

令和 2 年 7 月 14 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H01996

研究課題名(和文)固有ジョセフソン接合によるテラヘルツ発振デバイスの高機能化と応用開拓

研究課題名(英文) Higher Functionalization and Application-Oriented Development of Terahertz Emission Devices Using Intrinsic Josephson Junctions

研究代表者

門脇 和男 (Kadowaki, Kazuo)

筑波大学・数理解析系(名誉教授)・名誉教授

研究者番号：00272170

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 31,600,000円

研究成果の概要(和文)：高温超伝導体は転移温度が90 Kに達する物質があり、その性質を活用した応用が長い間望まれていた。我々が重点的に研究してきたBi2212系の物質は層状性が強く、ジョセフソン接合が積層している系と考えることができ、その性質を利用することでコヒーレントで連続発振するTHz波を発生することが可能である。このTHz波は近い将来、量子コンピュータの読み書きなどの信号伝達に使うことができ、大いに期待されている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高温超伝導体は発見当初、大変大きな期待を持って社会から迎えられ、実に多くの研究者がそれに答えようと血のにじむような努力してきた。しかしながら、期待に反し何一つとして応用として社会に貢献出来た成果はない。固有ジョセフソン効果を用いたTHz波の応用のみが唯一実用は最も近いと考えられている。現在、コヒーレントなTHz波を用いた量子コンピュータの書き込みや読み出しへの応用が最先端の社会貢献と考えられ、大変期待されている。

研究成果の概要(英文)：High temperature superconductors have their transition temperatures above 90 K. This superior property has long been waited for fruitful applications. Our target materials are Bi2212 phase material, which are stacked layered structure with Josephson character. Due to this Josephson character, it is possible to generate coherent, continuous stable THz waves similar to optical lasers. We hope that our research results can provide useful knowledge and technologies for write and read-out the information for quantum computation in near future.

研究分野：低温固体物性(特に高温超伝導)

キーワード：固有ジョセフソン効果 THz波発振 THz波レーザー ジョセフソンボルテックス 固有ジョセフソン接合 銅酸化物高温超伝導体 THzエミッター THz検出器

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

**Anderson のジョセフソンプラズマ理論**

単一ジョセフソン接合を考える。図1は単位面積を持つ2つの超伝導体 A, B が十分薄い絶縁層(誘電率 $\epsilon$ )を介して距離  $d$  だけ離れて接触していると仮定する。この絶縁層は十分薄いから超伝導状態の波動関数は絶縁膜から染み出し、互いに干渉しあう。このため、超伝導を形成している対電子であるクーパーペアは絶縁層を透下して一方から他方へ移動することができる。このように、クーパーペアの移動が起こると、超伝導体 A, B の波動関数に位相差 $\Delta\varphi = \varphi_A - \varphi_B$ が生ずる。この位相差による超伝導エネルギーの増加 $\Delta E(\varphi)$ は

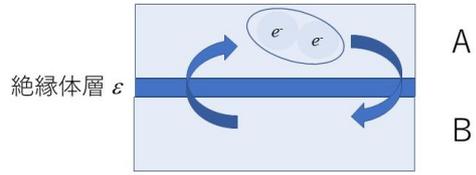


図1. ジョセフソン接合の模式図

$$\Delta E(\varphi) = E(1 - \cos\varphi) = \frac{\hbar j_c}{2e} (1 - \cos\varphi)$$

と表される。クーパーペアの電極間の移動は超伝導電子数の平衡状態からの釣り合いを破るから静電エネルギー $\Delta E(n)$ が増加する。この増加分はクーロンエネルギーに他ならないから

$$\Delta E(n) = \frac{Q^2}{2C} = \frac{(2en)^2}{2C}$$

ただし、 $C = e/4\pi dB$  間の静電容量(キャパシタンス)、 $Q=2en$  は移動した電荷量、 $n$  は超伝導クーパーペアの数である。この系をハミルトニアン形式で書くと

$$\begin{aligned} \mathcal{H} &= \frac{Q^2}{2C} + E(1 - \cos\varphi) \\ &= \frac{2en^2}{2C} + \frac{\hbar j_c}{2e} (1 - \cos\varphi) \end{aligned}$$

となり、これは  $n$  を運動量、 $\varphi$  を座標と見なした時の単振動のハミルトニアンと同等である。したがって、この系の固有振動数は

$$\hbar\omega_p = \sqrt{\frac{(2e)^2 E}{C}} = \sqrt{\frac{8\pi e d \hbar j_c}{\epsilon}}$$

すなわち、

$$\omega_p^2 = \frac{8\pi e d j_c}{\epsilon \hbar} = \left(\frac{c}{\lambda_J}\right) \frac{1}{\epsilon}$$

である。ただし、

$$\lambda_J = \sqrt{\frac{\hbar c^2}{8\pi e j_c d}} = \sqrt{\frac{c\varphi_0}{8\pi^2 j_c d}}$$

を得る。以上は単一のジョセフソン接合における考察であるが、これを拡張し、高温超伝導体  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$  のような層状性の強い固有ジョセフソン系の場合に直接適用してみる。例えば、 $\text{Bi}2212$  系に、知られている物質定数を代入すると

$$\omega_p = 2\pi f_p \approx 7.2 \times 10^{11} (\text{rad/s}).$$

$$f_c \approx 100 \text{ GHz}$$

が得られる。これは超伝導クーパーペアがジョセフソン接合内を振動し往復する周波数であり (P. W. Anderson, *Special Effects in Superconductivity*, in "Lectures on The Many Body Problem", edited by E. R. Caianiello, Volume 2, 1964, p112.) その周波数はマイクロ波領域にあることがわかる。同様の議論が Lawrence and Doniach により層状超伝導体で行われた (W. E. Lawrence and S. Doniach, "Theory of Layer Structure Superconductors", *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on Low Temperature Physics*, edited by E. Kanda (Tokyo Shokabo) p.361 (1971) )

## 高温超伝導体 Bi2212 メサ構造から強力な連続でコヒーレントな THz 電磁波放射の発見

2007年6月、典型的な矩形型メサ構造の  $I$ - $V$ 測定に伴って、THz帯域の電磁波が放射されていることが直接分光学的な実験により確認された[L. Ozyuzer et al., *Science* **318**, (2007)]。この実験により、はじめて明らかにされたことは

1. 系統的にメサのサイズ(幅)を変えることによって、放射される電磁波の周波数 $f_c$ (に対応する波長 $\lambda$ は矩形メサの幅 $w$ の約2倍であり、比例係数は電磁波の屈折率 $n$ に該当する。すなわち、

$$f_c = \frac{c_0}{n\lambda} = \frac{c_0}{2nw},$$

と表すことができる。ここで $f_c$ および $c_0$ はそれぞれ発振周波数および真空中の光速度である。このことはメサ構造があたかも空洞共振器のような役割を演じており、メサの幅方向がちょうど電磁波の半波長に対応した時、共鳴し、放射電力が増大しているものと考えられる。

もう一つの重要な発振条件は単一ジョセフソン接合の時と同様に、

2. メサ内部にある多数の固有ジョセフソン接合それぞれ一層一層が交流ジョセフソン効果を満たしていること、すなわち、メサ内部にある固有ジョセフソン接合数を $N$ とすれば、

$$f_J = \frac{2eV}{hN},$$

と表される。ここで $V$ はメサの厚さ方向に係る全電圧値である。 $e$ と $h$ はそれぞれ電子の電荷量及びプランク定数である。

連続で強度がつよく、かつコヒーレントな THz 波の発振は上述したように、交流ジョセフソン効果にその発振の根幹をゆだね、メサの形状効果による共鳴現象により強度の増幅が起こり、強度の強いコヒーレントな電磁波放射が実現していると考えられる。このことは、裏を返せば、さらに高強度の THz 波を得るためには交流ジョセフソン効果の効率を高めること、すなわち、直流電流から THz 周波数を持つ交流電流への変換効率を高め、その THz 波を幾何学的構造からなるメサ構造を持つ空洞共振器(キャビティ)でさらに増幅できれば実現できると考えられる。我々の研究課題の中心はまさにここにあり、できるだけ発振出力を阻害する要因を取り除き、交流ジョセフソン効果を十分に発揮できる条件を確立することにある。

### 2. 研究の目的

#### THz 発振の高強度化

これは本研究における中心的研究課題であり、今後、実用化を目指す場合、最も重要な解決すべき問題であると考えられるので詳細を述べる。実は、発振強度を決めている要因がこれまで詳しく検討されてこなかったのには理由がある。同一条件下で同一メサを複数作成しても発振強度の再現性が得られないという現実問題があったからである。同一条件で作製し、発振出力に再現性を取れないということは、メサ作製過程にそもそも問題があることが自明であるが、どの作製プロセスに問題があるのか、正確に把握できていないのである。研究開始当初からみると5年間の研究後、現在では、再現性という観点からは50%程度であろうか。そういう意味では、やや改善してきたことは事実であるが、現状でもよく理解できていない要因があることが、各章のとれるメサ作成プロセスが確立できない最大の問題点である。この点が改善できなければ実用化はできないので、個々のメサ作製プロセスの再現性の問題は今後も継続して研究する最重要事項である。

