

# 炭素の窓軟 X 線光源のスペクトル解析

原広行<sup>1</sup>, 荒居剛己<sup>1</sup>, Dinh Thanh Hung<sup>2</sup>, 近藤芳希<sup>1</sup>, 田村賢紀<sup>1</sup>, 小野祐一<sup>1</sup>,  
佐々木明<sup>2</sup>, 東口武史<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 宇都宮大学・工学研究科, <sup>2</sup> 量子研機構関西光研究所

研究室 Web ページ: <http://photonics.sixcore.jp>

生体細胞を観察するための軟 X 線顕微鏡は分解能が高く, 細胞を真空中に置かなくても良いと考えられている. しかしながら, 実際には吸収係数が大きいので, 細胞の厚さよりも薄い切片サンプルしか撮像できないのが現状である. 従って, 細胞サンプルを照明する明るい光源が必要である.

そこで, スペクトル構造を制御することにより, 光源を高出力化・高輝度化する. このような軟 X 線には, 水の窓と呼ばれる有名な波長域があるが, 厚さが約 10  $\mu\text{m}$  の厚めの細胞を観察できる炭素の窓と呼ばれる波長域もある. 波長域は 4.4 nm よりも長波長域であるが, 分解能を高めにするために, 4.4–5 nm 領域で考えることが多い.

炭素の窓軟 X 線を高出力で発生するために, UTA (unresolved transition array) スペクトル放射を用いることを考えると, 擬似モーズリーの法則 [1 (図 1)] によると, 白金 (Pt) がその候補になる. そこで, 原子計算と衝突輻射モデルを用いて, 高温高密度の白金プラズマから放射されるスペクトルを評価するとともにレーザー強度依存性やダブルパルスを用いた実験を行った. ダブルパルス照射実験では発光強度が 30% 近く増加することを観測した. [2 (図 2)]

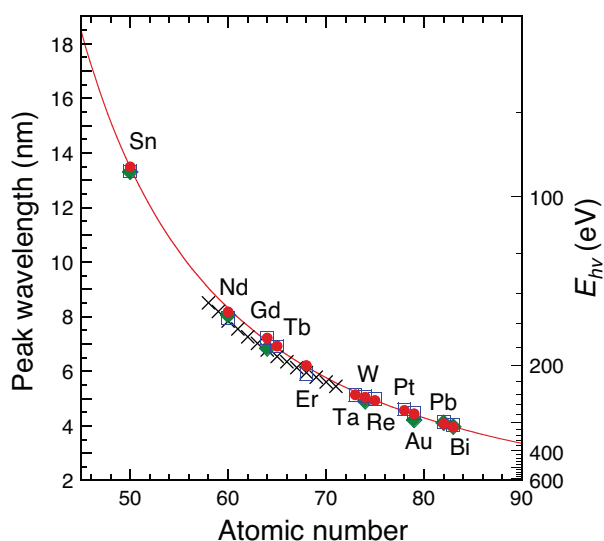


図 1. 擬似モーズリーの法則.

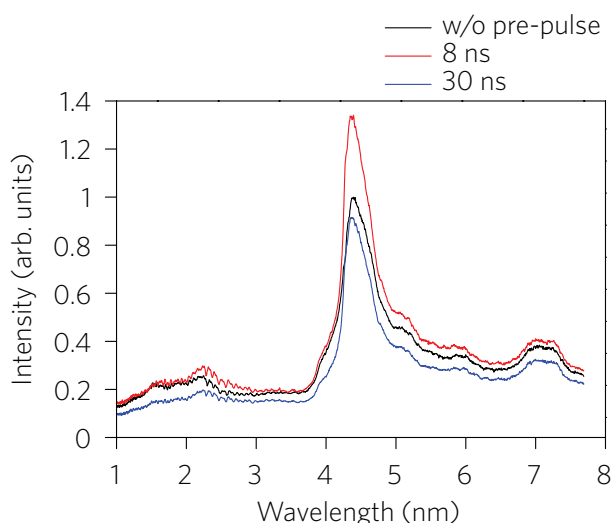


図 2. 白金スペクトルの制御.

[1] H. Ohashi, *et al.*, Appl. Phys. Lett. **104**, 234107 (2014)

[2] H. Hara, *et al.*, Appl. Phys. Express **9**, 066201 (2016)