

## レーザーの今昔

吉田 國雄†

### Past and Present of Laser Technology

Kunio YOSHIDA†

私がレーザーと関わりを持つようになったのは、1960年に最初のルビーレーザーが誕生してから9年後の1969年であり、以来ずっと35年におよぶ。1970年には回転プリズム方式のQスイッチ発振器によって約20ナノ秒のパルスを発振させ、ガラスレーザー3段増幅器によって20 J程度の出力を発生させた。このレーザー光を焦点距離1.2 mのレンズで大気中に集光したところ、約50 cmの長さのエアブレイクダウンを発生させることができた。当時は、レーザー光の強度を伝える手段として出力エネルギーだけでなく、エアブレイクダウンの長さでもってレーザー光の威力を示したものである。ハイパワーレーザーに関する論文には、エアブレイクダウンの写真がよく掲載されており、その論文よりもさらに強力なブレイクダウンを発生させようと意欲を燃やしたものである。充電器、トリガー回路、レーザーハウス、ミラーホルダーなどは全て手作りであった。レーザーガラスは溶解時での白金混入によるレーザー損傷やソーラリゼーションの問題があったし、フラッシュランプもたびたび爆発したものである。そういう状況であったため、安定な発振出力を得ることなど夢であった。発振しないとか、ダブルパルスの発振が常であった。勿論、シングルモード発振など不可能であった。それでもこのようなレーザーを使って、プラズマ実験や、計測の実験を行っていた。その後、半導体技術の大きな進展により、充電器はトランジスターやICを用いた方式になり、充電精度が大幅に向上し、短時間での充電、或いは高平均出力を発生させるための高繰り返し充電が可能となった。励起用のランプの寿命も $10^7$ ショット程度となり、さらに寿命1万時間の高出力半導体レーザーが開発された。レーザー媒質もプラチナフリーでソーラリゼーションの生じないレーザーガラス、YAGや $Ti:Al_2O_3$ など光学的品質の高い各種の結晶が開発され、実用化されている。また、KTP, LBO, BBO, CLBOなどの波長変換用非線形結晶が開発されたため、近赤外～深紫外の波長領域に及ぶコンパクト、高安定出力の全固体化レーザーも出現した。レーザーのパルス幅は、ミリ秒～フェムト秒に及ぶ。まさに、私がレーザー開発を始めた頃に比べると雲泥の差である。その結果、超微細加工、情報通信、医療、計測、エネルギー開発などの分野でレーザーはその能力を存分に発揮しており、産業や研究分野で不可欠となっている。

今世紀中に、エネルギー開発(レーザー核融合や太陽光励起レーザー)、ナノテクノロジー、医療、情報通信などの分野では更なる進展があり、現状では夢みtainな事が現実のものとなろう。それらが実現するかどうかは、若いレーザー関連の研究者の能力と努力にかかっている。ぜひ、大きな夢を抱いてレーザーの未来を切り拓いてもらいたい。

†大阪工業大学工学部 電子情報通信工学科 (〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1)

†Department of Electronics, Information and Communication, Engineering, Osaka Institute of Technology,  
5-16-1, Ohmiya, Asahi-ku, Osaka 535-8585