

File.07

ハインツテック株式会社

研究開発助成金 受賞(2021年度/3,000千円)

微細加工技術による細胞治療用 複合ナノ注射器を開発し高効率な細胞への 物質注入・抽出を実現

ハインツテック(株)(北九州市若松区)は、2021年7月に設立された早稲田大学発のベンチャー企業であり、微細加工技術を用いて細胞への物質導入・抽出のためのツール・システムを開発・製造している研究開発型の企業である。同社が販売する「ナノチューブ膜スタンプ」は、タンパク質などの任意の物質を細胞内部へ導入、または細胞内物質を抽出するためのツールであり、これまで導入が難しかったタンパク質などの高分子も高効率かつ短時間で導入できる。

代表取締役
青木 睦子氏

【プロフィール】

東京都出身。早稲田大学大学院でナノテクとバイオロジを学ぶ傍ら、「技術の事業化」に興味を持ち、多数の企業への提言などの活動を行う。修士課程修了後、米国半導体メーカーIntelで新規事業開発、市場開発、営業などを経て渡米。帰国後、米国ソフトウェアメーカーVMwareで新規事業のアライアンス、マーケティングなどを担当。2021年7月にハインツテック株式会社を設立。



短時間・大量・高分子の 物質を導入・抽出できる 「細胞用注射器」を開発

同社は早稲田大学の三宅文雄教授により、研究してきたバイオイオントロニクス の技術を具現化すべく、2021年に北九州学術研究都市で創立された。同社の製品「ナノチューブ膜スタンプ」は、微細加工技術を用いて開発された特殊なナノ構造を持つ製品であり、細胞への物質導入や細胞からの物質抽出に使用するツールである。このツールは、多数のナノスケールの中空管(ナノチューブ)が貫通した薄膜である(図1)。これを細胞へ直接的に穿刺することで任意の物質の導入や細胞内物質の抽出を行う。さらに細胞に負荷がかからない程度の微弱な電圧を与えることで

物質の導入を促進することも可能だ。細胞に管を刺して物質をやりとりすることから、代表取締役

の青木氏はこれを「細胞用注射器」に喩える。

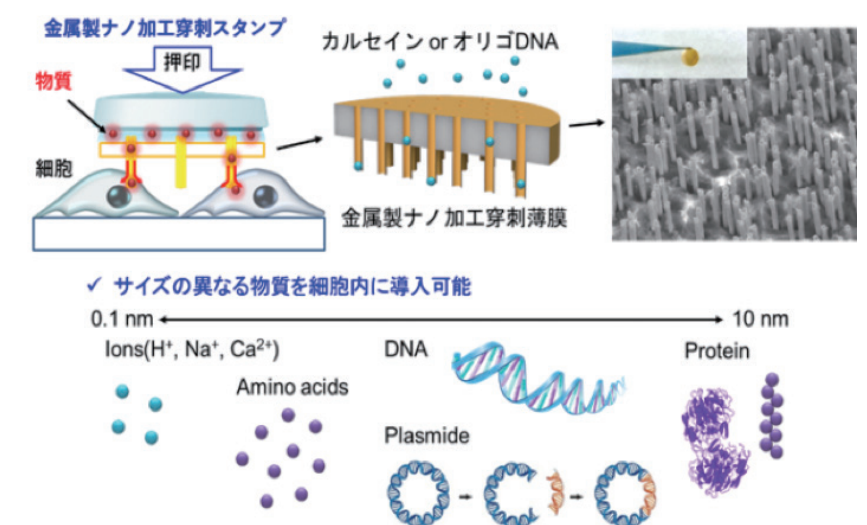


図1：ナノチューブ膜スタンプ 出典：ハインツテック株式会社HP [1]

¹三宅教授の造語であり、バイオエレクトロニクスとイオニクスを融合した新しい学問分野を指す。生体とデバイスにおいては、イオン信号の計測と制御が重要である。エレクトロニクスが電子の振る舞い、イオニクスがイオンの振る舞いを独立に扱っていたのに対し、イオントロニクスはその双方を扱う。生体と触れる環境下のデバイスには生体親和性が求められ、それを実現するための学問分野がバイオイオントロニクスである。[5] [6]



こうした技術の市場ニーズとして、例えば「スマートセル」がある [2]。スマートセルとは、物質を導入することで機能を持たせた高度な生物細胞であり、細胞培養により増殖させることで再生医療・美容や培養食品などに活用できる。スマートセルの世界市場規模は約200兆円ともいわれており、こうした技術は遺伝子編集や再生医療・細胞治療といった分野において不可欠である。

細胞への物質導入については、既に確立された手法が数多く存在するが、解決が難しい課題もあった。例えば、ウイルスに外来遺伝子を組み込み目的の遺伝子を細胞へ導入するウイルスベクター法 [3]などの化学的/生物学的な手法は、導入前の試薬の調整だけでも非常に長時間を要し、導入できる物質のサイズや電荷に制限がある [2]。また、電気パルスで細胞膜の透過性を上げることで物質を細胞に導入するエレクトロポレーション法 [4]などの物理的手法は細胞が死にやすく、また操作が複雑である [2]。従来はそうした課題点を踏まえ、目的に応じて手法が選択されてきた。

同社の技術はそうした従来手法の課題を解決し、かつ従来手法より大きな物質の導入を可能とする点に優位性がある。所要時間について、ウイルスベクター法

では物質導入に数週間程度を要するのに対し、同社の製品は数分程度と大幅に時間を短縮できる。また導入効率について、エレクトロポレーション法の効率は一般的に30%程度(100個用意した細胞の内、30個程度に物質導入が成功し、かつ細胞が生きている状態)であるのに対し、同社の製品は90%程度の効率を誇る。さらに、同社の製品はイオンといった低分子からDNAやタンパク質などの高分子まで様々なサイズの物質を導入することが可能である。

