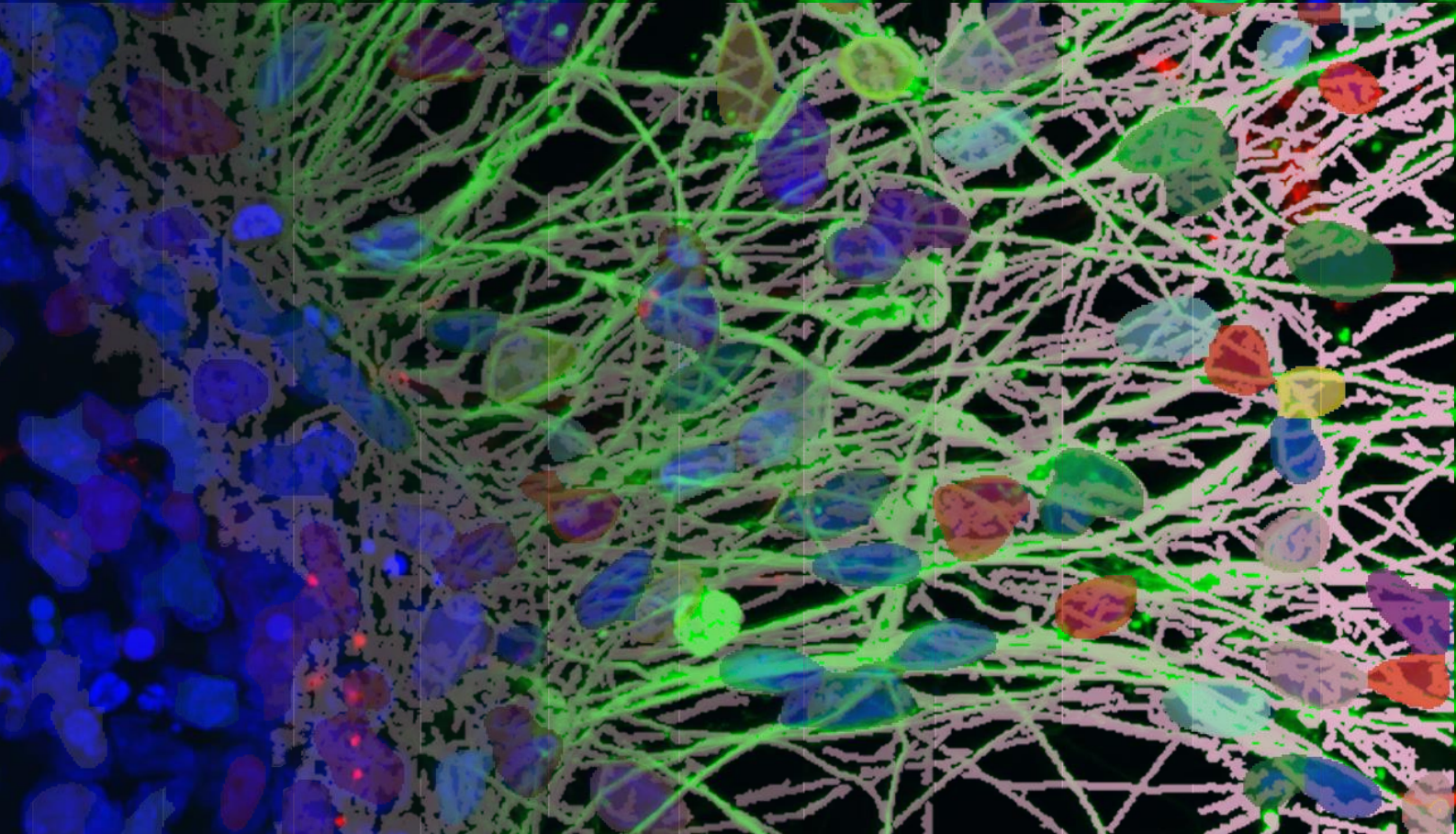


観えると解る 分かるとみえる
-可視化と解析を誰もが手軽に-



ハイコンテンツイメージングシステム
共焦点定量イメージサイトメーター

Cell
Voyager

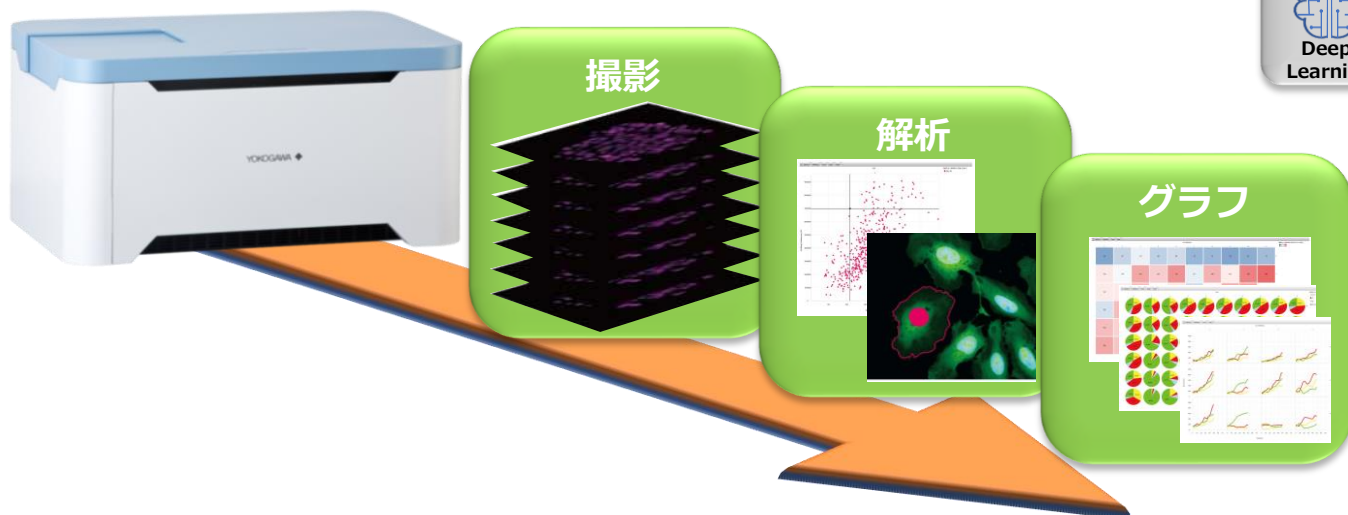
CQ1



CQ1は細胞を高速・高精細に3D撮像し、その画像を簡単な操作で数値解析できるイメージサイトメーターです。インキュベータを内蔵しており、細胞にやさしいライブセル・タイムラプス撮影解析が可能です。共焦点の高精細画像が得られるため、観察用途にもお使い頂けます。

また、専用解析ソフトウェアCellPathfinderは大量の画像データを多角的に解析し、簡単にグラフ表示にまで導いてくれます。機械学習機能に加え新オプションDeep Learningを使用することで、解析対象の認識力が格段に向上、3D培養系やライブセルイメージング等の難易度の高い解析や、明視野画像の解析に威力を発揮します。

CellVoyagerCQ1は蛍光観察からラベルフリーまで幅広い解析を可能にし、ご研究の幅を広げる強力なツールとなります。



Time required for 3D analysis



