

被災地復興ビジネスモデルの調査研究

～企業による新たなビジネス戦略と技術経営事例～（前篇）

| | | |
|-------------------|------------------|----------------------------|
| なかむら 中村 | けんじ 研二 | 株式会社日本経済研究所調査本部政策調査部 部長 |
| かわしま 川島 | けい 啓 | 株式会社日本経済研究所調査本部政策調査部 主任研究員 |
| さが 佐賀 | ひろし 浩 | 一般財団法人北海道東北地域経済総合研究所 主任研究員 |
| さとう 佐藤 | きよし 清志 | 復興庁企業連携推進室 参事官補佐 |

はじめに

復興庁では、東日本大震災によって被災した地域の創造的な復興を加速させるため、被災地企業が地域の特性を活かして、創意工夫により課題克服に取り組んでいる事例を調査し、2013年度に報告書「被災地での55の挑戦－企業による復興事業事例集VOL.2－」（2014年3月）をとりまとめたところである。

本稿では、当該調査に携わった筆者が、同調査で取り上げられた55事例のうち、企業のビジネス戦略あるいは技術経営等の観点から特筆すべきと考えられる7事例について、独自に分析を加えたものである。

（本稿の内容は、「研究・技術計画学会第29回年次学術大会」（2014.10.18～19）への発表論文をベースとしている。）

〈事例1〉

ものづくりの技術で高機能野菜に挑む！… 会津富士加工株式会社(福島県会津若松市)

(1) 事例の概要

① 企業概要

会津富士加工(株)は、富士通(株)の系列下請けとして半導体ウェハー製造を手がけていたが、2011年に富士通が半導体事業を縮小したのを機に、半導体製造施設であるクリーンルームを植物工場に転換し、機能性野菜ビジネスを展開している。

当社の作る機能性野菜「低カリウムレタス」は、

カリウム含有量が従来のリーフレタスの4分の1以下となっており、生野菜や果物の摂取ができない透析・腎臓病患者でも安心して食べられる世界で唯一の商品として世界中から注目されている。

② 事例の背景

富士通会津工場では、震災前から半導体事業を2011年中に半分に縮小することが決定されていた。地元下請けとしてウェハー製造を請け負っていた当社には、当時75名の社員のうちの35名がウェハー製造ラインで働いており、このままでは約半数の社員のリストラを余儀なくされる状況にあった。

当社の取締役社長である松永茂氏は、震災後の福島県内の雇用状況の厳しさを目の当たりにしていたため、リストラだけは何とか回避したいと考えていた。当初、松永社長は「下請けメーカーは質の高い製品を納入すればそれでよい」と考えていたが、それは結局のところ他力本願であって、自分たちでは何も努力したことがなかったことに気づき、今回の事業縮小を機に、自分たちが発明・開発したものを世の中に提供するという、本来の意味での「メーカー」になることを決意した。

社員からは、クリーンルームを植物工場にして野菜を作ろうという提案が出されたが、当時の野菜工場は第二次ブームを過ぎた頃で、どこも経営的には上手くいっていなかった。理由は明白で、農家と競合した作物を作ってもコスト面で勝てなかったのである。

そこで、当社では農家が作った野菜を食べられない人向けの野菜作りにターゲットを絞り、まずは小



「あいづ Mido 菜」
(出所：当社 HP)



「低カリウムレタス」
(出所：当社 HP)

さな子ども向けに苦味をなくした機能性野菜を作った。苦味の主成分である硝酸態窒素を削減したこの商品は「あいづ Mido 菜」として商標登録され、地元のチェーンストア（ヨークベニマル）で販売されるようになった。

この小さな成功をきっかけにして、他にも普通の野菜を食べられない人たちについて調査を行った結果、人工透析や腎臓病患者がカリウム含有量の摂取制限のために、生野菜や果物が食べられないことが分かった。

