

令和 2 年 6 月 22 日現在

機関番号：34315

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18765

研究課題名（和文）高強度テラヘルツ波を用いた熱の固有状態の波動制御

研究課題名（英文）Wave control of heat eigenstates by use of high-power terahertz wave

研究代表者

是枝 聡肇（Koreeda, Akitoshi）

立命館大学・理工学部・教授

研究者番号：40323878

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：量子常誘電体のソフトモードフォノンを高強度テラヘルツ波で励振することによって、量子常誘電体における熱波動（第二音波）の伝搬により有利な状況を作り出すことを目的とした。本研究では、ポータブルな高強度テラヘルツ波光源の開発、テラヘルツ波反射防止膜の考案、光によるコヒーレント熱波動発生機構の解明などの成果を得た。本研究の成果は、熱波動科学の発展に寄与することにとどまらず、強誘電体関連物質におけるソフトモード分光においても強力なツールとなり得るものと期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

一般にペロフスカイト型の強誘電体関連物質ではSrTiO<sub>3</sub>と同様にソフトモードが存在し、有限のキュリー温度でソフトモードが凍結するものは強誘電体となるが、ソフトモードが明瞭に観測できないものも少なくない。また、キュリー温度が明確に定義できない散漫な相転移を示すリラクサー強誘電体でもソフトモードを観測することは非常に難しいが、本研究におけるテラヘルツ波反射防止処理によるソフトモード励振とハイパーラマン散乱分光は、これらの強誘電体関連物質におけるソフトモード分光の強力なツールともなり得るものと期待される。

研究成果の概要（英文）：The objective of the research is to establish a more advantageous situation for the propagation of the second sound in quantum paraelectric, by exciting the soft phonon mode with a high-power terahertz wave source. In this project, we have developed a portable high-power terahertz source, established a method of anti-reflection coating on a quantum paraelectric against terahertz radiation, and revealed the physical mechanism of optical generation of coherent heat wave. These achievements are expected to contribute not only to the development of heat-wave science, but also to understanding of the soft mode in ferroelectrics and related materials.

研究分野：物性物理学

キーワード：第二音波 量子常誘電体 高強度テラヘルツ波 ソフトモード 熱の波動伝搬

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

物質科学では熱の発生はエネルギーの散逸とほぼ同義に解釈されることが多いが、これは多くの場合、物質内の熱伝導が拡散に支配されるため、系に一度与えられた熱エネルギーが不可逆的に拡散するべし、というイメージに基づくものと思われる。しかしながら、物質内の熱輸送はむしろ波動方程式によって記述されるのが本質であり、拡散的な熱伝導は物理的には「熱の波動」が強く減衰を受けた状態であると解釈されなければならない。このような「熱の波動」(「第二音波」と呼ばれる)は固体物質中においては1960年代から1970年代までの間にわずか3例の報告があるのみで、極めて希な現象であった。しかし、1990年代以降ペロフスカイト型酸化物の一部において、第二音波の存在が理論的、実験的に再検討され始めた。このペロフスカイト型酸化物という物質群は超伝導・強磁性・強誘電性・巨大応答特性など、応用上も極めて重要な物性を担う物質を豊富に含むが、これらの物性は温度に強く依存する素励起であるため、もし十分に制御された第二音波をこれらの物質内に保持できれば、積極的かつ多彩な物性操作を実現できる可能性が拓ける。また、熱を波動として保持できる物質を新たに発見、あるいは開発し、熱を改めて固有の周波数・速度を持つ「波動的な素励起」として科学者や社会に広く再認識させることは、物質科学における新たな普遍的視点を与えるという点でも極めて重要である。

2. 研究の目的

固体中を伝わる熱の波動的伝搬については、近年我々も実験的に示してきたように、結晶中では本質的に熱の波動が存在し、そのような熱の波動は「第二音波」という名でも呼ばれてきた。代表者らは量子常誘電体と呼ばれる物質群に属するチタン酸ストロンチウム ( $\text{SrTiO}_3$ ) 結晶における高精度なレイリー・ブリルアン散乱測定と非平衡熱力学を用いた新しい解析法によって、1995年以来論争となっていた特異な音波的な光散乱スペクトルが熱の波動(第二音波)に由来すると結論付けた。さらに代表者はこの知見に基づき、JST さきがけ研究においてインパルス誘導ブリルアン散乱を用いた熱波動の強制振動を試み、 $\text{SrTiO}_3$  結晶において位相を揃えて振動する熱の波動を光を用いて励振することに初めて成功した。図1に熱波動信号の温度変化(左)とフィットされた熱波動成分(右)を示す。高温部では緩和的な時間プロファイルが、約12Kを境にした低温側では振動的なプロファイルへと移行しており、通常拡散的熱伝導は、熱波動が過減衰した状態であることもわかる。固体中で熱波動が存在するためには、(i) フォノンの抵抗散乱(ウムクラップ散乱や不純物散乱)が抑制されている、(ii) フォノンの正常散乱(ブリルアンゾーン中心( $\Gamma$ 点)近傍に属するフォノンの散乱で熱抵抗を生じない)は頻繁に起こっている、という2つの条件を同時に満たす必要がある。条件

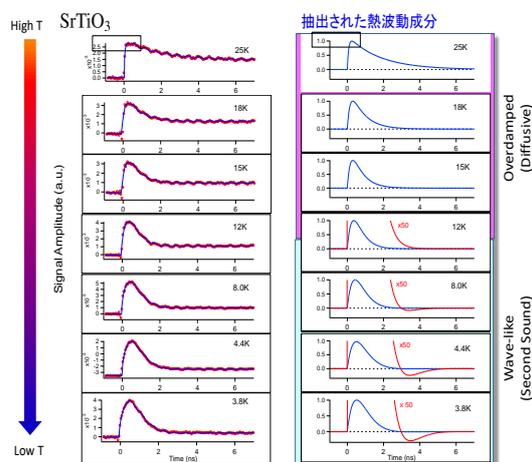


図1 熱波動(第二音波)の温度変化

(i) は熱の波動が過減衰とならないために必要であり、条件(ii)は「温度」、あるいは、「フォノン気体の疎密波」としての温度の波が統計的に定義されるために必要である。条件(i)はある程度純度の高い結晶をデバイ温度よりも十分に低く冷却することでクリアできる。いっぽう、低温ではフォノンの正常散乱までもが抑制されてしまうため、大多数の結晶では条件(ii)が(i)と同時に満たされず、熱波動が存在できない。

