

Lonza

Pharma & Biotech

2021 Summer

Nucleofector™ テクノロジー 遺伝子導入を次の次元へ

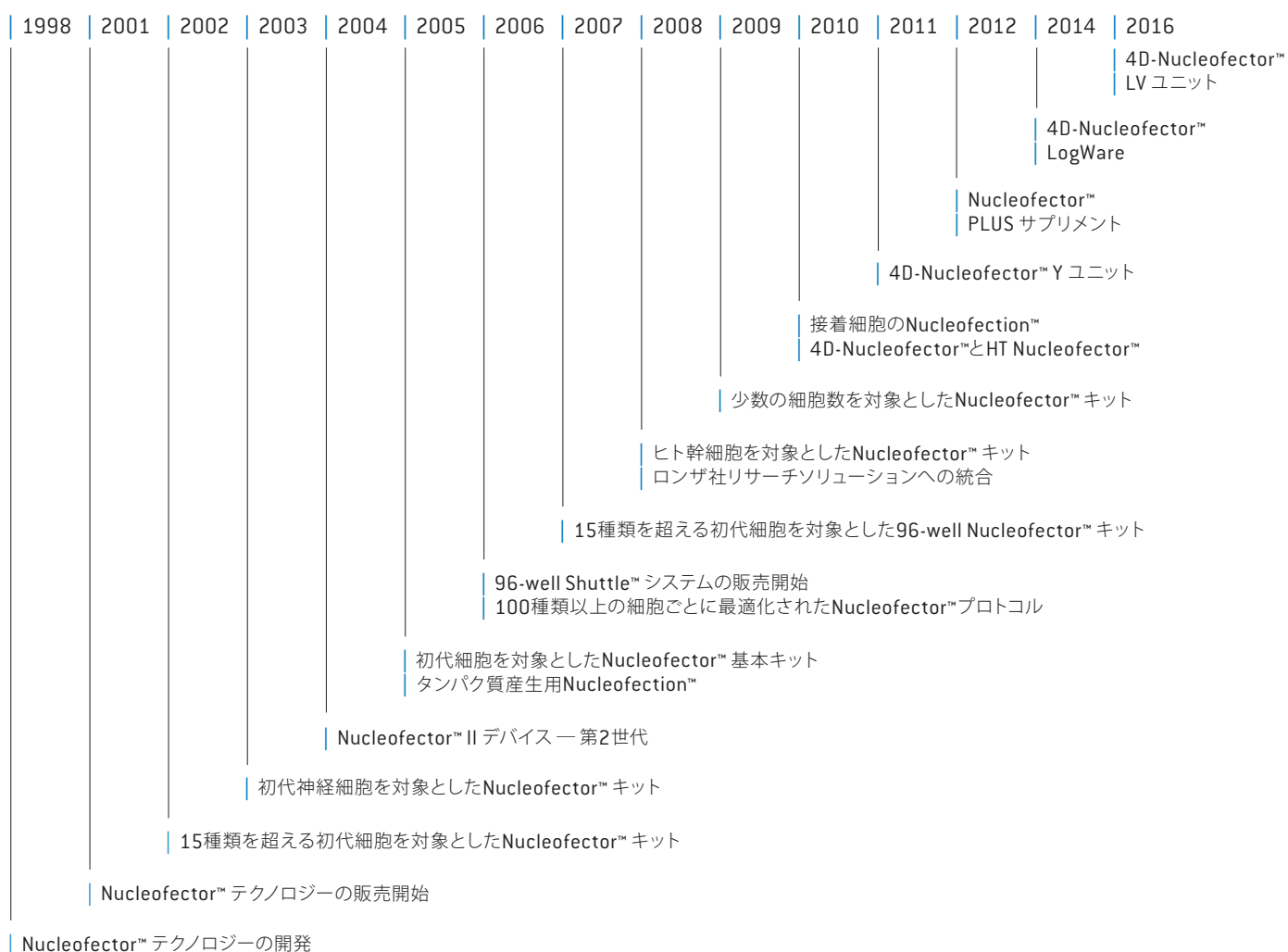


Nucleofector™ Technology
for Hard-to-transfect Cells

Coming Soon

4D-Nucleofector™ 新モデル

技術革新の歩み



目次

技術革新の歩み	2
目次	3
はじめに：Nucleofector™ テクノロジー	4–5
Nucleofector™ の構成品	6
最先端のプラットフォーム：多次元の柔軟性を提供する 4D-Nucleofector™ システム	7
基本モジュール：4D-Nucleofector™ X ユニット	8
接着細胞Nucleofection™ モジュール：4D-Nucleofector™ Y ユニット	9
大容量拡張ユニット：4D-Nucleofector™ LV ユニット	10
多検体拡張ユニット：96-well Shuttle™ デバイス	11
ハイスループットプラットフォーム：HT Nucleofector™ システム	12
オリジナルデバイス：Nucleofector™ 2b デバイス	13
ニーズに合った4D-Nucleofector™ キット	14–15
オーダー情報	16–18

はじめに：Nucleofector™ テクノロジー

1998年に開発されたNucleofector™テクノロジーは、初代細胞や遺伝子導入の難しい細胞株を導入対象とした初の高効率非ウイルス性遺伝子導入法として、2001年に研究市場に導入されました。以来、Nucleofector™テクノロジーは進歩を続けており、近年では2つの新しいプラットフォーム（4D-Nucleofector™ と HT Nucleofector™）とともに21 CFR part11 / annex11に準拠した電子記録・電子署名の管理ソフトウェア（4D-Nucleofector™ LogWare）も提供しています。

Nucleofector™ テクノロジー — 優れた非ウイルス性遺伝子導入法

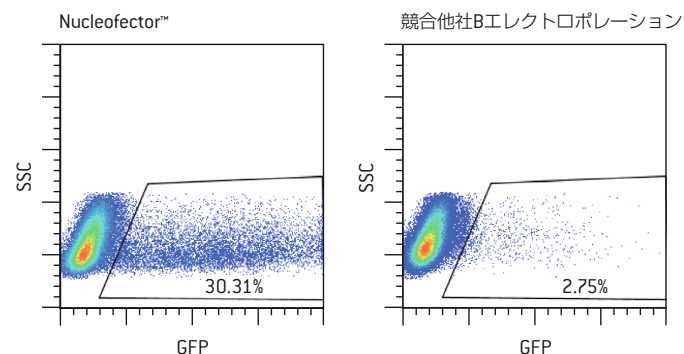


図1：従来のエレクトロポレーションとNucleofector™を使用したヒトNK（ナチュラルキラー）細胞株NKL。5×10⁶のNKL細胞に、pmaxGFP™ ベクター2.5 μgを遺伝子導入。ヌクレオフェクション：Nucleofector™ 試薬V；プログラム0-017。競合他社 B エレクトロポレーション：25 mV、96 μF。24時間後、導入効率をフローサイメトリーで測定。Nucleofector™ による遺伝子導入は、従来のエレクトロポレーションによる遺伝子導入に比べ高効率を示した。導入18時間後に測定された細胞生存率もNucleofector™の方が優れた結果を示した。（データ提供：John Coligan, Laboratory of Immunogenetics, NIH/NIAID J Immunol Methods [2004年] 284:133~140。）

原理 — 核内への遺伝子導入を実現

ヌクレオフェクションは電気パルスにより細胞膜に瞬時に細孔を形成する技術です。Nucleofector™プログラムと細胞種ごとに最適化された専用試薬の開発による総合的な手法を採用し、細胞質へはもちろん、さらに核膜を通して**核内への遺伝子の導入を実現**しました。これにより、細胞種によっては99%という高導入効率と細胞増殖に依存しない遺伝子導入の実現が可能になりました。

