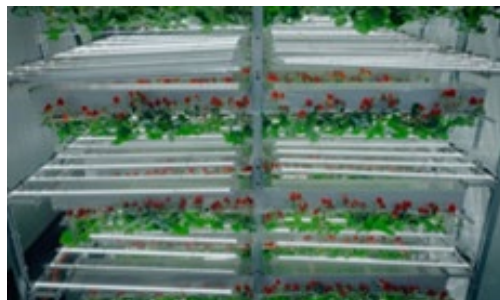
整備し、害虫や菌の侵入を防ぐことで、完全無農薬での栽培を実現している。

栽培に必要な水は、循環システムを通じて、大部分が再利用されている。

また一般的に植物工場では、多大な電力消費が問題となっているが、「メガファーム」は隣接する東京ドーム 5 個分に相当する 20 万 m^2 の太陽光発電設備の電力を使用している。さらに、イチゴ 1 株あたりの消費電力を 14% 削減できる最先端の LED を活用している。

農場ユニット内では、ロボットが 24 時間イチゴの成長を見守りながら、完熟したタイミングで自動

Oishii Farm 植物工場のイチゴ農場ユニット



写真提供: Oishii Farm

収穫し、オペレーションの効率化を図る。また、画像認識技術と AI によって、年間 600 億ものデータを取得しながら、各農場ユニット内の環境を日々把握・調整することで、受粉成功率や収穫量の予測精度の向上につなげている。さらに、各農場ユニット内に

250 ずつ設置されているイチゴの栽培棚を可動式にすることで、農業管理者やロボットが効率的にオペレーションできる環境も構築した。このようなロボットや AI の活用による自動化によって、既存の農場と比較して 20 倍という飛躍的な生産量の向上を見込んでいる。

24 時間イチゴの成長を見守り自動収穫するロボット



写真提供: Oishii Farm

(4) 日本ではなく米国ニューヨークで起業した理由

そもそも、なぜ日本ではなく米国ニューヨークで起業したのか、この点について古賀氏は、「米国で起業した理由は 2 つあり、一つは、創業時からグローバルナンバーワンを目指し、グローバルスタンダードのチームを構築する必要があったためです。米国で登記し、米国の法律に則って事業を始める方が適していると考えました。もう一つは、海外には日本のような美味しいイチゴが存在しないため、より差別化ができると考えた

からです」と述べている（2024 年 10 月に古賀氏が登壇した Plug and Play 主催のイベント「Japan Summit 2024」の内容を編集した記事が公開されている）。

特に米国のイチゴは、露地栽培が主流で、9 割が西海岸で生産されるため、東海岸までは輸送距離が長くて、鮮度が落ち、オフシーズンには手に入りにくくなるという事情も味方した。

Oishii Farm は、これまで米国を拠点に事業・研究開発を進めてきたが、2024 年 10 月、新たな拠点としてオープンイノベーションセンターを、日本の首都圏に設立すると発表した。植物工場は、日本が得意とする施設園芸と、空調やセンサー、LED などの工業技術の融合からなる。この研究開発においては、両方の技術が発展し、優れた人材を豊富に抱える国は日本しかない、と古賀氏は考えた。

オープンイノベーションセンターでは、急速な事業拡大に対応するための量産化、生産性の向上以外に、新たな果物・野菜の生産などに向けた研究開発を加速させる。そして日本発のグローバル展開の基盤を構築し、植物工場に必要な技術や設備をパッケージ化し、世界各地に展開可能な事業にしていくことを目指している。

驚異的とも言えるスピードで農業の変革を進める同社のビジネスモデルが評価され、2024 年 12 月には、NTT やみずほ銀行、欧米の投資ファンドなどから資金を調達し、累計調達額は約 280 億円に達したと発表している。調達資金は、米国における次世代植物工場の研究開発や販売地域の拡大、新たに開設されるオープンイノベーションセンター設立などに充てられている。

Oishii Farm が最終的に目指しているのは、将来訪れる世界的規模の食料危機^{注)}への対応だ。果物や野菜以外の農作物も植物工場で生産し、世界中の誰もが今よりも安い値段で、今よりも圧倒的に美味しいものを一年中食べることができる未来を描いている。

注) 国連の推計によると、2024 年の世界の人口は 82 億人で、今後も 50 年間は増加が続き、2080 年代半ばに 103 億人でピークに達すると予測されている。人口の増加は、特に途上国で顕著な傾向にあり、国連食糧農業機関 (FAO) によると、2020 年時点で世界の飢餓人口は、約 7 億 3,500 万人とされており、11 人に 1 人が飢餓に直面している。

2.2 シーベジタブル

(1) 海水温の上昇による食害などで減少する海藻を、陸上と海面で栽培する技術を確立

日本人にとって身近な食料である海藻が、海水温上昇による魚やウニの活性化が原因で、食害が発生し、年々生産量が減少している。この状況を打開しようと、陸と海で海藻を栽培し、販売も手掛けているスタートアップがある。蜂谷潤氏と友廣裕一氏が2016年に共同代表で創業したシーベジタブル（高知県安芸市）だ。世界初となる清浄でミネラル豊富な地下海水を利用した青のりの陸上栽培は、高知県内から始まり、需要の増加に応じて生産拠点を三重県、愛媛県、熊本県など県外にも拡大している。

