

レーザーコンパス

エキシマレーザーと物質科学

豊田 浩一*

Koichi TOYODA*

いま最先端をいくレーザーといえばエキシマレーザーと自由電子レーザーがあげられる。エキシマレーザーは紫外レーザーである。したがって、その高い量子エネルギーに興味もたれる。量子エネルギーが大きいから分子結合を切断でき、低温でのラジカル生成をおこなうことができるのである。一方、自由電子レーザーの方は理想的なチューナビリティである。自由電子レーザーの技術が完成すれば、どのような分子の吸収波長にもチューニング出来るのでウラン濃縮への応用が期待される。こういったレーザー光利用技術の高度化への期待が最近大きくふくらみつつある。光科学技術は将来、産業・経済社会に大きな利便を提供するものと期待されるからであろう。

さて、私はエキシマレーザーの光化学作用を利用したいろいろなプロセス技術の研究に携わっているが、エキシマレーザーは何か物質科学へ大きなインパクトを与えるのではないかという熱気に近いものを感じる。今回のCLEOにおいて初めて半導体エレクトロニクスにおけるレーザープロセスというトピックスがとり上げられたが、この一事によっても米国を中心としたこの分野の活況を知ることができよう。更に最近と同様のプロセスによるダイヤモンド膜に関心が高まっている。メタンやベンゼンのようなありふれた物質からダイヤモンド構造の強固な表面層が得られるならば、これは現代の錬金術という見方もできる。しかし、これは明日にで

も実用化されそうな魅力があるのでよけいに人を引きつけるのであろう。

このようにわれわれ技術者の立場からすればレーザープロセッシングは数あるレーザー応用技術の中で最も身近なものである。レーザーCVDやレーザードーピングという言葉は一度は耳にされたであろう。このような固体の表面物性コントロールの手法は産業においてはもちろんのことであるがまた物質科学においても基本的に重要な事柄である。すなわち新しい物質科学の道を拓くのにレーザープロセッシングがきわめて有効であり、またエキシマレーザーの寄与が大きい。現代科学において物質科学の重要性は改めて申すまでもないが、このことから考えてもエキシマレーザーは単にデバイスプロセスにとどまらず、新材料、新物質の創成に大いに寄与するものとして今後の発展を期すべきであろうと思われる。

歴史をひもといてみると紫外光の発見は1801年にさか上る。プリズムで分散された七色の光の紫色光の更に外側の暗部において紫色部より急速に塩化銀を黒化させる部分があることからその存在が確認されたという。紫外光と物質との結びつきはその発見の時に始まり、今後エキシマレーザーの発達と共に新しい境地を展開するものと信じている。

* 理化学研究所半導体工学研究室主任研究員 (〒351-01 和光市広沢2-1)

* RIKEN, The Institute of Physical and Chemical Research (2-1, Hirosawa, Wako, Saitama 351-01)