核内へDNAを直接導入

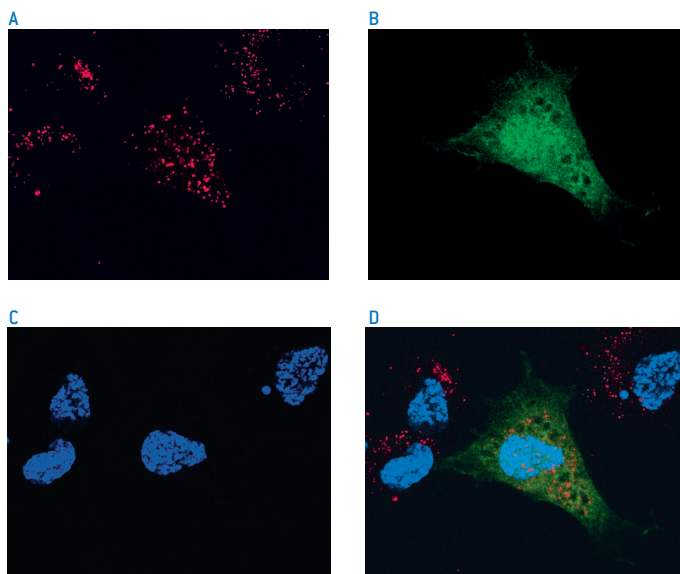


図2：正常ヒト皮膚線維芽細胞（新生児）に2.5 μgのeGFP（高感度GFP）をコードするTMR標識したプラスミドDNAを導入。導入2時間後、細胞は3.5% PFAにより固定され、共焦点顕微鏡で観察された。導入プラスミド（TMR標識）[A]、導入、発現されたGFP [B]、核（DAPI染色）[C]、以上3つを重ね合わせたもの[D]を示した。

研究現場の声に答えます

優れた遺伝子導入パフォーマンスを実現

- 高効率の遺伝子導入、高い生存率を実現するために最適化された電気パルスパラメーター
- 遺伝子導入後の細胞の生理学的安定を保持
- 残留細胞や残留基質の二次汚染のリスクを最小限に抑制
使い捨ての滅菌済みNucleofector™専用容器（キュベット、ストリップ、プレート）

豊富なアプリケーション

- 650種類以上の細胞に対応した最適化されたプロトコル - あらゆる細胞種で遺伝子導入が可能に
- Cas9 plasmidやNuclease導入などゲノム編集の基質導入で幅広い実績
- siRNA遺伝子導入や神経細胞への遺伝子導入などの多彩なアプリケーション
- 専門家によって審査される雑誌に4000報以上掲載、世界中で数千台のシステム導入実績
- 接着細胞用のヌクレオフェクションを開発

様々な細胞種、細胞数、異なる基質の遺伝子導入に対応

- 1つのデバイスで 2×10^4 から 2×10^7 の細胞のヌクレオフェクションが可能
- 新しい4D-Nucleofector™システムを使えば同時に異なるプログラム（パルスパラメーター）で処理可能
- 異なる基質（DNA、RNA、オリゴヌクレオチド、PNA、ペプチド、タンパク質）でも同じプロトコルで実験が可能
- 1~384回の遺伝子導入をお好みのスループットで実現する様々なデバイスプラットフォーム

初代細胞とヒト幹細胞での平均導入効率

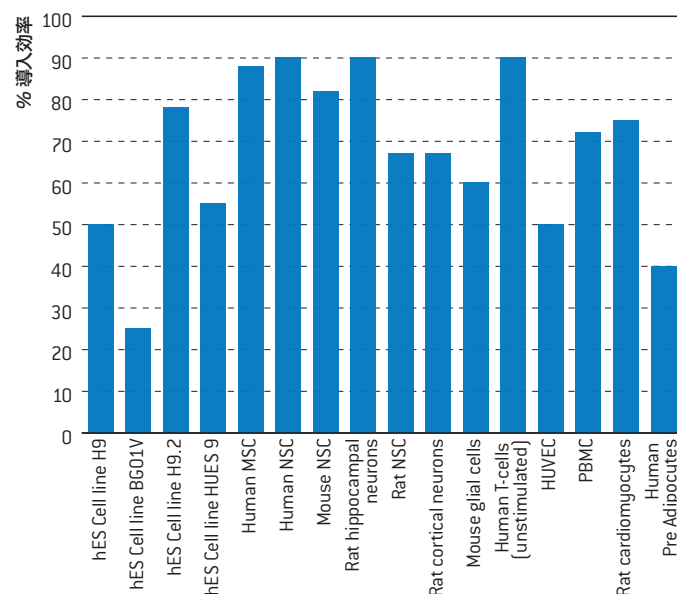


図3：様々な初代細胞と幹細胞でNucleofector™により得られる導入効率

細胞の機能性を保存 — 生理学的に意味のある解析への最初の一步

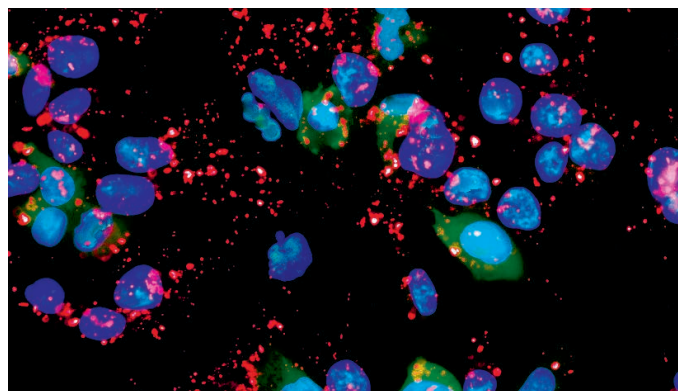
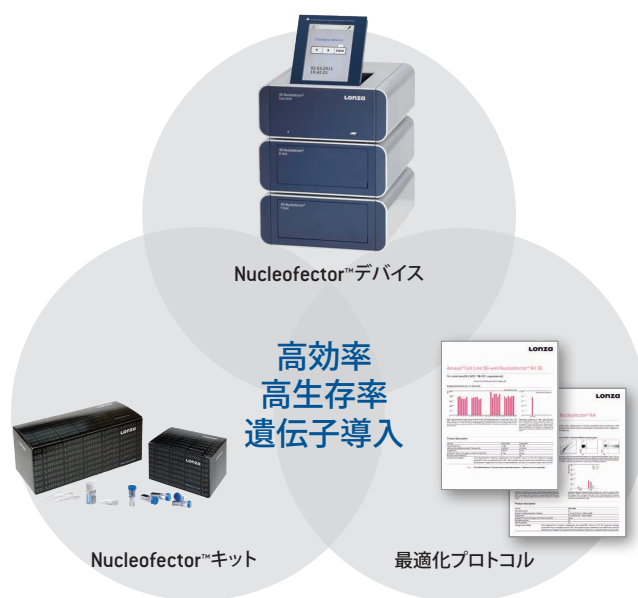


図4：ヌクレオフェクション後、ヒトH9 ES細胞は多分化能を保持。pmaxGFP™ベクターをNucleofection™によりH9細胞に導入。導入24時間後に分析された細胞(A)はGFP（緑色）の発現を示し、同様に多能性マーカーSSEA4（赤色）とOct4（紫色）の発現も示した。核はDAPIで染色された（青色）。（データ提供：Jennifer Moore, RutgersUniversity, Piscataway, USA）

Nucleofector™ の構成品

Nucleofector™テクノロジーは、Nucleofector™装置および細胞別のNucleofector™キットを組み合わせたものです。

- Nucleofector™装置は独自の電気的パラメーターを提供します。電気的な設定は、各細胞型に最適化されており、装置またはPCソフトウェアにて選択が可能です。ロンザは、3種類の装置プラットフォームに加え、拡張のための装置も提供しています（下記の表参照）。
- Nucleofector™キットには、専用のNucleofector™溶液およびサプリメント、専用キュベット、ピペット、およびpmaxGFP™コントロールベクターが含まれています。Nucleofector™溶液はすべて、生理学的に適切な細胞機能を維持しながら、高い遺伝子導入効率および細胞生存率を実現する保護環境を提供します。
- Nucleofector™の最適化プロトコルは、ヌクレオフェクションの最適条件に加え、細胞の入手方法、継代、増殖条件および培地、遺伝子導入後の培養に関するアドバイスなどを含む包括的なガイダンスを提供します。初代細胞および細胞株向けに最適化されたプロトコルも揃っています。