蜂谷氏は、創業前「海洋深層水を活用したアワビ類及び海藻類の複合養殖」のビジネスプランを構想していた。しかしアワビ類の成長は遅く、出荷するまでに3年程度かかることから事業化する難しさを感じていた。そのような時に、食品メーカーなどから「青のりが不足して困っている」「青のりが陸上で安定して作れるのならぜひ買いたい」といった相談をもちかけられた。その頃、高知県四万十川では、特産である天然の「すじ青のり」が、水温の上昇などで激減し、2020年には出荷量がゼロになっていた。

シーベジタブルの陸上栽培



地下海水は地中で濾過されているため、水質が清浄

写真提供：シーベジタブル



初めは小さな水槽で育て、海藻の成長に応じて大きな水槽へと移し換えられていく

蜂谷氏と友廣氏は、アワビ類は難しいが、すじ青のりなら需要も見込め、事業化できると判断し、海藻の陸上栽培に舵を切り直して、シーベジタブルを設立した。

蜂谷氏は、創業前から、トコブシなどの陸上養殖の研究開発を行っていたので、地下海水を利用した海藻の陸上栽培モデルはすでに確立していた。水温と水質の変化に敏感に反応する海藻に対して、地下海水は変動が少ないため、すじ青のりの安定的な生産が

可能となった。

(2) 地元の漁師らと連携して、食害を受けずに海藻を育てる「海面栽培」も

シーベジタブルは、漁業権をもつ地元の漁師らと連携して、海藻の「海面栽培」にも力を入れている。海面栽培は、水温が低い時期に、ロープに海藻の根を張らせて浮かべる方法や、籠に海藻を入れるなどの方法で、ウニや魚の食害を受けずに海藻を育てることができる。海藻の栽培に必要な種苗は、シーベジタブル独自の技術により、海藻から種を取り出して生産している。種を取り出すための海藻採取については、日本全国の実海藻の分布を知り尽くしている海藻研究所所長の新井章吾氏が中心となって行っている。新井氏は、50 年以上にわたって国内外の海に潜って、海藻のフィールド調査・分類を行ってきた第一人者だ。

シーベジタブルの海面栽培



籠に海藻を入れる方法によって、ウニや魚の食害を受けずに海藻を育てることができる

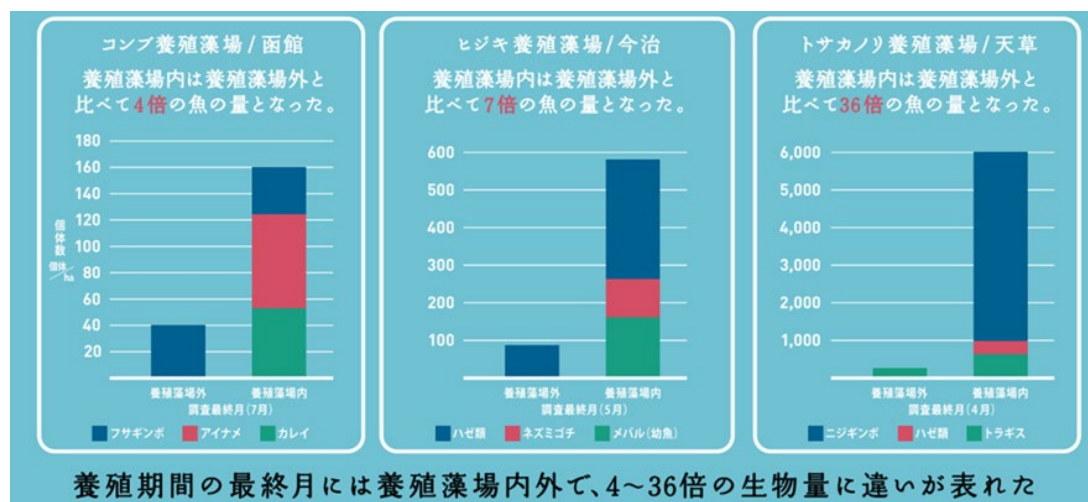
写真提供:シーベジタブル

(3)「養殖藻場」は生物量(魚)の増加にも貢献

海洋環境の改善を目的に調査研究を行っている一般社団法人グッドシーは、海藻をロープや籠を使って育て、食害を回避しながら藻場を再生することを「養殖藻場」と命名した。グッドシーは、この養殖藻場の可能性に着目し、2024 年 12 月、鹿児島大学や北里大学らと共に「海の生態系調査」を実施し、養殖藻場が海の生態系の回復に貢献していることを定量的に証明した。2023 年から 2024 年にかけて、国内 3 ヲ所（北海道函館市、愛媛県今治市、熊本県天草市）で養殖実験と定点調査を実施し、養殖藻場は、養殖

