

令和 2 年 7 月 8 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H03231

研究課題名(和文) 金属グレーティング上ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光と高感度センサ応用

研究課題名(英文) Surface Plasmon Transmission Light in Nanostructured Organic Films on Metal Grating and Application to High-Sensitivity Sensors

研究代表者

加藤 景三 (Kato, Keizo)

新潟大学・自然科学系・教授

研究者番号：00194811

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,000,000円

研究成果の概要(和文)：金属グレーティング上にナノ構造制御有機薄膜を作製し、表面プラズモン(SP)励起による透過光を用いたセンサについて検討した。そして、金属グレーティング上に金属微粒子を含む有機薄膜を作製し、金属薄膜界面のSPと金属微粒子界面の局在SPとの多重SP複合励起により、センサの高感度化が可能であることを明らかにした。さらに、長距離伝搬SP励起による透過光についても検討し、センサのさらなる高感度化が可能であることを示した。また、マイクロ流体デバイスを用いたバイオセンサやそのイメージング、フレキシブルセンサへの応用も可能であることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の金属グレーティングを用いた透過型SP励起を利用したセンサは、プリズムが不要なため構造が非常に簡便で、フレキシブル化も可能である。また、溶液セルと組合せも容易なため、バイオセンサ応用にも有効である。そして、生体情報センシングデバイスとして、医療分野や、汚染物質などのモニタリングセンサとして環境分野などに大いに貢献できる可能性がある。さらに、本研究のSP励起は、センサの高感度化だけでなく、種々のデバイスの高性能化にも利用できると考えられる。

研究成果の概要(英文)：Surface plasmon (SP) transmission light in nanostructured organic thin film on metal grating was investigated. Sensors using organic thin films containing metal nanoparticles fabricated on metal grating showed higher sensitivity due to both the propagation SP at the interface between metal and organic thin films and the localized SP at the metal particle interface. Furthermore, it was shown that the sensitivity of the sensor can be further improved by using long-range SP excitation. In addition, it has been shown that biosensors using microfluidic devices, their imaging, and flexible sensor applications are also possible.

研究分野：電気電子材料・デバイス, 有機エレクトロニクス

キーワード：表面プラズモン 透過光 ナノ構造制御 金属グレーティング 有機薄膜 金属微粒子

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 電気電子材料のナノ構造制御による高機能化が図られてきている。さらに、ナノ構造による量子効果などによる新機能の発現も多く報告され、新規の電子デバイスの開発研究も盛んである。ナノ構造制御によるデバイスの高性能化は、小型化・軽量化にも貢献している。特に、有機材料は軽量かつフレキシブルという特長を有することと、低コスト化が期待されており、国内外においてナノ構造制御有機薄膜の作製・評価とデバイス応用の研究が盛んとなっている。

(2) 光で励起され金属表面に局在し、光に近い速度で伝搬する自由電子の縦波は光の振動数を持つ2次元光波で表面プラズモン (SP) として知られている。通常、全反射減衰 (ATR) 法のクレッチマン配置 (プリズム/金属薄膜/誘電体薄膜/空気構造) やオッター配置 (プリズム/低屈折率媒質間隙/誘電体薄膜/金属構造) で、p 偏光レーザー光をプリズム側から入射しプリズム表面で全反射させることで、SP を金属界面に共鳴励起できる。そして、この SP 共鳴 (SPR) 励起により金属界面近傍の電界が増強される。研究代表者らは、この SPR に関して、20 年以上前から種々の有機薄膜などに対して様々な研究を行ってきている。この SP を用いた学問分野は、最近、プラズモニクスと呼ばれ国内外で数多く研究されている。この SP 増強電界は有機デバイスの高性能化に寄与し、研究代表者らはこれに関して多数の研究結果発表を行ってきている。最近、図 1

に示すような金属グレーティング上の機能性有機薄膜において、SPR 励起のための光入射側とは反対側に、SPR に対応した透過光を観測した。図 1 に示すように、SPR 励起透過光 (TSPR) スペクトルは入射光角度や金属薄膜や金属薄膜上有機薄膜への物質吸着などにより非常に敏感に変化するの

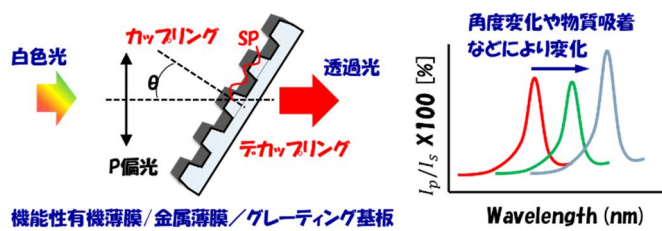


図 1 SPR 励起透過光 (TSPR) 測定系 (a) とスペクトル変化 (b)

2. 研究の目的

(1) 金属グレーティング上にナノ構造制御有機薄膜を作製し、SPR 励起による透過光について検討し、従来のものより高感度なセンサ開発に結び付けることが本研究の目的である。ナノ構造制御によるデバイス開発の研究が国内外で盛んであり、金属グレーティング上の有機薄膜において、光入射側とは反対側に SPR 励起に対応した透過光を観測した研究成果などを踏まえ本研究を遂行する。

(2) 金属グレーティング上に金属微粒子を含む有機薄膜などを作製し、金属薄膜界面の SP と金属微粒子界面の局在 SP との多重 SP 複合励起透過光についてナノ構造との関係の知見を得る。また、効率的な多重 SP 複合励起とその制御について検討し、センサの高感度化を達成する。

