

LumiScope

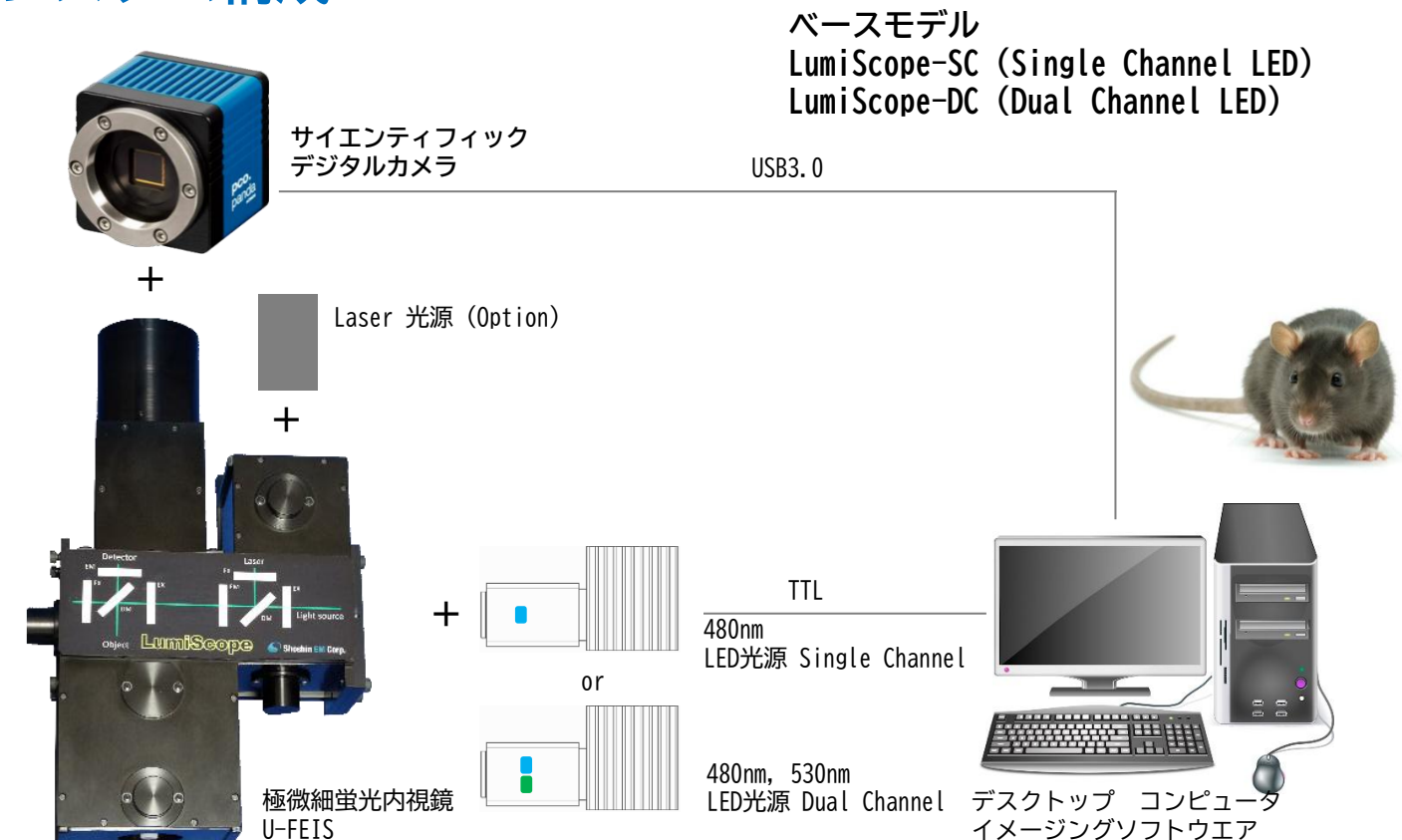
in vivo マイクロ エンドスコープ



- **低侵襲**で**脳深部**カルシウムイメージングが可能
- 自由行動下（フリームービング環境）で計測可能
- 革新的なオプティカル パス分離技術で自家蛍光除去
- 各種蛍光タンパク・蛍光プローブに対応
- GRINレンズによる脳深部観察
- マルチポイントの同時観察
- 多数の神経細胞活動を同時計測
- 広角エンドスコープ レンズで臓器マクロ観察
- オプトジェネティクスとカルシウムイメージングの共存
- ライブ&オフラインで $\Delta F/F$ 処理による高S/N比測定
- 高速2波長蛍光レシオイメージング
- 内因性蛍光計測によるラベルフリー神経活動イメージング

