

新潟大学研究推進機構超域学術院 研究プロジェクト 年次報告書（(2010年度)

(1) 研究プロジェクト名 ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス

(2) 研究プロジェクト構成員・職・氏名

リーダー 金子 双男（自然科学系・教授）
メンバー 加藤 景三（自然科学系・教授） ナノエレクトロニクス・デバイス部門リーダー
新保 一成（自然科学系・准教授） ナノフォトンクス・デバイス部門リーダー
馬場 暁（超域学術院・准教授） ナノ・バイオデバイス部門リーダー
清水 英彦（自然科学系・准教授）
坪井 望（自然科学系・教授）
大平 泰生（自然科学系・准教授）
米岡 有一郎（医歯学総合病院・助教）
神宮字 伸哉（医歯学総合病院・医員）
学外メンバー 妻沼 到（山形県立中央病院・副部長）
菅井 努（山形県立中央病院・医長）
アトビンクラ, リコバルト（米国・ヒューストン大学・教授）
リチャードソン, ティム（英国・シェフィールド大学・准教授）
星 陽一（東京工芸大学工学部・教授）
ロケットン, ジェイソン（米国・ジョージア大学・助教授）
ツォン, ユン（シンガポール国立材料工学研究所・主任研究員）

(3) 研究成果の概要

①2010年度に設定した計画（何をどこまで行うか）

本プロジェクト「ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス」は、平成19年10月よりスタートし、第1期のプロジェクトの成果により平成22年10月に3年間の期間延長が認められた。本プロジェクトでは、ナノエレクトロニクス・デバイス、ナノフォトンクス・デバイス、ナノ・バイオデバイスの3部門に分けて研究を推進している。ナノエレクトロニクス・デバイス及びナノフォトンクス・デバイスの研究では、電子物性・機能評価及び光物性・機能評価の基礎的な研究をそれぞれ行い、それらの成果を電子機能デバイスや光機能デバイスへの応用だけでなく、ナノ・バイオデバイスへの応用も含めた電子・光デバイス、センサへの研究展開を計画している。国際共同研究を推進するとともに、研究成果は、国際的な学術雑誌への発表をめざしている。また、研究成果を基に可能なかぎり特許出願も目指す。さらに科学研究費の獲得増加も目指している。

各分野の具体的な研究テーマは以下の通りである。

1) ナノエレクトロニクス・デバイス

- ・ナノ構造制御した複合超薄膜やナノファイバーの電子物性・機能とデバイス応用の研究
- ・ナノ領域の電子物性評価とデバイス応用に関する研究
- ・電解重合やドーピング・脱ドーピングによるナノ構造薄膜の構造制御と機能応用

- ・導電性原子間力顕微鏡によるナノ領域の2次元導電性制御とデバイス応用
 - ・表面プラズモン励起を用いた液晶セル内の分子配向評価と電子デバイス応用
- 2) ナノフォトニクス・デバイス
- ・表面プラズモン共鳴 (SPR) 励起のためのグレーティング構造の作製とセンサへの応用
 - ・光近接場 (エバネッセント波) と分子の相互作用・分子操作に関する研究
 - ・エバネッセント波の干渉を用いたナノ構造評価、分子センシングに関する研究
 - ・表面プラズモン励起とプラズモン放射光を利用したデバイス応用
 - ・光導波路及び光導波路での表面プラズモン励起を用いた複合センサの研究
- 3) ナノ・バイオデバイス
- ・グレーティングカップリング表面プラズモン励起特性とバイオセンサへの応用
 - ・透過型グレーティングカップリング表面プラズモン励起特性とバイオセンサへの応用
 - ・マイクロ流体デバイスの作製と表面プラズモン共鳴バイオセンサへの応用
 - ・電解重合膜を用いた光電気化学バイオセンサの開発研究
 - ・表面プラズモン共鳴を用いた高感度・高速測定バイオセンサの開発研究

②上記①の計画の進展状況

ナノエレクトロニクス・デバイス、ナノフォトニクス・デバイス、ナノ・バイオデバイスのそれぞれについて、研究成果の概要を示す。なお、学術論文 20 は、超域学院の本プロジェクト「ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス」の全体についてのものである。

1) ナノエレクトロニクス・デバイス

- ・液晶セルの焼き付けの原因を液晶分子の配向や内部電界を表面プラズモン共鳴法や過渡特性により研究し、液晶セルの性能向上・寿命向上に役立つ知見を得ている (学術論文 1、4)。
- ・エレクトロスピンニング法で溶液を電界放出する上で重要な電界放出用電極について新しい構造を提案し、従来にないエレクトロスピンニング法によるナノファイバーの作製方法を提案している (学術論文 2)。
- ・チオフェン有機薄膜やペンタセン有機薄膜の有機 FET に電荷発生層として V₂O₅ のナノ構造薄膜を挿入することで、FET の電流特性の改善を行えることを報告した (学術論文 5、16、韓国・インハ大学との共同研究)。
- ・ナノ構造制御した色素とカーボンナノチューブのハイブリッド多層膜で、カーボンナノチューブの導入による光電流の増強効果を報告した (業績論文 7、タイ・チェンマイ大学との共同研究)。
- ・グレーティングによる表面プラズモン共鳴法を利用した色素増感太陽電池を作製し、表面プラズモン励起による電場増強による光電流の増大を報告した (学術論文 21)。
- ・チオールを末端に持つオリゴチオフェンデンドロン分子の金薄膜上への吸着課程やその構造での電子移動を電気化学測定、表面プラズモン共鳴法、水晶振動子微量天秤法により調べた (学術論文 11)。
- ・窒素ガス中でアルミニウム線にパルス電流を流し蒸発させることで 10nm よりも小さな窒化アルミニウムのナノパウダーを合成できることを示した (学術論文 8、長岡技大との共同研究)。