CQ1 Analysis CellPathfinder

Step required for 3D analysis



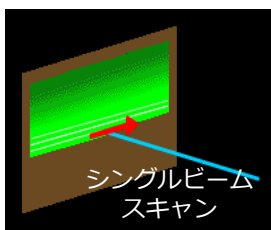
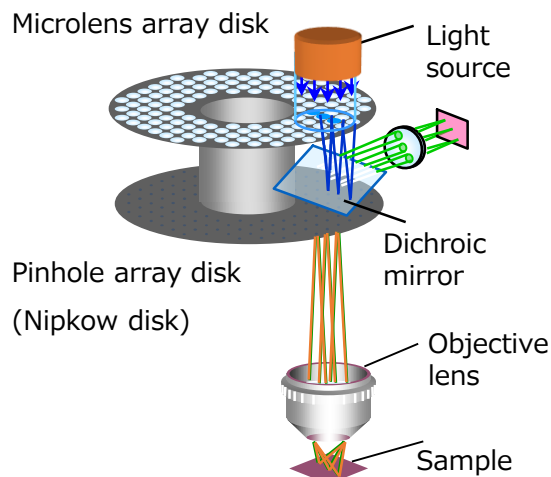
CQ1 Analysis CellPathfinder

CellPathfinderを使用することで、よりシンプルな操作で高速に解析できます。

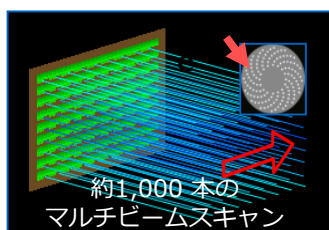
マイクロレンズ付きニポウディスク方式

→ 高速、低退色、低光毒性で共焦点画像を撮影

ピンホールを等ピッチ螺旋配置した円板「ニポウディスク」と、個々のピンホールに励起レーザーを集光する「マイクロレンズディスク」の2枚の円板を連動して高速回転し、観察領域を約1000本のレーザービームで高速にマルチスキャンします。マルチビームスキャンは、高速だけでなく、1ビームあたり非常に低いレーザー強度で高効率に蛍光色素を励起できるので、従来方式に比べ、顕著に光毒性、蛍光退色を抑えられます。



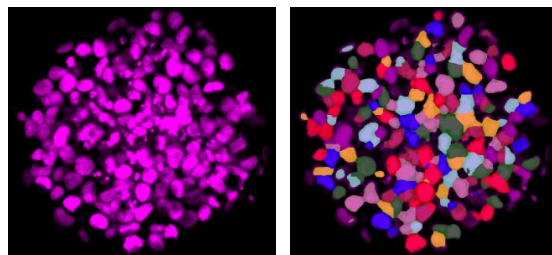
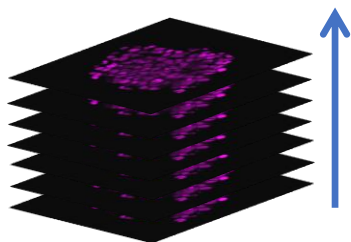
従来方式



