

九州・山口の中小企業 の研究開発や企業化を バックアップします

近年、九州・山口地域の中小企業におきましても、新技術、新製品等の研究開発に対しては、各方面において支援策が講じられておりますが、そのニーズは年々増大し、多様化していくものと思われます。

一般財団法人 ふくおかフィナンシャルグループ企業育成財団（福岡銀行が創立40周年を記念して設立した財団法人。通称キューテック）は産業界、学界等幅広く識者のご参加をいただき、地域の技術指向型中小企業に対し、研究開発及び人材育成に対する助成、講演会の開催、情報の提供等各種の事業に取り組んでいます。

KYUTEC REPORT Vol.88

一般財団法人
ふくおかフィナンシャルグループ企業育成財団

〒810-0001 福岡市中央区天神2-13-1 福岡銀行本店ビル4階

TEL(092)723-2139 FAX(092)781-4210

URL:<http://www.kyutec.or.jp>

E-mail:info-fk@kyutec.or.jp



キューテック

KYUTEC

REPORT Vol.88

CONTENTS

キューテックについて	2
2024年度の活動状況	4
2024年度研究開発助成金採択先	6
研究開発助成金採択実績	7
研究開発助成金採択先紹介	
国立大学法人 九州大学 生体防御医学研究所(2021年度)	8
株式会社Booon(2023年度)	12

一般財団法人

ふくおかフィナンシャルグループ企業育成財団

キューテックについて

財団について

「ふくおかフィナンシャルグループ企業育成財団(通称キューテック)」は福岡銀行の創立40周年記念事業として地域経済の振興に資することを目的として設立いたしました。

近年は研究開発助成金の交付だけでなく、アクセラレーションプログラムの提供やCxO人材に関する取組を行っており、これまで以上に支援の強化と改善を行なっています。

研究開発助成金

キューテックは、九州・山口地域におけるベンチャー企業・中小企業や大学・高専が行う**新技術・新製品等の研究開発**に対して助成金を交付しています。

	ベンチャー企業・中小企業部門	大学・高専部門
資格	1. 九州(沖縄県除く)山口地域に本社があるベンチャー企業・中小企業(小規模企業者・個人事業者を含む) 2. 原則として創業後 10年以内 または新技術・新製品等の研究開発取り組み後 3年以内 であること 3. 新技術・新製品等の研究開発および企業化※を実施しようとする具体的計画を持っているもの ※製品化、商品化、事業化すること	1. 九州(沖縄県除く)山口地域の大学・高専 2. 新技術、新製品等の研究開発および企業化を実施しようとする具体的計画を持っているもの
対象	現在の技術水準からみて新規性のあるもので、以下に該当するもの 1. 産業経済の健全な発展と国民生活の向上に寄与すると認められる新技術、新製品等の研究開発(含むソフトウェア開発)に関するもの 2. 上記1に関連する設備、部品、材料、原材料等の開発に準ずるもの(除く、大学・高専の管理費等間接費)	
使途	研究開発のために必要な調査研究費、設計費、試作費等	
金額	1申請につき 5百万円以内 (交付金決定時前払い)	
義務	プロジェクトの進捗状況や助成金の費消状況の定期報告等の提出(詳細は応募要項をご覧ください)	
審査	専門家・学識者等で構成する審査委員会による厳正かつ公平なる選考プロジェクトについて次の要件を総合的に審査して選考いたします。	
受付期間	毎年4月上旬ごろキューテックのホームページにて案内(予定)	

投資事業

支援企業の新技術・新製品等の開発および事業化による**更なる成長を支援**するために出資いたします。

資格	研究開発助成金の交付を受けたベンチャー・中小企業
対象	事業化・事業拡大に伴う資金
金額	上限10百万円 (ただし議決権1/2を超えない金額)
審査	専門家・学識者等で構成する審査委員会にて厳正かつ公正な審査を行います
募集	随時募集しております

