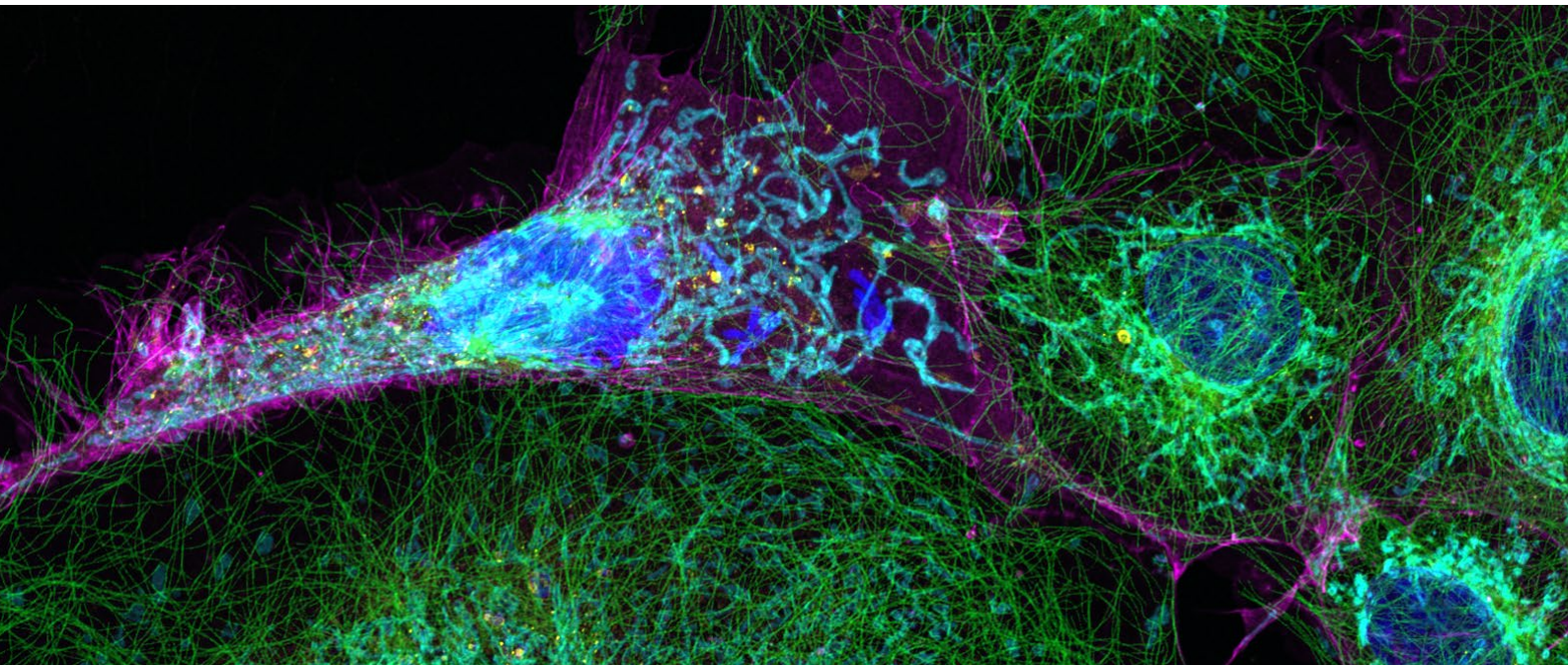
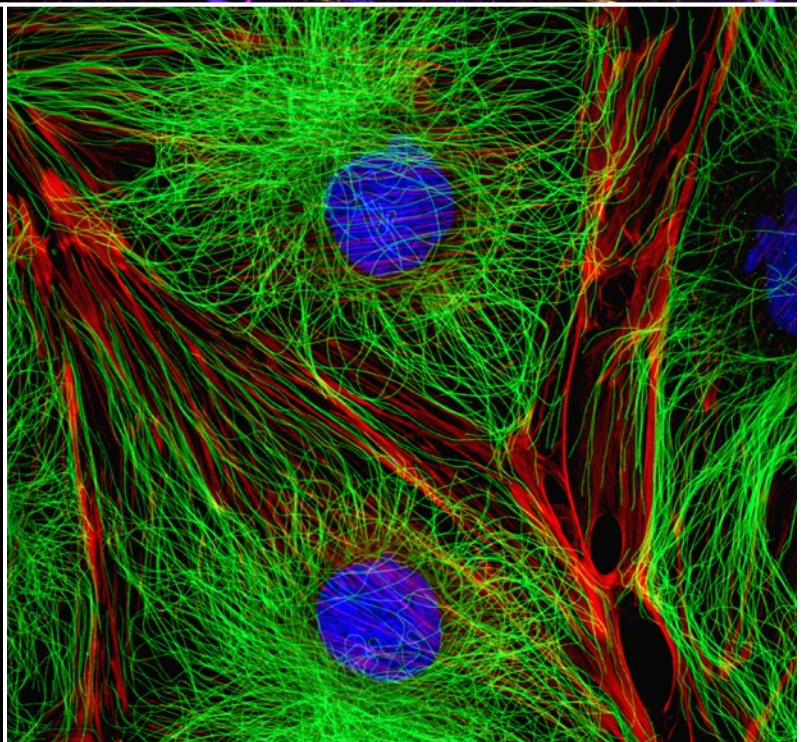
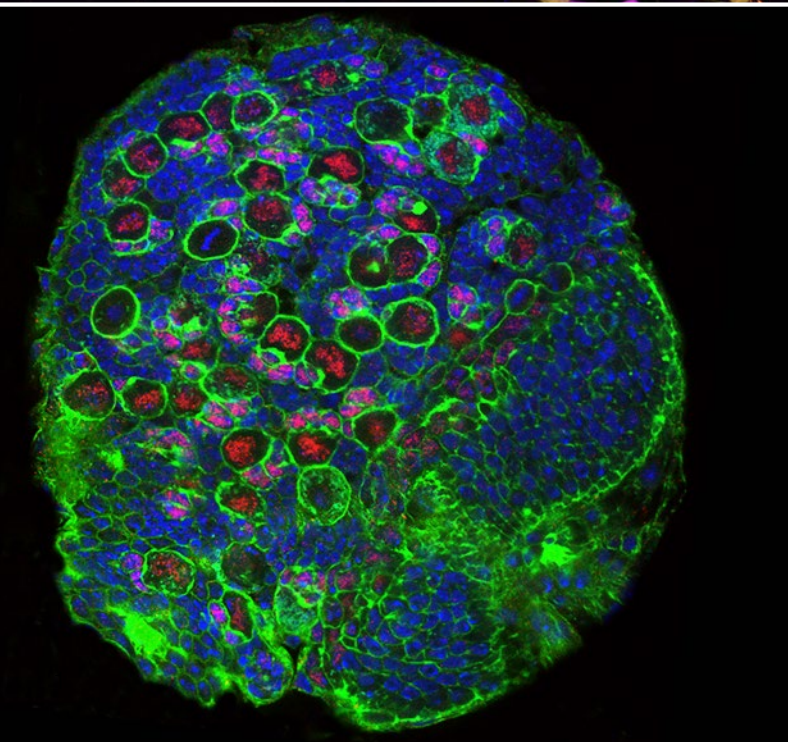
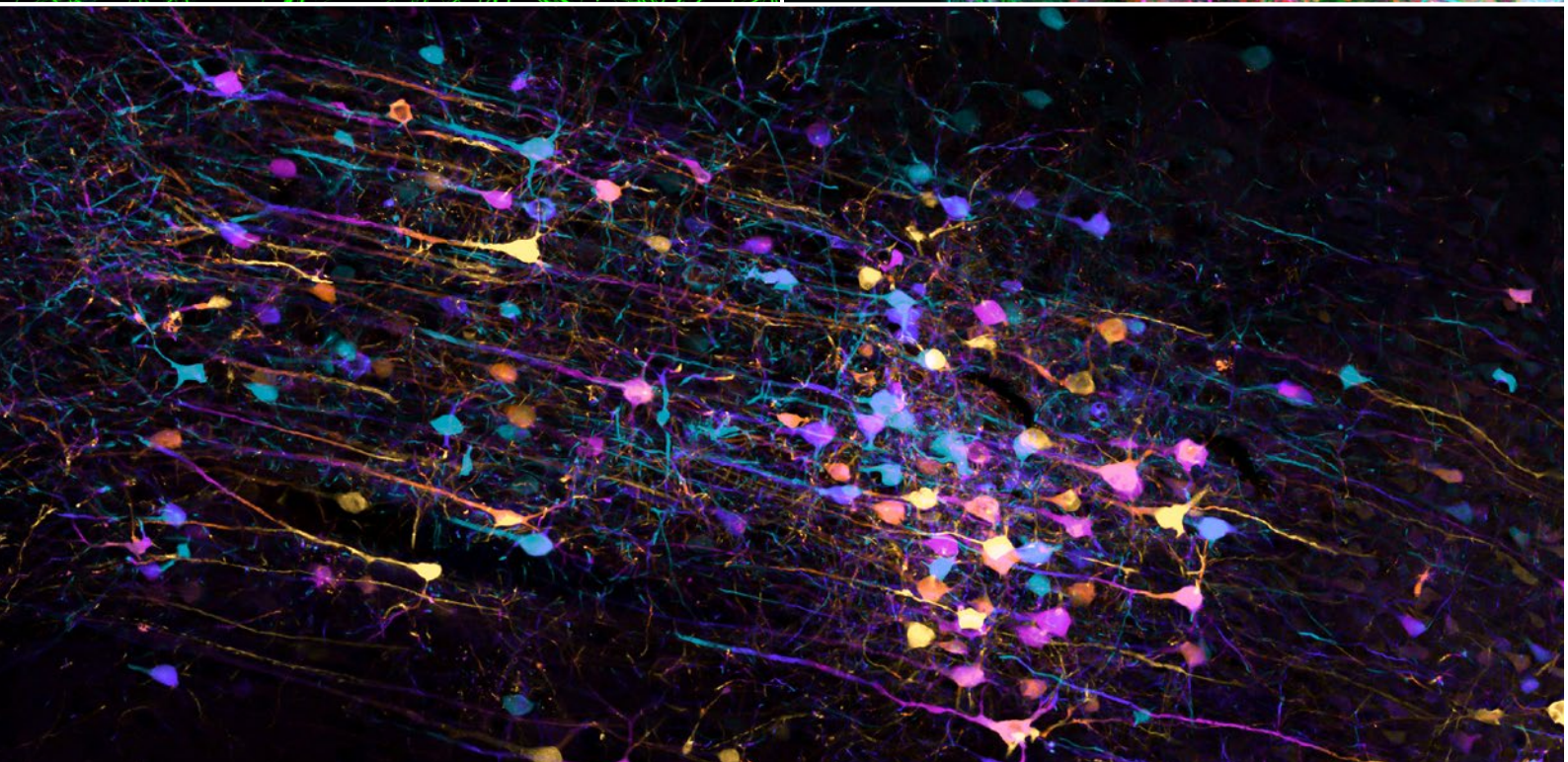
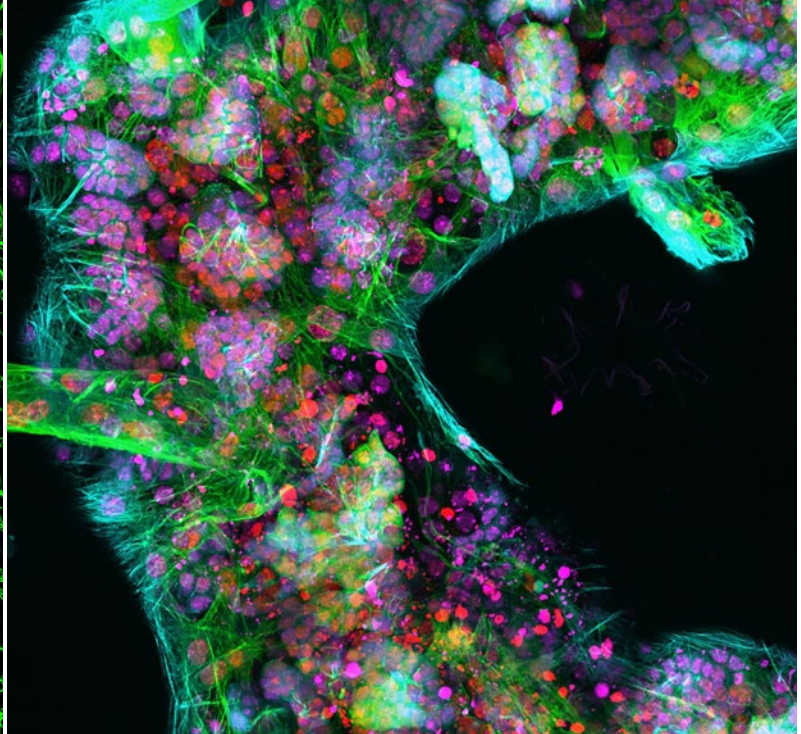
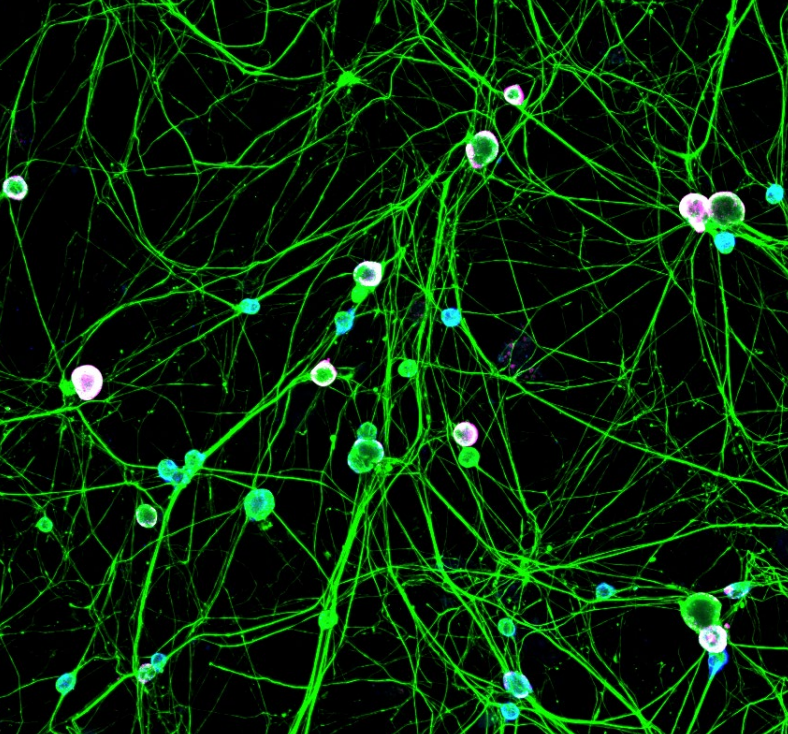