LumiScope in vivo マイクロエンドスコープは、光学顕微鏡では観察が難しかった脳深部の神経細胞の活動や、生体内深部における単一細胞レベルでの変化を、in vivoで観察し、輝度を計測することが可能です。直径500 μm の極微細なGRINレンズと、1万本をアレイ状に配列したイメージングファイバーを用いることで、2 μm レベルの空間分解能を実現しています。これにより、蛍光タンパクや蛍光カルシウムインジケータを使用した実験が可能となるほか、ChR2やNpHRなどの光感受性タンパク質に光刺激を与え、特定神経の活動を制御することもできます。

システム構成



小動物実験の手法は、研究者によってさまざまです。当社は、お客様のご要望にできる限りお応えできる製品をご提供したいと考えております。また、既存のカメラや光源をご利用になりたい方は、ぜひご相談ください。

LumiScopeの光学系には、大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻 医用物理工学講座 生体機能イメージング研究室の小山内 実教授が、JSTおよびAMEDの助成を受けて開発した極微細蛍光内視鏡 (U-FEIS) の成果を基に製品化された技術を採用しています。現在、国内特許およびPCT特許を出願中です。なお、本システムは先端モデル動物支援プラットフォームの支援対象となっています。

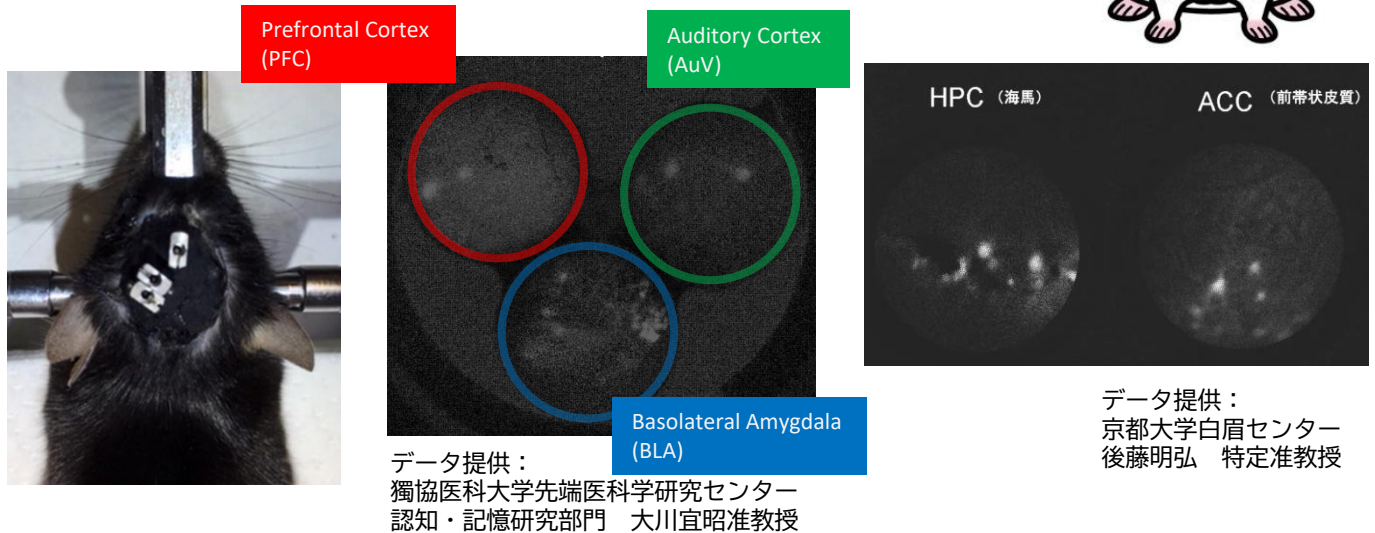


LumiScope-SC をスタンドアーム取付



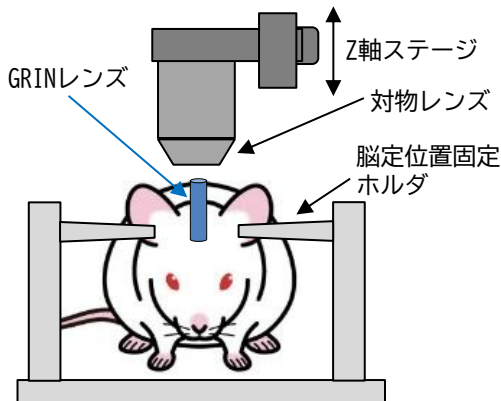
マルチポイント同時測光

- 異なる脳部位で発現する神経活動を同時イメージング
