

公設研究機関の技術を活用したバイオベンチャー企業の挑戦



地域交流

清水 雅士*, 大橋 博之**, 駒 大輔***

Challenges of bio-venture company using technology
from public research institutes

Key Words : Entrepreneur, Bio production, Bioeconomy, Fermentation

はじめに

マイクロバイオフィクトリー (株) は 2018 年に大阪市で創業し、創業時より大阪の公設研究機関である地方独立行政法人大阪産業技術研究所 (Osaka Research Institute of Industrial Science and Technology : ORIST) とバイオものづくりに関する共同研究を実施しています。本稿では当社の設立

に至った背景と ORIST と連携したバイオものづくりに関する当社の事業や技術開発に関する取り組みを紹介します。

サラリーマンから起業家へ

2011 年修士 1 年だった時に学外で行われていた起業家精神を学ぶアントレプレナーシップ論講座¹⁾を受講しました。大学 4 年生から修士 1 年になったタイミングで、研究だけではなくビジネスにも興味を持ちはじめ、本講義を受講しました。その講座では第一線で活躍する社会人の方々がティーチングアシストに付き、チームで実際の企業が抱える課題に対する解決案の提案や新規事業提案などを行い、ビジネスの面白さに気づきました。その後、知り合いからお声かけいただき、ベンチャー関係者が集まり、ベンチャー育成の「エコシステム」を運営する Global Techno Innovation Café (GTIC)²⁾の幹事を修士 2 年から数年させていただきました。その頃から自分でベンチャー企業を創業したい気持ちが芽生え始めていました。自分が興味を持つバイオ分野で起業したかったものの、学生から即起業は資金やビジネススキルのなさから難しいと判断し、いったんはサラリーマンの道を歩むことにしました。

社会人 2 年目に大学院の時に受けたアントレプレナーシップ論講座の講師の紹介で、興味があった分野のベンチャー企業に転職し、バイオものづくり業界に足を踏み入れました。同企業では微生物発酵に関する研究開発とその成果を事業につなげる事業開発との両方の仕事をさせていただき、起業に必要な経験をさせていただきました。その後、バイオの展示会で ORIST の芳香族化合物を生産する技術に興味を持ち、その技術を活用したビジネスを自分で行いたいと思い、前職を退職して 31 歳で独立しました。独立後は ORIST やバイオものづくりに関心



* Masashi SHIMIZU

1987年4月生まれ
東京理科大学大学院 基礎工学研究科
生物工学専攻修士課程 (2013年)
現在、マイクロバイオフィクトリー 株式会社 代表取締役 工学修士
専門/生物工学
TEL : 090-6805-9121
E-mail : shimizu@microbiofactory.com



** Hiroyuki OHASHI

1990年1月生まれ
人阪大学大学院工学研究科生物工学専攻
博士後期課程単位取得後退学 (2018年)
現在、地方独立行政法人 大阪産業技術
研究所 森之宮センター 環境技術研究
部 環境材料・生物工学研究室 研究員
博士(工学) 専門/酵素学、生物工学、
糖鎖工学
TEL : 06-6963-8065
FAX : 06-6963-8079
E-mail : hohashi@orist.jp



*** Daisuke KOMA

1975年6月生まれ
立命館大学大学院理工学研究科総合理工
学専攻博士後期課程 修了 (2003年)
現在、地方独立行政法人 大阪産業技術
研究所 森之宮センター 環境技術研究
部 環境材料・生物工学研究室
主任研究員 博士(工学) 専門/応用微
生物学、遺伝子工学、合成生物学
TEL : 06-6963-8065
FAX : 06-6963-8079
E-mail : koma@orist.jp

を持つ企業の方に協力いただきながら事業化を目指しています。

バイオものづくりへの挑戦

2050年脱炭素社会の実現に向けて、化石資源に依存しない産業の構築が求められています。当社は裾野が広い化学産業において、脱炭素実現に貢献するために化石資源に依存せずにバイオマス資源を原料に活用して微生物発酵で化学品を生産する“バイオものづくり”事業の産業化を目指しています(図1)。“バイオものづくり”は世界でも注目され、日本においても政府が掲げる重点政策領域の一つとされる分野です。

当社は化学品製造における脱化石資源を目指して、再生可能なバイオマス資源から得られる糖を原料に微生物発酵で化学品を生産する技術開発を実施しています。ORISTが開発した芳香族化合物を発酵生産する技術³⁾を活用し、後述する3つの化合物の

