

第 81 回応用物理学会秋季学術講演会報告(9 月 8 日～11 日)

富山大学 中 茂樹

第 81 回応用物理学会秋季学術講演会が 9 月 8 日(火)から 11 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 275 件であった。本大会は、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り、ポスター発表が開催されなかったことも影響し、昨年の秋季大会での講演件数 553 件と比較して半減した。中分類ごとの一般講演件数は、12.1 作製・構造制御(28 件)、12.2 評価・基礎物性(36 件)、12.3 機能材料・萌芽的デバイス(37 件)、12.4 有機 EL・トランジスタ(47 件)、12.5 有機太陽電池(52 件)、12.6 ナノバイオテクノロジー(42 件)、12.7 医用工学・バイオチップ(33 件)であった。初のオンライン開催で、当初トラブルも予想されたが、全体的にスムーズに進んだと思われる。また、オンラインのメリットとして、会場の定員に制限がないことから、例年より聴講者が多いと言った声が多く聞かれた。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」は、9 月 11 日(金)に計 28 件の口頭講演(優秀論文賞受賞記念講演 1 件を含む)が行われた。本大会は新型コロナウイルス感染症対策に伴う初めてのオンライン開催となり、ポスター発表は全分類で行われなかった。参考情報として過去の発表件数と比較すると、2018 年秋の合計 57 件(口頭講演 29 件、ポスター発表 28 件)、2019 年春の合計 56 件(口頭講演 28 件、ポスター発表 28 件)、2019 年秋の合計 60 件(口頭講演 38 件、ポスター発表 22 件)に比べ減少したが、コロナ禍において十分に研究を行えなかった影響や初めてのオンライン開催への戸惑いの結果と考えられる。その一方で、講演奨励賞対象の発表は口頭講演 7 件(発表全体に対する割合は 38.8%)であり、2018 年秋(14 件、発表全体に対する割合は 24.5%)、2019 年春(13 件、発表全体に対する割合は 23.2%)、2020 年秋(14 件、発表全体に対する割合は 23.3%)と比較して発表全体に対する割合は増加していることから、発表件数を吟味した選りすぐりの発表であったことが伺える。本大会の口頭講演では、前大会に引き続き、作製手法を絡めて構造制御を行う講演が少なからず見られ、構造制御による物性制御及び新奇物性の発現等の講演が定着しつつある。いずれも、今後の展開が期待される内容であった。扱われた材料は有機半導体や液晶を中心に、その形態は薄膜やナノ粒子等におよび、作製手法はドライプロセスからウェットプロセスまで多様な講演が行われた。12.1「作製・構造制御」は間口の広い中分類の特徴を有している。聴講人数に関しては 40～90 人程度と例年と比較しても多くの聴講者が訪れ、初めてのオンライン開催においても盛況であった。総件数の減少については、今後もオンライン開催が行われるのであれば、発表件数動向を注視するとともに活性化のための工夫が必要であると考えられる。

【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、9月10日(木)午前と午後、11日(金)午前の計2日間の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無く、口頭発表で36件の申し込みがあった。一昨年の秋季大会と比べると口頭で12件、ポスター発表を含めた全体の件数で26件の減少となったが、過去の例を見ると今回の口頭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年春季大会分)、分光学的評価8件(25件)、走査型プローブ顕微鏡10件(8件)、単一分子3件(6件)、キャリア輸送4(10件)、構造解析4件(2件)、表面プラズモン1件(5件)、新規評価手法3件(5件)、萌芽的デバイス2件(2件)、その他物性評価1件(11件)であった。なおCOVID-19の影響により中止となった前回大会は通常より申し込み件数が多かった。聴衆は少ない時で20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。奨励賞審査対象は12件と前回(17件)と減少したが、発表件数全体の比率としては前回は上回った。

今回の大会は初のオンライン開催ということで特有のトラブルが起こると予想していたが、実際には12.2の進行は全体的にスムーズに行われた。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た。通常であれば「阿吽の呼吸」でする質問が、オンラインでは挙がりにくいようである。これはオンライン開催の改善点に思われる。周囲に聞いてみると、オンライン開催は概ね高評価であった。オンラインアプリが進化してよりユーザーフレンドリーになれば、聴衆を集める(特に学会に参加しにくい企業や遠方の大学)効果がより一層期待できる。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の例年通り、学生のみならず指導教員の発表がいくつか見られた。オンライン学会ということで、様子を見るために発表を見送った人もいたようである。次回の大会では応物全体はもとより、12.2として発表件数に変化があるのかどうか注視しつつ、これまで通りの大学教員も含む積極的な発表参加を期待したい。