- 多点フィールド用に設計された多分岐イメージングファイバーを使用
- 1台のLumiScopeで同時測光が可能
- 異なる部位の多数の神経細胞を同時観察し、細胞間相互作用を計測

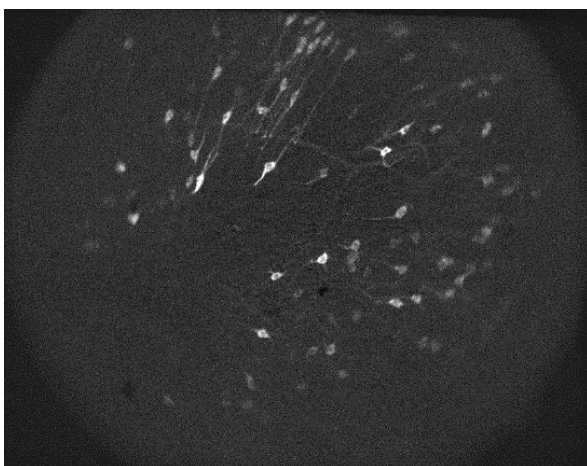


データ提供：
獨協医科大学先端医科学研究センター
認知・記憶研究部門 大川宜昭准教授

脳深部共焦点高解像イメージング



- 観察方法：イメージングファイバーの代わりに対物レンズを使用
- 脳深部の神経細胞を直接観察可能
- 焦点スキャナユニットとの組み合わせにより、鮮明なイメージを取得
- 高精細な神経細胞活動のイメージングが可能



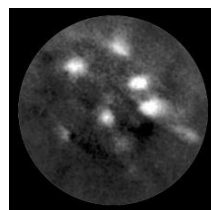
Thy1 : G-CaMP7トランスジェニックマウス
光学顕微鏡+共焦点スキャナユニットで取得



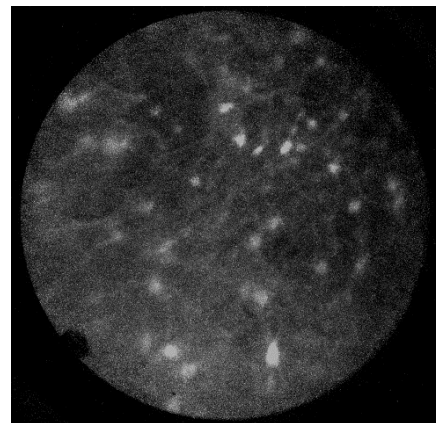
データ提供
獨協医科大学
先端医科学統合研究施設
認知・記憶研究部門
大川宜昭准教授

ワイドフィールドビューイメージング

ファイバー径650 μm とGRINレンズ径1mmの組み合わせにより、広域での測光が可能です。これにより、広視野内に存在する多数の神経細胞を同時に観察し、細胞間の相互作用を計測できます。



(A)



(B)

(A) : ファイバー径350 μm
(B) : ファイバー径650 μm

オプトジェネティクス

神経科学研究における光刺激と蛍光観察の同時実行を可能です。単一細胞レベルでのカルシウム濃度計測や神経活動観察を行いながら、同じ領域に対して精密な光刺激を与えることができます。

