

## 第 66 回応用物理学会春季学術講演会報告（3月9日～12日）

北陸先端科学技術大学院大学 村田英幸

第 66 回応用物理学会春季学術講演会が、3月9日（土）から12日（火）の4日間にわたって東京工業大学・大岡山キャンパスにおいて開催された。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（口頭・ポスター発表）は474件と2018年春（579件）から減少した。応用物理学会全体でも一般講演の投稿件数（招待講演含まず）が昨年春3780件から今回は3559件に221件減少している。減少の理由について企画運営委員会では情報収集を行っているが、教員による代理発表が観られたことから学生の就職活動の開始時期と重なったことがあるのかもしれないとの見方もあった。

講演会会場となった東工大・大岡山キャンパスは、会場へのアクセスに優れており、数百人規模の講義室から中小規模の講義室までサイズの異なる会場が豊富で使い勝手は非常に良かった。今後の講演会の会場には、2019年秋 北海道大学 札幌キャンパス（2019年9月18日～21日）、2020年春 上智大学 四谷キャンパス（2020年3月12日（木）～15日（日）または3月19日（木）～22日（日））が予定されている。

分科企画シンポジウムとして、2日目に「S12 コロイド量子ドットの現状と展望」（中分類 12.5, 参加者 100名）、と「S13 物質に内在する学習・最適化能力を活用するマテリアル知能科学」（中分類 12.2, 参加者 120名）、3日目に「S14 ナノバイオ分野での実験と計算の連携・融合：脂質膜と膜タンパク質」（中分類 12.6, 12.7, 参加者 70名）の3件が開催された。この中でシンポジウム S12 の企画提案は、博士後期課程3年の学生さんから提案があったもので当日の運営も担当されたものである。詳細については各シンポジウムの開催報告を参照して頂きたいが、いずれも大盛況であった。

チュートリアルは開催されなかったが、2019年秋の講演会においては、M&BE分科会の企画による「有機半導体の基礎と応用（仮題）」（竹谷 純先生 東京大学）が予定されている。

コードシェアセッションについては、12.3 機能材料・萌芽的デバイスと 3.2 材料・機器光学とのコードシェアセッション CS1、12.3 機能材料・萌芽的デバイスと 9.4 熱電変換および合同セッションMフォノンエンジニアリングとのコードシェアセッション CS8 が実施された。

分科内招待講演は、コードシェアセッション CS8 において「Van der Waals 材料における熱電特性」竹延大志先生（名古屋大学）、12.2 評価・基礎物性において「結晶中で動くロタキサン分子機械」堀江正樹先生（台湾国立精華大学）の2件が行われた。

講演奨励賞には、87件（一般講演件数の18%）の応募があり、昨年の春（134件）から減少した。全体の講演件数が減少したことが影響しているものと考えられる。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、3月9日（土）、10日（日）、11日（月）の三日間にわたり開催され、合計56件（口頭講演28件、ポスター発表28件）の研究発表があった。この発表件数は、名古屋で開催された第79回応用物理学会秋季学術講演会の合計57件（口頭講演29件、ポスター発表28件）とほぼ同様であった。講演奨励賞対象の発表は13件（口頭9 / ポスター4、発表全体に対する割合は22.8%）と2018年秋（14件）よりわずかに減少がみられる程度であり、審査プロセスにおける負担は特に大きな問題はなく、適正な範囲にあるものと考えられる。9日（土）の午後にポスター発表、10日（日）の午前及び11日（月）には口頭講演がそれぞれ行われた。特に、11日午前には、講演奨励賞受賞記念講演として京都大学の冨田和孝氏に「テトラフェニルポルフィリンが塗布膜中で示すポリモルフィズムの解明」と題して講演を頂き、製膜法による分子配向の違いや結晶性と配向の関係などについて分子論的な視点から解析した考察について議論することができた。また、10日午前には第9回女性研究者研究業績・人材育成賞受賞記念講演として東北大学の朱慧娥先生に「強誘電性高分子の薄膜化と電子デバイス応用に関する研究」という題で、LB法を用いて作成した有機超薄膜の特異的な強誘電物性についてご講演いただいた。一般講演でも結晶の構造評価を赤外分光やシミュレーションを用いて詳細に解析した発表があり、構造や物性の更なる展開を期待させる内容であった。また、蒸着、インクジェット法、静電塗布法等を利用した薄膜に関する報告例が多数見受けられ、研究の発展が期待できる分野であった。用いる分子群に関しても、有機半導体のみならず、生体分子、有機-無機ハイブリット、液晶など広い領域に適用可能な新規材料が提案・報告された。口頭発表の会場には常時40名の聴講者がおり、聴講者数が極端に少ない時間帯や着席ができないほど聴衆が多い時間帯も特に無かった。ポスター発表においては、他の中分類からも聴講者が多く訪れ異分野間の交流を行っており、結果として活発な議論に繋がった。今後も、ポスターセッションや分科内招待講演の戦略的活用を通して活性化を図る必要がある。

