

Title	磁界中プラズマの不安定性と振動に関する研究
Author(s)	八井, 浄
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29569
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	八 井 淨 やつ い きよし
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 4 5 0 号
学位授与の日付	昭 和 4 3 年 3 月 2 8 日
学位授与の要件	工学研究科電気工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文名	磁界中プラズマの不安定性と振動に関する研究
論文審査委員	(主 査) 教 授 犬石 嘉雄 (副 査) 教 授 山村 豊 教 授 西村正太郎 教 授 山中千代衛 教 授 藤井 克彦 教 授 川辺 和夫 教 授 伊藤 博

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は縦磁場中の弱電離陽光柱プラズマに発生する不安定性と各種の振動荷電粒子拡散について実験的に研究し、理論的考察を加え、さらにこの不安定性を応用した増巾器の試作を行った結果をまとめたもので7章よりなっている。

第1章では磁場中プラズマの不安定性に関する研究の歴史と現状ならびに問題点を述べ本論文の目的と意義を明らかにしている。

第2章は磁場中プラズマの粒子拡散と低周波振動と題し磁場を横ぎる径方向拡散を管壁のイオン拡散電流を探針で測定することによって種々の条件下で求め、ヘリカル限界磁場以下での粒子拡散と移動縞などの低周波振動の関係を考察している。

第3章は磁場中プラズマの移動縞振動と題し、陽光柱特有の移動縞振動の磁場中の性質をのべている。すなわちこの振動に及ぼす種々の形の磁場の影響からその性質、励起、伝播の機構、さらにヘリカル振動との強い相互作用などを明らかにしている。

第4章は短いプラズマに於けるヘリカル不安定性とその非線型効果と題し短い陽光柱プラズマを用いヘリカル不安定性の抑制とその非線型効果について行った実験結果と理論的考察をのべている。その結果ヘリカル不安定性の出現には Timofeev が理論的に予言したようにプラズマの軸方向長さが重要な影響を及ぼしある限界長以下では発生しないこと、またヘリカル限界磁場以上の磁場中ではヘリカル振動の非線型効果がきいて Holter-Johnson の理論にほぼ従うことなどの結論を得ている。

第5章は弱電離プラズマ中のドリフト不安定性とイオンさやによる振動の励起と題し、ヘリカル不安定性を抑制した短い弱電離プラズマに起る不安定性に関する実験結果をのべている。すなわち短いプラズマでもある磁場に達すると異常拡散を伴う不安定性が現れるが、これは密度の場所的不均一性に起因するドリフト不安定性であるとしてその性質を詳しく調べた結果をのべている。さらに探

針の周囲のイオンさやと電子のドリフトの相互作用で起る低周波振動についても述べている。

第6章は気体プラズマ中での超音波増巾と題し陽光柱プラズマ中のドリフト電子と音波の相互作用で超音波増巾が起ることを見出し、それについて行った実験と理論の結果を述べている。

第7章は結論で以上に得た結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文はプラズマ工学上重要な問題である磁場中プラズマの不安定性と異常拡散を陽光柱プラズマについて基礎的に研究した結果をまとめたもので、ヘリカル限界以下での低周波振動と異常拡散、ヘリカル振動と移動縞振動の強い相互作用、短いプラズマにおけるヘリカル振動の抑制、ヘリカル振動の非線型効果などについて詳細な実験によって多くの新しい知見を得ている。さらに新しい着想によってプラズマ中のドリフト電子と音波の相互作用を利用した超音波増巾器の試作に成功している。したがって本論文はプラズマ工学上貢献するところが多く、博士論文として十分価値あるものと認める。