### 3. 研究の方法

#### 空洞共振器の素子からの分離

強度の強い発振を得るためには交流ジョセフソン効果が発生すること、電磁波の空洞共振器と発振周波数が一致することが必要不可欠な条件である。このうち、共振器に対応するメサの形状そのものを考えたとき、必ずしもメサ形状そのものが共振器であることのメリットはない。すなわち、むしろ Bi2212 単結晶が共振器の役割を果たすより、適切な外部共振器を作製し、それを接続することでより効果的な THz 波発振器が作成できるものと考えられる。なぜなら、外部共振器は作製が簡単なこと、高い  $Q$ -値を容易に達成できることから、発振強度を上げるためには都合がよい事などがあげられる。

### 4. 研究成果

#### 通常のメサ構造体

メサのサイズは長さ 300  $\mu\text{m}$ 、幅 60  $\mu\text{m}$ 、厚さ数  $\mu\text{m}$  程度でメサの下部は単結晶 Bi2212 が数  $\mu\text{m}$  の厚さで残存しているいわゆるプロトタイプ(通常)の発振デバイスある。もちろん、メサとサファイヤ基板間に残存する Bi2212 単結晶は熱伝導度が悪いので完全に取り除き、単独メサ構造とサファイヤ基板の直接接続するのが最適であることは間違いないが、構造上、作製難度が一桁高い。さらに、メサ構造とサファイヤ基板の接着方法にも大きな熱伝導度の問題があることがわかる。このような状況を考慮し、

1. 矩形メサを劈開し、サファイヤ排熱板に PIX で張り付ける。

2. メサを規定のサイズにメタルマスクで覆い加工する。
3. 下部電極は残った基板上的 Bi2212 単結晶から、上部電極は加工したメサ上部に金電極を蒸着する。
4. メサの上から SiC 微粉末を塗布し、蛍光の温度依存性からメサの局所的な温度分布を測定する。

この様なメサの熱特性を評価した(C. Watanabe et al., *J. Phys: Condens. Matter* 26 (2014) 172201)。その結果、以下のような興味ある事実を見出した。

1.  $I$ - $V$ 特性の測定において、電流が臨界電流値  $I_c$  を超えると素子は突然抵抗状態になり、大きな電圧  $V$  が発生する。これと同時に素子の温度はメサ内部で不均一に上昇する。
2. 電流値  $I$  をさらに増加すると電圧値  $V$  が減少する負性抵抗が多くの場合発現する。
3. この負性抵抗領域で電圧は突然小さくなる方向へ飛ぶ。その飛び大きさはケースバイケースで素子の作製条件や温度領域によって異なる。主にバス温度が 50 K 以下の場合がほとんどである。逆に、50 K 以上ではこのとびが小さくなり、曖昧となってしまふ。負性抵抗自体が高温領域では明確ではなくなる。この  $I$ - $V$  曲線に飛びは、メサ内部のどこかにホットスポットが発生したことによる。
4. SiC の蛍光による温度測定の結果、ホットスポット内は周辺より極端に温度が高く、場合によっては中心部分は  $T_c$  をはるかに超えていることが分かった。すなわち、メサ内部は極めて大きな温度分布が空間的に表れた状態が出現する。
5. このホットスポットは電流増加すると次第に大きくなり、やがてメサ全体に広がる。この間、メサは発振条件が合えば電磁波を発振する。すなわち、このような極端に不均一な温度分布があっても発振する。これは驚きである。
6. 矩形メサにおいては電極の作成上の問題がなければ、ほぼ中央にホットスポットが発生する。そのため、少しホットスポットが大きくなると SiC の温度測定からメサは左右に分断された状況が確認できる。すなわち、長方形メサが中央で分断され、2つの超伝導体のような状況が出現する。この際、依然として発振が継続し、この分断は発振にはほとんど影響しない。これも極めて驚くべき現象である。
7. ホットスポットは自分自身でメサ内部を移動する。例えば、メサ中央部から少し端のほうへ突然ジャンプするように移動する。また、外部からレーザー照射などすることで、熱的バランスを崩すことでホットスポットの位置を移動することができる。
8. ホットスポットの位置は発振周波数にはそれほど影響ないが、発振強度は大きく変化する。一般的に、ホットスポットが中央寄りにあると発振強度は小さくなる傾向が分かった。

さらに、渡辺らによる詳細な実験により、矩形メサ内部でホットスポットが発生するとその周辺部分でポテンシャル分布が発生していることを突き止めたのである(文献 2016 年[2])。十分ホットスポットから離れた部分はもちろん温度分布もほぼ均一で、バス温度に近く、超電導状態なのでポテンシャル分布は観測されなかった。このことは、ホットスポットができた状況での電磁波発振現象では、発振周波数が一見、交流ジョセフソン効果から帰結される関係式から外れるように見えるのであるが、実はこのホットスポット周辺に発生するポテンシャルを補正してやることによってより正しく交流ジョセフソン関係式が満たされている様子がわかる。このことから交流ジョセフソン効果が発振周波数を決定する要因となっていることがわかる。

これらの SiC 微粉末やホットスポット状態でのメサ内部のポテンシャル分布の測定は我々オリジナルな実験であることを強調しておきたい。他のグループにおいては他のグループの特徴を生かした測定結果が発表されているが、いくつかの結果は我々の結果と矛盾するか、あるいは我々の測定では観測されていない結果があることを指摘しておく。

## 外部アンテナ構造による発振

我々はごく最近、このようなメサ本体と外部共振器を分離することに成功した。

図 2 は単結晶 Bi2212 に内在する固有ジョセフソン効果とメサの形状から発生する空洞共振器を分離するために必要なものである。

メサのサイズは正方向メサで一辺が 20  $\mu\text{m}$ 、厚さ 2.0  $\mu\text{m}$  である。このメサはたとえ発振したとしてもその基本周波数は 2 THz 以上であり、それ以下の周波数帯域には発振モードは存在しないはずである。一方、金のパッチアンテナは 300  $\mu\text{m}$  四方を持つ。したがって、共鳴周波数の最低次の TM(1,0)モードは 0.5 THz である。このパッチアンテナをメサの上部に圧着させ、電気的接続を再現性良くとることができるようになった。実験結果は、強い電磁波放射が、0.54 THz に観測され、明らかにメサはパッチアンテナの基本モードに同調して発振していることがわかる。すなわち、パッチアンテナは小さなメサから電力を供給されており、パッチアンテナの共振周波数で強度が強くなる。同様の実験を、電界強度の供給点を変えて測定した。給電点はパッチアンテナの中心から 10 mm 意図的パッチアンテナのヘリ側にずらした場合と、100 mm ずらした場合を比較検討した。正方形のパッチアンテナはその中心に給電すると発振しないため、10  $\mu\text{m}$  離れたわけである。一方、100  $\mu\text{m}$  も離されてしまうとちょうど正方形のヘリから 50 mm の位置にメサを設置したことになる。この実験でパッチアンテナの共振周波数である 0.5 THz 付近で発振がみられたことはパッチアンテナはメサによってメサ固有の周波数ではなく、パッチアンテナ固有の周波数にドライブされたわけである。これはとりもなおさず、メサが交流ジョセフ

ソーン効果を起点にした電磁波の源として動作し、一方、パッチアンテナはアンテナ固有の共振周波数になるようにメサの共振周波数をコントロールしたことになる。すなわち、外部アンテナとしてのパッチアンテナとメサ構造が機能的に分離されたことが証明された。このことは今後のTHz発振器の開発にとって大変大きな意味を持つため、特許を申請した。

## 応用

これまで行ってきた発振素子の開発の中で、単一デバイス素子を作製することに関してはほぼ尽くされたと考えている。一方、強度をさらに増大させるためにはアレイ化する方法があり、アレイ化を組み合わせることによってまだまだ未知の多くの可能性があることがわかる。この方向の研究の現状を応用例として示す。

最も容易にできる拡張系としては、図2でサファイア基板にあらかじめアレイパターンを蒸着しておき、メサをその上にあるパターンで並べ、さらにそのメサを上部から別のサファイア基板で挟み込むことで、並列、あるいは直列のメサアレイが容易に作成できる。現在、それを実際行っており、再現性の高い、優れた結果が得られている。問題はどのような配列にすれば最も効率よく同期することができるかという問題で、これは理論家とともにシミュレーションを行い、最適化していくつもりである。メサを複数個、同期することが本質的であるがこの際、発振出力は同期しているメサの数の2乗に比例するから、大変魅力的な方法である。3個のメサでほぼ1桁発振パワーを上げることができるのである。これによって、近い将来、1 mWクラスのTHz発振デバイスが開発できるものと期待されている。

