

Title	企業による復興事業事例 2 : 石巻発! 世界一の藻類バイオマス燃料技術を確立する
Author(s)	川島, 啓; 中村, 研二; 佐賀, 浩; 佐藤, 清志
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 547-549
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12507
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

企業による復興事業事例②： 石巻発！世界一の藻類バイオマス燃料技術を確立する

○川島啓（(株)日本経済研究所）

中村研二（(株)日本経済研究所），佐賀浩（(一財)北海道東北地域経済総合研究所）

佐藤清志（復興庁）

1. 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¹としてとりまとめたところである。

本稿では、同調査にて取り上げた企業事例のうち、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取り組みに関し報告する。

2. 復興事業事例の概要

(1) 企業概要

直径が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石巻にある。石巻市のスメーブジャパン(株)は、石巻市でマリンバイオマス事業を展開している。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な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

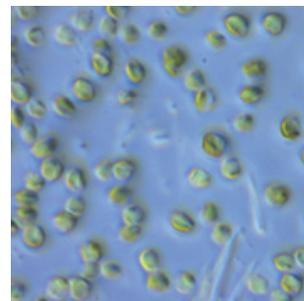
藻のバイオマス燃料を商業生産するためには、①油分を多く含む藻の確保、②藻の生育に適した自然環境、③藻の大量培養技術の確立の 3 つの条件をクリアしなければならない。当社は①油分を多く含む微細藻「ナンノクロロプシス」、②十分な日照時間と冷たい海水を有する石巻の自然環境、③イスラエルから導入した屋外培養技術の 3 つの特性を活かして大量培養技術の実証実験を行っている。

ナンノクロロプシスは水の冷たい（5～25℃）ところで培養すると脂質をよく貯める（20～40%）という性質がある。また、粉末の状態で 5% 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、水の冷たい場所が適している。石巻の牡鹿半島地区は年間日照時間が 1900 時間と全国平均の 1600 時間を上回っており、海水の温度も 8～18℃と低く安定している。

細藻類は 10 万種ほどあると言われており、その中で屋外での培養が可能なものは 10 種類もないと言われている。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ビ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。



「ナンノクロロプシス」

¹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）

(3) 取り組み概要

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であったとき、藻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）から相談を受け、「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くれ」と言われたことがきっかけである。原氏は学生の頃、金華山周辺で地質調査の合間に海水浴をしていたので、その水の冷たさを覚えていた。そこで現地調査を20箇所程度行い、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「平成23年度農林水産省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。海水利用は浸透圧でコンタミネーション対策になるだけでなく、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ので栄養価の増加にも役立っている。

シオビオテック社は、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、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た。

図表1 清崎モデルファームの概要

屋外施設	スエーブジャパン株式会社 清崎モデルファーム
敷地面積	約9000平方メートル
培養プール (楕円形)	大小7本、合計表面積2600平方メートル、一周最長67メートル、幅片側5メートル
マリタンク	貯蔵海水・リサイクル用8本 容量約80トン
生産能力	年間生産量16トン 乾燥粉末(サプリメント・食品原料用) 魚介類養殖用ペースト バイオ燃料試験用粉末及びペースト その他(ペット用栄養補助飼料等)
培養種	ナンノクロロプシス(国産)
従業員数	10名(2013年11月現在)

出所) 株式会社日本経済研究所作成資料

当社のビジネスモデルは、当面の間、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抽出、バイオ燃料への変換技術確立のために、微細藻を大量培養して化学メーカーに対して試料を提供することである。

1リットルあたり100円のバイオ燃料を作ろうとしたら、藻の乾燥重量の価格目標は1kgあたり30円となる。採算を確保するにはkgあたり現在の600円の製造コストをどれだけ下げられるかが課題となる。その解決には、

- 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1/4を占める炭酸ガスがタダで利用できる環境に立地する
- ⑤ 栄養素である窒素をタダで利用する
- ⑥ 海水のリサイクルシステムを確立する