ところが量子常誘電体では、図2に示すように、赤外活性な分極振動光学フォノンモード(ソフトモード)が、温度降下とともに $\Gamma$ 点近傍で低エネルギー化(ソフト化)し、極低温下での周波数は10meV以下、すなわち、1~3THz程度(1THzは約4.2meV)となるために、十分に低い温度でも熱励起される。このため、低温における $\Gamma$ 点近傍のフォノン状態密度が特異的に増大して正常散乱が頻繁に起きるようになり、上記の条件(i)と(ii)が例外的に同時に満たされる。このように、低温下でソフトモードの状態密度が高くなっていることが量子常誘電体で熱波動が存在できる本質的な機構である。さて、図1に示した熱波動の寿命は短く、まだ明瞭な振動であるとは言えない。その原因は測定温度が低いために、光の干渉縞に沿って誘起された過渡的な熱の回折格子が、熱波動に外的な減衰を与えるためであると考えている。具体的には、結晶が冷えてフォノン散乱の平均自由行程が伸び、それが熱格子のピッチと同程度となると、本来はフォノン(歪み場)が存在しない空間に強制的に歪みを与えることになるため、見かけ上、平均自由行程が短いように観測されていると考え

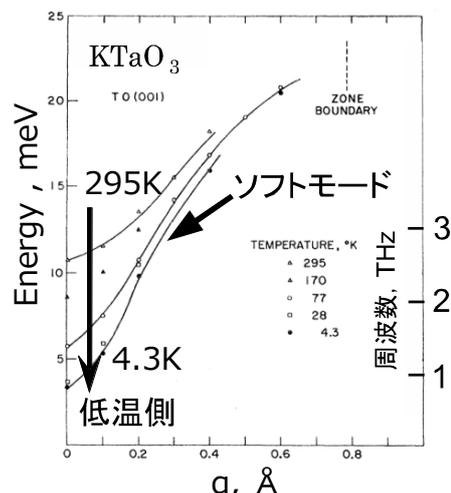


図2 量子常誘電体のソフトモード

られる。この現象を回避し、より高効率にコヒーレント熱波動を励振するためには、熱抵抗を生まない正常フォノン散乱の頻度が現在より一桁以上高くなければならないと見積られるが、そのような理想的な状況は、通常の熱励起下では実現不可能である。そこで本研究では、近年分担者（野竹孝志）・協力者（南出泰臣）らによって開発が進められている高強度テラヘルツ波光源の同調可能範囲（約 1~3 THz）が低温領域でのソフトモードの周波数域をカバーできることに着目し、高強度テラヘルツ波レーザーによって赤外活性なソフトモードを共鳴励起して、その状態密度を人為的に増大させ、熱励起下では実現が困難な熱波動（第二音波）の理想的な存在条件を引き出すことを考えた。ソフトモードを持つ結晶をモデルとする過去の MD 計算・理論によれば、第二音波の振幅が大きい場合には非線形性によるソリトンの熱伝搬（sine-Gordon 方程式に従うキルクソリトン解）も予想されており、本研究においてもこの「熱ソリトン」の励振を初めて実現できることが期待される。

我々はこれまでに、コヒーレント熱波動の発生および、高強度テラヘルツ波光源の完全ポータブル化に対して基礎的な研究・開発を進めてきたが、その中でいくつかの問題点も明らかになってきた。最も大きな問題の一つは、ソフトモードの共鳴周波数付近ではテラヘルツ波が非常に強く反射されてしまう点である。我々は約 1 kW の高強度テラヘルツ波と約 50  $\mu\text{m}$  まで薄片化した SrTiO<sub>3</sub> 試料を用いてテラヘルツ帯の透過吸収分光を行った。その結果、光源の強度が高いため吸収端の近傍まで透過光を検出することはできたものの、共鳴周波数付近では反射率が 90 %を超えてしまうために共鳴周波数をまたいだ吸収スペクトルの全貌を透過配置で取得することには成功していない。物理的には、THz 帯の反射が強いことは試料最表面におけるソフトモードの励振の結果である、と考えることもできるが、試料最表面に局在したソフトモードのみでは、インパルス誘導ブリルアン散乱実験において熱グレーティングを生成している部分へのソフトモード注入および熱波動エンハンスメントは困難であると考えられる。

そこで本研究課題では、この問題を解決するために、試料に THz 波の反射防止処理を施し、試料内部に効率的にテラヘルツ波を伝播させることを最優先の研究目的とした。その上で、ソフトモードの共鳴周波数に同調可能な高強度テラヘルツ波レーザー光源を開発・改良し、これを用いてソフトモードを大振幅で強制振動させ、正常散乱に関与する  $\Gamma$  点フォノンの状態密度を極度に増大させながら、誘導ブリルアン散乱過程によってコヒーレントな熱の波動（第二音波）を高い効率で発生できることを実験的に示すことを次の目的とした。さらに、コヒーレント熱波動を光で励振する場合の物理的機構についても詳しく検討し、熱波動のエンハンスメントに必要な因子について考察することも目的とした。