3. 研究の方法

(1) CD-R (グレーティング周期 $\Lambda=1.6 \mu\text{m}$) や DVD-R ($\Lambda=740 \text{ nm}$)、BD-R ($\Lambda=320 \text{ nm}$) の凹凸構造を利用したインプリントにより PDMS のグレーティング構造を作製し、PDMS 基板に約 20 ~ 50 nm の Ag や Au などの金属薄膜を真空蒸着して、金属グレーティングを作製する。そして、金属グレーティング上に、スピコート法、真空蒸着法により、有機薄膜中に金属微粒子を分散させた複合膜など、種々のナノ構造制御有機超薄膜を作製する。

(2) 種々のナノ構造制御有機超薄膜の SP 共鳴 (SPR) 特性や、SP 透過光 (TSPR) 測定などを種々のレーザー波長で行う。SPR 特性より膜厚や複素誘電率について定量的に評価し、SP 共鳴特性の各波長での共鳴角度や誘電分散特性についても評価する。そして、光吸収特性を用いて Kramers-Kronig の関係からも誘電分散特性を評価し、比較検討する。また、SEM 像や AFM 像などから有機薄膜や金属薄膜の表面凹凸などを評価し、有機超薄膜のナノ界面構造と SP 共鳴特性の関係について検討する。また、色素分子とナノ構造による効率的な多重 SP 複合励起とその制御、SP 励起放射光特性とナノ構造などについて検討し、多重 SP 複合励起機構の知見を得る。

(3) 長距離伝搬 SPR (LRSPR) 励起についても検討する。図 2 に示すように、金属薄膜が等しい誘電率 (屈折率) を持つ誘電体で挟まれた場合、二つの金属表面の SP の相互作用による LRSPR が励起される。通常の SPR では伝搬距離が数 ~ 数十マイクロメートルであるのに比べて、LRSPR では数 mm 以上となる他、LRSPR は強くしめだし距離の大きい電界を伴う。そのため、センサの高感度化に有効と考えられる。本研究では、プリズムを使用せずに金属グレーティングを使用し、TSPR によるセンサの高感度化について検討する。

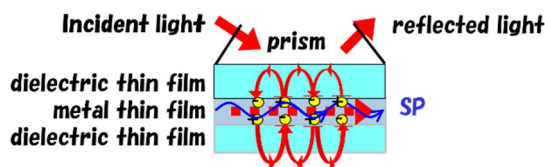


図 2 長距離伝搬 SPR (LRSPR) 構造

4. 研究成果

(1) CD-R や DVD-R、BD-R の凹凸構造を利用したインプリントにより、グレーティング構造を持つ金属薄膜および有機薄膜を作製した。また、SP 励起波長はグレーティング周期や形状に依存するため、種々の周期や形状を持つテンプレートを用いて PDMS にナノインプリントしてグレーティング構造を作製し、PDMS 基板上に Ag や Au などの金属薄膜を真空蒸着して、金属グレーティングを作製した。そして、種々のナノ界面構造制御有機超薄膜について、SPR 特性や TSPR 測定を行った。SPR 特性より膜厚や複素誘電率について定量的に評価し、SPR 特性の各波長での共鳴角度や誘電分散特性についても評価した。

(2) 金属グレーティング上に金属微粒子を用いた有機薄膜などについても SPR 特性や TSPR 特性の測定を行い、グレーティング構造を持つ金属薄膜による伝搬型 SP と金属微粒子を用いた局在型 SP による多重 SP 励起についても観測した。SPR 特性より膜厚や複素誘電率を定量的に評価し、SPR 特性の各波長での共鳴角度や誘電分散特性などについても評価した。また、様々な金属グレーティング上に種々の金属微粒子を用いた有機薄膜などについても TSPR などの測定を行い、グレーティング構造を持つ金属薄膜による伝搬型 SP と金属微粒子による局在型 SP による多重 SP 励起について検討し、TSPR の信号強度が増強されることを明らかにした。

(3) TSPR を用いたガスセンサについても検討した。すなわち、ポリアクリル酸 (PAA) とポリビニルアルコール (PVA) を感応膜として使用し、種々の湿度化でアンモニアガス検知が可能なことを示した。種々の感応膜に対する様々なガスに対する SP 透過光特性を種々の湿度化で測定し、ガスセンサ応用についても検討した。図 3(a) に CD-R 基板を用いて検知材料として PAA を用いて作製したセンサで NH₃ 濃度を変えて測定した TSPR 特性を示す。透過光の p 偏光成分 I_p と s 偏光成分 I_s を測定し、その比 (I_p/I_s) を TSPR スペクトル強度として求めた。なお、湿度 0%、入射光角度 $\theta=18^\circ$ であった。濃度 0 ppm で 565 nm 付近にピークがみられている。種々の入射角度で測定を行い、ピーク波長から実験的な分散特性を求めると SPR の理論特性と良く一致しており、このピークは SPR に基づくものと考えられる。このピークは NH₃ 濃度とともに長波長側にシフトしているが、これは NH₃ 分子の吸着に基づくものと考えられる。図 3(b) は、湿度も変えながら種々の NH₃ 濃度においてピーク波長の変化量 $\Delta\lambda$ をプロットした結果である。湿度の上昇とともにシフト量が増加しているが、PAA のカルボキシル基に NH₃ 分子が吸着することで PAA の分子鎖間の結合が緩くなり、水分子の吸着量が増えるためと推察された。なお、PVA を用いて作製したセンサで NH₃ 濃度を変えて測定した結果、TSPR スペクトルは NH₃ に対する応答はほとんど無く、NH₃ 濃度によらず湿度のみの測定が可能であることがわかった。したがって、PAA と PVA を用いて TSPR 測定を

