

# バイオイメージングへの応用に向けた可視光用超伝導転移端センサの信号多重化読出し

## 単一光子レベルの微弱光から細胞をイメージングする

- 超伝導現象を用いた高感度光センサによるイメージング
- アレイ化技術と周波数分割信号多重化技術により高速化を実現
- バयोイメージングなど微弱光計測に関わる様々な応用光計測に貢献

### 研究のねらい

超伝導現象を利用した光センサ (TES) は、従来の光電子増倍管等では計測が困難であった微弱な単一光子レベルの光信号を検出することが可能です。これまで我々は、TESを用いて細胞からの微弱な発光を検出することに成功し、細胞のイメージングを実現しました。しかし現状のシステムでは、一つのTESを用いて走査しているため測定に時間が掛かるといった問題があります。そこで、TES素子のアレイ化技術と信号多重化技術を新たに開発し、イメージング効率を改善することにより、実用的なバイオイメージングへの応用を目指します。

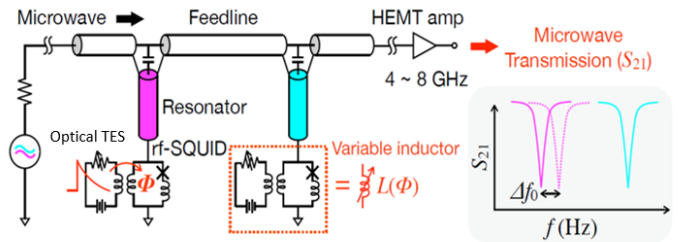
### 研究内容

本研究で開発した信号多重化技術は、周波数分割方式を採用しており、4~8 GHzのマイクロ波伝送路 (Feedline) 上に接続した複数の共振器 (Resonator) と光センサ (TES) から構成されています (上図)。各共振器は共振周波数が異なるように設計しており、各光センサにより検出された信号は、それぞれの共振周波数の周波数シフト量として出力されます。

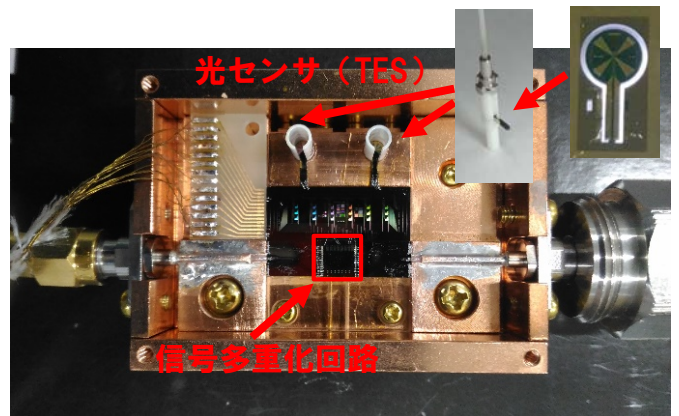
また、アレイ化技術として、二つの光センサと信号多重化回路を一体化したモジュールを作製しました (下図)。今回、このアレイ化モジュールを用いて、マルチチャンネルでの信号検出に成功しました。今後は、光センサの数を増やし、実用的なアレイ化技術を開発する予定です。

### 連携可能な技術・知財

- 蛍光・発光試料のイメージング技術
- 信号処理回路・読出しシステム技術
- 本研究の一部は、JST CREST (課題番号：JPMJCR17N4)、AIST超伝導クリーンルームCRAVITYの支援を受けたものである。



信号多重化方法の概要



製作したモジュール  
(光センサと信号多重化回路)