「90年代に賭ける夢」特集
情 報

フ ォ ト ニ ク ス

田 坂 茂

21世紀を目前に、我々の地球は、幾つかの大きな問題を抱えている。これらは食料・エネルギー問題、赤外線吸収物質による温室効果、そしてオゾン層の破壊といった問題で、結局人口の増加と科学の進歩すなわち「生活の向上」を目指した科学技術の進歩が問題を生み出した形になっている。人間の活動を生物反応と考えると、これらは太陽光エネルギーと地球の生物反応の新たな平衡状態への移行といえよう。歴史的にながめると、原始地球の大気は、現在とは大きく異なっていたが、生物の出現および光の作用によって組成が大きく変化し、酸素の多い「危険な雰囲気」を作った。しかし、これは光によるオゾン層（光防護壁）の出現や活性な酸素をうまく利用した動物の出現を促し、そして人間に至っては、火によって太陽エネルギーと同様な「光と熱」を手に入れた。我々はこのように自然界の「フォトニクス」光化学反応によってここまで来た。しかし人類の技術の進歩は自然界の平衡を急激に崩し始めた。そして70年代のローマクラブの予想した資源の枯渇問題もすくなくらず現実のものとなりつつある。

科学技術は、自然の挑戦であるが、フォトニクスの分野においても色々な人工光源と周辺技術を作りだした。フォトニクスというと、一般には光通信や計測の分野が強調されているが、こうした光技術の発展は単に生活を豊かにするだけでなく、人類の存続に拘わる技術と考えなければならない。すなわち、フォトニクスまたはオプトエレクトロニクスは、従来言われているような高度情報化社会のためだけでなく、もっとハードな応用が要求されるようになるであろう。

1990年代にフォトニクスの分野で何が実現し新しい展開をするか予想できないが、新しいブレイクスルーがで

ないかぎり、現在提案されている光技術の応用展開であろう。したがって新しい材料とマイクロエレクトロニクスの加工技術によって新しい光学素子は開発されるであろう。現在、青色LEDの開発がおこなわれているが、少なくとも10年後にはフルカラーの大型LEDディスプレイが安価で購入できるようになってもらいたい。こうなれば、光通信においても、フルカラー化と白色化により光源自体に情報機能を賦与でき、新しい情報通信が可能になるであろう。光メモリも色々なタイプが開発されると思われるが、用途によってははっきり区別されるにちがいない。レーザーにおいては、最近の傾向を見るかぎり、応用計測の分野が主であることを考え合わせると、環境問題とあいまって環境監視といった分野が重要になるだろう。さらに医学の分野でのレーザーの活躍はめざましいものがあり、細胞と光の相互作用といった面から注目される。ガン撲滅にも寄与してほしいものである。

さて、繊維高分子材料がこの分野にどのように寄与できるであろうか。最近、複屈折率、屈折率、透明性がある程度制御できるようになったことから、低損失プラスチックファイバー、プラスチックレンズによる応用は飛躍的に増大することが考えられる。 π 電子と光の相互作用を利用した非線形光学素子の開発も見逃せない。これらの材料自身の特性もさることながら探索の過程で種々の新しい現象を見出す可能性も含んでいるからである。たとえば非常に弱い光で作動する、光相安定材料が開発されれば、光コンピュータも楽しい話題となる。

最後に、21世紀の夢が、「環境問題の解決」のみにならないよう人類の叡知に期待したい。

(平成元年10月16日受理)

Photonics

筆者紹介 SHIGERU TASAKA Department of Materials Science, Faculty of Technology, Shizuoka University

静岡大学工学部材料精密化学科助教授 工学博士

筆者は、高分子電気物性を専門とされ、「新導電性高分子材料」(CMC, 1987)の執筆を分担しておられる。

本稿では、フォトニクスの対象として自然界の光化学反応(環境)、光通信、医学、繊維高分子材料などについて述べて頂いた。