

重元素多価イオンプラズマによる軟X線 ~ EUV 光源プラズマの放射流体解析と CR モデルの改良

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

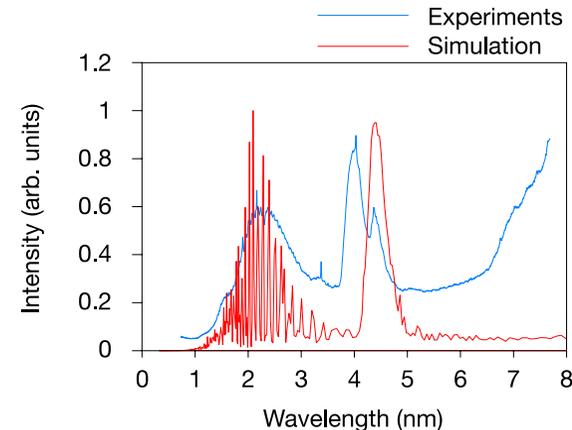
レーザー生成プラズマを用いて生体細胞観察用軟X線顕微鏡用光源を高出力化するためには、重元素における衝突・輻射 (CR) モデルと放射流体数値解析を組み合わせ、光源を評価する必要がある。重元素多価イオンのCRモデルと放射流体数値解析の精度が必要である。

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。昨年は放射流体数値解析の評価を行った。本年は実際に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る。

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評価で止まってしまう。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 を行い、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、実験で得られたスペクトルと比較した。スペクトル形状は大雑把に模擬できているが、4 nm 付近の強いUTAは計算で得られたスペクトルと異なり、波長が長波長側にシフトしている。これは原子コード計算における configuration average の影響であり、実験を模擬する計算は微細構造を含めた詳細なデータを必要とすることがわかる。まだ多くの課題が残されているが、重元素多価イオンプラズマをシミュレートできる可能性を示した。



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