事業イメージ

資金使途

- 人材採用
- 設備導入
- 特許申請
- etc

CxO人材事業

経営に伴走できる、専門知識やスキルを備えた**CxO人材とのマッチング**の機会を提供し、試用期間の費用を一部支援します。

資格	研究開発助成金の交付を受けたベンチャー・中小企業及び大学等の研究者
対象	CxO・副業人材の採用で事業の拡大が見込めるベンチャー企業及び研究者
マッチング	オンライン面談や模擬経営会議にて人材との相性を判断いただきます
特典	・ CxO人材とのマッチング機会の提供 ・ 試用期間の費用の一部支援

事業イメージ

アクセラレーション事業

助成金や資金調達を目指すシード・アーリーステージのベンチャー企業を対象として、**ビジネスプランやピッチスキルのブラッシュアップ**をサポートします。

資格	九州(沖縄県を除く)・山口地域に本社がある、原則創業10年以内のベンチャー企業
採択数	5社程度を予定
プログラム	オンデマンド学習コンテンツ、ピッチを元にした壁打ち/メンタリング機会の提供
募集時期	12月中旬頃

12月中旬頃

採択企業決定

1月~2月末頃

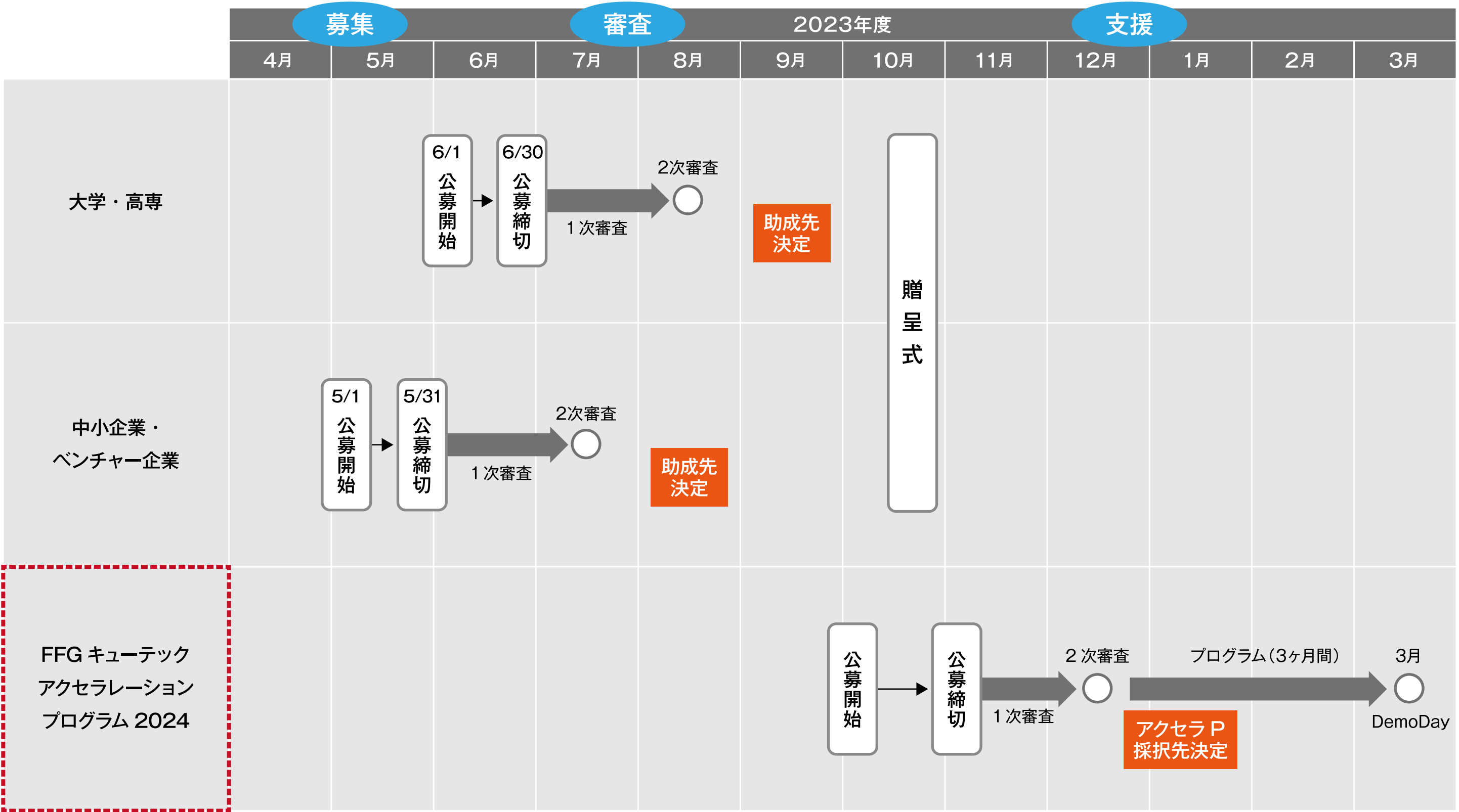
アクセラ

メンタリング

3月頃

デモデイ

2024年度の活動状況



※年度のスケジュールは毎年4月ごろキューテックのホームページにて案内(予定)

2024年度研究開発助成金採択先

ベンチャー企業・中小企業部門(5件)

企業名	代表者名	所在地	研究開発テーマ
Carbon Xtract株式会社	森山 哲雄	福岡県	境界層制御によるCO2透過膜の性能改良研究
株式会社チャーリーラボ	佐々木 誠	熊本県	無菌シルク由来タンパク質を応用した癒着防止吸収性バリア
ヘリックスエクステンション株式会社	富田 悟志	山口県	長鎖核酸医薬品原料・原薬のセルフリー大量合成システムの開発と製品化
株式会社メグウェル	田名部 徹朗	福岡県	手指リハビリテーションロボットSMOVEの特定臨床研究実施
株式会社リブロング	齊田 壮一郎	福岡県	長期持続かつ安全・安価な抗菌・抗ウイルスシートの提供

大学・高専部門(6件)

学校名	研究者名	所在地	研究開発テーマ
国立大学法人 九州大学	高橋 英機	福岡県	コバレントドラッグ技術による抗 Deng ウイルス薬の創製
