

若手研究会の発表概要

筑波大学大学院 修士1年

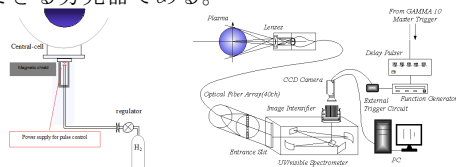
北出 崇二

<研究背景>

昨年度から、京都大学との共同研究として、GAMMA10 に SMBI(Supersonic Molecule Beam Injection:超音速分子ビーム入射)装置を設置した。SMBI 装置は更なる密度向上を目的としている。そこで、SMBI 装置の効果を調べる必要があった。また、SMBI 装置を使用したときに炭素などの不純物の発光が増加していることが確認された。

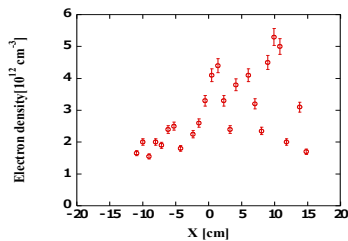
<研究の概要>

SMBI 装置のプラズマへの効果を分光測定によって求めた。今回の研究で使用した計測器は紫外・可視分光器という装置で、径方向に40点計測できる分光器である。



SMBI 装置(左)と紫外・可視分光器(右)の概略図

紫外・可視分光器を使用して水素バルマー線の α 線と β 線を計測し、 α 線と β 線の発光強度比とトムソン散乱計測で求めた電子密度を分光モデルである CR-model(衝突・輻射モデル)に適用し、電子密度を求めた。結果を以下の図で示す。

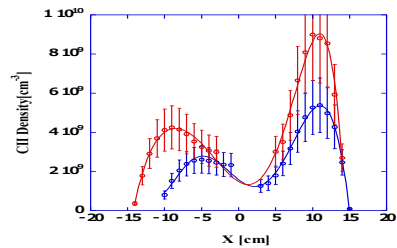


CR-model から求めた電子密度

結果は、マイクロ波干渉計で求めた結果の2倍に

なった。この結果から今回の解析方法に誤りがあると考えた。今回の解析に使用した CR-model には分子からの発光の寄与はないものとして計算していることが問題点であると考察した。

また、この実験において炭素の発光も計測している。本研究では1価の炭素イオン(CII:283.76nm)を計測した。このスペクトルも SMBI 装置を使用したときに発光が増加することが確認された。計測した発光強度を CR-model に適用し、イオン密度を求めた。結果を以下の図に示す。



SMBI 装置の使用前後の CII の密度分布

SMBI 装置の使用によって炭素の密度は変化しないと考えたが、変化している結果となった。これは軸対称プラズマを仮定したアーベル変換を用いたことが問題点であると考察した。

<まとめ>

本研究では SMBI 装置のプラズマへの効果を紫外・可視分光器を使用して計測、解析した。その結果を以下にまとめる。

- 水素バルマー線の発光強度を用いて電子密度の算出を行ったが、マイクロ波干渉計で求めた結果と異なっていた。
- 1価の炭素イオンの密度変化を計算したが増加してしまう結果となった。