



破壊的技術としてのレーザー

八木 重典*

Is Laser a Disruptive Technology?

Shigenori YAGI*

興味深い本を読んだ。既に存在する「確立された技術」に比べ、魅力的だが初めはナンセンスとしか思えない新技術が出現し、徐々に確立された技術を駆逐してゆく「破壊的技術」に関するものである。「破壊的技術」は当初ニッチ市場でなんとか成り立つ採算性を求めながら成長するが、やがて力をつけ、一旦本命の市場に入り始めたら最早その勢いは何もかも阻止できない。確立された技術をもつ企業は当該市場の要求に応えるため継続開発を優先するから、破壊的技術を同時に追究することは組織の本質からして無理がある。このジレンマを、企業はいかに克服すべきか、この問題に処方箋を与えようとするのがこの本の主題である。(クリステンセン：イノベーションのジレンマ、翔泳社)

わたしには、確立された技術に新技術が食い込み、それを制覇する道程がいかにも運命的であるのが印象的だった。この本は磁気メモリーなどを例に挙げているが、似た例はすぐ思い浮かぶ。真空管を駆逐した半導体は20世紀後半の産業で最大の出来事であったといわれる。また、たかだか電卓用表示から出発した液晶パネルは、パソコンの表示で勝者となり、今や液晶TV時代を作りつつある。液晶は、紛れもなくCRTを制覇する段階にある。

光にかかわる分野では通信における光ファイバーが「破壊的技術」にあたると言えると思う。その他では、たとえば、加工手段としてのガスレーザーや固体レーザー、リソグラフィにおける希ガスレーザー、大型画像表示におけるLED、情報記録光源としてのLDなど、それ自体ではあまり大きな規模ではないが、それぞれ新市場を作り出している。

大学でも産業界でもレーザー開発は、まるで舞台芸術のように、光学定盤上の美学が支配しているが如しである。誇らしく示される成果は、ほとんど例外なくいろいろな光学素子を定盤の上に並べて、高度の複雑性の上にはじめて成り立っているようにみえる。研究者は各素子構成による機能を、誇らしく語って止まない。曰く、モード選択、偏光制御、パルス圧縮、スペクトル選択、波長変換、云々。これはレーザーが空間軸、時間軸、スペクトル軸の属性を有り余るほどもち、それぞれの応用分野でその属性が万華鏡のように役割と重みをかえて現れることによるものであろう。

レーザーは科学の最先端であると同時に諸工学と産業との接点が多く、大学発起企業ブームの最大の担い手になるかも知れない。時代を開く産業技術としてレーザー光学技術にはチャンスがごろごろしているようにも見える。しかしこれまで産業用高出力レーザーの製品化に関わった経験から述べるとレーザーにかかわる技術者は科学としての面白さとともに、実用化の過程で一見魅力の少ない、現実のやっかいな課題を解決して行く多くの苦労を経験することになる。

LD励起固体レーザーの例を振り返れば、LD励起の方式が数多く提案され、効率が上がる、小型になる、信頼性が増す、実験でシミュレーションの検証もできた、LDはすぐ安くなるだろう、実用化はすぐだ。こんな気楽な会話が学会でも蔓延した一時期があったと思う。ところが産業機として、即ち信頼性と、コストの問題にまともに立ち向かうとなるとすごく難しくなる。パワー密度上昇に伴って急激に上昇する媒質内の熱応力、複屈折や光学歪みの解決には、光と媒質の相互作用について未踏のパラメータ領域に踏みこむ必要があり、構成部品の要部には伝熱流体、破壊力学など、機械工学的な最新技術の開発を要した。それでやっと限られた用途分野で、経済成立性のある製品開発ができたのである。

レーザーはまだ個別の市場でなんとか成り立つ採算性を求めながら成長し、本命市場を探っている段階にあると思う。科学の可能性を追う胸躍る研究と、実用化に際してはただ課題を解決するうんざりするような努力、このジレンマの中を進みながら、われわれのレーザーは「破壊的技術」として果たしてどの分野で大きな産業を興しうるだろうか。

* 三菱電機(株) 開発本部役員技監 (〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町8-1-1 先端技術総合研究所駐在)