

biotechne® / proteinsimple

Leo システム
Simple Western

Leo

高い特異性と再現性を維持
しながら、タンパク質定量を
ハイスループットで実現する
シンプルな方法



タンパク質解析の常識を変える

研究のスピードが求められる今、従来のタンパク質解析手法では限界があります。手作業によるワークフロー。ばらつきのあるデータ、そして信頼しきれない結果——これらが研究のスピードを妨げています。精度が求められ、時間が限られている今、本質的な解決策が必要です。

今こそ、より優れた方法を。

Leo™システムは、Simple Western™テクノロジーをさらに進化させました。ハイスループットでハンズフリーの自動化と、高精度な定量解析を実現します。もう妥協する必要はありません。すべての結果に自信を持てます。次世代のタンパク質定量解析を、よりシンプルに実現します。

3DでLeoを体験。
バーチャル空間で機能や特徴を自分のペースでご覧いただけます。



3D体験ツアーへ

QRコード、または下記URLへアクセス：
embed.envoke-demos.com/bio-technique/leo_platform/index.html



Leoのご紹介: タンパク質定量における 究極の解析ツール

Leoシステムは、Simple Western™テクノロジーを搭載したハイスループット・完全自動のキャピラリー免疫アッセイプラットフォームです。圧倒的なスピード、シンプルな操作性、高感度な解析性能により、バイオ分析の効率と性能を向上させます。実績あるSimple Western™テクノロジーを基盤としたLeoは、優れた効率で再現性のあるタンパク質検出と定量を実現します。1回のランで最大100本のキャピラリーを処理し、定量アッセイの実験スループットを拡張しながら、最短3時間で信頼性の高い結果を得ることが可能です。



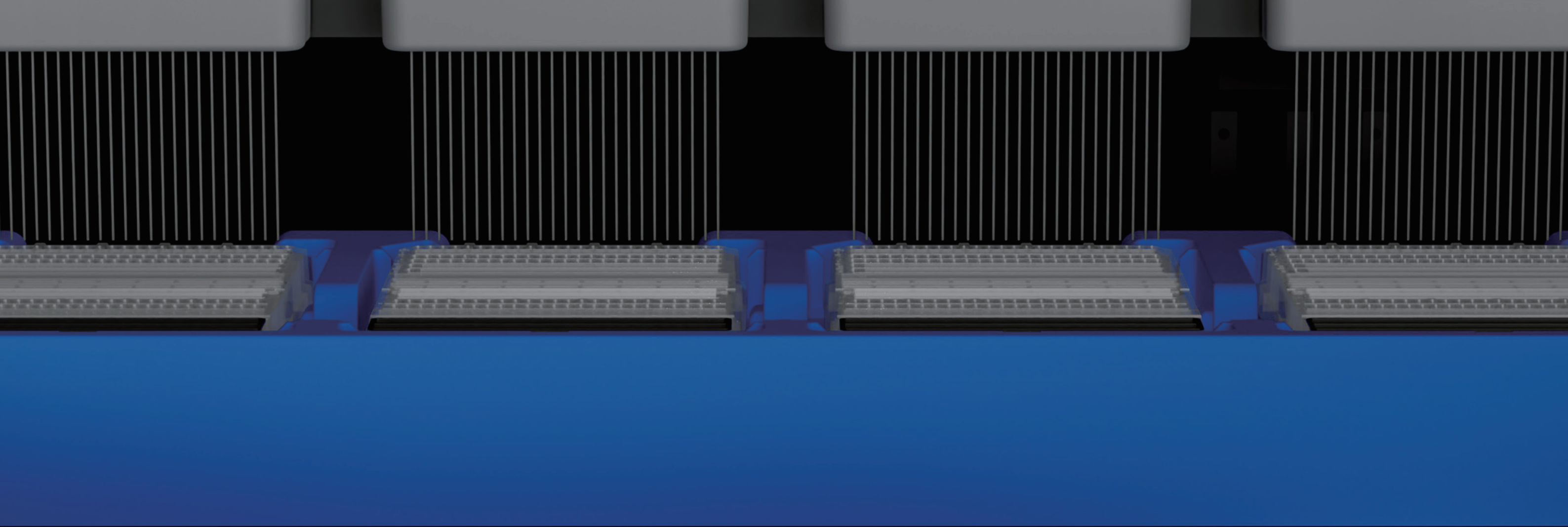
お見知り・ご相談はこちらから

QRコードをスキャン、
または以下のURLにアクセス:
bio-techne.com/jp/p/simple-western/leo-system_004-550

LEOの特長

- ✓ **自動化プラットフォーム**
高速・ハンズフリー・高い再現性
- ✓ **高精度**
アッセイ内ピーク面積CV < 15%
ラン間ピーク面積CV < 15%
- ✓ **最大100本のキャピラリー**
3時間で処理
- ✓ **正確**
アッセイ内、ラン間、装置間CV < 10%での
タンパク質定量
- ✓ **3 μ Lのサンプル**
貴重なサンプルを最大限に活用
- ✓ **低ピコグラムレベルの高感度**
細胞・組織ライセートなど
複雑なサンプルでも対応
- ✓ **幅広い定量範囲**
3~4桁のダイナミックレンジ
- ✓ **強力なデータ解析**
21 CFR Part 11に準拠
- ✓ **RePlex & リサンプリング**
1サンプルあたり最大8ターゲットを検出可能
- ✓ **蛍光検出**
蛍光・化学発光対応のマルチカラー
ウェスタン





Leo 内部構造

Leoの動作原理とワークフロー

Leoは、実績と信頼のあるSimple Westernテクノロジーを基盤としています。本技術では、キャピラリー電気泳動によりタンパク質を分子量ごとに分離します。分離されたタンパク質はキャピラリーの内壁に固定され、免疫アッセイによって検出されます。サンプルと試薬をマイクロプレートにセットするだけで、あとはLeoがすべての工程を自動で実行します。タンパク質のサイズ分離、抗体添加、インキュベーション、洗浄、検出に至るまで、各ステップを高精度に制御します。わずか3時間で、解析および定量まで完了した結果が得られます。

Leoでは、1回のランで最大4つのキャピラリーカートリッジ、4枚の試薬充填済みプレート（シールをはがしてセットするだけで使用可能）、および96サンプルと4つの分子量マーカをセットできるサンプルプレートを搭載可能です。Leoのシステムは、専用の試薬・消耗品一式およびSimple Western専用ソフトウェア「Compass」によって構成されています。キャピラリーカートリッジは、試薬充填済みプレートとサンプルプレートの間を自動で往復しながら、キャピラリー内へのサンプルおよび試薬の導入、タンパク質の分離、キャピラリー内壁への固定化、検出までの一連の工程を自動で実行します。



