



## 光プロセスへの期待

佐々木 亘<sup>†</sup>

### Hope for Photonprocessings

Wataru SASAKI<sup>†</sup>

大学の基礎研究から離れ、光源の研究をする立場から、光源を提供する「大学発ベンチャー企業」の立場に変わって感じた、最近の光プロセスの一分野についての思いを述べさせていただく。

Arエキシマ光の126 nm, Xeエキシマ光の172 nm, 及びArプラズマ光の100~200 nmの照射装置を設計製造する目的で、(株)NTPを立ち上げてから、15年の歳月が流れた。設立当時、「20世紀はエレクトロニクスの時代であったが、21世紀はオプトロニクスの時代になる」と云われており、本学会の会員の皆さまは、希望と責任を感じながら各自の研究に励んでいた。当の私も大学に所属し微力ながらその一端を担っていると思っていた。極端紫外光を用いた光プロセスは、一光子が一個の原子・分子に作用して、励起、イオン化、解離、反応促進等が生ずる物理現象を用いて、光洗浄や光CVD、表面改質などを行うプロセスで光量子プロセスと呼ばれている。その為には、一光子のエネルギーが原子・分子の結合エネルギー程度の200 nm以下の波長の極端紫外光源が必要である。此の波長域で実用になるレーザー光源を得ることは、非常に難しいが、インコヒーレントな光源として実用化することは比較的容易である。このような展望のもとに、極端紫外光照射装置を提供するベンチャーを立ち上げた。しかし、光の時代はそれほど急速には進展しなかった。液晶テレビの大型化に伴い、ディスプレイ用ガラス基板の洗浄装置として、Xeエキシマランプを搭載した光洗浄装置が一時的に大きな事業に発展したが、それに続く次の応用がなかなか展開しない状態が続いた。その間、世界的な経済変動により、製造業の世界的な分布が大きく変わりつつある。とくにわが国のエレクトロニクス関連の製造業の変貌は、皆様のご承知のとおりである。ところが、最近になって、XeエキシマやArエキシマの極端紫外光による、光学部品の洗浄や光量子プロセスを半導体デバイスの製造に利用しようとする需要が急速に高まってきた。これまで新しい技術が産業界で実用化される流れを振り返ると、先ず大学や公的研究機関で基礎研究が始まり、次に大学や公的研究機関、企業の研究部門で基礎的な応用研究があり、企業の実用化研究と続く。この間、基礎研究から実用化の兆しが見え始めるまで大体20年を要しているのが、あらゆる分野で見られる事実であった。

筆者がArエキシマレーザーの研究を始めた1981年ごろから、多くの大学や研究機関で、後、Arエキシマ、Krエキシマ、Xeエキシマを初め極端紫外領域のレーザーやインコヒーレントな光源の研究が盛んに行われていた。このころは、光源の研究、それを用いたプロセスの研究が世界の多くの大学・研究機関で盛んに行われていて、国際会議でも多くの発表がなされていた。しかし、現在ではこれらの光源の研究を行っている研究機関は非常に少なくなっている。この時期になって、Arエキシマ光源やXeエキシマ光源を用いたプロセスが実用化され始めたために、研究機関の基礎研究と企業の応用研究の時期的なGapが大きくなっている。最近の、光プロセスの応用は、所謂、有機汚染を除く洗浄だけでなく、製膜、硬化、除電、改質等、複雑、多岐にわたるプロセスへの要求があり、この方面の研究開発が必要とされる。現状では、極端紫外光と表面の相互作用の研究は放射光と超高真空を用いた基礎的な研究は盛んに行われ多くの成果が得られている。一方企業の実用化レベルでは、試料に極端紫外光を照射して、所望の特性が得られる条件を試行錯誤的に見つける方法が主流となっている。この間を埋める応用研究が強く望まれる。これらの応用研究は、大学、公的研究機関、企業の三者が其々の観点で行うのが理想であるが、現状は必ずしも満足できる状態ではない。最近の企業は研究開発に消極的であるため、基礎研究と実用化の間を埋める、研究開発を独自で行おうとする意欲が薄いことも一因であると思われるが、表面プロセスの実用化研究は原子・分子と光子の一対一の相互作用が基本となる基礎的な要素が大きいため、企業の研究開発にはなじみ難い面もある。ここはひとつ、大学・公的研究機関で基礎研究と実用化のGapを埋める応用研究が盛んになることを期待したい。21世紀は光の時代と云われて15年、Wetプロセスから極端紫外光を用いた光プロセスへの流れも緩やかではあるが見え始めている。多くの研究機関で光プロセスの研究が再び盛んになり、今後光量子プロセス大きく発展することを期待する。

最後に、既に研究から離れた筆者をレーザー学会フェローに推挙頂いたこと深謝いたします。

<sup>†</sup> 株式会社NTP(〒880-0911宮崎市田吉4862-3)

<sup>†</sup> NTP Inc., 4862-3, Tayoshi Miyazaki, 880-0911