

有機分子・バイオエレクトロニクス分科会企画シンポジウム

～バイオと共生する電子デバイスを目指して～

Electronic devices and biology: towards a prosperous symbiosis

世話人：山下一郎（大阪大）、福田武司（埼玉大）、宮本 浩一郎（東北大）、手老龍吾（豊橋技科大）

ウェアラブル機器による生体センシングと適切な刺激が健康維持や治療に役立つとして注目されている。その基礎としての臓器・細胞レベルでの生命現象解明にも関心が集まっており、これの実現には細胞や生体物質を認識しかつ信号を伝達する機能を備えたデバイスが求められている。特に応用物理に関する分野では生体負荷の低減と生体親和性の向上が重要な課題である。本シンポジウムは、エレクトロニクスのバイオ分野への展開という世界的潮流の中で、その成否を分ける基板技術である「バイオと共生する電子デバイス」の高度な実現に向けて新技術および今後の展望を議論することを目指して、有機分子・バイオエレクトロニクス分科会が企画した。2016 年応用物理学会秋期講演会 3 日目（9 月 15 日）に 13:45 から 19:00 まで、招待講演 8 件とパネルディスカッションが行われた。

世話人代表の山下一郎先生の趣旨説明を兼ねたオープニングトークの後、最初のご講演は太田淳先生に「埋植型光電子デバイスのバイオ医療への応用」と題して、埋め込み型のセンシングデバイスおよび光刺激デバイスの歴史と現状から最新研究の事例までをご講演いただいた。古川一暁先生には「グラフェンへのバイオインターフェース構築とタンパク質検出応用」の演題でグラフェンの消光作用とタンパク質のセンシング手法について、基本コンセプトと原理実証、またマイクロ流路を利用した結果についてお話しいただいた。早水裕平先生からは「2次元ナノ材料上の自己組織化ペプチドによる電子界面」と題して、グラフェン上や二硫化モリブデンなど2次元材料上のペプチドの自己組織化形成、およびこれらが基板であるグラフェンの電気特性におよぼす影響についての研究成果を示していただいた。松本和彦先生からは、「グラフェン FET のバイオセンサー応用」の演題で、水中で動作するグラフェントランジスタの基本構造と原理から、インフルエンザウイルス検出の最新結果を含めたバイオセンシングの実例をご紹介いただいた。

後半のセッションはまず高橋一浩先生には「光干渉型MEMSセンサによるバイオセンシング」と題して、フォトダイオード上に構成したファブリペロー型の新規センサの構造から超高感度バイオマーカー検出の実例まで、MEMS 技術を活用したバイオセンシング技術開発についてご講演いただいた。次いで一木隆範先生から「体内病院を目指すナノバイオデバイス開発」の演題で、試料前処理から計測までを自動で行う μ TAS デバイスおよびこれを用いたエクソソーム解析など医工連携の最新成果、また 20 年後の「体内病院」構想をお話しいただいた。森江隆先生からは、「生体の神経系と共生する電子デバイスと集積回路方式」と題して、脳機能を模倣したデバイスおよび回路の構築について神経回路モデルの基礎から、超低消費電力デバイスやゆらぎを利用したナノデバイスなどの最新アプローチについてご講演いただいた。シンポジウムの最後のご講演は関野正樹先生の「フレキシブル電子デバイスを用いた生体機能計測」であり、有機エレクトロニクスの特徴を最大限に活かした薄層デバイスを、脳・心臓・皮膚での電気・温度計測また電気

刺激に用いた実例についての具体例をご紹介いただいた。

また、今回は講演終了後に「バイオとデバイスが共生する未来はいつごろどんな形でやってくるのか。IoT にバイオデバイスはどう寄与するのか」のテーマでパネルディスカッションを開催した。講師の先生方にそれぞれの研究分野で分子レベル・デバイスレベル・個体レベルでの現在の課題と将来展望について、事前にご用意いただいた資料も用いてディスカッションを展開していただいた。講師の先生方とオーガナイザーの山下一郎先生だけでなく、会場からは個々の技術をいかに製品としてパッケージするかについての問題提起がなされるなど、限られた時間の中で非常に密度の濃い議論が展開された。

招待講演をいただいた講師の先生方には、研究の根幹にあるコンセプトと原理から最新の研究成果を丁寧にご説明いただき、とても分かりやすくかつインパクトが強かった。また、パネルディスカッションも含めて各分野での問題提起や将来展望についてもお話しをいただける貴重な機会でもあった。聴講者の数は200名を越し、時間を超過するほどの質問もあったことから、多くの研究者にとって将来の研究設計するための指針とアイデアを受け取ることが出来る場を提供できたと考えている。

最後に、ご多忙の中ご講演をご快諾いただきました太田先生(奈良先端大)、古川先生(明星大)、松本先生(大阪大)、高橋先生(豊橋技科大)、一木先生(東京大)、森江先生(九州工業大)、早水先生(東京工業大)、関野先生(東京大)に心より感謝申し上げます。

(文責: 手老 龍吾)