4

25-キャピラリー
カートリッジホルダー



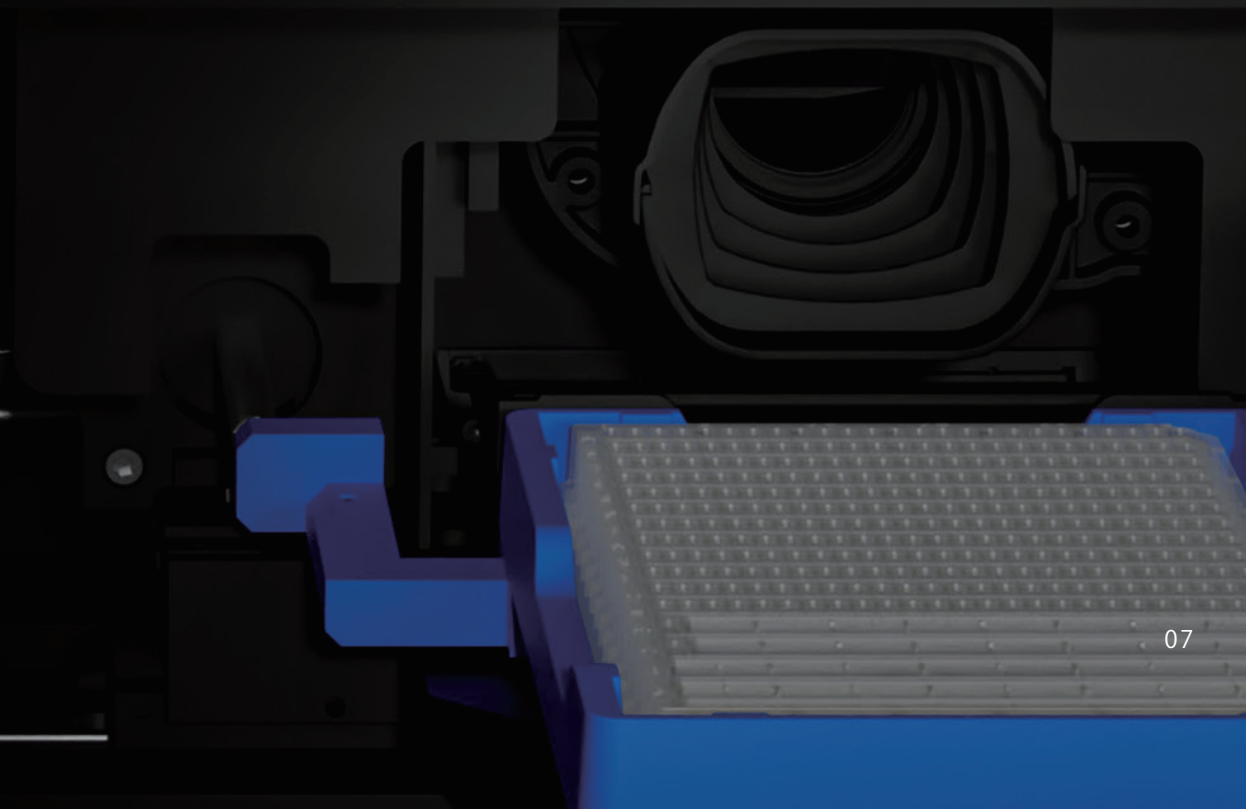
4

充填済み
試薬プレート



1

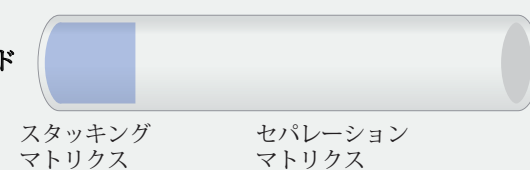
サンプルプレート



キャピラリー内の分析プロセス

実績と信頼のある
Simple Westernテクノロジー

1. マトリクスのロード



2. サンプルのロード



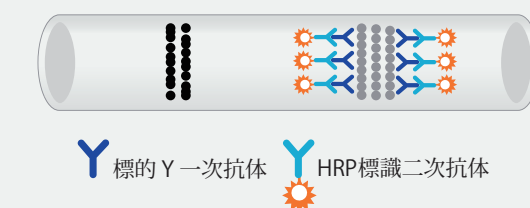
3. 分離



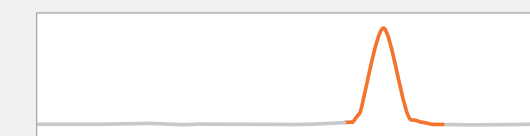
4. タンパク質のUV固定



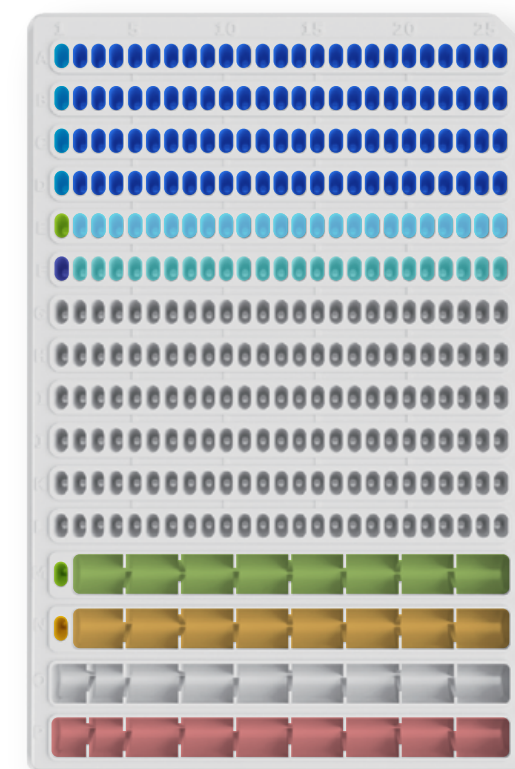
5. 抗体でプローブ



6. 解析データ



Leo サンプル プレート



最大96サンプル＋
ビオチン化ラダー4本

- サンプル
- ビオチン化ラダー
- 抗体希釈液
- 一次抗体
- ストレプトアビジンHRP
- 二次抗体
- 抗体希釈液
- 洗浄バッファー
- ルミノール/ペルオキシダーゼ



見ればわかる、CEの実力

動画でLeoの動作をご覧ください

QRコードをスキャン、または以下のURLへアクセス:
bio-techne.com/jp/p/simple-western/leo-system_004-550



Leoで、さらなる発見を

3時間で最大100本のキャピラリーを処理

Leoは、1回3時間のランで最大100本のキャピラリーを処理でき、1日あたりのサンプル処理数を増やすことができます。

図 // 0 1

3時間ラン（Leo）

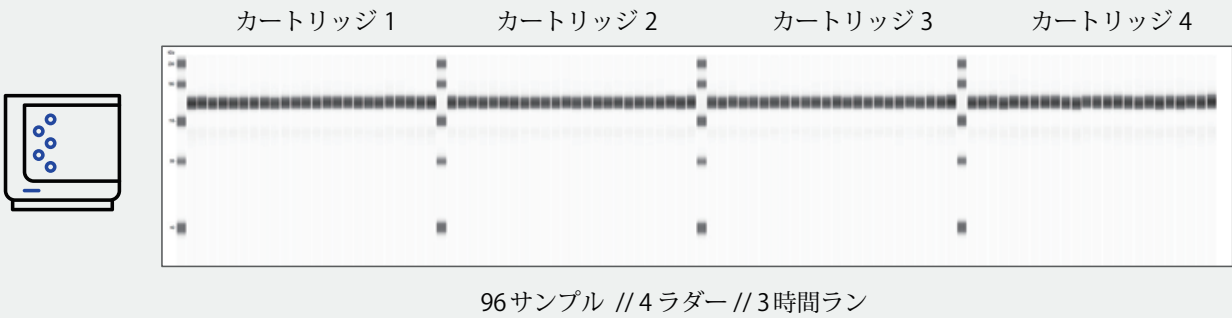


図 01. 1回3時間のランで、Leoは4本のカートリッジ（各25キャピラリー）を搭載できます。これにより、4本の分子量ラダーと最大96種類のサンプルを同時解析可能

定量性を高める大規模実験デザイン

Leoは、1回の高精度ランで最大96サンプルの解析が可能です。これにより、多点キャリブレーションカーブ、反復測定、QCサンプル、および試験サンプルを同一ラン内で実施できます。

