

基準の  
セットアップ

Metafer  
バイオドシメトリーに  
カスタマイズ

# META FER

## BIODOSIMETRY

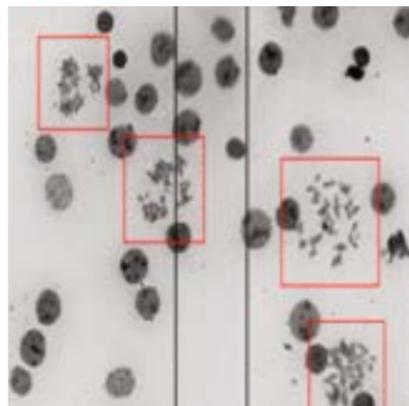
## AUTOMATION

### 迅速な放射線事故対応のマネージメント

バイオドシメトリー（生物学的線量評価法）では、染色体異常や小核などの生物学的マーカーを評価することにより、放射線被曝後に個人が受けた線量を推定します。基本原則には、生物学的影響と放射線量の相関関係、確立されたバイオマーカーの利用およびこれらの影響を解釈するための定量的モデルの適用が含まれます。

バイオドシメトリー分析ではスピードが重

要です。なぜなら、放射線緊急事態における効果的な医療トリアージと介入には迅速な結果取得が鍵となるからです。迅速な分析により被曝レベルの迅速な評価が可能となり、これにより迅速な治療とリソースの効果的な管理がサポートされます。多くの確立されたバイオドシメトリー試験には顕微鏡検査が含まれているため、分析の自動化によりこの手法が大幅に改善される可能性があります。

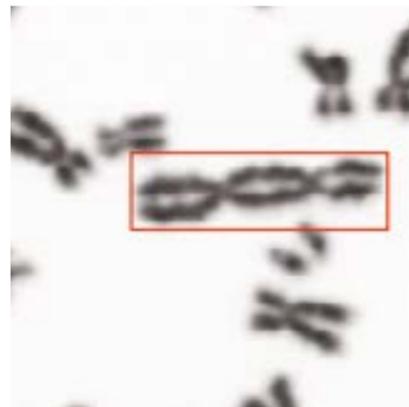


適切なDNNによりメタフェーズの探索が改善される可能性があります。

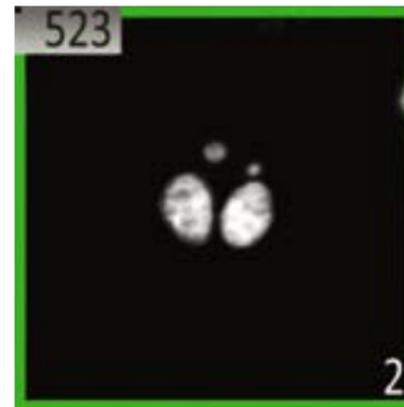
### 人工知能

MetaSystemsは、ディープニューラルネットワーク（DNN）を弊社独自のカスタムパッケージに統合させ、メタフェーズ（減数分裂中期）の検出や異常スコアリングなどの様々なプロセスを強化します。

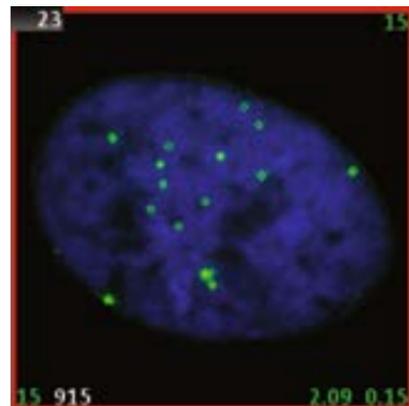
弊社はユーザーと協力して、環状染色体や染色体断片などの異常検出などのDNNワークフローを継続的に改善しています。



