

File.03

KAICO株式会社

研究開発助成金 受賞(平成30年度/5,000千円、令和2年度/5,000千円)

カイコによるオンリーワンの たんぱく質生産システム

KAICO(株)(福岡市西区)は、九州大学農学部・工学部の技術を基にした大学発ベンチャーである。九州大学より難発現性たんぱく質の生産に関する技術移転、ライセンスを受け、2018年4月に創業した。九州大学のオリジナルカイコを用い、再生医療用試薬、体外診断薬、ワクチンなどに用いるたんぱく質の生産・販売を行っている。

代表取締役社長
大和 建太氏

【プロフィール】

1991年 横浜国立大学経営学部卒業。
三菱重工業入社、プリオ起業、九州大学
大学院経済学府MBAコース(九州大学
ビジネス・スクール)、同大学大学院経
済学研究院特任教授などを経て、2018
年より現職。



カイコの体で たんぱく質を生産

KAICOが持つオンリーワンのたんぱく質生産手法は、カイコの体そのものを“生産設備”として使用する「カイコ・バキュロウイルス発現法」である。同社はたんぱく質生産にカイコを使用する仕組みとともに、たんぱく質の大量発現に適したウイルス(バキュロウイルス)の作製と、挿入するためのDNA構築にノウハウを持つ。この手法により、再生医療用研究試薬やワクチン、診断薬等の大きな潜在需要がありながら、低コスト生産が実現できていない難発現性たんぱく質を大量生産できる生産プラットフォームを商業的に構築した。

カイコを用いたたんぱく質生産の仕組みは図1のとおりであ

る。生産するたんぱく質の遺伝子を挿入したウイルスをカイコに接種し、ウイルスの増殖を利用してカイコの体内でたんぱく質を発現させる。たんぱく質を発現したカイコから体液を採取し、精製することで目的のたんぱく質を取得する仕組みである。

カイコを使ってたんぱく質を発現させる手法には、多くの利点がある。そのひとつは、生産拡大の容易さである。たんぱく質を多く生産するためには、たんぱく質生産に適したカイコの頭数を増やすこととなる。カイコは大量飼育が可能な昆虫であり、基本的に桑の葉のみで生育でき、飼育技術・ノウハウが確立されている。大量生産に向けたスケールアップが容易であることが同社技術の強みのひとつである。

また、カイコによる組み換えた

んぱく質発現は、糖鎖構造が哺乳類に近いたんぱく質を得ることができ、発現量も多い。さらに昆虫細胞ではなく個体を用いて生産することで微生物汚染が少なく、制御が容易である点も特徴である。

九州大学のカイコ研究

KAICOのたんぱく質生産技術は、九州大学における遺伝学研究の蓄積が基になっている。ウイルスとカイコを用いたたんぱく質をつくる技術は1980年代には確立されていたが、九州大学の研究の優れた点は、たんぱく質生産に適している特別な種のカイコを特定し、生産性を高めたことにある。その背景には、九州大学の“カイココレクション”の歴史がある。



図1:カイコによるたんぱく質生産



カイコによるたんぱく質生産(出所:KAICO提供)

九州大学では、遺伝学研究のためカイコの突然変異種を100年以上前から収集している。大学では、養蚕家から提供された突然変異種のカイコを掛け合わせ、遺伝的にほぼ同じである純系の集団を作り続けてきた。九州大学が保有する純系のカイコは約450種にのぼる。

通常、養蚕家が使用するカイコは病気に強い種であり、ウイルスに感染しやすい種は排除される。一方、九州大学のカイココレクションには様々な性質を持つカイコがあり、その中にはウイルスに感染しやすい、つまり生糸ではなくたんぱく質の生産に向いているカイコがいる。KAICOのたんぱく質生産技術は、たんぱく質生産に向いている系統のカイコを特定したことがカギとなっている。

九州大学在学中に ビジネスモデルを発案

代表取締役社長 大和 建太氏は、KAICOを創業する前、起業のシーズを探す目的もあり、九州大学ビジネススクールに入学した。在学中、産学連携マネジメント講座を受講し、そこで九州大学に多くの知財があり、それらが起業のシーズとなる可能性を感じた。そこで、修了論文として九州大学の知財を生かしたビジネスモデルを検討し、それが現在のKAICOの創業に繋がった。

数ある知財のなかでカイコに注目した理由は、カイコを使うという見た目のユニークさに加え、カイコによるたんぱく質生産を研究する農学研究院 日下部 宜宏教授(昆虫分子遺伝学)が、研究成果の商業化に前向きであっ

たことにある。日下部教授は、自身の研究成果を商業化し世の中に普及させたいと考えていたが、大学の研究者として自身で事業を実施することは難しいと考えていた。大和氏がパートナーとなることで、日下部教授の先進的な研究成果が事業となり、世の中に普及したと言える。

新型コロナウイルス 検査キットを開発

近年、KAICOは、たんぱく質生産技術を活用し、新型コロナウイルス感染症対策のための研究開発、事業開発を実施している。2020年には、九州大学と共同で研究を行い、新型コロナウイルスの組み換えウイルス抗原の開発、組み換え抗ウイルス抗体の開発に成功した。2020年10月には、

それらの技術を用いて、(株)プロテックス(埼玉県和光市)と共同で新型コロナウイルス感染症の抗体検出キットを開発している。プロテックスでは、抗体検出キットを用いた法人向け抗体検査サービスも10月より開始している。検査は簡易的なもので、被験者は少量の血液をキット内の紙に付着させ返送するだけで、約1週間で結果を知ることができる。今後、新型コロナウイルス感染拡大下で経済活動を行うためには、職場の感染対策とともに、従業員の感染履歴の把握が求められる。また、将来的にワクチンが実用化された際、抗体を保有しているかが把握できれば、ワクチン接種の必要性を判断することができる。本サービスは1週間で約3,000件の検査が可能であり、検査も容易であるため、今後の需要拡大が期待できる。

新型コロナウイルスの ワクチン開発に着手

さらにKAICOでは、(株)ユーグレナ(東京都港区)と共同で、新型コロナウイルスワクチンの開発に着手した。KAICOが新型コ

ロウイルスの抗原の改良・量産化・経口カイコワクチンの検討を行い、ユーグレナはその抗原を用いて新型コロナウイルスのワクチンの実用化への検討研究を行う。前述のとおり、カイコは大量飼育が可能であり、ワクチンが確立し大量の需要が発生した場合、頭数を増やすことで大量生産が可能である。生産拡大のための大規模投資を必要とせず生産が可能な体制を確立することで、世界中で使用できる安価なワクチンとする意向である。

キューテック助成金を 活用し事業を拡大

KAICOは、2018年にキューテック研究開発助成金に採択さ



KAICOが使用するカイコ

れた。同社では助成金を活用し、再生医療に用いるたんぱく質(サイトカイン)の研究開発を実施した。現在はその研究が実を結び、製薬会社や研究者へのサイトカインの販売が事業の柱のひとつとなっている。

キューテック助成金は、他の助成金に比べて使用用途の制約が少なく、研究開発における幅広い用途で活用できる。また、採択決定後の交付が早く、ベンチャー企業でもスピード感を持って事業を進めることができる点でも、活用しやすい制度と言える。



新型コロナウイルス抗体検出キット(出所:KAICO提供)