③ 事業の概要

低カリウムの機能性食品に関する研究では、秋田県立大学の小川淳史准教授が特許を取得していた¹。しかし、大量生産の技術が確立していなかったために、事業化までは進んでいなかった。当社はものづくり企業の特性を活かして、植物工場でのレタスの生育環境を徹底的に分析することで豊富なデータを取得し、生育環境をさまざまに操作することで、低カリウムレタスの量産化に役立つ生育方法を発見した。

当社の開発した低カリウムレタスは、機能性野菜「ドクターベジタブル」シリーズの第一弾として商

品化され、腎臓疾患のある患者でも安心して食べられる世界で唯一の機能性野菜が誕生した。まさに、腎臓病患者にとっては「福音」ともいうべき商品であり、2012年6月時点のデータでのカリウム含有量は、一般のリーフレタスの約6分の1となっている。

現在の日本には人工透析患者が約31万人いるため、それだけの市場に対して当社の生産能力だけでは供給が不足することになる。そのため、当社ではフランチャイズ契約により加盟企業とパートナーシップを組み、低カリウムレタスの大量生産ノウハウをパッケージ化して提供することとした。

パッケージには、植物工場の設計・建築、レタスの生育方法などが含まれており、当社の社員が事業の立ち上げまでを常駐してサポートする仕組みとなっている（加盟企業は2014年1月現在4社（いずれも製造業））。フランチャイズ制の下で、当社は加盟企業の工場で栽培した機能性野菜を全量買い取って、品質チェック（工場内検査、本部検査、第三者機関検査）を行い、細菌、放射能等について厳しく検査している。

また、販路開拓についても当社が行うことになっているため、2012年8月に従来の東京事務所を改

¹ 特許公開2008-61587「低カリウムホウレンソウおよびその栽培方法」

組・移転して営業所を新たに開設し、デパートや病院を中心に販売している。

通常のレタスでは販売価格は1個90gが約120円となっており、生産者の手に入るのは約30円であるが、低カリウムレタスは一袋90gが450円～480円で販売され、生産者には170円～230円が支払われるという。機能性野菜なので農家とは競合しないため、独自の市場ポジションを確立している。

さらに、低カリウムレタスはクリーンルームで生育・梱包されるため、洗わずに食べられることに加えて、約2週間は鮮度が保てるという特徴を有している。当社では鮮度を1ヶ月間保持できるよう技術改良している段階にあり、生食用だけではなく加工食品用（サンドイッチやサラダ）の原料としての販路も開拓予定である。

このような技術開発によって、従来、流通過程で賞味期限切れとなっていた商品処理費用に充てられていたコストを、高機能野菜の原料に振り替えることで、原価を維持したまま商品の高付加価値化が可能となっている。新商品はすでに大手コンビニからも引き合いが来ているとのことである。

特許の使用を許諾した秋田県立大学では、当社事業の社会的意義を鑑みて、通常であれば5%のロイヤリティを課すところを10分の1に下げること同意しており、間接的に商品の普及や新商品開発を支援している。当社では現在、低カリウムの機能性野菜として、レタスの他にメロン、トマト、イチゴなども開発中である。

(2) 事例からの示唆

本件の事例は、厳しい経営環境に置かれている製造業にとって、新たな示唆を提供している。まず、徹底的な市場差別化戦略による付加価値の形成である。農家の野菜と競合せず、機能性野菜という商品を真に必要としている顧客に供給することが当社ビ

ジネスモデルの根幹となっている。

次に、社外のシーズを活用して実用化の道を開いたことである。ものづくり企業であるからこそ可能となった量産化技術とノウハウは、当社のコアコンピタンスとなっている。

さらに、普及段階でのイノベーションとして、ノウハウのパッケージ化によるサービス提供があげられる。当社は、植物工場で「規模の経済」を目指そうとはしていない。松永社長は、「当社の商品を必要とする顧客に安定的に供給でき、かつ、植物工場での雇用が確保できればよい」と考えている。顧客の経済的負担を減らすためにコストダウンは必要であるが、植物工場の大規模化や自動化は目指さず、日本国内で過剰となっている生産設備のコンバージョンや、そこでの雇用の確保のために当社のソリューションが活用されていけばよいという考え方である。

