

第 80 回応用物理学会秋季学術講演会報告(9 月 18 日～21 日)

富山大学 中 茂樹

第 80 回応用物理学会秋季学術講演会が 9 月 18 日(水)から 21(土)の 4 日間にわたり北海道大学にて開催された。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 553 件であった。2019 年春の 474 件と合わせて年間講演件数は 1,027 件となり昨年度の 1,048 件から微減ではあったが、他の大分類の中では最も多い発表件数となっている。中分類ごとの一般講演件数(口頭およびポスター発表)は、12.1 作製・構造制御(43 件)、12.2 評価・基礎物性(62 件)、12.3 機能材料・萌芽的デバイス(90 件)、12.4 有機 EL・トランジスタ(85 件)、12.5 有機太陽電池(115 件)、12.6 ナノバイオテクノロジー(73 件)、12.7 医用工学・バイオチップ(85 件)と、全ての中分類において活発な研究状況にあることが伺える。

M&BE 分科会が企画したチュートリアルとして、初日に東京大学の竹谷純一先生による「有機半導体の基礎と応用」が実施され、盛況であった。

大分類 12 が関連するシンポジウムとして、2 日目に「先端的光学テクノロジーで拓ける有機エレクトロニクス」、3 日目には「有機薄膜太陽電池研究のもう一つの道(屋内光向けおよびその標準化, 光透過型)」, および「固体表面とバイオ表面の共生:サイバー空間と生体の対話へむけて」の合計 3 件が開催されるなど大変充実した内容となった。いずれのシンポジウムも多くの参加者があり大変盛況であった。シンポジウムについては、今回の学術講演会において、従来の「特別シンポジウム」, 「分科企画シンポジウム」, 「公募シンポジウム」の区分から、「シンポジウム (technical)」, 「シンポジウム (non-technical)」に再編された。大分類 12 が直接関連するシンポジウムは「シンポジウム (technical)」となるが、従来の「分科企画シンポジウム」と同様に考えて差し支えない。

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 19 日(木)にポスター発表が、20 日(金)には口頭講演が二日間にわたって開催され、合計 43 件(口頭講演 27 件、ポスター発表 16 件)の研究発表があった。この発表件数は 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)より減少しており、同様に北海道大学で開催された 2014 年秋の合計 60 件(口頭講演 38 件、ポスター発表 22 件)と比較しても減少した。その一方で、講演奨励賞対象の発表は 14 件(口頭 14/ポスター 0、発表全体に対する割合は 51.2%)と 2018 年秋(14 件)、2019 年春(13 件)とほぼ同数であった。総発表件数の減少に伴う講演奨励賞割合の増加で、座長及び審査の負担軽減が今後の検討課題になると考えられる。20 日の口頭講演では、作製手法も去ることながら、分子配列等の構造制御に関する講演が見られた。作製手法を絡めて構造制御を行う講演も少なからず見られ、構造制御による物性制御及び新奇物性の発現等、今後の展開が期待される内容であ

った。材料についても従来の有機半導体材料や液晶材料に加えて、昨今太陽電池研究が盛んな有機・無機複合ペロブスカイト材料の講演も定着している。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、こちらも今後の更なる発展が期待される内容が多く見られた。聴講人数に関しては、20日の口頭講演では常時30~40人程度と例年と同程度の聴講者がおり、発表件数減少の影響はあまり感じられなかった。19日のポスターセッションにも多数の聴講者が訪れ、活発な議論が展開されていた。総件数の減少については分析するとともに、活性化のための工夫が必要であると考えられる。

【長谷川裕之(島根大), 松原亮介(静岡大), 小野寺恒信(東北大)】

12.2「評価・基礎物性」は、18日(水)午前と午後、19日(木)午前、20日(金)午前には口頭発表、19日午後にポスターセッションの計3日間のセッションを組んだ。19日午前には注目講演として東大新領域の渡辺 峻一郎准教授の「表面ドーピングされた有機半導体単結晶の二次元キャリア輸送」と題した発表をプログラムし、大変盛況であった。講演件数は口頭で48件、ポスターで14件であり、前回の講演会より3割ほど増え、2年前の水準を回復した。12.2の研究対象は多岐に渡るが、分光学的評価17件(13件)、走査型プローブ顕微鏡12件(10件)、単一分子5件(2件)、キャリア輸送9件(7件)、構造解析4件(4件)、表面プラズモン5件(2件)、新規評価手法1件(1件)、萌芽的デバイス3件(0件)、その他物性評価4件(4件)であった。聴衆は18日と19日の会場では満員に近い60名程度で立ち見も出るほどであった。20日はやや少なく30から40名程度であった。奨励賞審査対象は18件と前回(7件)の倍以上となった。ポスター賞には2件がノミネートされ、筑波大学らの講演「単一配向 Picene 薄膜の光電子強度マッピング計測」が授賞対象となった。19日午後には当分類が調整役を務めた「先端的光学テクノロジーで拓ける有機エレクトロニクス」と題したシンポジウムも開催された。先端計測手法に関するシンポジウムということもあり、当分類からも多数の参加者が見られ、盛況であった。

