19p-A14-16

# 高強度赤外レーザーによる OFI アルゴンプラズマの動的挙動測定

## Temporal and spatial dynamics of OFI Ar plasma produced by high-intensity IR laser

宮崎大工[1]，宮崎大産学地域連携センター[2]　藤吉 一行[1]，加来 昌典[1]，甲藤 正人[2]，°窪寺 昌一[1]

Univ. of Miyazaki. [1], CRCC, Univ. of Miyazaki. [2],　Kazuyuki Fujiyoshi,[1] Masanori Kaku,[1]

Masahito Katto[2], °Shoichi Kubodera [1]

E-mail: fujiyosi@opt.miyazaki-u.ac.jp

1.　はじめに

光電界電離(OFI)プラズマでは低温のプラズマ生成が可能であり、エキシマ生成に適している。また、レーザーパラメーターを操作することでプラズマパラメーターを変化させることもできる。我々は、高強度赤外レーザーによる OFI Ar プラズマ内に Ar エキシマを生成し、波長 126 nm の光増幅を報告している[1]。しかしながら、OFI プラズマの時間的空間的発展は十分に評価されていない。今回は、原理的にサブナノ秒の時間分解能を有する時間分解レーザー干渉計を用いて OFI Ar プラズマの時間的な発展を測定した。

2.　実験装置

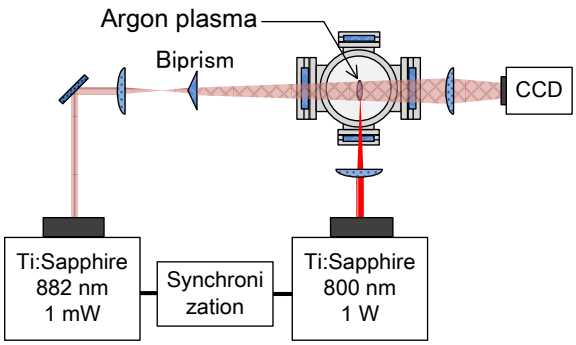


図 1　実験装置

図 1 に実験装置図を示す。波長 800 nm の Ti:Sapphire レーザー(パルス幅 100 fs)パルスを焦点距離 20 cm のレンズを用いて Ar ガスチャンバー(10 atm)中に集光強度 $3.7\times10^{15}$ W/cm$^2$ で集光し、Ar プラズマを生成した。これと同期して、波長 882 nm の Ti:Sapphire レーザー(パルス幅 200 fs)パルスをバイプリズムに入射することで干渉縞をプラズマ位置で生成し、その干渉縞を CCD カメラで観測した。2 台の Ti:Sapphire レーザーは原理的にサブナノ秒で同期可能であり、今回は 1 ns から 100 ns の間で任意の遅延時間を与えた。光学遅延では困難な時間領域におけるプラズマのポンプ・プローブ測定が可能である。測定された干渉縞画像の位相シフトをアーベル変換によって空間情報化し、密度分布画像を得た。

3.　結果

OFI Ar プラズマ密度分布の時間的な変化を測定し、プラズマ発光との相関を確認した。Ar エキシマ発光は半値幅 30 ns であり、ポンプレーザーの入射から 20 ns でピークを迎え、100 ns 程度まで持続する。遅延時間が 10 ns と、100 ns での OFI Ar プラズマの空間サイズを比較してプラズマの膨張速度を求めた。およそ 4000 m/s となり、イオン温度としては 2.2 eV 程度となった。OFI Ar プラズマの初期温度は 5 eV 程度であり、妥当な値が得られている。詳細なプラズマ挙動については講演に譲る。

参考文献

[1]　M. Kaku, *et al.*, Opt. Lett. 36, 2719 (2011).

© 2013 年　応用物理学会