

極小ピクセル Ir-TES の光応答特性評価

Photo-response characterization of small pixel Ir-TES

°三浦 義隆, 三津谷 有貴, 大野 雅史, 高橋 浩之 (東大工)

°Y. Miura, Y. Mitsuya, M. Ohno, H. Takahashi (The Univ. of Tokyo)

E-mail: miura-yoshitaka@sophie.q.t.u-tokyo.ac.jp

【はじめに】超伝導転移端センサ (Transition Edge Sensor, TES) は γ 線から赤外波長に及ぶ幅広い単一光子のエネルギーを精密に測定することが可能なデバイスとして知られており、光量子デバイスだけでなく生体分子の蛍光寿命測定といった幅広い分野への応用が期待されている。

我々は、バルクで 112 mK に急峻な超伝導転移を持ち、化学的に極めて安定な白金族元素のイリジウム (Ir) に注目し、これを TES の超伝導金属薄膜に利用した放射線および光検出器の開発研究を進めてきた。単一超伝導薄膜として Ir を TES の温度センサ部に利用し、センサ部分を極小化することで、優れたエネルギー分解能が期待される。このことは、単一超伝導薄膜にすることでエッジ効果をなくすことにつながる。本研究では、この単一超伝導 Ir 薄膜の特性を最大限生かすべく、センサ薄膜部を極小化し、優れたエネルギー分解能、高検出効率を有する単一光子検出器の実現を目指す。

【実験・結果】まず、センサ部分の面積が $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ 、厚さ 20 nm、Nb 電極とのコンタクト領域がそれぞれ $5 \mu\text{m}$ の極小ピクセル Ir-TES を作製した (図 1)。この Ir-TES を希釈冷凍機でおよそ 100 mK 程度まで冷却し、熱浴の温度を変化させ、Ir-TES に流れた電流・電圧測定 (I-V 測定) を行い、作製した極小 Ir-TES が ETF (electro-thermal feedback) 動作したことを確認し、パラメータを得た [1]。次に、熱浴の温度がおよそ 200 mK に設定し、Ir-TES に波長 1310 nm の減衰させた連続光を照射した (図 2)。I-V 測定で得られたパラメータから、単一光子が入射した際、TES の電流変化は概算で $0.1 \mu\text{A}$ となるが、測定値は $0.3 \mu\text{A}$ となり、おおよそ等しくなった。本講演では、可視光から近赤外光波長のパルス光に対する応答特性について発表する予定である。

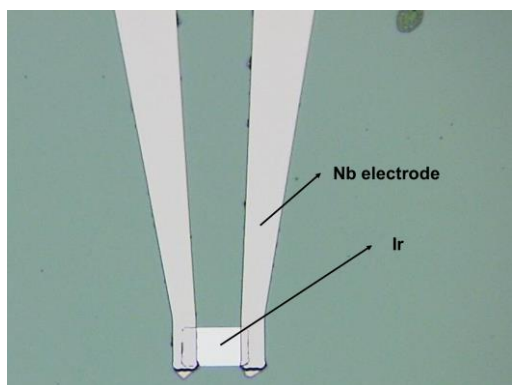


図 1 作製した Ir-TES

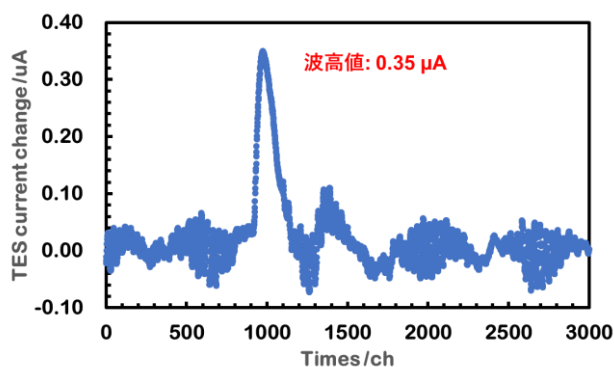


図 2 Ir-TES の光応答 (1310nm)