



Title	無衝突プラズマ中の非線型波の流体力学的理論
Author(s)	井上, 良紀
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30357
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

{27}

氏名・(本籍)	井	上	良	紀
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2	1	5
		6	号	
学位授与の日付	昭和45年12月15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	無衝突プラズマ中の非線型波の流体力学的理論			
論文審査委員	(主査) 教授 村崎 寿満			

(副査)
教授 広瀬 達三 教授 高木 修二 教授 藤沢 和男 教授 中村 伝

論文内容の要旨

この論文は、磁場のある無衝突プラズマ中を伝播する非線型波の一種—孤立波、波列について、流体力学的な立場から理論的に解析した結果をまとめたものである。媒質のもつ分散性と非線型性によって生じるこの種の波は、プラズマ力学以外に、固体の格子振動、浅底水上を伝わる重力による波などとしてあらわれ、現在各分野で盛んに研究がおこなわれている。

第一章では、無衝突プラズマを流体力学的に取扱う場合の基礎となる方程式について述べた。方程式は、相対論的な場合にも適用できるように共変形で与えておいた。また、よく知られている非相対論的プラズマに対する Chew-Goldberger-Low の理論(一流体モデル)を、相対論的なプラズマに拡張する試みをおこなった。

第二章では、第一章の基礎式をもとに、非相対論的な場合について、定常な孤立波、波列を解析した。すでに、磁場に垂直に伝播する波および平行に伝播する波は、Adlamその他の人々によって研究されているので、磁場に斜めに伝播する場合を取扱った。解析の結果、新しいいろいろなモード(mode)の波およびそれらの波の存在するための条件をもとめることができた。

第三章では、相対論的な場合について、孤立波、波列を解析し、非相対論的な場合との相違点を明らかにした。この場合、準中性の仮定はもはや成り立たず、プラズマの分散性は電荷分離によって特徴づけられる。その結果、波の巾も非相対論的な場合と異なることがわかった。

論文の審査結果の要旨

無衝突プラズマに関する Vlasov 方程式のモメントをとることによって、流体の輸送方程式を導き、

その際、相対論の効果を検討して、基礎方程式を共変形で書きあらわした。まず非相対論的な場合について、Adlamらの研究を拡張することによって、磁場に斜めに伝播する孤立波および波列において、粒子の熱運動による温度効果を考えに入れた上で、波が六種類に分類されることを示し、その内特に四種類の波が、新しい波形をもつことを述べた。

相対論的な場合の、冷たいプラズマについて、磁場に垂直に伝わる孤立波、波列について研究し、ここではもはや準中性の仮定は許されないで、実は電荷分離によって生じる電界の働きが波の分散性を特徴づけるものであることを指摘した。

以上の研究により、磁場のある無衝突プラズマ媒質中に定在する一次元の非線型波の構造について、ほぼ完全な知見を得たものであると認める。