

2014 年応用物理学会春季学術講演会 注 目 講 演

講演会企画運営委員長 益 一哉

第 61 回応用物理学会春季学術講演会（3 月 17～20 日，青山学院大学）では，40 の口頭発表会場と 2 カ所のポスター会場を使って，17 の大分類分科と合同セッションにおいて 3526 件の発表（うち口頭講演 2660 件，ポスター発表 866 件）が行われます。これに加えて，5 件のチュートリアル講演（各 3 時間）と，27 テーマのシンポジウム（うち，特別シンポジウム 3 テーマ）が開催されます。講演会企画運営委員会，プログラム編集委員会では，各分科に投稿された講演の中から，学術的・社会的インパクトの観点より，別表に示す 19 件

を注目講演として選定しました。

これら以外にも，応用物理学に関連する各分野において，先駆的，先端的な研究成果が数多く発表され，活発な意見交換の場となると期待されます。厳しい経済情勢が続く中，例年並みの投稿件数となり，実り多き講演会となると確信しております。

また，応用物理学会では非公式ではありますが Facebook や Twitter を利用した情報提供もしております。将来的にはリアルタイムでの情報提供につながればと思っております。

※講演番号の読み方：18a-PA1-8 は 18 日，a は午前，PA1 会場の 8 番目の講演を意味します。17p-F5-6 は 17 日，p は午後，F5 会場の 6 番目の講演を意味します。

中分類分科名	講演番号	講演タイトル	講演者	所属
		注目講演推薦理由		
1.2 教育	18a-PA1-8	夕焼け実験装置における白色 LED 出射光の透過スペクトル測定	長谷川誠	千歳科技大
		夕焼け色の再現実験においては一般的にクリプトン電球が用いられる。本研究では，太陽光とは異なるスペクトルの白色 LED 光をアクリルエマルジョンの懸濁液を透過させたときのスペクトルが，クリプトン電球の透過光とほぼ同様のスペクトルとなることを見いだした。この手法を用いることで，人工光源を用いても自然光に関する実験が可能となることを示した。実験室内での光学教育にたいへん有用な手法となることから，本研究は注目される。		
1.3 新技術・複合新領域	19a-F4-3	ナノインプリント製フォトニック結晶とスマートフォンを用いたノイラミニダーゼの検出	遠藤達郎	阪府大院工
		インフルエンザなどの感染症のオンサイト診断への応用を目指し，フォトニック結晶とスマートフォンにより簡易診断システムを開発した。本デバイスは，ナノインプリントリソグラフィーを用いて製作したフォトニック結晶を用いて，インフルエンザウイルス表面に存在するノイラミニダーゼとの反応による光学特性変化をスマートフォンのカメラ機能を利用して測定したもので，反射光強度の変化からノイラミニダーゼ濃度の定量評価が可能であり，簡易診断デバイスへの応用が可能であることを示した。		

中分類科名	講演番号	講演タイトル	講演者	所属
		注目講演推薦理由		
1.7 計測技術	19a-F5-1	電流誘導磁気トモグラフィー技術の開発	熊谷 寛	北里大医療衛生
		本研究は、測定対象物に微弱な電流を流すことで対象物内部の電流密度分布に応じた微弱な磁場分布を発生させ、これを対象物外部の複数点に設置された磁気センサで測定し、逆問題を解くことによって対象物内部の導電率分布をイメージングしようとするものである。通常、対象物の電氣的な分布を測定するためには接触式であるが、生体などは侵食の問題から、非接触式が求められる。本研究は、外部からの電氣的刺激とそれに反応する磁場を複数のセンサで検出することで対象物のインピーダンスの変化を捉えるため、非接触かつ分布で電氣的特性を計測することができる。この電流誘導磁気トモグラフィーは、さまざまな材料にも応用でき、工業分野や医療分野への展開が可能であると思われる。		
1.9 超音波	18p-F5-6	共焦点サブハーモニック超音波フェーズドアレイによる広範囲の閉口亀裂の深さ計測	菅原あずさ	東北大
		閉じた亀裂は、配管などの亀裂につながる前兆現象である。この閉じた亀裂の状態では非破壊診断が可能となれば、例えば発電プラントの安全稼働につながる。講演者らは、超音波フェーズドアレイを用い、広範囲の閉口亀裂深さを計測する手法について報告する。講演者の所属するグループでは閉じた亀裂を見いだすため、これまでにも分調波に着目し、大きな成果を上げている。本講演では、焦点近傍のみの映像化しかできなかった従来の問題点を解決する手法を提案している。得られた結果を、筆者らの提案するモデルを用いた解析を用いて説明することにより、広範囲の閉口亀裂深さ計測が行えることを示した。		
2.2 検出器開発	18a-F1-6	無人ヘリ搭載散乱エネルギー認識型ガンマカメラの開発	島添健次	東大工
		福島第一原子力発電所事故の直後、広範囲に拡散された放射性物質の分布を迅速に把握するための技術として、航空機による放射線モニタリングが大いに活用された。事故から3年近くを経た現在も、空からの継続的な放射線モニタリングが大きな役割を果たしており、特に人の立ち入りが困難な地域では無人ヘリを用いたモニタリングが有用な技術となっている。本講演は、無人ヘリに搭載可能な高感度なガンマカメラシステムの開発を行い、実際に福島県内で試験飛行を行った結果を報告するものであり、注目される。		
3.4 計測光学	17a-E4-1	波長キャリアと空間キャリアを利用したスナップショット分光ミューラー行列偏光計	岡 和彦	北大院工
		ミューラー行列とは、媒質による光の偏光状態の変化を完全に記述する行列のことで、これを計測することにより、媒質の偏光特性を知ることができる。分光ミューラー行列は、媒質の偏光特性の波長分散を記述するものである。近年、偏光計測・制御の基礎技術が飛躍的に進歩し、その応用分野は光デバイスの精密検査から生体計測、コンピュータビジョンに至るまで広がっている。本講演者らはこれまでに、1回の測定で光の偏光状態を計測する方法を提案してきたが、今回、それを拡張し、1回のスペクトル取得のみで媒質の分光ミューラー行列を1度に得ることができる新たな方法を提案している。この方法では、機械的ないし能動的な偏光制御素子も不要である。本手法の有効性を検証するために水晶波長板の分光ミューラー行列を測定する実証実験を行い、数値的に予想される曲線とよく一致する結果が得られており、注目に値する。		
4.2 フォトニックナノ構造・現象	18a-E16-10	狭帯域熱輻射光源の電圧高速変調—実験的実証—	井上卓也	京大院工
		本講演は、デバイスの温度変化速度を遙かに超える速度 (>100 KHz) で電圧によって輻射強度を大きく変調可能 (輻射率変化~0.5) であり、かつ非常に狭い輻射スペクトル線幅 ($\Delta\omega/\omega_{center} < 1/100$) をもつ熱輻射光源を実験的に実証したものであり、センシングなどへの応用上、画期的な成果といえるため注目される。		

