



## 卷頭言

### 光コンピューティング

矢嶋弘義\*

光コンピュータあるいは光コンピューティングという言葉が最近脚光を浴びている。

光は通信媒体として古くから利用されていたが、電気通信の発達や、半導体素子の進歩と電子計算機の急速な発達の陰に光情報処理は取り残されていた感がある。

レーザーの発明でコヒーレント光源が利用できるようになっても、その守備範囲はノイマンコンピュータの外側で特殊な役割をはたしているにすぎなかった。

それでも光コンピューティングが魅力を持ち始めた背景には、ノイマンコンピュータに壁が見えたこと、光素子が半導体化し、電子技術との組合せで光をミクロに制御することが可能になり始めたことが掲げられる。

光は電波と同じ電磁波であるが、周波数が桁も高く電気よりも多量の情報を扱う潜在能力を有している。

このため、電気では実現困難な極短光パルスの発生や空間、波長域を利用した並列処理が可能になる。特に、後者の並列処理性が情報処理の新しいニーズにマッチして、光情報処理に対する期待が高まっている。

しかし、光コンピュータがすぐに実現されるわけでもない。光コンピュータのアーキテクチャを実現しようにも、ハードウェア技術がまったく未成熟だからである。

コンピュータの基本要素はトランジスタだが、光コンピュータ用トランジスタと呼べるものは少ない。

光コンピュータアーキテクチャの研究も、その多くは“光でもできる”程度の話であり、“光だからできる”に至るにはハードウェア技術の充実が先決である。

光だけですべてをまかぬ全光コンピュータを夢見ると言うのも無知な話である。光を知れば知るほど、光は何もせず、ただ情報を運ぶ媒体であることがわかる。

光の制御には電子の助けが必要であり、情報の流れは光、情報の制御は電子といった両者の効果的な使い分けが光コンピュータ実現への近道である。

誘導体の屈折率変化にも物質の内部電子の振舞が重要な役割をはたしている。情報媒体としての光の可能性を広げるには、発光、受光等の光電変換機能だけでなく、伝搬光の状態を制御する広い意味での導波制御技術の展開が必須である。そこでは物質の屈折率をいかに効率よく制御するかが最大の課題となっている。

---

\* 電子技術総合研究所 T305 つくば市梅園 1-1-4