

様々なスケールで 超解像イメージングを実現



ZEISS Lattice SIM ファミリー

あらゆる研究分野で
超解像イメージングを最大限活用する

zeiss.com/lattice-sim



Seeing beyond

ZEISS Lattice SIM ファミリー

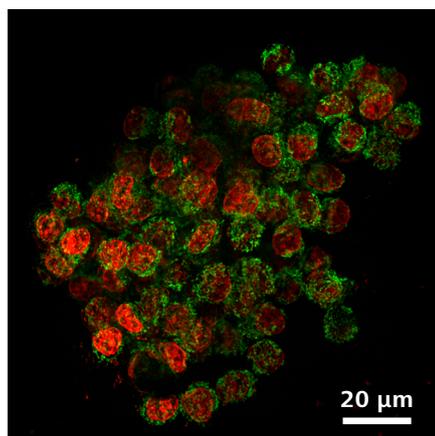
あらゆる研究分野で超解像イメージングを最大限活用する

顕微鏡を使用して生物学的構造を視覚化することで、その機能的知見が得られます。固定試料の構造をイメージングする場合、空間分解能に合わせて画像取得設定を最適化します。ただし、生体試料の動的な事象を捉える場合、より高速な画像取得と低ダメージ性が求められ、分解能とのバランスを調整する必要があります。ZEISS Lattice SIM ファミリーは、組織や生物発生の光学セクショニングから、生細胞の高速イメージング、分子レベルでの高い分解能に至るまで、アプリケーションに応じて試料サイズ、イメージング速度、超解像度の調整を自動で行います。



ZEISS Lattice SIM 3

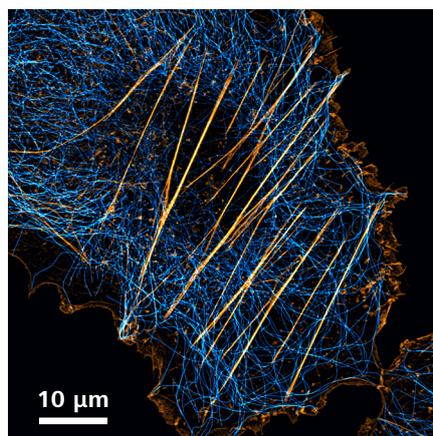
生物発生と組織微細構造研究のための高速光学セクショングソリューション



ミトコンドリア (MitoTracker Green) および核 (NucRed Live 647) を染色したスフェロイド

ZEISS Lattice SIM 5

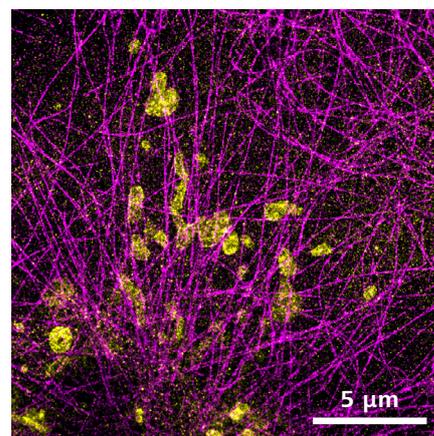
あらゆる空間次元で超解像度を實現するライブイメージングシステム



微小管 (抗チューブリン Alexa Fluor 488、シアン) およびアクチン (ファロイジン Alexa Fluor 561、オレンジ) を染色した Cos-7 細胞

