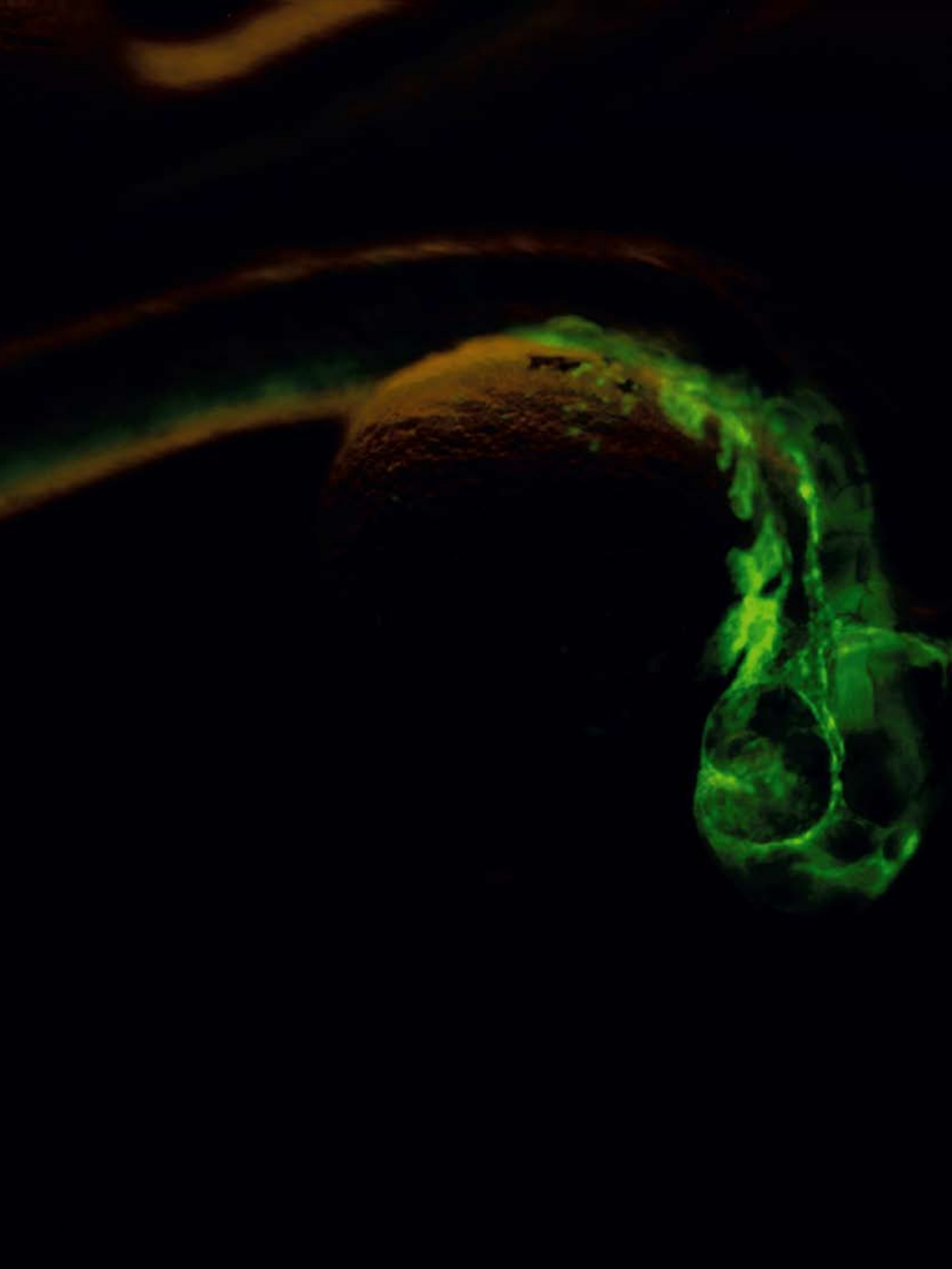


実体蛍光顕微鏡

ライカ M205 FA / M165 FC

Step Beyond Infinity

Leica
MICROSYSTEMS



研究アイデアに 新たな光を

発生・分子・細胞生物学分野で生命現象を解明する研究者にとって、蛍光顕微鏡法は研究成果を左右する重要な技法に発展しました。通常人の目には見えない生命の神秘を、蛍光により検出し、視覚化することができるからです。特定の蛍光色素で標識することで、生体内の構造とダイナミックなプロセスを細胞レベルで追跡でき、分子レベルでの解析を可能にしました。

長い間、研究対象は各組織やプロセスの個々の解析にとどまっていた。しかし、現在の細胞・発生生物学では、神経系や血管系に代表されるように個体レベルでの複雑なネットワークにおいて、分子の局在や相互作用を解明することが必要となっています。

このような生命現象の全体像を捉えるには、広い視野と微細構造の両方を観察でき、かつ優れた光学性能とコントラスト豊かな像を得られる、自在な顕微鏡が必要です。

ライカ M シリーズは、幅広い蛍光観察技術への対応を目指して開発された革新的な実体顕微鏡です。1台で、試料の準備・マニピュレーション作業はもとより、遺伝子操作による突然変異体の選別・評価から、高解像の画像記録、生体モデルのタイムラプス記録にいたるまで、完全にカバーできます。

