

単一光子の広帯域高効率スペクトル分光に向けたアレイ化超伝導転移端センサの開発

単一光子を高効率・高速度で計測する

- 超伝導薄膜を用いて、高感度な微弱光センサを実現
- 光閉じ込め構造を設計することで、広帯域での高効率分光が可能
- センサの多素子化による動作速度の向上

研究のねらい

超伝導体の転移温度付近での非常に高い熱感度を利用した微弱光センサの開発を行っております。しかし、現状では、特定波長の光のみの検出効率が高く、動作速度が十分な大きさではありません。そこで、可視広域から近赤外領域の光を閉じ込めて高効率で吸収する構造の設計と、センサの多素子化・大規模化による動作速度の向上を行っております。広帯域の微弱光を高効率・高速度で検出・分光する技術は生体細胞などの微小発光サンプルのイメージングへと応用可能です。

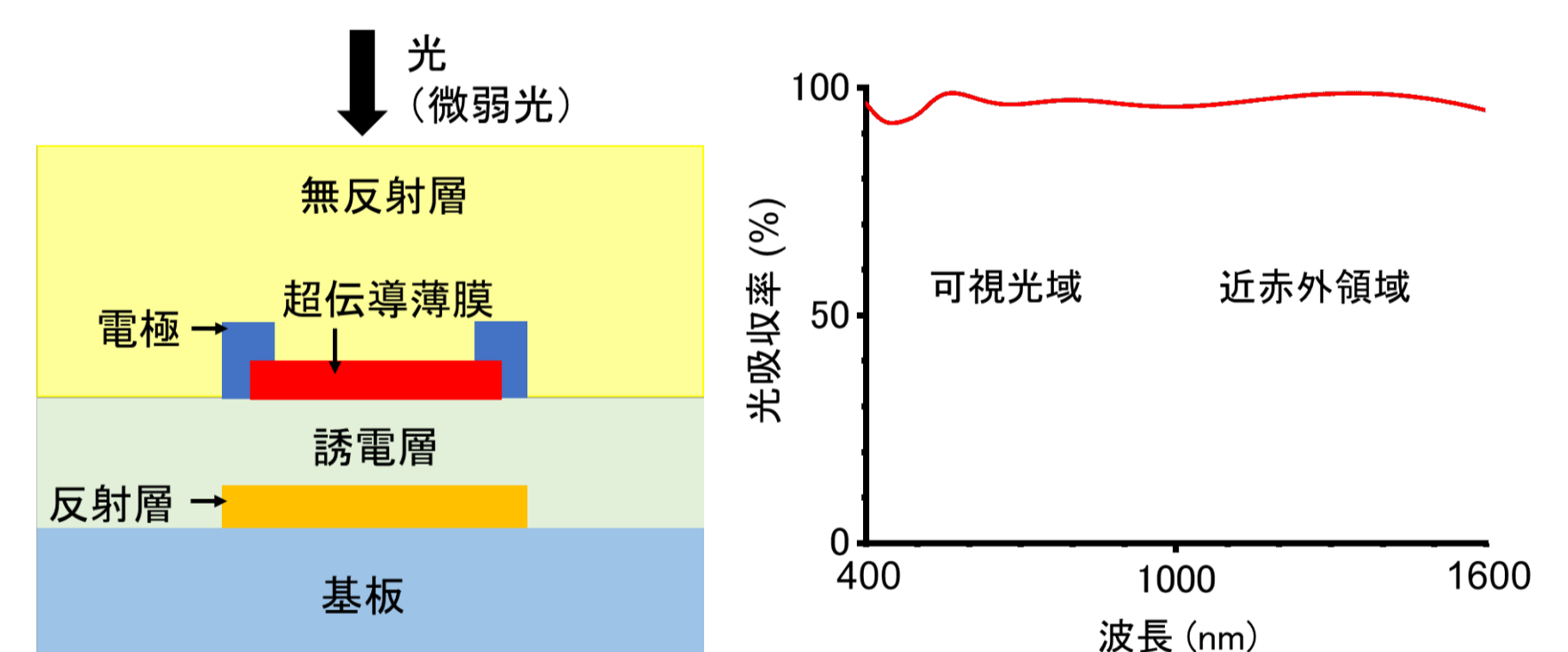
研究内容

本研究では超伝導薄膜を用いた微弱光センサの開発を行っており、検出効率や動作速度の観点から最適化を進めております。

