

応用物理学会関西支部 平成25年度第2回講演会

「関西のグリーン・バイオエレクトロニクス研究の 現状と若手からの発信」

- 主催：応用物理学会関西支部
共催：奈良先端科学技術大学院大学グリーンフォトンクス研究教育推進拠点整備事業
応用物理学会奈良先端大スチューデントチャプター
日時：2013年10月9日（水）13：00～17：40（懇親会～19：00）
場所：奈良先端科学技術大学院大学 ミレニアムホールおよび研修ホール



The Japan Society of Applied Physics

プログラム

「関西のグリーン・バイオエレクトロニクス研究の現状と若手からの発信」

【講演会】 (於：ミレニアムホール)

13:00～13:05 「開会の辞」

応用物理学会関西支部 支部長 (大阪大学) 河田 聡

13:05～13:15 「奈良先端科学技術大学院大学のご紹介」

応用物理学会関西支部 支部幹事 (奈良先端大) 太田 淳

第1部：講演の部 (敬称略)

13:15～13:45 0-1 MEMS 技術を用いたオンチップ細胞培養組織シグナル計測

立命館大学 殿村 渉

13:45～14:15 0-2 CMOS チップ搭載型生体埋め込みデバイス
ーエレクトロニクスの新しいバイオ・医療応用に向けてー

奈良先端科学技術大学院大学 徳田 崇

14:15～14:45 0-3 遺伝子検査用センシングチップの動向と開発

パナソニック 田中 浩之

14:45～15:15 0-4 グリーンナノ材料の表面状態の解明-全方位光電子分光法の開発

奈良先端科学技術大学院大学 松井 文彦

15:15～15:45 0-5 高効率化に向けた量子ドット太陽電池の光吸収シミュレーション

シャープ 吉川 弘文

(15:45～16:00 休憩)

第2部：ポスター発表の部（於：ミレニアムホールロビー）

16:00～17:40 ポスター発表 関西のグリーン・バイオエレクトロニクス分野の研究者一同

※ ポスター発表者は、第2部（ポスター発表の部）開始までに、ポスター番号を確認の上、ポスターボードへポスターの貼り付けをお願いします。以下題目には第一著者のみ記しております。

ポスター題目（敬称略）

P-0	応用物理学会奈良先端大 SC 活動紹介 奈良先端科学技術大学院大学 春田 牧人
P-1	導電性イリジウム酸化物を用いたスピン流の電氣的検出 大阪大学 藤原 宏平
P-2	電気二重層トランジスタ構造を用いたフェライト磁性体の電気・磁気特性変調 大阪大学 市村 昂士
P-3	空間変調型接合終端構造を有する 21 kV SiC BJT の電氣的特性 京都大学 奥田 貴史
P-4	ラマンイメージングによる骨芽細胞分化過程の観察 大阪大学 橋本 彩
P-5	常温ナノインプリント技術による LSPR ナノバイオセンサーチップの設計と特性評価 大阪大学 姜 舒
P-6	遠心促進熱対流型迅速 PCR システムの開発 大阪大学 桐山 雄一郎
P-7	Intracellular transportation 3D imaging by surface enhanced Raman scattering (SERS) 大阪大学 畔堂 一樹
P-8	Light Induced Polymer Nanomovement 大阪大学 児林 貴洸
P-9	ラマン散乱イメージングによる生細胞内分子の動態解析 大阪大学 岡田 昌也
P-10	超多チャンネル ECoG-BMI システムの開発 独立行政法人 情報通信研究機構 安藤 博士
P-11	昆虫搭載型体液バイオ燃料電池の開発 大阪大学 庄司 観
P-12	原子フラットなマイカ劈開面上にエピタキシャル成長したペンタセン多結晶膜における移動度制限要因の解析 奈良先端科学技術大学院大学 松原 亮介
P-13	フラーレンの巨大な熱電効果と分子シミュレーション解析 奈良先端科学技術大学院大学 小島 広孝
P-14	OFET 構造を利用した THz 波センサの基礎検討: OFET 材料の複素誘電関数評価と電磁界解析 奈良先端科学技術大学院大学 上田 智也
P-15	屋内エネルギーハーベスティングのための高光度有機光電変換素子 奈良先端科学技術大学院大学 柴 瀛
P-16	集光フェムト秒レーザーによる純水とスクロース水溶液の氷化誘導 奈良先端科学技術大学院大学 河野 達也
P-17	フェムト秒レーザー誘起衝撃力が基板に接着した微小物体にもたらす力学的作用 奈良先端科学技術大学院大学 丸山 彰大
P-18	加齢に伴う象牙細管近傍における AGEs 蓄積の観測 大阪大学 西川 貫太郎
P-19	フェムト秒レーザーアブレーションと原子間力顕微鏡による生体微小試料の弾性変形の解析 奈良先端科学技術大学院大学 福嶋 亮介
P-20	飽和励起顕微鏡による三次元培養細胞の超解像観察 大阪大学 上垣 久美子
P-21	高速偏光分解 SHG 顕微鏡によるヒト真皮コラーゲン配向の in vivo 計測 大阪大学 田中 佑治

