

第 68 回応用物理学会春季学術講演会報告(3月16日～19日)

富山大学 中 茂樹

第 68 回応用物理学会春季学術講演会が 3 月 16 日(火)から 19 日(金)の 4 日間にわたりオンラインにて開催された。大分類 12「有機分子・バイオエレクトロニクス」の一般講演件数(招待講演等を含まず)は 337 件であった。本大会は、昨年の秋季学術講演会に引き続き新型コロナウイルス感染予防のためオンライン開催となった。今回はポスター発表が開催されたことから、昨年の秋季大会での講演件数 275 件と比較し、2 割程度の増加がみられた。中分類ごとの一般講演件数は、12.1 作製・構造制御(32 件)、12.2 評価・基礎物性(50 件)、12.3 機能材料・萌芽的デバイス(60 件)、12.4 有機 EL・トランジスタ(56 件)、12.5 有機太陽電池(50 件)、12.6 ナノバイオテクノロジー(38 件)、12.7 医用工学・バイオチップ(51 件)であった。初日にポータルサイトがダウンするといったトラブルはあったが、回線増強後はスムーズに進行した。

以下に、各中分類からの報告を列記する。

12.1「作製・構造制御」では、3月16日(火)に21件の口頭講演が、17日(水)に11件のポスター講演がそれぞれ行われた。口頭講演は前回に続き2回目のオンライン開催となったが、依然として現地開催だった過去の講演件数の60%程度にとどまっている。ただし前回大会よりは3件増えており、微増ではあるがオンライン講演に対する心理的なハードルは下がってきていると思われる。一方で初のオンライン開催となったポスター講演は例年の半分弱の件数にとどまっており、今後活性化のための工夫が必要と感じられた。聴講人数は常時40～80人程度と現地開催の時よりも多くの聴講者が訪れており、オンラインならではのアクセスのよさを感じた。

発表内容については前回大会に続き、有機半導体にとどまらず、液晶、生体分子、有機-無機ハイブリッドなどの幅広い材料について、薄膜やナノ粒子等の作製手法や配向・構造制御方法を中心に興味深い講演が多数あった。手法についても、蒸着などの伝統的な手法以外にも静電塗布法、インクジェット法など様々な方法が用いられていた。本中分類は様々な分野からの間口の広さを特徴としているが、そのような特徴を維持しつつも、今回は特に薄膜内の分子配向制御に関してメカニズムにまで言及した基礎的な内容の講演が多く、活発な議論が行われたように感じた。また、実際にデバイスを作製して特性評価まで行うなど、今後の展開が期待される講演も多く見られた。

2 回目のオンライン開催を終えて、現地開催に比べて講演件数は減少しているものの各講演のレベルは維持されているように思われる。現在の講演レベルを維持・向上させていくためにも、今後も講演件数増加に向けた取り組みを考えていきたい。

【小野寺恒信(東北大)、長谷川裕之(島根大)、松原亮介(静岡大)】

12.2「評価・基礎物性」は、3月16日(火)午前にポスターセッション、17日(水)午前・午後と18日(木)午前の計2日間に口頭セッションを組んだ。オンライン開催となった今回はポスター発表が11件、口頭発表で39件の申し込みがあった。中止ではあったが昨年の春季大会と申し込み件数を比べると口頭で19件、ポスター発表を含めた全体の件数で25件の減少となったが、過去の例を見ると今回の発表件数は特段少ないものではない。

12.2の研究対象は多岐に渡るが、今回の内訳は(カッコ内は前回の2020年秋季大会分)、分光学的評価19件(8件)、走査型プローブ顕微鏡8件(10件)、単一分子3件(3件)、キャリア輸送2件(4件)、構造解析0件(4件)、表面プラズモン1件(1件)、新規評価手法4件(3件)、萌芽的デバイス4件(2件)、その他物性評価9件(1件)であった。聴衆は少ない時で40名程度、多い時には100名程度であった。100名という数は普段の聴衆の最大数より20人から30人ほど多いがオンラインに移行した2020年秋季大会と同等であった。奨励賞審査対象は7件と前回(12件)と減少した。ポスター賞には2件がノミネートされ、東京理科大らの発表「時間分解発光スペクトルの高速計測装置の開発」が授賞対象となった。

今回の大会は2度目のオンライン開催ということで大きなトラブルもなく12.2の進行は全体的にスムーズに行われた。前回同様に講演によっては座長が何度も質問をせねばならず、座長の負担がいつもより多く感じられる点とスライドの共有時にうまく表示されずに発表時間が減ってしまうことが散見されるのはオンライン開催の課題である。周囲に聞いてみると、オンライン開催は概ね高評価であり、オンライン開催であるからといって参加を控えるといったことは無さそうである。ただし、オンラインアプリには進化の余地があると考えている。今回は講演会サイトと参加者ポータルサイトが別になっているのが使いにくかったという声も聞かれた。オンライン開催は参加者同士の懇談が難しいという面もあるものの大きなデメリットはなく旅費が不要で遠方の聴衆を集める効果もあると思われるので今後もオンラインの活用を願いたい。

