

# 蛍光イメージングに 効率をプラス



## **ZEISS Celldiscoverer 7**

ライブセルイメージングの自動プラットフォーム

[zeiss.com/celldiscoverer](https://zeiss.com/celldiscoverer)



Seeing beyond

# ライブセルイメージングの自動化プラットフォーム

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

ライフサイエンス分野の研究では、実験を何度も繰り返し、複雑な器具を使わないと目的のデータが取得できないことがよくあります。これを可能にする唯一の方法となり得るのが自動化です。ZEISS Celldiscoverer 7 は、従来の研究用倒立顕微鏡の画質と柔軟性はそのままに、自動化されたボックス型顕微鏡の使いやすさを実現します。Celldiscoverer 7 が自動的にキャリブレーションを行い、光学系を調整しつつ試料を検出してフォーカスを合わせる間、他のプロジェクトに取り組むことができます。この信頼性の高い研究用自動化プラットフォームを使用することで、2D または 3D の培養細胞、あるいは組織切片や小型モデル生物であっても、これまでよりも短い時間でより良いデータを取得することが可能になります。さらに、Celldiscoverer 7 に光学系セクショニングを追加すると、3D 試料からより多くの情報が得られます。LSM 900 と Airyscan 2 による共焦点イメージングを選ぶか、高速 GPU デコンボリューションを選ぶかは、あなたの自由です。



# よりシンプル、インテリジェントかつインテグレートされたシステム

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

## 柔軟なプラットフォーム

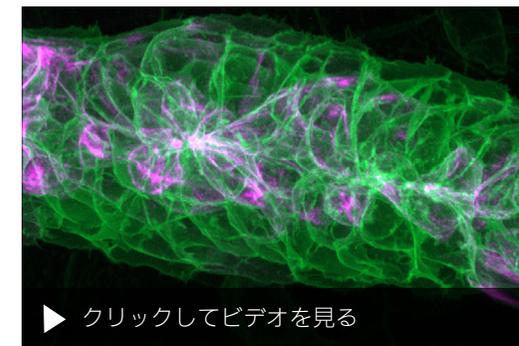
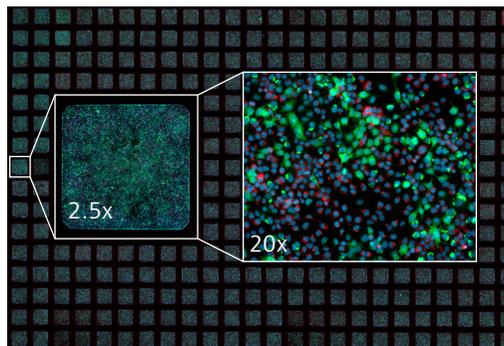
Celldiscoverer 7 は完全統合型のハイエンドイメージングシステムです。様々なインキュベーションおよび検出オプションがあり、アプリケーションに合わせてシステム構成をカスタマイズできます。要件の厳しい生細胞の実験や高速タイムラプス撮影には、高速で高感度の sCMOS カメラが適しています。Airyscan 2 搭載の LSM 900 をオプションで追加すれば、共焦点イメージングや GPU ベースの高速デコンボリューションが利用でき、3D 試料から優れたデータが得られます。Celldiscoverer 7 の柔軟性がもたらすメリットをすべてご活用ください。

## 試料から高品質データを取得

Celldiscoverer 7 は、自動イメージングと、試料キャリアの厚みと光学特性を検知して自動的にフォーカスを検出・維持するハードウェアベースのフォーカス機能を備えており、長時間のタイムラプスイメージングに便利です。自動補正環対物レンズが球面収差を補正し、高いコントラストと高分解能を提供します。手動調整を必要とすることなく今までにない画質を実現し、細胞の高画質な画像から偏りのないデータが得られます。Celldiscoverer 7 では、最適な環境を作り出すための豊富なインキュベーションオプションをご利用いただけます。改良された光学設計により、広い視野でより細かいディテールの解像が可能になります。

## 再現性のある結果が容易に

イメージングを開始すると同時に自動キャリブレーションが実行され、再現性のある結果が得られます。タッチスクリーンでは現在の状態を確認し、実験の進捗を把握できます。また、バーコードを読み取ることで試料、試料キャリア、実験のタイプを特定可能です。バーコードがない場合でも、自動プレビューキャンが試料キャリアを特定してキャリブレーションを行います。さらに、ZEISS Predictive Service が長時間にわたる機器の最適なパフォーマンス維持をサポートし、システムのアップタイムを向上させるとともに信頼性の高い結果を提供します。



▶ クリックしてビデオを見る

# バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

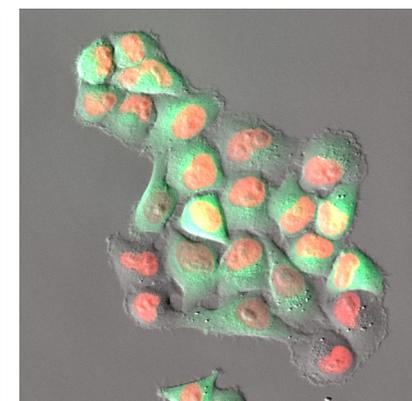
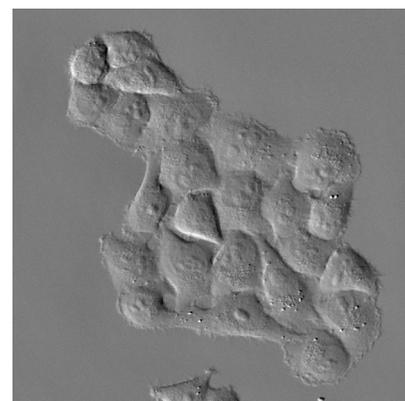
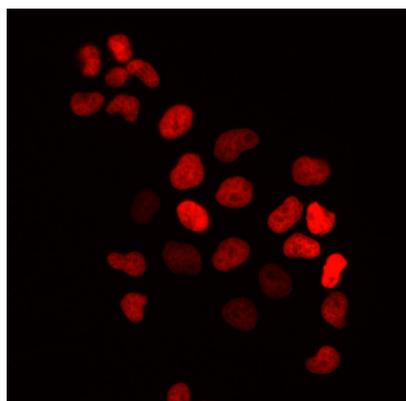
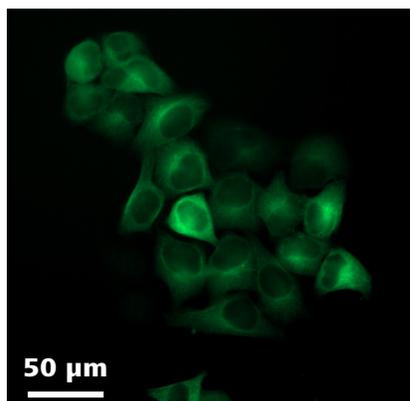
## 使いやすい一体型顕微鏡

生体試料を何日にもわたって観察したり、多数のマルチウェルプレートを一イメージしたりと、顕微鏡の性能は日々試されています。再現性のある偏りのないデータを得るには、光、温度、CO<sub>2</sub>などの環境条件をコントロールしなければなりません。これに対応するため、Celldiscoverer 7は、安定したボックス型の形状、暗室、そしてインキュベーションオプションが可能な一体型倒立研究顕微鏡というユニークな組み合わせを提供します。これにより研究室のセットアップが簡素化され、作業のしやすさが向上します。

Celldiscoverer 7の全コンポーネントは、簡単な自動イメージングのために最適化されています。新規のユーザーや複数のユーザーがいる施設では、複雑な実験を準備する上で特に、内蔵の自動化機能や便利機能を最大限活用できます。間違っってハードウェアを交換してしまうことで生じ得るデータの偏りや、顕微鏡の破損も未然に防げます。また、Celldiscoverer 7は生産性を向上させ、これまでよりも少ないトレーニングやメンテナンスにもかかわらず、より良いデータを短時間で取得できるようになります。さらに、共焦点技術、外部カメラ、デコンボリューション、環境コントロールなど、ライブセルの観察に必要なあらゆる機能をニーズの変化に応じて拡張することができます。



▶ クリックしてビデオを見る



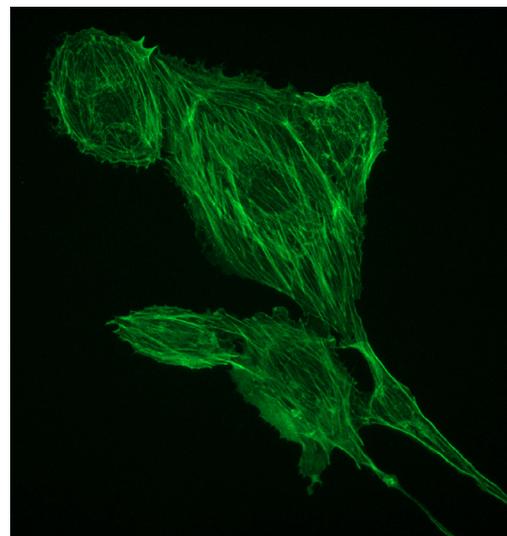
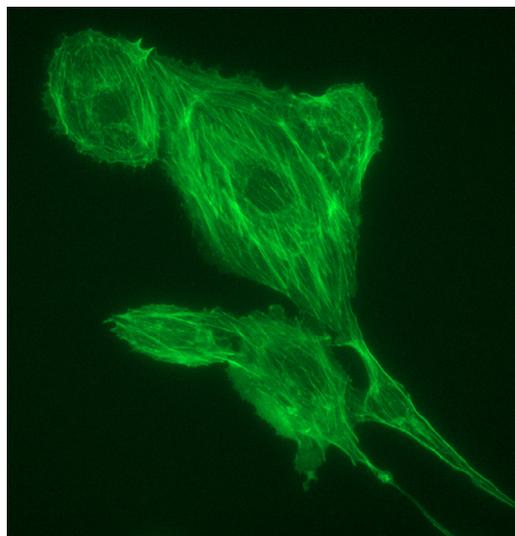
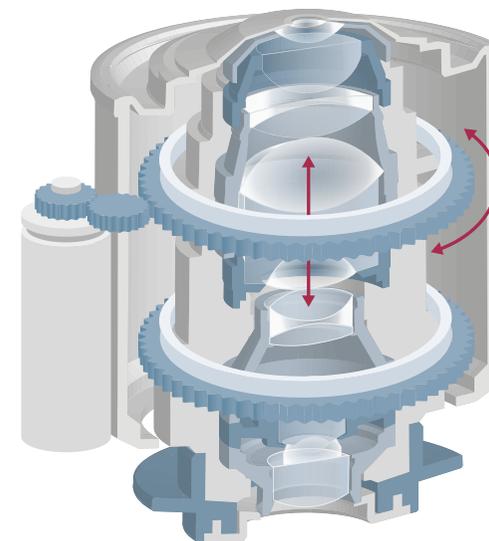
72時間に及ぶ細胞増殖試験。水浸対物レンズを使用。H2B-mCherry Tubulin eGFP (Neumann et al., Nature 2010 Apr.1 ; 464 (7289) : 721-7) を発現させた HeLa Kyoto 細胞を、自動イメージングを用いて15分毎に72時間イメージング。緑色 (eGFP)、赤色 (mCherry) 蛍光の個別チャンネル、位相勾配コントラストおよびオーバーレイ。試料ご提供 : I. Charapitsa, Chemical Biology Core Facility, EMBL, Heidelberg, Germany

# バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

## ZEISS Celldiscoverer 7：試料を認識し自動的に適応

ライブセルイメージングには、開口数の大きい対物レンズが必要です。これらの対物レンズが底面の厚みの違いや各種試料キャリアの材質に対応できる光学系でなければ、高いコントラストと感度を得ることはできません。Celldiscoverer 7では、ペトリ皿、チャンバースライド、マルチウェルプレート、プラスチックやガラス製、底の薄いまたは厚みのある容器、スカート部の高さの低いあるいは高いプレートなどを自由に使用できるようになりました。自動試料認識機能が試料のロード中に関連する容器をすべて検出し、自動補正機能が対物レンズの補正環を調整して球面収差を補正します。さらに、Find Focus が自動的に試料にフォーカスを合わせ、Definite Focus がその状態を保ちます。光毒性が低く、これまでにないほど簡単に試料の深部から鮮明な画像を取得できるようになりました。



(左) 光学系が未調整のため球面収差が発生。(右) 自動補正環対物レンズを使用して撮影。補正によりコントラスト、分解能、輝度が向上し、光毒性が低下。画像は FluoCell で作製したスライド #1 の tubulin を示す。試料ご提供：Invitrogen, Thermo Fisher Scientific Inc.

# バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

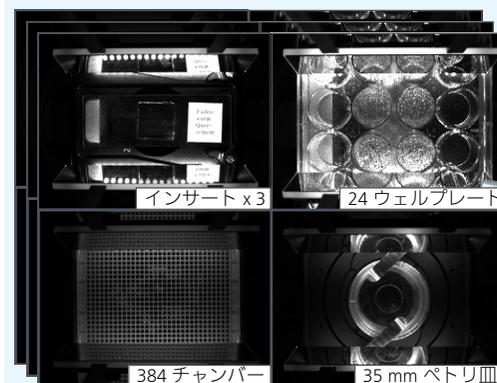
## 複数の試料キャリアを自動検出

Celldiscoverer 7 では、マルチウェルプレート、ペトリ皿、チャンバースライド、スライドガラスなど、多岐にわたる試料キャリアをイメージングできます。

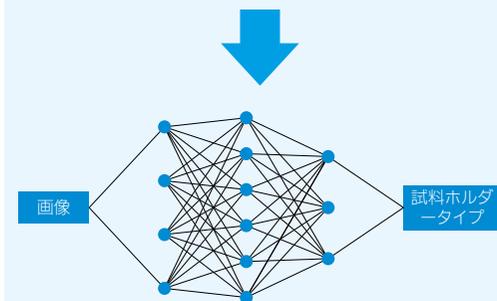
メーカーによりデザインが異なる試料キャリアを多様な条件下で撮影した数千枚の画像を、AI とニューラルネットワークを用いた特別な機械学習でシステムに学習させることにより、試料キャリアを確実に認識できるようになります。

試料キャリアの自動検出にかかる時間はわずか数ミリ秒です。顕微鏡のすべての設定が自動的に調整され、試料の衝突を防ぐとともに最適なイメージング環境を確保します。

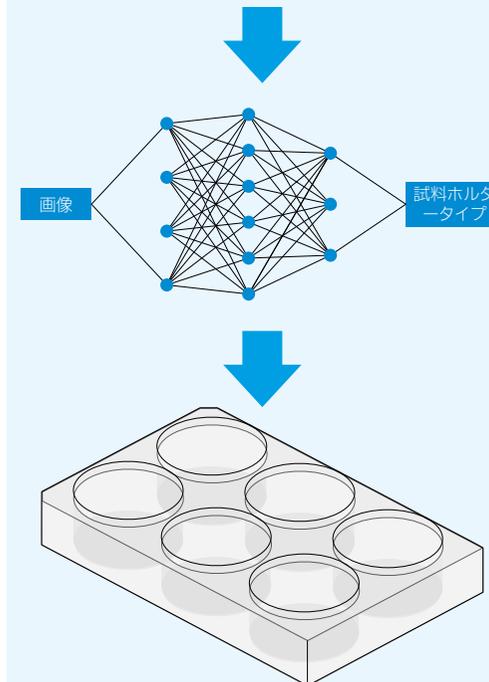
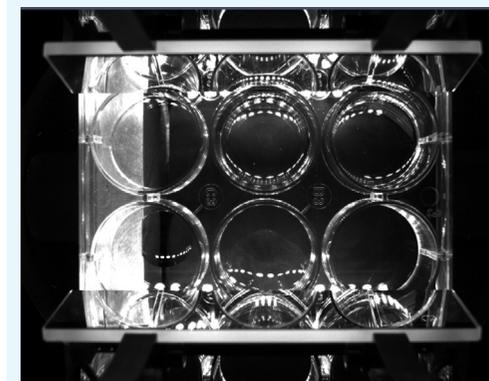
## トレーニング



様々な条件下で撮影した全試料ホルダータイプの画像 (約 3,300 枚) のデータセット



## 分類



# バックグラウンドテクノロジー

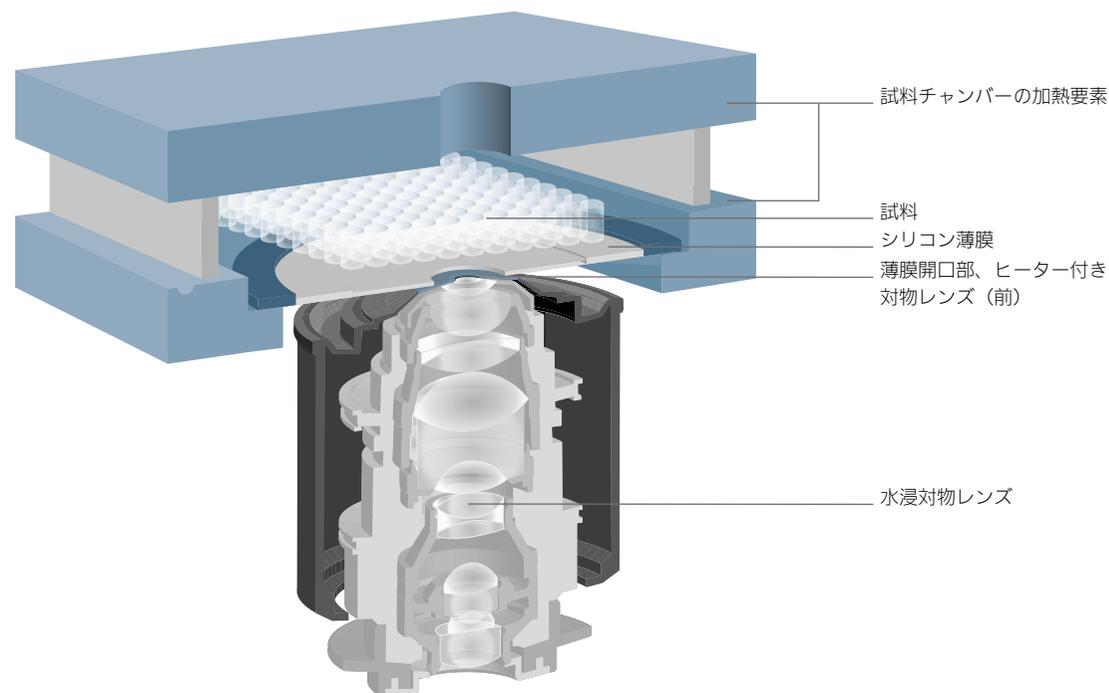
- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

## 「水のないとこに生命はない」

と言うように、水浸レンズなしでライブセルイメージングはできません。ライフサイエンス、セルバイオロジー、スクリーニングなどのアプリケーションでは、試料のほとんどが水でできているか、あるいは水溶液にマウントされます。Celldiscoverer 7は、優れた水浸対物レンズと、自動高速イメージジョン追加および除去機能を兼ね備えています。

独自の弾力性のあるシリコン薄膜が対物レンズと試料チャンバーの間にぴったりフィットします。同時にこのシリコン薄膜が試料チャンバーを密閉し、液だれのリスクからシステムを守り、不要な気流を防ぎます。水浸対物レンズを選択すると瞬時に前面レンズに水が供給され、数秒以内に浸漬が完了し、レンズを使用できるようになります。Celldiscoverer 7のドライ対物レンズに切り替えると、自動的に水が除去されます。従来の自動イメージングシステムでは、浸漬した水がすぐに蒸発してしまい、実験の妨げとなることがよくありました。Celldiscoverer 7は水浸状態を自動的にモニタリングし、必要に応じて一定の間隔で水を追加することでこの問題を解決します。Celldiscoverer 7なら、37℃での数日間にわたるデータに偏りのないライブセル実験や、マルチウェルプレート上での広範なスキャンが可能になります。

イメージングシステムの屈折率を試料に合わせることで、より効率的な集光と感度の向上が実現できます。また、光毒性が低いため、最も難しい生体試料の生存率も大幅に向上します。



シリコン薄膜が自動のイメージジョンを可能にし、試料チャンバーを密閉します。

# バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

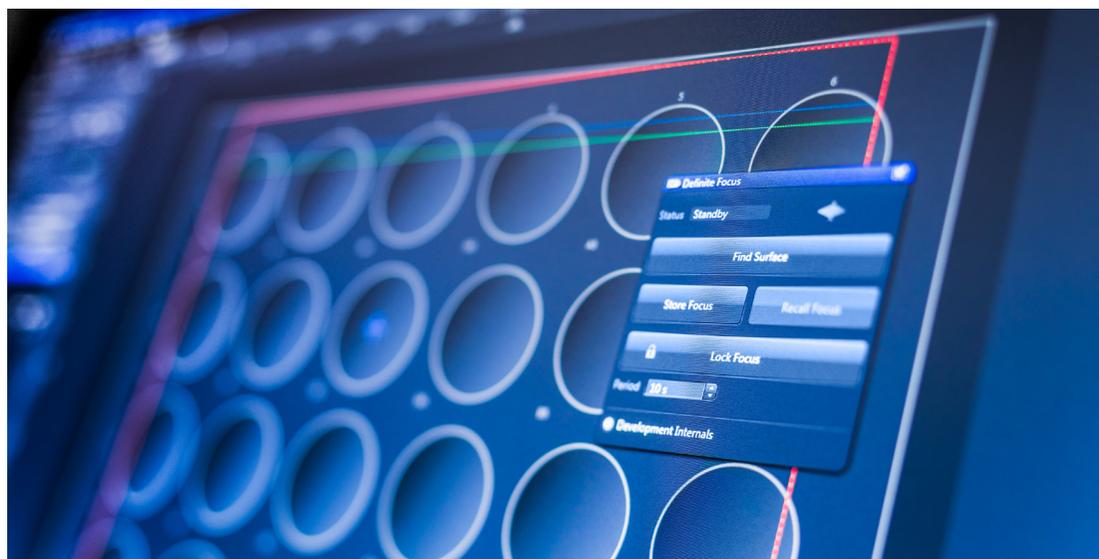
## フォーカスを合わせて維持

ハードウェアベースの Find Focus 機能は、ワンクリックで自動的に試料にフォーカスを合わせ、関心領域を素早く見つけます。これにより、画像撮影までの時間を大幅に短縮し、試料へのダメージを最小限に抑えることができます。次に Definite Focus 機能を選択すると、数秒～数日にわたる実験の間ずっとフォーカスポジションを維持することが可能になります。さらに、両機能と ZEN ソフトウェアを組み合わせ、強力なコンテンツベースのオートフォーカス機能を使用することもできます。Celldiscoverer 7 は、長時間のタイムラプス実験において、複数のポジションのフォーカスマップを自動的に作成します。必要なのは、実験に最適なフォーカスメソッドを選択することだけです。

## 試料の端への移動も安心

スキャン範囲を端まで広げたい場合も、アダプティブレンズガードがあれば行き過ぎることはありません。高い光学性能は、往々にしてスキャン範囲を犠牲にしてしまうことがありますが、Celldiscoverer 7 のアダプティブレンズガードは、試料容器やハードウェア部品との衝突から対物レンズを守り、自動的にスキャン範囲を最大化します。底面の厚さ、高さ、横方向の寸法は、様々な試料容器タイプ、特にマルチウェルプレートを使用する際に重

要となる形状的特徴です。Celldiscoverer 7 は、これらの特徴を自動的に検出してそれに対応します。また、個々の試料キャリア、対物レンズ、実験における現在のフォーカス位置に応じて最大のスキャン範囲を自動的に計算し、利用可能なスキャン範囲が常にモニターに表示されます。実験のパラメータを変更すると、スキャン範囲がそれに合わせてリアルタイムで自動的に変化します。

