

## 【研究の目的】

- 細胞などの超高感度温度センサを開発し、代謝活動と熱をつなげた診断技術
- 光学顕微鏡観察と電子スピン共鳴技術を融合させた新しいバイオ計測技術

## 【研究の背景】

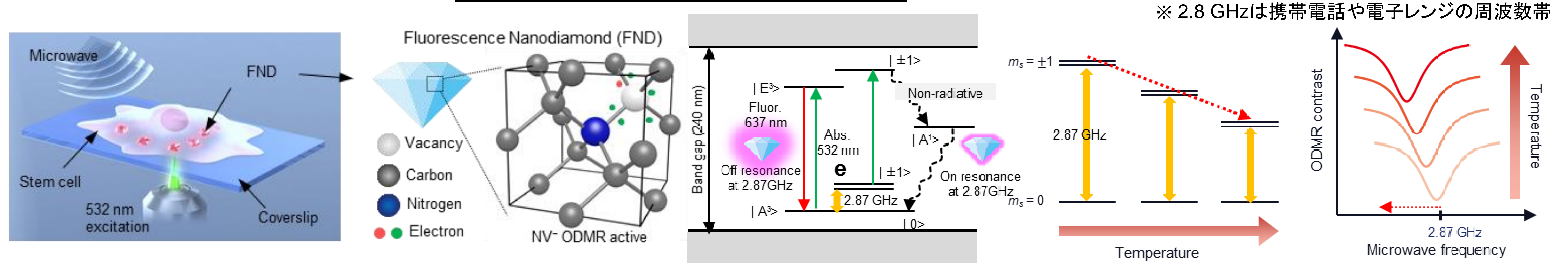
- 量子ナノ粒子(ダイヤモンドナノ粒子:NV中心)が示す蛍光検出電子スピン共鳴を利用
- 光マイクロ波照射のメソッドを確立し、培養からアッセイまでをスムーズに行う事が必要

## 【研究概要】

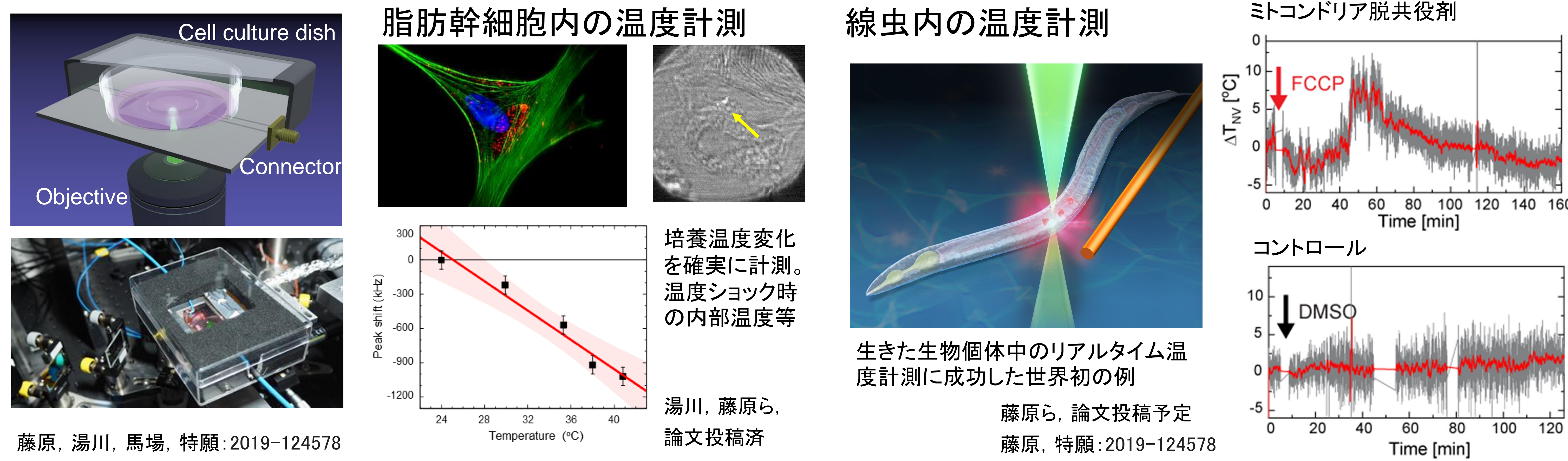
- 顕微鏡上で容易にマイクロ波照射が可能な培養ディッシュとその温調システムを実現
- 生体内でナノメートルスケールの空間分解能を有するリアルタイム温度計測が可能  
**精度:  $\pm 0.16^{\circ}\text{C}$ , 角度:  $0.6^{\circ}\text{C}$ 以下(環境温度が律速), サンプルレート: 0.5秒**
- 細胞・微小生物内でのリアルタイム温度計測を実現
- 世界で初めて線虫一匹の薬剤刺激熱産生を計測する事に成功!

