



| | |
|--------------|---|
| Title | レーザープラズマにおけるエネルギー輸送に関する研究 |
| Author(s) | 西村, 博明 |
| Citation | 大阪大学, 1983, 博士論文 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/181 |
| rights | |
| Note | |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

| | | | | |
|-------------|---------------------------|-----------|-----------|---------|
| 氏 名・(本籍) | にし 西 | むら 村 | ひろ 博 | あき 明 |
| 学 位 の 種 類 | 工 | 学 | 博 | 士 |
| 学 位 記 番 号 | 第 | 5 8 9 7 | 号 | |
| 学位授与の日付 | 昭 和 58 年 2 月 9 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 | レーザープラズマにおけるエネルギー輸送に関する研究 | | | |
| 論文審査委員 | (主査) 教 授 山中千代衛 | | | |
| | 教 授 犬石 嘉雄 | 教 授 藤井 克彦 | 教 授 鈴木 胖 | |
| | 教 授 中井 貞雄 | 教 授 山中 龍彦 | 教 授 木下 仁志 | |
| | 教 授 横山 昌弘 | 教 授 井澤 靖和 | | |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はレーザーとプラズマとの相互作用，特にプラズマによるレーザー光の吸収と吸収されたエネルギーの輸送過程に関する研究成果をまとめたもので，5章と謝辞より構成されている。

第1章は緒論であって，本研究の位置付をあきらかにし，あわせて本研究の意義，目的について述べている。

第2章では10.6 μ mレーザーとプラズマとの相互作用に関する研究成果について述べ，予想される様々な現象のなかで特に照射を受けたターゲットの加速に関する研究，臨界密度面での表面波の成長と偏光方向との関係，ターゲット内への高速電子による縦方向，横方向エネルギー輸送に関する研究の成果を明らかにしている。

第3章では，10.6 μ mレーザーシステムを用いたペレットターゲットの照射，爆縮に関する研究成果を述べ，2ビーム炭酸ガスレーザーシステム〔烈光Ⅱ号〕を用い，燃料を充填したペレットターゲットを照射することにより，10倍の体積圧縮率と 10^3 個の中性子を観測し，これらの結果を1次元流体コードによるシミュレーション結果と比較検討している。

第4章では吸収と輸送に関するレーザー波長依存性に関する研究成果について述べ，この研究においては10.6 μ mレーザーの他に1.06 μ m，0.53 μ mレーザーを用いレーザー波長の変化に伴う吸収，輸送機構の波長依存性を調べ，それに伴うアブレーションの変化を明らかにしている。

これらの結果を簡単な輸送モデルと比較検討し，詳しく論述している。一方，高Z値プラズマとこれらの3つの異った波長のレーザーでのエネルギー輸送について非常に重要な意義をもつ輻射の効果に関する研究結果を述べている。

第5章は結論であって、以上4章にわたって論述した結果を総括し、得られた知見をまとめている。

論文の審査結果の要旨

レーザーとプラズマとの相互作用は核融合研究において最も重要な基礎的主題であって、活発な研究が展開されている。

本論文は基礎研究を目的とし、波長 $10.6\mu\text{m}$ の炭酸ガスレーザーを中心にさらに2つの異った波長のレーザー、すなわち $1.06\mu\text{m}$ ガラスレーザーとその2倍高調波 $0.53\mu\text{m}$ レーザーを用いてエネルギーの「吸収」とその「輸送」に関する実験的研究をまとめたものである。 $10.6\mu\text{m}$ レーザーでの実験データに対し、新たに2つのレーザーによる結果を比較検討し、吸収と輸送に関する明確な知見を得ている。また $10.6\mu\text{m}$ レーザー照射ターゲットの加速機構を調べ、吸収機構との関係を明らかにし、臨界密度面のリップルの生成を見出し、それによる吸収の変化を論じている。さらに長波長レーザー照射時に問題となる高速電子によるターゲット後面の加熱を計測し、横方向エネルギー輸送におよぼす高速電子の重要性を指摘している。一方、 $10.6\mu\text{m}$ レーザーによるペレットターゲット圧縮の可能性を実証するため、2ビームペレット照射実験を行い、燃料圧縮とこれに伴う中性子生成を観測している。短波長レーザーによる実験結果との比較から、従来の「熱電子によるアブレーション」に対し、「高速電子によるアブレーション」の概念を実験的に明らかにしている。

以上述べたように、本論文はレーザーとプラズマとの相互作用に関し基本的に重要な問題について多くの新知見を含み、レーザー核融合研究に寄与するところが大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。