



Title	Study on the dynamics of laser generated plasma and deposition of amorphous carbon film
Author(s)	官, 文傑
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41606
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	官 文 傑
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 1 4 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 9 月 30 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科 無機及び物理化学専攻
学 位 論 文 名	Study on the dynamics of laser generated plasma and deposition of amorphous carbon film (レーザーアブレーションにより生成したプラズマのダイナミクスとアモルファス炭素薄膜の形成)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 川 合 知 二 (副査) 教 授 渡 會 仁 教 授 笠 井 俊 夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はレーザーアブレーションにより生成したプラズマの膨張プロセスと薄膜の形成プロセスを解明するためにレーザーアブレーションにより生成したプラズマのダイナミクスとレーザーアブレーションにより形成された炭素薄膜の研究した成果をまとめたもので、以下の 5 章で構成される。

第 1 章では、本研究の背景と目的について述べ、本研究の意義を示した。

第 2 章では、レーザーアブレーションにより生成した Ca, Sr, Ba プラズマの密度変化について時間及び空間分解測定を行った結果について述べている。レーザーアブレーションにより生成した Ca, Sr, Ba プラズマのレーザー光透過スペクトル中にはいずれも二つのピークが観察された。一つはシャープな高速ピークでその速度は 5000 m/s ~ 15000 m/s である。もう一つはブロードな低速ピークであり、その速度は 50 m/s である。

第 3 章では、プラズマの中心速度が変化する事を取り入れたの膨張過程をよくシミュレーションできる新しいモデルを提出し、そのモデルを用いて Ca, Sr, Ba プラズマの膨張過程をシミュレーションしている。このモデルに従い、プラズマの中心の速度がレーザー照射から最初の 100 ns 間に急激に増加するがその後、変化は緩やかになる。レーザー照射の停止後、プラズマが膨張過程で余分の熱エネルギーを得ることを明らかにした。

第 4 章では、レーザーアブレーションにより炭素薄膜を形成させ、得られた薄膜をラマン、電気抵抗測定法によって評価した。炭素薄膜の性質とプラズマエネルギーとの関係を検討した。レーザーアブレーション法より形成された炭素薄膜の基板上の分布はプラズマ密度及びエネルギーの分布と密接に関係することを明らかにした。高運動エネルギーを持つ炭素プラズマは透明な高抵抗微結晶組織の炭素薄膜として形成されたが、低速運動の炭素は不透明な低抵抗大きい粒状組織の炭素薄膜に形成された。

第 5 章では、本研究で得られた知見を総括し、本論文の結論とした。

論文審査の結果の要旨

官文傑君は、レーザーアブレーションによって生成したプラズマのダイナミックスを光透過法を用いて研究し、新たに改良した理論で解析することにより、プラズマ形成及びその時間・空間的变化の過程を明らかにした。さらに、この方法をアモルファス炭素薄膜の形成に適用し、薄膜の形態との関連を考察した。これらの研究成果は、光化学及び固体化学の観点から興味深い成果であり、博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。