すれば、種々の湿度下で NH₃ 測定できる高性能センサとなると期待される。さらに、TSPR と水晶振動子微量天秤法との複合センサについても詳しく検討し、センサの高機能化が可能であることを示した。

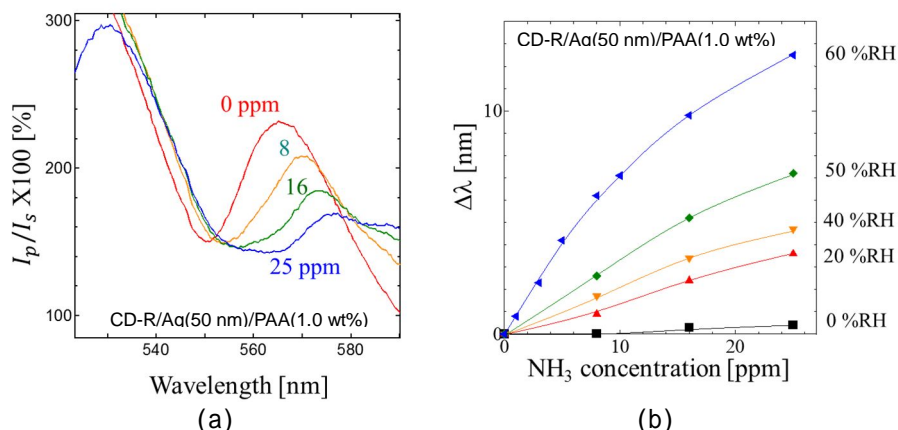


図 3 種々の NH₃ 濃度に対する TSPR スペクトル(a)と種々の湿度に対する TSPR スペクトルのピーク波長変化量の NH₃ 濃度依存性スペクトル変化(b)

(4) TSPR を利用したバイオセンサについても検討した。金グレーティング基板をマイクロチャネルに組み立てることによって構築されたマイクロ流体 TSPR (MTSPR) システムを用いた。図 4(a)

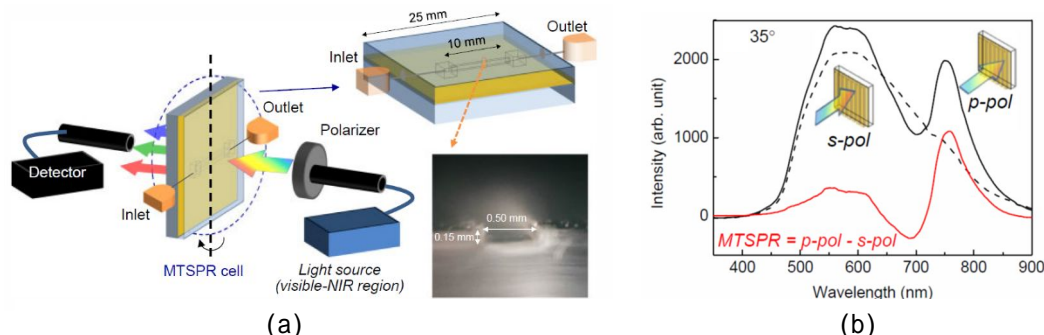


図 4 マイクロ流体 TSPR (MTSPR) システム(a)と観測された MTSPR スペクトル(b)

に MTSPR システムを示す。挿入写真はマイクロ流路の断面 ($0.50 \times 0.15 \text{ mm}^2$) である。この MTSPR システムにより測定されたスペクトルを図 4(b) に示す。MTSPR スペクトルは、650~800 nm の間に位置する強く狭いピークを示し、 35° の入射角において最大の SPR 励起が観察された。MTSPR を用いたグルコースセンサについて検討した結果を図 5 に示す。金グレーティング基板を MPS (3-mercaptopropylsulfonic acid sodium salt) を用いて官能化し、PAH (poly(allylamine hydrochloride))/PSS (poly(sodium 4-styrenesulfonate)) 交互吸着膜を用いた結果より、グルコースの検出限界は 2.31 mM であった。これより、TSPR は高感度バイオセンサの開発に有用であると考えられる。さらに、局在 SPR (LSPR) を TSPR に

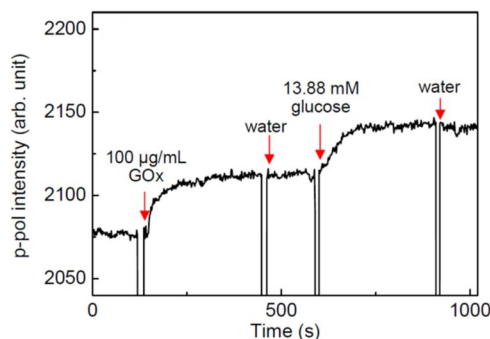


図 5 グルコースのセンサグラム

組合せることも検討した。すなわち、Ag ナノプリズム (AgNPrs) を用いて LSPR 励起を行い、TSPR 特性を測定した。液晶波長可変フィルタを備えた CMOS カメラによる TSPR イメージング装置を用いた。図 6 に 35° の入射角および 720 nm の励起波長で水溶液中において観察された TSPR 画像を示す。図 6 の上部と中部と下部は、それぞれ AgNPrs 無、AgNPrs 有、および $100 \mu\text{M H}_2\text{O}_2$ に 10 分間浸漬された AgNPr 有の Ag グレーティング基板に対する結果である。この結果より、AgNPrs の LSPR を TSPR と組合せることにより、高感度な測定が可能であることがわかる。