YOKOGAWA

3D解析

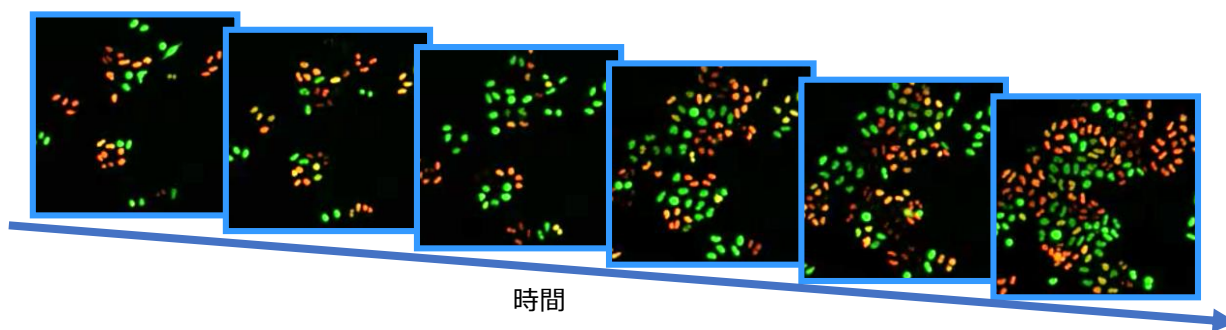
- Zを複数枚撮影したデータを3次元構築し、3D、各Zスライス、MIPなど用途に応じた方法で解析できます
- 体積や3次元での位置情報を正確に解析できます



スフェロイド内の細胞個々の認識例

ライブセルイメージング

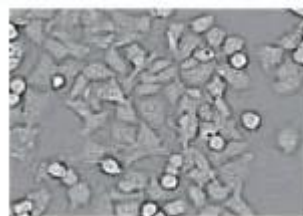
- 3次元長時間タイムラプスを行うことで、細胞内小器官の詳細な反応から細胞遊走などのダイナミックな動きまで、逃さず撮影・解析できます
- タイムラプス中も専用インキュベータが培養環境をしっかりと維持、安心して撮影できます



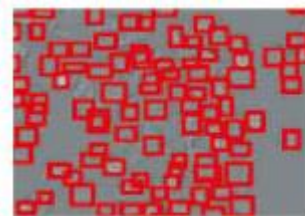
New Deep Learning機能

専門知識不要で簡単に、蛍光画像だけでなく、明視野画像の解析を実現します。直感的な操作で、解析プロトコル作成の手間を削減できます。

- ◆細胞カウント (Deep Detection)
細胞を囲うだけの簡単操作
複雑な解析プロトコル作成の手間を削減
蛍光画像だけでなく、明視野画像も解析可能
高密度画像でも検出可能



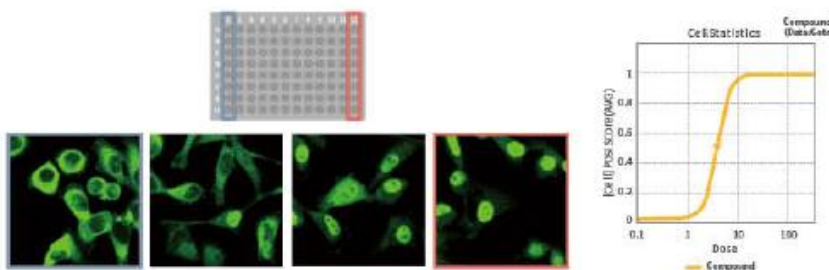
原画像



認識結果

- ◆EC50/IC50の算出 (Deep Image Response)
細胞認識のプロトコルが不要
ネガティブ・ポジティブウェルの選択、
化合物濃度情報を入れるだけの簡単操作
複雑なフェノタイプを網羅的に定量化
バイアスなく、解析可能

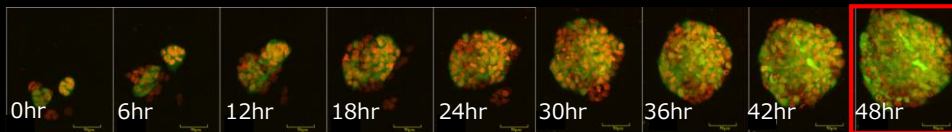
- ◆細胞の分類 (Deep Image Gate)
定量化が難しいが、「何か違う」、
フェノタイプを直感的に分類
分類したい細胞群を選ぶだけの簡単操作
有効特徴量の選択や閾値設定が不要