科学的根拠に基づき、 まったく新しい発想から開発された 「FusionOptics™」

FusionOptics™

› 高い解像力と深い焦点深度の両立

さらなる領域へ、圧倒的なズーム比

› 1台の実体顕微鏡で、個体確認や選別から、
高倍率の画像記録までカバー

微細なディテールまで鮮明に解像

› 実体顕微鏡ではこれまで見られなかった
極微の新しい世界を発見

不可能を可能にした FusionOptics™

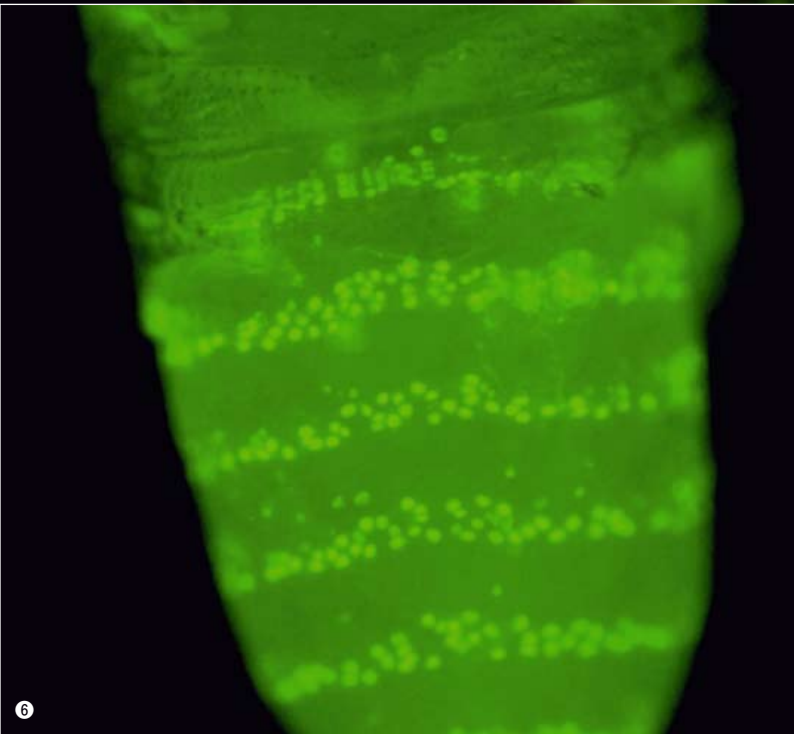
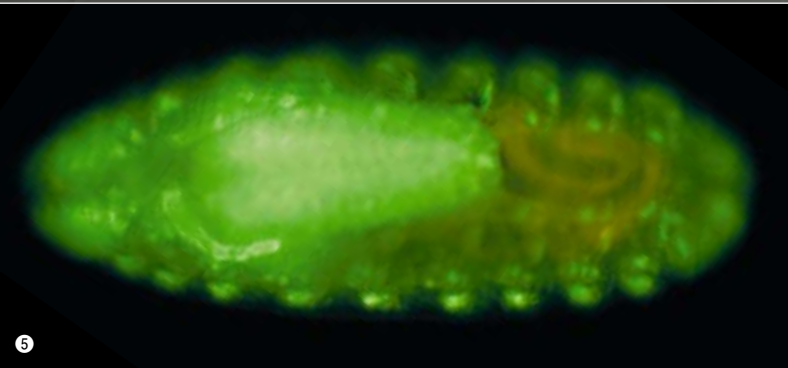
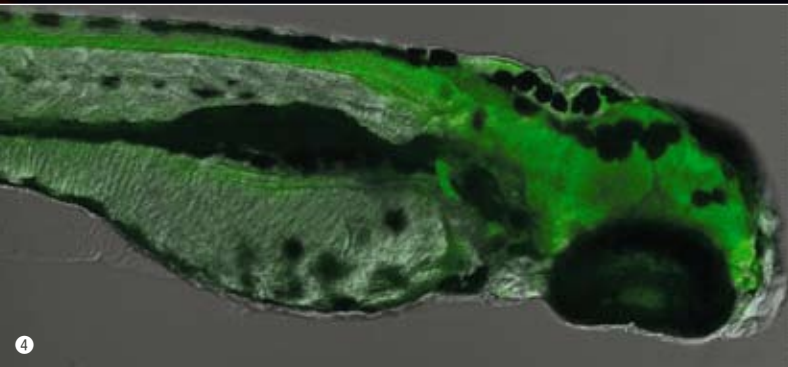
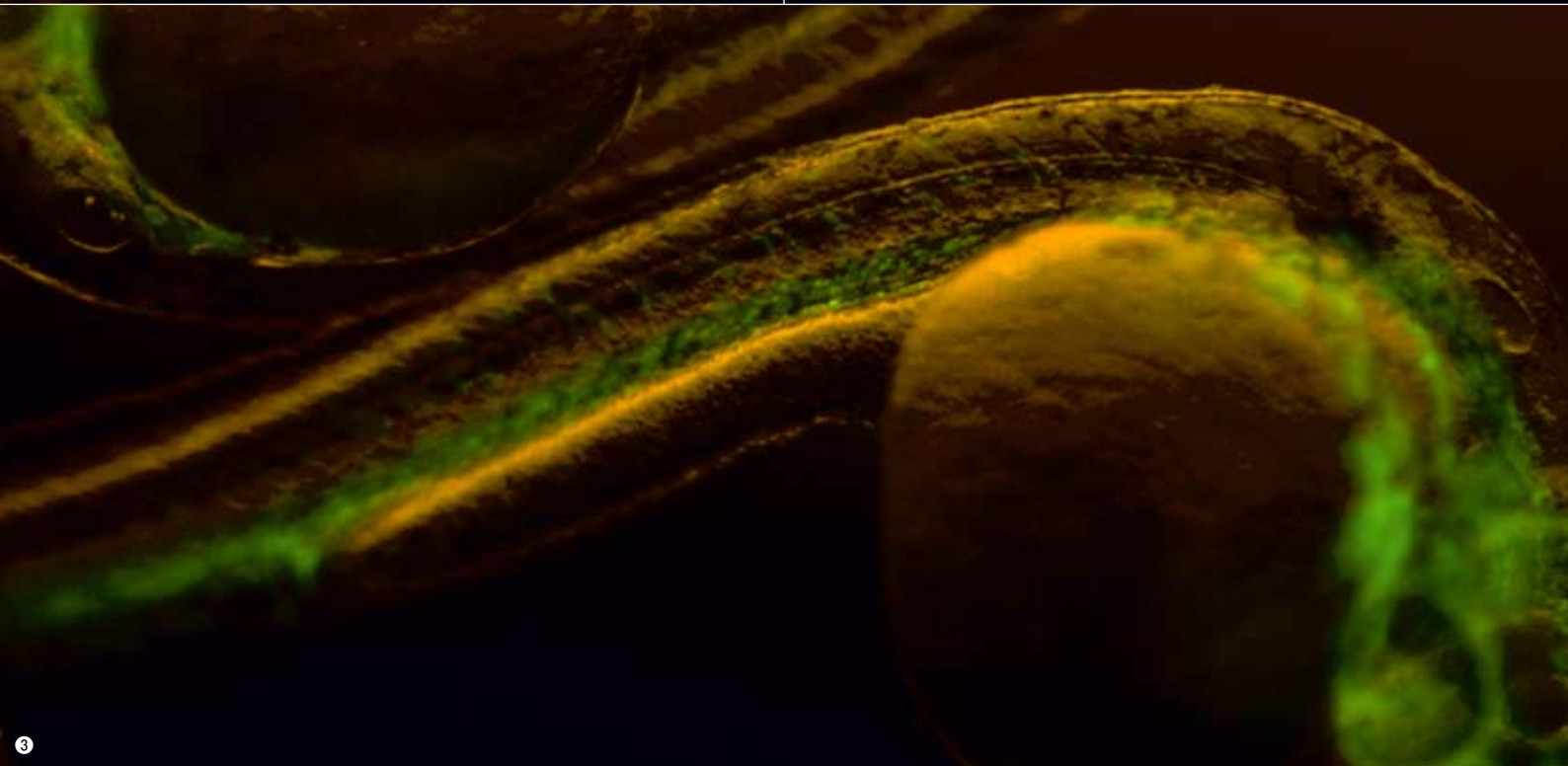
