The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	カスプ・プラズマの分光学的特性に関する研究
Author(s)	後藤, 誠一
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30545
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、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

【29】

氏　名・(本籍)	後　藤　誠　一（ごとうせいいち）
学位の種類	工　学　博　士
学位記番号	第　2404　号
学位授与の日付	昭和46年11月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**カスプ・プラズマの分光学的特性に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授　伊藤　博
	(副査) 教授　石村　勉　　教授　藤田　茂
	教授　吉永　弘

論文内容の要旨

本論文は超高温工学講座建設された入射型プラズマ発生装置によって作られた高温・高密度プラズマを対象として、可視・紫外線、および軟X線の領域にわたってのふく射計測と、いくつかの計測技術の開発を行ない、このプラズマの分光学的特性を明らかにしたもので、5章からなっている。

第1章は緒論であり、これまでの研究の概要を述べ、本研究の目的と意義を述べている。

第2章は、まず高温・高密度プラズマからのふく射を一般的に考察し、本研究で採用しうるふく射計測法を検討している。その場合プラズマ中に混在する不純物がふく射計測におよぼす影響の重大性を指摘するとともにカスプ・プラズマにある不純物の種類を決定し、その混入源がプラズマガンにあることをつきとめている。つぎに、カスプ・プラズマ本体から200～500 eV の軟X線がふく射されていることを確認している。またプラズマガンの運転条件をかえたとき、数 keV のエネルギーをもつ電子がプラズマに先行してガンから噴出していることを確認している。

第3章では、カスプ・プラズマからの水素のバルマー系列線のプロフィルの時間分解測定を行なって得た結果を述べている。生成後約30マイクロ秒までのプラズマからは、通常の測定理論を適用し得ない線プロフィルが得られ、この時期のプラズマが高エネルギーであり、しかもきわめて“乱れた”状態にあることを明らかにしている。しかしこの時期以後のプラズマは、ホルツマルク理論で処理が可能であり、線プロフィルを解析することにより、つぎの結果を得ている。カスプ・プラズマの最大粒子密度は10^{16}個/cm³であり、生成後250～300マイクロ秒においても10^{15}個/cm³の粒子密度を保っている。また密度の時間変化は三段階にわかれ、最初密度は急激に上昇し、次にほぼ一定値を保ち、最後に指数関数的に減少することを明らかにしている。さらに磁気容器の入口附近にも短時間ながら高密度のプラズマが存在していることを確認している。

第4章では、このプラズマからのスペクトル線のプロフィルを一台のオッシロスコープを使って効

率よく測定するために開発製作した信号処理装置について述べている。本装置の特徴は一つのプロフィルを2マイクロ秒で記録し、しかも10〜30マイクロ秒の間隔で最大8個のプロフィルを一つの画面に得ることができる。この装置を使って得られた結果は、精度においても本実験の目的に十分かなっている。

第5章では以上の結果を総括し、本研究の結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は粒子密度が10^{15}個/cm^3以上、平均エネルギーがkeVにもおよぶ高温・高密度プラズマの主として分光学的計測の研究結果をまとめたものである。このようなプラズマの計測は今日においてもきわめて困難なものとされ、プラズマの諸量を求めるためにいろいろな計測法が用いられるけれど必ずしも十分とはいえないのが現状である。

著者は上記のプラズマに可視部、紫外部および軟X線領域にわたる計測法をこころみ、プラズマの諸物理量を推定するとともに、超高温プラズマ固有の特質のいくつかを明らかにしている。とくにきわめて温度が高く乱れた状態にあるプラズマの発するスペクトル線プロフィルは通常の理論では解明できずしかもこのような時期に強い軟X線の放出がおこることは興味深い事実である。

またスペクトル線プロフィルの時間変化を追従するにあたり、著者の開発製作したマルチチャンネル記録装置は一台のオッシロスコープの面上に8個の時間的にことなる画像をえがき出すものであり、測定系の大巾な小型化に成功したことはもちろん、この種計測法のデーター処理において著しい貢献を行なったものといえる。

これらの研究の成果は、高温プラズマの研究に寄与するところが大きく本論文は博士論文として価値あるものと認める。