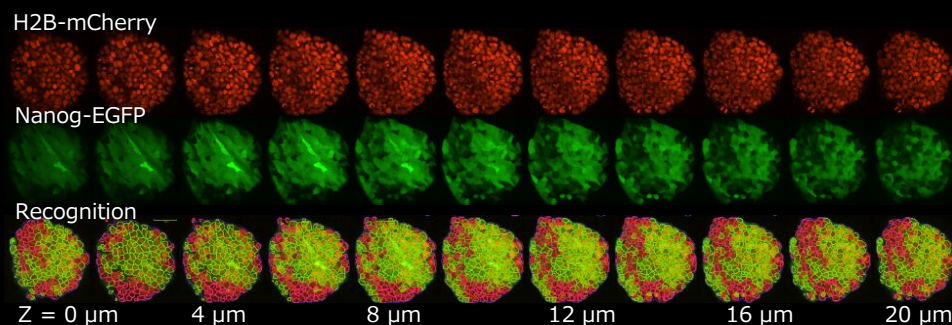
ESコロニーの分化判定 - 長時間4Dイメージング -



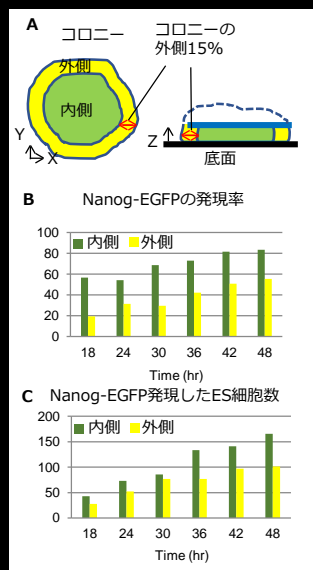
A Time lapse MIP images



B Z slices (T=48hr)

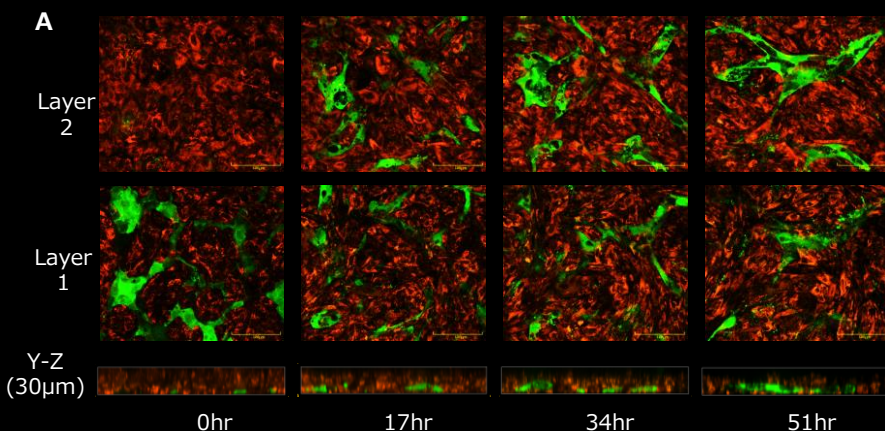


未分化マーカーであるNanogをEGFP標識したES細胞コロニーを3D撮影（Z11枚）しながら、30分間隔48時間のタイムラプス解析を行いました。CQ1ならコロニーの解析はもちろん、個々の細胞の位置による分化の違いを3次的に解析できます。



データご提供：奈良県立医科大学 生理学第二講座 堀江 恭二 先生

積層細胞シート内の血管新生 - 3次元的な細胞遊走のライブイメージング -

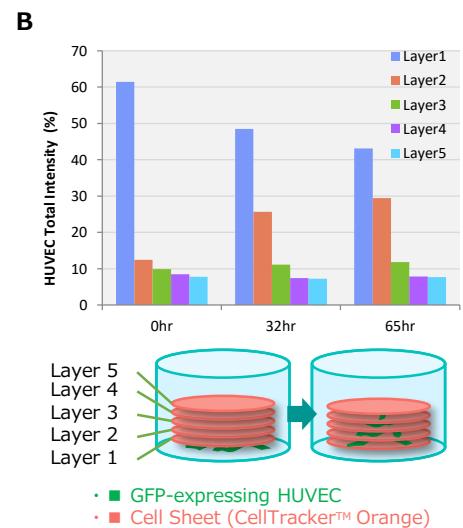


5層重ねた細胞シート (Layer1-5) の再下層Layer1にHUVECを播種、30分間隔67時間のタイムラプスを行い、各層におけるHUVECの総輝度を算出しました。

A. Layer1、2及びYZ断面の代表的なタイムポイントにおけるHUVECの様子

B. 0、32、65時間におけるLayerごとのHUVECの総輝度の割合

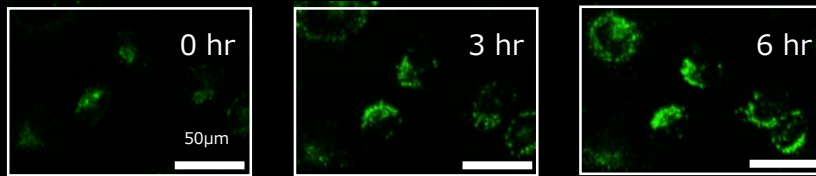
Layer1では継時的にHUVECが減少、Layer2では逆に増加しているのがわかります。