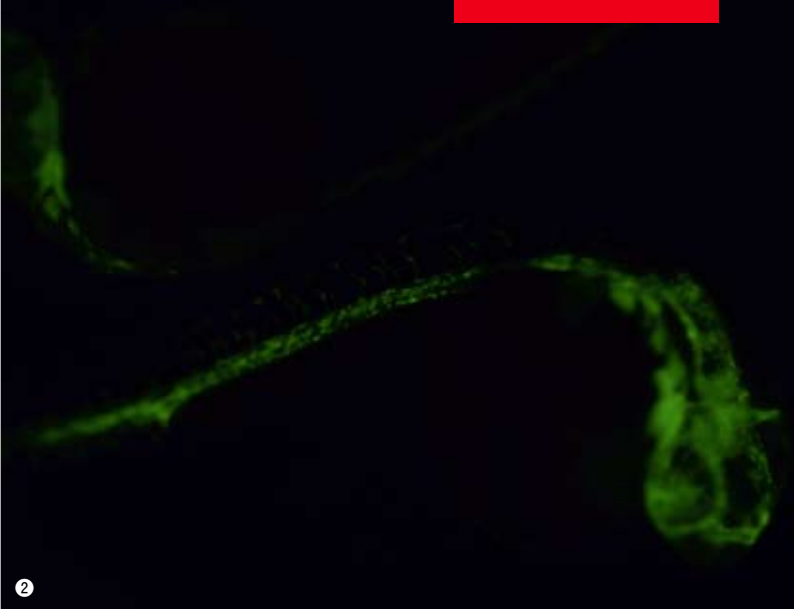
従来の光学系では、高い解像力と深い焦点深度とは、両立しない相反する要素と考えられてきました。ライカ マイクロシステムズの FusionOptics™ は、この限界を克服した革新技術です。人の視覚システムは、左右の目でそれぞれ別個の像情報を最大限描写しており、脳がそれらをひとつに融合して3次元像を合成していることが確認されました(チューリッヒ スイス連邦工科大学 (ETH) 神経情報工学研究所)。この原理を応用して、ライカ M205 FA 実体顕微鏡は、2本の光路それぞれに別の役割を持たせ、右目からは最大の開口数による高分解能の像、左目からは焦点深度の深い像をインプットします。相反する2つの情報は人の脳で意識することなく融合され、高い倍率での立体観察を実現しました。