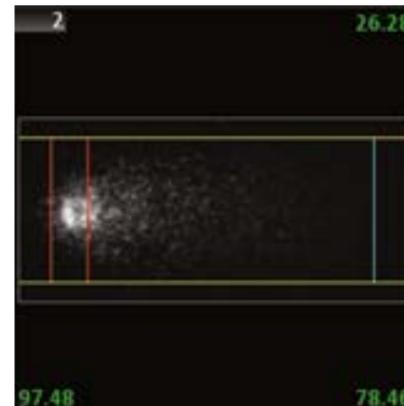
染色体異常



小核アッセイ



$\gamma$ -H2AX-Foci

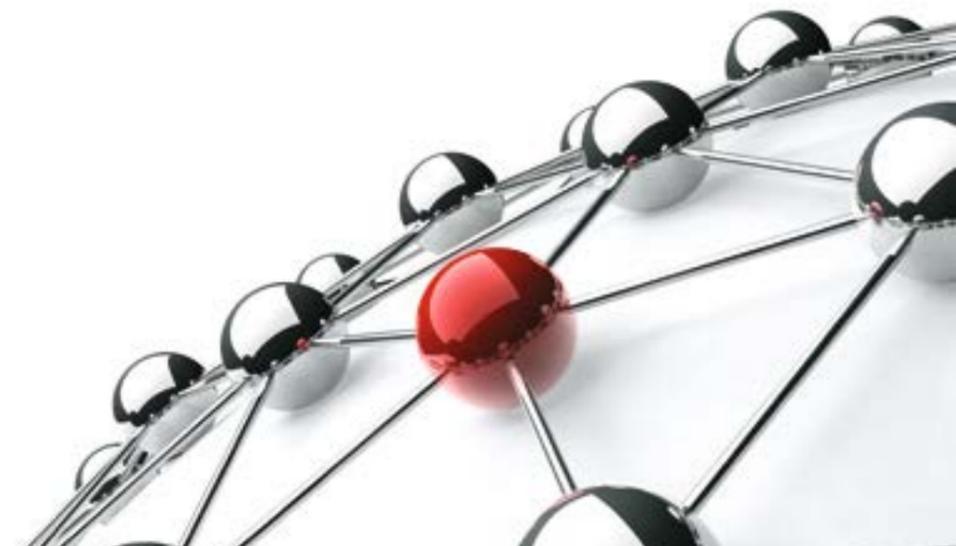


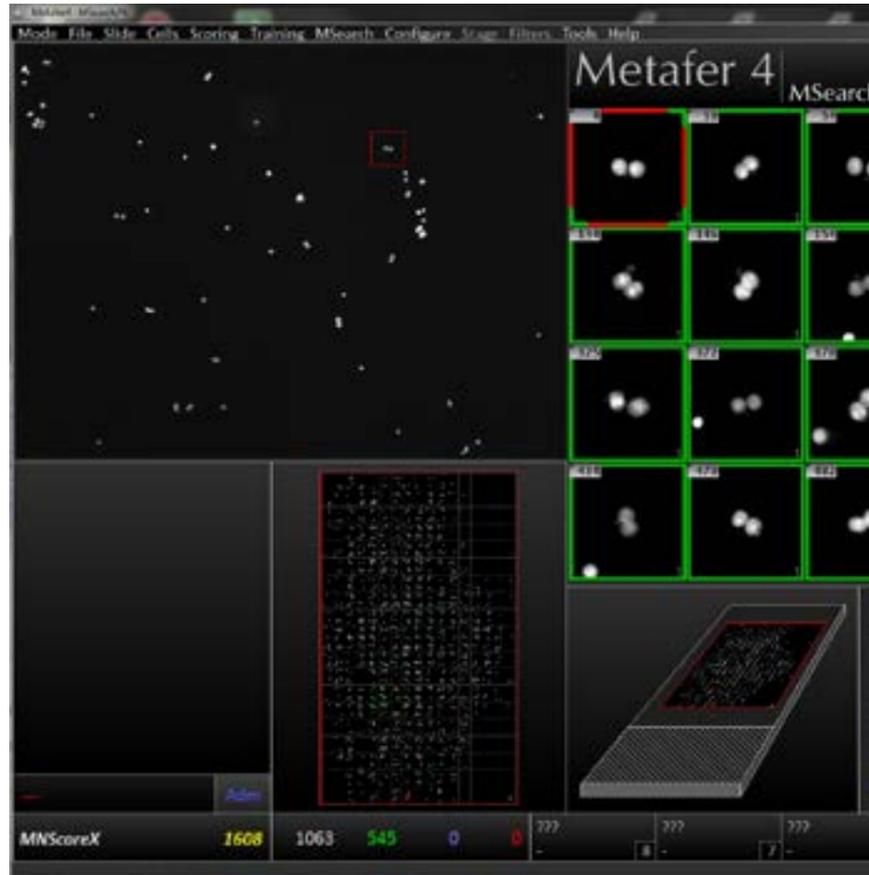
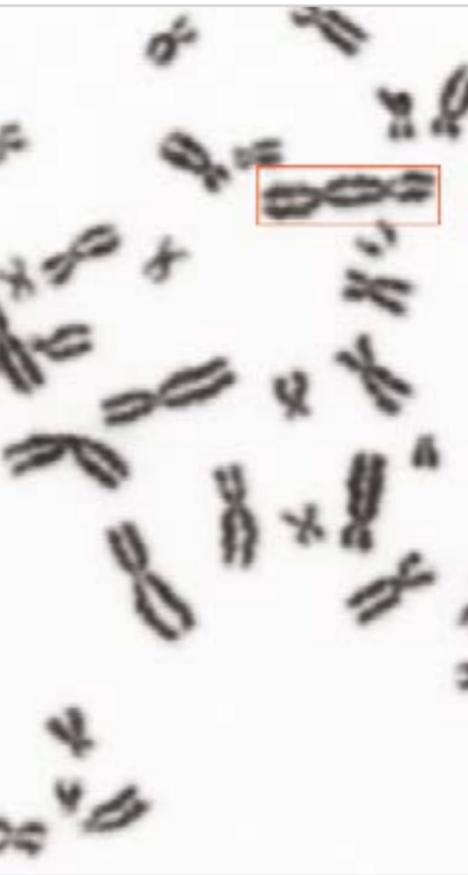
コメットアッセイ

### 国際コラボレーションの促進

国際バイオドシメトリーのコラボレーションネットワークにおける顕微鏡検査の標準化は、多様な研究環境において統一性と信頼性を促進することで大きな利点をもたらします。標準化されたプロトコルと校正方法（キャリブレーション）により、世界中の様々な研究室からのデータのシームレスな比較と統合が可能になり、共同調査結果の正確性と信頼性が向上します。

この統一性は、世界的に認められた線量反応曲線の取得、放射線被曝評価の改善および放射線緊急事故への迅速かつ協調的な対応の促進のために重要です。さらに、リソースの共有、共同研究および一般的に受け入れられるガイドラインと規制の開発を促進し、最終的には放射線安全と公衆衛生の分野を世界規模で向上させます。





### 最新の論文

世界中の多数の放射線防護分野のネットワークやその他のユーザーの皆様が、バイオドシメトリーにMetaferをご利用頂いており、検証およびキャリブレーション調査の結果を共有されています。右側に最近出版された論文の一部を示します。これら以外の論文については、当社のウェブサイトでご覧頂けます。



Lee Y., et al.: Application of a semi-automated dicentric scoring system in triage and monitoring occupational radiation exposure. *Front Public Health* 10, 2022.



Vral A. et al.: RENEB Inter-Laboratory Comparison 2021: The Cytokinesis-Block Micronucleus Assay. *Radiat Res* 1, 2023.



López JS., et al.: Establishment and validation of surface model for biodosimetry based on  $\gamma$ -H2AX foci detection. *Int J Radiat Biol* 98(1), 2021.



Schuermann et al.: Assessment of Genotoxicity in Human Cells Exposed to Modulated Electromagnetic Fields of Wireless Communication Devices. *Genes* 11(4), 2020.