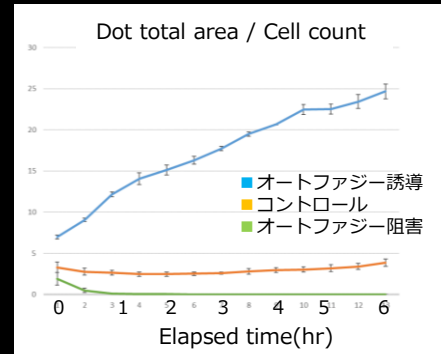
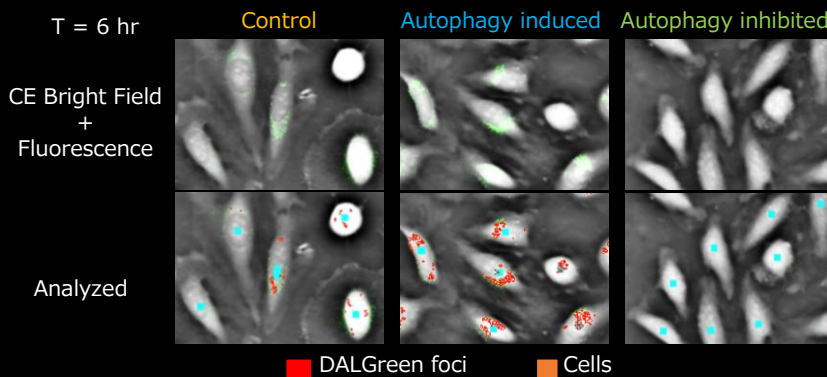
データご提供：大阪工業大学 長森英二先生
Reference: Nagamori E. et al., Biomaterials, 34, 662-668. (2013)

オートファジー - CE Bright Fieldの活用-

DALGreen: Time-lapse recording after medium change



Cell: HeLa cell
Objective: 20x
Wavelength: Ex 405nm Em 525/50
Bright field
Time-lapse: Interval 30min
Duration 6hrs
Autophagy detection :
DALGreen (DOJINDO LABORATORIES)



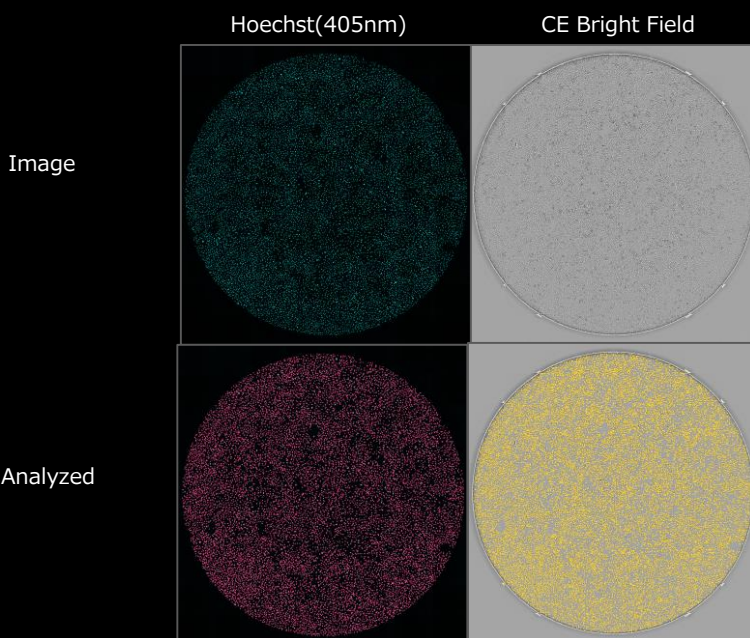
HeLa細胞をDAL Greenで処理し、通常培地・オートファジー誘導培地・オートファジー阻害培地（誘導培地にBafilomycinを添加したもの）の3種類の培地に置換し、6時間のタイムラプスを行いました。染色なしで細胞体を認識し、細胞数、細胞内顆粒数、顆粒面積を算出しました。



Collaboration with DOJINDO LABORATORIES

ホールウェル解析

- ラベルフリーでの細胞認識 -



一般的に行われる核染色による細胞数計測とCE Bright Field画像を用いたラベルフリー解析による細胞数計測でほぼ同等の結果が得られました。

Cell: HeLa cell
Objective: 10x
Plate: Greiner 96well plate
Tile image of CE Bright Field (phase type) and 405nm

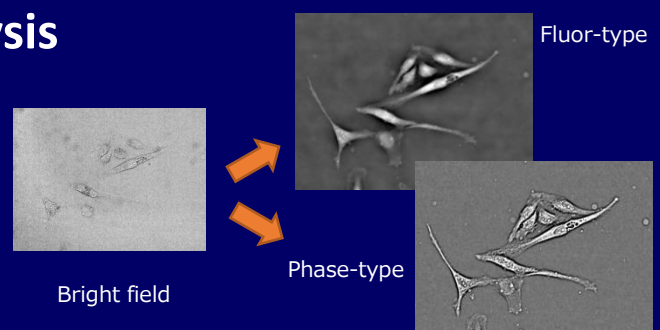
Cell Count			
Hoechst (405nm)	14351.6	10867.6	6944.3
CE Bright Field	14316.3	10847.6	6942.0
Ratio_CE Bright Field/405 (%)	99.7	99.8	99.97