### 3. 研究の方法

代表者はこれまでに、コヒーレントな熱の波動の発生に取り組んできた。ピコ秒レーザーをポンプ光に用いるインパルス誘導熱/ブリルアン散乱（Impulsive Stimulated Thermal / Brillouin Scattering: ISTS / ISBS）システムを完成させた。このシステムでは 30 ピコ秒のパルス幅を持つパルス Nd:YAG レーザーを変形サニャック干渉計を用いて平行な 2 本のビームに分割した後に、レンズを用いて試料内で交叉させ入射する。試料内の交叉領域では 2 本のビームによる干渉縞に沿って過渡的な熱グレーティングが形成される。この熱グレーティングの回折効率を熱のダイナミクス（通常の熱拡散か？/熱の波動か？）を反映した時間変化をするため、プローブ光として連続波（CW）レーザーを入射し、回折される光強度の時間変化を観測することにより、熱のダイナミクスを実時間でモニターすることができる。

本研究では理研のテラヘルツ波光源研究チームと協力し、高強度テラヘルツ波レーザーを用いてソフトモードを共鳴励起しながら、ISTS/ISBS によってコヒーレント第二音波を発生させる。さらに二次元的な初期温度の振幅・位相パターンや時間変化するダイナミックな初期温度分布を励起することで、熱の波動性をより顕著に引き出したい。具体的には、ポンプ光を空間光変調器に通し、その像を試料内に結像させる。この変調器は PC によって瞬時にパターンを描き換えできるので、熱波動の波長（周波数）をより効率よく変更でき、また、多彩な二次元の初期温度パターンも試料に描き込める。このような温度パターンはいわば「熱のホログラフィ」であり、これまでの干渉計を用いた単純な一次元熱グレーティングよりも熱波動の位相の情報を反映させやすいため、熱の波動性をより顕著に引き出すことが可能である。さらに、高強度 THz 波光源によるソフトモードの共鳴励起下においては、熱波動のコヒーレンス長の増大が期待され、熱波動の振幅と位相を光によって自由に制御できるシステムを構築できると考えた。

光源開発については研究分担者である理研テラヘルツ波光源研究チームの野竹が担当し、本研究テーマに特化した高強度・狭線幅・周波数可変（1-3THz）性を有するテラヘルツ光源を開発した。この光源は 50cm × 100cm 程度の卓上光学定盤上にコンパクトに一体型で構築し、完全にポータブルな光源となった。そのため開発が完了した光源は電源装置や冷却装置とともに立命館大学へも輸送可能となった。理研チームリーダーの南出氏には協力者として光源開発への助言と協力を頂いた。図 3 に開発された光源の構成を示す。非線形光学結晶として、損傷閾値の高い MgO: LiNbO<sub>3</sub> 結晶を使用し、結晶中の誘導ポラリトン散乱を利用したパラメトリック波長変換によるテラヘルツ光源を開発する。励起光源にはマイクロチップ Nd:YAG レーザーを用いる。これにより MW 以上の高ピーク強度で励起しても、熱による結晶の損傷を回避でき、高効率で

THz 光発生が可能となる[19]. 市販のマイクロチップ Nd:YAG レーザーの出力は、0.7mJ/pulse と低いため、出力をダイオードレーザー励起 Nd:YAG 光増幅器で約 20mJ/pulse まで増大させる. この場合、増幅後の励起光ピーク強度は 50MW まで増大し、大きな非線形光学効果を誘起し高い効率で THz 光発生が可能となる. 更に本開発では、光注入技術も駆使して更なる THz 光の高出力化と狭線幅化を実現する. 一般にパラメトリック発生では共振構造を利用しない為、発生するアイドラー光及びテラヘルツ光 (シグナル光)

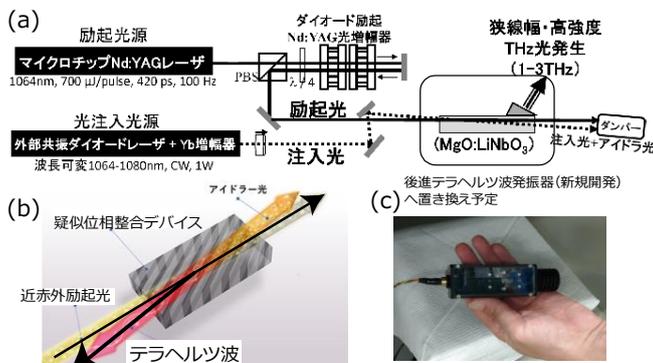


図 3 開発されたポータブルテラヘルツ波光源

の出力スペクトルはブロードなものとなる. しかし本開発では、発生するテラヘルツ光に対して利得集中による狭線幅化・高出力化を実現するべく、アイドラー光に対して、別途 CW ダイオードレーザーを用意して光注入を行う. 光注入用ダイオードレーザーは、量子常誘電体のソフトモード周波数 (約 1~3 THz) に対応させる為に、外部共振器型で波長可変 (1064-1080nm) のものを用意し、その出力をイットリビウム光ファイバー増幅器により平均出力 1W まで増幅させる. 狭線幅・高強度テラヘルツ光発生のために、励起光とアイドラー注入光を同時に LiNbO<sub>3</sub> 結晶へ入射する. この際、発生するテラヘルツ波の周波数はアイドラー注入光の波長を変えることで同調可能である. 位相整合条件とエネルギー保存則を満たす必要があるため、初年度は、図 3(a) に示すように、励起光光軸は固定し、注入光に対しては光回折格子と共焦点光学系を組み合わせたアクロマチック光学系を構築し、周波数を変化させても発生するテラヘルツ光の光軸が不変となるシステムを構築した. さらに次年度以降は、図 3(b) のような、独自に設計された疑似位相整合デバイスに励起光を入射し、複雑な共振器構造のない小型・安定な構成で、後進波としてテラヘルツ波を発振させる手法も導入した. 本原理を用いたデバイスは、従来必要であった複雑な光学設計や多くの光学部品が不要となるため、図 3(c) のような、簡便で振動などの外乱に強い理想的な小型ポータブル・テラヘルツ波光源を実現できる. これらにより、周波数 1~3THz 程度の広帯域波長可変性と 10kW レベルのピーク強度、さらに、フーリエ限界に近い数 GHz の狭線幅を有するテラヘルツ波の発生が十分に可能となった. このような光源は本研究におけるソフトモードの励振において、同調可能周波数範囲、パワー、線幅の全ての点において理想的な特性を持つ.