国立大学法人 九州大学	二井 偉暢	福岡県	胚培養技術を用いた不妊治療薬の開発
国立大学法人 九州工業大学	中藤 良久	福岡県	外耳道内画像を用いた個人認証システムの原理試作および評価
国立大学法人 熊本大学	中村 朋文	熊本県	効果的な免疫作用を誘導する新規モダリティ医薬品の開発
国立大学法人 熊本大学	東 大志	熊本県	バイオ医薬品を細胞内に効率よく運ぶナノロボット技術
国立大学法人 山口大学	佐野 元昭	山口県	透析治療中の慢性腎臓疾患患者に水素を供給する医療機器の開発

2024年度 研究開発助成金 贈呈式



研究開発助成金採択実績

1985年の設立以来、ベンチャー・中小企業部門で延べ「**1,390**」件、大学・高専部門で延べ「**189**」件の研究開発助成金への応募に対し、ベンチャー・中小企業で「**343**」件、大学・高専部門で「**50**」件の交付を行なっています。

1. ベンチャー企業・中小企業部門

	1985年 ～ 2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	累 計
応募件数①	1,171	44	43	59	30	43	1,390
交付件数②	305	9	7	12	5	5	343
交付率(②/①)	26.0%	20.5%	16.3%	20.3%	16.7%	16.7%	24.7%
助成金額(千円)	870,820	40,000	29,960	31,000	25,000	25,000	1,021,780

2022年度は
アクセラプログラムへの
助成を含む

2. 大学・高専部門

	2018年 ～ 2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	累 計
応募件数①	17	33	35	32	27	45	189
交付件数②	15	11	6	6	6	6	50
交付率(②/①)	88.2%	33.3%	17.1%	18.8%	22.2%	22.2%	26.5%
助成金額(千円)	34,000	19,795	29,800	30,000	30,000	30,000	173,595

研究開発助成金採択先紹介

国立大学法人 九州大学 生体防御医学研究所 One Genomics Inc.