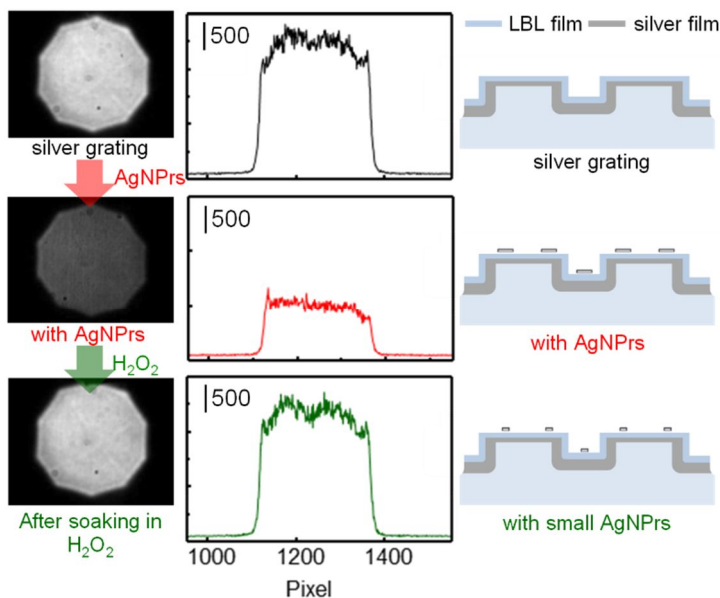


図 6 AgNPrs 無 (上部), AgNPrs 有 (中部), および $100 \mu\text{M H}_2\text{O}_2$ に 10 分間浸漬された AgNPrs 有 (下部) の TSPR 画像

(5) LRSPPR 励起による透過光を用いたセンサについても検討した。図 7 に金属グレーティングを用いた LRSPPR 構造と通常の SPR 構造の 20° の入射角で測定された TSPR スペクトルを示す。図 7 の挿入図に示すように長距離伝搬 SP 励起構造として基板に水と誘電率 (屈折率) がほぼ等しい Cytop を使用し、ポリカーボネート基板を用いた通常のグレーティングによる SP 励起構造の結果と比較した。グレーティング基板は両者とも全く同じで、グレーティングピッチは 750 nm、グレーティングの高さは 80 nm である。この結果より、長距離伝搬構造の TSPR 強度が 2 倍強いことがわかる。このように、LRSPPR によりセンサの高感度が可能であることがわかる。