P-22	熱化学反応による炭化ケイ素のエッチングと構造制御	奈良先端科学技術大学院大学 堀 良太
P-23	低電圧動作液中オンチップ微粒子操作に関する研究	大阪大学 岩崎 紘介
P-24	(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー単結晶のレーザー発振ダイナミクス	奈良先端科学技術大学院大学 水野 斎
P-25	Electrochemically deposited ZnO for Inverted Hybrid Solar Cells	奈良先端科学技術大学院大学 Jennifer T. Damasco Ty
P-26	空間変調型接合終端構造を有する 21 kV SiC BJT の電気的特性	奈良先端科学技術大学院大学 児玉 俊之
P-27	シリコンナノインクをドーピングプレカーサーとして用いたレーザードーピングによる太陽電池の作製	奈良先端科学技術大学院大学 岡村 隆徳
P-28	マルチスケール相関生体イメージングを実現するバイモダルナノ蛍光体の合成	大阪大学 福島 昌一郎
P-29	界面に窒素およびリンを導入した 4H-SiC MOSFET のしきい値電圧不安定性の考察	奈良先端科学技術大学院大学 金藤 夏子
P-30	キラルビスオキサゾリン配位子を有する 9 配位キラル希土類錯体の円偏光発光特性評価	奈良先端科学技術大学院大学 上村 一真
P-31	n 型単層カーボンナノチューブ材料の作製と熱電変換モジュールの構築	奈良先端科学技術大学院大学 大橋 賢次
P-32	Te ナノワイヤの合成と熱電特性の直径依存性	奈良先端科学技術大学院大学 上紺屋 史彦
P-33	単層カーボンナノチューブ/イオン液体ポリマーナノコンポジットの増強ゼーベック効果	奈良先端科学技術大学院大学 中野 元博
P-34	亜鉛及び希土類イオンと結合するジベンゾチオフェン配位子の合成	奈良先端科学技術大学院大学 中野 有香
P-35	光応答性希土類錯体の合成と物性評価	奈良先端科学技術大学院大学 橋本 祐一郎
P-36	テトラチアゾールのフォトエレクトロクロミック反応	奈良先端科学技術大学院大学 堀 慧地
P-37	埋植型 CMOS イメージングデバイスによる脳表の血流計測	奈良先端科学技術大学院大学 春田 牧人
P-38	偏光分析 CMOS イメージセンサを用いた in situ 不斉計測システム	奈良先端科学技術大学院大学 若間 範充
P-39	デジタル ELISA 蛍光観察向け積層フォトダイオード CMOS イメージセンサ	奈良先端科学技術大学院大学 竹原 浩成
P-40	レーザードーピングにより作成した pn 接合特性改善のための Si 基板表面の化学的極性制御	奈良先端科学技術大学院大学 西村 英紀
P-41		龍谷大学 澤田 成規
P-42	薄膜フォトトランジスタ(TFPT)を用いた周波数変調方式人工網膜	龍谷大学 門目 堯之
P-43	タンパク質由来のナノ粒子を用いた 2 次元配列の形成	奈良先端科学技術大学院大学 門 圭佑
P-44	アモルファス InGaZnO 薄膜トランジスタにおけるゲート絶縁膜中のフッ素が信頼性に与える影響	奈良先端科学技術大学院大学 山崎 はるか
P-45	バイオテンプレートを用いたナノ粒子の作製および抵抗変化メモリ応用	奈良先端科学技術大学院大学 番 貴彦
P-46	超小型球殻状タンパクを用いた積層ナノドット型フローティングゲートメモリ	奈良先端科学技術大学院大学 上武 央季
P-47	DEVELOPMENT OF MWCNT EMBEDDED MICROMECHANICAL RESONATOR WORKING AS RAREFIED GAS SENSOR	神戸大学 松本 竜

【懇親会】 18:00～19:00（於：研修ホール、当日ご案内予定）

懇親会にて優秀なポスター発表について表彰します。学生の方の参加費用を別途設定しますので、奮って参加いただき、お互いの交流を深めて頂きたいと思っております。

【会場案内】

無料送迎バスを運行致します。

各駅発行き：（12：00）近鉄けいはんな線学研北生駒駅発
（11：30）近鉄京都線高の原駅発

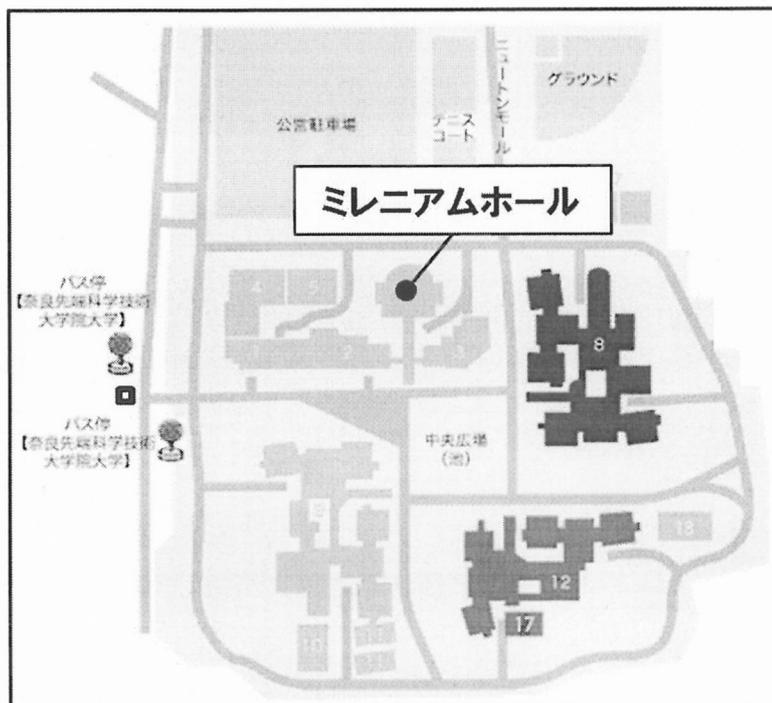
大学発帰り：（19：45）学研北生駒駅経由高の原駅行き

バス乗り場等詳細は、関西支部 HP (<http://jsap-kansai.jp/>) に掲載しています。

路線バスも利用できます。

学研北生駒駅より奈良交通バス高山サインスタウン行き乗車、「奈良先端科学技術大学院大学」にて下車。バス乗車時間は約6分。（近鉄奈良線学園前駅、近鉄京都線高の原駅からもバスがあります。詳しくは以下をご覧ください。