Nucleofector™ プラットフォーム概要

	最新型	拡張：多検体	拡張：大容量	ハイスループット	基本装置
装置	4D-Nucleofector™ システム	96-well Shuttle™ デバイス	LV ユニットデバイス	HT Nucleofector™ システム	Nucleofector™ 2b デバイス
ユニット					
スループット [サンプル/回]	少数-中程度 [1-16]	少数-多数 [1-96]	少数 [1]	多数 [384]	少数 [1]
反応容量	20 µl + 100 µl	20 µl	1 ml, 20 ml	20 µl	100 µl
電極材	導電性ポリマー	導電性ポリマー	導電性ポリマー	導電性ポリマー	アルミニウム
細胞数 (少) [20 µl]	$2 \times 10^4 - 1 \times 10^6$	$2 \times 10^4 - 1 \times 10^6$	(低) $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ [1 ml]	$2 \times 10^4 - 1 \times 10^6$	-
細胞数 (中) [100 µl]	$2 \times 10^5 - 2 \times 10^7$	-	-	-	$2 \times 10^5 - 2 \times 10^7$
細胞数 (多)	-	-	(高) $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ [20 ml]	-	-
DNAベクター量/サンプル	0.2 - 1 µg [20 µl] 1 - 5 µg [100 µl]	0.2 - 1 µg	10 - 80 µg [1 ml]	0.2 - 1 µg	1 - 5 µg
20 µl Nucleocuvette™ ストリップ	■	■	-	-	-
24 ウェル培養プレート	■	-	-	-	-
96-well Shuttle™ システムとの互換性	■	-	-	-	-
品番	AAF-1002B [コアユニット] AAF-1002X [Xユニット] AAF-1002Y [Yユニット]	AAM-1001S	AAF-1002L	AAU-1001	AAB-1001
定価 (税抜)	コアユニット:1,200,000円 Xユニット:1,600,000円 Yユニット:1,900,000円	3,200,000円	お問い合わせ	お問い合わせ	1,500,000円

最先端のプラットフォーム：抜群の柔軟性を提供する4D-Nucleofector™システム

ユーザーからの様々なフィードバックを基に、ロンザのエンジニアとサイエンティストにより革新的な4D-Nucleofector™システムが開発されました。本システムは抜群の柔軟性を実現するために設計され、最先端のパフォーマンスと利便性とともあらゆるフォーマットでの細胞のヌクレオフェクションを可能にします。

ハードウェアとソフトウェアの構成品

4D-Nucleofector™システムは、コアユニット1台と最初に利用可能な機能ユニットとしてXユニット1台から構成されるモジュラーシステムです。コアユニットとXユニットは重ねて使用することができます。モジュラー設計により、4D-Nucleofector™システムは新しいアプリケーションに非常に柔軟に対応することができます。操作ソフトウェアには、個々の実験条件が保存できます。また、パソコンエディタを使用すれば、パソコン上で実験条件を設定し、一体型USBポートを通じて4D-Nucleofector™コアユニットにアップロードすることも可能です。

研究現場の声に応えます

実験によって異なる細胞数を使用したい

- 100 µlと20 µlの両方に使える遺伝子導入プロトコル
- 最高 2×10^7 までの細胞を処理できる100 µl用Nucleocuvette™
- 最少 2×10^4 の細胞数でも処理できる20 µl用Nucleocuvette™ ストリップ

様々なサンプル数で遺伝子導入したい

- 1~16サンプルの柔軟なスルーブット
- 1または2サンプルの100 µl用Nucleocuvette™を同時処理
- 100 µl Nucleocuvette™用に最大50種類、20 µl用Nucleocuvette™ ストリップ用に16種類のプロトコル設定を一度に事前プログラミング
- お客様のスルーブットに合ったキット構成

異なる初代細胞種で遺伝子導入したい

- たった5種類の初代細胞キットで多種多様な初代細胞に対応
- 対応する最適化プロトコルのない細胞には、新しい初代細胞最適化キットで簡単に最適化が可能
- 96-well Shuttle™ 拡張機能デバイスの使用により、簡単に様々な細胞株を最適化
- LVユニットの使用により、大容量（1 mlもしくは20 ml）の細胞を一度に処理が可能

細胞機能性を保持したまま遺伝子導入したい

- 導電性ポリマー電極の使用により、金属イオンの流出を抑制し生存率を向上



1 コアユニット—4D-Nucleofector™システムを管理

- 使いやすいインターフェース
- プレインインストールされたヌクレオフェクションパラメーターとプログラム
- パソコンエディタを利用して実験前にプログラムを設定
- システム操作の5.7インチ（14.4cm）の折りたたみ式タッチスクリーン
- 機能ユニットを最大5ユニット管理
- ソフトウェアアップデートとデータ転送用のUSBポート
- 96-well Shuttle™ デバイス用のUSBとシリアル接続口付き

2 Xユニット—異なるフォーマットで様々な細胞数のNucleofection™

- 20 µl用Nucleocuvette™ ストリップと100 µl用Nucleocuvette™の両方の容器に対応
- 異なるサイズのNucleofection™容器（20 µlと100 µl）間で実験条件をシームレスに共有
- 96-well Shuttle™ デバイス併用のための高電圧接続口付き
- 電動開閉式サンプルホルダー

3 Yユニット—24ウェル培養プレート

- 24ウェル ディッピング電極アレイ

基本モジュール：4D-Nucleofector™ Xユニット

キュベットを選択して異なる細胞数に柔軟に対応

4D-Nucleofector™ システムのXユニットでは、同じ導電性ポリマー電極材から成る2種類のNucleocuvette™が使用できます：

100 µl用Nucleocuvette™：

- 従来のアルミニウムキュベットに代わる新しい導電性ポリマー100 µl用キュベット
- 小規模のスループットで多くの細胞数を処理（例：生化学的応用やウェスタンブロットなど）



20 µl用16-well Nucleocuvette™ ストリップ

- 96-well Nucleocuvette™ プレートに取り付けられているストリップと同型のストリップ
- 中規模のスループットで少量の細胞数を処理（レポーター遺伝子分析やRNAi など）



異なる細胞数でも実験条件はそのままに

100 µl用キュベットと20 µl用ストリップに同じ電極材が使用されているため、最高の柔軟性と利便性を提供しつつ形状の異なるNucleocuvette™間でヌクレオフェクション条件の共有が可能となりました：

- 条件が1つのフォーマットに認識されると、他のフォーマットに同じ条件を簡単に適用できます。
- 異なるスループットフォーマット間で条件の共有が可能です（4D-Nucleofector™ システム、96-well Shuttle™ デバイス、およびHT Nucleofector™ システム）。
- 既存の96-well Shuttle™ プロトコルは4D-Nucleofector™ システムでもご利用いただけます。