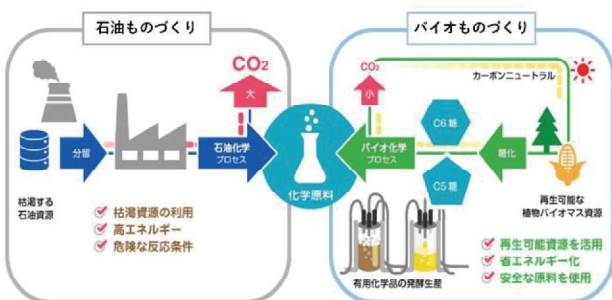


図1 石油ものづくりからバイオものづくりへ

商用化を目指した技術開発及び事業開発を実施しています。

当社が生産を目指すヒドロキシチロソール、インジゴ、*cis,cis*-ムコン酸の3つの化合物は、シキミ酸経路と呼ばれる芳香族化合物の合成経路を利用して生成します。大腸菌のシキミ酸経路を遺伝子組み換え技術によって設計し直すことで、目的化合物の生産能力を獲得させます(図2)。このように開発した大腸菌を、培養装置の中で栄養素と糖を与えながら培養すると、目的化合物が得られます。大量培養では、培養装置内の温度やpH、通気量を制御することで効率的な目的化合物の生産を行います。

(1) ヒドロキシチロソール (CAS 10597-60-1)

オリーブに含まれる抗酸化、抗菌機能を有することが知られるポリフェノールの一種です。その高機能性から健康食品や化粧品の原材料として利用が期待される化合物です。また、ヒドロキシチロソールはカテコール基を保有しています。カテコール基は接着機能を有しており、微生物発酵生産したヒドロキシチロソールを使用して接着剤の合成にも成功しています⁴⁾。今後さらに、ヒドロキシチロソールを活用した化粧品や健康食品、接着剤の開発を進めていきます。

(2) インジゴ (CAS 482-89-3)

主にジーンズの染料として利用される青色色素です。インジゴは植物の藍から抽出されていました

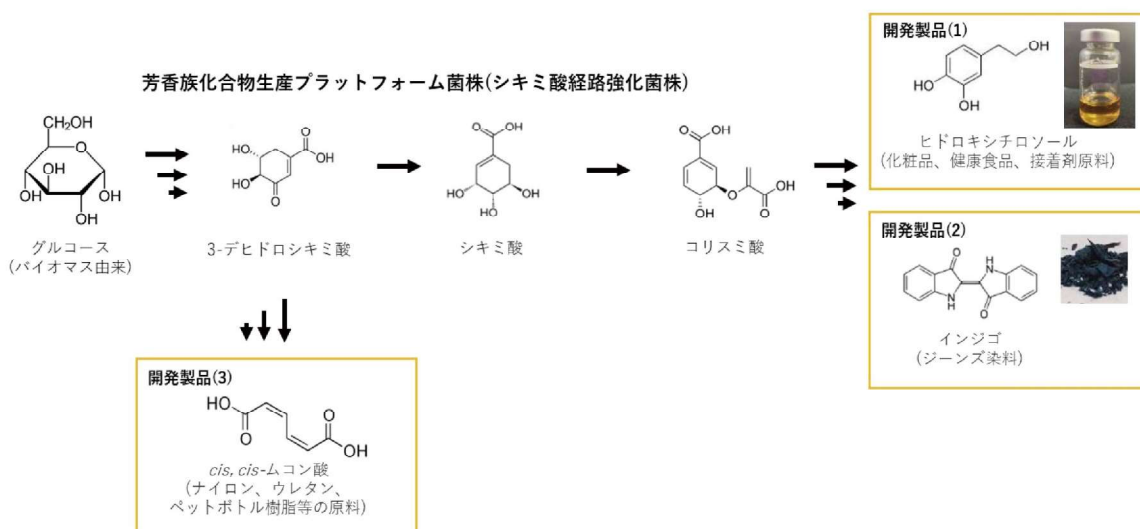


図2 芳香族化合物生産プラットフォーム菌株を用いた微生物発酵による化学品生産

が、19世紀後半にドイツ人科学者である Adolf von Baeyer 氏によりコールタールから得られるアニリンを原料にインジゴを化学合成する技術が開発され、藍抽出物から大量かつ安価に製造できる化学合成法による製造が主流となりました。同氏は本成果により、1905年にノーベル化学賞を受賞しています⁵⁾。しかし、近年アニリンの発がん性が懸念されており、アニリンを使用しないインジゴの製造が求められています。当社の微生物発酵によるインジゴ製造は、アニリンを全く含まずに製造できるメリットがあります。