図 // 0 2

大規模サンプル解析に対応

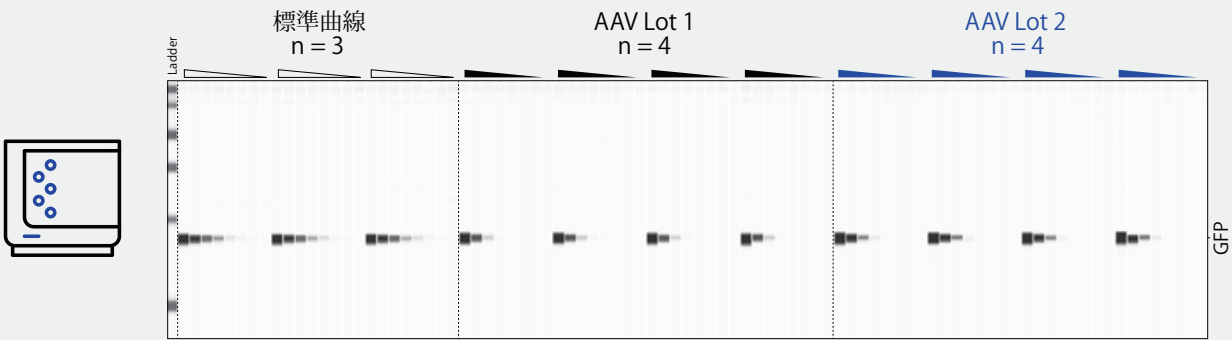


図 02. 本例では、1回のLeoランで、2ロットのAAV8で遺伝子導入したHEK293 細胞におけるGFP トランスジーン発現量を測定した。1本目のカートリッジでは、組換えGFPの8点標準曲線を各3反復で測定し、2～4つ目のカートリッジでは16サンプルを各3反復で解析した。さらに、より正確な定量のため、RePlex 機能を用いた総タンパク質ノーマライゼーションを実施した。詳細は[アプリケーションノート](#)を参照

ラン内・ラン間で一貫したデータ

Leoは、ラン内およびラン間でカートリッジ間のばらつきを抑えた、堅牢で一貫性の高い性能を提供します。十分に最適化されたアッセイでは、CVは15%未満に抑えられ、Leoの高い精度と信頼性を裏付けています。

ラン内 精度	カートリッジ 1	カートリッジ 2	カートリッジ 3	カートリッジ 4	ラン間
% CV カートリッジ補正なし	3.8%	5.8%	5.3%	3.7%	6.8%
% CV カートリッジ補正あり	3.8%	5.8%	5.3%	3.7%	5.0%

表 01. カートリッジ補正アルゴリズムによりアッセイ内精度がさらに向上。Leoを用いて、4つのカートリッジでFANCD2の平均ピーク面積を測定した。Compass for Simple Western ソフトウェアに新たに搭載されたカートリッジ補正機能により、カートリッジ間のばらつきをノーマライズした。補正適用後、アッセイ内CVは5.0% に低減し、補正未適用時のラン内 CV 6.8%と比較して精度が改善

図 // 0 3

Leoのラン間精度

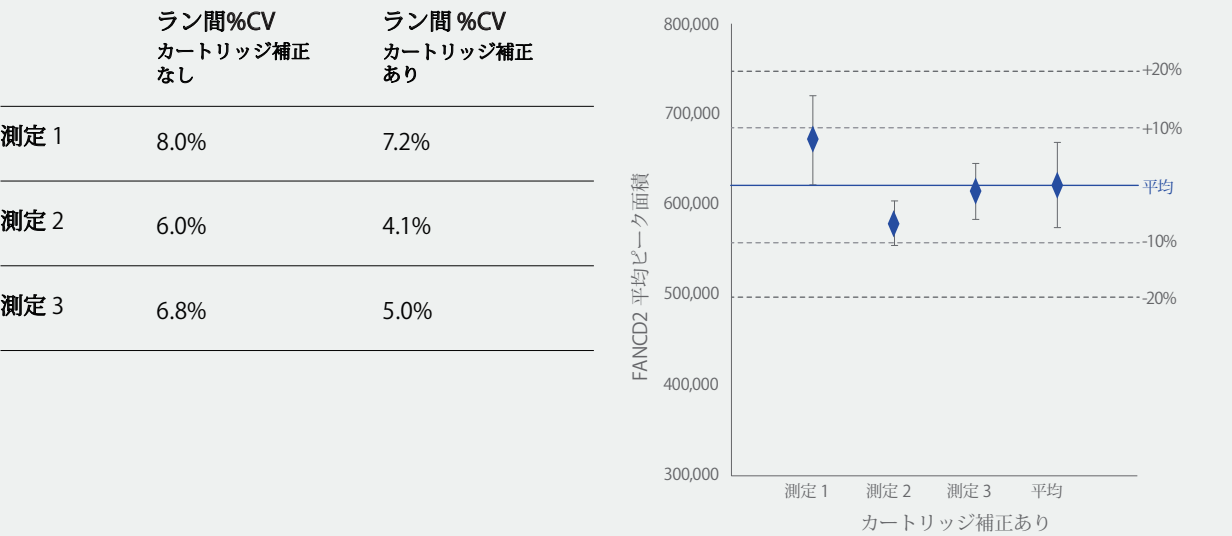


図 03. 同一のLeo装置を用いて、FANCD2 のピーク面積を分析した3回独立測定。サンプルを分割し、ロットを揃えた試薬・充填済みプレート・カートリッジを使用した。カートリッジ補正未適用でも、測定内CVは6.0～8.0% と一貫して低い。カートリッジ補正を適用するとCVはさらに低下し、4.1～7.2%となった。これはLeoの高い基本性能 (測定間精度)と、カートリッジ補正アルゴリズムの有効性を示すものである。右図は、カートリッジ補正後の各測定における平均ピーク面積と、全測定の平均値、さらに平均値から±10%および±20% の範囲を示す線を表示している。また、カートリッジ補正を用いた場合の測定間精度も算出した。測定間CVは7.5% と顕著に低く、Leoシステムが複数回の測定にわたって高い再現性を提供し、実験における一貫性と信頼性を確保できることを示している。

優れた装置間精度

Leoは複数の装置にわたって非常に一貫性の高い結果を提供します。使用する装置に依存せずデータを相互に比較できるようにし、信頼性の高い結果を提供します。このような高い装置間再現性は、複数拠点や複数のラボが関与する研究において重要です。異なる場所間での比較を容易にし、装置のばらつきが結果に影響しないことを保証します。大規模な共同研究、臨床試験、その他データの一貫性が最重要となるアプリケーションにおいて、特に有用です。

図 // 04
装置間の再現性

装置	測定内 %CV
Leo 1	5.4%
Leo 2	5.2%
Leo 3	5.0%
Leo 4	4.9%
Leo 5	5.6%

装置間精度 = 4.2% CV

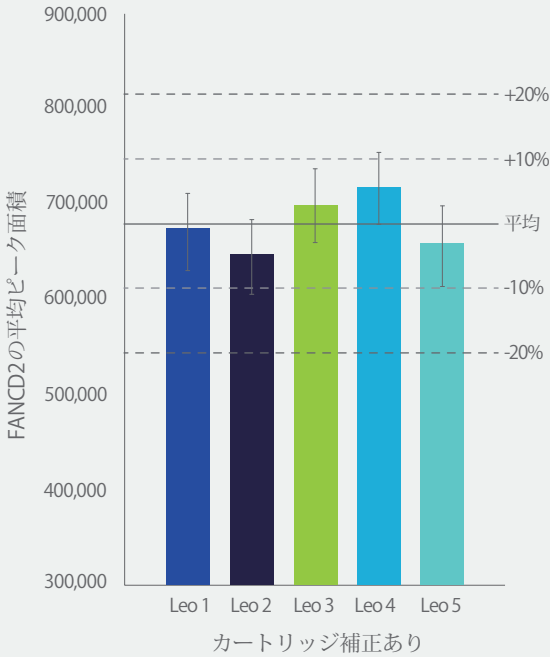


図 04. 異なる拠点でも同等の測定結果を確保する装置間再現性。5 台のLeo装置について、FANCD2 の平均ピーク面積を測定し、全測定の平均値ならびに平均値から±10%および±20% の範囲を示す線に表示している。測定内CV はいずれも一貫して低く、4.9% ～5.6% の範囲だった。また、5 台の異なるLeo 装置間のばらつきを表す装置間精度は4.2% だった。同じサンプルを複数のLeoで並行測定し、同一ロットのカートリッジ・試薬・充填済み試薬プレートを使用。

正確なタンパク質定量

4つのLeoカートリッジのいずれかに標準曲線を設定すれば、残りの3つでサンプルを正確に定量できます。最適化済みアッセイでは、バイオ分析法バリデーションで想定される標準範囲(80～120%)内のリカバリー値が得られます。

図 // 05A
カートリッジ内標準曲線による平均リカバリー (%)