• 特願2018-085225  
 • 特願2019-124578

### 蛍光ナノダイヤモンドとNV中心(スピン共鳴ピークが温度でシフト)



### 測定システムと結果



## 【想定される用途】

- 顕微鏡観察で代謝熱計測が可能(細胞のガン化・活性化, 代謝向上の定量評価)
- 細胞がん診断, 代謝向上サプリの効果試験, 微生物一個体中での熱測定

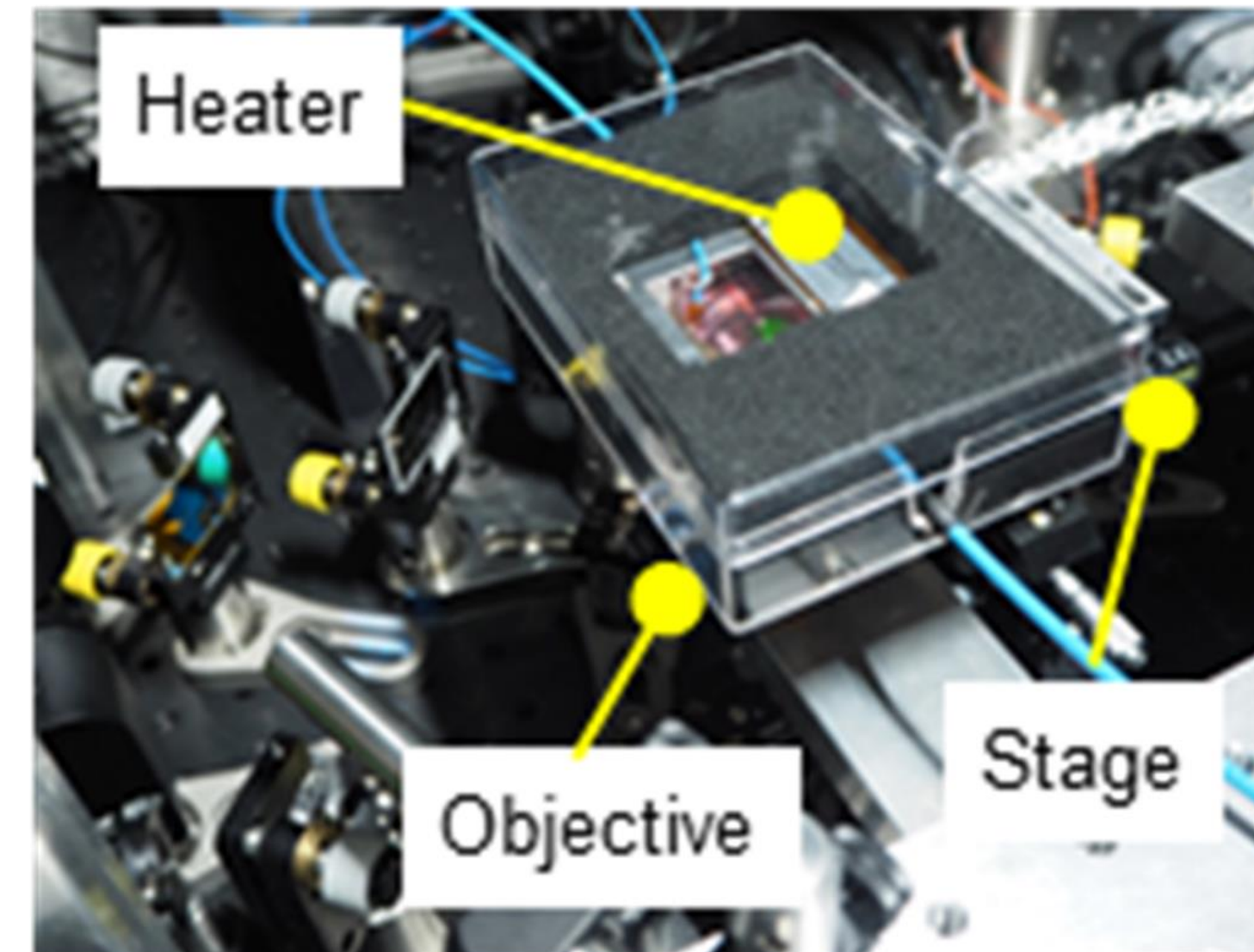
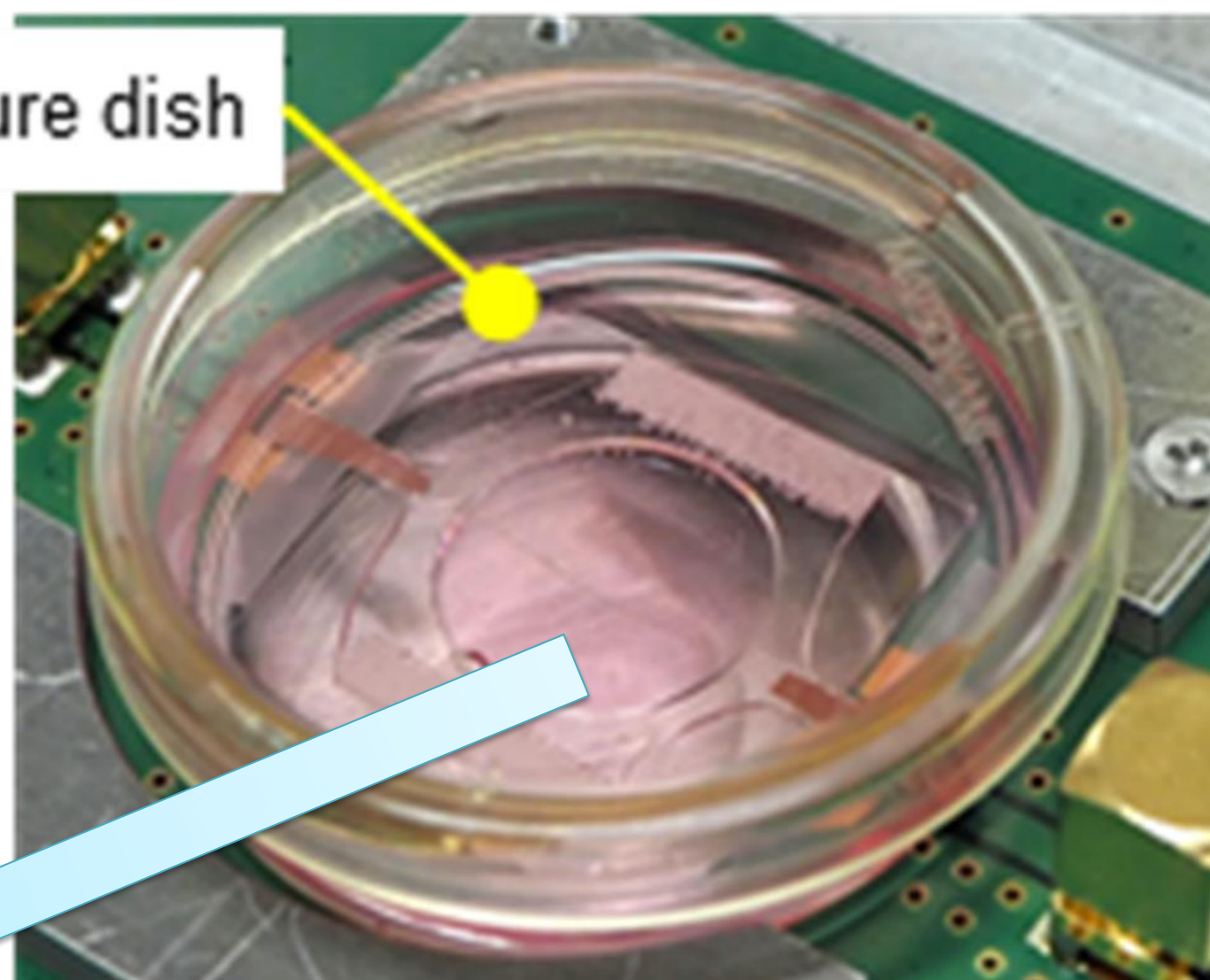
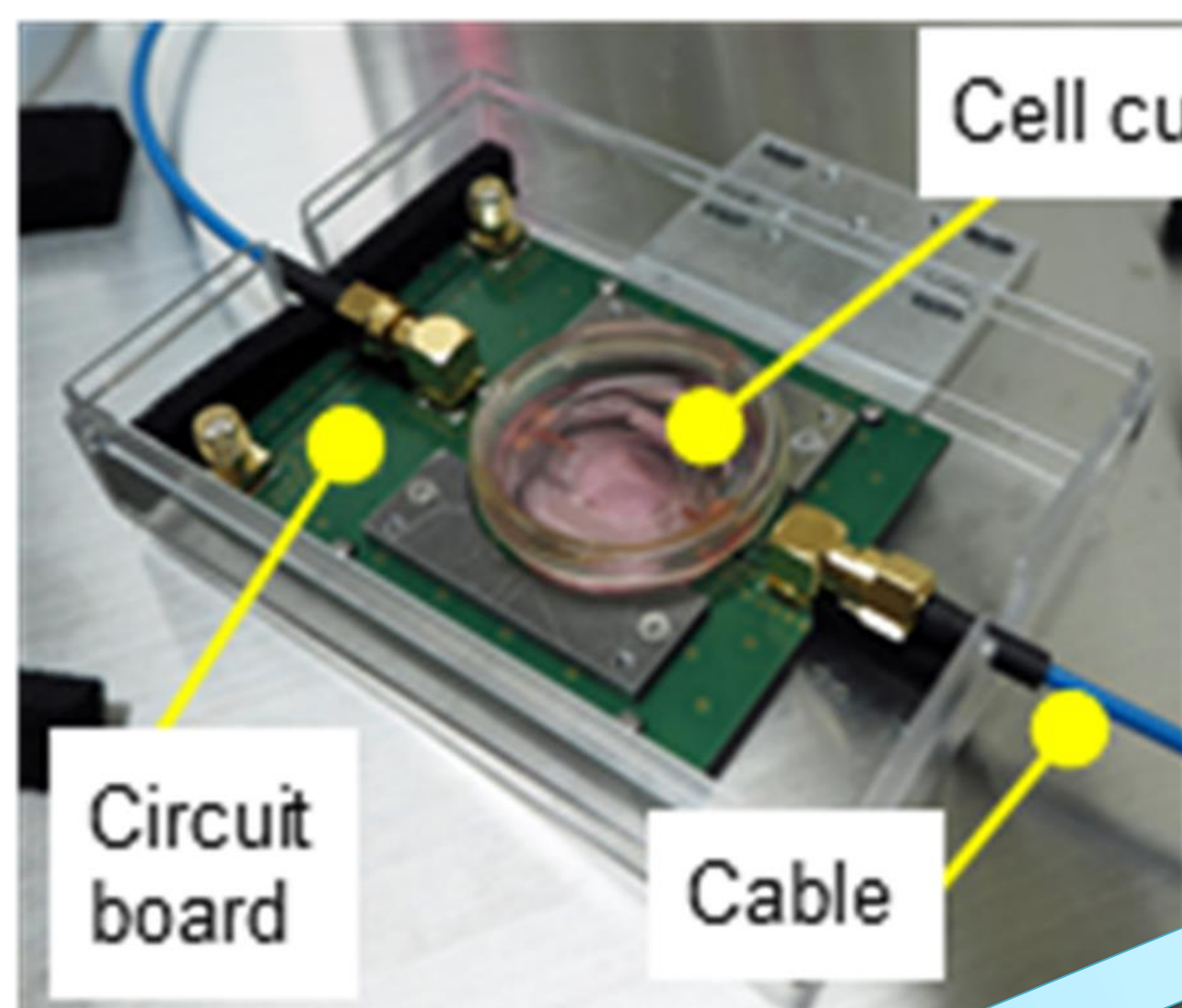
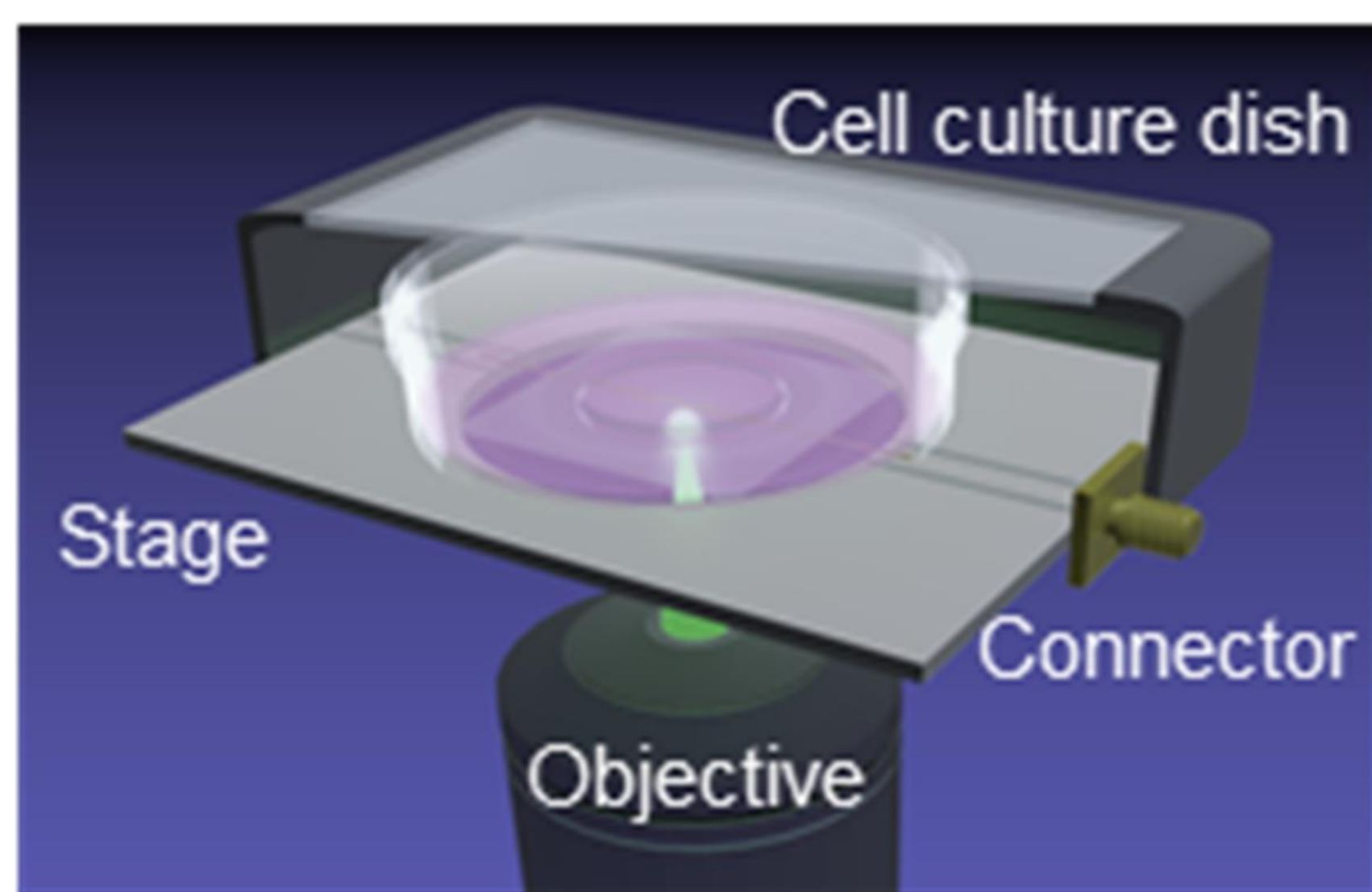