前回から続く口頭講演の特徴として、学生の指導をしている大学教員が自ら発表する姿が数多く見られた。教員の講演は完成された質の高いものはもちろんのこと新しい課題への挑戦に関するものもあり、学生をエンカレッジする効果があったのではないかと考えている。全体としては今回の講演会全体での参加登録者が北海道開催としては過去最高を記録したこともあって、発表件数、聴衆共に増加した。今後もこの勢いを維持出来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発信していきたい

【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」では、18日午前から20日午後まで、42件のポスター発表(そのうち、奨励賞申請6件)と48件の口頭発表(そのうち、奨励賞申請14件)とが行われた。本中分類の過去5年分の総発表件数の推移は、95件(15春)→59件(15秋)→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、秋季学術講演会としては多くの発表件数があった。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。各セッションには常時 20～50 名程度の聴講者がおり、活発な議論が行われた。今回特に、南豪氏（東大生研）による有機分子・バイオエレクトロニクス分科会奨励賞受賞記念講演が催され、立ち見が出るほどの活況を呈していた。



光学材料や光機能デバイス関連の口頭セッションでは、フタロシアニン誘導体やペロブスカイトの基礎物性や有機結晶の強誘電性に関する研究、さらに、人体等のウェアラブルデバイス関連の電子デバイスへの応用に関する発表が目立った。また、マイクロキャビティを用いた有機オプトエレクトロニクス関連デバイス応用を指向した研究報告もなされていた。ソフトマテリアルや導電性高分子関連の口頭セッションでは基礎物性評価や特性改善に関する研究に加え、材料の変形やシワ構造に着目したストレッチャブルデバイスに関する発表が目立っていた。また、配向制御した有機半導体の熱電特性に関する研究も聴衆の興味を集めていた。ポスターセッションでは上記全ての分野に関連する研究が発表され、多くの聴衆との活発な議論が行われていた。

今後も各委員の専門性を活かし、本中分類のみならず大分類の活性化につながるような運営を心掛けていきたい。

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

12.4「有機 EL・トランジスタ」は、会期初日 18 日午後から 21 日午後にかけて開催され、内藤裕義先生（大阪府大院工）による有機分子・バイオエレクトロニクス分科会業績賞受賞記念講演、荒井俊人先生（東大院工）による有機分子・バイオエレクトロニクス分科会業奨励賞受賞講演と、山村祥史氏（東大新領域）による講演奨励賞受賞記念公演に引き続き、口



頭講演 50 件，ポスター講演 32 件，合計 85 件の発表があった。一般講演件数は春季講演会に比べると増加し，口頭講演では各日 80 名以上，2 日目の午後に行われたポスターセッションにも多数の参加があり，本分野への高い関心が伺える。本年度のセッション構成は会期前半に有機 EL と複合分野，後半に有機トランジスタに関連した口頭講演を配置したプログラムで行われた。一部セッション会場では満席となり会場へと入室できないほど盛況であった。次回講演会でのプログラム編成課題としたい。

有機 EL に関連する講演では，高耐久性有機 EL を指向した新規有機半導体材料の開発，有機 EL 素子の劣化解析技術，ペロブスカイト型発光素子およびペロブスカイト・有機 EL 複合素子に関する研究等，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する講演や STM 発光分光法を用いた単一分子計測等，新たな潮流を感じさせる講演も相次ぎ，聴衆の高い関心を集めるとともに，大変活発な討論が行われた。今後のさらなる研究の進展が期待される。

有機トランジスタでは，インピーダンス分光法を用いた移動度評価などのキャリア輸送機構の基礎評価から，材料開発，プロセス技術の開発まで多岐にわたる講演がなされた。材料開発については非対称構造を有する有機半導体材料などが提案された。また，プロセス技術では半導体層上にコンタクト電極を転写する手法や溶融転写法による有機半導体薄膜作製などが報告された。さらにまた，トランジスタ応用としてメモリ特性やケミカルセンサ，水蒸気センサといった実用デバイスに直結する数々の提案がされた。どの講演も参加者の高い関心を集め，活発な質疑応答がされた。