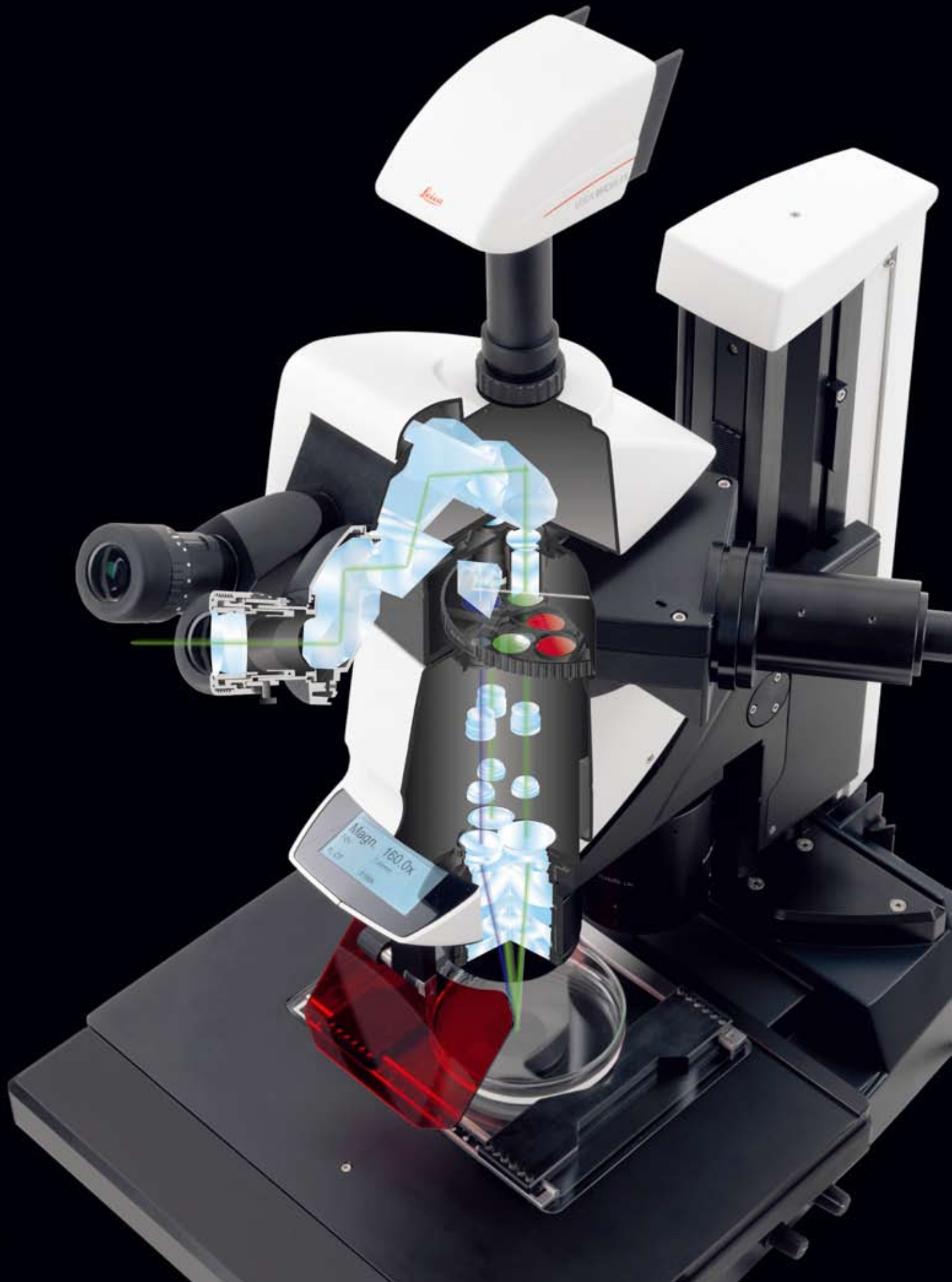
①②③ゼブラフィッシュ胚の血管構造、Flt-1 プロモーターに反応した GFP 発現。
写真提供：Brant Weinstein, NICHD, Bethesda, MD, USA

