

レーザーコンパス

CO₂ レーザー 今昔

藤岡 知夫*

Tomoo FUJIOKA*

CO₂ レーザーを最初に発振させたのは、ベル研のPatelということになっていて、1964年である。発振してすぐに、N₂やHeを混入すると大巾にパワーアップすることがPatelによって発見され、1965年には、すでに100W以上の出力が得られた。Patelが使ったゆっくりガスを流して縦方向に放電を加える方式で、1m当たり80W前後の出力が得られることが明らかとなり、1968年マイアミ市で開かれたIQEC国際会議では、100mも放電管を並べて10kWの出力を出したなどの米国らしい力づくの研究が報告された。大出力CO₂ レーザーの第二世代と言える型はTiffanyによる横流（三軸または二軸直交）型レーザーで、縦型だと1kWに10m必要だったのが、1mで1kW出るようになった。この型は直ちに加工用レーザーとして商品化され、様々な工夫が加えられて今日に至っている。その次に出た第三世代と言える型は軸方向に高速でガスを流す方式で、英国のWelding Inst.で最初の報告が出た。独のRofinsinar社で商品化されて以来、日本を始め各国で商品化され、日本以外では産業用レーザーの主流となっている。日本だけは三軸直交型の方がやや優勢で、三軸直交が良いか高速軸流が良いのか、DC励起が良いのかRF励起が良いのかは、会社の利害がからむため完全には明らかにされていない

問題があるが、ビームの収束性や指向安定度の点では三軸直交の方が良いという声が強い。

CO₂ レーザーで忘れてならないのはGerryによるガスダイナミックレーザーと、BeaulieuによるTEA レーザーである。ガスダイナミックレーザーは効率が悪いので産業用としては期待されて居らず、軍事用としては400kWまでの記録がある。一時はHF/DFに負けて姿を消したかと思われたが、小型化に成功して、実用レーザー候補として未だ生き残っているようである。

TEA レーザーも様々な工夫が加えられ、レーザーレーダーやマーカー用として現在も使われているが、最初に期待された程には応用が進んでいない。発明者Beaulieuは制服の軍人で、偶々研修で1年間NRCに留学した時にこの大発明をしたらしい。その後はまた軍に戻ってレーザーとは全く関係ないようで、珍しい例である。加工用CO₂ レーザーとして第四世代になりそうなのは、スラブCO₂ レーザーである。開発の立役者は英国ヘリオットワット大学のHall教授だが、イスラエルテルアビブ大学のYatsiv教授は、発明したのはオレで、Hallに教えたのだと言って、両者で争いになっている。2枚の薄板導波路に高周波電界を加えて励起し、電極間隔は電界周波数が高い程薄くなり、80MHzで2mm程

*東海大学開発技術研究所（〒259-12 神奈川県平塚市北金目1117）

*Institute of Research and Development, Tokai Univ. (1117 Kitakaname Hiratsuka-shi, Kanagawa 259-12)

度。出力は電極間隔にほとんど無関係で、Hallによれば20kW/m²に達し、装置は著しく小型になる。コヒーレント社から200Wの装置が売りに出され、今年6月のLaser 93 (ミュンヘン)ではRofinsinar社が1.5kW機を出品するという話もある。

レーザー産業は、日本が中心と言えるが、基

本的な発明で日本はほとんど貢献していないのがさびしい。最近SPIEから出たSelectedpapers on CO₂ lasersでも、110選ばれた論文のうち日本人の貢献は5編だけである。これからは世界に対する責任として日本の基礎部門での貢献を増やさねばならないのだが、今の日本政府のやり方では無理であろう。