

応用物理学会関西支部 平成28年度第2回講演会



「光・ナノ・バイオの融合
基礎～応用：
エネルギーから医療まで」

講演要旨集

【日時】 2016年10月7日（金）13:15～17:50
/ 受付 12:30～（懇親会 18:00～20:00）

【場所】 関西学院大学 西宮上ヶ原キャンパス
関西学院会館 2F 風の間・光の間



【主催】 応用物理学会 関西支部

【協賛】 応用物理学会 有機分子・バイオエレクトロニクス分科会，関西学院大学理工学部

【プログラム】

第一部：講演会（風の間）

- 13:15～13:20 開会の辞 支部長 民谷栄一（大阪大）
- 13:20～13:50 「光合成アンテナの光捕集の神秘」
橋本秀樹 先生（関西学院大）
- 13:50～14:20 「プラズモン光ピンセット：その原理・特徴と分子捕捉への挑戦」
坪井泰之 先生（大阪市大）
- 14:20～14:50 「心筋細胞イメージング」
山口佳則 先生（中国 華東理工大）
- 14:50～15:05 ----- 休憩 -----
- 15:05～15:35 「固相界面から機能分子を細胞に導入する技術と応用」
藤田聡史 先生（産総研）
- 15:35～16:05 「次世代検査に向けた皮下埋め込み型プラズモニクス基板の開発」
奥村泰章 先生（パナソニック株式会社）
- 16:05～16:15 閉会の挨拶 尾崎幸洋 先生（関西学院大 副学長）

第二部：ポスター発表（光の間）

- 16:20～17:50 ポスター発表（一般ポスター44件・企業研究紹介3件）

授賞式・懇親会

- 18:00～20:00 （関西学院会館 1F 翼の間）

参加費：応物会員は無料。非会員は1,000円を頂戴します。
懇親会費：3,000円（一般） 1,500円（学生）

光合成アンテナの光捕集の神秘

Secret of the Light-Harvesting Functions of Photosynthetic Antennas

関学大理工 °橋本秀樹

Kwansei Gakuin Univ., °Hideki Hashimoto

E-mail: hideki-hassy@kwansei.ac.jp

光合成は神さまからの贈り物です。旧約聖書の創世記第1章を読めば、その必然性が理解できます。今回の講演では、長年光合成研究に勤しみ、先頃、国際カロテノイド学会の会長職を勤め終えた立場から「光合成アンテナの光捕集の神秘」について、熱く語りたいと考えています。乞うご期待ください！

光合成とは、太陽光エネルギーを生体エネルギーに変換する生理作用です。紅色光合成細菌の光合成初期過程における機能発現には、周辺アンテナ (LH2) と中心アンテナ (LH1) の2種類のアンテナ系色素蛋白質複合体 (光合成アンテナ) と光反応中心複合体 (RC) の合計3種類の色素蛋白質複合体が関与しています。総エネルギー量は莫大であるにも関わらず、比較的照射密度の低い太陽光エネルギーをこれら2種類のアンテナ系で上手く受け止めて、高効率に RC にエネルギー伝達することで一連の光合成反応がスタートする仕組みになっています。光合成アンテナにはカロテノイドとクロフィル (葉緑素) の2種類の光合成色素が結合しており、重要な役割を果たしています¹⁾。カロテノイド色素は青～緑色の太陽光を受け止めるための一番初めに位置する色素であり、カロテノイドが吸収した太陽光エネルギーが地球上の全生命活動の源になっていると言っても過言ではありません。最先端のテクノロジーにより、光合成初期反応の研究は、自然が創造した高効率光エネルギー変換システムの動作原理の解明に留まらず、色素蛋白質複体のナノ空間内での配列制御を実現し、光合成の効率を人為的に制御できるレベルにまで発展しています²⁾。講演では、最先端の現代科学が明らかにした光合成アンテナの光捕集機能に関する最新描像について紹介し、カロテノイドの持つ英知について皆さんと知識を共有したいと思います。

1) H. Hashimoto, C. Uragami, and R.J. Cogdell, "Carotenoids and Photosynthesis", C. Stange ed., *Carotenoids in Nature: Biosynthesis, Regulation and Function*, Springer, Switzerland (2016) pp. 111-140.

2) H. Hashimoto, Y. Sugai, C. Uragami, A.T. Gardiner, and R.J. Cogdell, "Natural and artificial light-harvesting systems utilizing the functions of carotenoids", *J. Photochem. Photobiol. C: Photochemistry Reviews*, **25** (2015) 46-70.

プラズモン光ピンセット：その原理・特徴と分子捕捉への挑戦

Plasmonic Optical Tweezers: From Principle to Future Challenge to Molecular Manipulation

大阪市立大学理学研究科 坪井泰之

Osaka City University Yasuyuki Tsuboi

E-mail: twoboys@sci.osaka-cu.ac.jp

<序>マイクロ空間で単一細胞（大腸菌など）やガラスビーズをレーザービームで捕捉し、空間的に操ることを光マニピュレーション法（＝光ピンセット）と呼ぶ。この光ピンセットの“握力”にプラズモン増強電場を導入した、全く新しいタイプの光ピンセットに関して講演する。金属中の自由電子の集団運動をプラズモンといい、特に金属ナノ粒子表面の自由電子の集団運動を局在表面プラズモンという。この漣のような自由電子の集団運動に共鳴する周波数の光を照射すると、プラズモンが励起される。この際金属表面には、電荷が高密度に表れ、光電場が強く局在し増強される。特にこの電場増強効果は、複数の金属ナノ粒子がナノメートルオーダーで近接しナノギャップを形成すると、そのナノギャップ間で著しく発現する。これをギャップモード局在表面プラズモンといい、条件によっては入射した光電場は10万倍近く増強することが知られている。光ピンセットの握力である“光圧” F は電場強度勾配（ ∇E^2 ）に比例するのでプラズモンにより光圧も飛躍的に増強する。我々は、これを利用した“握力の強い”プラズモン光ピンセットを開発し、分子系の捕捉と化学への応用展開を目指した研究を行っている。このプラズモン光ピンセットの概念図を図に示した。

現在まで、量子ドット（半導体ナノ結晶）、ポリスチレン微粒子、合成高分子、DNAなどの捕捉とその機構解明に成功している。特に、高分子ゲル、液晶、DNAなどの物質群はソフトマターと呼ばれ、大きな内部自由度を持つことから物性物理学の研究対象として興味深く、非平衡物理学の観点から近年盛んに研究されている。私たちは、このような微粒子を対象にした場合、熱対流や巨大温度勾配が生む力が増強輻射圧と拮抗しながら複雑にカップルする様子も明らかにした。これらを例にとり、プラズモン光ピンセットの特徴や可能性について紹介します。