Next Generation FLUOVIEW for the Next Revolutions in Science



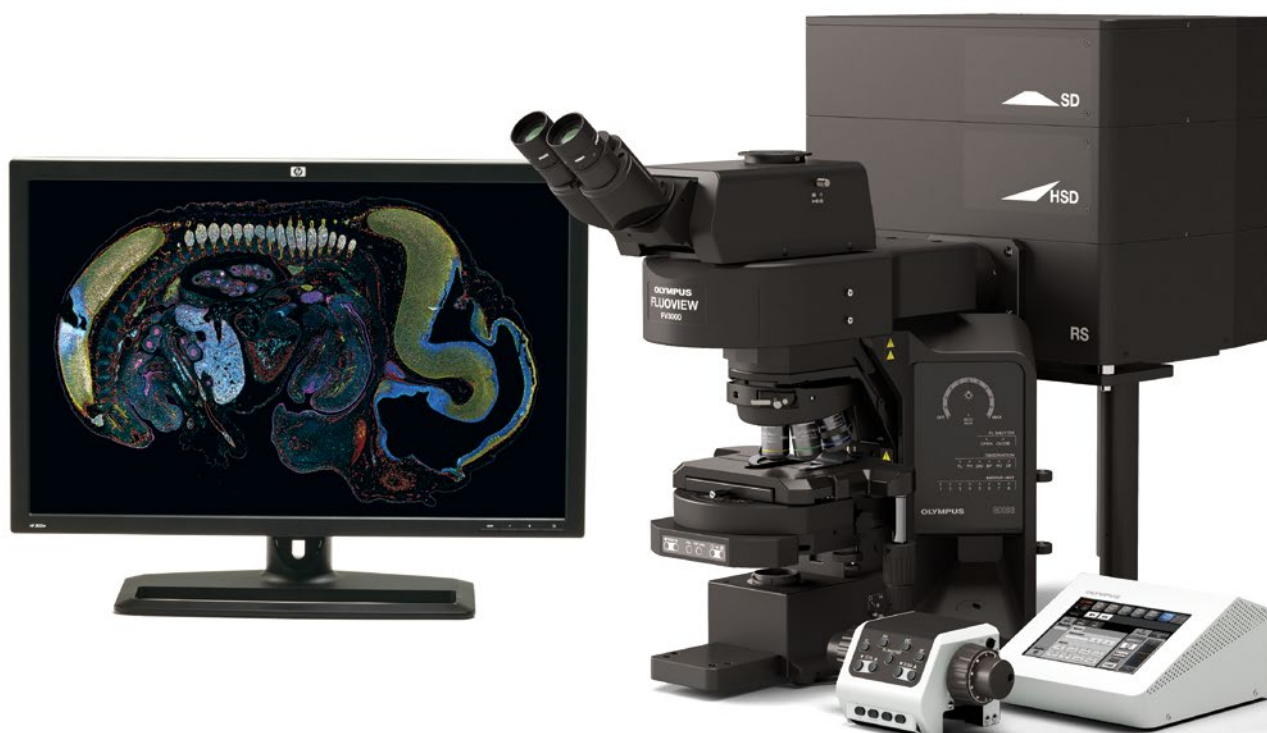


進化した共焦点レーザー走査型顕微鏡 FLUOVIEW FV3000 シリーズ

高次元の“観える”を実現するFLUOVIEW FV3000シリーズは、高感度や高速撮像を必要とする生きた細胞・組織のイメージングや2D-6D (x, y, λ, z, t, ポイント) イメージング、マイクロプレートを用いたスクリーニング、さらにはAI画像解析に至るまでの最適なワークフローを提供します。また、標本からより多くの情報を取得できるスマートなマクロ・ミクロ観察機能や超解像イメージング機能なども多く備えています。

従来機に比べ、より微弱な蛍光を、より高解像度で、より速く、より正確に、より広い範囲で。

低倍率から超解像まで、あらゆる撮影に広範囲に対応できる頼れるパートナーとして、さまざまな研究者のニーズに、オリンパスの最新のオプトエレクトロニクス技術が応えます。



先進研究を支える FV3000 のオプトエレクトロニクス技術

最先端のハードウェア

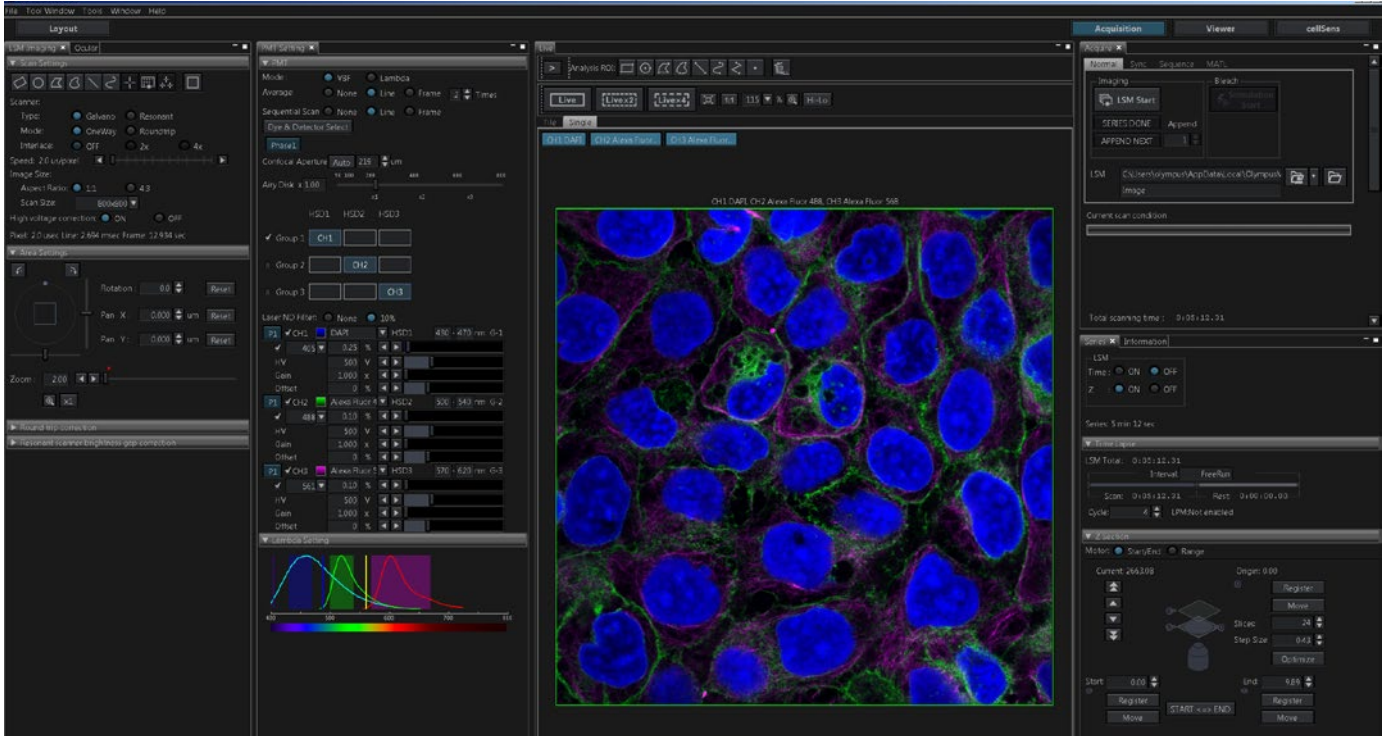


微弱な蛍光でも
鮮明で美しい
マルチカラー画像を取得

マクロからミクロ、
超解像まで手軽に取得

信頼性の高いタイムラプス
イメージングを実現

さまざまなワークフローに対応するユーザーインターフェース



①レイアウト

- ・実験に応じたレイアウトを選択

②画像取得条件設定

- ・色素名から自動設定
- ・過去の実験と同じ設定を読み込み

③画像取得

- ・多次元画像取得
- ・マルチエリア画像取得
- ・複雑なプロトコルによる画像取得

④画像確認

- ・画像取得中や、画像取得後にさまざまな画像表示方法で画像を確認。

⑤画像解析

- ・多様な画像解析メニューを用意
- ・画像からワンクリックで画像解析マクロの実行が可能

精度とスピードの両立

より深い深部
イメージングに対応

高度な画像解析
- TruAI
- NoviSight

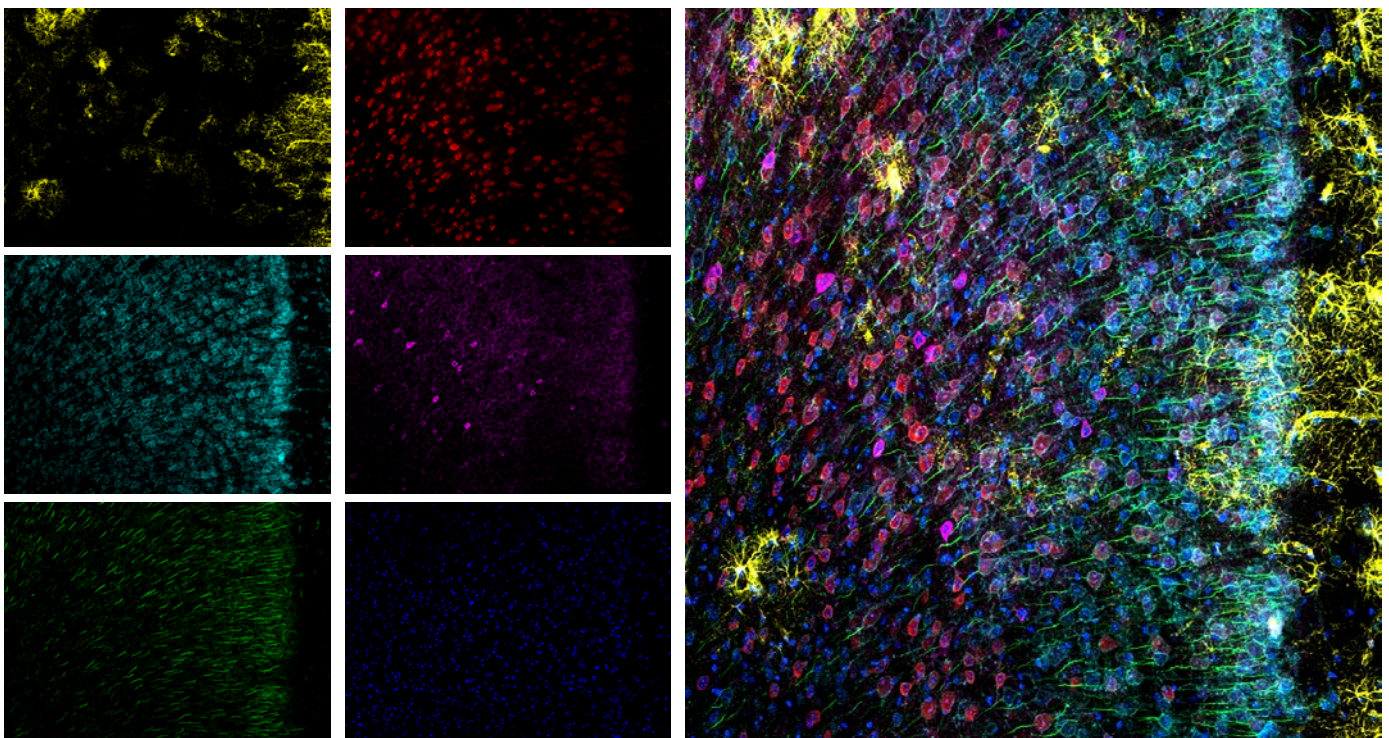
アプリケーション

微弱な蛍光でも鮮明で美しいマルチカラー画像を取得

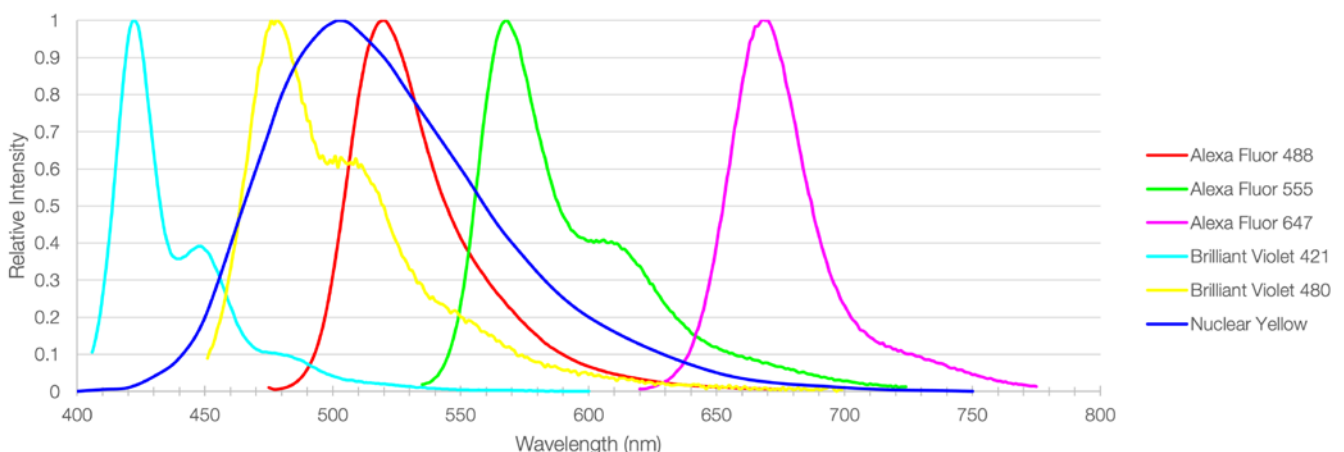
細胞内微細構造の解析や、組織構造の解析のためには、複数の蛍光プローブを使用して細胞小器官や組織を構成する細胞を染め分けてその構造や分布を解析する必要があり、複数のタンパクの発現状況を確認するためにも、異なる蛍光色素/蛍光タンパクでラベルしてその発現を解析するなど、多色の蛍光画像の取得はとても重要です。

FV3000の分光検出器 TruSpectral Detectorを用いれば、自由な蛍光取り込み波長を設定して、蛍光画像を取得することができます。可変のバリアフィルタとして撮影するVBF (Variable Barrier Filter) モードとして使用した場合は、同時の4チャンネルの画像が取得でき、バッチルチャンネルモードを使用すれば、最大16チャンネルの画像取得も可能です。さらにラムダモードとして使用すれば、画像の分光特性データを取得できるラムダスタック画像を取得し、似た波長特性の蛍光プローブを使用してラベルされているサンプルの画像でも、波長特性データからスペクトラルアンミキシングを実行してそれらの蛍光の分離が可能です。

マルチプレキシング



グリア線維性酸性タンパク質 (GFA; アストロサイトマーカー; 黄)、カルモジュリン依存性タンパク質キナーゼ II (CaMKII; 錐体細胞マーカー; 赤)、アンホテリン誘導タンパク質 1 前駆体 (AMIGO-1; ニューロン細胞膜マーカー; シアン)、パルプアルブミン (PV; 抑制性ニューロンマーカー; 紫)、アンキリン G (AnkG; 軸索起始部マーカー; 緑)、nuclear yellow (細胞核マーカー; 青)。 標本作製、画像の取得・提供にご協力を賜りました先生: Stephanie Shiers, Ph.D. Candidate, and Theodore J. Price, Ph.D., Price Lab, Eugene McDermott Professor, Director, Center for Advanced Pain Studies, Department of Neurobiology, School of Behavioral and Brain Sciences, University of Texas at Dallas.