#### 4. 研究成果

完成した高強度 THz 波光源は当初の目標の通り、外部共振器型ダイオードレーザーによる注入同期によって、周波数 1~3THz 程度の広帯域波長可変性と 10kW レベルのピーク強度、さらに、フーリエ限界に近い数 GHz の狭線幅を有するテラヘルツ光の発生が実現された. また、すべての構成部品がブレッドボード上に配置されており、完全にポータブルな光源として完成されていることが重要である.

これまでの研究結果から、SrTiO<sub>3</sub> 試料ではソフトモードによってテラヘルツ波が強く反射されることがわかっている. これは試料の最表面の格子振動を励振している結果ではあるが、コヒーレント熱波動のエンハンスメントのためには試料深部までテラヘルツ波を届ける必要がある.

SrTiO<sub>3</sub> のテラヘルツ波に対する屈折率は約 19 もの値に達しているが、市販の光学部品等で行われるように、λ/4 膜による反射防止処理を施すことによって境界面での反射を抑制することを実行した. 図 4 (a) のように、真空, AR 膜, 試料の屈折率をそれぞれ  $n_0$ ,  $n_1$ ,  $n_2$  とすると、よく知られているように、 $n_1 = (n_0 n_2)^{1/2}$  (ただし、 $n_0 < n_1 < n_2$ ) を満たす  $n_1$  の値を持つ物質を用意し、その光学膜厚  $n_1 d$  が入射テラヘルツ波の波長の 1/4 となるようにすれば、境界面での反射率は理論上ゼロとなる. 図 4

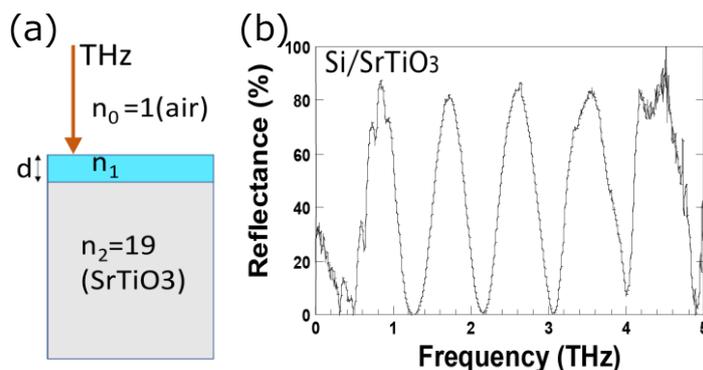


図 4 SrTiO<sub>3</sub> 試料に対する反射防止処理の実験結果

(b) に AR 膜としてシリコンの極薄基板 ( $n_1=3.4$ , 厚さ 50μm) を用いた場合の実験結果を示す. 多重反射の効果を利用しているため周期的にはなるが、90%以上あった反射率が 1.2 THz 付近や他の周波数帯でほぼゼロとなっていることが確認できる. ソフトモード注入の確認のために、分

極フォノンモードの励振による中心対称性の過渡的な破れを第二高調波発生で観測を試みたが、基本波光によってシリコンが光励起されてキャリアが生成されてしまい、シリコンの屈折率が過渡的に理想的な値から変化してしまった。そのため、反射防止効果が一時的に無効となり、第二高調波の検出には至っていない。現在は第二高調波発生用の基本波光がシリコン膜に入射しないような光学配置で再実験を進めている。また、より確実に周波数等も評価するために、ハイパーラマン散乱を用いたソフトモードフォノンの直接分光を計画し、すでに分光システムは完成しつつある（分極フォノンモードはラマン不活性であるがハイパーラマン活性である）。実験配置は非常にシンプルであり、基本的には図 4 (a) の下側から SrTiO<sub>3</sub> に 1064 nm の近赤外励起光を入射し、532 nm 付近の散乱光を適切な前置光学系を持つモノクロメータで観測する形を採れる。なお、一般にペロフスカイト型の強誘電体関連物質では SrTiO<sub>3</sub> と同様にソフトモードが存在し、有限のキュリー温度でソフトモードが凍結するものは強誘電体となるが、ソフトモードが明瞭に観測できないものも少なくない。また、キュリー温度が明確に定義できない散漫な相転移を示すリラクサー強誘電体でもソフトモードを観測することは非常に難しいが、本研究におけるテラヘルツ波反射防止処理によるソフトモード励振とハイパーラマン散乱分光は、これらの強誘電体関連物質におけるソフトモード分光の強力なツールともなり得るものと期待される。