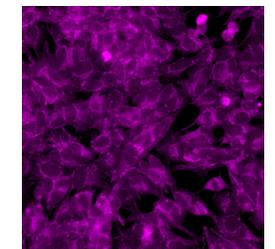
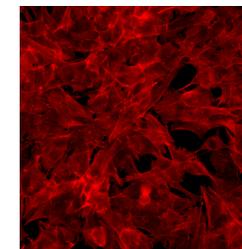
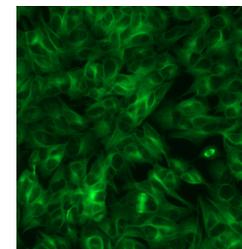
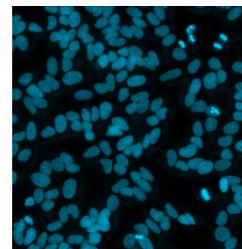
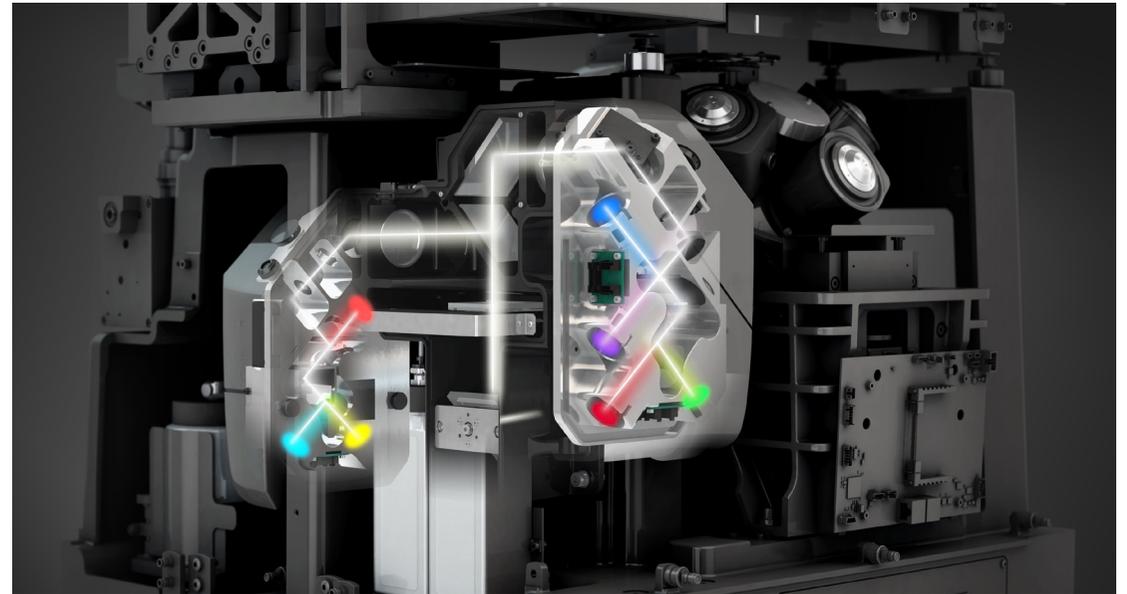


# バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

## ライブセルイメージングに LED 技術を活用

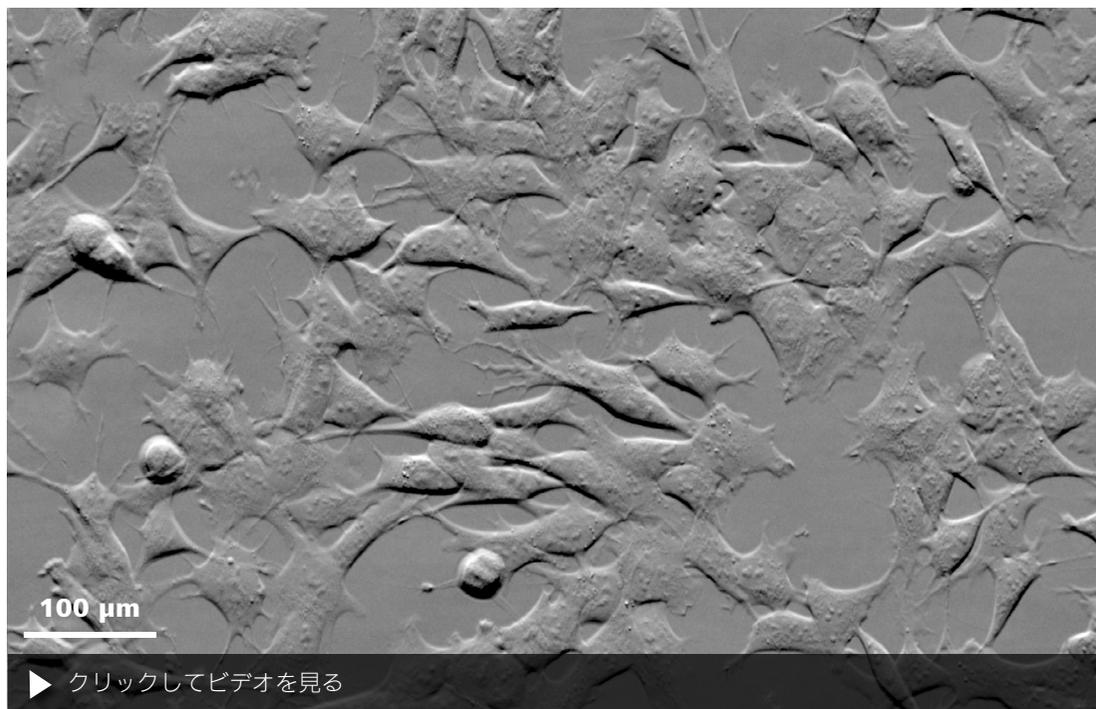
Celldiscoverer 7 は、光毒性が低く、短時間で切り替え可能で長期安定性に優れた、効率的な照射範囲が特徴の LED 技術を最大限に活用しています。これにより、低ダメージのイメージング、スループットの向上、再現性の高い結果が実現します。蛍光励起ユニットには最大7つのLEDが使用され、UVから近赤外まで、柔軟に色素を選択できます。すべてのLEDはハードウェアによってトリガーされ、正確かつ迅速な照射が可能です。試料の移動中、LEDはカメラのフレームレートと正確に同期します。自動矩形励起フィールドストップがアクティブな視野のみを照射し、光毒性や蛍光退色を大幅に低減します。高効率のマルチバンドパスフィルターセットを使用することで、複数の蛍光チャンネルを素早く取得できます。Celldiscoverer 7では、機械的部品を動かすことなくLEDのオン/オフができるため、透過光と組み合わせた場合でも高速マルチチャンネルイメージングが可能です。



384 マイクロウェルプレートで培養した SH-SY5Y 細胞。20x0.95 対物レンズを使用した一箇所でのマルチチャンネル画像。Z スタックによる焦点深度の拡大。Hoechst-Chromatin (青)、抗  $\alpha$ -tubulin 抗体 FITC による  $\alpha$ -tubulin (緑)、Phalloidine によるアクチン (赤)、MitoTracker Deep Red によるミトコンドリア (紫)。試料ご提供 : P. Denner, Core Research Facilities, German Center of Neurodegenerative Diseases (DZNE), Bonn, Germany

# バックグラウンドテクノロジー

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



## 新しい透過光コントラストの使用

Celldiscoverer 7 では、透過光明視野、斜照明、位相勾配コントラストを使用できます。この新しいレリーフコントラストは、試料キャリアの形状に自動的に適応し、容器の端まで優れたコントラストを提供します。すべての対物レンズ、フィルターセット、試料キャリアと完全に互換性があります。このコントラスト法は、液体のメニスカスやプラスチック製のフタに対しても堅牢性を維

持します。近赤外の透過光 LED の使用によって、超高速の低ダメージイメージングが実現します。ラベルフリーアッセイに基づいたアプリケーションを行ったり、透過光と複数の蛍光チャンネルを自動的に組み合わせることも可能です。すべてのマルチバンドパスフィルターセットは、感度やスピードを落とすことなく、透過光と蛍光の組み合わせをサポートします。その上、このユニークな電動



384 マイクロウェルプレートで培養した SH-SY5Y 細胞。倍率 20x、位相勾配コントラストでタイムラプス撮影。試料およびアッセイデータのご提供：P. Denner, Core Research Facilities, German Center of Neurodegenerative Diseases (DZNE), Bonn, Germany

透過光ユニットでは、環境条件を損なわずに光軸上で直接分注ができます。分注ユニットは常に本体と一体になっていません。Celldiscoverer 7 の上部にあるハッチを開けるとすぐに、透過照明ユニットと分注ユニットが自動的に入れ替わります。これにより、ピペット操作のために軸上で直接試料にアクセスできるようになりました。連続した生理的条件を維持したまま薬剤を添加できます。

# 可能性を拓く

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



## ZEISS Plan-Apochromat 5x/0.35 対物レンズ

効率的な試料ナビゲーションにはこの対物レンズが最適です。特に顕微鏡カメラ Axiocam 712 mono との組み合わせることで、1回の撮影で非常に高い情報密度を提供し、優れたオーバービュー画像が得られます。

広範囲にわたる高分解能は、多くのスクリーニングアプリケーションに大きなメリットをもたらします。この対物レンズは、ガラスやプラスチック製の底が薄い容器から厚い容器まで難なく対応可能です。

内蔵の倍率変換機能を使えば、一定の作動距離で、2.5x/0.12、5x/0.25、10x/0.35 という3種類の対物レンズのメリットを發揮できます。

## ZEISS Plan-Apochromat 20x/0.7 補正環対物レンズ

この対物レンズは、薄いものや厚いもの、プラスチックからガラス製の容器まで、Celldiscoverer 7 にセットするすべての試料に自動的に適応します。解像度とコントラストを損なうことなく、厚さ 1.2 mm のプラスチック製の底面で 0.7 という優れた開口数を提供します。優れた柔軟性を持つこのレンズは多目的な対物レンズとして使用でき、特にプラスチック製の底面でしか成長できない細胞を撮影したい場合などに非常に役立ちます。

内蔵の倍率変換機能を使えば、一定の作動距離で、10x/0.35、20x/0.7、40x/0.7 という3種類の対物レンズのメリットを發揮できます。

## ZEISS Plan-Apochromat 20x/0.95 補正環対物レンズ

この対物レンズは、浸漬なしで大きな開口数を提供します。薄い容器の底面用に最適化されていますが、ガラスやプラスチックなど、底面の様々な材質や厚みに適応します。この対物レンズは感度が高く、広いエリアや複数の位置を高速かつ鮮明に映し出すのに最適です。内蔵の倍率変換機能を使えば、一定の作動距離で、10x/0.5、20x/0.8、40x/0.95 という3種類の対物レンズのメリットを發揮できます。

## ZEISS Plan-Apochromat 50x/1.2 W 自動補正環および自動水浸対物レンズ

高い集光効率と解像度を兼ね備えた対物レンズです。自動イメージング機能と組み合わせれば、水溶液にマウントする試料に最適です。光毒性を最小限に抑えているため、細胞内構造の長時間イメージングなど、最も要件の厳しいライブセルイメージングアプリケーションに役立ちます。薄い底面用に最適化されており、底面部の材質と厚みに自動的に適応します。一定の作動距離で、25x/1.2、50x/1.2、100x/1.2 という3種類の対物レンズのメリットを發揮でき、どの視野も開口数 1.2 で撮影可能です。

# 可能性を拓く

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

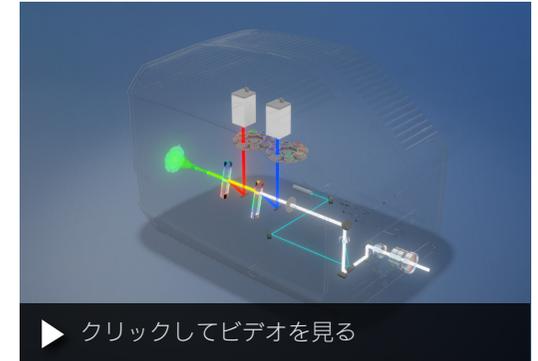
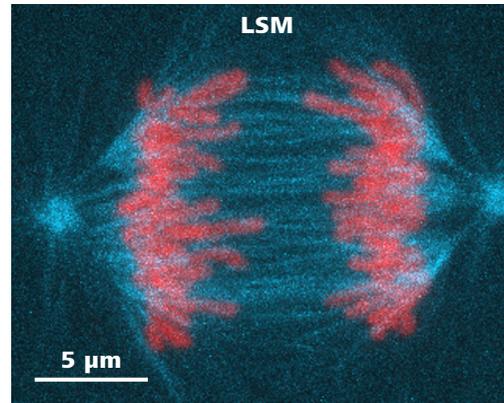
## LSM 900 : 自動共焦点3Dイメージング

生命現象は3Dで発生するため、その研究には最高のコントラストと分解能でイメージングを行う光学セクションが必要になります。Celldiscoverer 7 と LSM 900 を併せて使用することで、完全に統合された顕微鏡プラットフォームの使いやすさと自動化機能、そして共焦点の優れた画質と柔軟性という、両方のメリットが得られます。さらに、スペクトルイメージングで複数のラベルを簡単に分離できます。FRAP、FRET または関連技術向けのフォトマニピュレーションでは、動的プロセスの自動解析が可能です。高速ミックスモードでワイドフィールド画像と共焦点画像を正確に結び付け、両方のイメージングモダリティを組み合わせることで高度なワークフローを構築することがかつてないほど容易になりました。LSM Plus を使用すれば、マルチカラーやライブセル実験の結果を簡単に最適化し、共焦点画像の解像度を 1.3 ~ 1.4 倍向上させることができます。

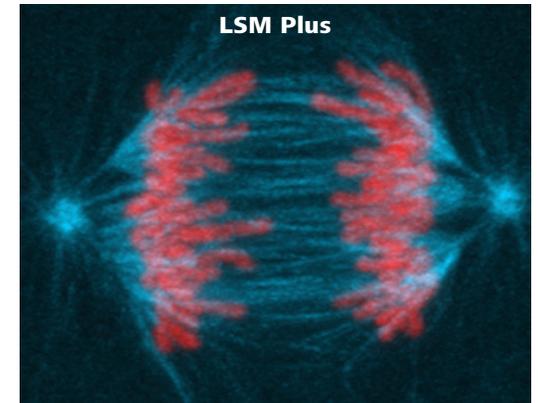
## LSM Plus : さらに進化した共焦点体験

LSM Plus では、検出モードや蛍光領域に依存することなく、共焦点実験の質を簡単に高めることができます。線形ウィナーフィルターデコンボリューションは、人の手による調整がほとんど必要なく、信頼できる定量的結果を保証します。LSM Plus は簡単に使用でき、下記のメリットが得られます。

- 高速データ取得と低レーザー出力で **SN比が向上**。低発現量のライブセルイメージングに特に有用
- 明るい試料ではピンホールを閉じてより **多くの空間情報** を取得し、分解能が向上
- LSM Plus の利点と Airyscan の超解像イメージングを組み合わせた **統合ワークフロー**



▶ クリックしてビデオを見る



H2B-mCherry (赤) および  $\alpha$ -Tubulin-mEGFP (シアン) を発現した LLC-PK1 分裂細胞 (ブタ腎臓) のライブセルイメージング。37 枚の Z スタックの最大輝度投影。LSM Plus 未使用時 (左) と使用時 (右) の比較。



LSM 900 および LSM Plus の詳細については、  
こちらをご覧ください  
LSM 900 の製品情報パンフレットをダウンロード

# 可能性を拓く

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

## Airyscan 2 : 超解像イメージングと高感度の独自の組み合わせ

Airyscan 2 は、環状に配置された 32 個の検出エレメントからなるエリア検出器です。検出器全体では共焦点の標準設定を用いた場合よりも多くの光を集められると同時に、各素子が小さなピンホールとして機能して超解像情報を取得します。これにより、構造的な情報をより正確に捉えながら、光効率を大幅に向上させることができます。Airyscan のすべてのモードは高速かつ低ダメージなライブセルイメージング向けに最適化されており、繊細な試料を損なうことなく扱うという ZEISS Celldiscoverer 7 の目的を確実に果たします。独自の High Sensitivity (HS) モードでは、SN 比が 4 ~ 8 倍、解像度が 1.5 倍向上します。

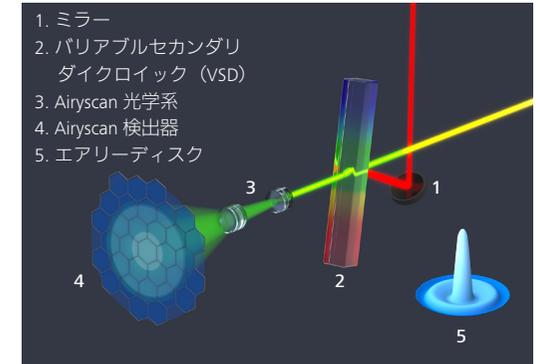
## 32 のビューで詳細情報が明らかに : Airyscan jDCV によるパワフルなデコンボリューション

32 の検出器エレメントがそれぞれわずかに異なる試料のビューを取得するため、ジョイントデコンボリューションを可能にする詳細な空間情報が得られます。解像度と取得速度を向上させることで、より短時間でさらに多くの構造情報を入手できます。最大 1.9 倍の解像度向上と 4 ~ 8 倍の SN 比向上を実現する、超解像 3D イメージングをご体験ください。

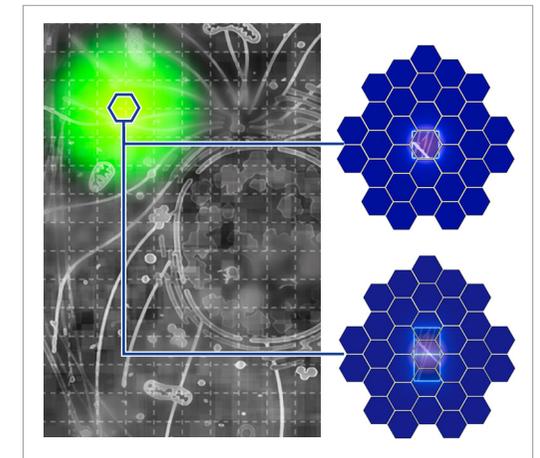
## Airyscan Multiplex : 共焦点イメージングを活用

Airyscan 2 のマルチプレックスモードは、優れた解像度と SN 比を維持しつつ、並列処理によって 2 倍の速度でイメージングを行うスマート検出スキームを採用しています。このモードは、ダイナミックプロセスのイメージングや、より高いスループットと生産性を実現するのに役立ちます。

Airyscan 2 のマルチプレックスモード (HS-2Y/CO-2Y) では、一度のスキャンで 2 ラインの超解像画像情報を高い SN 比で取得でき、広い領域の高速タイリング、効率的なライブセルイメージング、または高速ボリュームイメージングが可能になります。



ZEISS Airyscan 2 のビーム経路図。



Airyscan HS モードでは、各照明位置に対して、1 つの超解像画像ピクセルを生成します。Airyscan 2 のマルチプレックス HS-2Y および CO-2Y モードで得られる空間情報により、1 回で 2 ラインをスキャンすることができます。

**i** Airyscan 2 および Airyscan jDCV の詳細については、こちらをご覧ください。  
LSM 900 の製品情報パンフレットをダウンロード

## 可能性を拓く

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



要件の厳しいライブセルの実験において、安定した環境条件が簡単に達成できます。オプションの加熱ユニットや Julabo 社の冷却サーキュレーターで温度調節が可能です。加湿器やオプションの CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> モジュールと組み合わせて大気環境をコントロールすることができます。



Celldiscoverer 7 には、マルチウェルプレート、ディッシュ、チャンバースライド、標準スライドをセットできます。すべての試料ホルダーは広いスキャン範囲向けに最適化されており、水浸とオートクレーブに完全対応しています。



最もよくあるイメージングのニーズに応じて、Axiocam 506 mono または Axiocam 712 mono のいずれかを選択できるようになりました。



Celldiscoverer 7 を使用すれば、均質で安定した環境条件を維持しつつ、還流実験を効率的に実行できます。



ZEISS Axiocam かサードパーティ製カメラかに関係なく、特殊なアプリケーション向けに取得速度と感度を上げる必要がある場合は、Celldiscoverer の追加カメラポートがそれに必要な柔軟性を提供します。



Celldiscoverer 7 には、試料チャンバーを清潔に保つ効果的な機能が備わっています。システムが UV 消毒用のインサートプレートを自動的に認識したら、タッチパネルで消毒ワークフローを開始できます。

# 可能性を拓く

- › 概要
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



## ZEN イメージングソフトウェアで目的を最速で達成

ZEN (ZEISS Efficient Navigation) は、ZEISS の全イメージングシステムに採用されているユーザーインターフェイスです。ZEN イメージングソフトウェアでは、簡単かつスピーディーに結果が得られ、システムで利用可能なオプションと最適な

手順が常に選べます。ZEN を使用すれば、ZEISS の全イメージングシステムを正しく、直感的かつ簡単に操作できます。その結果、時間短縮やトレーニングとサポートの費用削減だけでなく、お問い合わせへの迅速な回答を得ることが可能になります。

CellDiscoverer 7 では、以下のような高度な自動化機能を活用できます。

- マウスとキーボードによるシンプルで直感的なキャリアベースのナビゲーション
- 専用の自動化ウィザードで、日々のタスクや反復タスクのスキャンプロファイルを作成
- 複雑なマルチポジション実験にも対応する、ハードウェアおよびソフトウェアベースの豊富なフォーカスメソッド
- オーバービュー画像の高速取得：細胞のオーバービューを1回作成してしまえば、実験のセットアップ時に不要な照射を省略可能
- 細胞への低ダメージを最優先し、カメラが画像を取得している間のみ試料を照射
- 大規模なデータセット向けに最適化された CZI ファイルフォーマットと、既存の画像解析ワークフローへのシームレスな統合
- オープンインターフェイス：BioFormats ライブラリを使用するすべての主要なソフトウェアパッケージで CZI データセットを使用可能

# 可能性を拓く

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

自動顕微鏡は、偏りのない、統計的に適切な高品質データを取得するためのソリューションです。専用のZENソフトウェアモジュールとワークフローが生産性を高め、ユーザーのトレーニングに必要な時間を最小限に抑えます。

## 再現性の高い自動データ取得

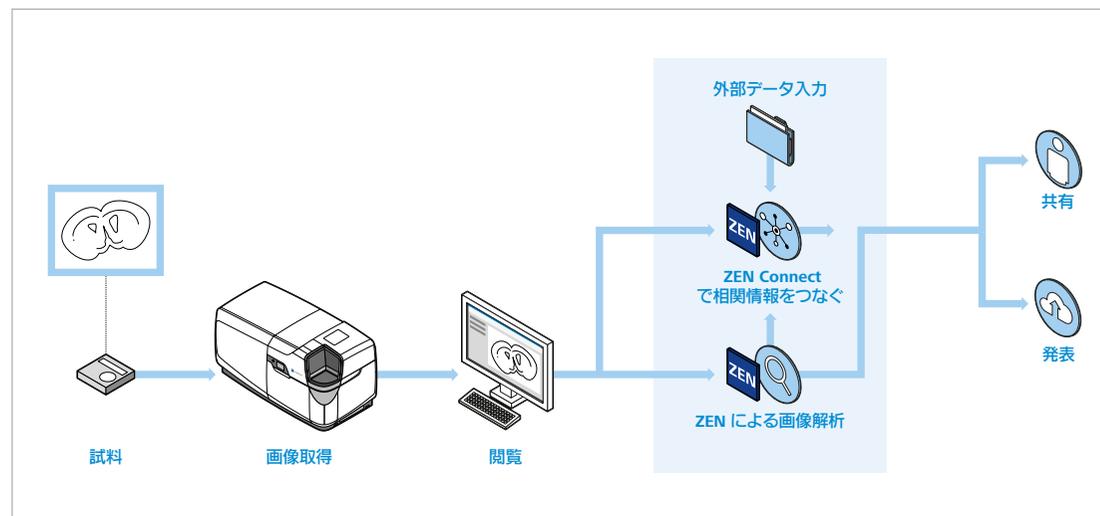
Experiment Designer、Guided Acquisition、Automated PhotomanipulationなどのZENモジュールを使用して、繰り返しの撮影作業を自動化できます。ZEN Connectでは、試料と、様々な試料エリアから取得した画像のコンテキストを捉えられます。

## 同時データ処理による時間短縮

Direct Processing モジュールを使用すると、時間のかかる画像処理を画像取得中に同時に行うことができます。

## すぐに使える画像解析

BioApps のモジュールは、セルカウントやコンフルエンシー測定など、特定のタイプのアプリケーション向けに最適化されており、結果を得るまでの時間を短縮します。



ZEN 顕微鏡ソフトウェアによって、サンプルから発表用の再現性のあるデータまで、すべての手順が統合されます。

## ワークフローのカスタマイズ

ウィザードベースのZEN画像解析モジュールが、特定のアプリケーションに合わせた解析ワークフローの構築方法をステップごとにガイドします。ZEN Intellesisを統合することで高度なセグメンテーションが可能になります。

## 高度な処理および解析

APEERを使用して、新しい処理モジュールを作成したり、既存の処理モジュールを組み替えたりすることができます。3Dの高度な解析にはArivis Vision4Dを、解析作業のスケールアップにはArivis Vision Hubをご活用ください。



ZEN Intellesis: 機械学習を活用し、画像の容易なセグメンテーションが可能。

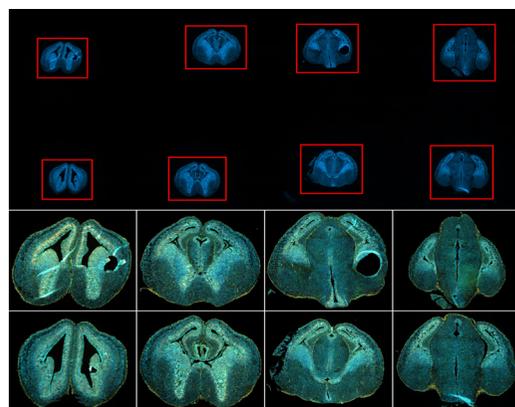
# 可能性を拓く スマートなデータ取得

- › 概要
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

## Guided Acquisition

対象とするオブジェクトをターゲットに完全自動撮影を実行：

- 関心対象（レアイベントなど）のみを画像取得することで、時間と保存スペースを節約
- オーバービュースキャン、画像解析によるオブジェクト自動検出、検出した各オブジェクトの高分解能の多次元画像取得による一連の作業手順の自動化