(http://www.naist.jp/accessmap/index_j.html)



会場案内図

平成25年度第2回講演会 第2部 ポスター発表の部

番号	ポスター発表概要
P-00	応用物理学会奈良先端大SC活動紹介
P-01	導電性イリジウム酸化物を用いたスピン流の電氣的検出 藤原宏平(1,2) (1) 大阪大学産業科学研究所、(2) 理化学研究所 固体におけるスピン角運動量の流れ—純スピン流—を利用したデバイスが省電力エレクトロニクスの担い手として注目を集めている。純スピン流を電氣的に検出する手法として、強いスピン-軌道相互作用を有する貴金属における逆スピンホール効果が知られるが、そのスピン流から電圧への変換効率は高くはない。本研究では、新たな候補材料として導電性5d遷移金属酸化物を提案し、IrO ₂ が貴金属系の10-100倍にも達する高い変換効率を有することを示す。Reference: arXiv:1307.2121.
P-02	電気二重層トランジスタ構造を用いたフェライト磁性体の電気・磁気特性変調 市村 昂士、藤原 宏平、田中 秀和 大阪大学産業科学研究所 磁性材料の特性を磁場に頼らず電界により制御しようとする研究が次世代省電力エレクトロニクスの要素技術として注目を集めている。本研究では、スピネルZnフェライト (Zn _x Fe _{3-x} O ₄) を強磁性チャネル層 [T. Ichimura et al., Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 068002.], 有機イオン液体をゲート絶縁層に用いた電気二重層型電界効果トランジスタを作製し、ゲート電圧印加によるフェライトの電気・磁気輸送特性の変化を調べた。講演では、輸送特性変化のメカニズムがZn置換量に応じて変化することについて紹介する。
P-03	空間変調型接合終端構造を有する21 kV SiC BJTの電氣的特性 奥田貴史(1), 木本恒暢(1), 須田淳(1) (1)京都大学大学院工学研究科 電力変換装置の高効率化にむけて、超低損失な半導体デバイスの実現を目指している。炭化ケイ素(SiC)を用いたバイポーラトランジスタ(BJT)は、超高耐圧・低損失・高速スイッチングの実現可能性を有しており、期待が集まっている。本研究では、基幹電力系統(6600V)においても用いることができる耐圧21kVのSiC BJTを実現した。これは、従来の報告(10kV程度)に比べて2倍以上の値である。ポスター発表では、詳細な電氣的特性を議論する。
P-04	ラマンイメージングによる骨芽細胞分化過程の観察 橋本 彩 (1), 邱 亮達 (1), 沢田 啓吾 (2), 池内 智彦 (1), 藤田 克昌 (1), 竹立 匡秀 (2), 山口 佳則 (1, 3), 河田 聡(1, 3), 村上 伸也 (2), 民谷 栄一(1, 3) (1) 大阪大学大学院 工学研究科,(2) 大阪大学大学院 歯学研究科,(3) 大阪大学大学院 工学研究科 フォトニクスセンター ハイドロキシアパタイト(HA)は、リン酸カルシウムから成る骨の主成分である。HAは骨形成の初期段階において、骨芽細胞組織中で合成される。間葉系幹細胞は、骨芽細胞へと分化後、HAの合成を開始するため、HAは分化程度を表す指標となる。我々はラマン分光法により、低侵襲でマウス間葉系幹細胞の骨芽細胞への分化過程の観察を行った。分化誘導開始から2日目以降に、HAに帰属するピークの強度・分布量の増加が観察された。
P-05	常温ナノインプリント技術によるLSPRナノバイオセンサーチップの設計と特性評価 姜舒(1)、齋藤真人(2)、村橋瑞徳(3)、民谷栄一(4) (1)大阪大学工学研究科 ナノ構造を大量かつ再現性よく作製可能なことから、ナノインプリント微細加工技術が注目されている。また、貴金属ナノ構造を形成させることで局在プラズモン現象を生じさせることも可能である。特に、プラズモンの利点として生体分子を非標識かつ高感度に計測できることから、バイオセンサーとしての応用が期待できる。そこで、陽極酸化により作製されたアルミナポラスを鋳型として用いて、ナノピラー構造を有するLSPRチップを作製した。性能向上をするため、現在は更に常温ナノインプリントを用いた3D的ナノ構造技術の研究開発を行い、将来、バイオセンシングに用いられるよう、より強いLSPR効果を起こせる構造体の作製する手法や寸法に取り組んでいる。