n=3wells

CE Bright Field for Label-free analysis

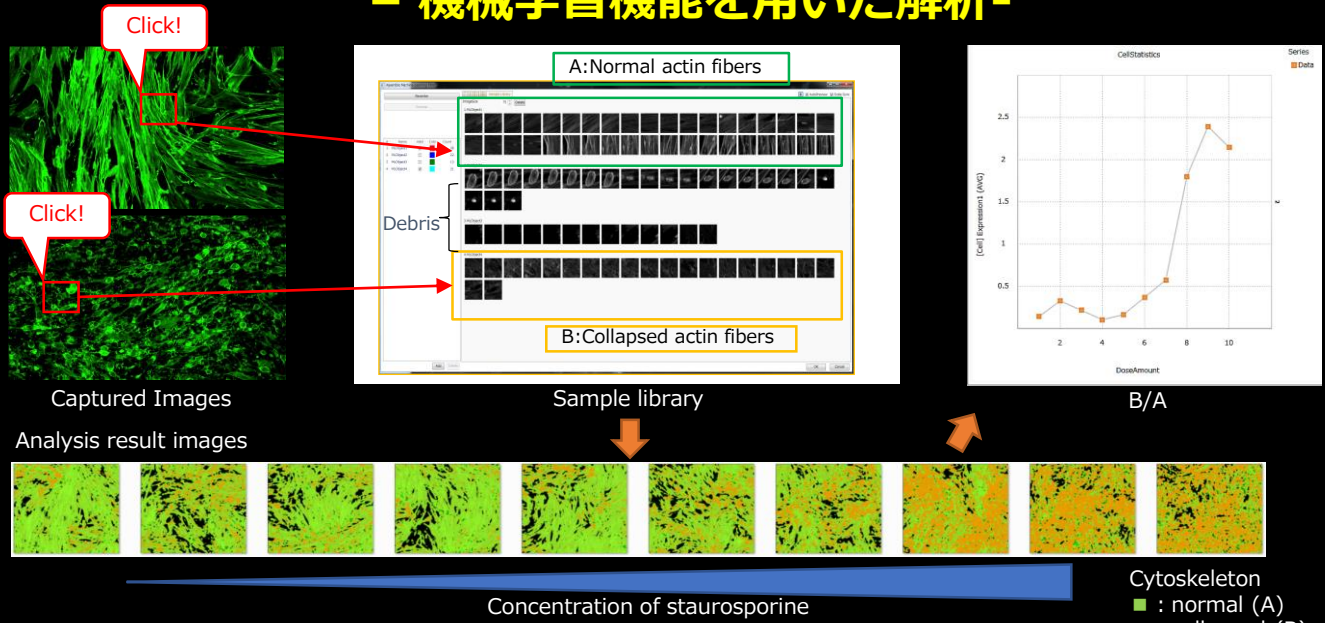
横河独自の画像生成技術CE Bright Field を用いて、明視野画像から2タイプの画像を出力します。

- Phase-type 位相差顕微鏡で撮像されるような画像で、細胞の輪郭の認識などに有効
- Fluor-type 蛍光画像のような画像で核の認識などに有効



ストレスファイバー崩壊

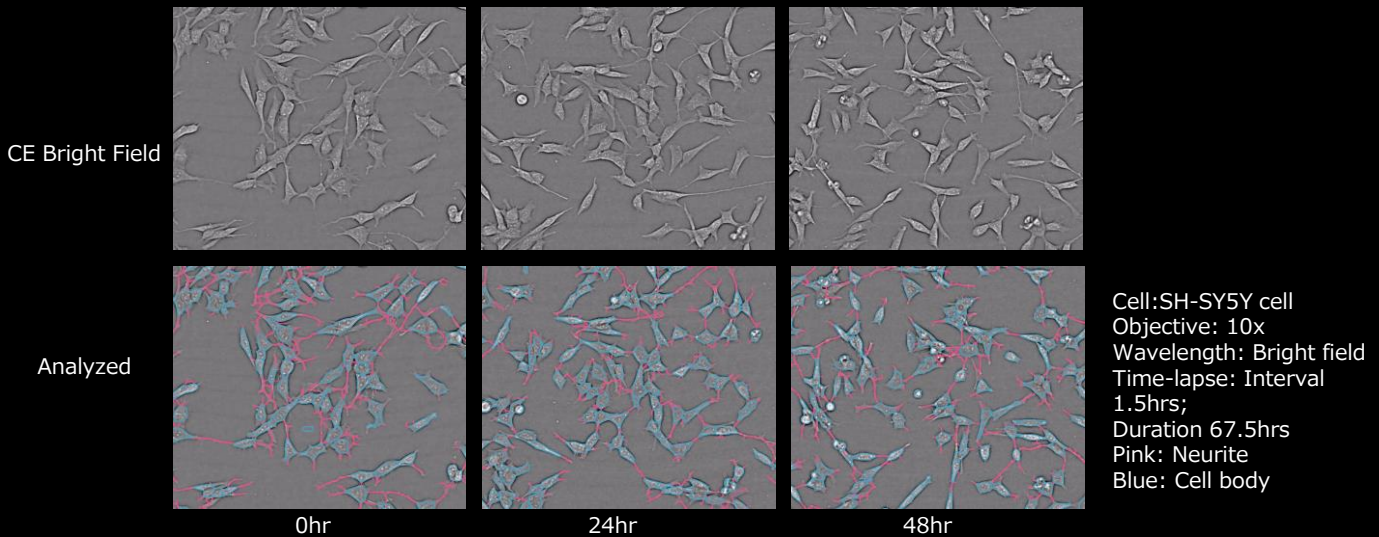
- 機械学習機能を用いた解析 -



機械学習機能を用いてスタロスポリンによるストレスファイバーの崩壊を解析しました。機械学習機能を使用することで、スタロスポリン濃度依存的な効果を定量的に評価できました。