Lattice SIM 搭載 ZEISS Elyra 7

分子の詳細に至るまで、かつてない分解能を誇る完全な超解像システム

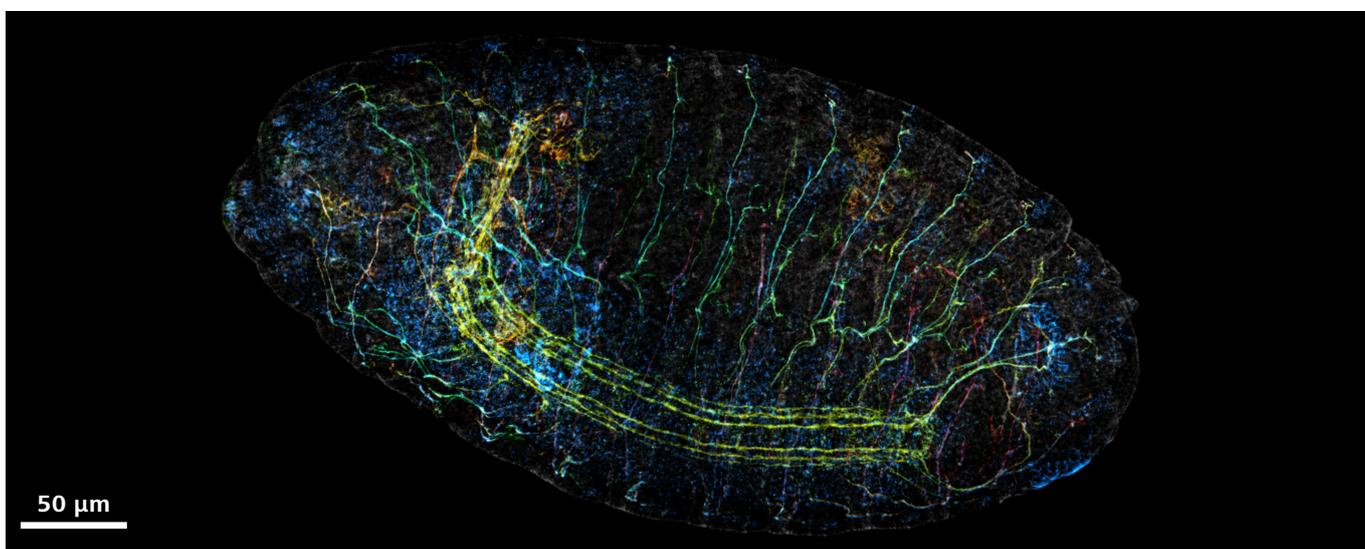


微小管 (抗チューブリン Alexa Fluor 647、マゼンタ) およびミトコンドリア (抗 TOMM20-CF568、黄) を染色した Cos-7 細胞のデュアルカラー 2D STORM

ZEISS Lattice SIM 3

細胞の挙動と細胞間ダイナミクスの観察

ZEISS Lattice SIM 3 は、生物発生、オルガノイド、3D 細胞培養、組織切片などの多細胞試料の要件を満たすように設計されています。10 倍～40 倍の対物レンズでの使用に最適化されており、優れた品質での高速光学セクショニング、より小さな関心領域へのアクセスを可能にする広視野、ほぼ等方性の分解能、可能な限りダメージの少ない超解像イメージングという SIM Apotome テクノロジーの可能性を最大限に活用します。さらに、Lattice SIM イメージングと SIM² 画像再構築により、140 nm までの超解像イメージングが可能です。



ファシクリン II (色分け表示した深さ投影) と神経系をラベル付けした HRP (シアン) を染色したショウジョウバエの胚。SIM Apotome モードでイメージング、対物レンズ: Plan-Apochromat 20x/0.8 Air。画像ご提供: Ines Hahn, University of York, UK

モデル生物全体および組織切片の画像取得

ZEISS Lattice SIM 3 は、SIM Apotome 技術を最大限に活用し、ほぼ等方性の分解能を持つ広視野で最も優れた光学セクショニングを提供します。3D モデル生物、胚、オルガノイド、組織切片など、より大きなボリュームの高速イメージングに最適なシステムです。生体試料でも、固定試料でも、ZEISS Lattice SIM 3 であれば、優れた浸透深度で多細胞生物の構造化照明顕微鏡観察を行うことができます。