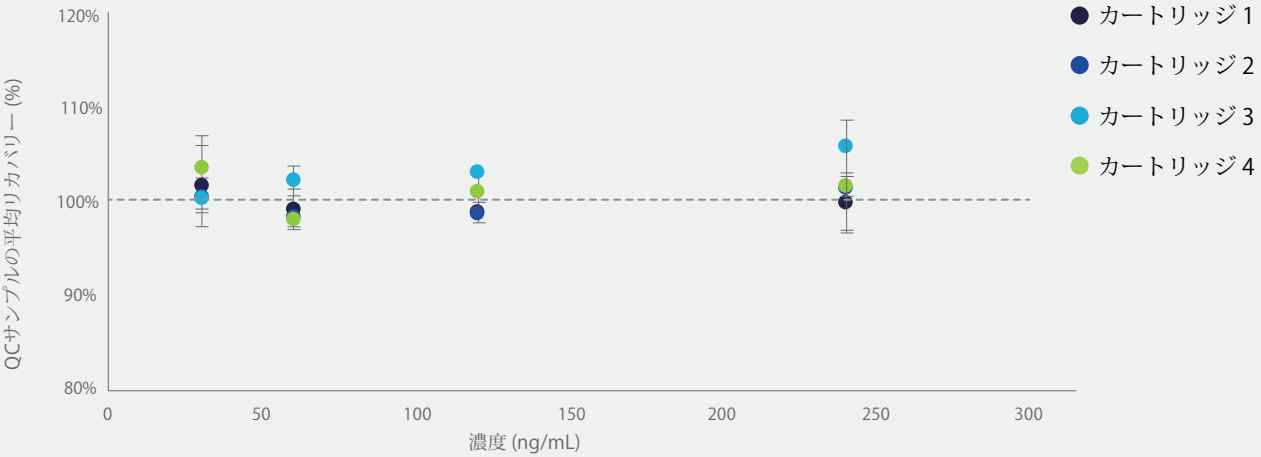


図 // 05B
カートリッジ1の標準曲線による平均リカバリー (%)

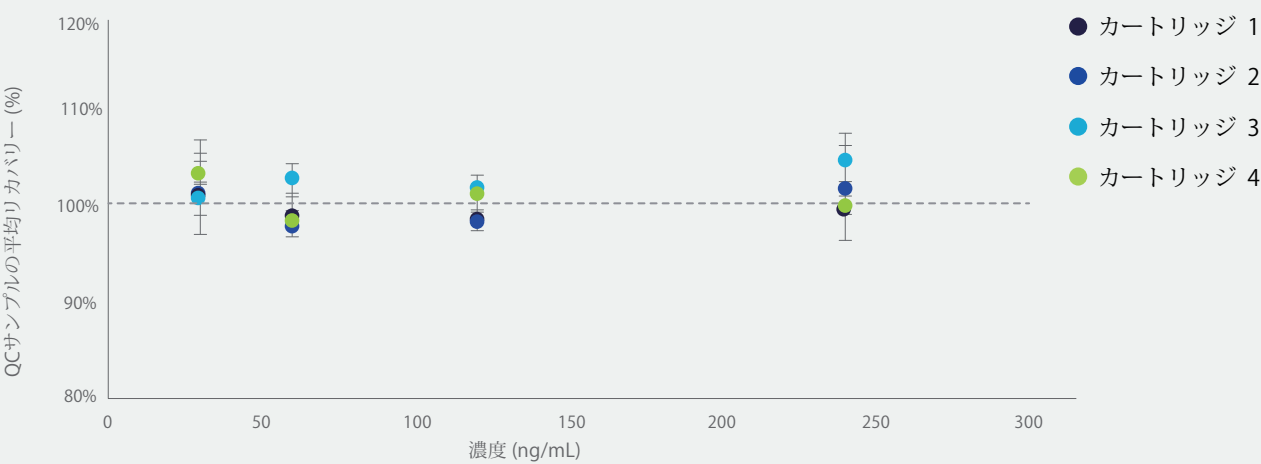


図 05. スパイク&リカバリ試験により高い精度を確認。Compass 上で各カートリッジごとに独立して標準曲線を定義する場合と、カートリッジ 1 のみで定義する場合を設定した。次に、算出された濃度を、各カートリッジの個別標準曲線を用いた場合(05A)と、カートリッジ 1の標準曲線を用いた場合(05B)の2通りでエクスポートし、標準品およびQCサンプルのリカバリー(%)を算出した。標準品および QC サンプルのリカバリー(%) は、Compass で算出した濃度をQCサンプルの既知濃度で割って算出した。

ピコグラムレベルの高感度

多くの生命科学研究では、高感度でのタンパク質検出が重要です。Leoはpg/mLレベルのタンパク質検出を可能にし、微量のタンパク質バイオマーカーや治療介入の標的の測定に役立ちます。

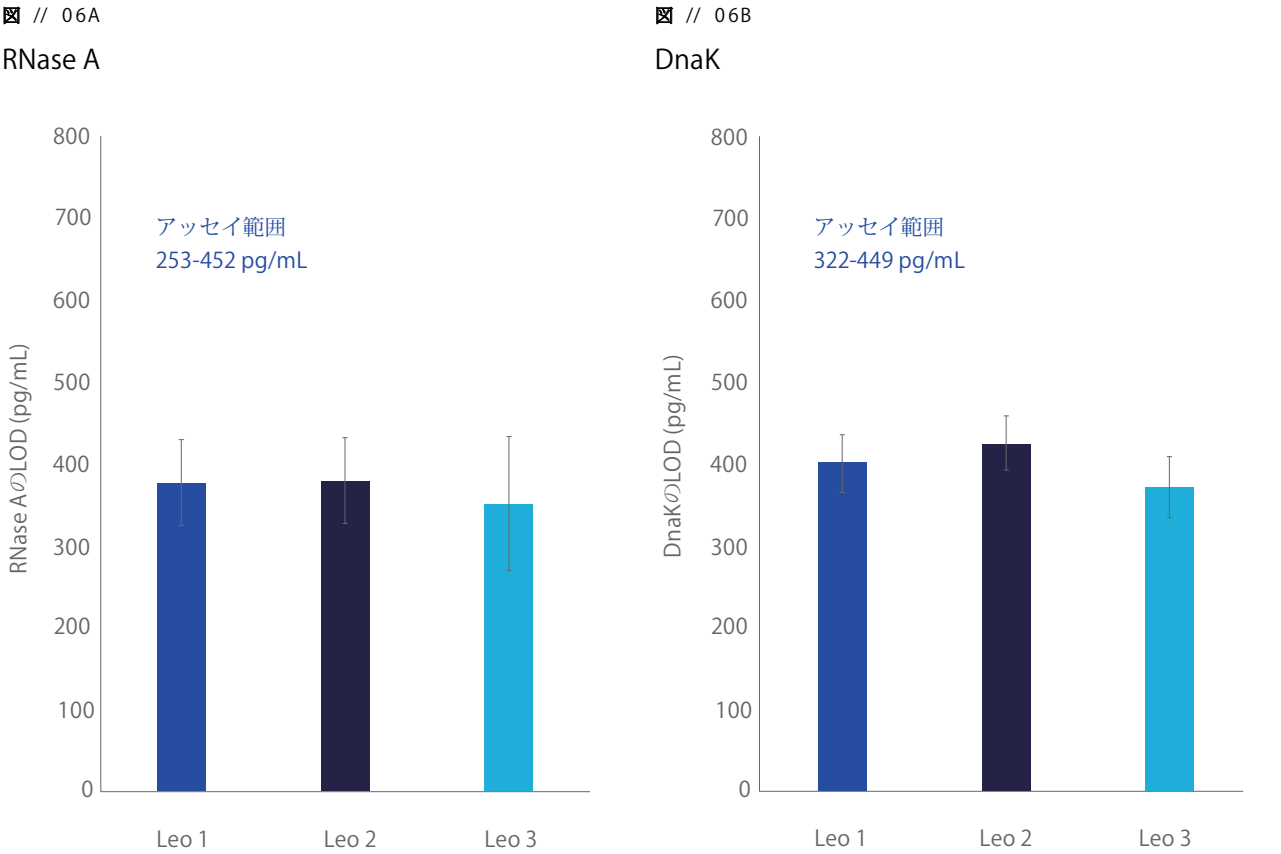


図 06. 2種類の組換えタンパク質(RNase AおよびDnaK)について、3台の独立したLeoシステムで検出限界(LOD)を決定した。各タンパク質の8段階の希釈系列を作製し、RNase Aは2.5倍希釈、DnaKは3倍希釈とした。希釈液はHeLaライセートにスパイクされ、ロットを揃えたカートリッジ、試薬、充填済み試薬プレートを用いて3台のLeoシステムで並行測定した。すべてのサンプルは各カートリッジ内で3回反復測定し、4本のカートリッジでリサンプリングすることで、各Leo装置で、サンプルごとに12データポイントを取得した。