2) ナノフォトニクス・デバイス

- ・電気化学-表面プラズモン共鳴法と散乱光を組み合わせた方法で、ポリチオフェン前駆体薄膜の架橋のその場測定を行い共役系のポリマー重合過程に関する知見を得た (学術論文 10、米国・ヒューズトン大学等との共同研究)
- ・異なる波長で表面プラズモン (SP) を励起する複数の誘電体/金属構造を一つの導波路上に構成することで、同時多重測定が可能な SP センサを提案し、水蒸気センシングの例を示した (学術論文 13、日立化成との共同研究)。
- ・グレーティングおよびプリズムカップリングでの表面プラズモン励起を同時に行なえる構造の素子を試作した。これにより、従来法よりも強い色素薄膜からの蛍光を観測できた (学術論文 14、長

岡高専との共同研究)。

- ・エレクトロスピニング法で作製したポリカルバゾールファイバーに金ナノ粒子を含有させて発光特性を調べた。金ナノ粒子の含有量で発光特性を調整できることを明らかにした(学術論文15)。
- ・グレーティング構造のブルーレイディスクを基板とし、その上に有機交互累積膜の太陽電池を構成し、グレーティングによる表面プラズモン励起によって光電流の増加を報告した(学術論文19)。

3) ナノ・バイオデバイス

- ・表面プラズモン共鳴を利用した電気化学セルでの新しい免疫グロブリンBに対するバイオセンサを提案し、その動作特性について研究している(学術論文3、タイ・チェンマイ大学との共同研究)。
- ・電気化学表面プラズモン共鳴と導波モードを用いたグルコース・オキシダーゼ多層膜上でのグルコースの検出を行ない高感度・選択的バイオセンサへの応用の可能性を示した(学術論文6、米国ヒューストン大などとの共同研究)。
- ・ストレスを示すアドレナリンに対して電界重合により作製した特異吸着部位を持つ導電性高分子薄膜を作製し、表面プラズモン共鳴特性などを用いた選択的な検出の可能性が得られた(学術論文9、産業総合研究所との共同研究)。
- ・機能性導電性高分子薄膜を電界重合法により作製し、媒体として免疫センサーへの応用を行った。導電性高分子を電気化学的に制御しながらヒトIgGの検出を行うことで検出感度の向上に成功した(学術論文12、タイ・チェンマイ大学との共同研究)。
- ・バイオセンサへの応用を目的に紫外線で硬化するチオレンのマイクロ流体デバイスを構築し、表面プラズモン共鳴を用いたバイオセンサでの2次元イメージ像での観測を報告した(学術論文18、米国ジョージア大学との共同研究)。

このように、本プロジェクトのナノエレクトロニクス・デバイス、ナノフォトニクス・デバイス、ナノ・バイオデバイスに関する研究計画を十分に実施し、研究業績で示すように国際的な学術論文(S C I)に21件(Journal of Materials Chemistry (IF5.099)、Journal of Physical Chemistry C (IF4.520)、Langmuir (IF4.268)などインパクトファクターが3以上の5件を含む)、国際会議23件、出版物4件(海外3件を含む)、国内の口頭発表20件など、研究成果を国内外に広く公表している。国際会議や口頭発表の内容についての詳細は省略するが、グレーティング構造での透過型表面プラズモン共鳴法を利用した新しいバイオセンサなどを提案し(特許出願)、今後のさらなる発展が期待できる。なお、業績の国際会議13番の発表で、博士前期課程2年の青木信孝君がベストポスター賞を受賞した(2010年8月K J F)。国際共同研究は、米国のヒューストン大学やジョージア大学、タイのチェンマイ大学やチュラロンコン大学、韓国のインハ大学などと実施中である。国際共同研究を通じて新潟大学グローバルサーカス事業のダブル・ディグリー・プログラム学生として、博士後期課程学生を22年度に3名23年度に1名の合計4名をタイより受け入れ、本事業を積極的に推進している。研究成果をもとに“色素増感太陽電池”の特許を2010年5月10日に出願している(特願2010-107941)。

本プロジェクトの本学関係者の科学研究費の採択状況は、平成22年度は基盤研究(B)1件、基盤研究(C)1件、若手研究(B)1件の3件であった。平成22年度に申請を行った平成23年度の科学研究費では、基盤研究(B)1件、基盤研究(C)2件、若手研究(B)3件と22年度よりも3件増加しており、目標を達成している。また、基盤研究(A)や基盤研究(B)などのより大型の研究費獲得に向けた取り組みを引き続き行いながら「ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス」に関する研究拠点形成を図っていく計画である。