ワイドフィールド画像と同等の、高速・低ダメージの超解像度画像取得

最高レベルの分解能を実現する標準 SIM Apotome イメージングモード (5 フェーズの画像を撮影)、または分解能が若干低下するものの、速度と低ダメージ性が大幅に向上するフェーズの少ないイメージングモード (3 フェーズ画像のみで可能) のいずれかを選択できます。SIM Apotome とリープモードを組み合わせることで、超解像度の画像取得スピードが大幅にアップします。SIM Apotome ではロスレスの画像取得により、たった 1 枚のオリジナル画像からすべての再構築画像が得られます。

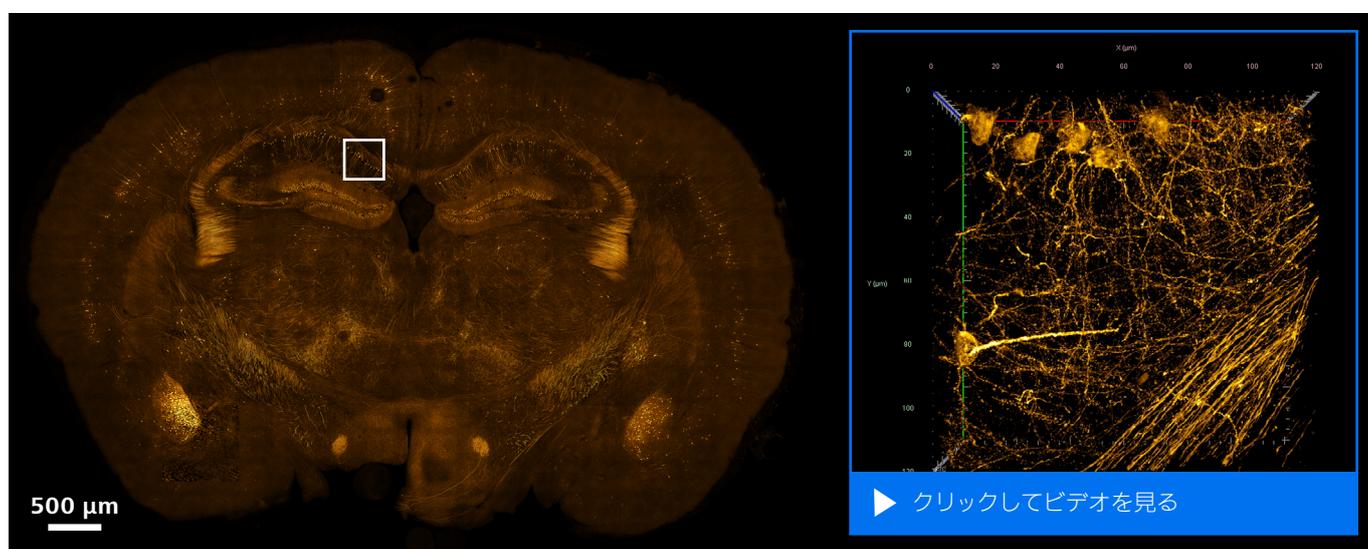
広視野のオーバービューから超解像度の詳細まで

大型の試料を用いた実験において、ZEISS Lattice SIM 3 なら広い実視野と超解像イメージングを両立できます。SIM Apotome モードと SIM² 画像再構築の組み合わせにより、優れた光学セクショニングと感度で最高 140 nm の横方向の分解能を達成します。加えて、ZEISS の 25 倍マルチイマージョン対物レンズを使用した Lattice SIM モードでのイメージングと SIM² 再構築により、さらに広視野で同様の横方向の解像度が得られ、試料の屈折率に柔軟に対応することが可能になります。

ZEISS Lattice SIM 5

生体のサブオルガネラネットワークを鮮明に観察

ZEISS Lattice SIM 5 は、単一細胞のイメージングだけでなく、細胞内構造やそのダイナミクスの観察にも最適です。Lattice SIM テクノロジーと SIM² 画像再構築アルゴリズムを搭載した ZEISS Lattice SIM 5 は、生細胞と固定細胞の両方で、最大 60 nm の優れた超解像度機能を提供します。さらに、SIM Apotome イメージングモードと低倍率対物レンズを選択することで、超解像度で詳細観察する前に、試料のオーバービュー画像を迅速に取得できます。



