


リナサイト

スリーエムシー

# LINACYTE 3MC

## FACT BOOK



ForDx  IGENE

2025年2月

イントロダクション	03
プラズマ遺伝子導入装置 <small>リナサイト スリーエムシー</small> LINACYTE 3MCのご紹介	04
総販売元・製造元について	05
遺伝子導入技術の背景	06
プラズマ分子導入法のご紹介	08
遺伝子導入法の比較	10
本製品のメリット	11
技術仕様	13
デモ機貸出のながれ	14
よくあるご質問	15
お問合せ先	16

こんな方にご活用いただきたいと考えています

遺伝子導入の  
成功率が低い



細胞の生存率が低い



導入後の安全性の懸念が  
払拭できない実験を行っている



遺伝子導入のランニング  
コストが高くて困っている



分子や遺伝子の導入を  
様々な条件で試したい



## プラズマ遺伝子導入装置

# LINACYTE 3MC

リナサイト スリーエムシー

## 遺伝子導入に、新たな選択肢を。

※特許第6189019号

High costs?  
Low efficiency?  
Slow results?  
Toxic to cells?

**We've got the solution.**

プラズマ分子導入法とは、空気中の放電により発生した大気圧プラズマを、細胞とDNA、あるいはその他分子の混合物に照射することによって、細胞の中に遺伝子やタンパク質が取り込まれるという新しい技術です。従来の遺伝子の導入方法には、物理的な方法、化学的な方法、ウイルスを使う代表的な手法がありましたが、安全性、効率、コストなどに問題がありました。

LINACYTE 3MCは、細胞が保有する外部から物質を取り込む能力をプラズマが活性化することにより、遺伝子やその他分子が細胞内に取り込まれるという仕組みです。そのため、非常に安全性が高く、従来法とは異なり医療や美容、食にかかわる産業分野などへの応用拡大・開発加速に貢献することが期待されています。



## 総販売元・株式会社フォーデックスについて

The logo for ForDx, featuring the text "ForDx" in a blue, sans-serif font. The "D" is significantly larger and more prominent than the other letters.

株式会社フォーデックスは、診断薬ビジネスに関わる皆様のための専門商社です。

当社は米国BioDot社の日本法人であるバイオドットジャパン株式会社として2012年2月に設立し、各種診断用試薬の開発および生産用機器を供給して参りました。

国内外の原材料・情報・サービスを幅広く提供することが必要と考え、2015年12月に当社はBioDot社から分離し、株式会社フォーデックスに社名を変更。現在ではBioDot社製品のみならず、欧米やアジアの原材料・情報・サービスなど診断薬ビジネスにおけるトータルソリューションを提供いたします。

## 製造元・株式会社アイジーンについて

The logo for IGENE, featuring a stylized red and white circular graphic on the left and the text "IGENE" in a bold, black, sans-serif font on the right.

株式会社アイジーンは、愛媛大学工学部電気電子工学科の神野教授が発明したプラズマ照射技術を基盤とし、医療・バイオテクノロジーをはじめとする幅広い分野での研究開発から製品販売を目指して、2016年に設立されました。

プラズマ技術は、従来のエレクトロポレーション法やリポフェクションに代わる、低侵襲かつ高効率な遺伝子導入手法として注目されており、細胞生存率の向上と遺伝子導入の適用範囲拡大に貢献しています。特に、従来の方法では困難な細胞への手法として期待されています。設立以来、当社はプラズマ技術を応用したバイオ・医療分野への貢献を目指し、学術機関・研究機関・企業との共同研究を推進しながら、革新的な分子導入技術の社会実装に取り組んでいます。

## 遺伝子導入技術の必要性と目的

遺伝子導入技術は、細胞に外部の遺伝子や分子を導入することで、細胞の機能の変化や、**新たな能力付与**などをもたらす技術です。

この技術により、再生医療や遺伝子治療、iPS細胞研究、さらには農業や水産業での遺伝子改変が可能になります。

しかし、既存の遺伝子導入技術には、ウイルスベクターの使用に伴う**高コスト**や**安全性への懸念**、**試薬や特殊環境への依存**、**効率のばらつき**や**細胞毒性**の問題があります。