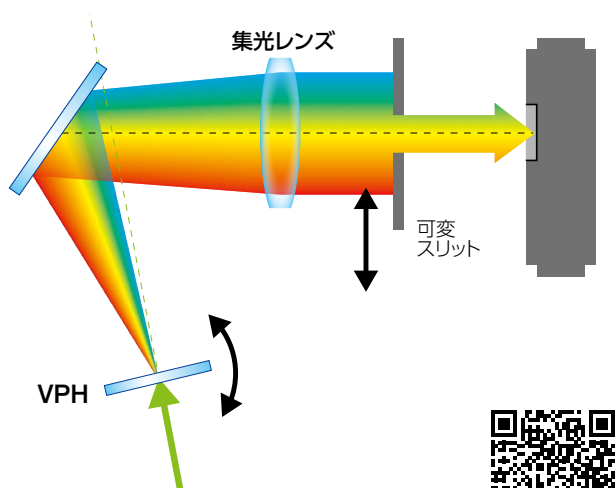


マウス内側前頭前皮質切片のラベルに用いた6種類の蛍光色素の蛍光スペクトル
蛍光波長にかぶりがあったとしても、TruSpectral分光検出器を用いてシグナル検出波長を最適化し、チャンネル間における蛍光のクロストークを最小限にして撮影することができた。

微弱な蛍光でも鮮明で美しいマルチカラー画像を取得

高感度・高精度の TruSpectral 分光システム

FV3000シリーズは新たな分光システム「TruSpectral」を搭載。反射型回折格子に比べ40%以上効率の良い透過型回折格子（VPH: Volume Phase Holographic diffraction grating）を採用し、チャンネル毎に2nmの精度で分光データを取得することができ、精度の高い分光イメージングが可能です。



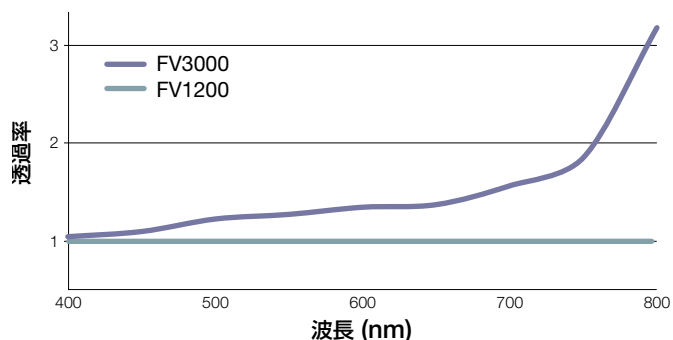
www.olympus-lifescience.com/video/fv3000_truspectral/



高効率分光検出システム

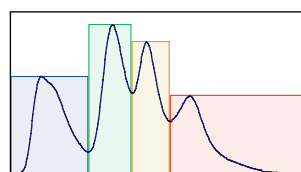
FV3000シリーズの検出器は、これまでにない高い検出効率を実現しました。高反射率のダイクロイックミラー、高効率の透過回折格子、冷却高感度検出器により、高S/Nの共焦点イメージングが可能です。

FV3000とFV1200の分光感度比較 (FV1200を1とした比較)

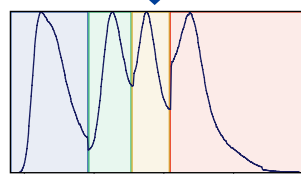


マルチチャンネルモードによる16チャンネルのアンミキシング

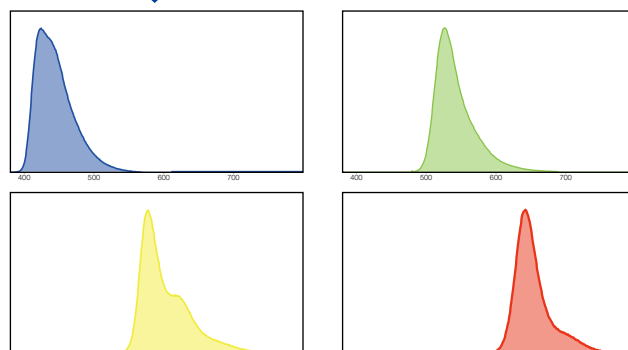
ライブ観察中のスペクトラルアンミキシングに対応し、リアルタイムで蛍光の分離画像を得ることができます。最大4つの検出器を用いて波長帯域ごとに最適な感度でスペクトルを取得でき、最大16チャンネルのアンミキシングに対応しています。



↓ 検出器ごとにゲインを調整



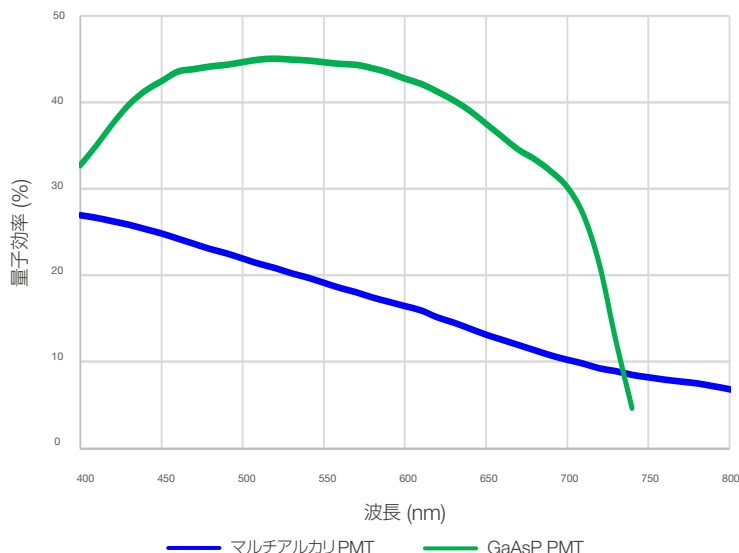
↓ アンミキシング



GaAsP フォトマルチプライヤー (GaAsP PMT) により量子効率が向上した高感度分光検出器 (HSD)

2つのGaAsP PMTを搭載したHSDを使うことで、従来では検出できなかった微弱な蛍光信号を捉えることが可能になります。最大量子効率は45%、ペルチェ冷却によりノイズを20%低減し、弱い励起光でも高S/Nな画像を取得できます。

光検出器の量子効率

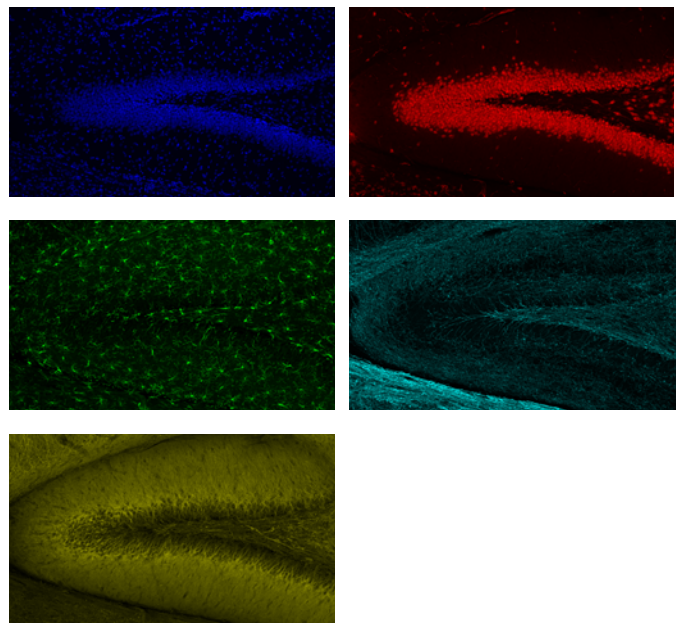
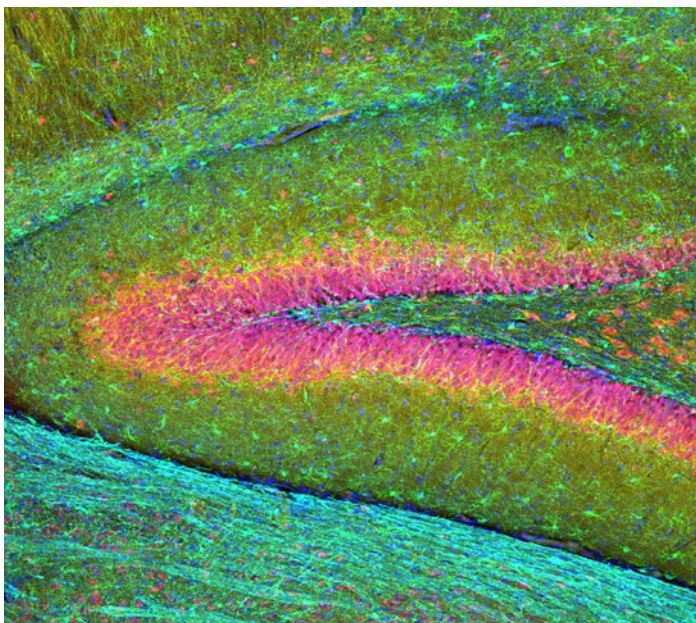


アプリケーション

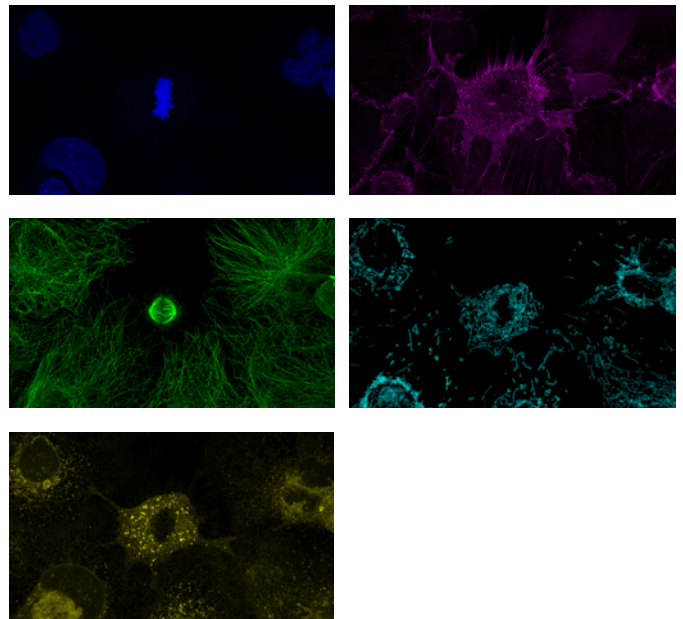
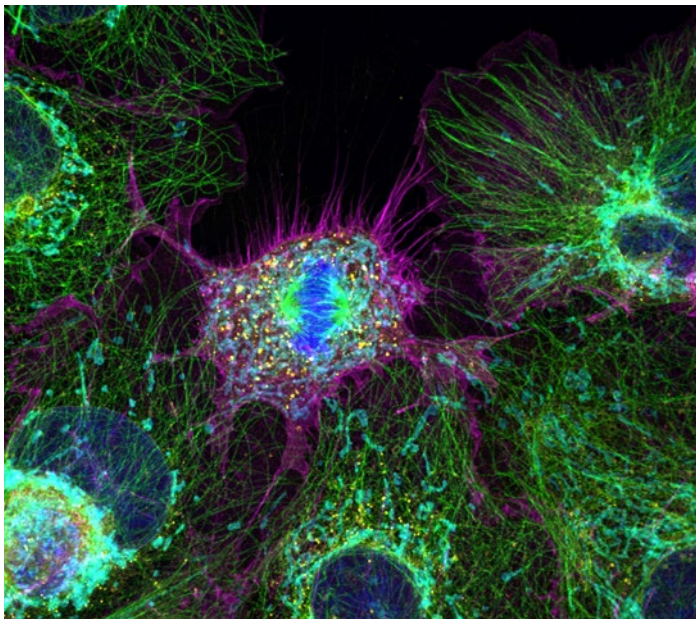
近赤外蛍光イメージング

近赤外蛍光イメージングにより、より多色のマルチカラーイメージング、自家蛍光の影響の低減、より光ダメージの少ないライブセルイメージングや深部イメージングの可能性があります。

FV3000 Redの検出光学系は、近赤外領域でも高い透過率があります。さらに、近赤外蛍光の励起用の730nm/785nmのレーザー光源と、890nmまでの近赤外蛍光の検出に最適なGaAs-PMTによる2CH検出器の増設が可能で、400nm～890nmの間で最大6CHの同時マルチカラーイメージングが可能です。



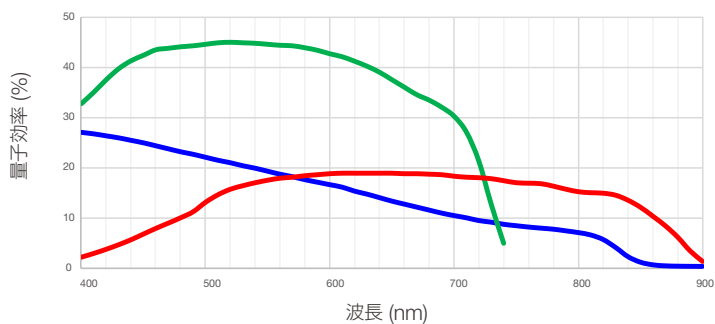
Hoechst(青)、IBA1抗体(AlexaFluor 488; 緑)、MAP2抗体(AlexaFluor594; 黄)、FOX3/NeuN抗体(AlexaFluor 647; 赤)、MBP抗体(AlexaFluor750; シアン)で標識されたラット脳スライス。画像はUPLXAPO10Xを使用し、405nm、488nm、561nm、640nm、730nmのレーザーとGaAsPおよびGaAs検出器により撮影された。TruSight デコンポリューション処理をし、Zプロジェクションで表示。標本のご提供: EnCor Biotechnology



DAPI(青)、Tubulin抗体(AlexaFluor 488; 緑)、Concalavalin A(AlexaFluor 594; 黄)、SiR-Actin(マゼンタ)、TOMM20抗体(AlexaFluor 750; シアン)で標識されたCos-7細胞。画像はUPLAPO100XOHRを使用し、405nm、488nm、561nm、640nm、730nmのレーザーとGaAsPおよびGaAs検出器により撮影された。TruSight デコンポリューション処理をし、Zプロジェクションで表示。標本のご提供: Dr.Jana Döhner, Dr.Urs Ziegler, University of Zürich

近赤外蛍光イメージングソリューション : FV3000 Red

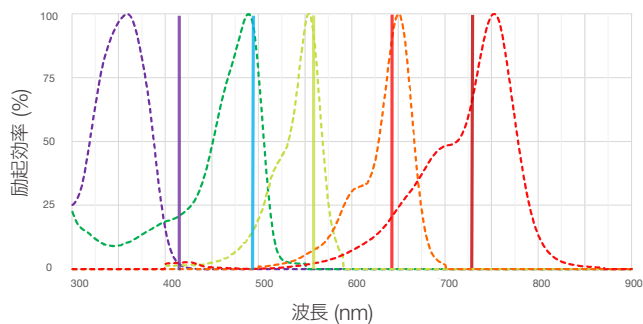
近赤外イメージング用 GaAs PMT 検出器



— マルチアルカリPMT — GaAsP PMT — GaAs PMT

GaAs PMT 検出器は、890nmまでの近赤外領域で高感度を有しています。可視域で高感度なGaAsP PMT 検出器と組み合わせることにより可視から近赤外まで広範囲の多重蛍光イメージングが可能です。

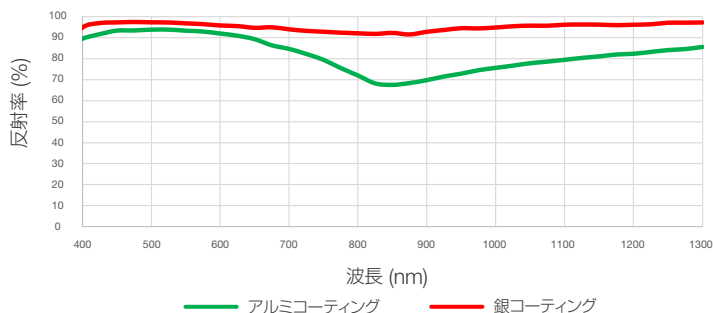
近赤外イメージング用ダイオードレーザー LD730/785



— DAPI — GFP — RFP — Alexa Fluor 647 — Alexa Fluor 750

Alexa Fluor 750などの近赤外域のプロープが利用可能となり、クロストークを気にすることなく蛍光プロープ選択の自由度が増します。安定性の高いダイオードレーザーは長寿命で長期にわたりメンテナンスフリーのため取り扱いが簡便です。

近赤外イメージングに適した高透過率光学系



— アルミコーティング — 銀コーティング

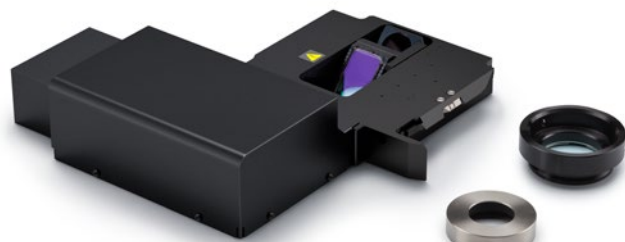
FV3000のスクナーの光学系は、銀コーティングを施したスキャンミラーやオリンパス独自の1600コーティングを施したスキャンレンズにより、可視域から近赤外域まで高い透過率を有し、近赤外の蛍光であっても高効率に検出可能です。

X Line - 高性能対物レンズシリーズによる多重蛍光イメージング



オリンパスのX Line-高性能対物レンズは、400nm～1000nmで色収差補正がされているため、コローカリゼーション解析で問題とされる色収差を低減します。さらに、より高いNA、優れた画像のフラットネス、UVからNIRまでの高い透過率を備え、多重蛍光イメージングで性能を発揮します。