異なるフォーマット間でのヌクレオフェクション条件の共有が可能

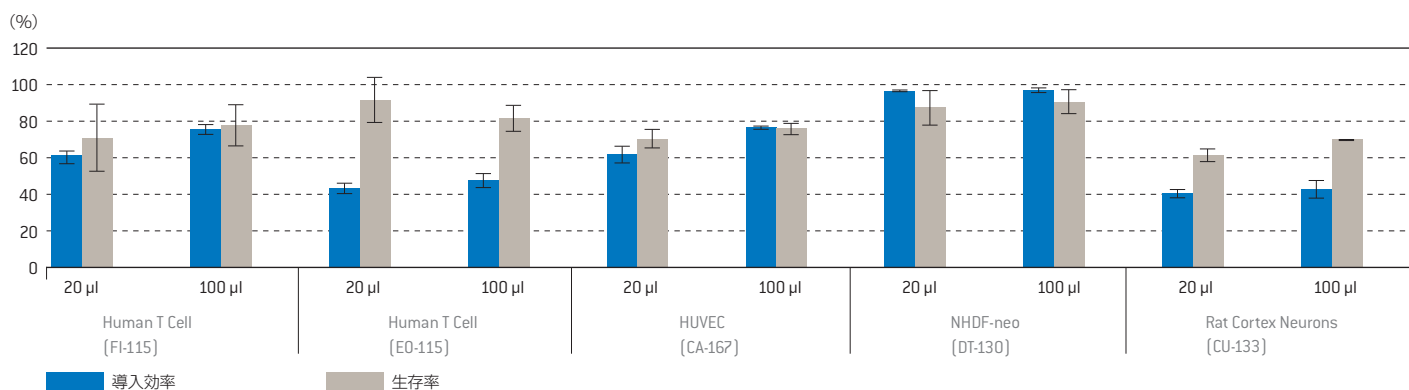


図5：同じプログラムを適用し、2種類の形状のNucleocuvette™ フォーマット（20 µlと100 µl）を用いて様々な初代細胞に遺伝子導入。ヌクレオフェクション後24時間経過した細胞の遺伝子導入効率（フローサイメトリー）と生存率（パルスなしの細胞でノーマライズ）を解析。

接着細胞ヌクレオフェクションモジュール：4D-Nucleofector™ Yユニット

これまで電ポレーションは細胞を浮遊状態にすることが遺伝子導入を行う際の必須条件でした。Nucleofector™テクノロジーは、新しい時代を切り開き、接着細胞に直接ヌクレオフェクションできるようになりました。一般的に接着状態で培養される細胞は、ヌクレオフェクションにより、遺伝子導入後も生理学的状態を維持することができます。

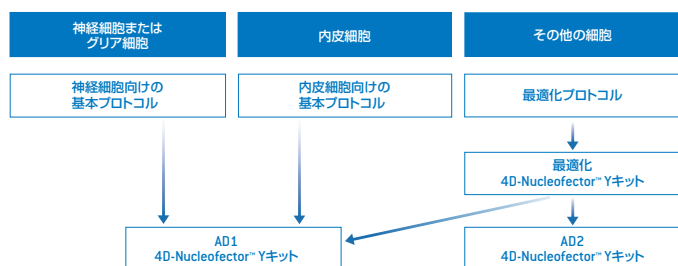
4D-Nucleofector™ Yユニットは、ヌクレオフェクション向けに標準の24ウェルの培養プレートに挿入できる使い捨て導電性ポリマーディッピング電極アレイを使用し、接着細胞にヌクレオフェクションを実行できます。

メリット

- ヌクレオフェクション前後に24ウェルの培養プレートで培養が可能
- 培養期間中はどの時点でも細胞へのヌクレオフェクションが可能
 - 最大70%の導入効率で高生存率を実現
 - Clonetics™ 動物初代神経細胞に対応

消耗品

4D-Nucleofector™ システムの開発によって、キットの種類がシンプルになりました。Yユニットでは「AD1」、「AD2」の二種類のNucleofector™ キット、もしくは両方を組み合わせた最適化キットがあります。キットによって、対応する細胞型が異なります。以下のフローをご参照ください。目的の細胞に必要なキットが簡単に見つかります。



神経細胞を用いた接着細胞への遺伝子導入の評価

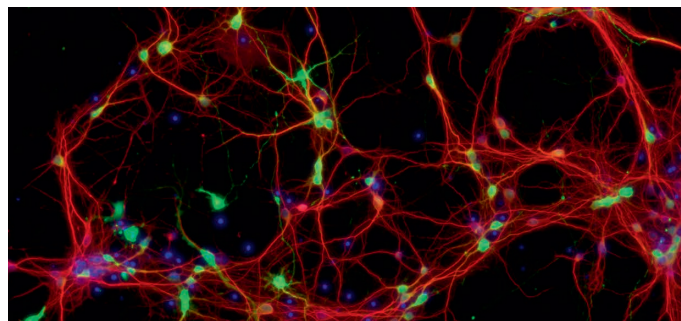


図6：24ウェルの培養プレート上で神経細胞を接着したままの状態ですら効率的にヌクレオフェクション。ポリ-D-リジン (poly-D-lysine: PDL) でコーティングされた24ウェルプレートにマウス由来大脳皮質神経細胞を播種 (1ウェルあたり 1×10^5 細胞)。培養6日後、AD1 4D-Nucleofector™ Yキットを使用して細胞にpmaxGFP™ ベクターを導入。ヌクレオフェクションから1日後の細胞をMAP2抗体 (赤) で染色し、maxGFP™ タンパク質発現を蛍光顕微鏡で観察。

ヒト臍帯静脈内皮細胞 (HUVEC) を用いた遺伝子導入の評価

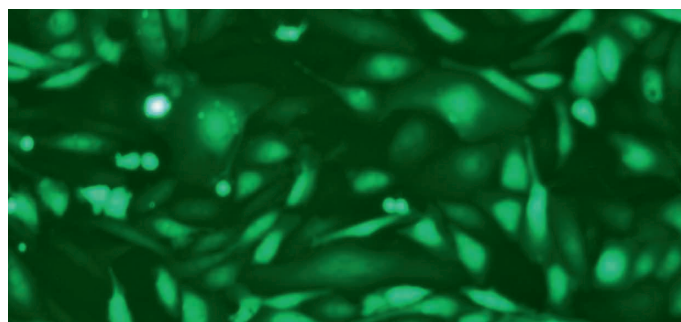


図7：ヒト臍帯静脈内皮細胞 (HUVEC) は、単離後、コラーゲンでコーティングされた24ウェルのプレート1列に1ウェルあたり50,000の細胞で分注。培養1日後、AD1 4D-Nucleofector™ Y溶液とCA-215プログラムを使用して細胞に16 μgのpmaxGFP™ ベクターを導入。24時間後、maxGFP™ タンパク質発現を見るため細胞を観察。(データ提供：M. Sauvage製薬会社 FR)

www.lonza.com/adherent-nucleofection

大容量拡張ユニット:LVユニットデバイス ★ New

製造用途に適したLV GMPキットが近日発売予定です

大容量拡張ユニット4D-Nucleofector™ LVユニットのご利用にあたっては、まず4D-Nucleofector™ Xユニットの小スケールにてお試しいたごき、Xユニットのプロトコルをそのまま $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^9$ 細胞数のLVユニットの遺伝子導入に適用することが可能です。ヒトT細胞、CHO-S、HEK293-SやK562において良好な遺伝子導入結果が確認していません。GMPに準拠した工程で製造されたLVユニットGMPキットが近日発売予定です。

メリット

- 閉鎖系フローシステム - 10^9 の大量の細胞まで無菌状態で遺伝子導入可能
- 拡張性 - 小スケールから大容量まで幅広く利用可能
- 確立されたプロトコル - 700以上の細胞種に対して最適化されたプロトコル
- 4D-Nucleofector™ LogWare - 21CFT part11に準拠したソフトウェア

アプリケーション

- 細胞治療に使用可能な初代細胞 (iPSC, CD34, T細胞など) の *Ex-vivo* 改変
- Sleeping BeautyやPiggyBacなどのトランスポゾン系あるいはゲノム編集によるCAR発現T細胞の作製
- 抗体のスクリーニングやCHO-S, HEK293-Sなどの一過性発現
- 遺伝子改変された初代細胞の大量作製



