



Title	大出力ガラスレーザーによるプラズマ加熱に関する研究
Author(s)	姜, 衡富
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31838
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

氏 名・(本籍)	姜 衡 富
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 0 1 5 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 6 月 24 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	大出力ガラスレーザーによるプラズマ加熱に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 山中千代衛 (副査) 教 授 犬石 嘉雄 教 授 横山 昌弘

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は大出力ガラスレーザーを開発し、得られたレーザービームを固体重水素ターゲットなどに照射し、核融合反応を検出し、その加熱機構について研究した成果をまとめたものである。本論文は 9 章よりなっている。

第 1 章は緒論であって、核融合研究の重要性、レーザーによるプラズマ加熱、核融合反応の特徴、物理学の問題点を明らかにし本研究の位置づけを行なっている。

第 2 章ではプラズマの生成加熱の実験に使われた大出力ガラスレーザーの構成および諸特性を示し、その技術的な問題点をとり上げその対策を明らかにしている。

第 3 章ではレーザーによるプラズマの加熱機構を逆制動放射による吸収加熱機構、異常吸収による加熱機構等について理論的取り扱いを検討している。

第 4 章ではレーザープラズマの診断に用いた種々の測定法についてのべている。

第 5 章では大出力レーザービームを Be, C, $(\text{CH}_2)_n$ 等重水素に比べて比較的荷電数 z の高いターゲットに照射して生成されたプラズマを第 4 章で述べた測定法によって測定しその諸特性を明らかにし、レーザーパルスの立上りの加熱に与える影響およびその加熱機構について論じている。

第 6 章では大出力ガラスレーザーを固体重水素に照射することによって生成された核融合プラズマの諸特性を明らかにし、発生中性子とプラズマパラメータとの相関関係をしらべて、核融合プラズマの加熱機構を明らかにしている。

第 7 章ではスペクトル幅の広いガラスレーザーと狭い YAG レーザーとによって核融合プラズマの生成加熱の実験を行ない、スペクトル幅の加熱に及ぼす効果を比較検討し、二重共鳴パラメトリック

励振のプラズマ加熱に対する有効性を検証し、またプラズマからのレーザー散乱光を基本波およびその倍調波のまわりでスペクトル観測を行ない、倍調波の発生、ブリラン散乱、自己収束効果等の非線形現象の発生機構について理論と対比検討している。

第8章ではレーザーによる核融合炉の実現に大きな可能性を与えている「爆縮」をとり上げ、核融合炉への展望とレーザー開発の問題点を述べている。

第9章は結論であって、第1章から第8章までにわたって述べた研究成果を総括し、得られた結果をまとめ研究の現状を明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

本論文は大出力ガラスレーザーにより固体重水素ターゲットなどを照射加熱し、核融合反応による中性子を検出し、レーザー加熱機構について得られた知見をまとめたものである。

論文の前半では比較的荷電の大きいBe, C, $(\text{CH}_2)_n$ などをターゲットに用い、レーザーによる加熱過程をしらべ、入射レーザーパワーと電子温度の関係を明らかにし、いわゆる古典吸収機構の適用範囲を明白にしている。

論文の後半では固体重水素をターゲットに用い、レーザーによる加熱過程が異常吸収機構により説明されることを明らかにしている。またレーザー光のスペクトル幅が広いガラスレーザーと狭いYAGレーザーとを加熱実験に適用し、スペクトル幅の広いガラスレーザーの加熱作用がより強力であることを見出し、二重共鳴パラメトリック不安定過程が加熱に有効であることを証明している。

以上のように本論文は大出力ガラスレーザーを用いプラズマの加熱過程を実験的に研究し、その機構について新知見を与え、核融合研究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。