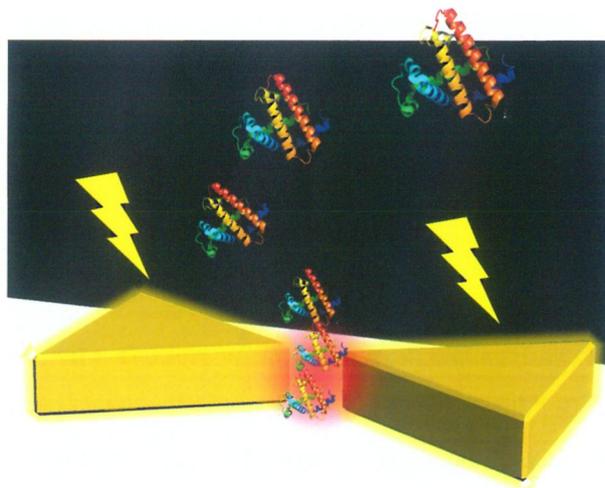


図1. プラズモン光ピンセットの概念図

< Selected Publication >

- [1] M. Toshimitsu et al. and Y. Tsuboi, *J. Phys. Chem. C* Vol. 116, No. 27 (2012) 14610-14618.
- [2] T. Shoji et al. and Y. Tsuboi, *Jpn. J. Appl. Phys.* Vol. 51, No. 9 (2012) 092001. (Spot Light Paper, 応用物理学会優秀論文賞 2014).
- [3] T. Shoji et al. and Y. Tsuboi, *J. Phys. Chem. C* Vol. 117, No. 20 (2013), pp. 10691–10697.
- [4] T. Shoji et al. and Y. Tsuboi, *J. Phys. Chem. C* Vol. 117, No. 6 (2013), pp 2500–2506.
- [5] H. Yamauchi, Y. Tsuboi et al. and S. Ito, *J. Phys. Chem. C* Vol. 117, No. 16 (2013) pp. 8388–8396.
- [6] T. Shoji et al. and Y. Tsuboi, *J. Am. Chem. Soc.* Vol. 135, No. 17 (2013) 135, pp. 6643–6648.
- [7] T. Shoji and Y. Tsuboi, *J. Phys. Chem. Lett.* Vol.5 (2014) 2957-2967. *Highlighted as a cover art and ACS Editor's Choice.*
- [8] Y. Tsuboi, *Nature Nanotechnology* 11, 5–6 (2016).

心筋細胞イメージング

Cardiomyocyte Imaging

華東理工大学理¹, 阪大院工² ◯山口佳則^{1,2}

East China Univ. Science and Technology (ECUST)¹, Osaka Univ.², ◯Yoshinori Yamaguchi^{1,2}

E-mail: yoshi.yamaguchi@ap.eng.osaka-u.ac.jp

心筋細胞の動的な形態変化を非侵襲で定量することは、心筋細胞の発達を理解するためのみならず、新薬の心臓への安全性を定量化することについても重要な技術です。心臓疾患の新規治療薬の開発において心臓疾患遺伝子を組み込みこんだ iPS 細胞から、分化培養した疾患モデル心筋細胞を利用することは、原理的に薬物効果のより高い予測が可能になるとともに、低コスト、効率よく新薬のスクリーニングや開発を行うことが可能となります。さらに、iPS 細胞から分化させた心筋細胞を用いた新薬のスクリーニング技術の適用領域を健常人にまで拡張することによって、特定の患者のみならず、すべての健常者に対して内服薬の心臓への負担を予測できる夢のある技術となります。そこで、我々は、心筋細胞の動的な形態変化を非侵襲で定量する技術を開発しました。これまで、心筋細胞への薬物の安全性評価には、パッチクランプ法や微小電極法が用いられてきましたが、細胞への侵襲性が有り測定に手間を要し、さらに、単一の心筋細胞への定量的な実験は困難でした。非侵襲でかつ簡易に心筋細胞の拍動を定量するために、心筋細胞の拍動を顕微鏡下で撮影した動画を微分画像処理することにより拍動の物理的特性（拍動周期、拍動周期のゆらぎ、拍動強度、拍動強度ゆらぎ）の定量化の微分画像解析法を研究開発しました。この非侵襲の画像分析技術を用いて、遺伝性の高い肥大型心筋症の心臓疾患遺伝子を導入した iPS 細胞から分化誘導された心筋細胞を用いた薬物効果の評価を行いました。さらにこの手法を用いて心筋作用薬の効果をモデルとして実験を行いました。さらに、本非侵襲画像分析技術を単一の心筋細胞に応用しました。講演では、開発したアルゴリズムによる心筋解析の詳細と、iPS から分化した心筋細胞へ適用した例、さらに、マイクロチップを用いて、単一細胞を補足し、培養した後にシングルセル心筋細胞の非侵襲分析を行った例をお話いたします。

Reference

- (1) W. Espulgar, Y. Yamaguchi, W. Aoki, D. Mita, M. Saito, J.K. Lee, E. Tamiya, "Single Cell Trapping and Cell-Cell Interaction Monitoring of Cardiomyocyte in a Designed Microfluidic Chip", *Sensors and actuator B. Chemical*, Volume 207, 43-50 (2015). | doi:10.1016/j.snb.2014.09.068
- (2) W. Espulgar, E. Shimizu, J.K. Lee, X. Dou, Y. Yamaguchi, E. Tamiya, "Optical microscopic imaging diagnosis of the pharmacological reaction of mouse embryonic stem cell-derived cardiomyocytes", *Analyst*, 140 6500–6507 (2015). | doi: 10.1039/c5an01144b
- (3) F. Lan, A. Lee, P. Nguyen, N. Sun, O.r Abilez, R. Lewis, Y. Yamaguchi, E. Ashley, D. Bers, R. Robbins., J. Wu "Abnormal Calcium Handling Properties Underlie Familial Hypertrophic Cardiomyopathy Pathology in Patient-Specific Induced Pluripotent Stem Cells", *Cell Stem Cell* (12): 1 101-113 (2013).

固相界面から機能分子を細胞に導入する技術と応用

Introduction of Functional Molecules into Cells from the Interface and its Application

産総研バイオメディカル ○藤田 聡史

BMI, AIST, °Satoshi Fujita

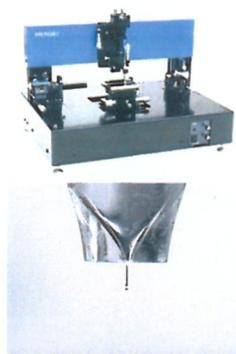
E-mail: s-fujita@aist.go.jp

近年の再生医療、診断治療、創薬開発などの医療技術の発展は目覚ましい。しかし、近年の医療費高騰を踏まえると、医療経済性を鑑みた「費用対効果の高い医療技術開発」を合わせて考えていく事が必要不可欠である。近年、集積化技術により高い費用対効果が期待される、生体マイクロチップや細胞マイクロチップ技術が注目されるようになっており、我々は細胞マイクロチップの1種である遺伝子導入細胞マイクロアレイ (TCM: Transfected Cell Microarray) の開発をはじめ、様々な機能分子を固相界面より細胞に導入するマイクロアレイ技術の開発を行ってきた。

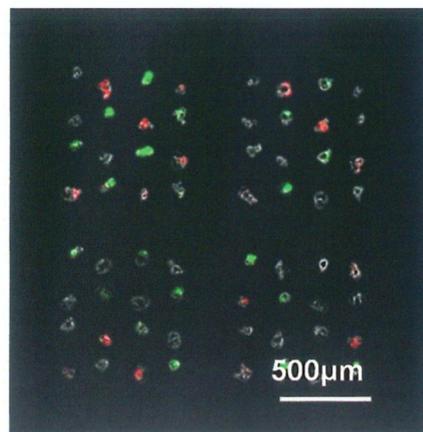
ガラスやプラスチック基板面を酸素プラズマなどで処理する事で、負電荷を帯びた界面を作成する事ができる。この表面は、カチオン性の表面を持つ物質、すなわちカチオン性リポソームやカチオン性高分子、カチオン性タンパク質、カチオン性リポプレックスやポリプレックス等との親和性が非常に高い。特にカチオン性リポプレックスは、流動する水溶液中で非常に強固且つ安定である事を見出している。一方、その上面に細胞を接着させると、これらがエンドサイトーシスにより、取り込まれる。