図8: 4D-Nucleofector™ LVユニット稼働時のイメージ。

2種類のカートリッジ



1 ml Nuclocuvette™ カートリッジ

- 1 ml容量
- 1×10^8 までの細胞数
- 無菌下での手動充填
- **NEW!** 標準品質試験としてエンドトキシン試験を追加



LV Nuclocuvette™ カートリッジ

- 20 ml容量
- 1×10^9 までの細胞数
- リザーバーやバックを介して自動的な充填
- **NEW!** 標準品質試験としてエンドトキシン試験を追加

製造用途に適したLV GMPキットが近日発売予定です



小スケールから大容量での遺伝子導入効率

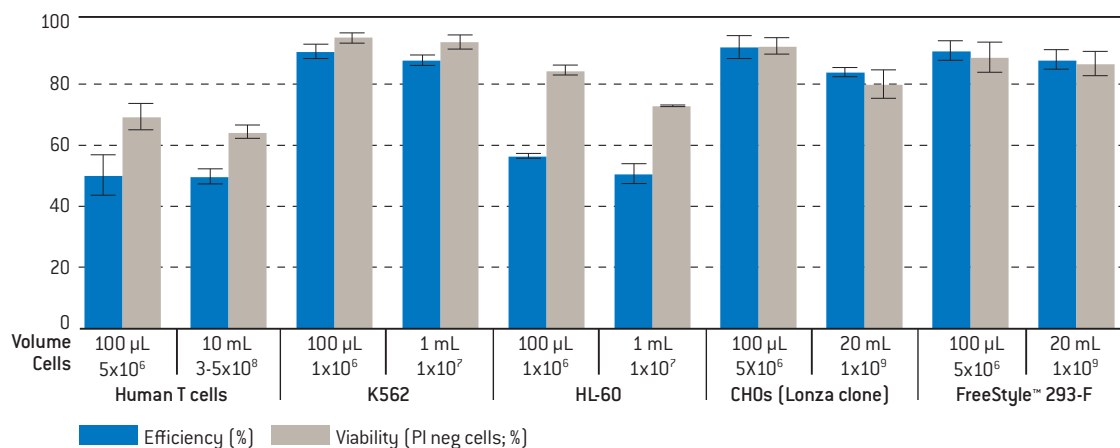


図9: 小スケールと大容量において同条件下にて pmaxGFP™ を用いたさまざまな細胞種への遺伝子導入比較。

多検体拡張ユニット：96-well Shuttle™ デバイス

96-well Shuttle™ デバイスは、簡単な操作そして様々な初代細胞と細胞株向けに事前に最適化されたプロトコルを併せもった柔軟なスループットを提供します。中規模のスループットである4D-Nucleofector™ にこのデバイスを拡張すれば、ヌクレオフェクション条件の最適化がより簡便になり、アッセイの確立ツールとしてもお使いになれます。システムは3つの構成部品で構成されています：

- 4D-Nucleofector™ デバイス（コアおよびXユニット）：プログラム伝達ユニットとして機能
- 96-well Shuttle™ デバイス：96-well Nucleocuvette™ プレートの特定のウェルへそれぞれのプログラムを仲介
- ノートパソコン：96-well Shuttle™ ソフトウェア デバイス間の通信を管理

研究現場の声に応えます

- 1プレートにつき最大96の独立したプログラムを実行でき、5分以内に自動処理
- たった1枚のプレートで導入の難しいどんな細胞株も最適化
- 拡張性のあるスループットのための6×16から成 Nucleocuvette™ プレート用モジュール
- 幅広い細胞数に対応— 1反応あたりの細胞数は $2 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$
- 液体処理の作業を一度に行うことができるので、サンプルが多くても同じ作業を繰り返す必要なし

消耗品

- 初代細胞用 P1-P5 96-well Nucleofector™ キット
- 細胞株用 SE, SF, SG 96-well Nucleofector™ キット
- 初代細胞 / 細胞株 最適化キット



Coming Soon! Shuttle™ システムは、従来、4D-Nucleofector CoreおよびXユニットを介した接続形式でしたが、新モデルにおいてはCoreユニットだけで接続可能となります。

たった一度の実験でヌクレオフェクション条件を最適化

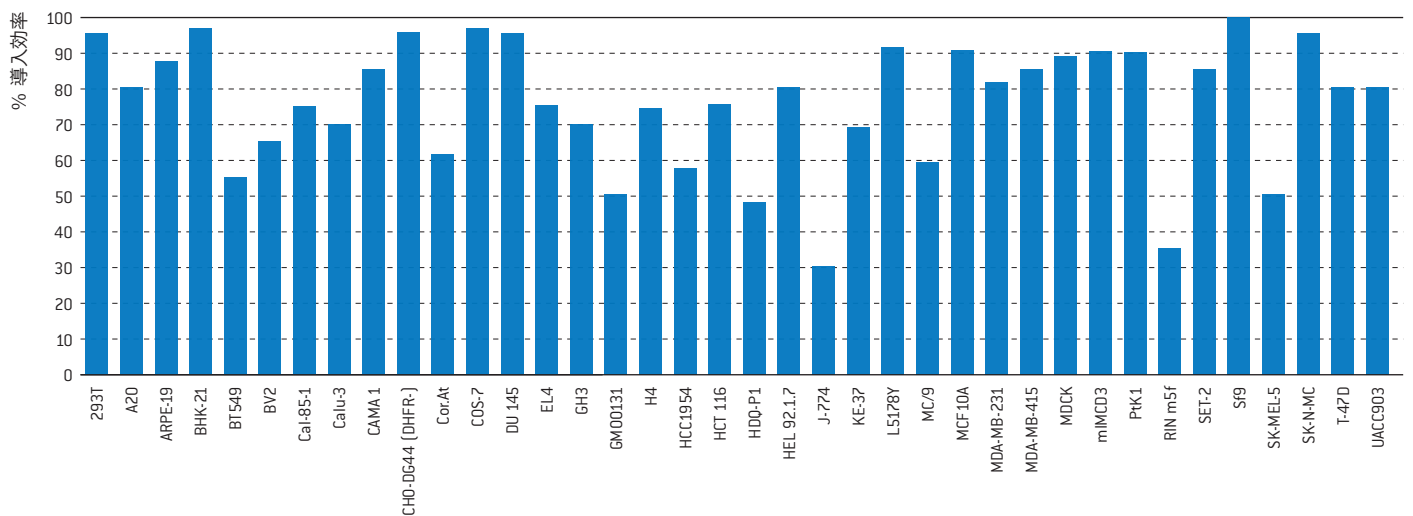


図10：細胞株最適化のための96-well Nucleofector™ キットを使用してお客様が最適化した細胞株の例。

ハイスループットプラットフォーム：HT Nucleofector™ システム

新しいHT Nucleofector™システムは、384ウェルフォーマットでのハイスループットヌクレオフェクションのための独立したプラットフォームです。プレート処理時間が1分間と極めて高速で高い再現性が必要なスクリーニングアプリケーションに最適です。さらに、Nucleofector™試薬に細胞がさらされる時間を最小限に抑え、新たに最適化することなく既存の96-well Shuttle™プロトコルをそのまま利用できます。

HT Nucleofector™ システムは3つのパーツにより構成されています：

- 高電圧パルスを発生する電源ユニット
- 2箇所のプレート収納場所を装備した電動回転ラック搭載のプレート操作ユニット
- HT Nucleofection™ 実験の簡単なパラメーター化を可能にするパソコンベースの操作ソフトウェア（代表的なキットハンドリングシステムにシームレスに統合できます）



消耗品

HT Nucleofector™ キットでは既存の96-well Shuttle™プロトコルを使用しますが、キットには新しく開発された導電性ポリマー384ウェルのNucleocuvette™ プレートが含まれています。プレートは、自動化キットハンドリングシステムによる操作を可能にするため、SBSスタンダードに対応しています。また、384ウェルで、個別にプログラムを指定できます。さらに新しい導電性ポリマーキューベットを使用することで、金属イオンによる細胞懸濁液の汚染を防ぐことができます。