神経突起伸長のライブ解析

- CE Bright Field画像を機械学習機能を用いて解析 -

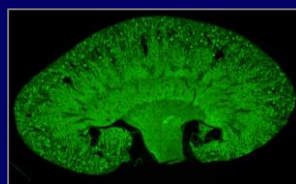


非染色のSH-SY5Y細胞を1.5時間間隔67.5時間タイムラプスを行い、明視野（CE Bright Field）・機械学習を用いて解析、細胞数や突起伸長の総長、分枝数等を算出しました。CE Bright Fieldと機械学習機能の組合せはラベルフリー解析の強力なツールとなります。

Machine Learning

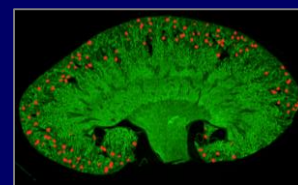
見た目で評価していた実験もバイアス無く数値化できます。ソフトウェアで学習させたい形状をクリックするだけで、形状の自動認識ができます。

◆組織切片的機械学習機能を用いた自動形状認識

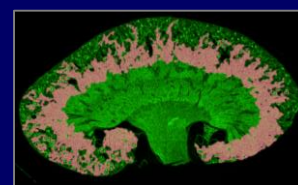


- Objective: 10x
- 4x8=32fields
- Z range 30um,11slices

機械学習



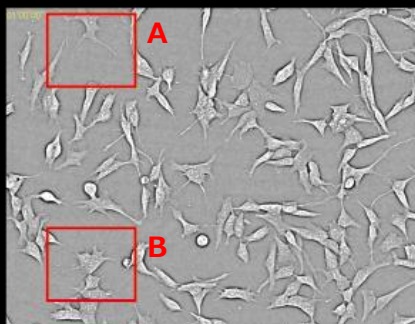
Object count: 120
Average Area: 7331.4



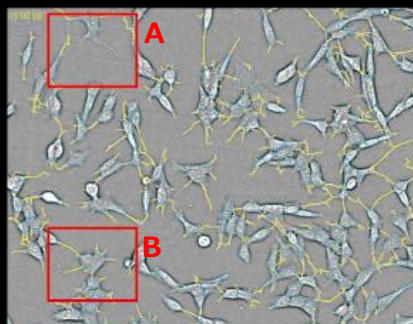
Total Area: 10470637.6
Average Intensity: 7774.5

New 神経突起伸長の評価

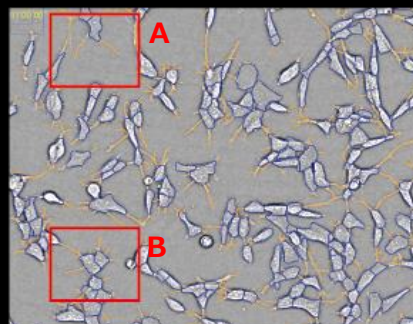
-ディープラーニングを使用した解析-



CE Bright Field (CE)

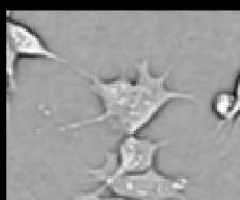


Machine Learning (ML)

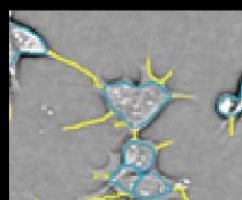


Deep Learning (DL)

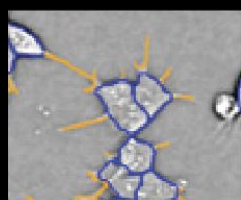
A部拡大：Deep Learningではコントラストの低い神経突起や、細胞体の形態の認識精度が向上しています。



CE



ML

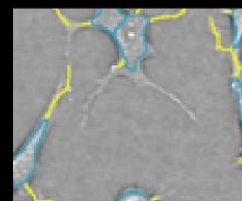


DL

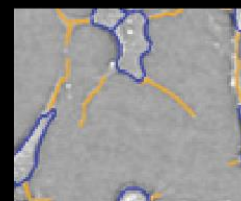
B部拡大：Deep Learningでは密集した細胞の分離精度が向上しています。



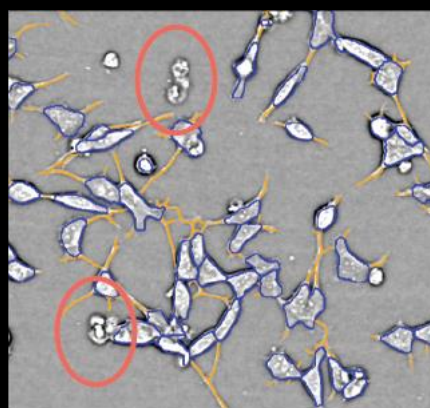
CE



ML



DL



画像内のゴミを解析対象から外すことも可能です。

■ Deep LearningとMachine Learningの 解析結果比較

	Deep Learning	Machine Learning
細胞数	397	354
細胞体の平均面積 (μm ²)	280	234
細胞1つ当たりの平均突起分岐数	0.76	0.19