これらを応用する事で、細胞が接着した時のみ物質が基板から離脱し、細胞に取り込まれる界面を作る事ができる。我々は、固相界面にイオン相互作用で結合する様々な化学特性をもつ物質 (核酸遺伝子、タンパク質、小分子など) を固相化し徐放する技術の開発、細胞膜融合やエンドサイトーシスを誘導し、固相化された物質を細胞や組織に低浸襲且つ特異的に接触面から送達する技術開発、生分解性ポリマーによる徐放性の制御技術、物質の多重積層による連続的な物質導入など様々な手法の開発を進めている。

これらの技術は、細胞集団中の特定の細胞に時間を制御しながら刺激 (Input) を導入する基盤として期待され、細胞応答や計測を行う上で必要不可欠な技術となる。細胞への化合物導入や遺伝子探索、デリバリーを可能にする細胞マイクロアレイデバイス、臓器チップやマイクロマシンの開発、これらを応用した毒性評価、診断・創薬技術開発が期待される。



pLの射出が可能な
ピエゾIJプリンター
(MicroJet社/LaboJet-500)



1 細胞遺伝子導入マイクロアレイチップ

次世代検査に向けた皮下埋め込みプラズモニクス基板の開発

Development of Implantable Plasmonics substrate for Next-Generation Diagnostics

○奥村泰章, 塩井正彦

Adv. Res. Div., Panasonic Corp.

E-mail: okumura.yasuaki@jp.panasonic.com

現在、病気の早期診断や生活習慣病の予防を目的とした様々な“採血型”バイオセンサーが開発されている。これらセンサーの特長は、僅か数 μL 程度の血液から特定成分を迅速、且つ高感度に検出可能な点にある。しかし、“採血型”の場合、計測の度に痛みを伴う採血が被験者へ与えるストレスは大きく、また血糖値のように常に体内で変動する成分の連続的な計測は困難である。そのため、皮下組織など体内への埋め込み可能なデバイスの実現は、測定ごとの痛み低減、無意識下での連続計測を可能にできることから、次世代診断デバイスとしての役割が大きく広がるものと考えられる。

健康状態を正確に診断するための皮下埋め込みデバイスを実現するためには、体内に含まれる検体に対して標識などの事前処理を必要としない、高感度な検出手法が求められる。そこで我々は、これら条件を満たす手法として、表面増強ラマン分光法(SERS)に着目した。SERS とは、金属ナノ構造体表面近傍に存在する物質のラマン散乱光強度を増強することが出来る手法である。

SERS を用い対象となる検体を高感度に検出するためには、検体に由来するラマン散乱光に対して高い増強効果を示す SERS 基板の作製が重要となる。そこで、Fig.1に示すように、ナノ加工技術を活用し金ナノ構造を有する SERS 基板を作製した結果、その強度効果は 7.8×10^7 と優れた結果を示した。

また、高度に設計された微細デバイス (SERS 基板) を皮下へ埋め込むためには、デバイスへの生体適合性の付与が必要となる。つまり、皮下(生体)組織に対して安全であることに加えて、生体内において長期間安定動作可能な耐久性を有するデバイス設計が不可欠である。そこで我々は、Fig.2に示すように4つの領域の生体適合性評価指標を定め、各項目に対する生体適合性を満足するデバイスの実現を目指している。

本講演では、次世代検査実現に向けた、SERS 基板の作製と光学計測技術、また皮下埋め込みを実現するための動物実験を含む生体適合性の試験結果を纏めると共に、今後の実用化に向けた開発課題についても併せて報告する。

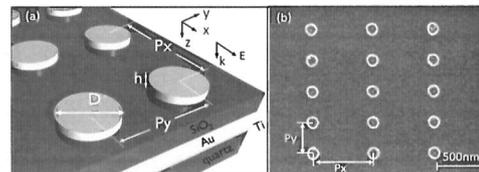


Fig. 1 Schematic illustration of SERS substrate (a) and SEM image (b)

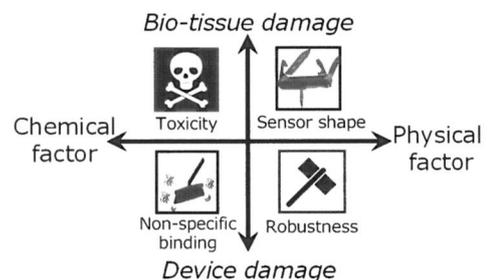


Fig. 2 Biocompatibility required implantable medical devices

一般研究ポスター

ポスター番号	タイトル/著者/所属	要旨
P1	<p>Molecular protection in DUV biological imaging: Influence of pH of lanthanide ion</p> <p>Yau Chuen YIU¹, Yasuaki KUMAMOTO², Atsushi TAGUCHI¹, Satoshi KAWATA¹</p> <p>1阪大院工、2京都府立医科大</p>	<p>Deep ultraviolet (DUV) is a unique wavelength region for Raman analysis of biomolecules such as nucleotides and aromatic amino acids owing to the strong resonant Raman scattering nature. However, the practical use of DUV light for Raman imaging is limited since the high photon energy of DUV light easily provokes chemical damages to the target molecules. One of the major photochemical damages is recognized as the electronic transitions and the subsequent ionizations of molecules under DUV exposure. Quenching the excited energy state in molecules can thus be a solution to protect the molecules from DUV photochemical damages. We have recently demonstrated the use of Terbium (Tb³⁺), europium (Eu³⁺), known as energy quenchers for nucleotide bases and aromatic amino acids, and thulium (Tm³⁺), as protecting agents for biological cells from the molecular photodegradation during DUV Raman imaging. Here we report the influence of the pH on the protection effects for better understanding of the role of lanthanide ions for molecular protection under DUV exposure. Our results show that the protection effect can depend on the pH of the lanthanide ions solution. Details will be discussed in this presentation.</p>
P2	<p>ポリメタクリル酸メチル樹脂 (PMMA) 薄膜のガラス転移現象における表面・界面の効果 - 表面敏感X線回折・散乱手法を用いた研究 -</p> <p>鳴川啓輔, 關屋和貴, 高橋功</p> <p>関西学院大学 大学院理工</p>	<p>薄膜のガラス状態における構造緩和は膜厚(サイズ効果、次元性)や表面・界面の影響を受けることが期待される。また、高分子薄膜のガラス転移に伴う表面モフォロジーの変化は応用に際して重要である。本研究ではX線反射率法を用いてSiO₂基板と相互作用の強いPMMAの10nm程度の薄膜の緩和測定を行った。加えて、微小角入射X線散乱と原子間力顕微鏡を相補的に使用することでPMMA薄膜の表面モフォロジーのアニール条件依存性の定量的な評価を行った。</p>
P3	<p>熱活性化遅延蛍光薄膜の発光特性におけるホストマトリックスの誘電率変化の効果</p> <p>長谷山 翔太¹, 丹羽 顕嗣¹, 小林 隆史^{1,2}, 永瀬 隆^{1,2}, 合志 憲一^{3,4}, 安達 千波矢^{3,4}, 内藤 裕義^{1,2}</p> <p>1大阪府大工, 2大阪府大RIMED, 3九大OPERA, 4九大JST-ERATO安達分子エキシトン工学プロジェクト</p>	<p>近年、新しい有機EL材料として熱活性化遅延蛍光材料が注目されている。このさらなる高性能化を実現するため、ホスト材料の誘電率に着目して1,2-bis(carbazol-9-yl)-4,5-dicyanobenzene (2CzPN)の発光特性を調べた。具体的にはホスト材料に極性分子を添加し、連続的に誘電率を変化させた。その結果、誘電率の増加とともに、発光減衰速度が上昇し、発光量子収率が向上することを見出した。これは2CzPNの一重項励起状態が安定化し、一重項-三重項励起状態間のエネルギー差が減少したためである。</p>