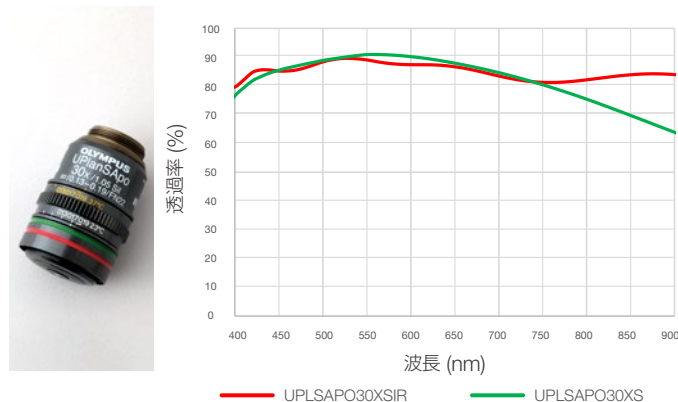
TruFocus Red – 近赤外イメージング用Zドリフト補正機能



TRU^{FOCUS}

TruFocus Redは830nmのレーザーを用いて容器底面を検出し焦点位置を特定します。iRFPなどの近赤外蛍光タンパクを使用したタイムラプス撮影を安定して実行することが可能です。

シリコンオイル浸対物レンズによる近赤外域での組織標本の深部イメージング

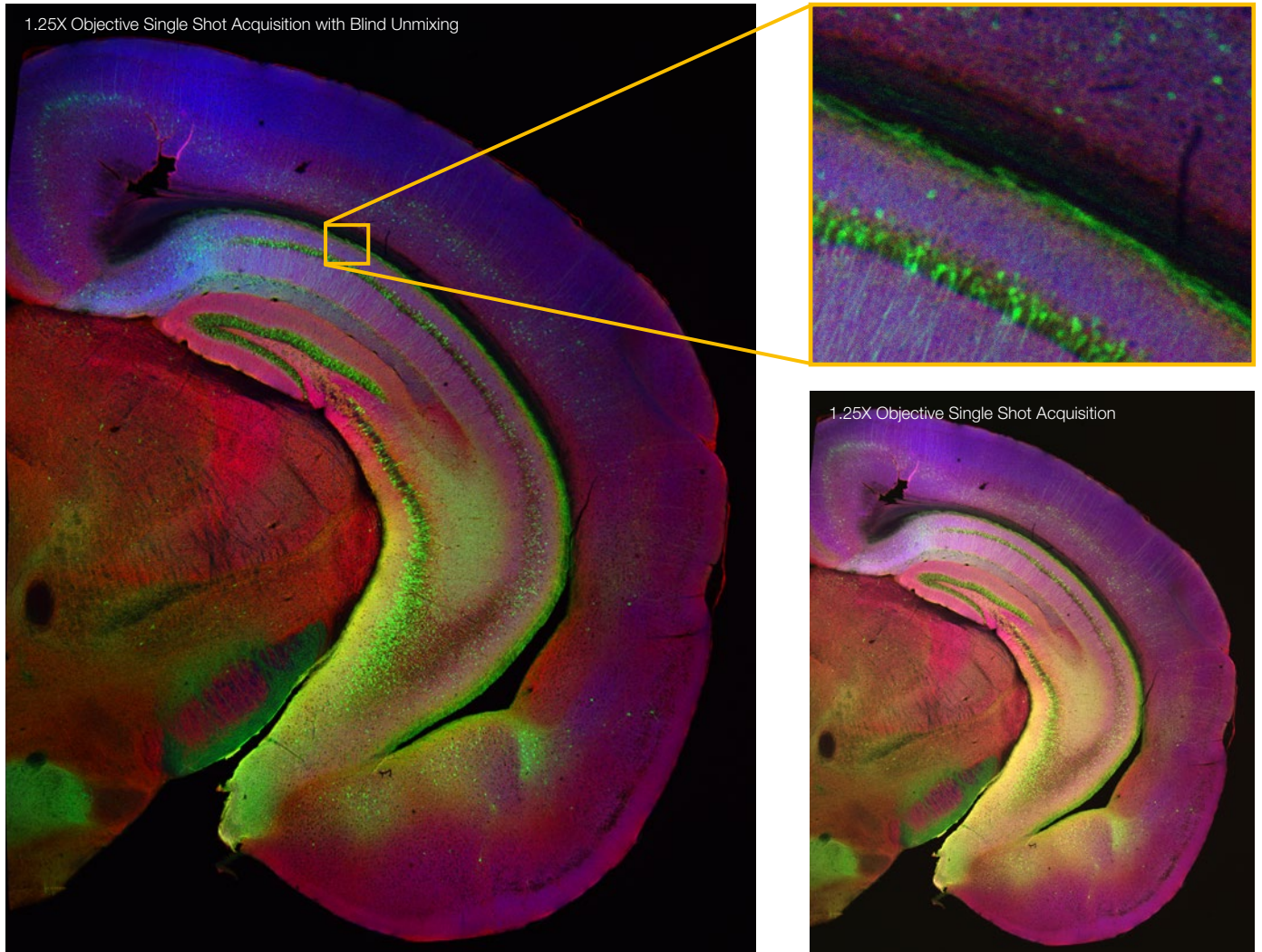


近赤外光は生組織内で散乱が少ないので、近赤外蛍光試薬を利用することにより、深部イメージングが可能です。シリコンオイル浸対物レンズは深部イメージングに最適な対物レンズです。シリコンオイルの屈折率 ($n_e \approx 1.40$) は生体組織の屈折率 ($n_e \approx 1.38$) に近く、球面収差が最小限で、生体組織の奥深くで高解像度の観察が可能です。

アプリケーション

マクロからマイクロへ、さらに超解像画像が手軽に取得可能

FV3000の光学系は、マクロ観察からマイクロ観察まで最適化された光学系になっており、1.25X対物レンズから150X対物レンズまで切り替えながら観察ができます。正確なステージ制御による貼り合わせ機能も備えているため、広範囲のマクロ画像の撮影が可能となり、マクロ撮影した全体画像上で、ターゲットとなる細胞を探しその細胞の微細構造をマイクロ撮影するというワークフローが容易になります。さらに、オリンパス超解像技術 FV-OSRを用いることで、高解像度での画像撮影が可能です。



エクステンション顕微鏡法用に包埋されたマウス脳の片側切片（エクステンション前）。
二次抗体標識：GFP (Alexa Fluor 488、緑)、SV2 (Alexa Fluor 565、赤)、Homer (Alexa Fluor 647、青)
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：
Dr. Ed Boyden and Dr. Fei Chen, MIT.

マクロ観察用対物レンズ

	NA	観察可能範囲 (対角 mm)
PLAPON1.25X	0.04	14.4 mm
PLAPON2X	0.08	9.0 mm
UPLXAP04X	0.16	4.5 mm

マイクロ観察・超解像観察用対物レンズ

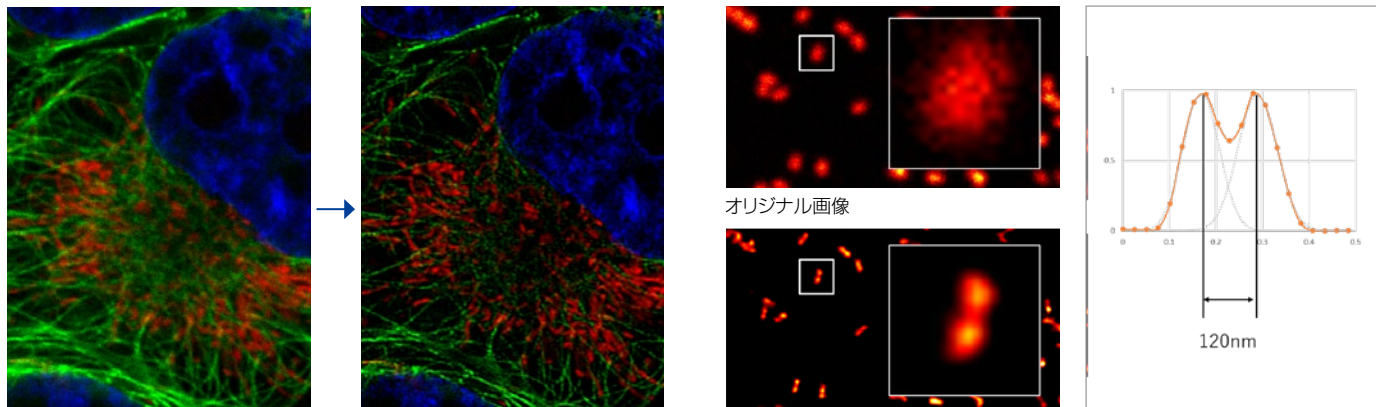
	NA	理論分解能 (XY)
UPLXAP040X0	1.4	169 nm
UPLXAP060X0	1.42	166 nm
UPLXAP0100X0	1.45	163 nm
UPLAP060XOHR	1.5	157 nm
UPLAP0100XOHR	1.5	157 nm
APON100XHOTIRF	1.7	139 nm

* 理論分解能は、488 nm 励起、コンフォーカルアパーチャ 1AU の想定で計算

マクロからミクロへ、さらに超解像画像が手軽に取得可能

TruSight

デコンボリューションのアルゴリズムをもちいた画像処理により光学的なボケや画像のノイズを除去し、よりシャープな画質を提供します。FV3000に最適化されたパラメーターで処理を行うことが可能で、FV3000で取得した共焦点の分解能の回復に使用ができます。さらに、超解像画像 (FV-OSR)にも適応し、ノイズの除去に役立ちます。GPUサポート可能で、高速処理も可能です。



オリジナル画像

TruSight 処理後

オリジナル画像

TruSight 処理後

HeLa細胞
青核 (DAPPI)、緑:微小管 (Alexa Fluor 488)、赤:ミトコンドリア (MitoTracker Red)

GATTA-SIM nanoruler (SIM 120B, GATTAquant GmbH) の画像を、UPLAPO60XOHR (NA=1.5) を使用して撮影 (ピンホールサイズは0.8AUに設定)。デコンボリューション処理によりナノルーラーの両端にある蛍光マーカーが分解できている。

最大4チャンネルに対応する超解像 (FV-OSR)

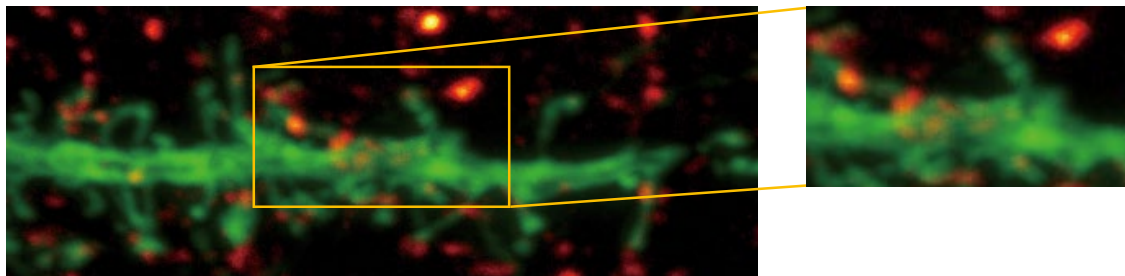
簡単操作で超解像イメージングを実現するFV-OSRでは、高NAの対物レンズと高感度検出器の組み合わせにより、さまざまなサンプルに対応できます。超解像画像はコローカリゼーション解析に最適で、分解能は約120nm* (通常の共焦点顕微鏡の約2倍) を実現できます。

*対物レンズの倍率、開口数、波長、実験条件により変化します。

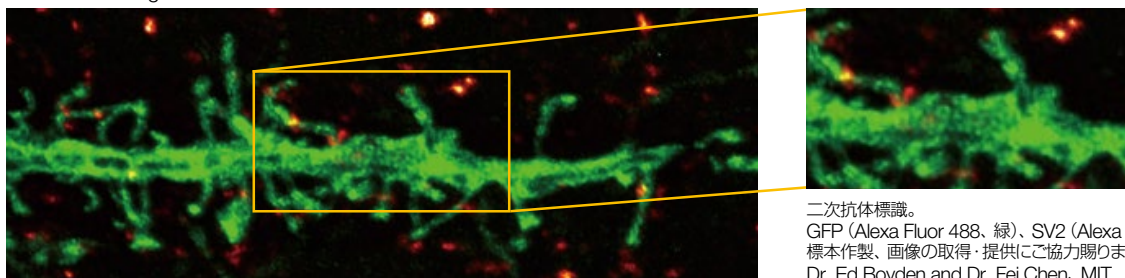
FV-OSRと共焦点、共焦点+ TruSight 画像との比較

共焦点画像 (0.5 AU)

拡大図



FV-OSR+TruSight



二次抗体標識。
GFP (Alexa Fluor 488、緑)、SV2 (Alexa Fluor 565、赤)
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：
Dr. Ed Boyden and Dr. Fei Chen, MIT.

Φ40nmの蛍光ビーズを用いてFWHMを実測した例

	共焦点 画像 (AU)	TruSight 画像	FV-OSR 画像
XYのプロジェクトン画像			
XZのプロジェクトン画像			
X軸 FWHM [nm]	202	120	120
Z軸 FWHM [nm]	465	292	405

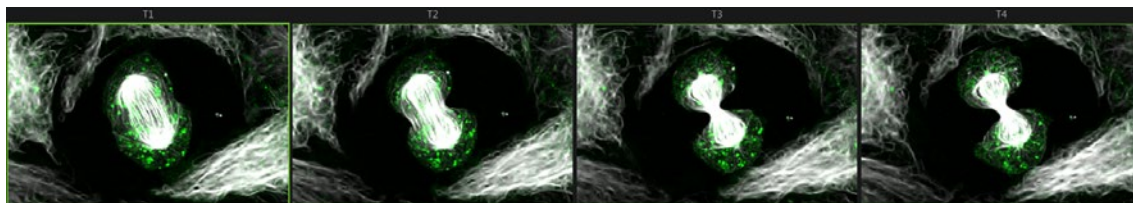
*UPLAPO60XOHR (NA1.5) を用いて488nm 励起にて実測。

アプリケーション

信頼性の高いタイムラプスイメージングを実現

TruFocusは、環境温度の変化によるフォーカスずれや、インターバル中の薬剤やリガンド、反応物質の投与で生じるフォーカスずれをリアルタイムで補正します。FV3000の高感度検出器を使用すれば、励起レーザーの強度をできるだけ弱くし、さらにレゾナントスキャナーを併用すればレーザー照射時間も少なくなるため、光毒性を抑えることができます。さらに電動ステージを使用すれば、複数のポジションの細胞の観察を並列で実行することができ、ウェルナビゲーターを用いればウェルプレートの観察も効率的に実験ができます。

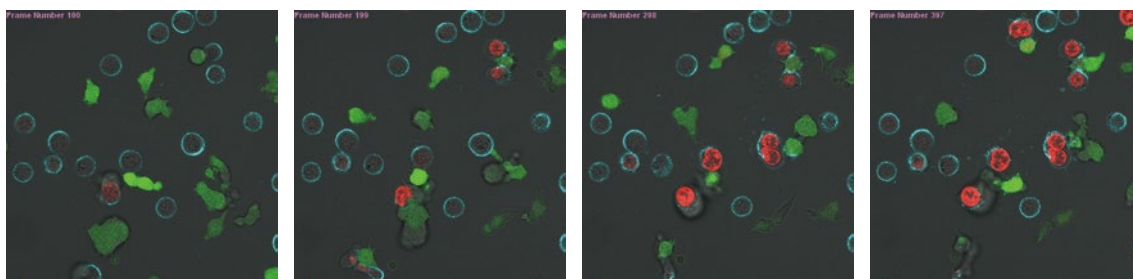
また、シーケンスマネージャーを使って、光刺激と組み合わせた複雑な実験を行うことも可能です。



シリコンローダミンドセタキセル（チューブリン）で標識されたマウス胚線維芽細胞の3Dタイムラプス画像。
100倍シリコンオイル対物レンズを用いて30fpsでレゾナントスキャンした後、cellSensデコンボリューションで処理。
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：Dr. Markus Delling, Harvard University.