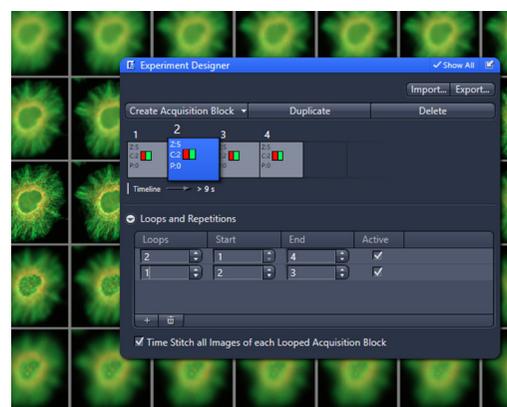


試料ご提供：P. Grigaravicius, FLI – Leibniz Institute on Aging, Jena, Germany

## Experiment Designer

複雑なイメージング実験を構成：

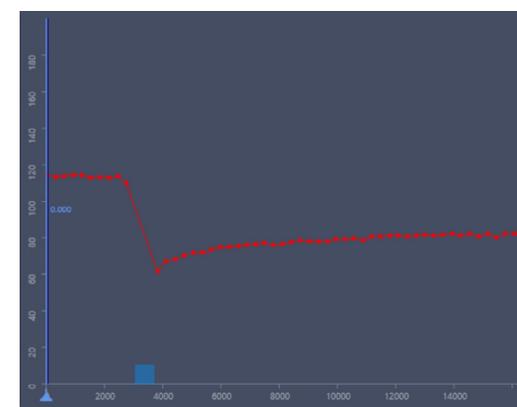
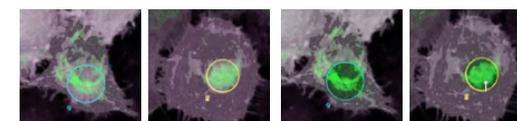
- あらゆる次元の実験をサポート：タイムシリーズ、Zスタック、タイル画像、マルチチャンネル
- 実験中のハードウェアアクションの同期または非同期制御
- 反復ループ数を定義可能
- 一連のパワフルな処理機能によりマルチブロック画像を抽出または結合



## Automated Photomanipulation

全自動の光活性化実験およびフォトブリーチ実験が可能。以下を含むワークフローを自動化：

- 事前定義された複数の位置での画像取得
- 画像解析により、自動フォトマニピュレーション向けに複数位置で関心領域を定義
- フォトマニピュレーション実験の自動実行



# 可能性を拓く 効率的なデータ処理

概要

特長

アプリケーション

システム構成

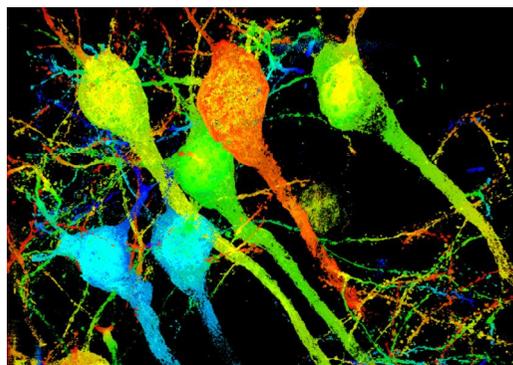
技術仕様

サービス

## Direct Processing

時間のかかる画像処理タスクを画像取得中に同時に実施：

- Deblurring 処理は、2D のバックグラウンドのボケを迅速かつ簡単に削除でき、真に定量的な出力を得ることが可能
- デコンボリューション、Airyscan 処理、RAW データ変換、ノイズ除去、アンシャープマスクなど、豊富な処理が可能
- 一連の画像処理機能を設定するためのパイプラインを採用
- 画像取得時に計算リソースを最大化するリモート処理
- RAW データと処理データを即時に比較可能

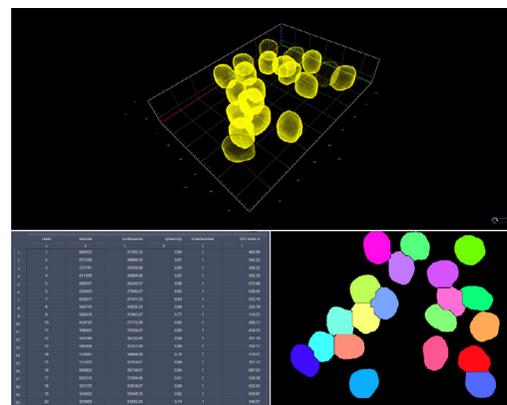


## APEER オンライン

ZEN に完全統合された APEER モジュール：

- パブリックおよびプライベートの APEER モジュールを使用して、ZEN で Python スクリプト作成を含む追加処理・解析機能とワークフローを有効化
- お使いのツールを APEER モジュールにパッケージ化し、ZEN 内で使用
- ローカル IT インフラストラクチャ内での遠隔実行をサポート
- クラウドベースの画像およびデータ処理プラットフォームである APEER を介して提供される、カスタマイズされたオープンソースの画像解析機能を ZEN (オンライン) で実行 \*\*

お問い合わせ先：[apeer-solutions@zeiss.com](mailto:apeer-solutions@zeiss.com)



## マクロ環境

パワフルな Python スクリプトを使用して ZEN をカスタマイズおよび自動化：

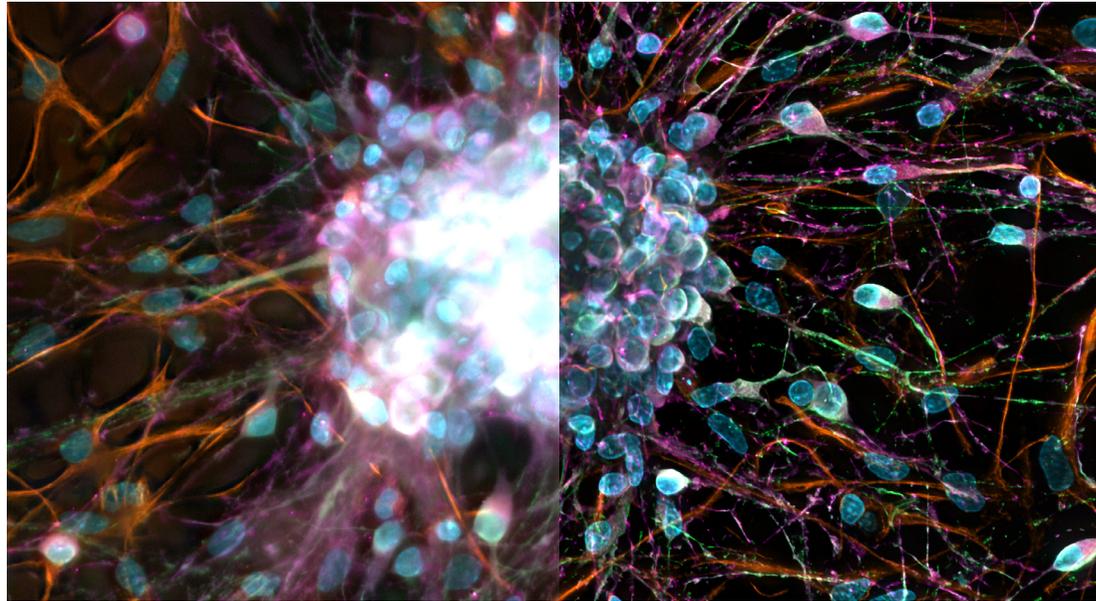
- デバッグ、記録、およびコード補完機能を備えた統合スクリプトエディタ
- APEER モジュールと Python、MATLAB、Fiji などの外部ソフトウェアパッケージを自動化されたワークフローに簡単に組み込み
- IronPython を使用して .NET ベース機能を統合



\*\* カスタムソリューションの開発についてサポートをご要望のお客様には、既存のツールおよび機械学習ツールを用いて迅速にアプリケーションを開発するデータサイエンティストチームがご対応いたします。

# 可能性を拓く

- › 概要
- › **特長**
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

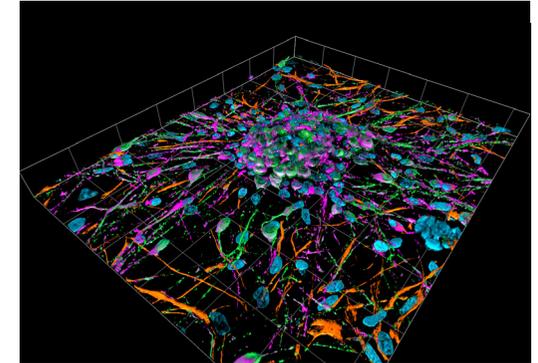


オリジナルのワイドフィールド（左）と GPU ベースデコンボリューションを用いたデコンボリューション（右）の Z スタック投影の比較。

## デコンボリューションでより詳細な情報を取得

3D 試料を撮影する場合、フォーカスの合っていない光が関心対象の構造をぼやけさせることがあります。このような画像には、光学と数学を組み合わせた手法であるデコンボリューションを用いてコントラストを高め、SN 比と解像度を向上させる必要があります。Celldiscoverer 7 では、試料の Z スタックを取得し、画像をデコンボリューションして、検出されたすべての光子をその起源に再割り当てすること

がこれまで以上に容易になりました。ZEN イメージングソフトウェアでは、ディープイメージング用の深度毎による PSF バリエーションを使用した新しいアプローチを含む、高度なデコンボリューションアルゴリズムを使用できます。Celldiscoverer 7 のユニークな自動補正環対物レンズと組み合わせることで、3D 細胞培養などの厚みのある試料でも優れた結果が得られます。また、GPU アクセラレーションによ



ラット皮質初代培養。βIII-tubulin (Cy2、緑)、ネスチン (Cy3、赤)、DCX (Cy5、紫) の抗体染色、核は DAPI (青) で染色。デコンボリューションした Z スタックの 3D 再構成 (shadow projection)。試料ご提供：H. Braun, LSM Bioanalytik GmbH, Magdeburg, Germany

る CUDA を用いた並列処理により、処理用 PC の RAM で動作する従来の技術に比べて最大 30 倍の速度での取得が可能になります。スピードの向上によって、長時間のタイムラプス撮影やマルチウェルスクリーニングなどのアプリケーションで取得した大規模なデータセットから最大限の情報を引き出すことができます。

# 可能性を拓く

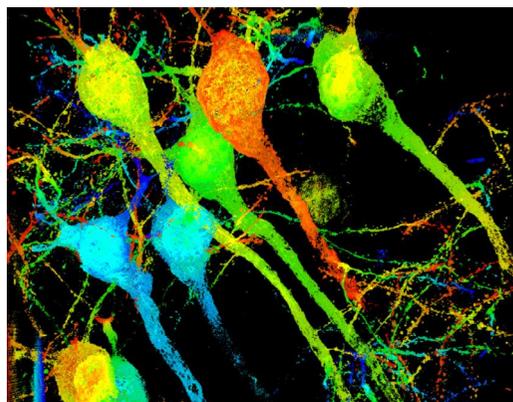
## スマートでパワフルな画像解析とビジュアライゼーション

- 概要
- 特長**
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

### BioApps

マルチウェルによるスクリーニングアプリケーションでの測定用に最適化されたインタラクティブな測定表、ヒートマップ、プロットを使用し、追加設定なしで画像解析を行い、カスタマイズされた結果を表示：

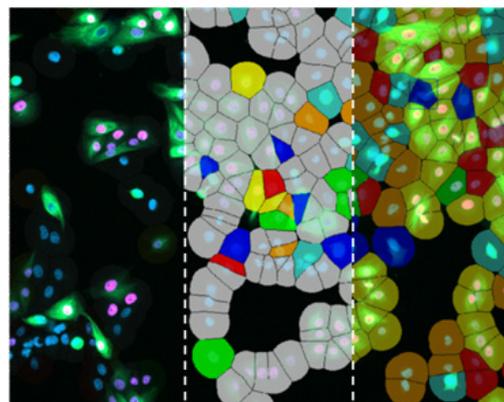
- セルカウント
- 自動スポット検出
- コンフルエンス
- 遺伝子およびタンパク質の発現



### Intellesis/Intellesis オブジェクトの分類

機械学習アルゴリズムを用いて、画像のセグメンテーションやセグメント化されたオブジェクトの分類を実行：

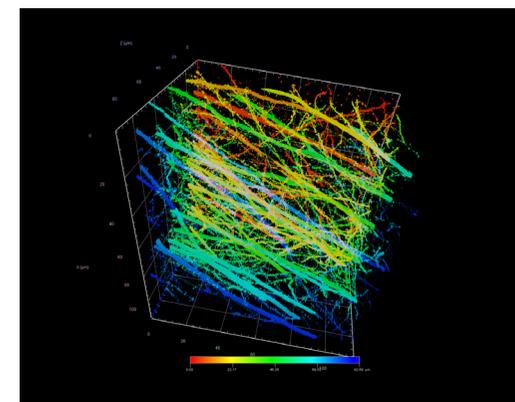
- データにラベル付けするシンプルな画像のセグメンテーションモデルのトレーニング、または事前にトレーニングされたディープニューラルネットワークをインポート
- 従来のセグメンテーションまたは Intellesis セグメンテーションにより得られたオブジェクトと互換性あり。直感的なクラス割り当てが可能な環境でオブジェクト分類モデルを学習
- タイル、Z タック、マルチチャンネル画像を含む多次元のデータセットをフルサポート
- CZI、OME-TIFF、インポートしたサードパーティフォーマットなどの一般的な画像フォーマットに対応



### 3Dxl\*

3D/4D 画像スタックの可視化：

- 大容量データでも、効率的なレイトレーシング技術を用いた 3D ボリュームモデルを表示可能
- 最大 6 つのチャンネルと時系列を表示
- 5 つのレンダリング手法（トランスペアレンシー、ボリューム、最大輝度投影、サーフェス、ミックス）から選択ができ、最大 3 つのクリッピングプレーンを組み合わせ可能
- 緻密な蛍光データなど、密構造の可視化のために改善された透過モード
- ブリッジ機能：保存されている設定およびサンプルパイプラインを使用して arivis vision4D に送信し、3D 解析を迅速かつ容易に実行可能
- アニメーションの生成



\* powered by arivis

# 可能性を拓く

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

## すべてのマルチモーダルデータを結び付け全体像を把握

従来の相関顕微鏡機能を拡張したZEN Connectは、あらゆる画像に対応しています。複雑な多次元画像もシンプルなオーバービュー画像と同様に簡単に読み込むことができます。画像処理技術がZEISSのもので、サードパーティーのものでも違いはありません。

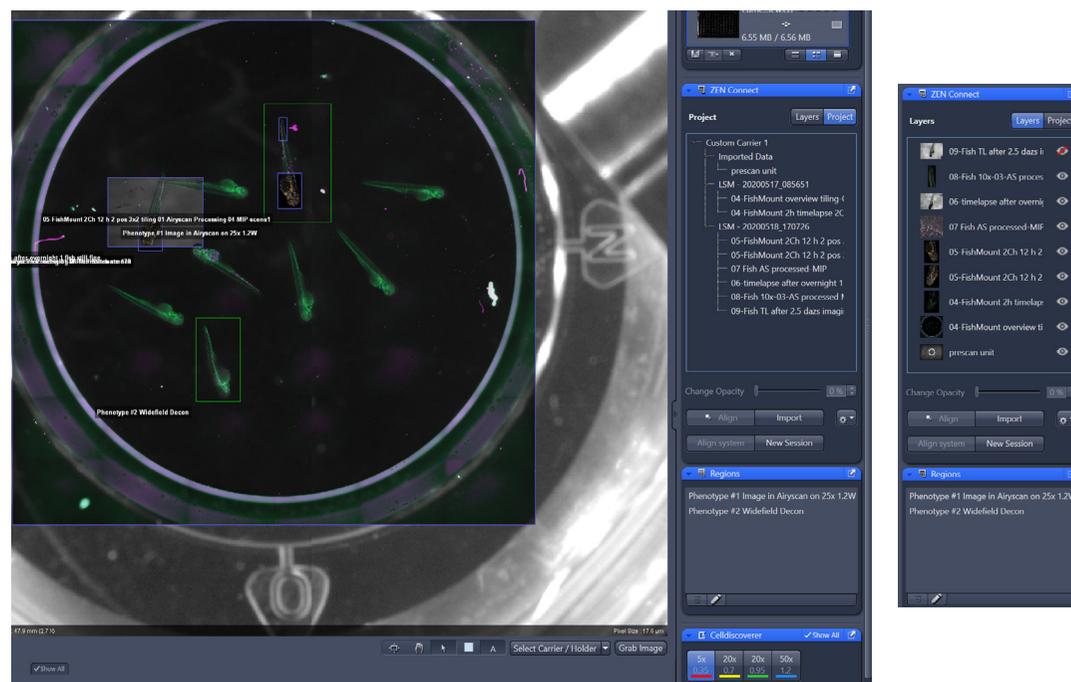
すべての画像データの位置を合わせ、オーバーレイして、コンテキストで表示できます。外部画像がBio-Formats標準に準拠する限り、ZEN Connectはそのメタデータを保持します。

## オーバービュー画像の取得でナビゲーションを容易に

試料を低倍率でイメージングしてから、お好みの高分解能画像取得に切り替えることができます。ZEN Connectでは、一度位置合わせをするだけで、あとはオーバービュー画像を使ってナビゲートし関心領域を見つけられます。その後取得するすべての高分解能画像は、様々な解像度や画像技術を用いてズームイン・ズームアウトすることでコンテキストで表示されます。オーバービュー画像を1回クリックするだけでステージが適切な位置に移動し、完全な画像オーバーレイで任意の関心領域を検証または再評価できます。

## スマートなデータ管理

ZEN Connectで取得した画像はすべてデータベースプロジェクトに保存され、各画像ファイルには直感的にわかりやすいラベルが自動的に付けられます。実験中でも、数ヵ月後でも、分析をする際は常に状況を把握できます。すべてのオーバーレイ画像とそれに関連するデータセットは簡単に見つけられます。ZEN Connectの新しいフィルター機能で画像パラメータを検索することも可能です。



# 可能性を拓く

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

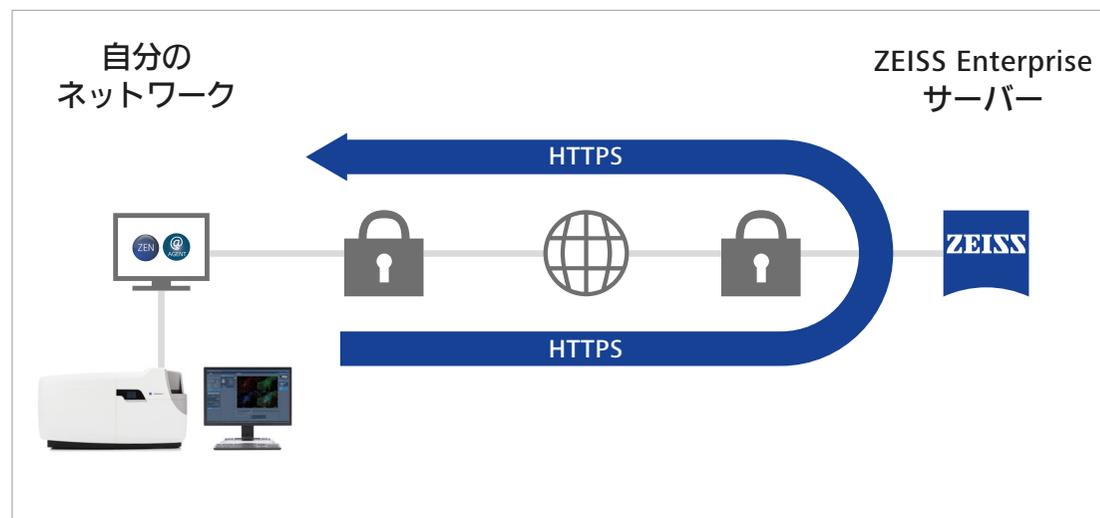
## ZEISS Predictive Service

### システムの稼働率を最大化

ネットワークに接続して起動すると、この最新技術が装置の状態を自動的にトラッキングし、バックグラウンドでシステムのログファイルを収集し、リモート診断を向上させます。

稼働時間、サイクル数、電圧などの関連する技術データは、安全な接続環境で ZEISS データセンターに定期的に送信されます。

システムデータを受信および解析することにより、ZEISS Predictive Service アプリケーションが顕微鏡の性能を評価します。その後 ZEISS サポートエンジニアが、エンタープライズサーバー上のデータを分析して問題点を診断します。リモートで行いますので、お客様の作業を中断することはありません。



#### ■ 最高レベルのシステム稼働率を維持

システムの状態を詳細にモニタリングし、リモートサポートで即座に解決できるようにすることで、稼働時間を向上させることができます。

#### ■ データセキュリティ

PTC Thingworx や Microsoft Azure Cloud などの確立された技術を使用して、最高レベルのデータセキュリティ基準を実現します。個人データやイメージデータはアップロードされず、機器のデータのみがアップロードされます。

#### ■ 迅速で有能なサポート

安全なリモートデスクトップ共有機能を使用して、専門家への問い合わせが容易にできます。

#### ■ 装置性能を最適化

システムの状態が監視され、緊急事態になる前に必要なアクションを計画できます。

# 多様なアプリケーションに的確に対応

- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

典型的なアプリケーション	タスク	ZEISS Celldiscoverer 7 の機能
マルチウェルプレートによるライブセルアッセイまたはエンドポイントアッセイ	マルチウェルプレートの細胞培養の評価および記録	透過光の位相勾配コントラストによる、ガラスやプラスチック製容器を介した高分解能イメージング
		最大7波長のLED励起波長
		低倍率、広視野-高開口数レンズ
		試料キャリアの自動検出とキャリブレーション
	マルチウェルプレートの最大面積を異なる倍率と解像度でスキャン	アダプティブレンズガードと自動試料キャリブレーションにより、プレートタイプに応じた最大限のスキャン範囲を確保。ウェル全体で2.5x~100xまでのプレートスキャンもしくはシングルショット撮影が可能
ラベルフリーアッセイ	数日間にわたるラベルフリー成長曲線アッセイの実施	透過光源：光毒性の低い高速IR-LED（波長725nm）
		温度（加温/冷却）、CO <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 制御による安定したインキュベーション
		シンプルで再現性の高いハードウェアオートフォーカスによるフォーカスドリフト補正機能
		水浸レンズ用自動イメージング
ハイコンテンツスクリーニング	マルチウェルプレートからマルチラベルの細胞培養の高解像度画像を素早く取得	最大7波長のLED励起波長
		収差を自動補正する自動補正環対物レンズ
		アダプティブレンズガードと試料キャリアの自動キャリブレーションによるスキャン範囲の最大化
		バーコードリーダーによる試料の容易な識別
		プレビュースキャン
		Python スクリプトを使用した Open Application Development – サードパーティ製解析ツールへのオープンアクセス
		高速マルチバンドパスメインビームスプリッターとエミッションフィルターホイール
長作動距離により、高度な3Dコンテンツのスクリーニングが可能		
	薬理的、化学的、または薬物的スクリーニング	プレートローダーの追加オプション

# 多様なアプリケーションに的確に対応

概要

特長

アプリケーション

システム構成

技術仕様

サービス

典型的なアプリケーション	タスク	ZEISS Celldiscoverer 7 の機能
トランスフェクトおよび非修飾の生細胞培養	蛍光マーカーを用いてトランスフェクション効率とトランスフェクションの安定性を評価および記録	透過光の位相勾配コントラストによる、ガラスやプラスチック製容器を介した高分解能イメージング 安定した温度および O <sub>2</sub> / CO <sub>2</sub> がコントロールされた環境 水浸レンズ用自動イメージジョン
	複数の試料キャリアでの作業	試料キャリアの底の厚さの自動測定、および自動補正環対物レンズによるコントラストと解像度の向上 アダプティブレンズガードと試料キャリアの自動キャリブレーションによるスキャン範囲の最大化
ラベルフリーの固定組織および薄い組織スライス、または小さなモデル生物	細胞や組織の形態と成長状態の記録および評価	透過光の位相勾配コントラストによる、ガラスやプラスチック製容器を介した高分解能イメージング
	広視野オーバービュースキャンと高分解能イメージングの高速な切り替え	3 段階の倍率変換機能による素早い視野変更 5x および 20x0.7 対物レンズの長作動距離による、高速・高分解能のディープイメージング
蛍光標識された固定組織、細胞培養試料または小さなモデル生物	2D・3D 試料における細胞、組織、タンパク質マーカーを用いた細胞タイプ、病理学的、薬理的経路の同定、定量化および識別	最大 7 波長の LED 励起波長 GPU アクセラレーションによる 3D デコンボリューション 5x および 20x0.7 対物レンズの長作動距離による、高速・高分解能のディープイメージング
	マルチラベルされた生体組織切片、臓器、小さなモデル生物、器官型、スフェロイド、または細胞培養製剤	成長、分化、運動性、相互作用における生理学的および形態学的パラメーターの 2D/3D での短時間・長時間観察
小さなモデル生物の胚発生の解析		5x および 20x0.7 対物レンズの長作動距離による、高速・高分解能のディープイメージング GPU アクセラレーションによる 3D デコンボリューション
刺激による細胞、組織、または生物全体の反応	環境の制御を乱すことなく、刺激による細胞、組織、生物の反応を観察	半自動分注ワークフロー 分注ユニットにより、視野内に化合物を追加可能 灌流チャンバー搭載オプション