P-06	遠心促進熱対流型迅速PCRシステムの開発 桐山雄一郎、齋藤真人、民谷栄一 大阪大学大学院工学研究科 遺伝子検査技術をPOCT(Point-of-Care Testing)に展開することで、医療のみならず食品の微生物検査や遺伝子組み換え植物の検査など、広範多岐にわたる分野においてターゲットの迅速な検出・同定を遺伝子レベルで行うことが可能となる。しかし、実際には、現場で使用する際に試料調製が煩雑である、装置が大型である等の課題がある。そこで、本研究では、PCR法の迅速化と簡易化を目的とし、熱対流と遠心力を利用したPCR法およびチップ・装置の開発を行い、わずか10分で目的遺伝子の増幅に成功した。
P-07	Intracellular transportation 3D imaging by surface enhanced Raman scattering (SERS) 畔堂一樹(1)、藤田克昌(1)、Nicholas Smith(2)、安藤潤(1)、河田聡(1) (1)大阪大学工学研究科(2)大阪大学免疫学フロンティア研究センター 細胞内部の輸送過程で被輸送物質は常に細胞内部の分子と相互作用をする。本研究ではその過程を観察する為に金ナノ粒子近傍からの表面増強ラマン散乱(SERS)を用いた3次元ナノ分光イメージングを提案する。生きた細胞に直径80nmの金ナノ粒子を導入して輸送される様子を継時観察した。2焦点暗視野像から金ナノ粒子の3次元空間での動き、共焦点ラマン散乱顕微鏡からSERSを得た。動きとSERSの相関を取り、細胞輸送に寄与する分子振動を見いだした。
P-08	Light Induced Polymer Nanomovement Taka-aki Kobayashi(1)、Hidekazu Ishitobi(1),(2)、Yasushi Inouye(1),(2) (1) Dept. of Appl. Phys., Osaka Univ., (2) Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka Univ. アゾポリマーに光を照射すると、照射光の強度分布および偏光状態を反映した凹凸がポリマー表面に形成される。本研究では光軸方向に電場振動を持つ偏光を主成分とする特殊な集光スポット場を用い、ポリマー移動のメカニズムの解明を図った。その結果、光誘起によるポリマーの異方流動性と光勾配力がポリマー移動に大きな役割を果たしていることを発見した。
P-09	ラマン散乱イメージングによる生細胞内分子の動態解析 岡田昌也(1)、Nicholas Smith(3)、山越博幸(2,3)、閻閻孝介(2,3)、Almar Palonpon(1,2)、安藤潤(2,3)、袖岡幹子(2,3)、河田聡(1,3)、藤田克昌(1,2) (1)大阪大学大学院工学研究科、(2)JST-ERATO、(3)理化学研究所、(4)大阪大学免疫学研究フロンティア研究センター 細胞が示すラマン散乱光は、細胞内の分子種やその状態など豊富な情報を与える。我々は、ラマン散乱顕微鏡を用い、アポトーシス(細胞死の一種)した細胞内で、cytochrome cがミトコンドリアから細胞質へ放出される様子を捉えた。この際、cytochrome cの酸化還元状態が維持されることを見出した。また、微小なアルキン構造を標識として利用したラマンイメージング技術を開発し、細胞内のDNA類縁体の分布の可視化に成功した。
P-10	超多チャネルECoG-BMIシステムの開発 安藤博士(1)、滝沢賢一(1)、吉田毅(2)、松下光次郎(3)、平田雅之(3)、吉峰俊樹(3)、鈴木隆文(1) (1)情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター(CiNet)、(2)広島大学大学院先端物質科学研究科、(3)大阪大学医学系研究科(CiNet) 現実的なブレイン・マシン・インタフェース(BMI)システムの実現に向け、さらなる動作意図推定精度の向上を目指して計測チャネル数を既存のシステムから一桁増加させた新しい超多チャネルECoG-BMIシステムを提案する。神経信号計測LSIの複数接続を可能にするマルチプレクサボードと、超広帯域無線通信(UWB)を利用して51.2Mbpsの体内-体外通信を実現するUWB送信器・UWB受信器を開発した
P-11	昆虫搭載型体液バイオ燃料電池の開発 庄司 観(1)、秋山 佳丈(1)、鈴木 将登(2)、中村 暢文(2)、大野 弘幸(2)、森島 圭祐(1) (1)大阪大学大学院工学研究科、(2)東京農工大学大学院工学府 昆虫サイボーグと呼ばれる昆虫を用いたロボットやセンサが開発されてきたが、その電源部についての研究は行われてこなかった。そこでこれまでに我々のグループでは、体液中に含まれる糖を用いた昆虫体液バイオ燃料電池を開発してきた。本研究では、体液バイオ燃料電池を昆虫に搭載し発電実験を行った。その結果、5.85 μ Wの発電量が得られ、本バイオ燃料電池を昆虫サイボーグの電源として活用できる可能性を示した。

