



Title	TEA CO ₂ レーザーの開発とそのプラズマへの応用に関する研究
Author(s)	山部, 長兵衛
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31818
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

【20】

氏名・(本籍)	山 部 長 兵 衛
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3653 号
学位授与の日付	昭和 51 年 4 月 22 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	TEA CO ₂ レーザーの開発とそのプラズマへの応用に関する研究
(主査) 教 授	山中千代衛
(副査) 教 授	西村正太郎 教授 犬石 嘉雄 教授 藤井 克彦
教 授	川辺 和夫 教授 鈴木 育 教授 木下 仁志
教 授	宅間 宏 教授 横山 昌弘

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は横励起大気圧（略して TEA と呼ぶ）炭酸ガスレーザーの開発とそのプラズマ研究への応用として、プラズマの発生、計測及び加熱などレーザーとプラズマとの相互作用に関する研究成果をまとめたものである。本論文は 9 章より成っている。

第 1 章は緒論であって、炭酸ガスレーザーの出力増強の経過をたどり、その開発の必要性と応用の可能性について論じ、本研究の工学的位置づけをおこなっている。

第 2 ~ 4 章では、各種横励起炭酸ガスレーザーを試作し、それらの発振諸特性について明らかにしている。

第 5 章では、第 2 ~ 4 章の諸特性をもとに、大出力炭酸ガスレーザーを開発し、その諸特性についてまとめている。

第 6 章では有機シードガスの効果について述べている。レーザーガス媒質に低電離電圧で室温における蒸気圧が比較的高い有機シードガスを加えることにより、レーザー気体の放電状態が改善され、かつレーザー出力が増加することを見出した。

第 7 章では、レーザーとレーザーで発生したプラズマとの相互作用の実験をとり上げレーザーのエネルギーがプラズマに異常吸収される物理を見出し、それが生じる閾値を明らかにしている。

また、炭酸ガスレーザーによりレーザープラズマから、2 倍及び 3 倍高調波を初めて観測し、その実験結果について論じている。

第 8 章では炭酸ガスレーザーを用いてプラズマフォーカスを照射し、その加熱効果について研究した結果を与えている。

第9章は結論であって、8章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ている。

論文の審査結果の要旨

本論文は横方向励起CO₂レーザーの開発研究を遂行し、その結果レーザーの大出力化を実現し、あわせてレーザーとプラズマとの相互作用を基礎的に研究し新知見を得た研究結果を述べたものである。

まず二重放電型CO₂レーザーの諸特性をしらべ、この方式のレーザーの設計手順を研究し、その大出力化に必要な条件を明らかにしている。

CO₂レーザーのポンピングに関し、有機シードガスの添加効果を研究し、レーザー出力特性の向上に関する新手法を開発している。次にレーザーにより発生したプラズマとレーザーとの相互作用を研究し、レーザーパワーが一定のしきい値を越えるとレーザーエネルギーがプラズマに異常吸収される事実を見出し、これがパラメトリック不安定によるものと推論している。さらにレーザープラズマから2倍、%倍高調波光が発生することを観測し、その特性を明らかにしている。

おわりにCO₂レーザーを用いプラズマフォーカスの加熱を行ない、遮断密度付近での吸収を論じている。

以上の結果はCO₂レーザーの大出力化に関し、貴重な指針を与えるとともに大出力レーザーを用いたプラズマ加熱の物理に新しい知見を与えていている。

以上のように本論文はプラズマ工学に貢献するところが大であり、博士論文として価値あるものと認める。