# 多様なアプリケーションに的確に対応

› 概要

› 特長

› **アプリケーション**

› システム構成

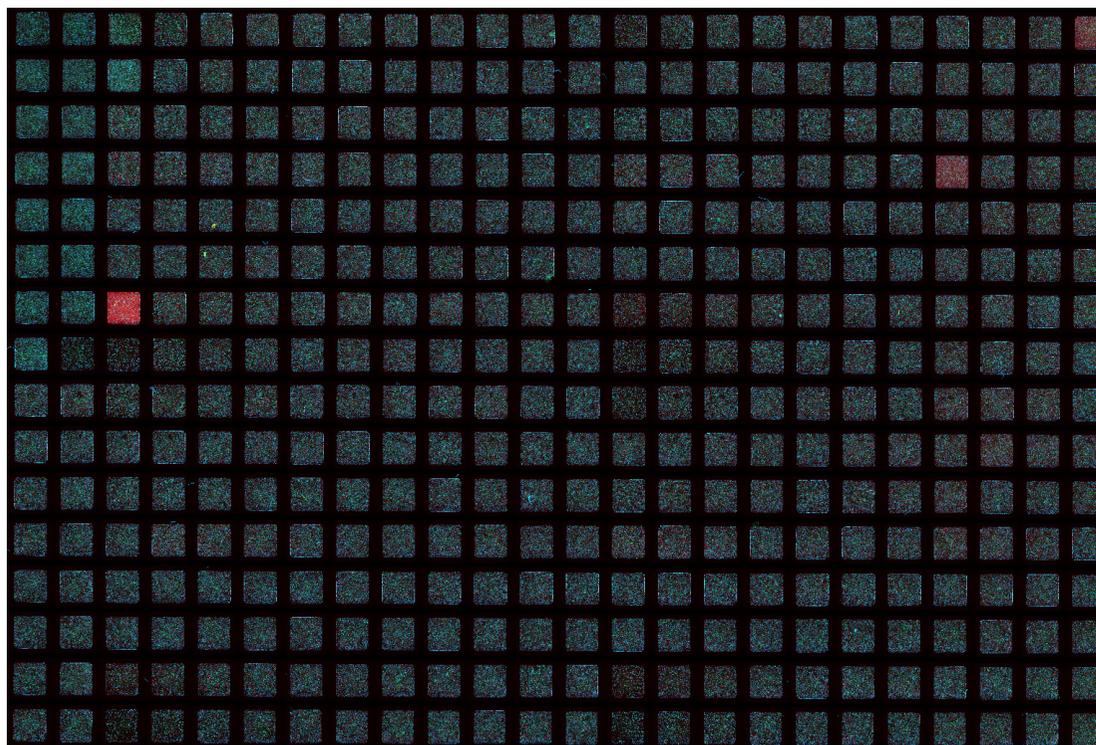
› 技術仕様

› サービス

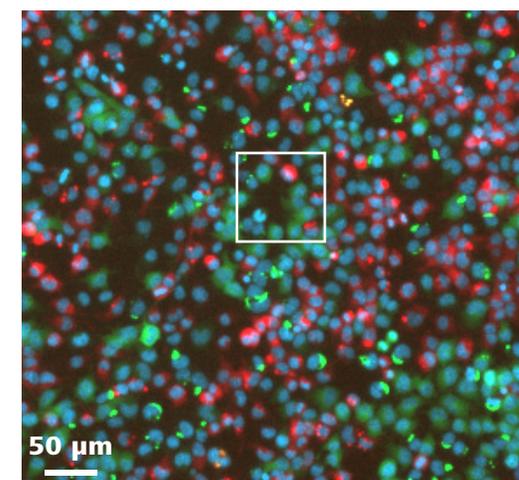
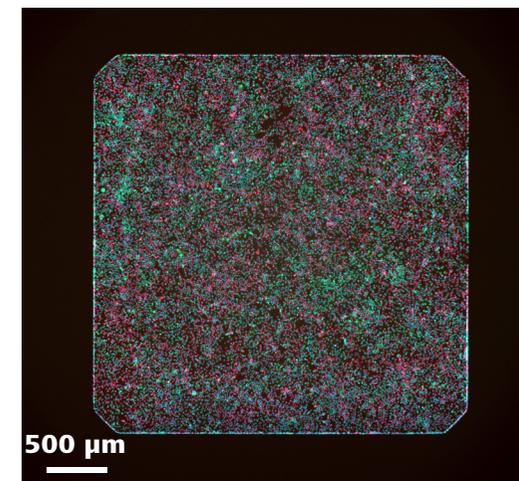
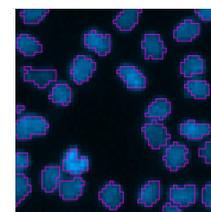
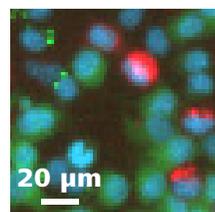
典型的なアプリケーション/試料	タスク	ZEISS Celldiscoverer 7 と LSM 900 の機能
抗体染色した組織切片	構造の形態的關係を記録	GaAsP 検出器搭載 Airyscan 2 によるイメージング
	フォトブリーチを避けながら高分解能で構造分析	Airyscan 2 HS モード: ジョイントデコンボリューションによる効率的かつ低ダメージの超解像イメージング
	大きな標本で広視野イメージングとタイリング	低倍率レンズによる広視野と LSM Plus による高画質・高速画像取得 Airyscan 2 マルチプレックスモード: 高分解能と高速画像取得
生細胞培養	小胞および細胞小器官の運動性の解析	最大 8 フレーム / 秒に対応した共焦点タイムラプスイメージング
2 種類で標識されたライブセルイメージング	細胞内構造の運動性の解析	Airyscan 2 の GaAsP 検出器、マルチプレックスモード: 最大 8 フレーム / 秒の 2D または 3D タイムラプスイメージング
	FRET を利用した 2 つのタンパク質の相互作用の解析	FRET 解析ツール (ZEN black edition で利用可能)
複数で標識されたライブセルイメージング	自動化された長時間イメージング	3 基のスペクトル検出器と、Experiment Designer または Guided Acquisition ソフトウェアツールとの組み合わせ ミックスモードで異なる取得モードを組み合わせ可能 ZEN Connect で実験を統合
	多重標識を用いた細胞培養または生体全体の形態学的変化を追跡するタイムラプス実験	全シグナルを同時に捉え、LSM Plus を使用して低レーザー出力でも構造的な情報をさらに取得
	多重染色で蛍光シグナルがオーバーラップしているライブセルあるいは固定細胞	3 つのスペクトルチャンネルとリニアアンミキシングを用いて、LSM Plus と組み合わせるとすべてのシグナルを同時検出し、画質を向上
蛍光が微弱な細胞内構造	生理的な発現レベル状態での細胞内構造のイメージング	GaAsP 検出器または Airyscan 2 搭載の LSM 900 を最高感度で使用し、ジョイントデコンボリューションで構造情報を追加
分子動力学研究	光マニピュレーション	フォトブリーチや光活性化には、Automated Photomanipulation を使用
植物の根	細胞内構造の経時変化を高分解能で追跡	GaAsP 検出器搭載の Airyscan 2 を用いて、40 μm を超える組織深部を 6 フルフレーム / 秒 (512 x 512) で高解像イメージング
	生きた植物試料への光毒性作用を回避しながら経時的な形態学的変化を追跡	最大 3 基の GaAsP 検出器でシグナルを同時に捉え、LSM Plus を使用して低レーザー出力でも構造的な情報をさらに取得
モデル生物 (ゼブラフィッシュ、ショウジョウバエ、線虫、シロイヌナズナなど)	内因的に発現する蛍光タンパク質の構造とダイナミクスの詳細を観察	GaAsP 検出器搭載の Airyscan を用いて、40 μm を超える組織深部を高解像度で高感度イメージング
	広い視野を大容量でイメージングし、発生プロセスを捉える	LSM Plus を用いて、高品質ですべての標識に必要な解像度を自在に調整し、レーザー露光を低減
透明化処理をした試料	器官または生体全体のイメージング	長作動距離と底面の材質や厚みに合わせた自動補正機能を備えた専用対物レンズ (20x 0.7)

# ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



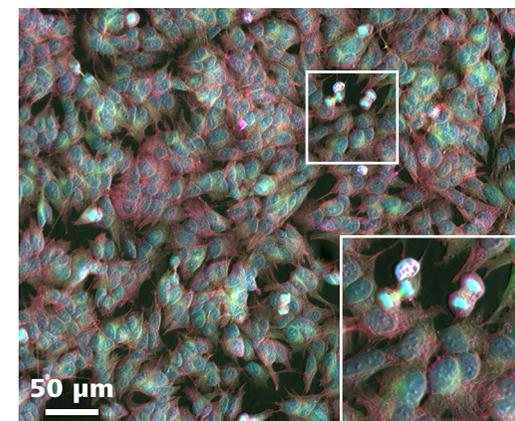
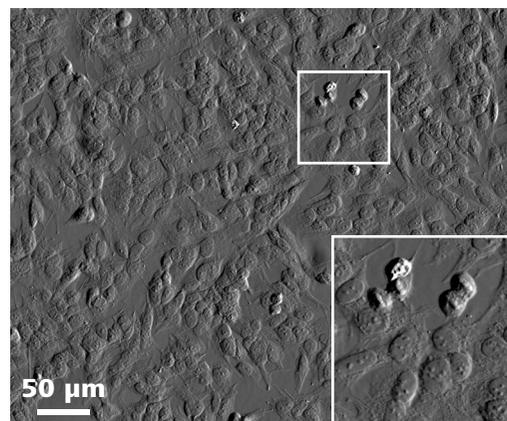
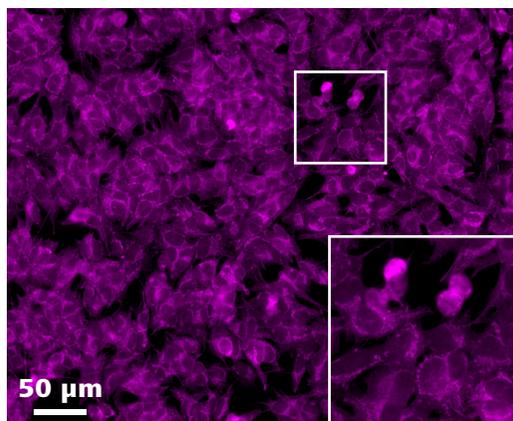
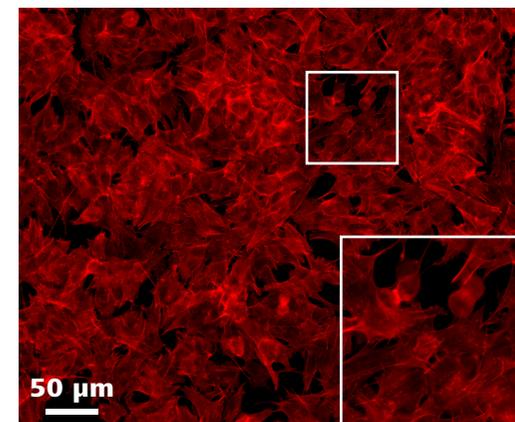
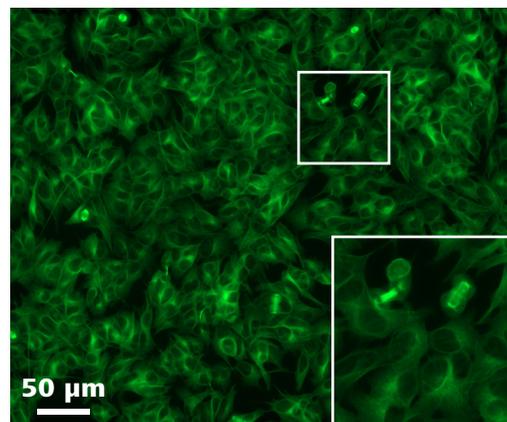
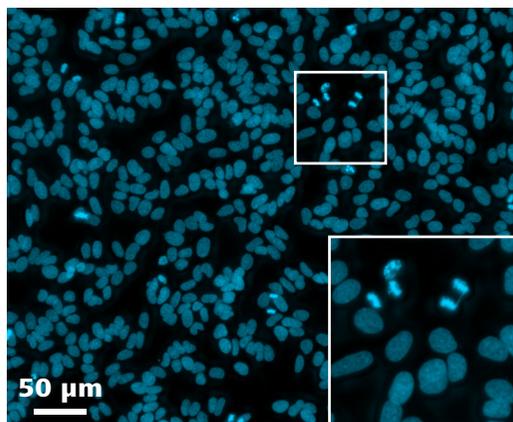
**ウェル全体をシングルショットで**  
384 マイクロウェルプレートを、倍率 2.5x、3 チャンネルでイメージングしました。それぞれのウェルが 1 枚の画像に収まっています。ウェルを複数スキャンして、その後のステッチングに時間を取られることなく、スループットを向上させることができます。全体の優れた画質と解像度のおかげで、単一の細胞核のセグメンテーションなどが可能になり、セルカウントができます。



試料ご提供：P. Denner, Core Research Facilities, German Center of Neurodegenerative Diseases (DZNE), Bonn, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

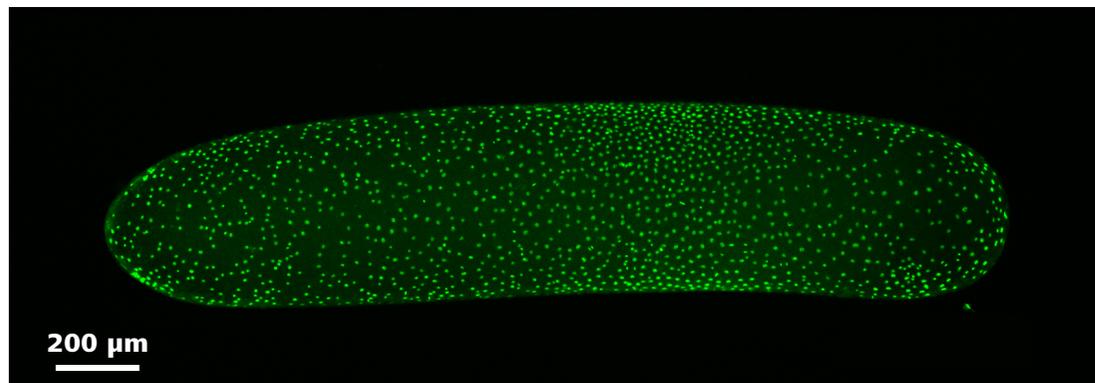
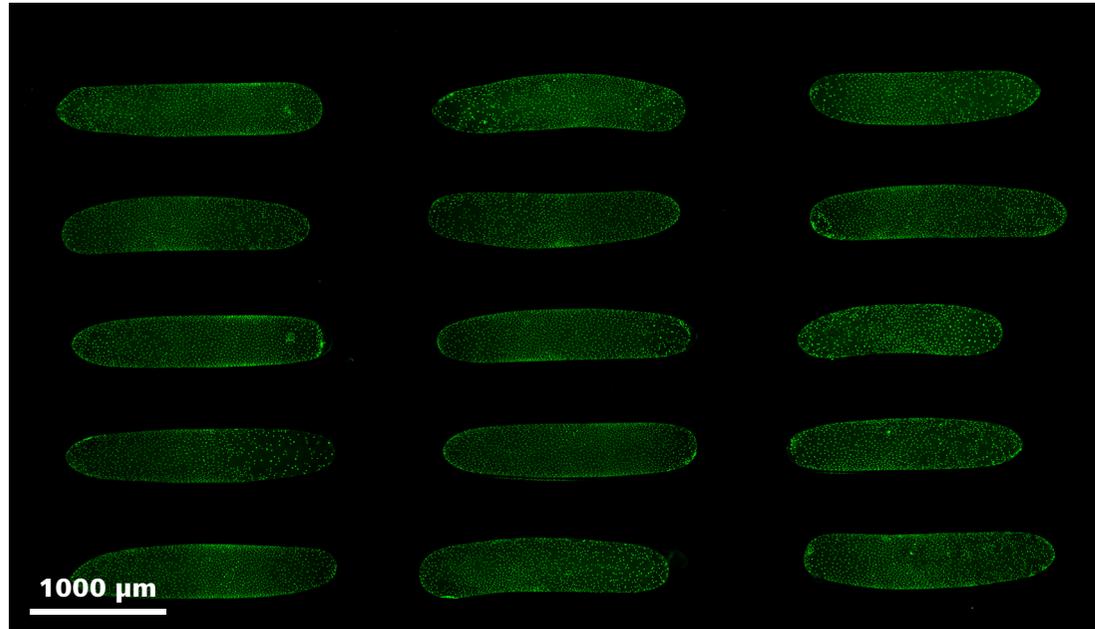
- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



384 マイクロウェルプレートで培養した SH-SY5Y 細胞。Plan-Apochromat 20x/0.95 を用いた 1 ポジションでの 5 チャンネル画像。Z スタックの EDF。Hoechst-Chromatin (青)、抗  $\alpha$ -tubulin 抗体 FITC による  $\alpha$ -tubulin (緑)、Phalloidine によるアクチン (赤)、MitoTracker deepRed によるミトコンドリア (紫)、位相勾配コントラスト、オーバーレイ画像。試料ご提供 : P. Denner, Core Research Facilities, German Center of Neurodegenerative Diseases (DZNE), Bonn, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス

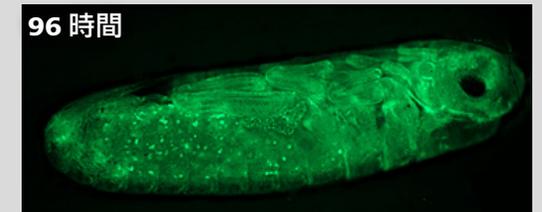
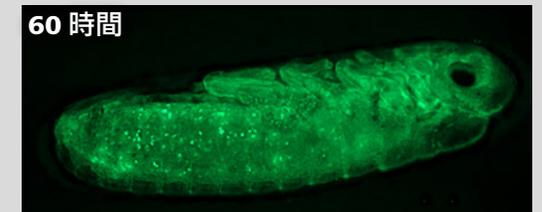
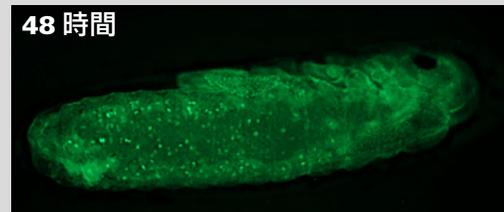
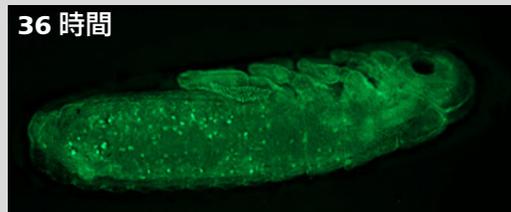
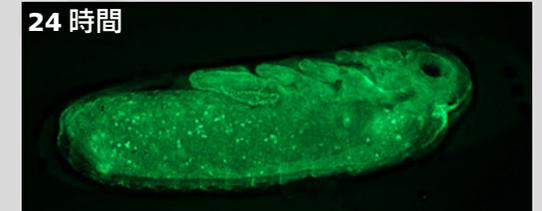
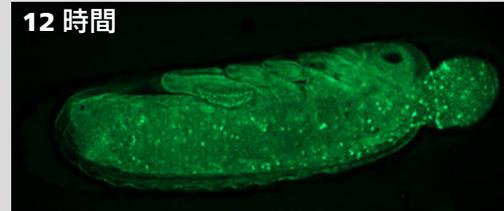
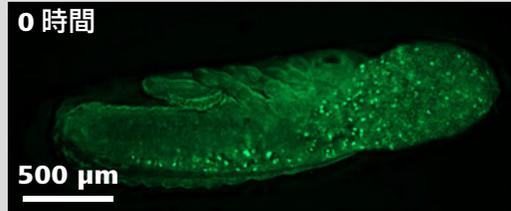


15 個 (24 個中) の生きたコオロギ胚を低融点アガロースにマウントしました。細胞は核に局在する GFP を発現しています。オーバービュー画像は、マルチポジション実験の様子を示します。各位置で 2 つの胚が視野に収まっています。それぞれの Z スタックは 17 枚 (厚さ 350  $\mu\text{m}$ 、2.3 秒) で、30 秒以内を取得しました。これにより、複数のコオロギを同期してイメージングできます。結果として得られる時空間画像解像度により、発生中の胚全体における単一細胞の移動と分裂の特性評価が可能になります。倍率 2.5x、35 ms の短い露光時間で撮影。

試料ご提供 : S. Donoughe, Biological Labs, Harvard University, Cambridge, USA

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



▶ クリックしてビデオを見る

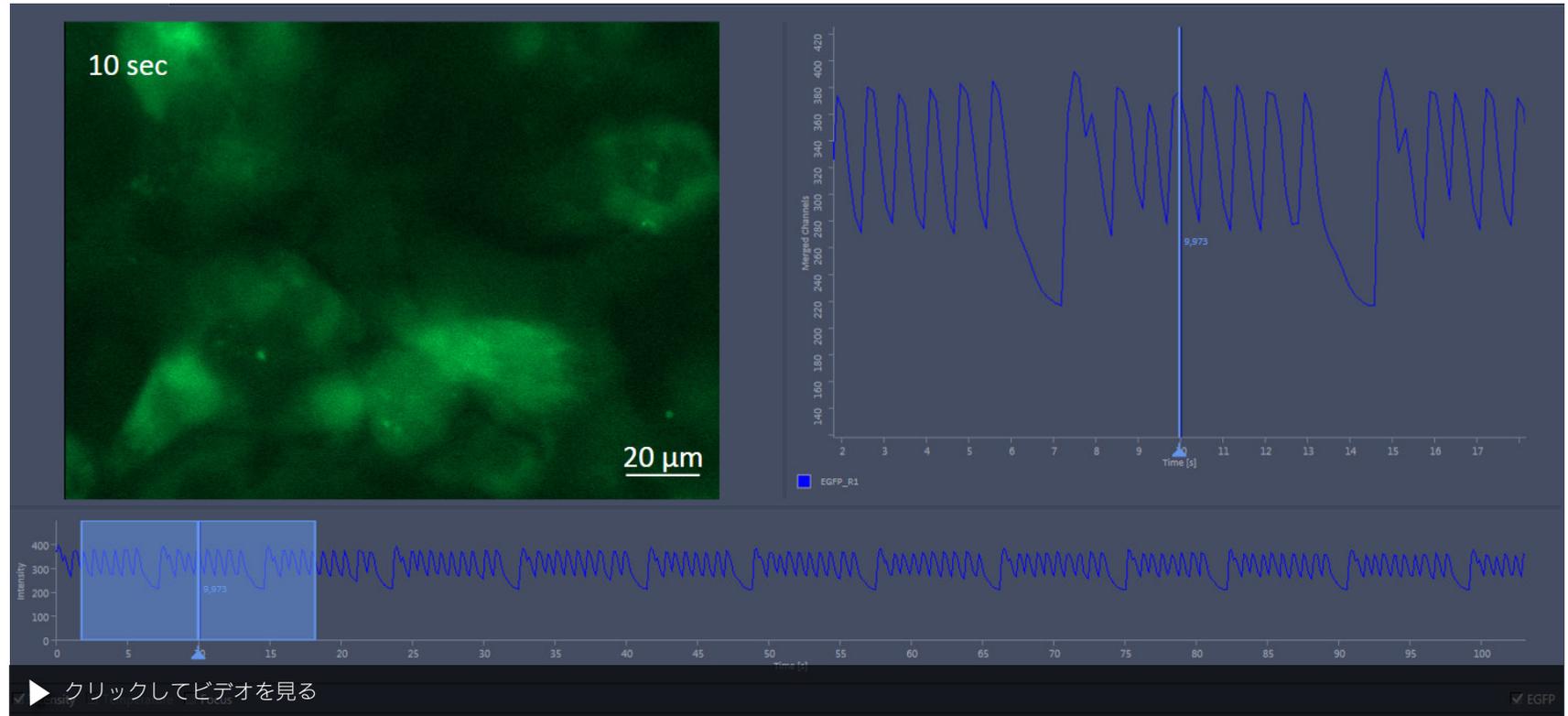
コオロギ胚の発生を5日間にわたって長時間イメージングしました。低融点アガロースにマウントした、eGFPを発現するコオロギ胚の発生を5分ごとに撮影し、合計5日間にわたり観察しました。

初日には卵黄の後退と背側の閉鎖が見られ、その後、胚はさらに成長します。Zスタックから作成したEDF画像で、倍率2.5x、35 msの短い時間露光で撮影しました。Zスタックは厚さ350 μmで、2.3秒以内に取得しました。