(3) *cis,cis*-ムコン酸 (CAS 1119-72-8)

cis,cis-ムコン酸は、ナイロンの原料であるアジピン酸やヘキサメチレンジアミン、ポリウレタン原料である1,6-ヘキサジオール、また、ペットボトル樹脂原料であるテレフタル酸へと化学変換できることが知られています⁶⁾。これら高分子化合物の原料は現在、化石資源から製造されており、脱化石資源化が求められています。当社は汎用性の高い *cis,cis*-ムコン酸をバイオマス資源から得られる糖を原料に製造することで、脱化石資源化に貢献していきます。

おわりに

学生の頃にバイオ分野で起業したいと思いを抱いてから10年以上が経過しました。その思いを実現し、2018年に起業に至ることができました。2018年時点ではバイオものづくりはまだ注目度はそれほど高くはありませんでしたが、2020年に政府が「カーボンニュートラル宣言⁷⁾」を行い、様々な産業界でバイオものづくりの注目度が高まってきました。バイオものづくりはこれからの社会を支える産業基盤になると信じ、事業化を目指していきます。

科学的研究成果を社会実装するためには非常に多くの困難があります。ラボでの実験装置と商用時の製造装置では制限も異なり、スケールアップは困難です。また、ラボでは簡単にできたことがスケールアップでは実施できないことも多々あります。そのような時は、一人でできることは限られると自覚し、早めに外部の助けを借りることが成功への近道ではないかと思えます。技術開発を支える公設研究機関や大学等のアカデミア機関、商用化を得意とする大

企業とオープンイノベーションで積極的に連携することで、バイオものづくりの社会実装に取り組んでいきます。

[支援機関の紹介]

大阪産業技術研究所 森之宮センター

ー イノベーションと連携の拠点として ー

大阪産業技術研究所 森之宮センターは、1916年に設立された市立大阪工業研究所が祖となっています。2017年、大阪府により設立された大阪府立産業技術総合研究所との統合により、森之宮センターとなりました。工業化へ向けた「研究」を事業の中心に据えた公設研究機関として、一歩踏み込んだ企業支援を展開してきました。

企業の技術的トラブル等に研究員が相談に応じる技術相談を支援の入り口とし、研究活動、各種試験・化学分析などを行う依頼試験、保有する装置の貸し出し、セミナー開催や技術者の育成など多彩なメニューで企業を支援しています。特に研究活動においては、設立当初の理念を引き継ぎ、基礎的な研究から応用研究まで幅広く実施し、産業界の将来を見据えた技術シーズの創出に積極的に取り組んでいます(図3)。シーズを創出する研究から実用化、製品化の各ステージに応じた総合的な技術支援を行える点がORISTの特徴です。

しかし、各企業の持つアイデアの具現化は、ORISTだけではなしえません。そのため、企業・大学との共同研究も積極的に実施しています。例えば、マイクロバイオファクトリー(株)とは、共同研究を通じてバイオものづくりに関する新たなシー



図3 ORISTの所在地および主要な支援分野

ズ技術を生み出し、複数の特許出願を行っております(うち1件は査定済み)。また、本研究所の研究員・コーディネーターが協力し、開発したシーズ技術のブラッシュアップや事業化を促進するための競争的研究資金の獲得支援などのフォローアップも行っています。他にもフォローアップの一環として、独自技術を有する大学や国研の研究者をご紹介させていただいたりもしています。このように、ORISTは伴走型の企業支援を積極的に展開しており、ORISTの保有する技術、企業の持つ技術、大学の持つ技術、それぞれを組み合わせ、新たな事業の創出・育成を行っています。

ORISTが企業の成長と発展を支援していくため、激しく変化する社会ニーズや価値観の変化を見通して迅速に対応することが求められています。産官学連携のイノベーション創出拠点として、地域産業の活性化、発展にこれからも貢献していきますので、ご利用・ご支援いただければ幸いです。

謝辞

マイクロバイオファクトリー(株)、(地独)大阪産業技術研究所の取り組みを紹介する機会をいただきました生物工学国際交流センター藤山和仁教授ならびに「生産と技術」の関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) アントレプレナーシップ論講座
<https://www.openschooljapan.org/>
- 2) Global Techno Innovation Café
<https://gtic.jp/>
- 3) 芳香族化合物を産生する微生物, 特許 7034496号
- 4) *ACS Appl. Polym. Mater.* 2023, 5, 5, 3230-3234
- 5) ノーベル化学賞(1905年)
<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1905/baeyer/facts/>
- 6) *Green Chem.*, 2020, 22, 6444-6454
- 7) 2020年10月26日 内閣総理大臣所信表明演説
https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html

