

矢嶋 弘義*

Hiroyoshi YAJIMA*

世紀末が近づいたせい、物事の行き詰まりと新たな展開の兆しが気になるこの頃である。

40年ほど前、レーザーの登場により我々が手に出来るコヒーレント電磁波の領域が一気に拡大し、同時に萌芽し始めた半導体エレクトロニクスとともに、電磁波工学の前途は洋々たるように思えた。

しかし、その後レーザー技術とエレクトロニクスの融合にはかなりの時間を要したように感じられる。20年ほど前、プロジェクトで光電気融合素子(OEIC)というコンセプトを提唱して研究開発を推進したが、電子デバイスと光デバイスは、前者がモノポールで後者がバイポーラというようにデバイス原理的にも構造的にも異なり、その一体化には多くの困難を伴い、現在に至るも実用化の例は多くない。しかし、昨今の量子化指向のデバイス原理の展開の中で両者間に共通した課題が増え、差異は相対的に小さな方向に向かっているように感じられる。このような流れの中で光デバイスと電子デバイスの機能の融合が進んでいくと思われる。

電気工学の分野では強電と弱電という仕分けがあり、前者が発電やモーター等の重電機指向、後者が半導体技術ベースの情報通信技術指向で、昔は両分野の交流がほとんどなかったように思われる。現在は強電の分野でも半導体技術が広がりを見せ、パワー半導体素子の伸長も著しい。一方、エネルギー分野でもエネルギー情報なる概念が登場し、エネルギーの利用効率を向上させる目的で情報技術とエネルギー技術の統合が進んでいる。情報システム技術の分野でも以前は通信と情報処理(コンピュータ)は別物であったが、現在は両者の統合が必然である。

レーザー技術の展開も、光通信等の情報技術の面と、レーザーのエネルギー的特徴を生かした応用分野がこれまで別々に展開されて来たように見える。前者はコンパクトで多量生産の必要性から半導体光エレクトロニクスの進展が著しく、後者では高エネルギー性やコヒーレンス重視の視点から気体や固体レーザーが優位性を保持して今日に至るが、半導体光エレクトロニクスとの融合も着実に進んでいる。

光と電気を情報とエネルギーのメディアとして比較すると、電子は主に物質中でのメディアであるのに対し、光(電波も含む)は自由空間を通して人間と実世界を取り持つ有力な情報媒体であることに気づく。その有用性を考えるとき、メディアとしての光の潜在能力に夢が膨らんでくる。

情報という用語がコンピュータを連想し、そこで取り扱われる0,1信号だけが情報だと多くの人は考えている。しかし良く考えてみると、人は身の回りの情報を0,1という抽象情報に置き換えて計算機による論理演算を行い、その結果を現実世界にフィードバックしているにすぎない。計算機の演算能力はすばらしいが、そこで行われているのは抽象化された情報の処理にすぎないのである。

物質の放出する光のスペクトルを計測することで物質の性質を知ることが出来るが、これは物質から人間への物理情報の直接的な伝達である。光を使った物質反応や材料改質なども人間による光を利用した物理情報の制御と言えなくもない。これらを実世界情報処理と名付けたらどうだろう。

将来的には、エネルギーと情報といった区分もあまり明確にする必要がなくなるかもしれない。情報技術という概念をさらに展開して、人間中心に、人間の幸福に繋がる各種のメディアやパラメーターを統一的に論じる必要性が今後出てくるだろう。これらを総じて広義の情報技術と考えても良いのではないか。このような視点に立つと、情報とエネルギーのメディアとしての光の重要性がより鮮明に見えてくるように思える。レーザー技術も従来の固定観念に捕らわれず、物理世界とのインタフェースとしての光メディアの重要性を認識し、その応用展開を積極的に模索する事が今後必要だろう。

* 電子技術総合研究所 (〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-4)

* *Electrotechnical Laboratory, 1-1-4 Umezono, Tsukuba, Ibaraki 305-8568*