

21世紀に引継がれる課題を問う

副会長 稲場 文男



最先端の科学技術から日常の社会生活全般にわたって我々が現在役立っている電磁波や弾性波などは、振幅と位相を精密に制御できるコヒーレントな波動媒体であって、今世紀に入って初めて人間によって発生・制御され、それらを縦横無尽に駆使してほぼ半世紀の間に今日見られるような壮大な電子・情報・通信工学の技術体系を樹立したのである。特に電磁波は人類の共通財産といえるもので、次々と開拓された高い周波数に対応して、それぞれの時代に新技術が芽生え、育ち、開花して実用化されてきたことは、歴史を振り返れば明らかである。

そして、その赫々たる流れの中で発明されたレーザは更に大きなブレイクスルーを生み出し、コヒーレントな電磁波の周波数はこの30余年の間に遠赤外、赤外から可視、紫外をこえて極端紫外の範囲にまで拡大され、現在ハイテクノロジーの大きな担い手の一つとなっている光エレクトロニクスを築くための原動力となってきた。今世紀におけるこのような経緯を眺めるとヘルツの単位でキロ、メガ、ギガ、テラ、ペタとほぼ20年ごとに4けた近い増大が認められ、やがて21世紀を迎えるころにはエクサの領域のX線にまで達するものと予想されている。そうなれば後世の人類は科学技術史的にみて20世紀をコヒーレントな電磁波（周波数）の開拓の世紀と名付けるのではないかと想像されよう。

しかし、このように巨大化（そして他方では微小化）して行く物理量の列をみると数値的限界を感じ、果たして21世紀に入ってもこのまま続くのかという疑念が生じてくる。もち論可能な限り巨大化や微小化の実現を計ることは重要であり、新しい現象や応用をもたらすであろう。ここで問いたいのは、最先端技術というのはこれまでのように既知の物理量や化学量の巨大化や微小化の極限の追究から生まれるという夢がいつまで続けられるのかということである。

今世紀の数々の有用な技術は人間が探し求め、選び、精製して作り出した、これまでの電子材料やデバイスに本質的に依存している。しかし、その微小化の中で創造された超格子や量子井戸、量子細線、量子箱などは旧来の学問では予想できなかったような現象や効果を生み出し、更に微小化の追究はフォトニック・バンドという新しい概念をも生み出しつつある。だがその対象とする寸法や類似の構造は既に約30億年前から存在する生物中の細胞の内部構造や生体膜などが自然に備えていることを想定するならば、人類が未解明の生命体内部の最も基本的な電子や光子の働きを究明するカギがその辺りにあり、21世紀をリードする科学技術は量より新しい質を求め、エレクトロニクスや通信・情報工学も今世紀の独自の所産を基にして大きく変貌するものと思われるのである。