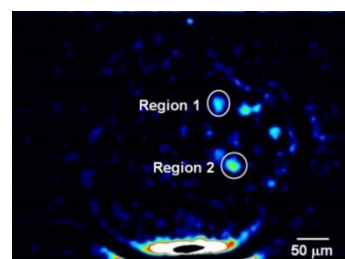
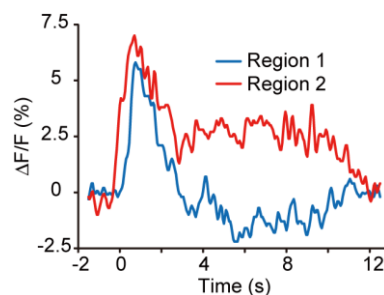
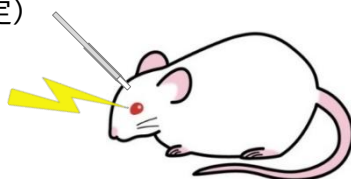
特長

- **光刺激ポート搭載**
観察光源とは独立したレーザー光導入ポートを搭載。外部レーザー光を光路に導入し、観察領域へ直接刺激可能。
- **同一視野での光刺激と計測**
シングルセルのカルシウム濃度イメージングと並行して、同じ領域への光刺激を実現。神経活動の因果関係解析に最適。
- **独立制御による柔軟な刺激**
観察光源と光刺激光源を完全に独立制御。観察部位とは異なる領域への光刺激も可能で、多彩な実験デザインに対応。
- **オプトジェネティクス研究に最適**
光遺伝学的手法を組み合わせることで、神経回路の機能解明、行動研究、疾患モデル解析に強力なツールを提供。主な応用単一細胞カルシウムイメージングと光刺激の同時実験 *in vitro* および *in vivo* 神経活動解析光遺伝学を用いた神経回路の因果関係研究



アプリケーション

ラベルフリーで視覚刺激に伴う神経活動の変化を捉える
大脳皮質視覚野に内視鏡部を刺入し、反対側の目に光刺激を与えた際の応答
(フラビンタンパク質の蛍光測定)

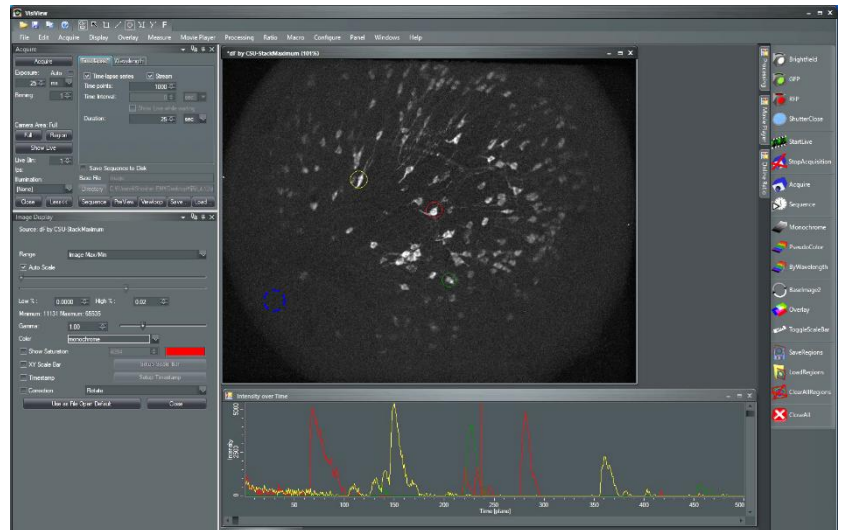


データ提供：
大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻 医用物理工学講座 生体機能イメージング研究室 小山内 実教授