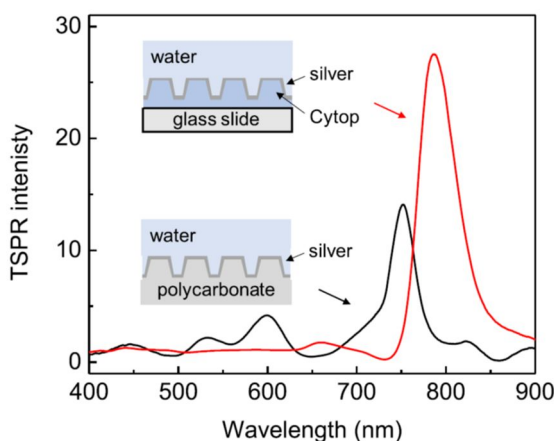


図 7 金属グレーティングを用いた長距離伝搬 SPR (LRSPPR) 構造と通常の SPR 構造の TSPR スペクトル

(6) フレキシブル基板上に金属グレーティングを形成し、曲げ状態変化に対する TSPR 特性を調べ、フレキシブルセンサへの応用についても検討し、曲げに対する TSPR 特性の変化は観測されず、フレキシブルセンサの開発も可能なことを示した。また、機械的にストレッチした場合の TSPR 特性についても詳しく調べ、機械的に調整可能なバンドパスフィルターや光学センサなどへの応用も可能なことを示した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Pothipor Chamhari, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Ounnunkad Kontad, Baba Akira	4. 巻 59
2. 論文標題 Detection of creatinine using silver nanoparticles on a poly(pyrrole) thin film-based surface plasmon resonance sensor	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SCCA02 ~ SCCA02
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab4a94	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Chibana Kazushi, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 59
2. 論文標題 Long-range surface plasmon resonance enhanced transmission of light through silver-coated Cytop gratings	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SCCA04 ~ SCCA04
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab48c9	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 Ohdaira Yasuo, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 59
2. 論文標題 Self-assembly of fluorescent nanospheres on nanostructured azo molecular thin films and optical near-field excitation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SCCC01 ~ SCCC01
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab4cfd	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 Takano Tomohiro, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Ohdaira Yasuo, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 685
2. 論文標題 Simultaneous detection of ammonia and humidity using transmission surface plasmon resonance technique	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Crystals and Liquid Crystals	6. 最初と最後の頁 93 ~ 99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/15421406.2019.1645466	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Kiyokawa Itaru, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 15
2. 論文標題 Controlling the Luminescence of Gold Quantum Dots by the Plasmonic Effect of Silver Nanoprisms	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plasmonics	6. 最初と最後の頁 3~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11468-019-01006-8	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 Nootchanat Supeera, Jaikandee Wisansaya, Yaiwong Patrawadee, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Ekgasit Sanong, Baba Akira	4. 巻 11
2. 論文標題 Fabrication of Miniature Surface Plasmon Resonance Sensor Chips by Using Confined Sessile Drop Technique	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 11954~11960
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.9b01617	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 LERTVACHIRAPAIBOON Chutiparn, MARUYAMA Takuya, BABA Akira, EKGASIT Sanong, SHINBO Kazunari, KATO Keizo	4. 巻 35
2. 論文標題 Optical Sensing Platform for the Colorimetric Determination of Silver Nanoprisms and Its Application for Hydrogen Peroxide and Glucose Detections Using a Mobile Device Camera	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Analytical Sciences	6. 最初と最後の頁 271~276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2116/analsci.18P412	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Kiyokawa Itaru, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 52
2. 論文標題 Colorimetric Determination Of Hydrogen Peroxide Based on Localized Surface Plasmon Resonance of Silver Nanoprisms Using a Microchannel Chip	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Analytical Letters	6. 最初と最後の頁 1939~1950
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00032719.2019.1586913	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 10
2. 論文標題 A smartphone-based surface plasmon resonance platform	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Analytical Methods	6. 最初と最後の頁 4732 ~ 4740
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8AY01561A	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Pothipor Chamhari, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 8
2. 論文標題 Transmission surface plasmon resonance image detection by a smartphone camera	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 MRS Communications	6. 最初と最後の頁 1279 ~ 1284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1557/mrc.2018.141	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Ito Yuya, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo	4. 巻 13
2. 論文標題 Controlling Surface Plasmon Optical Transmission by Stretching a Silver-Coated Elastomeric Grating Substrate	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plasmonics	6. 最初と最後の頁 2417 ~ 2421
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11468-018-0768-5	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 Nakajo Hiroshi, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Ohdaira Yasuo, Baba Akira, Kato Keizo, Kaneko Futao, Shinbo Kazunari	4. 巻 660
2. 論文標題 Long-range surface plasmon excitation and photoisomerization of Azobenzene dye	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Molecular Crystals and Liquid Crystals	6. 最初と最後の頁 156 ~ 162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/15421406.2018.1456146	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Ekgasit Sanong, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Kaneko Futao	4. 巻 99
2. 論文標題 Transmission surface plasmon resonance techniques and their potential biosensor applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Biosensors and Bioelectronics	6. 最初と最後の頁 399 ~ 415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bios.2017.07.069	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 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Ekgasit Sanong, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Kaneko Futao	4. 巻 249
2. 論文標題 Transmission surface plasmon resonance imaging of silver nanoprisms enhanced propagating surface plasmon resonance on a metallic grating structure	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sensors and Actuators B: Chemical	6. 最初と最後の頁 39 ~ 43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.snb.2017.04.037	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76件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 31件)