# 量子ナノ粒子を用いた細胞温度計測デバイス

大阪市立大学 大学院理学研究科 講師 藤原正澄

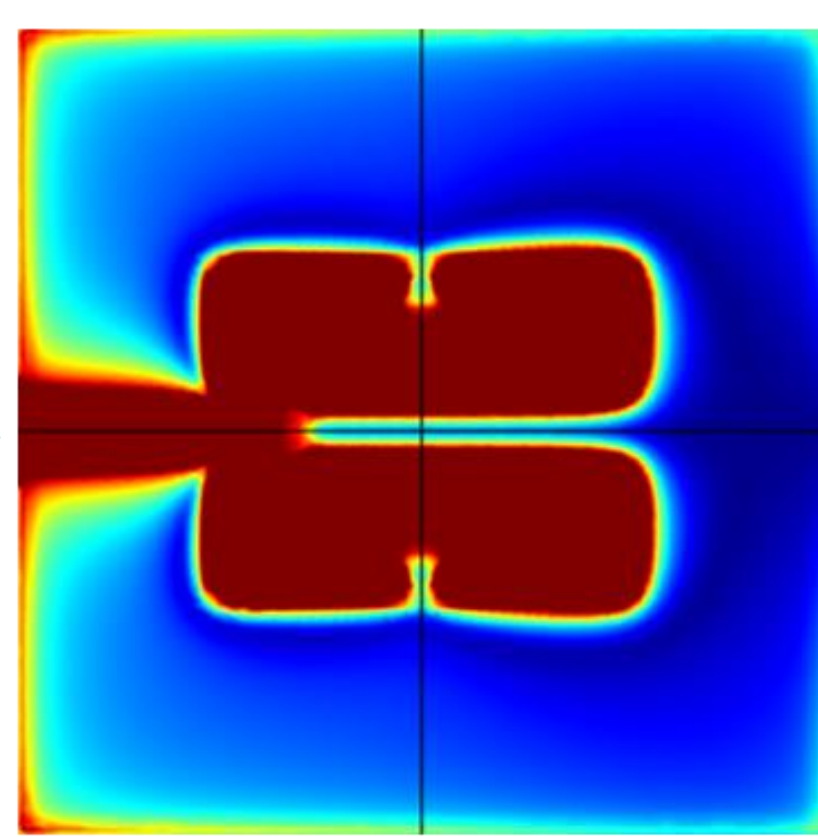
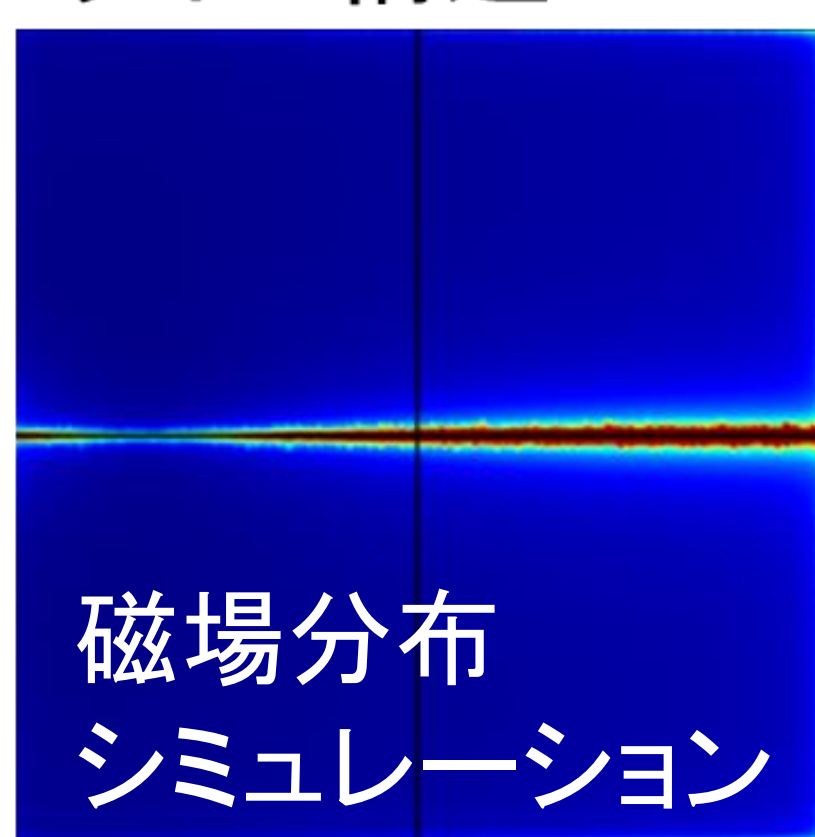
## 【研究の内容】

□ 顕微鏡上で容易にマイクロ波照射が可能な培養ディッシュとその温調システムを実現  
(マイクロ波はバイオ実験で例が少ないために、迅速な計測システムを自ら開発)