していない海域と比べて魚の量が4～36倍増えることが明らかになった（図5）。

図5. 養殖藻場内外の魚類個体数の変化



資料提供: シーベジタブル

グッドシーの調査でエビデンスが得られたことをきっかけに、シーベジタブルの活動は藻場の再生だけでなく、海の生態系回復も目的とした活動へと拡大している。

(4) 海藻の加工品開発や海藻料理の研究も手掛ける

シーベジタブルは、海藻の加工品開発や海藻料理の研究も手掛けている。同社が生産している海藻の多くは、お好み焼きやポテトチップスの食品メーカーなどに提供されているが、それだけでは海藻の食文化という点で広がりが期待できないからだ。農林水産省の食料需給表によると、1人あたりの1日の海藻消費量はこの28年間で約50%減少している。海藻の消費量が増えれば、養殖藻場が増えて地域の雇用も生まれ、海の生態系も回復する。シーベジタブルは、この好循環を回していくためには出口を広げて消費量を増やしていく必要があると考え、海藻の加工や販売、料理開発にも力を注いでいる。

料理開発を担当しているのは、ミシュラン2つ星を獲得したレストランでスーシェフ（副料理長）を務めた経験のある石坂秀威氏だ。石坂氏は、カカオと海藻を組み合わせたスイーツや、生のすじ青のりを大豆の代わりに使用し、塩と米麴を合わせて発酵させた新しい調味料「青のりしょうゆ」などを開発している。

社名の「シーベジタブル」は、「野菜のように、海藻が毎日の食卓に並ぶ光景をつくりたい」という思いを込めて名付けられた。

シーベジタブル共同代表の友廣裕一氏へのインタビュー（2025 年 3 月実施）

Q：陸上栽培の難しさと、各生産拠点での働き手をどのように確保されたのか教えてください。

A：陸上栽培を行うには、まとまった平地が必要なのですが、海沿いは空き地が少ないので場所探しに苦労しました。働き手については、そもそも若い人が少なかったので、地域の福祉団体に相談したところ、障がいのある方々の施設外就労として請け負っていただけることになりました。また、高齢の方々にとっては新たな就労機会にもなりました。他の生産拠点でも同様の方法で働き手を確保しているので、これまでほとんど求人募集をしたことがありません。



シーベジタブル
共同代表の友廣裕一氏

Q：グローバルな展開について、お考えをお聞かせください。

A：海藻の食文化という点では、多様性、歴史の長さなどからしても、日本が圧倒的に進んでいると思います。すでに米国、フランスを中心に食材としての輸出を始めています。2025 年 2 月に、黒海苔の陸上養殖による量産にも成功しました。海外では日本食の人気で、海苔は世界から注目が集まっていますので、黒海苔の輸出も検討していきたいと思っています。

Q：海藻の栽培において、AI やロボットなどの先端技術の活用を考えておられますか？

A：はい、活用していきたいと思っています。2024 年 11 月に、パナソニックホールディングスさんと共同実証契約を締結し、共同事業を始めたところです。パナソニックさんの AI 画像認識技術やセンサー、IoT などを活用することで、海藻の生産効率性をアップできると考えています。今は職人技でやっていますが、たとえば AI 画像解析で陸上栽培の栄養が不足しているとわかれば、足したりすることができます。現在、養殖現場でどのような課題があり、どのような解決策があるかを両社で検討中です。

Q：日本の強みは、どこにあると思いますか？

A：「食文化」だと思います。あと日本の強みというより、自分たちの強みですが、海藻の品質に対するこだわりだと思います。海藻については、これまで品質や鮮度を管理するという概念があまりなく、保存状態が悪くないと独特の臭いが出てきます。シーベジタブルでは、品質管理はシェフが行い、たとえば、すじ青のりは収穫後すぐに洗って、乾燥させることで、雑味を抑えたさわやかな香りになります。シーベジタブルの海藻なら食べられる、という人が結構います。

Q：社会課題の解決とビジネスの両立について、お考えをお聞かせください。

A：ビジネスは前提であって、目標ではありません。規模を拡大し、売り上げを増やすことよりも「インパクト」を大きくしていくにはどうしたらよいかを考えています。海藻の養殖藻場が拡大していけば、海の生態系が回復し、生産資源も増えていきます。もちろん、種苗の開発や、養殖技術の開発などには、それなりの研究投資が必要なので、そのためにはきちんとビジネスとして成立させないといけないという考え方です。海藻で海の課題にアプローチできるのは、世界の中で自分たちしかいないということを全員が共有しています。

2.3 CULTA(カルタ)

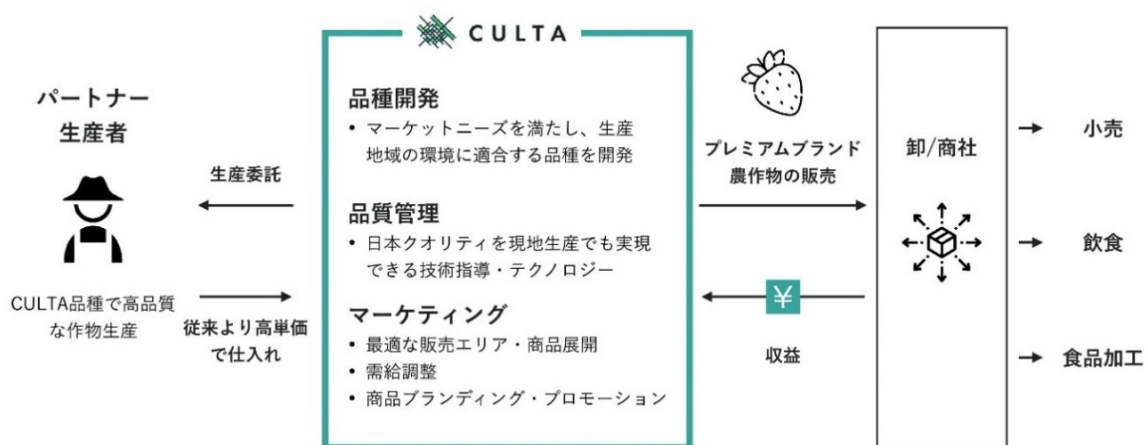
(1)農作物の品種開発から販売、マーケティングまでを垂直統合するビジネスモデルを構築