実際に、当社の取組は単なる製造工場の再生手法にとどまらず、雇用形態における社会的イノベーションとしても位置付けられる。植物工場での作業は比較的短時間で済むため、退職者や高齢者の雇用の受け皿、さらには顧客である人工透析患者の雇用の受け皿になればコストダウンと雇用の両立が可能になる。

当社の技術は富士通(株)の「会津若松 Akisai やさい工場」に採用され、当社を含むコンソーシアムでの提案は経済産業省の「平成25年度先端農業産業化システム実証事業」にも採択されている。

〈事例2〉

石巻発！世界一の藻類バイオマス燃料技術を確立する…スメーブジャパン株式会社(宮城県石巻市)

(1) 事例の概要

① 企業概要

直径数ミクロンの藻類を微細藻と呼ぶ。この微細

藻を大量培養して、夢のバイオマスエネルギー生産を計画している会社が宮城県石巻市でマリンバイオマス事業を展開しているスメーブジャパン(株)である。設立(資本金1億9千万円)は2009年7月であるが、当社のコア事業である微細藻大量培養施設「清崎モデルファーム」が開所したのは、震災後の2013年8月である。工場従業員は11名、全員が地元採用である。石巻の豊富な日照量と低温海水を利用して、年間16トンの微細藻粉末を生産する計画であり、バイオ燃料の大量生産への道を開くべく挑戦を続けている。

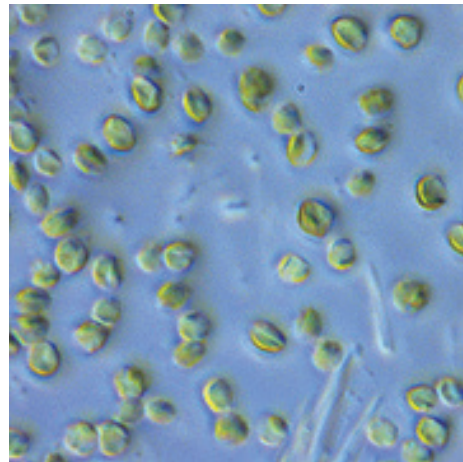
② 事例の背景

藻のバイオマス燃料を商業生産するためには、①油分を多く含む藻の確保、②藻の生育に適した自然環境、③藻の大量培養技術の確立の3つの条件をクリアしなければならない。当社では、①油分を多く含む微細藻「ナンノクロロプシス」、②十分な日照時間と低温海水を擁する石巻の自然環境、③イスラエルから導入した屋外培養技術の3つの特性を活かして、大量培養技術の実証実験を行っている。

ナンノクロロプシスは低温の海水(5~25℃)で培養すると脂質を多く貯める(20~40%)性質がある。また、粉末の状態ですべてのオメガ3不飽和脂肪酸(EPA)を含有している。EPAは血液をサラサラにする効果があり、予防治療にも役立つ高機能成分である。

藻の培養には日照時間が長く、低温の海水が適している。石巻が立地する牡鹿半島地区は年間日照時間が1,900時間と全国平均(1,600時間)を上回っており、海水温度も8~18℃と低く安定している。

細藻類は10万種ほどある細藻類の中で、屋外培養が可能なものは10種類もないといわれている。それは、動物プランクトンや植物プランクトンが花粉や虫、鳥のフンなどに付着して侵入し、培養池で生存競争(コンタミネーション)が起きて、藻が競争に



「ナンノクロロプシス」
(出所：当社 HP)

負けてしまうからである。日本では藻の培養についての基礎研究は世界トップレベルだが、コンタミネーションから藻を守る技術を確立しているのは数社のみであった。コンタミネーション対策はイスラエルが世界トップレベルの技術を有しており、当社はイスラエルのシームバイオテック社から屋外培養技術をライセンス供与されている。