ライン構造

新構造

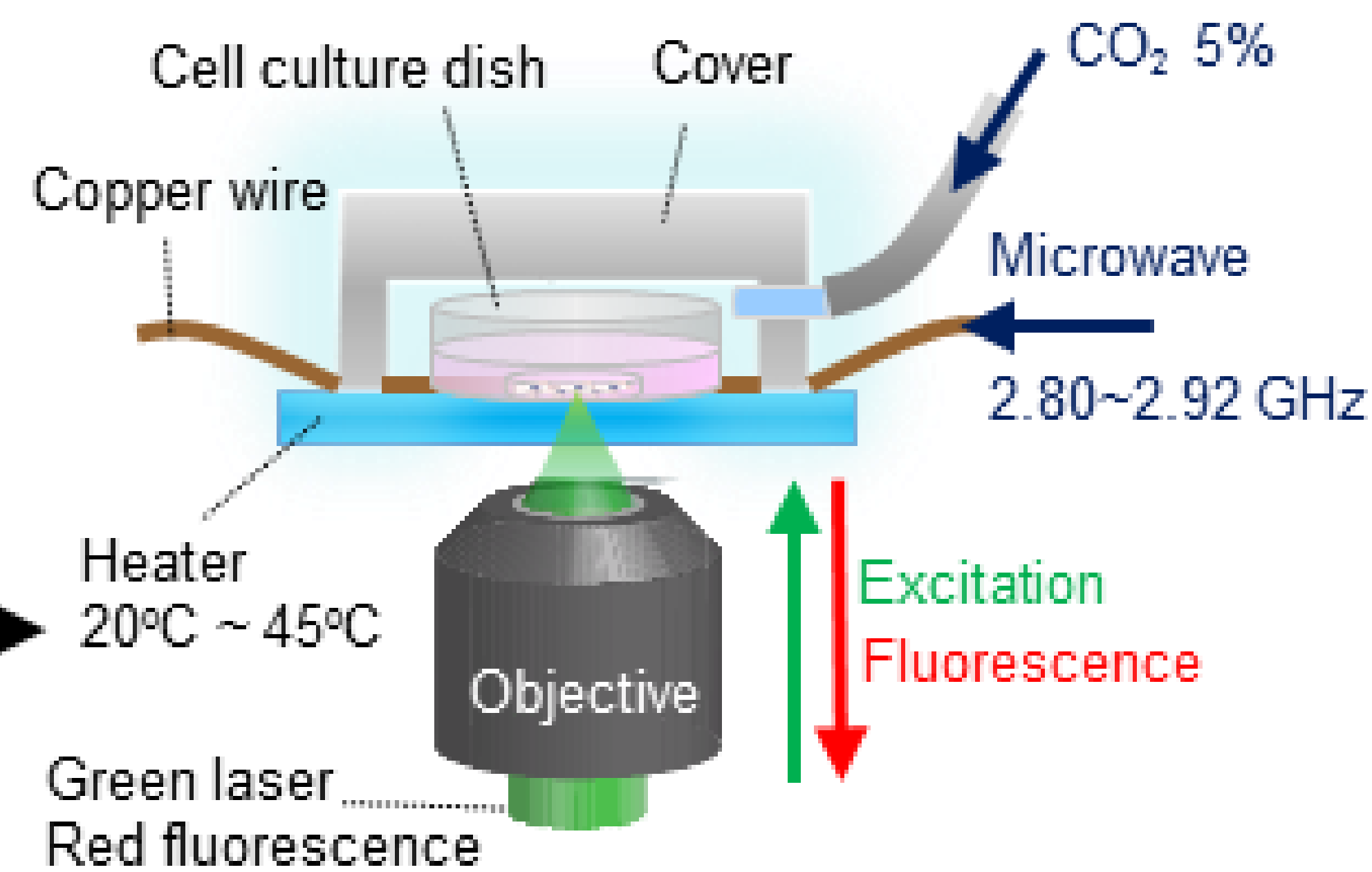
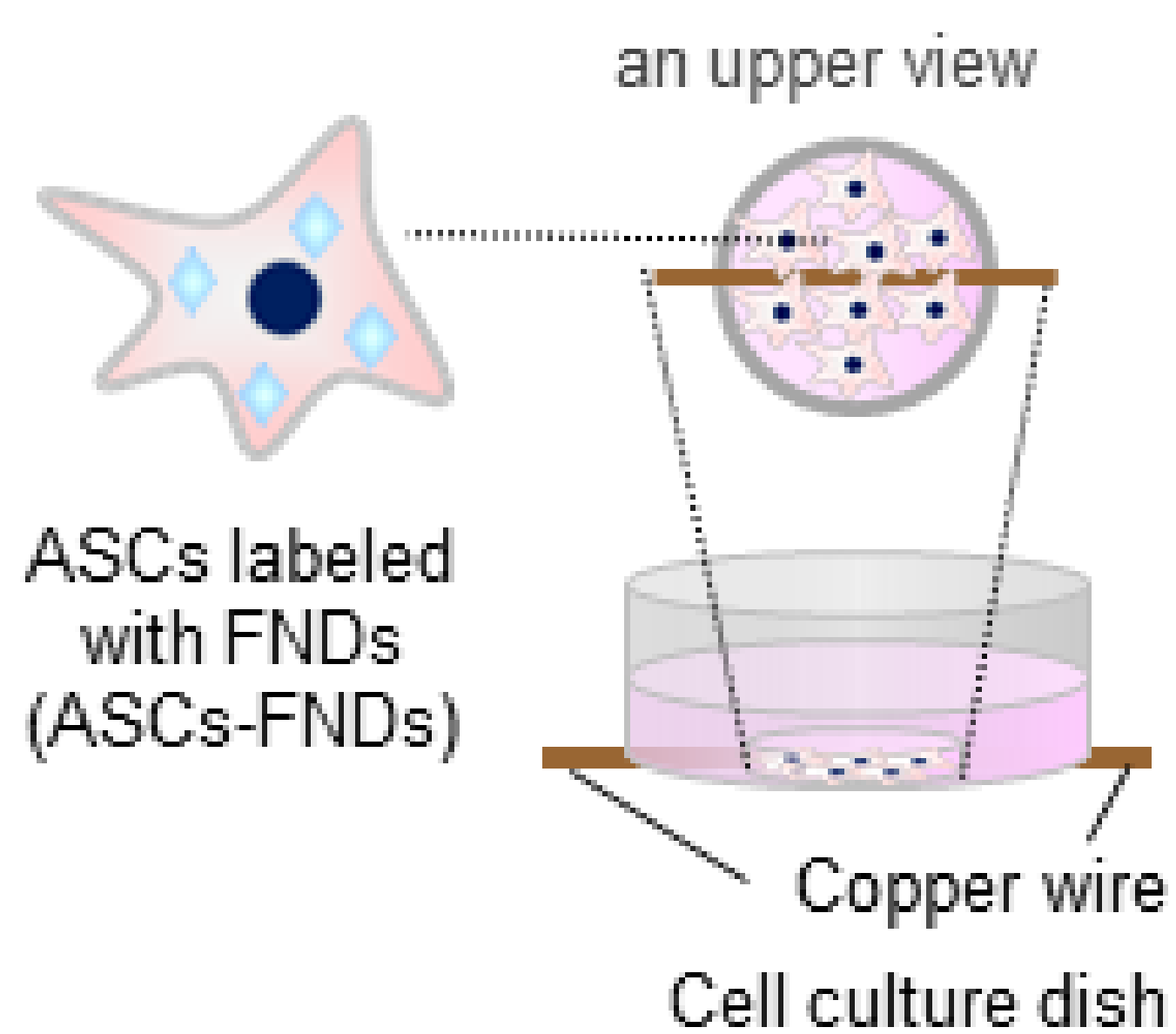
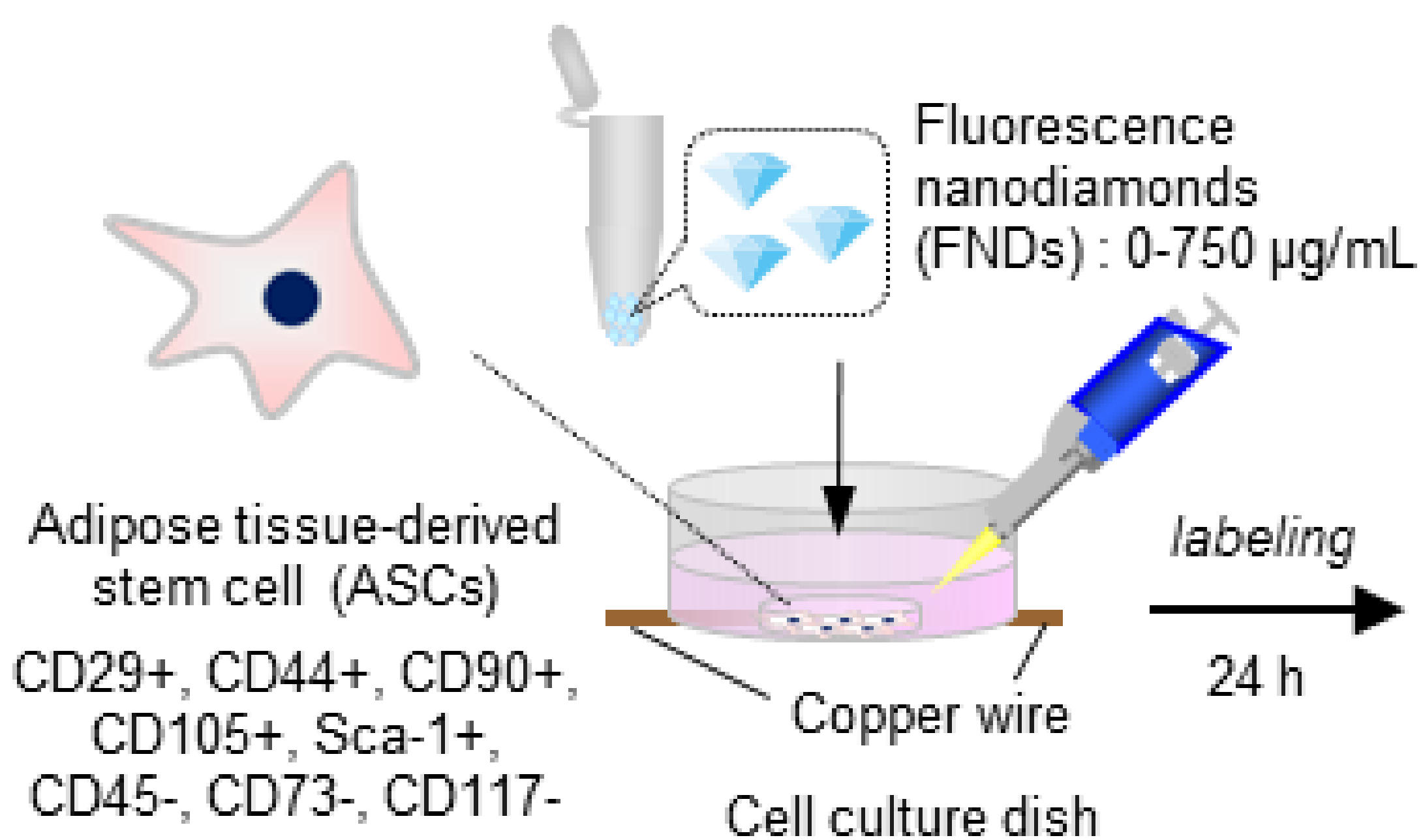