研究開発助成金 採択(2021年度/5,000千円)

独自のゲノム編集技術 「セーフガードgRNA」の 実用化を目指す

九州大学生体防御医学研究所の川又理樹氏は、ゲノム編集ツール「CRISPR-CAS9」の活性¹を調節することで、ゲノム編集の精度を格段に高める独自技術「セーフガードgRNA」を開発した。2023年、同技術の実用化を目指し、アメリカでOne Genomics Inc.を設立している。

1.酵素が持つ、化学反応を促進する能力の強さを表す

最高科学責任者
川又 理樹氏

【プロフィール】

栃木県生まれ。東北大学農学研究科博士課程修了。国立がん研究センター研究員、ハーバード大学留学時にボストン小児病院・ハーバード幹細胞研究所リサーチフェローを経て、2016年、現職の九州大学生体防御医学研究所助教に就任。2023年One Genomics Inc.を設立。



はじめに

九州大学生体防御医学研究所の川又理樹氏は、独自のゲノム編集技術「セーフガードgRNA」を開発し、同技術の実用化を目指しベンチャー企業One Genomicsをアメリカで設立している。

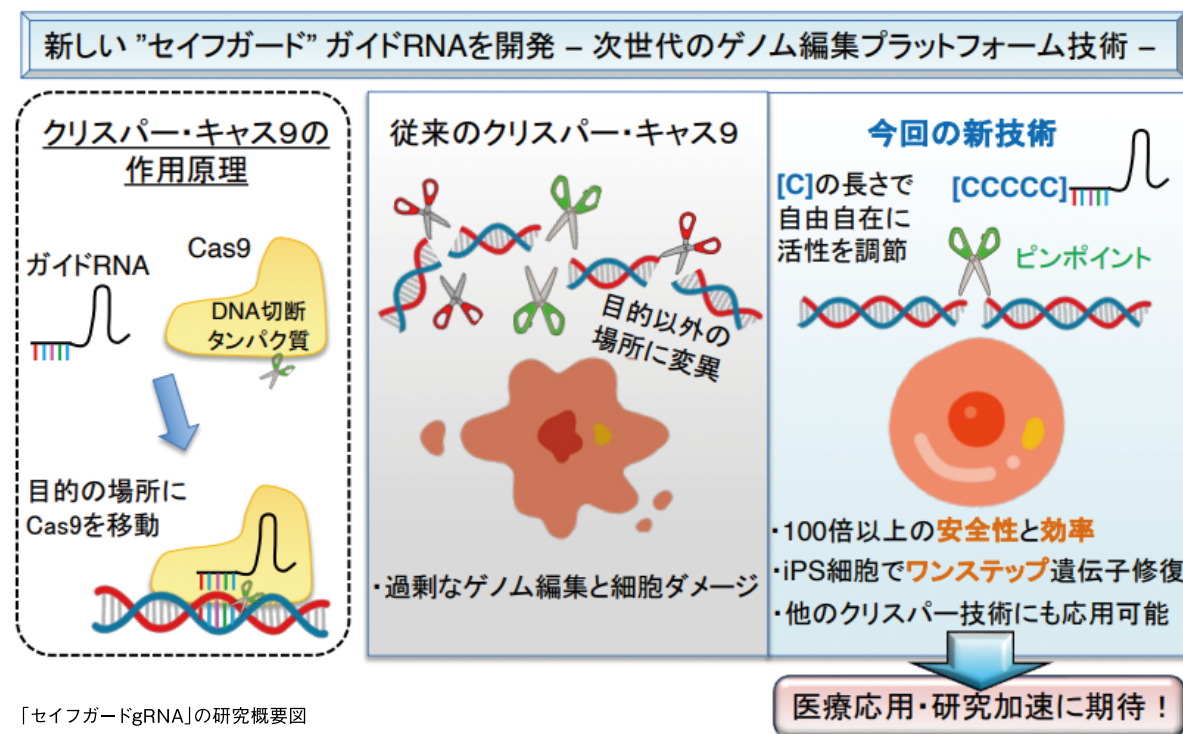
ゲノム編集とは、細胞内に酵素を注入して標的となるDNAを切断し、その修復の過程で、遺伝子の自発的な変化を誘発する技術である。編集による遺伝子の改変で、元々の遺伝子が持っていた機能を停止させたり、遺伝子に新たな機能を付与したりといったことができる²。狙った場所に挿入で

