

レーザーコンパス

レーザー開発をかえりみて

高橋 忠*

Tadashi TAKAHASHI*

レーザーが1960年に発明されてから今年で30年になる。発明当時はレーダ、マイクロ波通信、カラーテレビ放送など電波利用の全盛時代であったので、電波の $10^4 \sim 10^5$ 倍も周波数の高いレーザー光の出現は電気通信に一大革命をもたらすものとして大きな期待が寄せられた。近い将来には立体テレビを楽しみ、テレビ電話を利用できる夢の通信時代が実現するだろうと騒がれた。そして、世界中でレーザーの研究レースが始まり、日本においても官庁・大学の研究所、総合電気メーカを中心に研究が始まった。

私達の東芝グループでも中央研究所が中心になり、東芝電興(株)、東京光学機械(株)の協力を得て、ルビー、フラッシュランプ、ミラーなどの部品とレーザー装置の開発を始めた。そして1962年から1963年にかけてルビーレーザー、GaAs半導体レーザー、He-Neレーザーを発振させることができた。今日では、市販の部品を集めてレーザーを組立てれば、即発振するのが当然のように思われている。しかし当時は、文献をたよりに部品を自作し、レーザーに組立て、苦勞をして光軸を合わせ、ようやく発振にこぎつけたのである。私はHe-Neレーザーを担当しており、発振に成功する以前の研究会議は発振しない原因の議論に明け暮れたことを覚えている。このような苦勞があったので、はじめてレーザーが発振した時には大いに感激したものである。

当時の事を思い返すときにいつも頭に浮かぶ

のは、最初にHe-Neレーザーを発振させたベル研究所の研究者達のことである。その努力を推察すると、頭が下がる思いがする。レーザーにはthresholdという“障壁”があって、それを越えないと発振に到達できない。我々の場合には手本があって、発振しないのは何かがおかしいからであり、何時かは必ず障壁を越えられるという安心感があった。一方彼らにはその保証はなく、自らの確信と執念を駆動力にして何度も障壁に挑戦する必要があった。レーザー管の増幅度を測定してそれがわずかに3%しかないこと、発振を成功させるには共振器の損失を減らすこと、すなわち2枚の平面ミラーに1/100波長の面精度が必要なのでその間に光学部品を置かない内部ミラー形のレーザーにしなければならないこと、レーザー管の真空排気時の高温のベーキングに耐えることが出来る高反射率の誘電体多層膜、それから秒オーダーのミラーの光軸合わせが必要なことなど、さまざまな障壁があった。彼らは石英ガラスを研磨し、測定方法を駆使して1/140波長の平面基板を作り、 MgF_2/ZnS 多層蒸着膜をつけ、98.9%の反射率、0.3%の透過率を実現し、綿密な光軸調整をして、ついにレーザー発振を成功させた事はよく知られている。何事もそうであると思うが、先駆者には後に続く者の何十倍もの難題が待ちかまえていると思う。そうだとすると、ルビーレーザー、He-Neレーザーに始まって10年後の1970年までに今日実用となっている殆どの種類

* (株)東芝 生産技術研究所レーザー研究部 (〒235 横浜市磯子区新杉田町8)

* Toshiba Corporation, Manufacturing Engineering Laboratory, Laser Research Department (8, Shinsugita-cho, Isogo-ku, Yokohama 235)

のレーザーが米国で発明されたことは、さらに驚異的なことといえるだろう。

これからは光の時代であると言われている。レーザーはすでにいろいろな分野に応用されて大活躍しており、レーザーという言葉も世の中に知れ渡っている。しかし、レーザー装置の性能は改良の余地を多く残しており、新しいレーザーの出現が期待されている。またレーザーにはまだまだ新しい応用が秘められている。こ

の様な時にあって、若い研究者には、ぜひ新しいことにチャレンジしてほしいと思う。先頭を走るときにはもはや手本はないので自分の力で道を開拓しなければならないし、その覚悟は必要である。私自身は1963年にレーザー開発に仲間入りし、その不思議な魅力にとりつかれ、今日でもまだレーザーの研究開発という仕事を続ける事が出来てたいへん幸せに思っている。