現在はマイクロ波照射領域が10倍以上拡大

4.5mm<sup>2</sup>

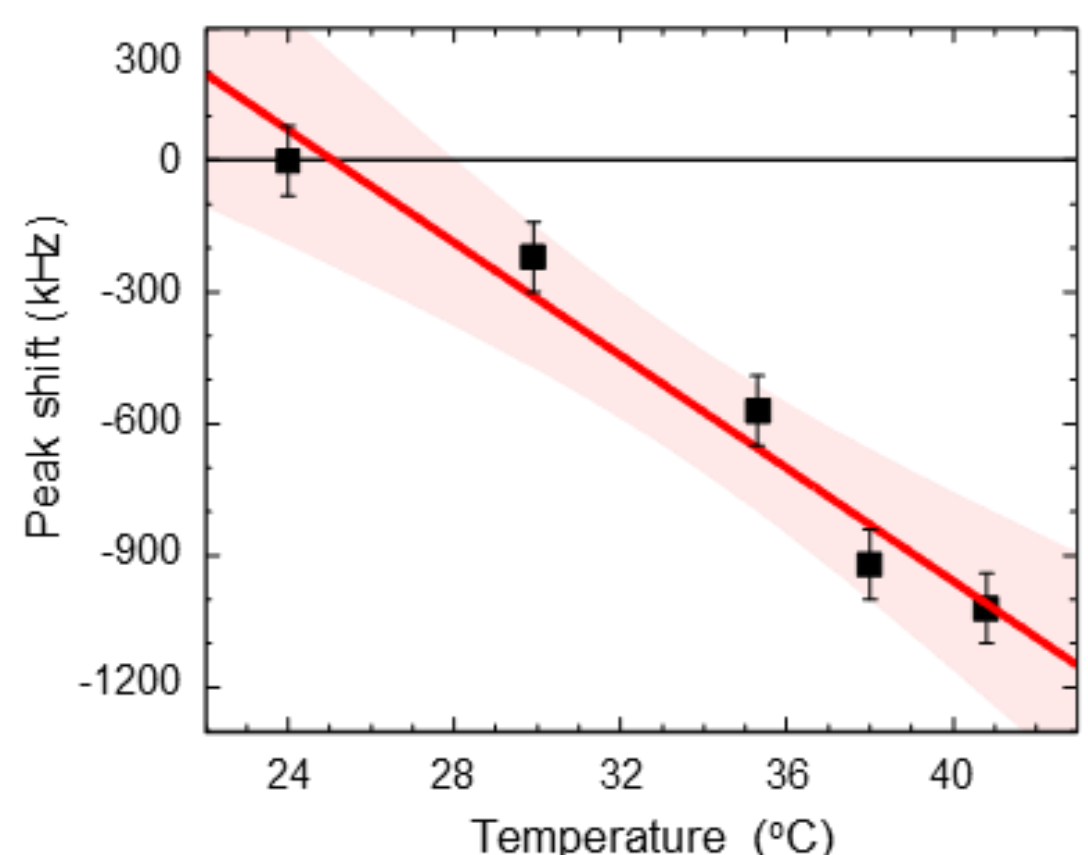
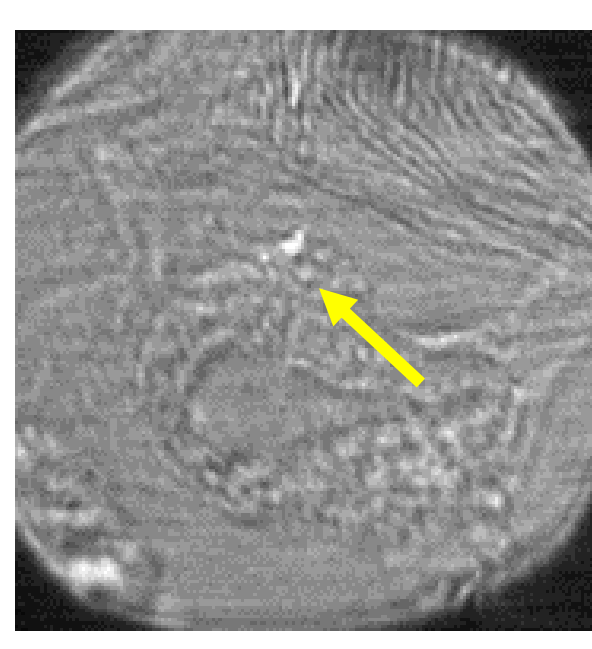
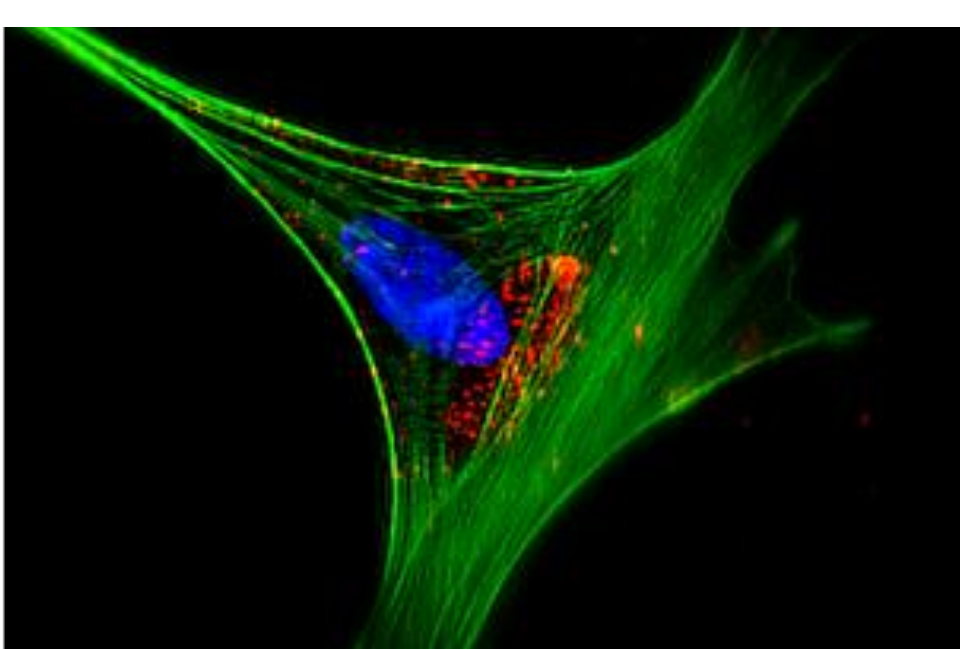
66mm<sup>2</sup>