口頭講演の特徴として、12.2は例年通り学生のみならず教員の発表がいくつか見られた。次回以降の大会では現地開催もあり得られると思われるが応物全体はもとより、12.2として発表件数や参加数に変化があるのかどうか注視しながら参加者の声を集めたい。同時に、より一層盛り上がるように幅広い分野からの発表が混じり合っている当中分類の魅力を広報をしつつ、関連分野からの積極的な参加を期待したい。

【アルブレヒト建(九州大)、細貝拓也(産総研)】

12.3「機能材料・萌芽的デバイス」は、16日午後と17日午前・午後に開催され、口頭発表41件・ポスター発表19件が行われた(そのうち、奨励賞申請15件)。本中分類の過去5年分の総発表件数の推移は、56件(16秋)→86件(17春)→64件(17秋)→89件(18春)→72件(18秋)→72件(19春)→90件(19秋)→37件(20秋)であり、今回もオンライン開催となったものの、回復の兆しが見られた。本中分類では、萌芽的なテーマに対して多方面から幅広く意見・コメントを出せるような議論の場を提供し、新たな分野の創出につながるように努めている。今回の講演会でも電子・光・イオンを扱うデバイスから、構造材料や

光学材料を指向した新物質の基礎物性まで、幅広い研究が報告された。聴講者数は多いときには70名以上であり、全体を通して活発な討論がなされた。

第1日目のセッションでは π イオンゲルトランジスタに関する受賞講演を皮切りに、ゲルを用いたRLC回路ダグ、有機半導体や光受容タンパク質を用いた光電変換デバイスの研究発表が続いた。さらに、 ZnIn_2S_4 ナノシートを用いたフレキシブルアクティブマトリクスイメージセンサ、診療応用を目指したワイヤレス/ストレッチャブルコンタクトレンズセンサといったIoTを志向した研究発表もあった。ペロブスカイト/シリコンタンデム太陽電池の発表はセッションの中では異色のものとなったが、70名以上の聴衆を集めていた。セッションの後半には、生体模倣材料や生体適合性材料の機能、CNTによる熱流や内包材料、ペンタセン前駆体や高分子フィルムに関するシミュレーション、エラストマーによるヒートエンジンなどに関する発表が行われた。いずれも、萌芽的なデバイスに関する内容で、40-50名程度の聴講者があった。

第2日目午前はイオン伝導性材料を扱うセッションとなった。導電性ブリッジメモリや熱電変換、エレクトロルミネッセンスなどの研究発表があった。ガスの選択的センシングに向けたインピーダンス分光の利用など萌芽的な内容もあった。固体プロトン伝導体を志向したcore-shell型ナノ粒子の合成に関する発表は特に多くの聴衆を集めていた。

第2日目午後前半のセッションでは、液晶を用いたレーザーおよび移相デバイスに加え、フルオレン/アントラセン誘導体や窒化炭素ポリマーなどの光機能性材料に関する報告がなされた。午後後半には、有機-無機ペロブスカイトナノ結晶や高分子ナノ粒子を用いた発光材料や、金属伝導を示す共役系高分子等の発表が行われ、常時70名程度の聴衆があった。発光材料においては企業研究者からの質問が多く、今後、萌芽デバイスから実用デバイスへの展開が期待された。

ポスター発表は16日の午前に実施された。初日の午前には学会参加者ポータルがサーバダウンするトラブルもあったが、ポスター資料は常時閲覧可能であり、聴講者の立場からは、時間を気にせず閲覧できた点で良かった。一方、会場の盛り上がりを感じるといった臨場感は味わいにくかったため、今後、社会情勢が安定し、再び対面で学会が実施できることを楽しみにしたい。

【吉田浩之(大阪大)、山本洋平(筑波大)、松井淳(山形大)、
浅川直紀(群馬大)、堀家匠平(産総研)】

12.4「有機EL・トランジスタ」は、会期初日の16日および最終日の19日に口頭セッションが、18日午後にポスターセッションが開催され、44件の口頭講演と12件のポスター発表が行われた。会期の前半に有機EL、後半に有機トランジスタに関連した口頭講演を配したプログラムでセッションを行った。オンラインで開催された前回学術講演会での講演数は47件であり、全体としての発表件数は増加した。またオンサイトで開催されていた年と比較しても講演数に関して顕著な落ち込みはなかったといえる。聴講者はZoomの参加者数を参照すると、おおよそ80~110名程度で推移していた。

有機 EL では、熱活性化遅延蛍光材料に関する研究やその励起子ダイナミクスに関する研究、有機 EL 素子の素子劣化機構の解析などに関する講演がなされるとともに、活発な議論が行われ、引き続き高い関心があることが窺えた。また量子ドットおよび有機半導体レーザー素子に関する研究等、基礎的な研究から新規発光デバイスまで裾野の広い研究報告がなされ、研究のさらなる進展が期待される。また、金属ハライドペロブスカイトを用いた有機 EL 素子に関して松島 敏則氏から第 18 回有機分子・バイオエレクトロニクス分科会論文賞受賞記念講演が、有機薄膜の自発配向分極の極性制御に関して浜田 北斗氏から講演奨励賞受賞記念講演がなされ、多くの聴講者を集めていた。