このように、当社は微細藻、自然環境、屋外培養技術という3つのソリューションを活かし、石巻発のマリンバイオマス事業を展開している。

③ 事業の概要

当社がこの事業を始めたそもそものきっかけは、代表取締役の原芳道氏が日本イスラエル商工会議所の理事を務めていた時に、藻類の屋外培養の実証研究の大家であるベンアモツ博士(国際応用藻類学会上級理事)から「大変面白い特徴を持つ微細藻を発見した。海水の冷たい地点を探してほしい」と相談があったことである。原氏は学生の頃、宮城県牡鹿半島沖の金華山周辺で地質調査の合間に海水浴をしていた経験から、その近辺での海水の冷たさを覚えていた。そこで現地調査を20ヶ所程度行った上で、牡鹿半島周辺の海水が適切であることを確認した。

農林水産省より「平成23年度 緑と水の環境技術革命プロジェクト事業」の助成を得て、石巻市十八

成浜清崎山に1号ファームを建設することになった。海水の利用は浸透圧によるコンタミネーション対策だけでなく、育成した微細藻がビタミンやミネラルを含むことになるため、栄養価を高めることにも役立っている。

前出のシームバイオテック社は、段階的培養技術、炭酸ガス吹き込み技術、物理的コンタミネーション対策技術、化学的コンタミネーション対策技術、スラリー回収技術、殺菌技術、室内増殖技術を有しており、当社の清崎モデルファームではこれらをライセンスインすることで屋外大量培養が可能となっている。

当社の当面のビジネスモデルは、大量培養した微細藻から植物由来のEPAを健康食品や機能性食品の原料として供給し、収益性を確保することである。将来的には、バイオ燃料製造に必要な油分を抽出し、バイオ燃料への変換技術確立のために化学メーカーに対して試料提供することを目指している。

1リットルあたり100円のバイオ燃料製造のためには、藻の乾燥重量の価格目標は1kgあたり30円となる。採算確保のためには1キログラムあたり600円の製造コストを、今後どれだけ下げられるかが課題となる。その解決には、以下のような取り組みが必要となってくる。

- ① 藻の増殖スピードを上げる
- ② 藻の脂質含有率を高める
- ③ 生産施設のコストを下げる
- ④ 生産コストの4分の1を占める炭酸ガスを無料で利用できる環境に立地する
- ⑤ 栄養素である窒素を無料で利用する
- ⑥ 海水のリサイクルシステムを確立する

藻の増殖スピードについては、一日の日照時間6時間を人工照明を用いて24時間にすれば収量は4倍の計算となる（培養時間は4分の1）。つまり、植

物工場スタイルで培養すれば単純に収量は4倍となることに加えて、同時に温度管理やコンタミネーション対策も進むため、実際にはそれ以上の収量も期待できる。

仮に植物工場を作るとすれば、日本の技術では4haくらいまでの大型施設の建設が可能であり、そこに立体型プール（水深20cm程度）を多層的に重ねていけば、限られた面積でも高効率の培養工場を実現することができる。さらに、施設を火力発電所などに隣接させれば炭酸ガスは無料で利用でき、窒素についても工場や下水処理場からの有機廃液利用も考えられる。加えて、人工海水を利用すれば、内陸部でも培養が可能となる。原氏は日本でも十分に採算ラインにのるバイオ燃料生産が可能であると考えている。

(2) 事例からの示唆

本件の事例は、自立した再生可能エネルギーの実証事業として位置付けることができる。当社は、ナンクロロプシスの屋外大量培養技術と原料供給の確立に向けて実証実験を継続している過程にある。油化技術に関しては、大手化学メーカーや大学が研究開発を実施しているため、当社は試料を提供することで収益の一部を賄っている。

一方で、当社は高機能健康食品やサプリメントの販売、高機能飼料の販売によって収益を確保しようとしており、すでに増産の必要性から第2工場の建設が決定しているが、将来的には培養技術をパッケージ化し、培養工場のフランチャイズ化を検討している。