気候変動による影響で、農業では高温による農作物の品質低下や収穫量の減少などが発生し、高温耐性品種や栽培技術の開発が課題となっている。そのような状況のなか、数十年かかると思われる品種改良を約5倍速にできる「高速育種技術」を開発した農業スタートアップがある。2017年に創業したCULTA（東京都小金井市）で、「『未来の適地適作』で生産者と消費者を幸せにする」をミッションとしている。

CULTAの強みである「高速育種技術」は、農作物のゲノム解析技術と人工的に制御した環境とを組み合わせ、農作物を高速で栽培する。この技術はゲノム編集とは異なり、従来の「交配育種」（性質の異なる品種を掛け合わせて良い性質をもつ品種を作る方法）を高速化した方法なので、多くの農作物に応用が可能な。

同社のビジネスは、農作物の品種開発から販売、マーケティングまでの工程をすべて自社で手掛ける垂直統合型モデルで、信頼できる提携生産者に、CULTAが開発した品種の苗を提供し、生産を委託する。作られた農作物はCULTAが原則全量買い取り、提携する物流会社が輸送し、卸会社からスーパーや飲食業を経て、消費者に届く仕組みだ。この垂直統合型ビジネスモデルによって、生産者の収益向上と消費者への高品質な農作物の提供を実現する（図6）。

図6. CULTAの垂直統合型ビジネスモデル



資料提供:CULTA

CULTA には理想とするビジネスモデルがある。ニュージーランドに本社を構え、キウイフルーツを世界各国に輸出・販売している「ゼスプリインターナショナル」（以下、ゼスプリ）だ。キウイの品質改良から生産、流通、マーケティングまでを一貫して管理し、株主はニュージーランドの 2,800 以上のキウイ生産者で構成されている。現在では、品質、残留農薬、トレーサビリティなどで独自の基準を設定し、ゼスプリというブランド名でキウイを輸出している。ゼスプリの利益は生産したキウイ量に応じて生産者に還元される仕組みだ。

(2)世界で通用する日本発のプレミアム農作物ブランドを創出し、農業に変革を起こしたい

CULTA の創業者で代表取締役 CEO の野秋収平氏は、静岡県で農家の孫として生まれた。東京工業大学（現・東京科学大学）工学部から東京大学大学院農学生命科学研究科に進学した。ICT を活用したスマート農業の領域に注目して、品種改良に貢献できる画像解析の研究室に所属し、在学中に CULTA を立ち上げた。創業を考えるきっかけとなったのは、野秋氏が大学 2 年生の時に参加したフィリピンでの短期留学だった。現地で食べたトマトがあまり美味しくなく、日本産の農作物の美味しさと品質の強みに初めて気付かされたという。一方で、日本の大手メーカーの家電製品などが競争優位性を失い、アジアの他国製品に取って代わられている状況も目の当たりにした。それなら「食」の分野で、日本発のプレミアム農作物のブランドをつくって、グローバルに展開できないだろうかと思うようになった。

さらに CULTA が目指したのは、消費者に美味しい体験をしてもらい、かつ生産者の収益向上にも貢献できる事業で、この両立を実現する手法はないかと考えた結果、「品種開発」という結論に至った。品種開発を速くすることで、より多様な品種を生み出せると考え、長期的には、気候変動と闘う手段にもなるだろうと想定していた。

(3)東南アジアの気候風土に合う品種を開発し、現地生産して販売する仕組みを構築中

CULTA がユニークな点は、自社で品種開発した農作物を国内ではなく、初めから東南アジアなど海外で現地生産し、現地や近隣国で流通・販売することを想定したところにある。最初の農作物にイチゴを選んだのは、単価が高くて市場の成長が見込め、品種改良も果樹などに比べ、早くできるという理由からだ。それでもイチゴの品種改良には通常 10 年以上かか

るが、高速育種技術によってわずか2年で、長距離輸送でも果実が崩れずに品質を維持できる、糖度の高い品種を開発した。通常、イチゴの果実は非常に軟らかく輸送中に傷みやすいため、輸送中の品質保持を目的に完熟前に収穫される。

一方、CULTA 品種は果実の硬度が高く調整されているので、完熟で収穫することができる。実際に、完熟で収穫した CULTA 品種のイチゴを、日本からシンガポールに出荷したところ、収穫から10日たっても高品質が維持されたことに、現地のバイヤーや小売店が驚いたという。