きない従来の「遺伝子組換え」では、がんを誘発するような不確実なゲノム変異を誘発するため、安全性にも問題があった。ゲノム編集は狙った場所を編集できる点で革新的な技術であり、遺伝子組み換えよりも安全性も確実性も高く、現在、農産物の品種改良や医療・創薬など幅広い分野で応用に向け研究が進められている。

ゲノム編集に用いられる主な酵素として、これまでZinc Finger Nucleases(ZFN)や転写活性化様エフェクターヌクレアーゼ(TALEN)、CRISPR-CAS9が開発されてきた。このうち最も新しい

のは2012年に開発されたCRISPR-CAS9で、DNAを切断するハサミの役割を持つ酵素「Cas9」、遺伝子配列中の標的となる箇所にCas9を誘導する「ガイドRNA(gRNA)」が組み合わさった酵素である。CRISPR-CAS9は従来の酵素に比べ作製過程が簡便であり、開発費も安価であることから、現在世界でも主流のゲノム編集ツールとなっている。一方で、活性が過剰に強いという特徴もあり、本来切断が不要な箇所を切断してしまう「オフターゲット作用」も多く報告されている。

2.DNAが切断されると、修復の過程で異なる塩基を挿入することができる。変化した塩基配列に応じて異なる役割を持つアミノ酸及びたんぱく質が生成されることで、遺伝子の持つ機能がゲノム編集前後で改変される。



DNAの不要な切断は遺伝子に意図しない改変をもたらし、細胞死や癌化にもつながり得るため、CRISPR-CAS9を用いたゲノム編集は、医療への実装が想定されていたよりも遅れている。

セーフガードgRNAの独自性

川又氏が開発したセーフガードgRNAによるゲノム編集は通常のgRNAを用いた編集に比べ、CRISPR-CAS9活性を抑制することで、狙った箇所でのみ切断に成功する確率が19倍となるなど、安全性の飛躍的な向上が報告されている。

また、活性の調節により、これまでできなかった2対の標的ゲノ

ム(対立遺伝子)のうち、片方のアレル遺伝子のみの切断も可能になった。DNAは父親由来の遺伝情報を持つ父親アレル、母親由来の遺伝情報を持つ母親アレルで構成されており、従来のCRISPR-CAS9の活性では両方が切断されていたが、疾患によっては片側のアレルのみの編集が必要な場合がある。両側のアレルを切断するか、片側のアレルの切断にとどめるかを自在にコントロールできる技術は、セーフガードgRNAで世界初となる。

研究の過程

川又氏は、大学在学中から分子生物学の研究を始め、大学での研究を通して遺伝子改変の技

術にも通じている。なかでも多様な種類の細胞に分化する能力を持ち、再生医療にも活用される「幹細胞」研究が専門分野である。博士課程修了後には国立がん研究センターの研究者となり、取り組みが始まって以降約30年間、全世界で成功例の無かったES細胞を用いた「遺伝子改変ラット」の作製に成功した。その後2013年にはハーバード大学へ留学し、フェルナンド・カマルゴ氏のもとでリサーチフェローとなった。

川又氏の留学開始と時を同じくして、マサチューセッツ工科大学(MIT)の生物学者フェン・チャン氏のラボが、CRISPR-CAS9を哺乳類に用いた画期的な論文が発表され