私たちの技術はこれらの課題を解決し、**高速かつ低コスト**で**安全**に遺伝子導入を行うことで、応用可能性を大幅に拡大します。特に、**特殊な試薬や環境を必要とせず**、**多様な細胞タイプに対応できる柔軟性**を持つため、再生医療や遺伝子治療の実現を加速させるとともに、研究現場や産業利用にも革新をもたらします。

未来においては、この技術が遺伝子導入の新たな標準となり、多様な分野での**持続可能な発展を支える基盤**となることを目指しています。

既存の遺伝子導入技術には、下のようなものが挙げられます。  
それぞれ特長がある一方で課題も抱えており、より安全で効率的な遺伝子導入技術の開発が求められています。

### ウイルスベクター法

#### メリット

高い導入効率: ウイルスは細胞への感染に特化しているため、遺伝子を効率的に細胞内に導入できます。

#### デメリット

免疫反応: ウイルスに対する免疫反応が誘導される可能性があり、遺伝子治療においては副作用を引き起こす可能性があります。

挿入変異: ウイルスゲノムが宿主細胞のゲノムに挿入される際に、遺伝子の機能を損なう可能性があります。

細胞種への適用: ウイルス種により遺伝子の導入ができる細胞種が限定されます。

### エレクトロポレーション法

#### メリット

迅速性: 比較的短時間で遺伝子を導入することができます。

#### デメリット

細胞へのダメージ: 電気パルスによって細胞がダメージを受け、生存率が低下する場合があります。

導入効率のばらつき: 細胞の種類や電気パルス条件によって導入効率が大きく変動します。

細胞種への適用: 生体の細胞への導入は不向きです。

### 化学的手法(カチオン性脂質、カチオン性ポリマー)

#### メリット

安全性: ウイルスを使用しないため安全性が高く、操作が比較的簡便です。

#### デメリット

細胞へのダメージ: 細胞に対するダメージを引き起こすことがあり、高濃度では細胞生存率を著しく低下させる場合があります。

コスト: カチオン性脂質は試薬が高価となる場合があります。

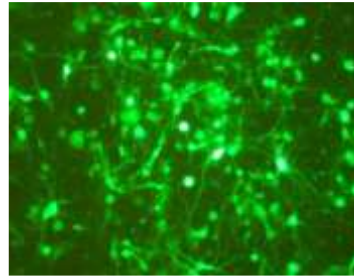


プラズマ分子導入法の発見

プラズマとは、気体が高度にイオン化された状態のことを指します。このプラズマを細胞に照射することで、細胞膜に一時的な孔が開き、遺伝子などの物質が細胞内に導入されるという仕組みです。  
大気圧プラズマを細胞へ照射することで、遺伝子が効率よく導入されることが発見されました。



大気圧プラズマ照射のようす



ラット細胞への導入事例

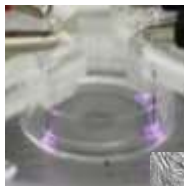


プラズマ照射技術の改良

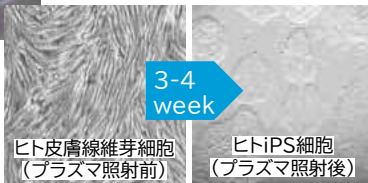
「広範囲遺伝子導入対応の沿面放電導入法の発見」や「マイクロプラズマ分子導入法の発見」により、広範囲で高効率かつ安全な遺伝子導入が可能になりました。

STEP 01

広範囲遺伝子導入対応の沿面放電導入法の発見



複数電極による広範囲で安定的な遺伝子導入法  
2009年  
特許第5737828号



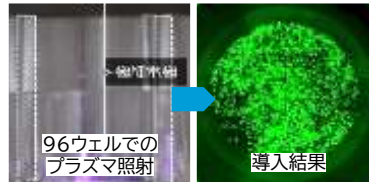
2018年  
特許出願中

ヒト皮膚線維芽細胞  
(プラズマ照射前)