1. 発表者名 馬場 暁、ジャイケンディー ウィサンサヤ、ノートチャナット スペーラ、ラートパチラパイボーン チュティパーン、新保一成、加藤景三、エクガシット サノン
2. 発表標題 限定液滴法を用いたプラズモニクチップの作製と表面プラズモン複合励起特性の評価
3. 学会等名 2020年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Chemical mixture identification using transmission surface plasmon resonance based metallic grating sensor chip and pattern-recognition technique
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤景三
2. 発表標題 総論 -先進ナノ材料・構造制御と革新的有機デバイス開発・ライフサイエンス応用-
3. 学会等名 令和2年電気学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 新保一成、ラートパチラパイポーン チュティパーン、馬場 暁、加藤景三
2. 発表標題 革新的高機能・高感度センサ開発と超高性能薄膜構造評価
3. 学会等名 令和2年電気学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kato Keizo, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari
2. 発表標題 Surface Plasmon Transmission Light in Nanostructured Organic Thin Films on Metallic Gratings and Application to High-Sensitivity Sensors
3. 学会等名 4th Japan-Thailand Joint Symposium on Advanced Nanomaterials and Devices for Electronics and Photonics (JT-AND 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Kiyokawa Itaru, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Controlling the luminescent intensity of gold quantum dots by the plasmonic effect of silver nanoprisms
3. 学会等名 4th Japan-Thailand Joint Symposium on Advanced Nanomaterials and Devices for Electronics and Photonics (JT-AND 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kato Keizo、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Shinbo Kazunari
2. 発表標題 High-Sensitive Sensors Utilizing Surface Plasmon Transmission Light in Nanostructured Organic Thin Films on Metallic Gratings
3. 学会等名 2019 International Symposium on Novel and Sustainable Technology (ISNST 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬場 暁、ラートパチラパイブーン チュティパーン、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 表面プラズモン共鳴励起を利用した有機光電変換デバイス・バイオセンサ応用
3. 学会等名 日本光学会ナノオプティクス研究グループ第26回研究討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 星井歩夢、亀井 翼、ラートパチラパイブーン チュティパーン、大平泰生、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 QCM・T-SPR 複合センサによるグリセリン水溶液の評価
3. 学会等名 令和元年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn、Kiyokawa Itaru、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo
2. 発表標題 Controlling the Luminescence of Gold Quantum Dots by the Plasmonics Effect of Silver Nanoprisms
3. 学会等名 令和元年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 若月楓舞、ノートチャナット スペーラ、石川亮佑、ラートパチラパイポーン チュ ティパーン、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 金属グレーティング上グラフェン堆積による表面プラズモン励起電界増強の検討
3. 学会等名 令和元年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jaikandee Wisansaya、Nootchanat Supeera、Ekgasit Sanong、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo
2. 発表標題 Fabrication of Disposable Miniature Surface Plasmon Resonance Sensor Chips
3. 学会等名 令和元年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn、Kiyokawa Itaru、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Baba Akira
2. 発表標題 Controlling the Luminescence of Gold Quantum Dots by the Plasmonic Effect of Silver Nanoprisms
3. 学会等名 第29回MRS年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 倉石裕也、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 表面プラズモン共鳴励起を用いた光電気化学センサの検討
3. 学会等名 第29回電気学会東京支部新潟支所研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和賀井大史、ラートバチラパイブーン チュティパーン、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 フレキシブル基板上における透過型表面プラズモン共鳴特性の評価
3. 学会等名 第29回電気学会東京支部新潟支所研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kato Keizo, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari
2. 発表標題 High-Sensitivity Sensors Utilizing Transmission Light Induced by Long-Range Surface Plasmon Resonance in Nanostructured Organic Thin Films on Metallic Gratings
3. 学会等名 19th International Discussion & Conference on Nano Interface Controlled Electronic Devices (IDC-NICE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Baba Akira, Nootchanat Supeera, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Ekgasit Sanong
2. 発表標題 Fabrication of Miniature Surface Plasmon Resonance Sensor Chips
3. 学会等名 19th International Discussion & Conference on Nano Interface Controlled Electronic Devices (IDC-NICE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yaiwong Patrawadee, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Ounnunkad Kontad, Baba Akira
2. 発表標題 Tunable Surface Plasmon Resonance by Stretching an Aluminum-Coated Elastomeric Grating Substrate
3. 学会等名 2019年度電子情報通信学会信越支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Anuthum Siriporn、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Ounnunkad Kontad、Baba Akira
2. 発表標題 Photothermal Effect of Plasmonic Silver Nanoparticles Grating Film
3. 学会等名 2019年度電子情報通信学会信越支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn、Kiyokawa Itaru、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo
2. 発表標題 Controlling the luminescence of gold quantum dots by the plasmonic effect of silver nanoprisms
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yaiwong Patrawadee、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Ounnunkad Kontad、Baba Akira
2. 発表標題 Tunable Surface Plasmon Resonance by Stretching an Aluminum-Coated Elastomeric Grating Substrate
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yaiwong Patrawadee、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Ounnunkad Kontad、Baba Akira
2. 発表標題 In-situ Investigation of Surface Plasmon Resonance Enhanced Fluorescence Properties of Gold Quantum Dots on Polyelectrolyte Multilayers
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤景三
2. 発表標題 総論 - ナノ構造制御・評価と有機デバイス・センサの高性能化 -
3. 学会等名 令和元年電気学会基礎・材料・共通部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新保一成、ラートパチラパイポーン チュティパーン、大平泰生、馬場 暁、加藤景三
2. 発表標題 水晶振動子および表面プラズモン共鳴を用いた複合センサの作製と薄膜・溶液評価
3. 学会等名 令和元年電気学会基礎・材料・共通部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kiyokawa Itaru, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Controlling the luminescence of gold quantum dots by the plasmonic effect of silver nanoprisms
3. 学会等名 令和元年電気学会基礎・材料・共通部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yaiwong Patrawadee, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Ounnunkad Kontad, Baba Akira
2. 発表標題 In-situ Investigation of Surface Plasmon Resonance Enhanced Fluorescence Properties of Gold Quantum Dots on Polyelectrolyte Multilayers
3. 学会等名 2019 KJF-International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-COME2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kato Keizo、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Shinbo Kazunari
2. 発表標題 High-Sensitivity Sensors Utilizing Long-Range Surface Plasmon Transmission Light in Nanostructured Organic Films on Metal Grating
3. 学会等名 2019 KJF-International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-COMEF2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Baba Akira、Nootchanat Supeera、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Ekgasit Sanong
2. 発表標題 Development of miniature surface plasmon resonance systems and sensor applications
3. 学会等名 American Chemical Society (ACS) 2019 Fall meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤景三、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題 金属グレーティング上ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光を用いた高感度センサ
3. 学会等名 電気学会誘電・絶縁材料研究会 (電子情報通信学会有機エレクトロニクス研究会連催)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Baba Akira、Nootchanat Supeera、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Ekgasit Sanong
2. 発表標題 Development of Miniature Surface Plasmon Resonance Systems
3. 学会等名 10th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE10) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Kiyokawa Itaru, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Controlling the luminescence of gold quantum dots by the plasmonic effect of silver nanoprisms