有機トランジスタでは、トランジスタ関連の基礎物性評価から、理論計算、材料開発、結晶構造解析と制御、大面積のシングルドメイン結晶薄膜を用いた論理回路やセンサなどの応用まで多岐にわたる講演がなされた。作製プロセスにおいても薄膜化やパターニングに関する新しい手法の提案などについても多数の発表があり、当分野の研究開発熱が依然として高いことがうかがえた。特に講演奨励賞候補を含むセッションにおいては、選考に頭を悩ませるほどのハイレベルな研究発表が多数あり、聴衆の関心を集めていた。

本中分類では、有機半導体材料開発、デバイスの基礎評価、計算科学から、応用間近のハイエンドデバイスや新プロセスの提案などの幅広い講演が含まれ、年々研究領域の深化が感じられる。当分野の発展のために、従来よりも裾野の広い参加者を集めて有意義な議論や意見交換ができる場を提供していきたい。

【中野谷一（九州大）、硯里善幸（山形大）、飯野裕明（東工大）、酒井正俊（千葉大）】

12.5「有機太陽電池」では、50 件（受賞記念：2 件、一般口頭：31 件、ポスター：17 件）の講演が行われた。講演割合は、ペロブスカイト太陽電池、有機薄膜太陽電池、太陽電池の基礎の順に、それぞれ、34%、34%、32%であった。今回はオンライン開催であり、また、ポスターセッションも実施されたため、口頭発表の件数は例年より減少したが、発表の総件数は前回と同程度であった。「第 18 回有機分子・バイオエレクトロニクス分科会奨励賞」受賞記念講演として分子科学研究所の伊澤誠一郎博士より、有機半導体界面での光電変換機能の開拓についてご講演いただいた。また、「講演奨励賞」受賞記念講演として千葉大学の木村匠氏より、ペロブスカイト単結晶のキャリア分解光 Hall 測定についてご講演いただいた。今回は有機薄膜太陽電池の発表件数の割合が増えてきており、材料・素子開発および解析の様々な観点からの発表が多く見られた。ペロブスカイト太陽電池に関しては材料や作製方法が多様化してきており、基礎物性の研究、鉛フリーペロブスカイトに関する研究や、タンデム太陽電池に関する研究が増えてきている。

【但馬敬介（理研）、宮寺哲彦（産総研）、沈 青（電通大）】

12.6「ナノバイオテクノロジー」では、3 月 16 日(午前・午前)および 18 日(午後)に 38 件の口頭発表が行われた。口頭発表の件数は前回の秋季講演会と同じ規模であったが、前回のオンライン開催と比べ、聴衆の数は 50-80 人と増加した。2 回目のオンライン開催で、座長、

発表者共にトラブルは無く、全体的にスムーズにセッションが進んだ。

今回も理論・シミュレーション・測定手法開発から材料・デバイスの基礎から原子間力顕微鏡、蛍光顕微鏡などによる生体分子・細胞の観察に至る応用まで幅広いトピックスの講演が行われた。17日午前は、主にナノポアデバイスを用いた生体分子のセンシング、原子間力顕微鏡を用いた生体分子の観察に関する研究成果が発表された。17日午後には主にモデル細胞膜である脂質二重膜、生体分子のセンシングに関する報告があった。18日午後には注目講演として、プラズモン共鳴を応用したコロナウイルス検出に関する報告があり、その後、計算科学によるコロナウイルスのスパイクタンパク質内の分子相互作用に関する報告があった。17日午前にはポスター発表も行われ、1つのポスターに常時4,5人程度の聴衆が説明を聞くという、盛況な状態であった。

生体分子の検出がこのセッションの1つの主要なテーマになっていることから、ウイルスの機能の解析、検出に関する発表は今後も増加することが予想される。応用物理学会からウイルス対策に役立つ研究成果が矢継ぎに発表されることを期待している。

【林智広（東工大）、浅川雅（金沢大）】

12.7「医用工学・バイオチップ」では、大会1日目の3月16日午前（10件）および午後（15件）、3日目の18日午前（11件）および午後後半（15件）に口頭発表が行われた。また、17日午前にはポスターセッション（7件）が行われた。オンライン開催によってポスターの発表件数は減少したものの、口頭発表は例年と同程度の発表数があった。セッションは初日の朝から開催されたが、システムトラブルによる大きな混乱もなく、聴講者についても概ね70名程が各セッションに参加していた。口頭発表では、昨年からのパンデミックが続いている新型コロナウイルスを含む新興感染症に対応するためのウイルスの検出法に関する講演数が増加し、100名ほどの聴講者が参加していた。その他の講演では、バイオイメージングから分子計測、生理計測、体内埋め込み型デバイスに至るまで幅広い研究対象・手法についての講演が行われ、医用工学というキーワードを基に分野横断的な議論がなされた。

【當麻真奈（東工大）、笹川清隆（奈良先端大）、山本英明（東北大）】