ニューロンマーカー Thy1-eGFP を発現するマウスの脳を、170 μm の Z スタック範囲に渡って SIM Apotome モードと Lattice SIM モードでイメージング。オーバービュー画像用対物レンズ (左) : Plan-Neofluar 10x。この ZEN Connect プロジェクトでは、10x SIM Apotome、25x SIM Apotome、40x SIM Apotome、63x Lattice SIM で記録されたデータセットを組み合わせています。右側のボリュームレンダリングは、63x Lattice SIM データセットのサブセットを表示。対物レンズ : Plan-Apochromat 63x/1.4 Oil。試料ご提供 : Herms Lab (MCN, University of Munich, Germany)

ダイナミックなプロセスを捉える

ZEISS Lattice SIM 5 は、Lattice SIM 照明と SIM² 画像再構築アルゴリズムを搭載しており、構造化照明顕微鏡を新たなレベルへと高めます。生体試料を保護するために露光を抑えた場合でも、常に最良の結果を得ることができます。従来の 2 倍の SIM 分解能により、60 nm 以下の非常に微細な細胞内構造を識別することが可能です。また、光効率の高い Lattice SIM テクノロジーは、生体試料や固定試料に対する限りなくダメージの少ないイメージングが可能で、最大 255 fps の高い時間分解能も実現します。

生体試料のニーズに合わせて最適化

ZEISS Lattice SIM 5 の柔軟性により、分解能もしくは速度を優先する、またはその 2 つの適切なバランスを見つめることで、実験のニーズに最適な条件を設定できます。フォトンバジェットを利用して、100 nm をはるかに下回る XY 分解能を高めます。また、RAW データの取得枚数を削減し、取得速度と低ダメージ性を向上させます。ZEISS Lattice SIM 5 には、RAW データ取得枚数削減のための多くのオプションがあり、求められる空間分解能と時間分解能に最適な画像取得設定を選択することができます。