www.olympus-lifescience.com/fv3000-cell-division-resonant



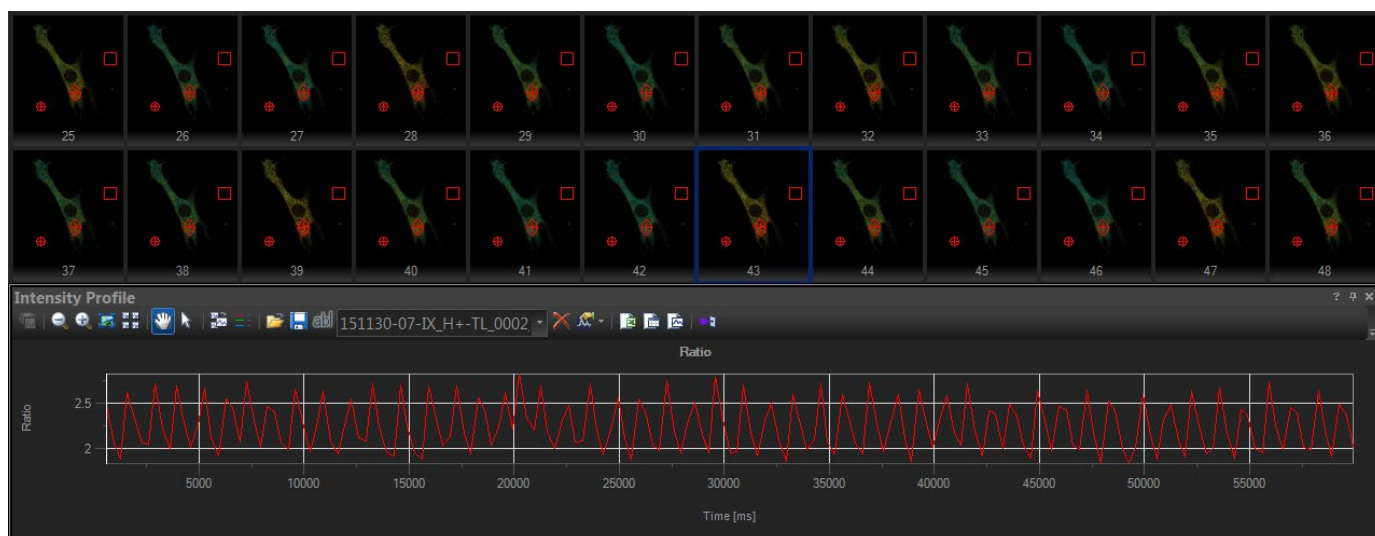
抗体医薬（青色）投与後のNK細胞による細胞死の誘導。NK細胞はZsGreenでラベルしている。死細胞は、DAPIが導入され赤色を呈示する。
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：がん研究会がん研究所 がん化学療法センター 三嶋雄二先生



www.olympus-lifescience.com/fv3000-dudi-158v-xyt-0001_00000

精度とスピードの両立

心筋の拍動や、血流、細胞内カルシウムイオン動態など、速い現象の動態観察を行うには、高速画像撮影が必要です。FV3000RSには、高解像度画像取得用のガルバノスキャナーと高速画像取得用のレゾナントスキャナーを搭載しており、レゾナントスキャナーはFN18の最大視野を30fpsのビデオレートで撮影が可能で、さらにクリップスキャンを併用することにより最大で438fpsのスピードで画像撮影が可能です。また、高精度のガルバノスキャナーと高速画像撮影用のレゾナントスキャナーを切り替えながら撮影するなど、実験の目的に応じた使い分けが可能です。



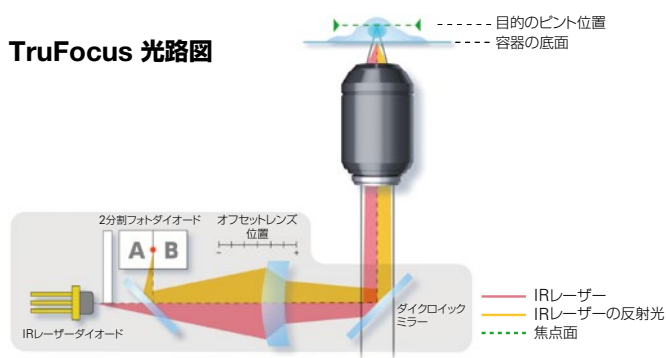
Yellowameleonを発現したラット心筋細胞における、拍動に伴うCa²⁺振動の高速取得レンゾ画像
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：理化学研究所 脳神経科学研究センター 細胞機能探索技術研究チーム 新野祐介先生、宮脇敦史先生

信頼性の高いタイムラプスイメージングを実現

フォーカスを維持するZドリフトコンペンセーター TruFocus

光毒性の少ないIRレーザーを用いて容器底面を検出し、ピントを合わせます。ワンショットAFは、厚みのあるサンプルに対して任意にフォーカス位置を設定でき、Zスタックを効率よく取得できます。オフセット量を増やしたことで、これまでできなかったプラスチック容器を用いたコンティニユアスAFおよびドライ対物レンズを用いたコンティニユアスAFが可能となりマイクロプレートを用いたマルチポイントタイムラプスで効率よく画像の取得が可能です。また、TruFocusはシリコンオイル浸対物レンズにも対応しています。

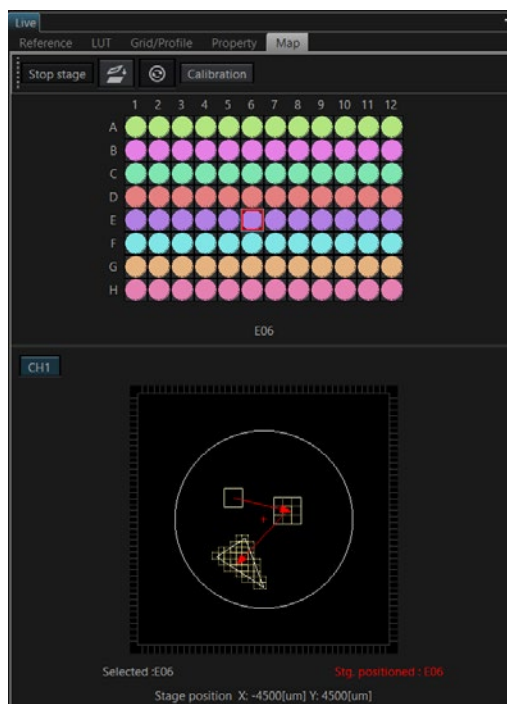
TruFocus 光路図



www.olympus-lifescience.com/video/ix3_zdc2

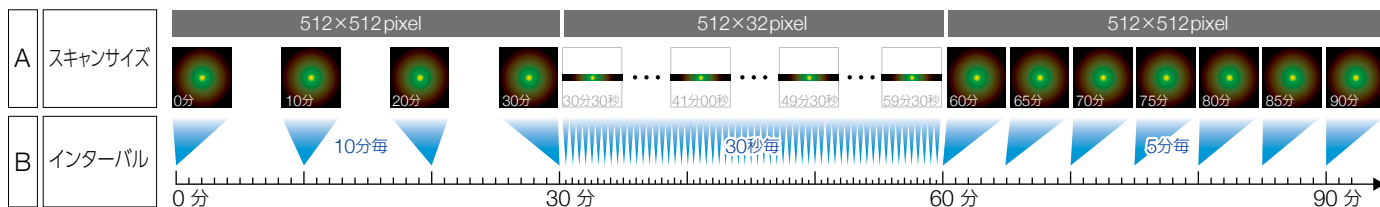
電動ステージを使った多彩なアプリケーションに対応

マイクロプレートを用いたマルチポイントタイムラプスは多くのアプリケーションで利用されています。ウェルナビゲーターは、さまざまな規格のマイクロプレートやユーザーが定義する培養容器にも対応し、高性能で直観的コントロールが可能です。



シーケンスマネージャー

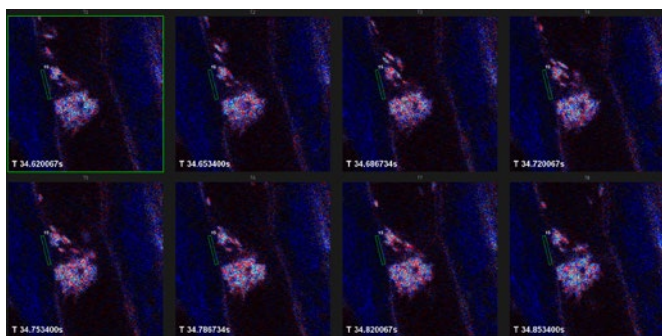
シーケンスマネージャーを用いると、複雑な実験プロトコルを簡単に作成し、高い時間精度で実行できます。また、画像スキャンはマイクロ秒、数日間にわたるタイムラプスでもミリ秒単位の時間精度で制御することが可能で、時間間隔を変化させながらタイムラプスを実行する、低倍と高倍の対物レンズを切り替えながらタイムラプス画像を取得する、イメージングとイメージングの間に光刺激を実行させるFRAPやFRETのAcceptor Photobleaching法の実験など、さまざまな実験プロトコルを計画して実行することが可能です。



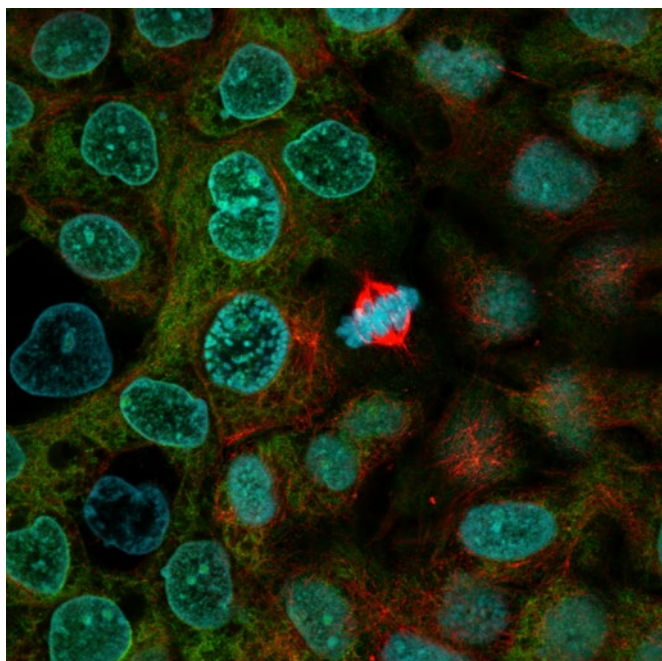
精度とスピードの両立

ガルバノスキャナーとガルバノ/レゾナントのハイブリッドスキャナー

FV3000シリーズのスキャンユニットには、FV3000に搭載されているガルバノスキャナーと、FV3000RSに搭載されているガルバノ/レゾナントのハイブリッドスキャナーの2種類があります。ハイブリッドスキャンユニットには、高精度イメージング用のガルバノスキャナーと、高速イメージング用のガルバノ/レゾナントスキャナーの両方が搭載されています。高精度イメージングは、高S/N画像の取得だけでなく、約120nmの分解能を達成する超解像イメージング(FV-OSR)が利用できます。高速イメージングでは、512×512ピクセルで30fps、512×32ピクセルで438fpsのスキャンが可能です。



レゾナントスキャナーによるマウス血管内の血栓と血小板イメージング（フルフレーム30fpsで撮像）
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：
京都大学大学院 生命科学研究所 平塚拓也先生、松田道行先生



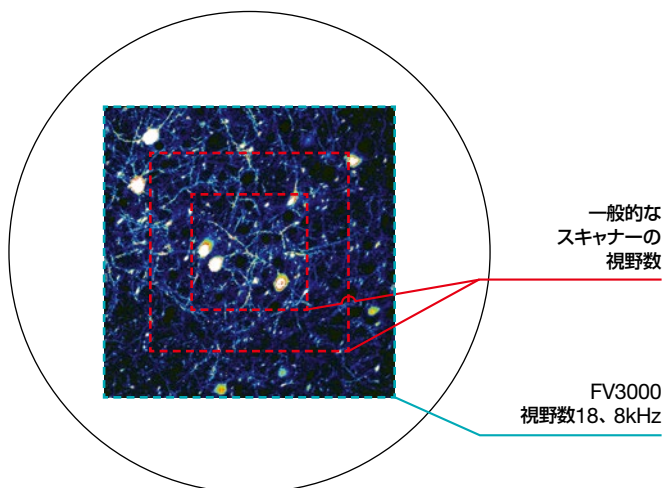
メタノールで固定したA431細胞をAbcam社製抗体を使用してラベル。
Anti-ERK1 + ERK2抗体(Alexa Fluor 488)ab208564、Anti- α Tubulin抗体(Alexa Fluor 594) ab195889、DAPI。
標本のご提供：Abcam

ライブセルイメージングに最適

高速レゾナントスキャナーは、標準的なガルバノスキャナーと比べ光毒性が少なく、サンプルの褪色を防げます。また、レーザーのパワーをより細かく制御する機能を搭載し、光毒性を抑えたイメージングができます。さらにオプションのレーザーパワーモニターを用いることにより、数日間の長期タイムラプスでも、一定のレーザーパワーでイメージングできます。

スピードと広視野の両立を実現する高速レゾナントスキャナー

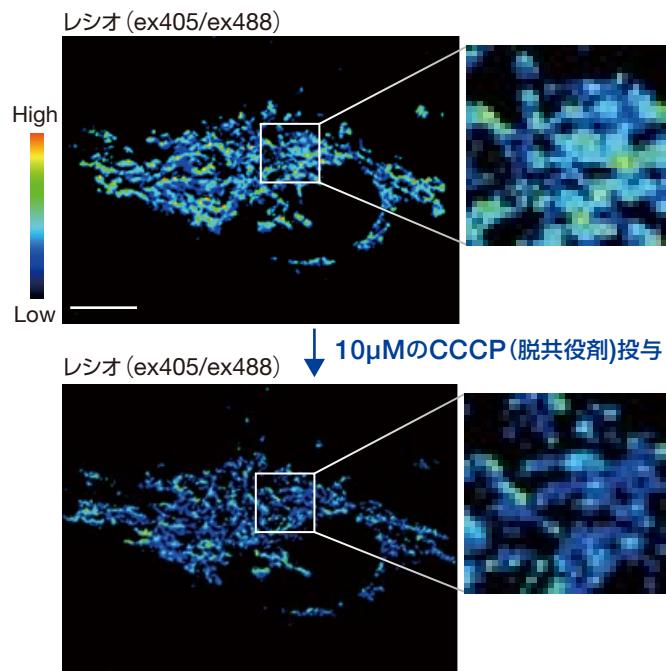
一般の高速スキャンでは、スピードを上げるため視野数を犠牲にし、広い領域の細胞観察ができない場合があります。FV3000シリーズでは、30fpsの高速イメージング時でも視野数18(1Xズーム時)の広い範囲をスキャンできます。また、Y軸をクリッピングすることで、最速438fpsの高速スキャンに対応します。



これまでの一般的なレゾナントスキャナーでは、スキャンスピードと広視野を両立させることは困難でしたが、FV3000はこの相反する2つの性能を両立しました。例えば細胞内の高速なカルシウムイオン濃度変化のような現象を周囲の状態とともに観察することができます。

レシオイメージングと強度変調ディスプレイ (IMD)

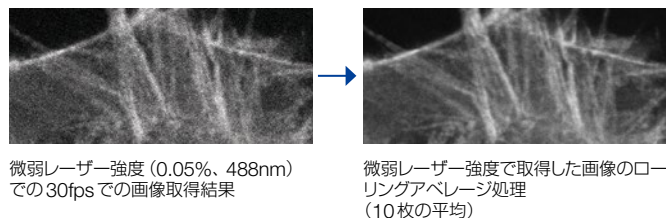
FV3000RSにはレゾナントスキャナーとともに、レシオ値と輝度を色相と明るさで表示するIMD機能(Intensity Modulated Display)がソフトウェアに組み込まれ、蛍光のレシオ変化を直観的、定量的に表示することができます。コントラストの弱い高速なカルシウムイオンイメージングにおいても、レシオの変化を鮮明に表示することができます。



生細胞(HeLa細胞)内におけるミトコンドリア温度分布の可視化
ミトコンドリア温度を可視化する蛍光レシオプローブ"tsGFP1-mito"を用いたHeLa細胞内におけるミトコンドリア温度の不均一性の観察
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生:京都市大学大学院工学研究科 合成・生物化学専攻分子生物化学分野 清中茂樹先生、森泰生先生

