

バイオに学ぶ電子デバイス作製とその応用

松下電器先端研 山下一郎

バイオに学ぶ電子デバイス作製とその応用は平成20年春季第55回応用物理学関係連合講演会の会場日本大学船橋キャンパス14号館4F-1443教室にて3月29日(土)13:00から18:00に開催された。参加者数はおおよそ250名であった。

最近のバイオテクノロジーの進化は目覚しく、タンパク質や核酸などのバイオ分子をテンプレートとしたバイオミネラリゼーションによりナノ粒子やナノワイヤが作製され、これらをバイオ分子の自己組織化などの特性を生かして電子デバイスのナノ機能構造にすることが可能になってきている。本シンポジウムは、急速に進歩したバイオテクノロジーを電子デバイス作製に利用する研究について、その成果の現状をまとめて報告し議論することを目的として開催された。

まず山下一郎博士(松下電器)より本シンポジウムの趣旨説明があった。その後各講師の講演に入り、バイオの要素技術の側面から、バイオミネラリゼーションに関して岩堀健治博士(CREST(JST))から、材料特異的認識ペプチド等について芝清隆博士(癌研)から、またタンパク質超分子の自己組織化高機能化についてJonathan Heddle博士(東工大)から報告があり、数nm~数十nmの大きさのタンパク質-無機材料の複合材料のナノブロックが作製可能になりつつあり、応用に応じてその遺伝子的改変も可能であることが示された。

またそれらナノブロックの基板上配置の側面からは、球殻状タンパク質の巨大2次元タンパク結晶と乱数応用について原正彦教授(東工大)から、またタンパク質一分子のSi基板上配置について吉井重雄博士(松下電器)から報告があり、まだ精度の問題があるがナノサイズでの無機材料配置が可能になってきていることが示された。

そして、これらのナノブロックからタンパク質部分を除去してデバイスを作製する側面からは、バイオナノドットを用いたメモリや確率的動作素子に関して冬木隆教授(奈良先端大)から、次世代高機能ディスプレイへの展開に関して浦岡行治准教授(奈良先端大)から、さらにはSiのナノエッチングマスクとしてバイオ-無機材料ナノブロック利用について寒川誠二(東北大学教授)から、ナノサイズの基幹構造による脳型のデバイスチップに関して森江隆教授(九工大)から報告があった。

これらの一連の報告からバイオ分子を用いた電子デバイス作製の現状とポテンシャルが明らかになっていった。

最後に応用物理学会シンポジウムとしてはあまり例のないパネルディスカッションを行った。これはこれまでの私が開催したシンポジウムがどちらかと言うと講

演者からの一方的情報提供となり、質疑はあるものの聴講者を含めての議論の深化が難しかった反省があったためである。すなわち今回のテーマは未開拓な領域で、今後のあるべき方向をトータルな意味でのシンポジウムの参加者と議論し、さらにはその共有化を目指したいと考えたため、最後に講演者全員に壇上に上がっていただき、パネルディスカッション形式でのトータルな質疑・応答、議論を行った。そのなかで、会場から「バイオに学んでなぜ電子デバイスなのか」を問う質問があった。これは、今日のMEMSからバイオへの流れ、電子デバイス技術のバイオ応用への流れから考えれば当然のものであった。それに対して、パネラーより日本の強みは材料技術や電子デバイスにあり、そこにバイオの自己組織化などを持ち込むべきとの考えが示され、全体としてはそのような新しい流れが必要であるという共通の認識は取れたと考える。以上のようにパネルディスカッションは一定の成果があったといえるが、まだ会場からの議論・質問は少なく、また会場の設定に手間取るなど今後の課題も残された。