中分類分科名	講演番号	講演タイトル	講演者	所属
		注目講演推薦理由		
4.7 レーザー・プロセッシング	20a-D1-1	「量子エレクトロニクス分科内招待講演」 Two photon polymerization integration of microlens arrays into 3D glass microchannel for cell counting	呉 東	理研
		本講演では、顕微鏡化で集光したフェムト秒レーザーによるマイクロ加工技術を駆使して、細胞数を計測するための新規なマイクロチップを作製した結果について示されている。これまで講演者らは、ガラス内部をフェムト秒レーザーにより改質してその部分をエッチングし、高機能なマイクロチップを作製する研究を進めてきており、その成果はマイクロチップを課題とする一流学術誌“Lab on a Chip”に多数掲載されている。本講演では、この技術にさらにフェムト秒レーザーの2光子吸収による光硬化性樹脂の重合による造形法を組み合わせ、流路内にマイクロレンズを作製し、細胞数計測のためのマイクロチップに発展させた。本講演は、従来よりもさらに高機能なマイクロチップを実現する可能性を示す結果であり、注目される。		
6.1 強誘電体薄膜	19a-D10-8	チタン酸ストロンチウム薄膜における歪み誘起 AFD, FE 相転移の観察	山田智明	名大, JST さきがけ, 東工大
		強誘電性を示さないチタン酸ストロンチウム (SrTiO ₃) は、しかるべき格子歪みを導入することで強誘電性を示すことが理論計算から予測されている。本発表は、基板材料の格子定数とのミスマッチにより SrTiO ₃ 薄膜が強誘電性を示すことを実験的に示したものであり、理論計算の結果との比較および考察も詳細に行っている。学術的にはもちろんだが、強誘電 SrTiO ₃ 薄膜のデバイスなどへの応用という視点でも大変興味深い内容であり、注目される。		
6.5 表面物理・真空	19a-F7-5	ガス雰囲気における金ナノ粒子触媒の TEM 動画観察	田中崇之	東工大
		近年、原子レベルの表面界面観察に対して収差補正電子顕微鏡は、飛躍的に向上している。本講演では、ガス雰囲気において動作可能な収差補正電子顕微鏡を開発し、チタニア担持金ナノ粒子触媒 (Au/TiO ₂) の低温 CO 酸化 (2CO+O ₂ →2CO ₂) の触媒機能を調べている。TiO ₂ 表面や Au/TiO ₂ 界面付近の原子像を示すとともに、CO 酸化の素過程として重要な酸素分子の吸着機構を吸着サイトや EELS による化学状態分析から詳細に述べている。また、当日の発表では、CO ガス導入時の動的観察なども予定されていて、大変興味深い予稿となっている。本研究は、金ナノ粒子触媒の寿命の改善ばかりでなく、今後ますます重要となるガス雰囲気での材料プロセス中の表面反応観察に応用されることが期待できることから、注目される。		
12.5 有機太陽電池	19a-E9-10	狭バンドギャップ Donor/Acceptor 共役高分子を用いた高分子ブレンド薄膜太陽電池の高効率化	森 大輔	京大院工
		ドナーおよびアクセプター材料ともに共役高分子を用いた高分子ブレンド太陽電池としては、世界最高レベルの変換効率 5.3% を達成している。短絡電流は 12.3 mA/cm ² に達し、フラーレンを用いた太陽電池に匹敵する素子特性を実現している点が特筆に値する。また、電荷生成および電荷輸送性の観点から、効率向上の要因を詳しく議論している。フラーレンを使用しない有機薄膜太陽電池のポテンシャルを示すものであるので注目される。		
12.5 有機太陽電池	20a-E9-1	逆構成有機薄膜太陽電池モジュールの開発	五反田武志	東芝
		共役高分子をドナーにフラーレン誘導体をアクセプターに用いた単層素子の有機薄膜太陽電池としては、世界最高レベルの変換効率をモジュール (4 直列, 面積 25 cm ² (da)) で 9%, 1 cm 角セルで 10.3% を達成している。今回の効率は、Solar cell efficiency tables に掲載されている世界最高値 8.5% をさらに上回る性能であり、バッファー層に金属酸化物を用いて逆型素子構造とすることにより耐久性の向上も同時に実現した点が特筆に値する。		