96-Well Shuttle™ と HT Nucleofector™ の性能比較

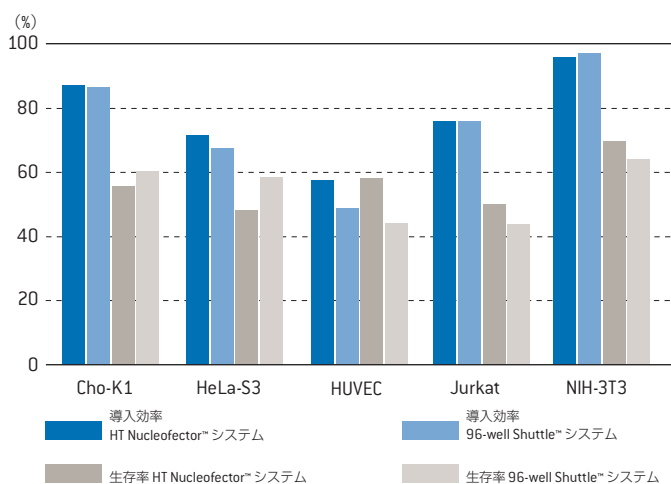


図11：96-well Shuttle™ とHT Nucleofector™ で同様の条件を使用。HT Nucleofector™ では、96-well Shuttle™ システムと同じパラメーターを使用できるため、すでに最適化されたプロトコルはすべてHT Nucleofector™ で使用可能。

メリット

スクリーニングで重要な処理速度

- 384ウェルプレートを1分で処理
- 回転ラックで2枚のプレートを同時処理

最小限の細胞と消耗品で高いパフォーマンス

- 最小 2×10^4 の少ない細胞数でNucleofection™
- 最小5 μ lまでの導入容量に適應するオプション

使いやすい自動化システム

- 既存の96-well Shuttle™ プロトコルを共有
- パソコンソフトウェアで操作
- 自動液体処理システムへのシームレスな統合

オリジナルデバイス：Nucleofector™ 2b デバイス

Nucleofector™ 2bは、各研究機関で2001年から使用されている単一キューベットを基盤にしたシステムです。小規模のスループットのフォーマットで、遺伝子導入の難しい細胞株や初代細胞への異なる基質（ベクターDNAやsiRNAオリゴヌクレオチドなど）の効率的な遺伝子導入を実現します。

消耗品

- 50種類以上の専用初代細胞キット（血液細胞、幹細胞など）
- 極めて広範な細胞株をカバーする最適化キットと5種類の細胞株用のキット

研究現場の声に答えます

単一キューベットフォーマットでの高効率な遺伝子導入

- プラスミドDNAの導入で最高90%の効率
- 二本鎖siRNAの導入で最高99%の効率
- ペプチド、タンパク質、低分子の導入にも最適

簡単かつ信頼度の高い結果をもたらす技術

- 細胞の種類別ガイドランスが含まれた150種類以上のすぐに見える最適化されたプロトコル
- ユーザーが開発したプロトコルと650以上の細胞型に関するデータを持つロンザの細胞データベース
- 高生存率と細胞機能性の維持による信頼性と再現性のある結果
- 専門家による論文審査のある科学雑誌に4000報以上掲載

ニーズに合った消耗品

- 使用頻度に合わせたフォーマットで利用できるNucleofector™ キット（10回もしくは25回用）



浮遊細胞株の高効率な遺伝子導入

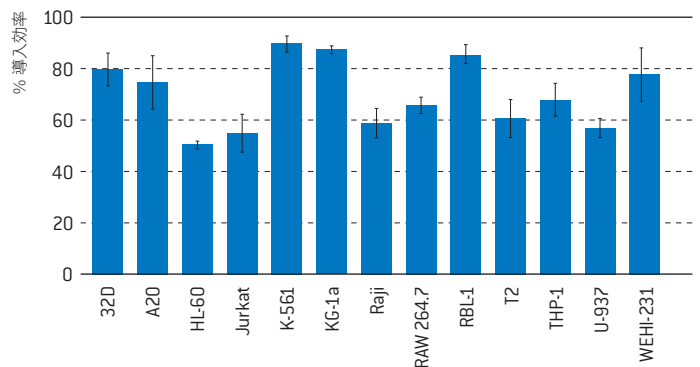


図12: 免疫学の研究に関連した各細胞株におけるヌクレオフェクション後の導入効率。各細胞にはeGFP（高感度GFP）、maxGFP レポータータンパク質、またはH-2K^bのいずれかが導入され、ヌクレオフェクション後24時間に分析。生存率は各々60~90%。

ニーズに合った4D-Nucleofector™ キット

4D-Nucleofector™, 96-well Shuttle™ 384-well Nucleofector™ システム用キット

4D-Nucleofector™, 96-well Shuttle™, HT Nucleofector™ システムの全てで同じ導電性ポリマーを使用するため、容器のサイズや機種の違いによらず同じ実験条件を適用できます。



簡単になった初代細胞用キットのコンセプト

導電性ポリマー電極は96-well Shuttle™ デバイスとともに開発されました。近年のロンザ研究開発部門の研究成果により、導電性ポリマー技術を使用するとより少量のNucleofector™試薬の使用で様々な細胞型に対して最良の結果を得られるようになりました。これを受け、Lonzaの研究開発チームは、初代細胞向けに必要な4D-Nucleofector™試薬の数を5つにまで減らし、より簡便に多くの初代細胞型でのヌクレオフェクションを可能にしました。

- たった5種類で様々な初代細胞型に適合する初代細胞用の4D-Nucleofector™ キット
- 最適化プロトコルのない初代細胞のための初代細胞最適化4D-Nucleofector™ キット

細胞株用Nucleofector™ キット

4D-Nucleofector™, 96-well Shuttle™, 384-well Nucleofector™ システムでの細胞株の遺伝子導入用

- SE, SF, SG の3種の細胞株用Nucleofector™ キットを選択
- 簡単に細胞株のヌクレオフェクションを最適化




	100 µl Nucleocuvette™	16-well Nucleocuvette™ストリップ	ディッピング電極アレイ
	4D-Nucleofector™ X ユニット	4D-Nucleofector™ X ユニット	4D-Nucleofector™ Y ユニット
			
用途	小規模のスループットで多くの細胞数を処理する場合 (例: 生化学的応用やウェスタンブロット)	少量の細胞数をより高度なスループットで処理する場合 (例: レポーター遺伝子分析、RNAi、最適化)	多くの細胞を共焦点顕微鏡で解析する場合
細胞数/サンプル	$2 \times 10^5 - 2 \times 10^7$	$2 \times 10^4 - 1 \times 10^6$	$0.5 - 3 \times 10^5$
反応容量	100 µl	20 µl	350 µl
利用できるサイズ	12回用または24回用	32回用	24回用

Table 1 – 4D-Nucleofector™, 96-well Shuttle™, HT Nucleofector™ システムに適用されるキットの種類とサイズ

接着細胞ヌクレオフェクション用4D-Nucleofector™ Yキット

接着細胞のヌクレオフェクションには導電性ポリマー電極材を用いた様々なフォーマットをご利用いただけます。

- 24ウェルディッピング電極アレイ (4D-Nucleofector™ Yユニット用電極アレイ)

初代神経細胞は接着細胞のヌクレオフェクション向けに最適化されています。多種多様な初代神経細胞やグリア細胞に最適なヌクレオフェクション条件を簡単に見つけるのに役立つ基本的なプロトコルをご提供しています。

4D-Nucleofector™ Yユニット用の接着Nucleofector™ キット

- 2種類のキットで様々な細胞型に対応
- 初代細胞とのプロトコルの最適化に使用できるNucleofector™ Yキット

LVユニット用キット

- Xユニットにて小スケールでお試しいたごき、同じプロトコルにて使用可能。
- 細胞株：SF 試薬、初代細胞：P3 試薬。
この2点以外の試薬をお求めの場合は弊社テクニカルサポートまでお問い合わせ下さい。