□ ラベリングは、細胞→エンドサイトーシス, 線虫→マイクロインジェクション



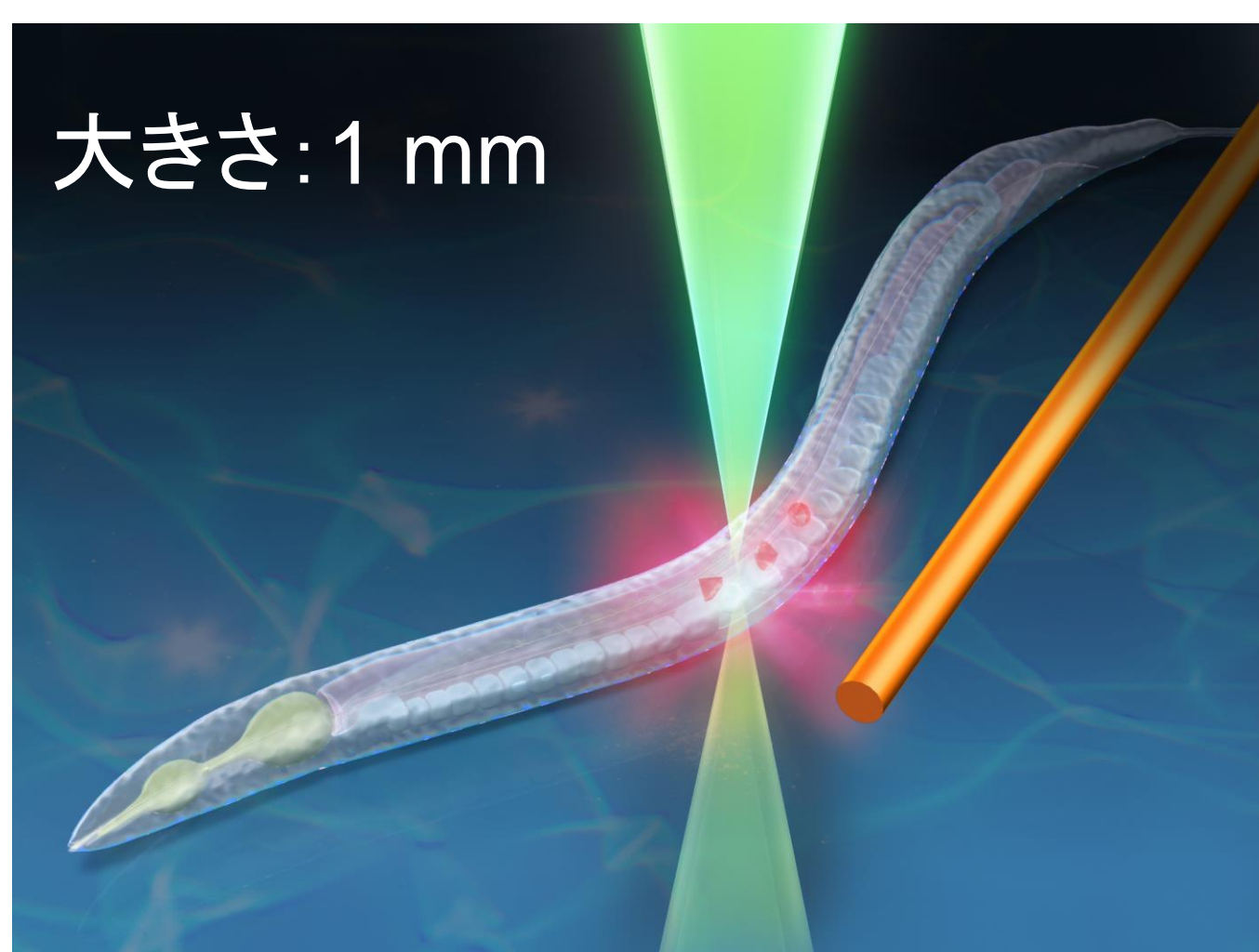
□ 迅速な超精密温度計測が可能となったため、検体数が多い生物学実験も十分こなすことが可能となった(従来:準備時間30分以上, 現在:1分)