【山本 俊介（東北大）、長谷川裕之（島根大教育）、帯刀 陽子（東京農工大）】

**12.2「評価・基礎物性」**は、3月10日（日）午前、11日（月）午前と午後に口頭発表、9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。3日目の午後前半に分科内招待講演として国立清華大学（台湾）の堀江正樹教授の「結晶中で動くロタキサン分子機械」と題した発表、また同日の午前最初に講演奨励賞受賞記念講演として、東大院新領域の山下侑さんの「アニオン交換を用いた新規ドーピング手法による高分子半導体の伝導特性と熱耐久性の向上」と題した発表をプログラムした。講演件数は口頭で36件、ポスターで9件であり、前回の講演会とほぼ同等だったが、それ以前の過去3回と比べると両発表ともに25%ほど依然と低下したままとなった。12.2の研究対象は多岐に渡るが、今回の内訳は招待講演を除くと（カッコ内は前回）、分光学的評価13件(14件)、走査型プローブ顕微鏡10件(6件)、単一分子2件(9件)、キャリア輸送7件(6件)、構造解析4件(2件)、表面プラズモ

ン2件(2件), 新規評価手法1件(1件), 萌芽的デバイス0件(1件), その他物性評価4件(3件)であった。聴衆は常時30名以上, 多い時には50名程度であった。50名という数は会場の満員に近く, 立ち見も散見された。奨励賞審査対象は7件と前回(6件)と同様であり, 前回以前と比べて半分程度であった。ポスター賞には1件がノミネートされ, これが授賞対象となった。

今回の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。講演会全体では前回春より投稿件数が221件減少しており, 当中分類は講演数への影響はなかったものの, 学生の発表件数比の低下という点で影響が表れた。学生の発表件数の減少は, 今後少子化によって益々加速していく可能性があることから, 当中分類だけにとどめるべきではなく, 応物全体で注視すべき問題であろう。一方で, 先生方の講演は大変な盛り上がりを見せた。学生や教員を問わず, 質の高い研究発表は聴講者への良い刺激となる。今後は, 今回と同様に学生だけでなく, 大学教員の積極的な発表も引き続き期待したい。

【細貝拓也(産総研), 田中啓文(九州工大)】

**12.3「機能材料・萌芽的デバイス」**では, 9日午前から11日午後まで, 40件のポスター発表(そのうち, 奨励賞申請1件)と32件の口頭発表(そのうち, CSにおける発表9件, さらにCSの分を含む奨励賞申請10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, 72件(14秋)→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)であり, 今回の発表件数は僅かに数が少ないものの, これまでと同程度であった。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。今回の講演会でも電子デバイス応用, センサー応用, 配向制御, 光学応用を目的としたさまざまな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。特に今回, 中分類3.2「材料・機器光学」とは液晶光学応用に関して, また中分類9.4「熱電変換」と合同セッションM「フォノンエンジニアリング」とは熱電変換に関して, それぞれCSを企画した。聴講者は40~90名を超え, 部屋が手狭に感じた。広く関心を集め, 講演時間が足りない程非常に熱い議論が行われた。

光学材料や光機能デバイス関連の口頭セッションでは, ペロブスカイトの基礎物性や有機結晶の屈折率評価や誘導放出, 医療・ナノテクノロジー応用に関する報告があった。電子材料や電子機能デバイス関連の口頭セッションでは, 基礎的な物性の評価に加え, センサーや検出器への応用に関する発表が目立った。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, 伝統工芸品の活用法やソフトマテリアルの医療展開に関する興味深い発表もあった。

液晶光学応用に関するCSでは, レンズや空間光変調, テラヘルツ移送器など, デバイス

応用を指向した報告の他、相転移と発光、らせん構造と反射方向などの関連性を調べた基礎的内容の研究報告がなされた。熱電変換に関する CS では、無機・有機材料の様々な熱電変換に関する報告があった。このセッションでは3件の招待講演があり、本中分類からは、竹延大志氏（名古屋大学）に「Van der Waals 材料における熱電特性」という題目でご講演いただいた。導電性高分子やグラフェン、カーボンナノチューブなどのキャリア密度と熱電特性に関する系統的な結果について、非常に分かりやすくご解説いただいた。これらの二つの CS は参加者からの評判が非常に良く、今後も継続的に企画するとともに、将来的には新たな分類の創出につながる可能性も示唆された。

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、多くの聴衆を集めた。学部生の畑山亮氏（東京理科大学）の発表「薄膜プロセスに利用可能な超平坦・極薄・大面積セルロースナノファイバーフィルムの創製」がポスター賞に選出された。

今回の講演会でプログラム編成委員の山雄（京都工繊大）が退任し、後任として山本洋平氏（筑波大）に加わっていただく予定である。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。

【浅川 直紀（群馬大）、野々口 斐之（奈良先端大）、松井 淳（山形大）、吉田 浩之（大阪大）、山雄 健史（京都工繊大）】

**12.4「有機 EL・トランジスタ」**では、会期初日9日午後から11日午後まで3日間に渡って開催され口頭講演52件、ポスター講演29件、合計81件の発表があった。講演件数は昨年の春季講演会に比べると若干減少しているものの口頭講演では各日80名以上、1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った。会期の前半に有機トランジスタ、後半に有機 EL に関連した口頭講演を配置したプログラムでセッションが行われた。