た。同論文の発表を受け、フェルナンド氏のラボとフェン氏のラボが近所で情報を得やすいこと、川又氏、フェルナンド氏ともに遺伝子改変の技術を持っていたことから、CRISPR-CAS9を用いた遺伝子変異による病気の治療を目指すプロジェクトが動き始めた。

後のセーフガードgRNAの開発につながるこのプロジェクトは2014年に開始され、川又氏はその約1年後、セーフガードgRNAの基本原則となる発見をする。2016年の帰国後は九州大学に赴任し、留学先で発見したこの基本原則を基に一から構築する形で「セーフガードgRNA」を開発した。gRNAにシトシン塩基を付け加え、その長さに応じて活性を自在に調節することを可能にする技術である。一連の研究成果は2023年4月に論文として発表している。

One Genomicsの概要

川又氏は自身の技術が「実用化されればいいな」と考えていたものの、初めから起業をするつもりではなかったという。しかし、大学からの特許出願や権利の維持にあたり、実用化の可能性を証明する必要があった。実用化を進めるにあたっては、コロ

ナ禍で製薬会社との関係構築が難しいなか、キューテック助成金に採択されたことが起業の大きな動機付けになった。また、川又氏の技術を高く評価し、事業化や特許の取得を応援する周囲の声に後押しされ、スタートアップについての勉強を進めるうちに能動的に起業を考えるようになったと語る。

その後、セーフガードgRNAを論文として発表した2023年に、ハーバード大学留学をきっかけに知り合った、アメリカの大手IT企業出身であるダイアナ・ラン氏、慶應義塾大学医学部特任講師の早野元詞氏の2名とともにOne Genomics Inc.を設立した。同社の事業目的は大きく2つあり、ひとつはライセンスとして技術を販売すること、もうひとつは自社の事業として疾患を設定し、その治療法を研究開発することである。現在、川又氏は現地スタッフと連携しながら日

本国内で研究を進めており、将来的には全ての拠点をアメリカに移すことを計画している。

特許の権利化にキューテック助成金を活用

川又氏はキューテック助成金の強みとして、金額の大きさや用途の広さ、使用できる期間を挙げる。特に、弁理士への特許対策等のコンサルティングなど、知財について活用できる補助金は少なく、キューテックの助成金を用いて、戦略的に知財を確保しているという。この他にも、試薬の購入を中心に研究開発を進展させる目的として活用している。

また、キューテック助成金があることで、「守られている感覚」があったとし、助成金の存在が事業化を迷っている人の「後押しになる」のではないかと語っている。



アメリカでOne Genomics, Incを設立

研究開発助成金採択先紹介

株式会社 Booon

研究開発助成金 採択(2023年度/5,000千円)

食品残渣活用で昆虫由来 タンパク質飼料を開発 持続可能な水産養殖業の実現へ

(株)Booon(長崎市)は、食品加工残渣や食品廃棄物で育てたミルワームを養殖魚などの飼料にする取組を行っている。一般的な飼料の原材料である魚粉の高騰を受け、安価かつ栄養価の高い昆虫由来タンパク質を代替として提供しつつ、循環型社会の実現を目指している。

代表取締役 CEO
橋爪 海氏

【プロフィール】

長崎大学研究開発推進機構FFGアントレプレナーシップセンター在職中に、閉鎖循環型陸上養殖ユニットを製造する株式会社PUKPUKを長崎大学発ベンチャー 第1号として立ち上げ。また、長崎大学(環境科学部・情報データ科学部・水産学部・工学部)との共同研究実績をもとに株式会社Booonを創業。文部科学省トビタテ!留学ジャパン10期奨学生。三井みらいチャレンジャーズオーディション採択者。農林水産省INACOME2023審査員特別賞・三菱総合研究所賞受賞。



高騰する飼料の 代替として昆虫由来 タンパク質を開発

Booonの代表を務める橋爪海氏は、長崎大学在学中の2019年に起業家として活動を開始。2022年5月には長崎大学発ベンチャー第1号として、水産物の陸上養殖ユニットを開発する企業を立ち上げた。ユニットの普及により内陸部での高品質な魚の養殖と市場への供給を目指していた。事業を進める中で、魚類の養殖にてコストの6割以上を占める飼料に着目。養殖用配合飼料の主原料であるカタクチイワシなどの魚