試料ご提供：S. Donoughe, BioLabs Building 2087, Harvard University, Cambridge, USA

# ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

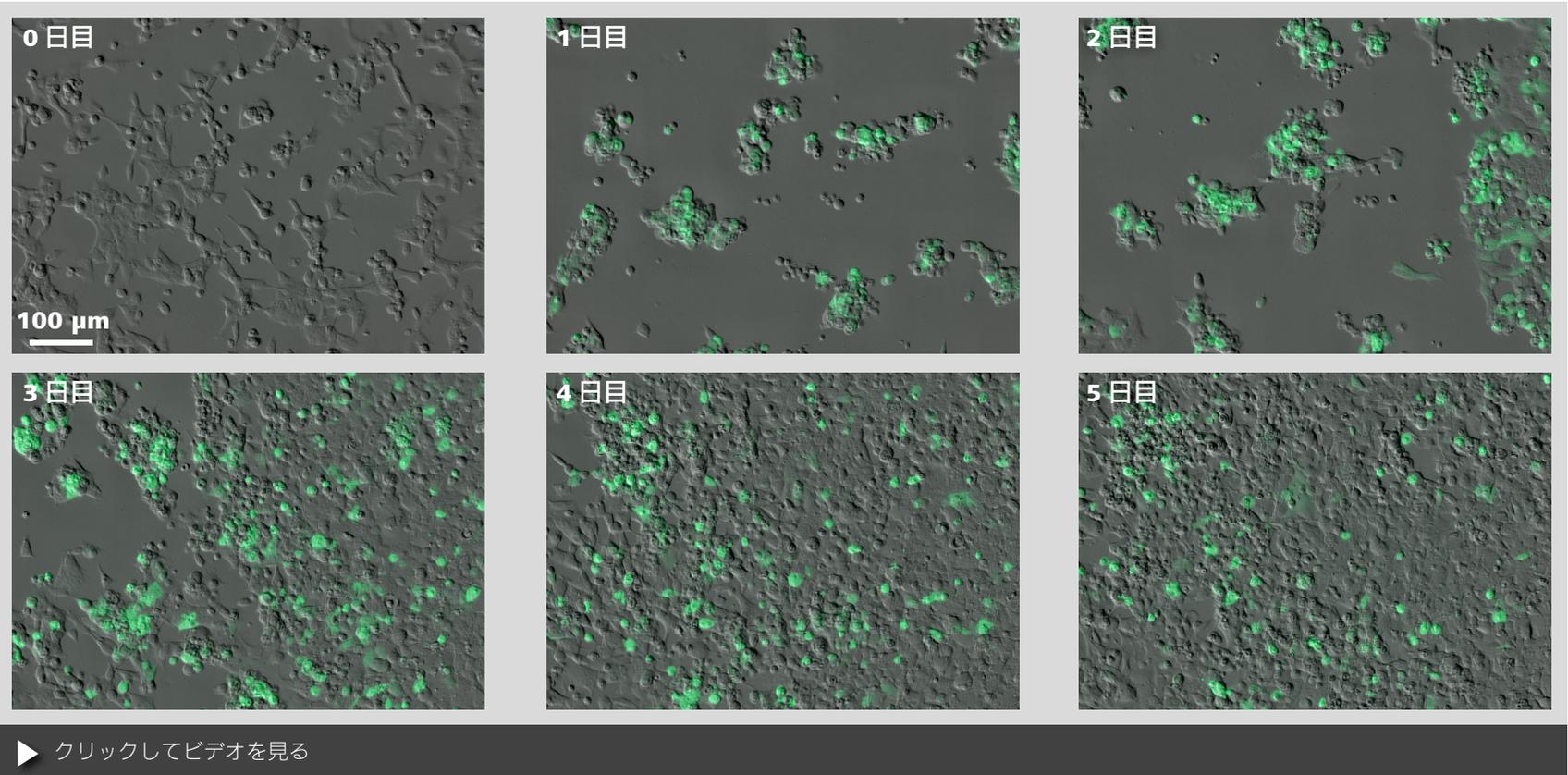


カルシウムキットで緑色に染色した拍動心筋細胞のカルシウムイメージング。自動イメージング機能搭載の Plan-Apochromat 50x/1.2 W を用いて 8 フレーム / 秒でイメージング。細胞の収縮に伴い緑色の蛍光の輝度に変化。ZEN MeanROI ツールで個々の収縮の周波数を解析。図は、細胞に与えた成分により一定間隔で起こる収縮遅延を示しています。

試料ご提供：Sanofi-Aventis Deutschland GmbH,  
R&D IDD / in vitro Biology, Frankfurt, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



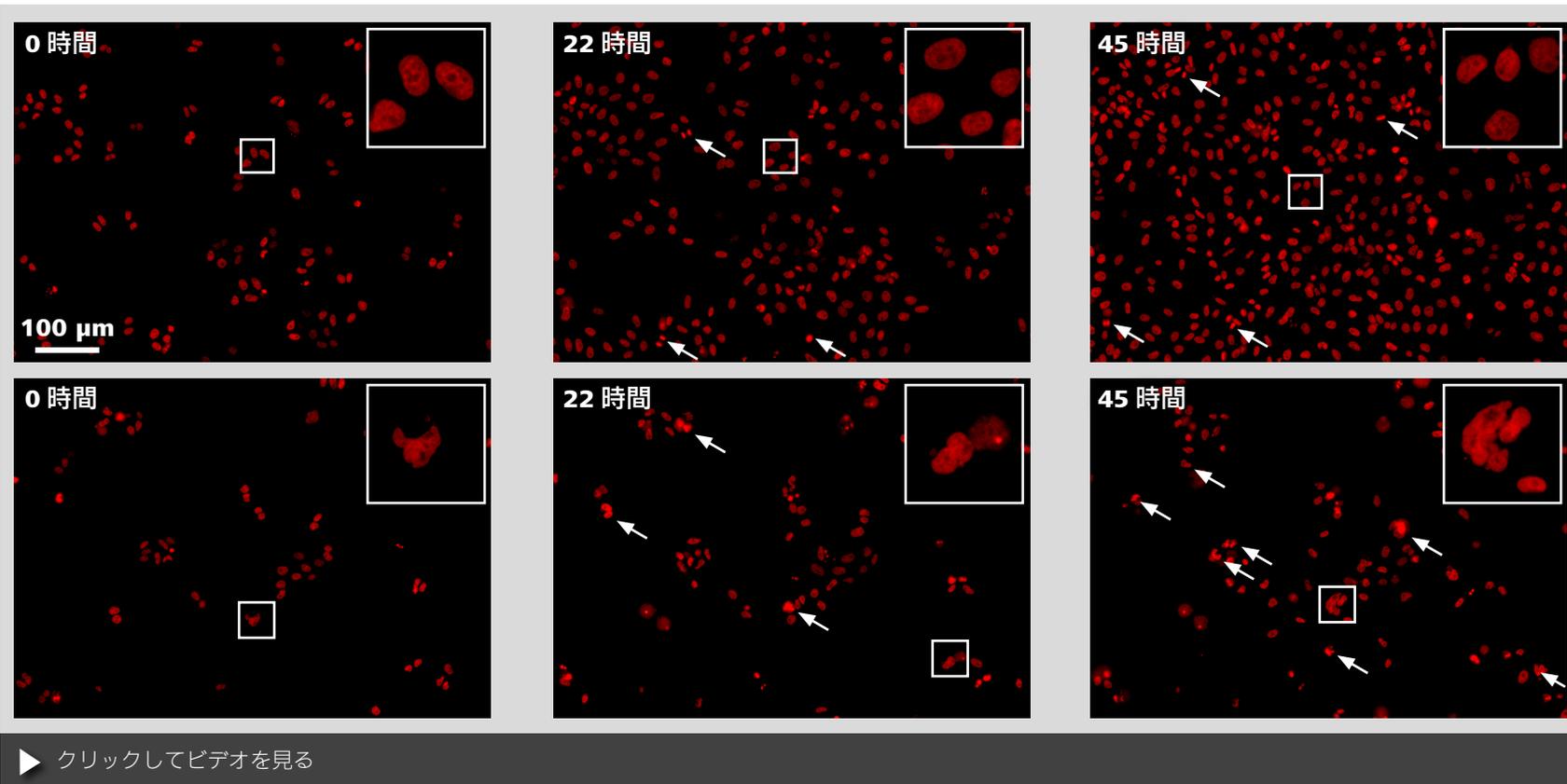
eGFPを一過性に発現する GFP HEK (Human Embryonic Kidney) 細胞。厚さ 1 mm のプラスチック製容器の底を介してイメージング。計 5 日間にわたり 5 分毎に撮影。テトラサイクリン処理による発現誘導の直後に撮影を開始。位相勾配コントラストと緑色 (eGFP) 蛍光のオーバーレイ。

- 1日後: 細胞はサブコンフルエントになり、eGFP を発現し始めます。一過性のトランスフェクションとテトラサイクリン処理により、丸くなった細胞や死んだ細胞が確認できます。
- 2日後: 細胞はトランスフェクションから回復し、再び増殖し始めます。
- 撮影終了時: 細胞はコンフルエントで、eGFP の発現により明るい緑色になっています。

試料ご提供: Sanofi-Aventis Deutschland GmbH;  
R&D IDD / in vitro Biology, Frankfurt, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



### 48 時間にわたる細胞増殖アッセイのコントロールと **AuroraB Kinase siRNA** ノックダウンの比較

H2B-mCherry を発現する HeLa Kyoto 細胞 (Neumann et. Al., Nature 2010 Apr.1.; 464(7289):721-7) を、Plan-Apochromat 10x/0.5 を使用して、96 ウェルプレートで 30 分毎に 48 時間にわたりイメージングしました。

上段：未処理のコントロール細胞を示す一連の画像。死んだ細胞がなく、核（矢印は有糸分裂期の細胞）が健全な形をしていることから、インキュベーションの安定性と均質性、安定したフォーカス、低い光毒性、フォトブリーチがないことを明確に示しています。

下段：撮影の 24 時間前に AuroraB Kinase に対して siRNA で処理した細胞を、コントロール（上段）と同じプレートで示した一連の画像。増殖が遅く、核の形が崩れている（矢印と拡大画像を参照）ことから、ノックダウンによる有糸分裂の欠陥が示されました。

試料ご提供：S. Reither, Advanced Light Microscopy Facility, EMBL, Heidelberg, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

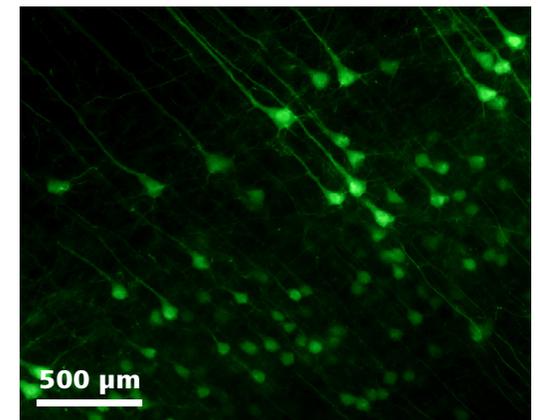
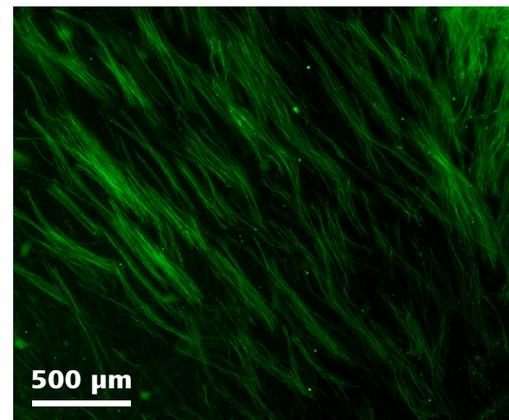
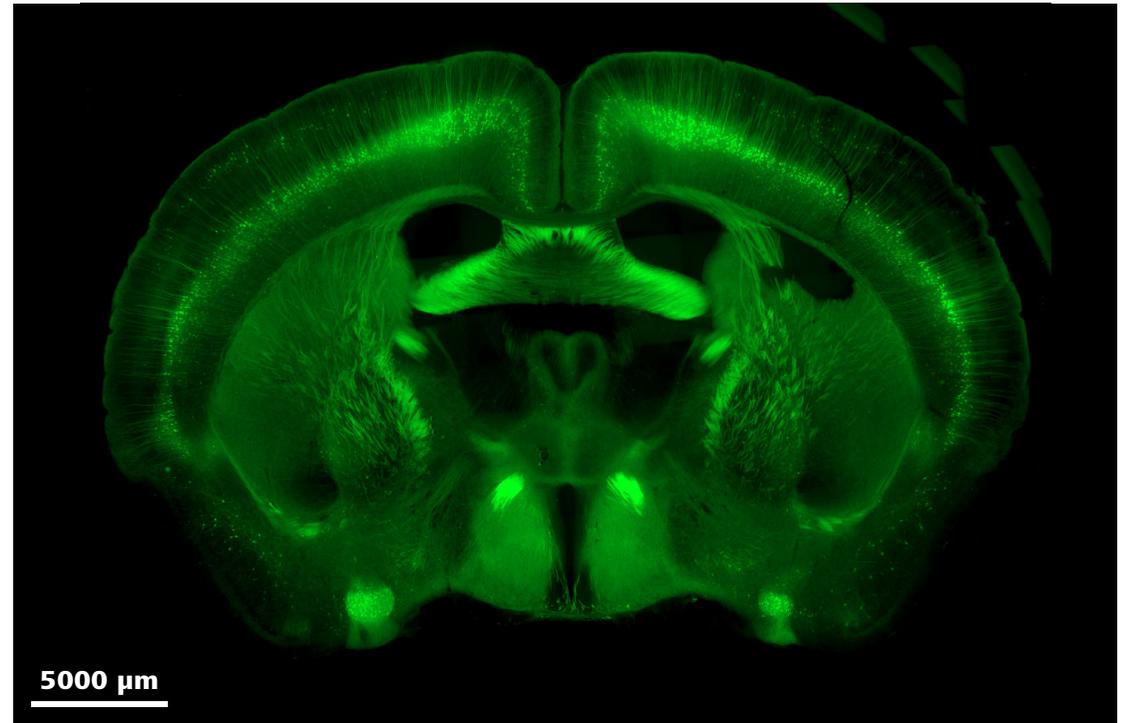
- 概要
- 特長
- アプリケーション**
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

### 膨張顕微鏡法でマウス脳を観察

膨張顕微鏡法の目的は、従来の顕微鏡や超解像顕微鏡では観察できなかった小さな構造を観察することです。ここでは、タンパク質を保持したまま組織を膨張させる技術が用いられています。試料は4.5～5倍に拡大され、XY方向に最大数mm、Z方向に数百 $\mu\text{m}$ 拡大されます。Celldiscoverer 7の5x/0.35および20x/0.7対物レンズには、広視野、高分解能、長作動距離が備わっているため、特にこうした試料のイメージングに適しています。

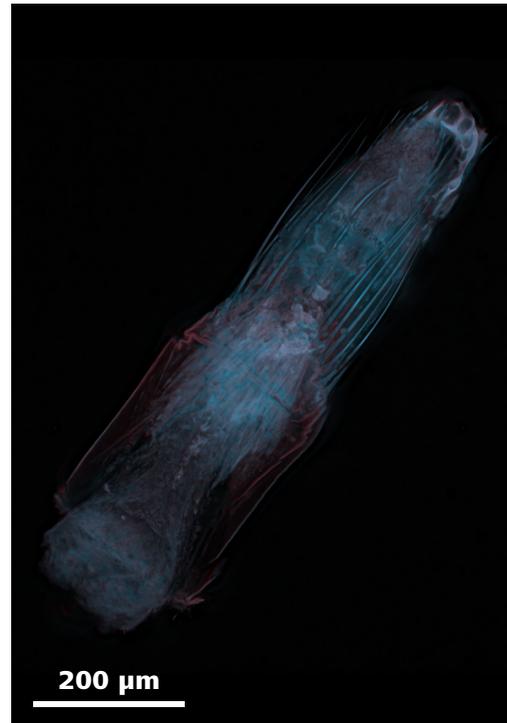
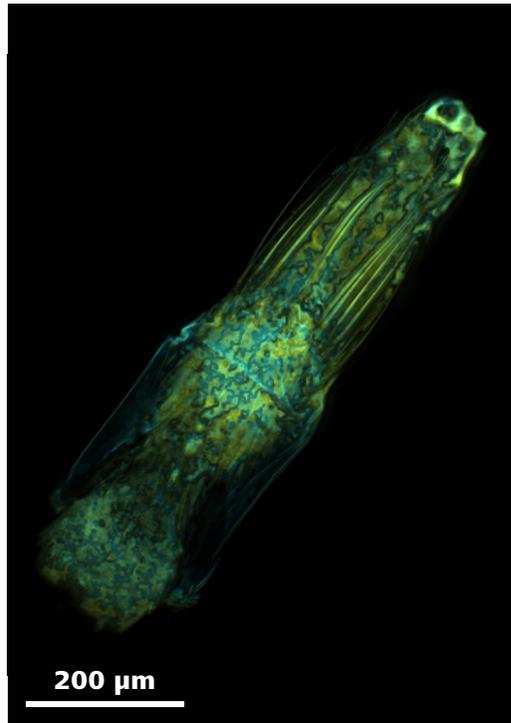
上：脳全体  
左下：軸索束  
右下：錐体細胞

これらは、倍率2.5xで取得したZスタックから厚さ1.2mmのポリスチレン容器を介してイメージングした拡張フォーカス画像です。YFPを発現する神経細胞を染色しました。



## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



### クモ類の自家蛍光イメージング

南米の熱帯植物の葉から採取した小型のクモ類。Celldiscoverer 7 の低倍率対物レンズ (5x/0.35 および 20x/0.7) は、広視野で細部まで観察できるため、イメージングにかかる時間を短縮します。

自家蛍光の観察には、複数の波長を組み合わせたものが使用されました。ここで紹介するのは、Zスタックから作成した拡張フォーカス画像です。

左：倍率 20x で撮影した *Huitaca* sp. の第 3 脚の生殖器

中央：左と同様だが、異なる波長の組み合わせで励起

右：倍率 2.5x で撮影した *Microgavia oviformis*

試料ご提供：L. Benavides, Giribet Lab, Harvard University, Cambridge, USA

# ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション**
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

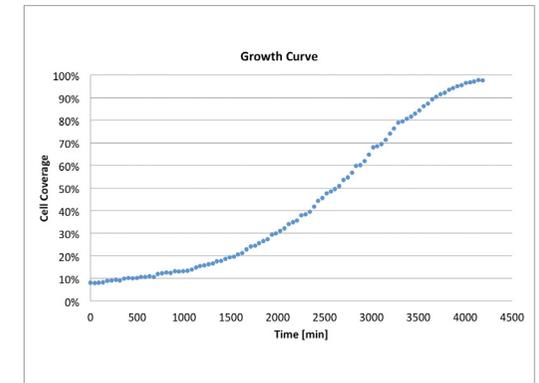
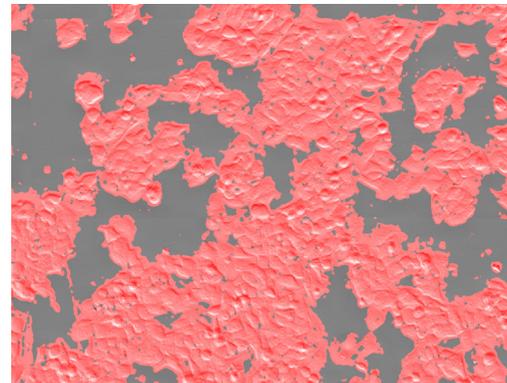
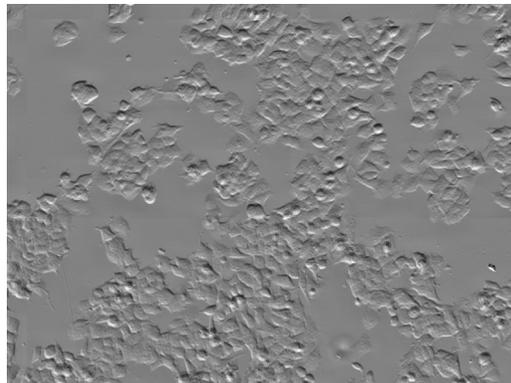
## 細胞増殖のラベルフリー測定

培養細胞の成長の様子を、位相勾配コントラストを用いて 72 時間にわたって長時間タイムラプス撮影しました (画像 1)。増殖を定量化するために、各時間枠において、教師あり機械学習 (ランダムフォレスト) を用いて細胞領域 (画像 2、赤色オーバーレイ) を自動検出しました。

成長曲線 (画像 3) は、1 つのウェルの全画像を平均した、時間経過に伴う相対的な細胞被覆率を示しています。このアッセイでは、画像ベースの細胞増殖の測定が可能です。位相勾配コントラストによるラベルフリーイメージングを用いることで、細胞増殖が光毒性やその他の試料処理の影響を受けることはありません。

このアプローチには以下のメリットがあります。

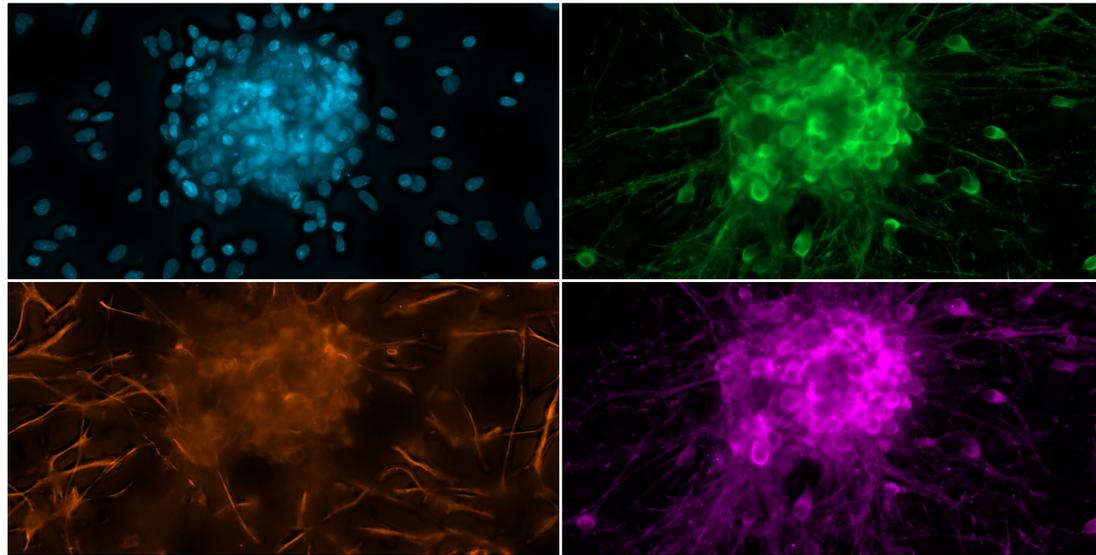
- 影響が非常に小さく、細胞を非侵襲的にモニタリング可能
- 動的なライブセルデータで単一のエンドポイントではない
- 標準的なマイクロウェルプレート (96 ウェル、384 ウェルなど) に対応。
- 細胞ベースのアプリケーションのスクリーニングに使用可能



試料およびアッセイデータのご提供 : P. Denner, Core Research Facilities, German Center of Neurodegenerative Diseases (DZNE), Bonn, Germany

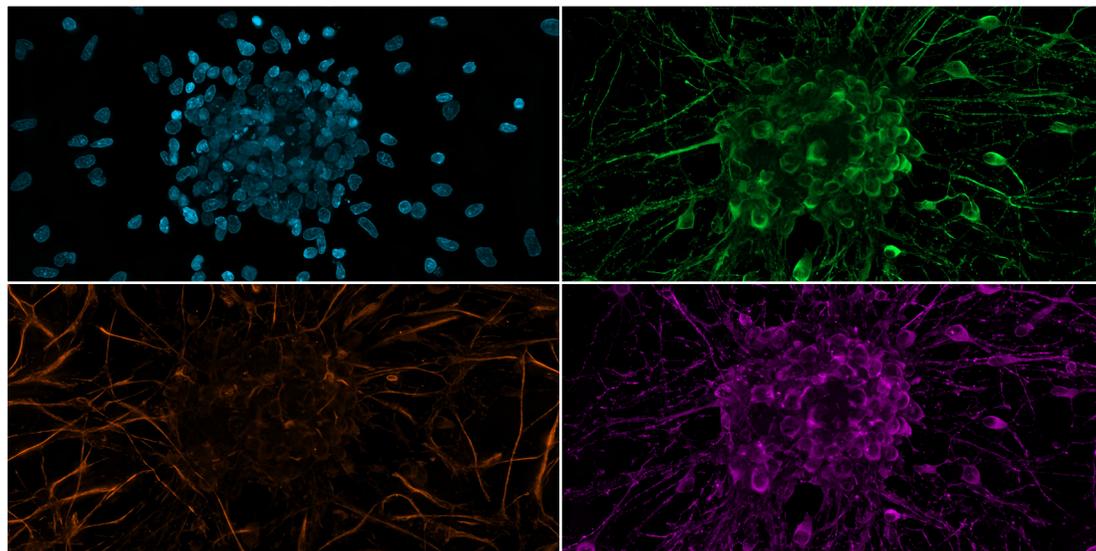
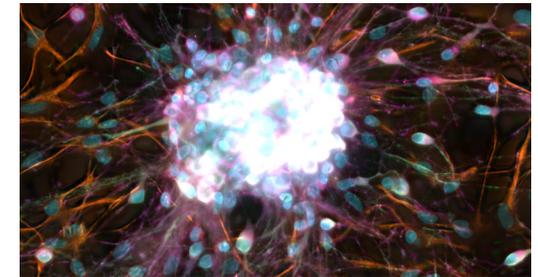
# ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