## 染色体異常試験

### メリット

- **自動メタフェーズファインダー:** 高解像度イメージングと効率的なメタフェーズの特定
- **カスタマイズ可能な分析:** 画面上での異常スコアリングのためのカスタマイズ可能なスコアリングシート
- **コラボレーション レビュー:** オフラインデバイスによりワークシェアリングと共同での評価が可能
- **徹底した文書化:** 完全な監査証跡を備えた包括的なレコード
- **大容量:** オプションのSlideFeeder x80の使用により1回の実行で最大800枚のスライドサンプルをスキャン
- **自動検出:** DCscoreカスタムパッケージによる二動原体染色体のスコアリング

### ゴールドスタンダード

染色体異常の検査には厳密かつ慎重な手作業による分析を要しますが、その精度の高さからDNA損傷を評価するための「ゴールドスタンダード」として知られています。

Metaferはこのプロセスをシンプルにすることにより、分析を迅速化および標準化する様々なツールを提供します。さらに、全ての得られた結果は画像やデータとともに徹底的に文書化され、これにより高度なトレーサビリティが保証されます。



## 細胞分裂阻害小核アッセイ

### メリット

- **簡単な検出:** 二核細胞の自動検出とイメージング
- **自動MNSスコアリング:** 検出された各オブジェクト内の小核をカウント
- **シームレスなレビュー:** 検出された各オブジェクトが利便性の高いギャラリーに表示される直感的なレビュープロセス
- **迅速かつ簡単な編集:** ユーザーフレンドリーなレビューワークフローを利用した迅速かつシンプルな調整
- **包括的なレポート作成:** 統合レポートエディターを利用した詳細な概要、統計および結果の生成
- **再現性:** 固定パラメーターセットを用いた試験の標準化

### 細胞増殖

細胞増殖あるいは培養中の細胞成長を測定することにより、小核試験の結果を解釈するのに役立つ貴重な洞察が得られます。

増殖指数 (CBPI) を測定するためのオプションのカスタムパッケージは、Metaferユーザーがこのプロセスを簡素化および合理化するのに役立ちます。



## r-H2AX FOCIアッセイ

### メリット

- **自動核選択:** ユーザーが定義した形態の基準に基づいて核を識別
- **強化されたシグナル取得:** 詳細分析を目的としたフォーカスタッキングしながらのシグナル取得
- **結果の評価:** テールモーメントやテールモーメントオリープ、テールに含まれ

る DNA量 (%) などの様々なパラメーターの提案を表示

- **「ヘッジホッグ」コメット:** 高度に損傷した細胞を特定 (オプション)
- **包括的な画像表示:** 核の輪郭とシグナルの位置が強調された拡張フォーカスビューがギャラリー画像に表示

■ **Fociカウント:** サイズを考慮したシグナルのカウント

■ **ユーザー定義可能なしきい値:** クラシファイアにおいてシグナル強度とサイズのしきい値を設定可能

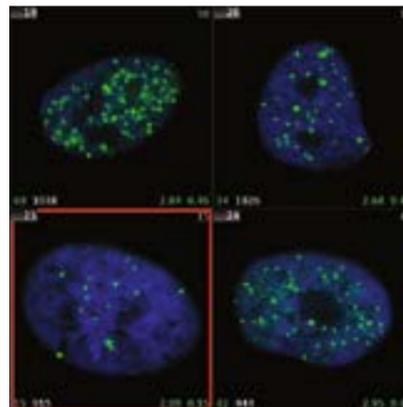
■ **再現性:** 固定パラメーターセットを使用することにより試験を確実に標準化



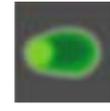
### シグナル共局在

セカンドマーカを利用することにより、Foci分析から得られる洞察を強化できます。Metaferのオブジェクト機能分析用の拡張ツールキットを使用すると、2つ目のカラーチャンネルをスキャン機能に追加するのは容易となります。