本プロジェクト関係者は、本プロジェクトに関わる国際会議、EN-NANO(2010年6月富山)、K J F(2010年8月北九州)などの開催に実行委員・プログラム委員・国際委員会委員などとして、

大きく貢献している。

③上記①の計画の自己評価

②計画の進展状況で示したように、「ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス」プロジェクトは、各分野での研究成果の国際的な学術雑誌での多数の論文発表、国際共同研究の進展、科学研究費の獲得増加、特許出願など、研究計画を十分に実施していると自己評価する。

④研究成果を踏まえた今後の研究計画

「ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス」プロジェクトの平成 22 年度の研究実績・成果を踏まえ、22 年度と同様にナノエレクトロニクス・デバイス、ナノフォトニクス・デバイス、ナノ・バイオデバイスに分けて研究をさらに推進する。特に、新しい透過型グレーティングカップリング表面プラズモン共鳴を提案しており、バイオセンサへの応用研究を進展させる計画である。また、国際共同研究の推進、科学研究費の獲得増加、特許出願なども推進する計画である。

⑤研究発表実績

同プロジェクトによる研究成果の全部又は一部を学会誌等に発表したものについては、次に記載した区分の順に所要事項を記入すること。(別紙を添付しても可。)

- ア 学会誌等 (発表者名, テーマ名, 学会誌名, 巻, 年月日)
- イ 口頭発表 (発表者名, テーマ名, 学会等名, 年月日)
- ウ 出版物 (著者名, 書名, 出版社名, 年月日)

ア. 学術論文

3 分野からの学術論文の例として、7)、9)、15) 番と全分野に関わる 20) 番をここで示す。

全体の学術論文 21 編は別紙を参照。

・ナノエレクトロニクス・デバイス

Enhanced Photocurrent Generation in Nanostructured Chromophore/Carbon Nanotube Hybrid Layer-by-Layer Multilayers, Akira Baba, Taihei Matsuzawa, Saengrawee Sriwichai, Yasuo Ohdaira, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Sukon Phanichphant, Futao Kaneko, The Journal of Physical Chemistry C, Vol. 114, pp.14716–14721, 2010. 学術論文 7)

・ナノフォトニクス・デバイス

Fabrication of Fluorescence Tunable Electrospun Conjugated Polycarbazole Fibers Containing Gold Nanoparticles, Akira Baba, Takumi Nakatsukasa, Akihisa Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, J. of Nanoscience and Nanotechnology, Vol.11, No.5, pp.4289-4294, 2011. 学術論文 15)

・ナノ・バイオデバイス

Detection of Adrenaline on Poly(3-aminobenzylamine) Ultrathin Film by Electrochemical-Surface Plasmon Resonance Spectroscopy, Akira Baba, Touru Mannen, Yasuo Ohdaira, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuko Fukuda, and Hirobumi Ushijima, Langmuir, Vol. 26, pp.18476–18482, 2010. 学術論文 9)

・ナノ電子光デバイス・バイオエレクトロニクス

Nano-structured Organic Devices and Biosensors utilizing Evanescent Waves and Surface Plasmon Resonance, Futao Kaneko, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, IEICE Transactions, Vol.E94-C, No.12, 2011. Accepted for publication. 学術論文 20)

イ 国際会議

- ・Fabrication of Grating-Coupling Surface Plasmon Resonance Enhanced Organic Photovoltaic Cell, Nobutaka Aoki, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics , PB023, p121, Kitakyushu, August, 2010、ベストポスター賞
他 22 件（別紙参照）

ウ 出版物

- 1) Akira Baba, Futao Kaneko, Rigoberto Advincula, Wolfgang Knoll
“Electrochemical Surface Plasmon Resonance Methods for Polymer Thin Films” (Book Chapter) in
“Functional Polymer Films” Wiley, Eds. by W. Knoll, R. Advincula, Chapter 22, pp.723-744, 2011
- 2) Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Hirobumi Ushijima, Kiyoshi Yase
“Assembly and Patterning of Single-Walled Carbon Nanotubes/Organic Semiconductors” (Book Chapter)
in “Carbon Nanotubes - from Research to Applications” Intech, Ed. by S. Bianco, Chapter 7, pp.111-124,
2011
- 3) K. Kato: “Surface Plasmon Excitations and Emission Lights in Nanostructured Organic Films”, pp.243-272
(Chapter 12), in “Nanoscale Interface for Organic Electronics”, edited by M. Iwamoto, Y. S. Kwon ,T. Lee,
World Scientific, Singapore, 2010.
- 4) 加藤景三：「有機系ナノ光デバイス（有機薄膜光物性評価とナノ光デバイス）」，日本学術振興会
将来加工技術第 136 委員会編「マイクロ・ナノ領域の超精密技術」，3.5.2 節（pp.225-230），オー
ム社，2011 年