P4	<p>紅色光合成細菌 <i>Rs. rubrum</i> G9+のLH1サブユニット型複合体とフコキサンチンを用いた再構成LH1複合体の励起エネルギー伝達</p>	<p>藻類由来のカロテノイド、フコキサンチン(Fx)は、光励起状態において分子内電荷移動(ICT)状態を発現し、Fxからクロロフィルへの高効率なエネルギー伝達を実現している。本研究では、Fxと紅色光合成細菌のLH1アンテナを用い人工光合成アンテナを構築し、吸収および蛍光励起スペクトル、さらにフェムト秒時間分解吸収分光測定により励起エネルギー伝達効率を定量した。</p>
	<p>行平奈央¹、佐藤大樹¹、須貝祐子¹、藤原正澄¹、浦上千藍紗¹、小澄大輔²、伊波匡彦³、坂口和彦⁴、勝村成雄⁴、橋本秀樹¹</p>	
	<p>1関西学院大理工、2熊本大パルス研、3(株)サウスプロダクト、4阪市大院理</p>	
P5	<p>ナノダイヤモンド窒素欠陥中心の電子スピン特性と表面処理</p>	<p>ダイヤモンド窒素欠陥(NV)中心は量子情報デバイスやナノ磁気計測などへの応用が期待されている。特に生体系への応用にはダイヤモンドナノ粒子が有利である。しかしながらナノ粒子中のNV中心が示すスピン特性は表面状態の影響のなどを強く受けるため、適切な表面処理技術などが必要である。本発表では表面の酸化処理を行ってスピン特性の向上を行ったので、これについて報告する。</p>
	<p>藤原正澄、塚原隆太、世良佳彦、鹿田真一、橋本秀樹</p>	
	<p>関西学院大理工</p>	
P6	<p>赤パプリカから抽出したカプサンチンの精製及び同定と先端分光計測への応用</p>	<p>赤パプリカに含まれるカロテノイドであるカプサンチンは、ポリエーテル系に結合したケトカルボニル基を有し、かつ五員環エンドグループを持ち、構造学的見知から分子内電荷移動状態というエネルギー状態とすることが期待される興味深いカロテノイドである。本研究では、赤パプリカからカプサンチンを単離し、精製及び同定を行った。さらに、カプサンチンの電子状態に関して検討するために定常及びシュタルク吸収分光測定を行った。</p>
	<p>瀬戸翔太¹、佐藤大樹¹、堀部智子^{1,2}、浦上千藍紗¹、須貝祐子¹、眞岡孝至³、西岡孝訓⁴、橋本秀樹¹</p>	
	<p>1関西学院大理工、2富士化学工業(株)、3生産開発研、4阪市大院理</p>	
P7	<p>微量元素を添加したペロブスカイト系太陽電池の作製と特性評価</p>	<p>近年、ペロブスカイト系太陽電池は、低コストで作製が容易でありながら、高い光電変換効率を示すことから、次世代太陽電池として注目されている。ペロブスカイト系太陽電池は、微細構造によりその電気特性が大きく変化するため、作製プロセス条件の制御とその評価が重要となる。本研究では、微量元素を添加したペロブスカイト系太陽電池の光起電力特性測定と微細構造評価を行うことを目的とした。</p>
	<p>濱谷毅、白幡泰浩、大石雄也、深谷美咲、奥健夫</p>	
	<p>滋賀県立大工</p>	
P8	<p>カチオンドーピングしたペロブスカイト系太陽電池の作製と評価</p>	<p>ペロブスカイト系太陽電池はペロブスカイト構造をもつCH₃NH₃PbI₃を光励起層として用いることで300~800 nmの可視光全体にわたって吸収を示し、高い電子移動度を有するため次世代の太陽電池として注目されている。本研究の目的は、CH₃NH₃⁺の位置に元素ドーピングを行い、FTO/TiO₂/Perovskite/Spiro-OMeTAD/Auのデバイス構造を作製し、評価することである。各元素の添加量を変化させながら光起電力特性評価を行ったので報告する。</p>
	<p>上岡直樹、大石雄也、白幡泰浩、鈴木厚志、奥健夫</p>	
	<p>滋賀県立大工</p>	

P9	高感度バイオセンシング応用を指向したプラズモニック結晶構造の検討	貴金属ナノ周期構造を有する光学デバイス「プラズモニック結晶」は、周辺屈折率変化に対し鋭敏に光学特性変化を示すことから、高感度バイオセンシングへの応用が期待されている。しかし、疾病マーカー分子の極低濃度検出には感度が不十分である。本研究は、この課題を解決するため、尖鋭性を有する貴金属ナノ構造に見られる光学現象「ライトニングロッド効果」に着目し、更なる高感度化を指向したプラズモニック結晶構造の検討をシミュレーションにより行ったので報告する。
	山田大空、末吉健志、久本秀明、遠藤達郎 大阪府大 工学域応用化学課程	
P10	ペロブスカイト系太陽電池のホール輸送層による特性への影響	ペロブスカイト系太陽電池のホール輸送層の開発は、光起電力特性、光吸収特性の向上において、非常に重要な要素であり、分子構造によって輸送特性や吸収特性に強い影響を与えることが知られている。フタロシアニン金属錯体をホール輸送層として用いたペロブスカイト系太陽電池を作製し、光起電力特性、光吸収特性、結晶構造への影響を検討した。ペロブスカイト結晶成長や表面形態、電荷移動、光起電力機構への影響も検討した。
	鈴木厚志 ¹ 、上田葉瑠香 ¹ 、岡田祐基 ¹ 、大石雄也 ¹ 、山崎康寛 ² 、奥健夫 ¹ 1滋賀県立大工、2オリエント化学工業	
P11	SiCインバータとSiインバータを用いた太陽光発電システムの発電特性比較	SiCパワーMOSFETを用いた100 W級インバータ、球状Si太陽電池、最大電力点追尾コントローラ、リチウムイオン蓄電池を組み合わせた太陽光発電システムの発電特性を評価し、従来のSi系システムと比較した。SiCインバータは最適設計の余地があるものの、従来のSiインバータより約3%高いDC-AC変換効率を示した。損失解析の結果、オン抵抗の効率に与える影響は小さく、効率向上はSiC MOSFETのスイッチング損失とボディダイオードの逆回復損失が小さいことに起因することが示された。
	安藤裕二 ¹ 、白幡泰浩 ¹ 、奥健夫 ¹ 、松本泰輔 ¹ 、大石雄也 ¹ 、安田昌司 ² 、下埜彰夫 ³ 、武田佳和 ³ 、室園幹夫 ⁴ 1 滋賀県立大工、2 滋賀県立大学産学連携センター、3 共進電機株式会社、4 株式会社クリーンベンチャー21	
P12	SiC-FET/SBD組み込みインバータによる小型太陽光発電システムの構築と評価	次世代パワーデバイス材料として、炭化ケイ素(SiC)などのワイドバンドギャップ半導体材料の開発が進められており、より効率的な太陽光エネルギーの利用が期待されている。本研究では、SiC-FET/SBDを組み込んだインバータに、最大電力点追従装置を一体化小型・軽量化させ、球状Si太陽電池とリチウムイオン電池を組み合わせた太陽光発電システムを構築し、Siインバータを用いた発電システムとの比較を行った。SiCインバータシステムの電力変換効率は、Siインバータシステムと比較し向上した。詳細は当日報告する。
	奥健夫 ¹ 、安藤裕二 ¹ 、安田昌司 ² 、白幡泰浩 ¹ 、牛嶋和文 ³ 、室園幹夫 ⁴ 1滋賀県立大工、2滋賀県立大学産学連携センター、3アルモテック株式会社、4株式会社クリーンベンチャー21	
P13	反射防止膜付球状Si太陽電池におけるSnO _x :F _y 薄膜の微細構造と光学特性に対する熱処理の影響	球状Si太陽電池に用いられる反射防止膜について、これまでにいくつかの報告例がある。しかし、球状Si太陽電池の変換効率向上のためには、反射防止膜に関する更なる知見が必要である。本研究では、球状Si太陽電池の反射防止膜として、SnO _x :F _y を用いた場合における、SnO _x :F _y 薄膜の微細構造と光学特性に対する熱処理の影響について調査を行ったので、本学会にて報告する。
	白幡 泰浩 ¹ 、奥 健夫 ¹ 、金森 洋一 ² 、室園 幹夫 ² 1滋賀県立大工、2株式会社クリーンベンチャー21	