結果は様々なFociクラスに分類され、各位置における1つまたは両方のシグナルの局在が示されます。



Metaferセットアップは、小核スコアリングのためにデザインされています。付属ソフトウェアは電動顕微鏡と統合されており、最大2台の超高解像度デジタルカメラ (CoolCube 4もしくはCoolCube 4P) に対応しています。また、1回の実行で最大800枚のスライドサンプルを処理するロボット・スライド・フレーム・エクスチェンジャー (SlideFeeder x80) が含まれています。



## 単一細胞ゲル電気泳動 (コメット) アッセイ

### メリット

■ **無人のオブジェクト選択:** カスタマイズ可能なパラメーターを使用した細胞の自動検出

■ **しきい値の自動設定:** 安定した精度で

ヘッドとテールの位置を確実に特定

■ **細胞集団のゲーティング:** 結果のグラフに表示されるデータに基づいた細胞集団の選択が可能

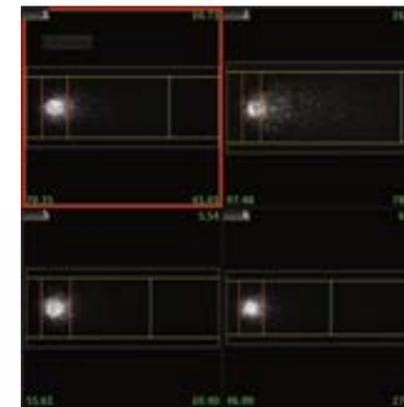
■ **レポート生成:** 結果はカスタマイズ可能なレポートに要約



### ハイスループット コメットアッセイ

Metaferは、標準スライドサンプルとハイスループット (HT) コメットアッセイ用に準備されたスライドサンプルの両方に対応しています。

これにより、1つのサンプル内で最大96のゲルの分析が可能となっています。加えて、各ゲルの結果については、詳細なレポートもしくは包括的な統計モジュールを通じた評価が可能でありかつ個別保存が可能です。





## WORLDWIDE

## OFFICES

### AMERICAS

#### USA, Medford

info@metasystems.org

#### Argentina, Buenos Aires

info@metasystems-latam.com

### EUROPE

#### Germany, Altlussheim

info@metasystems-international.com

#### Italy, Milan

info@metasystems-italy.com

### ASIA

#### China, Hong Kong

info@metasystems-asia.com

#### China, Taizhou

info@metasystems-china.com

#### India, Bangalore

info@metasystems-india.com

MetaSystemsは、標準のMetaferプラットフォーム機能を使用して弊社の顧客ラボに実装されたアプリケーションワークフローのためのカスタムパッケージを提供しています。同様のワークフローとスライドサンプル準備手順を使用されているラボにも実装できると思われます。カスタムパッケージを購入されると、弊社のプロダクトスペシャリストが他の同様のアプリケーションのケースでの経験に基づいて、顧客ラボのニーズに合わせたMetaferソフトウェア設定の調整をサポートします。提供するソリューションは、お客様のスライドサンプルの質とユーザー様の専門性に依存し、弊社はパフォーマンスのパラメーターを特定または保証することは出来かねますのでご留意下さい。また、臨床使用のためのソリューションの検証は、お客様の責任であり弊社は一切その責任を負い兼ねます。

MetaSystemsソフトウェアは、画像処理においてユーザーを支援する機能を提供します。これらには、パターン認識のための機械学習アルゴリズムとディープラーニングアルゴリズムの利用が含まれますがこれらに限定されません。このプロセスで生成される結果は暫定的な提案として捉える必要があり、いかなる場合でも訓練を受けた専門家による評価と検証が必須です。

## CONTACT US

OR YOUR LOCAL  
**MetaSystems**  
REPRESENTATIVE



[metasystems-international.com](https://www.metasystems-international.com)

**MetaSystems Hard & Software GmbH**  
Robert-Bosch-Str. 6  
68804 Altlussheim | Germany

© 2024 by MetaSystems

Document No. BRO-MS-BioDosimetry-JP-2024-08-01