さらに東南アジアの高温多湿な環境に適応したイチゴの品種を開発し、マレーシアのイチゴ生産者と連携して、現地で生産する体制を構築した。

東南アジアでは日本の農作物の品質に対する信頼性が高く、他の国々からも、日本の美味しいイチゴを生産したいという問い合わせが増えているという。

マレーシアにて提携候補農家とのミーティング



写真提供: CULTA

(4)「気候変動時代に農業が抱える難題を解く鍵は、品種改良にある」と説く

園芸作物の生産には「適地適作」という原則があり、「その土地の気候に合った作物を作るべき」とされている。しかし気候変動の影響により、従来、適地とされてきたところが適地とは呼べなくなっている。CULTA は「農業が抱える難題を解く鍵は、『品種改良』にある」と考えている。気候変動時代に、新しい環境のなかでも、高品質な生産を可能にする新品種の開発で解決できるとし、これを「未来の適地適作」と表現している。

現在、手掛けているプロジェクトの一つが、キリンホールディングスとの共同研究だ。2023年8月、キリンホールディングスの飲料未来研究所と、気候変動に適応したビール原料ホップに関する共同研究に着手した。2024年11月には、ホップの屋内栽培技術を確立し、屋外では夏季しかできないホップの収穫が年間を通じて可能になった。今後は、気候変動に適応したホップの品種改良・栽培技術の研究開発を加速させることを目指す。

CULTA の高速育種技術は、いろいろな農作物への応用が可能だ。現在、国内だけでなく世界各国の企業から協業の相談がもちかけられており、目下の課題は優先順位をつけて、どの地域で、どの品目から着手していくか、その戦略を立てることだという。

CULTA 代表取締役 CEO の野秋収平氏へのオンライン・インタビュー （2025 年 4 月実施）

Q：品種改良の方法には、「遺伝子組み換え」や「ゲノム編集」という技術を使うこともあるようですが、CULTA は、なぜ「交配育種」という、古くからある伝統的な方法を採用されたのでしょうか？

A：「交配育種」を選んだ理由は 3 つあります。1 つ目は、遺伝子組み換えやゲノム編集を不安に思う消費者が、世界的にもまだ多いという理由です。2 つ目は、規制の問題で、遺伝子組み換えやゲノム編集による生産を規制している国が多いという理由です。3 つ目は、遺伝子組み換えやゲノム編集が応用できる農作物がまだ少なく、CULTA が最初の品目として取り組んでいるイチゴも遺伝子組み換えやゲノム編集を応用する難易度が高い農作物だという理由からです。



CULTA 代表取締役
CEO の野秋収平氏
写真提供：CULTA

Q：CULTA が開発された「高速育種技術」とは、どのような技術を使って実現できたのでしょうか？

A：大きく分けると 3 つの技術の組み合わせからなります。1 つ目は果実の形状・色味・収量などを画像情報からデータ化する計測技術「ハイスループットフェノタイピング」。2 つ目が遺伝情報・形質情報から交配における有望な組み合わせを予測・選抜する「ゲノミック予測」。ゲノミック予測で、遺伝情報によって規定されているものを AI に学習させます。この遺伝情報と画像解析データとを突き合わせて AI を構築し、たとえば甘いイチゴを作りたいなら、無数に考えられる交配組み合わせの中から、どのような組み合わせが最適かを事前に予測します。3 つ目が季節依存性のない屋内環境での「パラメータ制御栽培」。人工的に制御された環境で、交配育種の作業を繰り返し行っていきます。これら 3 つの先端技術の掛け合わせによって、交配育種で有望品種が生まれる確率と、育種の試行回数を高めることで、育種の高速化を実現しました。3 つの掛け合わせが CULTA のオリジナリティです。

Q：日本の農作物の強みとは何なのか、あらためてお聞かせください。

A：品質、言い換えれば「美味しさ」だと思います。美味しさは、良い品種であることが絶対条件ですが、それだけでは十分でなく、農家さんの努力があって初めて良い品質が実現できるものです。品種が良いものでも、農家さんの育て方が悪ければ、美味しい農作物はできません。日本の農作物が評価されているのは「品質」つまり美味しさだと思いますが、その背後には品種改良や栽培技術の進展というものがあると思います。

Q：CULTA は「高速育種技術」という先端技術の強みをもちながら、自らを「農業先端技術の会社」ではなく「農業変革技術の会社」と定義しています。この点についてもう少し詳しくお聞かせください。

A：農業という産業は、他の産業に比べて、一つの先端技術で大きく変わることが難しい産業だと思っています。たとえば、長いサプライチェーンの過程で、収穫ロボットが使われたとしても、それは先端技術の「点の社会実装」であって、それによって農業全体が大きく変わっていくことは難しいと思っています。私たちは、既存の農業という産業を変革したいので、川上から、川中、川下までを含む、全体の構想をもつことを大事にして、先端技術を活用することを意識しています。つまり、先端技術の社会実装が点で終わらず、面や線となって産業構造自体に「インパクト」を起こすことを目指しています。

2. 4 TOWING(トーイング)

(1) バイオマスを活用した高機能バイオ炭で、土壌づくりの期間を大幅に短縮

今、農業においては気候変動による被害、耕作放棄、化学肥料への依存など、さまざまな要因により農地の荒廃が問題になっている。耕作に適した農地を作るには通常 3～5 年かかるが、わずか 1 ヶ月で良質な土壌に変える土壌改良資材を開発した名古屋大学発のスタートアップがある。2020 年創業の TOWING（愛知県名古屋市）で、「サステナブルな次世代農業を起点とする超循環社会を実現する」をミッションに掲げている。