イメージングソフトウェア

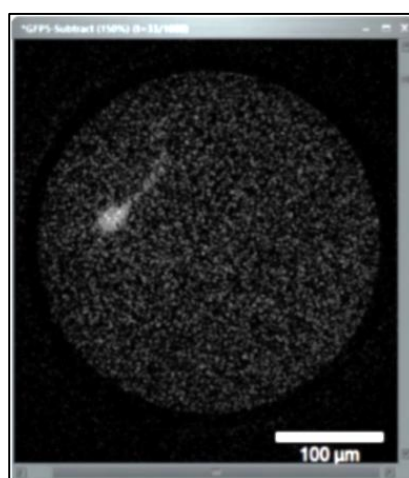
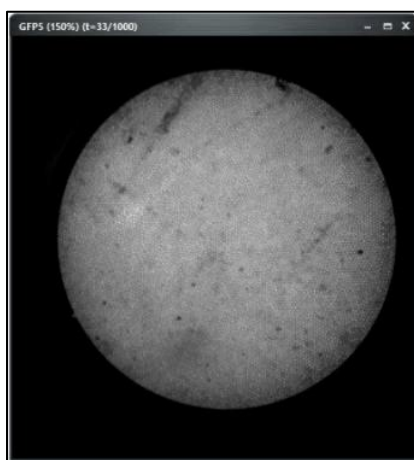
神経細胞の活動や、生体内深部における単一細胞レベルの変化を、in vivoで観察および輝度計測できるバイオイメージングアプリケーションを必要とする研究者のために開発されました。

- カメラ、LED光源制御の簡単なセットアップと操作
- 撮影モード
 - ・ スナップショット
 - ・ タイムラプス
 - ・ ストリーミング
 - ・ マルチカラーイメージング
- 解析機能
 - ・ 輝度解析、レシオデータ処理
 - ・ リアルタイムデコンボリューション
 - ・ 各種フィルタ処理



リアルタイム $\Delta F/F$ 処理

脳内の神経細胞観察において問題となるのは、実験前の手術による出血や、グリア細胞からの自家蛍光がバックグラウンドとして生じることです。これにより、カルシウム変動に伴う微弱な蛍光信号がバックグラウンドに埋もれてしまいます。LumiScopeは、 $\Delta F/F$ 処理とバックグラウンドサブトラクションを組み合わせることで、ライブ表示やオフライン解析においても鮮明なイメージングを実現します。

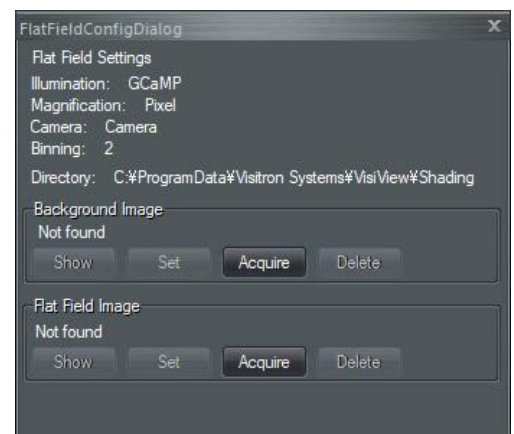


ROWデータ

- ・ 自家蛍光を含むためバックグラウンドに信号が埋もれる
- ・ ディスプレイ上での視認が困難

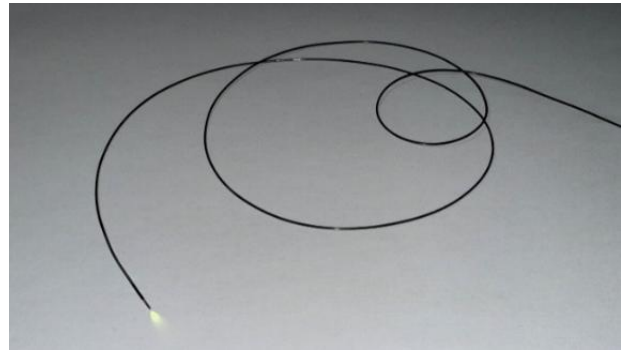
$\Delta F/F$ 処理後

- ・ ノーマライズ処理でバックグラウンドを平均化
- ・ 自家蛍光を低減し、S/N比を大幅改善
- ・ 神経細胞の信号を明瞭に観察可能



イメージングファイバー

イメージングファイバーは用途に応じて、ワイドフィールドタイプ、マルチポイントタイプ、各種長さなど複数の仕様から選択可能です。先端は平面切断後に精密研磨を施し、内視鏡側には信頼性の高いFCコネクタを標準装備しています。