P14	プラズモニクアレイによる波長・方向制御された光取り出し～指向性光源へ向けて～	蛍光体層と金属ナノ粒子アレイを組み合わせることで、蛍光の方向・波長選択的な取り出しが可能となる。本発表では、実用的な高量子収率蛍光体の指向性ある蛍光取り出しによる指向性光源実現を目指した研究を報告する。
	村井俊介 ^{1,2} 、鎌倉涼介 ¹ 、藤田晃司 ¹ 、田中勝久 ¹	
	1京大院工、2JSTさきがけ	
P15	アルミニウムプラズモニクチップで促進されるジアリールエテン膜の光異性化過程の顕微分光イメージング	ジアリールエテン(DAE)は、UV光照射により光閉環し、可視光照射で光開環する光応答性分子である。波長オーダーの周期構造を持つ金属薄膜でコーティングされたプラズモニクチップは、基板表面近傍に局所場を与えることができる。DAE膜は、UV光の波長領域で電場増強するアルミニウムプラズモニクチップ上に調製した。光異性化過程をin-situ顕微分光イメージングと明視野イメージングで追跡し、プラズモン効果による光異性化について議論した。
	加登山太河 ¹ 、西村涼 ² 、當麻真奈 ¹ 、内田欣吾 ² 、田和圭子 ¹	
	1関西学院大学 大学院理工、2龍谷大学理工	
P16	3D surface enhanced Raman scattering imaging of intracellular transportation	本研究では、金属ナノ粒子によるラマン散乱の増強効果を利用して、細胞内部の分子を3次元観察するため手法を開発した。生細胞に直径80nmの金ナノ粒子を導入し、細胞内の熱拡散・輸送によるナノ粒子の動きを3次元で経時観察すると同時に、ナノ粒子近傍の増強されたラマン散乱も取得した。金属ナノ粒子の位置情報と測定されたラマンスペクトルの多変量解析により、ナノ粒子の動きと相関を持つ分子振動を検出した。
	畔堂 一樹 ¹ 、安藤 潤 ¹ 、Nicholas I. Smith ² 、藤田 克昌 ¹ 、河田 聡 ¹	
	1阪大院工、2大阪大学免疫学フロンティア研究センター	
P17	チップ増強ラマン散乱用銀ナノ探針の電磁場計算	チップ増強ラマン散乱(TERS)に用いる探針先端の電磁場増強度を計算した。ダイポールあるいは半無限系を模倣したモノポールアンテナ状の銀ナノ構造体において、探針先端径とテーパー(先端が鋭角か鈍角か)を変えてそれらの依存性を確認した。モノポールアンテナ状では、テーパーが緩い(先端が鋭角な)方がダイポール状の場合よりも、径の増強度に対する影響が大きいことが分かった。これらの情報は、増強度が大きく再現性も高いTERS用探針作製に役立つものと思われる。
	北濱康孝 ¹ 、鈴木利明 ² 、伊藤民武 ³ 、尾崎幸洋 ¹	
	1関西学院大学、2ユニソク、3産業技術総合研究所	
P18	鉄系超伝導体 $K_xFe_{2-y}Se_2$ におけるFe欠損が超伝導転移温度に与える影響	鉄系超伝導体であるFeSe(超伝導転移温度 $T_c \sim 8$ K)はFeSe超伝導層のみからなる単純な結晶構造を持つ。FeSe層間にKを挿入した $K_xFe_{2-y}Se_2$ は、 T_c が比較的高い約30 Kを示す一方で、結晶中のFeの一部が欠損し、 $K_{0.8}Fe_{1.6}Se_2$ の245型と呼ばれる反強磁性絶縁体になるため、超伝導相と反強磁性絶縁相の相分離が起こる。そこで、単結晶 $K_xFe_{2-y}Se_2$ の結晶育成時、冷却過程中に各温度(200, 400, 700 °C)で急冷することでFe欠損を制御し、Fe欠損が与える T_c への影響を調べた。
	溝畑尚幸、尾崎壽紀	
	関西学院大学 大学院理工	
P19	プラズモン光ピンセットによる温度応答性高分子ゲル微粒子の捕捉およびマイクロパターン形成	局在表面プラズモンによって増強された輻射力を利用したプラズモン光ピンセットを用いて温度応答性高分子ゲル微粒子の捕捉を試みた。ゲル微粒子は捕捉されると同時に、特徴的なリングパターンを形成した。このパターン形成は増強輻射力だけでは説明のつかない非常に興味深い現象であった。顕微鏡観察および蛍光顕微分光の結果から、捕捉およびリングパターン形成のメカニズムについて検討する。
	出口光宏 ¹ 、東海林竜也 ¹ 、麻生隆彬 ¹ 、脇坂優美 ² 、村越敬 ² 、坪井泰之 ¹	
	1大阪市大、2北海道大学	

