

# バイオイメージングに向けた可視光用超伝導 転移端センサアレイから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を用いて単一光子を測定
- 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
- 量子情報通信等の微弱光計測が必要な他の分野にも応用可能

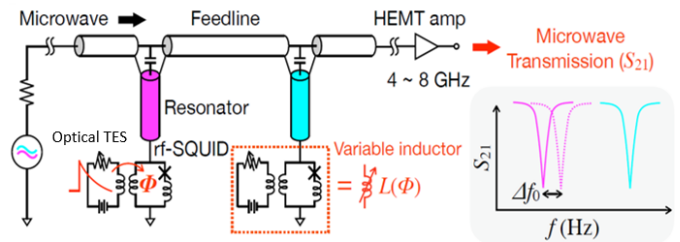
### 研究のねらい

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できない単一光子レベルの光信号を検出可能です。これまで我々は、このTESを用いることで細胞からの微弱光を測定し、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時間が長くなるという問題があります。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することで効率を改善し、バイオイメージングを始めとした様々な微弱光計測への応用を目指します。

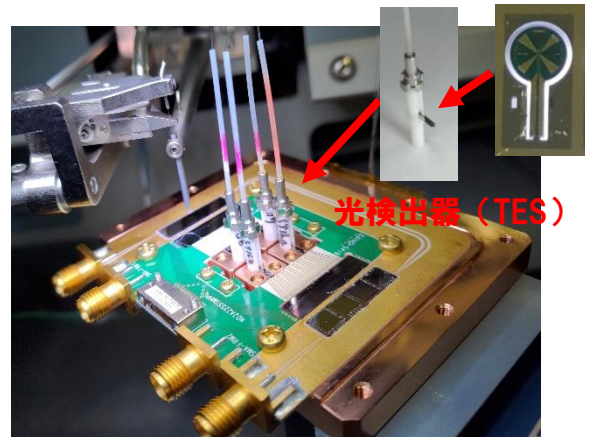
### 研究内容

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されており、各TESにより検出された信号は、それぞれ対応した共振周波数の周波数シフト量として出力されます。

実際の読出しシステムとして、この多重化技術と複数のTESを一体化したモジュールを作製しました (下図)。現在は1素子のTESを4つ接続した状態でモジュールの評価を行っています。1素子TESを用いた評価の終了後、アレイ素子での評価を行う予定です。



### 信号多重化方法の概要



製作したモジュール  
(光検出器と信号多重化回路)

### 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。