当社は、本格的なマリンバイオ燃料の事業化までのいくつかのステージがある中で、まず付加価値の高い高機能健康食品を手掛けることで収益構造を確保し、さらに大量培養技術の確立とパッケージ化によってフランチャイズ事業を展開することで、持続

可能な事業を構築しようとしている。当社には再生可能エネルギー分野における華々しい研究開発ベンチャーというイメージはなく、ものづくり、エンジニアリング分野での技術・ノウハウに強みを有したマリンバイオベンチャーである。

〈事例3〉

間伐材を活用した高級杉割箸で林業と地域を再生…株式会社磐城高箸（福島県いわき市）

(1) 事例の概要

① 企業概要

福島県いわき市勿来に立地する(株)磐城高箸は、市内で伐採される杉の間伐材を使用した割箸を製造・販売している。当社が「復興の架け橋となり、自然豊かな東北の地が、再び人々の希望を实らせる場所となりますように」との思いを込めて企画・製造・販売している「希望のかけ箸」は、いわき市の「磐城杉」、岩手県陸前高田市の「気仙杉」、宮城県栗原市の「栗駒杉」の間伐材を使用した高級杉割箸の3本セットで、売上500円のうち150円が義援金としてそれぞれの自治体に寄付される仕組みである。これまでに6,000セット以上が販売されており、2013年には「グッドデザイン賞」を受賞した他、林野庁の「間伐・間伐材利用コンクール」において間伐推進中央協議会会長賞を受賞、2014年2月には「ソー

シャルプロダクツアワード2014」も受賞している。

② 事例の背景

当社代表取締役社長の高橋正行氏は、2010年春頃からいわき市の森林の管理に関わることになり、林業衰退の実情を目の当たりにして大変なショックを受けた。間伐材の丸太に値が付かず山主が森林を管理しなくなったことで、森林が荒廃するに任せた状態にあったのである。森林を維持するためには、間伐材の価格付けが最も大切であると考えた高橋社長は、付加価値の高い製品を地域で一貫製造し、消費者に直接販売する事業戦略を策定した。

当時、高橋社長は偶然書店で手にした森林ジャーナリストの田中淳夫氏の著書「割箸はもったいない？」を読んで感銘を覚えるとともに、割箸を製品とした場合は1㎡あたりの単価が製材の何倍にもなることに気付いた。

高橋氏は早速、田中氏にメールでコンタクトを取って講演会に参加するなど、同氏との交流を深めていった。割箸は日本が発祥であり、材質は杉が最高級品であること、海外には杉がないため輸入業者との競争もないことを知り、最高級の割箸にこだわった事業を起こすことを決意し、2010年8月に当社を設立した。

その後、当社は2011年2月に特注機械を揃え、本格稼働した直後に震災と原発事故に見舞われた。当社の事業は森林の再生だけでなく、地域再生への想いも込められての再スタートとなった。

③ 事業の概要

杉の間伐材は樹齢60年以内のものが対象となっているが、樹齢30年以上の杉であっても丸太（主伐材）と変わらない太さで、間伐材であっても材質の機能が劣るものではない。

一般的に間伐には自治体から伐採費用の70～80%の助成金が交付されるが、それだけの助成があるにもかかわらず林業経営が成り立たない原因が、材木



「希望のかけ箸」

(出所：当社資料)

の捨て値同然の取引価格にある。国内における杉の丸太（主伐材）の市場価格は、1980年の1㎡あたり3.5万円をピークに、それ以降は下がり続けている。2013年には円安の影響で輸入木材の価格が高騰したため、国産材も連動して1.5万円まで回復したものの、その直前の2012年には8千円程度であった。

間伐材の場合は、主伐材よりもさらに価格が低く、ほとんど値がつかないことも多いという。しかも原木市場での落札価格から2割の流通マージンが引かれるため、輸送費を含めれば林業家は赤字になってしまう。出荷のための輸送費は補助金対象ではないため、間伐材に適切な値がつかなければ山主は伐採せずに放置する方が経済合理的となる。