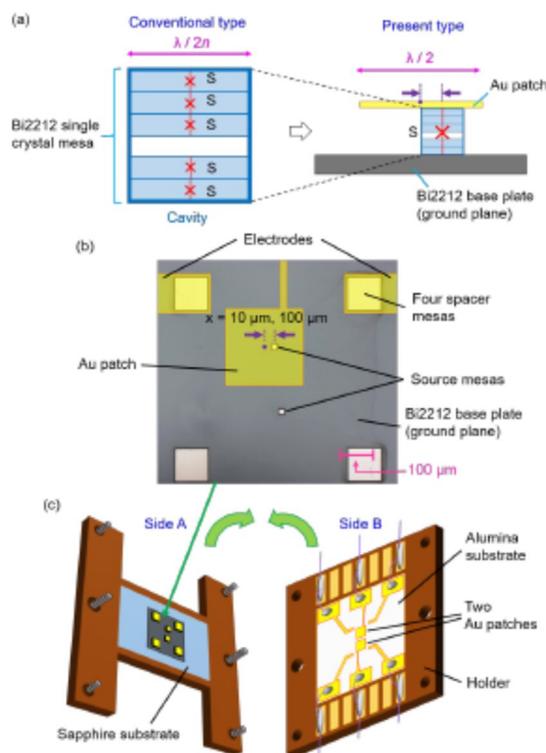


図2。メサ自身と空洞共振器を意図的に分離し、THz発振に成功した際のメサと空洞共振器の配置。(a)はBi2212固有ジョセフソン接合系と空洞キャビティ効果をもたらすパッチアンテナの様子。(b)は実際のパッチアンテナとメサの位置関係。(c)作製されたメサと駆動共振器を銅でできたサンプルホルダーを重ね合わせ、ねじ止めすることで作成できる様子を写実的に表した。

これによって、近い将来、1 mWクラスのTHz発振デバイスが開発できるものと期待されている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 18件 / うちオープンアクセス 21件）

1. 著者名 Kashiwagi Takanari, Yuasa Takumi, Tanabe Yuki, Imai Takayuki, Kuwano Genki, Ota Ryusei, Nakamura Kento, Ono Yukino, Kaneko Youta, Tsujimoto Manabu, Minami Hidetoshi, Yamamoto Takashi, Klemm Richard A., Kadowaki Kazuo	4. 巻 124
2. 論文標題 Improved excitation mode selectivity of high-Tc superconducting terahertz emitters	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 033901 ~ 033901
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1063/1.5033914">https://doi.org/10.1063/1.5033914</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Shibano Yuuki, Kashiwagi Takanari, Komori Yuki, Sakamoto Kazuki, Tanabe Yuki, Yamamoto Takashi, Minami Hidetoshi, Klemm Richard A., Kadowaki Kazuo	4. 巻 9
2. 論文標題 High-Tc superconducting THz emitters fabricated by wet etching	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AIP Advances	6. 最初と最後の頁 015116 ~ 015116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1063/1.5061682">https://doi.org/10.1063/1.5061682</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Alexandre Correa, Federico Mompean, Isabel Guillamon, Edwin Herrera, Mar Garcia-Hernandez, Takashi Yamamoto, Takanari Kashiwagi, Kazuo Kadowaki, Alexander I. Buzdin, Hermann Suderow and Carmen Munuera	4. 巻 2
2. 論文標題 Attractive interaction between superconducting vortices in tilted magnetic fields	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1038/s42005-019-0132-x www.nature.com/commsphys">https://doi.org/10.1038/s42005-019-0132-x www.nature.com/commsphys</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 T. Kashiwagi, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Yuasa, Y. Tanabe, C. Watanabe, T. Tanaka, Y. Komori, R. Ota, G. Kuwano, K. Nakamura, T. Katsuragawa, M. Tsujimoto, T. Yamamoto, R. Yoshizaki, H. Minami and K. Kadowaki	4. 巻 30
2. 論文標題 The Present Status of High Tc Superconducting Terahertz Emitters, Focus on Superconductor Terahertz Science and Applications	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Supercond. Sci. Technol.	6. 最初と最後の頁 74008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 S. Kalhor, M. Ghanaatshoar, T. Kashiwagi, K. Kadowaki, M. J. Kelly, and K. Delfanazari	4. 巻 9
2. 論文標題 Thermal Tuning of High-Tc Superconducting Bi2Sr2CaCu2O8+d Terahertz Metamaterial	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology	6. 最初と最後の頁 1400308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JPHOT.2017.2754465	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Takanari Kashiwagi, Taiga Tanaka, Chiharu Watanabe, Hiroyuki Kubo, Yuki Komori, Takumi Yuasa, Yuki Tanabe, Ryusei Ota, Genki Kuwano, Kento Nakamura Manabu Tsujimoto, Hidetoshi Minami, Takashi Yamamoto, Richard A. Klemm and Kazuo Kadowaki	4. 巻 122
2. 論文標題 Thermoreflectance Microscopy Measurements of the Joule Heating Characteristics of High-Tc Superconducting Terahertz Emitters	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 223902
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5002743	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Richard A. Klemm, Andrew E. Davis, Qing X. Wang, Takashi Yamamoto, Daniel P. Cerkoney, Candy Reid, Maximiliaan L. Koopman, Hidetoshi Minami, Takanari Kashiwagi, Jpseph R. Rain, Constance M. Doty, Michael A. Sedlack, Manuel A. Morales, Chiharu Watanabe, Manabu Tsujimoto, Kaveh Delfanazari and Kazuo Kadowaki	4. 巻 279
2. 論文標題 Terahertz Emission from the Intrinsic Josephson Junctions of High-Symmetry Thermally-Managed Bi2Sr2CaCu2O8+d Microstrip Antennas	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. and Eng.	6. 最初と最後の頁 12017
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1757-899/279/012017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Aohan Wang, Mikihide Demura, Makoto Watanabe, Kotaro Ohara, Takanari Kashiwagi, Kazuo Kadowaki, Eiji Kita, Jiuchao Dong and Hiromasa Goto	4. 巻 4
2. 論文標題 Surface Observation and Magnetism of Oil-Extrcted Botryococcus Braunii Residues before and after Carbonization	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Carbon Rese.	6. 最初と最後の頁 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/c4010010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ayako Ohmura, Masako Matsuzawa, Fumihiro Ishikawa, Yusuke Suzuki, Masashi Komatsu, Shumpei Osuga, Satoshi Nakano, Atsuko Nakayama, Yuh Yamada, Takanari Kashiwagi and Kazuo Kadowaki	4. 巻 56
2. 論文標題 Transport and Structural Properties of Cu <sub>0.25</sub> Bi <sub>2</sub> (TexSe <sub>1-x</sub> ) <sub>3</sub> (x=0.01) under High Pressure	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 05FB04
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.56.05FB04	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 C. Watanabe, H. Minami, T. Kitamura, Y. Saiwai, Y. Shibano, T. Katsuragawa, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Kashiwagi, R. A. Klemm and K. Kadowaki	4. 巻 29
2. 論文標題 Electrical Potential Distribution in Terahertz-Emitting Rectangular Mesa Devices of High-Tc Superconducting Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8+d</sub>	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Supercond. Sci. & Technol.	6. 最初と最後の頁 065022(1-14)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/0953-2048/29/6/065022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Daniel P. Cerloney, Candy Reid, Constance M. Doty, Ashley Gramajo, Tyler D. Campbell, Manuel A. Morales, Kaveh Delfanazari, Manabu Tsujimoto, Takanari Kashiwagi, Takashi Yamamoto, Chiharu Watanabe, Hidetoshi Minami, Kazuo Kadowaki and Richard A. Klemm	4. 巻 29
2. 論文標題 Cavity Mode Enhancement of Terahertz Emission from Equilateral Triangular Microstrip Antennas of the High-Tc Superconductor Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8+d</sub>	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Phys.: Condens. Matter	6. 最初と最後の頁 015601(1-16)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/0953-8984/29/1/015601	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Timothy M. Benseman, Yang Hao, Vitalii K. Vlasko-Vlasov, Ulrich Welp, Alexei Koshelev, Wai-Kwong Kwok, Ralu Divan, Courtney Keiser, Chiharu Watanabe and Kazuo Kadowaki	4. 巻 なし
2. 論文標題 High-Resolution Thermal Micro-Imaging Using Europium Chelate Luminescent Coatings	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Video Article, J. Vis. Exp.	6. 最初と最後の頁 e53948
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3791/53948	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 T. M. Benseman, A. E. Koshelev, V. Vlasko-Vlasov, Y. Hao, W.-K. Kwok, U. Welp, C. Keiser, B. Gross, M. Lange, D. Koelle, R. Kleiner, H. Minami, C. Watanabe and K. Kadowaki	4. 巻 3
2. 論文標題 Current Filamentation in Large Bi2Sr2CaCu2O8 Mesa Devices Observed via Luminescent and Scanning Laser Thermal Microscopy	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 044017(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.3.044017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kaveh Delfanazari, Hideo Asai, Manabu Tsujimoto, Takanari Kashiwagi, Takeo Kitamura, Takashi Yamamoto, Wade Wilson, Richard A. Klemm, Toshiaki Hattori and Kazuo Kadowaki	4. 巻 5
2. 論文標題 Effect of Bias Electrode Position on Terahertz Radiation from Pentagonal Mesas of Superconducting Bi2Sr2CaCu2O8	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology	6. 最初と最後の頁 505-511
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/THZ2015.2409552	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Kashiwagi, K. Sakamoto, H. Kubo, Y. Shibano, T. Enomoto, T. Kitamura, K. Asanuma, T. Yasui, C. Watanabe, K. Nakade, Y. Saiwai, T. Katsuragawa, M. Tsujimoto, R. Yoshizaki, T. Yamamoto, H. Minami, R. A. Klemm and K. Kadowaki	4. 巻 107
2. 論文標題 A High Tc Intrinsic Josephson Junction Laser Tunable from 0.5 to 2.4 Terahertz	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 082601(1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="http://dx.doi.org/10.1063/1.4929715">http://dx.doi.org/10.1063/1.4929715</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Y. Demirhan, H. Saglam, F. Turkoglu, H. Alaboz, L. Ozyuzer, N. Miyakawa and K. Kadowaki	4. 巻 120
2. 論文標題 Area Dependence and Influence of Crystal Inhomogeneity on Superconducting Properties of Bi2212 Mesa Structures	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Vacuum	6. 最初と最後の頁 89-94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.vacuum.2015.05.002">http://dx.doi.org/10.1016/j.vacuum.2015.05.002</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Kashiwagi, T. Yamamoto, H. Minami, M. Tsujimoto, R. Yoshizaki, K. Delfanazari, T. Kitamura, C. Watanabe, K. Nakade, T. Yasui, K. Asanuma, Y. Saiwai, Y. Shibano, T. Enomoto, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Katsuragawa, B. Markovic, J. Mirkovic, R. A. Klemm and K. Kadowaki	4. 巻 4
2. 論文標題 Efficient Fabrication of Intrinsic-Josephson-Junction Terahertz Oscillators with Greatly Reduced Self-Heating Effects	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 054018(1-16)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.4.054018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Minami, C. Watanabe, T. Kashiwagi, T. Yamamoto, K. Kadowaki and R. A. Klemm	4. 巻 28
2. 論文標題 0.43 THz Emission from High Tc Superconducting Emitters Optimized at 77 K	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 025701(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/0953-8984/28/2/025701	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 J. Mirkovic, I. Kakeya, S. Savel'ev, T. Kashiwagi, B. Markovic and K. Kadowaki	4. 巻 667
2. 論文標題 Tilted Vortex Lattice in Irradiate Bi2Sr2CaCu2O8 Single Crystals	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 012007(1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6594/667/1/012007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Manabu Tsujimoto, Itsuhiro Kakeya, Takanari Kashiwagi, Hidetoshi Minami and Kazuo Kadowaki	4. 巻 24
2. 論文標題 Cavity Mode Identification for Coherent Terahertz Emission from High-Tc Superconductors	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 OPTICS EXPRESS	6. 最初と最後の頁 4591-4599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.24.004591	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kurama Nakade, Takanari Kashiwagi, Yoshihiko Saiwai, Hidetoshi Minami, Takashi Yamamoto, Richard A. Klemm and Kazuo Kadowaki	4. 巻 6
2. 論文標題 Applications Using High-Tc Superconducting Terahertz Emitters	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 23178(1-8)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep23178	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