というような取り組みが必要になってくる。

藻の増殖スピードについては、一日の日照時間が6時間であるため、これを人工照明で24時間にすれば4倍の収量になる(1/4の培養時間)。植物工場スタイルで作れば単純に収量を4倍にできる。同時に温度管理、コンタミネーション対策も進むため、それ以上の収量が期待できる。植物工場を作るとしたら、日本の技術では4haくらいまでの大型施設を建設することが可能である。ここに立体型のプール(水深20cm程度)を多層的に作れば、高効率培養工場を作ることができる。

施設を火力発電所などに隣接させれば炭酸ガスはタダで利用できる。窒素については工場や下水処理

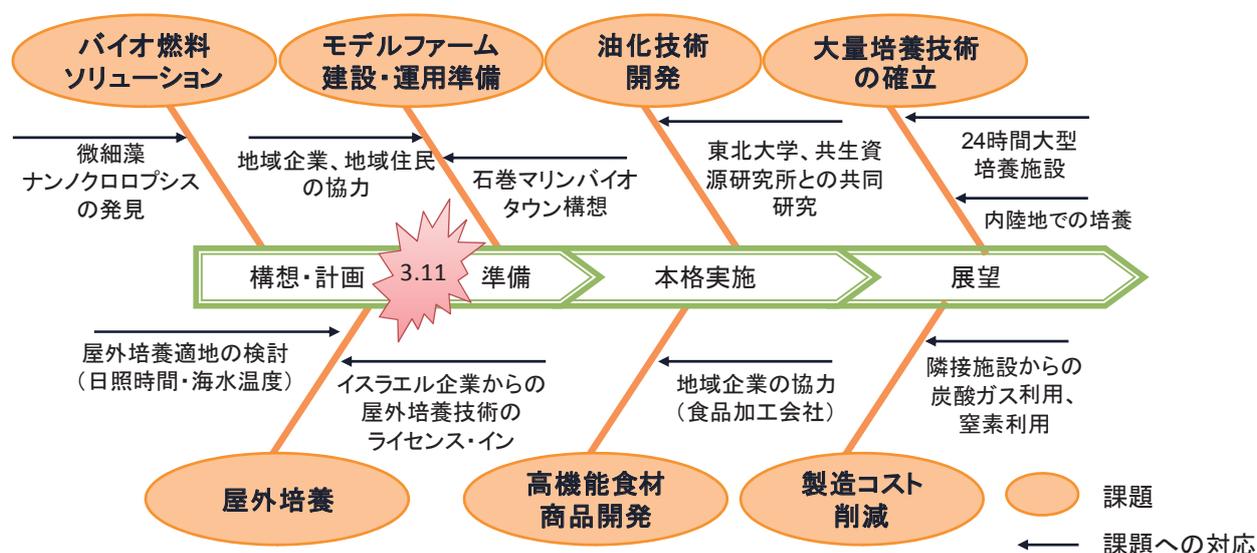
場からの有機廃液の利用などが考えられる。さらに、人工海水が利用できれば内陸部でも培養が可能となる。日本でも十分に採算ラインにのるバイオ燃料の生産は可能であると原氏は考えている。

3. 本復興事例からの示唆

本復興事例は、自立した再生可能エネルギーの実証事業として位置づけることが可能である。当社は、ナンノ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最中である。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。

その一方で、当社は高機能食品やサプリメントの販売、高機能飼料販売によって収益を確保しようとしている。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。

図表2 事例概要図



出所) 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—」

当社は、本格的なマリンバイオ燃料の事業化までのステージがいくつかある中で、まず付加価値の高い高機能健康食品から手掛けて収益構造を確保し、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、エンジニアリングの側面が強いマリンバイオベンチャーといえる。

【参考文献】

- ・復興庁 (2014. 3) 「被災地での55の挑戦—企業による復興事業事例集 VOL. 2—」
- ・スメーブジャパンホームページ <http://www.smabe.co.jp/>