



ナノエレクトロニクスの目指すもの

大学院先端物質科学研究科 半導体集積科学専攻
教授

岩田 穆

e-mailアドレス iwa@dsl.hiroshima-u.ac.jp

Homepageアドレス <http://www.dsl.hiroshima-u.ac.jp/iwa/>

● ナノエレクトロニクスを大学が先導するには

エレクトロニクスは、基盤となる理論、現象、原理、技術を集積して、それらを応用して高機能なシステムや装置として人類や社会に提供するもので、科学技術と社会をつなぐ「要」といえる。インフラシステムとしてのコンピュータ、通信ネットワーク、メディア・エンタテインメント、ロボットは留まることのないアイデアとニーズによって先導され、最先端エレクトロニクスによって急速に進歩している。そして、このインフラは、膨大な情報を高速に扱えるので、IT社会において、安全、医療、環境、電子取引、電子政府、セキュリティなどを提供し、人類と地球を繁栄させる。このようにエレクトロニクスを通して「役に立つ科学」を志向するためには総合的な広い視野が重要である。エレクトロニクスを支える学問は、電子工学、電気工学、基礎物理学、材料科学、情報工学、コンピュータ科学、ソフトウェア科学である。これらを統合する必要がある、総合力の勝負になるので、日本の大学ではこれまで力を出せなかった。その理由は細分化された専門分野を志向するあまり、深い穴で周囲の見えない状態になっているためであり、大学の大きな弱点と考えられる。これを解決しエレクトロニクスを先導することは大学の課題である。

● 生命体の情報処理をヒントに新パラダイム

エレクトロニクスにおける情報処理の3要素は①演算、判断 ②記憶、学習、③通信、情報移動である。記憶について考えると、半導体メモリの進歩は著しいが、これまでの延長では大容量記憶を使いきれぬかという疑問が出てくる。「我々は人の顔や物をどのように記憶しているのか」、この問題は解明されていないが、単純に画像の特徴を分析して、識別しているだけではないことは確かである。画像のみでなく、他の情報と合わせ技で記憶し、しかも、複数の部分に分散的にパターンで記憶しているらしい。

生命体の情報処理の基本は、神経細胞ネットという速度が遅く、変動な雑音のために信頼性の高くないデバイスを使って、限られたエネルギーで処理して、生命を守り繁栄させることである。そ



の戦略は膨大な数のニューロンを使って、超並列に色々な方法で解析して、最適な結果を得ることであった。この生命体を模擬するには、分散する多数の情報を収集・処理して、これを統合して大局的な判断することが課題と予想される。このことは情報通信がネックとなっているとも考えられる。

そこで、COEでは、電気配線ではなく、チップ内、チップ間を無線で情報通信する技術を開拓し、正確な位置精度を要するチップ間貫通配線を使わないで、デジタル・アナログ・センサー機能などの高機能を、三次元集積することを可能にする。光を使った通信やナノ構造の記憶デバイスに挑戦し、デバイスモデリングとプロセスとの融合で、無線や光を統合した集積化技術を実現する。さらに、生命体アルゴリズムと超高性能回路・モデリング技術の融合により、超並列処理と学習処理で知識や戦略を構築する、脳型処理システムの実現を目指す。

● **若い研究者の自立は集団指導で達成**

COEのもう一つの目標は、「先端研究を通して、幅広い視野を持って思考力や実行力を備え、自立して研究ができる人材を育てること」である。広い視野を持ち産学のリーダーとなるには、博士課程学生の多くは視野が狭すぎると批判は当たっている。学生が特定の先生の下で閉じた領域で教育研究を受けるといふ、これまでの学生指導に対する考え方を基本的に改める必要がある。複数指導者システムを構築して、学生が多様な考えに触れ、自らの考えを形成することによって自立できるようにしたい。