④ゼブラフィッシュ胚の beta-actin プロモーター制御による GFP 発現。
写真提供：Prof. Dr. Stephan C. F. Neuhaus, SNF Foerderprofessur fuer
Neurowissenschaften ETH Zuerich und Institut fuer Hirnforschung Universitaet Zuerich

⑤ショウジョウバエ胚の唾液腺、末梢・中枢神経系 (Ventral cord) での GFP 発現

⑥ショウジョウバエ蛹を背側から観察。
各体節の後部領域で発現する Venus (Green) タンパク質。
写真提供：東京大学大学院 薬学系研究科 遺伝学教室、倉永 英里奈博士





鮮明な画像を生み出す光学設計

ライカの伝統が生んだ革新の光学設計

ライカ 150 年の経験と開発力が、この顕微鏡に結集されました。新しいライカ蛍光実体顕微鏡は、単に光学性能が高いだけでなく、鮮明な画像を生み出します。

蛍光試料を第 3 の光路で照明

ライカ特許の TripleBeam[®] 蛍光光路は、蛍光照明専用開発された第 3 の光路を持ち、2 本の観察光路と励起用の照明光路が分離されています。これにより、どのズーム比でも視野全体で均一に明るく照明され、結像をさまたげる散乱反射も起こりません。微小な構造や微弱な蛍光シグナルも精細・鮮明に描写できます。

FluoCombi[™]：ステレオ像とマイクロ像の切替え

実体蛍光顕微鏡用の FluoCombi[™] 対物レボルバーにより、1 台の蛍光実体顕微鏡で、通常の (ステレオ) 対物レンズと 高解像用マイクロ対物レンズをワンタッチで切替えできます。ステレオモードでは、大きな視野 / 作動距離、深い焦点深度で個体の確認や選別を実施、次に対物レボルバーを回してマイクロ対物レンズに切替えて、最大解像力 1500 Lp/mm の微細な構造の観察ができます。レンズを切替えた場合も、像のセンターや焦点はずれません。また FluoCombi[™] を使用すると、視差のない Z 方向のスタック画像を取り込むことができます。

蛍光照明光路と観察光路の分離

- » 鮮明でコントラスト豊かな蛍光像
- » 最適な照明効率

FluoCombi[™]：1 台の実体顕微鏡でステレオ / ミクロ観察を切り替え

- » 1 台で、ステレオ観察とミクロ観察
- » 全体像から微小部分像まで
視差のない高精度画像を記録
- » 精細な 3 次元画像情報

高いシステム拡張性

- » 豊富なアイテムを自由に組み合わせ

M165 FC



TripleBeam® 蛍光光路により、鮮明でコントラスト豊かな蛍光像が得られます。ズーム比 16.5 : 1 のズームレンズシステムは、すべてがアポクロマートで収差補正されており、最小 551nm 幅の試料構造まで解像できます。マニュアルタイプの実体蛍光顕微鏡の最高級機種です。

コーディング機能により ズーム / 蛍光フィルタ / アイリス絞り / 対物レボルバー情報を ライカ イメージングソフトウェア (Leica Application Suite: LAS) から読み取りでき、使用中の顕微鏡構成情報とともに、正しい測定が可能となります。実験手順の再現性と一貫性が保証されます。

マニュアル実体顕微鏡
FusionOptics™
倍率範囲***
ズーム比
最高倍率*
対物レンズの最大開口数 (NA)**
最大分解能**
最大視野径***
作動距離***
TripleBeam® 蛍光光路
コーディング機能****
完全自動操作
対物レンズ同焦点性
対物レボルバー
FluoCombi™ *****

* Planapo 2 × 対物レンズ / 10 × 接眼レンズの組み合わせ

** Planapo 2 × 対物レンズ

*** 1 × 対物レンズ / 10 × 接眼レンズの標準組み合わせ

**** LAS ソフトウェアにより、アイリス絞り / 倍率 / 蛍光フィルター / 対物レンズの各設定値を表示

***** 一部制約事項あり

M205 FA

M165 FC	M205 FA
●	—
—	●
7.3× - 120×	7.8× - 160×
16.5:1	20.5:1
240×	320×
0.302	0.350
906 lp/mm	1050 lp/mm
31.5 mm	29.5 mm
61.5 mm	61.5 mm
●	●
●	—
—	●
●	●
●	●
●	●

高い評価を得てきた TripleBeam® 蛍光光路と、独自の光学系 FusionOptics™ を組み合わせて、実体蛍光顕微鏡に新しい次元をひらきました。レンズシステムは 100% アポクロマートで最高級の光学収差補正、ズーム比は圧倒的な 20.5 : 1 です。1050 Lp/mm の最高解像は、これまでの実体顕微鏡には不可能だった微細部分の解明を可能にしました。