3. 学会等名 10th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE10) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yaiwong Patrawadee, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Ounnunkad Kontad, Baba Akira
2. 発表標題 In-situ Investigation of Surface Plasmon Resonance Enhanced Fluorescence Properties of Gold Quantum Dots on Polyelectrolyte Multilayers
3. 学会等名 7th International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ohdaira Yasuo, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Self-Assembly of Fluorescent Nanospheres on Nanostructured Azo Molecular Thin Films
3. 学会等名 7th International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤景三、中條博史、ラートバチラパイブーン チュティパーン、大平泰生、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題 長距離伝搬表面プラズモン共鳴を用いたアゾ色素の光異性化と透過光特性
3. 学会等名 2019年電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 星井歩夢、亀井 翼、ラートパチラパイブーン チュティパーン、大平泰生、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 水晶振動子微量天秤・透過型表面プラズモン共鳴複合センサによるグリセリン水溶液評価
3. 学会等名 平成31年電気学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Maruyama Takuya, Baba Akira, Ekgasit Sanong, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Optical sensing platform for colorimetric determination of silver nanoprisms and its application in hydrogen peroxide and glucose detections using a mobile device camera
3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤景三、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題 ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光を利用した高感度センサ
3. 学会等名 応用物理学会有機ナノ界面制御素子研究会討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤景三、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題 金属グレーティング上ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光と高感度センサ応用
3. 学会等名 電気学会誘電・絶縁材料研究会（電子情報通信学会有機エレクトロニクス研究会連催）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo
2. 発表標題 Transmission surface plasmon resonance imaging detected by smartphone camera
3. 学会等名 第28回日本MRS年次会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Baba Akira、Thepudom Treenet、Kuraishi Yuya、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo
2. 発表標題 Development of Surface Plasmon Resonance-enhanced Photoelectrochemical Sensors
3. 学会等名 第28回日本MRS年次会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Baba Akira、Nootchanat Supeera、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo
2. 発表標題 Development of Plasmonic Organic Devices and Biosensors
3. 学会等名 NanoThailand 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 千葉 遥、菊地遥暉、ラートバチラパイボ ン チュティパ ン、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 テフロン微小球を用いた長距離伝搬表面プラズモン共鳴センサの高感度化の試み
3. 学会等名 平成30年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菅原佑太、ラートパチラパイポーン チュティパーン、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 透過型表面プラズモン共鳴法を用いたPEDOT薄膜の過酸化水素への応答評価
3. 学会等名 第28回電気学会東京支部新潟支所研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kato Keizo, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari
2. 発表標題 Surface Plasmon Transmission Light in Nanostructured Organic Thin Films and Application to High-Sensitivity Sensors
3. 学会等名 18th International Discussion & Conference on Nano Interface Controlled Electronic Devices (IDC-NICE 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 梅木 陸、ラートパチラパイポーン チュティパーン、馬場 暁、新保一成、加藤景三
2. 発表標題 透過型表面プラズモン共鳴・電気伝導同時測定に基づくガスセンシング
3. 学会等名 平成30年度電子情報通信学会信越支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Dual function of gold grating film in catalytic decomposition of hydrogen peroxide and its real-time monitoring transmission surface plasmon resonance signal
3. 学会等名 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 加藤景三、ラートパチラパイポーン チュティパーン、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題 ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光を用いた高感度センサ
3. 学会等名 2018年電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤景三、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題 金属グレーティング上ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光と高感度センサ応用
3. 学会等名 第49回電気電子絶縁材料システムシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤景三、LERTVACHIRAPAIBOON Chutiparn、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題 ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光と高感度センサ応用
3. 学会等名 平成30年電気学会電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Fuatao Kaneko
2. 発表標題 Transmission surface plasmon resonance image detected by smartphone camera
3. 学会等名 2018 KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEPE 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名	Yaiwong Patrawadee、Ounnunkad Kontad、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Baba Akira
2. 発表標題	Fabrication of Polyelectrolyte/Gold Quantum Dot Layer-by-Layer Ultrathin Films Studied by Surface Plasmon Fluorescence Spectroscopy
3. 学会等名	2018 KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEF 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Takano Tomohiro、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Ohdaira Yasuo、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo
2. 発表標題	Simultaneous detection of ammonia and humidity using transmission surface plasmon resonance technique
3. 学会等名	2018 KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEF 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	加藤 景三、LERTVACHIRAPAIBOON Chutiparn、馬場 暁、新保一成
2. 発表標題	金属グレーティング上ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン透過光を利用した高感度センサ
3. 学会等名	平成30年電気学会基礎・材料共通部門大会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	新保一成、中條博史、ラートバチラパイボーン チュティパーン、大平泰生、馬場 暁、加藤景三
2. 発表標題	長距離伝搬表面プラズモンによる透過光特性とアゾ色素の光異性化
3. 学会等名	電気学会誘電・絶縁材料研究会 (電子情報通信学会有機エレクトロニクス研究会連催)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Transmission surface plasmon resonance image detected by smartphone camera
3. 学会等名 10th International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Juagwon Theerasak, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Osotchan Tanakorn, Srikhirin Toemsak, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Baba Akira
2. 発表標題 Signal Enhancement of Transmission Surface Plasmon Resonance IgG Sensor by Gold Nanoparticle Growth
3. 学会等名 10th International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kato Keizo
2. 発表標題 Transmission Surface Plasmon Resonance Image Detected by Smartphone Camera
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kato Keizo, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari
2. 発表標題 High Sensitive Sensors Utilizing Surface Plasmon Transmission Light in Organic Thin Films on Metal Grating
3. 学会等名 3rd Japan-Thailand Joint Symposium on Advanced Nanomaterials and Devices for Electronics and Photonics (JT-AND 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名	Shinbo Kazunari、Nakajo Hiroshi、Obata Naoki、Ohdaira Yasuo、Baba Akira、Kato Keizo
2. 発表標題	Transmission Light and Photoisomerization of Azobenzene Dye Induced by Long-Range Surface Plasmon Excitation
3. 学会等名	3rd Japan-Thailand Joint Symposium on Advanced Nanomaterials and Devices for Electronics and Photonics (JT-AND 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Ekgasit Sanong、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Kaneko Futao
2. 発表標題	Transmission surface plasmon resonance imaging of silver nanoprisms enhanced propagating surface plasmon resonance on a metallic grating structure
3. 学会等名	3rd Japan-Thailand Joint Symposium on Advanced Nanomaterials and Devices for Electronics and Photonics (JT-AND 2018) (国際学会)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	加藤景三、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成、金子双男
2. 発表標題	金属グレーティング上有機薄膜の表面プラズモン透過光と高感度センサ応用
3. 学会等名	電子情報通信学会有機エレクトロニクス研究会
4. 発表年	2017年