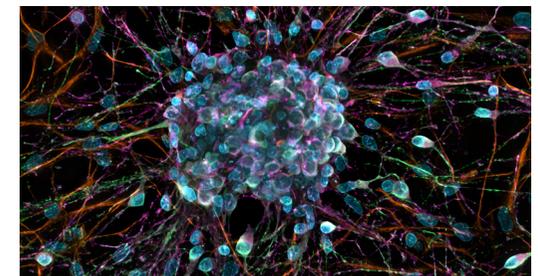
ラット皮質初代神経細胞の培養。bIII-tubulin (Cy2、緑)、ネスチン (Cy3、赤)、DCX (Cy5、紫) の抗体染色、核は DAPI (青) で染色。Z スタックの最大輝度投影法。

上段：従来のワイドフィールド画像。



下段：GPU ベースのデコンボリューションを使用したデコンボリューション画像。デコンボリューションアルゴリズム：深度毎による PSF バリエーションを用いた制約ありの反復法。

試料ご提供：H. Braun, LSM Bioanalytik GmbH, Magdeburg, Germany



## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

› 概要

› 特長

› **アプリケーション**

› システム構成

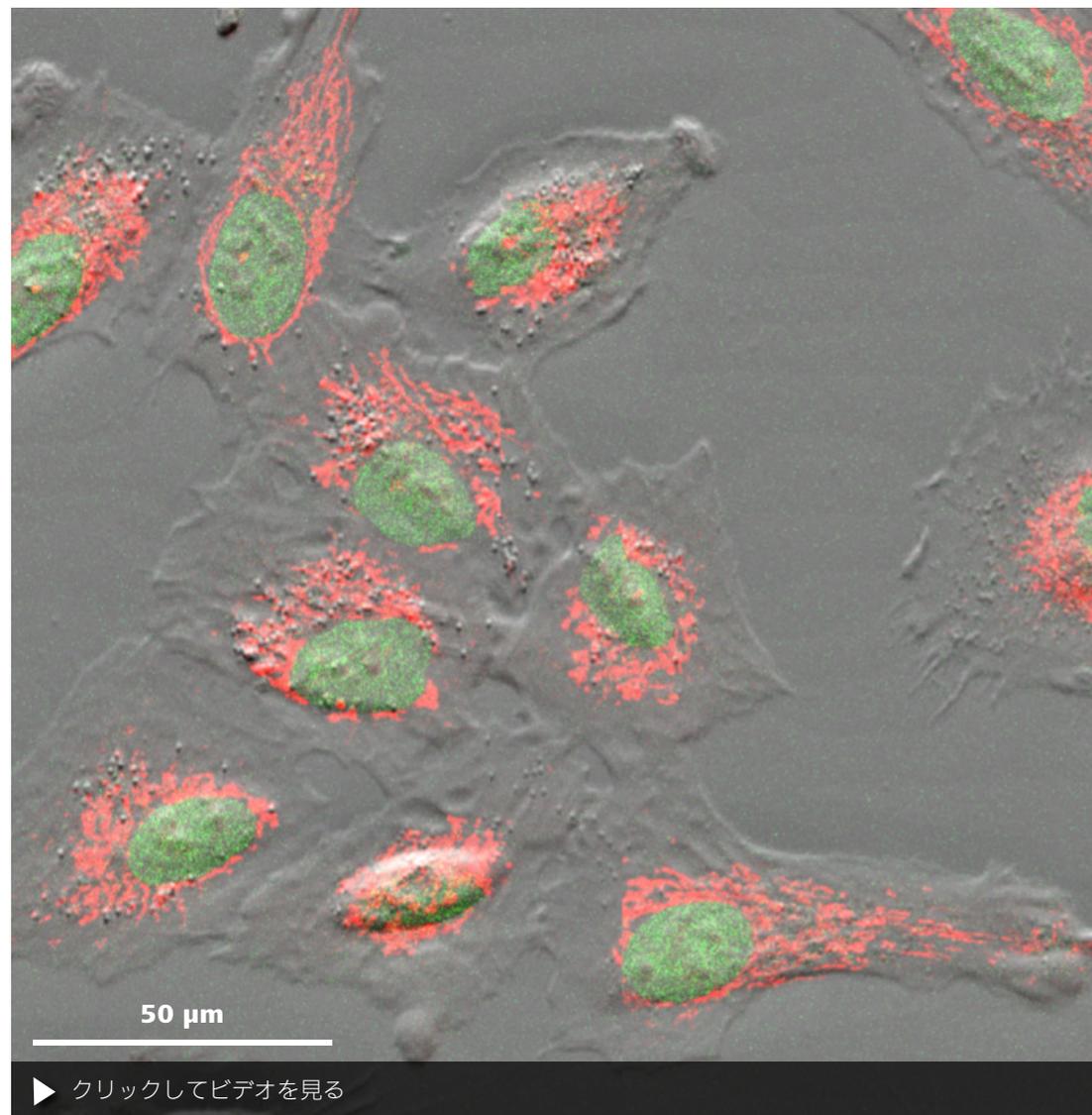
› 技術仕様

› サービス

Mitotracker Red (ミトコンドリア) および DNA マーカー (核) で染色された初代肺線維芽細胞。

独自のミックスモードでは、高感度 GaAsP 検出器を用いた共焦点モードと、カメラベースの位相勾配コントラストという2つのイメージング手法をシームレスに組み合わせています。

倍率 40x、開口数 0.95 で 2.5 時間にわたってタイムラプス撮影。



試料ご提供 : A.C. Hocke, Charité, Berlin, Germany

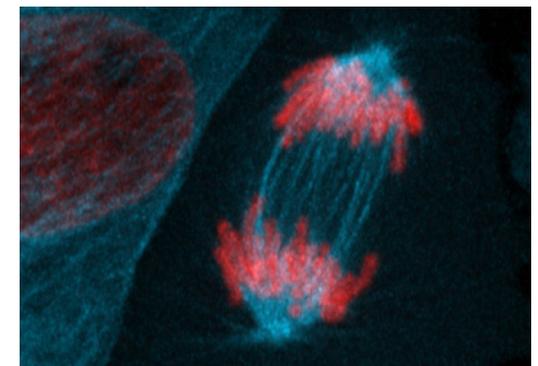
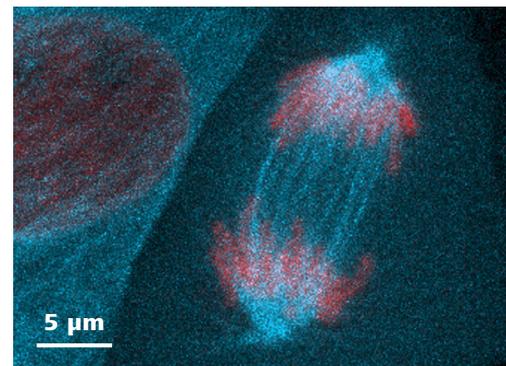
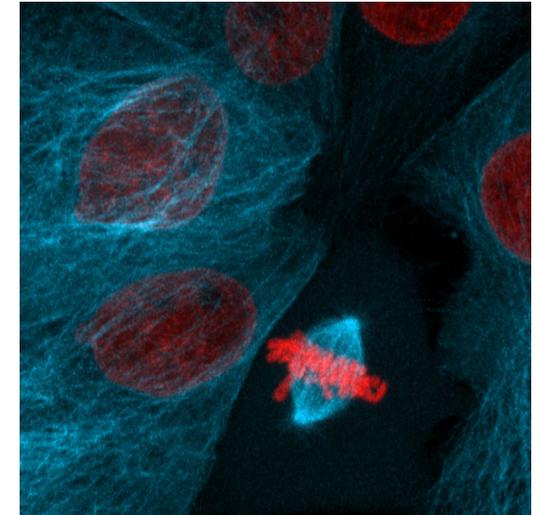
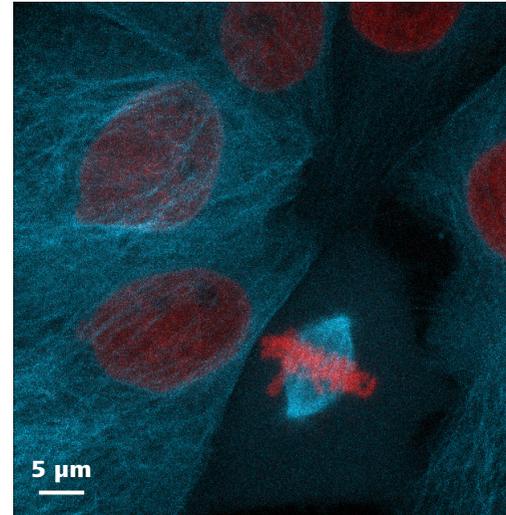
## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

### LLC-PK1（ブタ腎臓）の細胞分裂

フォトブリーチおよび生体試料へのダメージを最低限に抑えるには、画像取得時間を短くし、最小限のレーザー出力を使用することが効果的です。LSM Plus は、紡錘体繊維などの構造の分解能だけでなく、SN 比の向上にも役立ちます。

この例では、Celldiscoverer 7 で LSM 900 を用いて、29 分間にわたり 100 セットの Z スタックを取得しました。これらの画像は、38 枚の Z スタックの最大輝度投影を示しています。細胞は H2B-mCherry（赤）と  $\alpha$ -Tubulin-mEGFP（シアン）を発現しています。



▶ クリックしてビデオを見る

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

概要

特長

アプリケーション

システム構成

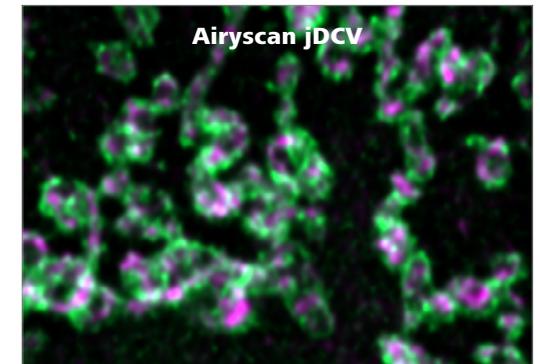
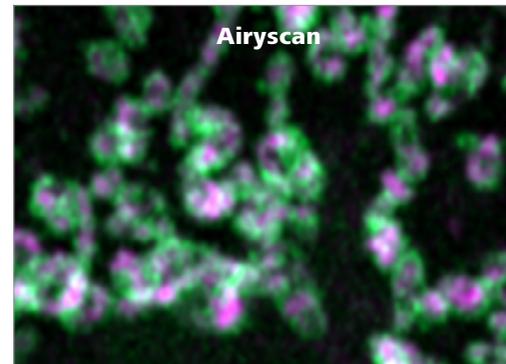
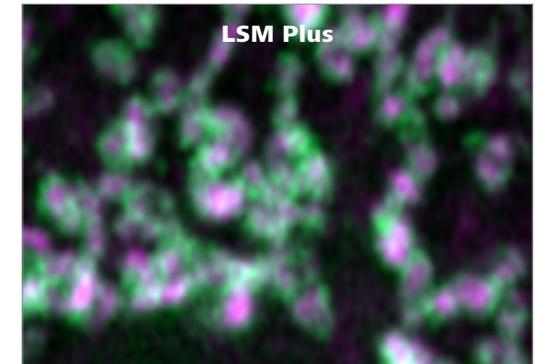
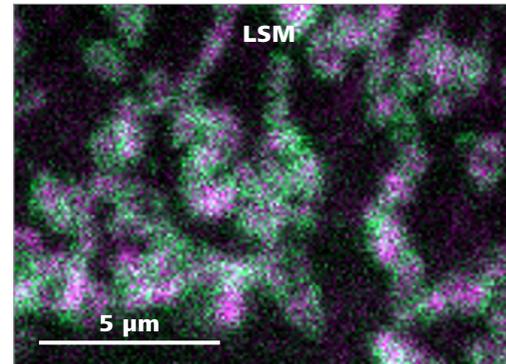
技術仕様

サービス

ミトコンドリア外膜タンパク質 TOM20 (緑、Alexa Fluor-488) およびミトコンドリア内膜タンパク質 ATP5a (マゼンタ、Alexa Fluor-647) を染色した Cos7 細胞。

画像は、共焦点 GaAsP 検出器 (上段) および Airyscan 2 の HS モード (下段) を使用して、ZEISS Celldiscoverer 7 で LSM 900 により取得。LSM Plus (右上) を用いた共焦点画像では、SN 比およびミトコンドリア構造の解像度が向上しています。Airyscan の Joint Deconvolution (右下) では、Airyscan の HS モード (左下) と比較して、内外膜の構造がさらに明瞭に解像されているのがわかります。

試料ご提供 : Zhang Y, University of Science and Technology of China, China



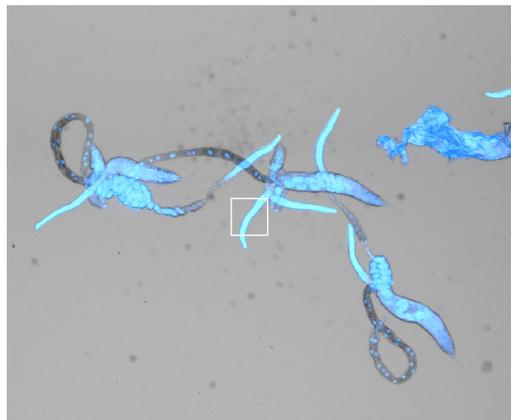
## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション**
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

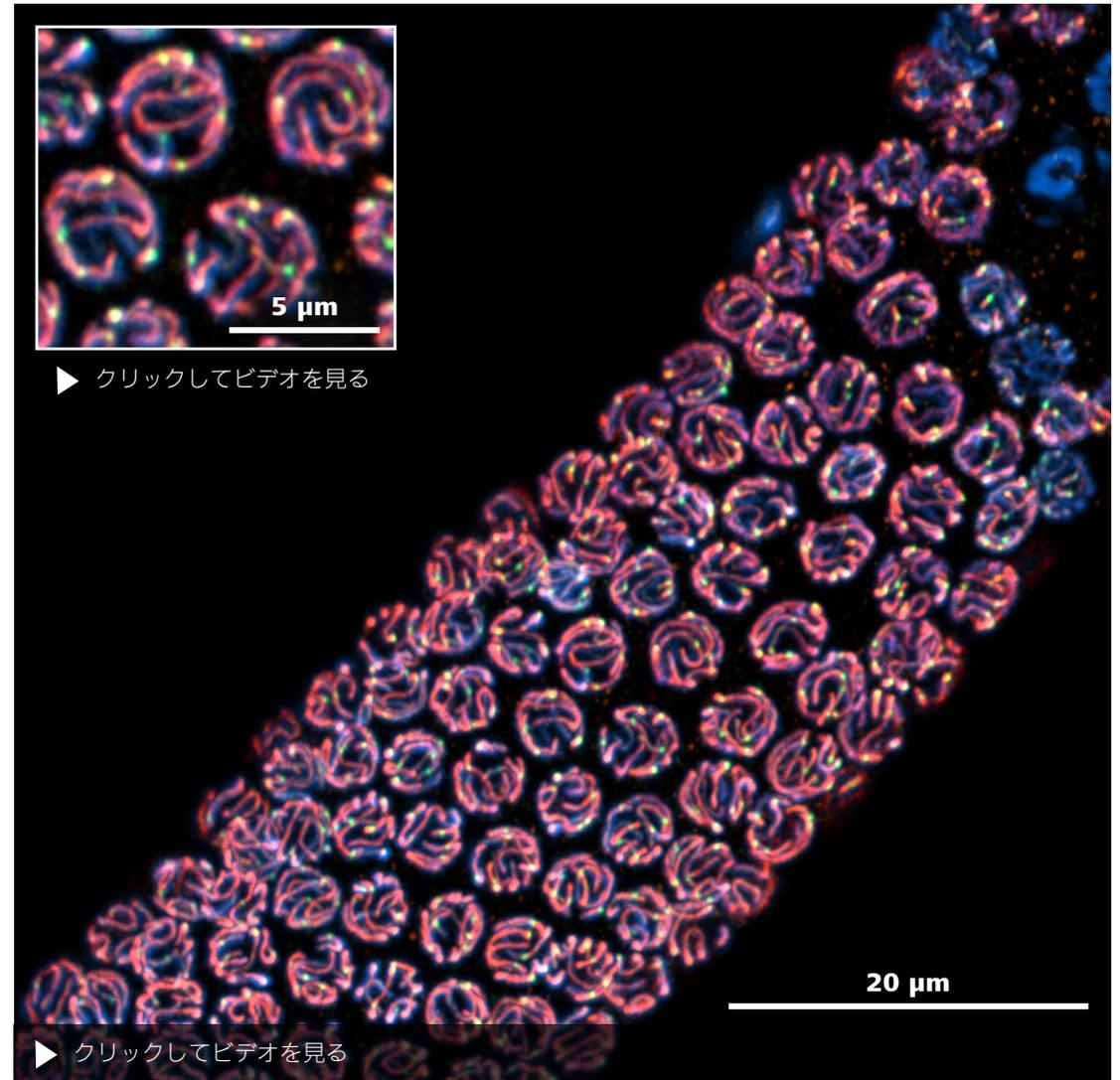
線虫の生殖細胞。2.5x の低倍率、広視野モードで、切断した線虫の局在を観察しました（透過光と蛍光、DAPI、左）。簡単で便利な自動ワークフロー（Guided Acquisition）により、ZEISS Celldiscoverer 7 に搭載された LSM 900 および Airyscan 2 のマルチプレックスモードで、後に続く高速・高分解能イメージングの関心領域を特定することができました（右）。倍率 25x の水浸レンズ（NA1.2）で 62 スライスの Z スタックを作成。

異なる減数分裂細胞における個々の染色体がはっきりと区別できます（拡大画像を参照）。

青： DAPI (DNA)  
緑： Alexa 488 (クロスオーバー部位)  
オレンジ： Alexa 546 (シナプトネマ複合体)  
赤： Alexa 647 (染色体軸)



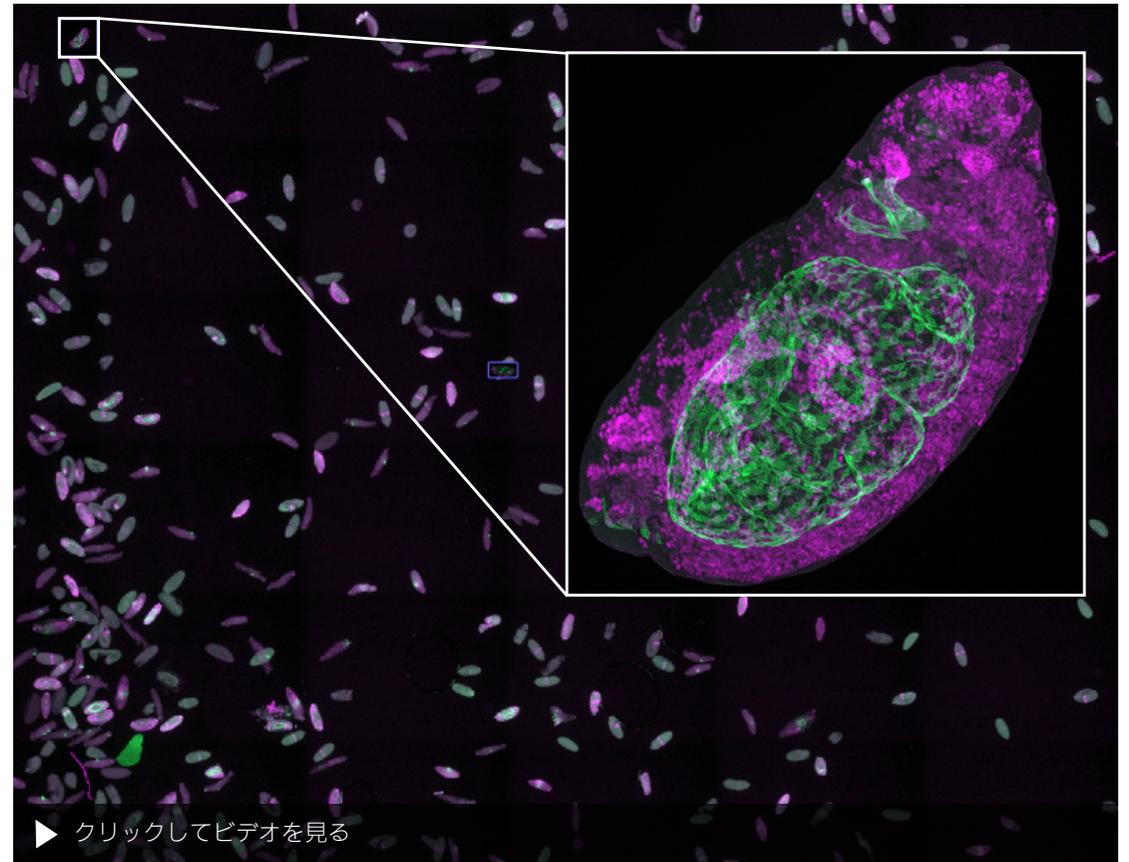
ご提供：S. Köhler, EMBL, Heidelberg, Germany



## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション**
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

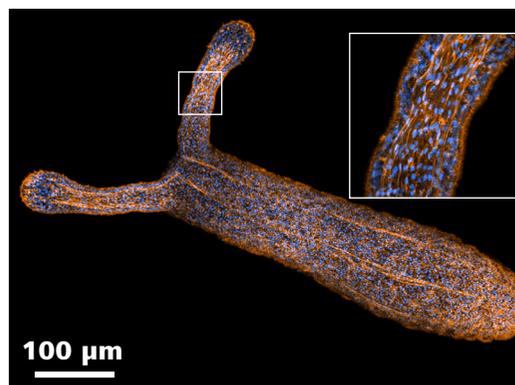
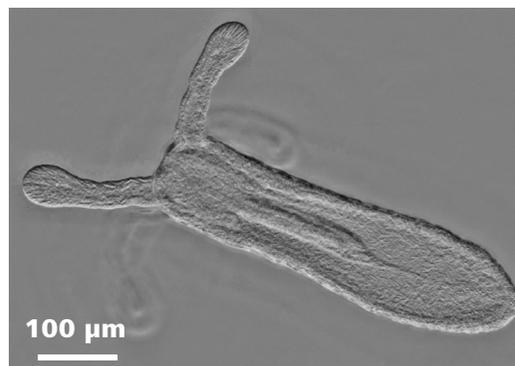
Guided Acquisition モジュールを使用して、標準的な顕微鏡用スライドガラス上に固定したショウジョウバエの胚群から一部の胚を自動的に識別してイメージしました。縦走内臓筋（腸管筋の一種）が Alexa 488 で、Cut（ホメオドメイン転写因子の一種）が Cy3 でラベル付けされています。オーバービュースキャンを倍率 2.5x（Plan-Apochromat 5x/0.35 対物レンズ、0.5x の倍率変換使用）と Axiocam 506 mono で取得し、詳細な取得は倍率 10x（Plan-Apochromat 20x/0.95 対物レンズ、0.5x の倍率変換使用）の Airyscan MPLX HS モード、および Z スタック（図は検出胚の最大輝度投影を示す）で行われました。腸管構造の画像解析では、緑色陽性胚が最初に平均輝度によって検出され、次に幾何学的特徴によってフィルタリングされ、望ましい横方向の胚が識別されました。



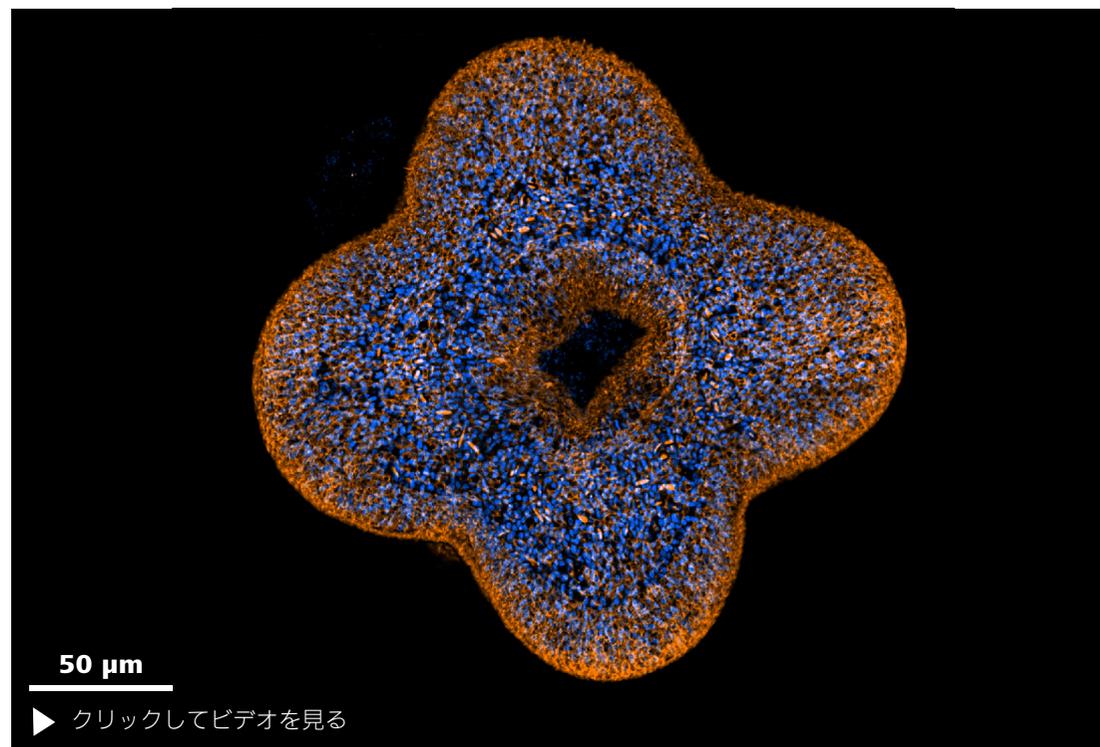
試料ご提供：Dr. G. Wolfstetter, University of Gothenburg, Sweden