光によるコヒーレント熱波動の発生機構については、従来のインパルス誘導熱散乱・ブリルアン散乱の理論を見直し、光入射に対する応答として、電子格子相互作用に基づく誘電率の熱による直接変調を新たに考慮した。さらに、熱輸送の記述については波動方程式に立脚した形式にすべて書き替え、最終的には、歪み場（音響フォノン）と熱（フォノン集団）の二つの波動による連成波として現象を記述する必要があることを指摘した。新たに得られた場の方程式によって、コヒーレント熱波動の実験結果を非常によく再現することができ、さらに、自然光散乱スペクトルで観測されていた音響フォノン線と熱の準弾性光散乱とのファノ干渉についても、音波と熱波動の干渉という普遍的な物理モデルで説明できることを初めて明らかにできた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 25件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Notake Takashi, Takeda Masahiro, Okada Shuji, Hosobata Takuya, Yamagata Yutaka, Minamide Hiroaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Characterization of all second-order nonlinear-optical coefficients of organic N-benzyl-2-methyl-4-nitroaniline crystal	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 14853(1-8)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-50951-1	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 小山美緒, 伊藤弘昌, 野竹孝志, 南出泰亜	4. 巻 48
2. 論文標題 波長可変・連続光励起レーザーを用いた光学結晶の非線形係数相対評価	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 光学	6. 最初と最後の頁 374-380
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 Khan Pritam, Kanamaru Masataka, Hsu Wei-Hung, Kichise Minori, Fujii Yasuhiro, Koreeda Akitoshi, Satoh Takuya	4. 巻 31
2. 論文標題 Excitation of coherent optical phonons in iron garnet by femtosecond laser pulses	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 275402 ~ 275402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/ab1665	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Aso Taro, Fujii Yasuhiro, Koreeda Akitoshi, Oh Soo Han, Lee Jeong Woo, Ko Jae-Hyeon, Hong Chang-Hyo, Jo Wook	4. 巻 58
2. 論文標題 Acoustic phonon dynamics of Pb(Sc <sub>1/2</sub> Ta <sub>1/2</sub> )O <sub>3</sub> ceramics studied by Brillouin scattering spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SGGA06 ~ SGGA06
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab0bae	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nagakubo A., Tsuboi S., Kabe Y., Matsuda S., Koreeda A., Fujii Y., Ogi H.	4. 巻 114
2. 論文標題 Zero temperature coefficient of sound velocity in vitreous silicon oxynitride thin films	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 251905 ~ 251905
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5098354	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sasai Ryo, Sato Hiroaki, Sugata Mako, Fujimura Takuya, Ishihara Shinsuke, Deguchi Kenzo, Ohki Shinobu, Tansho Masataka, Shimizu Tadashi, Oita Naoto, Numoto Mako, Fujii Yasuhiro, Kawaguchi Shogo, Matsuoka Yoshiki, Hagura Koki, Abe Tomohiro, Moriyoshi Chikako	4. 巻 58
2. 論文標題 Why Do Carbonate Anions Have Extremely High Stability in the Interlayer Space of Layered Double Hydroxides? Case Study of Layered Double Hydroxide Consisting of Mg and Al (Mg/Al = 2)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 10928 ~ 10935
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.9b01365	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 MASAI Hirokazu, KOSHIMIZU Masanori, KAWAMOTO Hiroki, OHKUBO Takahiro, KOREEDA Akitoshi, FUJII Yasuhiro, OHARA Koji, OFUCHI Hironori, SETOYAMA Hiroyuki	4. 巻 127
2. 論文標題 X-ray absorption near-edge structure of Ag cations in phosphate glasses for radiophotoluminescence applications	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Ceramic Society of Japan	6. 最初と最後の頁 924 ~ 930
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2109/jcersj2.19176	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhong Junlan, Mori Tatsuya, Fujii Yasuhiro, Kashiwagi Takanari, Terao Wakana, Yamashiro Midori, Minami Hidotoshi, Tsujimoto Manabu, Tanaka Teruhiko, Kawashima Hidehisa, Ito Junko, Kijima Masashi, Iji Masatoshi, Watanabe Makoto M., Kadowaki Kazuo	4. 巻 232
2. 論文標題 Molecular vibration and Boson peak analysis of glucose polymers and ester via terahertz spectroscopy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Carbohydrate Polymers	6. 最初と最後の頁 115789 ~ 115789
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.carbpol.2019.115789	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsukada Shinya, Fujii Yasuhiro	4. 巻 59
2. 論文標題 Multivariate curve resolution for angle-resolved polarized Raman spectroscopy of ferroelectric crystals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SKKA03 ~ SKKA03
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/ab78e8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshida Kazunari, Takahashi Leona, Takashima Akito, Fujii Yasuhiro, Nishio Izumi	4. 巻 36
2. 論文標題 Antireflection in Green Lacewing Wings with Random Height Surface Protrusions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 4207 ~ 4213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.9b03714	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taniguchi Hiroki, Tatewaki Shingo, Yasui Shintaro, Fujii Yasuhiro, Yamaura Jun-ichi, Terasaki Ichiro	4. 巻 2
2. 論文標題 Structural variations and dielectric properties of $(\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x)_2\text{SiO}_5$ ( $0 \leq x \leq 0.1$ ): Polycrystallines synthesized by crystallization of Bi-Si-O and Bi-La-Si-O glasses	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 045603/1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.2.045603	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhong Chengchao, Kato Daichi, Takeiri Fumitaka, Fujii Kotaro, Yashima Masatomo, Nishiwaki Emily, Fujii Yasuhiro, Koreeda Akitoshi, Tassel Cedric, Abe Ryu, Kageyama Hiroshi	4. 巻 6
