

放射流体シミュレーションによる多価ビスマスイオン放射の数値的評価

宇都宮大学大学院工学研究科 学際先端システム学専攻 原広行
レーザー総合技術研究所 砂原淳
宇都宮大学大学院工学研究科 東口武史

目的

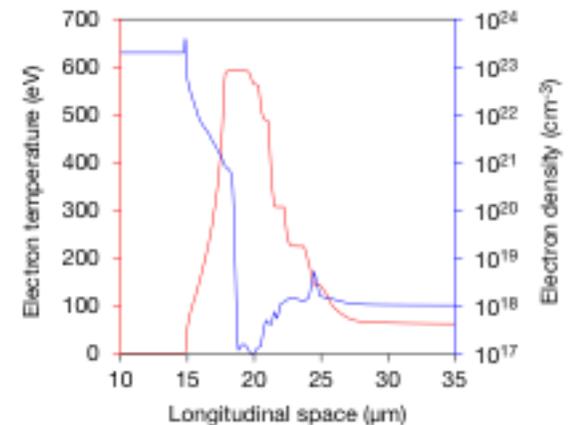
レーザー生成プラズマを用いて生体細胞観察用軟X線顕微鏡用光源を高出力化するためには、重元素における衝突・輻射 (CR) モデルと放射流体数値解析を組み合わせ、光源を評価する必要があります。重元素多価イオンのCRモデルと放射流体数値解析の精度が必要である。

内容

原子データ自体が評価されていない重元素多価イオンのレーザー生成プラズマの数値解析ではこれまでCRモデルの評価に留まっており、実際のプラズマの振る舞いや光源として用いられるスペクトル強度を評価できていない。昨年度は重元素多価イオンプラズマに対してCRモデルと放射流体解析を組み合わせ、スペクトルを評価した。本年度はプラズマ条件の評価を行う。

結果

重元素多価イオンはレベルの数が膨大であり、微細構造を含めた計算が多くの数で止まってしまう。計算を簡単化するためにエネルギー準位の平均を用いる configuration average を評価し、CRモデルを計算した。この結果を放射流体数値解析に組み込み、プラズマ条件を計算した。右にレーザー強度が最大の時の電子温度と電子密度の空間分布を示す。レーザー強度が $1 \times 10^{14} \text{ W/cm}^2$ の時の最大電子温度は 600 eV 程度であった。また、この電子温度領域では圧力が高いことで電子が排斥され、電子密度が $10^{17} - 10^{21} \text{ cm}^{-3}$ と大きく変化している様子も確認できた。以上のことから、プラズマの振る舞いを数値的に表現し、物理現象の理解に貢献できた。



- ・ 計算機 : SX-ACE
- ・ CPU 時間 : 300 時間
- ・ メモリ量 : 20 GB
- ・ ベクトル化率 : 95%