日本では 2021 年に、農林水産省が「みどりの食料システム戦略」を策定し、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するための方針を示した。2050 年までに目指す目標として「農林水産業の CO₂ ゼロエミッション化の実現」「輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料使用量を 30%低減」「耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を 25%に拡大」などの項目を掲げている。TOWING が開発した土壌改良資材は、高機能バイオ炭という資材で、CO₂ 排出削減、化学肥料使用量の低減、有機転換などにも寄与するとして、国内外から注目されている。

(2) 一般のバイオ炭との違い

バイオ炭とは、もみ殻や植物性残渣などのバイオマスを炭化させたもので、それだけでも一定の土壌改良効果がある。TOWING が開発した高機能バイオ炭「宙炭（そらたん）」の国内での主な原料はもみ殻や畜ふんで、350℃以上で焼き、炭化させることで無数の穴を開ける。この無数の穴が土壌改良に役立つ微生物のすみかとなり、微生物の働きで複数の土壌改良機能が追加付与される。たとえば、有機肥料の利用効率が高まったり、耐病性が向上したりする。

高機能バイオ炭での土づくり



資料提供:TOWING

有機肥料の利用効率が高まると、化学肥料中心から有機肥料中心の栽培に切り替えることができる。同社は農研機構や名古屋大学などが開発した技術をベースに、独自の技術を掛け合わせて微生物培養を実施している。日本酒の発酵技法を応用し、多種の土壤微生物を共存させながらバイオ炭の中で培養することで、土壤改良の機能を向上させている。また宙炭は、微生物がバイオ炭を中性化することも可能なので、土壤はアルカリ性になりにくく、野菜などの生育を妨げない。

宙炭はCO₂の排出削減にも貢献する。もみ殻などは、そのまま土に還すと微生物の活動などで分解・腐敗し、CO₂を空气中に排出する。

一方、バイオ炭は、バイオマスを炭化处理して作られるため、その中に炭素を大量に保持したまま農地に施用することで、炭素を土壤に長期的に固定できる。本来なら廃棄・焼却され

高機能バイオ炭(土壤改良資材)の投入



写真提供:TOWING

て、大気中に CO₂ を排出しているはずだった未利用のバイオマスを原料とすることによって、CO₂ の排出量削減につながる。同社が愛知県の農業法人と約 1,000m² (1 反) の畑で宙炭を使って実験した結果、約 1 トン相当の CO₂ を土壤に固定できることが確認できた。農作物の収穫量も従来と比べて 7 割増え、一方で化学肥料は半減できたという。2022 年に宙炭を製品化し、すでに 43 都道府県の農家が導入している。

(3)創業時は、宇宙での持続可能な農業を実現するビジネスプランから出発

TOWING の創業者で代表取締役 CEO の西田宏平氏は、故郷の滋賀県で祖父母が農業を営んでいたこともあり、もともと農業には関心があった。名古屋大学進学後、都会で暮らすなか、祖父母が作った野菜の美味しさに気付き、土の質が野菜に影響することを知ったという。大学では農業に関する研究を行い、卒業後は大手自動車部品メーカーに勤務しながら、副業制度を利用して TOWING を創業した。

創業のきっかけとなったのは、2019年に内閣府が主催する宇宙を活用したビジネスアイデアコンテスト「S-Booster」に参加したことだった。西田氏は、土壤改良の研究成果を地球

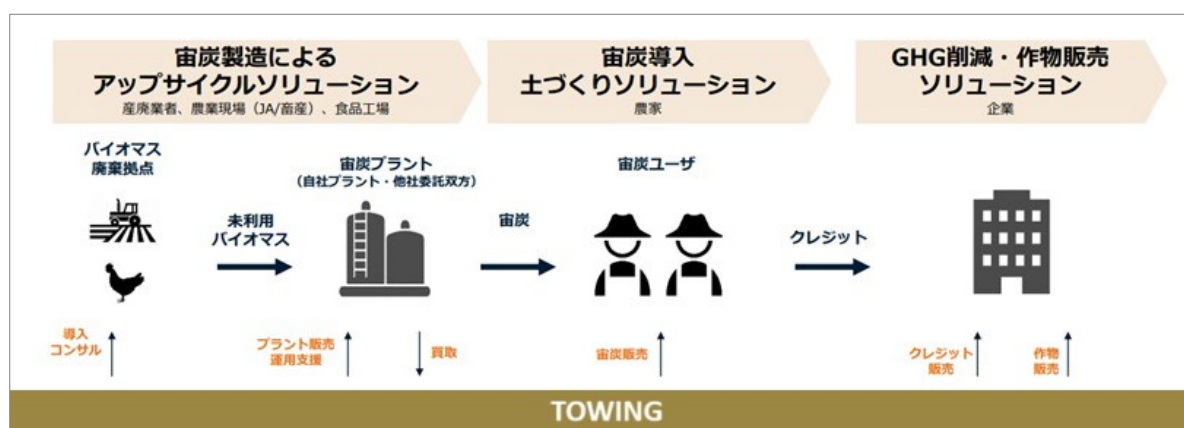
の食料問題や宇宙分野に活かそうと考えていた。月や火星の砂を加工した物質に、地球の微生物を定着させることで人工的に土壌を創出し、宇宙での持続可能な農業を実現するビジネスプランを発表し、スポンサー賞を受賞した。このビジネスプランの実現に向けて設立されたのが TOWING で、社名はロケットを発射台まで牽引するトーイングカーに由来する。また高機能バイオ炭に「宙炭」と名付けたのも、宇宙で農作物を作るという壮大な目標からだ。宇宙での農業を可能にする技術を地上の農業に活用するという構想は創業前からあった。