P-12	<p>原子フラットなマイカ劈開面上にエピタキシャル成長したペンタセン多結晶膜における移動度制限要因の解</p> <p>松原亮介(1)、中村峻介(1)、落合慧紀、中村雅一(1)</p> <p>(1)奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>有機薄膜トランジスタにおけるキャリア輸送モデルとして、結晶粒内の抵抗を考慮した「直列接続モデル」、および障壁のない電流パスを考慮した「直列＋並列接続モデル」を新たに考案した。絶縁層にSiO₂およびマイカを用いたペンタセンTFTを作製し、新規モデルで解析を行った結果、SiO₂上では直列接続モデルで、マイカ上では直列＋並列接続モデルで説明されることが分かった。それぞれのモデルで算出された移動度制限要因と実験値の比較により新規モデルの妥当性を確認した。また、マイカ上ではペンタセン結晶がエピタキシャル成長することにより、キャリア輸送障壁のない電流パスが形成されること、および格子の歪みによって結晶粒内のHOMOバンド端ゆらぎが大きくなることが分かった。</p>
P-13	<p>フラーレンの巨大な熱電効果と分子シミュレーション解析</p> <p>小島広孝(1)、戸松康行(1)、阿部竜(1)、伊藤光洋(1)、松原亮介(1)、中村雅一(1)</p> <p>(1)奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科</p> <p>熱電材料はエナジーハーベスティングの視点から注目されているが、そのうちC60薄膜については高抵抗ゆえに熱電測定が困難であった。本研究では評価装置を独自設計することで測定を可能とし、124 mV/Kという高いゼーベック係数を得た。既報のドーパント共蒸着膜が、熱電理論から想定される物性値を示したのとは対照的な結果である。この原因を探るため、分子動力学計算による解析を行い、熱によるC60の回転運動の違いを見出した。</p>
P-14	<p>OFET 構造を利用したTHz波センサの基礎検討: OFET材料の複素誘電関数評価と電磁界解析</p> <p>上田智也(1)、李世光(2)、藤井勝之(3)、松原亮介(1)、中村雅一(1)</p> <p>(1)奈良先端大物質創成、(2)千葉大院工、(3)南山大情報理工</p> <p>現在、テラヘルツ波を感度良く検出でき、かつ安価に製造できるセンサデバイスが望まれている。この目的のために、我々は、ペンタセンを用いた有機電界効果トランジスタを利用した新しいタイプのTHz波センサの開発を目指している。本研究ではテラヘルツ時間領域分光法を用いたセンサ材料の複素誘電関数測定を行い、FDTD法による電磁界シミュレーションにより、センサ素子の構造最適化を行った。</p>
P-15	<p>屋内エナジーハーベスティングのための高透明度有機光電変換素子</p> <p>柴 瀛(1)、松原 亮介(2)、中村 雅一(3)</p> <p>(1)、(2)、(3) 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>屋内環境発電に向け、人間の視感度を妨げず、かつ屋内照明のエネルギー密度が多く存在する短波長側(400 - 500 nm)の光を回収することが望ましい。そこで、我々はワイドバンドギャップp型有機半導体材料であるベンゾチエノベンゾチオフェン(BTBT)誘導体、ディナフトチエノチオフェン(DNTT)誘導体と、n型有機半導体材料であるC60を組み合わせた有機光電変換素子を作製した。素子についてX線回折による評価を行い、分子配向と開放端電圧の間の相関性について考察したので報告する。</p>
P-16	<p>集光フェムト秒レーザーによる純水とスクロース水溶液の氷化誘導</p> <p>河野達也、澤田晃佑、飯野敬矩、細川陽一郎</p> <p>奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>我々は過冷却状態の純水にフェムト秒レーザーを集光照射し、衝撃波発生条件で氷化を誘導することに成功した。現在高速カメラにより、その挙動の解析を進めている。本研究では、植物の凍結耐性に関わるスクロース水溶液の氷化メカニズムを調べ、その機構を考えようとしている。レーザーにより氷化を誘導されたスクロース水溶液中の氷の成長速度は純水中よりも遅く、また純水中とは異なる晶形をもつ氷が観察された。</p>
P-17	<p>フェムト秒レーザー誘起衝撃力が基板に接着した微小物体にもたらす力学的作用</p> <p>丸山彰大(1)、上段寛久(2)、飯野敬矩(3)、細川陽一郎(4)</p> <p>(1)奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>我々は顕微鏡下でフェムト秒レーザーを細胞近傍に集光することにより、単一の細胞に対して過渡的な外力を作用させ、細胞間の接着の剥離力を測定し、その接着の状態を評価する新手法を開発している。本研究ではこの時の細胞剥離と細胞間の接着強度の関係を定量する手法を確立することを目的とし、基板に配置した擬似細胞(ポリスチレン微小球)に対して衝撃力を与えた時の運動を調べた。初期位置と移動量を計測し、さらにその結果を運動方程式から導いた数値計算値と比較検討した。</p>