本中分類では，有機半導体材料・デバイスに関する基礎研究から実デバイス応用に向けて幅広い講演が含まれその研究領域の裾野が拡がりつつあるとともに融合化が進んでいる。プログラム編集委員として分野の発展に向けて専門の異なる研究者が有意義な議論や意見交換をできる場を提供すべくプログラム構成をさらに検討していきたい。

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

12.5「有機太陽電池」では，115 件（受賞記念：3 件，一般口頭：53 件，ポスター：59 件）の講演が行われ，前回より 20 件以上多かった。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，色素増感・量子ドット太陽電池，評価・解析技術の順に，それぞれ，54%，27%，7%，7%，6%であった。ペロブスカイト太陽電池と共に有機太陽電池の講演件数は増加した。解説論文賞受賞記念講演として金光義彦教授（京都大）の講演，および講演奨励賞受賞記念講演として劉利明氏と中野恭兵氏の講演が行われた。ペロブスカイト太陽電池に関しては，基礎物性解析，作製プロセス開発，鉛フリー材料の開発，界面による光電変換特性への影響に関する研究など様々な発表がなされ，特に Sn ペロブスカイトデバイスの高性能化に関する発表が注目を集めた。有機薄膜太陽電池においては新規材料開発および高効率化への基礎メカニズム解明に関する発表が注目を集めた。色素増感及び量子ドット太陽電池においては界面パッシベーション効果に関する発表が多く見られた。ポスター発表では，ルブレン単結晶の長距離励起子拡散を利用した光起

電力セルや高分子非フラーレン太陽電池中の電荷キャリア緩和過程に関する発表が聴衆を集めており、特に後者の講演は Poster Award を受賞した。

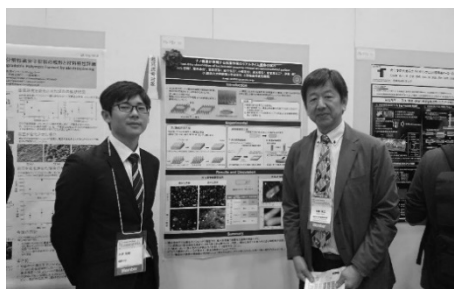
【但馬敬介（理研）、宮寺哲彦（産総研）、沈青（電通大）】

12.6「ナノバイオテクノロジー」では今回は口頭発表：49件、ポスター：24件と例年よりも多い発表申込があった。若手研究者や学生による発表が多く行われると共に、質疑応答時間を超過しての積極的な議論が交わされており、バックグラウンドを異にする研究者が集って議論を行う良い雰囲気確立されている。口頭発表に関しては、毎回継続して発表がある脂質膜の評価・解析、ナノポアを用いた単一生体分子計測、プローブ顕微鏡によるバイオ表面計測・評価に加えて、今回は細胞観察のための新しい顕微鏡法などの報告もあった。デバイス応用ではナノポアデバイスに加えてナノウェルを用いたウィルスの高感度計測への展開や、理論計算ではバイオ-固体表面の相互作用や脂質構造の解明に向けた計算と実験結果との比較・議論が増えてきている印象である。とは言え、理論計算の発表件数は今後の増加が期待され、今後の理論計算関連の報告の増加とシミュレーション-実験の両分野の研究者間の議論の深化による新領域開拓を期待する。今後は他分類とのコードシェア等を積極的に行い、本テーマも盛り上げて行きたいと考えている。また、今回はセッション参加者数が会場の収容人数をかなり上回っており、立ち見、さらには会場に入ることができない聴講者が多かった。

ポスター発表は24件と通常よりも多く、走査プローブ顕微鏡による細胞観測や液中表面評価、ナノ構造・微粒子・薄膜を利用した新規現象の観測・解明、人工脂質膜などのテーマが集中し白熱した議論が見られた。

【林智広（東工大）、三浦篤志（北大）、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18日午前（11件）および午後（18件）、2日目の19日午前（12件）および午後後半（10件）に口頭発表が行われた。また、19日午後前半にはポスターセッション（34件）が行われた。このうち英語での発表は6件（うちポスター1件）、奨励賞審査対象の講演は25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。更に18日午後セッションの最初には北陸先端大・Sumamal Charenchai氏らの、19日午前にはNTT物性基礎研・宮廻裕樹氏らの講演奨励賞受賞講演が2件行われた。いずれのセッションにおいても会場には多数の参加者が集まり、講演によっては廊下にあふれるほどの大盛況であった。ポスター講演では関西大学・神代啓輔氏らの「ナノ構造が発現する抗菌作用のリアルタイム観察の試み」がポスターアワードを受賞した。



【宇野重康（立命大）、笹川清隆（奈良先端大）、當麻真奈（東工大）】