中分類科名	講演番号	講演タイトル	講演者	所属
		注目講演推薦理由		
13.4 デバイス／集積化技術	19p-F12-20	基板貼り合わせ法による GaSb-OI on Si 基板の作製と GaSb-OI p-MOSFET の動作実証	横山正史	東大
		次世代の集積回路の高性能化と低電圧動作を達成するために、従来の Si に替わるチャネル材料としてⅢ-V 系化合物が注目されている。n 型の化合物 MOSFET に関しては InGaAs を用いた研究が、本講演の著者らも含めて、これまでに多く報告されている。一方の p 型の化合物 MOSFET に関する研究は、n 型に比べると十分にはなされていなかった。本研究は、著者らが中心となって開発してきた化合物を Si 基板に貼り合わせる方法を利用して GaSb-OI 構造を作製し、これを用いて化合物の p 型 MOSFET を動作実証することに成功している。Ⅲ-V CMOS の実現に向けた重要な技術基盤を確立しており、注目される。		
15.6 IV 族系化合物	18p-E5-8	コンダクタンス法を用いた SiC (11$\bar{2}$0) および (1100)MOS 界面準位の評価	中澤成哉	京大
		SiC 材料の実用化に寄与する重要な知見を、丁寧な実験手法により研究している。重要な成果であり、注目される。		
16.2 プロセス技術・デバイス	19a-D2-11	フレキシブル基板上での単結晶シリコン MOSFET の作製	酒池耕平	広大院 先端研
		本講演は高性能の結晶 SiMOSFET デバイスを PET 基板上に転写する技術に関する発表で、フレキシブル基板上の集積回路の実現が期待できる。		
16.3 シリコン系太陽電池	18p-E12-1	フォトリソニック結晶構造を有する微結晶シリコン太陽電池の基礎検討	石崎賢司	京大院工
		本講演はフォトリソニック結晶構造を薄膜太陽電池に適用する実験と理論考察に関する発表で、革新的な光閉じ込め技術への展開が期待できる。		
17 ナノカーボン	17a-E2-53	グラフェンチャネル FET を用いたミリ波帯フォトミキシング	菅原健太	東北大通研
		本研究では、ミリ波・テラヘルツ波を搬送波に用いた高速無線通信システムの開発を念頭に、高速無線ミリ波・テラヘルツ波における高効率なミキシングを実現する超高周波ダイオード・トランジスタを、グラフェンをチャネルとして実現しようとしている。現状のデバイス性能にはまだ改善の余地があるものの、グラフェンの応用として将来非常に有望であり、注目される。		
17.4 デバイス応用	19p-E18-18	カーボンナノチューブサーマルインターフェイスマテリアルの開発	川端章夫	産総研 GNC
		本研究は、カーボンナノチューブ (CNT) の放熱材料応用に関するものである。具体的には、LSI チップと銅リードの間の熱接触のために用いられる Thermal Interface Material (TIM; 通常インジウムを利用) として、高熱伝導率をもつ CNT 膜を使用することを目指している。講演者らは、そのような CNT-TIM の構造、作製法を最適化することにより、CNT-TIM が現状のインジウム TIM を上回る熱抵抗低減効果をもつことを実証した。CNT のエレクトロニクス応用における 1 つの大きな成果であり、注目される。		
合同セッション K	18p-E10-20	Surrounded channel 構造酸化半導体トランジスタの移動度向上効果	松田慎平	半エネ研
		InGaZnO (IGZO) 薄膜トランジスタにおいて、活性層である InGaZnO をゲート電極で囲む独自の Surrounded channel 構造を作製し、特性向上を図っている。上下のゲート電極を短絡して Dual Gate 駆動させることにより、片側のみにゲート電極を有する従来のトランジスタと比べて、電界効果移動度が 2 倍以上に向上している。さらに、トランジスタのチャネル長が短くなるほど Surrounded channel 構造による移動度向上効果が顕著になることも見いだしている。		

詳しくは今号後付の講演会プログラムをご参照ください。