

## 120 mW 出力「水の窓」軟 X 線の連続発生

### Continuous Generation of Soft X-Ray in “Water Window” with a Power of 120 mW

○天野 壮 (兵庫県大高度研)

○Sho Amano (Univ. of Hyogo, LASTI)

E-mail: sho@lasti.u-hyogo.ac.jp

2.3~4.4 nm 帯の軟 X 線は「水の窓」と呼ばれ、水の吸収がタンパク質の吸収より一桁小さい事から細胞観察の軟 X 線顕微鏡へ応用されている。また、炭素の内核励起により、種々の有機材料の微細加工への応用等も期待される。この波長帯の軟 X 線パルスを連続的に発生できる光源は現在放射光施設ぐらいしか無いが、産業実用上、より小型で安価な連続光源が必要である。そのため我々は、プラズマターゲットとして「水の窓」帯で発光する固体 Ar を用いた連続発生レーザープラズマ X 線源の開発を行ってきた。これまでに、市販の Nd:YAG Q スイッチレーザーの 10 Hz 繰り返しパルスまで対応できる Ar クライオターゲット連続供給装置を開発し、軟 X 線パルスの連続発生に成功した[1, 2]。

今回、「水の窓」の波長帯 2.3~4.4 nm に注目して、その帯域での軟 X 線絶対光量の増大を図った。即ちレーザーからの変換効率最大化のために、種々の動作パラメータの最適化を図った。図 1 に実験配置図を示す。絶対感度較正された Ti/C フィルタ付き X-ray diode (XRD) を用いて「水の窓」帯軟 X 線の絶対光量を測定した。また、この XRD をプラズマ発光点に対して回転させ、軟 X 線の空間分布を測定することにより空間積分絶対光量を求めた。レーザー集光レンズの位置をずらしてスポット径を変化させレーザー強度依存性を、また、ターゲット速度依存性、ターゲットガス流量依存性についても調べて最大変換効率の最適化を図った。その結果、「水の窓」領域 2.3~4.4nm で得られた最大変換率は 13.3% であり、レーザーエネルギー 1 J @ 1 Hz 投入時に最大平均出力 120 mW の連続軟 X 線発生を達成した。

[1] 天野、第 73 回応用物理学会学術講演会 (2013 年 9 月、同志社大学) 18p-A13-14.

[2] S.Amano, Rev.Sci.Instrum., **85**, 063104 (2014).

謝辞) 本研究は公益財団法人ひょうご科学技術協会学術研究助成 (26049)、及び科研費 (26390113) の助成を受けたものである。

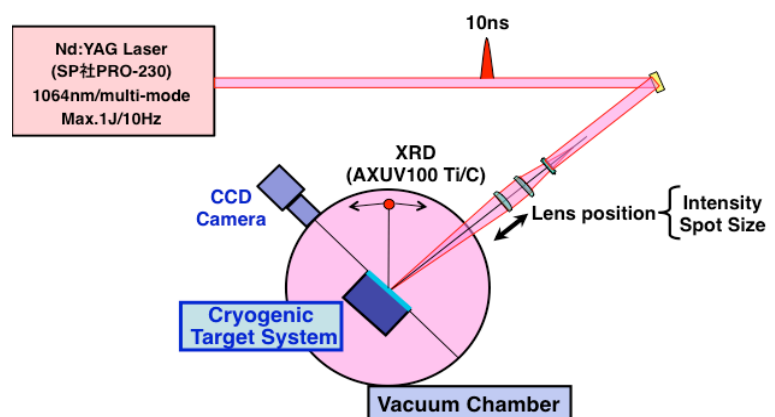


図 1 実験配置図