[学会発表] 計92件(うち招待講演 18件/うち国際学会 30件)

1. 発表者名 Junlan Zhong, R. Ota, Y. Tanabe, K. Murayama, K. Nakamura, G. Kuwano, T. Imai, T. Shizu, S. Ohtsuki, Y. Ohno, S. Kusunose, S. Nakagawa, M. Tsujimoto, H. Minami, T. Kashiwagi, T. Yamamoto and K. Kadowaki
2. 発表標題 THz Emitters and Their Applications Using High-Tc Superconducting Bi-2212 Mesa Structures for High Resolution and High Sensitivity Molecular Spectroscopy
3. 学会等名 12th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2SHTSC-2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Genki Kuwano, Y. Kaneko, R. Ota, Y. Tanabe, T. Imai, Y. Ono, S. Kusunose, S. Nakagawa, T. Kashiwagi, H. Minami, K. Kadowaki and M. Tsujimoto
2. 発表標題 Effects of Cross-Section Profiles on Synchronization of Distributed Intrinsic Josephson Junctions in Cuprate High-Tc Superconductors for Coherent Terahertz Radiation
3. 学会等名 12th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors (M2SHTSC-2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Minami, Y. Ono, K. Murayama, Y. Tanabe, K. Nakamura, S. Kusunose, T. Kashiwagi, M. Tsujimoto and K. Kadowaki
2. 発表標題 Power Enhancement of the High-Tc Superconducting Terahertz Emitter with a Modified Device Structure
3. 学会等名 31st International Symposium on Superconductivity (ISS-2018) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Nakamura, H. Minami, R. Ota, K. Murayama, Y. Ono, S. Kusunose, T. Kashiwagi, M. Tsujimoto and K. Kadowaki
2 . 発表標題 Local Heating Effects on the Radiation Intensity of High-Tc Superconducting Terahertz Emitters
3 . 学会等名 31st International Symposium on Superconductivity (ISS-2018) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. Kashiwagi, G. Kuwano, T. Imai, S. Nakagawa, Y. Tanabe, R. Ota, K. Nakamura, Y. Ono, Y. Kaneko, S. Kusunose, M. Tsujimoto, T. Yamamoto, H. Minami, R. A. Klemm, and K. Kadowaki
2 . 発表標題 Study of radiation spectrum of Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8+d</sub> high-Tc superconducting terahertz emitters
3 . 学会等名 2019 American Physical Society March Meeting
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Delfanazari, R. A. Klemm, M. Tsujimoto, D. Cerkoney, T. Yamamoto, T. Kashiwagi, and K. Kadowaki
2 . 発表標題 Characterization of cavity mode and radiation pattern in superconducting coherent terahertz emitters
3 . 学会等名 2019 American Physical Society March Meeting
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Karen Kihlstrom, Timothy Benseman, Alexei E. Koshelev, Ulrich Welp, Wa0-Kwong Kwok, and Kazuo Kadowaki
2 . 発表標題 Self-Heating Phase Coherence and Sidewall angle in Stacked Intrinsic Josephson Junction Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8</sub> Terahertz Sources
3 . 学会等名 2019 American Physical Society Meeting
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 門脇和男
2. 発表標題 銅酸化物高温超伝導体発見以降における超伝導磁束状態の発展
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会(2019年) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子陽太、桑野玄気、太田隆晟、田邊祐希、中村健人、今井貴之、大野雪乃、楠瀬慎二、中川駿吾、柏木隆成、南英俊、門脇和男、辻本学
2. 発表標題 開放型平面アンテナと結合したBi-2212固有ジョセフソン接合からのテラヘルツ波放射
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柏木隆成、桑野玄気、田邊祐希、太田隆晟、中村健人、今井貴之、大野雪乃、金子陽太、中川駿吾、楠瀬慎二、辻本学、山本卓、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 固有ジョセフソン接合系Bi2212テラヘルツ発振素子の発振線幅について
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 桑野玄気、金子陽太、太田隆晟、田邊祐希、中村健人、今井貴之、大野雪乃、楠瀬慎二、中川駿吾、柏木隆成、南英俊、門脇和男、辻本学
2. 発表標題 高温超伝導体固有ジョセフソン接合系におけるテラヘルツ発振減少のメサ断面形状効果
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 桑野玄気、金子陽太、太田隆晟、田邊祐希、中村健人、今井貴之、大野雪乃、楠瀬慎二、中川駿吾、南英俊、柏木隆成、門脇和男、辻本学
2. 発表標題 高温超伝導体固有ジョセフソン接合系におけるテラヘルツ発振現象のメサ断面形状効果II
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会(2019年)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今井 貴之、柏木 隆成、田邊 祐希、太田 隆晟、桑野 玄気、中村 健人、大野 雪乃、金子 陽太、楠瀬 慎二、中川 駿吾、南 英俊、山本 卓、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体Bi2212を用いたTHz波発振器の高出力化に向けた取り組み
3. 学会等名 2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村 健人、南 英俊、村山 一哉、大野 雪乃、楠瀬 慎二、田邊 祐希、太田 隆晟、桑野 玄気、今井 貴之、金子 陽太、中川 駿吾、柏木 隆成、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導THz波発振素子の発振強度への局所加熱効果
3. 学会等名 2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大野 雪乃、南 英俊、中村 健人、楠瀬 慎二、田邊 祐希、桑野 玄気、太田 隆晟、今井 貴之、金子 陽太、中川 駿吾、柏木 隆成、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導テラヘルツ波発振現象への外部構造効果
3. 学会等名 2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田邊 祐希、柏木 隆成、今井 貴之、村山 一哉、太田 隆晟、桑野 玄気、中村 健人、大野 雪乃、金子 陽太、楠瀬 慎二、中川 駿吾、辻本 学、山本 卓、南 英俊、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8</sub> + を用いた円盤型テラヘルツ波発振素子のウェットエッチング法による作製と評価II
3. 学会等名 2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 南 英俊、大野 雪乃、村山 一哉、田邊 祐希、中村 健人、楠瀬 慎二、今井 貴之、太田 隆晟、桑野 玄気、金子 陽太、中川 駿吾、柏木 隆成、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導テラヘルツ波発振素子の高出力化
3. 学会等名 2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 太田 隆晟、柏木 隆成、桑野 玄気、田邊 祐希、中村 健人、大野 雪乃、今井 貴之、金子 陽太、中川 駿吾、楠瀬 慎二、南 英俊、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体THz波発振素子の発熱制御に向けた研究開発
3. 学会等名 2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大槻 祥馬、柏木 隆成、村山 一哉、志津 友幸、中川 駿吾、辻本 学、南 英俊、門脇 和男
2. 発表標題 NbをドーブしたBi <sub>2</sub> Se <sub>3</sub> の結晶育成
3. 学会等名 2019年応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田邊 祐希、柏木 隆成、今井 貴之、村山 一哉、太田 隆晟、桑野 玄気、中村 健人、大野 雪乃、金子 陽太、楠瀬 慎二、中川 駿吾、山本 卓、辻本 学、南 英俊、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体を用いた円盤型テラヘルツ波発振素子のウェットエッチング法による作製手法の改善と特性評価
3. 学会等名 2019年応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大野 雪乃、南 英俊、桑野 玄気、田邊 祐希、村山 一哉、楠瀬 慎二、中村 健人、太田 隆晟、今井 貴之、金子 陽太、中川 駿吾、柏木 隆成、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 小さな接合面積のBi2212固有ジョセフソン接合系からのテラヘルツ波放射
3. 学会等名 2019年応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Kadowaki, T. Yuasa, T. Tanaka, Y. Komori, R. Ota, G. Kuwano, K. Nakamura, M. Tsujimoto, H. Minami, T. Kashiwagi and R. A. Klemm
2. 発表標題 Terahertz Emission from High-Tc Superconductor Bi2212 Mesa Structures with Higher Symmetry
3. 学会等名 16th International Workshop on Vortex Matter (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 K. Kadowaki
2. 発表標題 Coherent and Continuous Terahertz Emitters from High-Tc Superconductor Mesa Structures
3. 学会等名 Workshop of Terahertz Technology: Nano-Micro Conference 2017 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名
R. A. Klemm, A. E. Davis, Q. X. Wang, T. Yamamoto, D. P. Cerconey, C. Reid, M. L. Koopman, H. Minami, T. Kashiwagi, J. R. Rain, C. M. Doty, M. A. Sedlack, M. A. Morales, C. Watanabe, M. Tsujimoto, K. Delfanazari and K. Kadowaki
2 . 発表標題
Terahertz Emission from the Intrinsic Josephson Junctions of High-Symmetry Thermally-Managed BSCCO Microstrip Antennas
3 . 学会等名
Cryogenic Engineering Conference and International Cryogenic Materials Conference 2017
4 . 発表年
2017年