ヒトiPS細胞  
(プラズマ照射後)

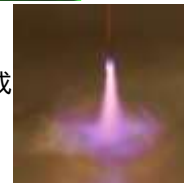
STEP 02

マイクロプラズマ分子導入法の発見



安定したプラズマ照射で高導入効率と低障害性を達成  
( $\phi 70\mu\text{m}$ の極細電極)

2011年  
特許第6189019号



STEP 03

製品化に向けたブラッシュアップ

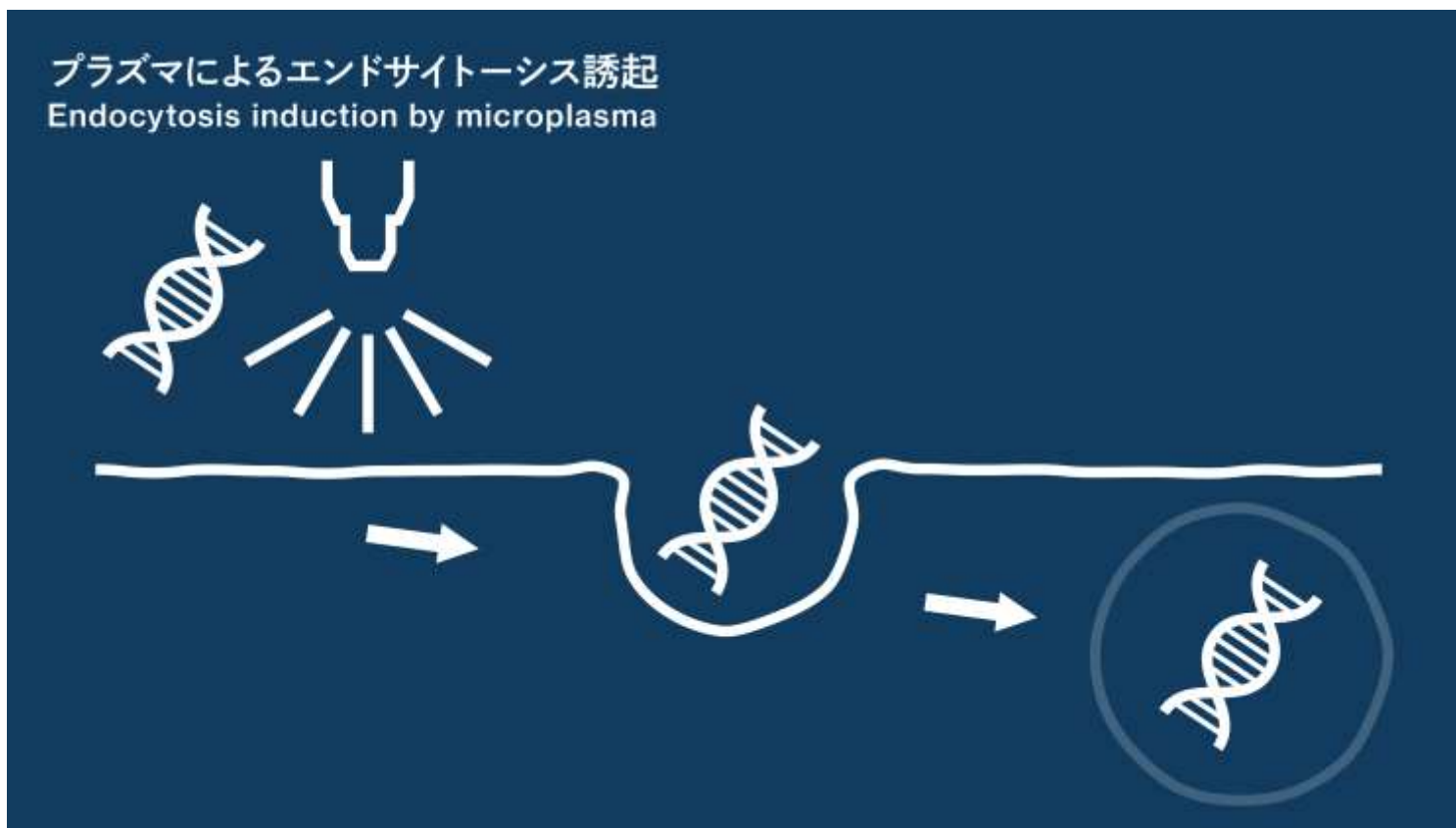


研究用装置の販売を目指した試作機  
(経済産業省サポイン事業)