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



Hoechst (核) と Phalloidin (アクチン) で染色し、固定したスターレットイソギンチャク (*Nematostella vectensis*)。カメラベースの位相勾配コントラストモード (上) と Airyscan 2 の HS モード (下) を組み合わせて側面をイメージング。19 枚の Z スタックの最大輝度投影 (Maximum Intensity Projection)。



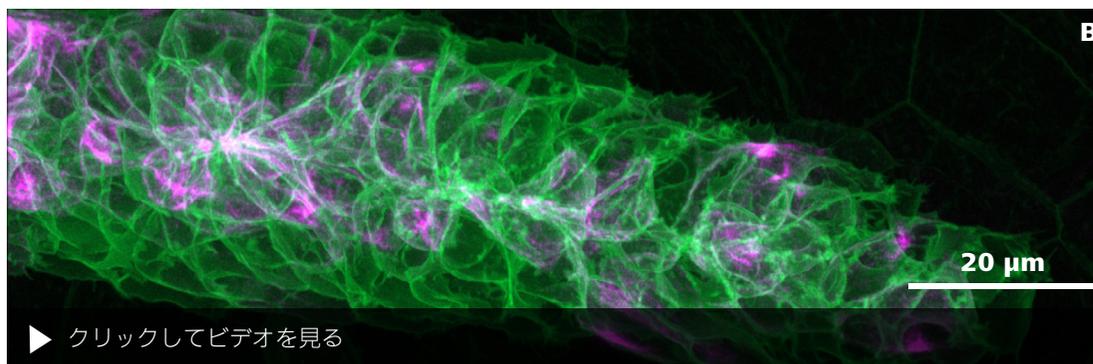
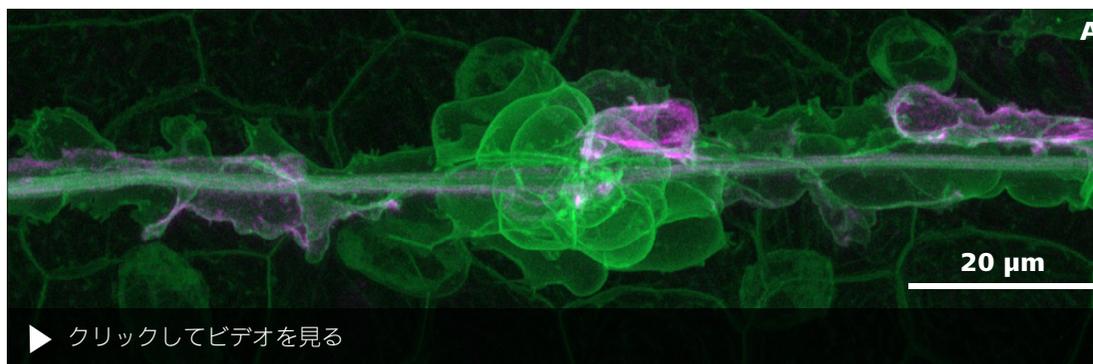
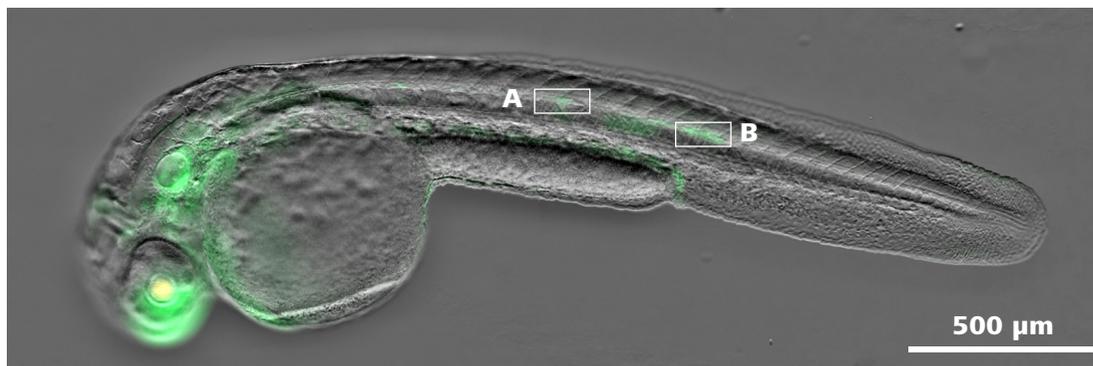
試料ご提供 : A. Stokkermans, Ikmi Group, EMBL, Heidelberg, Germany

触手部分を拡大した右上の画像では、高い SN 比で細部が確認できます。

ビデオ：幼生を上から観察した様子。口と 4 本の触手の芽があるのがわかります。Airyscan 2 のマルチプレックスモードでイメージングした、69 枚の Z スタックの最大輝度投影 (Maximum Intensity Projection)。倍率 25x、開口数 1.2 の水浸対物レンズで撮影。

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス



ゼブラフィッシュ胚 (Danio rerio) の側線原基の移動と未熟感丘の沈着。胚を麻酔して、低濃度のアガロースを使用してガラスボトムのペトリ皿に包埋。

最初のカメラベースのイメージングでは、位相勾配コントラストと蛍光取得を組み合わせ合わせた迅速で簡単な試料ナビゲーション (上) が可能となりました。

その後、広視野の画像で同定した個々の位置 (白いボックス) で、Airyscan 2 のマルチプレックスモードを用いた高分解能イメージングを行いました。

A) 未熟感丘の最大輝度投影 (127 枚の Z スタック)

B) ゼブラフィッシュの体内を移動する側線原基の先端の最大輝度投影 (155 枚の Z スタック)。

緑: LYN-eGFP (膜)

赤: tagRFP-T-UTRCH (アクチン)

Airyscan 2 のマルチプレックスモードの低ダメージかつ高速な画像取得は、この種のアプリケーションに非常に役立ちます。イメージングによる試料への影響を回避しつつ、優れた SN 比および高分解能の画像を同時に取得することができます。

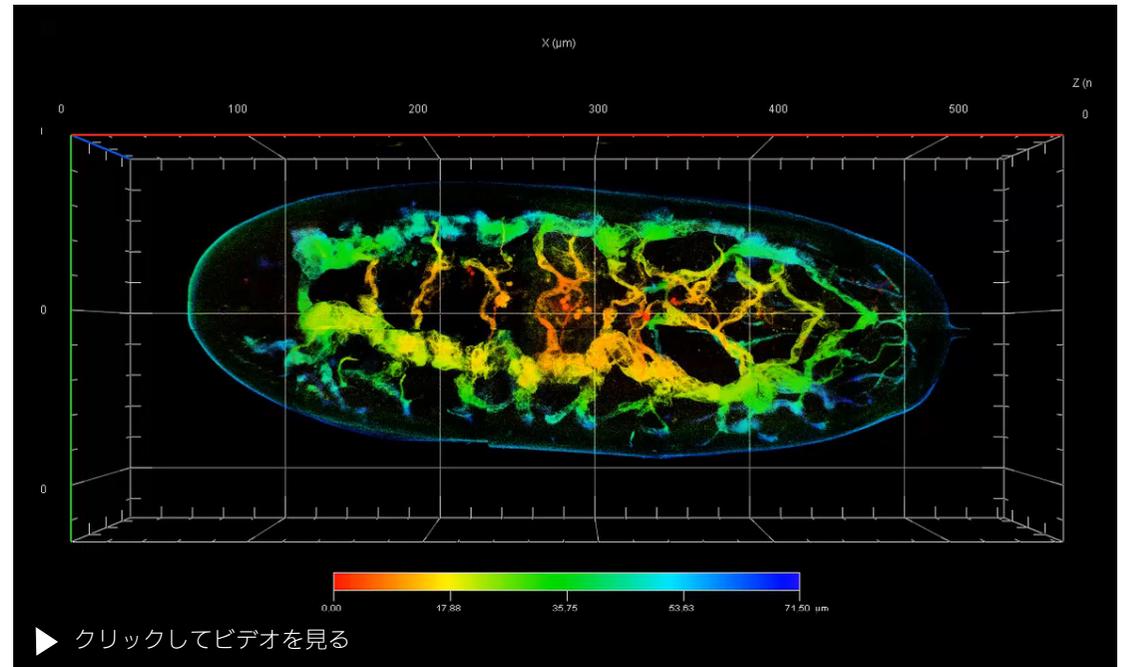
試料ご提供: J. Hartmann and D. Gilmour, EMBL, Heidelberg, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- 概要
- 特長
- アプリケーション**
- システム構成
- 技術仕様
- サービス

生きたショウジョウバエ胚（キイロショウジョウバエ）の気管系。ZEISS Celldiscoverer 7 に搭載された LSM 900 および Airyscan 2 のマルチプレックスモードで撮影。倍率 25x、開口数 1.2 の水浸対物レンズを使用し、マルチタイル撮影（8 タイル、143 枚の Z スタック）を組み合わせました。

気管プロモーターの CD4-mIFP の深さが色分けして表示されています。



試料ご提供：D. Rios-Barrera, Leptin Group, EMBL, Heidelberg, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

› 概要

› 特長

› **アプリケーション**

› システム構成

› 技術仕様

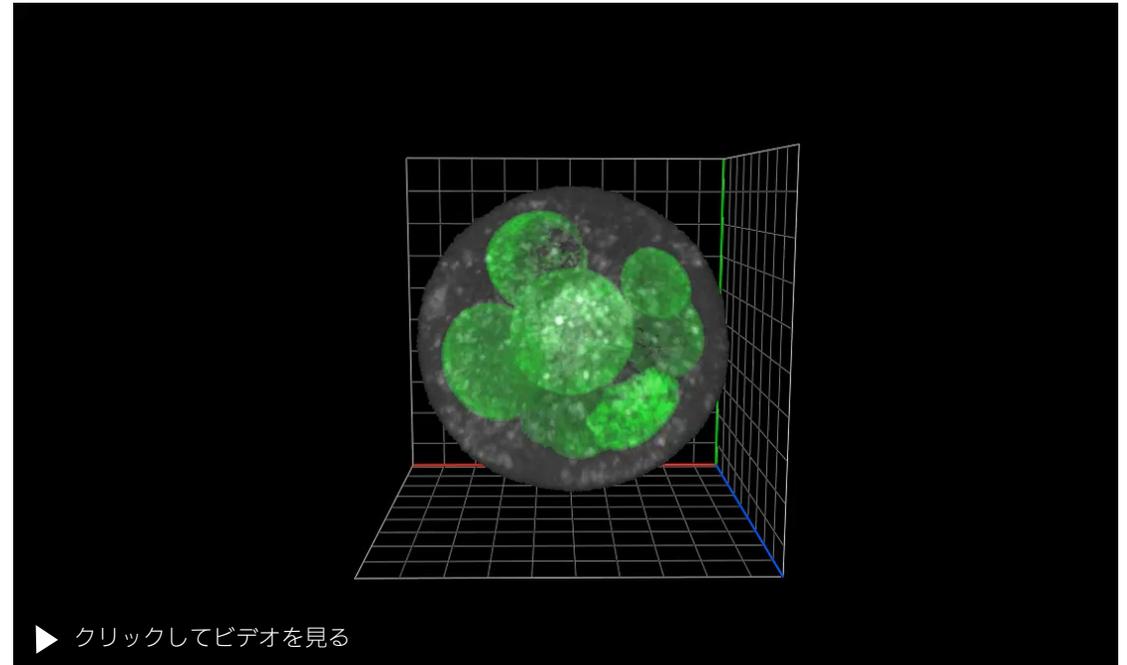
› サービス

ヒト乳がん細胞株由来のオルガノイド。細胞は、GFP でラベル付けされた H2B（細胞核）と mCherry（ここでは可視化のため細胞質染色をグレーで示す）を発現しています。

数個のオルガノイドをマトリゲルを含むマルチウェルプレートで培養しました。最初の試料ナビゲーションは、関心対象のオルガノイドを同定するために、2.5x の低倍率で透過光を用いて行いました。

その後、水浸対物レンズを用いて、総合倍率 50x の高分解能画像を取得しました。Celldiscoverer 7 に搭載された LSM 900 と Airyscan 2 のマルチプレックスモードで、61 枚の Z スタックを取得しました。

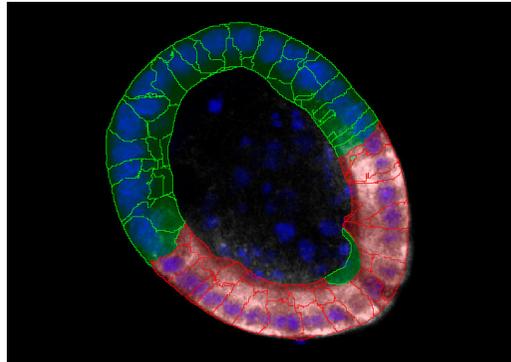
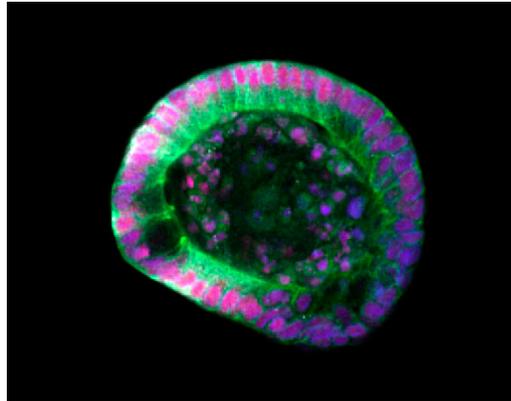
マトリゲルが理想的な光学媒体ではなく、オルガノイドはカバーガラスから数マイクロメートルの距離でイメージされたことを考慮すると、イメージングの堅牢性を明らかに評価できます。



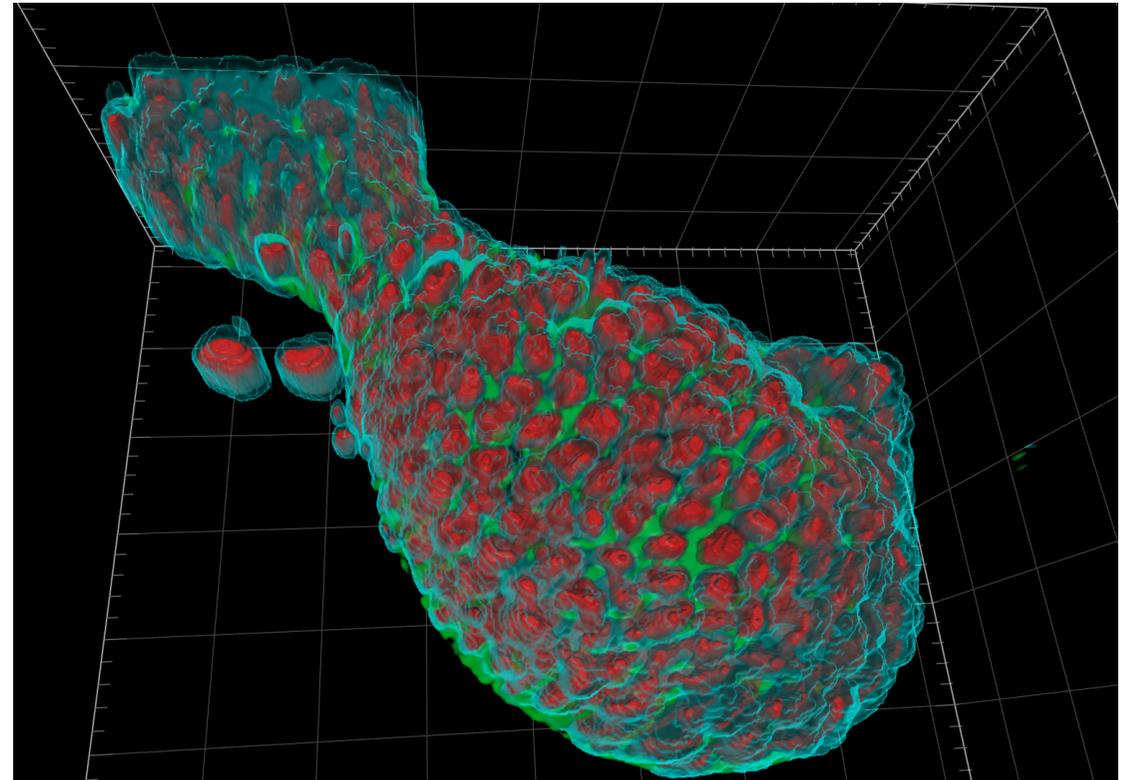
試料ご提供 : S. Gawrzak and M. Jechlinger, EMBL, Heidelberg, Germany

## ZEISS Celldiscoverer 7 のアプリケーション例

- › 概要
- › 特長
- › **アプリケーション**
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



マウス小腸オルガノイド。単離した単細胞から増殖させ、オルガノイド培養 [Wnt 阻害剤 (IWP-2) を投与、および投与せず] の 5 日目に固定したものを、Guided Acquisition モジュールで自動的に同定・イメージング。



個々の細胞は蛍光膜タンパク質 (mem9-GFP) を発現。成長したオルガノイドは、分化した腸細胞のマーカである Aldolase B に対する蛍光標識 (Alexa 647) 抗体と DAPI で染色。

Airyscan の MPLX HS モードを使用して、水浸レンズ (50x 1.2、0.5x の倍率変換使用) により個々のオルガノイドの高分解能 Z スタックを取得。

解析ソフトウェア Arivis Vision4D を使用して、オルガノイドの大きさや体積、内部の空洞 (内腔)、形態などを可視化および定量化。オルガノイドは、IWP-2 処理の有無によって球状または不規則な形状を示した。

# フレキシブルな構成

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成**
- 技術仕様
- サービス



## 1 顕微鏡

- ZEISS Celldiscoverer 7
- 自動試料容器認識機能
- バーコードリーダー
- フォーカス安定化機能
- 倍率変換機能 (0.5x/1x/2x)
- 適応型フィールドストップ付きアポクロマート蛍光光路
- ZEISS Axiocam 506 mono または Axiocam 712 mono
- 追加カメラポート
- 分注のための軸上アクセス
- UV 消毒

## 2 対物レンズ

- Plan-Apochromat 5x/0.35
- Plan-Apochromat 20x/0.7 自動補正環対物レンズ

- Plan-Apochromat 20x/0.95 自動補正環対物レンズ
- Plan-Apochromat 50x/1.2 W 自動補正環対物レンズおよび自動イメージジョン

## 3 光源

- 透過光ユニット：  
IR-LED (725 nm) 明視野、斜照明コントラスト、位相勾配コントラスト
- 蛍光：  
LED 385、420、470、520、567、590、625 nm  
高効率マルチバンドパスフィルターセット  
追加のエミッションフィルターホイール

## 4 イメージングシステム

- Airyscan 2 搭載 LSM 900
- オプション：LSM Plus、Airyscan jDCV

## 5 アクセサリー

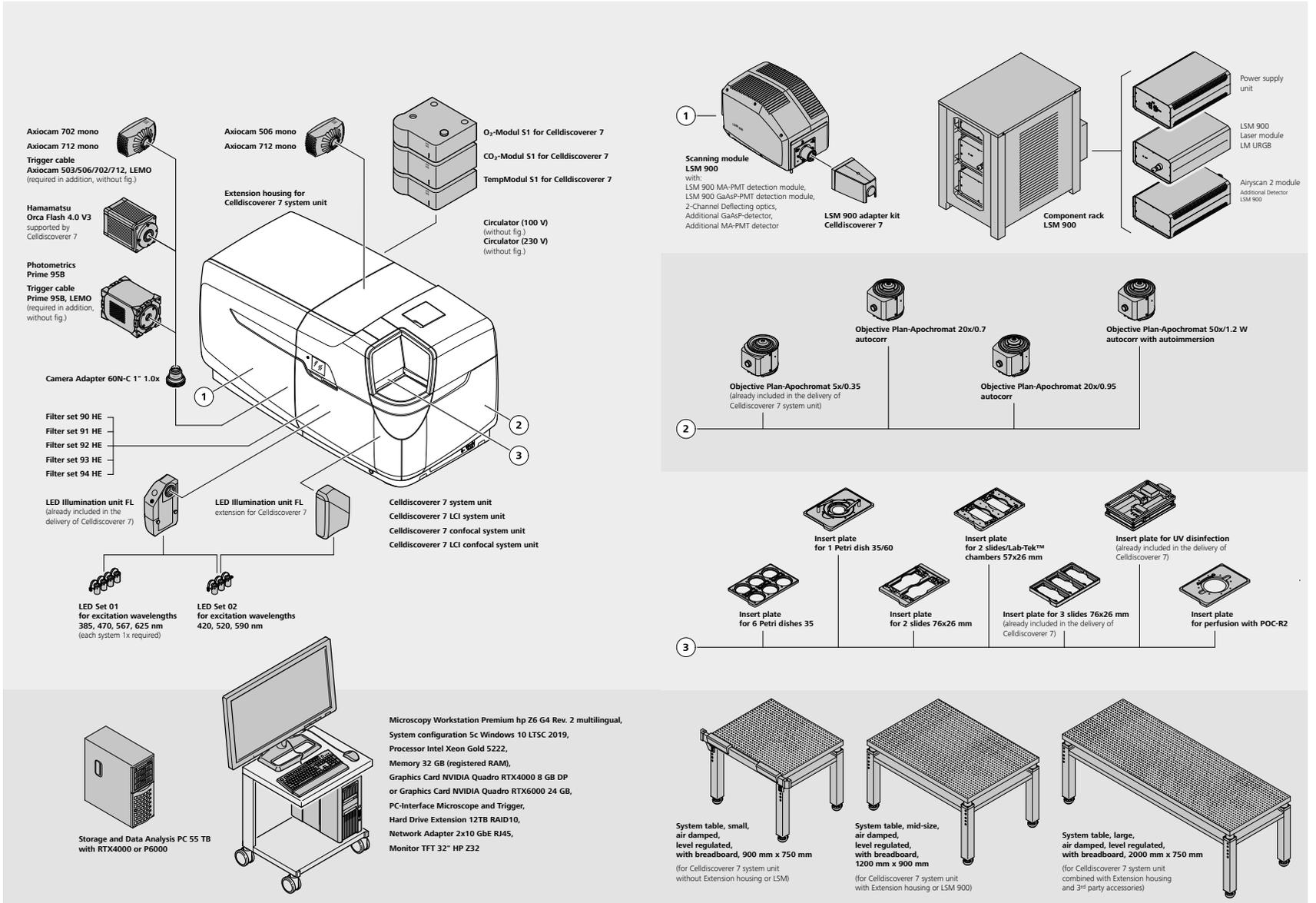
- 温度・大気コントロール (加熱/冷却、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>)
- ディッシュ、マルチチャンバースライド、標準スライド用インサートプレートおよび灌流チャンバー
- その他の推奨カメラ
  - ZEISS Axiocam 702 mono
  - Hamamatsu ORCA-Flash 4.0
  - Photometrics Prime 95B

## 6 ソフトウェア

- ZEISS Celldiscoverer 7 は、多次元画像取得、Tiles & Positions、Experiment Designer、高度な画像処理および解析ツールモジュールを搭載
- その他の推奨モジュール：
  - GPU ベースのデコンボリューション (GPU-DCV)
  - Guided Acquisition
  - BioApps
  - ZEN Connect
  - 3Dxl Viewer – powered by arivis®
  - Open Application Development (OAD)

# システム概要

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › 技術仕様
- › サービス



# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

寸法	幅 (概寸)	奥行 (概寸)	高さ (概寸)	重量 (概寸)
Celldiscoverer 7	710 mm	640 mm	700 mm	136 kg
Celldiscoverer 7 の設置面積	585 mm	560 mm		
拡張ハウジングを含む	1270 mm	640 mm	700 mm	187 kg
拡張ハウジングを含む設置面積	1170 mm	560 mm		
LSM 900 を搭載した場合の Celldiscoverer 7	1310 mm	690 mm	705 mm	
コンポーネントラック	400 mm	550 mm	600 mm	35 kg
Airyscan 2	400 mm	250 mm	145 mm	5 kg
電源	400 mm	250 mm	145 mm	6 kg
レーザーモジュール	400 mm	250 mm	145 mm	10 kg