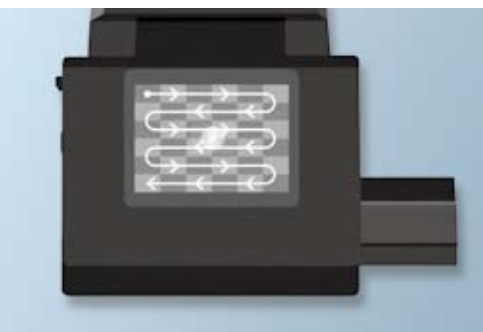
フォーカス / ズーム / 蛍光フィルター / アイリス絞り / FIM (蛍光励起光の強度調節) はいずれも電動制御で、作業効率が画期的にアップします。また蛍光イメージングシステムとの組み合わせで、実体顕微鏡での高度イメージングと解析が可能になります。



研究に集中できる インテリジェント機能



ゼブラフィッシュ幼生



IsoPro™ 電動 XY ステージによる、
容易な自動 XY スキャン



タッチパネル上にすべての重要な情報を
表示し、機能を制御

インテリジェントコントロール

SmartTouch コントローラー (TCU™) のカラータッチパネルを使用して、指先で各操作を制御でき、また倍率や照明条件等の顕微鏡パラメータを常に確認できます。重要な操作は、自由にプログラムできる回転ノブとファンクションボタンを使い、ユーザー独自の目的に合わせて調節できます。人間工学設計で直感的に操作でき、ユーザーは、顕微鏡の細かな操作は忘れて、研究内容に集中できます。

電動 XY ステージによる XY スキャン

IsoPro™ 電動 XY ステージは、TCU™ / リモートコントローラー (SmartMove) / ジョイスティック、あるいは Leica Application Suite (LAS) / Leica AF6000 のいずれからも制御できます。任意のステージポジションへ自由に動かせ、繰り返しプロセスもプログラムできます。ライカ実体蛍光顕微鏡は、単純な蛍光撮影から複雑な多次元蛍光実験まで、あらゆるアプリケーションに対応できます。

高いシステム拡張性

マルチユーザー環境で実体顕微鏡を使用する場合、個々の研究者のニーズに応えられるフレキシビリティが求められます。ライカ マイクロシステムズは、豊富な製品ラインアップと、自由に組み合わせられるモジュラーシステムにより高い拡張性を持ち、将来研究内容が変わっても柔軟に対応できます。

多彩な透過光照明

ライカ実体蛍光顕微鏡は、数種の透過光スタンドから選択できます。明視野照明は、垂直 / 傾斜 / 一方向暗視野などを使い分け、最適な照明条件を選択できます。またユニークな Rottermann レリーフコントラストにより、位相構造が空間的な広がりを持つレリーフ像を表現でき、無染色サンプルを最適なコントラストで調整できます。

あらゆるニーズに対応できる フレキシビリティ

最適な蛍光フィルター

ライカの実体顕微鏡には多種多様な蛍光フィルターが用意されており、試料に最適なスペクトルを選択して使用できます。Mシリーズのフィルターチェンジャーには、最大4つのフィルターセット(励起フィルターと吸収フィルター)を挿入し、切り替えできます。蛍光試料を退色から保護する遮光シャッターは、観察光路内のトランスポンダーが使用フィルターを検知するまで開きません。また各リモートコントローラーやソフトウェアから、画像取得している間だけ遮光シャッターをオープンし、不要な時は閉じることができます。シャッターの開閉とフィルター交換に要する時間は500ms以下で、試料へのダメージを最小限に抑えます。

恒温制御ステージ

生体細胞の実験では、最適な培養条件を維持する必要があります。ライカMATS恒温制御システムのサーモプレートは、ステージの全体を均等に加熱・保温し、あらかじめ設定した温度を高精度で保ち、実験結果の信頼性を高めます。

外付け 蛍光光源 ライカ EL6000

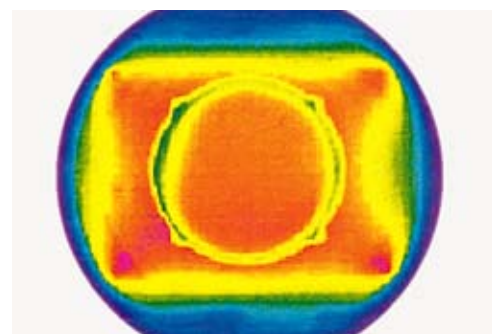
ライカEL6000は、蛍光用の外付け光源ユニットで、長寿命のメタルハライドランプで励起照明します。センタリング調整なしですぐに使い、均等な照明とコントラスト豊かな画像が安定して得られます。

ユーザーにやさしい人間工学設計

ライカ実体顕微鏡システムに、人間工学設計の観察鏡筒やエルゴモジュールを組み合わせて、ユーザーにやさしい作業環境を提供します。三眼バリエブル鏡筒は、ユーザーの目の高さに合わせて観察角度を5°~45°に調節できます。リラックスした姿勢で観察できますから、長時間作業しても疲れがたまりません。