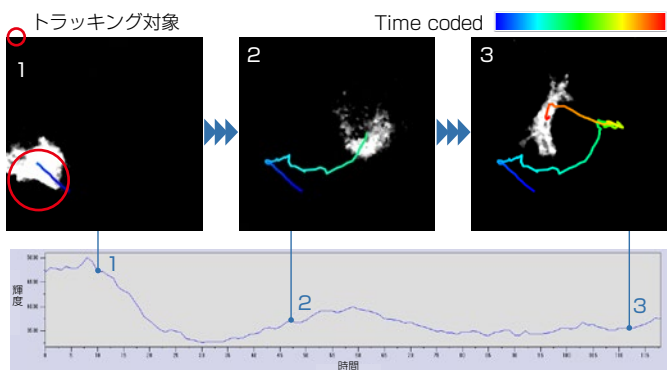
ローリングアベレージ処理

高速で画像取得すると多くの場合S/Nが低くなります。高速タイムラプスイメージ取得後にローリングアベレージ処理により、S/Nを改善することができます。処理してもタイムスケールは維持され、オリジナルデータも保存されています。



オブジェクトトラッキング

タイムラプスイメージングで取得した画像データにおいて、移動・分裂する個々の細胞の輝度や移動速度を時系列で簡単に計測・解析できます。

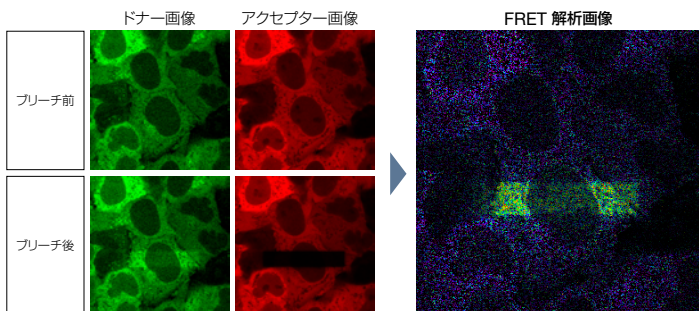


時間ごとの細胞の輝度変化
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生:
京都府立医科大学大学院 医学研究科 統合生理学部門 八木田 和弘先生

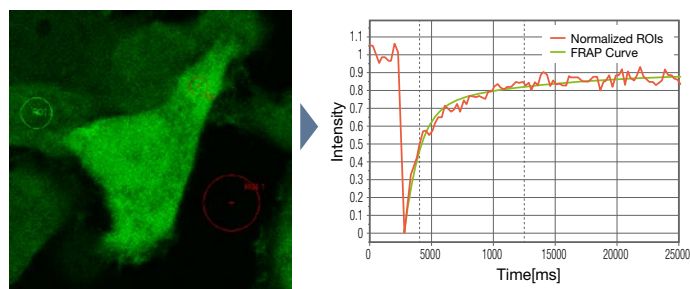
さまざまな用途に応える解析機能

FRAPやFRETの画像解析が可能です。FRAPでは、ブリーチ後の蛍光の回復の輝度変化のグラフをカーブフィッティングし、 $\tau/2$ や、モバイル/インモバイル率の計測が可能です。FRETではAcceptor PhotobleachによるFRET効率の計測のほか、Ratio法、Sensitized Emission法にも対応しています。

FRET 解析の例 (Acceptor Photobleaching)



FRAP 解析の例



》 アプリケーション

より深い深部組織イメージングに対応

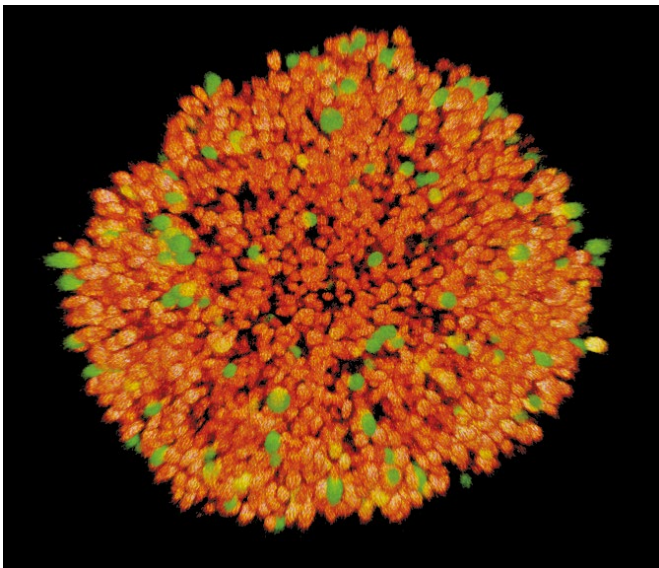
細胞や組織の立体構造を解析するには、共焦点レーザー顕微鏡が欠かせません。共焦点効果により、フォーカス面以外からの蛍光をカットしフォーカス面のみの画像を撮影することで、フォーカス位置を変えながら連続断層像を撮影することが出来、立体構造を観察することができます。また、オリンパス独自のシリコンオイル浸対物レンズを使用すると、その媒質であるシリコンオイルの屈折率が生細胞の屈折率に近いため、球面収差の影響がなくきれいな3次元画像を取得することが可能です。FV3000のソフトウェアの3D構築機能は、画像取得と同時にリアルタイムで立体構築が可能で、簡単に立体構造を観察することができます。



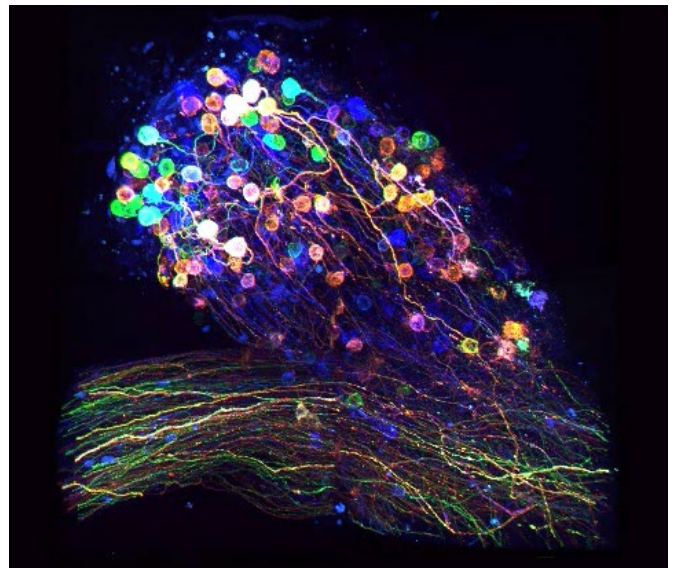
<https://www.olympus-lifescience.com/fv3000-spheroid-animation/>



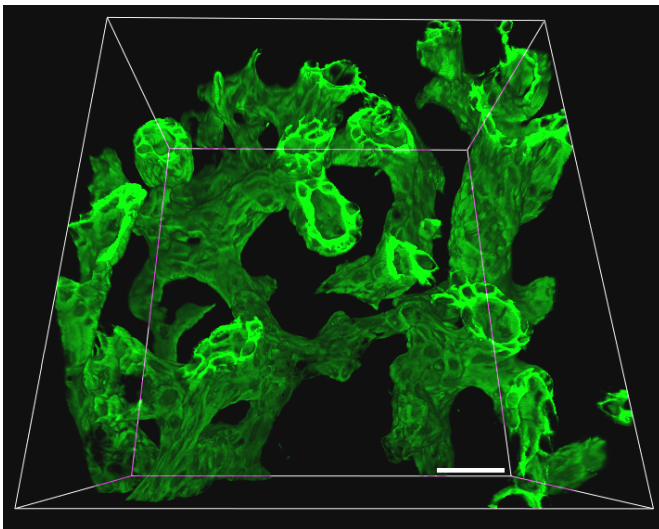
https://static3.olympus-lifescience.com/data/Video/Library/3Dimageofchickciliaryganglionclearedbytissueclearingreagent_480.mp4?rev=64AE



Fucci2を発現したNMuMG細胞のスフェロイド画像
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：
理化学研究所 脳神経科学研究センター 細胞機能探索技術研究チーム 宮脇敦史先生



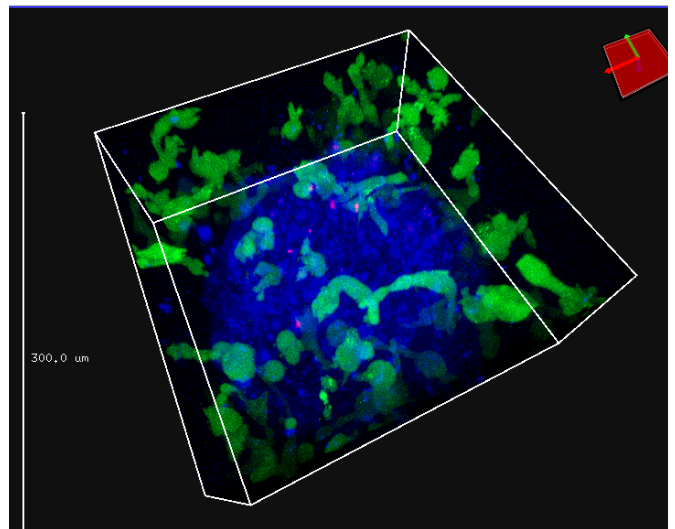
CUBICで透明化したニワトリ胚 毛様体神経節 Brainbow
(シリコンオイル浸対物レンズUPLSAPO30XSで撮影)
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：
東北大学 大学院生命科学研究所 江川遼先生



30倍シリコンオイル浸対物レンズを用いて、SeeDBで透明化した厚み約200 μ mの肝臓組織中の胆管(緑、胆管上皮細胞マーカーCK19)の連続断層像。
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：国立遺伝学研究所 発生工学研究室 岡田 甫先生、東京大学 定量生命研究所 幹細胞創薬社会連携部門 伊藤暢先生



www.olympus-lifescience.com/applications/cleared-mouse-liver/



スフェロイド内腫瘍細胞をNK細胞が攻撃する様子を三次元的にタイムラプス観察。
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生：公益財団法人がん研究会がん化学療法センター臨床部 三嶋雄二先生



www.olympus-lifescience.com/applications/spheroid_3d_imaging/

より深い深部組織イメージングに対応

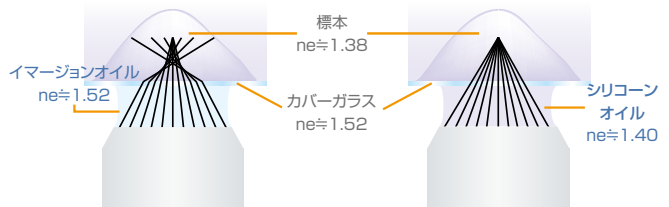
A Line: 深部の高解像度観察を可能にしたライブイメージング用シリコンオイル浸対物レンズ

UPLSAPO30XS, UPLSAPO40XS, UPLSAPO60XS2, UPLSAPO100XSは、オリンパス独自の高開口数 (NA) シリコンオイル浸対物レンズです。シリコンオイルの屈折率 (ne≒1.40) は生組織の屈折率 (ne≒1.38) とほぼ同じであるため、屈折率の差によって生じる球面収差の影響を受けにくく高解像度で生組織の深部を観察することが可能です。また、シリコンオイルは、長時間、乾燥や硬化しないため、長時間タイムラプスに最適です。

	W.D. (mm)	NA
UPLSAPO30X	0.8	1.05
UPLSAPO40XS	0.3	1.25
UPLSAPO60XS2	0.3	1.3
UPLSAPO100XS	0.2	1.35

屈折率ミスマッチによる深部観察への影響

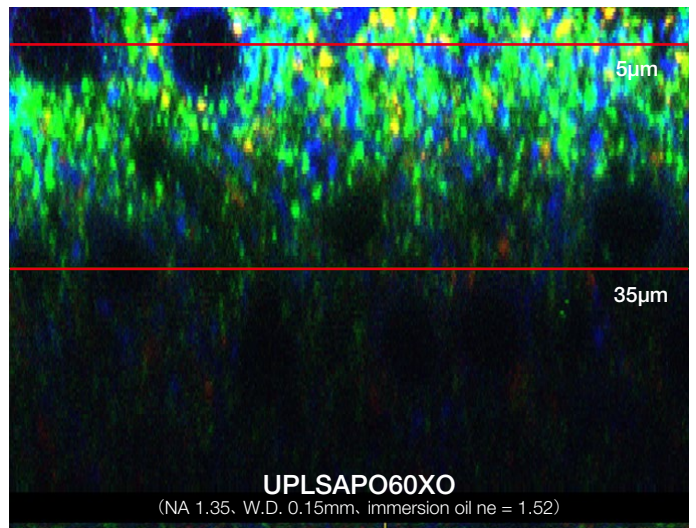
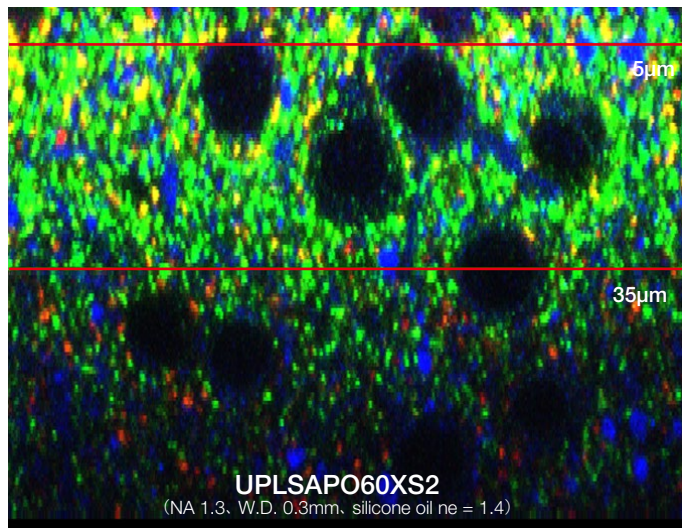
深部観察には標本と浸液の屈折率は近い方が良い



油浸対物レンズ

シリコンオイル浸対物レンズ

標本とイメージンオイルの屈折率の差により、深部で球面収差が発生し、解像が悪くなり、蛍光の明るさも暗くなる。標本とシリコンオイルの屈折率の差が小さいため、深部でも球面収差は殆ど発生せず、解像のよい明るい蛍光が撮れる。



60倍油浸対物レンズUPLSAPO60XO (UPLSAPO60XOの前機種)と60倍シリコンオイル浸対物レンズUPLSAPO60XS2で撮影した透明化マウス大脳新皮質切片の深部観察比較画像 (蛍光抗体染色: VGlut1 (緑) / VGlut2 (赤) / MAP2 (青))
標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生: 北海道大学大学院医学研究科 解剖発生学分野 内ヶ島基政先生、渡辺雅彦先生

A Line: コローカリゼーション解析の信頼性を向上する極低色収差アポクロマート対物レンズ

極限まで色収差を補正した油浸対物レンズです。対物レンズごとに色収差の測定データが添付され、405nmから650nmの波長範囲で0.1µm以下の軸上色収差を保証します。405nmの波長においても諸収差が良好に補正されており均質な画質が得られます。超解像観察を用いた厳密な共局在解析に適しています。



極低色収差アポクロマート対物レンズ

倍率: 60X
NA: 1.4 (油浸)
W.D.: 0.12mm
色収差補正範囲: 405 ~ 650nm
対物レンズごとに色収差計測データを添付

PLAPON60XOSC2とUPLXAPO60XOの性能比較

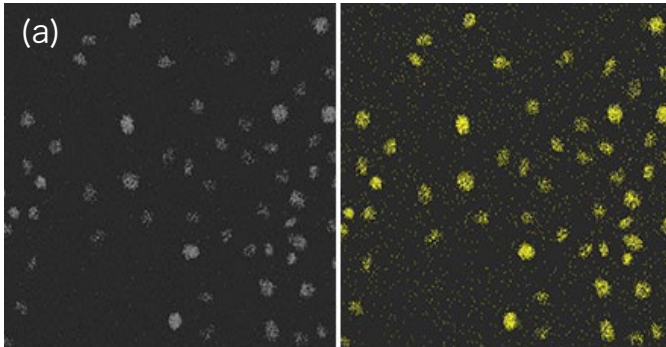
	PLAPON60XOSC2	UPLXAPO60XO
軸上縦色収差 (Z方向)	Approx. 0 µm	Approx. 0.2 µm
軸外横色収差 (XY方向)	Approx. 0.05 µm	Approx. 0.15 µm

TetraSpeck Microspheres を用い、共焦点レーザー走査型顕微鏡 FLUOVIEW FV3000 で測定した色収差の例 シアン: 405nm 励起、マゼンタ: 640nm 励起