脂肪幹細胞内の温度計測



培養温度変化を確実に計測。温度ショック時の内部温度等  
湯川, 藤原ら, 論文投稿済

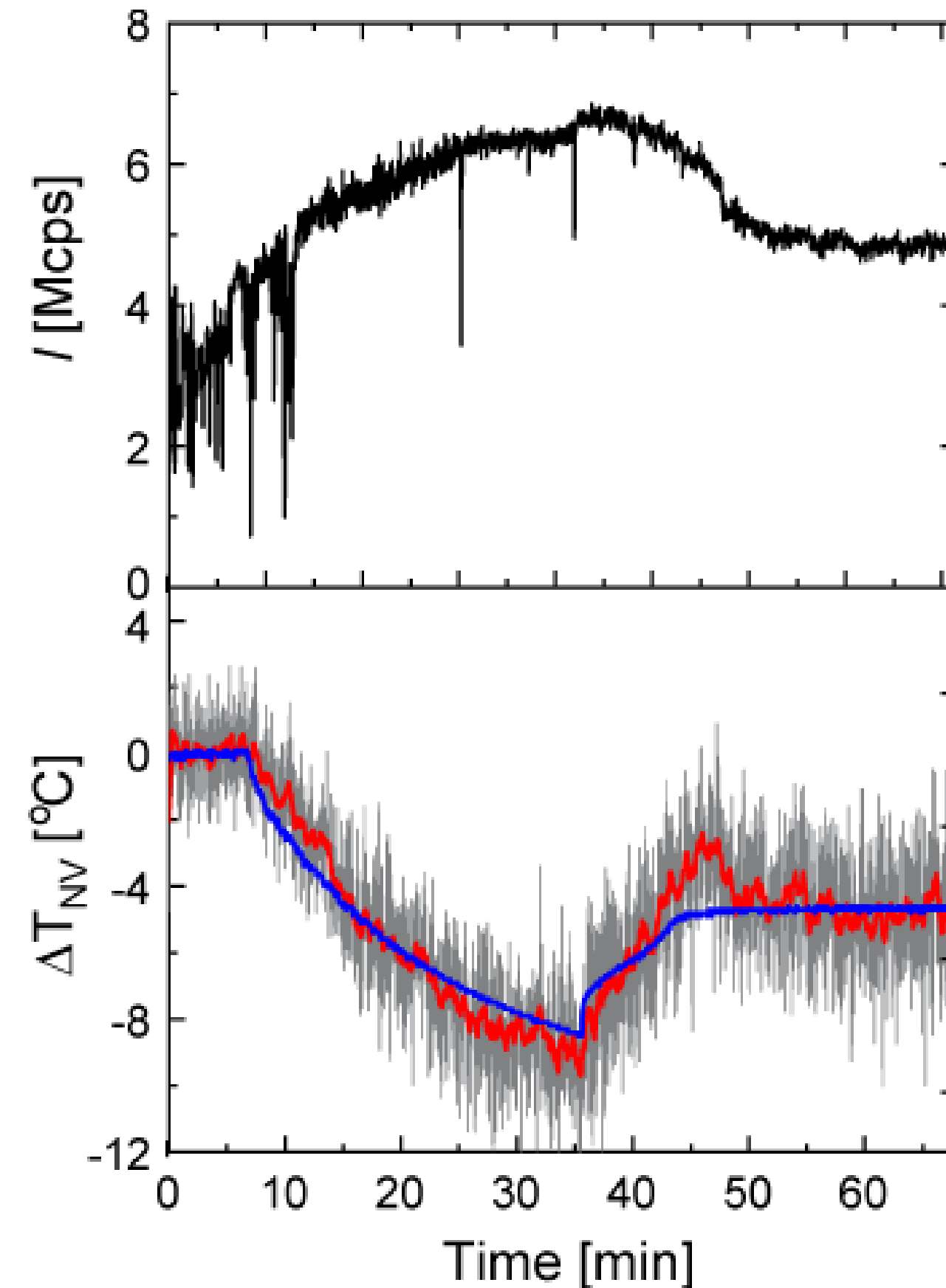
線虫内の温度計測



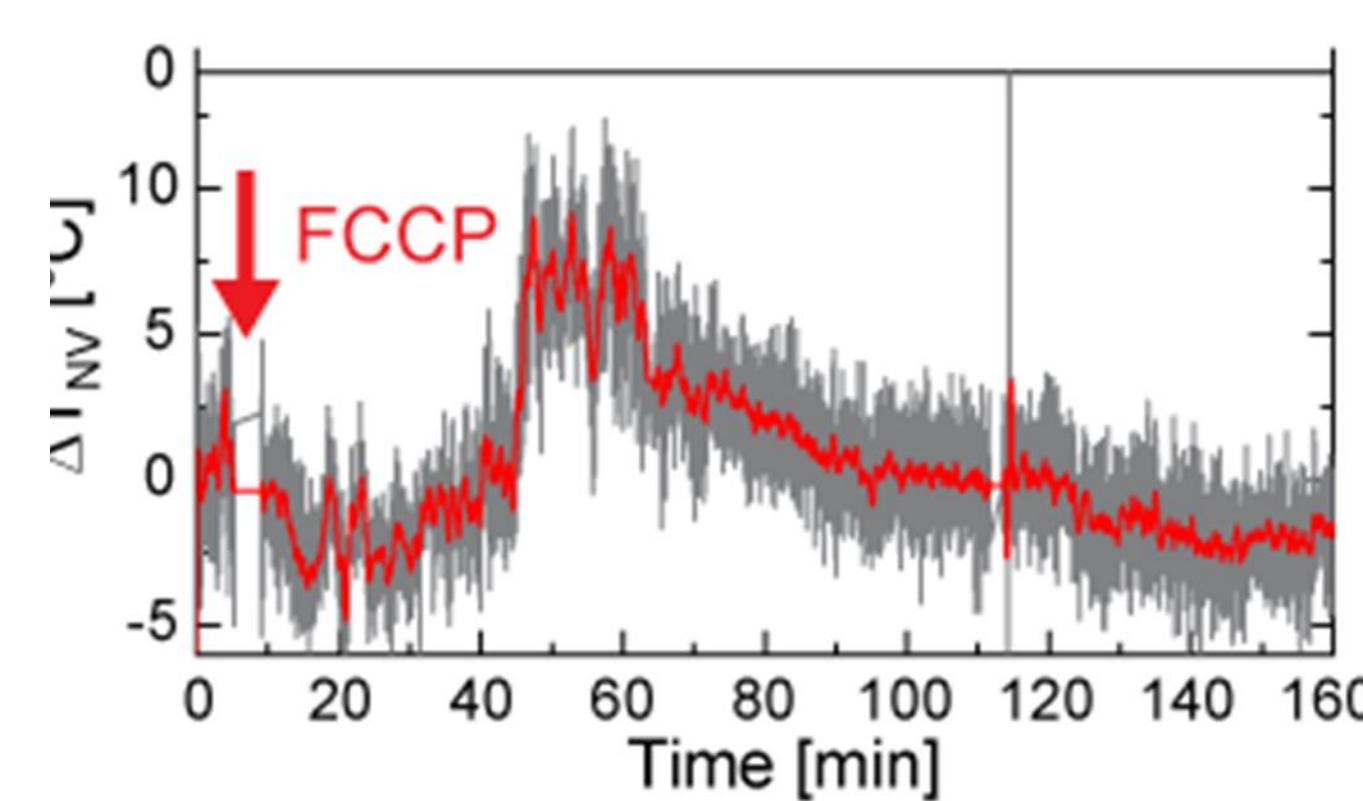
生きた生物個体中のリアルタイム温度計測に成功した世界初の例

藤原ら, 論文投稿予定  
藤原, 特願: 2019-124578

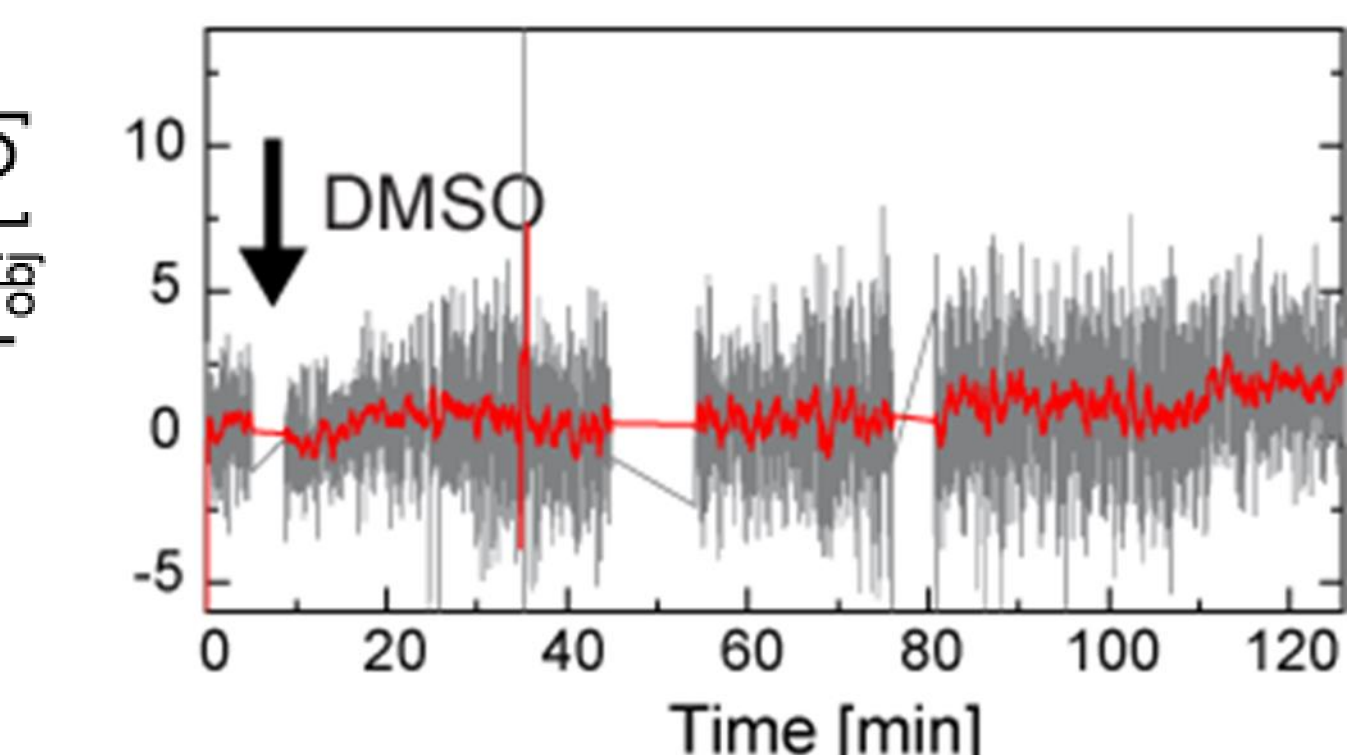
温度ショックモニタリングを体内で



ミトコンドリア脱共役剤



コントロール



大阪市立大学 学術・研究推進本部 URAセンター

URL <http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/ura>  
TEL 06-6605-3550 Email [ura@ado.osaka-cu.ac.jp](mailto:ura@ado.osaka-cu.ac.jp)