フレキシブル イメージング ファイバーの特長

ファイバーの中間はフレキシブルで自由に曲げることができ、軽量であるため、マウスの行動実験に最適です。

高密度イメージング ファイバー 長さ 1m

U-FEIS-FB-350 : 標準視野径φ0.35 1万本イメージング ファイバー
U-FEIS-FB-650 : 広域視野径φ0.65 3万本イメージング ファイバー
U-FEIS-FB-350x : 多点観察 視野径φ0.35 1万本イメージング ファイバー x : 本数

フレキシブル イメージング ファイバー 長さ 1m

U-FEIS-FIG-400 : 標準視野径φ0.4 5,200本 イメージング ファイバー
U-FEIS-FIG-890 : 広域視野径φ0.89 16,000本イメージング ファイバー (TU-4未対応)
U-FEIS-FIG-400x : 多点観察 視野径φ0.4 5,200本 イメージング ファイバー x : 本数

ファイバー取付専用カニューレ TU-4

本製品は、マウス頭部に埋め込まれたGRINレンズとイメージングファイバーを固定するための高精度治具です。

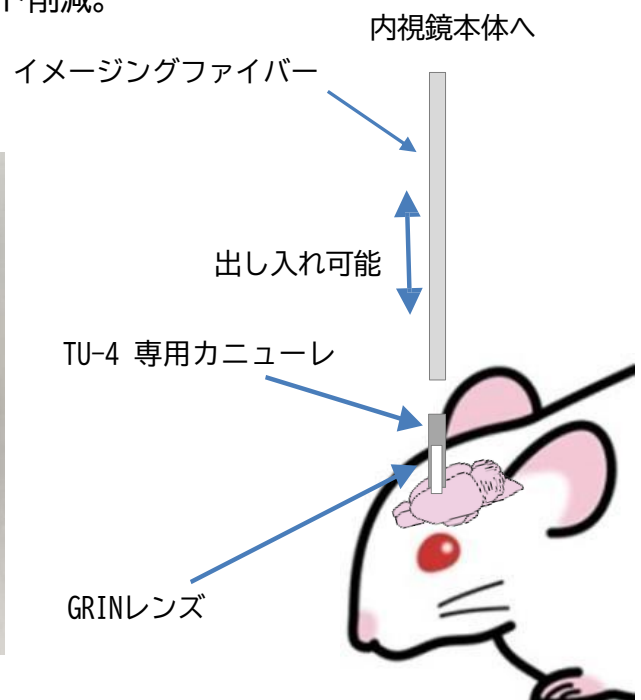
主な特徴

- 脱着可能設計: イメージングファイバーを簡単に脱着可能。
- 回転防止機能: 確実な固定で、正確な位置調整を実現。
- 再利用可能: 洗浄により繰り返し使用可能でコスト削減。