エ 口頭発表

- ・透過型グレーティングカップリング表面プラズモン共鳴特性の評価，
多田 幸司、馬場 暁、新保 一成、加藤 景三、金子 双男、電子情報通信学会電子材料研究会、
EFM-10-006，東京、5 月、2010
他 19 件（別紙参照）

⑥競争的資金の応募・採択状況

プロジェクト認定期間中における競争的資金への応募・採択状況を構成員毎に記載する。
ただし、学内者のみとし、プロジェクト推進経費等の学内公募の研究費は除くものとする。
（記載事項：代表者名，研究費の名称，研究期間，総額，採否の別）

1 科学研究費

1) 金子双男

- ・基盤研究（B）、平成 21～24 年度、総額 13,600,000 円（直接経費）、採択
エレクトロスピンニング法によるナノファイバーの作製と電子デバイスへの基礎研究

2) 坪井 望

- ・基盤研究（C）、平成 20 年度～22 年度、総額 3,800,000 円（直接経費）、採択
対向ターゲット式交互堆積反応性スパッタ法による硫化銅インジウム薄膜の作製
- ・基盤研究（C）、平成 23 年度～25 年度、総額 4,200,000 円（直接経費）、採択

対向ターゲット式交互反応性スパッタ法で硫化水素を用いた銅インジウム薄膜の作製

3) 大平康生

・若手 (B)、平成 22 年度～24 年度、総額 3,200,000 円 (直接経費)、採択
光書換え可能な液晶ナノ構造を用いた近接場光シグナル輸送制御法の開発

4) 新保一成

・基盤研究 (C)、平成 23 年度～25 年度、総額 4,200,000 円 (直接経費)、採択
光導波路分光・水晶振動子複合法によるナノ構造物性その場評価とデバイス高機能化

5) 馬場 暁

・若手 (B)、平成 23 年度～24 年度、総額 3,200,000 円 (直接経費)、採択
表面プラズモン複合励起型有機薄膜太陽電池の創製

6) 清水英彦

・若手 (B)、平成 23 年度～26 年度、総額 3,400,000 円 (直接経費)、採択
マグネシウム系薄膜による表示デバイス開発のための基礎研究

7) 加藤景三

・基盤研究 (B)、平成 22 年度～25 年度、不採択
ナノ構造制御有機薄膜の表面プラズモン励起機構の解明と高効率有機デバイスへの応用

2 財団など

1) 坪井 望 (共同研究)

・新エネルギー技術研究開発・革新的太陽光発電技術研究開発 (革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)、平成 20～22 年度、総額 14,497,000 円 (直接経費)、採択
低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発 (p 型透明導電膜)

・新エネルギー技術研究開発革新的太陽光発電技術研究開発 (革新型太陽電池国際研究拠点整備事業)、平成 23～24 年度、総額 8,694,000 円 (直接経費)、採択
低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発 (p 型透明導電膜)

2) 馬場 暁

・内田エネルギー科学振興財団、平成 22 年度、291000 円 (直接経費)、採択
金属格子上表面プラズモン共鳴増強電場を利用した有機薄膜太陽電池への応用

・受託研究、科学技術振興機構 (JST) A-STEP (FS ステージ探索タイプ)、
平成 22 年度、総額 1,000,000 円 (直接経費)、採択
プラズモニック構造を有する高効率有機薄膜太陽電池の研究開発

・東経連事業化センター 産学マッチング FS 助成制度、
平成 22 年度 908,000 円 (直接経費)、採択
金属格子上表面プラズモン励起小型ガス濃度測定光デバイスの研究開発

・受託研究、科学技術振興機構 (JST) A-STEP (FS ステージ探索タイプ)、
平成 23 年度、総額 1,308,693 円 (直接経費)、採択
プラズモニック構造導入高効率有機太陽電池の研究開発

・村田学術振興財団 (研究者海外派遣援助)、平成 23 年度、145,500 円 (直接経費)、採択
Fabrication of Grating-Coupling Surface Plasmon Resonance Enhanced Organic Photovoltaic Devices

⑦研究成果による知的財産権の出願・取得状況

研究で得られた成果で知的財産権(特許権, 実用新案権等)を出願している場合(取得を含む。)はその内容を記載すること。記載する事項が無い場合は, 「該当なし」と記載すること。

- 1 馬場 暁、若月慶介、新保一成、加藤景三、金子双男
“色素増感太陽電池” 特願 2010-107941 2010年5月10日出願
- 2 馬場 暁、ジャンマニ ラピオン、多田孝司、新保一成、加藤景三、金子双男
“透過光制御デバイス”特願 2011-131702 2011年6月13日出願
- 3 山添誠司、和田隆博、坪井望
“酸化物膜の製造方法”特願 2011-026678 2011年2月10日出願

⑧新聞等のメディアに掲載された事項

プロジェクトに関するもので, 学外向けのメディアに取り上げられた場合は, その内容を記載すること。

「該当なし」

ア 学術論文 (S C I 論文、2010 年 4 月~)