1 . 発表者名
Richard Klemm, Andrew Davis, Qing Wang, Takashi Yamamoto, Daniel Cerconey, Candy Reid, Maximiliaan Koopman, Hidetoshi Minami, Takanari Kashiwagi, Joseph Rain, Constance Doty, Michael Sedlack, Manuel Morales, Chiharu Watanabe, Manabu Tsujimoto, Kaveh Delfanazari, Kazuo Kadowaki
2 . 発表標題
Terahertz emission from the intrinsic Josephson junctions of high-symmetry thermally-managed Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8+x</sub> microstrip antennas
3 . 学会等名
American Physical Society March Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年
2018年

1 . 発表者名
Yasuo Yoshida , Hung-Hsiang Yang , Yukio Hasegawa, Kotaro Terao, Takanari Kashiwagi, Kazuo Kadowaki
2 . 発表標題
Low-temperature scanning tunneling microscopy and spectroscopy of FeSe <sub>0.6</sub> Te <sub>0.4</sub> single crystals
3 . 学会等名
American Physical Society March Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年
2018年

1 . 発表者名
Genki Kuwano, Takanari Kashiwagi, Yota Kaneko, Hidetoshi Minami, Kazuo Kadowaki, Yilmaz Simsek, Wai-Kwong Kwod, Ulrich Welp, Richard A. Klemm and Manabu Tsujimoto
2 . 発表標題
Linewidth Dependence of Coherent Terahertz Waves Emitted from a Stack of Intrinsic Josephson Junctions in BSCCO
3 . 学会等名
American Physical Society March Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年
2018年