したがって、当社のように材木産地、地元での創業は輸送費がかからない点で大いにメリットを有している。また、当社仕入れ値は市場での落札価格の3割増しに設定することで、林業家のモチベーションを保つことで地域との共生を図っている。

杉は含水率が高く（約150%）、強度が低いため、乾燥機を使用して通常の材木では含水率15~16%のところを3%まで下げることで割箸としての強度を確保している。市販の乾燥機は高価で投資回収に長期を要するため、高橋社長自ら冷凍車のコンテナ部分を改造して薪ボイラーと接合するなど全て手作りでオリジナルの乾燥機も製造している。ボイラーの燃料は丸太の端材や割箸の撥ね物で100%賄われている。

丸太の状態から割箸に加工するまでは一貫して手作業による製造を行っている。製品の袋詰め作業等では福祉作業所の就労継続支援型サービスと連携している。いわき市勿来周辺地区ではほとんどなかった内職を発注することで、地元の人々が当社の事業に共感して作業に参加するなど、地域における雇用創出にも貢献している。

当社では本事業の立ち上げにあたって新たにデザ

イン担当も雇用するなど、高級割箸としての製品の仕上がり、箸袋やパッケージのデザインに注力してきている。また、復興支援関連商品の中には、東京の任意団体「イート・イースト」にデザイン協力をお願いしているものもあり、「希望のかけ箸」や当社パンフレットのコンテンツも共同制作している。

当社では直接販売専門で卸売は取り扱っていない。売上の半分はノベルティグッズ関連であるが、顧客はすべて当社のホームページを見て、直接オファーが来たものである。ノベルティグッズはJR東日本やキリンビールなどの大手企業にも採用されており、今後も独自に販路開拓を続ける意向である。さらに、当社の高級割箸はクルーズ船内のレストランにも採用されていることから、今後は高級料理店等への提供も検討している。

(2) 事例からの示唆

国内には100社程度の割箸メーカーがあるが、当社のように原料調達から製造、商品企画、販売までを一貫して行っている企業は例がなく、ほとんどが小規模な家内制手工業である。現在、日本で消費される割箸の98%は輸入品であり、そのうち99%は中国産であるため、価格競争では勝ち目はない。さらに、国産割箸の流通経路についても壊滅的な状況にある。こうした状況において、当社は製品のブランディング、デザイン、販路開拓をすべて自社で行い、独自の流通ルートを確立することで利益を確保している。

当社は林業家など地域関係者のインセンティブに配慮するとともに、地元の福祉作業所等の協力も得つつ、コストを掛けずに事業をスタートさせ売上也徐々に伸ばすなど「身の丈」にあった経営を実践することで、地域における雇用創出と森林資源の維持に貢献してきている。

本事例は、以下の点で地域資源活用のビジネスモ

デルに多くの示唆を与えるものである。

- ① 原材料供給地での創業
- ② 地元林業家のインセンティブを考慮
- ③ 設備投資を抑える工夫
- ④ 最終製品の企画・デザインを自社で担当
- ⑤ Web、SNS 等で顧客と直接つながる

当社のビジネスモデルでは、とりわけ⑤が重要である。卸売をせず顧客に直接接することで自らの製品の価値を認めてもらう手法が当社事業の根幹となっている。

(次号に続く)

【参考文献】

- ・復興庁「被災地での55の挑戦－企業による復興事業事例集 VOL.2－」（2014年3月）
- ・会津富士加工(株)ホームページ：
<http://saiei-orimono.com/>
- ・富士通(株)ホームページ：
<http://jp.fujitsu.com/group/fho/business/advance/info/>
- ・スメーブジャパン(株)ホームページ：
<http://www.smabe.co.jp/>
- ・(株)磐城高箸ホームページ：
<http://iwaki-takahashi.biz/>