(4)宙炭プラントを全国各地に建設予定

2024年には、同社が提案した「高機能バイオ炭の大規模製造プロセスの開発及び大規模農地実証」が、農林水産省の中小企業イノベーション創出推進事業に採択された。交付限度総額約 12.5 億円の開発資金を得て、高機能バイオ炭の量産に乗り出すことが決まった。本事業を通じて、九州・北関東を含む、最大3拠点の量産試作プラントを建設し、2029年には12基以上のプラントを立ち上げることを目指している。

TOWING は、図 7 に示すように、「アップサイクル」「土づくり」「GHG 削減」の3つのソリューションに整理して展開している。1 つ目の「アップサイクル」は宙炭の原料となる未利用バイオマスが焦点になる。未利用バイオマスには、もみ殻や植物性残渣、家畜のふんなどさまざまなものがあるが、それぞれをどのように使えば農業資材にアップサイクルできるのかを調査・評価する。そして地域の特性に合わせてプラントを設計・建設し、地域への運用移行までを実施する。

図 7. TOWING のビジネスモデル



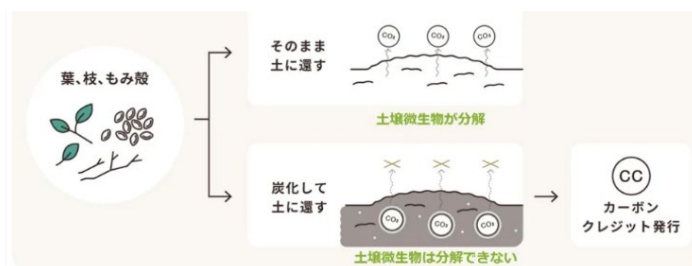
資料提供:TOWING

2つ目の「土づくり」では、高機能バイオ炭「宙炭」を製品化して販売し、加えて営農指導サービスも提供する。

3つ目が「GHG削減」で、GHG削減への取り組みを農家の収益増に結び付けるために、カーボンクレジットの活用と宙炭を使用した農作物のブランド化に取り組んでいる。カーボンクレジットの活用については、国が運営するJ-クレジット制度に宙炭プロジェクトを登録し、宙炭活用による農地へのCO₂貯留量分について認証を受けている（図8）。同社がプロジェクトの運営・管理を担い、創出したJ-クレジットを販売して得た代金を宙炭プロジェクトに参加する農家に還元している。加えて、宙炭を使って育てられた農作物を「サスベジ」として認定し、ブランド化を図っている。これにより農家は、「食べることでCO₂削減に貢献できる野菜」という価値を訴求して販売できる。

TOWINGのビジネスモデルは、土壌や畑が持続可能であるだけでなく、農家が農業を続けられることも重要視している。

図8. バイオ炭の農地施用によるCO₂削減イメージ



資料提供:TOWING

(5)大規模農場が多いブラジル、メキシコ、米国、タイに向けた海外展開も

TOWINGは、国内と並行して海外でも宙炭プロジェクトを展開している。2024年11月には長瀬産業らと共同で、メキシコにおける宙炭を活用した土壌改良と農業生産性の向上を目的とした実証実験を開始した。2025年3月には農林水産省が中心となり、ブラジル政府と連携して推進する「ブラジル劣化牧野回復モデル実証調査」に参画すると発表している。ブラジルは、生産性の低下により放棄された耕作地など固有の問題を抱えている。米国の西海岸ではトマトと大豆の栽培実験が行われており、トマトでは良好な結果が得られている。タイでは、微生物培養プラントの現地実装と大型化に関するプロジェクトを開始している。

3 おわりに

最後に、4社の事例を基に、食と農の次世代ビジネス創出のヒントとなると思われるポイントをまとめる。

3.1 先端技術の活用は生産の効率化のみならず、農業の定説を覆す成果も

農業・漁業ともに就業人口は減少傾向にあり、高齢化と担い手不足が問題になっている。先端技術は、スマート農業など、生産の効率化や作業の負担軽減に成果をあげているが、今回の事例では、それだけに留まらず、農業の定説を覆し画期的な成果をあげ、イノベーションの可能性を広げている。

Oishii Farm は、植物工場では難しいとされてきたハチの受粉を、画像認識技術などや AI で自然に近い最適な環境を作ることによって受粉成功率を飛躍的に高めることができた。

また CULTA は、ゲノム解析技術などを使って、数十年かかると言われている品種改良を約 5 倍速にすることを可能にした。

TOWING も、耕作に適した農地を作るには通常 3～5 年かかるとされてきたが、微生物培養などの技術を活用して、わずか 1 ヶ月で良質な土壌に変える土壌改良資材を開発した。いずれも先端技術の活用なくして実現することはできなかった。