2. 論文標題 Single Crystal Growth of Sillen-Aurivillius Perovskite Oxyhalides $\text{Bi}_4\text{Nb}_2\text{O}_{12}\text{X}$ ( $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$ )	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Inorganics	6. 最初と最後の頁 41 ~ 41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/inorganics6020041	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 Tsukada Shinya, Fujii Yasuhiro, Yoneda Yasuhiro, Moriwake Hiroki, Konishi Ayako, Akishige Yukikuni	4. 巻 97
2. 論文標題 Raman scattering study of the ferroelectric phase transition in BaTi2O5	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 024116/1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.97.024116	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 寺尾 和香奈、森 龍也、藤井 康裕、壁谷 幹敏、是枝 聡肇、小島 誠治	4. 巻 63
2. 論文標題 低温における天然高分子デンプンの テラヘルツ帯赤外・ラマン分光によるボゾンピーク研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 低温生物工学会誌	6. 最初と最後の頁 103 ~ 107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20585/cryobolcryotechnol.63.2_103	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Terao Wakana, Mori Tatsuya, Fujii Yasuhiro, Koreeda Akitoshi, Kabeya Mikitoshi, Kojima Seiji	4. 巻 192
2. 論文標題 Boson peak dynamics of natural polymer starch investigated by terahertz time-domain spectroscopy and low-frequency Raman scattering	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy	6. 最初と最後の頁 446 ~ 450
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.saa.2017.11.051	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 塚田 真也、藤井 康裕	4. 巻 59
2. 論文標題 BaTiO3における不均一性とダイナミクス	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本結晶学会誌	6. 最初と最後の頁 205 ~ 206
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5940/jcrsj.59.205	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 Sato Takuya, Iida Ryugo, Higuchi Takuya, Fujii Yasuhiro, Koreeda Akitoshi, Ueda Hiroaki, Shimura Tsutomu, Kuroda Kazuo, Butrim V. I., Ivanov B. A.	4. 巻 8
2. 論文標題 Excitation of coupled spin-orbit dynamics in cobalt oxide by femtosecond laser pulses	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 638/1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-017-00616-2	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 Oishi Eiichi, Fujii Yasuhiro, Katayama Daisuke, Koreeda Akitoshi, Nagakubo Akira, Ogi Hirotsugu	4. 巻 56
2. 論文標題 Phonon anharmonicity in zirconium tungstate single crystal investigated by broadband light scattering	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 10PB06/1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.56.10PB06	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsuura M., Koreeda A., Kim Tae-Hwan, Han Young-Soo	4. 巻 513
2. 論文標題 Temperature dependence of the small angle neutron scattering in the relaxor (1-x)Pb(Mg <sub>1/3</sub> Nb <sub>2/3</sub> )O <sub>3</sub> -xPbTiO <sub>3</sub> (x = 0.30)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Ferroelectrics	6. 最初と最後の頁 27 ~ 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00150193.2017.1350068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kawarasaki Masaru, Tanabe Kenji, Terasaki Ichiro, Fujii Yasuhiro, Taniguchi Hiroki	4. 巻 7
2. 論文標題 Intrinsic Enhancement of Dielectric Permittivity in (Nb + In) co-doped TiO <sub>2</sub> single crystals	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5351/1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-05651-z	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 森龍也, 藤井康裕, 小島誠治	4. 巻 121
2. 論文標題 テラヘルツ分光で見るガラスのボゾンピーク	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 NEW GLASS	6. 最初と最後の頁 31-35
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ohno S., Sonehara T., Tatsu E., Koreeda A., Saikan S.	4. 巻 95
2. 論文標題 Attenuation process of the longitudinal phonon mode in a TeO <sub>2</sub> crystal in the 20-GHz range	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 224301/1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.95.224301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Onodera Yohei, Kohara Shinji, Masai Hirokazu, Koreeda Akitoshi, Okamura Shun, Ohkubo Takahiro	4. 巻 8
2. 論文標題 Formation of metallic cation-oxygen network for anomalous thermal expansion coefficients in binary phosphate glass	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 15449/1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/ncomms15449	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 Tokizane Yu, Nawata Kouji, Han Zhengli, Koyama Mio, Notake Takashi, Takida Yuma, Minamide Hiroaki	4. 巻 10
2. 論文標題 Tunable terahertz waves from 4-dimethylamino-N -methyl-4 -stibazolium tosylate pumped with dual-wavelength injection-seeded optical parametric generation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 022101/1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.10.022101	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 小山 美緒, 野竹 孝志, 伊藤 弘昌, 南出 泰垂	4. 巻 45
2. 論文標題 非位相整合第二高調波発生による光学結晶の品質計測と非線形係数相対評価	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 レーザー研究	6. 最初と最後の頁 773-778
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhengli Han, Seigo Ohno, Yu Tokizane, Kouji Nawata, Takashi Notake, Yuma Takida, and Hiroaki Minamide	4. 巻 25
2. 論文標題 Thin terahertz-wave phase shifter by flexible film metamaterial with high transmission	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 31186 ~ 31196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.25.031186	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 -