粉は、ペルーなどからの輸入に大きく依存している。近年、最大の魚粉生産国であるペルーでの不漁や、中国などでの魚粉需要の拡大を背景に、輸入価格が高騰している。加えて、魚粉は環境負荷が高いという問題もあった。持続可能な養殖業の実現には、養殖事業者にとって最大の課題である飼料コストの解決が急務であると、橋爪氏は感じていた。

2010年代後半の時点で、魚粉の代替として昆虫飼料が有望視されていたが、当時はコストが高く普及は進んでいなかった。魚粉の価格が高騰する中で、2022年11月に橋爪氏は、ミルワーム

(チャイロコメノゴミムシダマシの幼虫)を用いた高品質(=高タンパク質)・低価格な魚粉代替飼料を製造する企業として、同社を起業した。ミルワームを食品廃棄物や食品加工残渣などで育てることで、環境負荷の低減を目指している。2023年2月から、長崎大学の理系4学部との共同研究を締結し、IoTなどによる情報システムが専門の情報データ科学部・小林透教授や、昆虫の生体科学のエキスパートである環境科学部服部充准教授などと連携し、ミルワームの育成装置「WormPod」の開発や、効率的な育成の実証実験を行っている。

食品残渣を ミルワームの エサにすることで 環境負荷を低減

同社の事業の特徴は、本来捨てるはずだった食品廃棄物や食品残渣をミルワームのエサとして利活用することである(図表1)。ミルワームは小麦の精麦時に取り除くふすまをエサとするが、食品廃棄物や場合によっては発泡スチロール等まで食べて分解することができる。このミルワームをもとに飼料をつくるため、従来の魚粉と比べて環境面での負荷が少ない。食品廃棄物に新たな価値を見いだすことで、循環型社会の実現に貢献する。

同社は、農業や畜産業、水産業などの一次産業の事業者や食品加工業者からでる加工時の残渣、レストランなどからでる廃棄

物などを有償で引き取る。残渣を粉末に加工し、ミルワームのエサとして活用する(図表2)。

なお、このサイクルは、現時点では長崎大学から出る食品廃棄物で実用化しているが(後述)、すでに複数の企業からも引き合いがある。企業から、「この残渣を利用できるか」と問合わせがあった場合は、まず実験を行い、ミルワームの成長状況などを把握した上で、判断をするという流れになる。

一定の大きさになったミルワームは、飼料として加工されるものと、卵を産むものに分けられる。加工は、現時点ではOEMで飼料製造業者に委託している。従来、ミルワームは油分が多く、完全に魚粉の代替をするのは難しいとされていたが、同社は、ミルワームを乾燥させオイルを分離したうえで粉末状にする