広いダイナミックレンジ

タンパク質量が大きくばらつくアプリケーション(例: バイオマーカー探索)では、正確な定量のために広いダイナミックレンジが重要です。Leoは3〜4ログの広いダイナミックレンジを持ち、この範囲で装置間再現性と直線性に優れています。

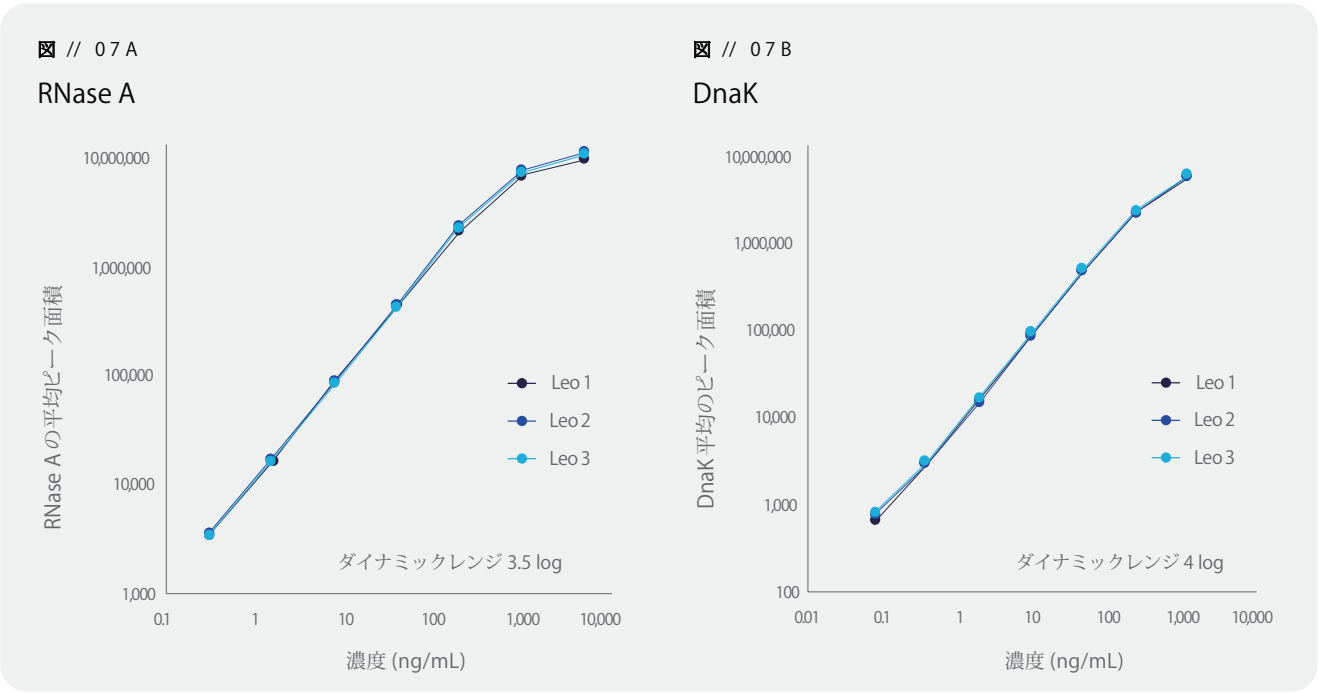
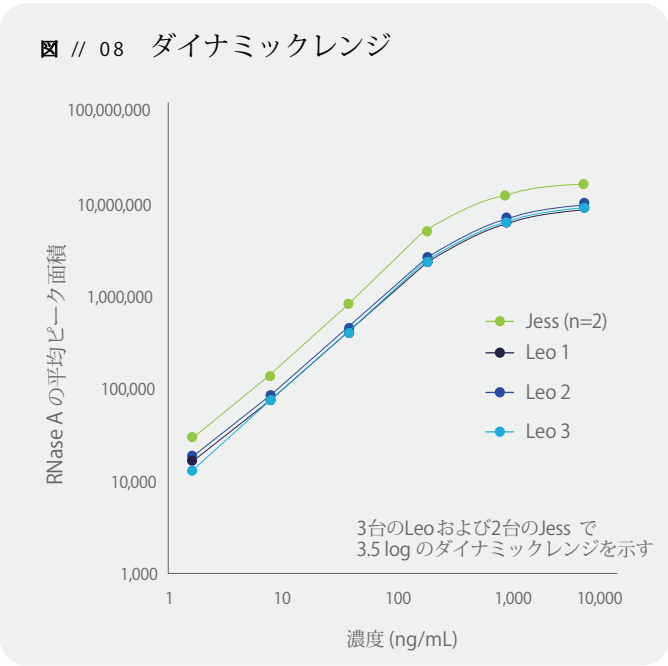


図 07. LeoはRNase Aを3.5ログ、DnaKを4ログのダイナミックレンジで正確な定量を実現した。広いダイナミックレンジに加えて、データは3台の装置間でほぼ重なっており、このダイナミックレンジ全体にわたり優れた装置間再現性と直線性を示している。同一サンプルを3台のLeoに分注し、同一ロットのカートリッジ、試薬、および充填済み試薬プレートを用いて並行測定した。

Simple Westernプラットフォーム間でスムーズにアッセイ移管、性能はそのまま

Jess とLeoの両プラットフォームで、抗体の性能は似ており、EC₈₀値、ダイナミックレンジ、LODは同等です。

図 08. RNase Aのダイナミックレンジと検出限界を、Jess 2台とLeo 3台で評価した。Jess とLeoはいずれも、RNase Aで3.5ログのダイナミックレンジを示した。



Leoなら、 貴重なサンプルからより多くのデータを 取得しながら、試薬を節約できます。

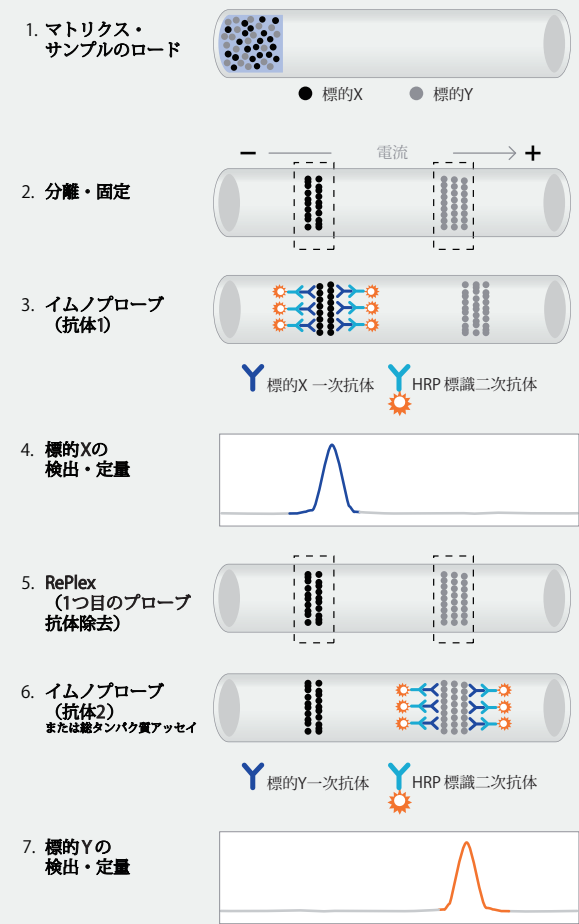
LeoはRePlexとリサンプリングを組み合わせ、わずか3 μ Lのサンプルから最大8種類の標的タンパク質を評価できる、強力なマルチプレックス解析オプションを提供します。同一サンプルから複数の解析を実施できるため、サンプル消費量を抑え、複数の解析に伴うサンプル調製も最小限に抑えられます。さらに、4本すべてのカートリッジで同じ一次抗体および二次抗体を用いて反応させることで、抗体の使用量を最大50%節約できます。