- 1) Alignment Properties of Liquid Crystal Molecules under AC and DC Voltage Application Studied by Surface Plasmon Resonance and Optical Waveguide Spectroscopy, Aya Ikarashi, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 49, No4, pp.04DK22-1~4, 2010.
- 2) Preparation of Electrospun Polymer Fibers Using a Copper Wire Electrode in a Capillary Tube, Kazunari Shinbo, Shintaro Onozuka, Rikiya Hoshino, Yoshinori Mizuno, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, Futao Kaneko, *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol. 49, No.4, pp.04DK24-1~5, 2010.
- 3) Electrochemically controlled surface plasmon resonance immunosensor for the detection of human immunoglobulin G on poly(3-aminobenzoic acid) ultrathin films, Saengrawee Sriwichai, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, *Sensors and Actuators B-Chemical*, Vol.147, No.1, pp.322-329, 2010.
- 4) In-situ Investigation of Tilt angles of 5CB LC Molecules on SiO₂ Alignment Layer Using Surface Plasmon Resonance/Optical Waveguide Spectroscopy, Aya Ikarashi, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, Vol. 519, pp.128-133, 2010.
- 5) Fabrication and Evaluation of Poly(3-hexylthiophene) Field-Effect Transistor With V2O5 Layer, Masahiro Minagawa, Tetsuyuki Higashikawa, Kentaro Nakai, Kazunari Shinbo, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, Futao Kaneko, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, Vol. 519, pp.213 - 221, 2010.
- 6) Electrochemical Surface Plasmon Resonance (EC-SPR) and Waveguide Enhanced Glucose Biosensing with N-Alkylaminated Polypyrrole/Glucose Oxidase Multilayers, Akira Baba, Ramakrishna Ponnappati, Prasad Taranekar, Wolfgang Knoll, Rigoberto Advincula, *ACS Applied Materials & Interfaces*, Vol. 2, pp. 2347-2354, 2010.
- 7) Enhanced Photocurrent Generation in Nanostructured Chromophore/Carbon Nanotube Hybrid Layer-by-Layer Multilayers, Akira Baba, Taihei Matsuzawa, Saengrawee Sriwichai, Yasuo Ohdaira, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Sukon Phanichphant, Futao Kaneko, *The Journal of Physical Chemistry C*, Vol. 114, pp.14716-14721, 2010.
- 8) Synthesis of Aluminum Nitride Nanopowder with Particle Size Less than 10nm by Pulsed Wire Discharge in Nitrogen Gas, Yoshinori Tokoi, Tsuneo Suzuki, Tadachika Nakayama, Hisayuki Suematsu, Futao Kaneko, Koichi Niihara, *Jpn. J. Appl. Phys.* Vol.49, pp.116201-1~6, 2010.
- 9) Detection of Adrenaline on Poly(3-aminobenzylamine) Ultrathin Film by Electrochemical-Surface Plasmon Resonance Spectroscopy, Akira Baba, Touru Mannen, Yasuo Ohdaira, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuko Fukuda, and Hirobumi Ushijima, *Langmuir*, Vol. 26, pp.18476-18482, 2010.
- 10) Electrochemical Surface Plasmon Resonance and Field Enhanced Light Scattering (EC-SPR/EC-SPFELS): Monomer Copolymerization with a Polysiloxane Conjugated Polythiophene Network Precursor, Akira Baba, Chuanjun Xia, Wolfgang Knoll, Rigoberto C Advincula, *Macromolecular Chemistry and Physics*, Vol. 211, pp2624-2635, 2010.
- 11) On the Monolayer Adsorption of Thiol Terminated Dendritic Oligothiophenes onto Gold Surfaces, Guoqian Jiang, Suxian Deng, Akira Baba, Chengyu Huang, Rigoberto Advincula, *Macromolecular*

Chemistry and Physics, Vol. 211, pp2562-2572, 2010.

- 12) Detection of Human IgG on Poly(pyrrole-3-carboxylic acid) Thin Film by Electrochemical-Surface Plasmon Resonance Spectroscopy, Janmanee Rapihun, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 50, No.1, Part3, pp.01BK02-1~6, 2011.
- 13) Vapor Sensing Using Waveguide-Based Multiple Surface Plasmon Resonance Sensors, Kazunari Shinbo, Kenta Mizusawa, Hayato Takahashi, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuo Miyadera, Jpn. J. Appl. Phys., Vol.50, No.1, Part 3, pp.01BC15-1~5, 2011.
- 14) Surface Plasmon Excitation and Emission Light Properties Using Hybrid Setup of Prism and Grating Coupling, Kazunari Shinbo, Yuta Hirano, Masayuki Sakai, Masanori Minagawa, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, Futao Kaneko, IEICE Transactions on Electronics, Vol.E94C, No.2, pp.196-197, 2011.
- 15) Fabrication of Fluorescence Tunable Electrospun Conjugated Polycarbazole Fibers Containing Gold Nanoparticles, Akira Baba, Takumi Nakatsukasa, Akihisa Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, J. of Nanoscience and Nanotechnology, Vol.11, No.5, pp.4289-4294, 2011.
- 16) Characteristics of Carrier-generated Field-effect Transistors with Pentacene/Vanadium Pentoxide, Masahiro Minagawa, Kentaro Nakai, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Cheon Lee, Journal of the Korean Physical Society, Vol.58, No.5, SI pp.1402-1406, 2011.
- 17) Epitaxial Growth of Chalcopyrite-Type CuInS₂ Films on GaAs(001) Substrates by Evaporation Method with Elemental Sources, Nozomu Tsuboi, Takeshi Tamogami, and Satoshi Kobayashi, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 50, pp.05FB03-1 -4, 2011.
- 18) Thiolene-based microfluidic flow cells for surface plasmon resonance imaging, Gareth Sheppard, Takao Oseki, Akira Baba, Derek Patton, Futao Kaneko, Leidong Mao, Jason Locklin, Biomicrofluidics, Vol.5, No.2, pp.026501-1 -6, 2011.
- 19) Grating-Coupled Surface Plasmon Enhanced Short-Circuit Current in Organic Thin-Film Photovoltaic Cells, Akira Baba, Nobutaka Aoki, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, ACS Applied Materials & Interfaces, Vol.3, No.6, pp.2080-2084, 2011.
- 20) Nano-structured Organic Devices and Biosensors utilizing Evanescent Waves and Surface Plasmon Resonance, Futao Kaneko, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, IEICE Transactions, Vol.E94-C, No.12, 2011. Accepted for publication.
- 21) Increased Short-Circuit Current in Grating-Coupled Surface Plasmon Resonance Field-Enhanced Dye-Sensitized Solar Cell, Akira Baba, Keisuke Wakatsuki, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Journal of Materials Chemistry. Accepted for publication.