ユーザーのアプリケーションに合わせて
蛍光フィルターのセットを選択

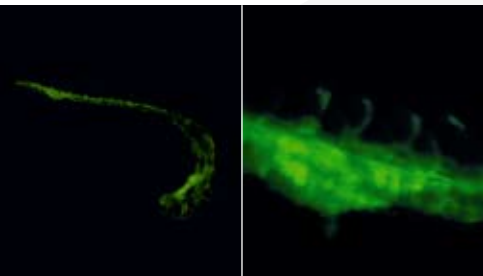


MATSサーモプレート：
ステージのガラスプレート全体を均等に加熱・保温するシステムで、安定した実験結果を取得



三眼バリエブル鏡筒やエルゴモジュールにより
長時間作業でも快適な作業

独自の機能を満載



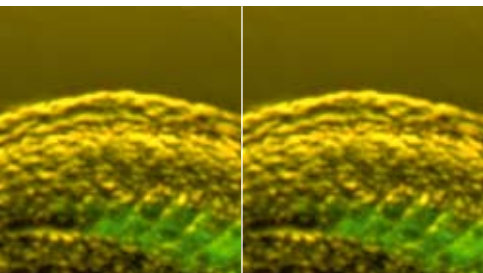
全体像から拡大像へワンタッチ



堅牢な支柱、広い作業スペース



M165 FC の蛍光モジュール



収差補正のないレンズ(左)とアポクロマート補正レンズ(右)の比較

あらゆる研究用途に対応

ライカ実体顕微鏡は、大きなズーム比と高解像を兼ね備え、1台で多種多様なアプリケーションを解決できます。例えば、ゼブラフィッシュ個体の形態を確認した後に、網膜細胞の多様性や分化を追跡できます。M165 FC 実体顕微鏡は、最小 551nm までの構造を、M205 FA は、FusionOptics™ 搭載により、472 nm までの構造を解像できます。

広い作業スペース

ライカ M シリーズ用の対物レンズは、高倍率で観察・作業する場合も、作業距離が高く、広い作業スペースを提供します。また 4 本の Planapo 対物レンズは同焦点性が確保されており、対物レボルバーを使用したレンズの切り替え時もフォーカス再調整は必要ありません。

剛性・耐振動のボディ

高性能顕微鏡には、堅牢なボディが不可欠です。ライカ M シリーズは全体が安定したつくりで衝撃や振動を効率よく吸収し、培養液中の試料を撮影する場合も高精度の画質を保ちます。

精密なフォーカスドライブ

手動の粗 / 微動フォーカスダイヤルは、ナノメートルレベルの精度で焦点を楽に合わせられます。電動実体顕微鏡 M205 FA の電動フォーカスを使うと、Z スタック像も、複雑な多重蛍光画像も、簡単に取り込み合成できます。

100% アポクロマート

対物レンズに加えて、ズームレンズを含めたトータルなシステムにおいて、色収差を徹底的に排除したアポクロマートを採用しました。色収差による色のにじみや歪曲が起こりません。ライカレンズシステムの優れた光学性能が、M シリーズに集約されています。

統合システムソリューションで 個別の課題を迅速処理

統合システムソリューション

ライカのイメージングソフトウェアを使用して、複雑な蛍光顕微鏡の実験手順も簡単・迅速なルーチン作業になります。ライカの統合システムでは、顕微鏡をはじめ、デジタルカメラや照明などの構成機器を完全に制御します。繊細で精度が要求される蛍光イメージングに最適な、自動化された操作環境を提供します。

LAS Application Suite (LAS) ソフトウェア

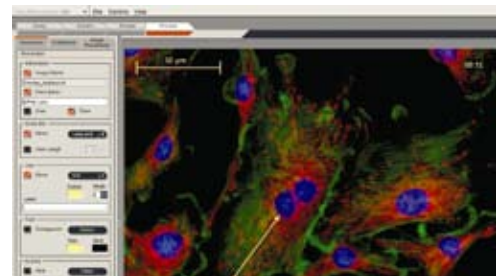
Leica Application Suite (LAS) イメージングソフトウェアは、電動実体顕微鏡やデジタルカメラを統合コントロールし、各画像を迅速に処理できます。LASには多種多様なオプションモジュールが提供され、必要な時にアプリケーションに最適な組み合わせを自由に選択でき、ルーチン検査でも研究解析でも、やさしく直感的に処理できます。

高度な蛍光イメージングシステム

ライカ AF6000 蛍光イメージングシステムは、各国を代表する研究者との共同作業で開発されました。やさしく直感操作できる人間工学設計でありながら、蛍光イメージングに必要な機能を豊富に備え、信頼性の高い結果が得られます。シンプルな蛍光画像記録 / オーバーレイ / タイムラプス用には、エントリー版ソフトウェア AF6000 E が提供されています。AFシリーズは、モジュラーシステムを採用し、必要なモジュールを必要な時に追加できます。機能はマルチチャンネル同時観察 / タイムラプス / 視差のないZスタック / 画像データの3D再構築などを提供し、電動ステージの組み合わせで試料中の複数の関心領域 (ROI) を走査記録できます。画像記録の他、定量測定、最適化・画像解析など豊富な機能を提供し、研究内容の進展に応じて、蛍光顕微鏡から統合ワークステーションへ拡張できます。