Deep Learning解析における、細胞の分離・認識精度の向上により、より高精度な特徴量が得られます。

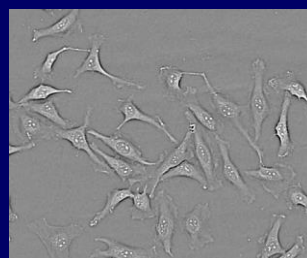
- 認識する細胞数が増加
- 各細胞当たりの面積が増加
- 各細胞当たりの突起分岐数が増加

神経細胞の突起伸長を明視野撮影し、CE Bright Field画像を作成、Deep LearningとMachine Learningの結果を比較しました。CE Bright Fieldと機械学習機能の組合せはラベルフリー解析の強力なツールとなります。

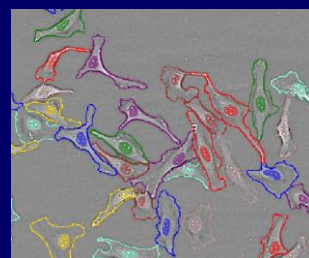
データご提供：第一三共RDノバール株式会社 生物評価研究部 生化学グループ様

New Deep Learning -細胞認識(Deep Area Finder)-

細胞や細胞内小器官を塗るだけの簡単操作で、明視野画像でも高精度に認識できます。従来の精度では満足できない、認識を諦めていた画像でも認識が可能です。



原画像



認識画像

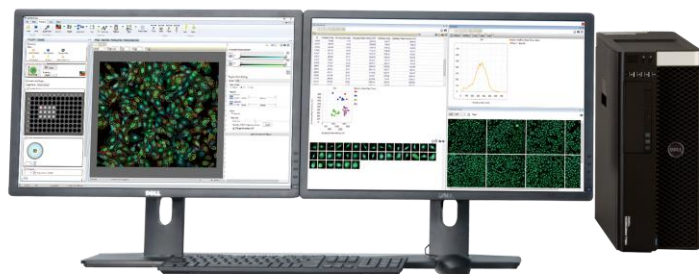
■システム構成



CQ1

- ✓ 簡単に3次元特長量を抽出
- ✓ 3D・ライブセルイメージングに最適
- ✓ サンプルにやさしい画像撮影
- ✓ ベンチトップかつ一体型で暗室不要

撮影データ



High Content Analysis Software

CellPathfinder™

- ✓ シンプルで使いやすいインターフェイス
- ✓ すぐに使用できる豊富な画像解析テンプレート
- ✓ CSV、グラフ、動画など多様な出力フォーマットに対応
- ✓ 洗練された解析機能
 - 機械学習
 - ゲート解析
 - Deep Learning*1 **New**
 - タイル解析
 - トラッキング
 - フェノタイプ解析*1 **New**
 - ラベルフリー
 - テクスチャ解析

■価格例

	2色モデル	2色ライブ対応モデル	4色ライブ対応モデル
光源	マイクロレンズ付き広視野ニポウディスク共焦点、明視野		
レーザ	405、488nm		405、488、561、640nm
カメラ	sCMOS 2560x2160 ピクセル、16.6x14.0mm		
対物レンズ	ドライ：4x、10x、20x、40x		
測定対象観察装置	マイクロプレート（6、12、24、48、96、384、1536ウェル）、スライドガラス		
インキュベータ	-	設定可能温度室温+5℃～室温+17℃、最大40℃ マルチガス：CO ₂ 濃度：大気濃度～7%、O ₂ 濃度：3%～大気濃度	
高速タイムラプス機能	-	最速20fps	
解析ソフトウェア	ハイコンテンツ解析ソフトウェア CellPathfinder™		
ワークステーション	測定用(CQ1用)ワークステーション、解析用(CellPathfinder用)ワークステーション		
保守サービス	初年度の年間保守サービス、解析サポート付き		
価格(税抜)	25,773,000円	29,473,000円	32,453,000円

*1 有償オプション

製造元：
横河電機株式会社ライフノベーション事業本部
営業統括部

販売元：
富士フイルム 和光純薬株式会社

本社 〒540-8605 大阪市中央区道修町三丁目1番2号
TEL: 06-6203-2759 (機器営業部)
東京本店 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町二丁目4番1号
TEL: 03-3270-8124 (機器営業部)

●九州営業所 TEL: 092-622-1005 (代) ●中国営業所 TEL: 082-669-8095 (代)
●東海営業所 TEL: 052-772-0788 (代) ●筑波営業所 TEL: 029-858-2278 (代)
●東北営業所 TEL: 022-762-7725 (代) ●北海道営業所 TEL: 011-271-0285 (代)
●横浜営業所 TEL: 045-225-8041 (代)

URL: <https://labchem-wako.fujifilm.com/jp/equipment/index.html>

お問い合わせは

@Yokogawa_LS



Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated June 24, 2007
Yokogawa Electric Corporation
2-9-32 Nakacho, Musashino-shi, Tokyo,
180-8750 Japan Manufactured KZ

LF80J01A15-01_003