



Title	高周波電場とプラズマとの相互作用
Author(s)	岸本, 俊一
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30218
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文について をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	岸 本 俊 一
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 2 2 4 2 号
学位授与の日付	昭和46年3月25日
学位授与の要件	工学研究科原子力工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	高周波電場とプラズマとの相互作用
論文審査委員	(主査) 教 授 吹田 徳雄 (副査) 教 授 関谷 全 教 授 伊藤 博

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は核融合の基礎的研究に関するものであって、特に外部より印加した高周波電場の高温プラズマ発生、とじ込めおよび安定性に対する影響を実験的に研究したもので、5章よりなっている。

第1章は序論であって、本研究の目的および範囲を述べ、高周波電場を“HX装置”に適用した著者の立場を明らかにしている。

第2章は入射分子イオンのミラー磁場内での捕捉効率が、高周波電場を印加することによって、上昇することを述べている。すなわち、高周波電場の周波数を、入射イオンのサイクロトロン振動の5倍に共鳴させることによって、捕捉効率は約50倍に向上し、その結果、密度 $7 \times 10^7 \text{cm}^{-3}$ 、エネルギー 5~10Kev のプラズマを得ている。

第3章はイオンおよび電子のミラー損失に対する高周波電場の効果について述べたものである。ミラー端に設置された高周波電場による quasi-potential によって、ミラー損失は約10分の1以下になることを示し、その結果、プラズマ密度の上昇をもたらすことを述べている。すなわち、低温イオンの場合は約10倍、高温イオンの場合は約2倍の増加が観測され、特に高温イオンのエネルギー分布のうち、低エネルギー部分の増加の割合が大きく、熱平衡分布に近づくという結果を得ている。

第4章はプラズマの微視的不安定性に関するものである。高温イオンのエネルギー分布がMaxwell分布から著しく歪んでいるため発生する、イオンのサイクロトロン振動およびその高周波振動を伴う微視的不安定性は、高周波電場の印加によるエネルギー平坦化によって緩和されることを示している。また、この不安定性は、磁場方向の電子の運動と共鳴的にカップリングしているのが、著者はこの共鳴電子に着目して、イオンサイクロトロン振動近くの高周波電場によって、これらの電子をドリフトさせることにより安定化が得られることを示している。この場合、エネルギー分布を平坦化させるよりはるかに弱い電場で安定化できる。しかし、イオンサイクロトロン周波数の2倍の高

周波電場は、逆に、不安定性を励起するという結果を得ている。

第5章は結論であって、各章で得られた結果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文はミラー磁場を用い、高温プラズマの発生を研究したもので、特に高周波電場を印加することによりミラー損失を減少させ、またマイクロ不安定性を緩和させることに成功している。これらの研究結果によって、大阪大学“HX装置”の入射分子イオンの捕捉効率を約50倍向上させている。

以上のように、本論文は核融合を目指すプラズマ工学上貢献するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。