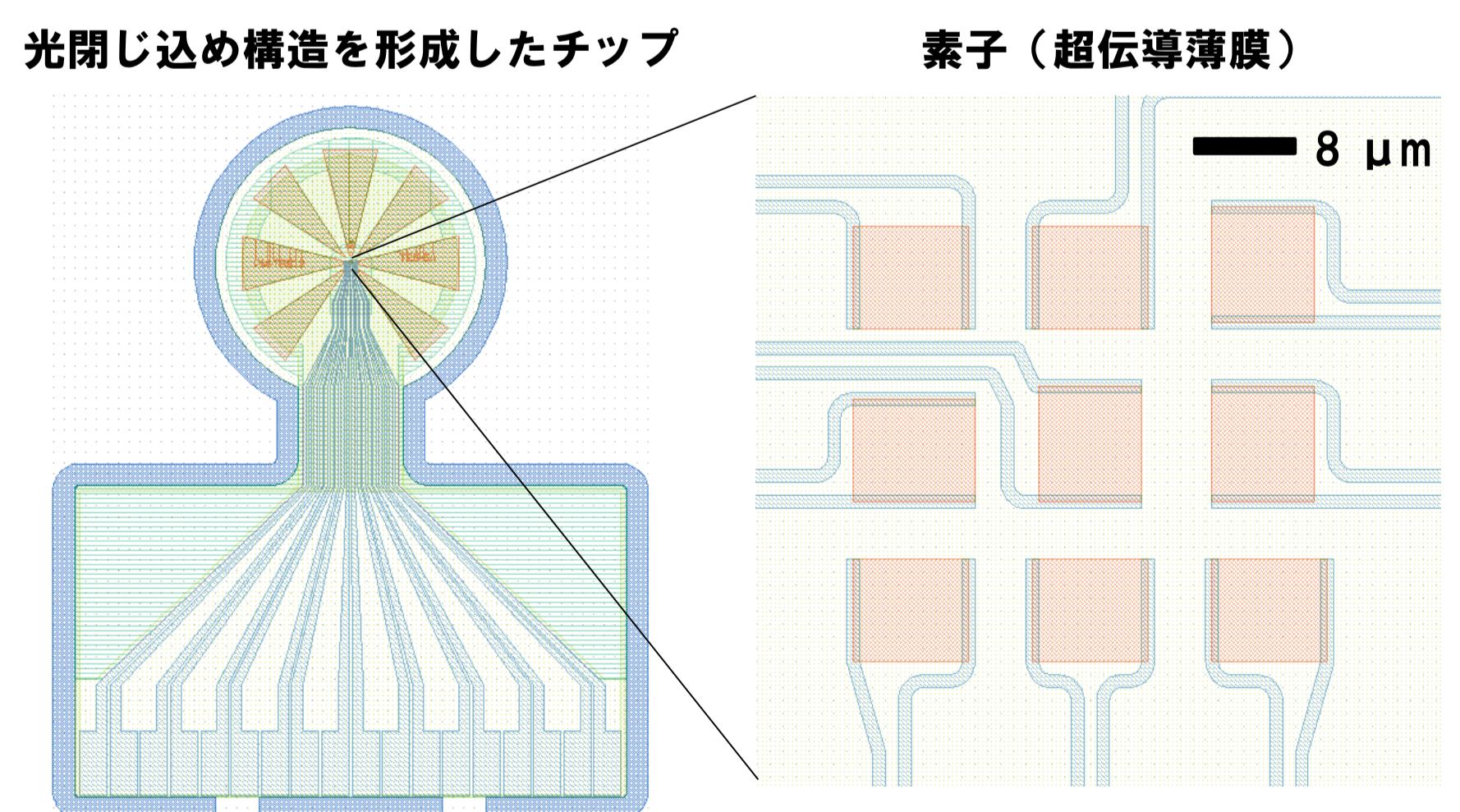
1点目に、超伝導薄膜の周囲に光を反射しやすい物質や反射しにくい物質を入れることで広帯域での高い光吸収率を達成しております。（上図）

2点目に、1つのチップ上に複数の検出素子を配置することで動作速度が向上します。（下図）素子の数については100個、1000個と大規模化することも可能です。

光閉じ込め構造とアレイ化を組み合わせることで高効率、高速度の微弱光センサを開発しています。



光閉じ込め構造とその光吸収率



1つのチップ上の9つの素子（アレイ化）

連携可能な技術・知財

- 微弱光測定に関わる技術コンサルティング
- 広帯域光の検出・分光システム
- 発光試料のイメージング技術
- 本研究の一部は、JST, CREST, JPMJCR17N4、AIST超伝導クリーンルームCRAVITY、およびAIST ナノプロセッシング施設の支援を受けたものである。