【細貝拓也(産総研)、アルブレヒト建(九州大)】

12.3「機能材料・萌芽的デバイス」は、8日午前・午後と10日午後で開催され、口頭発表37件が行われた(そのうち、8日午後のCSにおける口頭発表10件。また、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、95件(16春)→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)であり、今回はオンラインで口頭発表のみであったことから、発表件数は半減した。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きている。今回の講演会でもセンサーなどの電子デバイス応用、配向制御、光学応用を目的としたさまざまな物質・材料やその基礎物性、デバイスやその評価に関する幅広い研究が報告された。

第1日目午前のセッションでは、有機レーザー材料などの発光デバイス、熱電変換材料

などの研究発表があった。中でも、有機半導体から形成される π イオンゲルを用いた有機超分子トランジスタの研究に注目が集まっていた。

第 1 日目午後前半の 3.2 材料・機器光学と 12.3 機能材料・萌芽的デバイスの CS は、2018 年の第 79 回秋季講演会以来、2 年ぶりの開催となった。液晶を用いた従来の波面制御／電気光学素子に加え、材料のもつ固有の配向特性や光学特性に着目した新応用まで幅広い内容が議論された。本 CS を開催することで、基礎よりの研究者には具体的な応用をイメージする機会を、一方の応用よりの研究者には新材料やその物性を知る機会を提供できたのではないかと考えている。今回の最大参加者数は 54 名であった。発表件数が揃えば、今後も開催を前向きに検討したい。

また、午後後半のセッションではフレキシブルセンサーを簡便、大面積に構築する手法の発表があり、萌芽的デバイスの実用を見据えた研究が見られた。さらに機能材料としてナノチューブのポリマーコーティングによる n 型 p 型変換など複合化によるデバイスの安定化だけでなく、新たな機能創製が見込めるなど興味深い結果がみられた。

第 3 日目午後前半のセッションでは、有機および有機無機ハイブリッド材料からなる微小光共振器に関する発表があった。また、後半のセッションでは、スーパーキャパシタ、生体適合性デバイス、化学センサーなどのイオンクスデバイスの発表があった。リモートの血糖値モニタリングや銅イオン捕捉による標的化学種の定量など、分野横断研究に注目が集まった。

【山本洋平(筑波大)、野々口斐之(奈良先端大)、松井淳(山形大)、
吉田浩之(大阪大)、浅川直紀(群馬大)】

12.4「有機 EL・トランジスタ」は、会期初日の 8 日午前から 9 日午後まで 2 日間に渡って開催され、47 件の口頭講演があった。登壇申し込み時期の社会状況が良くなかった中、例年と比較しても口頭講演数に関しては顕著な落ち込みはなかったといえる。初のオンライン開催ということであったが、大きなトラブルもなく進行した。参加者数は zoom の参加者数を参照すると、おおよそ 120~140 名程度で推移し、最大で 162 名であった。講演会場の定員を心配する必要がないことはオンライン開催のメリットである。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が行われた。

有機 EL では、高耐久性有機 EL デバイスを指向した新規有機 EL 材料の開発および素子劣化機構の解析、有機薄膜の自発配向分極に関する研究、量子ドットおよびペロブスカイト型発光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多岐にわたる報告がなされた。また、有機半導体レーザーに関して Sandanayaka Atula 氏から応用物理学論文賞受賞講演がなされたとともに、関連する講演も相次ぎ、聴衆の高い関心を集めるとともに、活発な討論が行われた。今後の研究の進展が期待される。

有機トランジスタでは、高撥水基板上の薄膜形成が時事トピックのひとつで、複数のグループからの発表があった。その他にもキャリア輸送機構等の基礎評価から、新原理トランジ