1. 発表者名 Takanari Kashiwagi, Taiga Tanaka, Chiharu Watanabe, Hiroyuki Kubo, Yuki Komori, Takumi Yuasa, Yuki Tanabe, Ryusei Ota, Genki Kuwano, Kento Nakamura, Manabu Tsujimoto, Hidetoshi Minami, Takashi Yamamoto, Richard A. Klemm and Kazuo Kadowaki
2. 発表標題 Study of Joule Heating Characteristics of Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8+d</sub> High-Tc Superconducting Terahertz Emitters
3. 学会等名 American Physical Society March Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kashiwagi T., Yuasa T., Tanabe Y., Tanaka T., Komori Y., Ota R., Kuwano G., Nakamura K., Watanabe C., Tsujimoto M., Yamamoto T., Yoshizaki R., Minami H, Klemm R., Kadowaki K
2. 発表標題 Device characteristics of high-Tc superconducting intrinsic Josephson junction terahertz emitters
3. 学会等名 28th International Conference on Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大須賀駿平, 荒木雄也, 柏木隆成, 松尾壮一郎, 村山一哉, 大槻祥馬, 志津友幸, 門脇和男
2. 発表標題 ワイルセミメタルNbAs単結晶の育成と物性評価II
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 荒木雄也, 大須賀駿平, 柏木隆成, 松尾壮一郎, 村山一哉, 大槻祥馬, 志津友幸, 門脇和男
2. 発表標題 ワイル半金属TaPの単結晶の育成と物性評価
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柏木隆成, 湯浅拓実, 田中大河, 小守優貴, 田邊祐希, 太田隆晟, 桑野玄気, 中村健人, 今井貴之, 大野雪乃, 辻本学, 山本卓, 吉崎亮造, 南英俊, 門脇和男
2. 発表標題 固有ジョセフソン接合系Bi2212テラヘルツ発振素子の発振周波数特性について
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柏木隆成, 田中大河, 渡辺千春, 小守優貴, 田邊祐希, 湯浅拓実, 太田隆晟, 桑野玄気, 中村健人, 今井貴之, 大野雪乃, 金子陽太, 辻本学, 山本卓, 南英俊, 門脇和男
2. 発表標題 サーモリフレクタンス法を用いた固有ジョセフソン接合系Bi2212テラヘルツ発振素子の特性評価
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会 (2018年)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 湯浅 拓実、柏木 隆成、小守 優貴、田中 大河、太田 隆晟、桑野 玄気、田邊 祐希、中村 健人、今井 貴之、大野 雪乃、金子 陽太、鍾俊蘭、辻本 学、山本 卓、南 英俊、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体Bi2Sr2CaCu2O8+ を用いたTHz波発振素子の発振強度に関する研究
3. 学会等名 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田邊 祐希、柏木 隆成、小守 優貴、今井 貴之、鍾 俊蘭、湯浅 拓実、田中 大河、太田 隆晟、桑野 玄気、中村 健人、大野 雪乃、金子陽太、辻本 学、南 英俊、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体Bi2Sr2CaCu2O8+ を用いた円盤型テラヘルツ波発振素子のウェットエッチング法による作製と評価
3. 学会等名 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小守 優貴、南 英俊、田邊 祐希、今井 貴之、湯浅 拓実、田中 大河、中村 健人、太田 隆晟、桑野 玄気、大野 雪乃、金子 陽太、鍾 俊蘭、柏木 隆成、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体を用いたテラヘルツ波発振素子のウェットエッチング法による作製
3. 学会等名 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 桑野 玄気、柏木 隆成、辻本 学、金子 陽太、鍾 俊蘭、小守 優貴、田中 大河、湯浅 拓実、太田 隆晟、田邊 祐希、中村 健人、今井 貴之、大野 雪乃、南 英俊、門脇 和男
2. 発表標題 固有ジョセフソン接合系テラヘルツ発振デバイスの線幅評価
3. 学会等名 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中 大河、柏木 隆成、小守 優貴、湯浅 拓実、田邊 祐希、中村 健人、太田 隆晟、桑野 玄気、今井 貴之、大野 雪乃、金子 陽太、鍾 俊蘭、山本 卓、辻本 学、南 英俊、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導体 Bi2212 THz 波発振素子の発熱評価と発振特性
3. 学会等名 応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 門脇 和男、Asem Elarabi、Zhong Junlan、田中 大河、湯浅 拓実、小守 優貴、太田 隆晟、桑野 元気、田邊 祐希、中村 健人、大野 雪乃、金子 陽太、辻本 学、柏木 隆成、南 英俊、山本 卓、Delfanazari Kaveh、Klemm Richard
2. 発表標題 高温超伝導テラヘルツ発振デバイスの実用化と将来展望
3. 学会等名 応用物理学会秋季学術講演会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 桑野 玄気、金子 陽太、小守 優貴、田中 大河、湯浅 拓実、太田 隆晟、田邊 祐希、中村 健人、今井 貴之、大野 雪乃、鍾 俊蘭、柏木 隆成、南 英俊、門脇 和男、辻本 学
2. 発表標題 固有ジョセフソン接合列の位相同期現象におけるメサ断面形状効果
3. 学会等名 応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 金子 陽太、桑野 玄気、鍾 俊蘭、小守 優貴、田中 大河、湯浅 拓実、太田 隆晟、田邊 祐希、中村 健人、今井 貴之、大野 雪乃、南 英俊、柏木 隆成、門脇 和男、辻本 学
2. 発表標題 高温超伝導体テラヘルツ光源と結合する開放型平面アンテナ素子の開発
3. 学会等名 応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 南 英俊、村山 一哉、小守 優貴、中村 健人、大野 雪乃、湯浅 拓実、田中 大河、田邊 祐希、今井 貴之、太田 隆晟、桑野 玄気、金子 陽太、鍾 俊蘭、柏木 隆成、辻本 学、門脇 和男
2. 発表標題 高温超伝導テラヘルツ波発振素子アレイの研究
3. 学会等名 応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 桑野 玄気、金子 陽太、小守 優貴、田中 大河、湯浅 拓実、太田 隆晟、田邊 祐希、中村 健人、今井 貴之、大野 雪乃、鍾 俊蘭、柏木 隆成、南 英俊、門脇 和男、辻本 学
2. 発表標題 固有ジョセフソン接合列の位相同期現象におけるメサ断面形状効果
3. 学会等名 応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Kadowaki
2 . 発表標題 Overcoming the Terahertz-Gap Using High-Tc Superconductor Bi2Sr2CaCu2O8+d Mesa Devices as Emitters
3 . 学会等名 The 14th International Workshop High-Frequency Superconducting Electronics (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 K. Kadowaki, C. Watanabe, K. Ohara, H. Kubo, K. Sakamoto, K. Terao, T. Katsuragawa, Y. Araki, T. Taiga, S. Matsuo, T. Yuasa, S. Osuga, Y. Komori, T. Isomae, R. Ota, G. Kuwano, Y. Tanabe, K. Murayama, K. Nakamura, H. Minami, T. Kashiwagi, M. Tsujimoto and R. A. Klemm
2 . 発表標題 Coherent Terahertz Emitters for the Next Generation: High-Tc Superconducting Synchronized IJJ Devices
3 . 学会等名 2016 International Symposium for Advanced Materials Research (ISAMR 2016) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 K. Kadowaki
2 . 発表標題 Nanoscience and Engineering in Superconductivity, Past 30 Years, Present and Future
3 . 学会等名 International Conference on Nano-Confined Superconductors and Their Applications (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Kazuo Kadowaki, C. Watanabe, K. Ohara, H. Kubo, K. Sakamoto, K. Terao, T. Katsuragawa, Y. Araki, T. Tanaka, S. Matsuo, T. Yuasa, S. Osuga, Y. Komori, M. Tsujimoto, T. Kashiwagi, H. Minami, T. Yamamoto and R. A. Klemm
2 . 発表標題 Coherent THz Electromagnetic Wave Emitters Using High-Tc Superconducting Bi2Sr2CaCu8+d IJJs: Recent Advances and Comparative Study
3 . 学会等名 2nd Science & Applications of Thin Films (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名
Kazuo Kadowaki, C. Watanabe, K. Nakade, Y. Saiwai, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Katsuragawa, T. Tanaka, T. Yuasa, Y. Komori, M. Tsujimoto, T. Kashiwagi, H. Minami, T. Yamamoto and R. A. Klemm
2 . 発表標題
Bridging the Terahertz-Gap Using High Tc Superconducting Emitters with Coherent and Continuous Electromagnetic Wave (EMW) Radiation
3 . 学会等名
4th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves (IRMMW-THz 2016) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年
2016年

1 . 発表者名
Kazuo Kadowaki, K. Nakade, C. Watanabe, Y. Saiwai, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Katsuragawa, T. Tanaka, T. Yuasa, Y. Komori, M. Tsujimoto, T. Kashiwagi, H. Minami, T. Yamamoto and R. A. Klemm
2 . 発表標題
Coherent THz Wave Generation from High-Tc Superconducting Bi2212 Single Crystal Intrinsic Josephson Devices: 9 Years Development after Discovery
3 . 学会等名
10th International Symposium on Intrinsic Josephson Effects and Plasma Oscillations in High-Tc Superconductors (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年
2016年

1 . 発表者名
K. Kadowaki, C. Watanabe, H. Kubo, S. Sakamoto, T. Katsuragawa, T. Tanaka, Y. Yuasa, Y. Komori, M. Tsujimoto, T. Kashiwagi, H. Minami, T. Yamamoto and R. A. Klemm
2 . 発表標題
Filling the Terahertz-Gap Using High-Tc Superconductor Bi2Sr2CaCu2O8+d Mesa Devices as an Emitter
3 . 学会等名
Energy Materials Nanotechnology (EMN) Meeting on Terahertz 2016 (国際学会)
4 . 発表年
2016年

1 . 発表者名
K. Kadowaki, T. Kitamura, C. Watanabe, Y. Saiwai, Y. Shibano, K. Sakamoto, H. Kubo, T. Yamamoto, T. Katsuragawa, M. Tsujimoto, T. Kashiwagi, H. Minami and R. A. Klemm
2 . 発表標題
High-Tc Superconducting THz Emitters
3 . 学会等名
BIT's 5th World Congress of Advanced Materials (国際学会)
4 . 発表年
2016年

1. 発表者名 1.T. Kshiwagi, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Yuasa, Y. Tanabe, C. Watanabe, T. Katsuragawa, T. Tanaka, Y. Komori, R. Ota, G. Kuwano, K. Nakamura, M. Tsujimoto, T. Yamamoto, R. Yoshizaki, H. Minami and K. Kadowaki
2. 発表標題 Development of High-Tc Superconducting Terahertz Emitter
3. 学会等名 29th International Symposium on Superconductivity ISS2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 門脇和男, 渡邊千春, 久保裕之, 坂本和輝, 桂川卓也, 田中大河, 湯浅拓実, 小守優貴, 柏木隆成, 南英俊, 辻本学
2. 発表標題 正方形メサにおけるTHz 波の発振
3. 学会等名 第24回渦糸物理国内会議、「超伝導体における渦糸状態の物理と応用(2016)」
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 柏木隆成, 湯浅拓実, 渡邊千春, 久保裕之, 坂本和輝, 桂川拓也, 田中大河, 小守優貴, 太田隆晟, 桑野玄気, 田邊祐希, 中村健人, 辻本学, 山本卓, 吉崎亮造, 南英俊, 門脇和男
2. 発表標題 高麁熱構造を用いた固有ジョセフソン接合系Bi2212テラヘルツ発振素子の発振特性IV
3. 学会等名 日本物理学会2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 渡邊千春, 南英俊, 久保裕之, 坂本和輝, 桂川拓也, 湯浅拓実, 田中大河, 小守優貴, 辻本学, 柏木隆成, Richard Klemm
2. 発表標題 PL発光を生じる半導体薄膜による高温超伝導体THz波発振デバイスの新規温度分布の観測
3. 学会等名 日本物理学会2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 柏木隆成、田中大河、久保裕之、湯浅拓実、渡邊千春、坂本和輝、桂川拓也、小守優貴、太田隆晟、桑野玄気、田邊祐希、中村健人、辻本学、山本卓、吉崎亮造、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 高排熱構造を用いた固有ジョセフソン接合系Bi2212テラヘルツ発振素子の発振特性V
3. 学会等名 日本物理学会第72回年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡邊千春
2. 発表標題 高温超伝導体THz波発振素子の熱分布が発振特性に与える影響の観測
3. 学会等名 日本物理学会第72回年次大会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takumi Yuasa, Takanari Kashiwagi, Chiharu Watanabe, Hiroyuki Kubo, Kazuki Sakamoto, Takuya Katsuragawa, Yuuki Komori, Taiga Tanaka, Ryuusei Oota, Genki Kuwano, Yuuki Tanabe, Kento Nakamura, Manabu Tsujimoto, Takashi Yamamoto, Hidetoshi Minami, Kazuo Kadowaki
2. 発表標題 Study of thickness dependence of radiation power from high-Tc superconductor Bi2Sr2CaCu2O8+ THz emitter
3. 学会等名 2016年第77回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Yuuki Komori, Yuki Shibano, Hidetoshi Minami, Chiharu Watanabe, Takuya Katsuragawa, Hiroyuki Kubo, Kazuki Sakamoto, Taiga Tanaka, Takumi Yuasa, Kento Nakamura, Ryusei Ota, Genki Kuwano, Yuki Tanabe, Takanari Kashiwagi, Manabu Tsujimoto, Kazuo Kadowaki
2. 発表標題 Fabrication of high-Tc superconducting THz emitters by wet etching technique
3. 学会等名 2016年第77回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名	Kazuki Sakamoto, Takanari Kashiwagi, Hiroyuki Kubo, Chiharu Watanabe, Takuya Katsuragawa, Taiga Tanaka, Takumi Yuasa, Komori Yuuki, Ota Ryusei, Kuwano Genki, Tanabe Yuuki, Nakamura Kento, Yamamoto Takashi, Tsujimoto Manabu, Minami Hidetoshi, Kadowaki Kazuo
2. 発表標題	Development of the cylindrical stand-alone type of mesa structure fabricated from high temperature superconductor Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8</sub> + intrinsic Josephson junctions for THz emitters II
3. 学会等名	2016年第77回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年	2016年