P20	プラズモン励起によるマイクロバブル形成を利用したシアノバクテリアの基板への固定化	局在表面プラズモン励起に基づく、シアノバクテリアの操作・基板への固定化を目指した。その結果、プラズモン励起に伴うマイクロバブル形成を利用することで、プラズモン基板上にシアノバクテリアをリング状に集合・固定化させることに成功した。この手法では、固定化の形状や個数を制御することが可能である。また、顕微蛍光スペクトル及び生細胞・死細胞染色より、固定化されたシアノバクテリアの生存についても検討を行った。
	仲 翔太 ¹ 、東海林 竜也 ¹ 、脇坂 優美 ² 、村越 敬 ² 、溝口 正 ³ 、民秋 均 ³ 、坪井 泰之 ¹	
	1大阪市大院理、2北大院総化、3立命館大理工	
P21	構造化照明顕微鏡による高分解能ラマンイメージング	ラマン分光法は試料内の分子のラマン散乱光を検出するため、染色等の処理を必要とせず生細胞や材料の観察が可能である。近年様々なラマン散乱顕微鏡によるイメージングの応用例が報告されているが、その空間分解能は波長の半分程度に制限されていた。本研究では、超解像観察法である構造化照明法を応用して高い解像度でのラマンイメージングを実現した。カーボン材料等の様々な試料の観察を行い、空間分解能の向上を確認した。
	酒井洋輔 ¹ 、渡辺梢 ¹ 、Almar F. Palonpon ¹ 、Nicholas I. Smith ² 、Liang-da Chiu ³ 、河田聡 ¹ 、藤田克昌 ¹	
	1阪大院工、2大阪大学免疫学フロンティア研究センター、3東京大学大学院理学系研究科	
P22	銀コートAFMチップによる単一量子ドットの光子統計挙動制御	単一量子ドット(QD)は多重励起子を生成できるが、オージェ再結合によって、単一光子発光を示す。本研究では、金属ナノ構造体—単一QD間距離に依存した光子統計の変化を解明するため、銀コートAFMチップ (AgTip)を近接させた単一QDの多重励起子緩和を検討した。AgTip—単一QD間距離に依存して単一光子発光から多光子発光へと変化した。得られた距離と光子統計の相関を、AgTipの増強電場、及び単一QDからAgTipへのエネルギー移動の理論に基づき解析した。
	内貴 博之 ¹ 、高田 広樹 ² 、小泉 範尚 ² 、増尾 貞弘 ¹	
	1関西学院大理工、2関西学院大学 大学院理工	
P23	原子間力顕微鏡によるゼブラフィッシュ胚の力学特性の評価と数値シミュレーションによる解析	我々は、原子間力顕微鏡(AFM)を利用し、微小生体試料の組織ごとの力学特性を明らかにしようとしている。しかし、AFMによる計測では、試料全体の特性は評価できるが、試料局所の特性を評価することは難しい。本報告では、代表的なモデル生物の1つであるゼブラフィッシュ胚を用い、AFMによる力学計測とCOMSOL multiphysics固体力学モジュールを用いた数値シミュレーションを組み合わせることで、胚の各組織(細胞層と卵黄)の力学特性を推定した結果を議論する。
	南野 大樹 ¹ 、山田 壮平 ² 、別所 康全 ² 、松井 貴輝 ² 、飯野 敬矩 ¹ 、細川 陽一郎 ¹	
	1奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科、2奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科	

P24	<p>チップ増強ラマン分光によるSiC上グラフェンの解析</p> <p>上村 奨平¹、久津間 保徳¹、Sanpon Vantasin¹、堂島 大地¹、田中 嘉人²、日比野 浩樹¹、北濱 康孝¹、金子 忠昭¹、尾崎 幸洋¹</p> <p>1関西学院大学 大学院理工、2東京大学 生産技術研究所</p>	<p>チップ増強ラマン分光(TERS)を用いて、ナノデバイス応用にSiC熱分解法によって作製されたグラフェンを適用するために、ナノスケールでの結晶性の評価及び解析手法を確立することを目的として研究を行った。Si面及びC面上各々のサンプルに対して、AFM測定及びTERS測定を行った結果、グラフェン表面に存在するナノ構造の影響及びグラフェンのエッジ情報について明らかにした。その結果、SiC上グラフェンへのTERS測定の有用性を示唆した。</p>
P25	<p>結晶状態におけるアセン系ジケトン前駆体の光変換</p> <p>宮本 祐弥¹、鈴木 充朗^{2,3}、荒谷 直樹²、山田 容子^{2,3}、増尾 貞弘^{1,3}</p> <p>1関西学院大学 大学院理工、2奈良先端大物質創成、3CREST-JST</p>	<p>これまで我々は、結晶状態におけるペンタセンジケトン前駆体(PDK)の光変換について検討してきた。その結果、結晶状態でさえも定量的に光変換することがわかった。また、その光変換過程において、結晶が碎ける形態変化が観測された。そこで本研究では、PDKの変換量と結晶が碎ける現象の相関、および結晶が碎けるまでの形状変化について検討を行った。また、結晶状態におけるアントラセンジケトン前駆体の光変換についても検討した。</p>
P26	<p>PbS量子ドット太陽電池 - PbSの表面処理とデバイス特性の相関-</p> <p>辻井 直哉、増尾 貞弘</p> <p>関西学院大学 大学院理工</p>	<p>量子ドット(QD)の利点は、1つの光子で2つの励起子を生成すること、紫外から近赤外領域にかけて広い吸収帯を持つことなどが挙げられる。しかしながら、QD太陽電池の問題として、QDの表面修飾基により、QD間で電荷輸送が起きにくく、電荷分離効率が低下することが挙げられる。そこで本研究では、PbSを覆う長いアルキル鎖を、2種類の短い修飾基へと置換した後、デバイスを作製し、表面修飾基の違いによるデバイス特性の比較を行った。</p>
P27	<p>アルミニウムの遠紫外-深紫外表面プラズモンの屈折率依存性および液体分子との相互作用の研究</p> <p>渡利幸治¹、田邊一郎²、田中嘉人³、後藤剛喜¹、居波渉⁴、川田善正⁴、尾崎幸洋¹</p> <p>1関西学院大学 大学院理工、2阪大院基礎工、3東大生研、4静大院工</p>	<p>本研究では、プラズマ周波数の高いアルミニウム(Al)薄膜を用いることで、遠紫外光(FUV, ≤ 200 nm)を利用した新しいSPRセンサーの開発を目指している。遠紫外光を用いることで(1)高いセンサー感度(2)物質の選択的なセンシング(3)極表面領域の空間選択的センシングの3つのメリットを期待することができる。本発表では、Al薄膜上の屈折率を変化させた時のSPR特性変化、またSPRと分子励起の相互作用について報告する。</p>
P28	<p>特異的リガンドを認識部位とした結合空間を持つポリマーナノ薄膜によるバイオマーカータンパク質センシング</p> <p>香門 悠里、竹内 俊文</p> <p>神戸大院工</p>	<p>分子インプリントポリマー(MIP)は、標的分子との認識部位を有する認識ナノ空間を構築した人工レセプターとして注目されている。これまでに、標的タンパク質の特定ドメインに結合する特異的リガンド分子を認識部位とした認識ナノ空間の構築により高選択的分子認識能を発現することを示してきた。本研究では、表面プラズモン共鳴金基板上に固定した特異的リガンド分子が認識部位として機能するMIPナノ薄膜が、リガンド分子固定化基板に対して検出限界濃度の向上にも成功したので報告する。</p>