Nucleofector™ II/2b デバイス用キット

初代細胞用Nucleofection™ キット

- Nucleofector™ II/2bは各細胞型専用のキットを使用します。
- 各初代細胞型専用開発されたNucleofector™ キット

細胞株用Nucleofector™ キット





- 5種類の細胞株用Nucleofector™ キット (C、L、R、T、V)
- さまざまな細胞株に最適なNucleofector™ キットがまとめられた最適化プロトコル (ウェブサイトからダウンロード可能)
- 最適化プロトコルのない細胞株最適化用の細胞株最適化Nucleofector™ キット

Nucleofector™ II/2bキットは25回用サイズをご提供しています。



目的の細胞型に最適なキットは、細胞データベースでご確認ください。最新の情報を提供しています。

www.lonza.com/celldatabase

	LV unit Nucleocuvette™ カートリッジ	96-well Nucleocuvette™ プレート	384-well Nucleocuvette™ プレート	アルミニウムキューベット
	LV ユニット	96-well Shuttle™ デバイス	384-well Nucleofector™ システム	Nucleofector™ II/2b 装置
				
用途	大容量の細胞を一度に処理する場合 (例: CAR発現T細胞の作製)	少量の細胞数をより高度なスループットで処理する場合 (例: レポーター遺伝子分析、RNAi、最適化)	少量の細胞数をハイスループットで処理する場合 (例: スクリーニング)	小規模のスループットで多くの細胞数を処理する場合 (例: 生化学的応用やウェスタンブロット)
細胞数/サンプル数	$1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^9$	$2 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$	-	$2 \times 10^5 \sim 2 \times 10^7$
反応容量	1 mlまたは20 ml	20 μ l	20 μ l	100 μ l
利用できるサイズ	1 ml: 2回用 20 ml: 1回用または5回用	96回用または960回用	768回用または3840回用	10回用または25回用

オーダー情報

* 2021年4月1日時の価格です

Nucleofector™ システム		品番	定価 (税抜)	
4D-Nucleofector™ コアユニット	AAF-1002B		1,200,000 円	—
4D-Nucleofector™ Xユニット	AAF-1002X		1,600,000 円	システムの構築にはコアユニットが必要
4D-Nucleofector™ Yユニット	AAF-1002Y		1,900,000 円	システムの構築にはコアユニットが必要
96-well Shutte™ add-on (ノートPC付き)	AAM-1001S		3,200,000 円	システムの構築にはコアユニットとXユニットが必要
4D-Nucleofector™ LVユニット	AAF-1002L		1,500,000 円	システムの構築にはコアユニットが必要
4D-Nucleofector™ LogWare	SAAF-1001		1,500,000 円	—
HT Nucleofector™ システム	AAU-1001		問い合わせ	—
Nucleofector™ 2b装置	AAB-1001		1,500,000 円	—
4D-Nucleofector™ Coreユニット保証 (1年延長)	AWA-3001-B		問い合わせ	—
4D-Nucleofector™ Xユニット保証 (1年延長)	AWA-3001-X		問い合わせ	—
4D-Nucleofector™ Yユニット保証 (1年延長)	AWA-3001-Y		問い合わせ	—
4D-Nucleofector™ LVユニット保証 (1年延長)	AWA-3001-LV		問い合わせ	—
96-well Shutte™ Deviceユニット保証 (1年延長)	AWA-3001-S		問い合わせ	—
Nucleofector™ 2b Deviceユニット保証 (1年延長)	AWA-3001-2b		問い合わせ	—
HT Nucleofector™ システム保証 (1年延長)	AWA-3001-HT		問い合わせ	—

	100 µl Nucleocuvette™		20 µl Nucleocuvette™; 16-well		Dipping Electrode			
	12 回用	24 回用	32 回用	24 回用				
4D-Nucleofector™ キット	品番	定価 (税抜)	品番	定価 (税抜)	品番	定価 (税抜)	品番	定価 (税抜)
P 1 初代細胞4D-Nucleofector™ Xキット	V4XP-1012	36,500 円	V4XP-1024	62,500 円	V4XP-1032	57,500 円	—	—
P 2 初代細胞4D-Nucleofector™ Xキット	V4XP-2012	36,500 円	V4XP-2024	62,500 円	V4XP-2032	57,500 円	—	—
P 3 初代細胞4D-Nucleofector™ Xキット	V4XP-3012	36,500 円	V4XP-3024	62,500 円	V4XP-3032	57,500 円	—	—
P 4 初代細胞4D-Nucleofector™ Xキット	V4XP-4012	36,500 円	V4XP-4024	62,500 円	V4XP-4032	57,500 円	—	—
P 5 初代細胞4D-Nucleofector™ Xキット	V4XP-5012	36,500 円	V4XP-5024	62,500 円	V4XP-5032	57,500 円	—	—
初代細胞最適化4D-Nucleofector™ Xキット, 96回用	—	—	—	—	V4XP-9096	170,000 円	—	—
細胞株最適化4D-Nucleofector™ Xキット, 64回用	—	—	—	—	V4XC-9064	112,500 円	—	—
AD 1 4D-Nucleofector™ Y キット (接着用)	—	—	—	—	—	—	V4YP-1A24	62,500 円
AD 2 4D-Nucleofector™ Y キット (接着用)	—	—	—	—	—	—	V4YP-2A24	62,500 円
初代細胞 最適化4D-Nucleofector™ Y キット, 48回用	—	—	—	—	—	—	V4YP-9A48	120,000 円
SE細胞株4D-Nucleofector™ Xキット	V4XC-1012	36,500 円	V4XC-1024	62,500 円	V4XC-1032	57,500 円	—	—
SF細胞株4D-Nucleofector™ Xキット	V4XC-2012	36,500 円	V4XC-2024	62,500 円	V4XC-2032	57,500 円	—	—
SG細胞株4D-Nucleofector™ Xキット	V4XC-3012	36,500 円	V4XC-3024	62,500 円	V4XC-3032	57,500 円	—	—

	1 ml Nucleocuvette™ Cartridge		20 ml Nucleocuvette™ Cartridge			
	2 回用		1 回用	5 回用		
4D-Nucleofector™ LV ユニット	品番	定価 (税抜)	品番	定価 (税抜)	品番	定価 (税抜)
SF細胞株4D-Nucleofector™ LVキット L / LV	V4LC-2002	165,000 円	V4LC-2020	165,000 円	V4LC-2520	720,000 円
P 3 初代細胞4D-Nucleofector™ LVキット L / LV	V4LP-3002	165,000 円	V4LP-3020	165,000 円	V4LP-3520	720,000 円

20 µl Nucleocuvette™; 96-well
96 回用

96-well Shuttle™ キット

	品番	定価(税抜)
P 1 初代細胞96ウェルNucleofactor™ キット	V4SP-1096	98,500 円
P 2 初代細胞96ウェルNucleofactor™ キット	V4SP-2096	98,500 円
P 3 初代細胞96ウェルNucleofactor™ キット	V4SP-3096	98,500 円
P 4 初代細胞96ウェルNucleofactor™ キット	V4SP-4096	98,500 円
P 5 初代細胞96ウェルNucleofactor™ キット	V4SP-5096	98,500 円
初代細胞最適化96ウェルNucleofactor™ キット(160回用)	V4SP-9096	175,000 円
SE細胞株96ウェルNucleofactor™ キット	V4SC-1096	85,000 円
SF細胞株96ウェルNucleofactor™ キット	V4SC-2096	85,000 円
SG細胞株96ウェルNucleofactor™ キット	V4SC-3096	85,000 円