## テクニカルデータ

Celldiscoverer 7 および拡張ハウジング	ノイズ放出	EN 55011 クラス A に準拠
	ノイズ耐性	DIN EN 61326-1 に準拠
	保護クラス	1
	IP 保護等級	IP 20
	電波干渉抑制	EN 55011 クラス A に準拠
	操作場所のタイプ	密室施設
	電氣的安全性	DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1)、CSA および UL 規格に準拠
	汚染度	2
	過電圧カテゴリ	II
Celldiscoverer 7	ライン入力電圧、最大電流	100 V ~ 240 V ±10%、6A ~
	線間周波数	50 Hz ~ 60 Hz
LSM 900 / 拡張ハウジングを搭載した場合の Celldiscoverer 7	Celldiscoverer 7 接続用入力端子	100 V ~ 240 V ±10%、50 Hz ~ 60 Hz、最大 4.0 A ~
	内部ソケット (x 6) への出力	100 V ~ 240 V ±10%、50 Hz ~ 60 Hz
	内部ソケット (x 6) の許容総電流	最大 4.0 A ~
		内部ソケットはソフトウェアを介して接続可能 拡張ハウジングの電源は Celldiscoverer 7 から供給

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

## 使用環境条件

保管時（梱包状態）	許容環境温度	+5 °C ~ +40 °C の範囲
	許容相対湿度（結露なきこと）	35 °C で最大 +75%
輸送時（梱包状態）	許容環境温度	-20 °C ~ +55 °C
	許容相対湿度（結露なきこと）	35 °C で最大 +75%
操作時	許容環境温度	+15 °C ~ +35 °C の範囲
	推奨周囲温度（例：インキュベーション用）	+18 °C ~ 25 °C、最適 22 °C
	起動時ウォームアップ時間	標準的なイメージングの場合は 1 時間、高精度観察・長時間観察の場合は 4 時間以上
	許容相対湿度	30 °C で最大 65%
	気圧	800 hPa ~ 1060 hPa

## 電動 X、Y、Z 軸

電動 XY スキャンステージ	駆動範囲	300 mm x 140 mm
	再現性	±1 μm
	● 絶対精度	±5 μm
	分解能	0.1 μm
電動 Z ドライブ	再現性	±0.025 μm
	● 絶対精度	0.14 μm
	分解能	±0.01 μm

## 光学系仕様

対物レンズレポルバー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4x 電動ノーズピース</li> <li>● 3 段階の倍率変換機能により 12 種類の対物レンズの機能が利用可能</li> </ul>
倍率変換機能、アフォーカル	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 倍率 0.5x、1x、2x と、対物レンズごとに異なる 3 種類の倍率が利用可能</li> <li>● 対物レンズの構成によって、2.5x ~ 100x の倍率が利用可能</li> <li>● 1 秒以内に倍率の切り替えが可能</li> <li>● 各倍率で一定した作動距離を提供</li> </ul>

● 必ず含まれる構成要素    ○ オプションで提供される構成要素

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

## 光学系仕様

	倍率変換			自動補正	自動イマージョン	温度コントロール	厚い容器の底部、最大 1.2 mm (PS <sup>2</sup> )	薄い容器の底部、0.13 ~ 0.21 mm (ガラス/COC <sup>1</sup> )、0.15 ~ 0.21 mm (PS <sup>2</sup> )	作動距離	有効浸透深度 (水中)
	0.5x	1x	2x							
Plan-Apochromat 5x/0.35	● M = 2.5x NA = 0.12	M = 5x NA = 0.25	M = 10x NA = 0.35	-	-	●	●	●	5.10 mm	3.99 mm @ 厚み 0.17 mm 2.66 mm @ 厚み 1 mm
Plan-Apochromat 20x/0.7 自動補正環対物レンズ	○ M = 10x NA = 0.35	M = 20x NA = 0.7	M = 40x NA = 0.7	●	-	●	●	●	2.20 mm	1.33 mm @ 厚み 0.17 mm 0.4 mm @ 厚み 1 mm
Plan-Apochromat 20x/0.95 自動補正環対物レンズ	○ M = 10x NA = 0.5	M = 20x NA = 0.8	M = 40x NA = 0.95	●	-	●	-	●	0.76 mm	0.4 mm @ 厚み 0.17 mm
Plan-Apochromat 50x/1.2 W 自動補正、自動イマージョン	○ M = 25x NA = 1.2	M = 50x NA = 1.2	M = 100x NA = 1.2	●	●	●	-	●	0.84 mm	0.4 mm @ 厚み 0.17 mm

## アダプティブレンズガード

- - 他のハードウェアや試料容器との衝突から対物レンズを保護しつつ、スキャン範囲を自動的に最大化
  - スキャン範囲が表示され、コントロールソフトウェアが自動的に範囲を更新

## 温度コントロール

- - すべての対物レンズに温度調節用のヒーターを搭載
  - オプションの加熱ユニットを使用すると、ユーザー定義の試料温度に応じて対物レンズの温度を自動的に調整
  - 試料チャンバー内温度の安定化・均質化

## アダプティブ自動補正環

- - 自動収差補正機能 (高倍率対物レンズ用)
  - 容器底部の材質や厚みに応じて自動的に対物レンズを設定
  - 高浸透深度や試料の屈折率の不一致による収差を補正 (5x 対物レンズは底面の厚みや材質のばらつきに影響されないため、補正は不要)

## 自動イマージョン (浸水)

- - Plan-Apochromat 50x/1.2 W 対物レンズ
  - 水の自動供給・除去機能
  - コントロールソフトとディスプレイに水位を自動的に表示
  - 現場でアップグレード可能

● 必ず含まれる構成要素

○ オプションで提供される構成要素

<sup>1</sup> 環状オレフィンコポリマー

<sup>2</sup> ポリスチレン

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

## 対物レンズの Airyscan 2 との互換性

対物レンズ	Plan-Apochromat 5x/0.35			Plan-Apochromat 20x/0.7			Plan-Apochromat 20x/0.95			Plan-Apochromat 50x/1.2 W		
	0.5x	1x	2x	0.5x	1x	2x	0.5x	1x	2x	0.5x	1x	2x
Airyscan マルチプレックスモードでの使用	+	+	+	+	+	-	+	++	++	++	++	-
Airyscan HS モードでの使用	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	+

## フォーカス

### ハードウェアベースのフォーカスファインダー

- 自動的に試料にフォーカスを合わせる（試料の下側）
  - ユーザー定義のオフセットを使用して、デフォルトの位置を変更可能
- - マイクロウェルプレートのフォーカスマップを自動作成可能
  - あらゆる対物レンズとフィルターセットに対応
  - フォーカス安定化機能、ZEN blue ソフトウェアオートフォーカスとの組み合わせが可能

### ハードウェアベースのフォーカス安定化機能

- - フォーカス安定化システムにより、長時間にわたってピント位置を保持
  - あらゆる対物レンズとフィルターセットに対応
  - マルチポジション、マルチオフセット安定化のためのハードウェアとソフトウェアのサポート
  - フォーカスファインダーと ZEN blue ソフトウェアオートフォーカスの組み合わせが可能

### ソフトウェアベースのオートフォーカス

- - 画像を基に、ユーザーが定義した構造や関心領域に自動的にフォーカス
  - フォーカスファインダーとフォーカス安定化機能の組み合わせが可能

## 透過光とコントラスト手法

### 透過光ユニット

- - 蛍光アプリケーション、環境コントロール、分注、灌流オプションに完全対応
  - ラベルフリーイメージングや、蛍光アプリケーションとの組み合わせによるさらなる情報取得が可能

### 光源

- - 光毒性の低い高速 IR-LED（波長 725 nm）を採用

### コントラスト技術

- - 明視野
  - 斜照明コントラスト
  - 適応的な位相勾配：
    - サンプル容器の形状に自動的に適応し、エッジに優れたコントラストを提供
  - すべてのコントラスト手法は、全対物レンズ、フィルターセット、試料容器（プラスチック製、ガラス製、フタ付き）に対応

● 必ず含まれる構成要素    ○ オプションで提供される構成要素

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

蛍光光源	
蛍光光源ユニット	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 適応フィールドストップ付きアポクロマート励起ビームパス</li> <li>■ 最大7つのLED (385/420/470/520/567/590/625 nm)</li> <li>■ LED寿命は10,000時間以上</li> <li>■ LEDは1ミリ秒以内に切り替え可能</li> </ul>
LED：画像取得との同期	● 画像取得時のみ試料に露光し（取得トリガーモード）、光毒性を低減
LED：ライブウインドウとの同期	● ライブウインドウ更新時のみ試料を露光し（ライブウインドウトリガーモード）、試料移動時の光毒性を大幅に軽減
自動蛍光フィールドストップ	● 電動式フィールドストップが現在の視野に自動的に適応し、光毒性を効果的に軽減
FLチャンネルの切替時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 高効率マルチバンドパスフィルターセットを使用して、蛍光チャンネルを1ミリ秒以内に切り替え可能</li> <li>■ 5ポジションビームスプリッターホイールは80ミリ秒以内に切り替え可能</li> </ul>
5ポジションビームスプリッターホイール	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 5ポジションビームスプリッターホイール</li> <li>■ 80ミリ秒以内に切り替え可能</li> </ul>
エミッションフィルターホイール	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 7x電動式エミッションフィルターホイール</li> <li>■ ユーザーがアクセス可能</li> <li>■ 25mm径のエミッションフィルターに適合</li> <li>■ エミッションフィルタホイールは80ミリ秒以内に切り替え可能</li> </ul>
フィルターセット	<ul style="list-style-type: none"> <li>● フィルターセット 90HE <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 385 nm、470 nm、567 nm、625 nm の LED および IR-TL LED 用クワッドバンドフィルターセット</li> <li>■ ビームスプリッター RQFT 405+493+575+653、エミッションフィルター QBP 425/30+514/30+592/25+709/100</li> <li>■ 追加の透過光用バンド</li> </ul> </li> <li>○ フィルターセット 91HE <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 420 nm、520 nm、590 nm の LED および IR-TL LED 用トリプルバンドフィルターセット</li> <li>■ ビームスプリッター RTFT450+538+610、エミッションフィルター TBP467/24+555/25+687/145</li> <li>■ 追加の透過光用バンド</li> </ul> </li> <li>○ フィルターセット 92HE <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 385 nm、470 nm、590 nm の LED および IR-TL LED 用トリプルバンドフィルターセット</li> <li>■ ビームスプリッター RTFT405+493+610、エミッションフィルター TBP425/30+524/50+688/145</li> <li>■ 追加の透過光用バンド</li> </ul> </li> <li>○ フィルターセット 93HE <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 470 nm、567 nm、IR-TL LED 用ダブルバンドパス</li> <li>■ ビームスプリッター RDFT 493+575、エミッションフィルター TBP 514/32+605/50+730/60</li> <li>■ 追加の透過光用バンド</li> </ul> </li> <li>○ フィルターセット 94HE <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 385 nm、520 nm、IR-TL LED 用ダブルバンドフィルターセット</li> <li>■ ビームスプリッター RDFT 405+538、エミッションフィルター TBP 444/69+581/77+730/60</li> <li>■ 追加の透過光用バンド</li> </ul> </li> </ul>
● 必ず含まれる構成要素    ○ オプションで提供される構成要素	

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

蛍光源						
	フィルター セット LED [nm]	90 HE クアッド	91 HE トリプル	92 HE トリプル	93 HE ダブル	94 HE ダブル
LED セット 1	LED 385 BP 385/30	×		×		×
	LED 470 BP 469/38	×		×	×	
	LED 567 BP 555/30	×			×	
	LED 625 BP 631/33	×				
LED セット 2	LED 420 BP 423/44		×			
	LED 520 BP 511/44		×			×
	LED 590 BP 591/27		×	×		
TL IR チャンネル	IR LED 725/50	×	×	×	×	×
LSM 900 のレーザー						
レーザーモジュール URGB (PTC 方式 : 405、488、561、640 nm)			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 偏波面保存シングルモードファイバー</li> <li>トータルダイナミックレンジ 10.000:1、ダイレクトモジュレーション 500:1</li> <li>ダイオードレーザー (405 nm、5 mW)</li> <li>ダイオードレーザー (488 nm、10 mW)</li> <li>ダイオード (SHG) レーザー (561 nm、10 mW)</li> <li>ダイオードレーザー (640 nm、5 mW)</li> </ul>			
● 必ず含まれる構成要素    × 互換性あり    ○ オプションで提供される構成要素						

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

対応試料マウント	
インサートプレート（ペトリ皿 1 枚用） 35/60	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ■ ペトリ皿マウント用</li> <li>■ 1 枚のペトリ皿（d = 35 mm または d = 60 mm）をマウント可、オートクレーブ可</li> </ul>
インサートプレート（ペトリ皿 6 枚用） 35	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ■ ペトリ皿マウント用</li> <li>■ 6 枚のペトリ皿（d = 35 mm）をマウント可、オートクレーブ可</li> </ul>
インサートプレート（スライド 2 枚用） 76 x 26 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ■ スライドマウント用</li> <li>■ 2 枚のスライド（76 x 26 mm）をマウント可、オートクレーブ可</li> </ul>
インサートプレート（スライド 3 枚用） 76 x 26 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ■ スライドマウント用</li> <li>■ 3 枚のスライド（76 x 26 mm）をマウント可、オートクレーブ可</li> </ul>
インサートプレート（スライド 2 枚用） / Lab-Tek™ チャンバー 57 x 26 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ■ 2 つの Lab-Tek™ チャンバー（57 x 26 mm）をマウント可、オートクレーブ可</li> </ul>
POC-R2 による灌流用インサートプレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ■ POC-R2 での灌流に対応</li> </ul>
検出系	
内蔵カメラ*	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Axiocam 506 mono、Axiocam 712 mono</li> </ul>
外付けカメラポート**	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ■ ユーザーがアクセス可能な外付けカメラポート</li> <li>■ 内部カメラと外部カメラは 200 ミリ秒以内に電動切り替え可能</li> </ul>
追加/オプションカメラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Axiocam 702 mono</li> <li>○ Axiocam 712 mono</li> <li>○ Hamamatsu ORCA-Flash 4.0 V3</li> <li>○ Photometrics Prime 95B</li> </ul>
LSM 900	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ■ 2 つのスペクトル検出チャンネル、GaAsP（標準 QE 45%）またはマルチアルカリ（MA）PMT（標準 QE 25%）</li> <li>■ LSM Plus：分解能が 1.3 倍（0.8 au のピンホール）から 1.4 倍（0.3 au のピンホール）に向上</li> <li>○ ■ GaAsP PMT、MA PMT、または Airyscan 検出器を 1 台追加</li> <li>○ ■ 空間検出機能（32ch GaAsP）を搭載した Airyscan 2 により、分解能が最大 1.5 倍、SN 比が 4~8 倍向上</li> <li>■ Airyscan マルチプレックスモード [HS-2Y]：512 x 512 ピクセルで最大 8 フレーム / 秒</li> <li>■ Airyscan ジョイントデコンボリューションで解像度が最大 1.9 倍向上</li> </ul>

● 必ず含まれる構成要素    ○ オプションで提供される構成要素    \* 内蔵カメラを 1 台選択    \*\* LSM 900 搭載システムでは使用不可

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

Airyscan 2				
	Airyscan HS モード	Airyscan HS モード jDCV	マルチプレックスモード HS-2Y	マルチプレックスモード CO-2Y
並列処理	1	1	2	2
解像度向上係数	1.5x	1.9x	1.4x	1.2x
512 x 512 での最大 FPS	4.3	4.3	8.4 (524 x 524)	7.4 (532 x 532)
最大 FOV での FPS	1.7	1.7	3.5	6.4
抗体ラベリング (微細構造)	+++++	+++++	++++	++
抗体ラベリング (タイリング)	++	++	+++	+++
ライブセルイメージング	++	++	+++	+++++

スキャンングモジュール	
スキャナ	戻り時間を最短に抑える 2 つの独立したガルバノミラー方式
スキャン解像度	32 x 1 ~ 6,144 x 6,144 ピクセル (Airyscan 2 使用時は最大 4,096 x 4,096 ピクセル)、マルチチャンネルでも同様。XY 各軸に対し連続的に調整可能
スキャンスピード	512 x 512 ピクセル：共焦点-最大 9 フレーム / 秒、Airyscan HS モード：最大 4.3 フレーム / 秒、マルチプレックスモード HS-2Y：8.4 フレーム / 秒、マルチプレックスモード CO-2Y：7.4 フレーム / 秒 512 x 64 ピクセル：共焦点-最大 64 フレーム / 秒
スキャンズーム	0.5x ~ 40x、連続的に調整可能
スキャンローテーション	自由に回転可能 (360°)、0.1° 単位で調整可能、xy オフセットも自由に調整可能 (ミックスモード、Airyscan マルチプレックスモードには非対応)
スキャン範囲	中間像面对角 11 mm、全瞳孔照明使用時
ピンホール	サイズ及び位置を自動設定。マルチトラッキングおよび短波長 (405 nm など) 向けに自由調整可能
ビームパス	4 つのレーザーライン (405/488/561/640 nm) に対応、レーザーの戻り光低減に優れた低入射角 (10°) のメインビームスプリッタ。システムに応じて、1 つまたは 2 つの特許取得済みの Variable Secondary Dichroic (VSD) を使用して波長を自由に選択可能。各スペクトル域の光を選択したチャンネルに振り分けることができます。自家蛍光試料や散乱性の強い試料をイメージングする場合は、エミッションフィルターを使用した厳密な波長選択も可能です。

解像度と速度 (例)	
ピクセル解像度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 倍率とカメラに応じて異なる：</li> <li>■ 1.82 μm @ 2.5x (Axiocam 506 使用時)</li> <li>■ 0.18 μm @ 25x (Axiocam 506 使用時)</li> <li>■ 1.38 μm @ 2.5x (Axiocam 712 使用時)</li> <li>■ 0.14 μm @ 25x (Axiocam 712 使用時)</li> </ul>
標準的なスキャン速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 96 ウェルプレート、4 チャンネル、露光時間 50 ms/チャンネル、フル解像度、1 ポジション/ウェル：&lt; 4 分</li> <li>■ 96 ウェルプレート、3 チャンネル同時共焦点 (マルチカラートラック)、画像サイズ 512 x 512 ピクセル、最高速度で双方向スキャン、1 ポジション/ウェル：&lt; 2.5 分 (オプションの LSM 900 使用時)</li> <li>■ 384 ウェルプレート、シングルチャンネル、露光時間 100 ms、フル解像度、1 ポジション/ウェル (例：ウェル全体のシングルショット)：&lt; 6 分</li> <li>■ 384 ウェルプレート、高分解能 20x 対物レンズを用いたウェル全体のスキャン、4 チャンネル、露光時間 50 ms/チャンネル、フル解像度：&lt; 2.5 分</li> </ul>

# 技術仕様

› 概要

› 特長

› アプリケーション

› システム構成

› 技術仕様

› サービス

## 試料の自動認識

### ブレスキャンユニット（バーコードリーダー含む）

- 最終マウントの前に容器のタイプを自動的に検出
  - スライド
  - ペトリ皿（35 mm/60 mm）
  - LabTek チャンバースライド（ウェル数を含む）
  - マイクロウェルプレート（プレートタイプ、ウェル数等を含む）
- - スライドとウェルプレートでは、次の一次元バーコードが検出されます：
    - Code 39（3 of 9 および W/MOD43）
    - Code 128 Auto、Code 128 A、Code 128 B、Code 128 C
    - Interleaved 2 of 5
    - UPC A および UPC E
    - EAN 8 および EAN 13
    - Codebar
    - UCC/EAN 128
  - スライドでは、次の二次元バーコードが検出されます：
    - DataMatrix
    - QR コード

### 容器底部の自動認識

- - 容器底部の材質の自動検出（ガラス／COC<sup>1</sup> および PS<sup>2</sup>）
  - 材質に合わせて自動補正対物レンズを自動調整
- - 容器底部の厚さの自動検出
  - 厚さに合わせて自動補正対物レンズを自動調整
- 容器のスカート部の高さを自動測定（サポートエリアと実際の試料底部間の距離など）
- アダプティブレンズガードに高さ情報を送信し、スキャン範囲を更新

### 自動プレートキャリブレーション

- - ウェル径と距離、プレートの長さ、高さ、回転など、個々のプレートを自動的に較正

● 必ず含まれる構成要素

○ オプションで提供される構成要素

<sup>1</sup> 環状オレフィンコポリマー

<sup>2</sup> ポリスチレン

# 技術仕様

- › 概要
- › 特長
- › アプリケーション
- › システム構成
- › **技術仕様**
- › サービス

## 環境コントロール

TempModule S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 試料チャンバーの底部プレートと上部プレートの温度を制御</li> <li>■ 試料チャンバー内の温度範囲：30 ~ 45 °C</li> <li>■ マイクロウェルプレート全体の温度均一性：37 °C で±0.6</li> <li>■ 制御ソフトウェア ZEN blue で操作</li> </ul> </li> </ul>
CO <sub>2</sub> Module S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 試料チャンバー内で、安定した、ユーザー定義の CO<sub>2</sub> 濃度を生成</li> <li>■ 細胞培養液の pH を長時間にわたって最適かつ安定したレベルに維持</li> <li>■ 内蔵の CO<sub>2</sub> センサーが CO<sub>2</sub> 濃度を常時監視</li> <li>■ 制御ソフトウェア ZEN blue で操作</li> </ul> </li> </ul>
O <sub>2</sub> Module S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 試料チャンバー内で、N<sub>2</sub> との置換により O<sub>2</sub> 濃度を安定的に制御して低下させる O<sub>2</sub> 制御装置</li> <li>■ 内蔵の O<sub>2</sub> センサーが O<sub>2</sub> 濃度を常時監視</li> <li>■ 制御ソフトウェア ZEN blue で操作</li> </ul> </li> </ul>
加湿器ユニット	<ul style="list-style-type: none"> <li>○           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 長時間にわたる実験時の培養液の蒸発を防止</li> <li>■ 水位を自動的に表示</li> </ul> </li> </ul>
Circulator S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 冷却ユニットが試料チャンバーの上部プレートの温度を制御</li> <li>■ 温度範囲：14 ~ 28 °C</li> <li>■ 温度均一性（マイクロウェルプレート） = ±2 °C</li> <li>■ ドライのレンズに対してのみ使用可能</li> </ul> </li> </ul>
分注ユニット	<ul style="list-style-type: none"> <li>●           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 軸上で試料にアクセス可能</li> <li>■ 環境条件に影響を与えずピペッティングが可能</li> <li>■ マルチポジションのピペッティングをシーケンシャルに、セミオートで行うことが可能</li> </ul> </li> </ul>
UV 殺菌用インサートプレート	<ul style="list-style-type: none"> <li>●           <ul style="list-style-type: none"> <li>■ UV 電球 2 個付き、各 1.0 W</li> <li>■ 発光 254 nm</li> <li>■ 全自動消毒プロセスの所要時間は 23 分</li> <li>■ 必要に応じて、または予防メンテナンスに使用可能</li> </ul> </li> </ul>

● 必ず含まれる構成要素    ○ オプションで提供される構成要素



Celldiscoverer 7 は、IEC 60825-1:2014 の要件に準拠したレーザークラス 1 の機器です。  
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。

# ZEISS サービス – いつでも頼れるパートナー

お客様がお持ちの ZEISS 顕微鏡システムは、お客様が所有する中でも最も重要なツールのひとつです。170 年以上の歴史に裏付けられた ZEISS ブランドは、丈夫で長く使える、信頼できる装置の象徴として顕微鏡分野において多くのお客様から選ばれてきました。装置の設置前もその後も、当社の優れたサービスとサポートにお任せください。熟練した ZEISS サービスチームのサポートで、いつでも安心して顕微鏡をお使いいただけます。

- 概要
- 特長
- アプリケーション
- システム構成
- 技術仕様
- サービス**

## 調達

- ラボプランニング・建設現場管理
- 実地検査・環境分析
- GMP 認証 IQ/OQ
- 設置・受け渡し
- IT 統合サポート
- スタートアップトレーニング

## 動作環境

- Predictive Service による遠隔モニタリング
  - 点検・予防メンテナンス
  - ソフトウェア保守契約
- 操作・アプリケーショントレーニング
- 専門家による電話・リモートサポート
  - 保護サービス契約
  - 計測学的校正
  - 装置の移転
  - 消耗品
  - 修理

## 新規投資

- デコモミッションング
- 下取り

## レトロフィット

- カスタムエンジニアリング
  - アップグレード・近代化
- APEER による作業手順のカスタマイズ



サービスは製品シリーズと場所によってはご利用いただけない場合がありますのでご了承ください

>> [www.zeiss.com/microservice](http://www.zeiss.com/microservice)



**Carl Zeiss Microscopy GmbH**  
07745 Jena, Germany  
microscopy@zeiss.com  
www.zeiss.com/celldiscoverer

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



一部の製品は一部の国で入手できません。治療、医療措置あるいは診断目的での使用は、法律で制限されています。  
詳細情報をご希望の方はZEISS ジャパンにお問合せください。  
JP\_41\_011\_100 | バージョン 3.0 | CZ 05-2022 | 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。 | © Carl Zeiss Microscopy GmbH