1. 発表者名	4.南英俊、中村健人、小守優貴、渡邊千春、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、湯浅拓実、田中大河、太田隆晟、田邊祐希、桑野玄気、柏木隆成、辻本学、山本卓、門脇和男
2. 発表標題	Fabrication of the array of high-Tc superconducting terahertz emitting devices
3. 学会等名	2017年第64回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年	2017年

1. 発表者名	5.田中大河、柏木隆成、渡邊千春、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、湯浅拓実、小森優貴、田邊祐希、太田隆晟、中村健人、桑野玄気、山本卓、辻本学、南英俊、門脇和男
2. 発表標題	Research development of thermal evaluation using Bi <sub>2</sub> 212 high-Tc superconducting THz oscillators
3. 学会等名	2017年第64回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年	2017年

1. 発表者名	1.T. Kashiwagi, T. Yuasa, H. Kubo, K. Sakamoto, C. Watanabe, T. Katsuragawa, T. Tanaka, Y. Komori, Y. Tanabe, R. Ota, G. Kuwano, M. Tsujimoto, R. Yoshizaki, T. Yamamoto, H. Minami, R. Klemm, K. Kadowaki
2. 発表標題	Study of radiation intensity characteristics from Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>8</sub> +d high-Tc superconducting terahertz emitters
3. 学会等名	APS (American Physical Society) March Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年	2017年

1 . 発表者名 2.Q. Wang, R. A. Klemm, K. Delfanazari, D. Cerkoney, T. Yamamoto, M. Tsujimoto, K. Kadowaki, C. Watanabe, H. Minami, T. Kashiwagi and M. Morales
2 . 発表標題 Terahertz emission from pie-shaped wedge microstrip antennas of the high-Tc Superconductor Bi2Sr2CaCu2O8+d
3 . 学会等名 APS (American Physical Society) March Meeting 2017 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 3.M. Tsujimoto, G. Kuwano, C. Watanabe, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Katsuragawa, T. Tanaka, T. Yuasa, Y. Komori, R. Ota, Y. Tanabe, K. Nakamura, T. Kashiwagi, H. Minami, K. Kadowaki, T. Doi, A. Elarabi and I. Kakeya
2 . 発表標題 Effect of strip-line electrodes on coherent terahertz emission from BSCCO intrinsic Josephson junctions
3 . 学会等名 APS (American Physical Society) March Meeting 2017
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 4.C. Doty, D. Cerkoney, A. Gramajo, T. Campbell, C. Reid, M. Morales, K. Delfanazari, T. Yamamoto, M. Tsujimoto, T. Kashiwagi, C. Watanabe, H. Minami, K. Kadowaki and R. A. Klemm
2 . 発表標題 Cavity mode enhancement of terahertz emission from equilateral triangular microstrip antennas of the high-Tc Superconductor Bi2Sr2CaCu2O8+d
3 . 学会等名 APS (American Physical Society) March Meeting 2017 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 渡邊千春、南英俊、北村健郎、榎本拓真、幸良彦、柴野雄紀、桂川拓也、久保裕之、坂本和輝、山本卓、柏木隆成、Richard A. Klemm、門脇和男
2 . 発表標題 高温超伝導体THz発振デバイス内に生じた電位分布が発振周波数特性に与える影響
3 . 学会等名 日本物理学会2015年秋季大会
4 . 発表年 2015年

1. 発表者名 柏木隆成、北村健郎、渡邊千春、柴野雄紀、幸良彦、榎本拓真、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、湯浅拓実、田中大河、小守優貴、辻本学、山本卓、吉崎亮造、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 高排熱構造を用いた固有ジョセフソン接合系Bi2212テラヘルツ発振素子の発振特性II
3. 学会等名 日本物理学会2015年秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 北村健郎、柏木隆成、辻本学、渡邊千春、柴野雄紀、幸良彦、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、山本卓、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 固有ジョセフソン接合系Bi2Sr2CaCu208単独メサ構造によるテラヘルツ波発振II
3. 学会等名 日本物理学会2015年秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 榎本拓真、柏木隆成、北村健郎、渡邊千春、幸良彦、柴野雄紀、久保裕之、坂本和輝、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 Bi2Sr2CaCu208のオーバードープ領域の単結晶育成と物性評価
3. 学会等名 日本物理学会2015年秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 門脇和男
2. 発表標題 THzギャップを越えた高温超伝導固有ジョセフソン接合発振素子の物理とその応用
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 渡邊千春、南英俊、北村健郎、柴野雄紀、幸良彦、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、湯浅拓実、田中大河、小守優貴、柏木隆成、R. A. Klenn、門脇和男
2. 発表標題 Bi2212高温超伝導体単独メサデバイスの温度分布の測定
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 柏木隆成、北村健郎、渡邊千春、柴野雄紀、幸良彦、榎本拓真、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、湯浅拓実、田中大河、小守優貴、辻本学、山本卓、吉崎亮造、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 高魔熱構造を用いた固有ジョセフソン接合系Bi2212テラヘルツ波発振素子の発振特性III
3. 学会等名 日本物理学会第71回年次大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 坂本和輝、柏木隆成、久保裕之、北村健郎、渡邊千春、榎本拓真、幸良彦、柴野雄紀、桂川拓也、田中大河、湯浅拓実、小守優貴、辻本学、山本卓、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 円盤型単独メサ構造を用いたBi2Sr2CaCu208固有ジョセフソン接合によるTHz発振素子の開発
3. 学会等名 2015年第76回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 柴野雄紀、柏木隆成、北村健郎、渡邊千春、幸良彦、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、榎本拓真、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 高温超伝導体Bi2212の新しいメサ構造作製法の開発
3. 学会等名 2015年第76回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 幸良彦、柏木隆成、中出蔵馬、北村健郎、渡邊千春、久保裕之、坂本和輝、桂川拓也、田中大河、小守優貴湯浅拓実、山本卓、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 高温超伝導体Bi2212THz発振素子の応用化に向けた開発
3. 学会等名 2015年第76回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 久保裕之、柏木隆成、坂本和輝、北村健郎、渡邊千春、幸良彦、柴野雄紀、桂川拓也、田中大河、湯浅拓実、小守優貴、榎本拓真、辻本学、山本卓、南英俊、門脇和男
2. 発表標題 高温超伝導体単結晶Bi2Sr2CaCu208を用いた正方形型単独メサ構造からのTHz波発振特性II
3. 学会等名 第63回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 南英俊、渡邊千春、小守優貴、北村健郎、柴野雄紀、久保裕之、坂本和輝、幸良彦、桂川拓也、柏木隆成、山本卓、門脇和男
2. 発表標題 Stand-alone型HTS-THz発振デバイスの作製と発振特性
3. 学会等名 第63回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Timothy Benseman, Alexei Koshelev, Vitalii Vlasko-Vlasov, Ulrich Welp, Wai-Kwong Kwok, Yang Hao, Boris Gross, Matthias Lange, Dieter Loelle, Reinhold Kleiner, Kazuo Kadowaki
2. 発表標題 The Cavity Resonance Mode of Bi2Sr2CaCu208 Mesa Terahertz Sources as Probed by Scanning Laser Thermal Microscopy
3. 学会等名 APS March Meeting 2016
4. 発表年 2016年