## プラズマ分子導入法の特長と新規性

プラズマ照射により、本来生物が持つ機能である『エンドサイトーシス』が誘起され、能動的に遺伝子が導入されます。これまでの遺伝子導入法とは異なる全くユニークな『細胞に優しい』分子導入メカニズムです。



多くの課題やリスクを残していた従来の遺伝子導入法に対して、プラズマ分子導入法では、高効率な遺伝子導入率を保ちながらも、高い安全性・低いランニングコスト・高速処理を確保することが可能です。

	プラズマ法	汎用されている遺伝子導入方法		
		ウイルス・ベクター法	リポフェクション法	エレクトロポレーション法
遺伝子の導入効率	○ 高い	○ 高い	— 高い～低い (細胞による)	— 高い～低い (細胞による)
細胞障害性	◎ エンドサイトーシスにより 導入されるため非常に低い	○ 低い	△ 中程度	× 高い (細胞死)
操作性など	○ 操作は簡便 熟練者は不要	△ 操作は熟練者	○ 操作は簡便	○ 操作は簡便
副作用	○ ゲノムインテグレーションがされないため 副作用が起こらない	△ 発癌、免疫異常などの可能性	— 不明 (人で未使用のため)	△ 発癌、免疫異常などの可能性
対応する細胞腫	非増殖性の細胞 (血球系や初代培養細胞へも導入可能。 70種類以上の細胞で導入が可能)	ウイルス種により 遺伝子導入できる細胞が限定される	増殖性株化細胞 (血球系や初代培養細胞では導入が低い) 生体には不適応	増殖性株化細胞 (血球系や初代培養細胞では導入が低い) 生体には不向き
その他	短時間で実験が完了	制限された施設が必要 (P2レベル以上)	細胞毒性が高い 試薬価格が高価	大量の細胞が必要 部品や試薬価格が高価

## 高い遺伝子導入効率

LINACYTE 3MCは、高い遺伝子導入の成功率と細胞生存率の両立を実現しました。従来の方法では導入効率を高めようとするすると細胞損傷が増える課題がありましたが、本製品は独自技術により生存細胞率を維持しながら高効率な導入を可能にします。生存率80%以上を維持した場合、導入効率は50%以上、細胞によってはさらに高い割合で導入することが可能です。



## 高い安全性

マイクロプラズマ技術は、従来のエレクトロポレーションやリポフェクションと比較して、ランダムインテグレーションのリスクを大幅に低減することができます。GFPを発現させた25日後の輝度はエレクトロポレーションの約97分の1、リポフェクションの約41分の1と非常に低く、安全性が格段に向上しています。この特性により、細胞や組織に対するダメージを最小限に抑え、遺伝子導入の効率を確保しながら、研究の精度と信頼性を高めることが可能です。



## 圧倒的なコストパフォーマンス

LINACYTE 3MCは特別な設備、高価な試薬は不要なため、低いランニングコストを実現しています。1ウェルあたりのコストは約83円と非常に経済的で、既存の研究環境で容易に導入できます。専用試薬としては、プラスミドと混合するためのバッファーのみが必要であり、シンプルかつ効率的なプロセスを提供します。

1 ウェルあたり

約 **83** 円



## 高速処理

LINACYTE 3MCでは、プラスミドの添加から導入プロセスの終了まで、わずか約13分で完了します。この短い処理時間により、96ウェルプレート全体を効率的に処理することが可能です。研究者にとって、この短時間での作業完了は実験の生産性向上に寄与し、特に大量サンプルを扱う場合でも迅速に結果を得ることができます。従来の方法に比べ、時間と労力を大幅に削減する点が大きな特長です。

