

生きたままで細胞内の生体分子を観察する

細胞を「生きた状態」で解析する顕微イメージング技術

- 低侵襲で生体試料を高精度かつ定量的に測定するラマンイメージング技術の開発
- 化学的に安定で、生体に優しいプローブとなる蛍光性金属ナノクラスターの開発
- 細胞操作とイメージング技術を融合した高精度な細胞計測手法および解析技術を実現

研究のねらい

高精度な創薬・診断技術の開発には、細胞機能を自在に操作する技術と、細胞機能に深く関わる細胞内生体分子を低侵襲で、リアルタイムに、長時間計測する技術を高度に統合させることが不可欠です。タンパク質や核酸などの生体分子を、より高感度に、より素早く、悪影響を与えずに測定することにより、これまでに知り得なかった情報を取得し、生命・環境を制御することが可能となります。ナノフォトニクス技術を活かし、表面プラズモン共鳴や非線形光学現象、量子サイズ効果などを利用することで、超解像イメージングや超高感度な計測・センシングを実現します。

研究内容

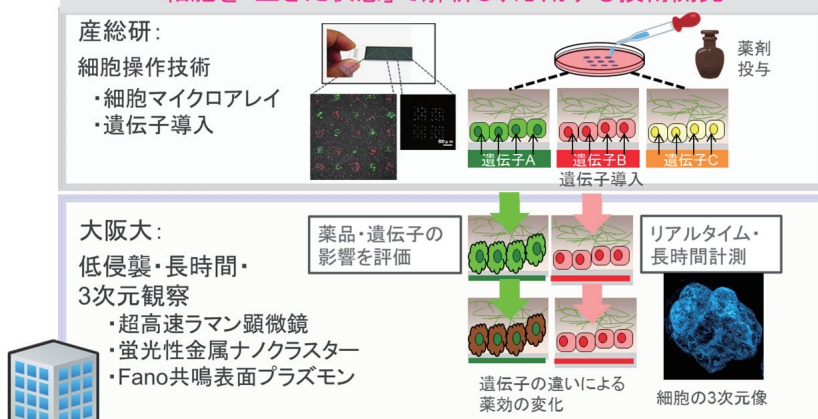
1) 無標識生体観察のための顕微鏡開発
試料中の分子の振動を検出して画像化するラマン散乱顕微鏡の開発を行っています。分子の振動は、化学結合の種類を示すため、分子の構造や状態を分析しながら、その分布を観察できます。非染色・無標識の生体試料を高感度かつ高コントラストにイメージングする新たな手法の開発に取り組んでいます。

2) 蛍光性金属ナノクラスターの開発
高輝度発光で、光安定性に優れ、細胞毒性が非常に低い蛍光性金属ナノクラスターを開発しています。数ナノメートルというサイズの小さいナノクラスターは、バイオイメージング用の分子プローブとして最適です。量子サイズ（構成原子数）を調整することによって、多様な発光波長を有する蛍光プローブを実現できます。

連携可能な技術・知財

- 細胞マイクロアレイによる細胞への低侵襲かつ特異的な物質送達技術
- 単一細胞の非接触操作
- 超解像顕微鏡の開発技術
- 蛍光性金属ナノクラスターの応用研究
- 「ラマン散乱顕微鏡を用いた生細胞イメージング」生体の科学, Vol.68 (2017).

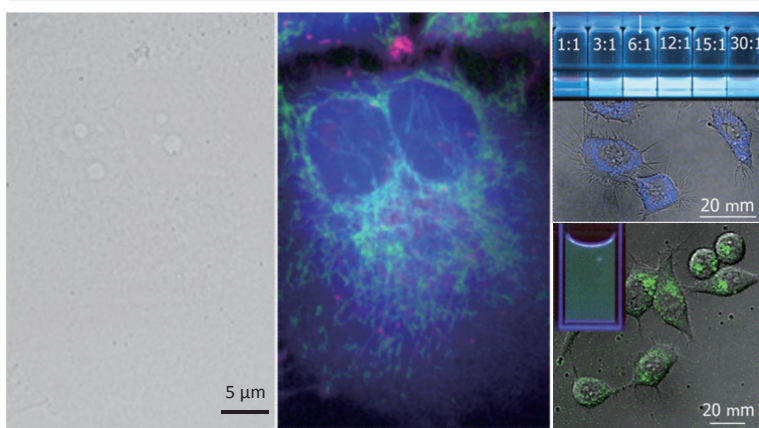
細胞を「生きた状態」で解析し、応用する技術開発



想定される業種
製薬/計測機器

遺伝子機能の解明/薬効・毒性の高精度評価

新型医薬品/医薬品開発の効率化/新規計測機器



がん細胞(HeLa)の観察結果

左: 明視野観察/右: ラマン観察
緑: cytochrome c, 青: protein, 赤: lipid

蛍光性ナノクラスター

5個(上図)と8個(下図)の
プラチナ原子で構成される
ナノクラスター

キーワード: 細胞微細操作計測技術、低侵襲・リアルタイム・長時間計測、創薬・診断技術開発

井上 康志/藤田 聡史

Yasushi Inouye, Satoshi Fujita

産総研・阪大先端フォトニクス・バイオセンシングオープンイノベーションラボラトリ/バイオメディカル研究部門

連絡先: 生命工学領域

研究拠点: 関西(大阪大学連携研究サイト)