図 // 09

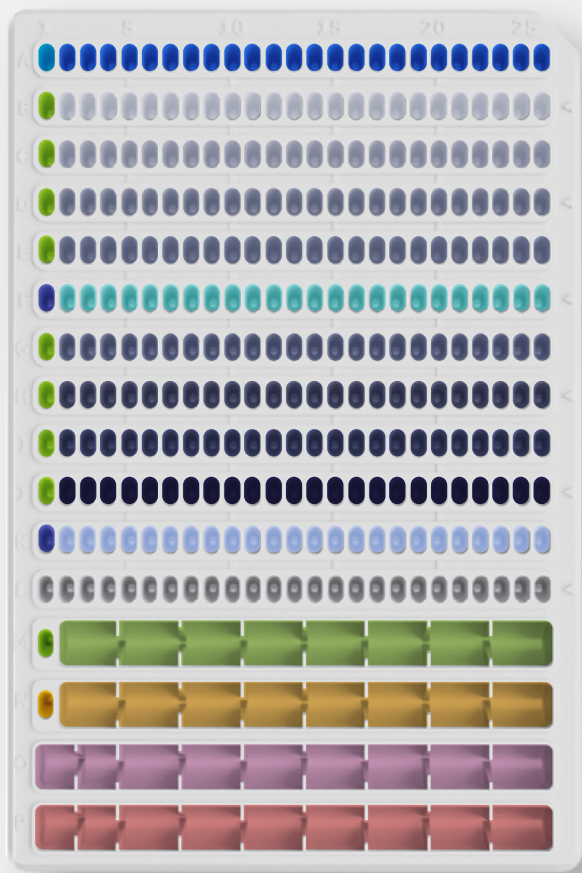
Leo：RePlex とリサンプリングの組み合わせで分析効率の向上

RePlex で連続プロービングを実現:
イムノアッセイ2回、または
イムノアッセイ1回+総タンパク質ノーマライゼーション

リサンプリング:
サンプルプレートの同じ段を、
最大4つのカートリッジでサンプリング可能

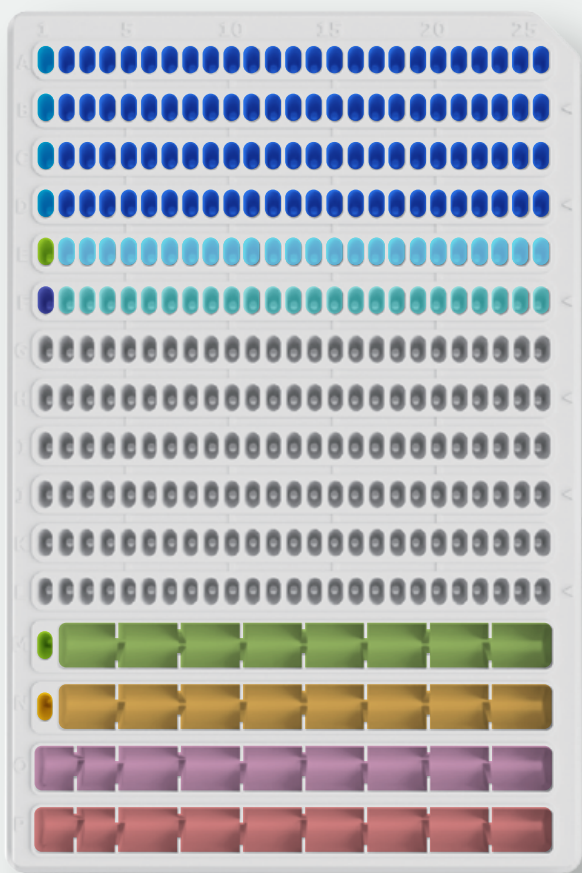


+



サンプル1段 // 一次抗体 8 段 // 二次抗体 2 段

または



サンプル4 段 // 一次抗体 1 段 // 二次抗体 1 段

補足情報

RePlex + サンプルウェルのリサンプリング

- 100本のキャピラリーを使用すると、25サンプルあたり最大8種類のターゲットタンパク質を解析可能。

または

- 最大4つのイムノアッセイ実施後に、総タンパク質アッセイを実施可能。
- マルチプレックス時の抗体の交差反応性に関する懸念を解消

一次・二次抗体ウェルのリサンプリング

- 一次・二次抗体を最大50%節約

図09. LeoはRePlex とリサンプリングを組み合わせ、貴重なサンプルから最大限のデータを取得できる強力なマルチプレックスオプションを提供する。RePlexにより、同一キャピラリーでイムノアッセイを2回連続して実施すること、またはイムノアッセイ後に総タンパク質アッセイを行うことが可能である。総タンパク質の検出は同一キャピラリー・同一サンプルで行われ、タンパク質ロード量のばらつきをノーマライズすることで、より信頼性の高いタンパク質定量を実現する。

強力な解析機能と 安心サポートの ソフトウェア。 21 CFR Part11 準拠

Leoには、Simple Western用Compass ソフトウェアが付属しています。直感的なインターフェースと高度な解析ツールによりデータ解析を効率化し、標準曲線の作成やアノテーションなどの機能も備えています。また、21 CFR Part 11にも対応しています。

標準曲線解析ツール

- Compass Softwareは、ソフトウェア内で標準曲線を作成し、未知サンプルの濃度を算出できます。
- Compass for Simple Western v7 では、次のカーブフィットに対応しています: Linear、4PL、Log-Log。