ご注意

TU-4には、GRINレンズおよびイメージングファイバーは付属しておりません。

ファイバーと取付専用カニューレは保証対象外となります。お客様の過失により破損した場合、有償で交換もしくは修理となります。



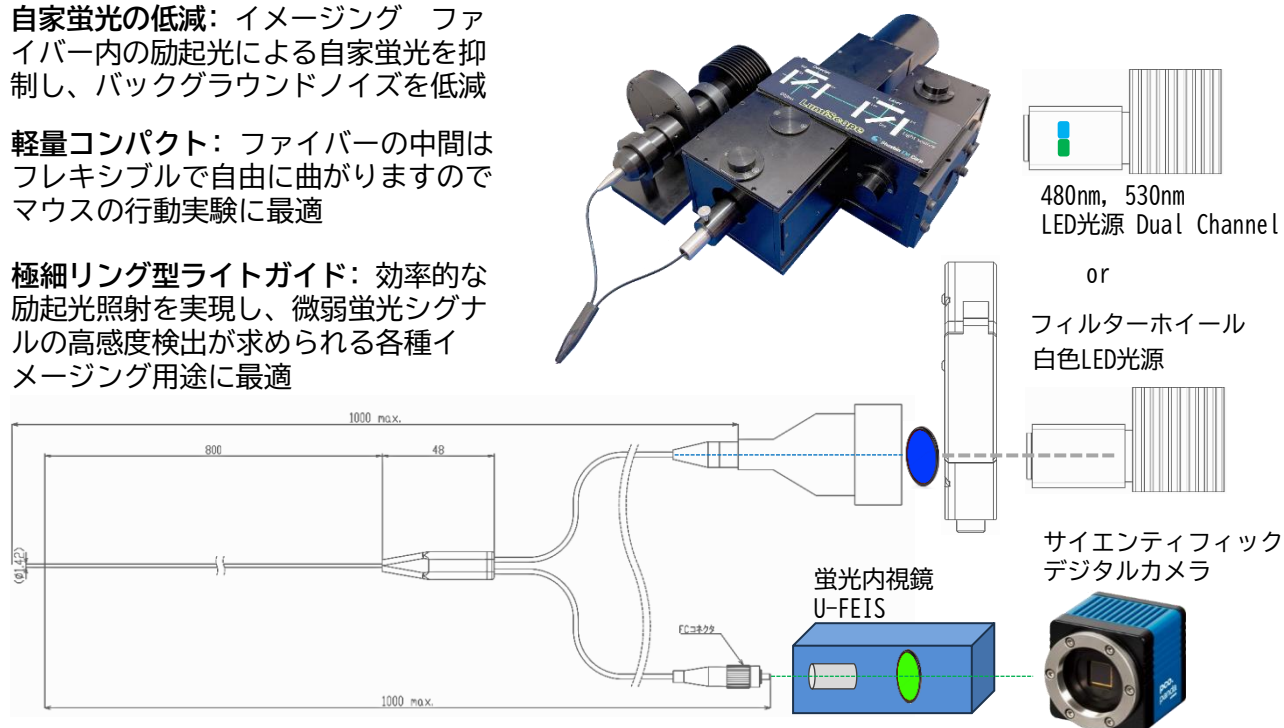
ライトリング イメージガイド

従来の同軸照射・同軸蛍光観察方法と異なり、励起光と蛍光を異なる光路に分離する技術を採用しています。

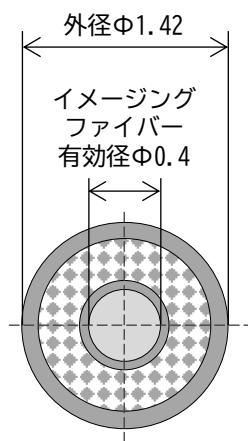
自家蛍光の低減： イメージング ファイバー内の励起光による自家蛍光を抑制し、バックグラウンドノイズを低減

軽量コンパクト： ファイバーの中間はフレキシブルで自由に曲がりますのでマウスの行動実験に最適

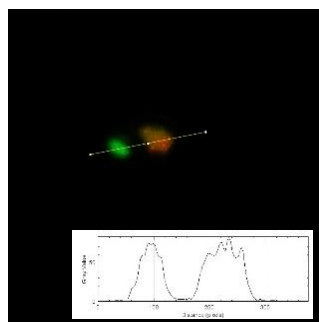
極細リング型ライトガイド： 効率的な励起光照射を実現し、微弱蛍光シグナルの高感度検出が求められる各種イメージング用途に最適



