

12. 有機分子・バイオエレクトロニクス

分子研 平本 昌宏

有機分子・バイオエレクトロニクス(M&BE)分科においては、466 件の一般講演が行われた。一年前の 2008 春の 486 件とほぼ同数であった。昨今の、経済情勢の影響があるとすれば、次回 2009 秋に大きく現われるかもしれない。

発表件数上位 3 位までの中分類は、「12.3 電子機能材料・デバイス」72 件、「12.9 有機トランジスタ」71 件、「12.7 生物・医用工学・バイオチップ」69 件であった。

今回は、年度をまたぐ開催となり、例年参加の研究グループからの講演がなかったり、学生が卒業してしまったため、登壇者が代理の大学教員となるケースもあり、開催時期を可能な限り、年度内になるようにとの希望が寄せられた。

以下、各中分類委員からの報告のエッセンスを述べる。

「12.1 作製技術」では、LB 膜、交互積層膜、自己組織化膜、インクジェット法、エレクトロスピンニング法などのウェットプロセスを用いた製膜技術や分子配向制御、また蒸着法、蒸着重合法、摩擦転写法、結晶成長素過程などのドライプロセスを用いた製膜技術や分子配向制御など、多岐にわたる報告がなされた。特に、インクジェット法による自己整合技術を用いた EL 素子作製や、超音波ミストデポジション法の講演など、興味深い講演があった。これらの技術は安価に素子を作製する重要な技術となると期待される。

「12.2 評価・基礎物性」は、単一分子や有機薄膜の電子物性や光学特性に関する多数の報告があった。ナノ粒子に関する研究が増加しており、特にナノ粒子と光とを組み合わせた研究が多かったのが印象的であった。

「12.3 電子機能材料・デバイス」は、有機系太陽電池に関する発表が 33 件から 39 件に増え、発表内容は新材料、起電力向上、近赤外光の利用、動作機構解明など多岐にわたった。1V を超えるような高い起電力の太陽電池や、東レより 5.5% の高効率バルクヘテロ接合型太陽電池などが発表されるなど、性能が毎回飛躍的に向上している。また、センサー関連デバイスやフッ素化合物材料に関する発表件数が太陽電池と並んで大きく増加しており、今後、盛り上がる可能性がある。

「12.4 光機能材料・デバイス」では、これまで見過ごされていた有機材料の光学測定時の材料劣化に関する詳細な考察、2 光子吸収過程における蛍光抑制の理論と実験、マイクロリングレーザーの発振しきい値の低減、光ポンプによるレーザー発振、電流注入型レーザーを目指した有機結晶作製技術、ゼロしきい

値レーザーを目指した室温安定ポラリトンに関する研究などの報告があった。特に、単一光束のみによる光記録・再生を可能にするリターダグラフィ法に関する研究では、円偏光を使い分けることで、光学系をさらに簡略化させることに成功しており、光情報記録技術の簡便な手法による実用化を感じさせる内容であった。

「12.5 液晶」は、強誘電性液晶、液晶分子配向、双安定液晶素子、液晶高分子複合系、フォトニック液晶に関する報告が比較的多く、ディスプレイ以外の新規デバイスへの応用を期待させるものも多かった。一方で、液晶の基礎物性に関する報告は、若干減少しており、“液晶”状態の応用を意識したものが多かった。

「12.6 高分子・ソフトマテリアル」は、導電性高分子関連の報告が多く、現在本中分類の柱となっているアクチュエータに関しては大学からの活発な研究発表に加え、企業からの実用を目指した報告があった。

「12.7 生物・医用工学・バイオチップ」は、特に、半導体デバイス技術のバイオ応用に関して、人工視覚デバイスや、DNA、たんぱく質、細胞センシングへの展開など、多数の講演があり、聴講者の関心も非常に高かった。特に、奈良先端科学技術大 太田 淳 教授による第6回林賞受賞記念講演があり、本セッションの講演の研究レベルの高さを象徴するものといえる。

「12.8 有機EL」は、低分子・高分子の両デバイスとも、さまざまな測定手法や評価解析による動作原理・劣化機構などの基礎的な現象に関する議論がなされ、新しい知見が示された。また、有機薄膜のキャリア移動度、界面電荷量、熱拡散率などの物性値が明らかとなった。有機ELは、まだまだ基礎科学的に興味深く解明すべき内容が多々ある。

「12.9 有機トランジスタ」は、蒸着薄膜で最大 $6.8\text{cm}^2/\text{Vs}$ のホール電界効果移動度を示す有機半導体材料の発表があり、会場全体で大きな注目と反響があった。また、低電圧駆動、大電流動作、高速応答性に向けた材料、デバイス構造、駆動方式の研究、有機半導体単結晶を用いたデバイス物理、材料物性の基礎的研究、有機トランジスタならではの印刷プロセス製造に関する研究開発も依然として活発である。

「12.10 特定テーマ：ナノバイオテクノロジー」は、2008年秋季までの「特定テーマ：生体分子計測・バイオナノテクノロジー」を受け継ぐ形で、今回から「特定テーマ：ナノバイオテクノロジー」という名称に変更された。ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合の意味合いを以前よりも直接的に表現したものとなっている。講演は、ナノ構造体を利用したバイオ分子のセンシング、バイオ分子を利用したナノ構造体の作製や電子デバイスへの応用、脂質やたんぱく質などの分子膜の固体表面上での振る舞いや種々のSPMや分光学的手法による構造・機能解析、など多岐にわたった。

各中分類での詳細なトピックスは、M&BE 分科会誌(Vol. 20, No. 2)に掲載されます。各中分類分科世話人各位に感謝致します。