P-18	<p>加齢に伴う象牙細管近傍におけるAGEs蓄積の観測</p> <p>西川 貫太郎(1)、福島 修一郎(1)、荒木 勉(1)、三浦 治郎(2)</p> <p>(1)大阪大学基礎工学研究科、(2)大阪大学歯学部附属病院</p> <p>老化に伴う現象の一つにAGEsの蓄積がある。歯牙は代謝がほとんどないと考えられているが、臨床的には加齢により脆くなることが知られている。これはAGEsによるコラーゲンの架橋形成によって材料特性が変化したためだと考えられる。本研究では高齢者と若年者の特性を計測し比較した。蛍光特性の解析は、パルス光励起で得られた蛍光寿命を時間相関単一光子計数法で計測して行った。さらに押し込み試験により材料特性計測を行うことで両特性の関係を観測した。</p>
P-19	<p>フェムト秒レーザーアブレーションと原子間力顕微鏡による生体微小試料の弾性変形の解析</p> <p>福島亮介、飯野敬矩、細川陽一郎</p> <p>奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>生体内の力学的特性を知ることは、生物の形態形成メカニズムの解明に必要不可欠である。本研究では生体のミクロスケールの力学的特性を評価する新しい実験手法として、生体微小試料に対しフェムト秒レーザーアブレーションにより生じる衝撃力を加えて、試料に引き起こされた振動を原子間力顕微鏡で検出することを試みた。さらに有限要素法による振動のシミュレーション結果と比較することで、その詳細に迫ろうとしている。</p>
P-20	<p>飽和励起顕微鏡による三次元培養細胞の超解像観察</p> <p>上垣久美子(1)、山中真仁(2)、河田聡(3)、藤田克昌(4)</p> <p>(1)(2)(3)(4)大阪大学大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻</p> <p>細胞組織内部では、光の散乱・屈折が生じるため、光学顕微鏡での超解像観察は難しい。本研究では、蛍光の飽和励起を利用して、細胞組織内部での光散乱、屈折による空間分解能の低下を軽減する手法を開発した。共焦点顕微鏡において、蛍光を飽和励起飽和し、レーザー焦点の中心部のみで誘起される非線形な蛍光応答のみを分離検出した。細胞組織試料としてゲル中に3層の細胞からなる細胞組織を作製し、開発した手法で確認した結果、厚さ約40 μmの細胞組織内部の全体において超解像観察を行うことに成功した。</p>
P-21	<p>高速偏光分解SHG顕微鏡によるヒト真皮コラーゲン配向のin vivo計測</p> <p>田中佑治(1)、長谷栄治(2)、福島修一郎(1)、安井武史(3)、荒木勉(1)</p> <p>(1)大阪大学大学院基礎工学研究科、(2)徳島大学大学院先端技術科学教育部、(3)徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部</p> <p>偏光分解SHG(第2高調波発生)顕微鏡は、生体組織内のコラーゲン線維配向を選択的かつ非侵襲に可視化する技術として注目されている。我々は、生体組織内のコラーゲン線維配向分布をモーション・アーチファクトの影響を受けずにin vivoで可視化できる高速偏光分解SHG顕微鏡を開発し、ヒト真皮コラーゲンの部位や年齢による配向の違いのin vivo計測に成功した。</p>
P-22	<p>熱化学反応による炭化ケイ素のエッチングと構造制御</p> <p>堀 良太、畑山 智亮、矢野 裕司、冬木 隆</p> <p>奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科</p> <p>化学的に安定で微細加工が難しい炭化ケイ素(SiC)を三フッ化塩素(ClF₃)ガスによって熱化学的にエッチングできた。試料はSi原子で終端された(0001)Si面、C原子で終端された(000-1)C面を使用した。いずれの結晶面もプラズマを使用せずに480°C以上でエッチングできた。エッチング速度の面極性依存性は小さく、500°CにおいてC面で約25 $\mu\text{m}/\text{h}$、Si面で約10 $\mu\text{m}/\text{h}$であった。更に{0001}基底面にトレンチ構造を有するSiC試料を用いて熱エッチングを行い、その構造変化を観察した。</p>
P-23	<p>低電圧動作液中オンチップ微粒子操作に関する研究</p> <p>岩崎紘介、出井良明、上田瞬、宮脇裕介、岸和田泰、崔冀、松岡俊匡、*藤井秀司</p> <p>大阪大学大学院工学研究科、大阪工業大学工学部*</p> <p>本研究ではμTASのさらなる小型化や簡易化を目的とし、CMOS技術を用いた低電圧動作液中オンチップ微粒子操作の実現を目指した。この実現のために誘電泳動微粒子操作を可能とする駆動回路、液中動作を可能とする非接触電力伝送回路などを集積化し、液中での非接触低電圧動作オンチップ微粒子操作を確認した。さらに、微粒子操作の高精度化を目的とし、操作対象となる微粒子の誘電泳動特性を解析した。</p>

P-24	<p>(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー単結晶のレーザー発振ダイナミクス 水野 斎(1)、香月 浩之(1)、柳 久雄(1)、佐々木 史雄(2)、堀田 収(3)、大森 賢治(4) (1)奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科、(2)産業技術総合研究所電子光技術研究部門、(3)京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科、(4)分子科学研究所光分子科学研究領域光分子科学第二</p> <p>今回我々は、(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー結晶から発光スペクトル分裂・遅延型パルス発光を観測し、本結果がポラリトンレージングライクな振る舞いであることを無機半導体微小共振器構造における共振器ポラリトンと比較することにより推定した。また、量子干渉測定により調べた励起状態のコヒーレンス時間が$\sim 20\text{ps}$であることから、上述した結果は、コヒーレントな発光ダイナミクスに起因するものと考えられる。</p>
P-25	<p>Electrochemically deposited ZnO for Inverted Hybrid Solar Cells Jennifer Damasco Ty(1)、Hisao Yanagi(1)、Derck Schlettwein(2) (1)奈良先端科学技術大学院大学量子物性科学研究室、(2) Institute of Applied Physics, Justus-Liebig University Giessen</p> <p>Inorganic-organic hybrid solar cells have the potential of being developed as a high performance photovoltaic devices because it incorporates advantages that are associated with polymers and inorganic materials. [1][2] ZnO is one of the inorganic materials used in hybrid solar cells because of its electrical properties and its ability to be fabricated into different nanostructures by electrochemical deposition.</p> <p>We fabricate solar cells with an inverted device structure shown in Fig. 1 (a). ZnO is electrochemically deposited on cleaned ITO-patterned glass in a three-electrode electrochemical cell. The electrolyte is an aqueous solution of KCl and ZnCl₂ saturated with bubbling oxygen. An active layer solution composed of P3HT and PCBM is then spin-coated on the ZnO film. Finally, layer of MoO₃ and a layer of Au are vacuum-deposited through a shadow mask.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="263 884 526 1003"> <p style="text-align: center;">(a)</p> </div> <div data-bbox="678 828 981 1008"> <p style="text-align: center;">(b)</p> </div> </div> <p>Figure 1. Device structure (a) and J-V characteristic of the inverted hybrid solar cell (b).</p> <p>The J-V characteristic of a device is shown in Fig. 1 (b). The morphology of the deposited ZnO film can be modified by changing the conditions of electrochemical deposition. The film is compared to a ZnO film deposited by the sol-gel method.</p> <p>References: [1] Q. Tai, F. Yan, Organic Solar Cells, Springer, p. 243 (2013) [2] M. Wright, A Uddin, Sol. Energ. Mat. Sol. 107, 87 (2012)</p>
P-26	<p>空間変調型接合終端構造を有する21 kV SiC BJTの電気的特性 児玉俊之、富田知志、細糸信好、柳久雄 奈良先端大物質</p> <p>自然界にはタンパク質やDNAなど螺旋構造が多数存在する。この螺旋構造の電磁波に対する応答は非常に興味深い。そこで我々は薄膜応力を利用した応力誘起自己巻き上げ法を用い、幅$9\mu\text{m}$×厚さ25nm×長さ1mmのコバルト細線で、直径約$50\mu\text{m}$のコバルト螺旋構造を作製した。マイクロ波によるスピン波共鳴を測定したところ、コバルト螺旋構造ではキツレルモードより低磁場側に磁場の印加角度に依存しない磁気共鳴が出現した。</p>
P-27	<p>シリコンナノインクをドーピングプレカーサーとして用いたレーザードーピングによる太陽電池の作製 岡村隆徳(1)、西村英紀(1)、冬木隆(1)、富澤由香(2)、池田吉紀(2) (1) 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科、 (2) 帝人株式会社 融合技術研究所</p> <p>レーザードーピングはマスクを用いずに局所的な不純物ドーピングが可能であるため、高効率太陽電池構造の簡便な作製プロセスへの応用が期待されている。高濃度に不純物をドーピングしたシリコンナノ粒子を溶液中に分散させシリコン基板に塗布した後、連続発振緑色レーザーを照射した。シリコン基板の溶解、再結晶化による不純物ドーピングを確認した。形成されたpn接合の電気的特性と分光感度等光電特性の評価に関して報告する。</p>