ライトリング イメージガイドの先端面

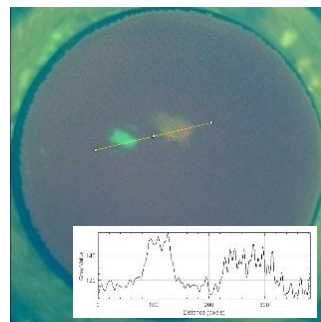


アクセサリは消耗品パーツです。
破損された場合には有償修理または新規購入となります。



ライトリング イメージガイドで2波長蛍光検出

励起光源出力: 5%



従来のイメージングファイバーで同軸照射 2波長蛍光で検出

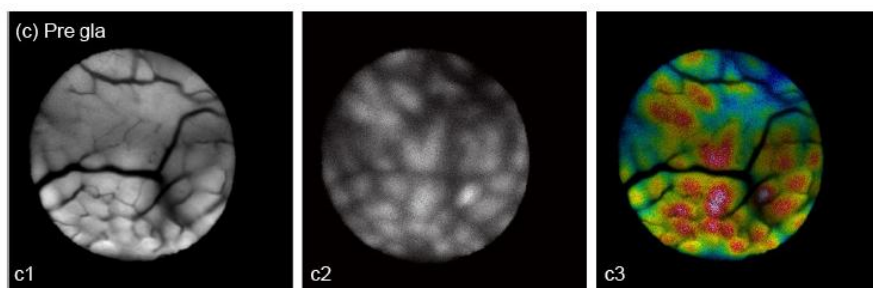
励起光源出力: 100%

エンドスコープ レンズ

高屈折率レンズで広い視野角が特徴です。フレキシブルなライトリング イメージガイドと組み合わせて小動物蛍光内視鏡や腹腔鏡として利用できます。



サイズ: ϕ 0.7 L 1.28
画角: 100°
フォーカス範囲: 5 ~ 40mm



精巢の反射光(c1)、生体発光(c2)、オーバーレイ(c3)

仕様

極微細蛍光内視鏡

カメラ取付 (マウント)
蛍光フィルタキューブ 1個 最大2個実装可能
オプション
LED取付ポート ×1, オプトジェネティクス入力ポート ×1
レーザー入力ポート ×1

SC用 GFPフィルタセット or RFPフィルタセット
DC用 GFP/RFP デュアルバンドパスフィルタセット



U-FEIS

サイエンティフィックデジタルカメラ

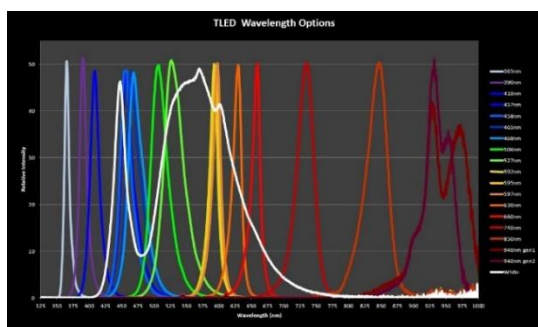
ピクセル数: 2048 x 2048
ピクセルサイズ: 6.5 μ m x 6.5 μ m
センサーフォーマット: 13.3 x 13.3mm
量子効率: 最大82%
読出しノイズ: <0.8e-
デジタル出力: 16bit
フレームレート: 40fps @フルピクセル 300fps @320x240



pco. edge 4.2-LT sCMOSカメラ
(レンズ無し)

LED光源

ライフタイム: > 50,000 時間
輝度調光機能: 0 - 100% アナログ
On-Off time: < 25 μ sec
出力波長: 白色, 340, 365, 385, 410, 440, 460, 480, 506, 530, 561, 590, 630, 660, 740, 850, 940nm 対応
On-Off SW: TTLまたは手動スイッチ



LED波長特性



FLED LED光源

イメージングソフトウェア

カメラ制御: スナップ、タイムラプス、ストリーミング計測
LED光源: On/Off 制御
 $\Delta F/F$ 処理: ライブイメージとオフライン
外部同期: TTL in/out (Option), frame trigger, sequence trigger
画像計測: 輝度計測、レシオ、バックグラウンド処理 (四則演算)
表示方法: ルックアップテーブル、疑似カラー、マルチカラーオーバーレイ
保存形式: 16bit TIF, JPEG, AVI etc.

コンピュータ

OS Windows11 64bit
デスクトップコンピュータ 一式 4ch TTL出力



本製品のお問い合わせ・デモンストレーションのご依頼は、下記までご連絡ください。

20250910



〒444-0241 愛知県岡崎市赤浜町蔵西1番地14

ショーシンビル

TEL:0564-54-1231 FAX:0564-54-3207

www.shoshinem.com info@shoshinem.com

東日本営業所

〒273-0866

千葉県船橋市夏見台1-11-32

TEL 080-4008-6499 FAX 047-439-4402

九州営業所

〒812-0063

福岡県福岡市東区原田1-26-30-408

TEL 080-4534-6455