有機トランジスタでは、キャリア輸送機構等の基礎評価から、材料開発、塗布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様々な材料の提案に加え、結晶構造予測シミュレーションを加えた材料設計が検討されていた。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。また、界面特性のよい高撥水性基板上への有機半導体薄膜の積層構造作製法の提案など実用化を見据えた報告がいくつかあり聴衆の高い関心を集めていた。

有機 EL 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、劣化解析技術、電荷輸送・注入に関する研究、ペロブスカイト型発光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 EL の将来技術の一つである有機半導体レーザー（発光トランジスタ型および発光ダイオード型）に関する講演も相次ぎ、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。

ポスター講演では、植松真由氏（山形大）による「PEDOT:PSS を活性層とする全印刷型電気化学トランジスタの回路応用」に関する講演が注目を集め Poster Award を受賞した。

本中分類では、有機半導体材料・デバイスの基礎的評価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裾野が拡がりつつある。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。

【酒井正俊（千葉大）、中野谷一（九州大）、飯野裕明（東工大）、中茂樹（富山大）】

**12.5 「有機太陽電池」**では、93件（受賞記念：2件、一般口頭：57件、ポスター：34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、色素増感太陽電池、評価・解析技術の順に、それぞれ、53%、30%、8%、5%、4%であった。ペロブスカイト太陽電池の講演件数は若干減少した一方で、有機薄膜太陽電池の講演件数は前回より増加した。量子ドット太陽電池に関しては3/10 午後に「コロイド量子ドット研究の現状と展望」シンポジウムが開催され、コロイド量子ドット太陽電池関連の発表も行われた。また、業績賞受賞記念講演として宮坂力教授（桐蔭横浜大）の講演、および講演奨励賞受賞記念講演として田原弘量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、作製プロセス開発、基礎物性解析の両面から様々な発表がなされており、特にドーピング効果や界面の影響に関する発表が多く見受けられた。注目講演として G. Kapil 氏（東大・九工大）より高効率 Sn-Pb 混合ペロブスカイトに関する発表が行われた。有機薄膜太陽電池においては新規材料開発および基礎メカニズム評価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キャリアダイナミクスに関する発表が多く見られた。

【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：36件、ポスター：16件と前回と同様の規模で発表があった。新しく本セッションに参加される学生や若手の研究者も積極的に議論に参加しており、異分野の研究者が集って議論を行う良い雰囲気が出来てきている。口頭発表に関しては、基礎技術分野の、脂質膜の評価／解析、ナノポアを用いた生体分子の解析、プローブ顕微鏡によるバイオ表面観察、光応用計測等については安定した投稿件数があり、味覚センサーなどの新しいセンシング技術に関する発表も増えてきた。デバイス応用では、ナノウェルを用いたウイルスの高感度計測などの新規技術の発表もあった。また、バイオ—固体表面の相互作用の解明に向けたシミュレーション・理論計算も実験結果とともに議論される場面が増えてきている。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が確実に進んでいることが感じられた。また、機械学習を用いたデータ分析などデータ駆動アプローチが増加傾向にある。ポスターの発表内容は基礎原理、デバイス作製、評価など幅広いテーマにまたがり、盛況であった。また、ポスターセッションでは弘前大学の畑澤研太氏が Poster Award を受賞されるという嬉しいハプニングもあった。ちなみに、本中分類からの Poster Award 受賞はこれで三回連続である。以下、本セッションに関する表彰について報告する。2018 年秋季講演会での発表に対して講演奨励賞を受賞した立教大学博士課程の奥

脇弘次氏が受賞講演を行った(下写真).



【林智広（東工大），三浦篤志（北大）】

12.7医用工学・バイオチップでは，大会1日目の3月9日午前（12件）および午後（16件），大会2日目の9日の午後（12件）および午後（9件）に口頭発表が行われた．また，3月9日午後前半にはポスターセッション（21件）が行われた．この内，英語での口頭発表は8件，奨励賞審査対象の講演は21件にのぼり，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．今回は講演奨励賞の受賞公演は開催されなかったが，会場は常に60名前後の参加者が集まり，講演に寄っては立ち見もでるなど盛況であった．口頭発表では，ナノスケールの化学・生体分子から，細胞，生体組織，生理計測を含む幅広い計測対象について，試料の採集用デバイスの開発，ハンドリングのためのマイクロ流路設計，高感度な計測手法の開発に至るまで多様な取り組みが発表された．生活の質向上や予防医療への展開を見据えた発表も多数見られ，医療診断や環境モニタリングに用いる実サンプルの測定における課題について活発な討論が行われた．今後も学際的な雰囲気を活かし，課題解決に向けた議論を活性化させていきたい．

【當麻真奈（関西学院大学），竹原宏明（東京大），宇野重康（立命大）】