



巻 頭 言

レーザー光化学の将来

西 澤 潤 一*

「放電管の中で電子やイオンが1 eV 程度のエネルギーをもつということはごく当り前のことだ。しかし1 eV のエネルギーをもつように加熱するとすると、11600 K にしなければならない。いまの化学は熱の化学だが、放電化学に比較すれば低温化学だといえる」とは、私が恩師の渡辺先生に1950 年ごろに聞かされたお話である。

その後、結晶を完全にすることに夢中になっており温度をあまり上げずに結晶を作ることを考え、放電化学を使うことを考えたが、イオンスパッタを起こすために完全性が損われることを憂慮して、同じように1 eV が赤外波長になる光を使うことを考え実験させた。当時可変波長のレーザーなどはなく、水銀灯を用いるという、姑息な手段に訴えざるをえなかった。

渋る学生を鞭撻して漸く成功したと思われる結果を研究会に発表したのが1960年、このちょっと前霜田光一先生からレーザー化学のご提案があった。ECS とひともめあって、JJAP に論文が掲載になったのが1972年である。当時、シリコンが SiCl_4 と H_2 とから気相反応成長するが、光照射はどれも表面に吸着した粒子が格子に組み込まれる前に泳動するのを助けるのに効果があるものと結論した。

光化学の歴史は古い。しかし、まだ十分に活用されているとは申しがたい。光励起によるラジカルの生成やイオンの創出などが組み合わさって、一つの化学反応を起こす。反応は大抵多段である。しかも、単色光励起は熱励起と異なって純粋なラジカルやイオンを作るから反応自体が純粋であり、吸収係数の測定からは励起前の粒子の密度が判定できるから、定量しながら励起が行なえる。もちろん、他の波長でラジカルやイオン自体の測定をすることもできる。つまり反応現象の解明にも有力な手段であるということができる。

単色光励起による同位元素分離の成功で大きな進歩をとげ、広く世の注目を集めたが、さらに1961年フォトエピタキシーとして光照射結晶成長も高い評価を受けるに至った。

実用的に簡便なプラズマ化学・放電化学と並存しつつ光化学は今後も大いに注目を集めるような成果を顕すものと思われるが、本当にレーザーとしての位相の揃った光の波としての特性を使いこなしているかという点が残念ながら、否である。したがって現在のレーザー光化学とは単色光光化学ともいふべきものであるが、将来さらに本来のレーザー光化学までが発展することを祈る。