イ 国際会議

- 1) Multiple Vapor Sensing Using Waveguide-based Surface Plasmon Resonance Sensor, Hayato Takahashi, Kenta Mizusawa, Kazunari Shinbo, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuo Miyadera, The 3rd International Conference on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO2010), P1-33, p82, Toyama, June, 2010
- 2) Fabrication of Thiolene-Based Microfluidic Device Combined with Electrochemical-Surface Plasmon

- Resonance Spectroscopy , Ryuta Kato, Takao Oseki, Gareth Sheppard, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko and Jason Locklin, The 3rd International Conference on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO2010), P1-34, p83, Toyama, June, 2010
- 3) Detection of Human IgG on Poly (pyrrole-3-carboxylic acid) Thin Film by Electrochemical-Surface Plasmon Resonance Spectroscopy, Rapihun Janmanee, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, The 3rd International Conference on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO2010),B7-2, p43, Toyama, June, 2010
 - 4) Effect of Impurity Ions on the Alignment of 5CB Liquid Crystal Molecules Investigated by Surface Plasmon Resonance and Optical Waveguide Spectroscopy, Aya Ikarashi, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, and Futao Kaneko, 6th International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME2010), P-8, pp88-89, Chiba, June, 2010
 - 5) Surface Plasmon Excitation and Emission Light Properties Using Hybrid Setup of Prism and Grating Coupling, Yuta Hirano, Masayuki Sakai, Masahiro Minagawa, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, 6th International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME2010), P-10, pp.92-93, Chiba, June, 2010
 - 6) Fabrication of Grating Films from Metal Nanoparticles, Ryosuke Yamazaki, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Sanong Ekgasit, Chuchaat Thammacharoen, 6th International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME2010), P-2, pp76-77, Chiba, June, 2010
 - 7) Detection of Catecholamines on Electropolymerized Polyaminobenzylamine Thin Films by Electrochemical-Surface Plasmon Resonance Spectroscopy, Akira Baba, Touru Mannen, Hiroki Sato, Yasuo Ohdaira, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuko Fukuda, and Hirobumi Ushijima, International Conference on Nanophotonics, P-A87, p186, Tsukuba, June, 2010
 - 8) Evaluation of Thin Film Deposition and Vapor Detection Utilizing a Hybrid Sensor of QCM and SPR Techniques, Kazunari Shinbo, Hiroshi Ishikawa, Takumasa Kato, Yoshinori Tsurugai, Kazuya Aida, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuo Miyadera, 13th International Conference on Organized Molecular Films (LB13), p20, Quebec, Canada, July, 2010
 - 9) Fabrication of Grating-Coupling Surface Plasmon Resonance Enhanced Dye-Sensitized Solar Cell, Akira Baba, Keisuke Wakatsuki, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, and Futao Kaneko, 13th International Conference on Organized Molecular Films (LB13), p21, Quebec, Canada, July, 2010
 - 10) Fabrication and Characteristics of Pentacene/Vanadium Pentoxide Field-Effect Transistors, M. Minagawa, K. Nakai, A. Baba, K. Shinbo, K. Kato, F. Kaneko, and C. Lee, 30th International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS2010) P1-333, p.627, July, 2010, Seoul, Korea
 - 11) Imprinting of Grating Structure for SPR on QCM substrate and a Hybrid Sensing for Polymer Thin Film Deposition and Vapor Sorption, Yuki Teshima, Kazunari Shinbo, Kazutaka Kuroki, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, and Futao Kaneko, KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics , PA103, p108, Kitakyushu, August, 2010
 - 12) Poly(pyrrole-3-carboxylic acid) Thin Film Based Electrochemical-Surface Plasmon Resonance Immunosensor for Detection of Human IgG, Rapihun Janmanee, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, KJF International Conference on