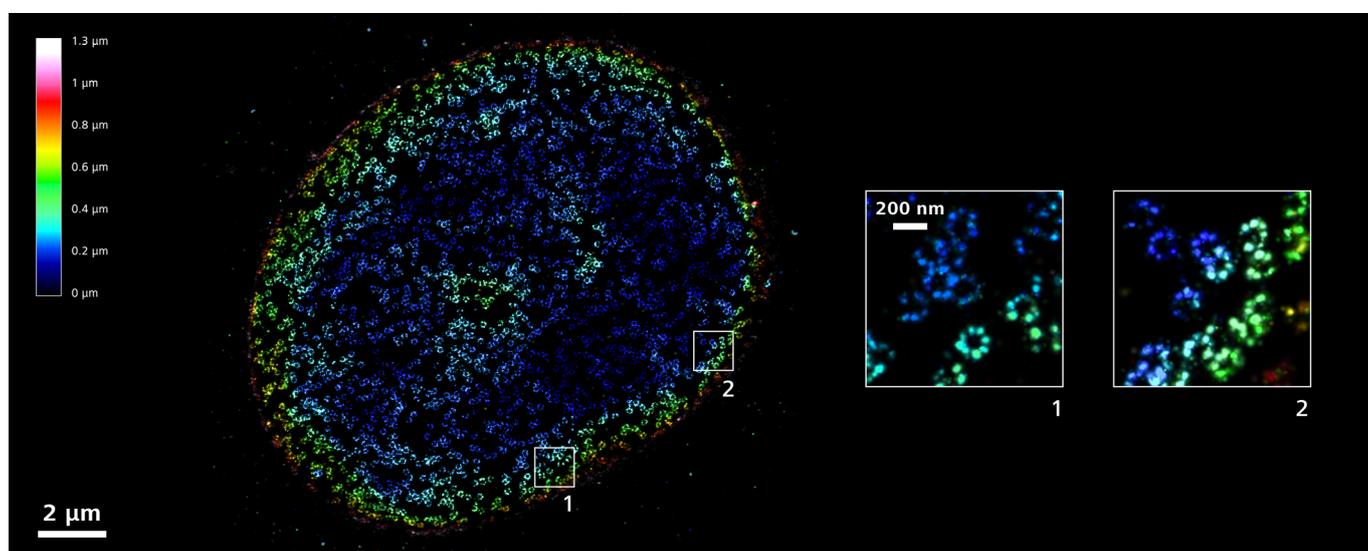
より信頼性の高い実験結果

SIM² 搭載の ZEISS Lattice SIM 5 には焦点面以外の光を抑制する機能があり、高い散乱光を持つ試料でさえ、ワイドフィールド顕微鏡を用いた鮮明なセクショニング画像取得が可能です。SIM² 画像再構築では、特別な SIM 点像分布関数を利用して、生体試料と固定試料の両方で、ZEISS Lattice SIM 5 のすべての構造化照明に基づく取得データを最小限の画像アーチファクトで正確に再構築します。実験結果は、実績のある強力なアルゴリズムによる再現性のあるデータに基づいているため、高い信頼性が得られます。

Lattice SIM 搭載 ZEISS Elyra 7

分子の詳細に至るまで、あらゆるスケールで生命を観察

ZEISS Elyra 7 には、あらゆるスケールの実験ニーズに対応する多様な顕微鏡法が搭載されており、要件の厳しい試料に対し最適な分解能、速度、感度を実現します。SIM Apotome による高速光学セクションング、Lattice SIM での超解像イメージング、SIM² による最大 60 nm の高分解能での画像再構築、SMLM や TIRF による分子レベルでの観察が可能です。これらのテクノロジーを組み合わせることで、一つの試料から多くの知見を得て、取得したデータを相関させることができます。



核膜孔マーカー GP210 (Georg Krohne, University of Würzburg) および F(ab)2 Alexa Fluor 647 二次抗体を染色した *Xenopus laevis* A6 細胞の単色 3D STORM。
対物レンズ: alpha Plan-Apochromat 63x / 1.46 Oil

生体の細部を観察する

ZEISS Elyra 7 は、低照度かつ高い時空間分解能での生体試料の観察を必要とする生物学的プロセスを理解するために設計されたシステムです。生体試料の細胞、細胞内部、さらには細胞小器官の構造を 2D・3D で経時的に観察できます。細胞骨格ダイナミクス、ミトコンドリアの融合と分裂、または小胞体の出芽に興味がある場合でも、ZEISS Elyra 7 を使えば、生細胞互換性と超解像度の両方が得られます。

分子解像度での 3D イメージング

Elyra 7 では、PALM、dSTORM、および PAINT などの単一分子局在顕微鏡 (SMLM) 技術を使用して、10 ~ 20 nm の横方向の局在精度が実現可能です。ZEN ソフトウェアが、データの画像再構築をシームレスに実行します。さらに、Elyra 7 には PRILM 技術を採用した 3D SMLM モードが搭載されています。Z 位置をエンコードするために再形成された PSF を使用し、単一平面の撮影において Z 軸方向に 20 ~ 40 nm の分解能で深度 1.4 μm のボリューム情報を取得します。それにより、分子レベルの精度を維持したまま 3D データを取得できます。

1 つのシステムで様々な相関顕微鏡技術が利用可能

試料の同じ領域を異なる技術でイメージングする相関顕微鏡は、生物学的研究において重要なツールです。Elyra 7 によるイメージングでは、LSM 980 Airyscan または ZEISS 電子顕微鏡ソリューションとシームレスに組み合わせることができます。例えば Elyra 7 は、SIM Apotome、Lattice SIM、SMLM の 3 つの異なるイメージングモダリティがあり、必要に応じて、変化する試料スケールに合わせて組み合わせ可能です。

