

# 細胞間物質伝達イメージングシステム開発

## ● 研究の特徴・独自性

### ラベルフリーに高速・高解像度に細胞間コミュニケーションを可視化

- 電気化学検出法により、蛍光プローブなどの本来の生命環境を乱すラベル分子を使うことなく、細胞周辺局所における化学種の濃度分布を可視化することができます。
- 外部電源との配線不要なバイポーラ電極を並べて検出素子とすることで、マイクロ/ナノメートルの解像度でのリアルタイム電気化学イメージングを可能にしました。

#### 【バイポーラ電気化学顕微鏡の原理（図1）】

マイクロ/ナノメートルサイズのバイポーラ電極アレイに駆動電極で一括で電位印加すると、検出対象分子分布に応じた電気化学発光像が得られます

#### 【世界初のバイポーラ電気化学顕微鏡でのバイオイメージング（図2）】

生きている細胞の周辺では呼吸により酸素濃度が低くなっていることを、世界で初めてバイポーラ電気化学顕微鏡でイメージングすることができました。

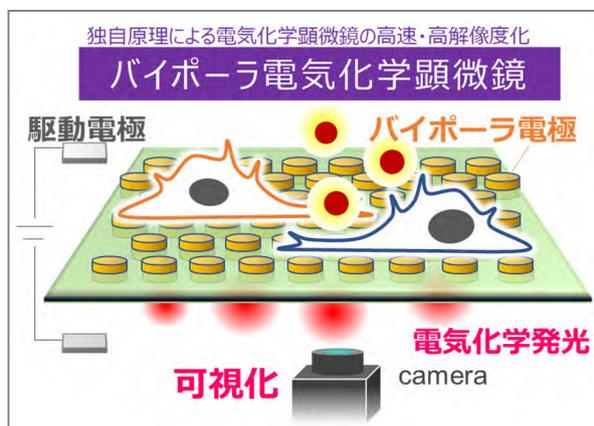


図1

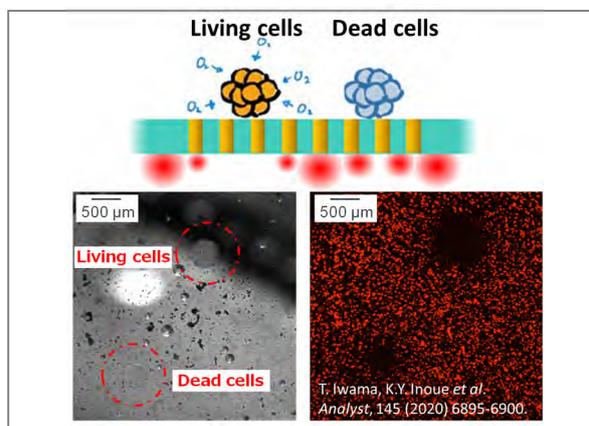


図2

## ● 社会実装・応用例

### ● 産業界へのアピール

「21世紀の最大のイノベーションは、生物学とテクノロジーが交差するところで起こる」とかつてApple社CEOの Steve Jobsが予言したように、脳の信号処理を模倣するAIの開発など、生命システムを「知る」ことへのデマンドがこれまでになく高まっています。生命の活動を直接「見る」ことができる本システムの実用化にご協力をいただける企業との共同研究を希望しています。

### ● 応用・活用例

- 神経細胞-グリア細胞間での乳酸シャトルなど細胞間での物質伝達の可視化
- 脳など動物の組織における局所酸素欠乏が生命活動に与える影響の研究
- 移植医療における受精卵呼吸活性測定
- 植物の情報伝達システムの解明

研究キーワード： バイオイメージング、電気化学分析、マイクロ電極



大学院 総合研究部 工学域  
基礎科学系  
准教授

井上 久美



山梨大学  
研究者総覧

特許: 特許第6757079号 電気化学センサ及び電気化学センサの製造方法

論文: *Talanta*, **278** (2024) 126509 Bipolar electrochemical sensor with perylene diimide-based cathodic luminophore for dopamine detection and imaging