

Title	ガラスレーザーと核融合プラズマとの相互作用に関する研究
Author(s)	疇地, 宏
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1225
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[15]

氏名・(本籍)	あぜ 曠	ち 地	ひし 宏
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	4 6 0 4	号
学位授与の日付	昭和 54 年 3 月 24 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		
学位論文題目	ガラスレーザーと核融合プラズマとの相互作用に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授	山中千代衛	
	教授	西村正太郎	教授 犬石 嘉雄 教授 藤井 克彦
	教授	鈴木 胖	教授 木下 仁志 教授 横山 昌弘
	教授	中井 貞雄	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はレーザー核融合の基礎過程となるレーザー光の吸収と散乱、吸収エネルギーの輸送、圧縮の過程を解明した研究をまとめたものである。

第 1 章は緒論であって、レーザー核融合におけるレーザーとプラズマとの相互作用の重要性を明らかにし、本研究の意義を示している。

第 2 章ではレーザー光のプラズマによる吸収と散乱過程について述べ、レーザー光の光圧力のためにプラズマ密度の勾配が急峻化されることを実験的に検証し、この効果が吸収過程に対しては共鳴吸収を増大させる働きをすることを明らかにしている。また、散乱過程に対してはブリルアン散乱を低下させる働きをすることを示している。これらの結果、レーザー光はプラズマに有効に吸収され、散乱によるエネルギー損失は十分抑えられることが判明した。

第 3 章では、固体及びガラス・マイクロ・バルーンにレーザー光を照射し、内部に発生する衝撃波の存在を明らかにしている。レーザー光強度の空間分布と衝撃波の形状との間に強い相関があることを示し、均一な圧縮を得るためには、ターゲット表面に沿った熱伝導を良くする必要があることを明らかにしている。

第 4 章では、輸送されたエネルギーをブラスト波法を用いて測定した結果を示し、熱伝導の異常低下が重要であることを明らかにしている。

第 5 章は結論であって得られた結果をまとめ、本論文の総括としている。

論文の審査結果の要旨

本論文はレーザー核融合の基礎過程であるレーザー光の吸収、吸収エネルギーの輸送、圧縮の形成過程に関する研究をとりまとめたものである。その研究成果を要約すると次の通りである。

- (1) 新しく開発した干渉顕微鏡によりプラズマ密度のプロファイルを測定し、密度勾配のスケール長を明らかにし、レーザー光の動重力の効果を論じている。
- (2) レーザー光のプラズマにおける吸収量は、偏光方向により異なり、その原因に共鳴吸収が支配的であることを明らかにしている。
- (3) プラズマからの光散乱としてはブリルアン散乱が主として考えられるが、レーザー光強度が一定値を越すと、この散乱光が急に抑止されることを見出した。この原因は、イオン加熱に基づくイオン音波のランダウン減衰とプラズマ密度のプロファイルの変形である旨、考察している。
- (4) レーザープラズマ中でのエネルギー輸送過程を照射ターゲット面の前後に発生するブラースト波により評価し、熱流に低下現象があることを論じている。

以上のように本論文は、レーザーとプラズマとの相互作用に関しレーザーの動重力の効果やエネルギー輸送過程の基本的現象を明らかにし、多くの知見を与えており、その成果は電気工学の分野に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。