「バイオエレクトロニクス」への期待

関本忠弘 ●日本電気（株）

半導体技術の目覚ましい進歩により、デジタル技術を基盤とする通信、情報処理はひとつに融合して新しい世代を迎えようとしている。社会のあらゆる部門に高度の情報流通が浸透し、人間の知的生産活動を高め、社会の円滑な発展が促される、いわゆるコンピュータとコミュニケーション（C & C）社会の幕開きである。この C & C を私は「人工のしもべ」と言っている。それは頭脳（コンピュータ）、神経（通信装置）、五官（センサ）などの肉体とともに、知性（ソフトウェア）を備えてはいるが、人間が主人公という立場は変わるべきものではないからである。これからは、どのような「人工のしもべ」を作り、どのように使っていくかが重要になってくるだろう。

このために克服すべき二つの課題がある。それは膨大化するハードウェアと複雑化するソフトウェアである。VLSI の高度化が進むにつれて、包容量が増大し、内部により高度のインテリジェンスが取り込まれ、ハードウェアの量のみならず、ソフトウェアの複雑度の課題にも解決の途を拓く可能性がある。しかしながら、VLSI 進展の原動力ともいえる微細デバイス技術も限界に近づきつつあり、一方、ソフトウェアに関してはその需要が急増し、このままの勢いでは、西暦 2025 年には世界の全人口 85 億人全部がプログラマーにならなければならないという警告すらある。

一方、生体機能に目を向けると、遺伝情報を担っている DNA はわずか千分の数ミリの球の中に磁気テープ 1 巻分の情報を蓄え、また脳神経は推論、連想、学習など、第 5 世代コンピュータの開発で取り組んでいる難問を高度のレベルで見事にこなしている。これが、より高度の「人工のしもべ」を提供し、21 世紀を準備する鍵として、私が「バイオエレクトロニクス」に期待するゆえんである。「バイオエレクトロニクス」という言葉はまだ定着していないが、80 年代における二大先端技術であるエレクトロニクスとバイオテクノロジーが 21 世紀には融合し、「生体または生体機能を直接あるいはそれらを模倣したものを利用し、情報処理、制御を行なう」新技術分野が生まれると考えている。ここには、生体における情報の入出力、流

れ、処理などを取り扱うバイオニクスとともに、新しい分野として、生物物理学、生理学上の成果を利用し、材料、デバイスで生体機能の実現を図ろうとするバイオエレクトロニクス素子などが含まれよう。たとえば、動物、人間の視覚機能に応用した、センサと前処理機能を含む高機能デバイス、分子認識機能を用いた生物化学センサ、分子レベルの高密度記憶・演算素子など、期待は大きい。

「バイオエレクトロニクス」の研究開発を進める上で留意すべきことがある。第一に、この分野は学際的、業際的な性格がきわめて強いことである。エレクトロニクス技術はもとより、分子生物学、化学、生物物理学、場合によっては医学までも含む広範囲の学問、技術分野の協力が必要になってくる。第二に、生体の機能を有効に活用するためにはその機構の詳しい理解が必要であるが、逆に、この解明促進のために、微細化、集積化、シミュレーション、パターン認識など、エレクトロニクス分野での高度諸技術が利用できるのではないかと、すなわち、生体機能の理解と利用は表裏一体の面が強いということである。

「バイオエレクトロニクス」の開花は 21 世紀になると思うが、その実現のためには、80 年代からエレクトロニクスとバイオテクノロジーの「熱い交流」が始められなければならない。したがって、これからの技術者には、自己の専門分野に関する深い知識、能力を頂点として、関連分野にわたる広い理解と見識をもつこと（V 字型人間）が求められる。エレクトロニクスとバイオテクノロジーの接点を求める探索研究には、解決すべき課題が山積みしているが、果敢に挑戦したい魅力あふれるものばかりである。一見理に走りやすく冷たいと思われかねない研究開発の社会であっても、「偶然と必然の織りなすなかで、歴史的現実を背負った人間、その人間による、人間のための人間の営み」が行なわれているということを強調しておきたい。心を燃やして仕事に打ち込む研究者を生み出す土壌の形成こそ、新技術育成のため不可欠なものと私は信じている。

Tadahiro Sekimoto, 日本電気（株）（108 東京都港区芝 5-33-1）社長

<略歴> 昭和 23 年東京大学理学部物理学科卒。23 年日本電気（株）入社、40 年米国コムサット社出向、42 年日本電気（株）復帰、49 年取締役、52 年常務取締役、53 年専務取締役、55 年社長。