導入プロセスの所要時間

約 **13** 分



## プラズマ遺伝子導入装置

# LINACYTE 3MC

リナサイト スリーエムシー



寸法	360mm(奥行) × 340mm(幅) × 260mm(高さ)
重量	~9.8kg
国内	100V, 50/60Hz 11W
海外	100-240V, 50/60Hz 11W
対応プレート	96ウェルプレート(当社推奨のものがあります)
対応細胞	動物細胞等
一度に処理可能な細胞数	~300万細胞/プレート(細胞種による)
特許番号	特許第6189019号

株式会社フォーディクスでは、LINACYTE 3MCのデモ機の貸出を開始いたしました。  
以下のような流れでお貸し出しできますので、ぜひお気軽にお問い合わせください。



お問い合わせフォーム  
<https://www.fordx.co.jp/inquiry/>

STEP  
01

## お問い合わせフォームからお申し込み

「[お問い合わせ](#)」をクリックして必要事項・デモ機貸出のご希望をご記入のうえ、お申し込みください。



STEP  
02

## 担当者よりご連絡

お客様のニーズ、対象の細胞種などをヒアリングし、発送日等をご連絡いたします。



STEP  
03

## 利用開始

製品到着後、デモ機をご利用いただけます。



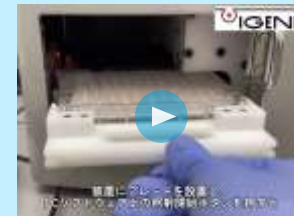
STEP  
04

## 製品のご返送

デモ機をご返却いただきます。

LINACYTE 3MCを使った遺伝子導入の手順を、  
こちらの動画で解説しておりますので、操作の簡便さをぜひご覧ください。

<https://www.youtube.com/watch?v=5riVsFFfjRg>



操作手順動画



使用可能な細胞の種類を教えてください。

HEK細胞、L929細胞、CHO細胞などの接着性細胞をはじめ、浮遊細胞、プライマリー細胞にも対応可能です。詳細についてはお問い合わせください。



遺伝子導入プロセスにはどれくらいの時間がかかりますか？

1回のプロセスは1プレートあたり約13分程度で完了します。



特殊な試薬や消耗品は必要ですか？

いいえ、特殊な試薬や高価な消耗品は必要ありません。通常の培養プレートをそのまま使用できます。



装置の操作は難しいですか？

いいえ、操作は非常に簡単で、特別な技術や経験は必要ありません。基本的な操作手順をマニュアルに記載しています。



細胞に対するダメージはありませんか？

細胞毒性は低く、従来の方法に比べて細胞の生存率が高い結果が得られています。ただし、細胞の種類や条件によって異なるため、詳細は実験前にご確認ください。



装置のメンテナンスは必要ですか？

通常は定期的な清掃と点検のみで十分です。







購入前に試用は可能ですか？

はい、デモンストレーション用の装置をご用意しております。詳細はお問い合わせください。



装置の価格や導入費用について知りたいです。

装置本体価格298万円(税込価格327万8千円)、専用試薬1本(96ウェルプレート5枚分)8千円(税込価格8,800円)。  
お見積もりをご希望の方は、お問い合わせフォームよりご連絡ください。



## 担当者

氏名：  
メールアドレス：  
電話番号：

たけた ひろみち  
武多 浩道  
[information@fordx.co.jp](mailto:information@fordx.co.jp)  
03-6801-5977



既存手法での遺伝子導入が難しい細胞や、導入効率を上げたい場合、  
低侵襲な分子導入法をご検討の場合はご相談ください。

## 会社概要

会社名	株式会社フォーデックス	所在地	〒113-0033 東京都文京区本郷1-33-6 GeminisIIビル5F
英文名	ForDx, Inc.		tel.03-6801-5977 Fax.03-6801-5978
資本金	4,300万円	代表者	代表取締役 武多 浩道 (2022年10月1日就任)
設立	2012年2月22日	取引銀行	三菱UFJ銀行 春日町支店

ForDx  iGENE