定説に縛られない、創業者の発想にも注目したい。Oishii Farm 創業者の古賀氏は「ハチの受粉に成功したのは、農業に素人だったから」と語っている。TOWING 創業者の西田氏はもともと宇宙での持続可能な農業を構想し、創業前から地上の農業への転用を考えていた。

3.2 日本が強みとする品質の良さや伝統技術を再評価し、新価値創造へ

日本の強みとも言える食文化や伝統技術への再評価は、どのスタートアップの事例からもうかがうことができた。Oishii Farm は、日本のイチゴの品質の高さを評価し、国内で育成者権が切れた品種を米国にもち込み、日本の施設園芸技術と工業技術を基盤として、ニューヨークに最初の植物工場を開設した。

シーベジタブルは、古くから伝わる日本の海藻食文化や品質の良さを再認識し、そ

の価値を伝える取り組みを行っている。また、すじ青のりが、日本食のみならずイタリアンやフレンチレストランの食材としても利用されていることで、海藻のポテンシャルを確信している。

CULTA は、東南アジアでの日本の農作物の品質に対する信頼性が高いことから、マレーシアでの現地生産体制を構築している。シンガポールなど周辺の国からも日本の美味しいイチゴを生産したいという問い合わせが増えている。

TOWING が独自に開発した微生物培養技術は、日本酒の発酵技法を応用したものだった。多種の土壌微生物を共存させながらバイオ炭の中で培養することで、土壌改良の機能を向上させることができた。

3.3 国内の課題解決に留まらず、創業当初からグローバル展開を視野に

気候変動によるリスク、GHG（温室効果ガス）排出量の削減対策、労働力不足、肥料の高騰など、これらは多くの国で共通した問題で、4 社とも創業時からグローバルな展開を想定している。

Oishii Farm の創業者は、「日本のもので世界を驚かせたい」という思いが植物工場領域で起業するきっかけだったが、最終的な目標は世界的規模の食料危機の課題解決に貢献することだ。植物工場の技術が確立されれば、世界中どこでも同じ農作物が生産できるようになると、すでにグローバル展開の基盤構築に取り組み始めている。

シーベジタブルは、日本が誇る海藻食文化を世界にも広げることを目指している。すでに米国、フランスを中心に食材としての輸出を始めており、陸上養殖による量産化に成功した黒海苔の海外輸出も検討している。

CULTA は、海外の農家と連携し、品種開発から販売までを垂直統合させることで、生産者の収益向上と消費者への高品質な農作物提供の実現を目指している。

TOWING は、国内と並行して、農地荒廃が進むブラジル、メキシコ、タイなどで「宙炭」の導入や生産を進めている。

今回事例にあげたスタートアップは、ビジネスで成功するだけでなく、社会的イ

ンパクトを高め、社会や環境にプラスの影響を与えられる存在になることを目標としている点で共通している。その目標達成のために、発信力の強化にも努め、価値を共有できる大企業や研究機関などとも積極的に協働化を進めている。日本発スタートアップの取り組みが、国境を超えて、世界の食と農の社会課題解決に貢献することを期待したい。

参考資料

- ・農林水産省 みどりの食料システム戦略の実現に向けて（2025 年 5 月）
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-358.pdf>
- ・農林水産省 我が国の食料・農業・農村をとりまく状況の変化（2022 年 9 月）
<https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kensho/attach/pdf/siryo-23.pdf>
- ・農林水産省 農林水産分野における気候変動への適応に関する取組（2025 年 2 月）
https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/kikohendo_tekio_all.pdf
- ・農林水産省 農林水産分野における地球温暖化対策の進捗状況・展開方針（2024 年 9 月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyu_kankyo/ondanka_2050/pdf/004_04_00.pdf
- ・水産庁 令和 4 年度水産白書「漁業・養殖業の国内生産の動向」
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/r04_h/trend/1/tl_2_1.html
- ・水産庁 藻場の働きと現状
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/kaisetu/moba/moba_genjou/
- ・水産庁 不漁の要因及び今後の見通しについて（2021 年 4 月）
https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/attach/pdf/furyou_kenntokai-6.pdf
- ・水産庁 水産業の就業者をめぐる動向
https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/r03_h/trend/1/tl_2_3.html
- ・Oishii Farm ニュースリリース サステナビリティと自動化を追求した次世代植物工場「メガファーム」を稼働
- ・シーベジタブル ニュースリリース シーベジタブルが「黒海苔」の陸上養殖での量産に成功
- ・CULTA プレスリリース キリンホールディングスとの気候変動に適応した「ホップの育種・栽培技術」に関する共同研究のお知らせ
- ・TOWING プレスリリース 約 12.5 億円で採択、農林水産省中小企業イノベーション創出推進事業（SBIR フェーズ 3 基金事業）

<本リポートのキーワード>

食と農、スタートアップ、社会課題解決、気候変動、GHG 排出、植物工場、施設園芸、海藻、藻場、陸上栽培、海面栽培、交配育種、品種改良、高速育種技術、垂直統合型ビジネスモデル、土壌改良資材、高機能バイオ炭、CO₂ 排出削減、カーボンクレジット

(注) 本リポートは、ARC の WEB サイト (<https://arc.asahi-kasei.co.jp/>) から検索できます。

このリポートの担当

シニアリサーチャー 秋元 真理子

このリポートの問い合わせ先

<https://arc.asahi-kasei.co.jp/contact/>