P-28	<p>マルチスケール相関生体イメージングを実現するバイモーダルナノ蛍光体の合成 福島昌一郎(1)、古川太一(1)、新岡宏彦(1)、一宮正義(1、2)、三宅淳(1)、芦田昌明(1)、荒木勉(1)、橋本守(1)大阪大学基礎工学研究科、(2)大阪歯科大学</p> <p>生体を構成する複数のタンパク質の空間分布について、タンパク質一分子オーダーから生体ホールボディまでのマルチスケールな観察を行うために、カソードルミネッセンス (CL) 及びアップコンバージョン発光双方を発するバイモーダルナノ蛍光体を開発した。合成した各ナノ蛍光体を細胞中に導入し近赤外励起下でバイオイメージングを行う他に、電子線励起下でCLイメージングを行い、両イメージングにおける本ナノ蛍光体の発光特性を検証した。</p>
P-29	<p>界面に窒素およびリンを導入した4H-SiC MOSFETのしきい値電圧不安定性の考察 金藤夏子、矢野裕司、大澤愛、畑山智亮、冬木隆 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>シリコンカーバイド(SiC)製MOSFETは高耐圧でも低損失な新しいパワーデバイスとして期待されているが、しきい値電圧の制御はほとんど実現されておらず、報告例も少ない。本研究では、SiC/酸化膜界面欠陥を低減するために窒素およびリンを導入した4H-SiC MOSFETに対して様々な条件でゲート電圧を印加し、しきい値電圧の不安定性について調査した。</p>
P-30	<p>キラルビスオキサゾリン配位子を有する9配位キラル希土類錯体の円偏光発光特性評価 上村 一真、湯浅 順平、河合 壯 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>左右円偏光強度比率の大きな発光を示す発光材料は新規セキュリティインクや円偏光を利用した光情報システムへの応用が期待されている。本研究では、キラルビスオキサゾリンを有する9配位キラル希土類錯体を系統的に合成し、円偏光発光とユーロピウム周りの配位構造との相関について詳細に調べた。</p>
P-31	<p>n型単層カーボンナノチューブ材料の作製と熱電変換モジュールの構築 大橋賢次(1)、野々口斐之(1)、河合壯(1) (1)奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科</p> <p>ホスフィン誘導体をはじめとする種々の分子性ドーパントを用い、n型単層カーボンナノチューブ材料を開発した。従来の強力な還元剤処理とは異なり、ナノチューブのフェルミ準位よりも深いイオン化ポテンシャルを有する化合物を複合化したときは安定なn型ドーピングが観測され、ドーパント化合物の最高被占軌道準位(HOMO)とn型ナノチューブ材料への変換の関係性を明らかにした。</p>
P-32	<p>Teナノワイヤの合成と熱電特性の直径依存性 上紺屋 史彦、野々口 斐之、河合 壯 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>Teナノワイヤをポリオール法により合成した。ヒドラジンによる還元反応の反応温度に応じ生成物の直径分布を制御できる条件を見出した。Teナノワイヤの熱電効果ならびに電気伝導性の直径依存性とその関係性を検討した。</p>
P-33	<p>単層カーボンナノチューブ/イオン液体ポリマーナノコンポジットの増強ゼーベック効果 中野 元博、野々口 斐之、中嶋 琢也、河合 壯 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>本研究では種々の重合性イオン液体モノマーと単層カーボンナノチューブから系統的な組み合わせのナノコンポジットを作製し、その熱起電力の増強効果について検討した。四級アンモニウム塩を含む特定の組み合わせからなるポリマー・ナノチューブ複合体が比較的大きなゼーベック係数を見出した。</p>
P-34	<p>亜鉛及び希土類イオンと結合するジベンゾチオフェン配位子の合成 中野有香、湯浅 順平、河合 壯 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科</p> <p>段階的複合形成は限られたビルディングブロックから多様な超分子構造を構築する方法として注目されている。この概念を拡張するために、2種類以上の金属イオンと段階的に錯形成し多様な超分子構造を構築することのできる新規ビルディングブロック配位子の合成を行った。具体的には、ジベンゾチオフェン骨格に三重結合を介してイミダゾール基を導入し、ジベンゾチオフェン骨格のチオール部位を酸化することでオキシ化した。</p>