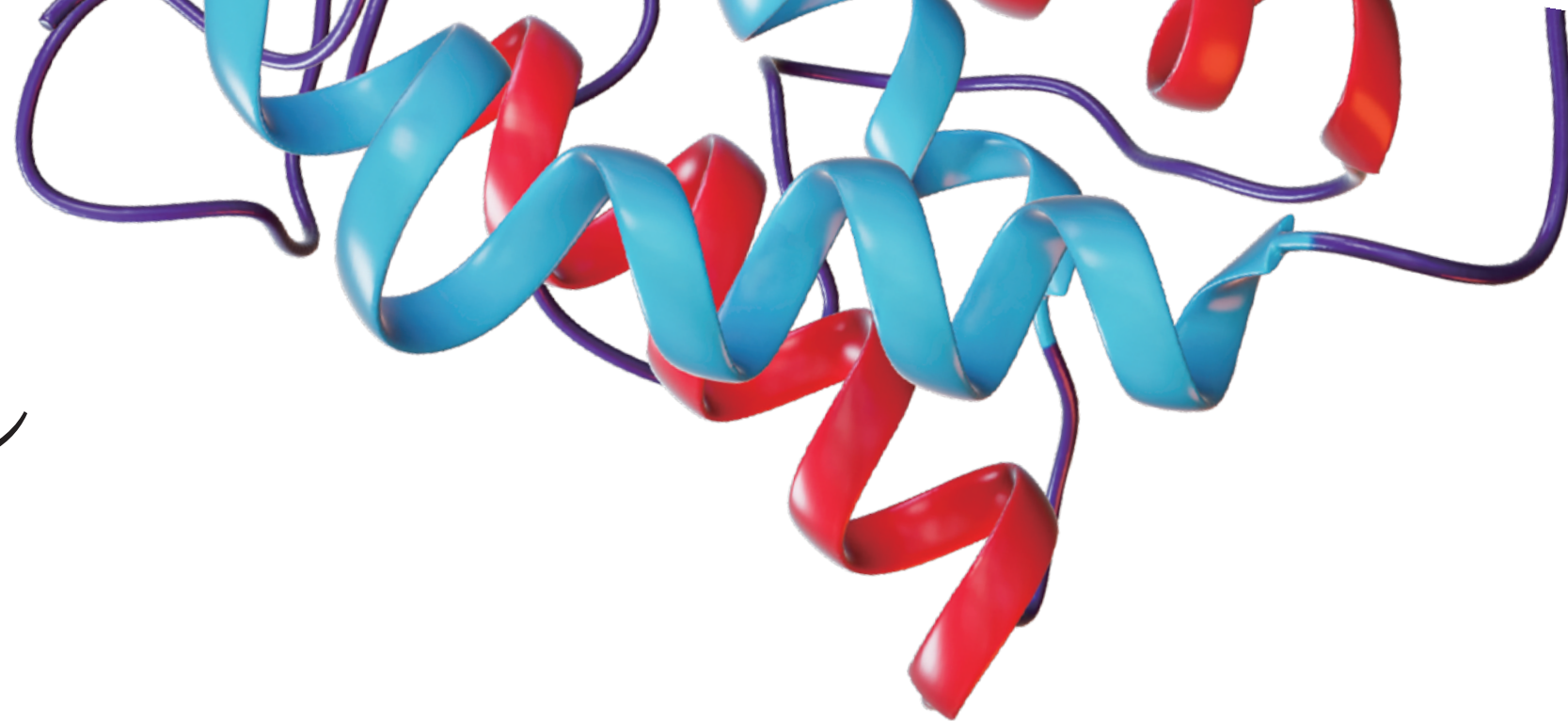
サンプルグループ解析

- アッセイレイアウトで定義したサンプル名や属性などに基づいて、サンプルをグループ化できます。
- サンプルをグループ化することで、リプリケートの比較やばらつきの評価を迅速かつ容易に行えます。

Leo アッセイのセットアップと解析

- Compass for Simple Western v7 では、25～100本のキャピラリー（1～4本のカートリッジ）を使用するLeoアッセイをセットアップできます。
- 各カートリッジでリファレンスコントロールを用いることでカートリッジ間のばらつきを補正し、カートリッジ間で得られたデータを定量的に比較できます。





Leoで 広がる解析アプリケーション

Leoは、従来法では十分なスピードや定量性を得ることが難しいさまざまなアプリケーションで活用されています。例えば、ハイスループットな標的タンパク質分解誘導化合物（PTD）の解析、細胞および遺伝子治療製品のQCおよびロットリリースにおける相対力価アッセイ、臨床試験での重要バイオマーカーの測定などに利用されています。Simple Western は、ワクチン開発、バイオプロセスにおける不純物試験、薬物動態／薬力学（PK/PD）解析、さまざまな組織における標的タンパク質発現の測定など、幅広い用途で利用されています。

図 // 10

Simple Western の主な研究分野

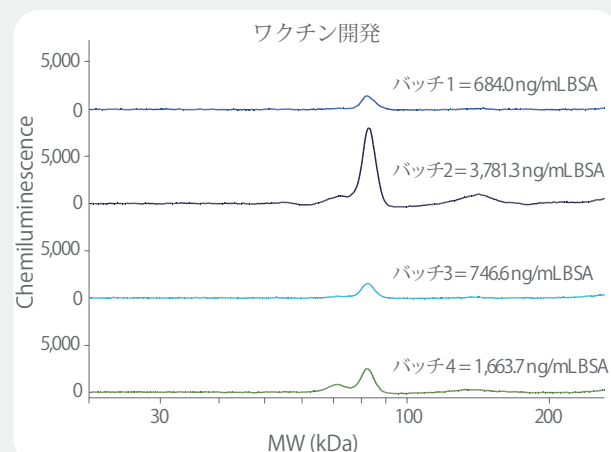
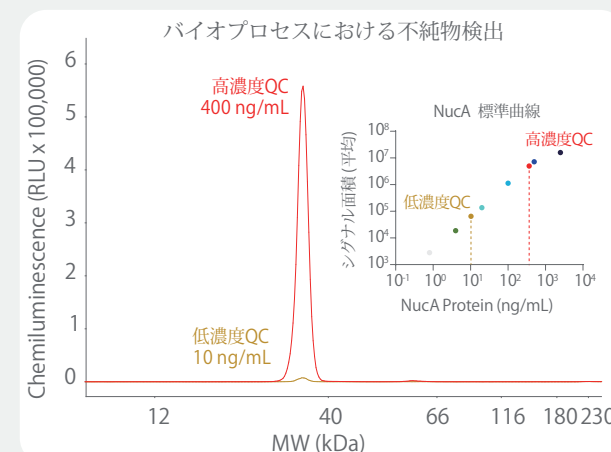
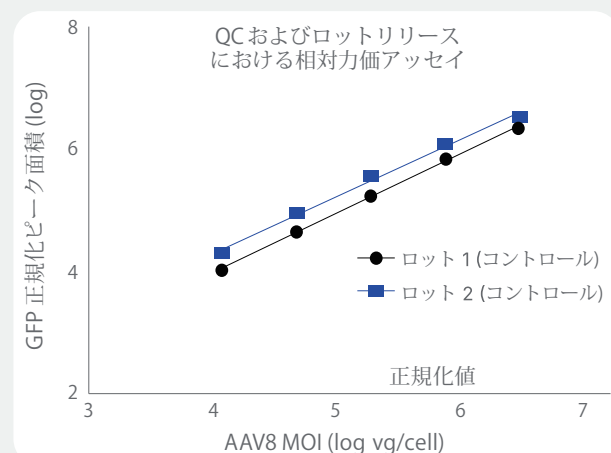
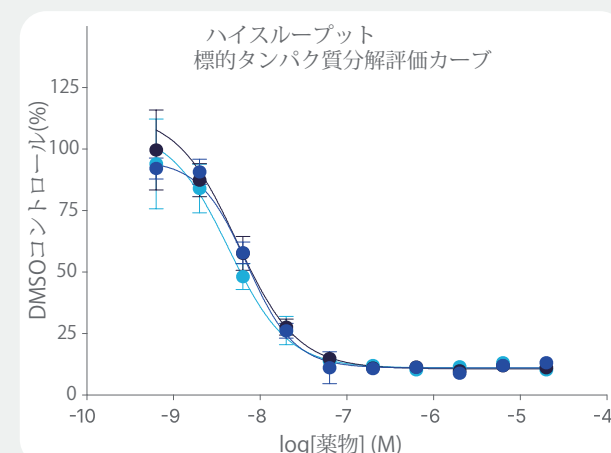


