

# inVia コンフォーカルラマンマイクロ スコープのレドックス生物学への応用

## Life sciences

ヘムタンパク質の存在を検出できるラマン分光は、単離や染色を行う必要がなく、レドックス生物学の研究に理想的です。ヘムタンパク質のレドックスは、酸素の運搬と貯蓄、電子の伝達、フリーラジカルの除去といったタンパク質の機能性に密接に関わっています。そのため、生体システム内のレドックス状態の解明にラマン分光を使用することで、レドックスダイナミクスおよび健康調整と疾病に対する影響を研究することができます。

ラマンスペクトルから作成されるイメージにより、生物系内のヘムタンパク質の空間的關係、分布、レドックスおよびスピン状態を視覚化できます。そして、このデータを処理することで、様々な情報を解明することができます。

### ヘムタンパク質の種類および電子状態の特定

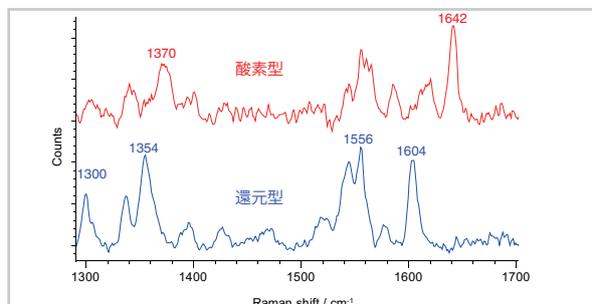
- ラマンスペクトルからのヘムタンパク質の特定
- ラマンバンドの位置からレドックスおよびスピン状態を判断
- 可視波長の共鳴ラマン分光により、特にヘムタンパク質帯の信号強度を増強して、高感度のスペクトル取得が可能
- タンパク質の単離が不要
- 細胞(生/固定)および組織(器官全体/一部)内におけるヘムタンパク質の分析

### in situ 生体システム内のヘムタンパク質情報を解明

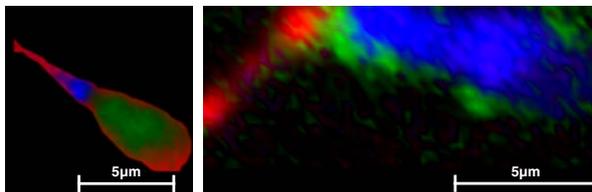
- ラマンイメージにより詳細な(サブミクロン単位の)空間情報を取得
- サンプル内のヘムタンパク質の位置を明確に表示
- 分布、タンパク質、細胞小器官、細胞機能に関する情報を取得

### レドックス生物学によりタンパク質、細胞小器官、細胞の機能やダイナミクスを解明を解明して、下記を実現

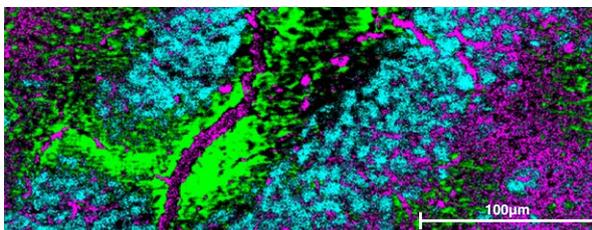
- シトクロムのレドックス状態とミトコンドリア膜間の電位とエネルギー生成の関係を解明
- ミトコンドリア機能障害と神経変性病または不妊症の関連性を追究
- 赤血球内のヘモグロビン分布とその酸素の運搬機能 / 異常の間の関係を解明
- 合成生物学における人工レドックスタンパク質の酸化還元酵素機能の研究
- 癌の進行および組織工学におけるミオグロビンの酸素化機能の評価



酸素型ミオグロビンと還元型ミオグロビンのラマンフィーチャを基に、レドックス状態を明確に定義



細胞内:ヘムタンパク質の分布、レベル、レドックス状態を *in situ* 測定で分析。正常な精子と異常な精子を示す青と赤の領域では、シトクロムの信号の低下が見られます。



組織内:ヘムタンパク質の分布、レベル、レドックス状態を *in situ* 測定で分析。ラット脳断片のニューロン(シアン)とグリア細胞(緑およびマゼンタ)から、シトクロムの様々なレベルとレドックス状態がわかります。

### ラマンイメージ:生物学研究に理想的な技術

- ヘムタンパク質の物理的特性と電子特性をサンプル間で比較
- 脂質、タンパク質、核酸、炭水化物、ミネラルなどのその他の生体分子の化学的情報を同時に取得
- 生物系に対するレドックス調整の影響に関する貴重な知見を取得

### ラマン分光によるレドックス生物学研究に理想的なレニショー inVia

- 研究グレードの共焦点ラマンマイクロスコープ
- 細胞/組織に損傷を与えずにヘムタンパク質の高速マッピングを実現する StreamLine™ イメージングテクノロジー
- StreamLine によるイメージングに Slalom を併用することにより短時間で組織サンプルの概要を取得
- 細部を精査するための高共焦点性 StreamHR™ イメージング



レニショー inVia コンフォーカルラマンマイクロスコープ

### 参考文献:

- Brazhe *et al*, 2012, Mapping of Redox State of Mitochondrial Cytochromes in Live Cardiomyocytes Using Raman Microspectroscopy, PLoS ONE 7(9): e41990
- Ramser *et al*, 2012, Resonance Micro-Raman Investigations of the Rat Medial Preoptic Nucleus: Effects of a Low-Iron Diet on the Neuroglobin Content, Applied Spectrosc 12:1454-60
- Brazhe *et al*, 2013, In Situ Raman Study of Redox State Changes of Mitochondrial Cytochromes in a Perfused Rat Heart, PLoS ONE 8(8): e70488
- Parshina *et al*, 2013, Combined Raman and atomic force microscopy study of haemoglobin distribution inside erythrocytes and nanoparticle localization on the erythrocyte surface, Laser Phys. Lett. 075607
- Anderson *et al*, 2014, Constructing a man-made c-type cytochrome maquette in vivo: electron transfer, oxygen transport and conversion to a photoactive light harvesting maquette, Chem. Sci. 5: 507-514
- Synytysya *et al*, 2014, Raman spectroscopy at different excitation wavelengths (1064, 785 and 532nm) as a tool for diagnosis of colon cancer, J. Raman Spectrosc. 45(10): 903-911

レニショー作成資料も各種用意しております。詳細については、最寄のレニショーオフィスまでお問い合わせください。

## レニショー:ラマンのイノベーター

レニショーは、エンドユーザー向けおよび OEM 製品として、高速化学イメージングテクノロジーを搭載した共焦点ラマンマイクロスコープ、小型プロセスモニター用ラマン分光装置、走査型電子顕微鏡用分子・化学構造アナライザ、分光用固体レーザー、そして最先端冷却 CCD 検出器など様々な高性能分光関連製品を製造しています。

広範な領域とアプリケーションにおいて最高レベルのフレキシビリティ、感度、そして信頼性を提供するレニショーの製品は、お客様のニーズに合わせて製作できるため、非常に難しい分析でも自信を持って行っていただくことができます。

世界各国のレニショー現地法人および販売代理店のネットワークを通して、優れたサービスとサポートをお客さまに提供いたします。

詳細については、[www.renishaw.jp/tissue](http://www.renishaw.jp/tissue) をご覧ください。