1 . 発表者名 Yang Hao, Ulrich Welp, Alexei Koshelev, Vitalii Vlasko-Vlasov, Wai-Kwong Kwok, Kazuo Kadowaki
2 . 発表標題 Artificially Induced Hotspots in Bi2Sr2CaCu2O8 Mesa Terahertz Sources
3 . 学会等名 APS March Meeting 2016
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Manabu Tsujimoto, Itsuhiro Kakeya, Shintaro Adachi, Takao Watanabe, Takanari Kashiwagi, Hidetoshi Minami and Kazuo Kadoaki
2 . 発表標題 Terahertz Emission from a Stack of Intrinsic Josephson junctions in Bi2Sr2CaCu2O8
3 . 学会等名 APS March Meeting 2016
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 Chiharu Watanabe, Hidetoshi Minami, Takeo Kitamura, Takanari Kashiwagi, Richard A. Klemm and Kazuo Kadowaki
2 . 発表標題 The Emission Mechanism of THz Electromagnetic Waves from Bi2212 Mesa Device
3 . 学会等名 APS March Meeting 2016
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 T. Kashiwagi, K. Sakamoto, H. Kubo, Y. Shibano, T. Enomoto, T. Kitamura, K. Asanuma, T. Yasui, C. Watanabe, K. Nakade, Y. Saiwai, T. Katsuragawa, T. Tanaka, T. Yuasa, M. Tsujimoto, R. Yoshizaki, T. Yamamoto, H. Minami, R. A. Klemm and K. Kadowaki
2 . 発表標題 A High Tc Superconducting Terahertz Emitter Operated from 0.5 to 2.4 THz
3 . 学会等名 APS March Meeting 2016
4 . 発表年 2016年

1 . 発表者名 K. Kadowaki, T. Kitamura, C. Watanabe, Y. Suzuki, T. Enomoto, F. Kimizuka, Y. Saiwai, Y. Shibano, K. Mizuno, K. Ohara, H. Kubo, K. Sakamoto, K. Terao, H. Minami T. Kashiwagi and R. A. Klemm
2 . 発表標題 THz Emission and c-Axis Transport Phenomena in High-Tc Superconductor Bi2Sr2CaCu2O8 Single Crystals
3 . 学会等名 15th International Workshop on Vortex Matter in Superconductors (VORTEX 2015) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 K. Kadowaki
2 . 発表標題 Memorial Symposium on the late Dr. Hiroshi Maeda, the first discoverer of the 110 K superconductor
3 . 学会等名 11th International Conference on Materials & Mechanisms of Superconductivity (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 K. Kadowaki, T. Kitamura, C. Watanabe, Y. Saiwai, Y. Shibano, K. Sakamoto, H. Kubo, T. Yamamoto, T. Katsuragawa, T. Kashiwagi, H. Minami, R. A. Klemm
2 . 発表標題 Coherent THz Emission from High-Tc Superconducting Intrinsic Josephson Junctions of Bi2Sr2CaCu2O8 Mesa Structures: Recent Development
3 . 学会等名 9th International Conference in School Format on Vortex Matter in Nanostructured Superconductors (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 K. Kadowaki, T. Kashiwagi, T. Kitamura, C. Watanabe, Y. Saiwai, Y. Shibano, H. Kubo, K. Sakamoto, T. Katsuragawa, H. Minami and R. A. Klemm
2 . 発表標題 Coherent THz Emission from High-Tc Superconductor IJJ Mesas: Recent Development
3 . 学会等名 8th East Asia Symposium on Superconductive Electronics (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 K. Kadowaki, T. Kitamura, C. Watanabe, S. Saiwai, Y. Shibano, K. Sakamoto, H. Kubo, T. Yamamoto, T. Kashiwagi, H. Minami and R. A. Klemm
2 . 発表標題 Thermal Instability and THz Emission from High-Tc Superconductor Bi2Sr2CaCu2O8 Mesa Structures
3 . 学会等名 12th European Conference on Applied Superconductivity ( 国際学会 )
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 Chiharu Watanabe, Hidetoshi Minami, Takeo Kitamura, Yoshihiko Saiwai, Yuki Shibano, Takuya Katsuragawa, Hiroyuki Kubo, Kazuki Sakamoto, Takanari Kashiwagi, Richard A. Klemm and K. Kadoaki
2 . 発表標題 The Effect of Temperature Distribution of the Bi2212 THz Emitting Devices on the Emission Characteristics
3 . 学会等名 8th East Asia Symposium on Superconductive Electronics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 Kaveh Delfanazari, T. Kashiwagi, M. Tsujimoto, T. Kitamura, H. Asai, T. Yamamoto, W. Wilson, R. Klemm, T. Hattori and K. Kadowaki
2 . 発表標題 Broadband High-Tc Superconducting Terahertz Emitter Devices: A Comparison between Differently Shaped Devices
3 . 学会等名 12th European Conference on Applied Superconductivity ( 国際学会 )
4 . 発表年 2015年

1 . 発表者名 Chiharu Watanabe
2 . 発表標題 THz Waves Emitted from the Josephson Junctions
3 . 学会等名 5th Anniversary Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 ( IWP-2015 ) ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2015年

1. 発表者名 門脇和男, 渡邊千春, 北村健郎, 南英俊, 柏木隆成
2. 発表標題 高温超伝導体Bi2212の固有ジョセフソン接合によるTHz波発振現象：最近の展開
3. 学会等名 第23回渦糸物理国内会議「超伝導体における渦糸状態の物理と応用(2015)」(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 門脇和男	4. 発行年 2017年
2. 出版社 裳華房	5. 総ページ数 800
3. 書名 超伝導磁束状態の物理	

1. 著者名 1.Manabu Tsujimoto, Takanari Kashiwagi, Hidetoshi Minami and Kazuo Kadowaki	4. 発行年 2016年
2. 出版社 INTECH	5. 総ページ数 114
3. 書名 Terahertz Spectroscopy: A Cutting Edge Technology	

1. 著者名 2.N. Kokubo, S. Okayasu and K. Kadowaki, " Multi-Vortex States in Mesoscopic Superconductors	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Oxford University Press	5. 総ページ数 27
3. 書名 Multi-Vortex States in Mesoscopic Superconductors	

1. 著者名 門脇和男編(石田武和、為ヶ井強、前田京剛、西寄照和、野島勉、大井修一、加藤勝、小久保伸人、岡安悟、宇治進也、西尾太一郎、羽多野毅、大熊哲、門脇和男、御領潤、掛谷一弘、小山富男、松本秀樹、町田昌彦、胡晔、北野晴久、山本卓、熊倉浩明、柳沢孝、市岡優典、池田隆介、太田幸弘、北孝文)	4. 発行年 2016年
2. 出版社 豪華房	5. 総ページ数 800(ページ数は未確定)
3. 書名 超伝導磁束状態の物理	

〔産業財産権〕

〔その他〕

門脇和男 <a href="http://www.ims.tsukuba.ac.jp/~Kadowaki_lab/index.html">http://www.ims.tsukuba.ac.jp/~Kadowaki_lab/index.html</a> 門脇・柏木研究室 <a href="http://ims.tsukuba.qac.jp/~Kadowaki_lab/index.html">http://ims.tsukuba.qac.jp/~Kadowaki_lab/index.html</a> 門脇和男(個人) <a href="http://ims.tsukuba.ac.jp/~Kadowaki_lab/person/Kadowaki/index.html">http://ims.tsukuba.ac.jp/~Kadowaki_lab/person/Kadowaki/index.html</a> Dr. Wai - K. Kwok <a href="http://www.msd.anl.gov/kwok">http://www.msd.anl.gov/kwok</a> Dr. Ulrich Welp <a href="https://www.anl.gov/msd/person/ulrich-welp">https://www.anl.gov/msd/person/ulrich-welp</a> Professor Richard A. Klemm <a href="https://physics.ucf.edu/~klemm/">https://physics.ucf.edu/~klemm/</a> Assistant Professor Timothy Benseman <a href="http://www.physics.qc.edu/people/faculty/tbenseman">http://www.physics.qc.edu/people/faculty/tbenseman</a> 門脇・柏木研究室ホームページ <a href="http://www.kadowaki.ims.tsukuba.ac.jp/">http://www.kadowaki.ims.tsukuba.ac.jp/</a>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	南 英俊  (Hidetoshi Minami)  (00190702)	筑波大学・数理物質系・講師    (12102)	
研究分担者	柏木 隆成  (Takanari Kashiwagi)  (40381644)	筑波大学・数理物質系・講師    (12102)	