P29	遠紫外分光法によるアルミナ表面上の界面水分子の第一電子遷移に関する研究	本研究では、多角入射の減衰全反射遠紫外(ATR-FUV)分光法を用いて、アルミナ表面上の界面水分子の第一電子遷移と水素結合状態について議論する。界面とバルク層の水分子の構造を比較するために、プローブ光の入射角度を変えて測定した。結晶面の異なるアルミナプリズムを用いることで、表面水酸基のプロトン状態の違いが見られた。
	岸部航太、後藤剛喜、尾崎幸洋 関西学院大学 大学院理工	
P30	フェムト秒レーザー誘起衝撃力を用いた高精細な細胞分取システムの開発	我々はフェムト秒レーザーを用いた細胞分取システムを構築し、蛍光信号に基づいて標的試料を分取することに成功している。本システムの1秒当たりのスループットを向上させるために、繰り返し周波数が5 kHzのフェムト秒レーザー装置から1 MHzの装置に換装した。その結果、1秒当たりのスループットを10倍以上に向上させることに成功した。本発表では、現行のFACSを凌駕する可能性を持つ本細胞分取システムの実証実験をおこない、その性能を評価した結果について報告する。
	萩原宏規、洪振益、前野貴則、飯野敬矩、岡野和宣、細川陽一郎 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科	
P31	溶液成長法による金属上ZnOナノ薄膜構造の形成	高品質なZnO薄膜のヘテロエピタキシャル成長技術は、その光デバイス等への応用上重要である。しかし、一般の高温下の気相成長法では、熱膨張係数差による転位・クラックの導入が問題となる。我々は、低コストかつ低温(<100°C)下で高品質な結晶が作製可能な溶液成長法に注目し、これを用いた縦型デバイス構造のボトムアップ形成法の確立を目指した。本研究では、溶液成長法によりZnOナノ薄膜をAu薄膜/Si(111)基板構造の上に形成する技術を開発した。
	安岡 晃太 ¹ 、渡辺 健太郎 ^{1,2} 、中村 芳明 ^{1,2} 1 阪大院基礎工、2CREST-JST	
P32	低温スピンオンドーピング法によるSi基板上π型熱電モジュールの作成	半導体ナノ構造の作製後にドーピングする技術は、熱電変換材料の開発等で必要になってきている。我々独自の低温スピンオンドーピング(SOD)法は、従来のイオン注入法とは異なり、結晶欠陥の生成やナノ構造の熱的破壊の心配が無く、極浅・高濃度のドーピングが可能である。本研究では、低温SOD法とフォトリソグラフィ技術との融合技術により、ナノ構造のπ型熱電モジュール作製に応用する。今回、Si基板上にP,Bをそれぞれ選択的にドーピングしたπ型熱電モジュールを試作した。
	金子航太 ¹ 、渡辺 健太郎 ^{1,2} 、中村 芳明 ^{1,2} 1 阪大院基礎工、2CREST-JST	
P33	フェムト秒レーザー誘起衝撃力による細胞膜変形の高速イメージング	我々は、フェムト秒レーザーを細胞膜に集光照射することにより、単一細胞内へ遺伝子等を導入する技術を開発している。本技術において、フェムト秒レーザーが細胞膜に及ぼす効果を明らかにすることは重要である。本発表では、動物及び植物細胞にフェムト秒レーザー誘起衝撃力を作用させた際の細胞の挙動を高速度カメラで撮影し、これらの細胞膜の機械特性を考察した結果を発表する。
	吹田 啓介 ¹ 、前野 貴則 ¹ 、岡野 和宣 ¹ 、飯野 敬矩 ¹ 、米田 新 ² 、出村 拓 ² 、細川 陽一郎 ¹ 1 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科、2奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科	

P34	有機金属ハロゲン化物ペロブスカイト型ナノ粒子の合成と励起子ダイナミクス	新しい太陽電池の材料として、有機金属ハロゲン化物ペロブスカイト(OHP)が注目を集めている。特にOHPをナノサイズまで小さくすると、バルクとは異なった新規の物性が期待されるので、ナノ粒子合成に関する研究も進められている。しかし、それらのもつ特性については分かっていないことも多い。本研究ではOHPの量子ドットおよびナノワイヤーを合成すると共に、その励起子ダイナミクスを解析したので報告する。
	末永 晴信、奥畑 智貴、片山 哲郎、玉井 尚登	
	関西学院大学 大学院理工	
P35	ジアリールエテン誘導体によるCdSeナノ粒子の蛍光スイッチング	半導体ナノ粒子は、一つのフォトンから多励起子を生成するキャリア増幅や高励起状態からのホット電子移動などの特異な現象を示す。これらのナノ粒子の励起子を他の分子系の電子状態と相互作用させることで新たな性質を創り出すことが期待できる。新たな光応答システムの構築を目指し、ジアリールエテン誘導体(DAE)をコロイド合成したCdSe量子ドット(QDs)およびCdSeナノプレートレット(NPLs)に接合したハイブリッド系を構築し、これらの励起子ダイナミクスと光スイッチングの関係を解析したので報告する。
	木下 賢 ¹ 、上本 健太 ¹ 、碓井 悠大 ¹ 、片山 哲郎 ¹ 、森本 正和 ² 、横山 泰 ³ 、入江 正浩 ² 、玉井 尚登 ¹	
	1関西学院大学、2立教大学、3横浜国立大学	
P36	CdSe/CdSコア-シェル量子ドットの合成とフェムト秒状態選択励起による励起子ダイナミクスの解明	半導体量子ドット(QDs)を異なる半導体で覆ったコア-シェル型QDsは、コアのみのQDsに比べ表面欠陥由来の無輻射緩和過程を抑制したり、キャリア間相互作用を変化させることができる。本研究ではSILAR法を用いてコアにCdSe、シェルにCdSを用いたコア/シェル型QDsの合成を行い、吸収、発光スペクトル、透過型電子顕微鏡を用いて構造解析を行った。また、ピコ秒発光寿命およびフェムト秒状態選択励起による過渡吸収分光によりそれらの励起子ダイナミクスを解析し、コア-シェル間のキャリア移動やポテンシャル障壁の存在を明らかにしたので報告する。
	野中 康平、奥畑 智貴、片山 哲郎、王 莉、玉井 尚登	
	関西学院大学 大学院理工	
P37	CdSe/CdS コア/シェル型ナノプレートの励起子ダイナミクス	近年、半導体量子井戸に対応するナノプレート(NPLs)のコロイド合成が可能となり、さらにコア/シェル型NPLsの合成法も明らかになってきた。しかしながら、これらの系の単一励起子や多励起子の振る舞いに関してはほとんど解明されていない。本研究ではone-pot合成法を用いて平面状のCdSe/CdS コア/シェル型NPLsの合成を行うと共に、定常光スペクトルや発光寿命測定により励起子ダイナミクスを解析したのでこれを報告する。
	二森 和展、奥畑 智貴、片山 哲郎、玉井 尚登	
	関西学院大学 大学院理工	
P38	フェムト秒過渡吸収分光によるCdSe-Ptハイブリットナノ構造体の電子移動ダイナミクスの研究	半導体ナノ材料に金属ナノ粒子(NPs)を接合させたハイブリットナノ構造体(HNs)は、高効率な電荷分離が期待され、光触媒や太陽光発電への応用に注目されている。しかし、ナノプレートレット(NPLs)のキャリア移動に関する研究はほとんどない。本研究では、CdSe NPLsにPt NPsを接合させたCdSe-Pt HNsを合成した。これらの試料に関して走査型透過電子顕微鏡で構造解析すると共に、フェムト秒過渡吸収分光により電子移動ダイナミクスを解析したので報告する。
	前田 錦吾、奥畑 智紀、片山 哲郎、玉井 尚登	
	関西学院大学 大学院理工	