P-35	<p>光応答性希土類錯体の合成と物性評価</p> <p>橋元 祐一郎(1)、中嶋 琢也(1)、湯浅 順平(1)、河合 壯(1)</p> <p>(1)奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科</p> <p>Eu(III)錯体を代表とする希土類錯体は、特徴的な発光特性を有しており、次世代の発光材料として期待されている。本研究では、この特徴的な発光を光で制御できる光応答性希土類錯体の創成を目的とし、高発光性Eu(III)錯体にフォトリソ特性を有する配位子の導入を行った。本ポスター発表では、光応答性希土類錯体の合成手法とその物性評価について報告する。</p>
P-36	<p>テトラチアゾールのフォトエレクトロクロミック反応</p> <p>堀慧地(1)、梶木良之(2)、井内俊文(3)、中嶋琢也(4)、河合壯(5)</p> <p>(1)奈良先端科学技術大学院大学物研究科</p> <p>フォトリソとは、ある化合物が光照射によって着色し別に波長の光あるいは熱によって無色に戻る現象である。フォトリソを示す3つのチアゾールユニットが連結した骨格を構成したテトラチアゾールは、光照射だけでなく電気化学的酸化反応においても異性化が誘起されると期待される。本研究においてはテトラチアゾールの電気化学反応性および電気化学的・化学的酸化反応の機構の解明を行うことを目的とした。</p>
P-37	<p>埋植型CMOSイメージングデバイスによる脳表の血流計測</p> <p>春田牧人(1)、須永圭紀(1)、山口貴大(1)、竹原浩成(1)、野田俊彦(1)、笹川清隆(1)、徳田崇(1)、太田淳(1)</p> <p>(1)奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科</p> <p>自由行動下における脳機能イメージングを目的として埋植型CMOSイメージングデバイスを開発した。重量が0.02 gのデバイスをラットの脳表に埋植し、脳表における血流計測を行なった。血液中のヘモグロビンの吸光と取得画像の差分解析を利用することにより、指示薬等を使用しなくても血流計測が可能であることを実証した。さらに、自由行動下にあるラットにおいても血流計測を行うことに成功し、埋植による行動の抑制も観察されなかった。</p>
P-38	<p>偏光分析CMOSイメージセンサを用いたin situ 不斉計測システム</p> <p>若間 範充、上嶋 和弘、寺尾 公維、野田 俊彦、笹川 清隆、徳田 崇、西山 靖浩、垣内 喜代三、太田 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科</p> <p>我々はこれまでに画素毎に異なる偏光子を搭載した偏光分析CMOSイメージセンサによるリアルタイム偏光角検出を提案し、マイクロリアクタに統合可能な偏光分析CMOSイメージセンサを用いた光学活性体のリアルタイム測定を実証してきた。今回、測定システムの性能向上を目指し、新型フローセルを開発したので報告する。試作したフローセルを用いて流速 0.5ml/min で光反応を行い、従来のシステムより高速な応答を得ることに成功した。</p>
P-39	<p>デジタルELISA蛍光観察向け積層フォトダイオードCMOSイメージセンサ</p> <p>竹原 浩成(1)、宮澤 和也(1)、笹川 清隆(1,3)、野田 俊彦(1,3)、徳田 崇(1,3)、Soo Hyeon Kim(2,3)、飯野 亮太(2,3)、野地 博行(2,3)、太田 淳(1,3)</p> <p>(1) 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科、 (2)東京大学大学院 工学系研究科、(3)JST-CREST</p> <p>癌の早期検出などで利用されるデジタルELISA (酵素結合免疫吸着法) では蛍光観察によって特定のタンパク質の定量が行われる。現在CMOSイメージセンサを一体化したコンパクトなシステムの開発を行っている。高感度化のためには蛍光フィルタから漏れ出した励起光の中から微弱な蛍光を検出する必要がある。今回、励起光と蛍光を見分ける機能を持ったCMOSイメージセンサを開発したので報告する。</p>
P-40	<p>レーザードーピングにより作成したpn接合特性改善のためのSi基板表面の化学的極性制御</p> <p>西村英紀(1)、岡村隆徳(1)、山本悠貴(1)、冬木隆(1)</p> <p>(1)奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科</p> <p>レーザードーピング(LD)は高効率結晶Si太陽電池の簡便な作製プロセスとして注目される。しかし隆起形状を持つ基板にLDを適用すると、表面が粗く変形し、再結合中心が発生した。本研究ではテクスチャ構造を持つ基板にLDを適用し、基板表面の化学状態を疎水性から親水性に変化させた。その結果基板ドーパント界面の密着性が強化され、ドーピング後の表面の粗さが軽減されるとともに太陽電池特性を改善されることを確認した。</p>