

【第41回例会報告】=====

1. 参加者数：118名（学生会員5名含む）
2. 講演件数：13件（記念講演：5件、特別講演：2件、一般口頭発表：6件（学生口頭発表3件含む）
3. 今回の例会を振り返って（運営委員長：八尋 正幸 九州先端科学技術研究所）

第41回の秋の例会は、有機EL討論会20周年記念シンポジウムとともに、JR奈良駅に隣接した「なら100年会館」で開催されました。

今回の例会では、上述の通り、記念講演5件、特別講演2件、一般口頭発表6件（うち、学生口頭発表3件）で計13件の講演があり、118名の参加登録者を得て開催することができました。

20周年記念シンポジウムは、例会初日の11月20日の午後に開催しました。シンポジウムでは、「有機ELの到達点と、次の有機光エレクトロニクスの方向性を考える」をテーマにプログラムを構成し、5名の先生方にご講演をいただきました。

まず、有機EL討論会発起人（初代代表）である九州大学名誉教授の筒井 哲夫氏から、「有機ELの60年、有機EL討論会の20年、そしてこれから」と題し、1987年のT. W. Tang等によるいわゆるコダック論文以前の有機半導体結晶を利用した有機ELの研究によって有機ELのメカニズム解析の基礎はすでに構築されていたこと。コダック論文での有機半導体アモルファス蒸着薄膜の利用と積層構造の導入、さらに九大によるpin構造の提案が、現在の有機ELのすべての基礎となっていることが、論文等を引用されながらわかりやすく講演されました。特に、真空蒸着法で作製した一見アモルファス薄膜ではあるものの、特異な物性をもつ蒸着超薄膜を利用できることで、有機ELがここまで発展できた一因であるとの考察が、最新の分子配向や密度の研究成果を例にご説明されました。講演の最後には、社会実装できた有機ELの技術、知識、課題解決法を参考にした新しい有機エレクトロニクスが有機EL討論会から生み出されることを願っているとの激を頂きました。有機電子技研の浜田 祐次氏からは、「AMOLEDの事業化に従事して」と題し、AMOLEDの事業化に進む世界的な歴史、そして、三洋電機から韓国サムソンディスプレイ、中国天馬でのAMOLEDの立ち上げでの悪戦苦闘を伴うOLED量産技術の構築のなど、日本が撤退してしまったディスプレイの量産に関わる貴重なご経験をご講演頂きました。京都大学の梶 弘典氏からは、「In-silico OLEDs」と題してご講演を頂きました。現在、コンピューター(PC)を用いた物理現象のシミュレーションは非常に速い速度で発達してきていますが、基本的には一つまたは少数の分子上での現象や一つの素過程をシミュレーションし、境界条件を設けた上で複数の分子へ拡張することが一般的です。しかし、PCシミュレーション技術とPCのマシンパワーの著しい発展は、有機ELのキャリア注入から発光に至る連続した素過程や、発光現象、界面での現象を再現し、PC内に現実の有機ELの“digital twin”を実現できる可能性を示しています。この技術が成熟すると、有機EL素子に適した材料や素子構造の設計が実験を行わずに検討することが可能になります。これまでに取り組んでこられた固体NMRの精密解析と、量子化学計算からのアプローチ及びその融合を行うことにより、アモルファス膜の電荷移動などの超精密な解析に成功した例などを通じて、近い将来に実現できるであろうIn-silico OLEDsに関するご講演をいただきました。

シンポジウム後半では、有機ELを出発点としたレーザー応用や、単一有機分子の発光現象に着目した詳細な解析で大きな成果を上げてある新進気鋭の若手研究者2名の講師からご講演頂きました。University of St Andrewsの吉田 巧氏からは、「高輝度有機ELが切り拓く高速光通信と電流駆動レーザー」との題目でご講演を頂きました。有機ELはディスプレイや照明用途として開発されて来ましたが、通信用の光源としては、少なくとも高速駆動や高輝度化が課題となっていました。しかし、材料やデバイスの設計と、放射される光の制御を適切に行うと、これらの課題を解決できることから、ギガビット毎秒を超える高速通信可能な有機ELおよび高輝度有機ELを用いた電流駆動型有機半導体レーザーの開発状況について、最新のデーターを用いて詳細な紹介がありました。最後に、Gwangju Institute of Science and Technologyの今田 裕氏からは、「走査トンネル顕微鏡で観る単一分子の光機能」と題して、単一分子の発光特性や励起過程を直接可視化できるSTMを用いた単一分子分光解析について、前職の理化学研究所での成果を中心にご講演を頂きました。有機ELも、一つ一つの分子が励起と輻射失活を繰り返し発光しています。これまで様々手法で解析されてきたアモルファス薄膜の発光現象を、有機分子一つや分子間や固体表面との相互作用を制御した環境下での単一分子分光解析を行うことにより、分子の性質の多様性の起源に迫る研究に取り組んであることを最近の研究成果とともに紹介いただきました。