Organic Materials for Electronics and Photonics, PA091, p102, Kitakyushu, August, 2010

- 13) Fabrication of Grating-Coupling Surface Plasmon Resonance Enhanced Organic Photovoltaic Cell, Nobutaka Aoki, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, and Futao Kaneko, KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics , PB023, p121, Kitakyushu, August, 2010
- 14) Preparation of a Hybrid Sensor of Surface Plasmon Resonance and Quartz Crystal Microbalance by Using Imprinted Grating Structure, K. Shinbo, K. Kuroki, Y. Tesuma, Y. Ohdaira, A. Baba, K. Kato and F. Kaneko 2010 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2010), A-5-3, pp.661-662, Tokyo, September, 2010
- 15) Surface Manipulation of Precursor Carbazole Dendron Polymer Thin Films by Conducting-AFM Nanolithography, Akira Baba, Ryohei Oyanagi, Takayuki Mashima, Yasuo Ohdaira, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Guoqian Jiang, Rigoberto Advincula, 2010 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2010), A-5-1, pp.657-658, Tokyo, September, 2010
- 16) Epitaxial Growth of Chalcopyrite-Type CuInS₂ Films on GaAs(001) Substrates by Evaporation Method with Elemental Sources, Nozomu Tsuboi, Takeshi Tamogami, and Satoshi Kobayashi, 16th International Conference on Ternary and Multinary Compounds, O1-5, Baku, September 28-30, 2010.
- 17) Preparation of p-type TCO thin films by spin-coating and reactive-sputtering, N. Tsuboi, W. Taniguchi, and A. Hagiwara, 3rd International Symposium on Innovative Solar Cells, Tokyo, October 7, 2010.
- 18) Fabrication of Combined Microfluidic Device and Transmission Surface Plasmon Resonance Spectroscopy and Their Biosensor Application, Akira Baba, Ryuta Kato, Takao Oseki, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Gareth Sheppard, Jason Locklin, Asian Conference on Nanoscience & Nanotechnology (AsiaNANO2010) PB030, Tokyo, November, 2010
- 19) Transmission Surface Plasmon Resonance Enhanced Microfluidic Biosensing, Ryuta Kato, Takao Oseki, Akira Baba, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Gareth Sheppard, Jason Locklin, 9th International Conference on Nano-Molecular Electronics (ICNME 2010), PI-7, Kobe, December, 2010
- 20) Photocurrent Properties in Grating-Coupling Surface Plasmon Resonance Enhanced Dye Sensitized Solar Cell, Akira Baba, Keisuke Wakatsuki, Gareth Sheppard, Jason Locklin, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem2010), 1297, Honolulu, USA, December, 2010
- 21) Humidity detection by using a hybrid Sensor of optical waveguide and quartz crystal microbalance, Kazunari Shinbo, Makoto Iwasaki, Shunya Otuki, Yuichi Kanbayashi, Yasuo Ohdaira, Akira Baba, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuo Miyadera, 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem2010), 964, Honolulu, USA, December, 2010
- 22) Transmission Surface Plasmon Resonance Immunosensor based on Poly(pyrrole-3-carboxylic acid) Thin Film for the Detection of Human IgG, Rapihphun Janmanee, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, *Six International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE6), D-O-7, p.66, Sendai, March, 2011.

*All presentations were not given at the Conference by the Tohoku earthquake.

- 23) Electrochemical-Surface Plasmon Resonance Sensor for the Detection of Catecholamine on Poly(2-aminobenzylamine) Thin Film, Sopsis Chuekachang, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Udom Sriyotha, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuko Fukuda, Hirobumi

Ushijima, *Six International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE6), D-O-8, p.67, Sendai, March, 2011. *All presentations were not given at the Conference by the Tohoku earthquake.