1. 発表者名	伊藤優矢、Lertvachirapaiboon Chutiparn、新保一成、加藤景三、金子双男、馬場 暁
2. 発表標題	格子形状伸縮による透過型表面プラズモン共鳴特性の制御
3. 学会等名	平成29年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会
4. 発表年	2017年

1. 発表者名 小幡尚希、新保一成、馬場 暁、加藤景三、金子双男
2. 発表標題 ポリスチレン微小球を用いた表面積制御による長距離伝搬表面プラズモンセンサの高感度化の試み
3. 学会等名 第27回電気学会東京支部新潟支所研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 市川新悟、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成、加藤景三、金子双男
2. 発表標題 フレキシブル基板を用いた透過型表面プラズモン共鳴特性の評価
3. 学会等名 第27回電気学会東京支部新潟支所研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kato Keizo、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kaneko Futao
2. 発表標題 High Sensitive Sensors Utilizing Surface Plasmon Transmission Light Based on Metal Grating
3. 学会等名 17th International Discussion and Conference on Nano Interface Controlled Electronic Devices (IDC-NICE 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Pothipor Chammari、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Kaneko Futao、Ounnunkad Kontad、Baba Akira
2. 発表標題 Transmission Surface Plasmon Resonance Imaging based on Gold Grating/Silver Nanoparticles for Detection of Creatinine
3. 学会等名 8th International Symposium on Electrical Insulating Materials (ISEIM 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加藤景三、Lertvachirapaiboon Chutiparn、馬場 暁、新保一成、金子双男
2. 発表標題 金属グレーティングを用いた表面プラズモン透過光と高感度センサ応用
3. 学会等名 平成29年電気学会基礎・材料共通部門大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Ekgasit Sanong、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Kaneko Futao
2. 発表標題 Silver Nanoprisms Enhanced Propagating Surface Plasmon Resonance on Silver Grating Structure Detected by Transmission Surface Plasmon Resonance Imaging Technique
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 Lertvachirapaiboon Chutiparn、Baba Akira、Ekgasit Sanong、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Kaneko Futao
2. 発表標題 Propagating surface plasmon resonance on metallic grating structure detected by transmission surface plasmon resonance imaging technique
3. 学会等名 2017 KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEF 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nakajo Hiroshi、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Ohdaira Yasuo、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Kaneko Futao
2. 発表標題 Long-range surface plasmon excitation and photoisomerization of azobenzene dye
3. 学会等名 2017 KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEF 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Ekgasit Sanong, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Kaneko Futao
2. 発表標題 Silver Nanoprisms Enhance Propagating Surface Plasmon Resonance on Metallic Grating Structure Detected by transmission Surface Plasmon Imaging Technisues.
3. 学会等名 15th International conference of advanced materials (IUMRS-ICAM 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kato Keizo, Nishikawa Takanari, Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Shinbo Kazunari, Kaneko Futao
2. 発表標題 Ammonia Gas Sensing under Various Humidities Utilizing Transmission Surface Plasmon Resonance Spectroscopy
3. 学会等名 15th European Conference on Organized Films (ECOF 15) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Ekgasit Sanong, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Kaneko Futao
2. 発表標題 Propagating surface plasmon resonance on metallic grating structure detected by transmission surface plasmon resonance imaging technique
3. 学会等名 電気学会誘電・絶縁材料, 電子材料合同研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Lertvachirapaiboon Chutiparn, Baba Akira, Ekgasit Sanong, Shinbo Kazunari, Kato Keizo, Kaneko Futao
2. 発表標題 Silver nanoprisms enhanced propagating surface plasmon resonance on silver grating structure detected by transmission surface plasmon resonance imaging technique
3. 学会等名 9th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE9) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takano Tomohiro、Nishikawa Takanari、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Ohdaira Yasuo、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Kaneko Futao
2. 発表標題 Humidity and ammonia gas detections using transmission surface plasmon resonance spectroscopy
3. 学会等名 9th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE9) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nakajo Hiroshi、Lertvachirapaiboon Chutiparn、Ohdaira Yasuo、Baba Akira、Shinbo Kazunari、Kato Keizo、Kaneko Futao
2. 発表標題 Photoisomerization of azobenzene dye and transmission long-range surface plasmon resonance properties
3. 学会等名 9th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE9) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	馬場 暁 (Baba Akira) (80452077)	新潟大学・自然科学系・准教授 (13101)	
研究分担者	L C H U T I P A R N (Lertvachirapaiboon Chutiparn) (90769316)	新潟大学・自然科学系・助教 (13101)	