100 µl Aluminum Cuvette
25 回用

Nucleofector™ II/2b キット

	品番	定価(税抜)
血球細胞		
ヒトB細胞Nucleofector™ キット	VPA-1001	67,500 円
ヒトT細胞Nucleofector™ キット	VPA-1002	67,500 円
ヒトCD34+ 細胞Nucleofector™ キット	VPA-1003	67,500 円
ヒト樹状細胞Nucleofector™ キット	VPA-1004	67,500 円
ヒトナチュラルキラー細胞Nucleofector™ キット	VPA-1005	67,500 円
マウスT細胞Nucleofector™ キット	VPA-1006	82,500 円
ヒト単球Nucleofector™ キット	VPA-1007	82,500 円
ヒトマクロファージNucleofector™ キット	VPA-1008	67,500 円
マウスマクロファージNucleofector™ キット	VPA-1009	67,500 円
マウスB細胞Nucleofector™ キット	VPA-1010	67,500 円
マウス樹状細胞Nucleofector™ キット	VPA-1011	67,500 円
骨 / 軟骨細胞		
ヒト軟骨細胞 Nucleofector™ キット	VPF-1001	67,500 円
心筋細胞		
ラット心筋細胞 – 新生児 Nucleofector™ キット	VPE-1002	67,500 円
皮膚細胞		
ヒトケラチノサイト Nucleofector™ キット	VPD-1002	67,500 円
NHEM-Neo Nucleofector™ キット	VPD-1003	67,500 円
内皮細胞		
HCAEC (ヒト冠動脈内皮細胞) Nucleofector™ キット	VPB-1001	67,500 円
HUVEC (ヒト臍帯静脈内皮細胞) Nucleofector™ キット	VPB-1002	67,500 円
HMVEC-L (ヒト肺微小血管内皮細胞) Nucleofector™ キット	VPB-1003	67,500 円
初代哺乳類内皮細胞用基本 Nucleofector™ キット	VPI-1001	67,500 円
上皮細胞		
初代哺乳類上皮細胞用基本Nucleofector™ キット	VPI-1005	67,500 円

オーダー情報

* 2021年4月1日時の価格です

100 µl Aluminum Cuvette		
25 回用		
Nucleofector™ II/2b キット	品番	定価 (税抜)
繊維芽細胞		
ヒト皮膚線維芽細胞Nucleofector™ キット	—	—
MEF 1 Nucleofector™ キット	VPD-1004	67,500 円
MEF 2 Nucleofector™ キット	VPD-1005	67,500 円
MEF Nucleofector™ スターターキット	—	—
初代哺乳類線維芽細胞用基本 Nucleofector™ キット	VPI-1002	67,500 円
肝細胞		
マウス/ラット肝細胞Nucleofector™ キット	VPL-1004	67,500 円
神経細胞		
マウス神経細胞Nucleofector™ キット	VPG-1001	67,500 円
ニワトリ神経細胞Nucleofector™ キット	VPG-1002	67,500 円
ラット神経細胞Nucleofector™ キット	VPG-1003	67,500 円
初代哺乳類神経細胞用基本 Nucleofector™ キット	VPI-1003	67,500 円
初代哺乳類グリア細胞用基本 Nucleofector™ キット	VPI-1006	67,500 円
平滑筋細胞		
ヒト大動脈平滑筋細胞Nucleofector™ キット	VPC-1001	67,500 円
初代哺乳類平滑筋細胞用基本 Nucleofector™ キット	VPI-1004	67,500 円
幹細胞		
ヒトCD34+細胞Nucleofector™ キット	VPA-1003	67,500 円
ヒト間葉系幹細胞(MSC) Nucleofector™ キット	VPE-1001	67,500 円
ヒト幹細胞Nucleofector™ キット 1	VPH-5012	67,500 円
ヒト幹細胞Nucleofector™ キット 2	VPH-5022	67,500 円
ヒト幹細胞Nucleofector™ スターターキット 18回用	—	—
マウスES細胞Nucleofector™ キット	VPH-1001	67,500 円
マウス神経幹細胞 (NSC) Nucleofector™ キット	VPG-1004	67,500 円
ラット神経幹細胞 (NSC) Nucleofector™ キット	VPG-1005	67,500 円
寄生物		
基本寄生物Nucleofector™キッド1	VMI-1011	67,500 円
基本寄生物Nucleofector™キッド2	VMI-1021	67,500 円
基本寄生物スターターNucleofector™キッド	—	—
Cell Line Kits		
細胞株Nucleofector™ キットR	VCA-1001	55,000 円
細胞株Nucleofector™ キットT	VCA-1002	55,000 円
細胞株Nucleofector™ キットV	VCA-1003	55,000 円
細胞株Nucleofector™ キットC	VCA-1004	55,000 円
細胞株Nucleofector™ キットL	VCA-1005	55,000 円
細胞株最適化Nucleofector™キッド、18回用	—	—

Coming Soon! 近日発売予定製品

Next Generation 4D-Nucleofector® System

Next Generation 4D-Nucleofector® System が、よりスタイリッシュなモデルとして近日発売予定となります。従来のCore、X、Yユニットの3ユニットに加えて、新モデルでは96ウェルユニットが4D-Nucleofector のシリーズに加わります。

特長

- タッチパネルによる操作性の高いユーザインターフェース
- 96ウェルユニットが新登場
- 従来の4D-Nucleofector™ Kitを利用可能



Next Generation 4D-Nucleofector® System	品番	サイズ	定価(税抜)
4D-Nucleofector™ Core ユニット	AAF-1003B	1台	1,200,000 円
4D-Nucleofector™ X ユニット	AAF-1003X	1台	1,600,000 円
4D-Nucleofector™ Y ユニット	AAF-1003Y	1台	1,900,000 円
4D-Nucleofector™ 96-well ユニット	AAF-1003S	1台	4,800,000 円
4D-Nucleofector™ Core ユニット 保証(1年延長)	AWA-3001-B	1年間	150,000 円
4D-Nucleofector™ X ユニット 保証(1年延長)	AWA-3001-X	1年間	150,000 円
4D-Nucleofector™ Y ユニット 保証(1年延長)	AWA-3001-Y	1年間	150,000 円
4D-Nucleofector™ 96-well ユニット保証(1年延長)	AWA-3001-96	1年間	300,000 円

TheraPEAK® Nucleofector® Consumables for LV Unit

大容量拡張ユニット4D-Nucleofector™ LVユニットを用いて、CAR-T細胞の実製造などを想定したGMP準拠のキットが近日発売予定です。

TheraPEAK® Nucleofector® Consumables	品番	サイズ	定価(税抜)
TheraPEAK® P3 Nucleofector® Solution セット	G4LP3-22500	27.5ml	問い合わせ
TheraPEAK® P3 Nucleofector® Solution セット	G4LP3-126000	152ml	問い合わせ
TheraPEAK® LV Nucleocuvette® カートリッジ	G4LN-7520W	5個	問い合わせ
TheraPEAK® 4D-Nucleofector® LV リザーバー	G4LR-1501W	5個	問い合わせ



TheraPEAK®
P3 Nucleofector® Solution [152ml]



TheraPEAK®
LV Nucleocuvette® カートリッジ



TheraPEAK®
4D-Nucleofector™ LV リザーバー



Lonza Cologne GmbH – 50829 Cologne, Germany

For research use only. Not for use in diagnostic procedures.
The Nucleofector™ Technology is covered by patent and/or patent pending rights owned by the Lonza or its affiliates. All trademarks belong to Lonza or its affiliates or to their respective third party owners. The information contained herein is believed to be correct and corresponds to the latest state of scientific and technical knowledge. However, no warranty is made, either expressed or implied, regarding its accuracy or the results to be obtained from the use of such information and no warranty is expressed or implied concerning the use of these products. The buyer assumes all risks of use and/or handling. Any user must make his own determination and satisfy himself that the products supplied by Lonza Group Ltd or its affiliates and the information and recommendations given by Lonza Group Ltd or its affiliates are (i) suitable for intended process or purpose, (ii) in compliance with environmental, health and safety regulations, and (iii) will not infringe any third party's intellectual property rights.

@2018 Lonza. All rights reserved.
CD-BR005 02/18



ロンザ株式会社

バイオサイエンス事業部

<http://www.lonzabio.jp/>