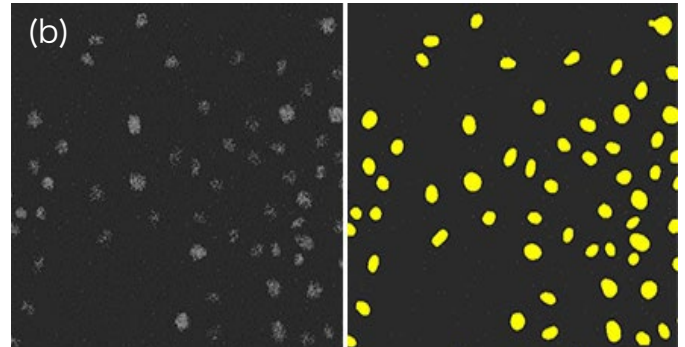
正確な画像解析には、画像から解析対象を正しく抽出する事が重要です。画像の輝度や色味に閾値を設定して抽出する手法が一般的ですが、閾値設定に手間がかかったり、サンプルの状態によって結果に影響を受けやすいという問題がありました。

TruAIは、ディープラーニングを活用することで、これらの問題を解決し、画像解析の精度向上と効率化に貢献します。

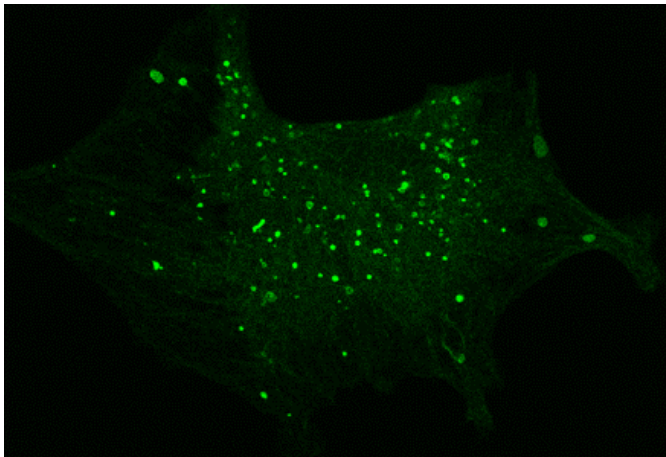
形態的な特徴から解析対象を抽出する場合、TruAIは、ハンドラベリングによるセグメンテーション結果の学習をさせることも可能です。学習後は、ハンドラベリングをしなくても自動でセグメンテーションできるようになるため、高精度かつ高効率な解析が可能になります。



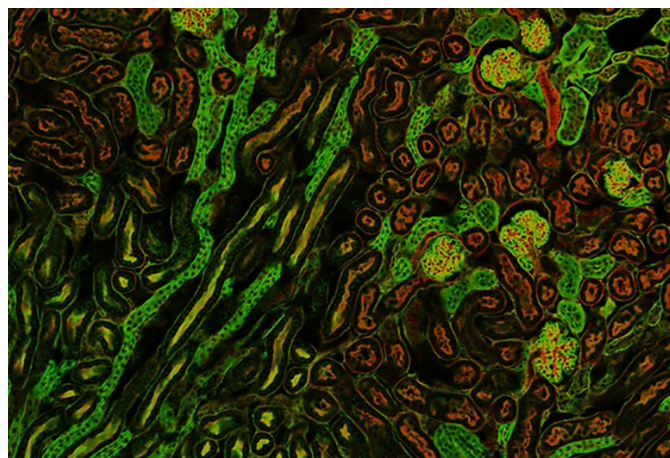
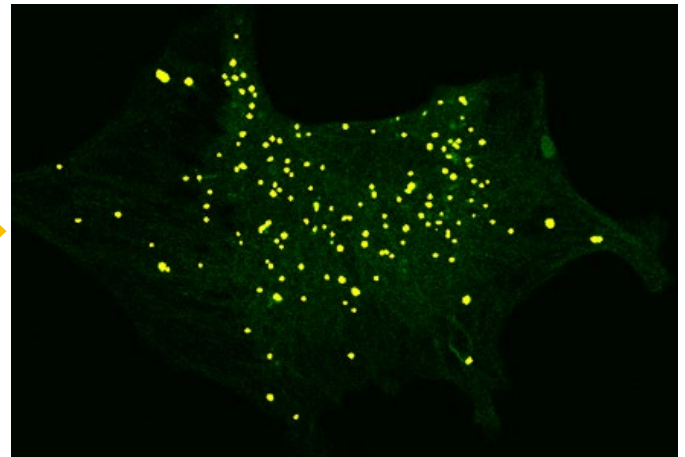
(a) 微弱励起光によってS/Nが著しく低い蛍光画像(左)から従来の輝度にしきい値を適用する方法で核を検出した結果(右)。検出精度が低いことを示す。



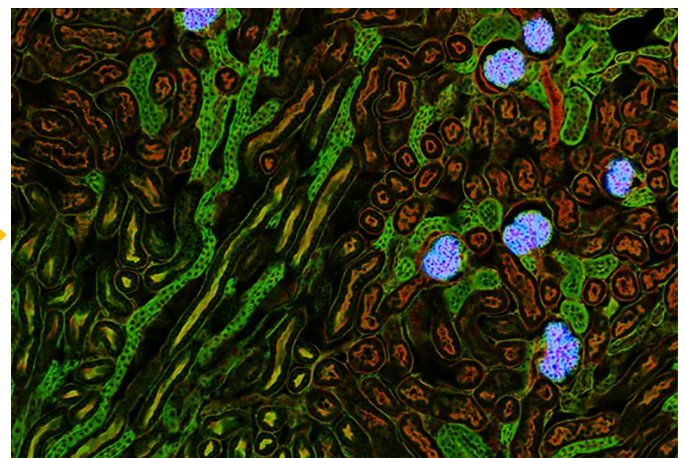
(b) 微弱励起光によってS/Nが著しく低い蛍光画像(左)からTruAIで核を検出した結果(右)。aよりも高い精度で検出されていることを示す。



(左) マウス線維芽細胞のオートファゴソーム / (右) TruAIが検出したオートファゴソーム。



(左) マウスの腎臓切片画像 / (右) 糸球体の位置(青)をTruAIで推論した結果。TruAIが糸球体の特徴を捉えて検出している。

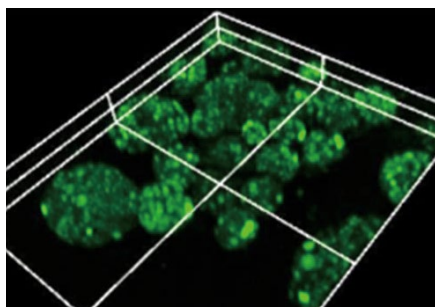


三次元細胞解析ソフトウェア : NoviSight

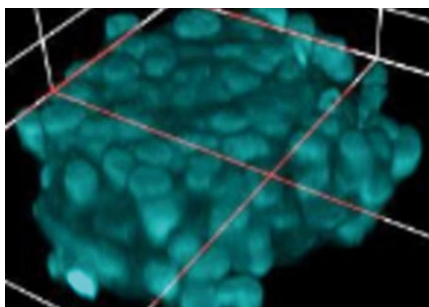
3次元細胞解析ソフトウェアNoviSightは、マイクロプレートを用いたスクリーニング実験での3次元細胞モデルの定量解析向けに設計されています。True 3Dにより、スフェロイドを形成する細胞集塊全体や個々の細胞核の体積や球形度など、さまざまなパラメーターを容易に計測できます。NoviSightソフトウェアは3次元細胞解析の精度とスピードを高め、3次元細胞イメージング実験の効率向上に貢献します。

迅速かつ高精度に検出

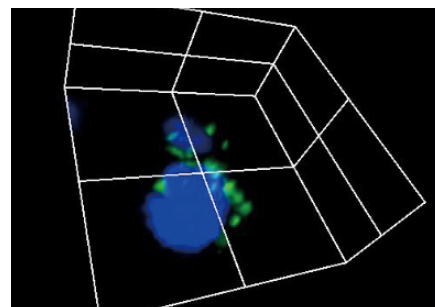
NoviSightは、3次元サンプル用に設計された多数の検出アルゴリズムを備えており、細胞活性や相互作用を3次元で定量化できます。高精度な検出によって目的の対象物を解析し、3次元空間内における形態および時空間パラメーターを取得できます。



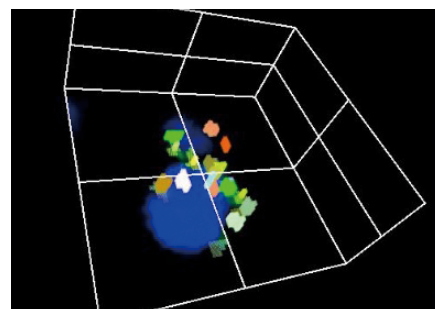
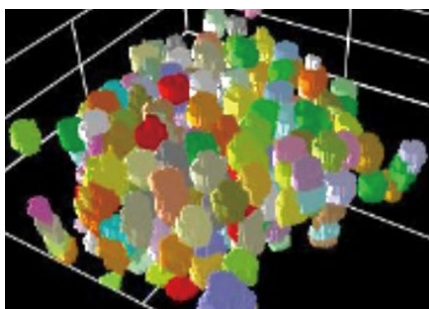
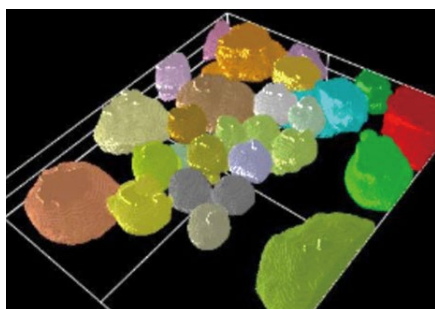
スフェロイド



細胞核

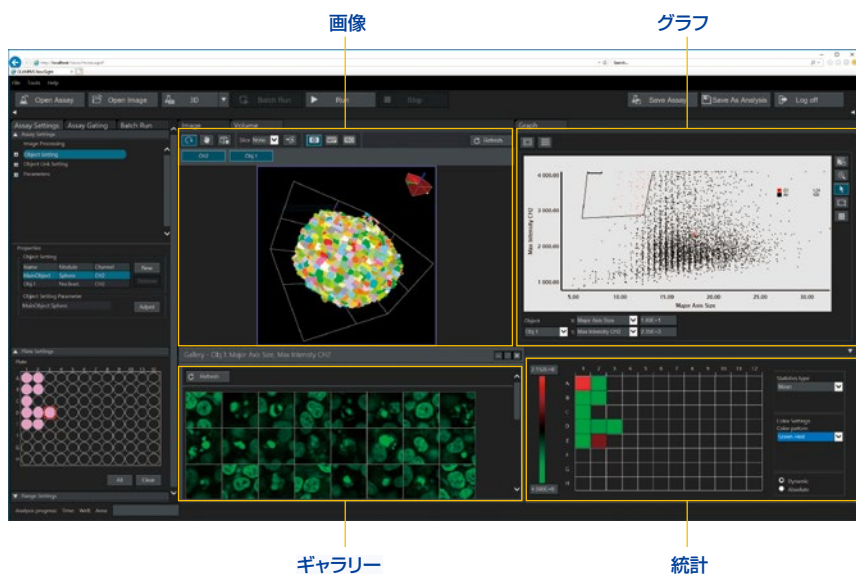


オルガネラ (オートファゴソーム)



直感的なユーザーインターフェースで解析時間を短縮

検出や解析の結果、統計データといった必要な情報のすべてが、利用しやすく1つにまとめて表示されます。観察画像を定量データと組み合わせることで、容易に検証・解釈を行うことができます。継続解析用としてデータをCSVまたはFCSファイル形式で簡単にエクスポートできます。



画像

サンプルの画像を2次元または3次元で表示します。

グラフ

散布図から簡単に対象物の分類ができます。さらに、個々のポイントをクリックして選択し、選択した対象物の画像を表示することも可能です。

ギャラリー

分類された細胞の詳細な画像を一覧で観察できます。

統計

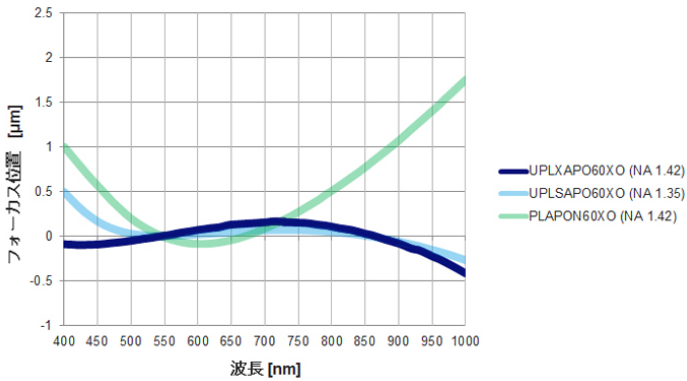
定量解析結果を数値で表に示したり、ヒートマップに表示します。

X Line : 共焦点レーザー顕微鏡に適した最先端対物レンズ

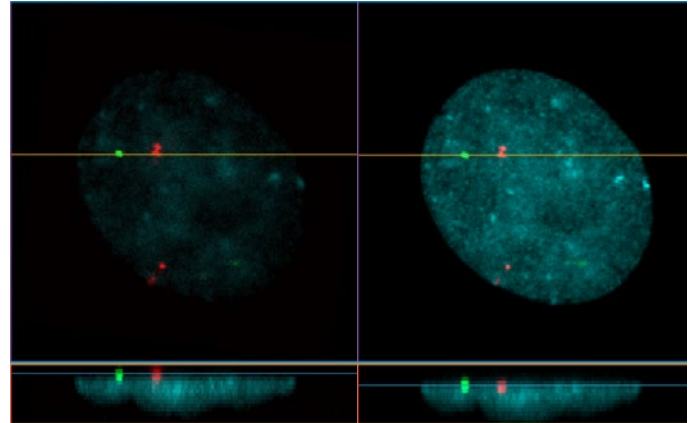


共焦点レーザー顕微鏡に最適化された対物レンズ高性能対物レンズシリーズ「X Line」は、より高いNAを実現し、明るく解像のよい画像取得が可能です。また、フラットネスが向上し、貼り合わせ画像の取得の効率化や、画像解析の信頼性が増します。さらに、色収差補正波長範囲が400nm -1000nmに渡るため、正確なマルチカラー重ね合わせの画像の取得が可能です。

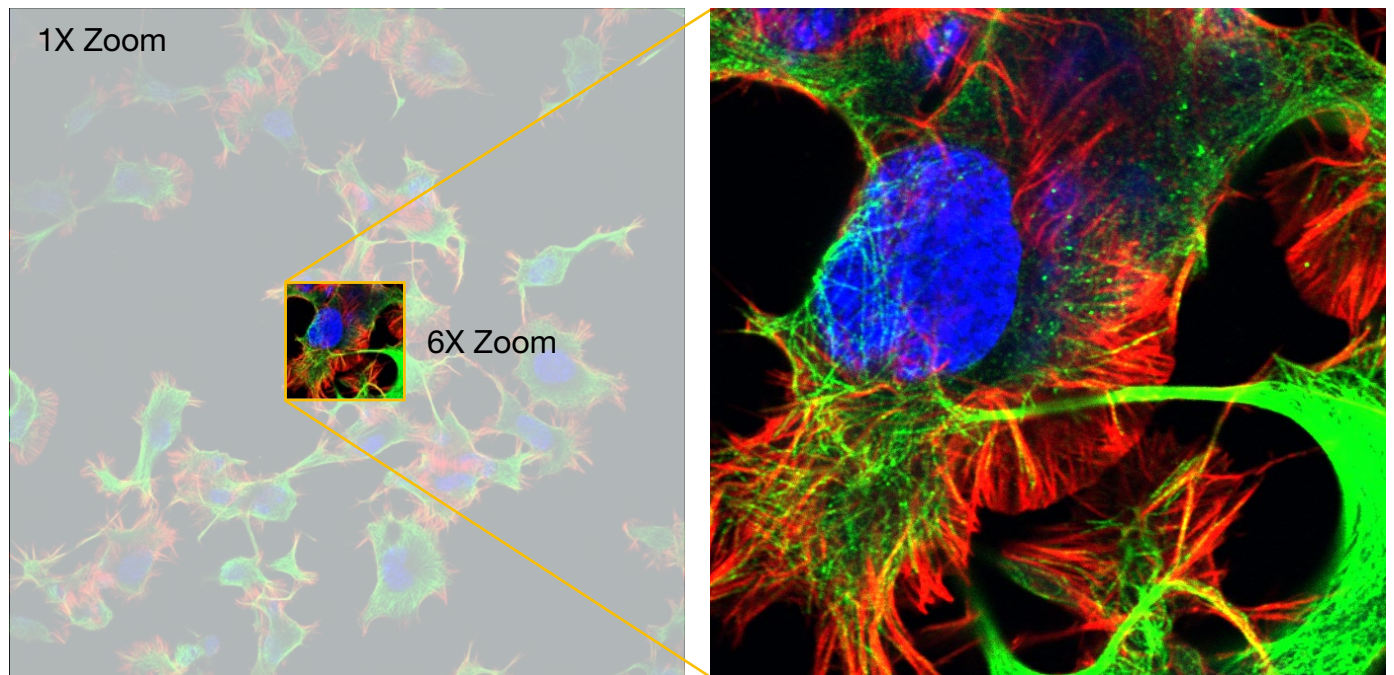
UPLXAPOシリーズの色収差



400～1000nmにおけるフォーカス位置 (色収差) 比較



従来の対物レンズとX Line UPLXAPO60XO (NA1.42)とのマルチカラー蛍光画像比較 (左:従来の対物レンズ / 右:X Line)