〔学会発表〕 計50件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 徐維宏, 吉瀬みのり, 藤井康裕, 是枝聡肇, 佐藤琢哉
2. 発表標題 Y3Fe5012におけるフォノン・マグノン・ラマン散乱
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇
2. 発表標題 -水晶に対する円偏光ラマン散乱分光
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井康裕, 是枝聡肇
2. 発表標題 アルミン酸ランタンの菱面体晶単一ドメインに関する偏光角度分解ラマン分光
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡田貴裕, 吉藤慧, 藤井康裕, 是枝聡肇, 野竹孝志, 南出泰亜
2. 発表標題 量子常誘電体における熱波動に対する過渡的熱グレーティング分光II
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 門野広大, 藤井康裕, 是枝聡肇
2. 発表標題 極低温におけるリラクサー強誘電体のブリルアン散乱分光
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井上輝太, 阿部耕太郎, 是枝聡肇, 藤井康裕
2. 発表標題 外部電場を印加したPMN-PTのブリルアンスペクトルの測定
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 麻生太郎, 藤井康裕, 是枝聡肇, Oh Soohan, Ko Jae-Hyeon, Hong Chang-Hyo, Jo Wook
2. 発表標題 ブリルアン散乱分光によるPb(Sc <sub>1/2</sub> Ta <sub>1/2</sub> )O <sub>3</sub> セラミックスのフォノンダイナミクスの研究
3. 学会等名 第39回 超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 坪井誠也, 荻博次, 長久保白, 松田聡, 壁義郎, 是枝聡肇, 藤井康裕
2. 発表標題 アモルファス酸化シリコン薄膜の音速の温度依存性: ゼロ温度係数の実現
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 是枝聡肇, 藤井康裕
2. 発表標題 機能性材料に対する先端的な光散乱分光
3. 学会等名 日本セラミックス協会第31回秋季シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤井康裕, 白鳥克哉, 麻生太郎, 阿部耕太郎, 是枝聡肇
2. 発表標題 偏光角度分解ラマン分光によるリラクサーPMN-PT のフォノンダイナミクス評価
3. 学会等名 日本セラミックス協会第31回秋季シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Eiichi Oishi, Yasuhiro Fujii, Akiohi Koreeda, Hiroyasu Katsuno, and Toshitaka Nakada
2 . 発表標題 Circularly-polarized Raman spectroscopy on NaClO3 single crystals with opposite chiralities
3 . 学会等名 12th Japan-Korea Conference on Ferroelectrics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Takahiro Okada, Satoshi Yoshifuji, Yasuhiro Fujii, and Akitoshi Koreeda
2 . 発表標題 Transient thermal grating spectroscopy for thermal waves in quantum-paraelectric SrTiO3
3 . 学会等名 12th Japan-Korea Conference on Ferroelectrics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 T. Aso, Y. Fujii, A. Koreeda, S. H. Oh, J.-H. Ko, C.-H. Hong and W. Jo
2 . 発表標題 Anomalies of acoustic phonon and central peak in ordered and disordered Pb(Sc1/2Ta1/2)O3 ceramics probed by Brillouin scattering
3 . 学会等名 12th Japan-Korea Conference on Ferroelectrics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Yasuhiro Fujii, Katsuya Shiratori, T. Aso, K. Abe, and Akitoshi Koreeda
2 . 発表標題 Polarization-angle-resolved Raman analysis on local symmetry in 0.73PMN-0.27PT single crystals
3 . 学会等名 12th Japan-Korea Conference on Ferroelectrics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Abe, Y. Fujii, A. Koreeda, Y. Kaiden and M. Iwata
2 . 発表標題 External Electric-Field Effect on the Power-law Quasi-elasticLight-scattering Spectra of PZN-PT
3 . 学会等名 12th Japan-Korea Conference on Ferroelectrics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Shiratori, T. Aso, K. Abe, Y. Fujii, A. Koreeda, Y. Kaiden and M. Iwata
2 . 発表標題 Polarization-angle-resolved Raman spectroscopy on $\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_{3-8\%}\text{PbTiO}_3$ under external electric field
3 . 学会等名 12th Japan-Korea Conference on Ferroelectrics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y. Fujii, K. Abe, and A. Koreeda
2 . 発表標題 Polarization-Angle-Dependent Raman Spectroscopy on PMN-PT
3 . 学会等名 2018 ISAF-FMA-AMF-AMEC-PFM Joint Conference ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 T. Aso, A. Koreeda, S. H. Oh, J.-H. Ko, C.-H. Hong and W. Jo
2 . 発表標題 Brillouin Light-Scattering Studies of Ordered and Disordered Lead Scandotantalate Ceramics
3 . 学会等名 2018 ISAF-FMA-AMF-AMEC-PFM Joint Conference ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Abe, Y. Fujii, A. Koreeda, Y. Kaiden and M. Iwata
2. 発表標題 Broadband Light-Scattering Study on PZN-PT under External Electric Field
3. 学会等名 2018 ISAF-FMA-AMF-AMEC-PFM Joint Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 E. Oishi, Y. Fujii, A. Koreeda, H. Katsuno and T. Nakada
2. 発表標題 Light Scattering Study on Sodium Chlorate
3. 学会等名 2018 ISAF-FMA-AMF-AMEC-PFM Joint Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森龍也, 姜越, 藤井康裕, 気谷卓, 吉澤俊祐, 泉二玲緒奈, 白木賢太郎, 山本洋平, 是枝聡肇, 小島誠治
2. 発表標題 テラヘルツ時間領域分光によるタンパク質リゾチームのボゾンピークとフラク톤の検出
3. 学会等名 日本物理学会2018年年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 寺尾和香奈, 森龍也, Karolina Kaczmarek, Beata Grabowska, 気谷卓, 藤井康裕, 是枝聡肇, Jae-Hyeon Ko, 小島誠治
2. 発表標題 デンブングリコール酸ナトリウムのテラヘルツ帯ダイナミクス研究
3. 学会等名 日本物理学会2018年年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 泉二玲緒奈, 森龍也, 藤井康裕, 是枝聡肇, 山本洋平, 小島誠治
2. 発表標題 タンパク質ミオグロビンのボゾンピークおよびフラクトンダイナミクス研究
3. 学会等名 日本物理学会2018年年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇, 勝野弘康, 中田俊隆
2. 発表標題 塩素酸ナトリウムのラマン・ブリルアン散乱分光
3. 学会等名 日本物理学会2018年年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阿部耕太郎, 藤井康裕, 是枝聡肇, 岩田真
2. 発表標題 PZN-PTの広帯域光散乱分光II
3. 学会等名 日本物理学会2018年年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 徐維宏, 吉瀬みのり, 土田孝三, 藤井康裕, 是枝聡肇, 佐藤琢哉
2. 発表標題 鉄酸化物における偏光角度分解ラマン散乱
3. 学会等名 日本物理学会2018年年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Aso, Y. Fujii, A. Koreeda, and T. Nakada
2. 発表標題 Angle-resolved light-scattering spectroscopy on single-crystalline lysozyme
3. 学会等名 The Korean Physical Society 2017 Fall meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺尾和香奈, 森龍也, 藤井康裕, 是枝聡肇, 小島誠治
