

レーザーコンパス

VUV レーザー特集号によせて

原 熙*

Hiroshi HARA *

1960年のメイマンによる6943 Åの可視光レーザーの発振以来、各種の波長のレーザーが研究されてきた。その結果、レーザーの波長は、長波長側はサブミリメートル、短波長側は真空紫外域にわたる広い範囲をカバーすることになった。今後その波長域はますます広がっていくことが予想される。新しい波長を得るには、新しいレーザー媒質を見いだすことはもちろん、レーザー特有の現象である非線形効果を利用して、高次の高調波発生や、波長の混合などいろいろな方法がある。

本号では、短波長側の光源としてのレーザーはもとより、高輝度光を発生し得るSORに関する技術の現状についても、第一線で活躍している研究者に執筆をお願いし特集とした。前半では真空紫外光の発生に関する研究について、後半ではその応用の面にポイントをおいた解説とした。

短波長の高輝度光源の開発そのものが極めて興味のある研究課題であり、いつまでも続く研究テーマであるが、そのような光源が容易に得られるならば産業界に対するインパクトは大きく、生産ラインに取り入れられることになろう。

その一つが半導体製造における集積回路作成のためのリソグラフィへの応用である。今や半導体集積回路の大容量化は日本における一大事業である。このような半導体開発に携わっている人の言によれば、この開発は坂道をブレーキのない自転車で走り下るようなもので、見通しを誤らず、次々と研究開発をしていく必要がある大変だとのことである。そのための光源と

して近い将来は、紫外線、そしてさらに波長の短いX線というように光源の短波長化への期待が大きく、短波長高輝度光源としてSORが話題を呼ぶことになると思われる。

波長が短くなるにつれて、光子一個の持つエネルギーは増大する事になり、レーザーを用いた化学反応の制御に大きな影響を与えるであろう。結合力の強い分子や基の切断は容易になり、それに伴って化学反応生成物の収量も増加することとなろう。但し、レーザーの運転費用が高いと思われるので、付加価値の高い物質の生成に使われることになる。レーザー装置製造のコスト低下ということがレーザーメーカーに要求されることにもなる。

強力なUV光源の開発が産業界全体に及ぼす効果は極めて大きいですが、そのためには光源だけでなく、それを支える周辺技術の開発が不可欠となる。例えば、強力なUV光に耐えられるミラー素材の研究、コーティング技術の向上、良質なビームをつくるための位相共役技術の研究などがそれである。

また、物理学及び生化学の分野では、X線レーザーによるホログラフィーの実現によって、実際の分子構造を解析するなどの新しい発展が期待できると思われる。

最後に、研究成果を有効に利用するためにもこれらの研究開発は、産官学の共同による効果的な研究を期待したいし、利用者側からも研究の方向について積極的なコメントが欲しいものである。

*防衛庁技術研究本部第2研究所(〒153 東京都目黒区2-2-1)

*2nd Research Center, Japan Defence Agency (2-2-1, Nakameguro, Tokyo Japan)