LAS: マルチフォーカスモジュール



LAS: 画像オーバーレイモジュール



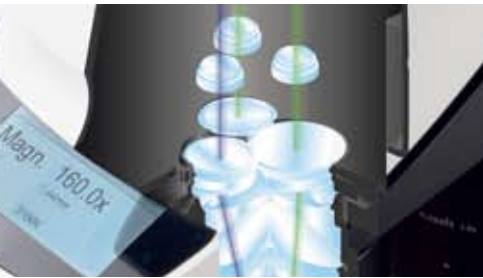
AF6000: タイムラプス / Zスタックの設定



AF6000: 画像取得中のサムネイル表示

M165 FC / M205 FA

テクニカルハイライト



ライカ FusionOptics™ による
高解像力と深い焦点深度の両立

高い解像力と深い焦点深度の両立

- FusionOptics™ は、右目から高解像を、左目からは深い焦点深度像をインプット
- 人の脳で 2 つの像情報を融合し、通常の実体顕微鏡では不可能だった、高倍率での立体観察を可能に



使用中の全情報をひと目で確認できる
M205 FA のフロントディスプレイ

圧倒的なズーム比

- 20.5 : 1 のズーム比により、一台の顕微鏡で広範な研究対象をカバー

鮮明な蛍光像：豊かなコントラスト

第 3 の照明光路 TripleBeam® (ライカ特許)

- 照明光路の UV 透過効率を最適化
- 目的の試料にあわせて、最適な蛍光フィルターを選択可能
- FluoCombi™：ステレオモードでは、作動距離・焦点深度・視野ともに大きな立体像を観察しながら、試料をマニピュレーション。マイクロ対物レンズに切り替えて、視差のない Z スタック像を取り込み、微細な 3D 情報を合成



低倍率の全体像と視差のない拡大像を
FluoCombi で切り替え

高いシステム拡張性

- 豊富なアクセサリを選択し、組み合わせできるフレキシビリティ
- 個別のフィルターを組み合わせ、独自の蛍光フィルターセットを使用可能
- 三眼バリエブル鏡筒：複数の顕微鏡ユーザーがそれぞれ最適な観察角度に調節

電動による操作の簡易化と再現性向上

- M205 FA：フォーカス / ズーム / 蛍光フィルター / アイリス絞り / FIM (蛍光励起光の強度) の電動制御で、複雑な Z スタックや多重蛍光の画像取り込みが簡単
- IsoPro™ 電動 XY ステージの使用で、多次元の蛍光実験が可能



観察角度と顕微鏡の高さを
各ユーザーに合わせて調節



電動フォーカスによる迅速・精密、
再現性あるズーミング



SmartTouch™ コントローラー

- 直感操作できるカラータッチパネル
- 操作状況を連続モニターでき、すべての設定と機能をコントロール
- 最も重要な操作は個別プログラムでカスタマイズ可能
- 7カ国語対応

手軽に計測、コーディング機能

- M165 FC：フォーカス / ズーム / 蛍光フィルター / アイリス絞りの情報とソフトウェアからの読み取りと、正しい計測

高性能対物レンズ

- 高解像で細部まで忠実度の高い色再現性、長い作動距離で、自由に試料を扱える十分なスペース
- 4本の Planapo ラインアップ間で、いずれも同焦点性を確保
- 対物レボルバーの使用により、アプリケーションの範囲が拡大

剛性・耐振動性のボディ

- 堅牢なデザインにより、高倍率時にもブレがなく安定した観察
- 衝撃や振動を効率よく吸収し、培養液中の試料撮影も高画質

統合システムソリューションで作業効率が大幅に向上

- 目的のアプリケーションに応じてカスタマイズ化
- 顕微鏡の基本操作から、画像の取り込みと加工、画像データの解析と管理まで、抜群の操作性とパフォーマンスを提供

Christophe Apothélox によるライカデザイン



SmartTouch™ コントローラーから
電動ファンクションをシンプルタッチで楽々操作



手軽に計測、コーディング機能



新設計対物レボルバーによる
対物レンズ切り替え



高精度の光学性能を支える
堅牢で安定した機械構造



ライカの統合システムソリューション
AF6000 蛍光イメージングシステム



ライカ マイクロシステムズ株式会社

本社 〒108-0072 東京都港区白金1-27-6 白金高輪ステーションビル6F Tel.03-5421-2813 Fax.03-5421-2891
大阪セールスオフィス 〒531-0072 大阪市北区豊崎5-4-9 商業第2ビル10F Tel.06-6374-9771 Fax.06-6374-9772
名古屋セールスオフィス 〒460-0003 名古屋市中区錦2-15-20 三永伏見ビル2F Tel.052-222-3939 Fax.052-222-3784
福岡セールスオフィス 〒812-0025 福岡市博多区店屋町8-30 博多フコク生命ビル12F Tel.092-282-9771 Fax.092-282-9772

● <http://www.leica-microsystems.co.jp> E-mail: marketing@leica-microsystems.co.jp

※この仕様は、改良のため予告なく変更する場合があります。

YU080580