

# レーザー生成ビスマスプラズマ光源の 電子温度と水の窓軟X線強度のスケーリング

[著者名] 川崎 太夢<sup>1</sup>、砂原 淳<sup>2</sup>、島田 悠太<sup>1</sup>、東口 武史<sup>1</sup>

[所属略称] <sup>1</sup>宇都宮大、<sup>2</sup>米国 パデュー大

[研究室WebページURL (任意)] <http://photonics.sixcore.jp>

重元素プラズマから得られる光には、極端紫外光や軟X線といった短波長の放射が効率よく生成されることが知られており、レーザー生成プラズマによるUTAスペクトル光源を適用することでアプリケーションのための高効率化・高出力化ができると考えている。生きた細胞を高分解能で撮影できることから長年研究されてきた 2.3–4.4 nm の水の窓軟X線やリソグラフィ技術においてさらなる短波長化を目指す beyond EUV (6.x nm) 光源のための波長帯はいずれも極端紫外・軟X線の領域である。これらの発光は高温高密度の多価イオンからの寄与による [1]。例えば、EUV光源を例とすると、13.5 nm の発光に寄与するSnイオンは  $q=8-13$  であり、電子温度は20–50 eV程度が必要である [2]。重元素の種類によってUTAスペクトルのピーク波長が異なることはすでに知られており [3]、各アプリケーションに応じた元素を選んだ後、適切な電子温度までプラズマを加熱することが必要である。

本発表では、重元素に対する軟X線の光子数を実験的にスケーリングした。また、 $Z=83$  (Bi) に限り、パワーバランスモデルで電子温度を評価し、衝突・輻射モデルで計算される電子温度と比較する。その結果をふまえて多価イオン生成のための電子温度と原子番号の依存性を明らかにした。

[1] Y. Shimada *et al.*, AIP Advances **9**, 115315 (2019).

[2] T. Higashiguchi *et al.*, Appl. Phys. Lett. **88**, 201503 (2006).

[3] H. Ohashi *et al.*, Appl. Phys. Lett. **105**, 074103 (2014).