図 // 10

Simple Western の主な研究分野

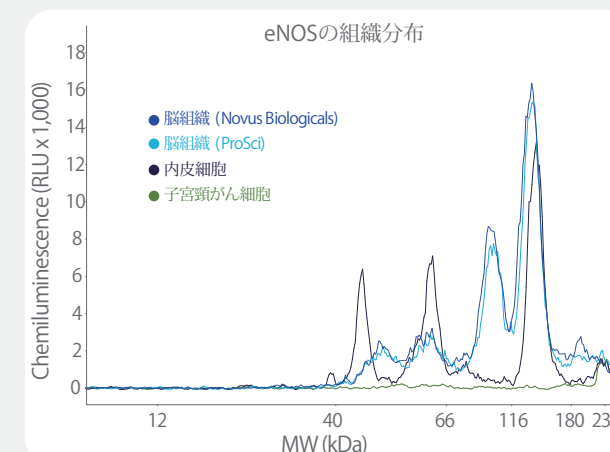
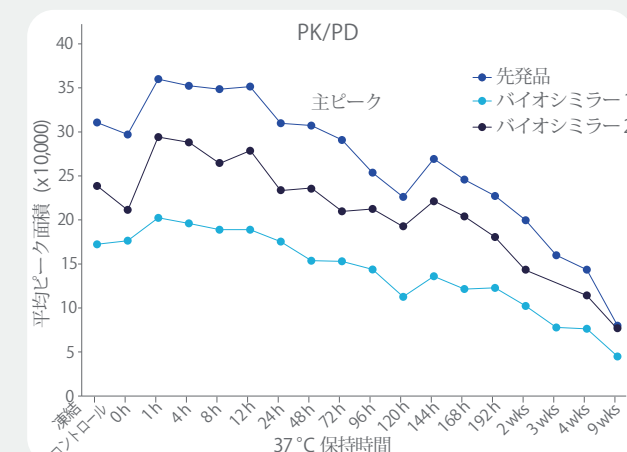
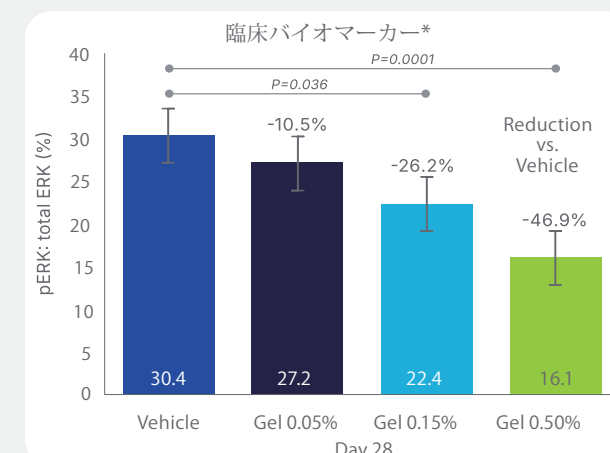
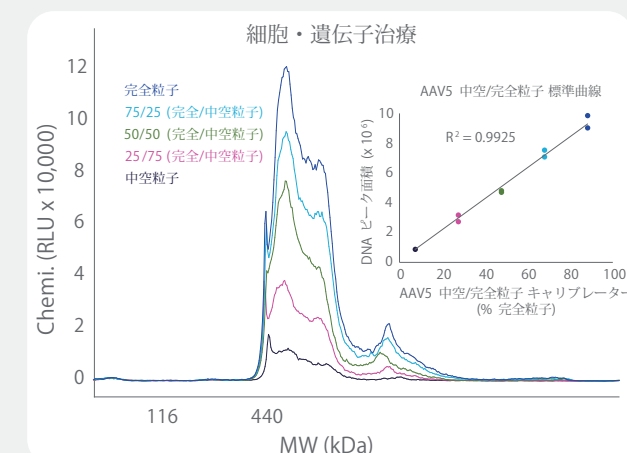


図 10. Simple Westernプラットフォームは、がん生物学や神経科学から創薬研究・開発に至るまで、さまざまな研究分野で活用されています。
出典：Effect of NFX-179 MEK inhibitor on cutaneous neurofibromas in persons with neurofibromatosis type 1. Sci Adv. 2024 May 3;10(18):eadk4946.

Leo消耗品

アッセイ & 消耗品

Separation Modules (200 capillaries)	Separation Modules (600 capillaries)	Detection Modules (200 capillaries)	Detection Modules (600 capillaries)	Additional Modules	Pre-filled Plates & Reagents Kit (200 capillaries)	Pre-filled Plates & Reagents Kit (600 capillaries)	Sample Plates
12-230 kDa (SWSM-W014)	12-230 kDa (SWSM-W015)	Anti-Rabbit (DM-001)	Anti-Rabbit (SWDM-021)	RePlex (RP-001)	12-230 kDa (SWPR-W014)	12-230 kDa (SWPR-W015)	Leo Sample Plate Kit, 2 Plates (SWSP-001)
66-440 kDa (SWSM-W016)	66-440 kDa (SWSM-W017)	Anti-Mouse (DM-002)	Anti-Mouse (SWDM-022)	Total Protein, 600 cap. (SWDM-TP21)	66-440 kDa (SWPR-W016)	66-440 kDa (SWPR-W017)	Leo Sample Plate Kit, 6 Plates (SWSP-002)
2-40 kDa (SWSM-W018)	2-40 kDa (SWSM-W019)	Anti-Goat (DM-006)	Anti-Goat (SWDM-026)	Total Protein, 200 cap. (DM-TP01)	2-40 kDa (SWPR-W018)	2-40 kDa (SWPR-W019)	
		Anti-Human IgG (DM-005)	Anti-Human IgG (SWDM-025)				
		No Secondary (DM-003)	No Secondary (SWDM-023)				
		Biotin (DM-004)	Biotin (SWDM-024)				



Leo製品仕様

仕様	
製品仕様	<3 時間 ※RePlex使用時は5時間
最大キャピラリー数	100
最大サンプル数	96
最小サンプル容量	3 µL
サンプル冷却機能	×
検出方法	化学発光・蛍光検出
RePlex	○
重量	約159 kg (350 lbs)
機器サイズ (ドア閉時) (高さ x 幅 x 奥行)	72 x 74 x 74 cm / 28.3 x 29.1 x 29.1 inch
機器サイズ (ドア開時) (高さ x 幅 x 奥行)	72 x 74 x 1 22 cm / 28.3 x 29.1 x 48 inch
電源	米国／カナダ：120 V AC、60 Hz、5.0 A 中国：220 V AC、50 Hz、2.7 A 欧州：240 V AC、50 Hz、2.6 A 日本：100 V AC、50/60 Hz、6.0 A
測定温度範囲	18–23 °C
測定相対湿度範囲 (結露なし)	20–60 °C

代表的性能データ*	Leo化学発光 イムノアッセイ	Leo 総タンパク質アッセイ
アッセイ内ピーク面積 CV	<15%**	<15%**
ラン間ピーク面積 CV	<15%***	<15%***
アッセイ内定量性 CV	<10%****	N/A
ラン間定量性 CV	<10%****	N/A
装置間定量性 CV	<10%****	N/A
ダイナミックレンジ	3–4 logs	2–3 logs
感度	Low pg	ng
サイズ(分子量)範囲	分子量(MW) ラダー範囲 2–440 kDa	
CV(サイズ)	<10%	
解像度 (±分子量差)	分子量>20 kDa: ±10% 分子量<20 kDa: ±15~20%	
必要サンプル量	0.3–1.2 µg †	0.6–1.2 µg †

*代表性能データ：特性評価済みアッセイを用い、同一サンプルを分割して使用。各実験で同一ロットの試薬・プレート・カートリッジを使用
**性能評価用アッセイ：S/N比 >250、n=96、カートリッジ補正を使用
***性能評価用アッセイ：S/N比 >250、n=3、カートリッジ補正を使用。
****標準曲線およびカートリッジ補正を使用して算出した、LLOQを超えるサンプルの濃度 %CV
†必要サンプル量：3 µL/ ウェル

Simple Western 信頼と実績のテクノロジー

4,000+

PubMed 掲載論文数

7,500+

検証済み抗体数

数千台

累計導入台数



あなたにぴったりの
Simple Westernは？

QRコードをスキャンするか、以下をご覧ください:
bio-technne.com/jp/instruments/simple-western?pdfSource=true_leo%20system%20brochure%20summer%202025



Jess

高性能な
マルチプレックスウェスタン
を実現



Leo

定量ウェスタンの
スループットを最大化



Abby

論文掲載向けのウェスタン結果を
より迅速に



biotechne®

Global Developer, Manufacturer, and Supplier of High-Quality Reagents,
Analytical Instruments, and Precision Diagnostics.

INCLUDES R&D Systems™ Novus Biologicals™ Tocris Bioscience™ ProteinSimple™ ACD™ ExosomeDx™ Asuragen® Lunaphore™

お問い合わせ

プロテインシンプル ジャパン株式会社

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町3-4-7 日本橋室町プラザビル9F

TEL : 03-5542-1436 FAX : 03-5542-1437

Email : info.japan@proteinsimple.com Web : <https://www.bio-techne.com/jp>

研究用途または製造用途のみに使用可能です。商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

8966505067_0625