ZEISS Lattice SIM ファミリー

アプリケーションのニーズに応じて、試料サイズ、イメージング速度、超解像機能のバランスをとる



	Lattice SIM 3	Lattice SIM 5	Elyra 7 with Lattice SIM
対象アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D 細胞培養モデル ■オルガノイドの発達 ■ 胚の発達 ■ 組織切片 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 生細胞における高速ダイナミクス ■ 細胞小器官とタンパク質の相互作用 ■ 固定試料構造の超解像イメージング 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 細胞小器官と分子集合体の微細構造 ■ 単一分子局在化顕微鏡法 (SMLM) ■ 分子間相互作用 ■ タンパク質の局在化
SIM Apotome モジュール	対物レンズと波長に最適な 2 つの異なる格子周波数	1 つの格子	1 つの格子
Lattice SIM	1 つの格子	レーザー波長と対物レンズに最適な照明パターンを実現する 5 種類の異なる格子周波数	
マルチトラッキング	自由に設定可能な格子の変更 (SIM Apotome) 1 つの共通格子 (Lattice SIM)	自由に設定可能な格子の変更 (Lattice SIM)、1 つの共通格子 (SIM Apotome)	
リーブモード	✓	✓	✓
バーストモード	✓	✓	✓
TIRF 照明			✓
3D-PALM			✓
分解能			
SIM/SIM ² Apotome	XY : 25x で最大 320 / 265 nm		
Lattice SIM/SIM ²	XY : LD LCI Plan-Apochromat 25x/0.8 Imm Corr DIC で最大 210 nm / 140 nm	XY : Plan-Apochromat 63x/1.40 Oil DIC で最大 120 nm / 60 nm	
対物レンズ			
SIM Apotome	Plan-Apochromat 40x/1.4 Oil, C-Apochromat 40x/1.2W, LD LCI Plan-Apochromat 25x/0.8 Imm Corr DIC、Plan-Apochromat 20x/0.8 Air, EC Plan-Neofluar 10x/0.3 Air		
Lattice SIM	LD LCI Plan-Apochromat 25x/0.8 Imm Corr DIC	Plan-Apochromat 63x/1.40 Oil DIC、C-Apochromat 63x/1.20 W Corr alpha Plan-Apochromat 63x/1.46 Oil	Plan-Apochromat 63x/1.40 Oil DIC C-Apochromat 63x/1.20 W Corr alpha Plan-Apochromat 63x/1.46 Oil alpha Plan-Apochromat 100x/1.57 Oil-HI DIC Corr
SMLM			alpha Plan-Apochromat 63x/1.46 Oil (2D/3D PALM) Plan-Apochromat 63x/1.4 Oil DIC (3D PALM) C-Apochromat 63x/1.2 W Corr DIC (3D-PALM)、 TIRF および HILO 照明に適した NA >= 1.46 の対物レンズ
TIRF			alpha Plan-Apochromat 100x/1.46 Oil DIC alpha Plan-Apochromat 100x/1.57 Oil-HI DIC Corr (2D-PALM)
カメラ	最大 2 台の CMOS カメラ (ZEISS AxioCam 820 mono)	最大 2 台の CMOS カメラ (ZEISS AxioCam 820 mono) または最大 2 台の sCMOS カメラ (Hamamatsu ORCA-Fusion BT)	最大 2 台の sCMOS カメラ (Hamamatsu ORCA-Fusion BT)
マルチカラー イメージング	最大 4 つの異なる蛍光ラベルの検出 (順次検出)、Duolink による同時デュアルカラー検出		

Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/lattice-sim

Carl Zeiss Co., Ltd.
2-10-9 Kojimachi, Chiyoda-ku
Tokyo, 102-0083, Japan
Phone: + 81-570-02-1310

ZEISS Lattice SIM ファミリーは、IEC 60825-1:2014 の要件に準拠したレーザークラス 1 のデバイスです。顧客インターフェースのインターロックにより、レーザー照射へのアクセスが防止されています。

医療措置または診断用ではありません。一部の製品は入手できない国があります。詳細は ZEISS ジャパンにお問い合せください。| © Carl Zeiss Microscopy GmbH JP_41_012_319 | CZ 04-2024 | 設計、お届けする製品の内容、技術的な内容は予告なく変更される場合があります。