新開発の40倍対物レンズUPLXAPO40XO (NA1.4)は、40倍の対物レンズでありながら従来の60倍や100倍と同等レベルのNAを実現

X Line 対物レンズラインアップ

	W.D. (mm)	NA
UPLXAPO4X	13	0.16
UPLXAPO10X	3.1	0.4
UPLXAPO20X	0.6	0.8
UPLXAPO40X	0.18	0.95
UPLXAPO40XO	0.13	1.4
UPLXAPO60XO	0.15	1.42
UPLXAPO100XO	0.13	1.45
UPLXAPO60XOPH	0.15	1.42
UPLXAPO100XOPH	0.13	1.45

用途に応じて選べる3種類の顕微鏡フレーム

倒立型

- ・カルチャーディッシュで培養された生細胞をそのまま観察することが可能です。
- ・ステージ上に培養用簡易インキュベーターを設置し、培養環境を維持した状態で観察が可能です。
- ・TruFocus Zドリフトコンペンセーターを使用すれば、タイムラプス中のフォーカスずれを気にすることなく、観察が可能です。



正立型（固定標本用）

- ・スライドガラス標本の観察に適しています。
- ・レボルバー上下式で、剛性を保った状態でフォーカス駆動が可能。
- ・電動7ポジションレボルバーと連動する高NA電動コンデンサーにより、低倍から高倍まで簡単に検討可能。



正立型（電気生理用）

- ・対物レンズ周りに広いスペースを設け、パッチクランプ用の機器を設置しやすくしています。高さのある試料を使った実験をする場合には、ステージ高さを下げて、さらにスペースを確保することができます。
- ・パッチクランプのセッティングをしたまま対物レンズが切り換えられるように、スイングタイプとスライダータイプのレボルバーを用意しています。
- ・センルモン式微分干渉で、振動を抑えた状態で調節ができます。
- ・FV30-ANALOGのトリガー入出力インターフェースにより、電気生理用機器と同期させることが可能です。



さまざまなアプリケーションに対応するユニット

スキャナー



ハイブリッドスキャンユニット(レゾナント/ガルバノメーター)

FV3000RS用ハイブリッドスキャナーは、高精度ガルバノスキャナーと高速イメージング用レゾナントスキャナーを搭載。視野数18で30fps、最大438fpsの高速イメージングに対応します。シーケンスマネージャーにより、実験中にレゾナントとガルバノメーターを正確な時間で切り替えることができます。

スキャンユニット

ガルバノメーターを採用したFV3000用スキャンユニットです。512×512ピクセルでの1fpsからインターレースモードによる16fpsまでの高精度スキャンが可能で、複数の細胞のマルチポイント刺激では、100Hz以上500kHzまでのスキャンに対応します。

分光検出器



高感度分光検出器(GaAsP PMT)

2チャンネル高感度分光検出器(HSD)は、効率の良い透過型回折格子を採用しています。搭載する量子効率45%のペルチェ冷却GaAsP PMTにより750nmまでの蛍光を効率よく検出できます。また、2チャンネルHSDを追加し超高感度4チャンネル化や、幅広い波長に対応する2チャンネルSDの追加が可能です。

分光検出器(マルチアルカリPMT)

2チャンネル分光検出器(SD)は、高性能のマルチアルカリPMTにより幅広い蛍光波長に対応します。HSDと同じ透過型回折格子を採用し、400-800nmの波長領域を1-100nmの波長幅で取得できます。

レーザーコンバイナー



レーザーコンバイナー

標準で4波長のダイオードレーザーを搭載したコンバイナーです。オプションポートを搭載し、1波長のダイオードレーザーの搭載か、サブレーザーコンバイナーの接続が可能です。

サブレーザーコンバイナー

最大3波長のダイオードレーザーを搭載できるサブコンバイナーです。レーザーコンバイナーと合わせて7波長のレーザーを利用できます。

照明ユニット

目視での蛍光観察や透過観察を行なうユニットです。



ライトガイド光源/U-HGLGSP

心出し調整が不要で、平均寿命2000時間の蛍光光源です。リキッドライトガイドにより、顕微鏡への熱の影響を低減させることが可能です。

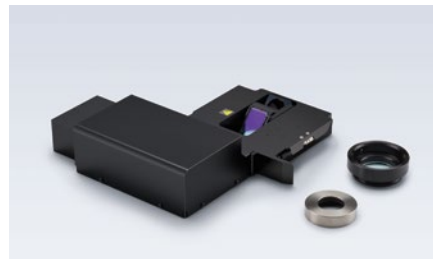


透過検出器/FV31-LETD

フォトマルチプライヤーにより、レーザー光を用いた蛍光像と透過DIC像を同時に観察することができます。さらにLED光源の採用により生体にやさしい透過観察にも対応します。

その他のユニット

FV3000の機能を強化するフォーカス維持ユニット、電動ステージ、アナログI/O、除振プレートなどを用意しています。



TruFocus Zドリフトコンペンセーター/IX3-ZDC2

シリコンオイル浸対物レンズにも対応するIX3-ZDC2は、光毒性の少ないIRレーザーを用いてサンプル容器底面を検出し、長時間タイムラプス時のピントを維持します。



電動XYステージ

ウェルプレート対応の電動ステージです。ユニバーサルサンプルホルダが付属しており、Φ35mmディッシュやスライドチャンバ等にも対応しています。



アンブラユニット/FV31-SPCOV:

アンブラユニットは、明るい室内環境での蛍光観察用に設計されています。室内光を効率的に遮断し、暗室を必要とせずにクリアな蛍光観察を可能にします。



遠隔補正環/IX3-RCC

画質を向上させるための補正環を手動で簡単に調整できるユニットです。

FLUOVIEW FV3000 主な仕様

		FV3000	FV3000RS
レーザーコンバイナー	可視レーザー	405nm: 50mW, 488nm: 20mW, 561nm: 20mW, 640nm: 40mW、AOTFによる出力調節(0%-100%、0.1%ステップ) レーザーポート(空1)にサブレーザーコンバイナーと接続もしくは単波長レーザー1基利用可能	
オプションレーザー	サブレーザーコンバイナー	レーザー3波長出力(以下のレーザーから最大3基搭載可能) 445nm: 75mW, 514nm: 40mW, 594nm: 20mW、レーザーコンバイナーに接続	
	可視単一波長レーザー	445nm: 75mW, 514nm: 40mW、または 594nm: 20mW、レーザーコンバイナーに1基搭載	
	近赤外レーザー	730nm: 30mW, 785nm 100mW、オプションレーザーポートに1基接続可能、直接変調による出力調節(0%-100%、0.1%ステップ)	
スキャナー	搭載スキャナー	銀コートガルバノメータスキャナーミラー2基	銀コートガルバノメータスキャナーミラー2基 銀コート共振スキャナーミラー+銀コートガルバノメータスキャナーミラー
	ガルバノメータスキャナー (高精度イメージング)	画像サイズ: 64×64-4096×4096ピクセル 走査速度(片道): 512×512 with 1.1s-264s. Pixeltime: 2μs-1000μs. 走査速度(往復): 512×512 with 63ms-250ms, 256×256 with 16ms-125ms 光学ズーム: 1X-50X (0.01Xステップ) 画像回転: 0度-360度(ステップ0.1度) 走査モード: PT, XT, XZ, XY, XZT, XYT, XYZ, XYλ, XYZT, XYλT, XYλZ, XYλZT スキャンモード: ROI, Rectange; clip, ellopse, polygon, freearea, line, free, point, Tornado(光刺激時のみ)	
	レゾナントスキャナー (高速イメージング)	-	画像サイズ: 512×32-512×512ピクセル 走査速度: 30fps @512×512, 438fps @512×32 光学ズーム: 1X-8X(0.01Xステップ) 走査モード: XT, XZ, XY, XZT, XYT, XYZ, XYλ, XYZT, XYλT, XYλZ, XYλZT スキャンモード: ROI, Rectangeclip, line
	ピンホール	CHIに共通で1基: ピンホール径φ50-800μm, 1μmステップ可変	
	視野数(FN)	18	
	DMミラーターレット	8ポジション(高性能DM, 10/90ミラー)	
	スキャナー用オプション	レーザーパワーモニター、オプションレーザーポート	
分光検出器	検出器	高感度タイプ: 冷却GaAsP型フォトマルチプライヤー2CH, またはマルチアルカリフォトマルチプライヤー2CH	
	分光器	透過型回折格子(VPH)、電動スリット(バンドパス幅1-100nm、波長分解能: 2nm)	
	DMミラーターレット	8ポジション(高性能DM, ミラー)	
近赤外蛍光検出器	検出器	GaAsフォトマルチプライヤー 1CH または 2CH, フィルター分光タイプ	
蛍光光源	外部蛍光光源、レーザーと蛍光照明は電動切り替え、本体とファイバーで接続		
透過検出器	透過検出器と透過照明用LED光源を内蔵 電動切り替え式		

顕微鏡

	倒立顕微鏡組み合わせ	正立顕微鏡組み合わせ 固定標本用	正立顕微鏡組み合わせ 電気生理用
顕微鏡	倒立型リサーチ顕微鏡IX83P2ZF	ステージ固定式電動ステージ顕微鏡BX63L	ステージ固定式電動ステージ顕微鏡BX63L
レボルバー	電動6ヶ穴微分干渉	電動7ヶ穴微分干渉	読み出し機能付きスイング式微分干渉 読み出し機能付きスライダ式微分干渉
コンデンサー	電動長作動距離コンデンサー	電動ユニバーサルコンデンサー	手動長作動距離コンデンサー
電動ステージ	IX3-SSU Prior Scientific H117	Prior Scientific H101	Prior Scientific Z-Deck
フォーカスストローク	顕微鏡内蔵のステッピングモーターによる 最小送りステップ 0.01μm		

ソフトウェア

ソフトウェア	暗室に適した暗いGUI配色、ユーザーによってレイアウト変更可能。 画像から取得条件読み出し機能、ハードディスクレコーディング、Z-Stack取得時レーザーパワーと検出器感度調整可能。 Z-Stackデータを三次元にレンダリング、alpha blending, Maximum intensity projection, Iso-Surface
画像表示	各画像表示: CH 別並列表示、重ね合わせ表示、トリミング、タイリング表示、ライブタイム表示、スキャン詳細情報表示、シリーズ (Z/T/λ) コマ送り連続表示、LUT: 各色の設定、疑似カラー、コメント: 図形、テキスト、スケール等の入力
3次元構築・観察	3Dアニメーション、断面切り出し表示、3D-2D連動走査機能
イメージフォーマット	OIR画像フォーマット 8/16ビットグレースケール/インデックスカラー、24/32/48ビットカラー、JPEG/BMP/TIFF画像、OLYMPUS Multi-TIFFフォーマット
蛍光分離	スペクトラムアンミキシングによる蛍光分離(最大 16CH)
画像解析	画像計測、蛍光輝度、時間経過計測、コロケーション解析
統計処理	二次元データのヒストグラム表示
オプションソフトウェア	電動ステージコントロール / マッピングとマルチポイント刺激 / シーケンスマネージャー / バーチャルチャンネル画像取り込み / マイクロプレートナビゲーション / リモート制御キット / 超解像イメージング(FV-QSR) / デジタルカメラ制御機能 / デコンボリューション(TruSight) / FRET&FRAP解析/粒子解析/ オブジェクトトラッキング / ディープラーニング(TruAI)/三次元細胞解析(NoviSight)

* 弊社より提供する顕微鏡コントローラー(PC)はWindow10 のOSライセンスが認証済みとなりますので、Microsoft 社のライセンス条項が適用され、当該条項に同意頂くこととなります。
Microsoft 社のライセンス条項は以下をご参照ください。
https://www.microsoft.com/en-us/UseTerms/Retail/Windows/10/UseTerms_Retail_Windows_10_japanese.htm

標本作製、画像の取得・提供にご協力賜りました先生:

DAPI(青)、Tubulin抗体 (AlexaFluor 488; 緑)、Concalavalin A (AlexaFluor 594; 黄)、SiR-Actin (マゼンタ)、TOMM20抗体 (AlexaFluor 750; シアン)で標識されたCos-7細胞。画像はUPLXAPO60XOを使用し、405nm、488nm、561nm、640nm、730nmのレーザーとGaAsPおよびGaAs検出器により撮影された。TruSightデコンポリューション処理をし、Zプロジェクトンで表示。(表紙)

Dr. Jana Döhner, Dr. Urs Ziegler, University of Zürich

培養マウス後根神経節ニューロンを蛍光抗体法(ペリフェリン;緑:神経細胞体と軸索)とin situ ハイブリダイゼーション法(CALCA mRNA; 赤 および P2RX3 mRNA; 青)にて標識。(左上、1ページ)

Stephanie Shiers, Price Lab, University of Texas at Dallas.

培養ショウジョウバエ脳。微小管マーカーでニューロンを標識し、ヒストンマーカーで細胞核を標識。(右上、1ページ)

Martin Hailstone, Oxford University.

マウスの視覚系の神経経路を解析するために 越シナプス性ウイルストレーサーを使用してマウス脳切片を標識した。色は、ニューロン伸長の深さを示す。(中央、1ページ)

Arthur Chien, Macquarie University.

第3齢のショウジョウバエ幼虫の脳葉。神経芽細胞:赤、神経母細胞:ピンク、アクチン:緑、DNA; 青、ボルバキア菌:細胞内の緑のドット。(左下、1ページ)

Anton Strunov, Medical University of Vienna.

TSAシステムで染色されたマウス胚(E14.5)の厚み5umの矢状面凍結切片。(2ページ)

Dr. Guan Yang and Prof. Xiao Yang, Genetic Laboratory of Development and Diseases, Beijing Institute of Biotechnology, AMMS.



- 当社は環境マネジメントシステムISO14001の認証取得企業です。
- 当社は品質マネジメントシステムISO9001の認証取得企業です。
- 安全にお使いいただくために:顕微鏡用照明装置には耐用年限がありますので、定期点検をお願い致します。詳細は当社HPをご覧ください。
- この機器は、EMC性能において工業環境使用を意図して設計されています。住宅環境でお使いになりますと他の装置に影響を与える可能性があります。
- このカタログに記載の社名、商品名などは各社の商標または登録商標です。
- モニター画像はめ込み合成です。
- 仕様・外観については、予告なしに変更する場合があります。あらかじめご了承ください。

EvidentScientific.com

株式会社エビデント

〒163-0910 東京都新宿区西新宿2-3-1 新宿モノリス



お問い合わせ : www.olympus-lifescience.com/ja/contact-us

取扱販売店名

EVIDENT™
OLYMPUS

EVIDENT CORPORATION
Shinjuku Monolith, 2-3-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0910, Japan

N8600457-032022