

レーザーコンパス

X線レーザーへの期待

青柳克信*

Yoshinobu AOYAGI*

新しい波長領域でレーザーが開発されるとその波及効果は計りしれないものがある。たとえばエキシマレーザーの開発によって、種々の材料のレーザープロセッシングの分野が飛躍的に発展したのは誰にも異存がないのではないだろうか。エキシマレーザーは次世代半導体の光露光の光源としても大きな期待があがっている。フォトンエネルギーが高いので、光化学反応の研究には今や必要不可欠である。このように新しい波長でレーザーが開発され、そのレーザーが誰にでも気軽に使えれば使えるほどその波及効果は大きくなる。

今レーザー開発の中で、残された未踏波長領域での非常に重要なレーザーはX線レーザーである。もし、気軽に使える小型X線レーザーが実現出来れば、X線ホログラフィ、X線顕微鏡、X線リソグラフィ、内殻励起化学、極微プロセッシング、極微計測等、期待される応用分野は計りしれない。

従来、X線レーザーの実現の為には、大きなドライバーレーザーが必要と考えられ、X線レーザーの研究も大きなドライバーレーザーを所持している研究機関に限られていた。しかし、最近では、X線レーザーへの種々のアプローチが試みられ、非常に小型のドライバーレーザーでもX線レーザーが原理的には可能であることが示され、X線レーザーへの期待が高まっている。しかし手軽に应用可能なX線レーザーを実現しようとする、小型化、高繰り返し、高出

力、高安定、高指向性、高コヒーレンシ等の性能を兼ね備えなければならない。これらの性能を実現しようとする、行わなければならない多くの研究課題が山積に残されている。

X線レーザーの研究では、X線レーザーの種々の波長での種々の発生法に関する研究の蓄積はまだまだ少ない。X線レーザー発生のために用いるレーザー生成プラズマのダイナミクスを始め、その基礎知識の蓄積とそれに基づくレーザー生成プラズマの制御の研究も極めて重要である。ちなみに、一口にX線レーザーといっても100 Å台、ウォーターウインドウ領域(約20~40 Å)、更にそれよりも短波長となると、用いるターゲット材料が異なってくることは言うに及ばず、そのレーザー生成プラズマの性質も大きく異なってくる。X線レーザー用の直入射高反射率ミラーの開発もまた、大きな課題である。また、X線レーザーのターゲットの開発、デブリ(ターゲットからの破片)の問題も重要である。現在、これらの問題に対して各研究機関でいろいろのアイデアを競って出しあわなければいけない時なのではないかと思われる。

X線レーザーの潜在的な利用価値の大きさを考えたとき、このような基礎研究から装置化研究、X線レーザーの応用研究を総合的に発展させるためには、近い将来、X線レーザーの総合研究のセンターが日本のどこかで構築されることを期待したい。ここではレーザー生成プラズマの基礎研究から、X線レーザーの発生、X線

*理化学研究所(〒351-01 埼玉県和光市広沢2-1)

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

レーザー装置の高度化，X線レーザーを用いた基礎研究，応用すなわちX線レーザー科学が行われる。

又X線レーザーはSRリングからのSR光とよく対比される。しかし、もし小型のX線レーザーが実現出来れば、その簡便さ、単位波長当たりのフォトン数、コヒーレンシー、フォトンコス

ト等、比べものにならないほどのメリットを持っている。

いずれの波長でもよいから、エキシマレーザー並の手軽なX線レーザーが実現でき、その応用が手軽にできる日を夢見ているのは私だけだろうか。

（文部省 科学技術政策課 佐藤 隆）

（以下は非常に薄い文字で印刷された、ほとんど読み取れない文章の連続）

（以下は非常に薄い文字で印刷された、ほとんど読み取れない文章の連続）