細胞加工と広がる活用の可能性

細胞加工は広範に使用される技術であり、当社の製品が活用できるシーンも多い。医療分野では、これまで予防法や治療法がない病気に対し、細胞治療などの新しい治療法や薬剤ができる可能性がある。例えば、白血病の新たな治療法として承認されたCAR-T細胞治療のように、加工した細胞を培養して患者の体内に戻す自己免疫療法があり、そうした治療法では拒絶反応へのリスクを減らす観点から、患者自身の細胞を使用するのが望ましいものの、状況によっては採取できる細胞の希少性や、コストを抑えるという観点から、より高効率な細胞加工を求められる。そうしたニーズに同社の製品が活用でき

る可能性がある。再生医療の分野では、従来法だと細胞が癌化するなど安全性の面で使いづらかった部分が解消され、より使いやすくなる可能性がある。

また、本製品が使用できる領域は医療分野に留まらない。環境分野では、バイオエネルギーの生成といった領域で活用できる可能性がある。食品分野では、(遺伝子組み換えではなく)遺伝子編集により収量を増加させた作物の作成や、酵母等の改良による好ましい香りや触感の食品ができる可能性がある。また、培養肉も同社の技術を活用できる可能性がある。

助成金で製品に機能を付与

起業後に初めて獲得した助成金がKYUTECであった。KYUTECの助成金では「細胞治療用複合ナノ注射器の開発」ということで、導電性高分子により機能を付与したツールを開発した。助成金を受け取るまでの時間が短かったのはもちろんだが、それ以上に手探り状態の中で起業していた青木氏にとって、アクセラレーターによる助言がありがたかった。さらに、KYUTECでは九州の様々な事業者やプレイヤーとのコネクションが既に確立されており、紹介を受けられたのも助

成を受ける大きなメリットであった。また、助成金の使途についても自由度が高く、人件費などに使えることも魅力的である。これによって、最初の従業員を1名採用することができ、現在では7名の組織となった(取材時点)。

今後は技術開発からアプリケーション確立まで視野に

社名であるハインツテック(HYNTSTECH)とは、Hybrid-Nano-Tubes Technologyを表していることからわかるとおり、同社の根底のコンセプトは材料の複合(ハイブリッド)によりナノチューブに機能を付与する技術を模索することである。今後の研究開発の方向性としても、他の材料を用い、また他の機能を付加することで、新しいタイプのナノチューブを開発していく。

一方で、今後はこうした技術を使って実現できるアプリケーションを開拓することも重要である。自社での開拓はもちろんのこと、潜在顧客と研究開発等を通じて応用先を共に探求していくことにも力を入れていきたい。

当社はまだ小さな企業ではあるが、従業員は一人ひとりが高い専門性を有している。各々が異なる視点から一つの事象を観察・

議論し、事業の拡大に寄与するような状況が理想である。したがって、従業員は微細加工技術に長けた人材だけではなく、様々な分野から同社へのエントリーを求めている。

²自己免疫療法の一つ。患者さんの血液から、がん細胞とたたかう免疫細胞「T細胞」を採取し、がん細胞を見分けるキメラ抗原受容体T細胞(Chimeric Antigen Receptor T-cell)へと遺伝子を組み替え、患者さんに投与する治療法 [7]

[参考文献]

[1]ハインツテック株式会社, “ハインツテック株式会社ウェブサイト | 私たちの技術,” [オンライン]. Available: https://hyntstech.com/our_technology.html. [アクセス日: 16 3 2023].

[2]三宅文雄, “高効率な細胞内物質導入スタンプおよび顕微鏡搭載システムの事業化検証 細胞にモノを届ける製品開発,” [オンライン]. Available: <https://waseda.app.box.com/s/j56b75qhrm02n83x64qsln6uc45tm8it/file/796306150583>. [アクセス日: 16 3 2023].

[3]平, 宏和, “脳科学辞典 | ウイルスベクター,” [オンライン]. Available: <https://bsd.neuroinf.jp/wiki/%E3%82%A6%E3%82%A4%E3%83%AB%E3%82%B9%E3%83%99%E3%82%AF%E3%82%BF%E3%83%BC>. [アクセス日: 16 3 2023].

[4]斎, 哲一郎, “脳科学辞典 | 電気穿孔法,” [オンライン]. Available: <https://bsd.neuroinf.jp/wiki/%E9%9B%BB%E6%B0%97%E7%A9%BF%E5%AD%94%E6%B3%95>. [アクセス日: 16 3 2023].

[5]公益財団法人北九州産業学術推進機構 イノベーションセンター産学連携部, “バイオとエレクトロニクスの親和でスマートな製品開発を目指す,” [オンライン]. Available: https://fais.ksrp.or.jp/O5kenkyusha/lab/lab_detail17.html. [アクセス日: 16 3 2023].

[6]公益財団法人北九州産業学術推進機構 イノベーションセンター産学連携部, “イオン制御技術で社会課題解決に挑む,” [オンライン]. Available: https://fais.ksrp.or.jp/O5kenkyusha/lab/lab_detail29.html. [アクセス日: 16 3 2023].

[7]テルモ株式会社, “細胞治療の最前線に効率性と高品質を届ける血液・細胞テクノロジー,” [オンライン]. Available: <https://www.terumo.co.jp/technology/stories/09>. [アクセス日: 16 3 2023].