有機EL討論会第41回例会は、20周年記念シンポジウムに引き続き、11月21日に開催いたしました。特別講演では、奈良先端科学技術大学院大学の中村 雅一氏から、「超フレキシブルエレクトロニクスに向けて」と題して、有機半導体と無機半導体を比較しながら、有機半導体デバイスの大きな特徴であるフレキシブル性に関するご講演を頂きました。有機半導体のフレキシブル性といつても、単純に曲げるだけでは、無機半導体も実現は可能となります。しかし、皮膚のような非常に大きな凹凸や複雑な三次元構造を持つ表面へ密着させて用いるセンサーなどの電子デバイスは、超フレキシブル性が必要となります。超フレキシブル性の発現には、曲がるだけではなく伸縮という特性も非常に重要なパラメータになってくることから、ポリマーやカーボンナノチューブが非常に重要な素材となることが解説されました。さらに、太陽電池（光センサー）や、電界効果トランジスタの超フレキシブル化による特

性への影響など、超フレキシブル化を行っても十分に駆動することが示されました。無機半導体でできないことを有機半導体を使って実現するという非常に強い思いを感じる講演でした。ソニーセミコンダクタソリューションズ(株)の澤部 智明氏からは、「OLEDマイクロディスプレイの進化と差異化技術」と題して、ソニーで取り組まれているOLEDマイクロディスプレイの開発状況について、ご講演を頂きました。ソニーのマイクロOLEDディスプレイ開発の歴史は、デバイス開発を進めながら市場開拓を同時に進め、ハイエンドなマイクロディスプレイの市場開拓とシェア獲得に成功したことが紹介されました。現在では、OLEDマイクロディスプレイは、一眼レフデジタルカメラのハイエンドEVF(エレクトリック・ビューファインダー)に必要不可欠なディスプレイとしての地位を確立し、さらなる高性能化、高精細化を達成され、XR用ディスプレイの有力候補としてさらなる展開を行っています。そのOLEDマイクロディスプレイの高性能化、高精細化に取り組んでこられた歴史をOLEDの素子構造、駆動回路、光取り出しと技術毎に開発の状況をご説明頂きました。さらに、講演後半には、今ソニーが開発を進めている方向性・開発目的とする仕様までお示しいただき、活発な質疑応答が行われました。まさに、有機EL討論会の設立趣旨でもある従来組織を超えた深い議論が実現されたご講演となりました。

一般口頭発表においては、材料・デバイス、学生口頭発表の2セッションを設け、6件の講演がありました。材料・デバイスでは、化学構造から物性を予測するアルゴリズムと進展が著しい機械学習を組み合わせ、遺伝子変異を含む遺伝アルゴリズムを用いることで、TADF分子の新規材料の創出の試みに関する報告がありました。さらに、これまで困難とされてきた近赤外の二光子吸収とTADFを両立させる新規分子の開発とそのデバイス特性は、バイオセンサーへの応用に向けたイメージング性能の向上に繋がるだけではなく、OLEDの性能向上の指針にも活用できることが報告されました。最後に、これまで有機分子がもつ双極子が配向して形成する自発配向分極(SOP)は、薄膜内に形成される強力な表面電位から、有機デバイスへ高性能化の寄与が期待されていましたが、これまで思ったほどの効果が表れていませんでした。しかし、SOPの発現や電界の向きなどを制御できる新規分子を開発し、有機ELのJV特性や効率の向上を実現できることがデバイス特性とともに報告されました。学生口頭発表においても、有機ELに与えるSOPの影響や、種々のアクセプター分子を用いた電極の仕事関数制御に関する研究、TADFの一つであるエキサイプレックス発光に対する重水素への置換効果が講演され、有機ELの高性能化、SOPの活用、アップコンバージョンと、有機EL分野でまさにホットな話題が講演され、ポスターセッションを含め、活発な議論が行われていました。

アンケートについては今回44名の方から回答をいただきました。特別講演、特別セッションで取り上げるべきテーマ、例会開催場所、運営上の問題など、頂戴した貴重なコメントは今後の参考とさせていただきます。運営委員会としましては引き続き、有機ELの最新動向に関連するトピック、および、有機ELのデバイス開発や評価・基礎物性などの講演を募って、会員の皆様の研究開発に活かして頂けるような例会を目指していきたいと考えております。宜しくお願い申し上げます。

4. 例会プログラム・アンケート結果

https://yuki-tohronkai.jp/data/program/program41_2.pdf : 例会プログラム

<https://yuki-tohronkai.jp/data/question/20251208.pdf> : アンケート結果

5. 次回例会の開催案内 (次期実行委員長: 福島 大介 住友化学㈱)

第42回例会は、2026年6月25日(木)、26日(金)に東京国際交流館プラザ平成3階「国際交流会議場」(東京 お台場)にて開催致します。詳細な開催案内は3月中旬頃に公開する予定で進めておりますので、皆さまのご投稿およびご参加をお待ちしております。

=====以上