ことで、魚粉代替の配合飼料作成に成功している。

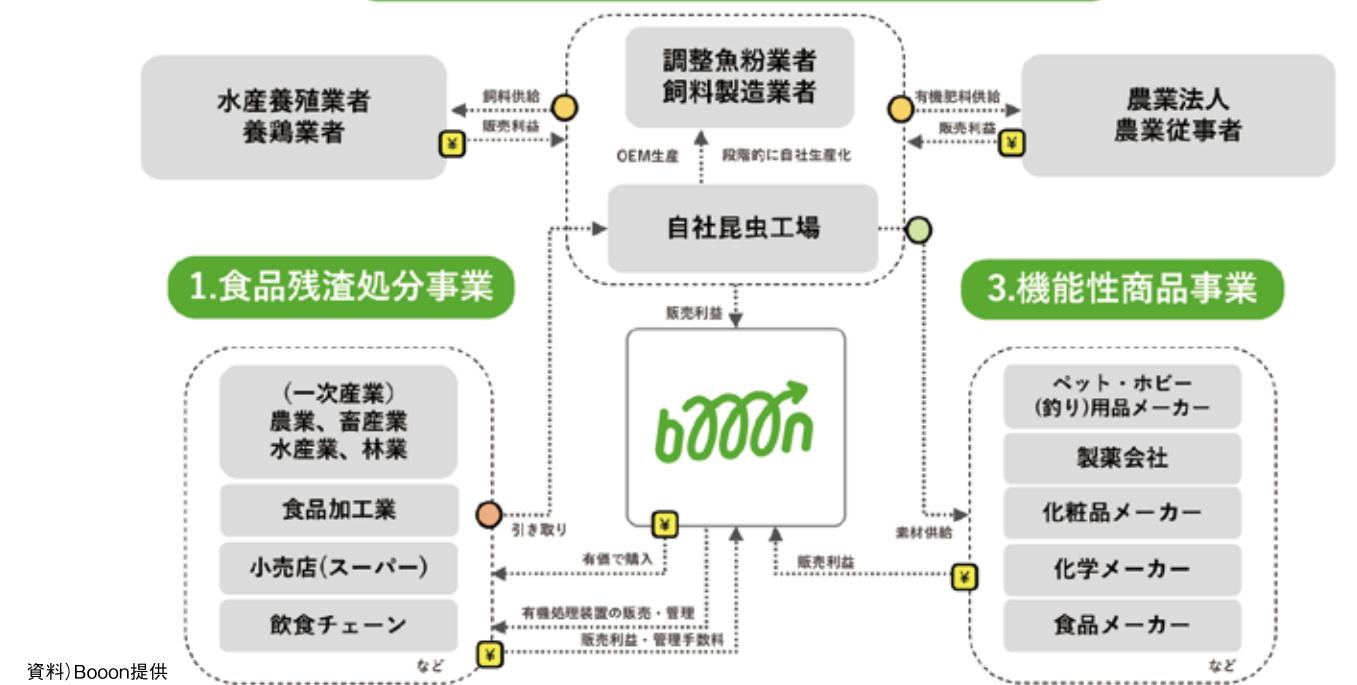
なお、分離したオイルはバイオディーゼルなどに利用できる可能性があり、関連企業と共同で検討している。また、ミルワームのフラス(糞)は肥料として活用できる可能性があり、その有効性を探っている。

CxO人材の 紹介により事業が 大きく推進

KYUTECの助成金は、主に大学との共同研究費に充てた。助成金の使用できる用途が広く、自由度が比較的高くて使い勝手がよいことに加えて、受け取るまでの時間が短いことがメリットであったという。

また、同社はKYUTECのCxO人材紹介制度も活用してい

【図表2】
Booonの事業系統図



ミルワームを養育するコンテナ



ミルワームの飼料の一つ

大を図り、ひいては生産コストの低減を図る。その中で、たとえばコンスタントに残渣が出る食品加工工場にプラントを販売し、そこに育つ前のミルワームを供給。加工できる大きさになったら有償で引き取るといったことも検討している。

同社は、かつて長崎大学において、長崎大学生協で生じる廃棄弁当を餌にして飼育したミルワームを原料に飼料を製造。この飼料で育てたトラウトサーモンによるサーモン丼を大学生協にて1日限定で試験提供しこともある。同社は今後、事業の拡大を通じて、循環型社会のさらなる実現に貢献していく。

【図表1】 Booonのビジネスモデル



資料) Booon提供

る。当初はCTO人材を求めているが、KYUTECからのアドバイスでCFO人材と接点を持った。この出会いが、結果的に事業の推進に大きく寄与したという。

循環社会の実現に 貢献

今後、ミルワーム生産の効率化や大規模化を進め、生産コスト低減を目指すという。これま

で、ミルワームの育成において、手作業による給餌やふるい分けの作業などに人的コストがかかっていたが、ミルワームの育成装置「WormPod」の開発により、AIとセンサーで効率的に幼虫の大きさや発育段階・生育状況を自動判別できるようになった。今後は遠隔で少人数で管理できる体制を目指す。

また、ミルワーム生産プラントを複数拠点に建設し、規模の拡