

第 86 回応用物理学会秋季学術講演会  
T20 シンポジウム「最先端デバイスへつなぐ有機作製技術と構造制御」開催報告

- 開催日時：2025 年 9 月 9 日(火) 13:30～17:20
- 主催：有機分子・バイオエレクトロニクス分科会
- 世話人：丸山 伸伍（東北大学），廣芝 伸哉（大阪工業大学），横倉 聖也（北海道大学）
- 調整役：廣芝 伸哉（大阪工業大学）

本シンポジウムは、最先端デバイスの実現に不可欠な要素である、有機材料の作製技術と構造制御に焦点を当て、その最新動向と今後の展望を議論することを目的として、中分類 12.1 のプログラム編集委員が中心となって開催した。多彩な作製技術の原理やメカニズム、それらを駆使した構造制御、さらにはデバイス応用までを俯瞰する、招待講演 6 件と一般講演 2 件が企画された。

シンポジウムは、まず、時任静士先生（山形大）が「印刷法による複合薄膜の構造制御と実践的なフレキシブルセンサへの応用」と題して講演された。IoT エコシステム構築に不可欠な印刷センサ技術として、導電性カーボン粒子とホスト材料を高粘度インク化し、印刷後に溶媒を蒸発させて形成する多孔質複合膜が紹介された。さらに、この構造を用いた、触覚センサや、高感度湿度センサへの応用が示された。

次に、小野島紀夫先生（山梨大）が「静電スプレーを用いた有機デバイス開発」と題して講演された。溶液を微細な液滴にして堆積させる静電スプレー法を用い、有機半導体薄膜や絶縁膜を大面積に成膜する技術や、直接描画によるパターンニングなど、有機デバイス開発への多様なアプローチが示された。

続いて、石田謙司先生（九大）が「有極性分子膜の構造制御と機能発現」と題して講演され、ポリフッ化ビニリデンに代表される有極性分子のコンフォメーションや配向、分極ダイナミクスを理解し緻密に制御することで、強誘電性や圧電性といった機能を最大限に引き出すための指針が示された。

前半セッションの最後に、一般講演として山本俊介先生（京大）が「機能性高分子ブレンドを用いた電気化学トランジスタ素子の作製技術」について発表された。導電性高分子と温度応答性高分子をブレンドし、一層塗布するだけで二層構造が形成されることを利用して、温度応答性を持つ有機電気化学トランジスタを簡便に作製する技術を報告され、生体センサへの可能性が示された。

シンポジウム後半は、竹谷純一先生（東京大）による「有機半導体結晶薄膜と有機 CMOS 集積回路」と題する講演から始まった。独自の塗布法によって大面積の有機半導体単結晶薄膜を作製し、 $10\text{ cm}^2/\text{Vs}$  を超える高い移動度を達成したこと、さらにそれを用いて 1000 トランジスタ級の CMOS 集積回路をフィルム上に形成し、実用的なセンサデバイスへの応用が進んでいることが示された。

次に、帯刀陽子先生（農工大）が「有機導体を用いた一次元分子集合体の作製と物性評価」と題して講演した。キラルな有機導電体分子が自己組織化して形成する螺旋状のナノコイル構造や、交流磁場下で起電力を生じる特性、さらには細胞増殖を促進する足場材料としての応用可能性が示された。

続いて、一般講演として、織部太智氏（島根大）が「ナノ電解法による新規有機ナノ材料の開発と電子機能」について講演された。電極間の微小な領域で交流電場を印加することで、狙った場所に有機ナノ結晶を選択的に成長させる作製技術と、得られた結晶の電子機能について報告された。

最後の招待講演として、尾崎雅則先生（阪大）が「中間凝集状態を経た共役系高分子の高度配向」と題して講演された。塗布プロセスによる $\pi$ 共役系高分子の配向制御においては、溶液中の中間凝集状態が鍵であることが紹介された。特に、塗布プロセス終盤で溶媒が蒸発する段階において、この凝集体が流れ場によって一斉に配向するメカニズムが議論され、さらにその制御による配向変化の実例も示された。

以上のように、本シンポジウムでは、印刷、静電スプレー、塗布、電解といった多様なプロセスを用いる作製技術と、構造制御、デバイス応用に関する最先端の研究成果が紹介され、ピーク時で109名（オンライン含む）の参加者による活発な議論が行われた。多彩な講演と活発な議論を通じて、参加者は当該分野への理解を一層深めるとともに、今後の研究開発の方向性を探る上で大変有意義な機会となった。シンポジウム終了後には、講演者を含む29名が参加する懇親会も開催され、更なる交流を促すことができた。総じて、当分野のさらなる発展を予感させる、実り多いシンポジウムとなった。

最後に、本シンポジウムの開催にあたり、ご多忙の中、快くご講演をお引き受けいただいた先生方、ならびにご参加いただいたすべての皆様に、世話人一同、心より御礼申し上げます。



シンポジウムの様子