エ 口頭発表

- 1) 透過型グレーティングカップリング表面プラズモン共鳴特性の評価,
多田幸司、馬場 暁、新保一成、加藤景三、金子双男、電子情報通信学会電子材料研究会、EFM-10-006、東京、5月、2010
- 2) 白色光照射グレーティングカップリング表面プラズモン共鳴法のセンサー応用
山崎亮輔・浅木信吾・馬場 暁・大平泰生・新保一成・加藤景三・金子双男・サマンタ サチャ・ロックリン ジェyson、電子情報通信学会OME研究会、東京、5月、2010
- 3) 金属格子上表面プラズモン励起電場増強色素増感太陽電池の作製と評価
馬場 暁、若月 慶介、新保 一成、加藤 景三、金子 双男、電気学会誘電・絶縁材料研究会、DEI-10-069、岩国市、7月、2010
- 4) 透過型表面プラズモン共鳴特性の評価とバイオセンサーへの応用
加藤竜太、大関隆夫、馬場 暁、新保一成、加藤景三、金子双男、シェパード ギャレス、ロックリン ジェyson、平成 22 年電気学会基礎・材料・共通部門大会、琉球大学、9月、2010
- 5) 金属格子上表面プラズモン励起増強色素増感太陽電池の作製
若月慶介、馬場 暁、新保一成、加藤景三、金子双男、第 71 回応用物理学会学術講演会、14a-R-10、p12-101、長崎大学、9月、2010
- 6) 金属ナノ粒子によるグレーティングフィルムの作製
山崎亮輔、馬場 暁、新保一成、加藤景三、金子双男、エクガジット・サノーン、タマチャローエン・チュチャート、電子情報通信学会信越支部大会、長岡技術科学大学、10月、10C-4、p173、2010
- 7) グレーティングカップリング表面プラズモン共鳴特性の評価とドーパミンセンサーへの応用
浅木信吾、山崎 亮輔、馬場 暁、大平 泰生、新保一成、加藤景三、金子双男、サマンタ サチャ・ロックリン ジェyson、電子情報通信学会信越支部大会、長岡技術科学大学、10月、P-12、p188、2010
- 8) Poly(pyrrole-3-carboxylic acid) Thin Film Based EC-SPR Immunosensor for Detection of Human IgG
Raphun Janmanee, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko、電子情報通信学会信越支部大会 IEEE Shin-etsu Section、長岡技術科学大学、10月、11C-2、p208、2010
- 9) エレクトロスピンニング法によるポリビニルカルバゾールファイバーの作製と電気化学特性評価
中務 匠、馬場 暁、新保一成、加藤景三、金子双男、第 41 回電気電子絶縁材料システムシンポジウム、P-20、秋田、11月、2010
- 10) Transmission Surface Plasmon Resonance Immunosensor for the Detection of Human IgG
Raphun Janmanee, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko、平成22年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会、D-10、p54、金沢大学、11月、2010
- 11) 金属格子上表面プラズモン励起増強光電変換デバイスの作製
若月慶介、馬場暁、新保一成、加藤景三、金子双男、平成 22 年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会、D-11、p55、金沢大学、11月、2010

- 12) Detection of Catecholamine using Electropolymerized Poly(2-aminobenzylamine) Thin Film
Sopis Chuekachang, Akira Baba, Sukon Phanichphant, Saengrawee Sriwichai, Udom Sriyotha, Kazunari Shinbo, Keizo Kato, Futao Kaneko, Nobuko Fukuda, Hirobumi Ushijima、平成 22 年度応用物理学会北陸・信越支部学術講演会、E-1、p57、金沢大学、11 月、2010
- 13) ポリチオフェン-金微粒子複合薄膜の表面プラズモン電場増強蛍光特性の評価
蝶名林 幹也, 馬場 暁, 新保 一成, 加藤 景三, 金子 双男、第 20 回電気学会東京支部新潟支所研究発表会、P-09、p.48、長岡技術科学大学、11 月、2010
- 14) ポリ(2-アミノベンジルアミン)電解重合膜を用いたカテコールアミンの選択的検出
佐藤 弘樹, 馬場暁, 新保一成, 加藤景三, 金子双男, 福田伸子, 牛島洋史、第 20 回電気学会東京支部新潟支所研究発表会、P-14、p.53、長岡技術科学大学、11 月、2010
- 15) 導電性高分子からの表面プラズモン増強蛍光特性評価
高橋妙朗、馬場暁、新保一成、加藤景三、金子双男、第 20 回電気学会東京支部新潟支所研究発表会、I-11、p.75、長岡技術科学大学、11 月、2010
- 16) 透過型表面プラズモン共鳴法によるポリピロール誘導体薄膜上ヒトIgGの検出
馬場 暁、ジャンマニー ラピパン、ファニチファント スーコン、スリウィチャイ サエングラウイ、新保一成、加藤景三、金子双男、電子情報通信学会OME研究会、東京、2月、2011
- 17) 最近の機能性有機薄膜に関する研究動向
馬場 暁, 間中孝彰, 多田和也、電気学会誘電・絶縁材料技術委員会、DEI-11-046、熱海、3月、2011
- 18) 透過型表面プラズモン共鳴分光/マイクロ流体デバイスの作製とバイオセンサーへの応用
加藤竜太, 大関隆夫, 馬場暁, 新保一成, 加藤景三, 金子双男 シェパードギャレス、ロックリン ジェイソン、第58 回応用物理学関係連合講演会、27p-CD-3、p.12-095、神奈川工科大学、3月、2011
- 19) 金ナノ粒子によるグレーティングフィルムの作製と伝搬型表面プラズモン共鳴センサーへの応用
山崎 亮輔, 馬場 暁, 大平 泰生, 新保 一成, 加藤 景三, 金子 双男, エクガジット・サノーン, タマチャローエン・チュチャート, サマンタ サチャ, ロックリン ジェイソン、第58 回応用物理学関係連合講演会、27p-CD-4、p.12-096、神奈川工科大学、3月、2011
- 20) グレーティングカップリング表面プラズモン共鳴励起電場増強を利用した有機薄膜太陽電池の作製と評価
青木信孝, 馬場暁, 新保一成, 加藤景三, 金子双男、第58 回応用物理学関係連合講演会、24p-BZ-4、p.12-118、神奈川工科大学、3月、2011