2. 発表標題 天然高分子デンプンのテラヘルツ帯分光
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 泉二玲緒奈, 森龍也, 藤井康裕, 是枝聡肇, 気谷卓, 川路均, 山本洋平, 小島誠治
2. 発表標題 タンパク質セラチンのボゾンピークおよびフラクトンダイナミクス
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 飯島裕太, 森龍也, 藤井康裕, 是枝聡肇, 気谷卓, 川路均, 小島誠治
2. 発表標題 アルカリホウ酸塩ガラスのテラヘルツ帯赤外・ラマン分光と低温比熱による光振動結合定数の研究
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 壁谷幹俊, 森龍也, 藤井康裕, 気谷卓, 是枝聡肇, 川路均, 小島誠治
2. 発表標題 グルコースガラスのテラヘルツ帯の光振動結合定数の研究
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 阿部耕太郎, 藤井康裕, 是枝聡肇, 岩田真
2. 発表標題 PZN-PTの広帯域光散乱分光
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 藤井康裕, 永江大地, 是枝聡肇, 藤村卓也, 笹井亮
2. 発表標題 層状複水酸化物のイオン交換選択性に対する溶媒効果
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 麻生太郎, 藤井康裕, 是枝聡肇, 中田俊隆
2. 発表標題 リゾチーム単結晶の超低振動数光散乱分光
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 森龍也, 中野功揮, 藤井康裕, 気谷卓, 小原真司, 増野敦信, 西山宣正, 是枝聡肇, 川路均, 小島誠治
2. 発表標題 テラヘルツ帯分光と低温比熱による高密度シリカガラスのボゾンピーク研究
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 姜 越, 森 龍也, 藤井 康裕, 是枝 聡肇, 山本 洋平, 白木 賢太郎, 小島 誠治
2. 発表標題 テラヘルツ帯赤外・ラマン分光によるリゾチームのボゾンピークおよびフラクトンダイナミクス
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第30回秋季シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 飯島 裕太, 森 龍也, 藤井 康裕, 是枝 聡肇, 気谷 卓, 川路 均, 小島 誠治
2. 発表標題 テラヘルツ帯分光および低温比熱によるアルカリホウ酸塩ガラスのボゾンピークダイナミクス
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第30回秋季シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中野 功揮, 森 龍也, 藤井 康裕, 気谷 卓, 小原 真司, 増野 敦信, 西山 宣正, 是枝 聡肇, 川路 均, 小島 誠治
2. 発表標題 テラヘルツ帯分光による高密度シリカガラスのボゾンピークダイナミクス
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第30回秋季シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森 龍也, 駒木 悠平, 宮川 孝, 藤井 康裕, Lee Byoung Wan, Ko Jae-Hyeon, 是枝 聡肇, 小島 誠治
2. 発表標題 自然ガラス黒曜石のボゾンピークダイナミクス
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第30回秋季シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 正井 博和, 是枝 聡肇, 藤井 康裕, 小野寺 陽平, 小原 真司
2. 発表標題 非弾性光散乱を用いたZnO-P2O5ガラスの構造解析
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第30回秋季シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tatsuya Mori, Mikitoshi Kabeya, Yasuhiro Fujii, Suguru Kitani, Hitoshi Kawaji, Akitoshi Koreeda, Jae-Hyeon Ko, and Seiji Kojima
2. 発表標題 Terahertz-band spectroscopy investigation of boson peak in glassy glucose
3. 学会等名 XIVth International Conference on Molecular Spectroscopy (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tatsuya Mori, Mikitoshi Kabeya, Yasuhiro Fujii, Suguru Kitani, Hitoshi Kawaji, Akitoshi Koreeda, Jae-Hyeon Ko, and Seiji Kojima
2. 発表標題 Boson peak dynamics of natural polymer starch investigated by terahertz spectroscopy
3. 学会等名 XIVth International Conference on Molecular Spectroscopy
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 M. Kabeya, T. Mori, Y. Fujii, A. Koreeda, B. W. Lee, J. H. Ko, and S. Kojima
2. 発表標題 Boson Peak Investigation of Glassy Glucose by Terahertz Time-Domain Spectroscopy and Low-Frequency Raman Scattering
3. 学会等名 IRMMW-THz2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Mori, Y. Iijima, Y. Fujii, S. Kitani, B. W. Lee, A. Koreeda, H. Kawaji, J. H. Ko, and S. Kojima
2. 発表標題 Boson peak of alkali borate glass probed by terahertz time-domain and low-frequency Raman spectroscopies
3. 学会等名 Borate and Phosphate 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大石栄一, 片山大輔, 藤井康裕, 是枝聡肇, 長久保白, 荻博次
2. 発表標題 ZrW208の広帯域光散乱分光
3. 学会等名 第34回強誘電体応用会議
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 野竹孝志, 鎌田香織, 彌田智一, 大谷知行, 南出泰亜
2. 発表標題 バイオテンプレートマイクロコイルのTHz周波数帯偏光特性
3. 学会等名 理研シンポジウム第5回光量子工学研究
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Notake, Takuya Hosobata, Masahiro Takeda, Yutaka Yamagata and Hiroaki Minamide
2. 発表標題 Measurement of second-order nonlinear optical coefficients on organic nonlinear crystals
3. 学会等名 7th Asian Conference on Crystal Growth and Crystal Technology (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小山 美緒, 野竹 孝志, 伊藤 弘昌, 南出 泰亜
2. 発表標題 非位相整合SHGを利用した非線形係数評価装置の計測精度に関する検討
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Notake, Takuya Hosobata, Masahiro Takeda, Yutaka Yamagata and Hiroaki Minamide
2. 発表標題 Nonlinear-optical coefficient measurements of precisely processed organic crystals
3. 学会等名 Optical Terahertz Science and Technology (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Notake, Kouji Nawata, Yuma Takida, Yu Tokizane, Zhengli Han, Mio Koyama, Andreas Karsaklian Dal Bosco, and Hiroaki Minamide
2. 発表標題 Characterization of Unexplored Second-order Nonlinear Optical Coefficients of organic DAST Crystal
3. 学会等名 The 6th Advanced Lasers and Photon Sources (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

立命館大学 是枝研究室 <a href="http://www.kore-lab.org/">http://www.kore-lab.org/</a> 是枝 聡肇のホームページ (仮題) <a href="http://www.ritsumei.ac.jp/~kore/index.html">http://www.ritsumei.ac.jp/~kore/index.html</a> 是枝聡肇のホームページ (仮題) <a href="http://www.ritsumei.ac.jp/~kore/index.html">http://www.ritsumei.ac.jp/~kore/index.html</a> 立命館大学 是枝研究室 ホームページ <a href="http://www.kore-lab.org/home">http://www.kore-lab.org/home</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	藤井 康裕  (Yasuhiro Fujii)  (50432050)	立命館大学・理工学部・講師    (34315)	
研究分担者	野竹 孝志  (Takashi Notake)  (70413995)	国立研究開発法人理化学研究所・光量子工学研究センター・ 研究員   (82401)	
研究協力者	南出 泰亜  (Minamide Hiroaki)		