スタ、材料開発、結晶構造や欠陥の構造計算、実用に近いメモリやセキュリティ応用まで多岐にわたる講演がなされた。それに加え、有機トランジスタの動作解析を行う様々な測定手法に関する発表も複数なされた。高撥水性基板上への有機半導体薄膜の積層構造作製法については、実用化目前といえそうな報告がいくつかあり聴衆の高い関心を集めていた。

本中分類では、有機半導体材料・デバイスの基礎的評価および計算科学から実応用や新規デバイス開発に向けて幅広い講演が含まれ、研究領域の幅が広がっている。当分野の発展に向けて幅広い層の参加者が有意義な議論や意見交換をできる場を提供すべく、今後もプログラム構成を検討していきたい。

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

12.5「有機太陽電池」では、52件（受賞記念：1件、一般口頭：51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、有機無機ハイブリッド太陽電池、太陽電池の基礎の順に、それぞれ、56%、31%、7%、6%であった。今回はオンライン開催でありポスターセッションは行われなかったが、口頭発表の件数としては例年と同程度であった。「第10回女性研究者研究業績・人材育成賞（小館香椎子賞）」受賞記念講演として上智大学の竹岡裕子教授より、有機無機ペロブスカイト材料の黎明期からのご研究についてご講演いただいた。また、一般講演として有機無機ハイブリッド太陽電池に関してはPbS系だけではなく、BiやAg等の多様な材料を用いた研究に関して発表がなされた。有機薄膜太陽電池に関しては、最近主流となってきている非フラーレン系アクセプター（Y6など）を用いて研究が増えてきており、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、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、また、結晶学的な解析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、9月10日（午前・午前）および9月11日（午前）に総数42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。一方、ポスター発表分の件数が減少しており、ポスター発表を予定していた参加者にオンライン講演会で発表してもらうためには工夫が必要であると感じた。

口頭発表は講演者および座長の協力もあり、プログラム通りスムーズに進行された。質疑応答では活発な議論により時間を超過する場面も見られた。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応用まで幅広いトピックスを網羅する多くの講演が行われた。9月10日午前は、主にナノポアデバイスを用いた生体分子センシングや深層学習・計算科学の報告があった。注目講演として、スパコン“富岳”を利用した新型コロナウイルス感染症の原因ウイルスに存在するスパイクタンパク質の構造解析の発表が行われた。9月10日午後は、プローブ顕微鏡を用いた細胞・生体分子の構造・機能解析やペプチド・有機分子の自己組織化、生細胞の評価手法などの報告があった。9月11日午前に

は主に生細胞のプラズマ、電子線、レーザーなどによる制御手法の開発が報告され、活発な質疑応答が行われた。本中分類は、計測・計算・ナノ・バイオ材料・デバイス応用まで幅広い分野の研究者が分野を超えて議論できる良い雰囲気が醸成されており、今後、プログラム編成の工夫で更なる活性化を目指したい。

初めてのオンライン講演会であったが、聴講者の数がピークを迎えても座席を気にする必要が無い、スライドが見やすいなどメリットも感じた。一方、聴講中の人数が一般参加者から分からないため、会場の盛り上がりを感じられないなど従来の講演会との違いが気になった。

【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9月8日午前（10件）および午後（12件）、大会2日目の9日午前（11件）に口頭発表が行われた。このうち英語での発表は5件、奨励賞審査対象の講演は14件であり、留学生を含む学生や若手研究者による意欲的な発表が多く見られた。講演の内容は、体内・体外を問わず、様々な生体関連物質や生理情報の検出技術、さらには生体の機能計測や制御のためのデバイス・システム技術など、多岐にわたった。また8日午前には第10回女性研究者研究業績・人材育成賞（小舘香椎子賞）受賞記念講演として、東工大の當麻真奈先生に「ボトムアッププロセスによる機能性ナノ構造表面の構築」という題目で、金属ナノ構造配列の独自の作製法、ならびにその光学特性やバイオセンサー応用についてご講演いただいた。初めてのオンライン開催となった今回のセッションでは、今後改善できる点も見つかった一方で、セッションが中断するような大きなトラブルは発生しなかった。また、聴講者が100名程になるセッションもあり、質疑応答も実地開催と同様に活発に行われた。

【山本英明（東北大）、笹川清隆（奈良先端大）、當麻真奈（東工大）】