P39	フェムト秒ポンプ-プローブ分光によるグラフェン-金ナノ構造体系のキャリアダイナミクスの解明	グラフェンは炭素原子一層からなる二次元材料であり、その構造に基づく特異な物理的、電子的性質を有するが、ほとんど光を吸収せず、デバイス応用に際してその優れた性質を活かしきれていない。そこで本研究ではグラフェン上に光吸収のアンテナとなる金ナノ構造体を構築すると共に、近赤外フェムト秒ポンプ-プローブ分光によりグラフェン-金ナノ構造体系のキャリアダイナミクスを解析した。その結果、金からグラフェンへの電子移動過程が明らかになった。
	山田 淳史 ¹ 、久津間 保徳 ¹ 、片山 哲郎 ¹ 、梶 貴博 ² 、金子 忠昭 ¹ 、玉井 尚登 ¹	
	1関西学院大学 大学院理工、2情報通信研究機構	
P40	ジアリールエテン誘導体の光異性化反応を利用した半導体ナノ粒子の蛍光特性スイッチング	半導体ナノ粒子は高い吸光係数と広い波長域での吸収、狭い波長域での発光を持つため発光材料としての利用が期待されている。本研究では新たな光応答システムの構築を目指し、半導体ナノ粒子とフォトクロミック反応を示す分子のハイブリッド系を構築したところ、光照射による蛍光特性のスイッチングが可能であることを見いだした。本発表ではピコ秒蛍光寿命測定を用いてスイッチングのメカニズムについて解析を行ったので報告する。
	木下 賢 ¹ 、上本 健太 ¹ 、片山 哲郎 ¹ 、森本 正和 ² 、入江 正浩 ² 、玉井 尚登 ¹	
	1関西学院大学、2立教大学	
P41	ポリマー/TiO ₂ ハイブリッド型フォトニック結晶スラブセンサアレイを用いた多種同時イオンセンシング	本研究では、ポリマー/TiO ₂ ハイブリッド型フォトニック結晶スラバイオンセンサアレイをアレイ化し、蛍光による多種同時イオンセンシングを行った。ここでは、モデル測定対象として K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ を選択し、フローセル内への各センサ設置により、簡便な溶液交換に基づくイオンの連続測定が可能であった。加えてアレイ化センサ全体の蛍光解析により多種イオン同時検出・定量にも成功した。
	安藝 翔馬・前野 権一・久本 秀明・末吉 健志・遠藤 達郎	
	大阪府大 大学院工	
P42	A new detection method by using charge-coupled-device combined with effective length calibration and applied to fluorescence detection of capillary electrophoresis	A new detection method has been developed and applied to fluorescence detection of DNA bands separated in capillary electrophoresis. Conventional photomultiplier tube was replaced by charge-coupled-device in a fluorescence detection system of capillary electrophoresis. A new developed signal processing method, named as effective length calibration, was proposed to process the signals from pixels of charge-coupled-device. By using charge-coupled-device combined with effective length calibration, high signal-to-noise ratio was achieved by binning of a big amount of pixels, while ultra-small detection expansion derived from the small size of a single pixel was also realized. According to the experiment results, detection width of about 0.5 μm was obtained, which is two or three order of magnitudes smaller than that of photomultiplier tube. Remarkable enhancement of signal-to-noise ratio and narrow electrophoretic peaks were observed under all the conditions of magnification of detection system.
	俣一、劉晨晨、陳進、山口佳則、竇曉鳴	
	華東理工大学	
P43	バイポテンシャル電極による抗酸化力の電気化学発光計測	活性酸素種(ROS)は老化や生活習慣病等の進行に関係があるといわれている。特に老化に関して抗酸化力を有する食品がROSの作用を抑制するとして注目されている。本研究では、2つの作用電極に対して、それぞれ異なるポテンシャルを印加することにより、一方の電極で ROS を生成させると同時に、もう一方の電極で電気化学発光を生じさせ、抗酸化物質による消光を CCD カメラを用いて測定・分析した。
	葛西 紫、井上 裕毅、斎藤 真人、民谷 栄一	
	阪大院工	

P44	金ナノ粒子複合体から生じた活性酸素種の電気化学発光解析	酸化チタンやメソポーラスシリカへ金ナノ粒子を修飾し、作製したナノ複合体より発生した活性酸素種の量的評価を電気化学発光法を用いて測定した。金-酸化チタンナノ複合体の作製時に加える酸化チタンと金粒子の比率を変化させて発光量を比較評価した結果、金粒子に対する酸化チタンの比率が小さいほど高い発光強度が確認された。細孔直径の異なるメソポーラスシリカを用いて金-シリカナノ複合体を作製し測定を行った結果、発光強度が細孔直径に依存しないことがわかった。
	東祐衣・井上裕毅・吉川裕之・斎藤真人・民谷栄一	
	阪大院工	

企業研究紹介ポスター

ポスター番号	タイトル/著者/所属	要旨
PC1	超解像蛍光イメージングによるHER2遺伝子増幅の観察	癌治療薬を選択する際、細胞核内のHER2遺伝子増幅の有無が検査される。検査の精度は、蛍光イメージングしたHER2遺伝子の計数の正確さに依存する。本研究では、超解像蛍光顕微鏡により、組織切片中の癌細胞核内で増殖したHER2遺伝子の分布を従来の蛍光顕微鏡よりも詳細に分離でき、定量的な計数を実現することを見出した。また、位相変調技術を超解像顕微鏡に搭載し、細胞核内のHER2遺伝子の3次元分布を取得した。
	岡田昌也、久保卓也、増本佳那子、岩永茂樹	
	シスメックス 中央研究所	
PC2	プラズモニクメタマテリアル吸収体による波長/偏光検知非冷却赤外線センサ	非冷却赤外線センサは、物体のもつ熱から放射される赤外線により熱源を検知する。しかし、波長や偏光情報を識別することは不可能であった。波長や偏光を判別することが出来れば、火災検知や人工物の判別などの応用が可能になる。我々はプラズモニクスやメタマテリアルを応用した吸収体を用いることで、中・長波長領域において波長検知および偏光検知が可能な非冷却赤外線センサを実現している。さらに近年では、多画素化を行い、2波長イメージセンサも実現している。
	小川新平 ¹ 、藤澤大介 ¹ 、秦久敏 ¹ 、木股雅章 ²	
	1三菱電機先端総研、2立命館大学	
PC3	1. マウス小脳組織の TOF-SIMS イメージング	1. MSイメージング法は組織中に含まれる成分を直接可視化する方法として注目されている。本ポスターでは空間分解能の高い手法であるTOF-SIMS を用いてマウス小脳組織切片のMSイメージングを行い、金属や脂肪酸、コレステロール、スルファチドなどといった様々な成分の分布を確認した事例を紹介する。 2. LA (Laser ablation)-ICP-MS は、工業材料や生体試料などの有機物や金属、セラミックス等に含まれる微量金属をppm レベル以下の高感度で検出可能である。本ポスターでは、樹脂に浸透したオイルの分布をオイル中の微量のZn を鍵にイメージングした事例、米穀中の微量金属元素の分布をイメージングした事例を紹介する。
	2. LA-ICP-MSによる微量金属元素イメージング	
	飯田 豊、中井直子、小原田 一真	
	株式会社東レリサーチセンター 関西営業部	

賛助会員

応用物理学会関西支部の本事業活動に関し、下記賛助会員各位よりご支援を頂いております。ここに社名を記載させて頂き、感謝の意を表します。

エア・ウォーター(株)
(株)大阪真空機器製作所 堺工場
京セラ(株)
(株)神戸製鋼所 技術開発本部
(株)島津製作所
シャープ(株) 研究開発本部
新日鐵住金(株) 技術開発本部 尼崎研究開発センター
住友電気工業(株)
東京エレクトロン(株)
東京応化工業(株)
ネオアーク(株)
パナソニック(株) 全社 CTO 室 技術渉外部
(株)フジキン
三菱電機(株) 先端技術総合研究所
(株)村田製作所
(株)リガク
ローム(株)

(2016年9月27日現在、50音順)