

レーザーコンパス

分光用光源としてのレーザー

吉 永 弘*

レーザーはその出現以来相当の年月を経て、従来のレーザーそのもの、基礎研究から、目的をもった実用研究の段階にはいつている。

分光用光源としては、従来最も簡単な熱放射光源がある。これは黒体放射の理論から想像されるように放射エネルギー極大の波長域が限定せられ、遠赤外域あるいは紫外域に対しては不利である。自然放射に基づく放電による光源は、原子のスペクトル線・分子の電子帯が主として可視域と赤外域にある。制動放射等を利用する光源もあるが、大規模な装置となり簡単に利用できない。

原子分子の誘導放射を利用するレーザーでは、適当なエネルギー準位の選択性・空洞による制御によって、特定の波長のみを発振させ、しかも増巾作用が可能で、入射エネルギーを所要の波長に集中できる。レーザーの本性によって出力が増せば増す程線巾が狭くなることは、特に分光用光源として注目すべきことである。更に最近では波長を可変にすることができるようになった

ことは鬼に金棒と云うことになる。

従来の分光はプリズムあるいは回折格子による光の波長分散または干渉計を利用する分光で、所要の波長のエネルギーを光源の全エネルギーから選択するので、エネルギーの利用の点から効率の非常に悪いものである。波長可変のレーザーを光源とすれば、上記のような分光の必要はなくなり、従来とは全くちがったものになる。しかも利用できるエネルギーは格段に大きくなり、例えば遠赤外域では従来の $10^{-7} \sim 10^{-9}$ Wに対して、 $1 \sim 10^3$ Wになる。分解能もプリズム・回折格子では限界にきており、干渉計にも限度があるが、例えば赤外域の半導体波長可変レーザーでは 10^6 cm^{-1} と云うような高分解能が実現している。またレーザーはパルス発振が可能で、時間分解の分光もできる長所をもっている。

レーザーを利用する分光は、従来の分光機器を光学顕微鏡に例えれば、電子顕微鏡に相当するものになるわけで、その実用により全く新しい研究の分野が開かれてくるであろう。

* 大阪大学工学部応用物理学科
Department of Applied physics, Faculty of Engineering, Osaka University